

Radiopratica

MENSILE Sped. in Abb. Post. Gruppo III

ANNO VII - N. 12 DICEMBRE 1968

L. 300

IL PIÙ
BEL
REGALO
DI
NATALE



solo
lire **6200**

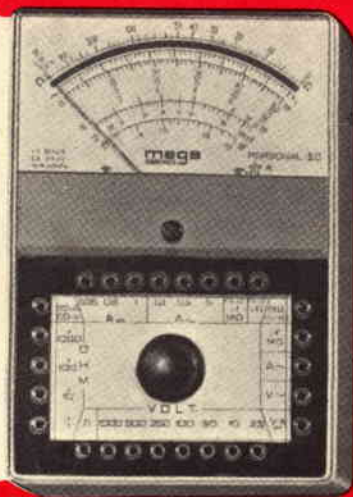
nuova serie analizzatori portatili

PERSONAL 20

(sensibilità 20.000 ohm/V)

PERSONAL 40

(sensibilità 40.000 ohm/V)



- minimo ingombro
- consistenza di materiali
- prestazioni semplici e razionali
- qualità indiscussa

DATI TECNICI

Analizzatore Personal 20

Sensibilità c.c.: 20.000 ohm/V

Sensibilità c.a.: 5.000 ohm/V (2 diodi al germanio)

Tensioni c.c. 8 portate: 100 mV - 2,5 - 10 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1.000 V/fs.

Tensioni c.a. 7 portate: 2,5 - 10 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1.000 V/fs. (campo di frequenza da 3 Hz a 5 KHz)

Correnti c.c. 4 portate: 50 μ A - 50 - 500 mA - 1 A

Correnti c.a. 3 portate: 100 - 500 mA - 5 A

Ohmetro 4 portate: fattore di moltiplicazione x1 - x10 - x100 - x1.000 — valori centro scala: 50 - 500 ohm - 5 - 50 Kohm — letture da 1 ohm a 10 Mohm/fs.

Megaohmetro 1 portata: letture da 100 Kohm a 100 Mohm/fs. (rete 125/220 V)

Capacimetro 2 portate: 50.000 - 500.000 pF/fs. (rete 125/220 V)

Frequenzimetro 2 portate: 50 - 500 Hz/fs. (rete 125/220 V)

Misuratore d'uscita (Output) 6 portate: 10 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1.000 V/fs.

Decibel 6 portate: da -10 a +64 dB

Esecuzione: scala a specchio, calotta in resina acrilica trasparente, cassetta in novodur infrangibile, custodia in mopen antiurto. Completo di batteria e puntali.

Dimensioni: mm 130 x 90 x 34

Peso gr. 380

Assenza di commutatori sia rotanti che a leva; indipendenza di ogni circuito.

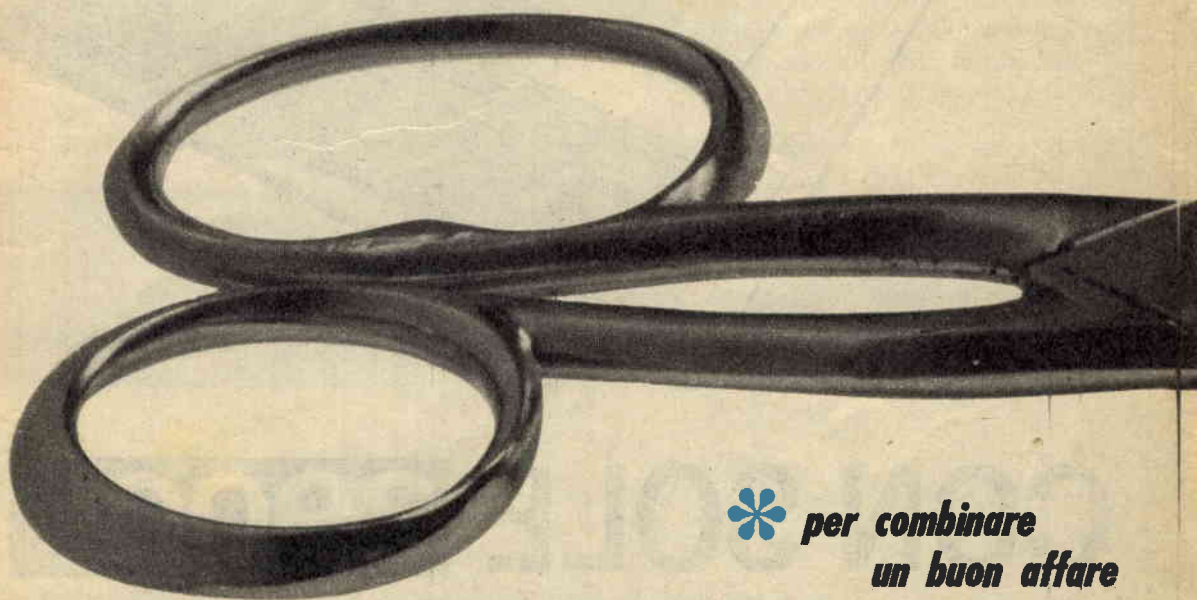
Analizzatore Personal 40

Si differenzia dal Personal 20 per le seguenti caratteristiche:

Sensibilità c.c.: 40.000 ohm/V

Correnti c.c. 4 portate: 25 μ A - 50 - 500 mA - 1 A

*** USATELE
SUBITO E BENE...**



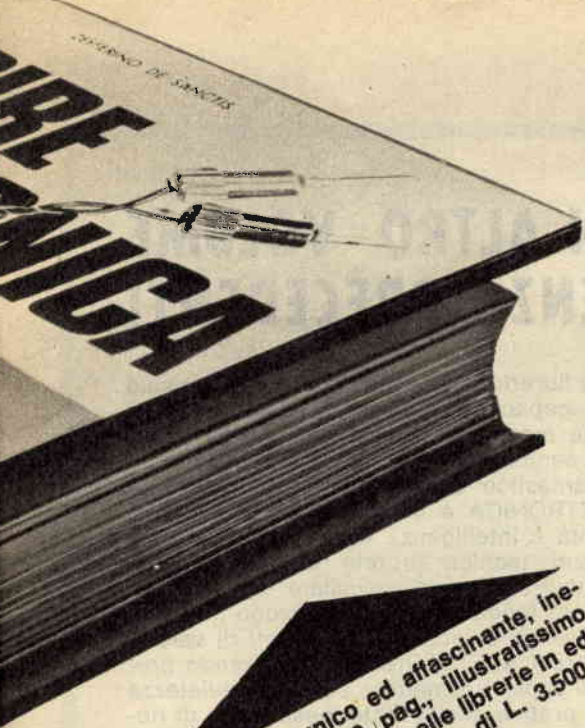
*** per combinare
un buon affare**

E' vero! Anche un semplice palo di forbici può bastare per sfruttare una grossa occasione. Ma devono essere usate con intelligenza. L'occasione ancora una volta ve la offriamo noi con l'abbonamento a Radiopratica. Voi spedite il tagliando, il resto verrà da sé (uno stupendo libro omaggio, 12 numeri della rivista, molte soddisfazioni, tanti consigli tecnici, un piede saldamente fermo nel mondo dell'elettronica).



**QUESTO
VOLUME
GRATIS**

CON SOLE 3900 lire
**VI DIAMO IL LIBRO
E 12 FASCICOLI
DI RADIOPRATICA**



UN VOLUME unico ed affascinante, inedito, di circa 300 pag., illustratissimo. Sarà posto in vendita nelle librerie in edizione cartonata al prezzo di L. 3.500.

PAGHERETE SOLO I 12 NUOVI FASCICOLI DI RADIOPRATICA

L'abbonamento vi dà il vantaggio di ricevere puntualmente a casa prima che entrino in edicola, i 12 nuovi fascicoli di Radiopratica, sempre più ricchi di novità; esperienze, costruzioni pratiche di elettronica, televisione, rubriche, ecc. non solo, ma l'abbonamento vi dà diritto anche all'assistenza del nostro Ufficio Consulenza specializzato nell'assistere — per corrispondenza — il lavoro e le difficoltà degli appassionati di radiotecnica. Gli Abbonati hanno diritto ad uno sconto sulla Consulenza.

*Inviatemi subito
il volume - dono*

Ritagliate subito questa cedola, compilatela sul retro, e speditela in busta chiusa al seguente indirizzo:

RADIOPRATICA - MILANO

20125 - VIA ZURETTI, 52



UN ALTRO VOLUME SENZA PRECEDENTI

Nelle librerie non vi era fino ad oggi un solo libro capace di far capire l'elettronica a quella massa di giovani che per la prima volta sentono l'attrazione verso questo mondo fantastico e sensazionale. CAPIRE LA ELETTRONICA è un concentrato di buona volontà e intelligenza realizzato da bravi e pazienti tecnici, proprio per far sì che chiunque riesca ad assimilare con facilità i concetti fondamentali che servono in futuro per diventare tecnici e scienziati di valore. CAPIRE L'ELETTRONICA ha il grande pregio di saper trasmettere con l'immediatezza della pratica quella fonte inesauribile di ricchezza che è l'elettronica. Non lasciatevelo sfuggire!

NON INVIATE DENARO

pagherete infatti con comodo,
dopo aver ricevuto il nostro avviso



PER ORA SPEDITE SUBITO QUESTO TAGLIANDO

Abbonatemi a: Radiopratica

DICEMBRE 1968

per 1 anno a partire dal
prossimo numero

Pagherò il relativo importo (L. 3.900) quando riceverò il vostro avviso. Desidero ricevere **GRATIS** il volume CAPIRE L'ELETTRONICA. Le spese di imballo e spedizione sono a vostro totale carico

COGNOME

NOME ETA'

VIA Nr.

CODICE CITTA'

PROVINCIA PROFESSIONE

DATA FIRMA



(Per favore scrivere
in stampatello)

La preghiamo nel suo interesse, di fornirci questa informazione. Perciò se è già abbonato a Radiopratica faccia un segno con la penna nel cerchio. Grazie.

editrice / Radiopratica Milano
direttore responsabile / Massimo Casolaro
coordinatore tecnico / Zefferino De Sanctis
supervisore elettronico / Ing. Aldo Galletti
progettazione / p.i. Ennio Rossi
disegno tecnico / Eugenio Corrado
fotografie / Vittorio Verri
consulenza grafica / Giuseppe Casolaro
segretaria di redazione / Enrica Bonetti
direzione amm. pubblicità / Via Zuretti 52 - 20125 Milano

redazione - Via Zuretti 52 - 20125 Milano
ufficio abbonamenti / telef. 690875
abbonamento per un anno (12 numeri) / L. 3.900
estero L. 7.000
spedizione in abbonamento postale gruppo III°
c.c.p. 3/57180 intestato a Radiopratica - Via Zuretti 52
20125 Milano
registrazione Tribunale di Milano del 18-2-67 N. 55
distribuzione per l'Italia e l'Estero / Messaggerie Italiane
Via G. Carcano 32 - 20141 Milano
stampa / Poligrafico G. Colombi S.p.A. - 20016 Pero (MI)



DICEMBRE

1968 - Anno VII - N.12

UNA COPIA L. 300 - ARR. 350

Tutti i diritti di proprietà letteraria ed artistica riservati - I manoscritti, i disegni e le fotografie, anche se non pubblicati, non si restituiscono.

sommario

1064	L'angolo del principiante	1118	Grid-dip con occhio magico
1072	Misuriamo la distorsione	1123	Facile realizzazione delle bobine VHF
1078	Nazionale-ricevitore in scatola di montaggio	1126	Amplificate senza T.U.
1086	RX senza amplificazione AF	1131	Multivibratore generatore di armoniche
1092	I transistor di potenza nel carica-batterie	1133	Corso elementare di radiotecnica 15° punt.
1099	La misura di C negli elettrolitici	1139	Prontuario delle valvole elettroniche
1102	Convertitori da continua a continua	1141	Consulenza tecnica
1110	Il tachimetro transistorizzato		

RADIOPRATICA



20125 MILANO

LA PRIMA AUTO

A desso che l'accordo Fiat-Citroen è fatto possiamo dirlo senza timore di toccare la suscettibilità di nessuno: la novità più sensazionale dell'ultimo Salone era costituita da una specie di « fuoristrada » realizzato su Citroen 2 cavalli. Un'automobile con un guscio di plastica non troppo rigida, indicatissima per il lavoro, la caccia, la pesca ecc. Una macchinetta da maltrattare, che però rende grandi servizi, è economica e non dà dispiaceri.

Una 450 di cilindrata raffreddata ad aria veramente eccezionale.

Una indicazione, un indirizzo verso quella concezione dell'auto che tutti auspichiamo, cioè un mezzo economico, pratico, senza tanti fronzoli al servizio dell'uomo.

I francesi queste cose le fanno e quindi la Fiat ha fatto bene a legarsi ad una industria francese.

Una conferma di quanto diciamo la troviamo nell'ultima realizzazione francese, la vera bomba del Salone parigino: la prima vettura elettronica. Attenzione, non elettrica!

E' un prototipo, naturalmente e quindi deve essere riveduto e perfezionato; lo vedete nella foto ed esteriormente può anche farvi sorridere. La sua meraviglia sta nella concezione totalmente diversa del movimento e dei comandi. Solo una cor-

ta leva di acciaio, che spunta quasi inosservata al centro della carrozzeria, funge da volante, marce, freno, ecc. Attraverso questa leva vengono trasmesse istantaneamente le manovre del guidatore a un piccolo robot che le esegue silenziosamente, rapidamente, con la precisione del centesimo di secondo.

Le parti mobili della vettura sono in tutto sette e i collegamenti vengono effettuati per mezzo di una delle serie di transistor e di servitori elettronici.

In comune con le automobili elettriche, l'auto elettronica Jarret (questo è il nome degli inventori francesi) riceve l'energia, per muoversi, per mezzo di speciali batterie ricaricabili. Ma mentre le automobili elettriche sfruttano questa energia attraverso un meccanismo di tipo tradizionale, la Jarret è dotata di due minuscoli motori, i cui rotori sono « solidali » con le ruote e ad esse direttamente collegati.

L'automobile elettrica, anche quella che sta studiando la Ford, è lenta nell'eseguire i comandi dell'autista. La Jarret elettronica è pronta, docile.

Questa tecnica da fantascienza ha permesso di ridurre al minimo gli strumenti di comando della vettura e di semplificare al massimo la sua guida. Per far avanzare la TEJ (così

ELETRONICA

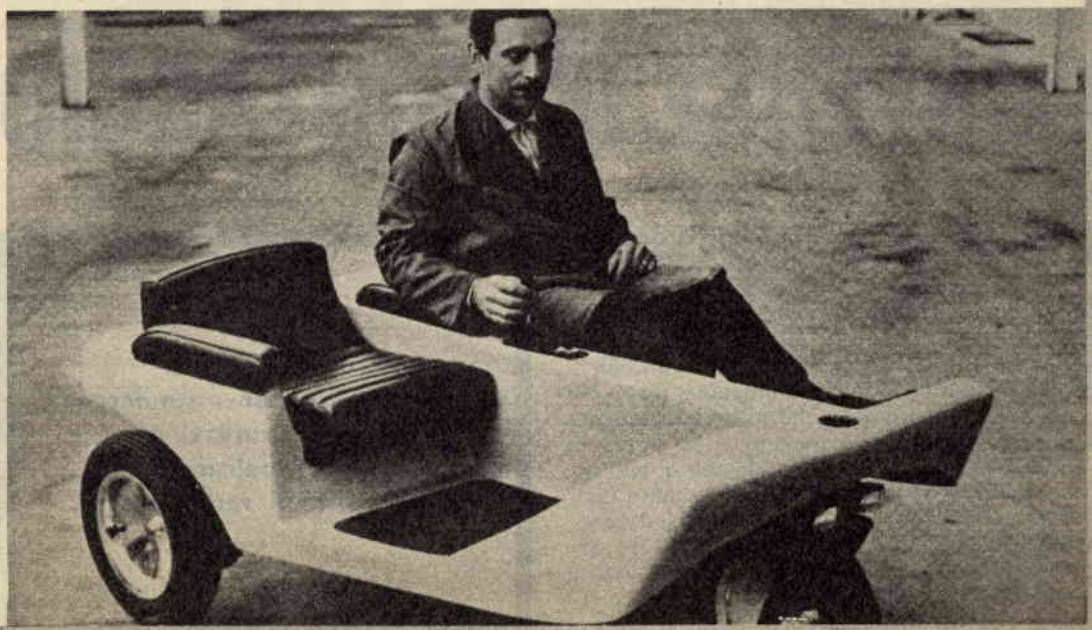
è chiamata la vettura di cui vi parliamo) basta spingere in avanti la leva centrale, per girare la si inclina a sinistra o a destra, per frenare bisogna tirarla verso di sé. La marcia indietro è inutile perchè grazie all'unica ruota anteriore la macchina è in grado di girare su se stessa in pochissimo spazio, come le automobili del Luna-park, di scivolare di fianco, di ripartire all'improvviso in direzione opposta senza nemmeno la preoccupazione di arrestarsi prima di cambiare senso di marcia. L'abilità del « cervello » elettronico è tale che nello stesso momento può far girare una delle ruote in avanti e l'altra

indietro, oppure bloccarne una di scatto e lasciare l'altra in « folle ».

« La velocità massima raggiungibile » dicono i costruttori della vettura « non è travolgente, 60 chilometri all'ora, ma verrà presto ritoccata ed aumentata ».

Eureka, fratelli Jarret! La vostra microvettura farà senz'altro paura alle sorelle più grandi, più rumorose, più pericolose, che mangiano tanta costosa e intossicante benzina.

Eureka, elettronica! Le tue possibilità sono meravigliose e infinite. Ce lo dimostri ogni giorno nel modo più fantastico... e il futuro... e il futuro è appena cominciato...





Questa rubrica, che rappresenta una novità e un completamento della Rivista, incontrerà certamente i favori di una gran parte dei nostri lettori e, in particolar modo, di coloro che cominciano appena ora a muovere i primi passi nell'affascinante settore della radiotecnica. L'ANGOLO DEL PRINCIPIANTE vuol essere una mano amichevole tesa ai giovanissimi ed anche ai meno giovani, che vogliono evitare un preciso studio programmatico della materia, per apprendere in maniera rapida e in forma piacevole tutti quei rudimenti della radiotecnica che sono assolutamente necessari per realizzare i montaggi, anche i più semplici, che vengono via via presentati, mensilmente, sulla Rivista.

UNO SCHEMA PER OGNI FASE DI MONTAGGIO

Una delle prime difficoltà che si incontrano nello studio e nella pratica della radio è certamente rappresentata dalla « lettura » degli schemi che riflettono la teoria e la prassi costruttiva dei radioapparati. I disegni assai difficilmente riescono a riprodurre con la massima fedeltà l'immagine reale dei componenti elettronici e del loro collegamento nei circuiti. Ed anche quando ci si sforza di riprodurre esattamente ogni elemento, può avvenire che il corrispondente componente elettronico, acquistato in commercio, sia diverso, apparentemente, da quello disegnato. Ed anche questo è un motivo che crea imbarazzo e mette in difficoltà il principiante. Ma per superare questi ostacoli occorre familiarizzare a

Uno dei sistemi
più validi per assimilare
con sicurezza
il simbolismo
degli schemi radioelettrici

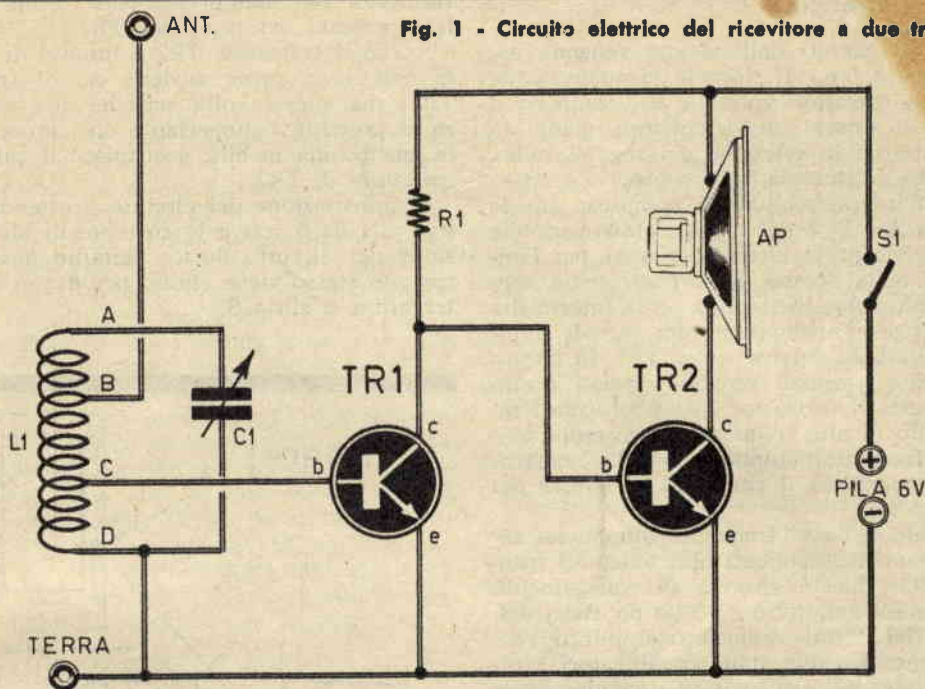


Fig. 1 - Circuito elettrico del ricevitore a due transistor.

lungo con i disegni, analizzandoli, interpretandoli e trasferendoli nella realtà con la pratica dell'esercizio. Anche in questo caso, tuttavia è sempre necessario l'insegnamento da parte di chi ne sa di più, sia per studio sia per esperienza.

Abbiamo così pensato che uno dei sistemi più validi per condurre il principiante ad impossessarsi con sicurezza degli schemi radioelettrici sia quello di presentare uno stesso schema attraverso le sue varie fasi progressive di costruzione. Ovviamente ciò non è valido per lo schema elettrico, nel quale si esercita soltanto il cervello al ragionamento e alla assimilazione della teoria; ma questo sistema è validissimo per lo schema pratico, per insegnare al principiante quali siano le prime operazioni da compiersi e poi quelle successive, via via, fino alla realizzazione completa del montaggio. La semplice osservazione degli schemi, tuttavia, non sarebbe sufficiente per imparare se, contemporaneamente, non ci si esercitasse nella pratica del montaggio. Dunque, rivolgendoci a tutti quei principianti che attentamente ci seguono ogni mese in questa rubrica, abbiamo voluto presentare un semplice ricevitore a due transistor, con ascolto in altoparlante, da costruirsi progressivamente attraverso quelle precise fasi di montaggio

COMPONENTI

- C1 = 500 pF (condensatore variabile)
- R1 = 47.000 ohm
- TR1 = AC127
- TR2 = AC127
- Pila = 6 volt
- S1 = interruttore a slitta
- L1 = bobina sintonia (vedi testo)

che regolano tutte le realizzazioni pratiche della radio: il montaggio meccanico, il cablaggio e la messa a punto finale. Naturalmente, prima di mettere in movimento le mani, per iniziare la costruzione, è necessario analizzare attentamente il circuito teorico del ricevitore che è uno solo e che è il solo a permettere di assimilare perfettamente la teoria radioelettrica che regola il funzionamento del ricevitore stesso. E lo schema elettrico permette anche di rendersi conto del preciso motivo di essere di ogni componente, cioè del perché della sua presenza nel circuito. Vediamo dunque assieme questo schema, che è un disegno fatto di simboli e sigle e che è rappresentato in fig. 1.

Il circuito teorico

I segnali captati dall'antenna vengono applicati alla bobina di sintonia la quale, assieme al condensatore variabile C1, compone il circuito di sintonia del ricevitore, quello in cui si effettua la selezione dei segnali radio. Il circuito di sintonia vero e proprio è costituito dall'intera bobina L1, compresa fra le estremità A e D, e dal condensatore variabile C1. La prima presa intermedia serve per l'immissione nella bobina dei segnali radio captati dall'antenna; la seconda presa intermedia (C) serve per l'applicazione dei segnali sintonizzati alla base del transistor TR1. In questo componente i segnali vengono rivelati e amplificati, cioè il transistor TR1 trasforma i segnali radio di alta frequenza in segnali radio di bassa frequenza, amplificandoli. La resistenza R1 rappresenta il carico di collettore del transistor TR1.

I segnali di bassa frequenza amplificati sono direttamente applicati alla base del transistor TR2. Questo sistema di collegamento tra due stadi amplificatori è un po' fuori dell'usuale. Nei circuiti radioelettrici, infatti, l'accoppiamento fra due stadi amplificatori è ottenuto a mezzo trasformatore o condensatore di accoppiamento. Nel nostro caso, invece, si è realizzato un collegamento diretto, perchè le caratteristiche radioelettriche di uscita del

transistor TR1 sono press'a poco uguali a quelle di entrata del transistor TR2.

Anche il transistor TR2 è munito di carico di collettore, come avviene per il transistor TR1; ma questa volta, anzichè una resistenza, è presente l'altoparlante che, proprio con la sua bobina mobile, costituisce il carico di collettore di TR2.

L'alimentazione del circuito è ottenuta con una pila da 6 volt e la corrente di alimentazione del circuito fluisce soltanto quando il circuito stesso viene chiuso per mezzo dell'interruttore a slitta S1.

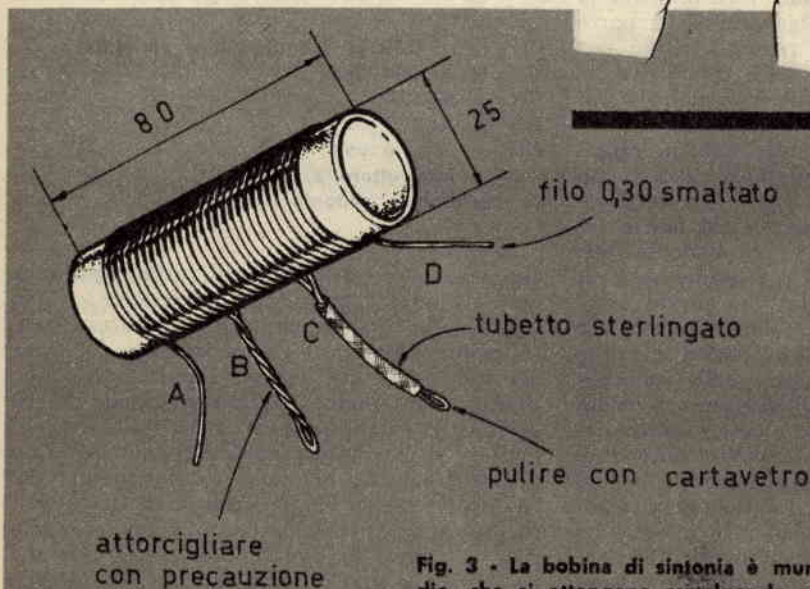
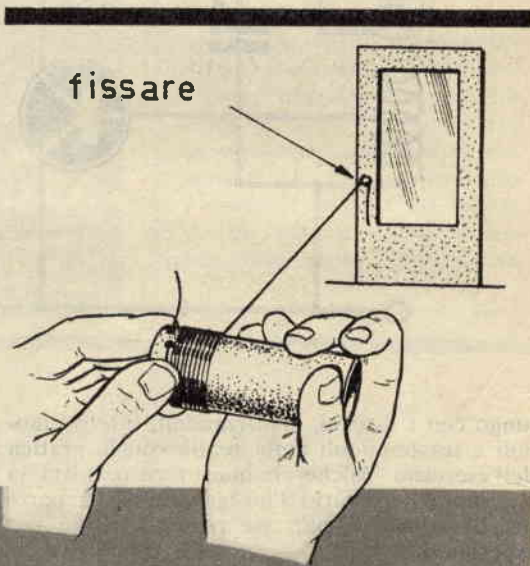


Fig. 2 - Per realizzare l'avvolgimento della bobina conviene sfruttare la maniglia di una porta, con lo scopo di far rimanere teso il filo di rame.

Fig. 3 - La bobina di sintonia è munita di due prese intermedie, che si ottengono avvolgendo a trecciola i due conduttori. Su questa trecciola, dopo aver eliminato lo strato isolante, si scioglie lo stagno.

Costruzione della bobina

E così dopo aver rapidamente analizzato il semplice circuito teorico del ricevitore, passiamo senz'altro alla sua realizzazione pratica, cominciando con la costruzione della bobina di sintonia. Per realizzare questo componente ci si dovrà fornire di uno spezzone di tubo bachelizzato del diametro, esterno, di 25 mm.; la lunghezza del tubo dovrà essere di 80 mm. circa. Il filo da avvolgere dovrà essere lungo almeno 8 metri; esso è di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. L'avvolgimento va fatto nel modo indicato in fig. 2. Sfruttando la maniglia di una porta o di una finestra si fa in modo che il filo rimanga teso durante l'avvolgimento; con le due mani si fa ruotare il cilindro-supporto in modo che le spire risultino compatte. Naturalmente l'avvolgimento non dovrà essere continuo per tutte le 90 spire che lo compongono, perchè si dovranno ricavare le due prese intermedie. La prima presa intermedia (B) va ricavata alla 30^a spira, la seconda presa intermedia va ricavata alla 60^a spira (C). La suddivisione dell'avvolgimento è comunque la seguente:

A - B = 30 spire

A - C = 60 spire

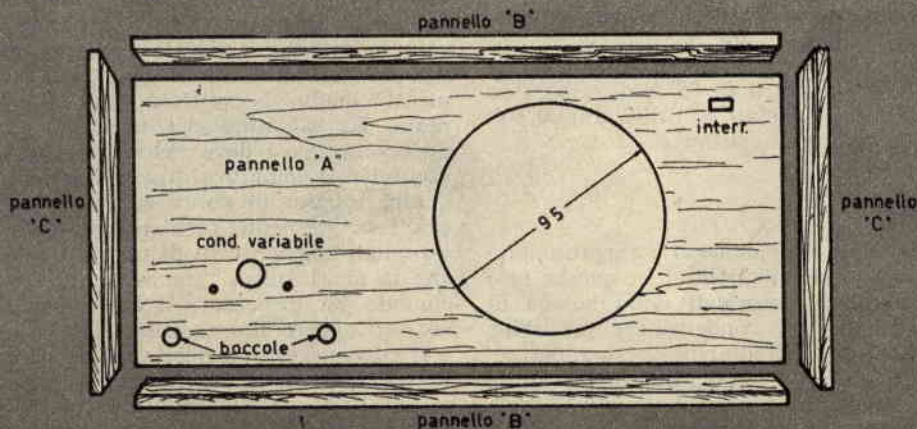
A - D = 90 spire

Le prese intermedie si ottengono arrotolando tra loro il tratto di filo terminale di una sezione dell'avvolgimento con quello iniziale della sezione successiva. Quando l'avvolgimento sarà ultimato si provvederà ad eliminare lo smalto dai conduttori che rappresentano le prese intermedie, ricoprendoli con uno strato di stagno, in modo da renderli pronti alla saldatura nei vari punti del circuito. I due terminali estremi dell'avvolgimento vengono fatti passare attraverso dei piccoli fori praticati nel cilindro-supporto, in modo da irrigidire l'avvolgimento e da impedire lo sfilamento del conduttore. Soltanto ora si può dire di aver completato il lavoro di approntamento della bobina di sintonia. Si può quindi passare alla costruzione della cassetta-mobiletto.

Costruzione del contenitore

Il disegno costruttivo del mobiletto-contenitore è rappresentato in fig. 4. Per realizzarlo ci si servirà di legno o di formica. Le dimensioni potranno essere scelte a piacere, a seconda che si intenda realizzare un apparecchio di piccola o di media grandezza. Sul pannello frontale si dovranno praticare i fori per l'altoparlante, per il perno del condensatore variabile e per l'applicazione delle due bocche relative alla presa di antenna e a quella

Fig. 4 - Disegno costruttivo del mobiletto-contenitore, che deve essere realizzato servendosi di legno o di formica. Le dimensioni possono essere scelte a piacere, a seconda che si intenda realizzare un apparecchio di piccola o di media grandezza.



L1 (fissare con vinavil)

viti per legno

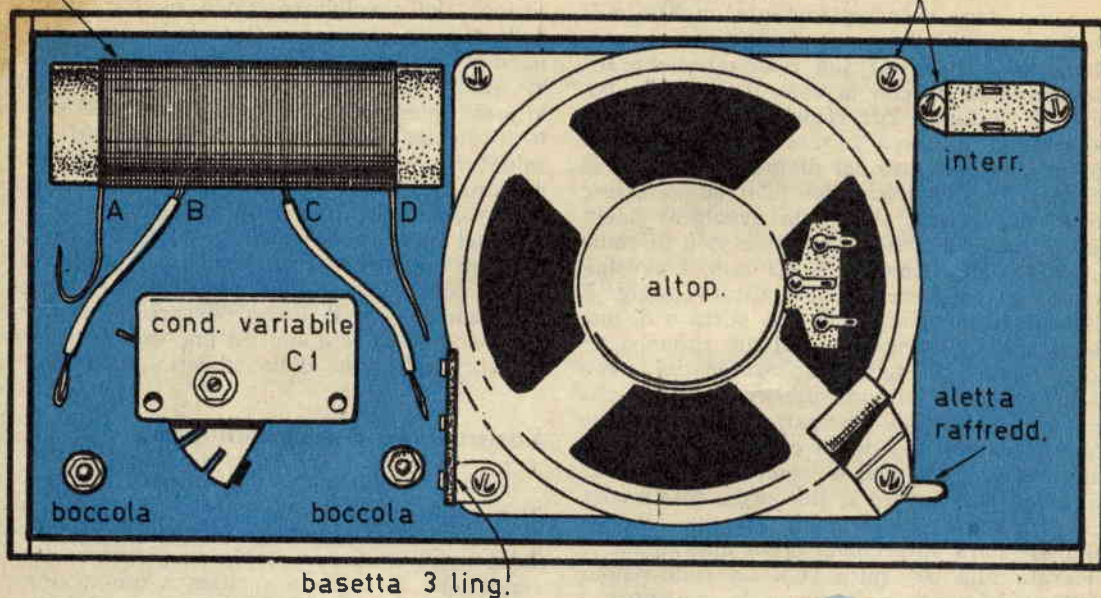


Fig. 5 - Le operazioni di montaggio di natura meccanica consistono nell'applicazione, per mezzo di viti, dei vari componenti sul pannello frontale del ricevitore.

di terra. Si praticheranno inoltre i due fori per le viti di fissaggio del condensatore variabile e la piccola finestra per l'interruttore a slitta. I pannelli laterali, quello superiore e quello inferiore potranno essere incollati oppure fissati per mezzo di viti da legno. Il mobile contenitore potrà essere chiuso nella parte posteriore, con un pannello di cartone che si possa facilmente togliere quando si deve sostituire la pila.

Una volta ultimato il lavoro di approntamento del mobile, si potrà iniziare il successivo lavoro di ordine meccanico, che consiste nell'applicazione dei vari elementi rappresentati nel disegno di fig. 5.

Per quanto riguarda l'altoparlante esso dovrà avere un diametro di 95 mm., e se esso è dotato di tre terminali, si utilizzeranno soltanto i due terminali estremi.

Cablaggio

La prima fase del cablaggio è rappresentata in fig. 6, come si può notare, in questa fase vengono saldati i terminali della bobina di sintonia, quelli del condensatore variabile, quelli della pila, dell'interruttore e della resistenza R1. In fig. 7 è rappresentata l'ultima fase del cablaggio, quella finale nella quale vengono montati i due transistor TR1 e TR2.

Questi due transistor sono di tipo NPN, ma la lettura dei loro terminali viene fatta nor-

malmente: il terminale di collettore si trova da quella parte del transistor in cui, sull'involucro esterno, è riportato un puntino colorato; il terminale di base si trova al centro mentre quello di emittore è all'estremità opposta. La saldatura dei terminali di questi due componenti deve essere effettuata senza accorciare i conduttori e servendosi di un saldatore munito di punta sottile e ben calda, con l'accorgimento di stringere ogni volta i terminali con i becchi di una pinza, in modo che la pinza stessa rappresenti il veicolo più comodo per disperdere il calore che non deve raggiungere il transistor internamente.

Il condensatore variabile C1 ha il valore di 500 pF e dovrebbe essere munito di una sola sezione. Chi ha sottomano un condensatore variabile doppio, a due sezioni, potrà utilmente usare questo componente, collegando tra loro le due sezioni nel modo indicato in fig. 11.

Aletta di raffreddamento

Il transistor TR2 rappresenta il transistor amplificatore finale del ricevitore. Durante il funzionamento questo componente si riscalda. Occorre quindi provvedere alla dispersione del calore prodotto attraverso una aletta metallica di raffreddamento, perchè altrimenti il transistor si danneggerebbe. La costruzione di questa aletta di raffreddamento è rappresentata nelle fig. 9 e 10. In fig. 9 sono riportati anche i dati costruttivi della aletta di raffreddamento, espressi in mm. Per ottenere questa aletta ci si servirà di una strisciolina di rame dello spessore di 1/2 mm.; essa va ritagliata e sagomata con le forbici. Il suo fissaggio si effettua sulla stessa vite che ferma l'altoparlante al mobile di legno.

I vari collegamenti dei terminali dei componenti dovranno essere fatti soltanto dopo

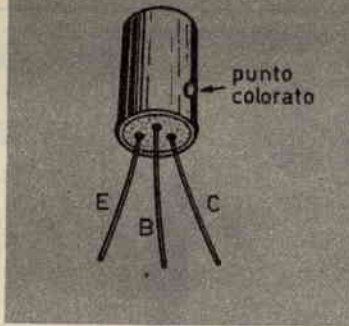


Fig. 8 - I terminali del transistor sono facilmente riconoscibili se si tien conto che essi sono disposti nell'ordine successivo collettore-base-emittore a partire dal punto colorato.

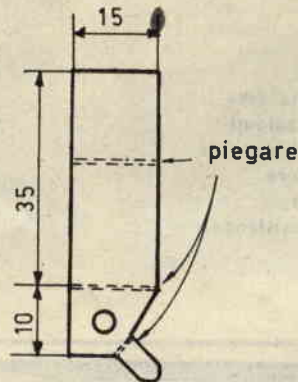
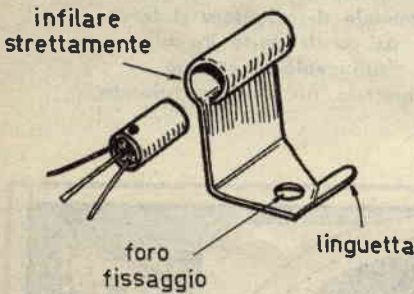
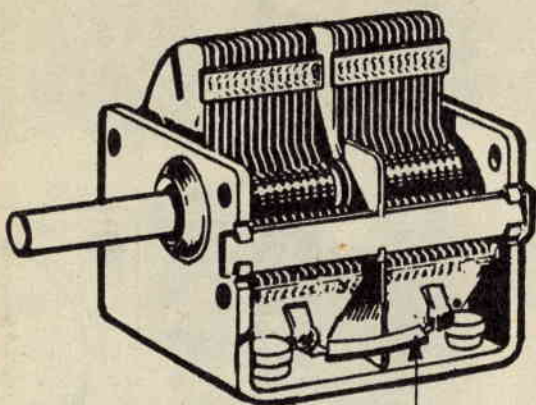


Fig. 9 - Per realizzare l'aletta di raffreddamento ci si serve di una strisciolina di rame dello spessore di 0,5 mm.

lamierino rame
spessore 0,5 mm



Fig. 10 - Le forbici per elettricista si rivelano adatte per ritagliare la strisciolina di rame.



collegare le 2 sez.

Fig. 11 - Se si ricorre all'uso di un condensatore variabile doppio, si dovranno collegare tra loro le due sezioni nel modo indicato in figura.

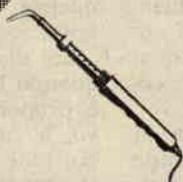
aver disossidato accuratamente le parti da saldare, e per questa operazione ci si servirà di una lametta o della lama di un temperino. Soltanto dopo aver raschiato accuratamente le parti da saldare, e dopo aver messo in luce la brillantezza del metallo, si potrà effettuare la saldatura. Un altro accorgimento pratico consiste nell'introdurre nei conduttori spezzoni di tubetto sterling, in modo da realizzare un ottimo isolamento delle varie parti e così da scongiurare ogni eventuale cortocircuito.

Una volta ultimato l'intero cablaggio il ricevitore dovrà subito funzionare, purchè ad esso venga applicata un'ottima antenna e un buon conduttore di terra. La ricerca delle emittenti si effettua facendo ruotare lentamente il perno del condensatore variabile. Si tenga presente che questo ricevitore, proprio per la sua semplicità, non è dotato di sensibilità di ricezione e di potenza sonora. Da esso ci si dovrà attendere la ricezione abbastanza buona delle emittenti locali e, di sera, anche di qualche emittente estera, soltanto nel caso in cui al ricevitore venga collegata una antenna efficiente.

UNIVERSALDA

10137 TORINO - Corso Orbassano 400/6

Da 30 anni
specializzata
in saldatori elettrici
e a gas liquido,
e in accessori
per la saldatura.



**L'oscilloscopio
sarebbe di rigore.
Ma il millivoltmetro
può bastare per la misura
del tasso di distorsione**

Ogni suono, come si sa, è caratterizzato dalla intensità, dall'altezza e dal timbro. L'intensità del suono dipende dall'ampiezza delle oscillazioni che lo determinano; l'altezza dipende dalla frequenza del suono, mentre il timbro è dato dalla percentuale di armoniche.

Perché un suono venga riprodotto fedelmente, è necessario che le tre caratteristiche che lo definiscono non vengano mutate. Quando anche una sola di tali caratteristiche subisce una variazione, il suono riprodotto si dice « distorto » e il sistema riproduttore costituisce la causa della « distorsione ».

Ciò avviene tuttavia in teoria, mentre in pratica il concetto di distorsione si estende solamente alle variazioni di altezza e di timbro, cioè alle variazioni di frequenza e dell'insieme delle armoniche. L'intensità sonora, infatti, è regolabile a piacere, secondo il gusto dell'ascoltatore e le necessità dell'ambiente in cui ha luogo l'audizione. Nella tecnica delle telecomunicazioni peraltro, non si ha generalmente a che fare con un suono soltanto, bensì con un insieme di suoni. E nella riproduzione di un insieme di suoni appare il problema dell'ampiezza.

Perché non si abbia distorsione, è necessario che il rapporto fra le ampiezze di due suoni qualsiasi componenti di frequenze diverse

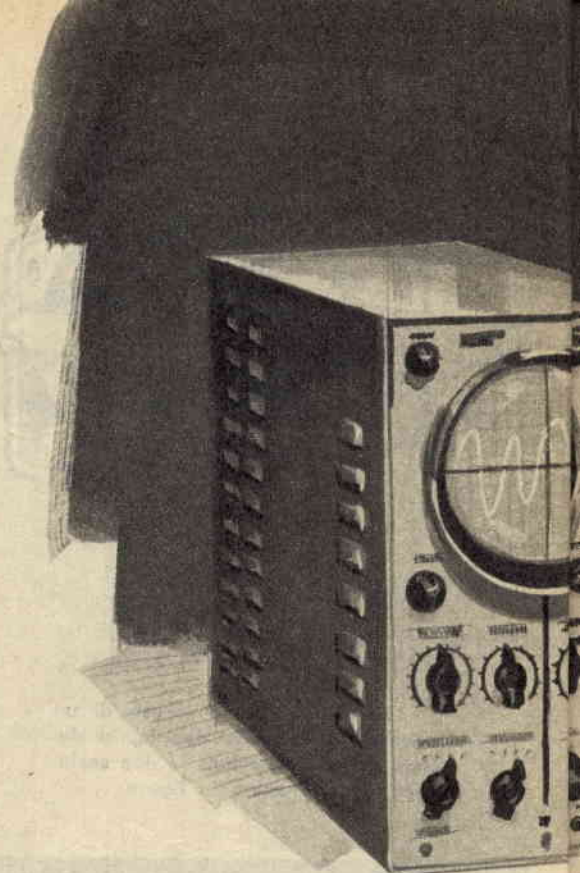
rimanga costante. Ovviamente, questo concetto di distorsione va esteso a qualsiasi tipo di oscillazioni.

La distorsione di ampiezza in funzione della frequenza, cioè la distorsione di frequenza si ha allorché nella riproduzione di una esecuzione musicale non vengono mantenuti uguali i rapporti tra le ampiezze dei suoni alle diverse frequenze, cioè quando le varie frequenze non vengono uniformemente riprodotte.

La distorsione di ampiezza, invece, si ha quando l'ampiezza del segnale distorto non è proporzionale a quella del segnale primitivo, a causa della mancanza di linearità fra tensioni e correnti in gioco nel sistema distorto. Abbiamo così richiamato il lettore al significato intrinseco del concetto di distorsione, che è valido per tutti gli apparati riproduttori acustici: apparecchi radio, amplificatori, registratori, ecc.

Vediamo ora come sia possibile valutare quantitativamente il fenomeno della distorsione dei suoni riprodotti in un qualsiasi apparato.

Lo strumento atto a determinare il valore quantitativo della distorsione viene denominato distorsimetro. Esso è, generalmente, un apparato abbastanza complesso, la cui utilità è risentita soltanto nei laboratori professio-





MISURIAMO LA DISTORSIONE

nali per la valutazione degli apparati riproduttori ad alta fedeltà. Per i nostri lettori è più che sufficiente, invece, un semplice misuratore del tasso di distorsione, che sia facilmente costruibile, che costi poco e che possa rivelarsi altrettanto utile quanto lo è il distorsionometro.

Tasso di distorsione

Per poter valutare rapidamente il tasso di distorsione dei segnali acustici uscenti da un qualsiasi riproduttore, basta realizzare il circuito riportato in fig. 1.

L'entrata di questo circuito deve essere connessa con l'uscita dell'apparato riproduttore, ad esempio con l'uscita dell'amplificatore di

bassa frequenza; questo collegamento va fatto sui terminali della bobina mobile dell'altoparlante, e ciò evita di manomettere l'apparato riproduttore, perchè i terminali della bobina mobile, sempre presenti sugli altoparlanti, sono facilmente accessibili mediante due normali pinzette a bocca di cocodrillo.

L'uscita del circuito rappresentato in fig. 1 verrà collegata con un millivoltmetro per bassa frequenza; sarebbe tuttavia di rigore il collegamento con l'entrata della deflessione verticale di un oscilloscopio. Senza ricorrere peraltro all'impiego dell'oscilloscopio, che è un apparato costoso e che non tutti i nostri lettori posseggono, possiamo fin d'ora assicurare chi ci legge che anche il millivoltmetro si presta utilmente allo scopo

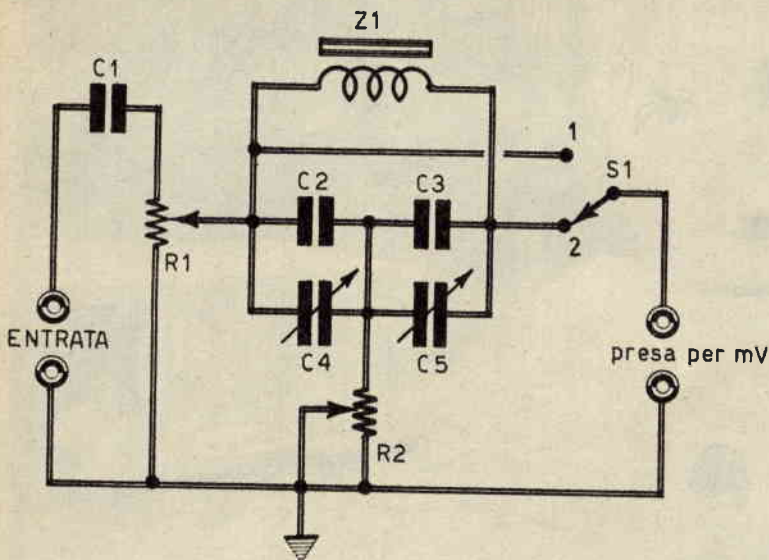


Fig. 1 - Circuito teorico del distorsimetro, che permette di valutare il tasso di distorsione sulla scala graduata di un millivoltmetro.

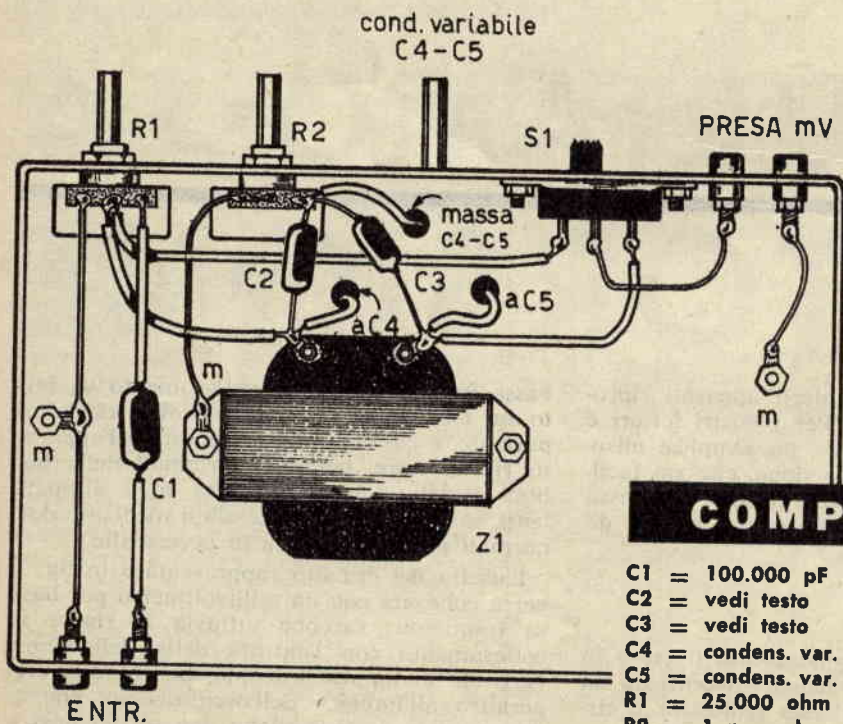


Fig. 2 - La realizzazione pratica di questo semplice strumento di misura si effettua su telaio metallico chiuso.

COMPONENTI

- C1 = 100.000 pF
- C2 = vedi testo
- C3 = vedi testo
- C4 = condens. var. (vedi testo)
- C5 = condens. var. (vedi testo)
- R1 = 25.000 ohm
- R2 = 1 megaohm
- Z1 = imp. B.F. (vedi testo)

Con questo strumento sarà possibile valutare il tasso di distorsione di qualsiasi segnale uscente da un riproduttore acustico, e per tasso di distorsione intendiamo il rapporto fra un certo valore di tensione all'entrata del circuito e un valore di tensione misurato all'uscita; ma entriamo nel vivo della questione, analizzando il circuito teorico dell'apparecchio.

Esame del circuito

Il segnale prelevato dall'uscita dell'apparato amplificatore è applicato, tramite il condensatore C1, al potenziometro R1, dal quale può essere assorbito nella entità voluta; il collegamento in parallelo dell'impedenza Z1 e dei due condensatori C2 e C3 è accordato sulla fondamentale del segnale applicato (per esempio 1.000 Hz.).

Inizialmente si comincia col commutatore S1 in posizione 1 e si regola il potenziometro R1 in modo da ottenere un certo valore U1 di tensione all'uscita, per esempio 1 volt. Successivamente si commuta S1 in posizione 2 e si regola contemporaneamente il condensatore variabile doppio C4-C5 e la resistenza variabile R2 (potenziometro), in modo da ottenere, all'uscita, un valore minimo di tensione U2.

Il valore del tasso di distorsione « k », in percentuale, lo si ricava dalla formula seguente:

$$k = \frac{U_1}{U_2} \times 100$$

Per una frequenza dell'ordine di 1.000 Hz., si può prendere, per Z1, un'impedenza di filtro di 8-15 henry, con resistenza di 100-200 ohm.

Una volta conosciuto il valore dell'impedenza Z1, è possibile determinare quello delle capacità complessive C2 + C4 e C3 + C5, facendo uso della seguente formula:

$$C2 = C3 = \frac{56.600}{f \times Z1}$$

Abbiamo detto che i valori capacitivi deducibili per mezzo di questa formula si riferiscono a quelli complessivi di C2 + C4 e C3 + C5; infatti, i valori uguali di C2 e C3, dedotti dalla formula, comprendono anche il valore capacitivo dei due condensatori variabili C4 e C5; i valori così ottenuti sono espressi in picofarad, purchè Z1 sia espressa in henry e la frequenza « f » sia espressa in KHz.

Per una frequenza « f » pari ad 1 KHz. e per una induttanza Z1 pari a 10 henry, si ottiene C2 = C3 = 5.060 pF. In questo caso si prenderanno due condensatori fissi del valore di 4.700 pF ciascuno e un condensatore variabile doppio del valore di 2 x 490 pF.

C. B. M.

20138 MILANO - Via C. Parea, 20/16

Tel. 50.46.50

La Ditta C.B.M. che da anni è introdotta nel commercio di materiale Radioelettrico nuovo ed occasione, rilevato in stock da fallimenti, liquidazioni e svendite è in grado di offrire a Radiotecnici e Radioamatori delle ottime occasioni, a prezzi di realizzo. Tale materiale viene ceduto in sacchetti, alla rinfusa, nelle seguenti combinazioni:

- A** N. 10 Transistori ASZ18 recuperati come nuovi più 10 transistori finali simili OC72 71 non siglati per industria L. 4.000.
- B** N. 30 Transistori assortiti per alta e bassa frequenza sia planari e di potenza silicio e al germanio di marche pregiate L. 4.000.
- C** N. 3 dissipatori a piastra alluminio ionizzato da 5-10-15 cm. con alette di 3 cm. per transistor di potenza e diodi a L. 1.700.
- D** N. 4 Testine per mangianastri e registratori di marca conosciuta 4 piste e stereo più due motorini per giradischi a 9 Volt L. 3.500.
- E** Una scatola di 200 pezzi assortiti per la costruzione di apparecchi radio e radoriparatori L. 3.500.
- F** Un amplificatore 1,5 W 9 Volt funzionante con schema per la riparazione, con altoparlante e vari a L. 1.500.


OMAGGIO

A chi acquisterà per un totale di Lire 8.000 regaliamo un alimentatore convertitore per apparecchi a transistor ed anche per applicazioni diverse con allegato schema, tensioni 9-12 Volt 220 o viceversa.

Spedizione ovunque. Pagamenti in contassegno o anticipato a mezzo vaglia postale o assegno circolare maggiorando per questo L. 500 per spese postali. Per cortesia, scriva il Suo indirizzo in stampatello. GRAZIE.

NELLE

novità



Tirate fuori la
macchina fotografica
dal cassetto, dove
l'avevate relegata
alle prime
piccole delusioni.
Fotografare
è facile, e noi
ve lo dimostreremo.
Fate « clic »
insieme con noi,
e tutte
le vostre foto
saranno dei
piccoli
capolavori.

150 foto in bianco e nero

TANTE

EDICOLE

*il terzo
fascicolo di*

IL MENSILE
CHE AIUTA
TUTTI A
FOTOGRAFARE
MEGLIO

clic

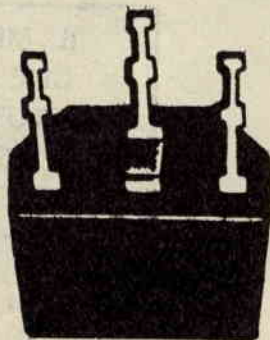
FOTOGRAFIAMO INSIEME

Ecco un elenco degli argomenti che troverete nel terzo numero: cosa c'è di nuovo - belle fotografie con macchine da 4 soldi - l'ABC della composizione con la pellicola a colori - I bambini in casa - come si montano le diapositive a colori nei telaietti - Ingranditori di gran marca a prezzi d'occasione - come si fotografa a colori sulla neve - la ragazza della porta accanto - due parole magiche: tempo e diaframma - la Bencini Unimatic - un'idea per una gita - ancora sul mistero della rete scomparsa - l'infallibile sistema Instamatic - le parole difficili - mostra personale di Vittorio Ronconi - punto di contatto - prezzi e caratteristiche di tutte le macchine fotografiche in vendita in Italia.

**SPLENDIDE
FOTOGRAFIE
A COLORI**

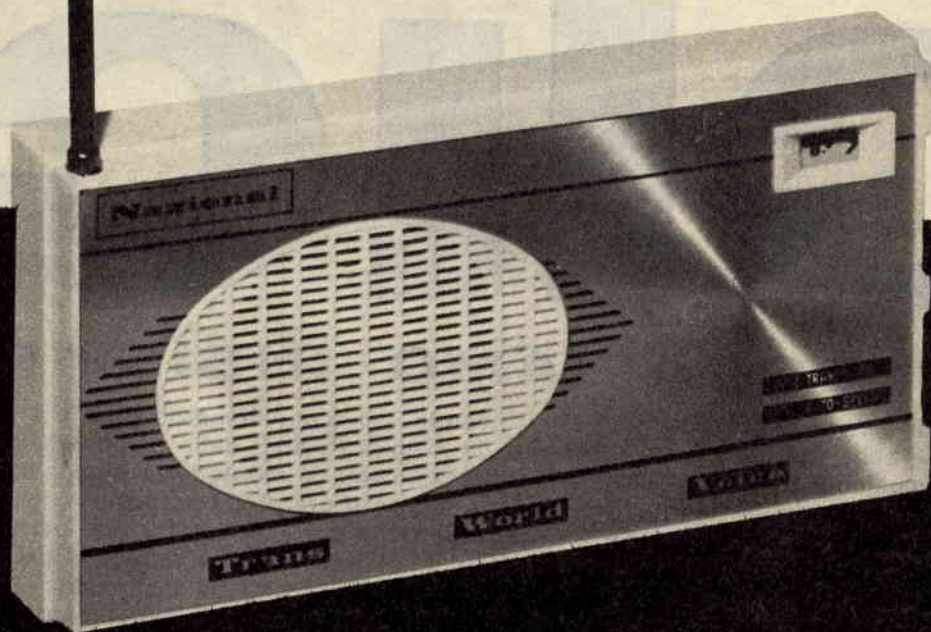
70 pagine
solo
300 lire

I nuovissimi transistor trapezoidali sono contenuti nella scatola di montaggio.



Due sono le grandi novità che caratterizzano questo nuovo ricevitore in scatola di montaggio: l'impiego di transistor trapezoidali al silicio e la perfetta riproduzione sonora. Sono due, quindi, i motivi fondamentali che hanno sollecitato i nostri tecnici progettisti e tutta la nostra organizzazione editoriale e commerciale al lancio di questo piccolo e meraviglioso ricevitore radio.

Ricordate il Silver Star, prima, e il King, dopo? Ebbene, quei due pur famosi ricevitori sono stati ora completamente superati, per semplicità, per concezioni tecniche d'avanguardia, per caratteristiche radioelettriche di qualità, dal ricevitore «Nazional», che è in grado di abbinare i due fondamentali motivi che sono alla guida di Radiopratica: l'insegnamento adatto a tutti e la realizzazione di un apparato che superi, per qualità, tutti i



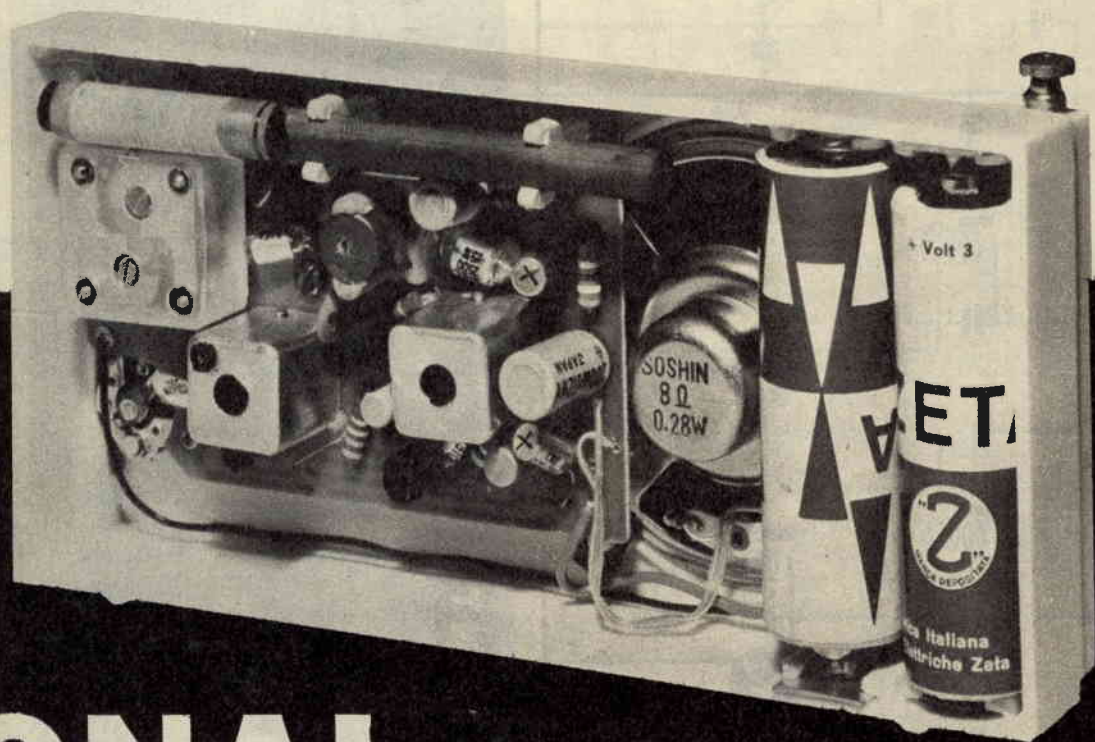
NAZION RICEVITORE IN SCATOLA

consimili apparecchi radio di produzione commerciale, a parità di prezzo. E la didattica, questa volta, assume un aspetto ancor più interessante, perchè, pur ricalcando la vecchia strada dei montaggi su circuito stampato, inizia il principiante alla conoscenza dei transistor di nuovissima concezione tecnica, certamente destinati ad una produzione su larga scala e ad ottenere grande successo.

Generalità

Il ricevitore Nazionale è di tipo portatile, monta sette transistor e un diodo al germanio. E' adatto per la ricezione della gamma delle onde medie. L'alimentazione è ottenuta con due pile a torcia da tre volt, collegate in serie tra di loro, in modo da erogare la tensione complessiva di 6 volt e di assicurare

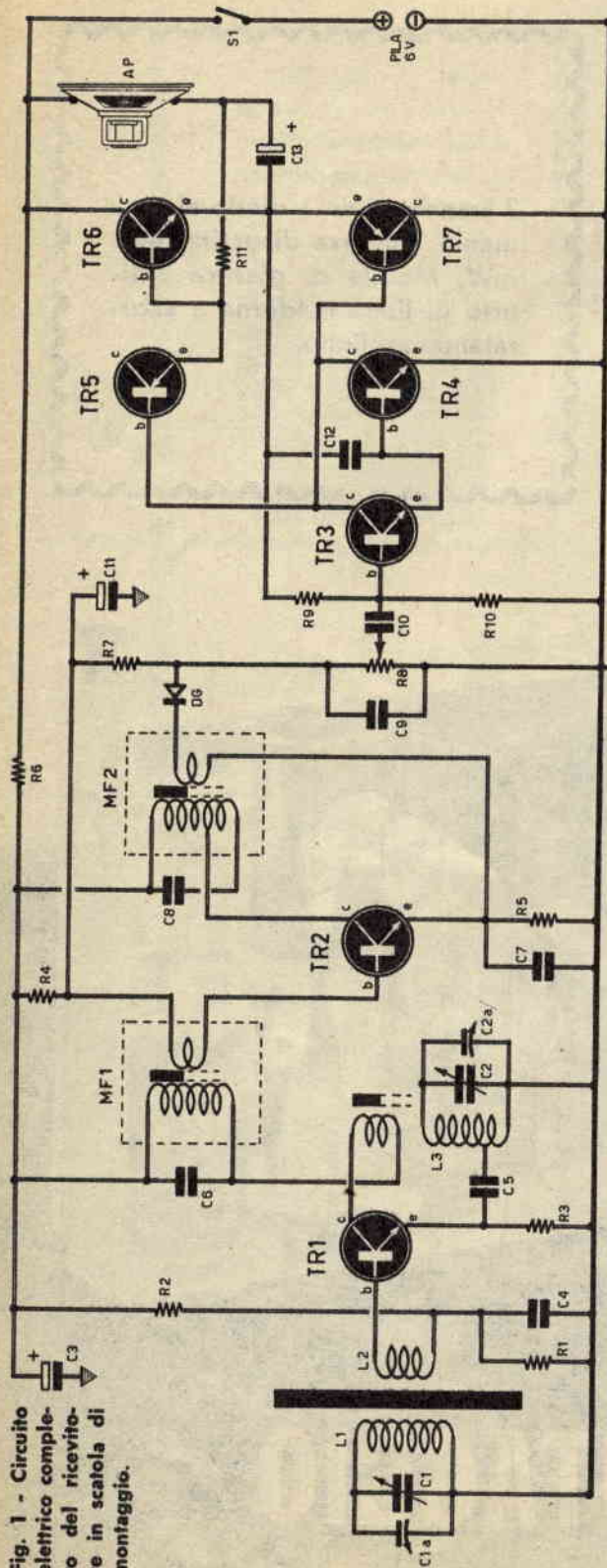
7 transistor + 1 diodo al germanio. Potenza di uscita: 400 mW. Mobile di plastica anti-urto di linea moderna e accuratamente finito



IONAL

PIOLA di MONTAGGIO

Fig. 1 - Circuito elettrico completo del ricevitore in scatola di montaggio.



COMPONENTI

CONDENSATORI

- C1 = condens. variab. (sez. aereo)
 C2 = condens. variab. (sez. oscill.)
 C3 = 100 μ F (elettrolitico)
 C4 = 8.200 pF
 C5 = 22.000 pF
 C6 = 2.500 pF
 C7 = 47.000 pF
 C8 = 1.000 pF
 C9 = 22.000 pF
 C10 = 47.000 pF
 C11 = 5 μ F (elettrolitico)

C12 = 470 pF

C13 = 200-250 μ F (elettrolitico)

RESISTENZE

- R1 = 6.800 ohm (blu-grigio-rosso)
 R2 = 8.200 ohm (grigio-rosso-rosso)
 R3 = 680 ohm (blu-grigio-marrone)
 R4 = 33.000 ohm (arancio-arancio-arancio)
 R5 = 82 ohm (grigio-rosso-nero)
 R6 = 47 ohm (giallo-viola-nero)
 R7 = 8.200 ohm (grigio-rosso-rosso)
 R8 = 5.000 ohm (potenz. vol.)
 R9 = 560.000 ohm (verde-blu-giallo)
 R10 = 330.000 ohm (arancio-arancio-giallo)
 R11 = 390 ohm (arancio-bianco-marrone)

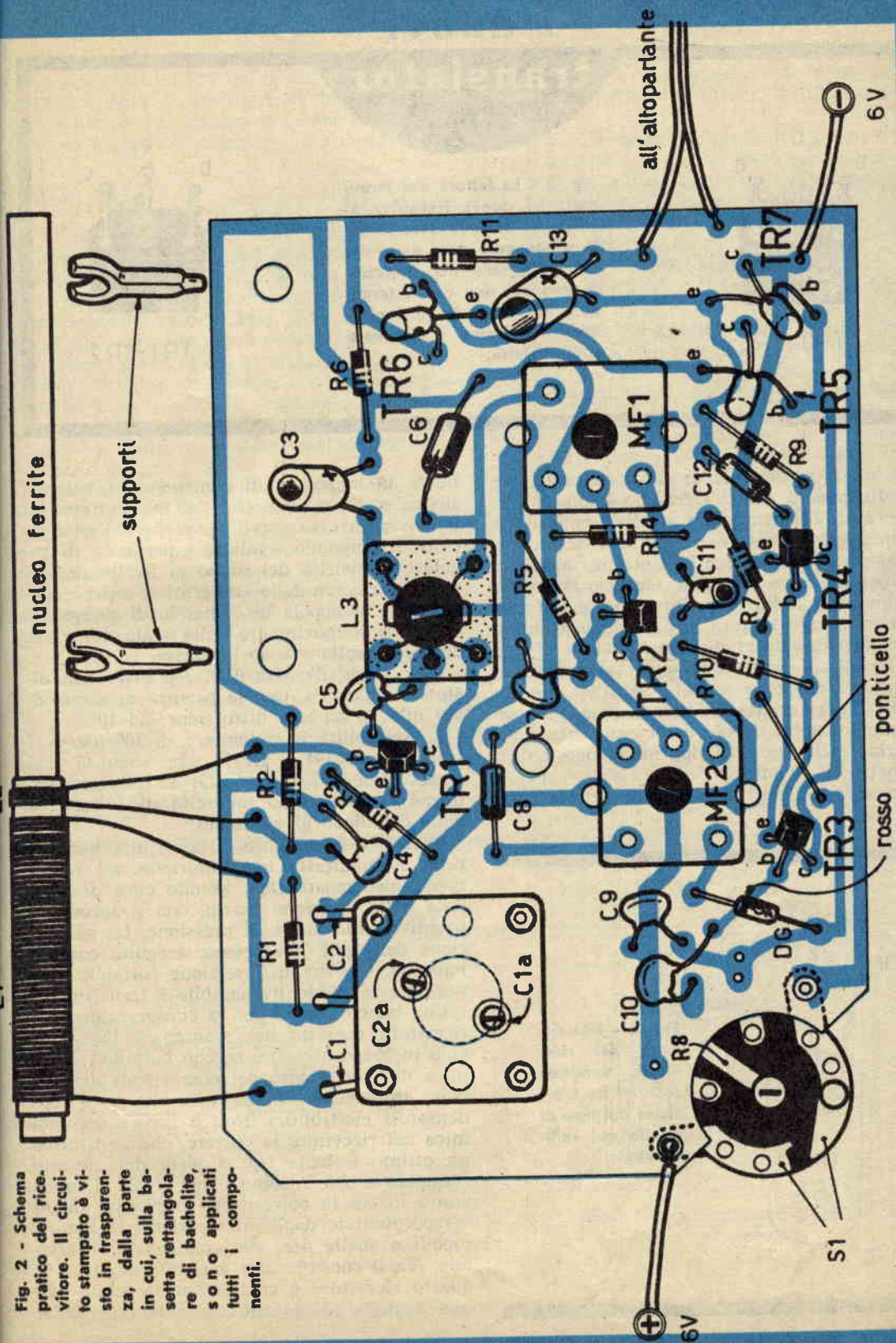
TRANSISTOR

- TR1 = BF194
 TR2 = BF195
 TR3 = BC148b = BC149b
 TR4 = BC148A = BC147
 TR5 = d00
 TR6 = AC127 = AC187
 TR7 = AC128 = AC188

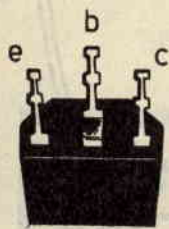
VARIE

- DG = diodo al germanio
 C1a-C2a = compens. incorpor. con C1
 S1 = interrutt. incorpor. con R8
 AP = altoparlante (8 ohm)
 L1-L2 = bobina sintonia
 Pila = 6 volt (2 elementi da 3 volt)
 L3 = bobina d'oscillatore (rossa)
 MF1 = media frequenza (bianco)
 MF2 = media frequenza (blu)

Fig. 2 - Schema pratico del ricevitore. Il circuito stampato è visto in trasparenza, dalla parte in cui, sulla base rettangolare di bachelite, sono applicati tutti i componenti.

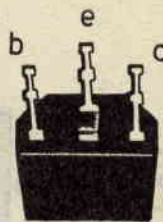


i nuovi transistor



TR3-TR4

Fig. 3 - La lettura dei terminali dei nuovi transistor al silicio si effettua osservando il componente dalla parte del lato maggiore del trapezio. In uno dei due tipi il terminale di base è al centro, mentre nell'altro è sistemato sulla sinistra.



TR1-TR2

una lunga autonomia di funzionamento. Le sue dimensioni sono: 17,5 x 8,5 x 4 cm. Il circuito è di tipo stampato, e ciò permette un montaggio razionale e compatto e, soprattutto rapido. Il contenitore è di plastica antiurto, di linea moderna ed accuratamente finito. La cinghietta-custodia in pelle permette il facile trasporto del ricevitore in ogni dove. L'antenna di ferrite e lo stadio amplificatore di media frequenza consentono una esaltazione notevole del rapporto segnale/disturbo, consentendo una ricezione soddisfacente anche con un campo molto debole della emittente. L'altoparlante circolare, di tipo magnetico, ha un diametro di 70 mm.

L'accensione del ricevitore si ottiene ruo-

tando la manopola di comando del volume, sino a produrre lo scatto dell'interruttore. La manovra inversa serve a spegnere l'apparecchio. Il comando « volume » permette di regolare l'intensità del suono al livello desiderato. La ricerca delle emittenti si ottiene ruotando la manopola di comando di sintonia e seguendo il movimento della scala numerata composta sulla manopola stessa.

La potenza d'uscita è di 300 mW., con distorsione del 3%. Con la potenza di uscita di 400 mW. si ha una distorsione del 10%.

La sensibilità in antenna è di 100 μ V/m. I transistor BF194 e BF195, che sono di tipo trapezoidale, al silicio, sono ad elevato guadagno e permettono un'uscita di 50 mW. a valle del diodo al germanio.

Le pile dovranno essere sostituite non appena si manifesta una riduzione nel rendimento dell'apparecchio, avendo cura di inserirle nella posizione esatta, con il terminale negativo sulla molla di pressione. La sostituzione delle pile deve essere eseguita con attenzione. Una errata inserzione potrebbe danneggiare in modo irreparabile i transistor.

Una buona norma per la conservazione del ricevitore consiste nel mantenere l'apparecchio in luogo asciutto, perchè l'umidità è nemica di buona parte dei componenti del circuito, in particolar modo delle pile e dei condensatori elettrolitici. Non è invece una nemica del ricevitore la polvere, che costituisce un ottimo isolante fra le piste del circuito stampato e fra i componenti stessi. L'unico punto in cui la polvere può provocare danni è rappresentato dagli interspazi fra le lamine mobili e quelle fisse del condensatore variabile. Ma il condensatore variabile montato in questo ricevitore è completamente chiuso in una custodia di plastica, che non permette

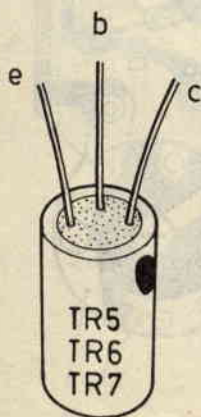


Fig. 4 - Nel circuito del ricevitore vengono montati tre transistor del tipo di quello qui raffigurato.

l'accesso della polvere all'interno.

L'apertura del mobile di plastica, quando vi sia necessità di sostituire le pile, si ottiene esercitando una leggera pressione lungo i bordi più lunghi del coperchio di chiusura.

Montaggio

Il montaggio del ricevitore Nazionale a transistor, oltre che a fornire l'appassionato di radio di un ricevitore portatile di eccezionale qualità, servirà ad allargare gli orizzonti delle conoscenze del mondo della radio e, in particolare, del nuovo mondo dei transistor.

Prima di accingersi al montaggio del ricevitore, occorrerà distribuire ordinatamente, sul banco di lavoro, tutti i componenti, raggruppando da una parte i condensatori e le resistenze e, dall'altra, i sette transistor e i componenti singoli.

Non occorre pulire il circuito stampato prima di iniziare le operazioni di saldatura. Infatti, dalla parte delle piste di rame è stata spalmata una speciale vernice protettiva e disossidante di nuova concezione tecnica. Questa vernice evita la formazione del verderame, quando le dita della mano, più o meno sudate, toccano il rame stesso; all'atto della saldatura, poi, questa vernice si comporta come la classica pastasalda che disossidando le parti mentre si scioglie, aiuta il lavoro di saldatura.

La prima operazione da farsi consiste nel

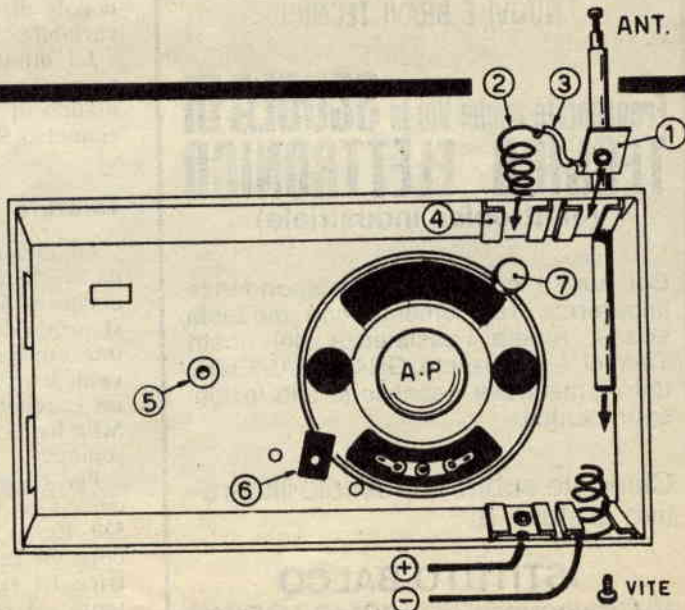
preparare i terminali di tutti i componenti, pulendoli con una lametta da barba fino a metterne in evidenza tutta la brillantezza metallica.

Successivamente si ripiegheranno con le pinze i terminali delle resistenze, nelle misure imposte dalla distanza dei fori di alloggiamento del circuito. Si tenga presente che tutte le resistenze verranno applicate sulla basetta in posizione orizzontale. Soltanto i condensatori a pasticca, quelli elettrolitici e i transistor verranno montati, sulla basetta, in posizione verticale. Una volta puliti i terminali dei componenti, si provvederà a tagliare le parti sovrabbondanti, servendosi delle forbici o di una piccola cesoia.

Le operazioni di saldatura si eseguono nel modo seguente: si appoggia il saldatore sul punto da saldare, a contatto con il terminale che sporge lievemente dal foro; si applica un po' di stagno e si mantiene ferma la punta del saldatore fino a che lo stagno, colando, ricopre completamente il foro e il terminale del componente.

Tutte le operazioni di saldatura verranno fatte, ovviamente, subito dopo quelle di ordine meccanico, che consistono nell'applicazione del condensatore variabile, delle medie frequenze, della bobina oscillatrice e dei supporti di plastica della bobina di antenna. Questi ultimi vengono fissati alla basetta mediante fusione della plastica ottenuta con la punta del saldatore.

Fig. 5 - Gli elementi numericamente citati nel disegno sono: 1 - morsetto positivo; 2 - morsetto negativo (molla); 3 - collegamento tra i morsetti; 4 - tacche di fissaggio terminale negativo; 5 - vite fissaggio circuito; 6 - molla di fermo altoparlante; 7 - tacca di fermo altoparlante.



Parti premontate

Nella scatola di montaggio vi sono già degli elementi premontati, e ciò allo scopo di evitare al massimo eventuali danneggiamenti durante il viaggio di spedizione. Abbiamo così ritenuto necessario fissare definitivamente al mobile l'altoparlante, l'antenna e la mascherina in alluminio rappresentativa del pannello anteriore del ricevitore. Sulla basetta del circuito stampato, poi, risulta già fissato, per mezzo di due rivetti, il potenziometro di volume R8, nel quale è compreso anche l'interruttore generale S1. Tutti gli altri componenti del ricevitore dovranno essere montati da chi darà acquisto della nostra scatola di montaggio.

Collegamento d'antenna

La piccola antenna telescopica, già montata nel mobile contenitore, presenta due motivi tecnici: quello di natura esteriore, che vuol mettere al passo questo ricevitore con tutti quelli di attuale produzione commerciale, e quello di aumentare, sia pure di poco, la sensibilità di ricezione.

Il collegamento di antenna, non illustrato in alcuno schema, può anche essere omissso. Chi

volesse effettuarlo dovrà avvolgere 3 o 4 spire di filo flessibile da collegamenti, ricoperto in plastica, sul nucleo di ferrite, in prossimità della bobina di antenna. I terminali di questo avvolgimento verranno collegati, da una parte, sul corpo metallico dell'antenna stessa, dall'altra, nel morsetto della pila da cui si diparte la tensione negativa di alimentazione del circuito, oppure sul collettore del transistor TR7. In sede di messa a punto del ricevitore si provvederà a sintonizzare l'apparecchio su una emittente debole, spostando lungo il nucleo di ferrite l'avvolgimento collegato alla piccola antenna telescopica, fino ad individuare un punto in cui la sensibilità del ricevitore (volume sonoro) appare aumentato.

Viti di fissaggio

Le viti di fissaggio, contenute nella scatola di montaggio, sono in numero di cinque.

Per fissare la basetta del circuito stampato sul mobile basta una sola vite autofilettante, di ferro. Questa vite viene applicata in prossimità del condensatore C8, in corrispondenza dell'apposito foro praticato sulla basetta e del corrispondente perno di plastica presente nella parte anteriore del mobile, internamente ad esso.

Le viti che permettono di fissare il condensatore variabile sono due, e sono entrambe di ferro; una terza vite perfettamente identica alle due precedenti, serve per fissare la manopola di sintonia sul perno del condensatore variabile.

La quinta vite, di piccolissime dimensioni, permette di fissare la piccola manopola di comando di volume sonoro sul perno del potenziometro R8.

Taratura

La taratura rappresenta l'ultima operazione da eseguire dopo il montaggio completo del ricevitore. Senza ricorrere all'uso di strumenti, si provvede a sintonizzare il ricevitore su di una emittente qualunque, di potenza non elevata, tenendo il volume al massimo; mediante un cacciavite si regolano i nuclei di MF1 ed MF2 in modo da ottenere la massima potenza sonora.

Per l'allineamento d'aereo si regola il condensatore variabile portando la scala verso i 520 Kc/s, sulla frequenza di una emittente nota. Si regola il nucleo della bobina oscillatrice L3 (rossa) sino a sintonizzare la emittente; si regola poi la posizione della bobina di antenna L1 fino ad ottenere la massima potenza sonora; successivamente si ruota il con-

L'ELETTRONICA RICHIEDE CONTINUAMENTE
NUOVI E BRAVI TECNICI

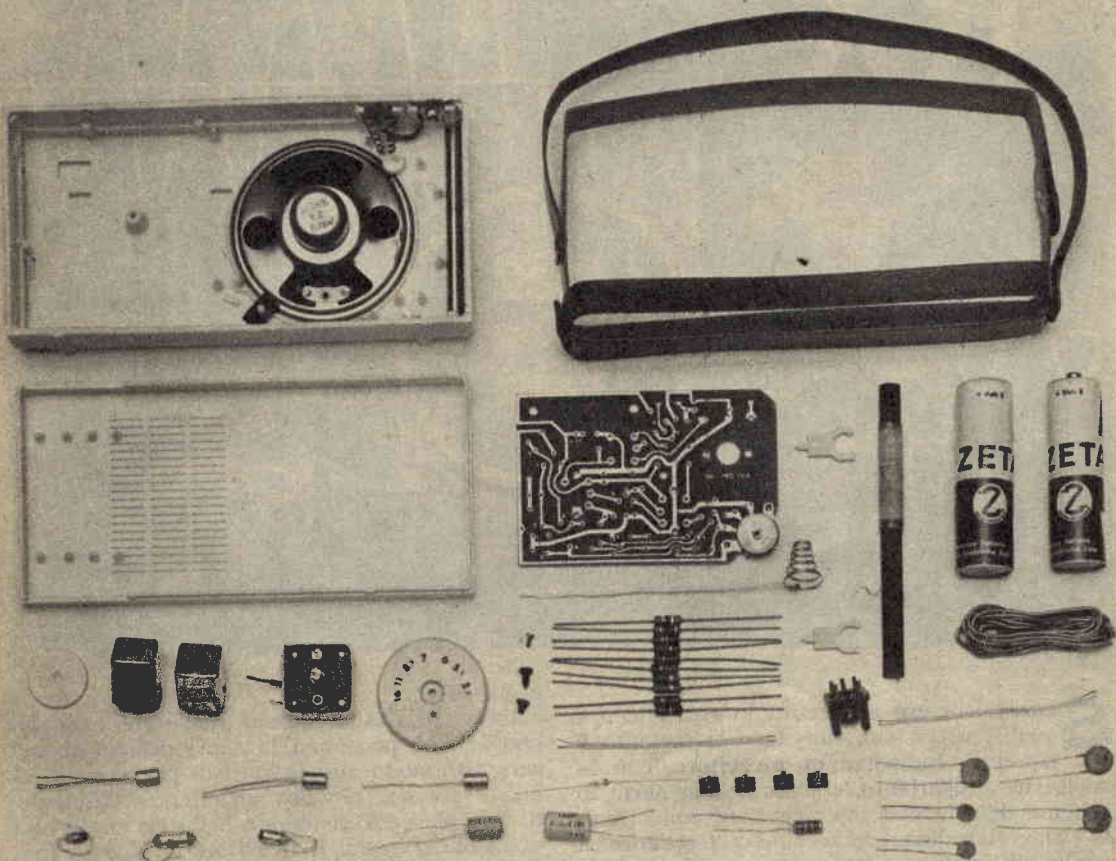
Frequentate anche Voi la **SCUOLA DI
TECNICO ELETTRONICO**
(elettronica industriale)

Col nostro corso per corrispondenza imparerete rapidamente con modesta spesa. Avrete l'assistenza dei nostri Tecnici e riceverete GRATUITAMENTE tutto il materiale necessario alle lezioni sperimentali.

Chiedete subito l'opuscolo illustrativo gratuito a:

ISTITUTO BALCO
V. Crevacuore 36/10 10146 TORINO

a STUPENDA SCATOLA di MONTAGGIO



CONTIENE:

**SOLO
L. 6.200**

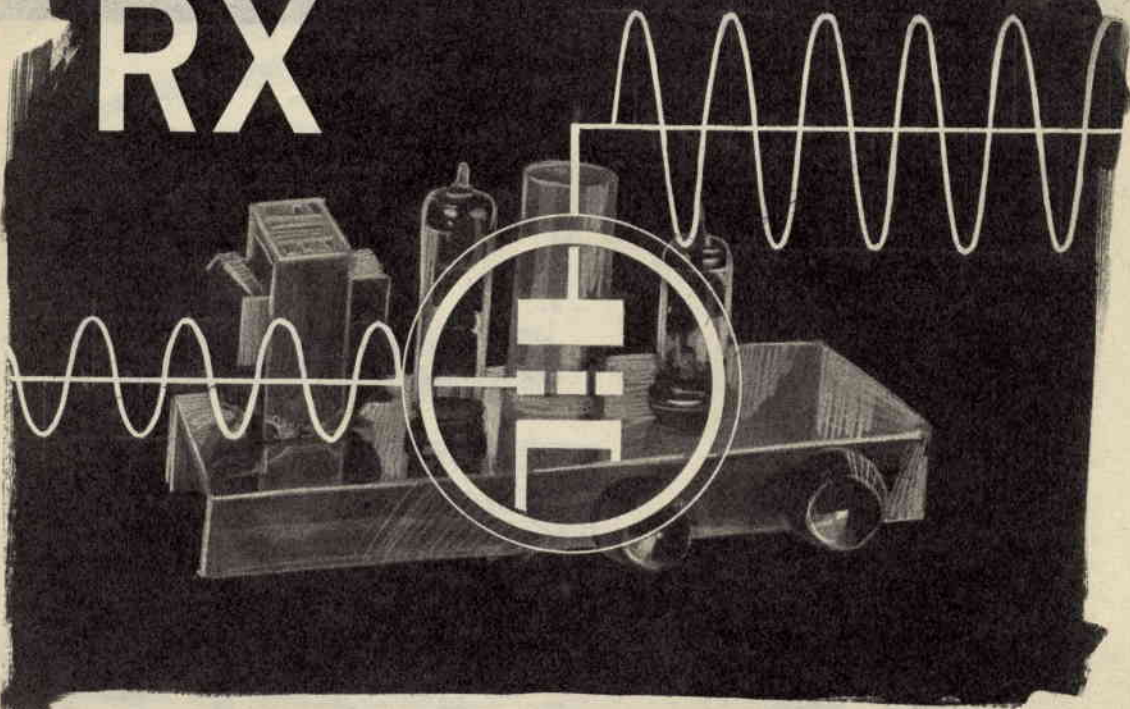
mobile con altoparlante fissato e coperchio; cinghietta-custodia di pelle; n. 2 pile; circuito stampato con potenziometro applicato; ancoraggi per antenna ferrite; nucleo ferrite con avvolgimento; n. 2 manopole; condensatore variabile; n. 2 medie frequenze; bobina oscillatrice; n. 5 viti; morsetti per pile; n. 3 condensatori elettrolitici; n. 8 condensatori normali; n. 10 resistenze; n. 7 transistor; n. 1 diodo al germanio.

La scatola di montaggio è assolutamente completa; per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo di L. 6.200, a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/57180 intestato a: **RADIOPRATICA - 20125 - MILANO - VIA ZURETTI, 52.** Nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione. Non si accettano ordinazioni in contrassegno.

condensatore variabile verso i 1600 Kc/s sulla frequenza di una emittente nota e si regola il compensatore C2a sino a sintonizzarla; quindi si regola il compensatore C1a per la massima potenza di uscita. I due compensatori

C1a-C2a sono rappresentati dalle due viti centrali presenti sul condensatore variabile. Queste operazioni dovranno essere ripetute due o tre volte prima di potere ritenere completamente tarato il ricevitore.

RX



Senza ricorrere ai circuiti in reazione o a quelli reflex, con due valvole soltanto è possibile comporre un ricevitore, con ascolto in altoparlante, che ricalca in parte lo schema del più classico ricevitore con circuito supereterodina, dallo stadio rivelatore a quello di uscita.

E' certo che con due sole valvole qualche rinuncia deve pur essere accettata. E nel nostro caso si rinuncia interamente all'amplificazione dei segnali radio di alta frequenza, ma per chi non ha problemi di sensibilità e di selettività, questo ricevitore può rappresentare un piccolo capolavoro; perchè le emittenti locali verranno ascoltate con potenza pari a quella dei normali ricevitori di tipo commerciale. Infatti, questo ricevitore, dallo stadio rivelatore in poi è un vero e proprio amplificatore di potenza che potrà essere collegato ad un giradischi o ad un microfono. Ecco, quindi, un altro motivo che fermerà l'attenzione dei nostri lettori su questo originale progetto.

Il doppio uso dell'apparecchio conferisce al progetto una notevole versatilità di prestazioni, anche se esso è stato da noi concepito soltanto per la ricezione delle emittenti locali e di quelle più lontane ma dotate di una certa potenza.

La selettività di questo ricevitore è quella che è, cioè poca, ma la sensibilità potrà essere oltremodo aumentata, sol che si colleghi all'entrata del circuito un'antenna efficiente, di tipo Marconi, sistemata nella parte più alta dell'edificio in cui il ricevitore vien fatto funzionare.

L'alimentazione derivata dalla rete luce non attribuisce a questo ricevitore alcun elemento di portatilità, anche se esso potrà essere realizzato in dimensioni relativamente ridotte, così da poterlo trasportare da un punto all'altro della propria casa con la massima facilità. Ed è inutile qui ripetere i grandi vantaggi che derivano ad un ricevitore di potenza alimentato con la tensione della rete luce; le pile costano e costano ancora di più quando dall'altoparlante si pretende una notevole intensità sonora. Meglio dunque ricorrere alla tensione alternata, che costa poco e che è sempre dovunque presente, anche se essa impone una certa spesa iniziale per l'alimentatore che, del resto, una volta fatta, libera completamente l'utente dalla schiavitù di sottoporsi ad ulteriori spese. Lasciamo quindi ogni altro preambolo ed entriamo nel vivo dell'argomento, cominciando con l'analisi del circuito teorico, fatta stadio per stadio, di questo interessante ricevitore.

SENZA AMPLIFICAZIONE

AF

Stadio A.F.

Lo stadio AF è caratterizzato dalla presenza di pochi elementi. I segnali captati dall'antenna vengono applicati al circuito di sintonia attraverso il compensatore C1. Questo componente serve per accordare il tipo di antenna, che si applica al ricevitore, allo stadio di entrata. All'atto pratico ci si accorgerà che facendo ruotare la vite di comando del compensatore C1, la sensibilità del ricevitore aumenterà notevolmente, fino ad individuare un punto di massimo.

Il circuito di sintonia è composto dalla bobina L1, che dovrà essere costruita dal lettore, e dal condensatore variabile C2, che è di tipo classico, ad aria e della capacità di 500 pF circa.

Nel circuito di sintonia si ottiene la selezione dei segnali radio captati dall'antenna, in modo da inviarne uno soltanto agli stadi successivi, attraverso il condensatore di accoppiamento C3.

Rivelazione

L'impedenza di alta frequenza J1, collegata a valle del condensatore C3, impedisce il passaggio ai segnali di alta frequenza presenti a valle del condensatore di accoppiamento C3. Essi infatti raggiungono attraverso il conduttore diretto la placchetta della valvola V1. Questa placchetta, che corrisponde al piedino 6 dello zoccolo, compone, assieme al catodo (piedino 3), il diodo rivelatore della valvola V1, che è una valvola multipla perchè contiene ben tre elementi. Essi sono: un triodo amplificatore e due diodi. Nel nostro circuito si utilizza soltanto il triodo e un diodo; l'altro diodo rimane inutilizzato.

Il circuito di rivelazione è composto dal diodo della valvola V1 e dalla resistenza R1, sui cui terminali è presente la tensione del segnale rivelato. Questo segnale attraversa la impedenza di alta frequenza J1 e il condensatore di accoppiamento C5 e viene applicato alla griglia controllo della sezione triodica della valvola V1. Il condensatore C4 serve per convogliare a massa la parte di segnali di al-

**La notevole amplificazione
di bassa frequenza
permette l'ascolto
delle emittenti locali
come in un comune ricevitore
di tipo commerciale**

ta frequenza contenuti nel segnale rivelato. Come si sa, il principio della rivelazione dei segnali radio consiste nella eliminazione di tutte le semionde di uno stesso nome, positive o negative, della tensione alternata che compone il segnale radio captato dall'antenna. Ma nelle semionde rimanenti sono compresi ancora segnali di alta frequenza, che debbono essere assolutamente eliminati per non disturbare l'ascolto attraverso l'altoparlante.

La resistenza R2 ha il compito di polarizzare la griglia controllo della valvola V1.

Amplificazione B.F.

L'amplificazione dei segnali rivelati, cioè dei segnali di bassa frequenza, avviene in tre fasi successive: nella sezione triodica della valvola V1, nella sezione triodica della valvola V2 e nella sezione pentodo della valvola V2.

I segnali di bassa frequenza amplificati dalla sezione triodo della valvola V1 vengono applicati, tramite il condensatore di accoppiamento C8, alla griglia controllo della sezione triodo della valvola V2, attraverso il potenziometro R5. Sui terminali di questo potenziometro è presente la tensione del segnale

di bassa frequenza preamplificato dalla valvola V1; esso viene prelevato nella quantità desiderata attraverso il cursore del potenziometro, che funge da elemento di controllo manuale del volume sonoro del ricevitore. Al condensatore C7 è affidato il compito di convogliare a massa eventuali tracce di segnali di alta frequenza ancora contenute nel segnale BF preamplificato.

La sezione triodica della valvola V2 è polarizzata per mezzo della resistenza catodica R7 e del condensatore di livellamento C9, che è un condensatore elettrolitico da 50 μ F.

Il segnale di bassa frequenza, amplificato per la seconda volta, viene prelevato dalla placca della sezione triodica di V2 ed inviato, tramite il condensatore di accoppiamento C10, alla griglia controllo della sezione pen-

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 =	50 pF (compensatore)
C2 =	500 pF (variabile)
C3 =	50 pF
C4 =	150 pF
C5 =	5.000 pF
C6 =	32 μ F - 250 VI. (elettrolitico)
C7 =	200 pF
C8 =	20.000 pF
C9 =	50 μ F - 25 VI. (elettrolitico)
C10 =	20.000 pF
C11 =	200 μ F - 25 VI. (elettrolitico)
C12 =	40 μ F - 350 VI. (elettrolitico)
C13 =	40 μ F - 350 VI. (elettrolitico)
C14 =	2.000 pF
C15 =	2.000 pF

RESISTENZE

R1 =	330.000 ohm
R2 =	10 megaohm
R3 =	150.000 ohm
R4 =	10.000 ohm - 1 watt
R5 =	500.000 ohm (potenz. vol.)
R6 =	150.000 ohm
R7 =	2.200 ohm
R8 =	170 ohm - 1 watt
R9 =	500.000 ohm
R10 =	1.200 ohm - 2 watt

VARIE

V1 =	EBC81
V2 =	ECL86
T1 =	trasf. d'uscita (5.000 ohm)
T2 =	trasf. d'alimentaz. (40 watt)
RS1 =	raddrizz. al selenio (250 V - 50 mA)
J1 =	imp. A.F. (Geloso 558)
L1 =	bobina sintonia (vedi testo)

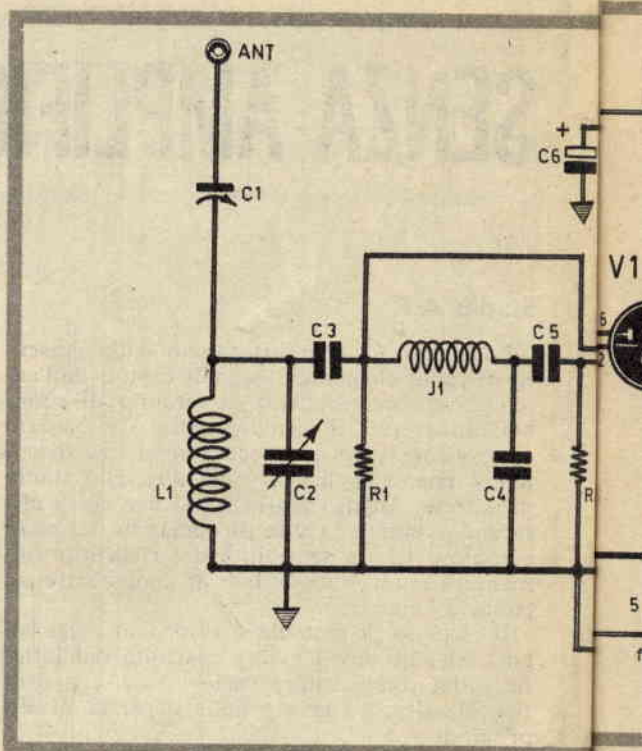


Fig. 1 - Circuito teorico del ricevitore bivalvole sprovvisto di amplificazione AF.

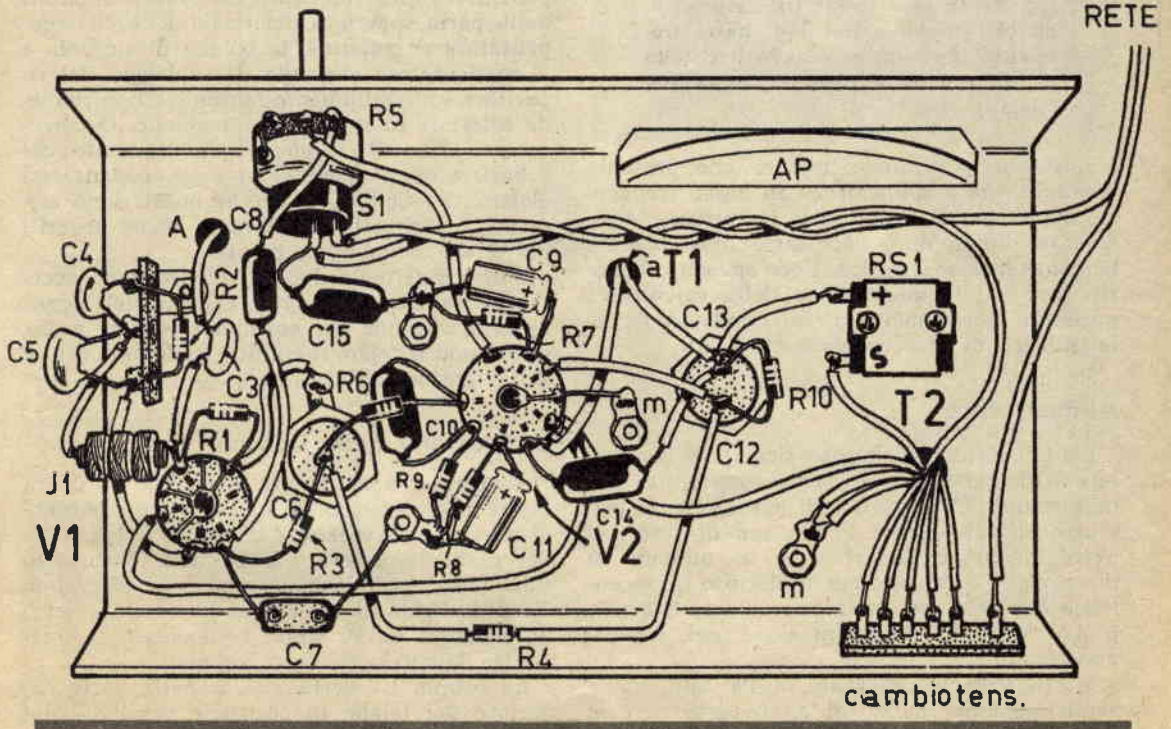
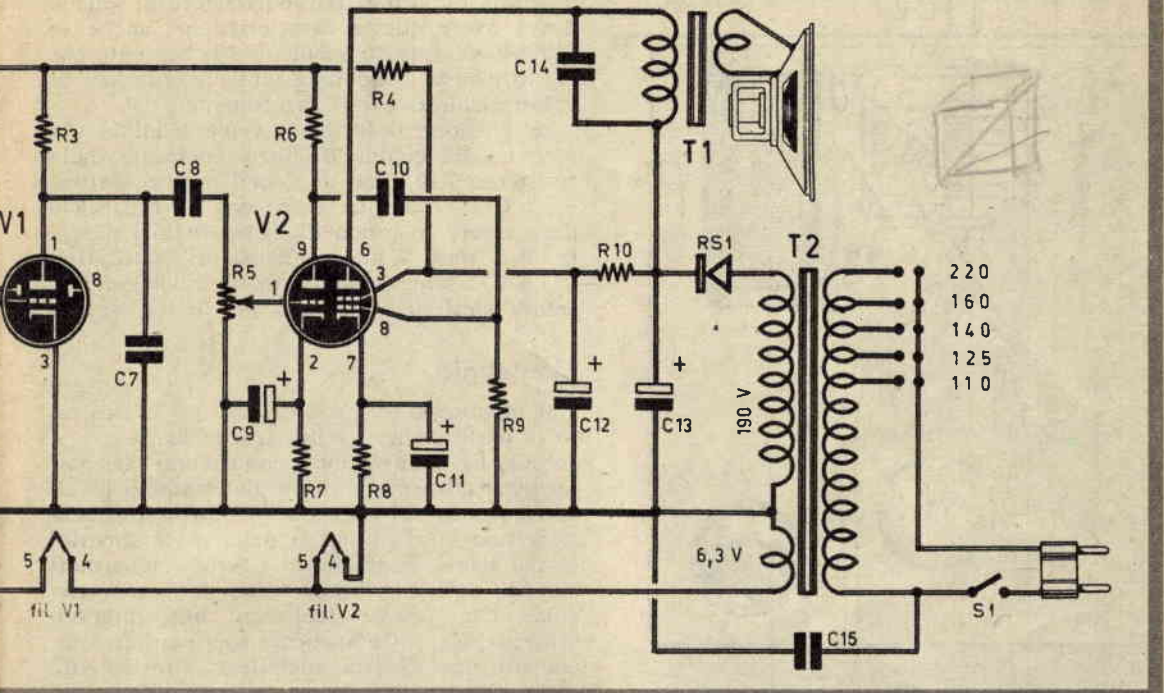
Fig. 2 - Il montaggio del ricevitore è interamente realizzato su telaio metallico.

todo della valvola V1. Questa sezione della valvola V2 è polarizzata con lo stesso sistema della sezione triodica. Alla resistenza R9 è affidato il compito di inviare a massa quegli elettroni che si fermano sulla griglia controllo, durante il passaggio dal catodo alla placca; se questi elettroni non venissero convogliati a massa la valvola stessa raggiungerebbe il punto di interdizione e non funzionerebbe più.

La resistenza R3 costituisce il carico anodico della valvola V1; la resistenza R6 rappresenta il carico anodico della sezione triodica della valvola V2; per la sezione pentodo di questa stessa valvola il carico anodico è rappresentato dall'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T1.

$$d = l - \sqrt{3}$$

$$l = \frac{d}{\sqrt{3}}$$



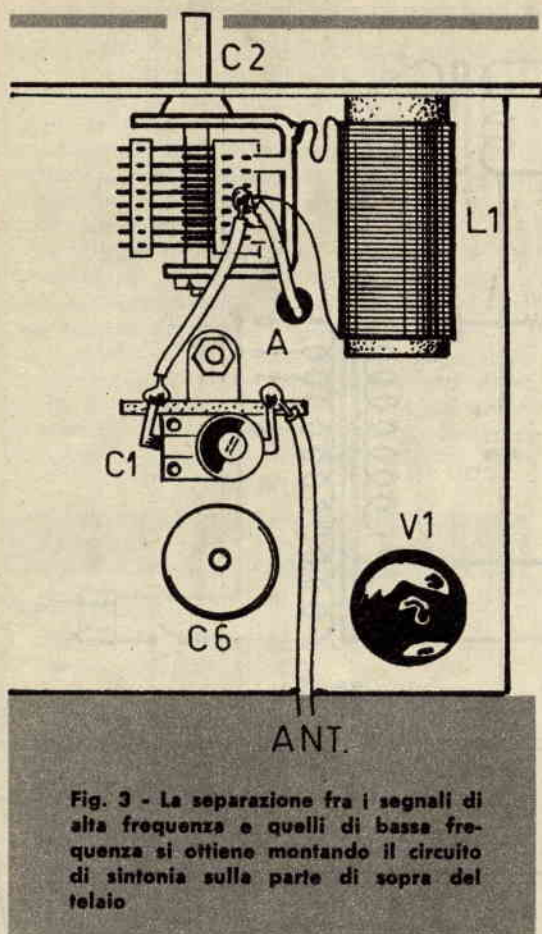


Fig. 3 - La separazione fra i segnali di alta frequenza e quelli di bassa frequenza si ottiene montando il circuito di sintonia sulla parte di sopra del telaio

Trattandosi di un ricevitore che presenta una notevole amplificazione in bassa frequenza, allo scopo di impedire la formazione di fischi od inneschi, è necessario disaccoppiare bene la tensione anodica. Ecco spiegato il motivo per cui l'alimentazione della valvola V1 presenta l'inserimento di un condensatore elettrolitico di disaccoppiamento (C6).

Alimentatore

L'alimentatore di questo ricevitore bivalvolare è di tipo classico. Il trasformatore di alimentazione T2 è munito di avvolgimento primario adatto a tutte le tensioni di rete. Gli avvolgimenti secondari sono in numero di due: quello a 6,3 volt per il circuito di accensione dei filamenti delle due valvole e quello a 190 volt per l'alimentazione dei circuiti anodici.

L'alta tensione alternata, a 190 volt, viene raddrizzata per mezzo di un raddrizzatore al selenio (RS1), che è in grado di sopportare

una tensione di 250 volt con una corrente massima di 50 mA. Il raddrizzatore al selenio dovrà avere queste caratteristiche, anche se la tensione ad esso applicata e la corrente che lo attraversa, sono notevolmente inferiori ai valori richiesti per il componente.

La tensione raddrizzata viene livellata per mezzo della cellula di filtro, composta dalla resistenza R10 e dai due condensatori elettrolitici C12 e C13. La resistenza di filtro R10 deve essere in grado di dissipare una potenza di 2 watt. I due condensatori elettrolitici C12 e C13 sono contenuti in un unico condensatore elettrolitico doppio, di tipo a vitone.

Montaggio

Il montaggio di questo ricevitore è illustrato in parte in fig. 2 e in parte in fig. 3.

Nella fig. 3 si notano i componenti che partecipano alla composizione dello stadio di alta frequenza del ricevitore. Questi componenti devono essere montati nella parte superiore del telaio, in modo da risultare schermati rispetto agli altri componenti dell'intero circuito. Chi volesse realizzare una migliore schermatura, potrà applicare sopra questi componenti una calotta metallica, strettamente connessa con la massa del ricevitore, cioè con il telaio. Come si nota nel disegno, i componenti di alta frequenza che vanno montati nella parte superiore del telaio sono: il compensatore di antenna, la bobina di sintonia e il condensatore variabile. Il cablaggio del ricevitore è assolutamente normale e non richiede ulteriori interpretazioni tecniche. Occorrerà solo fare attenzione al collegamento del raddrizzatore al selenio RS1 e dei condensatori elettrolitici C6-C9-C11, perchè questi sono elementi polarizzati che devono essere inseriti nel telaio in un senso preciso.

I filamenti delle due valvole vengono accesi in parallelo, col sistema classico del circuito di accensione dei normali ricevitori radio, sfruttando il telaio metallico quale conduttore della tensione di ritorno.

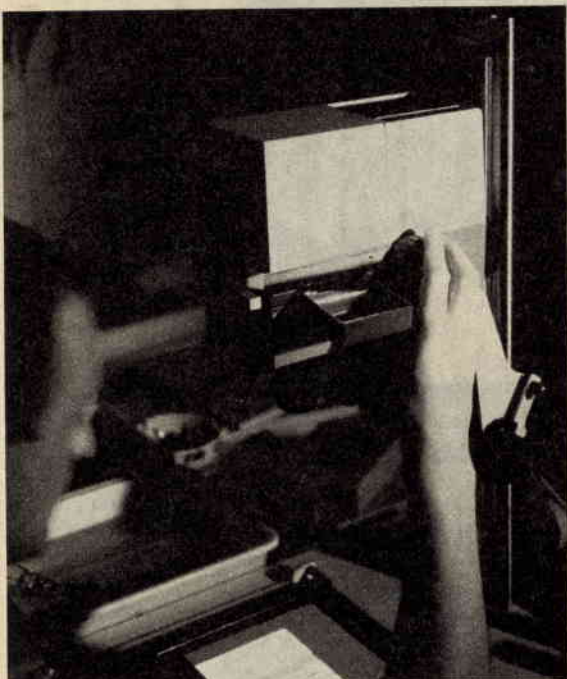
Costruzione della bobina

Abbiamo già detto che la bobina L1 dovrà essere costruita dal lettore. Per essa occorre preparare uno spezzone di tubo di bachelite del diametro esterno di 20 mm. Su questo tubo che funge da supporto, si avvolgeranno 90 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,2 mm. Le 90 spire, componenti il solenoide, dovranno risultare compatte.

La bobina L1 verrà fissata nella parte superiore del telaio, in posizione parallela alla superficie del telaio stesso.

Ingrandite in casa le vostre fotografie

Per ottenere gli ingrandimenti che voi desiderate e come voi li desiderate (e per di più con notevole risparmio!) bastano delle semplici manovre...

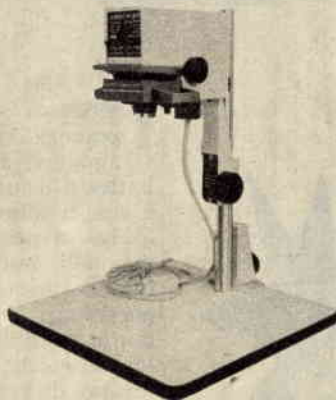


proiettate la negativa sulla carta fotografica



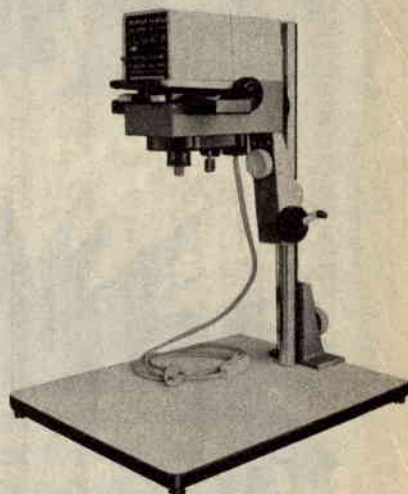
sviluppare e fissare, lavare e asciugare
L'INGRANDIMENTO È FATTO

Con un DURST M 300 o M 600 potete anche eseguire fotomontaggi e trucchi di ogni genere, fotografare oggetti molto da vicino, riprodurre disegni e fotografie, iniziarvi all'affascinante mondo della grafica.



Durst M 300

Ingranditore-riproduttore per negative fino al formato 24x36 mm ✕ Ingrandimento massimo sulla tavoletta base: 24x36 cm ✕ Ingrandimento massimo con proiezione a parete: illimitato. Con obiettivo Isco Iscorit 1:4,5 f = 50 mm L. 43.000.



Durst M 600

Ingranditore-riproduttore per negative fino al formato 6x6 cm ✕ Ingrandimento massimo sulla tavoletta base: 50x50 cm ✕ Ingrandimento massimo con proiezione a parete: illimitato ✕ Con obiettivo Schneider - Durst Componar 1:4,5 f = 75 mm L. 73.400.

Durst

Richiedete i seguenti opuscoli:

Ingrandire la foto in casa

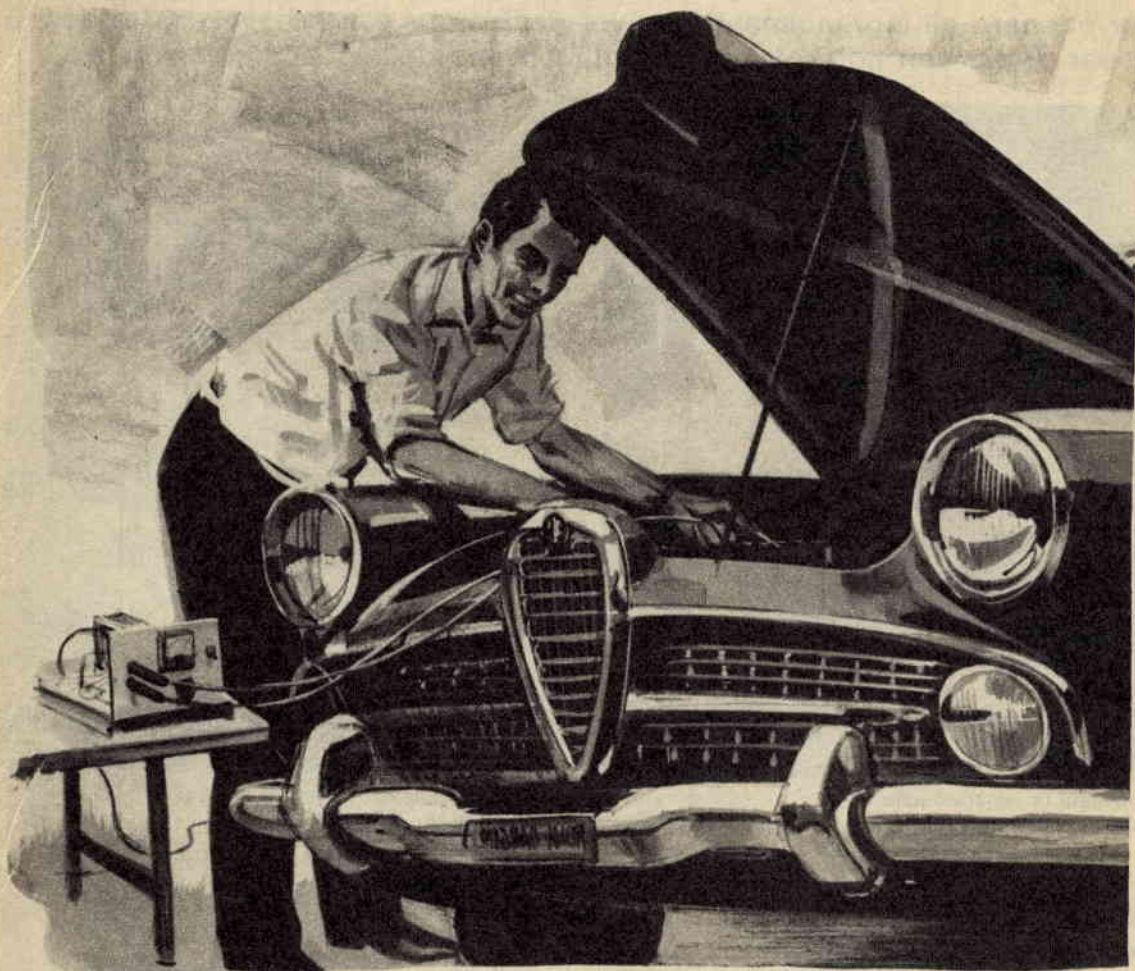
Guida per il dilettante

Durst M 300

Durst M 600

Listino prezzi ingranditori Durst

alla concessionaria esclusiva per l'Italia ERCA S.p.A. - Via M. Macchi 29 - 20124 Milano



**E' maneggevole
Non dissipa energia
Non è ingombrante**

I moderni semiconduttori e i transistor di potenza ci permettono oggi di realizzare apparati alimentatori per la ricarica delle batterie d'auto e moto in dimensioni ridotte e con rendimento eccellente.

Fino a qualche tempo fa gli apparati tradizionali, pur essendo dotati di ottime qualità di funzionamento, apparivano sempre ingombranti, poco maneggevoli e dissipavano, inutilmente, una notevole quantità di energia. Le resistenze di caduta, infatti, che permettevano di regolare il flusso di corrente, dissipavano la potenza applicata all'accumulatore nella misura di 10-15 watt per le batterie da 12 volt e a 4 ampere-ora. E' ovvio che un tale inconveniente non poteva permettere la realizzazione di apparati compatti ed economici e, fin qui, alla portata di tutti. Ma ora le cose sono cambiate. L'avvento dei semi-

conduttori e dei transistor ha rivoluzionato tutto, compreso il vecchio e ingombrante caricabatterie.

Gli apparati moderni, necessari per rimettere a nuovo una batteria scarica sono attualmente realizzati in modo da poter essere conservati addirittura nell'auto e nella moto, con lo scopo di poter essere messi in uso all'occorrenza, in ogni dove, purchè si abbia a disposizione una presa di corrente.

Teoria

Nello schema che presentiamo sono impiegati due diodi e tre transistor di potenza, in un insieme che costituisce nello stesso tempo un raddrizzatore ad onda intera e un regolatore di corrente.

Le due basi dei transistor TR1 e TR2 sono polarizzate per mezzo di un raddrizzatore ausiliario a diodi (DG1-DG2), e attraverso il circuito collettore-emittore del transistor di po-

Ma questo apparato raddrizzatore, destinato alla ricarica delle batterie può essere utilizzato anche per scaricare un accumulatore, fungendo da elemento di carico a resistenza variabile. In questo caso i morsetti della batteria verranno collegati sulle boccole di uscita dell'apparecchio in senso contrario: il morsetto positivo con la boccola negativa e il morsetto negativo con la boccola positiva.

Il trasformatore

Il trasformatore di alimentazione del circuito del caricabatterie dovrà essere costruito direttamente da chi vorrà realizzare questo progetto. Il pacco lamellare, che rappresenterà il nucleo magnetico del componente, dovrà avere una sezione di nucleo di almeno 16 cm². Per realizzare l'avvolgimento primario, adatto alla tensione alternata di rete di 220 volt, si dovranno avvolgere 660 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,4 mm. Per l'avvol-

I TRANSISTOR DI POTENZA

nel CARICABATTERIE

tenza TR3. La resistenza interna di collettore-emittore di TR3 e, di conseguenza, le correnti di polarizzazione dei transistor TR1 e TR2 possono essere regolate per mezzo del potenziometro R1, che permette di modificare, a piacimento, la corrente di carica della batteria entro vasti limiti.

L'accumulatore, che si vuol ricaricare, deve essere collegato con le boccole di uscita: il terminale positivo deve essere collegato con il morsetto positivo della batteria, mentre il terminale negativo verrà collegato con il morsetto negativo dell'accumulatore.

La corrente di carica richiesta dall'accumulatore viene stabilita, una volta per sempre, regolando il potenziometro R1 e leggendo il valore della corrente erogata sull'amperometro, che deve essere in grado di sopportare una corrente massima di 5 ampere.

gimento secondario, che deve essere in grado di erogare una tensione di uscita nominale di 12 volt, si dovranno avvolgere 90 spire di filo di rame smaltato del diametro di 2 mm., ricavando una presa intermedia al centro dell'avvolgimento, in modo che le spire risultino in numero di 45 + 45. La costruzione del trasformatore è del tutto normale e deve essere realizzata secondo le norme tradizionali che regolano questo tipo di costruzioni, interponendo la carta paraffinata fra strato e strato.

Diodi e transistor

I diodi raddrizzatori DG1 e DG2 sono di tipo al germanio; per essi si possono usare tutti i tipi disponibili di diodi al germanio, scegliendoli fra i seguenti: OA200 - OA95 - BA100 ecc.

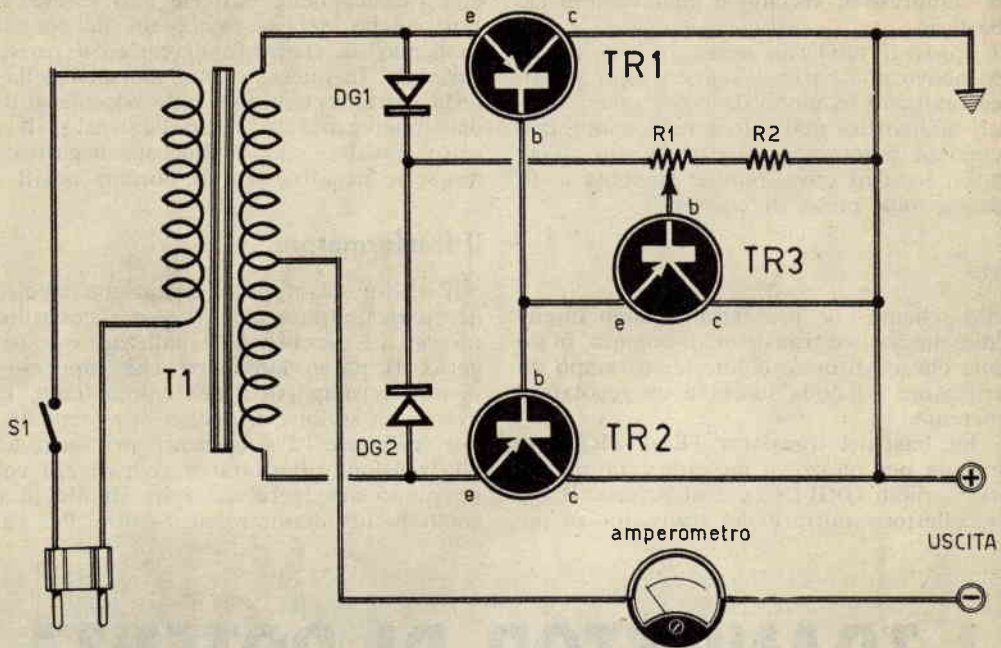
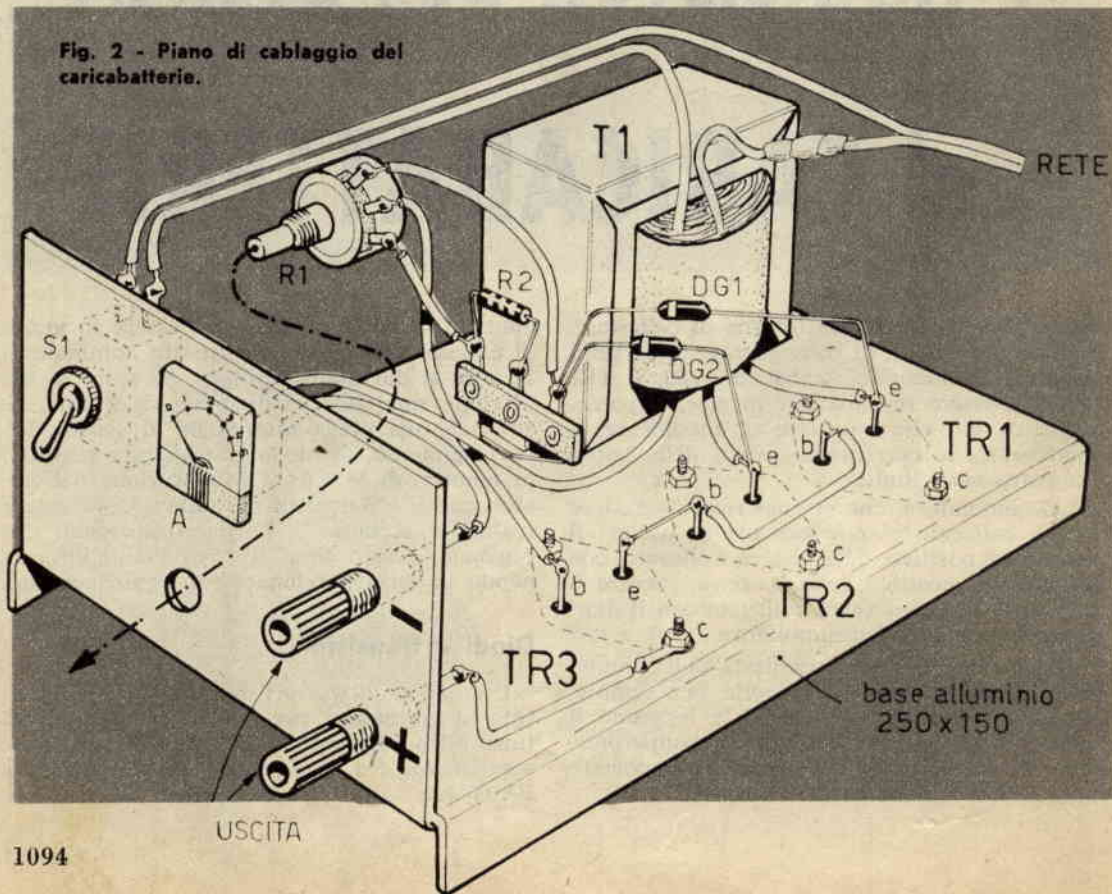


Fig. 2 - Piano di cablaggio del caricabatterie.



Per quanto riguarda i transistor, invece, occorrerà adottare, per i transistor TR1 e TR2, due transistor di potenza dello stesso tipo, scegliendoli tra i seguenti: 2N466 - SFT240 - OC26.

Per il transistor di potenza TR3 ci si servirà di un componente scelto fra i tre seguenti tipi: AD148 - AD139 - OC26. Come si può notare, per questo circuito si possono anche montare tre transistor perfettamente uguali tra di loro, di tipo OC26.

Montaggio

Il montaggio del caricabatterie potrà essere realizzato nel modo indicato dal nostro disegno rappresentativo del piano di cablaggio. Tutti i componenti verranno raggruppati in un unico telaio di alluminio delle dimensioni

Fig. 1 - Circuito elettrico del caricabatterie transistorizzato.

COMPONENTI

- R1 = 470 ohm (potenz. a filo)
- R2 = 50 ohm
- TR1 = OC26 *AD150 AD153*
- TR2 = OC26 *2N456 2N1314*
- TR3 = OC26
- T1 = trasf. d'alimentaz. (vedi testo)
- DG1 = diodo al germanio (di qualunque tipo)
- DG2 = diodo al germanio (di qualunque tipo)
- AMPEROMETRO = 5 ampere f.s.

di 250 x 150 mm. Questo telaio, oltre che adempiere alle sue normali funzioni di elemento di sostegno e di conduttore di massa (circuito dei collettori dei tre transistor), funge anche da elemento radiatore del calore. Per questo ultimo motivo raccomandiamo di montare i tre transistor distanziati l'uno dall'altro, perchè il calore deve disperdersi attraverso i due classici sistemi della conduzione e della convezione.

Sul pannello frontale dell'apparecchio verranno applicati: l'interruttore S1, l'amperometro, il potenziometro R1, che permette di regolare l'intensità di corrente in uscita, e le due bocche per il collegamento con i morsetti dell'accumulatore.

Occorrerà far bene attenzione, quando si usa l'apparecchio, di regolare il potenziometro R1 in modo che il suo cursore si trovi completamente dalla parte dei due diodi, in modo che le basi dei transistor raddrizzatori ricevano la massima tensione positiva; ciò deve essere fatto per scongiurare il pericolo di mettere fuori uso i transistor stessi.

Nel montare i tre transistor si dovrà tener conto che il terminale di collettore è rappresentato dalla carcassa metallica del componente, cioè tutto l'involucro metallico è il collettore del transistor. Per tale motivo ci si dovrà preoccupare di stabilire un intimo contatto elettrico fra il collettore e il telaio di alluminio, stringendo bene la vite di fissaggio nella quale è inserito l'ancoraggio necessario per il collegamento al conduttore della tensione positiva (TR3).

Nel collegare i due diodi al germanio DG1 e DG2 si dovrà tener conto che questi componenti sono polarizzati, e ciò significa che essi dovranno essere collegati al circuito secondo un determinato verso, quello indicato nello schema pratico: i terminali dei due diodi contrassegnati con una fascetta colorata dovranno essere collegati assieme e al terminale estremo del potenziometro R1.

I Signori Abbonati che ci comunicano il

CAMBIO DI INDIRIZZO

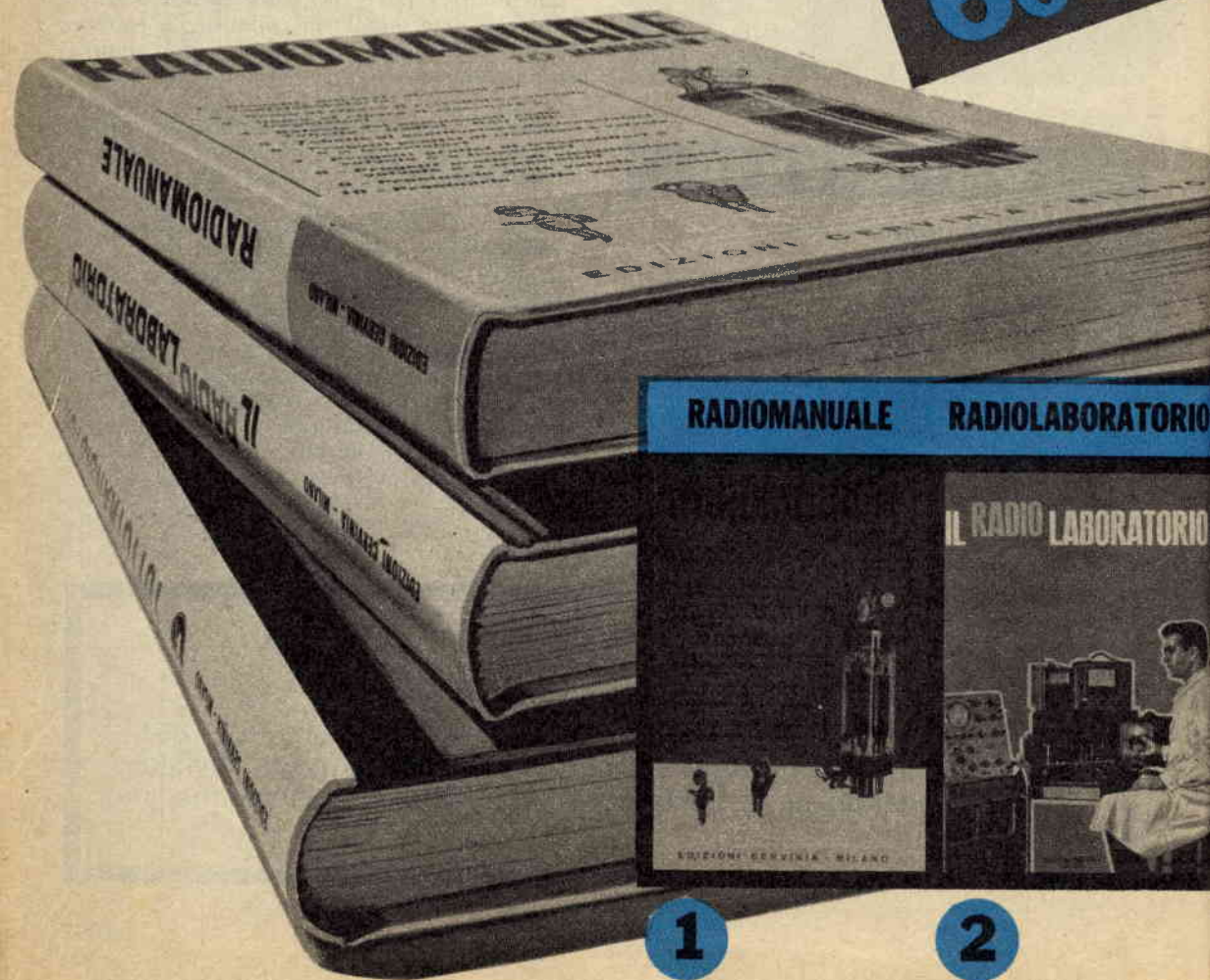
sono pregati di segnalarci, oltre che il preciso nuovo indirizzo, anche quello vecchio con cui hanno finora ricevuto la Rivista, accompagnando la richiesta con l'importo di L. 150 (anche in francobolli).

STRAORDINARIA OFFERTA

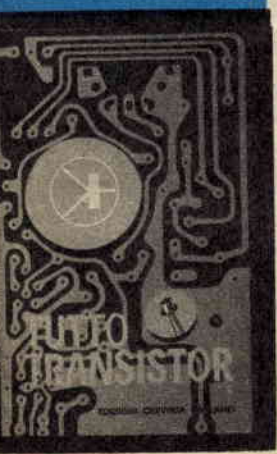
ai nuovi lettori,

3 volumi pratici di radiotecnica, fittamente illustrati, di facile ed immediata comprensione, ad un prezzo speciale per i nuovi Lettori, cioè,

tutti a lire
6000



TUTTOTRANSISTOR



IMPORTANTE:
chi fosse già in possesso di uno dei tre volumi, può richiedere gli altri due al prezzo di L. 4.200; un solo volume costa L. 2.300.

Ordinate questi tre volumi a prezzo ridotto (un'occasione unica) di L. 6.000 anzichè L. 9.000, utilizzando il vaglia già compilato.

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. 6000

eseguito da

residente in

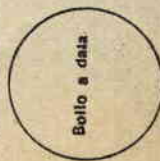
via

sul c/c N. **3-57180** intestato a:

RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Adatt. (1) 196.....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante



N.
del bollettario ch 9

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. 6000

Lire Seimila (in lettere)

eseguito da

residente in

via

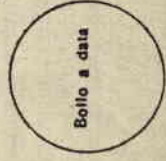
sul c/c N. **3-57180** intestato a:

RADIOPRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti, 52
nell'ufficio dei conti correnti di MILANO

Firma del versante Adatt. (1) 196.....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L.



Modello ch 8 bis
Ediz. 1967

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

di L. * 6000 (in cifre)

Lire Seimila (in lettere)

eseguito da

sul c/c N. **3-57180** intestato a:

RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Adatt. (1) 196.....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

numerato di accettazione

Tassa L.



L'Ufficiale di Posta

Indicare a tergo la causale del versamento.

(1) La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.



A V V E R T E N Z E

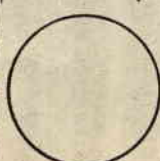
Spazio per la causale del versamento.
La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici Pubblici.

OFFERTA SPECIALE
tre volumi di
Radiotecnica

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti.

N. dell'operazione.
Dopo la presente operazione il credito
del conto è di L.

Il Verificatore



La ricevuta del versamento in c/c postale in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrazioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio dei conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto i bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

Fatevi Correntisti Postali!

Potrete così usare per i Vosiri pagamenti e per le Vosire riscossioni il

POSTAGIRO

esente da tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli Uffici Postali.

**FORMIDABILI
VOLUMI
DI RADIOTECNICA**

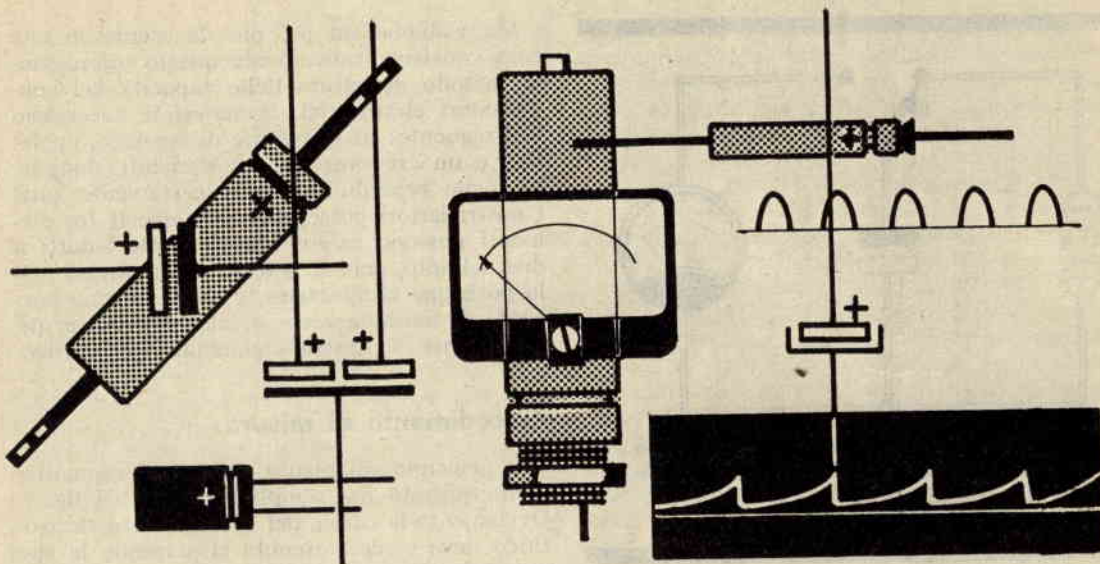
3

ai nuovi
lettori

**STRAORDINARIA
OFFERTA**

Effettuate
subito il versamento.

SOLO L. 6.000 INVECE DI L. 9.000



**Basta una formula,
una pila e un voltmetro
per misurare la capacità
degli elettrolitici**

Le misure capacitive, lo sanno bene tutti i nostri lettori, si eseguono facendo uso del capacimetro, che è uno strumento ideale per misurare i valori capacitivi di quei condensatori dai quali è scomparsa la dicitura, oppure sono scomparsi i colori che trovano preciso riferimento con il codice di lettura capacitivo. Ma il capacimetro è uno strumento che ha il suo prezzo e che non tutti i nostri lettori possono accettare. Del resto, questo pur utile strumento, potrebbe anche considerarsi superfluo nel laboratorio dilettantistico, dove la misura capacitiva non è frequente e dove non interessa il rigore della misura. Alle volte, tuttavia, si possono avere sottomano condensatori elettrolitici nei quali non si riesce più a leggere il valore capacitivo; ed è un vero peccato non poter utilizzare correttamente quei componenti che, fra tutti i condensatori esistenti in commercio, sono certamente i più costosi. Perchè, dunque, rinunciare ad un piccolo... capitale elettronico? Sì, è vero, nei moderni tester vi è anche la possibilità di misure capacitive, ma i moderni tester, di questo tipo, sono nati soltanto da

**LA MISURA
DI C
NEGLI
ELETTO-
LITICI**

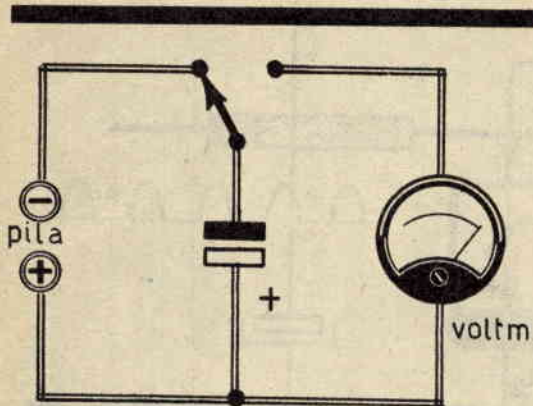


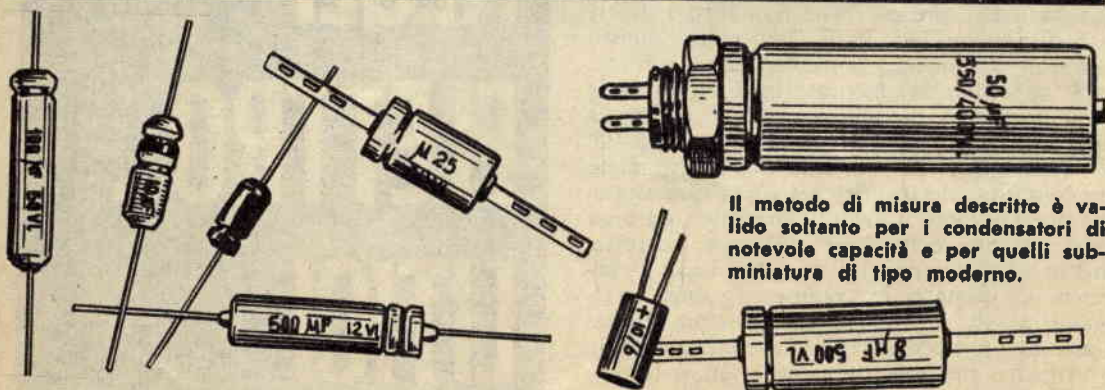
Fig. 1 - Con questo semplice circuito sono possibili le misure capacitive degli elettrolitici.

poco tempo; la maggior parte dei nostri lettori possiede il tester classico, quello che non ammette la possibilità di letture capacitive. E allora? Come debbono fare coloro che non hanno il capacimetro e il tester con la scala per le misure capacitive? Debbono ricorrere semplicemente al vecchio tester e... all'orologio. Sì, proprio all'orologio o, meglio, al cronometro, perchè attraverso la misura del tempo si può risalire, mediante l'applicazione di una semplice formula matematica, alla conoscenza della capacità. Naturalmente, lo ripetiamo, questo accorgimento di misure tecniche è valido soltanto per i condensatori elettrolitici, cioè per i condensatori di capacità elevate, e non certo per quelli di piccola capacità come lo sono i condensatori a mica, a carta, in polistirolo, in ceramica, ecc.

Ma vediamo un po' più da vicino in che cosa consiste praticamente questo interessante metodo di lettura delle capacità dei condensatori elettrolitici. Il materiale necessario è il seguente: una sorgente di tensione, un tester e un cronometro. Tre elementi, dunque, di facile reperibilità e che certamente tutti i nostri lettori posseggono. Ma questi tre elementi possono essere ulteriormente ridotti a due soltanto, perchè il tester, commutato nella posizione ohmmetrica, è pur esso una sorgente di tensione e come tale può essere utilizzato per il nostro elementare dispositivo.

Procedimento di misura

Il principio di misura dei valori capacitivi è interpretato dal semplice schema di fig. 1. Ovviamente la carica del condensatore elettrolitico deve essere ottenuta rispettando le sue polarità e ricorrendo ad una tensione di valore inferiore alla tensione di lavoro del condensatore. Ma, come abbiamo detto si può sempre ricorrere all'ohmmetro, rispettando anche in questo caso le polarità della sorgente di tensione rappresentata dall'ohmmetro, ricordando che, nella maggior parte degli ohmmetri, il comune è il positivo. Quando il condensatore è caricato, sui suoi terminali, dopo aver tolta la sorgente di tensione, si collega il voltmetro, cioè il tester commutato nella misura di tensioni continue. Il condensatore elettrolitico si scarica attraverso il voltmetro. Appena inizia la scarica, si tiene d'occhio l'indice dello strumento e si tiene a memoria un valore di tensione corrispondente ad un numero intero; questo numero, ovviamente, dovrà essere uno di quelli successivi, decrescenti, a partire dal valore massimo indicato



Il metodo di misura descritto è valido soltanto per i condensatori di notevole capacità e per quelli subminiatura di tipo moderno.

dallo strumento. Su quel numero stabilito si fa scattare il cronometro e lo si arresta quando l'indice raggiunge il valore uguale alla metà esatta di quello stabilito.

La capacità del condensatore si ottiene applicando la seguente formula:

$$C = 1,44 \frac{t}{R}$$

nella quale « C » è espresso in microfarad, « t » è espresso in secondi e rappresenta il tempo rilevato dal cronometro, « R » è espresso in megaohm e rappresenta il valore della resistenza interna dello strumento, che normalmente è indicata sul quadrante dell'apparecchio e che ogni possessore di un tester conosce bene a memoria perchè rappresenta il dato più importante dello strumento stesso.

Esempio pratico

Facciamo ora un esempio pratico che certamente chiarirà ancor meglio il procedimento di misura della capacità di un condensatore elettrolitico. Supponiamo di aver sotto mano un condensatore elettrolitico la cui capacità è sconosciuta, mentre si sa che la tensione di lavoro è di 12 volt. Carichiamo questo condensatore con una pila da 9 volt, seguendo lo schema elettrico di fig. 1, cioè collegando il morsetto positivo della pila con il terminale positivo del condensatore elettrolitico, e il terminale negativo della pila con il terminale negativo del condensatore. Questo collegamento deve essere conservato per alcuni secondi ed anche più, in modo da concedere al condensatore il tempo di caricarsi e di assumere la tensione di 9 volt corrispondente a quella della pila. Subito dopo si col-

lega sui terminali del condensatore il tester, commutato nella misura di tensioni continue, ricordandosi che il puntale positivo va collegato al terminale positivo del condensatore. Appena collegati i puntali del tester sui morsetti del condensatore elettrolitico, inizia il processo di scarica; si osserva quindi attentamente l'indice dello strumento e si fissa nella memoria, ad esempio, il valore 6 V. Quando l'indice dello strumento si trova su questo valore, si fa scattare il cronometro; il cronometro verrà arrestato quando l'indice dello strumento raggiungerà il valore di tensione uguale alla metà di quello preso come punto di partenza, cioè il valore di 6 V.; il valore metà è quello di 3 V.; dunque, il cronometro verrà arrestato quando l'indice dello strumento raggiunge il valore di 3 volt. Con questa operazione si riesce a determinare, per mezzo del cronometro, un valore preciso di tempo. Supponiamo che questo tempo sia di 8,5 secondi.

Se il tester ha una resistenza interna il cui valore è di 20.000 ohm/volt, la sua resistenza, sulla scala adottata, che è di 10 volt, è di 0,2 megaohm. Ricordiamoci che avendo caricato il condensatore elettrolitico con una pila da 9 volt, era necessario commutare il tester nella portata di 10 volt tensione continua.

Applichiamo ora la formula prima citata, e otteniamo:

$$C = \frac{1,44 \times 8,5}{0,2} = 61 \mu F$$

A conclusione di questo argomento ricordiamo ancora che questo procedimento di misura è valido solo per i condensatori elettrolitici di elevata capacità e, specialmente, per i condensatori elettrolitici di tipo moderno, subminiatura a basse tensioni di lavoro.



novità

UN DISTINTIVO DI CLASSE

D'ora in poi potrete abbellire i radio-apparati da voi costruiti con questa targhetta di plastica colorata e rigida che Radiopratica ha realizzato apposta per voi. Un modo moderno di personalizzare la vostra realizzazione. La targhetta costa solo L. 200 che potrete inviare anche in francobolli a Radiopratica, via Zuretti 52, 20125 Milano.



CONVERTITORI

da **CONTINUA**

a **CONTINUA**

La parola convertitore trova diversi riferimenti in elettronica. Quelli trattati in queste pagine servono ad elevare la tensione continua, generata dalle pile o dagli accumulatori, ai valori desiderati. In altre parole, i due convertitori qui descritti svolgono quegli stessi compiti affidati ai trasformatori nei circuiti a tensione alternata. Come si sa, il trasformatore di tensione funziona soltanto quando lo si fa lavorare con la corrente alternata, mentre non funziona affatto applicando ad esso la corrente continua. La corrente alternata provoca una continua variazione del flusso magnetico da essa generato, e quindi l'avvolgimento secondario del trasformatore, essendo investito da un nucleo magnetico variabile, è in grado di generare la corrente indotta, che è pur essa una corrente alternata. Dunque, in presenza delle tensioni continue, il trasformatore non serve. Per trasformare la tensione continua da un valore ad un altro occorre un convertitore.

Qual è l'utilità di un convertitore a transistor? La prima fra tutte, certamente, è quella di poter impiegare le normali batterie d'auto o di moto, in sostituzione delle costose pile, quando si debba alimentare un ricevitore radio, un amplificatore, un registratore, una fonovaligia o un televisore nelle località sprovviste di energia elettrica. Gli impieghi di un convertitore, tuttavia, sono molteplici, e non staremo qui ad elencarli ai nostri lettori che avranno già intravisto, in questi due progetti, la possibilità di risolvere un loro particolare problema tecnico.

I due convertitori, qui descritti, debbono essere alimentati con due tipi di tensioni continue, quella a 12 volt e quella a 28 volt. Il convertitore alimentato con la tensione continua di 12 volt, prelevata da una batteria, è in grado di erogare una potenza di 40 watt; il convertitore alimentato con la batteria da 28 volt è in grado di erogare una potenza di 200 watt. Questi convertitori, il cui rendimento si aggira intorno all'80%, sostituiscono vantaggiosamente i gruppi motore-dinamo quando, disponendo soltanto di accumulatori, si ha bisogno di avere a disposizione tensioni continue elevate. I due circuiti sono entrambi di tipo simmetrico e fanno impiego di due trasformatori; il trasformatore D1 serve a conservare lo stato oscillatorio; esso alimenta l'avvolgimento primario di un trasformatore di uscita (T2), il cui avvolgimento secondario deve essere tale da erogare la tensione alternata necessaria che si vuol raddrizzare per ottenere la tensione continua desiderata.

**Potrete elevare
notevolmente
la bassa tensione
continua delle pile
e delle batterie**

Chi volesse eliminare l'ultima parte del circuito, quella del raddrizzatore di corrente, potrà servirsi della corrente alternata per far funzionare qualunque apparato concepito per funzionare soltanto con le tensioni alternate; eliminando il raddrizzatore, cioè, si potranno, facendo uso di un accumulatore, alimentare apparati elettrodomestici, apparati radiofonici ed altro.

I transistor montati nei circuiti dei due convertitori svolgono il ruolo di interruttori; la potenza da essi dissipata è ridotta, e ciò significa che, in sede di montaggio dei circuiti, non vi sono problemi difficili da risolvere per quel che riguarda la dispersione di calore prodotto dai transistor stessi. Nel nostro caso ciascun transistor verrà montato su una lastra di alluminio dello spessore di 1,5 mm e di una superficie di 10 cm².

Primo tipo di convertitore

Il circuito teorico del primo tipo di convertitore è rappresentato in fig. 1. Questo progetto è in grado di trasformare la tensione continua di 12 volt in una tensione continua di 200 volt, e permette l'assorbimento di una potenza di 40 watt.

La potenza massima nominale tra emittore ed emittore è:

$$P_{ee} = (V_b - V_k) I_e = 56 \text{ watt}$$

Nel nostro caso si ha $V_b = 12$ volt e $V_k = 0,8$ volt (tensione di caduta); $I_e = 5$ ampere.

La potenza disponibile all'uscita del circuito è ovviamente inferiore a quella determinata dalla formula, a causa delle inevitabili perdite prodotte dal trasformatore T2. In pratica, come abbiamo detto, la potenza reale che si può assorbire è di 40 watt.

Costruzione del trasformatore T1

Il trasformatore T1 non può essere acquistato in commercio, perchè esso non esiste sul mercato. E' necessario quindi che il letto-

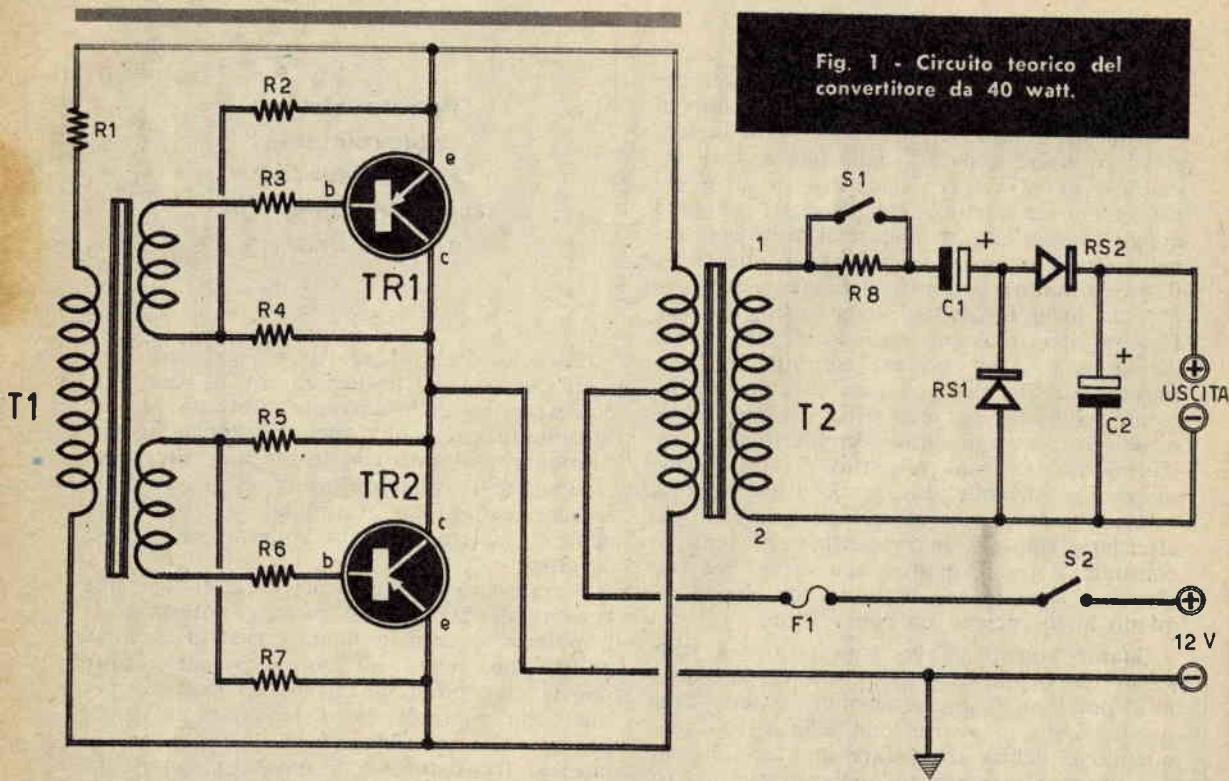


Fig. 1 - Circuito teorico del convertitore da 40 watt.

re, che vorrà realizzare uno dei due convertitori qui descritti, provveda da sé alla costruzione del componente.

Facendo riferimento al disegno rappresentativo del pacco lamellare, il lettore dovrà fornirsi di un certo numero di lamierini nei quali il percorso delle linee di forza magnetiche (linea media) dovrà essere di 7,4 cm.; la sezione del nucleo, invece, dovrà essere di 0,4 cm². Con un pacco lamellare in grado di presentare queste dimensioni si comincerà con l'effettuare l'avvolgimento primario del trasformatore. Si tenga presente che gli avvolgimenti verranno effettuati secondo la tecnica normale che regola la costruzione dei trasformatori, e cioè gli avvolgimenti verranno realizzati sul cartoccio, e poi su questo verranno infilati i lamierini col sistema ad incrocio. In ogni caso l'approntamento iniziale del pacco lamellare è necessario, perchè esso determina le dimensioni precise del cartoccio.

Per l'avvolgimento primario si avvolgeranno 270 spire di filo di rame smaltato da 0,25 mm. di diametro; per i due avvolgimenti secondari si realizza un solo avvolgimento bifilare; l'avvolgimento bifilare va eseguito contemporaneamente con due conduttori, ognuno

COMPONENTI

C1	=	50 μ F - 350 Vt. (elettrolitico)
C2	=	200 μ F - 350 Vt. (elettrolitico)
R1	=	180 ohm - 10 watt
R2	=	1,5 ohm
R3	=	5 ohm
R4	=	1.000 ohm
R5	=	1.000 ohm
R6	=	5 ohm
R7	=	2,5 ohm
R8	=	4.700 ohm
TR1	=	ASZ15
TR2	=	ASZ15
S1	=	Interrutt.
S2	=	Interrutt.
RS1	=	OA210
RS2	=	OA210
T1	=	vedi testo
T2	=	vedi testo
F1	=	fusibile

dei quali rappresenta un ramo dell'avvolgimento secondario. Ciascun ramo risulterà composto di 90 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,4 mm.

Le dimensioni « c » e « d » delle finestre del pacco lamellare dovranno essere di 20 e 8 mm. Lamierini di questo tipo si possono trovare in taluni trasformatori fuori uso funzionanti in funzione di trasformatori di uscita per altoparlanti.

Costruzione del trasformatore T2

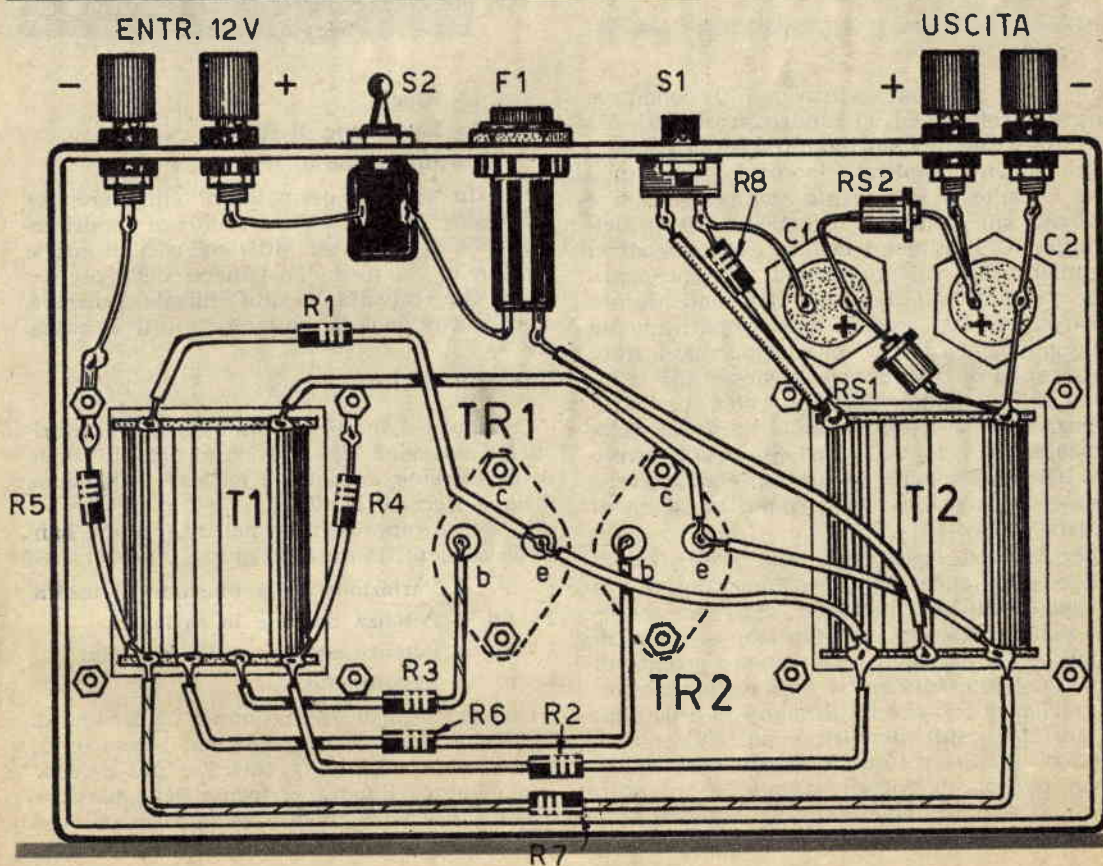
Il trasformatore T2 è un trasformatore di potenza; il suo rapporto di trasformazione è di 1+1/10. L'avvolgimento primario, anche in questo caso, viene avvolto col sistema bifilare cioè contemporaneamente con i due conduttori che rappresentano i due rami dell'avvolgimento. L'avvolgimento primario è composto di 75+75 spire di filo di rame smaltato del diametro di 1 mm. L'avvolgimento secondario si compone di 750 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. Le finestre

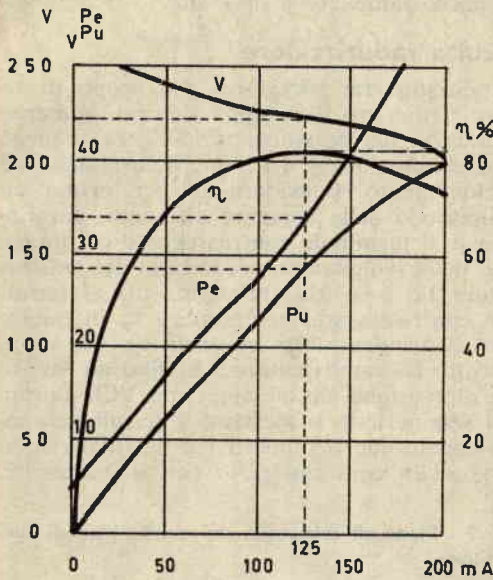
del circuito magnetico devono avere le dimensioni di 12 x 40 mm. La dimensione del nucleo del pacco lamellare è di 7 cm².

Circuito raddrizzatore

Il circuito raddrizzatore, allo scopo di ridurre il numero delle spire dell'avvolgimento secondario del trasformatore T2, fa impiego di un duplicatore di tensione. Ricordiamone il funzionamento. Consideriamo per primo un semiperiodo della corrente alternata, durante il quale il terminale contrassegnato col numero 2, dell'avvolgimento secondario del trasformatore T2, è positivo relativamente al terminale contrassegnato col numero 1; in questo caso il condensatore elettrolitico C1 viene caricato dal raddrizzatore RS1 fino ad un valore di tensione che chiameremo VC1. Durante il semiperiodo successivo, il terminale contrassegnato con il numero 1 è positivo rispetto a quello contrassegnato con il numero 2.

Fig. 2 - Piano di cablaggio del primo tipo di convertitore.





percorso linee di forza

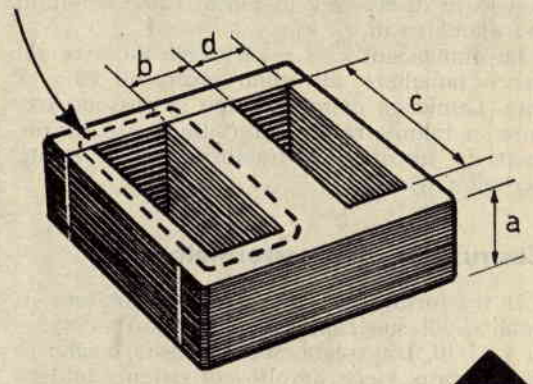


Fig. 3 - Curve caratteristiche essenziali del convertitore.

Fig. 4 - Pacco lamellare del trasformatore di potenza T2.

La tensione giunge, attraverso il condensatore elettrolitico C1, al raddrizzatore RS2. Ma su questo stesso raddrizzatore risulta contemporaneamente applicata la tensione continua che, durante il precedente semiperiodo, si è formata sui terminali del condensatore elettrolitico C1, in modo che le due tensioni si sommano. Per tale motivo la tensione continua, presente sui terminali del condensatore elettrolitico C2, risulta approssimativamente raddoppiata. In questo montaggio duplicatore di tensione la frequenza è la stessa che si ottiene col sistema monofase, cioè una frequenza uguale a quella della sorgente della tensione alternata. Il condensatore elettrolitico C1 deve essere di tipo speciale, perché esso è percorso da una corrente alternata di elevata intensità.

Per quanto riguarda i due raddrizzatori RS1 ed RS2, si fa impiego di due componenti di tipo OA210, normalmente usati nei televisori, che tollerano una tensione inversa di 400 V. e che possono fornire una corrente di 500 mA. L'interruttore S1 può cortocircuitare la resistenza R8, che ha il valore di 4700 ohm - 1 watt; questo interruttore potrebbe essere abbinato all'interruttore S2, ricorrendo all'impiego di un interruttore rotante a tre posizioni, che corrispondono alle tre seguenti condizioni:

- 1 - Riposo
- 2 - Esclusione di R8
- 3 - Inclusione di R8

Questo sistema permette di eliminare per un istante la carica del circuito di raddrizzamento e di quello di filtro sull'oscillatore; si facilita in tal modo l'originarsi delle oscillazioni che, talvolta, risulta difficile generare, soprattutto quando la temperatura è bassa.

Caratteristiche

La figura 3 mette in evidenza le caratteristiche essenziali del convertitore in funzione della corrente durante la carica; la tensione della batteria è di 12 V.

Le curve rappresentate nel diagramma hanno le seguenti interpretazioni:

- 1 - V = Variazione della tensione di uscita.
- 2 - Pu = Potenza durante la carica.
- 3 - Pe = Potenza assorbita alla batteria.
- 4 - η = Rendimento.

La frequenza di oscillazione è dell'ordine di 250 Hz. a piena carica di 40 watt; essa tende a diminuire quando la carica è più piccola.

La figura 5 illustra la forma della tensione rilevata sull'avvolgimento secondario del trasformatore T2 a piena carica.

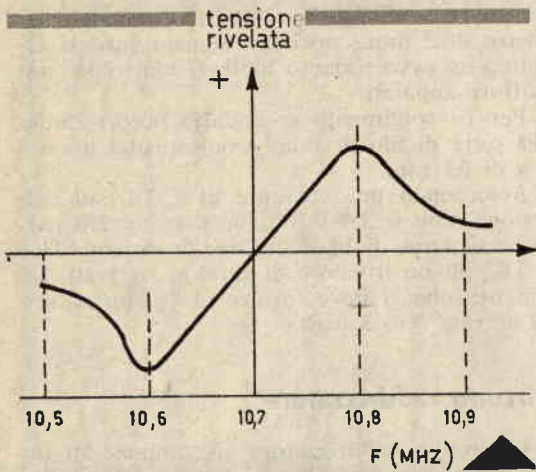


Fig. 5 - Forma della tensione rivelata sull'avvolgimento secondario del trasformatore di potenza T2 a piena carica.

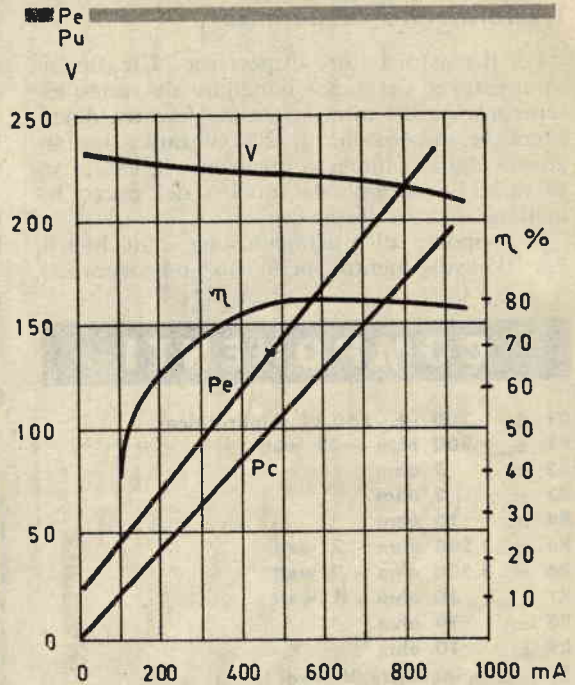


Fig. 6 - Curve caratteristiche del convertitore da 200 watt.

E vadiamo ora in quale modo si fa uso dei diagrammi rappresentati in figura 3. Supponiamo che il convertitore debba erogare una corrente di 125 mA.

Partendo dall'asse delle ascisse, cioè dall'asse orizzontale, in corrispondenza del valore 125 si traccia una linea verticale, che deve intersecare tutte e quattro le curve. Nei punti di intersezione si tracciano delle linee orizzontali, che per P_u , P_e e V debbono raggiungere l'asse delle ordinate, cioè l'asse verticale; per la curva « n », invece, la linea orizzontale raggiungerà l'asse delle ordinate di destra. Si ottiene così che il valore di P_u è di circa 28 watt, mentre per P_e si ottiene il valore di 34 watt; la tensione di uscita V è di 220 volt; il rendimento « n » è di 83% circa.

La lettura dei diagrammi rappresentati in figura 6 si esegue nella stessa maniera, e questi diagrammi valgono per il convertitore da 200 watt; l'unica differenza è data dalla scala di sinistra, che è unica per le potenze e per la tensione.

Secondo tipo di convertitore

Il secondo tipo di convertitore è rappresentato tramite lo schema elettrico riprodotto in figura 7.

Questo progetto è in grado di trasformare la tensione continua di 28 V. in una tensione continua di 220 V., e permette l'assorbimento di una potenza di 200 watt.

La potenza massima nominale tra emittore ed emittore è:

$$P_{ee} = (V_b - V_k) 2 I_e = 326 \text{ watt}$$

con $V_b = 28 \text{ V.}$, $V_k = 0,8 \text{ V.}$, $I_e = 6 \text{ A.}$

Con $P_{ee} = 240 \text{ watt}$, la corrente di collettore di ciascun transistor sarà uguale a 4,5 A.

La potenza dissipata da ciascun transistor, a condizione che esso sia ben raffreddato e che la forma della tensione sia rettangolare, è di 1,6 watt circa.

Per la costruzione del trasformatore T1 occorre lo stesso circuito magnetico proposto per il primo tipo di convertitore. Il pacco lamellare e le sue dimensioni sono quindi le stesse nei due casi. Per l'avvolgimento primario occorreranno 255 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm.; gli avvolgimenti secondari debbono essere avvolti col sistema bifilare, avvolgendo contemporaneamente due conduttori appaiati. Ciascun avvolgimento è composto di 85 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm.

Il rapporto di trasformazione è di 3/1+1.

Trasformatore di potenza

Per il trasformatore di potenza T2 le dimensioni esterne del pacco lamellare dovranno essere di 120 x 100 mm.; ciascuna finestra dovrà avere le dimensioni di 20 x 60 mm.; la larghezza della colonna centrale dovrà essere di 40 mm. La sezione del nucleo del pacco lamellare sarà di 16 cm.².

Il rapporto di trasformazione è di 1+1/8. Per l'avvolgimento primario occorreranno

36+36 spire di filo di rame smaltato del diametro di 2 mm.; anche in questo caso si effettua un avvolgimento bifilare, con i due conduttori appaiati.

Per l'avvolgimento secondario occorreranno 288 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,8 mm.

Assorbendo una corrente di 4,5 A. sul collettore, $V_{be} = 1,4$ V. ed $I_{be\ max.} = 270$ mA. Le resistenze di base dei due transistor TR1 e TR2 hanno il valore di 10 ohm - 1 watt. La potenza che si deve fornire al trasformatore di entrata è di 3 watt.

COMPONENTI

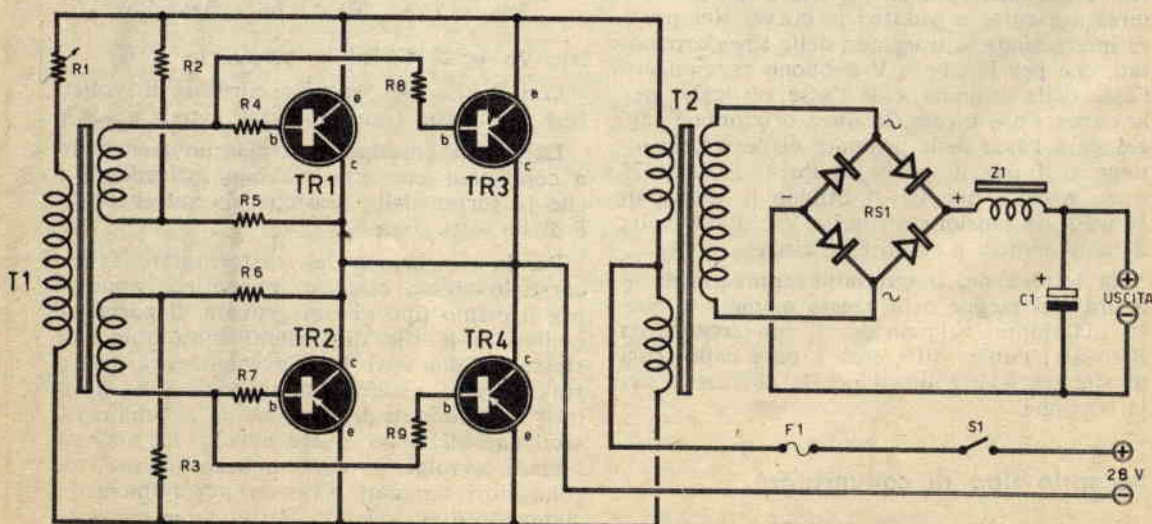
C1	=	100 μ F - 350 V. (elettrolitico)
R1	=	280 ohm - 25 watt
R2	=	3 ohm
R3	=	3 ohm
R4	=	10 ohm
R5	=	3.500 ohm - 2 watt
R6	=	3.500 ohm - 2 watt
R7	=	10 ohm - 1 watt
R8	=	10 ohm
R9	=	10 ohm
Z1	=	impedenza BF (vedi testo)
T1	=	vedi testo
T2	=	vedi testo
RS1	=	4xOA214
S1	=	interrutt.
F1	=	fusibile

Circuito raddrizzatore

Il circuito raddrizzatore si compone di un condensatore elettrolitico, di una impedenza di bassa frequenza e di un raddrizzatore a ponte.

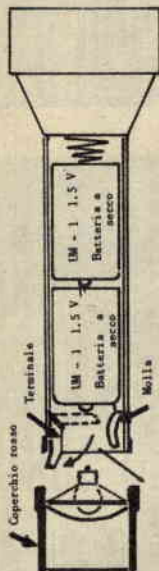
L'impedenza di bassa frequenza Z1 dovrà essere costruita; essa produce l'effetto di ridurre le conseguenze di carica sull'oscillatore all'atto dell'accensione del circuito. Il pacco lamellare dell'impedenza Z1 dovrà avere le dimensioni esterne di 70 x 60 mm.; l'apertura della finestra sarà di 12 x 34 mm.; la sezione del nucleo del pacco lamellare sarà di 2,2 x 2,2 cm. L'avvolgimento unico si compone di 370 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,8 mm.

Fig. 7 - Circuito del convertitore di tensione in grado di trasformare la tensione continua di 28 volt in quella di 220 volt, con un assorbimento di potenza di 200 watt.

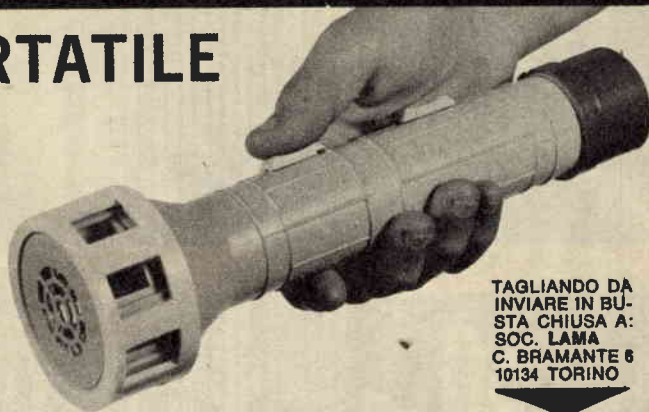


SIRENA PORTATILE

A PILE CON LUCE



- PER L'AUTO (EMERGENZA)
- MOTO-NAUTICA
- CAMPING
- USI INDUSTRIALI (CANTIERI, MINIERE)
- FORZE DI POLIZIA
- SQUADRE DI SOCCORSO
- PER GLI STADI



TAGLIANDO DA INVIARE IN BUSTA CHIUSA A:
SOC. LAMA
C. BRAMANTE 6
10134 TORINO

DESIDERO RICEVERE N.
SIRENE PORTATILI

NOME E COGNOME

INDIRIZZO

CITTA

PAGHERÒ ALLA CONSEGNA. LE SPESE DI SPEDIZIONE SONO COMPRESSE NEL PREZZO. RIMANE INTESO CHE SE LA MERCE NON SARÀ DI MIO GRADIMENTO VE LA RESTITUIRO ENTRO 10 GG. E SARÒ RIMBORSATO.

FIRMA

E' USCITO IL NUOVO LISTINO ILLUSTRATO

STOCK RADIO

20124 MILANO

Via Panfilo Castaldi, 20

*fate la
richiesta
e lo
invieremo
gratis*

1968-69





IL TACHIMETRO

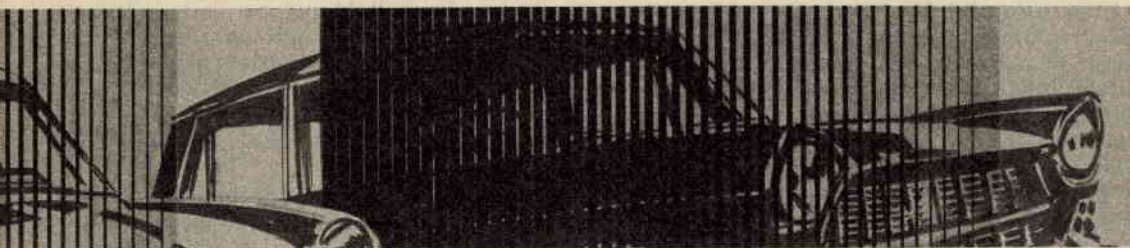
I tachimetri classici, a transistor, utilizzati per misurare la velocità di rotazione dei motori a scoppio delle autovetture si basano tutti su un principio di funzionamento assai semplice: si sfruttano gli impulsi elettrici erogati dalla bobina di alta tensione, dopo un opportuno filtraggio e raddrizzamento. La corrente media raddrizzata è amplificata per mezzo di un transistor, mentre un microamperometro, collegato in serie con il circuito di collettore, funge da strumento indicatore. Questi tachimetri tuttavia presentano taluni inconvenienti. Prima di tutto occorre tener conto che le diverse forme degli impulsi di entrata, a seconda del tipo di accensione, impongono un procedimento di taratura, punto per punto, su ciascuna autovettura equipaggiata con un tale apparato. Ma c'è di più; questo montaggio è molto sensibile alle variazioni di temperatura; per una variazione di qualche grado centigrado, infatti, si possono constatare deviazioni dell'1% ed oltre rispetto all'indicazione esatta. Questo effetto non può essere d'altra parte sorprendente; il guadagno di corrente della maggior parte dei transistor al germanio, ad una temperatura di 32° è uguale ad 1,4 volte il guadagno a 10°.

Per tensioni di entrata di una determinata frequenza, le indicazioni di velocità di rotazione sono dunque superiori del 40% alla temperatura di 32° rispetto a quelle che si ottengono alla temperatura di 10°.

Occorre tener conto ancora che il transistor lavora con una debole tensione di collettore, a causa della debole potenza di entrata, mentre la corrente di collettore non è trascurabile rispetto a quella che attraversa l'apparecchio di misura.

Taluni perfezionamenti sono stati apportati, in questi ultimi tempi, ai tachimetri del tipo citato, specialmente utilizzando un diodo Zener all'entrata del circuito, con lo scopo di ottenere impulsi di ampiezza costante. In ogni caso le conseguenze dovute alla temperatura sono assai gravi in questo tipo di montaggio, specialmente quando esso comprende un amplificatore di potenza lineare.

Ma per azionare l'apparecchio di misura e per ridurre in una certa misura la deriva, si può utilizzare un amplificatore differenziale a due transistor; in questo caso, tuttavia, è necessario che i transistor abbiano le medesime caratteristiche e vengano sottoposti ad un tasso di controreazione elevato.



TRANSISTORIZZATO

Alcune pagine di teoria sulla progettazione dei tachimetri

Schema di principio

Lo schema di principio del tachimetro che permette di ovviare agli inconvenienti ora citati, è rappresentato in fig. 1. Il montaggio è quello di un multivibratore monostabile. I transistor svolgono così un ruolo di commutatori, ma non di amplificatori lineari. Ciascun transistor diviene conduttore e non conduttore e le correnti istantanee che attraversano gli stessi transistor sono nulle ed uguali ad un valore di intensità stabilito dalle resistenze di emittore, di collettore e dalla tensione di alimentazione. Le indicazioni offerte dallo strumento di misura dipendono così molto meno dalla temperatura e dalle carat-

teristiche dei transistor utilizzati. In sede sperimentale abbiamo sostituito i transistor di tipo 2N107, prescritti per questo circuito, con due transistor di tipo 2N241A, il cui guadagno è di tre volte superiore a quello dei transistor prescritti, e non abbiamo rilevato una variazione di indicazioni superiore al 2%.

Ogni volta che uno dei due transistor è all'interdizione, la sua corrente è inferiore alla corrente di collettore in virtù della debole polarizzazione inversa dovuta all'altro transistor. Quando il transistor non è conduttore, la sua corrente è inferiore allo 0,1% rispetto alla corrente nelle condizioni di conduttività. E questo è un motivo per cui non è necessario prevedere l'operazione di azzeramento.

Quando il transistor è conduttore, esso è saturato e la caduta di tensione collettore-emittore è soltanto dello $-0,2$ volt, ciò che rappresenta il 3% della tensione di alimentazione di 6 volt.

L'insensibilità alla temperatura dipende dai due transistor che svolgono il ruolo di commutatori. L'apparato è stabile per una certa gamma di temperatura. Con i valori degli elementi citati questa gamma si estende fra i 10° e i 60° .

Al di sotto dei 10° l'apparecchio di misura devia e l'indice rimane stazionario: il transistor TR1 diviene non conduttore senza che questa condizione elettrica sia stata imposta dal circuito, e ciò provoca la saturazione del transistor TR2. La corrente di collettore di TR2 diviene allora di 4,2 mA circa, ciò che non rappresenta un danno per l'apparecchio di misura. Al di sotto dei 60° gli impulsi, che pilotano il multivibratore, non possono condurre il transistor TR1 all'interdizione e l'indice dello strumento rimane in posizione zero.

La potenza dissipata nel transistor è uguale al prodotto delle correnti medie di collettore e delle tensioni di saturazione, a causa della rapida commutazione. Se la corrente media di TR2 è, ad esempio, di 2 mA, con l'impiego di un milliamperometro da 2 mA. fondo-scala, la dissipazione di collettore è di 0,4 mW. nel transistor e di 4 mW. nel carico. Il rendimento è così del 91%.

Sarebbe tuttavia possibile migliorare il rendimento aumentando la tensione di collettore, ma tale considerazione è in questa sede poco importante.

Con questo montaggio la linearità dei transistor non ha effetto alcuno sulla linearità delle graduazioni della scala. La linearità dipende da quella dell'apparecchio di misura e se quest'ultima è buona, è sempre possibile tarare la scala in un sol punto, di preferenza in prossimità della deviazione massima.

Funzionamento del circuito

All'entrata dei tachimetri classici vengono impiegati filtri passa-basso, dei quali abbiamo già ricordato gli inconvenienti. Questi filtri debbono permettere la trasmissione degli impulsi di larghezza sufficiente corrispondente ad una certa potenza. Nel caso del circuito rappresentato in fig. 1, il filtro è del tipo passa-alto. In pratica, per far funzionare il multivibratore monostabile, è necessaria una potenza molto più bassa.

Il trasformatore T1 del circuito di entrata permette il collegamento dell'apparecchio su alimentatori collegati con il positivo o con il negativo della batteria. Il senso del collegamento è tale per cui gli impulsi secondari sono sempre positivi. Il condensatore C1 elimina la componente continua. La resistenza R1 e l'induttanza primaria assai debole del trasformatore T1 compongono il filtro passa-alto. Le resistenze R1 ed R2 formano un divisore di tensione destinato a ridurre l'ampiezza degli impulsi di entrata, che è troppo elevata. Potrebbe essere necessario ritoccare il valore della resistenza R2, che deve essere

il più basso possibile, per permettere una entrata in funzione del multivibratore alle temperature più elevate di funzionamento dell'apparato. Questo valore non è critico e non ha effetto alcuno sulla taratura.

Il diodo DG1 cortocircuita i massimi negativi della tensione.

Il condensatore C2, unitamente alla resistenza di entrata del multivibratore, costituisce un filtro passa-alto.

Le resistenze R5 ed R6 provvedono alla polarizzazione di base del transistor TR1. In assenza di impulsi, il transistor TR1 conduce. I valori delle resistenze compresi tra R5 ed R10 sono scelti in modo che il transistor TR2 si trovi all'interdizione, cioè saturato. I valori delle resistenze compresi fra R7 ed R12 sono tali per cui, quando TR1 è all'interdizione, il transistor TR2 risulti conduttore. Quando il transistor TR1 è saturo, gli emittori dei due transistor si trovano alla tensione di -1,08 volt rispetto a massa, che è positiva. Il collettore del transistor TR1 viene portato a circa -1,28 volt. La base del transistor TR2 si trova a circa -0,5 volt, cioè essa è polarizzata in senso inverso a circa 0,9 volt, se si suppone che la corrente di collettore sia nulla. Quando la corrente di collettore cresce con la temperatura, la polarizzazione diminuisce, e ciò limita la temperatura di funzionamento ad un valore massimo. Quando viene applicata la polarizzazione inversa la corrente di collettore del transistor TR2 è nulla e non si constata alcuna deviazione dell'indice.

Se un impulso positivo di ampiezza sufficiente viene applicato alla base di TR1, il transistor non è più saturo e la sua tensione di collettore aumenta, cioè si avvicina alla tensione negativa di alimentazione. Questa tensione negativa è applicata per mezzo del condensatore C3 alla base del transistor TR2 che diviene conduttore.

Quando il transistor TR2 comincia a condurre, il condensatore C5 (o i condensatori in parallelo C5+C6) trasmette la tensione positiva, presente sul collettore di TR2, alla base del transistor TR1, e ciò riduce ancor più la sua conduttività. Questo effetto di reazione provoca una commutazione rapida in modo tale che quando l'impulso di entrata è applicato a TR1, questo si trovi subito all'interdizione e TR2 saturo.

Il condensatore di carica C6 risulta caricato per effetto della commutazione in un senso tale che TR2 si trova all'interdizione durante un periodo di tempo determinato essenzialmente dalle resistenze R7 - R8 e dal condensatore C6 e dalla tensione positiva di collettore del transistor TR2. Quando il tran-



Presenta

Nuovo VTVM 1001

Voltmetro elettronico di precisione ad alta sensibilità



Resistenza d'ingresso

22 MΩ cc 1 MΩ ca

ACCESSORI SUPPLEMENTARI:

Puntale alta tensione AT. - 1001

Puntale per alta tensione mod. AT. 1001 per misure fino a 30 KVcc. Resistenza d'ingresso globale con puntale inserito 2200 MΩ, fattore di moltiplicazione 100. Portate: 150 - 500 - 1500 - 5000 - 15.000 - 50.000 V (30 KVmax).

Sonda radio frequenza RF. - 1001

Sonda per radiofrequenza mod. RF. 1001 con campo nominale di misura da 1 KHz a 250 MHz. Letture in volt efficace; massima tensione a radiofrequenza 15 V di picco; condensatore di blocco per 500 Vcc.

Provavalvole e provatransistori 891



Oscilloscopio 330 da 3" per impieghi generali

SCATOLA in metallo grigio munita di maniglia. Dimensioni mm 198 x 125 x 295. Peso gr. 3300.
AMPLIFICATORE VERTICALE: campo di frequenza nominale da 20 Hz a 3 MHz a 1 dB; resistenza d'ingresso 10 MΩ e 15 pF in parallelo sulla portata x 10; 1 MΩ e 50 pF in parallelo sulla portata x 1; massima tensione applicabile all'ingresso 300 V pp.; sensibilità 30 mV cm/cc/cm.

AMPLIFICATORE ORIZZONTALE: campo di frequenza, nominale da 20 Hz a 50 KHz ± 1 dB; resistenza d'ingresso 1 MΩ; sensibilità 500 mV efficaci/cm.

ASSE DEI TEMPI: da 20 Hz a 25 KHz in 6 gamme con generatore interno.

SINCRONIZZAZIONE interna, esterna ed alla frequenza rete.

COMANDI DI CENTRATURA orizzontale e verticale.

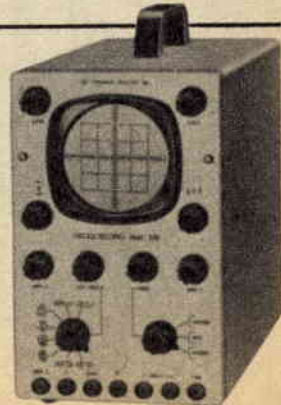
TENSIONE DI CALIBRAZIONE incorporata da 1 V pp.

ALIMENTAZIONE con cambiotensione universale da 110 a 220 V 50 Hz. Potenza assorbita 35 W.

VALVOLE e SEMICONDUTTORI IMPIEGATI: n. 1 tubo a raggi catodici DG7-32, n. 2 ECF 80, n. 1 EF 80, n. 1 ECC 81, n. 1 EZ 80 e n. 2 diodi al germanio CA95.

CONSTRUZIONE semiprofessionale con componenti di prima qualità.

ACCESSORI IN DOTAZIONE: puntali di misura e istruzioni dettagliate per l'impiego.



SCATOLA in metallo bicolore grigio, munita di maniglia, cornice in polistirolo antiurto. Dimensioni mm 240 x 170 x 105. Peso gr. 2100.

QUADRANTE a specchio antiparallasse con 5 scale a colori; indice a cellole; vite esterna per la correzione dello zero. Flangia « Cristallo » gran luce in metacrilato.

STRUMENTO Cl. 1.5, 200 μA 500 Ω, tipo a bobina mobile e magnete permanente.

COMMUTATORI di misura e di portata per le varie inserzioni.

CIRCUITO a ponte bilanciato con doppio triodo.

VOLTMETRO ELETTRONICO in cc.: resistenza d'ingresso 22 MΩ costante su tutte le portate. Precisione ± 2,5%.

VOLTMETRO ELETTRONICO in ca.: resistenza d'ingresso 1 MΩ con 30 pF in parallelo; campo nominale di frequenza da 25 Hz a 100 KHz ± 1 dB; letture in volt efficace ed in volt picco picco. Precisione ± 3,5%.

OHMMETRO ELETTRONICO per la misura di resistenze da 0,2 Ω a 1000 MΩ; valore di centro scala 10; alimentazione con pila interna. Precisione ± 2,5%.

CAPACIMETRO BALISTICO da 500 pF a 0,5 F. Alimentazione a pila interna.

DISPOSITIVO di protezione dello strumento contro sovraccarichi per errate inserzioni.

ALIMENTAZIONE con cambio tensione universale da 110 V a 220 V 50 Hz. Potenza assorbita 5,5 W.

COMPONENTI di prima qualità; resistenze a strato Rosenthal con precisione del ± 1%.

VALVOLE e SEMICONDUTTORI: n. 1 valvola SQ «ECC» 186, n. 2 diodi al germanio, n. 2 diodi al silicio.

CONSTRUZIONE semiprofessionale.

ACCESSORI IN DOTAZIONE: cavetto per collegamento comune di massa, puntale nero per Vcc, con resistenza incorporata cavetto schermato e spina per Jack, puntale rosso per Vca e Ohm, istruzioni dettagliate per l'impiego.

PRESTAZIONI:

V cc 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V

V ca (eff.) 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V

V ca (p. p.) 4 - 14 - 40 - 140 - 400 - 1400 - 4000 V

Output in dB da -20 a +65 dB

Ohmmetro 1 - 10 - 100 KΩ - 1 - 10 - 100 - 1000 MΩ

Cap. balistico 0,5 - 5 - 50 - 500 - 5000 μF 0,5 F

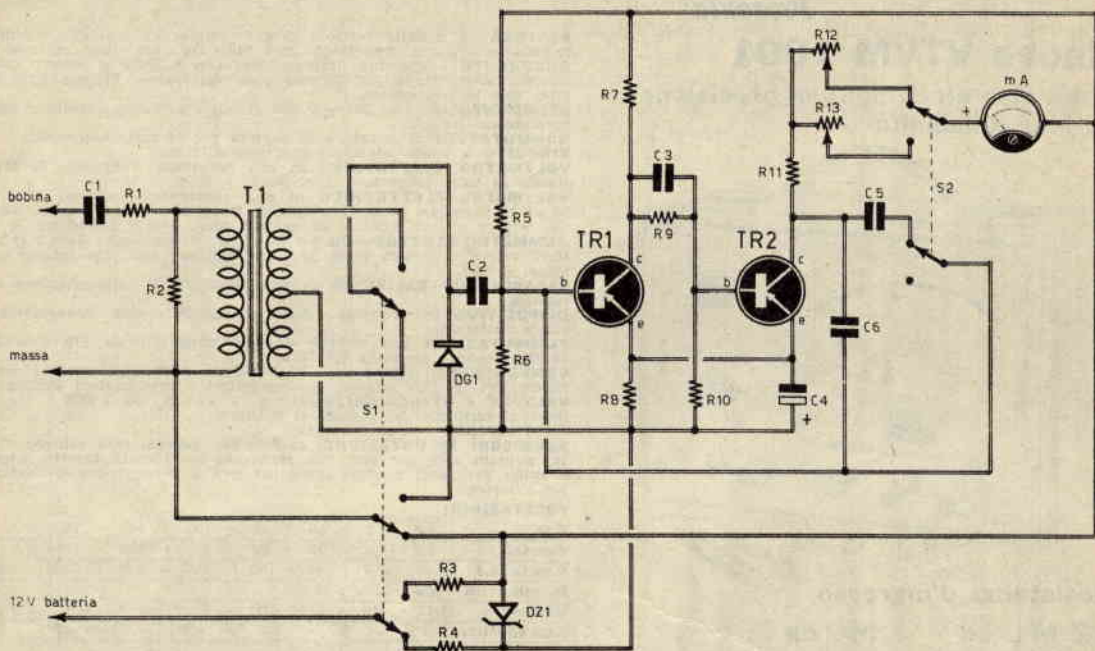
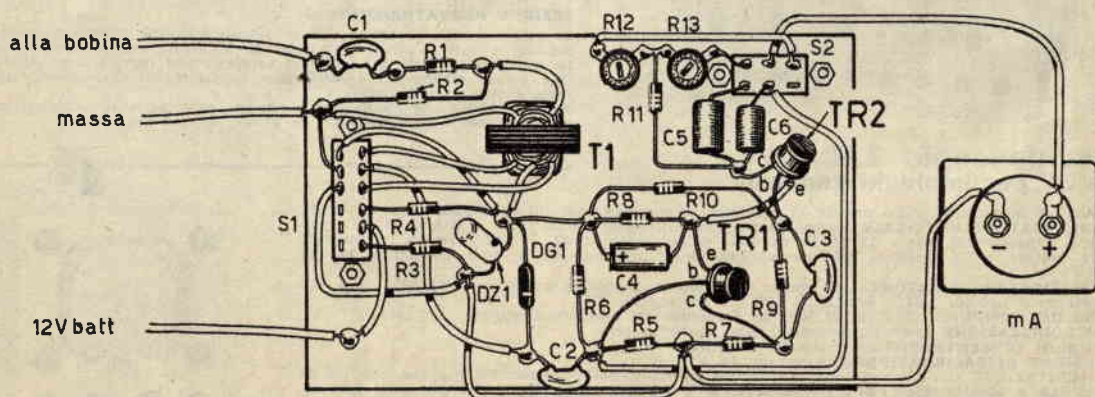


Fig. 1 - Schema di principio di un tachimetro transistorizzato a multivibratore monostabile.

Fig. 2 - Piano di cablaggio del tachimetro transistorizzato.



sistor TR1 è saturo, il transistor TR2 è all'interdizione e il circuito si trova nelle condizioni iniziali, prima del nuovo impulso di entrata. La corrente di TR2 è rappresentata da una serie di impulsi rettangolari.

Questi impulsi hanno una frequenza uguale a quella degli impulsi della sorgente, cioè degli impulsi di avvio e una ampiezza determinata dalla tensione di alimentazione e dalle resistenze di carico. La loro larghezza dipende dal condensatore C6. Questi impulsi hanno una tensione continua media proporzionale al prodotto della loro frequenza e della superficie rappresentata da ciascun impulso. L'apparecchio di misura, che è collegato in serie al collettore di TR2, presenta dunque deviazioni proporzionali alla frequenza degli impulsi di entrata se questo apparecchio misura le tensioni medie e non le tensioni di punta.

I milliamperometri classici hanno un ammortizzamento sufficiente per misurare le tensioni medie e ciò non avviene che al di sotto dei 20 c/s. Questa frequenza corrisponde ad

una velocità di rotazione di 400 giri al minuto, nel caso di un motore a sei cilindri. Gli altri elementi che non sono ancora stati citati sono il condensatore elettrolitico C4 e le resistenze del circuito di collettore del transistor TR2. Il condensatore elettrolitico C4 facilita la commutazione, riducendo l'impedenza della sorgente di carica durante l'intervallo di commutazione. La resistenza R11 rappresenta, unitamente alla resistenza del milliamperometro, il carico di TR2. E' consigliabile regolare questo carico ad un valore di 1.000 ohm circa.

Il milliamperometro

Per questo circuito si possono usare molti tipi di milliamperometri, ma un apparecchio di resistenza interna di 500 ohm o meno è preferibile per questo impiego; i milliamperometri con elevata resistenza interna presentano un debole ammortizzamento.

Per il nostro prototipo è stato realizzato un tachimetro a due sensibilità: 0-1.000 giri al minuto e 0-500 giri al minuto.

Su ciascun motore a quattro tempi ogni candela produce una scintilla ogni due giri del motore. Per un motore a quattro cilindri si hanno dunque due impulsi per giro; per un motore a sei cilindri si hanno tre impulsi per giro; per un motore ad otto cilindri si hanno quattro impulsi per giro.

La frequenza degli impulsi di entrata è, dunque, per un motore a quattro cilindri, uguale al numero di giri al minuto diviso trenta; per un motore a sei cilindri si divide il numero di giri al minuto per venti; per un motore a otto cilindri si divide il numero dei giri al minuto per quindici.

Si possono anche utilizzare milliamperometri di sensibilità diversa da quello prescritto, cioè da due milliampere fondo scala. In pratica sussiste la relazione:

$$I = 0,0285 fC$$

in cui I rappresenta la corrente del milliamperometro espressa in mA., f rappresenta il numero dei cicli al secondo e C misura la capacità del condensatore di carica (C6 in figura 1) espressa in microfarad. E' sufficiente utilizzare questa formula per calcolare I, f o C quando le due altre grandezze sono note.

Occorre segnalare che la gamma delle combinazioni possibili (apparecchi di misura, velocità) è limitata. Una deviazione totale corrispondente a 60 c/s costituisce un limite inferiore con un milliamperometro da 2 mA. fondo scala.

Al di sotto di questa frequenza di impulsi occorre utilizzare un apparecchio di misura

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 =	1.000 pF
C2 =	50.000 pF
C3 =	50.000 pF
C4 =	60 μ F - 10 VI. (elettrolitico)
C5 =	1 μ F
C6 =	200.000 pF

RESISTENZE

R1 =	27.000 ohm
R2 =	2.200 ohm
R3 =	240 ohm
R4 =	240 ohm
R5 =	8.200 ohm
R6 =	6.800 ohm
R7 =	1.500 ohm
R8 =	330 ohm
R9 =	6.800 ohm
R10 =	5.600 ohm
R11 =	680 ohm
R12 =	500 ohm (potenz. - graf.)
R13 =	500 ohm (potenz. - graf.)

VARIE

TR1 =	2N107
TR2 =	2N107
DZ1 =	OAZ203
DG1 =	1N34A
T1 =	trasf. d'accopp. (Corbetta TR1R)
mA	= milliamperometro (2 mA. f.s.)

più sensibile, allo scopo di evitare gli errori dovuti alla non linearità. Dal lato delle frequenze elevate, il limite è di 1.200 c/s. Al di sopra di tale limite l'induttanza del milliamperometro presenta errori di linearità.

Alimentazione

Il commutatore multiplo permette di rendere universale il tachimetro, cioè di adattarlo anche a quelle vetture in cui il positivo della batteria è a massa (ciò avviene in alcune autovetture di produzione americana). Ma il commutatore può essere eliminato quando nell'autovettura il negativo è a massa.

L'alimentazione è ottenuta con la stessa batteria da 12 volt. La regolazione introdotta dal diodo Zener è indispensabile. Il consumo medio di corrente, senza tener conto di quello del diodo Zener, è di 4 mA. La tensione totale di uscita del diodo Zener è di 6,2 volt. Questo tipo di alimentatore regolato non può essere realizzato con una batteria da 6 volt e in tal caso occorre fare impiego di una pila da 6 volt.

Taratura

La taratura del tachimetro è assai semplice. La sorgente più consigliata per la taratura è un generatore di impulsi tarato o un generatore di bassa frequenza che eroghi impulsi rettangolari. Gli impulsi di entrata devono essere inferiori ai 3 volt. Nel caso di un generatore di tensioni rettangolari, occorre differenziare gli impulsi positivi ed eliminare quelli negativi per mezzo di un adatto differenziatore.

I potenziometri debbono avere il cursore sistemato in posizione centrale e il condensatore C6 deve essere sostituito, se necessario, con un compensatore, in modo da ottenere una indicazione, in giri al minuto, corrispondente alla frequenza degli impulsi della sorgente, tenendo conto delle espressioni prima citate fra i valori di frequenza degli impulsi di entrata e il numero di giri al minuto, relativamente al numero dei cilindri del motore. Per un motore a sei cilindri, ad esempio, la frequenza di entrata di 250 c/s corrisponde a 5.000 giri al minuto.



novità

applicatelo
su ogni
apparato
fatto
con le
vostre mani...



La targhetta applicata sul King.

un distintivo di classe

si tratta di una targhetta sagomata (cm. 1,8 x 4) a rilievo in tre colori che **RADIOPRATICA** ha realizzato apposta per voi. E' lucida, splendente e dà il tocco finale al vostro capolavoro. E' costruita in materia plastica rigida dello spessore di 3 mm. e si applica con una goccia di Vinavil su tutte le superfici. **Ogni targhetta costa lire 200. Per richiederne uno o più esemplari inviate l'importo, anche in francobolli, a mezzo vaglia o con versamento sul nostro CCP N. 3/57180, intestato a « RADIOPRATICA », Via Zuretti 52 - 20125 MILANO.**



La targhetta applicata su un radiotelefono.

Che cosa c'entra l'alluminio con il suono?



La bobina mobile è il cuore di un altoparlante. Questa bobina è avvolta su un nucleo di alluminio. Sembra così semplice - però ci è costato anni di esperimenti, e rappresenta una rivoluzione nell'ambito degli altoparlanti per i toni acuti.

Il nucleo di alluminio per la bobina mobile permette la produzione di altoparlanti per i toni acuti ancora migliori,

che resistono ad un effetto 5 volte maggiore perchè i nuclei in alluminio conducono e producono il calore molto meglio dei nuclei per bobine mobili finora usati

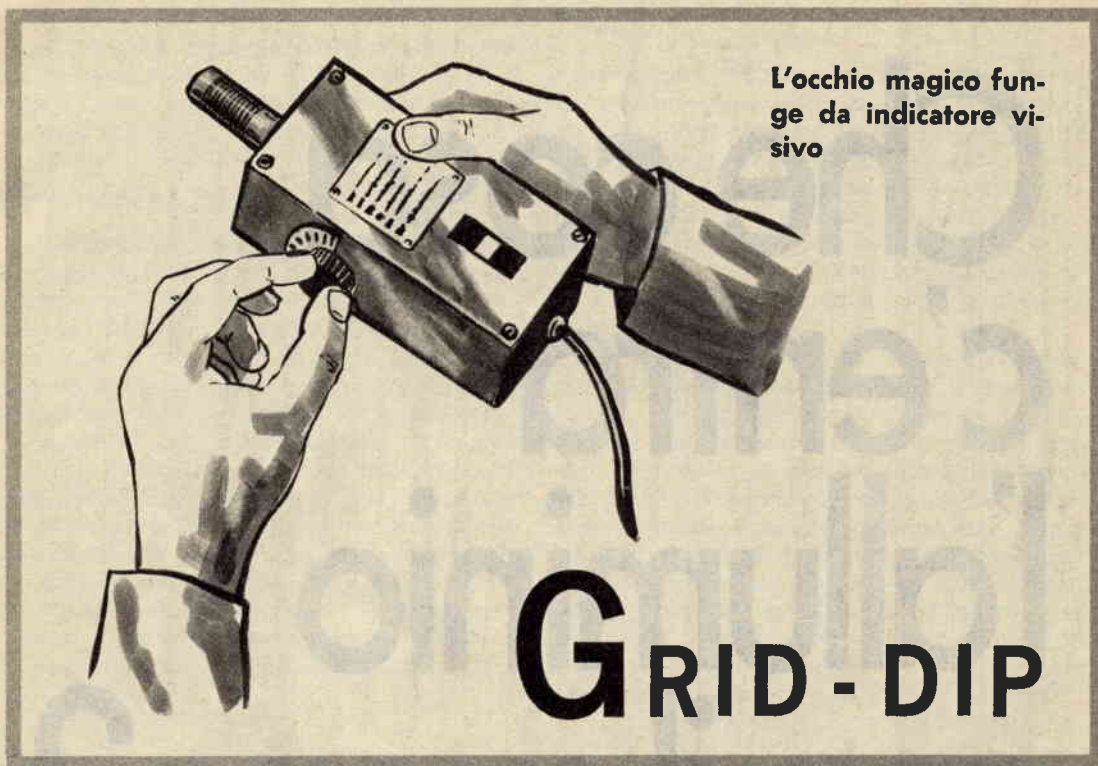
che sono di un funzionamento molto più sicuro perchè la bobina in alluminio è di forma più resistente delle bobine finora usate, e perchè la buona capacità conduttrice di calore dell'alluminio permette un sovraccarico di breve durata, senza che si fulmini la bobina

che costano **ce. 3 volte meno** degli altri tipi di altoparlanti per toni acuti con le stesse caratteristiche di carico e di suono, perchè la bobina mobile in alluminio dà la possibilità di usare una costruzione di peso leggero e semplice, provata in tutti i dettagli.

Si osservi che i nuovi altoparlanti hanno una risposta di frequenza straordinariamente rettilinea, efficace diffusione del suono e bassa distorsione non lineare.

I nuovi altoparlanti per i toni acuti soddisfanno completamente le richieste sempre crescenti di oggi per la riproduzione del suono, sia per quanto riguarda la qualità sia per quanto riguarda la capacità di carico.

Peerless
PEERLESS FABRIKKERNE A/S
COPENHAGEN · DENMARK



L'occhio magico funge da indicatore visivo

GRID-DIP

CON OCCHIO MAGICO

Si può dire che il grid-dip sia uno strumento indispensabile per il radioamatore; esso, infatti, permette di individuare o, meglio, misurare le caratteristiche di un circuito oscillante e, in particolar modo, la sua frequenza di oscillazione. Può essere usato in veste di oscillatore, ma serve durante il processo di taratura per evitare gli equivoci dovuti alle armoniche; con esso vi è la possibilità di controllare e mettere a punto circuiti attivi e passivi.

Quello che presentiamo è un grid-dip di realizzazione molto semplice, che richiede un numero assai limitato di componenti tra i quali il più importante è certamente la valvola indicatrice di sintonia. E l'occhio magico in questo circuito funge nello stesso tempo da elemento oscillatore ed indicatore visivo. Ma vediamo un po' quali sono le caratteristiche radioelettriche proprie del circuito del grid-dip rappresentato in fig. 1.

Caratteristiche tecniche

All'entrata del circuito vi è la possibilità di applicare un certo numero di bobine, in modo da poter raggiungere e coprire una vasta estensione di gamma. La cosa più importante è che tutte le bobine che si realizzeranno sono sprovviste di presa intermedia, contrariamente a quanto avviene per i consimili tipi di circuiti.

Il circuito oscillatore è di tipo Colpitts e ciò permette di sostituire la presa intermedia della bobina L1 con una presa fittizia rappresentata dall'impiego di un condensatore variabile doppio (C1), il cui motore è strettamente connesso con la massa dell'apparato; in virtù di tale accorgimento la mano dell'operatore può avvicinarsi al circuito oscillatore senza per questo creare variazioni di frequenza, e ciò è molto importante. La sezione oscillatrice del circuito è collegata fra la placca e

la griglia della sezione triodica della valvola V1, che è una valvola indicatrice di sintonia di tipo EM84.

La sezione indicatrice della valvola V1 è montata in un circuito assolutamente classico, come avviene per gli impieghi dell'occhio magico nei circuiti degli apparecchi radio.

Impiego

L'impiego del nostro grid-dip è molto semplice. Per misurare la frequenza di risonanza di un circuito è sufficiente avvicinare la bobina del grid-dip al circuito in esame, esplorando la gamma mediante rotazione della manopola di comando del condensatore variabile doppio C1. Nel momento in cui si passa sulla frequenza di risonanza si registra una netta variazione del settore luminoso dell'occhio magico, perchè l'energia viene captata dal circuito accoppiato alla bobina. In quel punto della sintonia si legge sul quadrante, opportunamente tarato, la frequenza corrispondente.

Questo impiego del grid-dip si rivela molto utile per tutti quei dilettanti che costruiscono apparati trasmettitori od oscillatori, e per i quali è problematico rendersi conto della loro esatta frequenza di funzionamento. Un altro caso nel quale il grid-dip è molto utile è quello della progettazione di uno stadio oscillatore per radiorecettore e per radiotrasmettitore. Anche in questi casi è sempre problematico determinare la bobina adatta. A tale scopo occorre servirsi di un ricevitore caratterizzato dalla presenza di una gamma di ricezione simile a quella del ricevitore o trasmettitore che si vuol costruire. Sul grid-dip si

monta la bobina che si intende utilizzare e si ruota il comando di sintonia del grid-dip fino ad udire nel ricevitore il soffio della emissione.

Con il grid-dip è anche possibile determinare la frequenza di risonanza delle antenne; per determinare tale dato è sufficiente accoppiare in qualche modo il grid-dip all'antenna in esame e, ruotando il perno del condensatore variabile C1, ricercare il valore di frequenza sul quale l'antenna risuona.

Si tenga presente che prima di porre sotto tensione il circuito del grid-dip, occorre assicurarsi di non aver commesso errori, confrontando minutamente lo schema elettrico di fig. 1 con la realizzazione pratica dello strumento rappresentata in fig. 2.

La taratura del grid-dip si effettua servendosi di un generatore di segnali di alta frequenza campione, perfettamente funzionante e tarato. Con il sistema di confronto è possibile comporre un piccolo quadrante da applicare in corrispondenza del perno del condensatore variabile C1.

Le bobine

Per ottenere una estensione di gamma del grid-dip compresa fra i 6 MHz. e gli 80 MHz., si dovranno comporre quattro diverse bobine, utilizzando filo di rame smaltato del diametro di 0,4 mm., ed effettuando gli avvolgimenti su 4 supporti cilindrici di 12 mm. di diametro. Il numero delle spire, in corrispondenza delle 4 gamme di frequenza sono elencati nella seguente tabella:

CON SOLE **1** LIRE

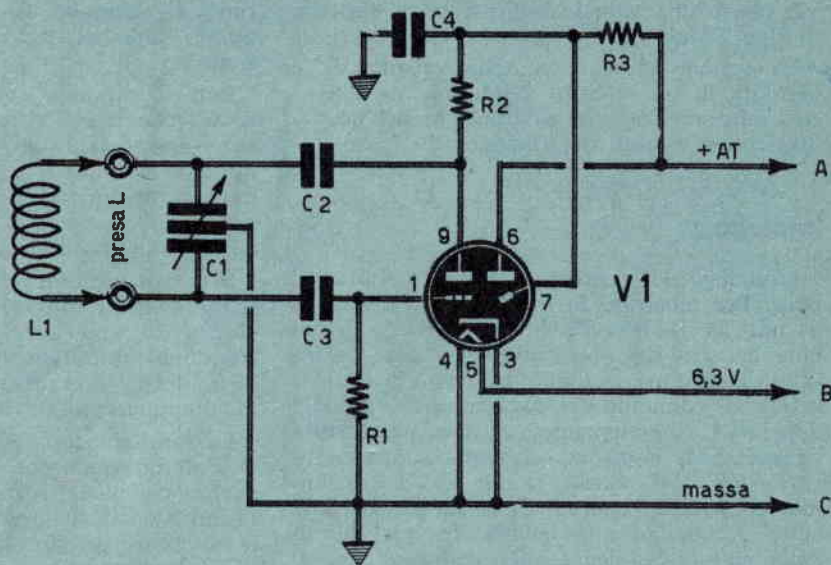
300

LA CUSTODIA DEI
FASCICOLI DEL '68

PIÙ

UN MANUALE
IN REGALO

Fig. 1 - Circuito teorico del grid-dip. Lo oscillatore è di tipo Colpitts.



gamma MHz.	N. spire
3 - 12	54
11,5 - 22	39
20 - 40	15
35 - 80	10

Tutti e quattro gli avvolgimenti dovranno essere effettuati a spire unite. I quattro supporti verranno collegati ad una basetta di sostegno di bachelite, munita di due spinotti. Si potrebbe anche utilizzare lo zoccolo di una valvola octal fuori uso, ma per questo tipo di realizzazione affidiamo l'iniziativa al lettore.

I dati esposti nella tabella potranno essere suscettibili di piccole variazioni, a causa delle inevitabili capacità parassite introdotte dagli elementi che concorrono alla composizione delle bobine.

Alimentazione

L'alimentazione del circuito del grid-dip è ottenuta dalla rete-luce. A tale scopo occorre realizzare un alimentatore di tipo classico, in grado di fornire la tensione di alimentazione del circuito anodico e quella di accensione del filamento della valvola. Questo alimentatore è rappresentato in fig. 4. Esso fa impiego di un trasformatore da 20 watt, di tipo GBC H/

187-1; questo trasformatore di alimentazione è dotato di avvolgimento primario universale e di due avvolgimenti secondari: quello di alta tensione e quello di bassa tensione. L'avvolgimento secondario di alta tensione eroga la tensione di 240 volt e da esso si può assorbire una corrente massima di 45 mA.; l'avvolgimento secondario di bassa tensione eroga la tensione di 6,3 volt e da esso si può assorbire la corrente massima di 1 ampere.

La resistenza R3, che ha il valore di 100 ohm, svolge un compito protettivo per il raddrizzatore al selenio RS1, nel caso in cui nel circuito di alimentazione anodica del grid-dip, o negli elementi a valle del raddrizzatore stesso, si verificasse un cortocircuito, che metterebbe senz'altro fuori uso il componente RS1.

Il filtraggio della corrente raddrizzata è ottenuto per mezzo del condensatore elettrolitico doppio C1-C2, da 32+32 μ F—350 V.; la resistenza di filtro R2 ha il valore di 1.000 ohm e una potenza di dissipazione di 2 watt. La realizzazione pratica dell'alimentatore è rappresentata in fig. 5. L'intero montaggio è realizzato in un contenitore metallico, che ha funzioni di supporto e di conduttore unico di massa. Le tensioni di alimentazione vengono prelevate mediante un cavo formato da tre conduttori. I terminali delle tensioni uscenti dall'alimentatore, contrassegnati con le lettere A-B-C, trovano precisa corrispondenza fra i due schemi elettrico e pratico dell'alimentatore, e quello teorico del grid-dip.

COMPONENTI

GRID-DIP

- C1 = 2 x 50 pF (condensatore variabile doppio)
- C2 = 100 pF
- C3 = 100 pF
- C4 = 4.700 pF
- R1 = 560.000 ohm
- R2 = 27.000 ohm
- R3 = 470.000 ohm
- V1 = EM84
- L1 = vedi testo

Fig. 2 - Piano di cablaggio del grid-dip montato su contenitore metallico.

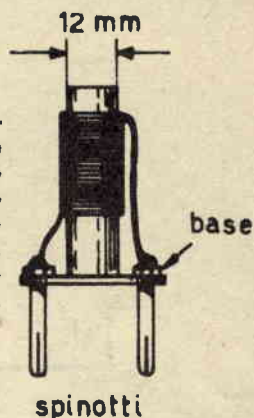
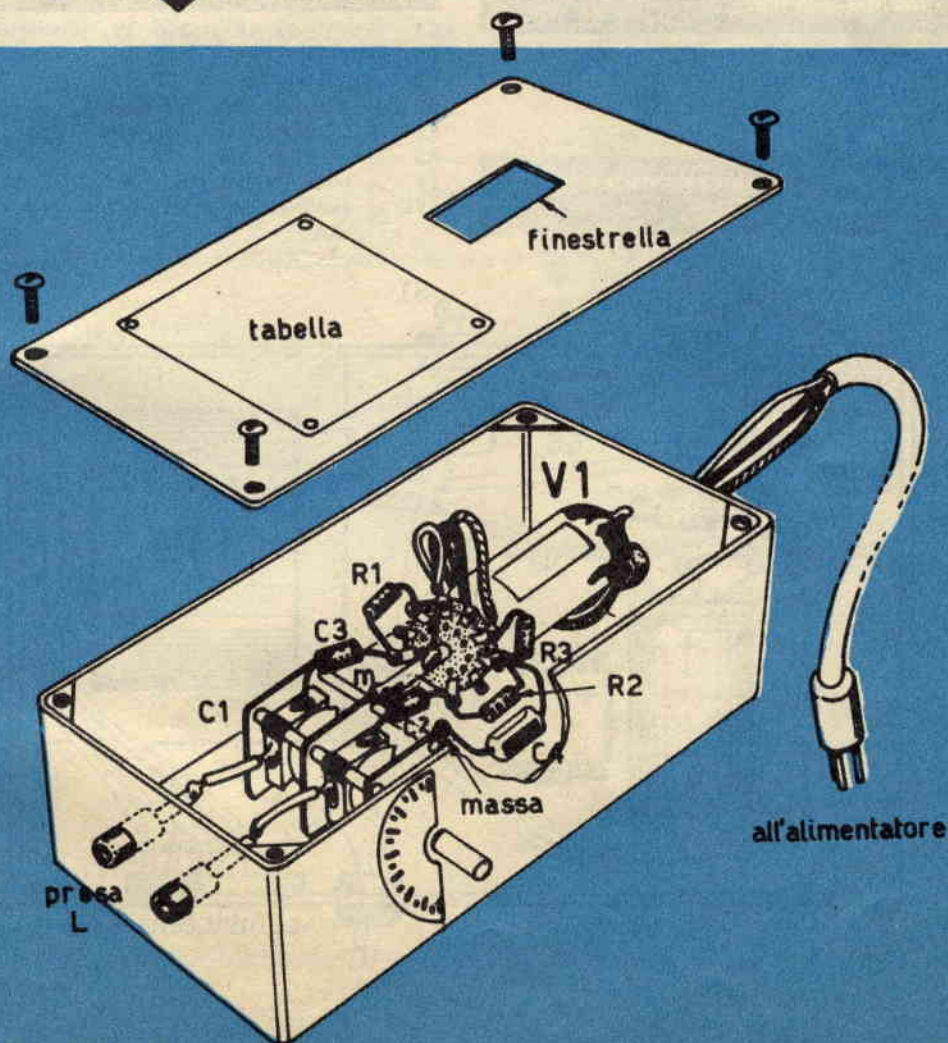


Fig. 3 - L'estensione di gamma dello strumento si ottiene realizzando quattro diverse bobine, realizzate nel modo qui indicato.

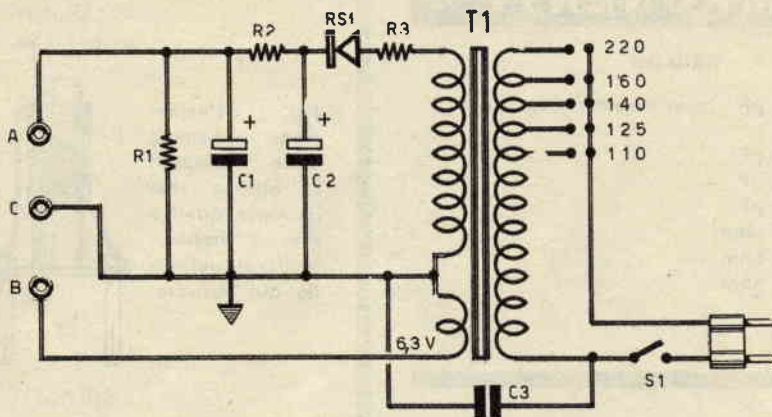
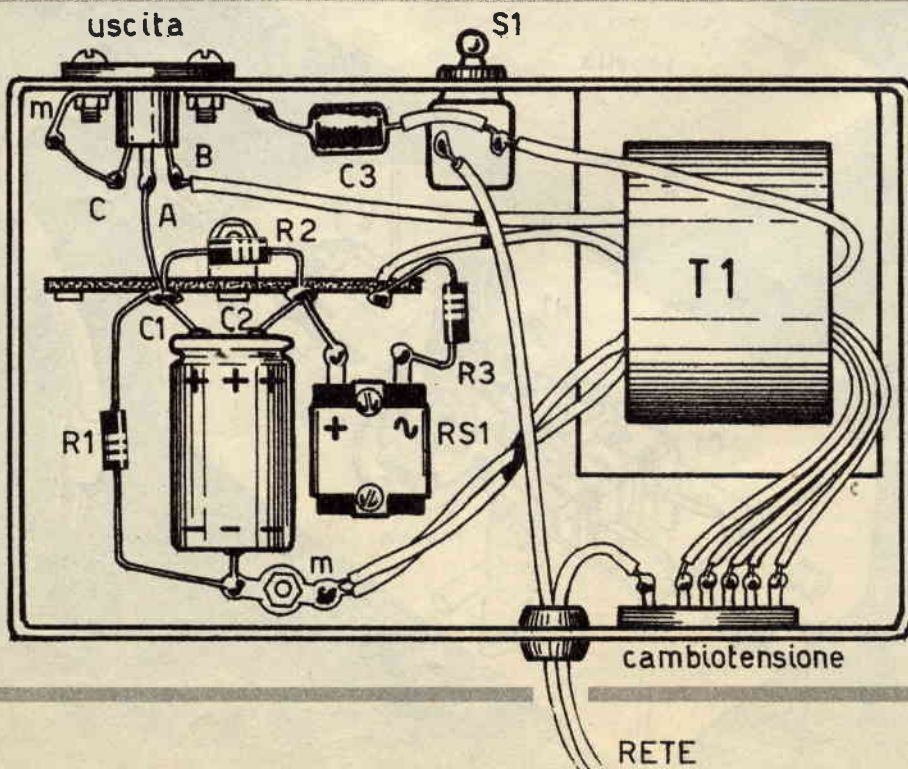


Fig. 4 - Circuito elettrico dell'alimentatore del grid-dip.

COMPONENTI ALIMENTATORE

- C1 = 32 μ F - 350 V. (elettrolitico)
- C2 = 32 μ F - 350 V. (elettrolitico)
- C3 = 10.000 pF
- R1 = 25.000 ohm - 3 watt
- R2 = 1.000 ohm - 2 watt
- R3 = 100 ohm - 1/2 watt
- T1 = trasf. d'alimentaz. (G.B.C. H/187-1)
- RS1 = raddrizz. al selenio (250 volt - 50 mA.)

Fig. 5 - Piano di cablaggio del circuito alimentatore.





FACILE REALIZZAZIONE

delle BOBINE

VHF

Un metodo
pratico utile
per tutti

Nella pratica della radio, come del resto in ogni disciplina scientifica, esistono delle difficoltà, degli scogli che non tutti riescono facilmente a superare. E la nostra lunga esperienza didattica ci insegna che, per quanto si riferisce agli apparati radiorecipienti e trasmettenti, le maggiori difficoltà incontrate dagli allievi risiedono sempre nei circuiti di alta frequenza. Ciò si spiega facilmente se si tiene conto che la progettazione e la realizzazione di taluni circuiti è opera delicata, che richiede buona preparazione per quel che riguarda la teoria e perizia tecnica per quanto

si riferisce alla pratica. Tuttavia, anche in questi casi il diavolo non è poi tanto nero come lo si dipinge. L'importante è liberarsi da ogni forma di prevenzione, di preoccupazione e dare ascolto a chi ne sa di più. Un po' di studio e un periodo di pratica attività sono assai spesso sufficienti per superare tanti ostacoli. E, badate bene, il più delle volte non occorre essere dei periti per certe progettazioni e per taluni calcoli. Vi sono delle vie, cosiddette « scappatoie » mediante le quali, ignorando di proposito certi calcoli complicati, si può arrivare al medesimo traguardo al quale arrivano tanto facilmente coloro che hanno il cervello imbottito di nozioni teoriche, di formule, di principi, di leggi scientifiche. Si tratta di organizzarsi, di imparare un metodo e di fare un po' di esercizio. Certamente i traguardi che si possono raggiungere non sono quelli ardui e impegnativi degli scienziati, ma chi coltiva la radiotecnica per passione si è, forse, mai sognato di scoprire una nuova legge fisica o di produrre un teorema? Certamente no. Le ambizioni sono assai più modeste ed anche l'attività del radiotecnico di-

lettante è limitata entro precisi confini. Tuttavia le difficoltà esistono e, come abbiamo detto, si concentrano il più delle volte nei circuiti di alta frequenza. Per esempio, uno degli ostacoli più difficili per i principianti consiste nella realizzazione delle bobine di alta frequenza che, non essendo reperibili in commercio, debbono essere costruite a mano dal principiante. E' pur vero che in una buona parte dei progetti presentati da Radiopratica si consigliano bobine di alta frequenza di tipo commerciale; ma è altrettanto vero che in un'altra gran parte di progetti di queste bobine si pongono soltanto i dati costruttivi, e si affida al lettore la realizzazione pratica del componente. E' vero. Chi non ha mai avvolto una bobina di alta frequenza, viene preso da un certo timore; si teme infatti che la criticità del componente implichi una particolare

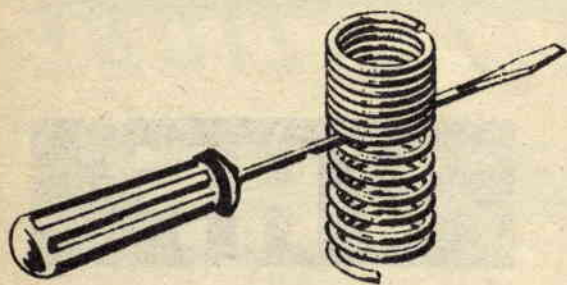


Fig. 1 - La spaziatura delle spire si ottiene per mezzo di un cacciavite.

accortezza da parte del costruttore, per non incorrere nell'insuccesso; e infatti le bobine di alta frequenza sono davvero dei componenti critici, perchè uno scartamento fra spira e spira diverso da quello prescritto può compromettere tutto, e perchè basta sbagliare il diametro di avvolgimento o far uso di filo conduttore diverso da quello imposto perchè un dato ricevitore rimanga muto. I dati costruttivi, quindi, non bastano: occorre anche acquisire una certa tecnica costruttiva, seguendo taluni canoni che, assimilati una volta, non verranno mai più dimenticati. Vediamo dunque assieme quali sono questi canoni costruttivi.

Pratica di avvolgimenti

Quando si debbono realizzare circuiti VHF, per esempio, è necessario l'impiego di piccole bobine composte soltanto da poche spire. Ma la loro costruzione è assai facile. A tale scopo si utilizza uno spezzone di filo di rame argentato, stagnato o smaltato, a seconda della natura della bobina stessa. Ma l'avvolgimento deve avere una sezione di diametro preciso, e debbono essere precisi anche i valori della lunghezza e dello scartamento tra spira e spira. Per rimanere ligi alle prescrizioni, è sufficiente prendere un pezzo di tubo di plastica il cui diametro esterno sia uguale al diametro interno dell'avvolgimento; generalmente un pezzo di tubo della lunghezza di 30 cm. è sufficiente per qualsiasi tipo di bobina. Il filo da avvolgere su tale supporto verrà fissato, ad una estremità, sulla maniglia di una finestra o di una porta. Su una delle due estremità del tubo si praticano due fori, in posizione diametralmente opposta, del diametro di due millimetri. Questi due fori debbono essere praticati alla distanza di 12 cm. da una delle due estremità del tubo. Il terminale libero del filo viene introdotto in questi due fori, con lo scopo di irrigidirlo e di poterlo mantenere teso.

Con tutte e due le mani si può iniziare quindi l'avvolgimento, spira per spira, attorno al tubo, fino all'estremità opposta del filo. A questo punto l'avvolgimento è realizzato. Per liberarlo dal tubo, si fa ruotare leggermente il tubo stesso nel verso opposto a quello dell'avvolgimento e si trancia il tubo all'altezza dell'ultima spira.

La bobina così ottenuta si presenta con le spire compatte. Bisogna quindi procedere al loro scartamento. A tale scopo ci si fornisce di un cacciavite il cui gambo cilindrico abbia il diametro di 4 mm. Il cacciavite va impugnato con la mano destra e tenuto in posizione orizzontale. Con la mano sinistra si tiene ferma la bobina in posizione verticale. Si introduce quindi il cacciavite fra una spira e l'altra, in modo che le spire e il cacciavite risultino perpendicolari tra di loro; si fa ruotare la bobina in modo da ottenere lo scartamento successivo di tutte le spire, come indicato nell'apposito disegno.

Caratteristiche delle bobine

Con il sistema del cacciavite si ottiene un passo costante e approssimativamente uguale allo spessore del filo avvolto.

Il risultato è quello di aver sottomano un lungo solenoide, che può essere tranciato in

qualsiasi punto per ottenere una bobina dotata di un preciso numero di spire.

L'induttanza di questo tipo di bobine è assai bassa, così come è richiesto dagli stadi di alta frequenza in onde corte e in VHF.

Il fattore di merito varia più o meno.

L'induttanza può essere calcolata, con una precisione del 5%, utilizzando la seguente formula:

$$L = \frac{n^2 \times d \times c}{100}$$

nella quale gli elementi di calcolo trovano la seguente interpretazione:

L = valore dell'induttanza espresso in μH (microhenry)

n = rappresenta il numero delle spire della bobina.

d = misura il diametro esterno del tubo-supporto, aumentato del diametro del filo dell'avvolgimento espresso in millimetri.

l = misura la lunghezza della bobina espressa in millimetri.

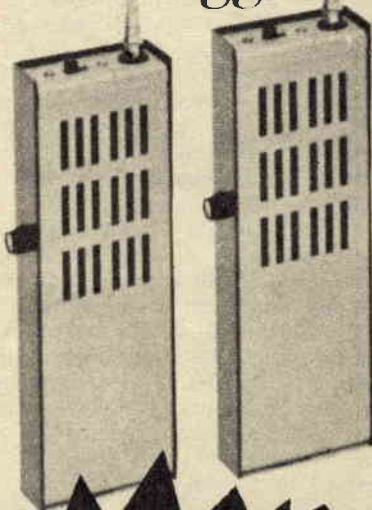
c = rappresenta il valore della costante che partecipa nella formula; essa dipende dal valore del rapporto d/l (diametro-lunghezza) che viene dedotto dall'apposita tabella.

Il valore dell'induttanza, determinato attraverso l'applicazione della formula prima citata, rappresenta un dato assai importante per la realizzazione delle bobine di alta frequenza, perchè esso viene molto spesso citato assieme agli altri dati caratteristici delle bobine prescritte per un dato circuito.

VALORI DELLA COSTANTE C

d/l	c	d/l	c	d/l	c
0,1	0,95	0,85	6,06	1,75	9,64
0,12	1,13	0,90	6,32	1,80	9,79
0,14	1,30	0,95	6,56	1,85	9,94
0,16	1,48	1,00	6,80	1,90	10,10
0,18	1,65	1,05	7,02	1,95	10,23
0,20	1,82	1,10	7,24	2,00	10,37
0,25	2,22	1,15	7,66	2,10	10,65
0,30	2,61	1,20	7,67	2,20	10,91
0,35	2,99	1,25	7,87	2,30	11,17
0,40	3,36	1,30	6,07	2,40	11,41
0,45	3,70	1,35	8,26	2,50	11,64
0,50	4,04	1,40	8,45	2,60	11,87
0,55	4,36	1,45	8,63	2,70	12,09
0,60	4,67	1,50	8,81	2,80	12,30
0,65	4,97	1,55	8,98	2,90	12,51
0,70	5,26	1,60	9,15	3,00	12,71
0,75	5,53	1,65	9,32		
0,80	5,80	1,70	9,48		

COPPIA * * * DI RADIOTELEFONI in scatola di montaggio !



**ora
anche
montati
(a richiesta)**

CARATTERISTICHE - Ogni apparato si compone di un ricevitore superrigenerativo e di un trasmettitore controllato a quarzo. Il circuito monta quattro transistor, tutti accuratamente provati e controllati nei nostri laboratori. La potenza è di 10 mW, il raggio d'azione è di 1 Km. - La frequenza del quarzo e di trasmissione è di 29,7 MHz. - La taratura costituisce l'operazione più semplice di tutte, perchè si esegue rapidamente soltanto con l'uso di un semplice cacciavite.

La scatola di montaggio di una coppia di radiotelefonni RPR 295 deve essere richiesta a: **RADIOPRATICA** - Via Zuretti 52 - 20125 MILANO. Inviando anticipatamente l'importo di L. 25.000, a mezzo vaglia postale o c.c.p. 3/57180.

**MUNITA DI
AUTORIZZAZIONE
MINISTERIALE
PER IL LIBERO
IMPIEGO.**

Se è vero che non vi sono problemi di ordine tecnico nella realizzazione di un amplificatore di bassa frequenza, che utilizza transistor di tipo PNP accoppiati, è altrettanto vero che succede proprio il contrario quando si ha a che fare con uno stadio di uscita che fa impiego di transistor complementari.

Nella pratica costruttiva tale problema scaturisce dal fatto che le curve che caratterizzano i transistor di tipo PNP ed NPN sono diverse. E' stato tuttavia dimostrato che per un amplificatore, dotato di una potenza di uscita dell'ordine del watt, i due transistor complementari, di tipo AC127 e AC132, bene si adattano per la realizzazione di uno stadio amplificatore di uscita sprovvisto di trasformatore, soprattutto perchè il coefficiente di distorsione è assai basso e la curva di risposta è ottima.

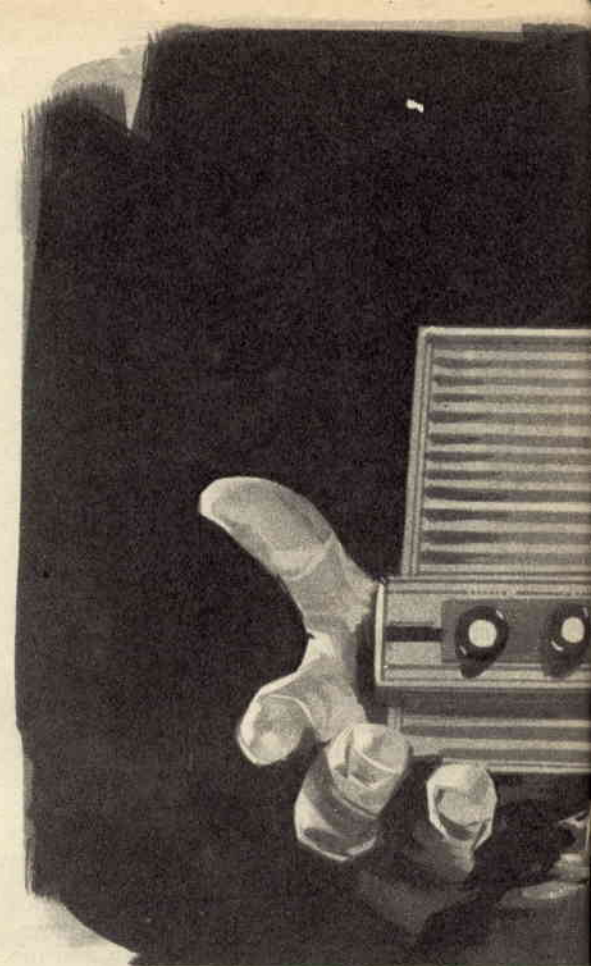
Lo stadio di uscita complementare simmetrico, equipaggiato con transistor di tipo AC127 e AC132, permette di ottenere una potenza di 1 watt con una tensione di alimentazione di 9 volt e un carico di uscita di 8 ohm. Il coefficiente di distorsione si aggira intorno al 3,5% alla potenza di 500 mW. I due transistor di uscita vengono montati in serie rispetto alla corrente continua, contrariamente a quanto avviene in un montaggio push-pull con trasformatore in classe B. Fra i due transistor

Il trasformatore di uscita non serve nei ricevitori di tipo portatile

la corrente di riposo è regolabile per mezzo di un potenziometro semifisso di 250 ohm.

Lo stadio di uscita è stabilizzato contro le variazioni di temperatura per mezzo di un termistore da 47 ohm. Poichè le tensioni continue applicate ai due transistor sono diverse, la dissipazione non è identica per i due transistor ed è quindi opportuno montare il termistore sul radiatore (alette di raffreddamento) del transistor AC127, quando si faccia uso di radiatori separati. La dissipazione per il transistor di tipo NPN è superiore del 25% rispetto a quella del transistor di tipo PNP.

Nel caso in cui si faccia uso di un radiatore comune, cioè di una sola aletta di raffreddamento per entrambi i transistor, questa dovrà avere una superficie di almeno 20 cm².



AMPLIFI

Descrizione tecnica

Analizziamo il circuito elettrico dell'amplificatore rappresentato in fig. 1. Il primo transistor TR1, che è di tipo AC107, è montato in circuito preamplificatore. Esso presenta un guadagno notevole, unitamente ad un basso fruscio.

L'entrata è ottenuta a mezzo del condensatore elettrolitico di accoppiamento C1, del valore di 25 µF, che è collegato fra il cursore del potenziometro R1 e la base di TR1. Il potenziometro R1, che ha il valore di 5.000 ohm, serve da controllo manuale di volume. La base di TR1 è polarizzata sul negativo per mezzo della resistenza R2, del valore di 27.000 ohm; verso il positivo essa è polarizzata per



CATE SENZA

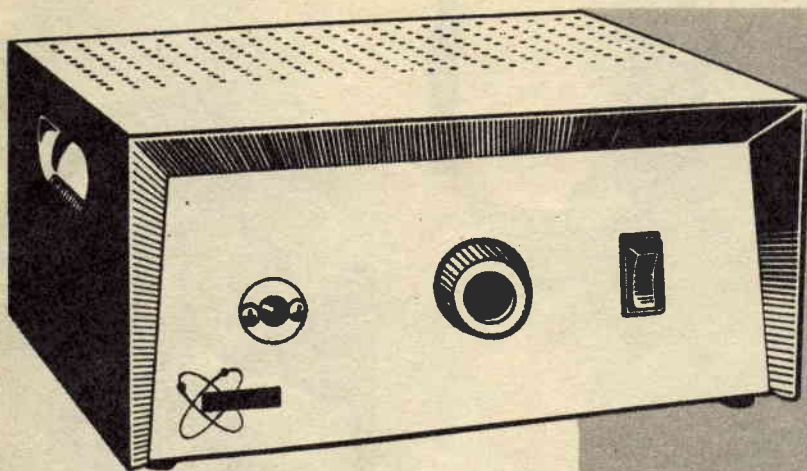
T. U.

mezzo della resistenza R3 del valore di 5.600 ohm. Il collettore di TR1 è collegato alla tensione negativa per mezzo della resistenza R4, che funge da elemento di carico del collettore e che ha il valore di 1.800 ohm. L'emittore di TR1 è collegato alla linea del positivo per mezzo della resistenza R5, del valore di 1.000 ohm, disaccoppiata per mezzo del condensatore elettrolitico C2 del valore di 250 μ F.

La base del transistor TR2 è collegata con il collettore di TR1 attraverso il condensatore elettrolitico C3, che ha il valore di 10 μ F e che è shuntato per mezzo di un potenziometro semifisso (R6) del valore di 10.000 ohm; lo shunt è completato per mezzo della resistenza R7, che ha il valore di 1.000 ohm. Sulla base di TR2 è collegato anche il conden-

satore elettrolitico C7, in serie con la resistenza R15; questo collegamento costituisce il circuito di controreazione, che è collegato con uno dei terminali della bobina mobile dell'altoparlante.

L'emittore di TR2, che è di tipo AC125, è collegato alla linea della tensione positiva per mezzo della resistenza R8, da 40 ohm, disaccoppiata per mezzo del condensatore elettrolitico C4, del valore di 250 μ F. Il collettore di TR2 è collegato direttamente con la base di TR4, che è di tipo AC127. Si noti che il transistor TR4 non è montato in un circuito inversore di base, dato che questo viene eliminato in virtù del montaggio in serie dei due transistor TR3 e TR4, che sono di tipo PNP e NPN.



Sul pannello frontale dell'amplificatore di bassa frequenza sono presenti: la presa di entrata, il comando di volume e l'interruttore.

La base del transistor TR4 è collegata alla base del transistor TR3 per mezzo di un potenziometro semifisso (R12) del valore di 250 ohm, che è shuntato per mezzo della termoresistenza R9 del valore di 47 ohm (termistore). Il collettore di TR4 è collegato direttamente con la linea della tensione positiva, mentre il suo emittore, passando attraverso la resistenza R14, raggiunge l'emittore di TR3 attraverso la resistenza R13; le due resistenze di emittore R13-R14 hanno il valore di 0,5 ohm. Sul punto di incontro delle resistenze R13 ed R14 è collegato il condensatore elettrolitico C6 che, dall'altra parte, è connesso con il punto « caldo » dell'altoparlante; questo stesso punto è collegato anche con la base di TR3 attraverso la resistenza R11.

Resistenze di emittore

Le resistenze di emittore R13 ed R14 hanno un valore molto basso, quello di 0,5 ohm; in commercio è assai difficile trovare resistenze con valori così bassi. Ma in questo caso conviene assai più procurarsi del filo da resistenza smaltato, cioè del filo di rame isolato in smalto. Questo filo verrà avvolto sopra un supporto di fortuna, come può essere ad esempio una matita. Quando si è formato l'avvolgimento (bastano poche spire per raggiungere la resistenza di 1/2 ohm), si toglierà il supporto dal solenoide, cioè la matita e si salderà la bobina nel punto prestabilito del circuito. Ricordiamo, a titolo informativo, che in commercio si può trovare del filo di rame smaltato che ha una resistenza di 2,6 ohm al metro; in questo caso il filo necessario per comporre la bobina dovrà avere la lunghezza di 20 cm.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 =	25	μF	- 15	VI.	(elettrolitico)
C2 =	250	μF	- 25	VI.	(elettrolitico)
C3 =	10	μF	- 15	VI.	(elettrolitico)
C4 =	250	μF	- 25	VI.	(elettrolitico)
C5 =	100	μF	- 25	VI.	(elettrolitico)
C6 =	500	μF	- 25	VI.	(elettrolitico)
C7 =	2	μF	- 15	VI.	(elettrolitico)

RESISTENZE

R1 =	5.000	ohm	(potenziometro)
R2 =	27.000	ohm	
R3 =	5.600	ohm	
R4 =	1.800	ohm	
R5 =	1.000	ohm	
R6 =	10.000	ohm	(potenz. semifisso)
R7 =	1.000	ohm	
R8 =	40	ohm	
R9 =	47	ohm	(termistore)
R10 =	450.000	ohm	
R11 =	450	ohm	
R12 =	250	ohm	(potenz. semifisso)
R13 =	0,5	ohm	
R14 =	0,5	ohm	
R15 =	18.000	ohm	

VARIE

TR1 =	AC107
TR2 =	AC125
TR3 =	AC132
TR4 =	AC127
S1 =	interruttore a slitta
Pila =	9 volt
Altoparlante =	8 ohm

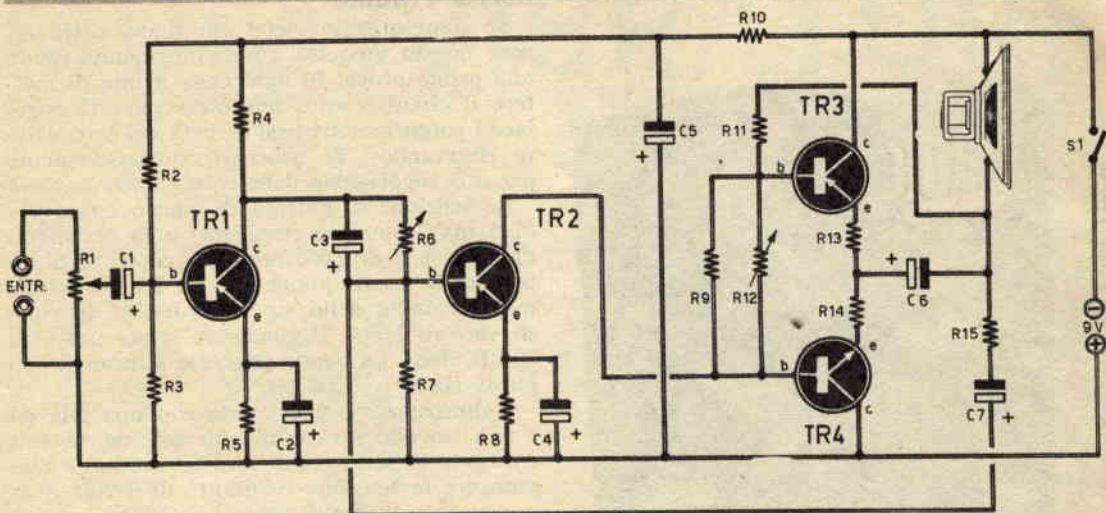
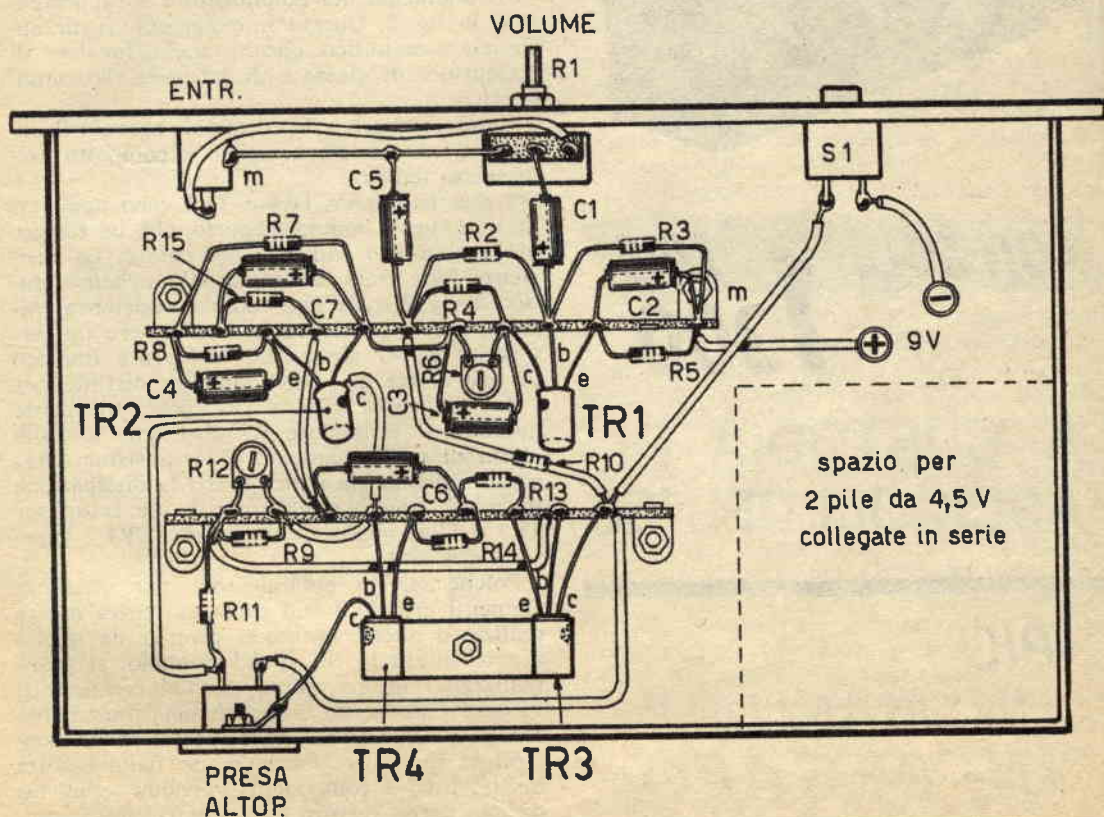


Fig. 1 - Circuito teorico dell'amplificatore B.F. senza trasformatore di uscita.

Fig. 2 - Piano di cablaggio dell'amplificatore di bassa frequenza.



spazio per
2 pile da 4,5 V
collegate in serie



CON SOLE **1** LIRE
1300

LA CUSTODIA DEI
FASCICOLI DEL '68

PIÙ
UN MANUALE
IN REGALO

Messa a punto

Se il montaggio viene effettuato senza errori, questo progetto dovrà funzionare subito alla prima prova. In ogni caso, prima di mettere il circuito sotto tensione, converrà regolare i potenziometri fissi a metà del loro valore riservandosi di ritocarli successivamente per una regolazione definitiva.

La tensione di entrata di questo circuito è di 5 mV. (tensione massima) e la resistenza di entrata è di 2.000 ohm. La corrente di riposo dello stadio pilota sarà di 8,5 mA. circa, mentre quella dello stadio di uscita, in riposo, sarà di 2 mA. Il guadagno in potenza è di 80 dB circa. La banda passante si estende tra gli 85 Hz. e i 50.000 Hz.

L'alimentazione è ottenuta con una pila da 9 volt; meglio sarà usare due pile da 4,5 volt collegate in serie tra di loro, in modo da raggiungere la tensione risultante di 9 volt e da assicurare all'amplificatore una lunga autonomia di funzionamento.

L'altoparlante, come è stato detto, dovrà avere una bobina mobile di impedenza 8 ohm.

Montaggio

Il montaggio dell'amplificatore è rappresentato in fig. 2. Questo montaggio è realizzato su telaio metallico, che ha anche funzioni di conduttore di massa e di schermo elettromagnetico.

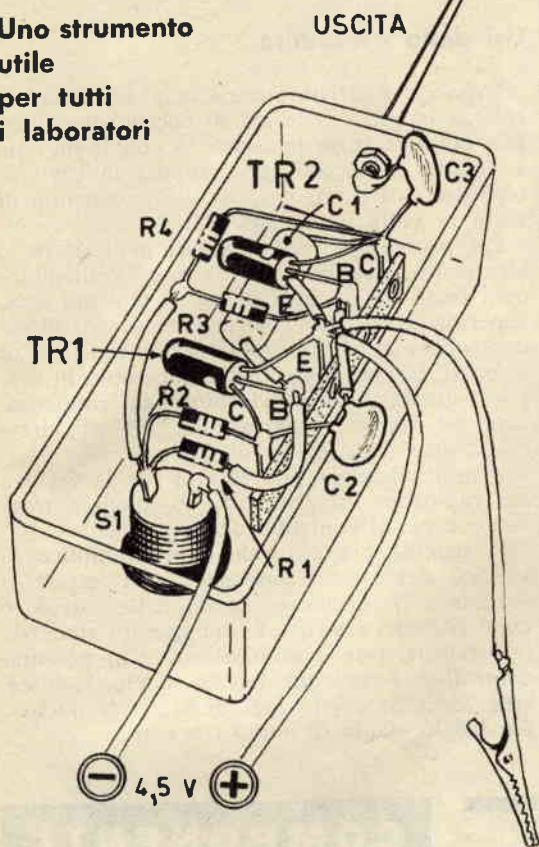
La morsettiera a 12 terminali agevola il cablaggio, rendendolo semplice e compatto nello stesso tempo.

I due transistor TR4 e TR3 sono applicati ad una stessa lamina-supporto, che ha funzioni di elemento radiante del calore. La resistenza R9 è stata disegnata nello schema pratico di fig. 2 come una comune resistenza chimica, ma in pratica essa deve essere un termistore da 47 ohm. Chi vorrà fare impiego di due alette di raffreddamento distinte per i due transistor TR3 e TR4, potrà utilmente montare il termistore R9 direttamente sulla aletta di raffreddamento del transistor TR4; come abbiamo già detto infatti la dissipazione di calore non è uguale per i due transistor TR3 e TR4; quella del transistor TR4 è superiore del 25%.

Poichè questo amplificatore non presenta elementi critici, il suo cablaggio potrà essere realizzato anche in modo diverso da quello rappresentato in fig. 3. Ad esempio, si potrà realizzare l'intero montaggio dei componenti su una basetta di bachelite opportunamente forata, inserendo poi quest'ultima in un contenitore metallico. Facendo uso della basetta forata, tutti i componenti verranno applicati da una parte, mentre dall'altra si effettueranno le saldature a stagno.

MULTIVIBRATORE GENERATORE DI ARMONICHE

Uno strumento
utile
per tutti
i laboratori



della pila da 4,5 volt, del tipo di quelle usate per i ricevitori tascabili, risulta molto lunga, anche perchè il multivibratore funziona soltanto quando viene premuto il pulsante S1. Lo strumento è corredato di un filo di collegamento saldato ad una pinza a bocca di cocodrillo, che permette il collegamento ai circuiti di massa dell'apparecchio in esame.

Teoria

Il circuito elettrico del multivibratore, generatore di segnali, è composto dai due transistor di tipo OC45, ma in pratica qualsiasi altro tipo di transistor PNP per bassa frequenza può essere utilmente impiegato in questo semplice circuito.

I due transistor TR1 e TR2 sono montati in circuito con emittore comune, e questa è una disposizione circuitale molto in uso e di semplice realizzazione pratica, che implica l'impiego di un esiguo numero di componenti.

In pratica il circuito è un normale amplificatore di bassa frequenza, reazionato positivamente. Infatti, se si interrompesse il collegamento del condensatore C1 con il collettore del transistor TR2, e si collegasse il condensatore C1 con una sorgente sonora, all'uscita del nostro circuito si udirebbe, in cuffia, un segnale amplificato. Ma il condensatore di reazione C1, riportando sulla base del transistor TR1 un segnale avente la stessa fase di quello ivi presente (originato da rumore di fondo) dà origine ad un fenomeno cumulativo che fa entrare in oscillazione il circuito; proprio questa oscillazione viene opportunamente sfruttata per la realizzazione dell'iniettore di segnali. La frequenza della nota prodotta in uscita dipende dai valori capacitivi dei condensatori C1 e C2 e dalle resistenze di base R1 ed R3; variando questi valori si possono ottenere le variazioni di nota preferite.

Il multivibratore è un apparato indispensabile per la riparazione della gran parte degli apparati radioelettrici. Esso è da considerarsi come uno dei più recenti strumenti di laboratorio necessari al radioriparatore nell'esercizio della sua professione.

Il circuito si compone principalmente di due transistor di tipo PNP, montati in un classico circuito multivibratore. La forma di onda generata è quadra impulsiva. La sua ricchezza di armoniche trova eccellente impiego in uno spettro di frequenze continuo, che si estende dall'audio della bassa frequenza ai segnali radio di alta frequenza. Il segnale di uscita, tra picco e picco, è di circa 4,5 volt, e ciò è stato ottenuto prelevando l'uscita dai collettori dei transistor.

Data la esigua corrente assorbita, la durata

Realizzazione del circuito

Il montaggio del multivibratore può essere realizzato, indifferentemente, in un contenitore metallico o in uno di materiale isolante; tuttavia, per coloro che sono alle prime armi, consigliamo di utilizzare un contenitore di materiale isolante, con lo scopo di scongiurare incidentali cortocircuiti fra il cablaggio e il contenitore, perchè questi potrebbero precipitare il buon funzionamento dell'apparecchio ed anche mettere fuori uso i due transistor.

Internamente al contenitore verrà allegato l'interruttore a pulsante S1, che permette di azionare il multivibratore per mezzo della semplice pressione di un dito della mano. La bassetta di sostegno è munita di 5 ancoraggi e sui di essi si comporrà il cablaggio vero e proprio dello strumento. I terminali dei due transistor non dovranno essere eccessivamente accorciati e neppure dovranno essere eccessivamente riscaldati con il saldatore.

In qualità di puntale dello strumento si potrà usare uno spezzone di filo di rame smaltato, avendo cura di affilarne la punta con la tela smerigliata. Quando si fa l'impiego di questo iniettore di segnali per la riparazione di apparati nei quali è montato un autotrasformatore, occorre proteggere lo strumento dalla tensione alternata che, inevitabilmente, è applicata al telaio dell'apparecchio in esame; per raggiungere tale scopo è sufficiente interporre tra la massa dello strumento, che fa capo alla pinza a bocca di coccodrillo, e la massa dell'apparecchio in esame (telaio),

un condensatore da 47.000 pF-600 VI., che verrà eliminato quando il multivibratore viene usato per l'esame di apparati a circuito transistorizzato o per ricevitori a valvole alimentati con un normale trasformatore di alimentazione.

Usi dello strumento

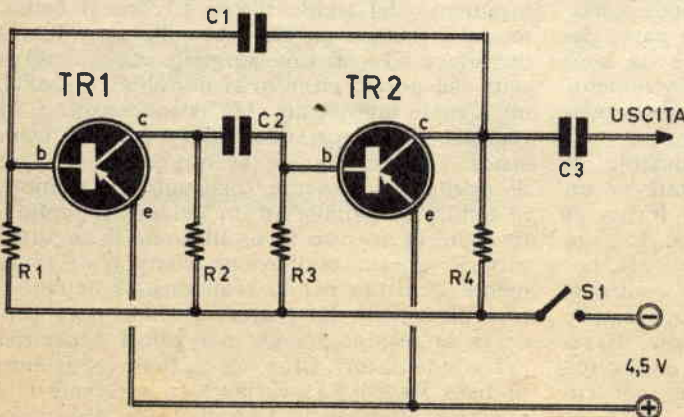
L'uso del multivibratore è assai semplice: si collega la presa a bocca di coccodrillo al telaio del ricevitore in esame e con il puntale si inietta il segnale generato dal multivibratore nei vari punti del circuito, premendo di volta in volta il pulsante S1.

Per proteggere i componenti montati nello strumento, consigliamo di non controllare quei punti dei circuiti in cui le tensioni sono superiori ai 250 volt. Nella necessità di dover controllare tensioni superiori, consigliamo di inserire, tra la massa dell'apparecchio in esame e quella del multivibratore, un condensatore del valore capacitivo di 2.000 pF circa, con tensione di lavoro di 500 volt.

Il multivibratore può servire per la verifica dei radioapparati a valvole, di quelli a transistor e per il controllo dei televisori.

Il sistema più naturale e più semplice di verifica dei circuiti consiste nell'iniettare il segnale nelle griglie controllo delle valvole e nelle basi dei transistor. Per quanto riguarda i televisori, con il multivibratore si possono controllare l'efficienza del cinescopio, la linearità verticale e gli stadi di video frequenza, nonché lo stadio di audio frequenza.

Circuito teorico del multivibratore.



COMPONENTI

C1	=	10.000 pF
C2	=	1.000 pF
C3	=	2.200 pF
R1	=	150.000 ohm
R2	=	1.500 ohm
R3	=	270.000 ohm
R4	=	1.500 ohm
TR1	=	OC45 (OC70 - OC71 - AC125)
TR2	=	OC 45 (OC70 - OC71 - AC125)
S1	=	interruttore a pulsante
PILA	=	4,5 volt



Corso
elementare di
RADIOTECNICA

15ª PUNTATA



USO E IMPIEGO DEI TRANSISTOR

Pratica del transistor

I transistor, come ogni altro componente elettronico, richiede talune precauzioni, da parte del tecnico, durante l'uso. Visto sotto il profilo della... fragilità o della... incolumità, il transistor presenta alcuni vantaggi ed anche certi svantaggi rispetto alla valvola elettronica. Ad esempio, quando la valvola elettronica cade per terra, molto spesso essa si rompe; il transistor no, perchè il transistor è più compatto, più rigido e presenta una massa complessiva inferiore a quella di una normale valvola elettronica. Dunque, sotto il profilo meccanico, il transistor è molto più robusto della valvola elettronica e può essere sottoposto a sollecitazioni meccaniche alle quali le valvole elettroniche non resisterebbero.

Ma ciò non significa che il transistor debba considerarsi come una palla da biliardo, da sottoporsi continuamente ad urti e colpi; anche il transistor è un componente che costa quattrini e non vi è alcun motivo che

autorizzi il tecnico, sia esso dilettante o professionista, a maltrattarlo. Ma se gli urti non sono nemici del transistor, esistono pur altri elementi dai quali il transistor deve essere assolutamente protetto: la temperatura eccessiva, il sovraccarico elettrico, l'errato collegamento al circuito, l'errata polarità di alimentazione, ecc.

Occorre, dunque, che il tecnico tenga presente in ogni caso un certo numero di regole dalle quali non è possibile derogare; la applicazione costante, iniziale, di queste regole, diverrà, in seguito, con l'esercizio pratico, istintiva e abituale, così come avviene per l'uso delle valvole elettroniche o di altri componenti radioelettrici.

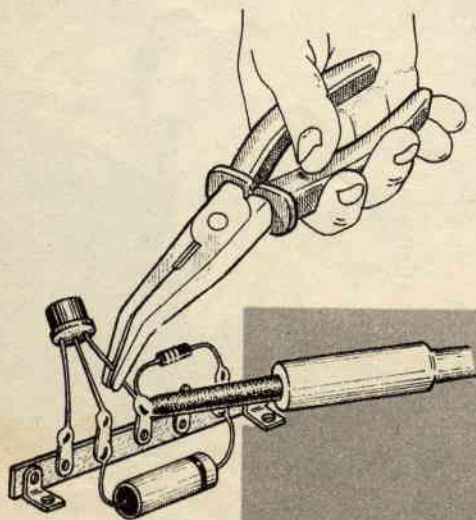
Il problema della temperatura

La temperatura eccessiva, sia che essa si sviluppi internamente al corpo del transistor, oppure esternamente ad esso, può essere causa di malanni; essa può danneggiare definitivamente il transistor, oppure può alterarne le caratteristiche elettriche.

L'aumento di temperatura nel corpo del transistor può essere determinato da cause meccaniche esterne e da cause elettriche.

Tra le cause esterne ricordiamo la saldatura non eseguita secondo le regole normali e la temperatura ambiente più alta del normale. Tra le cause elettriche ricordiamo le errate tensioni applicate agli elettrodi del transistor stesso.

Quando si applica un transistor in un circuito, bisogna fare in modo che esso riman-



La saldatura dei terminali dei transistor richiede una particolare tecnica, con lo scopo di disperdere il calore prodotto dal saldatore.

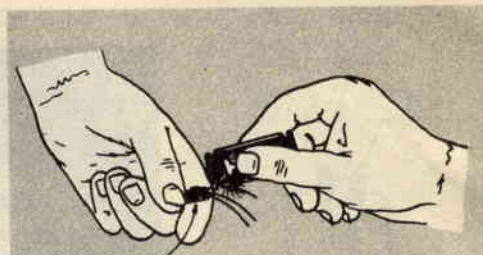
ga lontano da parti e componenti soggette a riscaldamento eccessivo (valvole elettroniche, resistenze di dissipazione, trasformatori, ecc.). Per evitare che il calore generato dal saldatore danneggi il transistor durante le operazioni di saldatura dei terminali al circuito, occorre operare il più velocemente possibile, facendo impiego di un saldatore ben caldo, la cui punta sia sottile, priva di ossido e ricoperta di stagno. I terminali del transistor, quando essi vengono direttamente collegati al circuito, e cioè quando non si fa impiego di zoccolo portatransistor, devono essere lasciati con la massima lunghezza possibile e devono essere protetti con tubetti isolanti, allo scopo di evitare contatti interelettrodi e con altri componenti il circuito. Quando si salda un terminale di un transistor occorre sempre pensare a risolvere il problema della dispersione del calore, stringendo il terminale fra i becchi di una pinza metallica; operando in questa maniera il calore non raggiunge il transistor perchè viene disperso nella massa metallica della pinza (fig. 1).

E' buona regola, prima di effettuare la saldatura, pulire accuratamente la parte del terminale in cui si effettua la saldatura, raschiando il terminale stesso con la lama di un temperino o con una lama da barba, in modo da eliminare la parte di ossido che si forma spontaneamente sugli elettrodi, e in modo da essere certi che la saldatura, pur eseguita rapidamente, risulterà perfetta e stabile (fig. 2).

Talvolta, una delle cause che mettono fuori uso definitivamente un transistor è dovuta a perdite elettriche dal saldatore, nella cui punta è presente la tensione di rete; il saldatore più sicuro, in questo caso, è il tipo ad induzione; tuttavia, anche i saldatori normali possono utilmente essere impiegati nella tecnica dei transistor, purchè si abbia l'avvertenza di interporre, tra la spina del saldatore e la presa di rete, un trasformatore con rapporto 1 : 1.

Una massima importante, da tener sempre ben presente da chi progetta circuiti transistorizzati, è quella di evitare di far funzionare il transistor nelle condizioni di massima dissipazione, quando la temperatura ambiente è piuttosto elevata. Ad esempio,

Composizione interna di un normale transistor:
 1 - calotta metallica di chiusura; 2 - base di chiusura; 3 - cristallo; 4 - terminali di emittore e base; 5 - terminali del transistor.



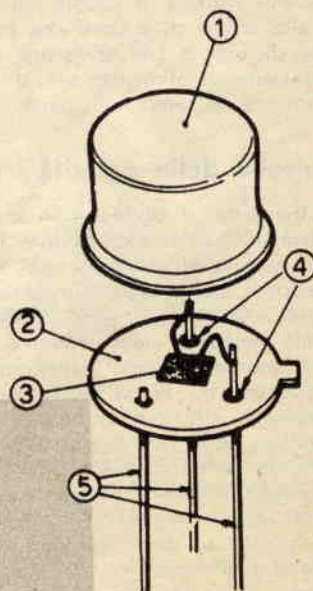
transistor

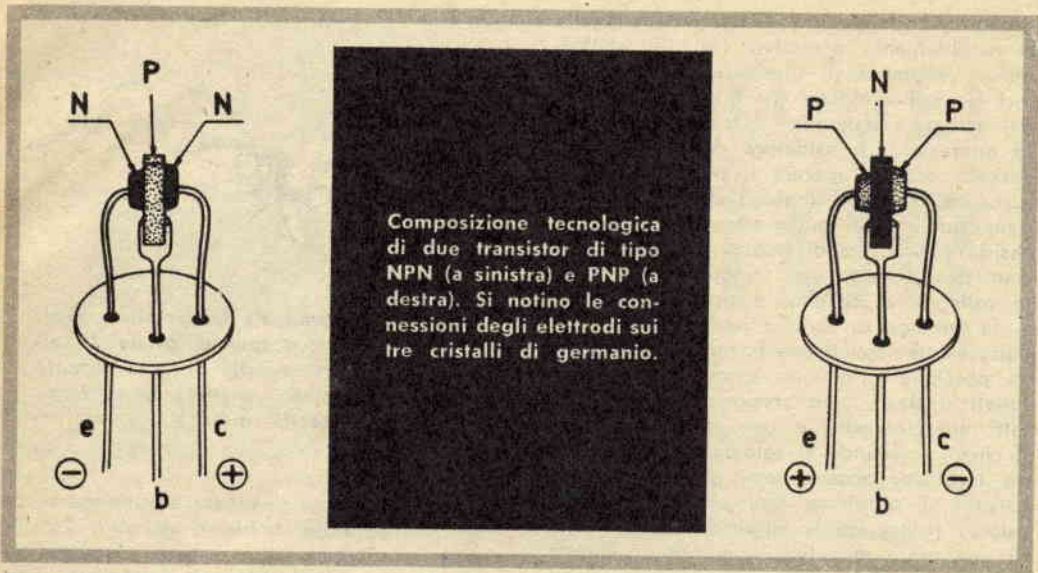
Quando i terminali del transistor risultano ossidati o sporchi, prima di saldarli occorrè pulirli con una lametta da barba, sino a mettere in evidenza la lucentezza del metallo.

se il transistor è destinato a funzionare con una temperatura ambiente di oltre 25°, la potenza dissipata deve essere adeguatamente ridotta, e non deve assolutamente superare il valore indicato nei dati tecnici elencati dalla casa costruttrice.

Impulsi di tensione e di corrente

Gli impulsi di tensione e di corrente possono essere causa di danneggiamento dei transistor. Chi progetta un circuito transistorizzato e chi monta un apparato a transistor, farà sempre bene a mantenere la tensione di alimentazione al di sotto dei valori normali, collegando, in serie all'alimentatore,





un reostato atto a provocare caduta di potenziale e dissipazione elettrica.

La tensione normale di alimentazione potrà essere applicata soltanto quando ci si sarà accertati che sugli elettrodi dei transistor non sono presenti fenomeni transitori di tensioni e correnti.

Chi ripara un apparato a transistor di tipo commerciale dovrà evitare di staccare dal circuito uno o più transistor, mentre l'intero circuito è sottoposto alla tensione di alimentazione; quando si vuol provare il transistor, oppure quando lo si deve sostituire, occorre sempre « aprire » il circuito di alimentazione, allo scopo di evitare che per l'eliminazione di uno o più transistor dal circuito, la tensione di alimentazione si riversi completamente in una sola parte del circuito.

Controllo delle polarità

I transistor si dividono in due categorie fondamentali: transistor di tipo PNP e transistor di tipo NPN. I due tipi di transistor richiedono, per il loro funzionamento, due diverse polarità di tensione di alimentazione; se tale tensione viene invertita, si è certi che il transistor viene danneggiato in maniera definitiva. Prima di eseguire i collegamenti di un transistor, bisogna sempre controllare se esso è di tipo PNP o NPN, in modo da poter decidere, con la massima precisione, la polarità delle tensioni da applicare ai suoi elettrodi. I transistor, a seconda del loro tipo, vengono applicati in un determinato modo al circuito in cui sono destinati a funzionare, ed anche l'alimenta-

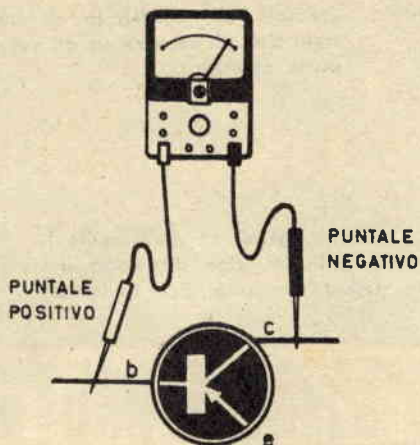
zione deve essere applicata al circuito in una precisa maniera.

Esiste un metodo rapido e semplice per distinguere un transistor di tipo PNP da uno di tipo NPN, quando dal loro involucro siano scomparse le sigle di riconoscimento. Tale metodo richiede l'uso del solo ohmmetro. È necessario che l'ohmmetro sia equipaggiato con una pila da 1,5 volt, in quanto una tensione superiore potrebbe danneggiare il rendimento del transistor in prova. Il controllo consiste nel misurare la resistenza fra la base del transistor e gli altri due elettrodi: emittore e collettore. Se il transistor è di tipo PNP, collegando il terminale positivo dell'ohmmetro alla base e quello negativo prima in uno e poi nell'altro elettrodo del transistor, si dovrà rilevare un basso valore di resistenza. Se invece si collega il negativo dell'ohmmetro alla base e il positivo ai due elettrodi, l'indice dello strumento dovrà segnalare una resistenza elevata. Se il transistor è di tipo NPN, collegando il positivo dello strumento alla base del transistor ed il negativo prima in uno e poi nell'altro elettrodo del transistor, l'indice dello strumento dovrà segnalare una resistenza elevata. Se invece si collega il negativo dell'ohmmetro alla base e il positivo agli altri due elettrodi del transistor, l'indice dello strumento dovrà segnalare una bassa resistenza.

Impiego dei transistor di potenza

I transistor di potenza dissipano potenze elettriche dell'ordine dei watt, mentre gli

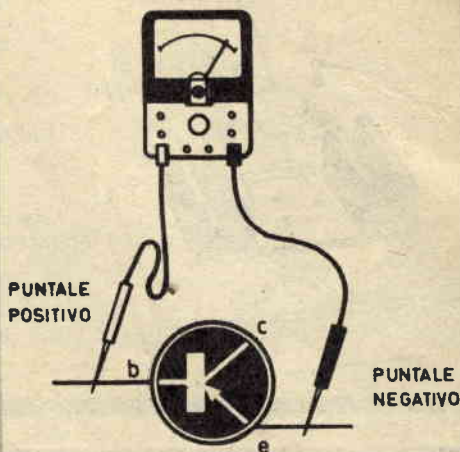
BASSA RESISTENZA



PNP

Applicando il puntale positivo dell'ohmmetro sulla base del transistor e il puntale negativo sul collettore, lo strumento segnala un basso valore di resistenza se il transistor è di tipo PNP.

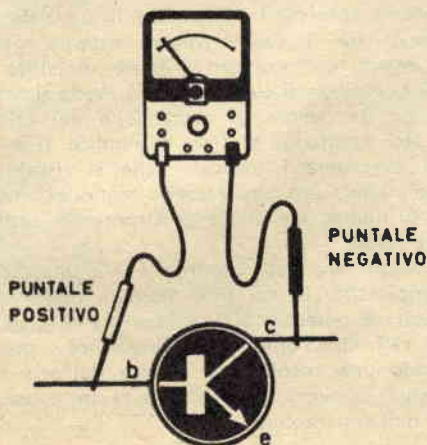
BASSA RESISTENZA



PNP

Applicando il terminale positivo dell'ohmmetro sulla base e quello negativo sull'emittore, lo strumento indica un basso valore di resistenza se il transistor è di tipo PNP.

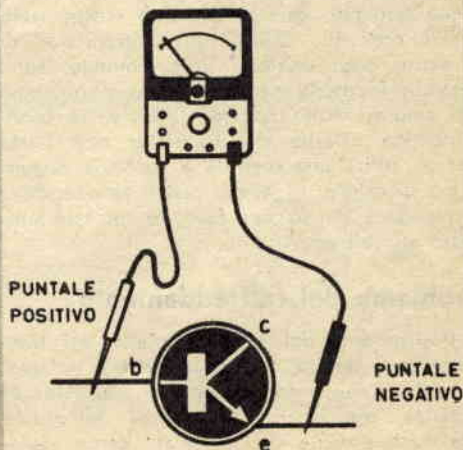
ALTA RESISTENZA



NPN

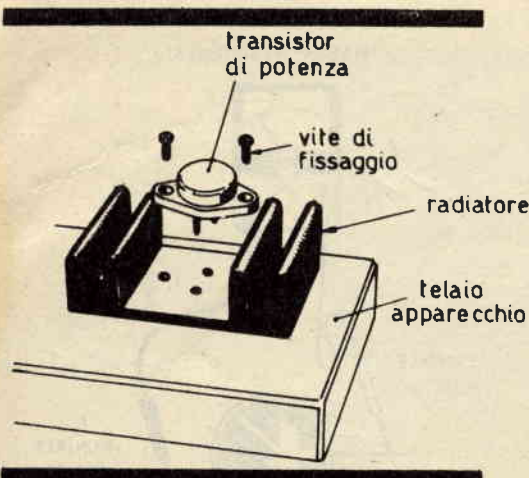
Applicando il puntale positivo dell'ohmmetro sulla base e quello negativo sul collettore, lo strumento segnala un elevato valore di resistenza se il transistor è di tipo NPN.

ALTA RESISTENZA



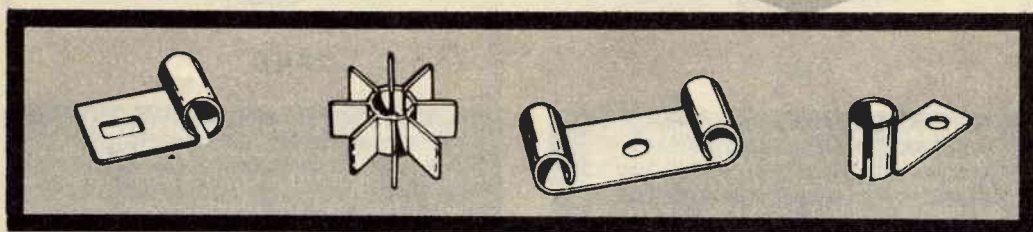
NPN

Applicando il puntale positivo dell'ohmmetro sulla base e quello negativo sull'emittore, lo strumento segnala un basso valore di resistenza se il transistor è di tipo NPN.



Esempio di montaggio di un transistor di potenza su un supporto radiatore.

Alcuni tipi di elementi metallici radiatori, cioè dispersori del calore prodotto dai transistor.



altri transistor dissipano potenze elettriche dell'ordine dei milliwatt. Nei primi, dunque, viene generato calore, che può raggiungere valori notevoli. Quasi tutti i transistor di potenza, oggi esistenti in commercio, sono costruiti in modo da favorire la dispersione del calore; molto spesso, tuttavia, la configurazione esterna del transistor non basta per garantire una corretta e continua dispersione di calore; in questi casi il tecnico deve provvedere da sé per favorire un tale processo di raffreddamento.

Problema del raffreddamento

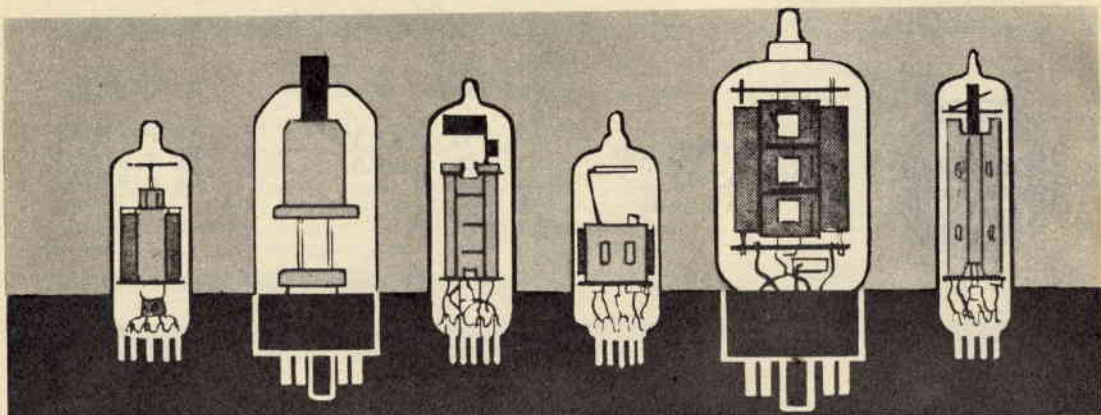
Il problema del raffreddamento dei transistor è risentito, particolarmente, in quei circuiti in cui si fa impiego di transistor di potenza, che dissipano potenze dell'ordine dei watt, anziché dei milliwatt, come avviene per gli altri tipi di transistor. Il calore che si sviluppa internamente a questi tipi di transistor può raggiungere valori considerevoli, ma i transistor di potenza sono normalmente progettati per poter disperdere la maggior quantità di calore possibile. E per ottenere il processo di dispersione del calore si usano due sistemi diversi. Il primo consiste nella realizzazione industriale di transistor muniti di un involucro esterno par-

ticolarmente adatto alla dispersione del calore (alette di raffreddamento). Il secondo sistema consiste nel montare il transistor in modo che il suo involucro esterno risulti in intimo contatto con il telaio metallico su cui si realizza il circuito; in tal modo il telaio funge da flangia di dispersione del calore.

Nei montaggi di tipo economico si è soliti avvolgere i transistor che si riscaldano facilmente, con una fascetta metallica, munita di una o due alette di dispersione radiale del calore.

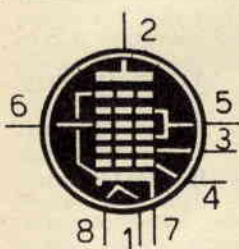
Negli apparati elettronici di una certa complessità, in cui sono montati molti transistor di potenza, si usa ricorrere al sistema di raffreddamento per convezione, provocando una circolazione forzata dell'aria mediante un ventilatore sistemato in prossimità dell'apparecchio.

ERRATA-CORRIGE - Per un errore tipografico, nella precedente puntata è stato stampato il titolo « I RADDRIZZATORI » in sostituzione di quello esatto « I RICEVITORI ».



PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

Queste pagine, assieme a quelle che verranno pubblicate nei successivi numeri della Rivista, potranno essere staccate e raccolte in un unico raccoglitore per formare, alla fine, un prezioso, utilissimo manualetto perfettamente aggiornato.

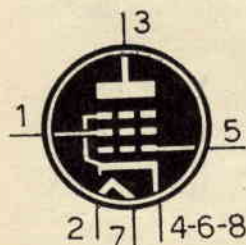


7A8

**OTTODO
CONVERTITORE
DI FREQUENZA**
(zoccolo loctal)

$V_f = 6,3 \text{ V.}$
 $I_f = 0,15 \text{ A.}$

$V_a = 250 \text{ V.}$
 $V_{g3-5} = 100 \text{ V.}$
 $R_{g2} = 20.000 \text{ ohm}$
 $V_{g4} = -4 \text{ V.}$
 $R_{g1} = 50.000 \text{ ohm}$
 $I_a = 3 \text{ mA.}$
 $I_{g3-5} = 3,2 \text{ mA.}$
 $I_{g2} = 4,2 \text{ mA.}$

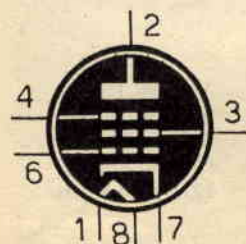


7AB7

**PENTODO
AMPL. A.F.**
(zoccolo loctal)

$V_f = 6,3 \text{ V.}$
 $I_f = 0,15 \text{ A.}$

$V_a = 250 \text{ V.}$
 $V_{g2} = 100 \text{ V.}$
 $V_{g1} = -2 \text{ V.}$
 $I_a = 4 \text{ mA.}$
 $I_{g2} = 1,3 \text{ mA.}$

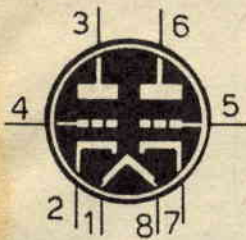


7AD7

**PENTODO
AMPL. TV.**
(zoccolo loctal)

$V_f = 6,3 \text{ V.}$
 $I_f = 0,6 \text{ A.}$

$V_a = 300 \text{ V.}$
 $V_{g2} = 150 \text{ V.}$
 $R_k = 68 \text{ ohm}$
 $I_a = 28 \text{ mA.}$
 $I_{g2} = 7 \text{ mA.}$

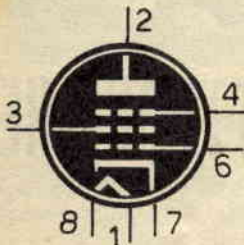


7AF7

DOPPIO TRIODO
AMPLIF. B.F.
 (zoccolo loctal)

$V_f = 6,3 \text{ V.}$
 $I_f = 0,3 \text{ A.}$

$V_a = 250 \text{ V.}$
 $V_g = -10 \text{ V.}$
 $I_a = 9 \text{ mA.}$

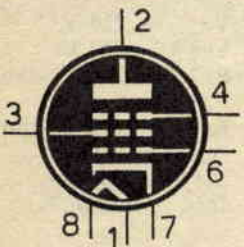


7AG7

PENTODO
AMPL. A.F.
 (zoccolo loctal)

$V_f = 6,3 \text{ V.}$
 $I_f = 0,15 \text{ A.}$

$V_a = 250 \text{ V.}$
 $V_{g2} = 250 \text{ V.}$
 $R_k = 250 \text{ ohm}$
 $I_a = 6 \text{ mA.}$
 $I_{g2} = 2 \text{ mA.}$

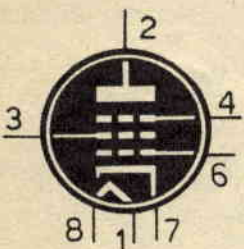


7AH7

PENTODO
AMPL. A.F.
 (zoccolo loctal)

$V_f = 6,3 \text{ V.}$
 $I_f = 0,3 \text{ A.}$

$V_a = 250 \text{ V.}$
 $V_{g2} = 250 \text{ V.}$
 $R_k = 250 \text{ ohm}$
 $I_a = 6,8 \text{ mA.}$
 $I_{g2} = 1,9 \text{ mA.}$

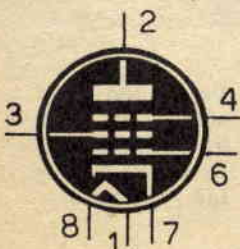


7AJ7

PENTODO
AMPL. A.F.
 (zoccolo loctal)

$V_f = 6,3 \text{ V.}$
 $I_f = 0,3 \text{ A.}$

$V_a = 250 \text{ V.}$
 $V_{g2} = 100 \text{ V.}$
 $V_{g1} = -3 \text{ V.}$
 $I_a = 2,2 \text{ mA.}$
 $I_{g2} = 0,7 \text{ mA.}$



7AK7

PENTODO
AMPL. A.F.
 (zoccolo loctal)

$V_f = 6,3 \text{ V.}$
 $I_f = 0,8 \text{ A.}$

$V_a = 150 \text{ V.}$
 $V_{g2} = 90 \text{ V.}$
 $V_{g1} = -11 \text{ V.}$
 $I_a = 2 \text{ mA.}$
 $I_{g2} = 0,45 \text{ mA.}$

CONSULENZA **Tecnica**

Chlunque desideri porre questi su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: « **RADIOPRATICA** » sezione Consulenza Tecnica, Via **ZURETTI 52** - Milano. I quesiti devono essere accompagnati da L. 600 in francobolli, per gli abbonati L. 400. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 800. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.



NUOVO INDIRIZZO: VIA ZURETTI, 52 - 20125 MILANO

RADIOPRATICA riceve ogni giorno dai suoi Lettori decine di lettere con le richieste di consulenza più svariate, anche se in massima parte tecniche. Noi siamo ben lieti di aiutare i Lettori a risolvere i loro problemi, ma ci creeremmo dei problemi ben più grossi se dedicassimo tutto il nostro tempo alla corrispondenza e trascurassimo il resto. Tutte le lettere che riceviamo vengono lette ed esaminate; non a tutte è possibile rispondere.

Con lo scopo di aumentare la potenza di uscita del mio registratore portatile a transistor, ho ricavato una presa di uscita collegata direttamente ai due conduttori uscenti dalla testina magnetica, ed ho collegato l'uscita stessa con un amplificatore a transistor. Debbo dire che il risultato è stato disastroso, perchè la potenza di uscita è risultata inferiore a quella ottenuta con lo stesso registratore. Ritengo che si tratti di un disadattamento di impedenza, anche perchè mi è stato detto che il mio amplificatore si adatta soltanto ad un giradischi con rivelatore piezoelettrico, cioè di alta impedenza. Potreste consigliarmi sul modo di aumentare la potenza di uscita?

GIANCARLO CATALANI
Palermo

Senza dubbio si tratta di un errato accoppiamento fra l'impedenza di uscita e quella di entrata. Occorre tener presente infatti che la impedenza delle unità magnetiche montate nei registratori è, normalmente, molto bassa, mentre quella dell'amplificatore da Lei usato è assai elevata, dato che quest'ultimo, come Lei afferma, deve essere collegato a rivelatori piezoelettrici. Tenga presente anche che le testine piezoelettriche forniscono tensioni di uscita abbastanza elevate, di circa 1 volt, mentre le unità magnetiche dei registratori forniscono tensioni molto basse, di circa 50 mV; ciò significa che nel Suo caso, oltre che un adattatore di impedenza, occorre anche un buon amplificatore, e per quest'ultimo Le consigliamo di realizzare il progetto pubblicato sul fascicolo di giugno '63 della Rivista. In quel fascicolo di **Tecnica Pratica**, a pag. 450, è presentato un apparecchio che si adatta perfettamente alle esigenze tecniche sollevate dal Suo problema; si tratta infatti di un pream-

plificatore adattatore di impedenza, con impedenza di entrata molto bassa e con impedenza di uscita molto alta; in quello stesso progetto i due transistor sono particolarmente sensibili a segnali molto deboli ed offrono una notevole amplificazione complessiva; ciò sta a significare che il segnale proveniente dalla testina magnetica subisce una elevata preamplificazione, necessaria per pilotare correttamente l'amplificatore in Suo possesso.

Avendo intenzione di realizzare l'amplificatore per usi diversi, pubblicato a pag. 802 del fascicolo di settembre corr. anno di **Radiopratica**, desidererei sapere se mi è possibile sostituire il trasformatore prescritto dal progetto con uno, già in mio possesso, in grado di erogare, sull'avvolgimento secondario, la tensione di 300 volt circa. Vorrei anche sostituire la valvola raddrizzatrice con un raddrizzatore a ponte. Potete consigliarmi in proposito ed eventualmente guidarmi nel lavoro di collegamento dei componenti?

LEONE CAVAGNIS
Venezia

La sostituzione che Lei propone è senza dubbio realizzabile. Infatti, il trasformatore a doppio avvolgimento fornisce una tensione di 280 + 280, alternativamente; e ciò significa che quel trasformatore prescritto dal progetto originale non eroga la tensione totale di 280 + 280 = 560, bensì quella di 280 volt, ora su una metà dell'avvolgimento, ora sull'altra; l'erogazione della tensione di 300 volt del trasformatore in Suo possesso può essere utilmente sfruttata per il nostro amplificatore, ed anche

la sostituzione della valvola raddrizzatrice 5Y3 con un raddrizzatore a ponte è possibile. Lei dovrà collegare i due conduttori dell'avvolgimento secondario A.T. del Suo trasformatore con i terminali del raddrizzatore contrassegnato con il simbolo caratteristico della corrente alternata. I terminali di uscita del raddrizzatore sono sempre contrassegnati con il segno +, per la tensione positiva, e con il segno -, per la tensione negativa. Il morsetto contrassegnato con il segno + dovrà essere collegato alla cellula di filtro, cioè al condensatore elettrolitico e alla impedenza di filtro.

Si sente spesso parlare di circuiti integrati, ma su Radiopratica questo argomento non è stato ancora trattato. Per quale motivo? Sapreste spiegarmi comunque di che cosa si tratta?

SANTE BELLUCCI
Firenze

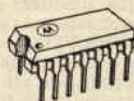
I circuiti integrati, dei quali proprio in questi tempi si sta diffondendo l'uso, vengono impiegati in apparecchiature professionali ed anche in quelle di uso comune, e sono certamente destinati a svolgere un ruolo importante nel settore dell'elettronica moderna. Essi sono già reperibili sul mercato presso i migliori rivenditori di componenti elettronici.

Il piccolo oggetto rotondo, stretto fra la micropinza, è l'equivalente dell'apparecchio a valvole sotto rappresentato. In pratica si tratta di un amplificatore della stessa potenza (1 watt), adatto per una fonovaligia.



COMPONENTI FIG. 2

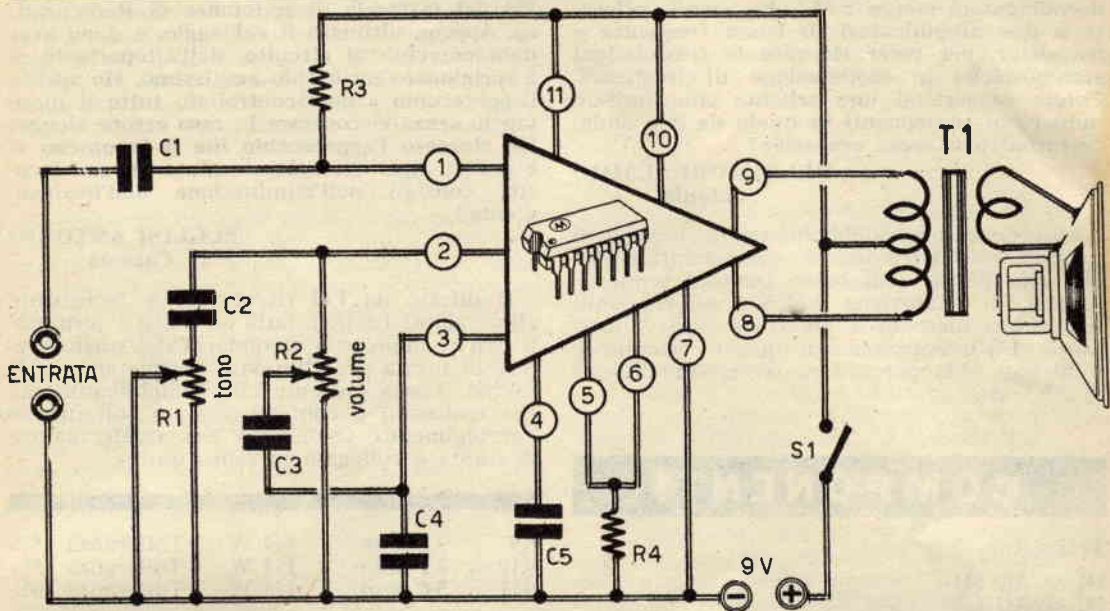
C1 = 1 μ F
C2 = 10.000 pF
C3 = 100.000 pF
C4 = 10.000 pF
C5 = 1 μ F
R1 = 25.000 ohm
R2 = 5.000 ohm
R3 = 510.000 ohm
R4 = 0,6 ohm



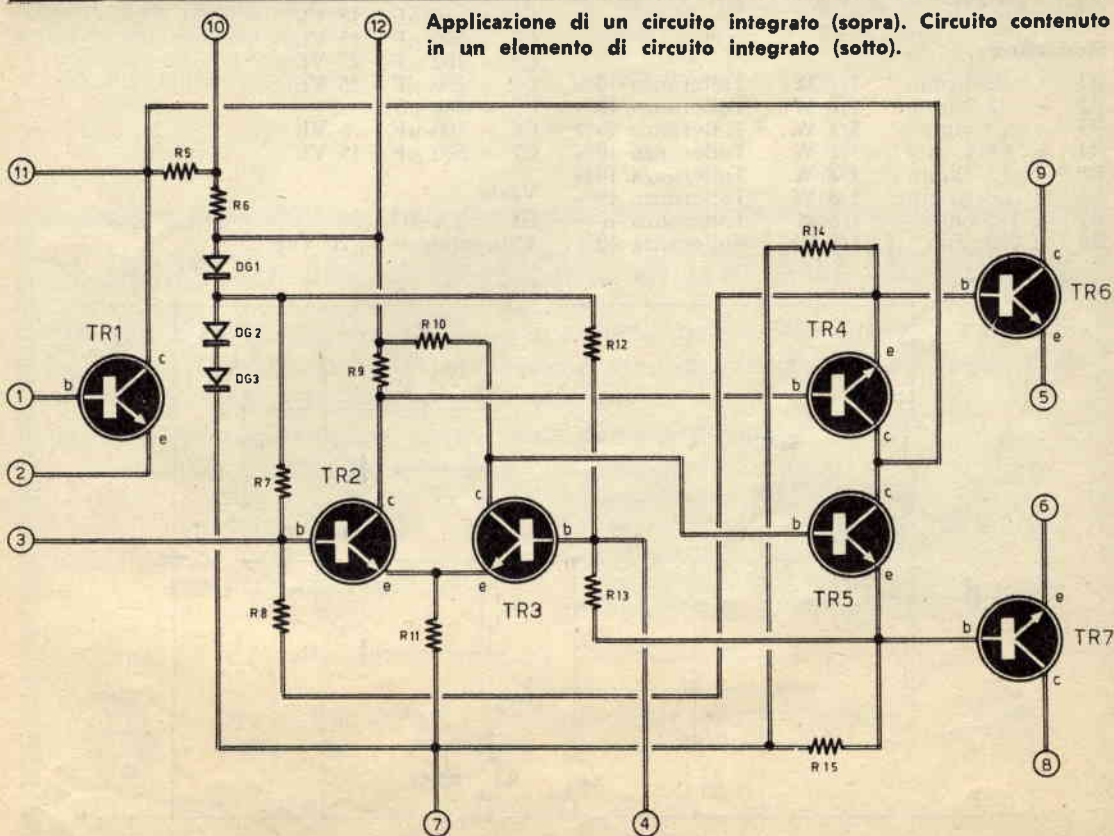
Il circuito integrato è un componente di piccolissime dimensioni, nel quale è racchiuso un circuito elettronico vero e proprio. Generalmente si tratta di stadi amplificatori, composti da transistor, diodi e resistenze. Quello da noi qui presentato porta la sigla CA3020. In particolare si tratta di un circuito amplificatore di bassa frequenza, da 545 mW, che potrebbe essere montato in un ricevitore radio, in un televisore, in una valigetta fonografica, ecc. Di questo circuito integrato riportiamo anche uno schema di pratico impiego. Anche per questo nuovo componente è stato stabilito un particolare simbolo, cioè un triangolo.

L'entrata è ottenuta sulla base di TR1. L'emittore di TR1 deve essere collegato ai potenziometri di volume e di tono. L'alimentazione deve essere ottenuta con la tensione di 9 Vcc. Tutti gli altri collegamenti, ordinatamente numerati nello schema elettrico, trovano preciso riscontro con la stessa numerazione riportata nel secondo schema in cui è ottenuta l'applicazione del circuito integrato.

Come Lei stesso potrà notare, l'uso del circuito integrato implica soltanto un certo numero di saldature, con il trasformatore di uscita, con l'alimentatore e con pochi altri componenti. In altre parole, il circuito integrato permette di realizzare assai rapidamente un amplificatore di bassa frequenza, con l'uso di pochi componenti elettronici. Ma ciò significa anche eliminare completamente la costruzione dell'amplificatore, senza rendersi conto del perché del funzionamento. Insomma, il circuito integrato impedisce l'interpretazione radioelettrica di funzionamento di un circuito e deve essere completamente eliminato da tutti coloro che iniziano e perseguono lo studio della radiotecnica. Il circuito integrato non può essere contemplato dalla didattica, ed è questo il motivo per cui sulla nostra Rivista, che vuole essere principalmente un mezzo di insegnamento della radiotecnica, esso non è stato ancora preso in considerazione. Il circuito integrato è un po' come l'apparecchio radio già pronto, funzionante e tarato, che non permette di apprendere nulla e che non è in grado di offrire quelle soddisfazioni che provengono da un montaggio completo realizzato con le proprie mani, mettendo in atto la cultura radiotecnica già acquisita.



Applicazione di un circuito integrato (sopra). Circuito contenuto in un elemento di circuito integrato (sotto).



Qualche tempo fa mi è stato regalato un decodificatore stereo F.M., che vorrei collegare a due amplificatori di bassa frequenza a transistor, per poter ricevere le trasmissioni stereofoniche in modulazione di frequenza. Potete suggerirmi uno schema con limitato numero di componenti in modo da non andare incontro a spese eccessive?

BENIAMINO ALAIMO
Catania

Lo schema che pubblichiamo fa impiego di un numero ridottissimo di componenti, di facile reperibilità e di basso costo. I semiconduttori, di produzione ATES, sono reperibili sul nostro mercato a prezzi di vera concorrenza. L'alimentazione di questo circuito è a 20 volt e la potenza massima ottenibile è di 2,5 watt.

COMPONENTI

Transistor

Q1 = AC 141
Q2 = AC 138
Q3 = AC 142
Q4 = AC 141

Resistenze

R1 = 22 Kohm	1/8 W	Tolleranza 10%
R2 = 18 Kohm	1/8 W	Tolleranza 10%
R3 = 3,3 ohm	1/8 W	Tolleranza 10%
R4 = 6,8 Kohm	1/8 W	Tolleranza 10%
R5 = 2,2 Kohm	1/8 W	Tolleranza 10%
R6 = 1,8 Kohm	1/8 W	Tolleranza 10%
R7 = 180 ohm	1/8 W	Tolleranza 10%
R8 = 680 ohm	1/8 W	Tolleranza 10%

Ho costruito l'amplificatore pubblicato a pag. 804 del fascicolo di settembre di Radiopratica. Appena ultimato il cablaggio, e dopo aver dato corrente al circuito, dall'altoparlante si è sprigionato un fischio acutissimo. Ho spento l'apparecchio e ho ricontrollato tutto il montaggio senza riscontrare in esso errore alcuno. Ho riacceso l'apparecchio ma il fenomeno si è ancora ripetuto. Potreste aiutarmi con i vostri consigli nell'eliminazione dell'inconveniente?

PUGLISI ANTONIO
Catania

Il difetto da Lei riscontrato è facilmente eliminabile; basta infatti invertire i terminali dell'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita per eliminare completamente il fischio. Tenga presente che l'amplificatore da Lei realizzato è controeazionato soltanto se l'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita è collegato in senso esatto.

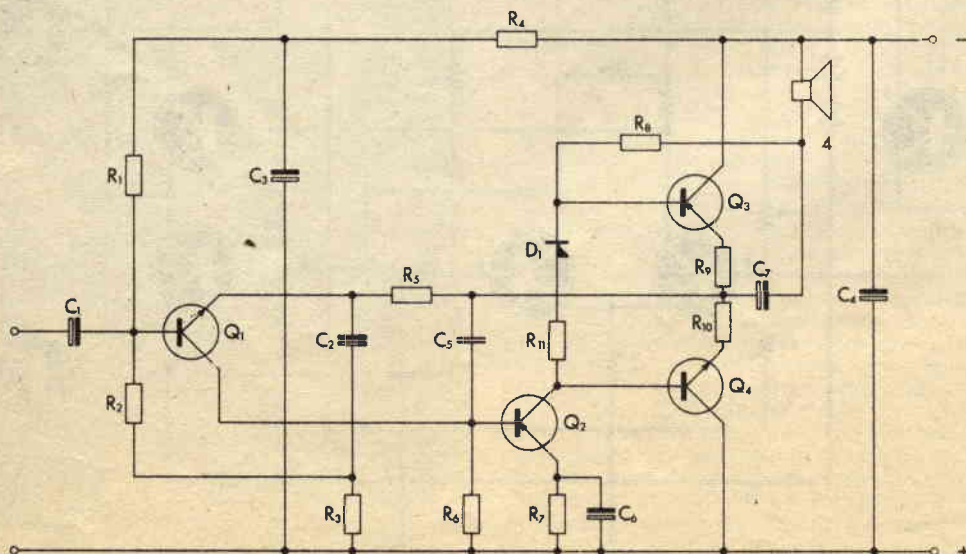
R9 = 2,2 ohm	1/4 W	Tolleranza 5%
R10 = 2,2 ohm	1/4 W	Tolleranza 5%
R11 = 5,6 ohm	1/8 W	Tolleranza 10%

Condensatori

C1 = 10 μ F - 15 V.
C2 = 500 μ F - 15 V.
C3 = 100 μ F - 25 V.
C4 = 250 μ F - 25 V.
C5 = 680 pF
C6 = 100 μ F - 6 V.
C7 = 500 μ F - 15 V.

Varie

DI = TA 211
Alimentatore = 20 Vcc



Essendo un appassionato all'ascolto delle radiotrasmissioni sulla gamma delle onde corte, ho acquistato, di recente, un apparecchio surplus, più precisamente il ricevitore di tipo BC652, del quale non conosco le caratteristiche e per il quale vi sarei grato se poteste offrirmi qualche indicazione.

BALDO SERAFINO
Pescara

Il ricevitore, modello BC652, è un ottimo ricevitore surplus che, fino ad alcuni anni fa, era in dotazione dell'esercito francese. Esso è dotato di due gamme d'onda e, più precisamente, copre la gamma compresa tra i due ed i 3,5 MHz (150-80 metri circa) e quella compresa tra i 3,5 ed i 6 MHz (80-50 metri circa). Il ricevitore è a circuito supereterodina ed è caratterizzato dalla presenza di un amplificatore di alta frequenza e di tre stadi amplificatori di media frequenza, che lo rendono particolarmente sensibile e potente. Nel ricevitore è anche incorporato un calibratore a cristallo, inseribile nel circuito mediante un interruttore. Questo calibratore fornisce un segnale campione e serve per controllare, quando lo si desidera, il perfetto allineamento della scala parlante. Il ricevitore è pure dotato di un'ampia demoltiplica (96/1), che consente una precisa sintonizzazione della emittente che si desidera ascoltare. Il ricevitore, collegato ad una buona antenna, è in grado di ricevere anche le trasmissioni dei radio-

amatori, che lavorano sulla gamma degli 80 metri. Si può concludere, quindi, dicendo che il ricevitore BC652 è quanto di meglio il mercato surplus possa offrire a chi si diletta nell'ascolto delle trasmissioni che si effettuano sulla gamma delle onde corte.

Recentemente ho avuto in regalo un tester molto danneggiato; infatti, l'unico componente veramente recuperabile è lo strumento indicatore montato sull'apparecchio. Sulla scala di lettura di questo strumento è impressa la dicitura 5.000 ohm/volt. Desidererei sapere da voi se lo strumento indicatore è un voltmetro oppure un amperometro e quali sono le correnti o le tensioni massime che esso può sopportare. Desidererei ancora conoscere il significato della dicitura già menzionata.

CALOGERO RIDOLFI
Ravenna

Lo strumento da Lei smontato dal tester fuori uso è, come tutti gli strumenti montati sui tester, un milliamperometro, il cui indice raggiunge il fondo scala quando lo strumento è percorso da una corrente di 200 μ A. Infatti, la dicitura riportata sulla scala dello strumento sta ad indicare la sensibilità dell'apparecchio, e da tale dato si può ricavare il valore massimo della corrente che lo strumento può

LE INDUSTRIE ANGLO-AMERICANE IN ITALIA VI ASSICURANO

UN AVVENIRE BRILLANTE... c'è un posto da **INGEGNERE** anche per Voi
Corsi **POLITECNICI INGLESI** Vi permetteranno di studiare a casa Vostra e di conseguire tramite esami, Diplomi e Lauree.

INGEGNERE regolarmente iscritto nell'Ordine Britannico.

- | | |
|---|------------------------------------|
| una CARRIERA splendida | - ingegneria CIVILE |
| un TITOLO ambito | - ingegneria MECCANICA |
| un FUTURO ricco di soddisfazioni | - ingegneria ELETTROTECNICA |
| | - ingegneria INDUSTRIALE |
| | - ingegneria RADIOTECNICA |
| | - ingegneria ELETTRONICA |

Informazioni e consigli senza impegno - scriveteci oggi stesso.



BRITISH INST. OF ENGINEERING TECHN.
Italian Division - 10125 Torino - Via Gluria 4/T



Sede Centrale Londra - Delegazioni in tutto il mondo.

soportare. Tale valore è facilmente deducibile eseguendo la seguente divisione: $1 : 5.000 = 200 \mu\text{A}$. Tenga presente che quanto più piccola è la corrente necessaria per portare l'indice dello strumento a fondo scala, e tanto più elevata è la sensibilità dello strumento.



VOI

Nel mio apparecchio radio, abbinato ad un giradischi, si nota una certa distorsione del suono soltanto quando il commutatore di gamma si trova nella posizione fonos. Ho controllato la sezione amplificatrice di bassa frequenza del ricevitore e la continuità di collegamento nel commutatore di gamma. Tutto mi è sembrato normale. Sapreste dirmi che cosa devo fare?

ALBERTO MILAN
Brescia

A nostro avviso l'inconveniente da Lei notato è di natura molto semplice. Riteniamo infatti che il difetto risieda nel giradischi. Provi a sostituire la puntina, se questa sta già lavorando da molto tempo, e se si dovesse accorgere che la puntina stessa non è ben fissata nella testina di lettura, oppure ha subito qualche inclinazione così da non poter adagiarsi perfettamente nel solco del disco, provveda in merito.

Ritengo che molti lettori, assieme a me, sentano la necessità di dare e ricevere segnali ottici e acustici, cioè emettere comunicazioni essenziali ed ottenerne la risposta adeguata. Tutto ciò dovrebbe avvenire senza ricorrere ad un complesso di apparecchiature più o meno complicate e costose.

E' possibile risolvere un tale problema in modo economico e al tempo stesso ineccepibile dal punto di vista installativo, funzionale e formale?

ANNIGONI FRANCO
Roma

Il problema è stato felicemente risolto dalla BASSANI - TICINO S.p.A. di Varese, che ha immesso sul mercato un piccolo complesso costituito sostanzialmente da due elementi: «una pulsantiera da tavolo» e «un centralino fuori-porta», da incassare a muro, mediante il quale è possibile realizzare il servizio da Lei citato; e cioè la segnalazione ottica di «presenza», «avanti», «attenda», «occupato» e la segnalazione acustica di «richiesta» e «avanti»; nel centralino fuori-porta sono montati un pulsante ed una targa illuminata con segnalazione luminosa (scritte «avanti», «attenda», «occupato») ed un ron-

**CHE DESIDERATE UNA RAPIDA
RISPOSTA ALLE DOMANDE TECNICHE
CHE RIVOLGETE AL NOSTRO UFFICIO
CONSULENZA, UTILIZZATE QUESTO
MODULO E SARETE SENZ'ALTRO**

ACCONTENTATI

zatore in parallelo alla risposta «avanti». Per ottenere ulteriori informazioni in proposito, potrà rivolgersi a: BASSANI S.p.A. - 20122 Milano - Corso di Porta Vittoria, n. 9/11.

Recentemente ho cambiato casa. Durante il trasloco del mio televisore si è certamente verificato un incidente. Il quadro luminoso, infatti, non è più in posizione orizzontale, ma si è leggermente inclinato sulla destra. Potreste dirmi se, pur non essendo io un videoriparatore, mi è possibile rimettere a posto l'apparecchio senza dover chiamare il tecnico professionista?

MASSIMO LUCONI
Brindisi

Sì, può far benissimo da sé, perché l'inconveniente da Lei lamentato è dovuto ad una rotazione del giogo di deflessione, cioè di quel componente fissato sul collo del cinescopio nel quale sono contenute le bobine di deflessione. Evidentemente il giogo di deflessione del Suo televisore non risultava bloccato rigidamente. Tolga il pannello posteriore del televisore e imprima una leggiera rotazione, in senso contrario a quello in cui si è verificata l'inclinazione delle immagini, al giogo di deflessione.

INDICE

DELL'ANNATA 1968

ELETTROTECNICA

	pag.	fasc.
Trasforma la corrente - riduce la tensione	267	3
Recinto elettronico	304	4
Alimentatore stabilizzato	510	6
Umido o secco?	719	8
Cosa si può fare con 4 resistenze	980	11

ELETRONICA

	pag.	fasc.
Foto-relè	66	1
Interfono senza fili	118	2
Telefono o citofono?	150	2
Controllo dei transistor	210	3
Cercametalli	235	3
Il conteggio elettronico	324	4
Calcolatore sperimentale	492	6
Elettroallarme	630	7
FET e MOS nuovi transistor	796	9
La sicurezza degli elettrodomestici	975	11
Piastra sensibile molto versatile	1027	11
Misuriamo la distorsione	1072	12
Misuriamo C negli elettrolitici	1099	12

RADIOTECNICA

	pag.	fasc.
Miscelatore preamplificatore	14	1
Rimettete a nuovo un ricevitore rovinato	23	1
Una valvola per l'ascolto di tutte le onde	30	1
Semplice amplificatore d'alta frequenza	44	1
Amplificatori BF - usi e prestazioni	59	1
Corso di radiotecnica - 4° punt.	73	1
Imparate a leggere lo zoccolo	104	2
Amplificatore stereo	108	2
Amplificatore con uscita in push-pull	138	2
Ricevitore reflex a tre transistor	156	2
Esaltate i toni alti	160	2
Ricevitore superrigenerativo per i 2 m.	164	2
Corso di radiotecnica - 5° punt.	177	2
Attenti al saldatore	200	3
Ricevitore reflex 3 TR	206	3
Ricevitore più sintonizzatore	222	3
Radiomicrofono in FM	226	3
Calcolo del trasformatore d'uscita HI-FI	242	3
Qualcosa di più nella bassa frequenza	246	3
Corso di radiotecnica - 6° punt.	273	3
Le antenne riceventi	296	4

SEQUE

	pag.	fasc.
Curiosi effetti sonori	310	4
Lo stadio del silenzio	319	4
Ricevitore a due transistor	330	4
Preamplificatore bicanale	337	4
Ricevitore a reazione multi-gamma	344	4
L'amica controreazione	350	4
Corso di radiotecnica - 7° punt.	366	4
Dalle radioonde alla voce	382	5
Amplificatore - 10 watt	402	5
Effetto antiparassita delle antenne a quadro	411	5
Il ricevitore senza energia	416	5
Amplisignal	422	5
Attenuatore automatico di livello	428	5
Convertitore per la banda VHF	444	5
Preamplificatore per magneto-fono	451	5
Amplificatore economico	459	5
Corso di radiotecnica - 8° punt.	465	5
Il cablaggio dei circuiti stampati	488	6
Il ricevitore con due antenne	498	6
Un accoppiamento di alta qualità	507	6
Impieghi dell'iniettore di segnali	518	6
Piccolo trasmettitore per onde medie	528	6
Un amplificatore meraviglioso	534	6
Come si collegano più altoparlanti assieme	540	6
Corso di radiotecnica - 9° punt.	557	6
Parlate attraverso la radio	584	7

	pag.	fasc.
RX in scatola di montaggio	592	7
Preamplificatore a transistor	607	7
Ricevitore per OC	610	7
Ricevitori FM	618	7
Effetto di vibrato	636	7
Corso di radiotecnica - 10° punt.	649	7
Che cos'è il diodo	680	8
Con 4 valvole ascoltate i radianti	686	8
Controllo dei ricevitori a transistor	694	8
Amplificatore per chitarra	710	8
Miscelatore a 4 canali	722	8
Reflex semplice e potenziato	728	8
Fonovaligia di potenza	738	8
Supereterodina ridotta a valvole	743	8
Corso di radiotecnica - 11° punt.	749	8
Sfasamento - reazione - oscillazione	776	9
Guerra alle interferenze	790	9
Amplificatore per usi diversi	802	9
Meglio il quarzo o il VFO?	828	9
Amplificate col FET	836	9
Due valvole cc per le OM	842	9
Corso di radiotecnica - 12° punt.	847	9
Rivelazione diretta	872	10
Ripariamo gli stadi amplificatori	878	10
Microspia in scatola di montaggio	898	10
Superrigenerativo a 2 valvole	906	10

	pag.	fasc.
Interfono a pile e a corrente	914	10
Un ricevitore per tutti	923	10
Preamplificatore ad alto guadagno	933	10
Corso di radiotecnica - 13 ^a punt.	937	10
Bobine di AF	968	11
Personal-Ricevitore ad una valvola	986	11
Ma... la valvola non muore	998	11
Amplimonofonico	1006	11
Vibrato elettronico	1015	11
Ricevitore senza pila	1020	11
Preamplificatore correttore	1032	11
Corso di radiotecnica - 14 ^a punt.	1041	11
Nazionale-ricevitore in scatola di montaggio	1078	12
RX senza amplificazione AF	1086	12
I transistor di potenza nel caricabatterie	1092	12
Grid-dip con occhio magico	1118	12
Amplificatore senza TU	1126	12
Multivibratore generatore di armoniche	1131	12

TELEVISIONE

	pag.	fasc.
Eliminazione o riduzione dei disturbi TV	130	2
Ripetitori automatici TV	886	10
Un'antenna DX-TV	928	10

STRUMENTI DI MISURA E CONTROLLO

	pag.	fasc.
Semplice BFO	8	1
Provadiodi	40	1
Grid-dip meter	54	1
Voltmetro elettronico	126	2
Timer per camera oscura	216	3
Ohmmetro - Voltmetro elettronico	254	3
Amplisignal	422	5
Il vostro oscillatore modulato	434	5
Oscillofono scolastico	524	6
Minivoltmetro	546	6
Misuratore di campo VHF	588	7
Oscillatore di battimento	642	7
Il voltmetro per i 30.000 volt	734	8
Uno strumento che ne vale quattro	784	9
Generatore di onde sinusoidali	811	9
Il tester per i transistor	816	9
Indicatore visivo di segnali	821	9
Generatore di onde quadre	994	11
Il tachimetro transistorizzato	1110	12

VARIE

Come realizzare pannelli, quadranti, scale, ecc.	50	1
--	----	---



Supertester 680 E

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

Con scala a specchio e **STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO** schermato contro i campi magnetici esterni!!!
Tutti i circuiti Voltmetrici e Amperometrici in C.C. e C.A. di questo nuovissimo modello 680E montano

resistenze speciali tarate con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5% !!**

10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE !!!

- VOLTS C.C.:** 7 portate: con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: 100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V. C.C.
- VOLTS C.A.:** 6 portate: con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 Volts C.A.
- AMP. C.C.:** 6 portate: 50 μ A - 500 μ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
- AMP. C.A.:** 5 portate: 250 μ A - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
- OHMS:** 6 portate: Ω : 10 - $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ - $\Omega \times 100$ - $\Omega \times 1000$ - $\Omega \times 10000$ (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms).
- Rivelatore di REATTANZA:** 1 portate: da 0 a 10 Megaohms.
- CAPACITA':** 4 portate: da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20 e da 0 a 200 Microfarad.
- FREQUENZA:** 2 portate: 0 - 500 e 0 - 5000 Hz.
- V. USCITA:** 6 portate: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 V.
- DECIBELS:** 5 portate: da -10 dB a +62 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del Supertester 680 E con accessori appositamente progettati dalla I.C.E.

I principali sono:

Amperometro a Tenaglia modello «Amperclamp» per Corrente Alternata

Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Ampères C.A.

Prova transistori e prova diodi modello «Transtest» 662 I.C.E.

Shunts supplementari per 10 - 25 - 50 e 100 Ampères C.C.

Volt-ohmetro a Transistors di altissima sensibilità.

Sonda a puntale per prova temperature da -30 a +200°C.

Trasformatore mod. 616 per Amp. C.A.: Portate: 250 mA -

1 A - 5 A - 25 A - 100 A C.A.

Puntale mod. 18 per prova di ALTA TENSIONE: 25000 V. C.C.

Luxmetro per portate da 0 a 16.000 Lux. mod. 24.

IL TESTER MENO INGOMBRANTE (mm 126 x 85 x 32)

CON LA PIU' AMPIA SCALA (mm 85 x 65)

Pannello superiore interamente in CRISTAL

antiurto: **IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU'**

SEMPLICE, PIU' PRECISO!

Speciale circuito elettrico Brevettato

di nostra esclusiva concezione che

unitamente ad un limitatore statico

permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui

accoppiato, di poter sopportare

sovraccarichi accidentali od

errori anche mille volte su-

periori alla portata scelta!

Strumento antiurto con speciali

sospensioni elastiche.

Scatola base in nuovo materiale

plastico infrangibile.

Circuito elettrico con speciale

dispositivo per la compensazione

degli errori dovuti agli sbalzi di

temperatura. **IL TESTER SENZA**

COMMUTATORI

e quindi eliminazione di guasti

meccanici, di contatti imperfetti,

e minor facilità di errori nel

passare da una portata all'altra.

IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI

PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIO-

TECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI !



I
N
S
U
P
E
R
A
B
I
L
E
!

IL PIU' PRECISO!

IL PIU' COMPLETO!

PREZZO

eccezionale per elettrotecnici radiotecnici e rivenditori

LIRE 10.500 !!

franco nostro Stabilimento

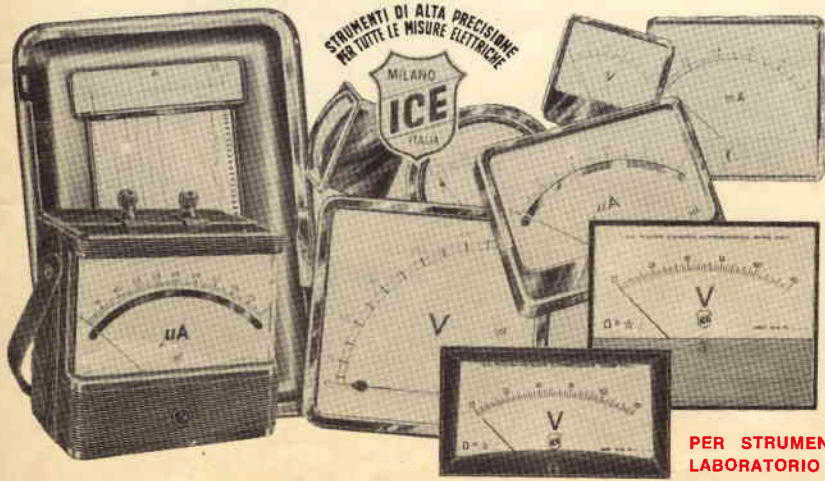
Per pagamento alla consegna

omaggio del relativo astuccio !!!

Altro Tester Mod. 60 identico nel formato e nelle doti meccaniche ma con sensibilità di 5000 Ohms x Volt e solo 25 portate Lire 6.900 franco nostro Stabilimento.

Richiedere Cataloghi gratuiti a:

I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 MILANO - TEL. 531.554/5/6



STRUMENTI DI ALTA PRECISIONE PER TUTTE LE MISURE ELETTRICHE



- VOLTMETRI
- AMPEROMETRI
- WATTMETRI
- COSFIMETRI
- FREQUENZIMETRI
- REGISTRATORI
- STRUMENTI
- CAMPIONE

PER STRUMENTI DA PANNELLO, PORTATILI E DA LABORATORIO RICHIEDERE IL CATALOGO I.C.E. 8 - D.



LA MICRO TRASMITTENTE FRA LE DITA!

Funziona senza antenna!
La portata è di 100-1000 metri.
Emissione in modulazione
di frequenza.



ALLA PORTATA DI TUTTI!

Questa stupenda scatola di montaggio che, al piacere della tecnica unisce pure il divertimento di comunicare via radio, è da ritenersi alla portata di tutti, per la semplicità del progetto e per l'alta qualità dei componenti in essa contenuti. Migliaia di lettori la hanno già ricevuta; molti altri stanno per riceverla.

SOLO 5900 LIRE

Anche voi potrete venire subito in possesso della scatola di montaggio della microtrasmittente, completa veramente di tutto, inviando anticipatamente a mezzo vaglia postale, oppure servendovi del ns. c.c.p. numero 3/57180 (non si accettano ordinazioni in contrassegno), l'importo di L. 5.900, indirizzando a: **RADIOPRATICA - Via Zuretti, n. 52 - 20125 - Milano.**

