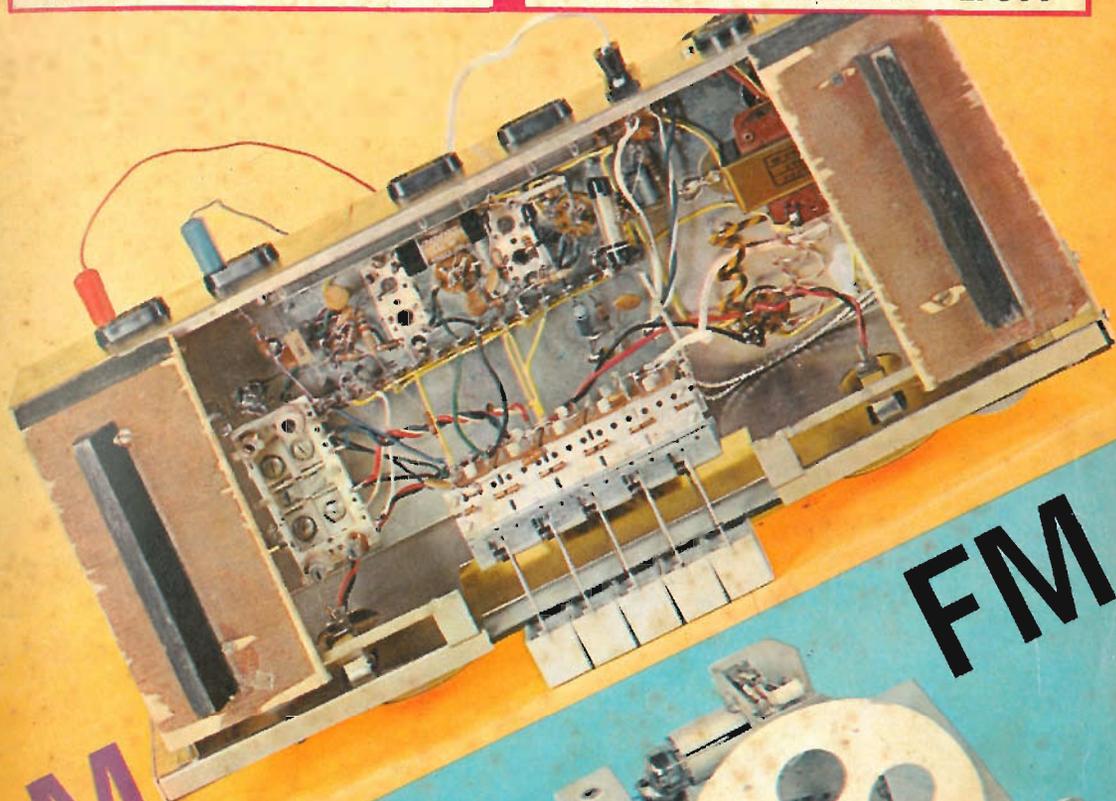


Radiopratica

MENSILE Sped. in Abb. Post. Gruppo III

ANNO IX - N. 2 - FEBBRAIO 1970 L. 300



AM

FM



IN SCATOLA
DI MONTAGGIO



Supertester 680 R / R come Record !!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!!
Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano
RESISTENZE A STRATO METALLICO di altissima stabilità con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!**



- Record** di ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)
- Record** di precisione e stabilità di taratura!
- Record** di semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!
- Record** di robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)
- Record** di accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)
- Record** di protezioni; prestazioni e numero di portate!

10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

VOLTS C.A.: 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.
VOLTS C.C.: 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
AMP. C.C.: 12 portate: da 50 µA a 10 Amp.
AMP. C.A.: 10 portate: da 200 µA a 5 Amp.
OHMS: 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
Rivelatore di REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
FREQUENZA: 2 portate: da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
V. USCITA: 9 portate: da 10 V. a 2500 V.
DECIBELS: 10 portate: da -24 a +70 dB.
CAPACITÀ: 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 µF e da 0 a 20.000 µF in quattro scale.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del Supertester 680 R con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate. Circuito elettrico con speciale dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.

Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche mille volte superiori alla portata scelta!!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetro. Il marchio «I.C.E.» è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti. Essi infatti, sia in Italia che nel mondo, sono sempre stati i più puerilmente imitati nella forma, nelle prestazioni, nella costruzione e perfino nel numero del modello!! Di ciò ne siamo orgogliosi poiché, come disse Horst Franke «L'imitazione è la migliore espressione dell'ammirazione!».

PREZZO SPECIALE propagandistico **L. 14.950** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, omaggio del relativo astuccio antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi brevettato permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del SUPERTESTER 680 R: **amaranto**; a richiesta: grigio.



IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"



PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI
Transtest
MOD. 662 I.C.E.

Esso può eseguire tutte le seguenti misurazioni: Ico (Ic) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (hF) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - Prezzo **L. 8.200** completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.



VOLTMETRO ELETTRONICO
con transistori a effetto di campo (FET) MOD. I.C.E. 660.

Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV. a 1000 V. - Tensione picco-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P. = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V.C.C.; V. picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - Prezzo netto propagandistico **L. 14.650** completo di puntali - pila e manuale di istruzione.



TRASFORMATORE I.C.E. A TENAGLIA
MOD. 616

per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1-5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. - Prezzo netto **L. 4.800** completo di astuccio e istruzioni.

AMPEROMETRO A TENAGLIA
Amperclamp

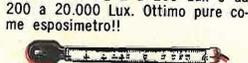
per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA., 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - Prezzo **L. 8.200** completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

PUNTALE PER ALTE TENSIONI
MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)



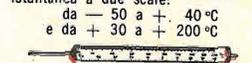
Prezzo netto: **L. 3.600**

LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.
a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!



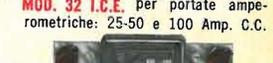
Prezzo netto: **L. 4.800**

SONDA PROVA TEMPERATURA
istantanea a due scale:
da -50 a +40 °C
e da +30 a +200 °C



Prezzo netto: **L. 6.200**

SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.)
MOD. 32 I.C.E. per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.



Prezzo netto: **L. 2.900** cad.

OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO. RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A:

I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6

editrice / Radiopratica Milano
 direttore responsabile / Massimo Casolaro
 coordinatore tecnico / Zeffirino De Sanctis
 supervisore elettronico / Ing. Aldo Galletti
 progettazione / p.i. Ennio Rossi
 disegno tecnico / Eugenio Corrado
 fotografie / Vittorio Verrì
 consulenza grafica / Giuseppe Casolaro
 direzione amm. pubblicità / Via Zuretti 52 - 20125 Milano
 pubblicità inferiore al 75%

ufficio abbonamenti / telef. 6882448
 ufficio tecnico - Via Zuretti 52 - Milano / 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)



FEBBRAIO

1970 - Anno IX - N. 2

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

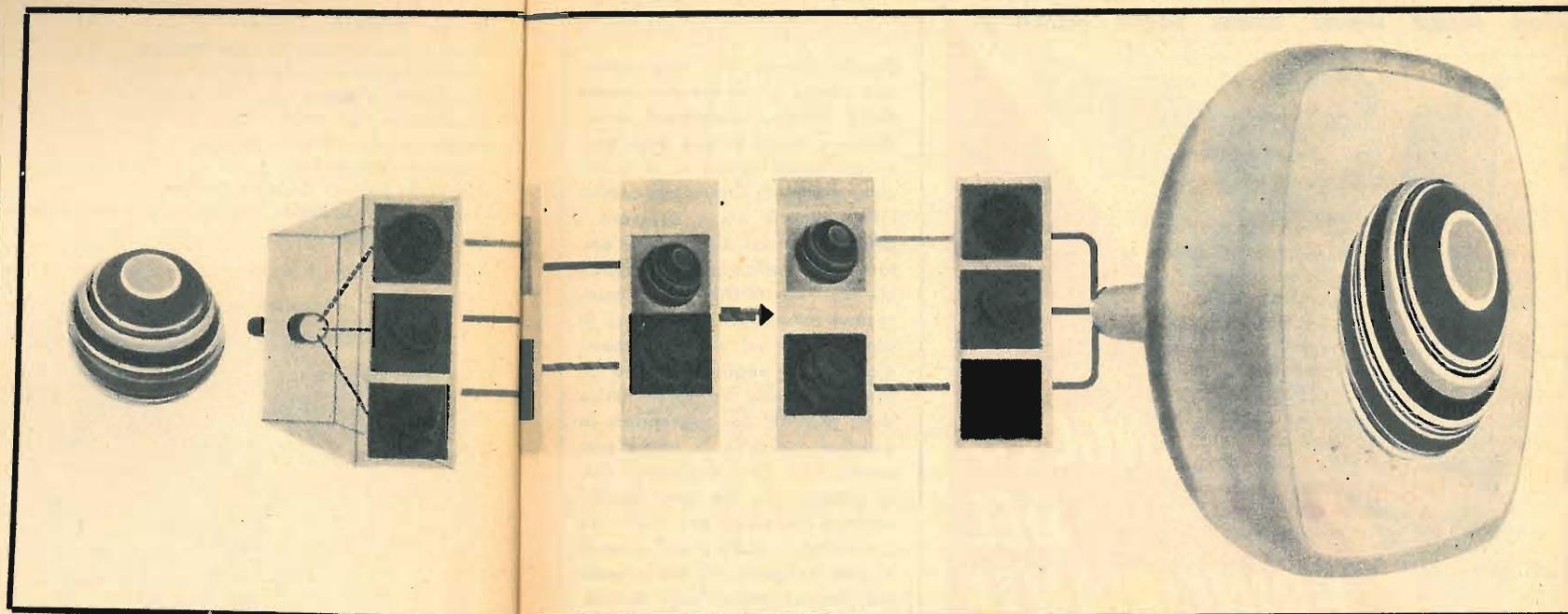
- | | |
|--|--|
| 100 L'angolo del principiante | 149 Stadi amplificatori BF in classe A |
| 106 Microportatile | 160 Generat. interfer. per l'ascolto in CW |
| 111 Due valvole per un buon ricevitore | 167 Elettrofono stereofonico 2 + 2 watt |
| 118 Ricevitore AM-FM | 174 Prontuario dei transistor |
| 135 Due transistester | 177 Prontuario delle valvole elettroniche |
| 143 Capacimetro a lettura diretta | 179 Consulenza tecnica |

RADIOPRATICA



20125 MILANO

Del tre « sistemi » di trasmissione televisiva a colori l'Italia adotterà il tipo PAL usato in tutta l'Europa Occidentale (Inghilterra compresa, ma Francia esclusa), ma quando vedremo in Italia la TV a colori? Forse nel 1970. Frattanto Francia e Svizzera hanno già iniziato le trasmissioni televisive a colori inaugurandole con le Olimpiadi di Grenoble e di Città del Messico.



IN FONDO ALLA CLASSIFICA?

Si calcola che bisogna risalire almeno a tre secoli fa per scoprire i primordi della televisione a colori!

Sembra una battuta e invece è scientificamente certo che Isacco Newton, si proprio quello della pera cadutagli in testa che gli fece intuire l'esistenza di una mai smentita legge di gravità, dimostrò sperimentalmente con i suoi prismi che il bianco è la somma di tutti i colori.

Ebbene quella remota scoperta viene oggi considerata, in un certo senso, come l'avvio della lunga serie di studi e di conoscenze scientifiche senza le quali la TV a colori non sarebbe mai stata realizzata.

Ma dovevano passare quasi centocinquanta anni prima che si facesse un'altra scoperta fondamentale, quella del fisico inglese Thomas Jonny, che stabilì che impiegando tre colori fondamentali, il rosso, il verde e il blu possono essere riprodotte tutte quante le al-

tre sfumature dell'intera gamma cromatica.

L'idea della televisione prese consistenza però solo nel 1928 quando un altro inglese presentò a Londra una televisione a colori meccanica. Trasmetteva cioè le immagini colorate attraverso una linea conduttrice metallica. Le immagini avevano però un difetto: erano molto piccole. Ma quello era veramente l'inizio della trasmissione delle immagini a colori. L'era dell'elettronica era ancora di là da venire.

La seconda guerra mondiale frenò notevolmente le ricerche in questo campo, considerato di secondaria importanza per quanto riguarda la tecnologia bellica. Si deve arrivare, infatti al 1951 perchè una rete televisiva americana lanci la prima TV a colori! Nella tarda primavera la RCA lanciava e metteva in onda, infatti, un programma a colori basato sul sistema della « sequenza di punti », su base elettronica. Si trattava, però, soltanto di una

trasmissione sperimentale. Soltanto il 17 dicembre del 1953 le autorità federali americane delle trasmissioni radio e TV autorizzavano ufficialmente l'introduzione in America del sistema NTSC (National Television System Committee) facente capo alla RCA. Secondo il metodo NTSC due parti dell'informazione a colori vengono trasmesse simultaneamente nell'apparecchio ricevente. I segnali vengono emessi a modulazione di ampiezza. Le autorità pur ammettendo che le immagini sono un po' instabili, riconoscono che il sistema è accettabile ed ha anche il vantaggio di essere il più economico. Attuando il sistema NTSC il programma a colori può essere ricevuto anche in bianco e nero dai televisori monocromatici, mentre gli apparecchi TV a colori possono ricevere anche i programmi in bianco e nero.

Due anni dopo la TV a colori entra in funzione a Cuba. Nel settembre del 1960

iniziano in Giappone le trasmissioni regolari.

E l'Italia? Soltanto nel 1958 la RAI comincia a prendere in considerazione la televisione a colori. A Roma all'Istituto Superiore di Telecomunicazioni vengono installati, con la collaborazione della RAI, impianti di generazione di immagini a colori. Viene attrezzato uno studio con telecamere, telecinema e analizzatore di diapositive a colori, per confrontare i tre sistemi in competizione: il SECAM (francese) il PAL e l'NTSC. Però si rimanda ogni decisione. Ora c'è una promessa per il 1970, quando le autorità governative varranno il piano per la TV a colori.

Svizzera, Francia, Inghilterra, Germania ecc. Molti Paesi ci hanno già preceduti. Anche in campo tecnico la storia formula poi delle classifiche... Speriamo di non finire in coda, magari dopo la Nigeria, con tutto il rispetto per questo grande Paese africano.



L'ANGOLO DEL PRINCIPIANTE

Questa rubrica, che rappresenta una novità e un completamento della Rivista, incontrerà certamente i favori di una gran parte dei nostri lettori e, in particolare 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.

IL DIODO CONTROLLATO

Anche il principiante di radiotecnica, pur dovendosi adattare allo studio e alla composizione dei circuiti più classici e più elementari della radiotecnica, ha il dovere di tenersi al passo con lo sviluppo e il progresso continuo dell'elettronica. E ciò non significa scavalcare i tempi e le tappe d'obbligo della didattica, ma soltanto un puro interesse per quanto succede all'intorno, per quanto si crea e si produce di nuovo. E' dunque possibile seguire metodicamente lo studio della radiotecnica pur volgendo lo sguardo altrove, per non doversi trovare completamente impreparati in un prossimo futuro, quando, ormai superata la prima fase di contatto con le nozioni più comuni, si dovrà pur affrontare lo studio dei componenti più attuali dell'elettronica con tutte le loro applicazioni pratiche.

Avviciniamoci quindi ad un nuovo componente elettronico, un componente che oggi va per la maggiore, che ha già riscosso grande successo e che certamente ne riscuoterà sempre di più col succedersi delle invenzioni e della ricerca applicata. Questo componente prende il nome di « Diodo Controllato » oppu-

re, molto più semplicemente, SCR, che vuol dire « Silicon Controlled Rectifier ». Ma il diodo controllato è conosciuto anche sotto i nomi di « Thyristor » o « Thyratron solido ».

L'SCR appartiene al mondo dei semiconduttori ed è formato da quattro strati di cristallo alternati, che compongono tre giunzioni. Due cristalli sono di tipo P e due sono di tipo N. La struttura interna di questo semiconduttore è dunque più complessa di quella di un comune diodo che è composto, come tutti sanno, di due soli strati, uno di tipo P e l'altro di tipo N e che formano un'unica giunzione. Ma per la sua stessa struttura, il diodo controllato può essere analizzato come se risultasse composto di tre diodi normali collegati in serie, uno per ogni giunzione; di questi tre diodi, quello centrale è collegato con polarità opposte a quelle degli altri due; ma il diodo controllato può essere anche paragonato all'insieme di due transistor complementari, cioè uno di tipo PNP e l'altro di tipo NPN, aventi le rispettive basi collegate con il collettore dell'altro transistor.

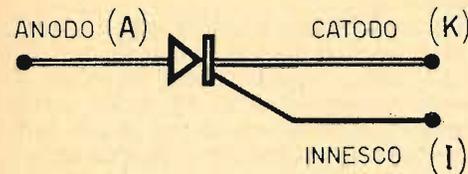


Fig. 1 - Simbolo teorico di un diodo controllato. I due primi terminali, l'anodo e il catodo, sono comuni a tutti i diodi, mentre il terzo terminale, chiamato innesco o porta, caratterizza il simbolo del thyristor.

Il diodo controllato possiede tre terminali: l'anodo, il catodo e la porta. In commercio esistono diodi controllati di tipo N e di tipo P, ma la quasi totalità di essi è di tipo P ed è per questo motivo che nel prosieguo dell'argomento ci riferiremo soltanto a questo tipo di thyristor.

In un thyristor di tipo P, l'anodo è collegato con il primo strato di tipo P, quindi segue

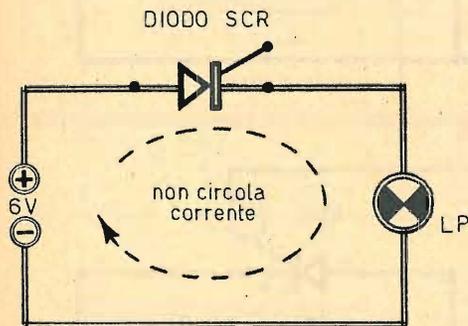


Fig. 2 - In regime bloccato, il diodo controllato non è attraversato da alcuna corrente. Ciò si verifica in mancanza dell'applicazione della tensione di innesco alla porta del componente: la lampadina rimane spenta.

uno strato di tipo N, non collegato con l'esterno, mentre il successivo strato, di tipo P, è collegato con l'elettrodo denominato « porta »; l'ultimo strato, di tipo N, rappresenta il catodo. Il simbolo teorico del diodo controllato è rappresentato in fig. 1.

Funzionamento del diodo controllato

In virtù della sua struttura interna, assai complessa, il diodo controllato presenta ovviamente un funzionamento diverso da quello del diodo comune; il funzionamento del thyristor, infatti, come dice lo stesso nome, è molto simile a quello dei thyatron a gas.

Ma per comprendere bene il funzionamento dell'SCR, occorre far riferimento a due regimi diversi del componente: il regime di blocco e il regime di innesco.

Regime di blocco

Il regime di blocco è quello che si ha quando alla porta del diodo controllato non è applicato un opportuno impulso positivo. Durante il regime bloccato, purchè non si superi la massima tensione di funzionamento prevista per ciascun tipo di diodo controllato, sia che il diodo risulti polarizzato in senso diretto, sia che esso venga polarizzato in senso inverso, nel componente non fluisce alcuna corren-

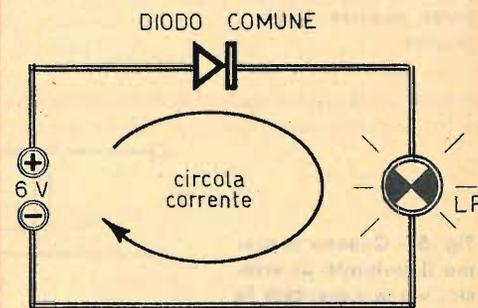


Fig. 3 - Il diodo controllato, dopo aver subito l'innesco, si comporta come un diodo normale, cioè come un interruttore chiuso: la lampadina rimane accesa.

te apprezzabile, comportandosi come un interruttore aperto (fig. 2).

Regime innescato

Il regime innescato è ottenuto quando il diodo controllato è polarizzato in senso diretto, positivamente all'anodo e negativamente al catodo, e quando alla porta è stato applicato un impulso positivo rispetto al catodo.

Durante questo regime il diodo SCR si comporta come un diodo normale che, quando è polarizzato in senso diretto, conduce, cioè si comporta come un interruttore chiuso. Tale condizione è illustrata in fig. 3. Occorre osservare, tuttavia, che quando il diodo SCR è polarizzato direttamente, è sufficiente un breve impulso di tensione positiva per passare dal regime di blocco a quello di innesco. E la conduzione elettrica permane finché il diodo risulta polarizzato direttamente, anche quando alla sua porta non è più applicata la ten-

sione positiva. Tuttavia, non appena il diodo verrà privato della sua polarizzazione diretta, esso passerà immediatamente al regime di blocco.

Per comprendere ancor meglio le condizioni di funzionamento di un diodo controllato, fin qui citate, occorre rifarsi all'analisi dello schema rappresentato in fig. 4. In questo esempio di applicazione di un diodo SCR, il componente è polarizzato direttamente per tutto il tempo in cui il pulsante di arresto mantiene chiuso il circuito. In tali condizioni la pila eroga corrente e la lampadina rimane accesa. Ma questa condizione viene prodotta applicando alla porta I un impulso di tensione positiva. La corrente scorre nel circuito immediatamente dopo l'applicazione dell'impulso di tensione positiva e permane anche quando questo impulso viene a cessare.

Per interrompere la corrente nel circuito è sufficiente premere il pulsante di arresto, come indicato in fig. 5.

Fig. 4 - L'applicazione di un impulso di tensione positiva sulla porta I del diodo controllato provoca un flusso di corrente attraverso la lampadina. La corrente circola anche dopo che l'impulso di tensione positiva viene a cessare.

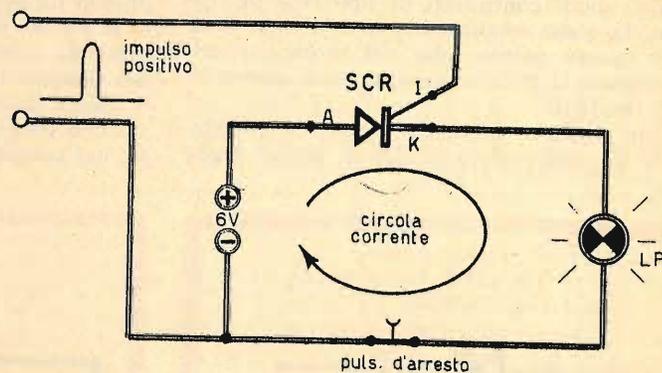
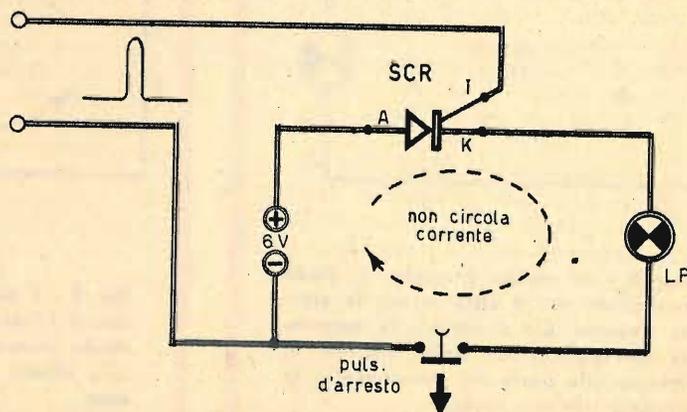


Fig. 5 - Quando si preme il pulsante di arresto, viene a mancare la tensione fra anodo e catodo; il diodo non è più polarizzato direttamente e passa al regime bloccato.



Quando si preme il pulsante di arresto, tra l'anodo A e il catodo K del diodo controllato, non vi è più tensione e il diodo non è più polarizzato direttamente (nè in altro modo!). Il diodo SCR ritorna quindi al regime bloccato e non lo si può sbloccare neppure applicando un impulso di tensione positiva alla porta I.

Per comprendere ancor meglio questo insieme di cose conviene riprendere l'analogia citata inizialmente fra il diodo SCR e la coppia di transistor complementari. Si può dire infatti che l'impulso applicato alla porta I del diodo SCR fa condurre un transistor, mentre l'altro mantiene in conduzione il primo finché esiste la tensione di alimentazione sui due transistor, che, in ultima analisi, è la tensione di polarizzazione diretta dell'SCR.

Primo esperimento pratico

In fig. 6 è rappresentato lo schema di un circuito applicativo di un diodo controllato. In questo circuito si vuol controllare una lampadina per mezzo di un thyristor.

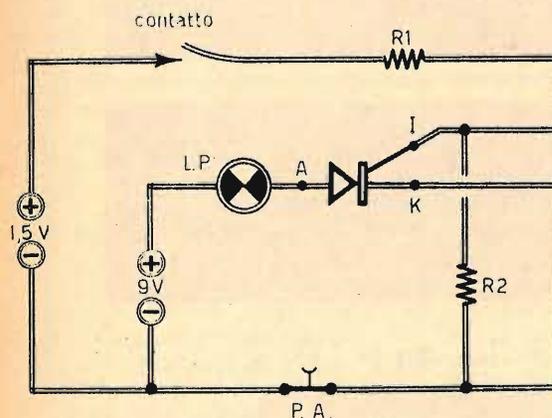


Fig. 6 - Esempio di pratico esperimento con un diodo SCR. L'accensione della lampadina è ottenuta immediatamente dopo aver unito tra loro i due spezzi di filo del contatto. La condizione di luminosità, cioè di flusso di corrente nel circuito di potenza, permane anche dopo l'interruzione del contatto. La resistenza R1 ha il valore di 2.200 ohm, mentre la resistenza R2 ha il valore di 4.000 ohm. La lampada LP è da 12 V - 5 watt; il diodo SCR è di tipo C102.

L'alimentazione della lampadina è ottenuta con una pila da 9 V, mentre l'impulso di comando, da applicare alla porta I, è prelevato da una pila da 1,5 V, attraverso il partitore di tensione, costituito dalle resistenze R1 ed R2.

L'impulso di tensione positiva viene applicato alla porta I dell'SCR mediante semplice accostamento di due spezzi di filo conduttore, uno dei quali è collegato con il morsetto positivo della pila a 1,5 V, mentre l'altro è collegato con la resistenza R1.

Il pulsante (P.A.), normalmente chiuso, può interrompere la corrente nel circuito della lampadina. Il circuito della lampadina, viene chiamato circuito di potenza, mentre il circuito di innesco viene denominato con l'espressione di « circuito di comando ».

Il funzionamento del circuito rappresentato in fig. 6 è il seguente: una volta inserite le due pile, la lampadina LP dovrà rimanere spenta; per accenderla basterà far toccare tra loro i due spezzi di filo che compongono il contatto; la lampadina rimarrà accesa fintanto che non si premerà il pulsante di arresto.

Secondo esperimento pratico

In fig. 7 è rappresentato un secondo esempio di pratica applicazione di un diodo SCR. In questo caso, per ottenere l'impulso di comando, si fa impiego di un trasformatore (T1), il cui avvolgimento primario viene alimentato con una pila da 1,5 V. La produzione dell'impulso di tensione sull'avvolgimento secondario del trasformatore T1 trova la sua ragione d'essere nel principio del funzionamento dei trasformatori. Infatti, quando l'avvolgimento

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).

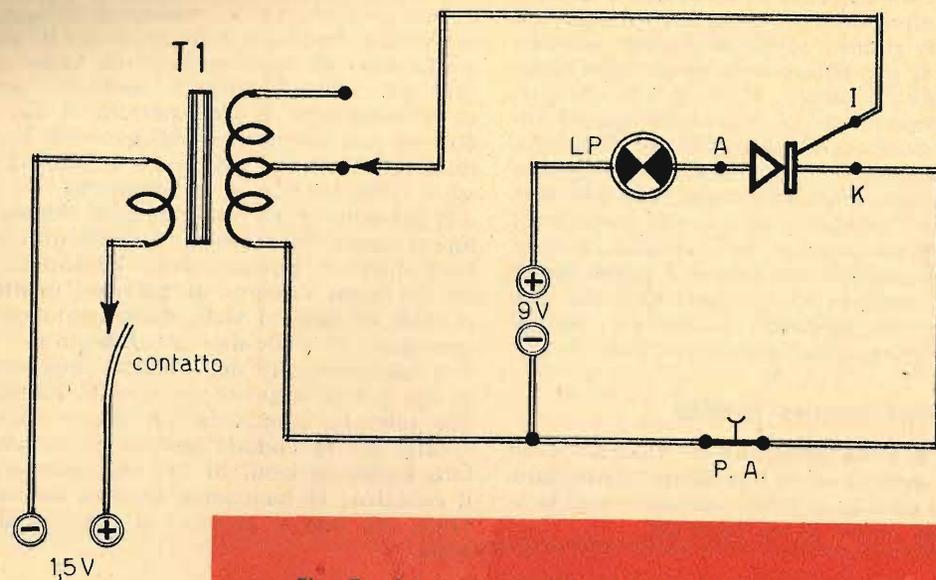


Fig. 7 - In questo secondo esempio di pratica applicazione di un diodo controllato, l'impulso di tensione, da applicare alla porta I del componente, è ottenuto per mezzo di un trasformatore.

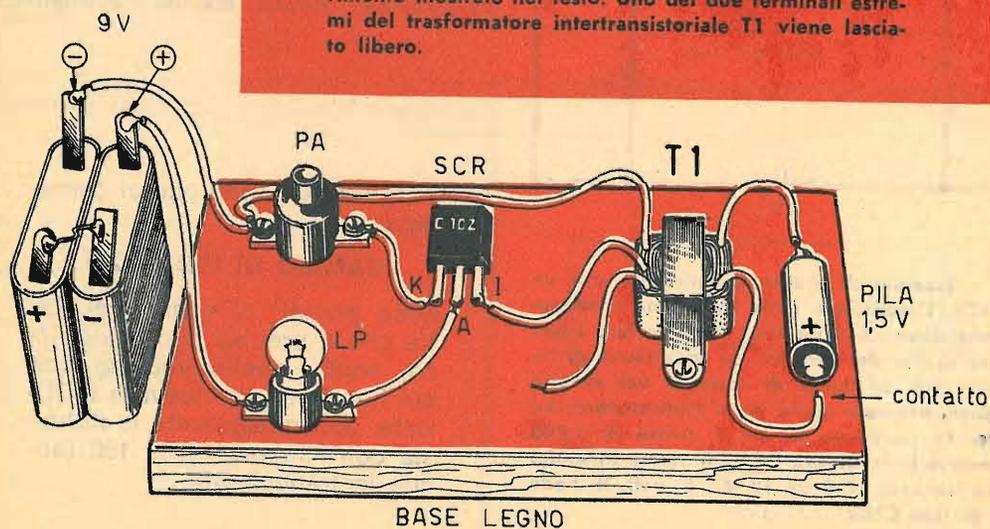


Fig. 8 - Piano di cablaggio del secondo tipo di esperimento illustrato nel testo. Uno dei due terminali estremi del trasformatore intertransistoriale T1 viene lasciato libero.

primario di un trasformatore è percorso, in misura stabile, da una corrente continua, sull'avvolgimento secondario del componente non è presente alcuna tensione, perchè il funzionamento di tutti i trasformatori è basato sull'impiego delle sole correnti alternate.

Nell'esempio di fig. 7, invece, il trasformatore T1 si presta utilmente allo scopo prefissato, cioè quello di generare un impulso di tensione da applicare alla porta I dell'SCR.

Quando si chiude il contatto di alimentazione fra la pila da 1,5 V e l'avvolgimento primario del trasformatore T1, si crea una variazione di corrente che, partendo dal valore 0 (contatto aperto), raggiunge il suo massimo valore di intensità (contatto chiuso). Durante questo periodo di tempo, attraverso l'avvolgimento primario del trasformatore T1 fluisce una corrente variabile, la quale produce, per il ben noto fenomeno di induzione elettromagnetica, una tensione indotta sull'avvolgimento secondario. In pratica, quindi, basta frizionare fra loro i due spezzoni di filo del contatto per ottenere l'impulso di tensione da applicare alla porta I dell'SCR.

Anche in questo secondo esempio di pratica applicazione, il circuito di potenza è alimentato con una pila da 9 V, mentre il circuito di comando è pilotato da una pila da 1,5 V. La lampadina rimane accesa finchè non si preme il pulsante del circuito di potenza.

In fig. 8 è rappresentato il piano di cablaggio di questo secondo esperimento pratico. Per il diodo SCR si è fatto impiego del componente C102 della General Electric; tuttavia, possiamo affermare che qualsiasi tipo di diodo controllato di piccola potenza può andar bene per questo tipo di esperimento. Per quanto riguarda il trasformatore C1, il lettore potrà far impiego di un trasformatore intertransistoriale di qualsiasi tipo e potenza, lasciando inutilizzato uno dei due terminali estremi dell'avvolgimento secondario.

A conclusione di quanto finora detto ricordiamo che, se nel nostro caso è sufficiente un diodo SCR per tensioni di 20 V circa e correnti di 0,5 ampere circa, in commercio esistono componenti di maggiori potenze, che permettono di controllare, anche con continuità, tensioni e correnti, continue e alternate, fino a valori di 2.000 V e diverse centinaia di ampere.

In commercio esistono già dispositivi elettronici che utilizzano i diodi SCR; questi apparati si estendono in una vasta gamma che va dal semplice regolatore di luminosità delle lampadine domestiche fino ai complessi alimentatori per motori elettrici, con regolazione automatica della velocità e della coppia.

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 e d'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:

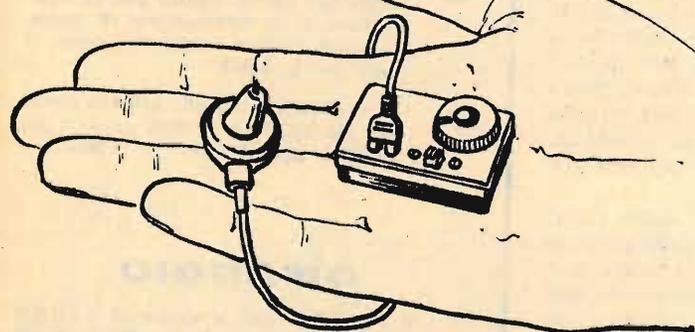
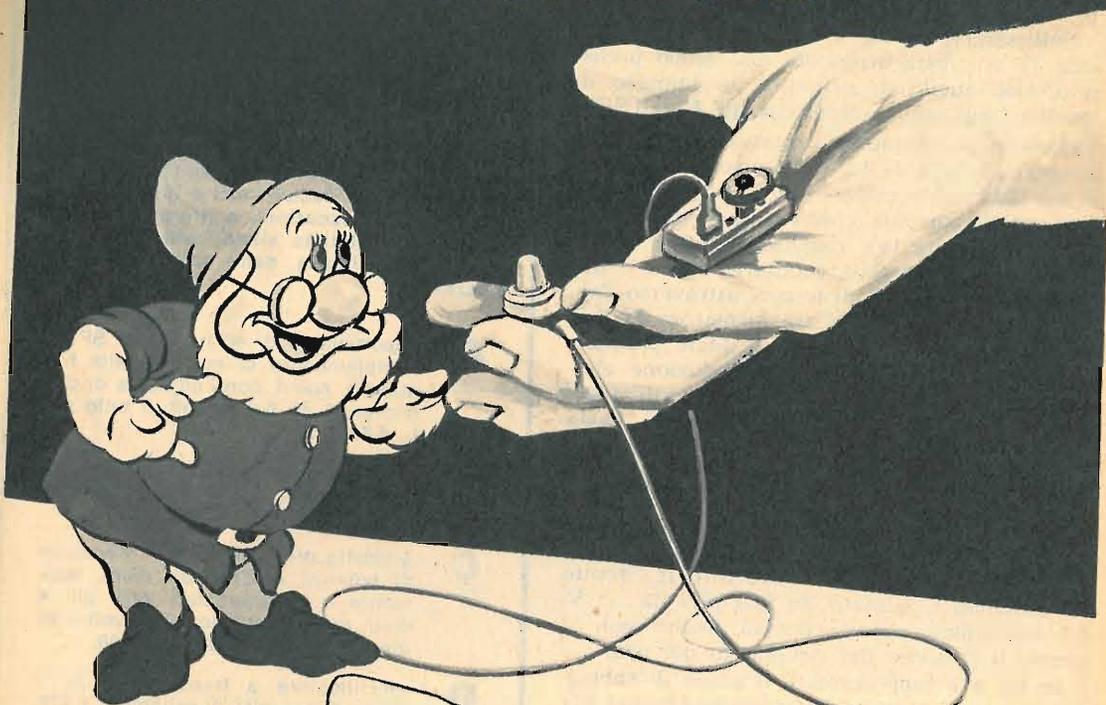
- A** Assortimento di 40 transistor SFT e complementari di media e alta frequenza, nuovi, con l'aggiunta di due microrelè da 6-9-12 volt. Il tutto per L. 4.500.
- B** N. 100 resistenze di tutti i valori, codice e sigla, più N. 100 condensatori assortiti - L. 2.500.
- C** 4 piastre professionali con transistor di potenza ASZ16 con diodi, resistenze e condensatori vari, più 4 diodi nuovi al silicio 12-24 volt - 20 ampere. Il tutto per L. 2.500.
- D** Amplificatore a transistori 1 W e mezzo 9 V munito di schema L. 1.500.
- E** Pacco propaganda di 200 pezzi con materiale nuovo adatto per la riparazione e la costruzione di apparecchiature con molte minuterie. Il tutto per L. 3.000.
- F** N. 4 circuiti integrati: SN6490 decade, più SN72711 = SGS μ L 711, più SN7430, più SN7410 - L. 4.000.

OMAGGIO

A chi acquisterà per il valore di L. 9.000 spediremo N. 10 transistori assortiti, adatti per la costruzione di apparecchi radio. Non si accettano ordini inferiori a L. 3.000.

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.

MICROPORTATILE



Lo potrete costruire in dimensioni tanto piccole da poter essere conservato nel palmo di una mano

RICEVITORE A DUE TRANSISTOR

La progettazione di un ricevitore radio di dimensioni estremamente piccole, tanto da poter essere contenuto nel palmo di una mano, non è un problema molto arduo. Le difficoltà consistono invece nel raggiungere una compatibilità accettabile fra le piccole dimensioni e la funzionalità del ricevitore. E' pur vero che l'attuale produzione industriale di componenti elettronici miniaturizzati è giunta ormai alle dimensioni valutabili con la... lente di ingrandimento, ma è anche vero che lesinando con i circuiti di amplificazione non si riesce a ricevere, se non in condizioni particolarmente favorevoli, alcuna emittente radiofonica. Occorre quindi raggiungere un compromesso, che accontenti e soddisfi entrambe le esigenze: il dimensionamento ridotto e l'ascolto sufficientemente chiaro.

Con la presentazione di questo ricevitore microtascabile possiamo assumerci la presunzione di aver raggiunto i due scopi: quello della composizione di un apparecchio radio da contenere entro il palmo di una mano e quello della realizzazione di un circuito che permette, senza l'uso dell'antenna, l'ascolto delle

emittenti locali attraverso una cuffia telefonica o un auricolare. Rimane inteso, tuttavia, che la sensibilità di questo semplice apparecchio radio, destinato a conquistare le menti e l'entusiasmo dei più giovani o di quelli che hanno iniziato da poco il... viatico della radiotecnica, risulterà di gran lunga migliore applicando, al circuito di entrata, un'antenna esterna di tipo classico. Non si possono fare miracoli, amici lettori! Le onde radio, che ci circondano in ogni dove, sono deboli e necessitano sempre di un processo di rinforzamen-

COMPONENTI

- C1 = 250 pF (condens. variabile)
- C2 = 2.200 pF
- C3 = 100.000 pF
- R1 = 220.000 ohm
- R2 = 35.600 ohm
- TR1 = BF109
- TR2 = BC107
- DG = OA70
- Cuffia = 500 ohm
- Pila = 1,5 volt
- S1 = microinterruttore

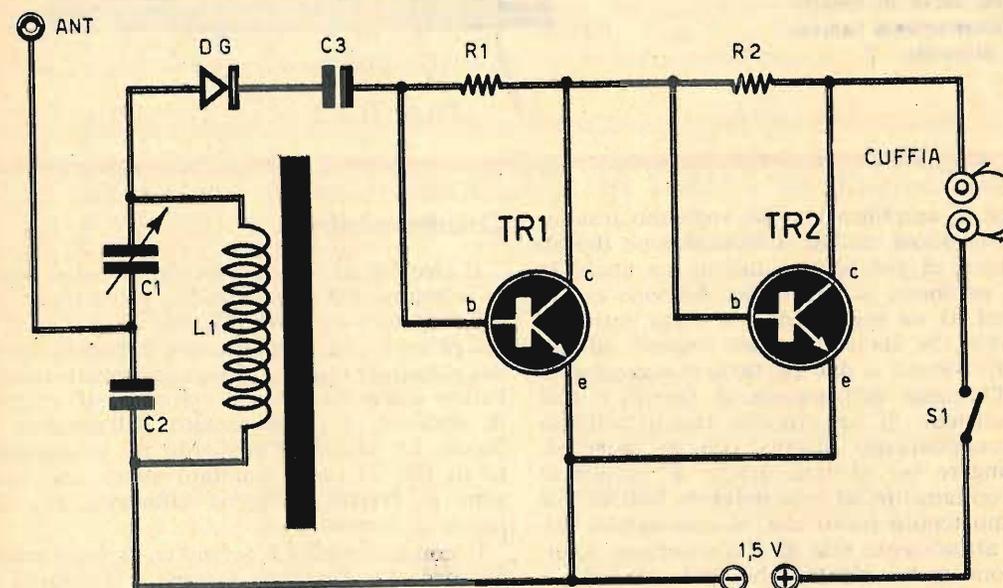
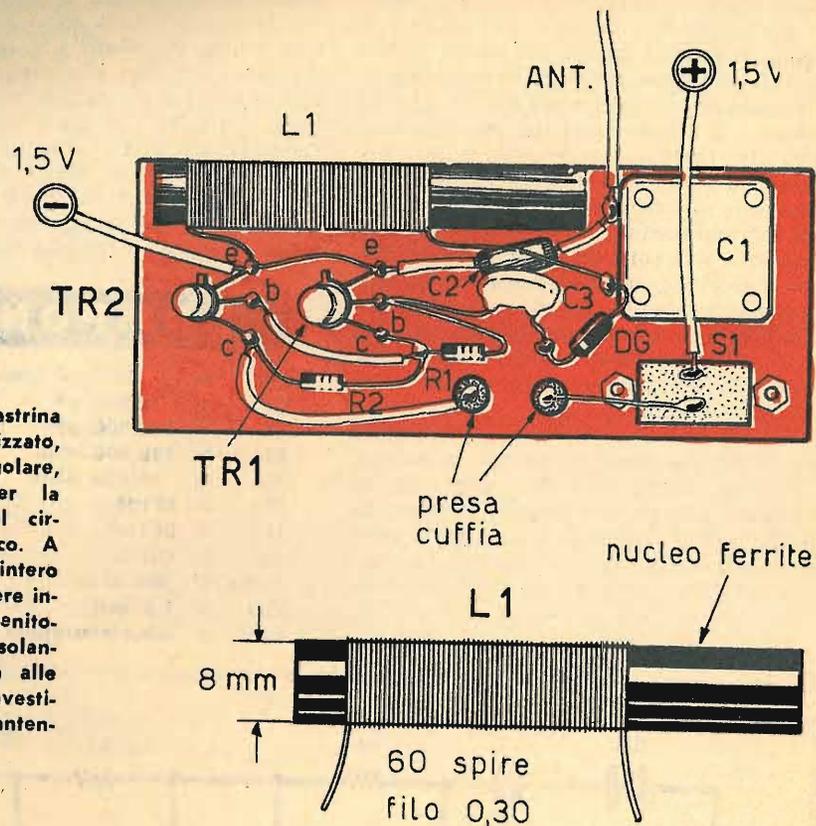


Fig. 1 - L'accorgimento dell'accoppiamento diretto fra i due stadi amplificatori di bassa frequenza, pilotati dai transistor TR1 e TR2, rappresenta la caratteristica fondamentale di questo microricevitore, che può vantare sufficiente amplificazione e ottima fedeltà di riproduzione sonora.

Fig. 2 - Una piastrina di cartone bachelizzato, di forma rettangolare, è sufficiente per la composizione del circuito radioelettrico. A lavoro ultimato l'intero circuito potrà essere inserito in un contenitore di materiale isolante, che permetta alle onde radio di investire direttamente l'antenna di ferrite.



to, cioè di amplificazione se vogliamo trasformarle in suoni udibili. L'eliminazione dell'altoparlante ci può aiutare molto, ma anche la cuffia telefonica e l'auricolare debbono essere percorsi da un segnale di una certa entità se vogliamo che da essi escano segnali udibili.

Siamo ricorsi a due particolari accorgimenti: all'impiego dell'antenna di ferrite e alla composizione di un circuito transistorizzato ad accoppiamento diretto, con lo scopo di raggiungere un elevato grado di amplificazione unitamente ad una notevole fedeltà. Ed abbiamo tenuto conto che, in commercio, esistono attualmente pile di alimentazione di dimensioni molto ridotte che, pur venendo a costare qualcosa di più delle normali pile di alimentazione, permettono di raggiungere lo scopo prefissato: quello di ottenere un ricevitore di minimo ingombro, di peso insignificante ma funzionale e dotato delle principali caratteristiche che sono proprie dei normali ricevitori tascabili di tipo commerciale.

Circuito elettrico

Il circuito di sintonia, quello in cui si opera la selezione dei segnali radio, è costituito dal condensatore variabile C1, che ha il valore di 250 pF ed è di tipo adatto per la composizione dei ricevitori radio a circuito transistorizzato; l'altro componente, che completa il circuito di sintonia, è rappresentato dall'antenna di ferrite L1, ottenuta mediante un avvolgimento di filo di rame smaltato sopra uno spezzone di ferrite di forma cilindrica del diametro di 8 mm.

Il condensatore C2 permette di raggiungere l'accordo fra l'antenna esterna e il circuito di sintonia, pur vietando l'ingresso nel ricevitore radio di segnali estranei, nei limiti del possibile, a quelli caratteristici delle onde radio inviate nello spazio dalle emittenti radiofoniche.

Come si sa, il circuito di sintonia è un circuito accordato e ciò significa che in esso può essere presente, in misura di gran lunga su-

periore a quella di ogni altro tipo di segnale, quel segnale radio la cui frequenza è pari alla frequenza di oscillazione del circuito, che è determinata dalle caratteristiche radioelettriche dei due componenti elettronici fondamentali: il condensatore variabile e l'antenna di ferrite.

Ma l'antenna di ferrite è un componente nel quale le caratteristiche radioelettriche rimangono costantemente invariate, mentre le caratteristiche del condensatore variabile dipendono dalla volontà dell'operatore, cioè dalla posizione delle lamine mobili rispetto a quelle fisse. Ad ogni posizione delle lamine mobili del condensatore variabile, quindi, corrispondono determinate caratteristiche radioelettriche del circuito di sintonia e, conseguentemente, un preciso valore della frequenza di accordo del circuito stesso. Si può anche dire che il circuito di sintonia è come un insieme di molti diapason, ognuno dei quali oscilla quando, all'intorno, è presente un segnale acustico che ha un solo e preciso valore di frequenza.

Rivelazione e amplificazione

Il segnale radio selezionato dal circuito di sintonia viene prelevato per mezzo del diodo al germanio DG. Attraverso questo componente elettronico le semionde di uno stesso nome dei segnali radio vengono eliminate, cioè

attraverso il diodo DG si compie il processo di rettificazione dei segnali radio, che rappresenta la prima parte del processo di rivelazione.

I segnali di bassa frequenza risultano applicati alla base del transistor TR1, che pilota il primo stadio amplificatore di bassa frequenza dell'apparecchio radio. La resistenza R1 serve a polarizzare la base di TR1.

I due transistor TR1 e TR2 sono di tipo NPN. Il primo è un BF109, il secondo è un BC107.

I segnali di bassa frequenza, preamplificati dal transistor TR1, sono presenti sul collettore del componente stesso; essi vengono applicati direttamente alla base del transistor TR2; questo collegamento è di tipo diretto, cioè senza l'interposizione di un qualsiasi elemento di accoppiamento interstadio. Con tale sistema si aumenta di molto l'amplificazione dei segnali radio, senza danneggiare la fedeltà di riproduzione dell'apparecchio radio.

La resistenza R2 polarizza la base del secondo transistor TR2, facendo in modo che il componente funzioni con determinate caratteristiche che debbono essere tali da poter regolarmente pilotare la cuffia telefonica o l'auricolare.

Poiché tra l'uscita del transistor TR2 e l'entrata del trasduttore acustico occorre rispettare il valore caratteristico di impedenza, si rende necessario l'impiego di una cuffia o di

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 Giuria 4/T



Sede Centrale Londra - Delegazioni in tutto il mondo.

un auricolare da 500 ohm, tale condizione deve essere assolutamente rispettata se si vuole raggiungere lo scopo del buon funzionamento dell'apparecchio radio.

L'interruttore S1, che può essere di qualunque tipo, ma per il quale è consigliabile far uso di un microinterruttore, permette di chiudere ed aprire il circuito di alimentazione presieduto dalla pila da 1,5 V.

Bobina di sintonia

La bobina di sintonia L1, al contrario di quanto avviene per tutti gli altri componenti elettronici che partecipano alla costruzione del ricevitore radio, che sono di facile reperibilità in commercio, dovrà essere costruita direttamente dal lettore.

Il supporto è costituito da uno spezzone di ferrite, di forma cilindrica e di 8 mm di diametro. Su di esso si avvolgeranno 60 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. Le due estremità dell'avvolgimento verranno fissate al nucleo di ferrite per mezzo di nastro adesivo, senza ricorrere, in ogni caso, all'impiego di fermi metallici che rappresenterebbero spire in cortocircuito e comprometterebbero il buon funzionamento dell'apparecchio radio.

La stessa bobina L1 verrà fissata al supporto per mezzo di nastro adesivo o collante cellulosico.

Montaggio

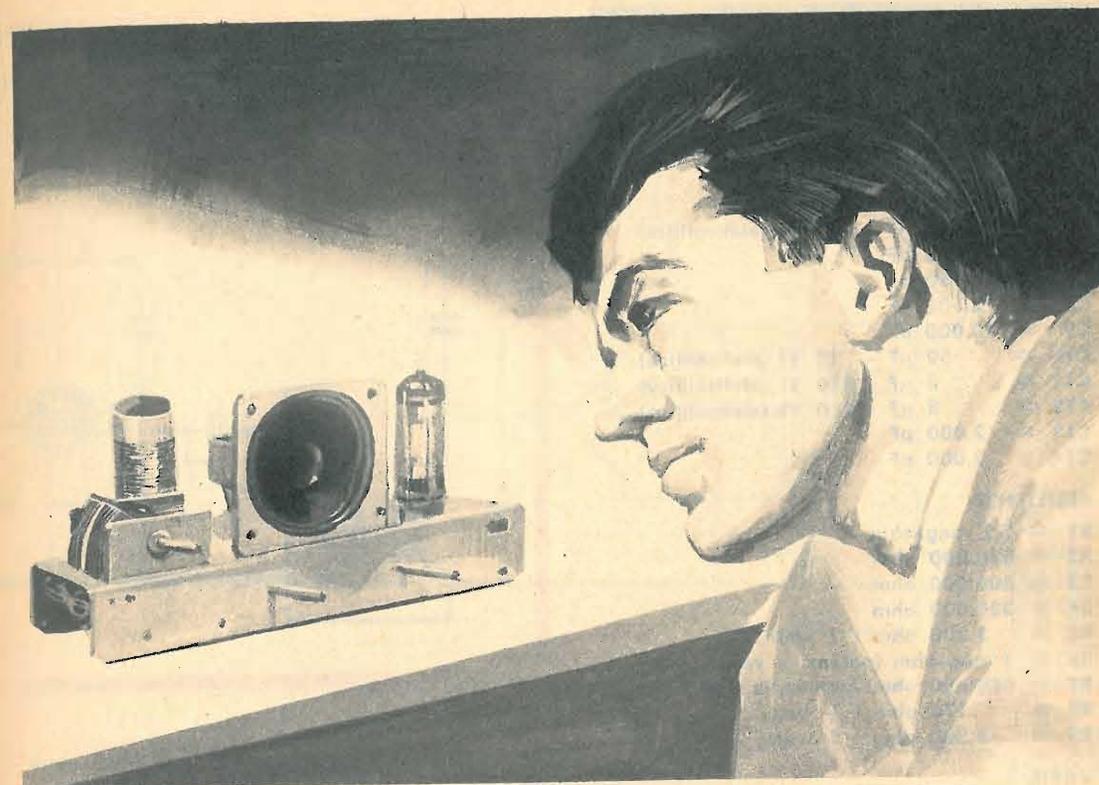
Il piano di cablaggio del ricevitore microportatile è rappresentato in fig. 2. Esso è composto con componenti elettronici di tipo subminiatura, con lo scopo di raggiungere le minime dimensioni costruttive. Il circuito è realizzato su una piastrina di materiale isolante

di forma rettangolare. Questa stessa piastrina, una volta completato il piano di cablaggio, potrà essere inserita in un contenitore di materiale isolante, con lo scopo di permettere alle onde radio di investire direttamente l'antenna di ferrite L1.

Nell'applicare i componenti elettronici, si dovrà far bene attenzione a non confondere fra di loro i tre terminali dei transistor di tipo NPN e quelli del diodo al germanio DG. Quest'ultimo componente dovrà essere inserito nel circuito in modo che la fascetta colorata, riportata su un lato dell'elemento, risulti dalla parte del condensatore C3.

Per quanto riguarda i due transistor TR1 e TR2, si tenga presente che il riconoscimento dei tre terminali di ciascuno di essi è assai semplice se si tien conto che il conduttore corrispondente all'emittore si trova da quella parte del transistor in cui, sull'involucro esterno, è ricavata una piccola tacca-guida. Il terminale corrispondente alla base si trova in posizione centrale, mentre quello di collettore è situato all'estremità opposta. Gli altri componenti, le resistenze R1-R2 e i condensatori C2-C3, non sono elementi polarizzati e possono venir comunque inseriti nel circuito.

Nessuna operazione di taratura o messa a punto si rende necessaria per il corretto funzionamento di questo semplice apparecchio radio. In un primo tempo, comunque, sarà bene far funzionare il ricevitore in accoppiamento con una buona antenna esterna, con lo scopo di valutarne le reali prestazioni radioelettriche. Successivamente, coloro che hanno la fortuna di risiedere in prossimità di una emittente radiofonica di elevata potenza, potranno disinserire il collegamento di antenna per procedere all'ascolto dei programmi radiofonici in qualsiasi posizione e in ogni luogo, col solo ausilio dell'antenna di ferrite incorporata nel circuito.



DUE VALVOLE PER UN BUON RICEVITORE

La rivelazione è di tipo a falla di griglia.
L'ascolto è in altoparlante.

Con due valvole, sfruttando il principio della rivelazione di griglia, si può ottenere un ricevitore in altoparlante di ottime prestazioni.

L'amplificazione di alta frequenza è assente, ma la doppia amplificazione dei segnali di bassa frequenza e i controlli manuali di tonalità e di volume, in aggiunta all'alimentazione derivata dalla rete luce, permettono di realizzare un complesso di medie dimensioni, adatto per l'ascolto delle emittenti locali e di alcune emittenti estere, specialmente alla sera, quando le condizioni meteorologiche per la ricezione dei segnali radio sono maggiormente favorevoli.

La spesa necessaria per la realizzazione di questo apparecchio radio con rivelatore a falla di griglia, potrebbe anche risultare eccessiva per un principiante; tuttavia, se si considera che l'altoparlante, il trasformatore di alimentazione, le valvole e buona parte dei rimanenti componenti elettronici possono già trovarsi in possesso dell'appassionato di radiotecnica, possiamo concludere che la realizzazione di questo ricevitore radio potrà rappresentare per molti un piacevole esperimento di radioricezione, con riproduzione sonora sufficientemente potente, tanto da poter sostituire vantaggiosamente il normale ricevitore radio domestico.

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 tutto il materiale necessario alle lezioni sperimentali **COMPRESO UN CIRCUITO INTEGRATO.**

Chiedete subito l'opuscolo illustrativo gratuito a:

ISTITUTO BALCO
V. Crevacuore 36/10 10146 TORINO

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 =	75 pF
C2 =	500 pF (condens. variab. ad aria)
C3 =	75 pF
C4 =	500 pF
C5 =	8 μ F - 250 VI (elettrolitico)
C6 =	50.000 pF
C7 =	150 pF
C8 =	2.500 pF
C9 =	10.000 pF
C10 =	50 μ F - 12 VI (elettrolitico)
C11 =	8 μ F - 350 VI (elettrolitico)
C12 =	8 μ F - 350 VI (elettrolitico)
C13 =	2.000 pF
C14 =	2.000 pF

RESISTENZE

R1 =	2,2 megaohm
R2 =	330.000 ohm
R3 =	500.000 ohm
R4 =	330.000 ohm
R5 =	3.300 ohm - 1 watt
R6 =	1 megaohm (potenz. a variaz. log.)
R7 =	500.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R8 =	170 ohm - 1 watt
R9 =	3.300 ohm - 1 watt

VARIE

V1 =	EF86
V2 =	EL84
J1 =	trasf. d'uscita (7.000 ohm)
T2 =	trasf. d'alimentaz. (50 watt)
J1 =	imp. AF (Geloso 557)
RS1 =	raddriz. al selenio (250 V - 75 mA)
L1-L2 =	vedi testo
S1 =	interrutt. incorp. con R7

La mancanza dell'amplificazione dei segnali di alta frequenza, come si sa, incide negativamente sulla sensibilità del circuito; ma se si tiene conto che rimane sempre la possibilità di applicare all'entrata del circuito un impianto di antenna efficiente, allora anche quest'ultima caratteristica, unitamente a quella della selettività e della potenza sonora, non avrà nulla da invidiare ai normali apparecchi radio di dimensioni ridotte.

E bisogna ancora apprezzare la possibilità di regolazione della tonalità dei suoni, che è una caratteristica specifica degli apparati radio di tipo commerciale. L'alimentazione derivata dalla rete luce, poi, non vincola in alcun modo l'autonomia di funzionamento di

questo ricevitore bivalvole che, con la possibilità di dosatura del tono e del volume, garantisce un ascolto piacevole e continuo, in ogni ora del giorno e della notte.

Tutti i componenti elettronici, necessari per questo tipo di realizzazione, sono di facile reperibilità commerciale; la sola bobina di sintonia dovrà essere costruita direttamente dal lettore, ma anche questo risulterà un lavoro oltremodo semplice e, per molti appassionati, addirittura piacevole. Ma entriamo nel vivo dell'argomento, analizzando in un primo tempo il funzionamento del circuito, per passare poi alla descrizione del montaggio pratico dell'apparecchio radio.

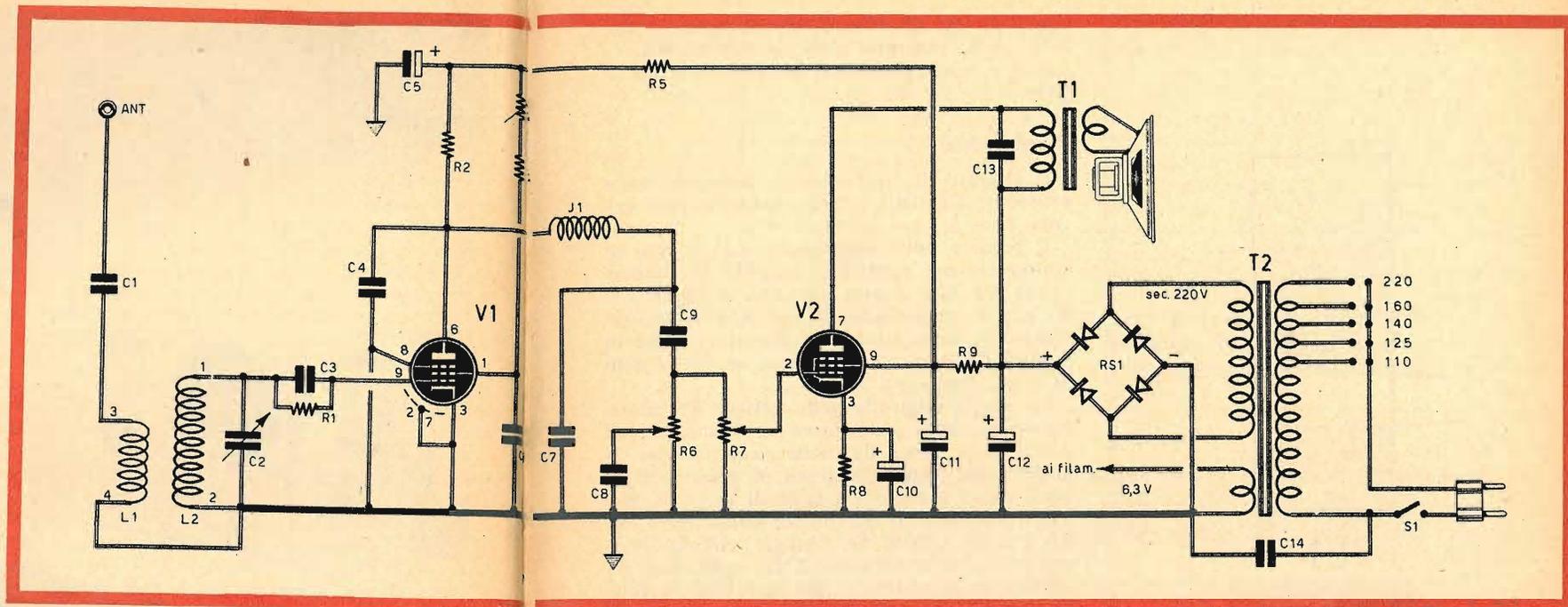


Fig. 1 - Circuito elettrico del ricevitore bivalvole con alimentazione derivata dalla rete luce.

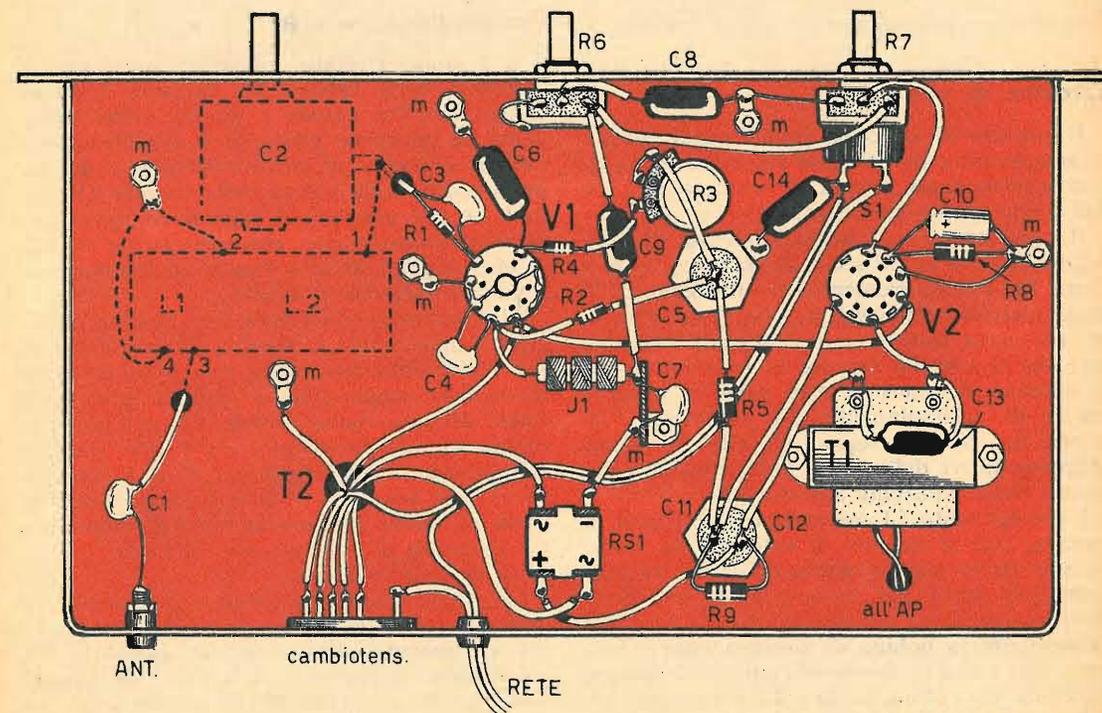


Fig. 2 - Piano di cablaggio del ricevitore interamente realizzato su telaio metallico.

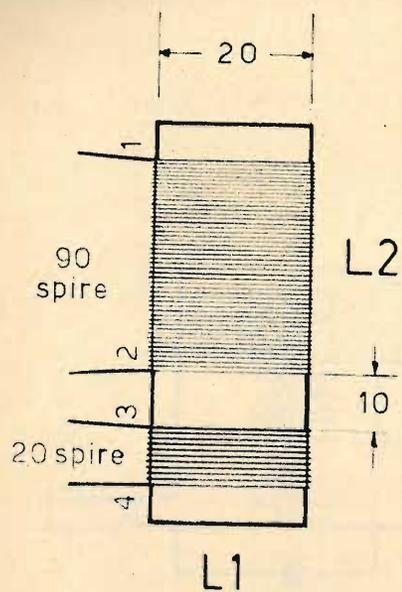


Fig. 3 - Le bobine di antenna e di sintonia L1-L2 verranno realizzate su tubo cilindrico di cartone bachelizzato con i dati riportati nel disegno.

Circuito di sintonia

Il circuito di sintonia, rappresentato sull'estrema sinistra del disegno riportato in fig. 1, è composto dalla bobina di sintonia L1-L2 e dal condensatore variabile C2.

Il condensatore di accoppiamento C1, collegato in serie alla discesa di antenna, rappresenta un primo elemento di filtraggio delle onde elettromagnetiche, perchè esso arresta, in una certa misura, taluni segnali disturbatori che si trovano sempre in prossimità delle antenne riceventi; d'altra parte, il condensatore di accoppiamento C1 garantisce l'ingresso agevole dei segnali di alta frequenza rappresentativi delle onde radio inviate nello spazio dalle emittenti radiofoniche.

L'avvolgimento L1 appartiene al circuito di entrata, cioè al circuito di antenna; da esso i segnali radio captati dall'antenna si trasferiscono, in virtù del fenomeno di induzione elettromagnetica, sull'avvolgimento L2, che rappresenta la bobina di sintonia vera e propria. Nel circuito composto dal condensatore variabile C2 e dalla bobina L2 è presente un solo segnale radio, quello che ha un valore di frequenza pari al valore di frequenza di

risonanza del circuito di sintonia, che è stabilito dalla posizione delle lamine mobili, rispetto a quelle fisse, del condensatore variabile C2.

Rivelazione

Il circuito di rivelazione è composto dalla resistenza R1, dalla griglia controllo della valvola V1 e dal suo catodo.

Il segnale radio selezionato dal circuito di sintonia viene applicato, tramite il condensatore C3, alla griglia controllo della valvola V1, che è un pentodo di tipo EF86, che normalmente viene usato nei ricevitori radio in qualità di elemento amplificatore dei segnali di bassa frequenza.

La griglia controllo della valvola V1, unitamente al catodo, costituisce un diodo che, nel nostro caso, funge da diodo rivelatore dei segnali radio. Questo sistema di rivelare i segnali radio è detto « a falla di griglia ». Nel circuito composto dal diodo, dalla resistenza R1 e dalla bobina L2, dunque, circola il segnale di bassa frequenza. La resistenza R1 costituisce la resistenza di rivelazione, perchè la tensione misurata sui suoi terminali è quella rappresentativa del segnale di bassa frequenza.

Preamplificazione BF

Il segnale rivelato, presente sulla griglia controllo della valvola V1, durante il flusso elettronico, fra catodo e anodo, viene sottoposto ad un primo processo di amplificazione, cioè il processo di preamplificazione dei segnali radio. Sulla placca della valvola V1, tuttavia, è pur presente il segnale di bassa frequenza preamplificato, ma sono anche presenti quei segnali di alta frequenza ancora contenuti nel segnale rettificato.

Al condensatore C4 spetta il compito di fuggare a massa questi segnali. D'altra parte, i segnali di alta frequenza non potrebbero in alcun caso raggiungere lo stadio amplificatore finale pilotato dalla valvola V2, perchè l'elemento di accoppiamento, fra i due stadi, è rappresentato dall'impedenza di alta frequenza J1, che permette il solo passaggio dei segnali di bassa frequenza, mentre costituisce un elemento di sbarramento al flusso dei segnali di alta frequenza.

La resistenza R2 costituisce l'elemento di carico anodico della valvola V1. La resistenza R4, unitamente alla resistenza variabile R3, costituisce l'elemento di carico di griglia schermo della valvola V1; il condensatore C6 rappresenta il classico condensatore di fuga di griglia schermo.

La variabilità della resistenza R3 permette di dosare, nella giusta misura, la tensione di alimentazione di griglia schermo; questo potenziometro va regolato una volta per tutte in sede di messa a punto del ricevitore, in modo sperimentale, con lo scopo di ottenere la miglior produzione sonora in altoparlante, cioè la riproduzione più potente possibile ma, nel contempo, esente da distorsioni.

Amplificazione finale

A valle dell'impedenza di alta frequenza J1 è presente il segnale di bassa frequenza preamplificato; questo, tramite il condensatore di accoppiamento C9, viene applicato, nella misura voluta dal potenziometro di controllo del volume sonoro, alla griglia con-

trollo della valvola V2, che è un pentodo finale di tipo EL84.

Al condensatore C7 è affidato il compito di convogliare a massa eventuali tracce di segnale di alta frequenza che, in qualche modo, avesse scavalcato l'impedenza J1. A valle del condensatore di accoppiamento C9 è applicato il potenziometro R6; il cursore di questo elemento è collegato a massa tramite il condensatore C8; questo condensatore elimina, a seconda della posizione del cursore, una parte delle frequenze più alte del segnale di bassa frequenza, facendo apparire il suono, riprodotto dall'altoparlante, più o meno cupo; il potenziometro R6, dunque, rappresenta il controllo manuale di tonalità dell'apparecchio radio.

Il potenziometro R7 rappresenta il controllo



Per richiedere una o più scatole di montaggio, occorre inviare anticipatamente l'importo di L. 9.800 per ciascuna scatola, a mezzo vaglia postale o CCP 3/57180, intestato a **RADIOPRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti n. 52**. Nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione. Non si accettano ordinazioni in contrassegno. L'apparecchio montato, accordato, funzionante, costa L. 10.300 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione).

manuale di volume sonoro, perchè per mezzo di esso è possibile dosare l'entità del segnale applicato alla griglia controllo della valvola V2.

Il pentodo finale V2 amplifica i segnali di bassa frequenza, elevandoli ad un valore tale da poter pilotare l'altoparlante. Il carico anodico della valvola V2 è rappresentato dall'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T1, che deve avere un'impedenza di 7.000 ohm.

Alimentatore

L'alimentatore è pilotato dal trasformatore di alimentazione T2, che deve avere una potenza di 50 watt. Il trasformatore T2 è dotato di avvolgimento primario di tipo universale e di due avvolgimenti secondari: quello ad alta tensione, per l'alimentazione anodica del circuito, a 220 V e quello a 6,3 V per l'alimentazione del circuito di accensione dei filamenti delle valvole V1 e V2. L'alta tensione alternata, a 220 V, è applicata ad un raddrizzatore al selenio (RS1), di tipo a ponte, adatto per la tensione di 250 V e la corrente di 75 mA. A valle di questo raddrizzatore è applicata la cellula di filtro, di tipo classico, composta dal doppio condensatore elettrolitico a vitone C11-C12 e dalla resistenza di filtro R9. Attraverso questa cellula, la corrente raddrizzata da RS1 viene resa continua.

L'interruttore S1, collegato in serie ad uno dei due conduttori di rete, è incorporato con il potenziometro di controllo di volume R7.

Costruzione della bobina

Prima di iniziare il montaggio vero e proprio dell'apparecchio radio, il lettore dovrà costruire la bobina di sintonia, secondo i dati

riportati nel disegno di fig. 3. Il supporto è costituito da un tubo di cartone bachelizzato del diametro di 20 mm. I due avvolgimenti L1 ed L2 sono ottenuti con lo stesso tipo di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. La bobina di antenna L1 è composta di 20 spire, mentre la bobina di sintonia L2 è composta di 90 spire. Entrambi gli avvolgimenti verranno realizzati con spire compatte, mentre la distanza tra i due avvolgimenti dovrà essere di 10 mm.

Nel disegno riportato in fig. 3 sono stati numericamente contrassegnati i quattro terminali degli avvolgimenti, con identico riferimento alla numerazione riportata nello schema elettrico di fig. 1 e in quello pratico di figura 2.

Montaggio

L'intero cablaggio del ricevitore bivalvolare è ottenuto su telaio metallico, nel modo indicato nel disegno di fig. 2. Il condensatore variabile C2, che è di tipo ad aria, del valore di 500 pF, e le bobine L1 ed L2 sono stati contrassegnati, in fig. 2, con linee tratteggiate; ciò vuol significare che questi elementi sono applicati nella parte di sopra del telaio metallico. Ma in questa stessa parte sono anche applicati il trasformatore di alimentazione T2, l'altoparlante, le due valvole e il condensatore elettrolitico doppio C11-C12.

Il telaio metallico, oltre che rappresentare il supporto dell'intero ricevitore, costituisce anche l'elemento conduttore della linea di massa dell'apparecchio radio.

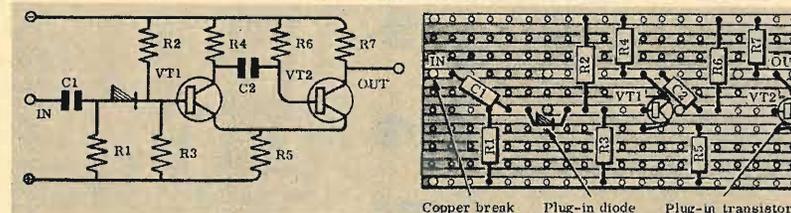
Sulla parte anteriore del telaio risultano applicati i tre comandi del circuito: quello di sintonia (C2), quello di tonalità (R6) e quello di volume (R7). Nel comando del potenziometro di volume R7 è inserito anche il comando di accensione del ricevitore (S1).

Il perno del potenziometro R3, che permette di dosare la tensione di griglia schermo della valvola V1, è applicato nella parte superiore del telaio, in modo da non rappresentare un comando di regolazione manuale al quale poter spesso ricorrere, dato che questo potenziometro verrà regolato una volta per tutte a montaggio ultimato. Questo potenziometro costituisce poi l'unico elemento di messa a punto del ricevitore; la sua regolazione verrà fatta, durante l'ascolto, in modo da aumentare la potenza sonora e la chiarezza di ricezione. Nessun altro intervento si renderà necessario, perchè il ricevitore dovrà funzionare subito all'atto dell'accensione del circuito, appena che le valvole si saranno riscaldate e il loro flusso elettronico, interno, avrà preso l'avvio.

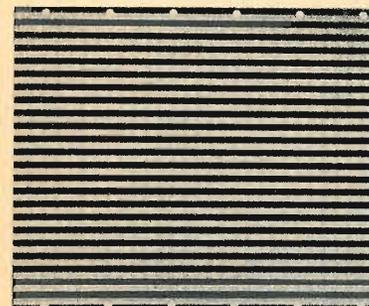
IN REGALO

Una trousse con cacciavite a 5 punte intercambiabili, ad alto isolamento elettrico, per radio-tecnici, a chi acquista una scatola di montaggio del nostro ricevitore a 5 valvole Calypso, OM e OC, corredato di libretto illustrato con le istruzioni e gli schemi per il montaggio.

PIASTRE CON CIRCUITO STAMPATO A FORATURA MODULARE CON FRESATURE ORIZZONTALI PER MONTAGGI SPERIMENTALI MATERIALE XXXPC - RAME

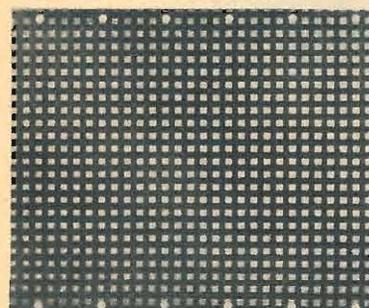


ESEMPIO D'IMPIEGO



PF23

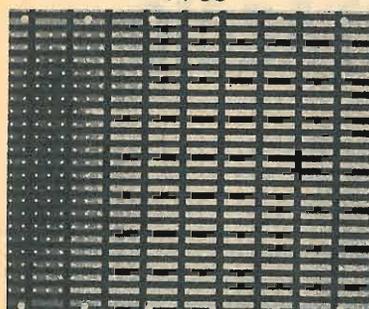
Art.	Dimens. mm.	Passo mm.	Numero piste rame	Numero fori	Ø fori mm.	Prezzo L.
PF 22	86x93	5,08x5,08	16	288	1,3	390
PF 23	121x147	5,08x5,08	21	609	1,3	780
PF 24	167x454	5,08x5,08	32	2.848	1,3	2.955
PF 25	121x147	5,08x2,54	21	1.218	1,3	820
PF 26	64x95	3,81x3,81	16	400	1,3	350
PF 27	64x127	3,81x3,81	16	528	1,3	430
PF 28	95x95	3,81x3,81	24	600	1,3	430
PF 29	95x127	3,81x3,81	24	792	1,3	590
PF 30	100x162	3,81x3,81	20	840	1,3	710
PF 31	156x431	3,81x3,81	40	4.520	1,3	2.645
PF 32	100x162	3,96x2,54	19	1.216	1,3	710
PF 33	88x89	2,54x2,54	29	1.015	1,02	360
PF 34	100x162	2,54x2,54	28	1.792	1,02	785
PF 35	179x454	2,54x2,54	60	10.740	1,02	3.420



PF36

Piastre come sopra, ma con fresature verticali, ad ogni foro, oltre che orizzontali.

Art.	Dimens. mm.	Passo mm.	Numero piste rame	Numero fori	Ø fori mm.	Prezzo L.
PF 36	121x147	5,08x5,08	21	609	1,3	1.015
PF 37	100x162	3,81x3,81	20	840	1,3	930
PF 38	100x162	2,54x2,54	28	1.792	1,02	1.015



PF39

Piastre come sopra, ma con fresature verticali, ogni 3 fori, oltre che orizzontali.

Art.	Dimens. mm.	Passo mm.	Numero piste rame	Numero fori	Ø fori mm.	Prezzo L.
PF 39	121x147	5,08x5,08	21	609	1,3	1.435
PF 40	100x162	3,81x3,81	20	840	1,3	1.385
PF 41	100x162	2,54x2,54	28	1.792	1,02	1.755

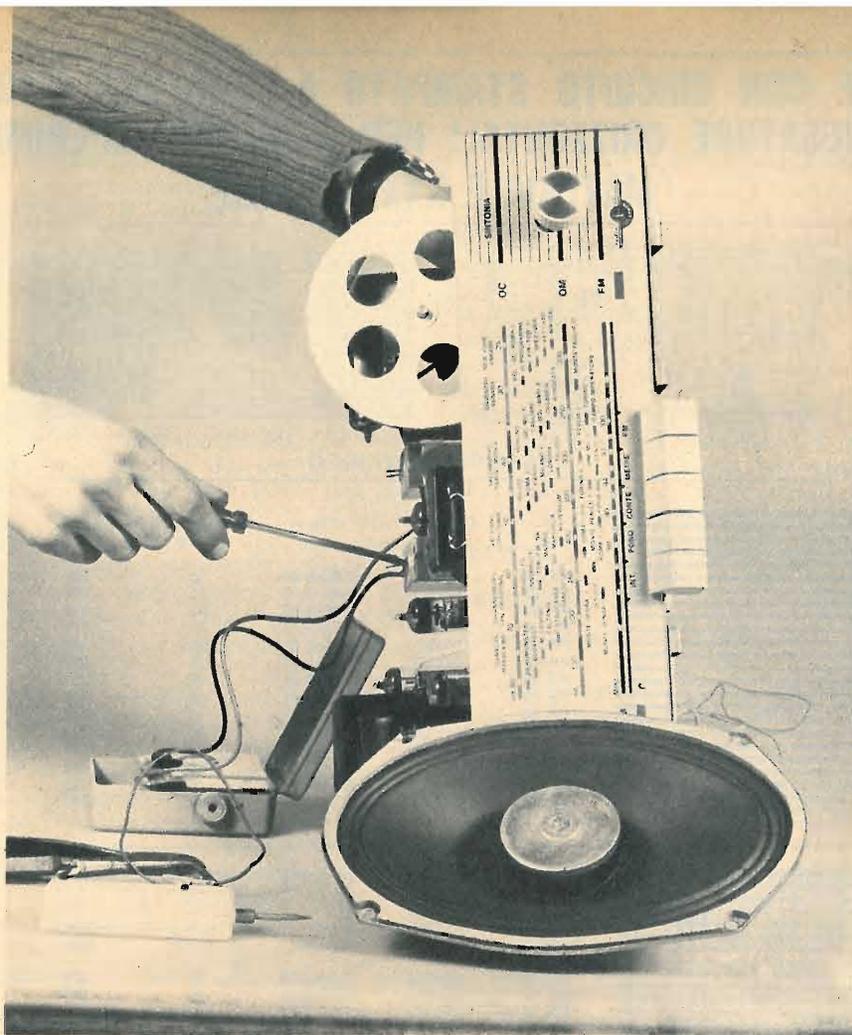
Piastre come artt. PF 22-35, ma in VETRO-EPOXY.

Art.	Dimens. mm.	Passo mm.	Numero piste rame	Numero fori	Ø fori mm.	Prezzo L.
PF 42	45x45	2,54x2,54	34	578	1,02	560
PF 43	90x95	2,54x2,54	34	1.190	1,02	1.150
PF 44	95x150	2,54x2,54	34	2.006	1,02	1.800
PF 45	45x226	2,54x2,54	34	3.026	1,02	2.650
PF 46	95x454	2,54x2,54	34	6.086	1,02	5.300

FRESA - Art. 2022 - Per interrompere istantaneamente le piste di rame nei punti voluti - Cad. L. 1.000.

N.B. - Ai prezzi suddetti sono da aggiungere le spese di imballo e spedizione. Pagamento anticipato o contrassegno (L. 250 in più).

SERGIO CORBETTA - 20147 MILANO - Via Zurigo, 20 - Tel. 41.52.961



RICEVITORE AM-FM IN SCATOLA DI MONTAGGIO

**Superbo - potente - di gran classe rappresenta
un importante punto di arrivo per noi e per voi.**

Laspettavano in molti, questa nostra nuova scatola di montaggio! L'aspettavano gli esperti e quelli che, pur non possedendo ancora una preparazione completa, sono presi dalla gran voglia di mettersi alla prova con realizzazioni sempre più difficili e impegnative. E l'aspettavamo anche noi. Sì, amici lettori! Perché l'approntamento di un ricevitore

radio, che possiamo definire superbo, potente e di gran classe, non è stata impresa da poco. Perché le difficoltà erano molte: di ordine tecnico, commerciale ed economico. Eppure le abbiamo superate tutte, giorno per giorno, mese per mese, in una stretta e fattiva collaborazione che ci è costata fatica, ma che, alla fine, ha premiato un po' tutti: noi e voi.

Dunque, siamo arrivati anche alla modulazione di frequenza: un argomento un po' arduo per la nostra Rivista, che è essenzialmente impostata sul dialogo tecnico con i principianti e, soprattutto, con una moltitudine di lettori che coltivano la radiotecnica soltanto per passatempo, senza possedere quelle attrezzature necessarie per affrontare taluni procedimenti di collaudo così impegnativi come può esserlo quello della modulazione di frequenza. Ma con l'entusiasmo, la passione e il coraggio si possono superare grandi difficoltà e raggiungere mete quasi proibitive! E' nostro dovere, peraltro, ricordare a tutti coloro che vorranno far acquisto della scatola di montaggio, che il ricevitore a modulazione di frequenza può essere montato da chiunque, ma per renderlo funzionante occorrono esperienza e attrezzatura tecnica adeguata. Lasciamo a voi, quindi, l'ultima decisione, perché il nostro compito si esaurisce qui. Noi siamo pronti a servirvi, completamente, fornendovi i materiali e quella letteratura tecnica che vi metterà in grado di capire e costruire. Di più non ci è possibile fare, perché spetta a voi mettere a punto il ricevitore e farlo funzionare.

Con l'approntamento di questa scatola di montaggio ci si presenta anche l'occasione per parlare un po' della modulazione di frequenza, teoricamente e in generale, perché anche questo è un argomento atteso da molti, da quelli che conoscono già bene il principio di funzionamento di un ricevitore radio, a circuito supereterodina, a modulazione di ampiezza e sono desiderosi di avanzare ancor più nello studio dell'elettronica, per conquistare una maturità completa, almeno per quel che riguarda il settore delle radiorecezioni.

Che cos'è la modulazione di frequenza

Quando si parla di collegamenti radio a modulazione di ampiezza, si vuol dire che le onde radio, inviate nello spazio da una emittente o ricevute da un apparecchio radio, mantengono inalterata la frequenza, mentre l'ampiezza è variabile. Nel processo di modulazione di frequenza, come è intuibile, rimane costante l'ampiezza dell'onda radio, mentre varia la frequenza, e tale variazione è condizionata dal segnale modulante: essa si aggira attorno ad un valore medio solitamente molto elevato.

Il vantaggio principale, che si ottiene con il processo di modulazione di frequenza, nei confronti di quello della modulazione di ampiezza, consiste in una notevole riduzione dei disturbi durante l'ascolto. Perché? Perché la maggior parte dei disturbi, che si accompagnano alle onde radio, nelle bande inferiori a

quelle delle UHF, si manifestano, nei circuiti di alta frequenza dell'apparecchio radio, sotto forma di una intensa modulazione di ampiezza e con una lieve modulazione di frequenza. Dunque, i disturbi radiofonici, che si sommano con le onde radio, sono, nella loro maggioranza, modulati in ampiezza.

Nei ricevitori radio a modulazione di ampiezza, la componente del disturbo, modulata in ampiezza, è presente a valle del circuito rivelatore ed altera, talvolta in misura inaccettabile, il segnale utile.

Ma anche il sistema di ricetrasmissione in modulazione di frequenza presenta i suoi inconvenienti. Primo fra tutti è quello della maggiore complessità del sistema di trasmissione e di ricezione. Poi c'è da tener conto che ogni canale di trasmissione occupa uno spettro di frequenze alquanto esteso, molto di più di quanto avviene nel processo di modulazione di ampiezza: ciò limita le trasmissioni a modulazione di frequenza alle sole bande ultracorte, e a quelle superiori, con lo scopo di conservare un certo intervallo di frequenza fra una trasmissione e l'altra, per evitare le possibili interferenze.

Trasmissione F.M.

I sistemi per modulare in frequenza un'onda portante sono diversi. Infatti è possibile procedere, in un primo tempo, alla modulazione di fase e, successivamente, a quella di frequenza; ma si può anche far variare la frequenza dell'oscillatore, intervenendo sulle caratteristiche radioelettriche del suo circuito di accordo. Tuttavia, il sistema più diffuso è quello che fa ricorso ad una valvola a reattanza, e questo sistema è molto simile a quello che utilizza un diodo « varicap », che ha la proprietà di far variare il proprio valore capacitivo a seconda della tensione applicata.

Con il sistema che fa impiego della valvola a reattanza, la tensione modulante, opportunamente amplificata, viene applicata alla griglia controllo di un tubo a reattanza, connesso con il circuito accordato di un oscillatore.

Il tubo assorbe dal circuito oscillante una corrente reattiva di intensità variabile con il segnale modulante; la frequenza di accordo e, conseguentemente, quella dell'oscillatore, variano attorno ad un valore medio, a seconda della tensione modulante. Il valore medio di frequenza dell'oscillatore viene tenuto a pochi megahertz, con un basso livello di potenza, in modo da garantire alla valvola una buona stabilità e un basso carico.

Successivamente il segnale viene portato alla frequenza voluta per mezzo di adatti stadi amplificatori, che fanno aumentare l'indice

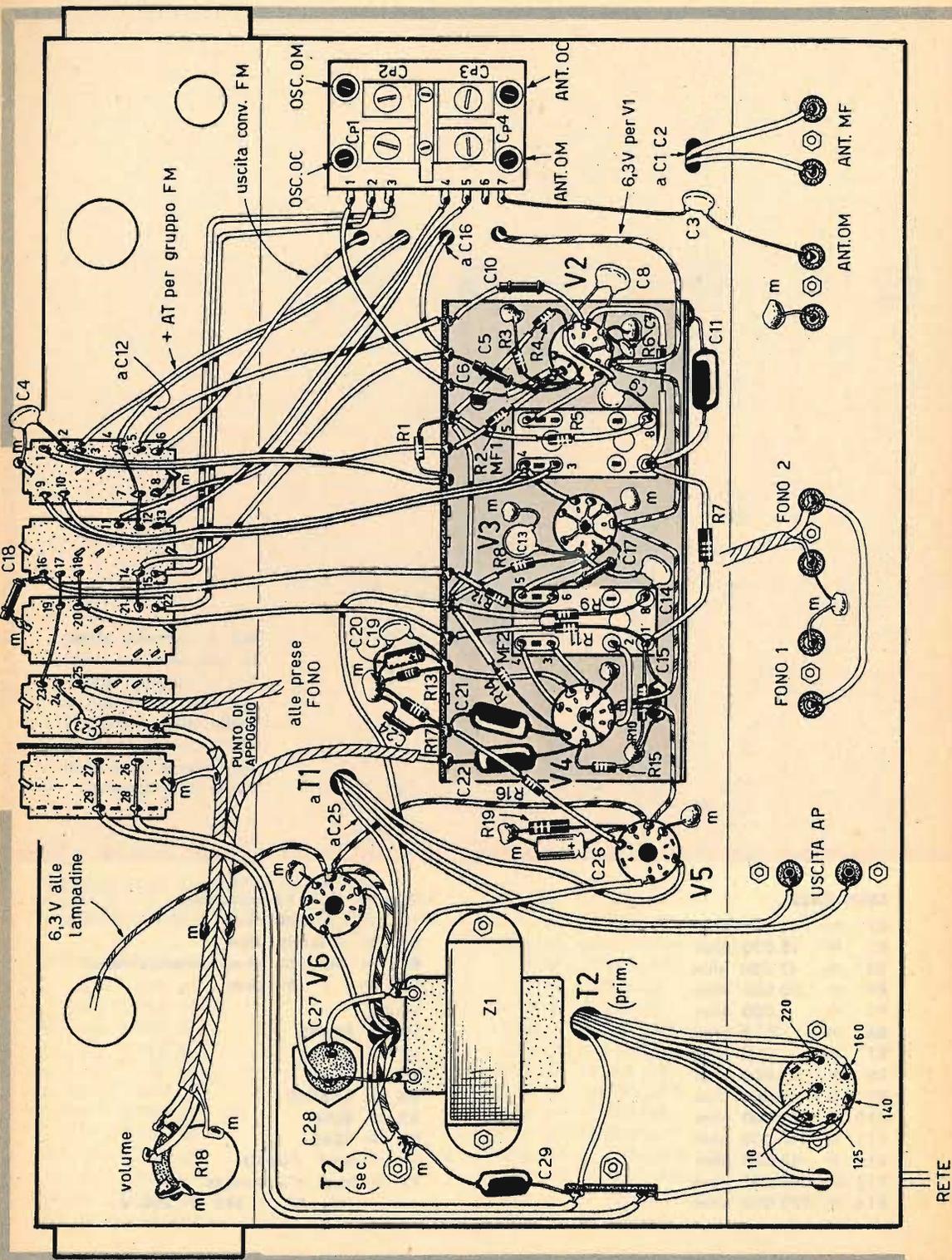


Fig. 2 - Piano di cablaggio del ricevitore in modulazione di ampiezza e di frequenza visto nella parte di sotto del telaio metallico.

di modulazione. Il segnale viene poi applicato ad uno o più stadi finali in classe C, che forniscono all'antenna la potenza necessaria all'irradiazione.

Ricezione F.M.

Se si vogliono sfruttare tutte le proprietà intrinseche della modulazione di frequenza, cioè se si vogliono ottenere ricezioni di elevata qualità, occorre che il ricevitore radio

risulti molto sensibile ed equipaggiato con uno o più stadi limitatori di ampiezza. E' dunque indispensabile ricorrere al circuito supereterodina.

Ma il guadagno complessivo, a monte del circuito rivelatore, in un apparecchio radio a circuito supereterodina e a modulazione di frequenza, deve essere maggiore rispetto a quello ottenuto con un ricevitore radio a modulazione di ampiezza. Questo è il motivo per cui nei ricevitori a modulazione di frequenza esistono almeno due stadi di amplificazione di media frequenza e uno stadio di amplificazione a radiofrequenza. Ma nei ricevitori a modulazione di frequenza anche la larghezza di banda degli stadi di media frequenza deve essere superiore, per cui risulta indispensabile ricorrere a filtri a doppio accordo, per mantenere fronti ripidi nella curva di risposta, ed occorre far uso di valori di media

Fig. 3 - Schema elettrico del gruppo FM che, nella scatola di montaggio, risulta già premontato. Nello schema non risultano riportati i valori dei componenti perchè il circuito è già perfettamente cablato e collaudato.

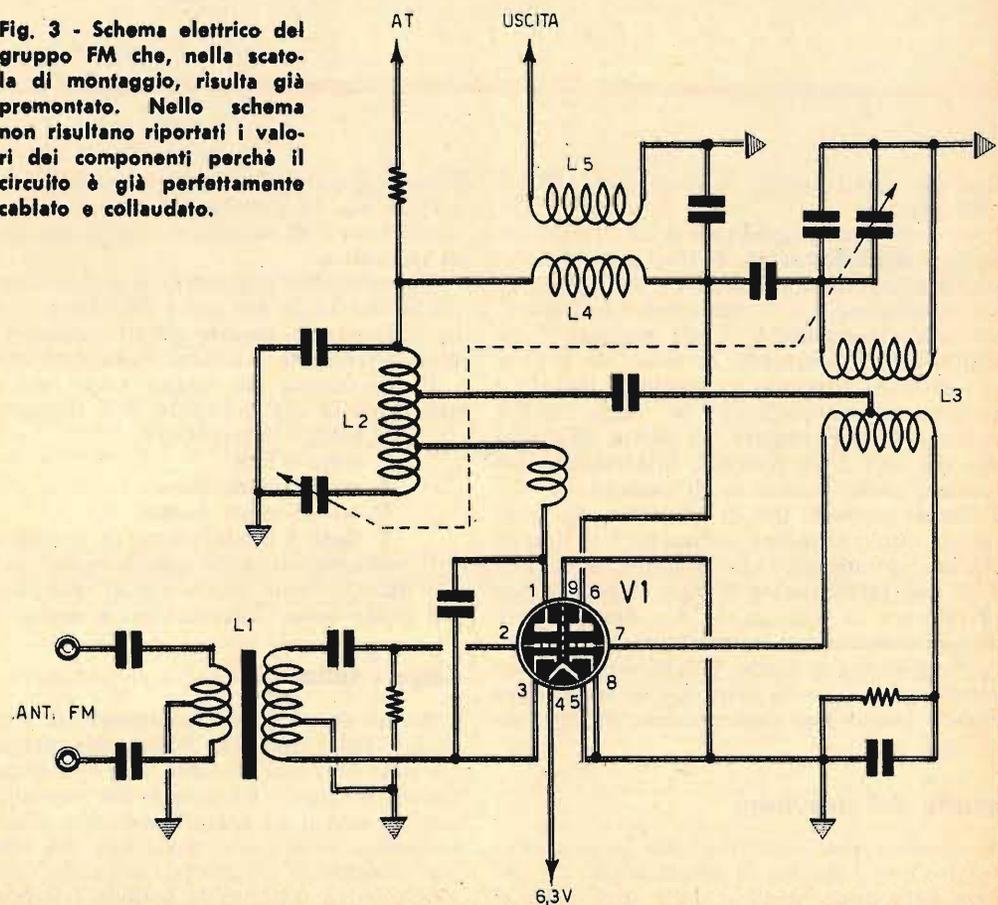
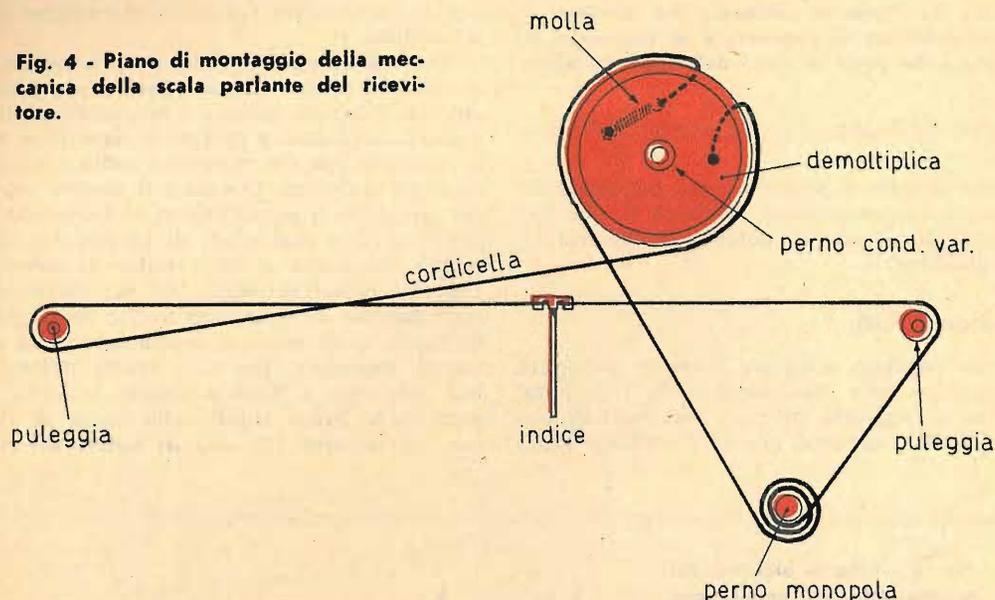


Fig. 4 - Piano di montaggio della meccanica della scala parlante del ricevitore.



frequenza relativamente elevati, solitamente di 10,7 MHz.

Il circuito, che maggiormente differenzia un ricevitore a modulazione di frequenza da uno a modulazione di ampiezza, è certamente quello di rivelazione. Lo stadio rivelatore, infatti, deve essere insensibile, il più possibile, alla modulazione di ampiezza, in modo da evitare che i disturbi superino lo stadio rivelatore e raggiungano l'altoparlante; lo stadio rivelatore deve inoltre erogare, in uscita, una tensione che vari il più possibile linearmente con il variare della frequenza di entrata.

Esistono parecchi tipi di rivelatori, ma quello quasi universalmente utilizzato è il tipo di rivelatore a rapporto, che presenta il vantaggio di una facile messa a punto. Questo tipo di rivelatore fa impiego di due diodi e deve essere alimentato con un trasformatore dotato di avvolgimento terziario. L'accordo di questo trasformatore è molto critico, e la sua cattiva messa a punto può essere causa di forti distorsioni.

Circuito del ricevitore

Il circuito del ricevitore che presentiamo è adatto per l'ascolto in modulazione di ampiezza delle onde medie e delle onde corte e, in modulazione di frequenza, delle onde ultra-

corte. L'apparecchio fa impiego di sei valvole e funziona in circuito supereterodina sia in modulazione di ampiezza, sia in modulazione di frequenza.

L'apparecchio è pilotato con il sistema moderno dei tasti, dei quali uno funge soltanto da interruttore, mentre gli altri quattro espletano altrettante funzioni radioelettriche.

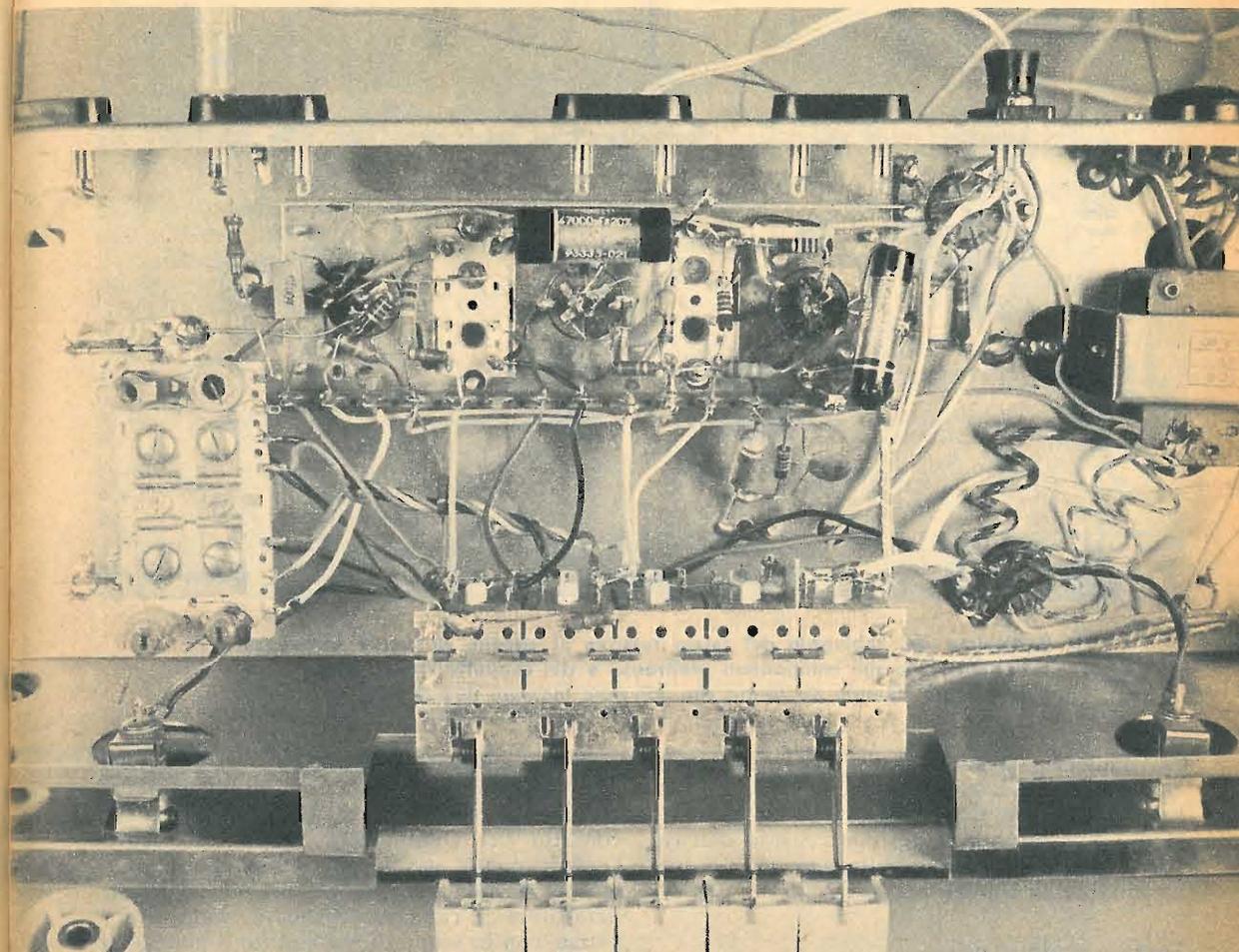
Il riferimento dei cinque tasti, con le cinque funzioni del ricevitore, è il seguente:

- 1° tasto = interruttore
- 2° tasto = fono
- 3° tasto = onde corte
- 4° tasto = onde medie
- 5° tasto = modulazione di frequenza

E vediamo ora le singole funzioni espletate dai quattro tasti fondamentali, poichè quella del primo tasto (interruttore) è ovvia.

Tasto - fono

Premendo il tasto corrispondente alla dicitura FONO, riportata sulla scala parlante, il circuito funziona soltanto in veste di amplificatore di bassa frequenza dei segnali applicati ad una o ad entrambe le due prese fono sistemate nella parte posteriore del telaio. In tali condizioni elettriche, svolgono una funzione attiva soltanto la sezione triodica della valvola V4, che preamplifica il segnale di bas-

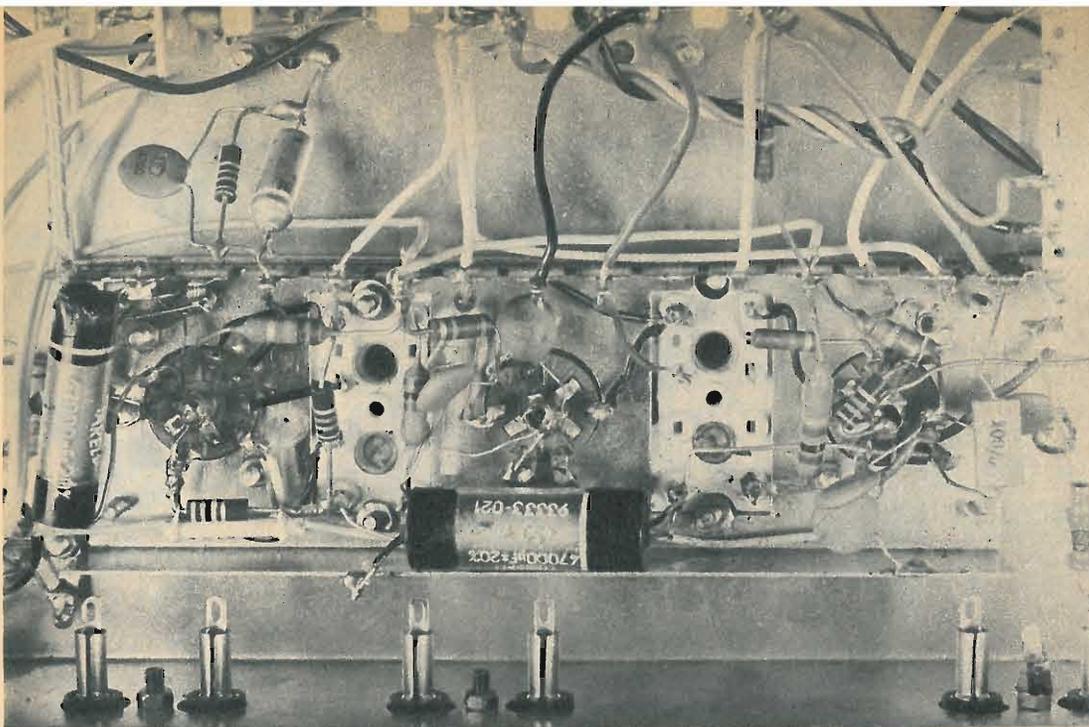


In questa foto è riprodotto il piano di cablaggio del prototipo realizzato nei nostri laboratori. Il montaggio, come si nota, non è ancora ultimato, perchè mancano i collegamenti con le due prese « fono » e con la presa di terra.

TABELLA DELLE TENSIONI (VOLT)

VALVOLA	Piedino								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EL84	—	—	7	—	6,3	—	235	—	250
EZ80	280	—	—	—	6,3	—	280	—	—
EABC80	—	—	—	—	6,3	—	—	—	75
EF89	—	—	—	6,3	—	—	230	90	—
ECH81	70	—	—	6,3	—	220	—	—	—

Caduta di tensione ai capi di Z1 = 27 V



Particolare del cablaggio del telaio relativo al circuito di media frequenza. La disposizione dei componenti elettronici e dei conduttori deve essere scrupolosamente ripetuta da coloro che vorranno montare questo ricevitore radio.

sa frequenza, la valvola V5, che funziona da elemento amplificatore finale di potenza e la valvola V6, che rappresenta il tubo raddrizzatore della tensione alternata erogata dall'avvolgimento secondario ad alta tensione del trasformatore di alimentazione I2.

Tasto - onde medie

Quando si preme il tasto relativo alla commutazione del circuito in onde medie, il ricevitore funziona in qualità di circuito supereterodina a 5 valvole, con uno stadio amplificatore di media frequenza a 467 KHz.

In questo caso le valvole attive, compresa la valvola raddrizzatrice V6, sono: V2 (ECH81), la cui sezione triodica pilota l'oscillatore locale, V3 (EF89), che amplifica i segnali di media frequenza, V4 (EABC80), che rivela e amplifica il segnale rivelato, V5 (EL84), che provvede all'amplificazione finale di potenza.

I trasformatori di media frequenza sono doppi, perchè i circuiti disegnati nella parte più alta dello schema elettrico vengono utilizzati per la ricezione in modulazione di frequenza, essendo sintonizzati sul valore di 10,7 MHz. I circuiti dei trasformatori di media frequenza disegnati più in basso servono per la ricezione in modulazione di ampiezza: essi sono sintonizzati sulla frequenza di 467 KHz.

L'enorme divario di valori, nei due casi, assicura una assoluta mancanza di interferenza fra le due parti. Come si può notare, un contatto del commutatore FM cortocircuita l'avvolgimento secondario del primo trasformatore di media frequenza, che non viene utilizzato per le ricezioni in modulazione di ampiezza, con lo scopo di aumentare il guadagno.

Della valvola V4 si utilizzano soltanto il diodo rivelatore e il triodo preamplificatore di bassa frequenza. La placca del diodo rivelatore fa capo al piedino 1.

Tasto - onde corte

Premendo il tasto OC, il funzionamento del circuito è analogo al caso precedente. La sola differenza consiste nella diversità di inserimento dei circuiti accordati del gruppo OM-OC, in modo da sintonizzare il circuito sulla banda delle onde corte.

Tasto - modulazione di frequenza

Premendo il tasto FM, si utilizzano tutte le sei valvole del circuito, fatta eccezione per il triodo della valvola V2, al quale viene tolta l'alimentazione anodica; anche il diodo rivelatore della valvola V4 viene escluso dal circuito.

Il gruppo OM-OC viene disinserito, mentre si attiva il gruppo FM applicando la tensione anodica alla sua valvola V1, che è di tipo ECC85.

Esaminiamo ora il circuito elettrico del gruppo FM.

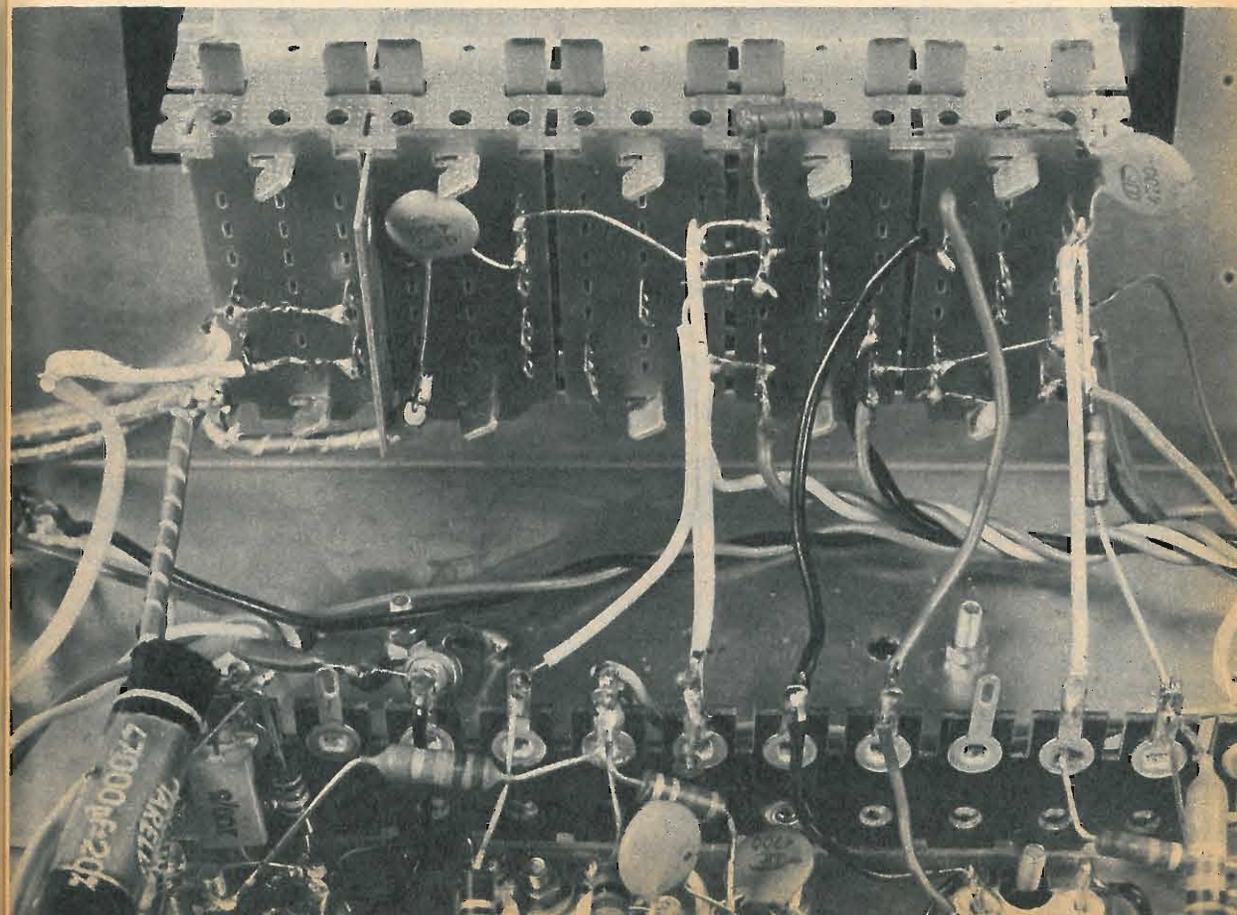
Ai morsetti di antenna deve pervenire un segnale proveniente da un dipolo ripiegato o, meglio, da un'antenna di tipo Yagi a due o più elementi.

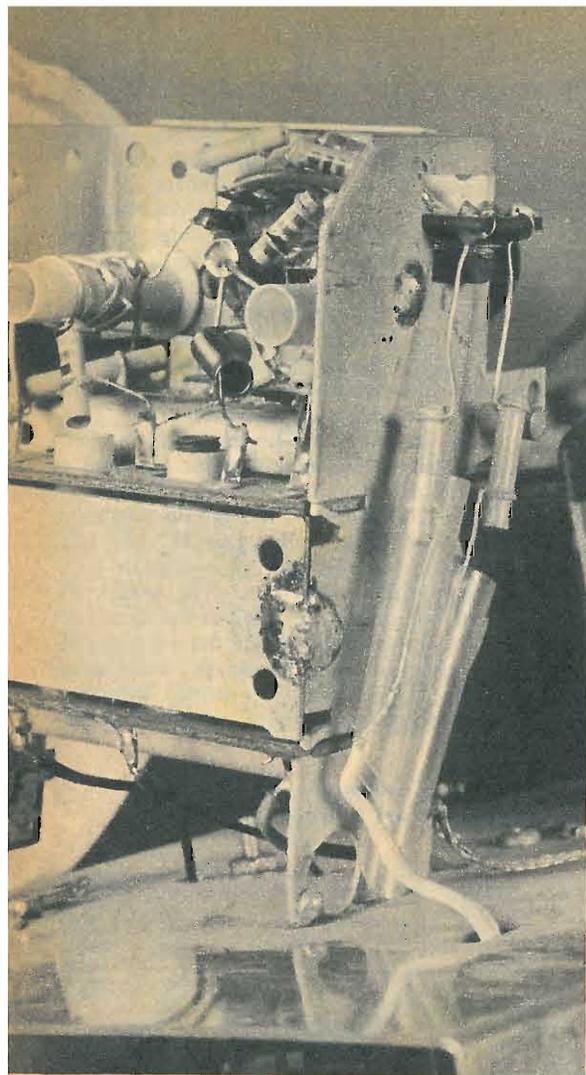
L'antenna deve essere esterna e la linea di discesa deve essere accordata ad essa e al circuito di entrata. Normalmente risulta ottima la piattina da 300 ohm.

Sull'avvolgimento secondario della bobina L1 è presente un segnale presintonizzato dal circuito accordato composto dall'antenna stessa. Il segnale viene amplificato dal primo triodo della valvola V1, sulla cui placca (piedino 1) è presente il circuito di sintonia composto dalla bobina L2 e da una sezione del condensatore variabile. La bobina L2 funge anche da adattatore di impedenza per il circuito di ingresso, costituito dal secondario

della bobina L3, della seconda sezione triodica V1, che funge da convertitore autooscillante. Fra la placca e la griglia del secondo triodo, infatti, è inserita una rete di reazione al cui accordo contribuisce la seconda sezione del condensatore variabile. La corrente di placca percorre l'avvolgimento L4, che rappresenta l'avvolgimento primario del primo trasformatore FI (10,7 MHz); il segnale viene prelevato poi dall'avvolgimento secondario di L5 ed applicato alla sezione eptodo della valvola V2, che funge da prima amplificatrice FI. Il segnale giunge, attraverso C10, alla griglia controllo della valvola V2, la cui polarizzazione è fissa, essendo disattivato il circuito CAV, non necessario in FM. Quindi, il segnale perviene alla griglia controllo della valvola V3, che pilota il secondo stadio FI. Poi il segnale perviene all'avvolgimento primario di MF2. Gli avvolgimenti secondari di MF2 sono tre: due di essi alimentano i due diodi del rivelatore; il segnale rivelato viene prelevato dal terzo avvolgimento collegato ad un punto intermedio del primo avvolgimento secondario. E'

In questa foto risulta riprodotto il cablaggio fra il telaio del circuito di media frequenza e il commutatore a cinque tasti. Buona parte dei collegamenti sono realizzati con cavetti schermati.





Particolare del gruppo FM. In basso, a destra, si notano i collegamenti con la presa di antenna FM e il collegamento della calza metallica con la massa.

questa la configurazione tipica del rivelatore a rapporto.

Attraverso il condensatore C23, il segnale rivelato raggiunge gli stadi amplificatori di bassa frequenza, che funzionano sempre allo stesso modo, sia in MA, sia in FM.

Cablaggio

Per la realizzazione pratica del ricevitore a modulazione di frequenza occorre attenersi scrupolosamente al piano di cablaggio.

I criteri da adottarsi sono sempre quelli imposti dalle realizzazioni in cui compaiono segnali di alta frequenza. Pertanto, occorre man-

tenere i collegamenti molto corti e i componenti devono essere disposti in modo ordinato, tale da evitare interferenze, inneschi o altri fenomeni di instabilità. Le saldature devono essere effettuate su metalli ben puliti (lucidi), con stagno preparato e saldatore ben caldo. Particolare cura va posta nelle saldature di massa, che devono apparire lucide e allargate, ricorrendo all'impiego di saldatori di potenza adeguata.

Taratura

Alle operazioni di taratura si può accedere dopo aver acceso il ricevitore e dopo aver controllato che la corrispondenza fra le tensioni misurate nel circuito e quelle riportate nell'apposita tabella non superi una tolleranza del 10%.

I controlli più elementari sulla funzionalità dei vari stadi verranno eseguiti con un semplice iniettore di segnali.

L'apparecchio, comunque, non può ritenersi funzionante se non dopo una accurata rimesa a punto.

Per la taratura della parte a modulazione di ampiezza ci si servirà dell'oscillatore modulato e di un voltmetro elettronico, oppure di un buon tester, da 20.000 ohm/volt, da adattarsi come misuratore di uscita. Il procedimento è sempre lo stesso, quello comune per tutti i ricevitori radio, con circuito supereterodina, a modulazione di ampiezza. La taratura va eseguita in un primo tempo sulle medie frequenze, in particolare sui nuclei contraddistinti con la dicitura AM, poi, iniettando i segnali nel circuito di antenna, sul gruppo di alta frequenza per onde medie e per onde corte.

Taratura F.M.

Per la taratura del circuito commutato in modulazione di frequenza, occorre inserire il generatore di segnali FM fra la griglia controllo della valvola V3 e massa. Il generatore verrà regolato alla frequenza di 10,7 MHz. Il voltmetro elettronico verrà collegato sui terminali del condensatore C20 (voltmetro in posizione cc - portata 50 volt), rispettandone le polarità (puntale positivo a massa). Quindi si regola il nucleo di MF2 con lo scopo di raggiungere il massimo valore di tensione indicato dal voltmetro. Poi si collegano, fra il piedino 2 della valvola V4 e massa, due resistenze in serie tra loro, da 100.000 ohm (resistenze di precisione con tolleranza del 2%). Si collega poi il voltmetro elettronico, regolato sullo zero centrale, fra il punto di unione delle due resistenze e

**a casa
vostra!**



**questo
sensazionale
volume
GRATIS**

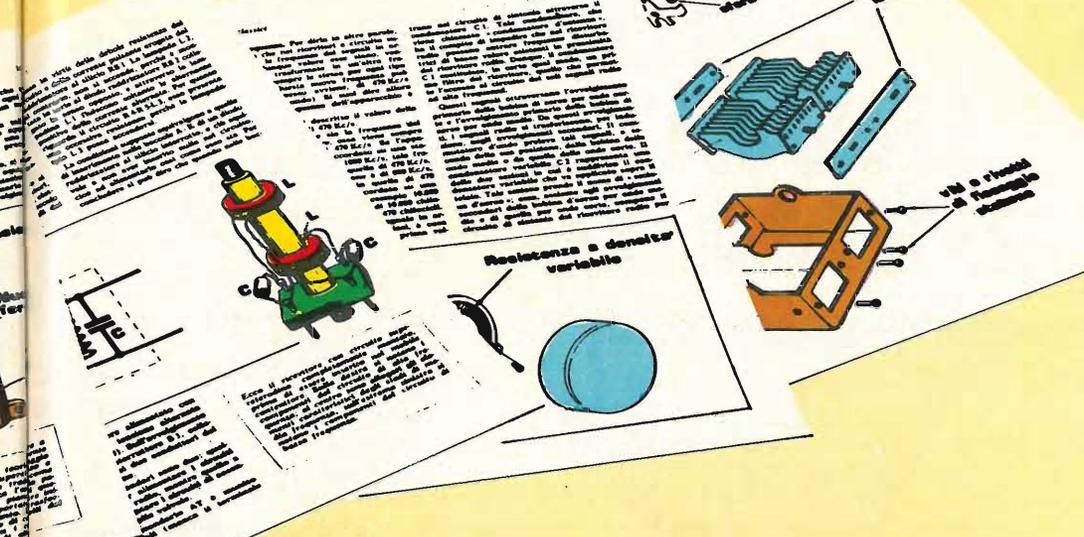
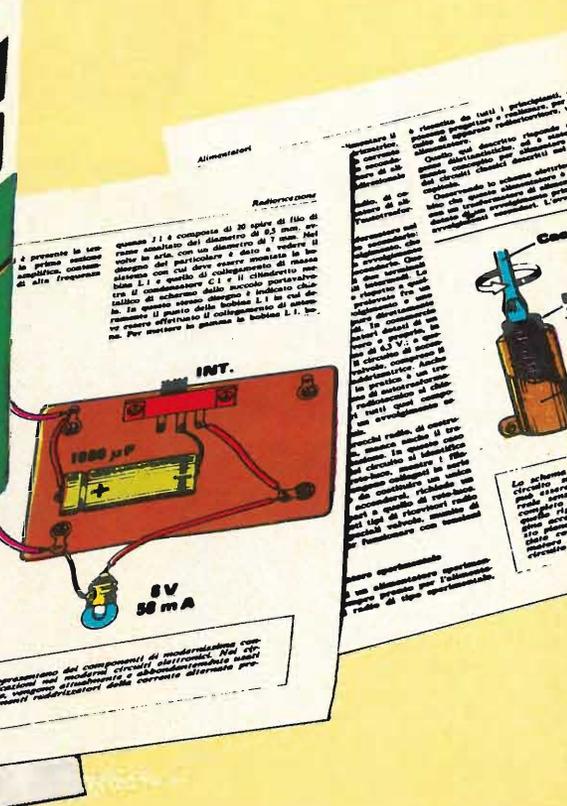
pre
me-
co-
MHz
se-
opio
stru-
rodo
sim-
e al
a ri-

con-
del
l va-
per-
sta-
In
ini-
orma
ssari

viene
o, in
l cen-

**E PIU' DI UN LIBRO
E' UNA SCUOLA A DOMICILIO**

**NOVITA
1970**



GRATIS

**A CHI SI ABBONA
OGGI STESSO
A RADIOPRATICA**

**L'ABBONAMENTO A RADIOPRATICA
E' VERAMENTE UN GROSSO AFFARE.
SENTITE COSA VI DIAMO CON SOLE 3.900 LIRE!
UN VOLUME DI 300 PAGINE, ILLUSTRATISSIMO.
12 NUOVI FASCICOLI DELLA RIVISTA SEMPRE PIU' RICCHI DI NOVITA'
PROGETTI DI ELETTRONICA, ESPERIENZE;
PIU' L'ASSISTENZA DEL NOSTRO UFFICIO TECNICO
SPECIALIZZATO NELL'ASSISTERE PER CORRISPONDENZA
IL LAVORO E LE DIFFICOLTA' DI CHI COMINCIA,
I PROBLEMI DI CHI DEVE PERFEZIONARSI.**

**FONDAMENTI DELLA RADIO è un volume che rivoluziona e
semplifica in modo incredibile l'apprendimento della radiotecnica.
Con una formula didattica completamente nuova tutti i
componenti elettronici, dal resistore al transistor, vengono
spiegati nella loro funzione non secondo la teoria, ma attra-
verso la sperimentazione pratica.**

**FONDAMENTI DELLA RADIO E' PIU' DI UN LIBRO E' UNA
SCUOLA A DOMICILIO, SENZA STUDIO. IL VOLUME SARA'
MESSO IN LIBRERIA IN EDIZIONE CARTONATA A L. 3.900.**

ECCO I PRINCIPALI ARGOMENTI trattati nel volume: resistori;
condensatori; trasformatori; sorgenti elettriche; amplificatori a
valvole; amplificatori a transistori; rettificazione; rivelazione;
montaggi sperimentali; taratura.

Particolare
notano i co
e il colleg
massa.

questa la
a rapporto
Attravers
rivelato ra
bassa freq
stesso mod

Cablaggio

Per la re
modulazion
scrupolosan
I criteri c
posti dalle
gnali di alta

pre
me-
e co-
MHz
o se-
opio
stru-
modo
sim-
e al
la ri-

con-
del
l va-
per-
sta-
In
ini-
orma
ssari

viene
o, in
l cen-

GRATIS

NON INVIATE DENARO

PER ORA SPEDITE SUBITO QUESTO TAGLIANDO

NON DOVETE FAR ALTRO CHE COMPILARE RITAGLIARE E SPEDIR IN BUSTA CHIUSA QUESTO TAGLIANDO. IL RESTO VIENE DA SE' PAGHERETE CON COMODO QUAND RICEVERETE IL NOSTRO AVVISO.

INDIRIZZATE A:
Radiopratica

VIA ZURETTI 52
20125 MILANO

Abbonatemi a: Radiopratica

Per un anno a partire dal prossimo numero

- Pagherò il relativo importo (lire 3.900) quando riceverò il vostro
- avviso. Desidero ricevere **GRATIS** il volume FONDAMENTI DELLA
- RADIO. 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.

il terminale 6 di MF2; si regola il nucleo di MF2, accessibile dall'alto e contrassegnato con la sigla FM, per una indicazione nulla del voltmetro. In questo modo si è tarato il discriminatore a rapporto per la massima simmetria.

Si collega ora il generatore sul piedino 2 della valvola V2 e si applica il voltmetro fra i terminali del condensatore C20, regolando il nucleo di MF1 (lato saldature) e il nucleo di MF1 accessibile dall'alto, fino ad ottenere la massima deviazione dell'indice dello strumento.

Per ultimo si entra con il generatore FM sui morsetti di antenna e si regolano i nuclei di L5 ed L4 (nell'ordine), in modo da ottenere la massima deviazione dell'indice del voltmetro. Queste operazioni verranno ripetute più volte prima di passare alla taratura degli stadi a radiofrequenza FM. Per questa seconda parte della messa a punto del ricevitore, si collega il generatore sui morsetti di antenna ed il voltmetro sui terminali del condensatore C20; è ovvio che il ricevitore deve funzionare con il tasto FM premuto e l'indice della scala deve trovarsi sul valore di 95 MHz.

Il generatore verrà regolato sul valore di 95 MHz e la taratura si effettua su L3 (per allineare la sintonia) e su L2 (per la massima uscita).

Questa operazione va ripetuta più volte.

Taratura con generatore e oscilloscopio

Per un miglioramento del rapporto segnale/disturbo e per la eliminazione, quasi totale, dei vari tipi di distorsione, è necessario procedere alla taratura del ricevitore a modulazione di frequenza, servendosi di un generatore FM e di un oscilloscopio.

Il generatore FM deve essere regolato sui 10,7 MHz, con deviazione di 22,5 KHz; deve essere munito di calibratore a quarzo per i 10,7 MHz.

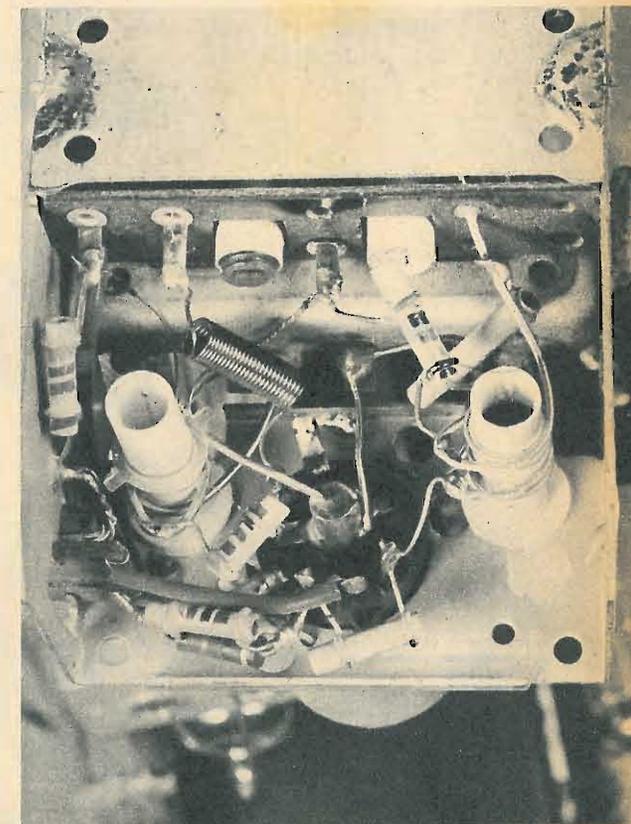
L'oscilloscopio deve avere il proprio canale orizzontale (X) collegato con l'apposita uscita del generatore, mentre l'ingresso «asse Z», cioè la griglia controllo del tubo RC, verrà collegato all'uscita del calibratore.

Il generatore verrà collegato fra la griglia controllo della valvola V3 (piedino 2) e massa, mentre l'ingresso verticale dell'oscilloscopio verrà collegato sui terminali del condensatore C19.

La taratura si effettua regolando il nucleo di MF2 (lato saldature), per ottenere la massima inclinazione della curva, e il nucleo di MF2 accessibile dall'alto (accanto alla scritta FM), per la massima simmetria della curva,

facendo bene attenzione a mantenere sempre il «pip» del calibratore al centro di simmetria della curva. Quindi si può procedere come nel caso della taratura della FI a 10,7 MHz con il voltmetro, controllando il massimo segnale in uscita per mezzo dell'oscilloscopio e mantenendo il canale verticale dello strumento collegato sui terminali di C19, in modo di avere la possibilità di controllare la simmetria. Questo concetto si estende anche al processo di taratura del gruppo RF per la ricezione in modulazione di frequenza.

Si tenga presente che occorre sempre controllare l'ampiezza del segnale di uscita del generatore, che deve essere mantenuta al valore più basso, perchè questo soltanto permette di evitare la saturazione dei primi stadi, specialmente quelli a radiofrequenza. In ogni caso, si tenga conto che, prima di iniziare le operazioni di taratura, è buona norma lasciar riscaldare il ricevitore e i necessari strumenti a valvole per una mezz'ora.



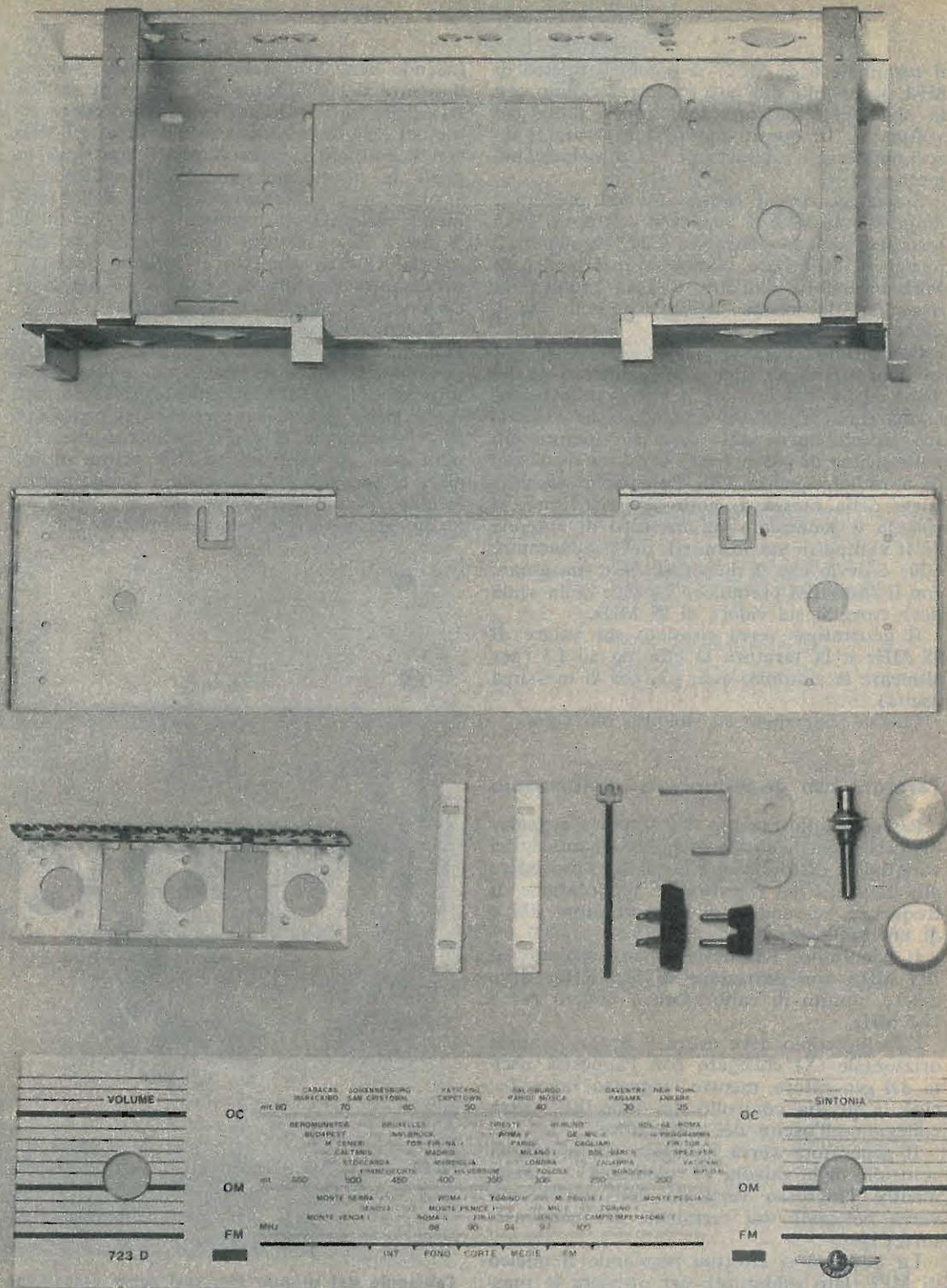
Cablaggio del gruppo FM, così come esso viene fornito nella scatola di montaggio. Si notino, in alto, i due nuclei delle bobine L4 ed L5 e, al centro, le due bobine L2 ed L3.

Particolare notano i c e il colle massa.

questa la a rapporto Attraver rivelato r bassa frec stesso mo

Cablaggi

Per la r modulazio scrupolosa I criteri posti dalle gnali di al



In queste foto sono rappresentati tutti gli elementi che compongono la scatola di montaggio del ricevitore AM-FM. Non viene fornito il mobile contenitore, che ognuno potrà far costruire a seconda dei propri gusti e delle proprie esigenze.



Per richiedere una o più scatole di montaggio, occorre inviare anticipatamente l'importo di L. 23.000 per ciascuna scatola, a mezzo vaglia postale o c.c.p. 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.

AVVERTENZE

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.

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

OFFERTA SPECIALE

due volumi di radiotecnica

1 - Radio Ricezione

2 - Il Radiolaboratorio

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti.

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

Il Verificatore

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 inchiestro, 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 Vosri pagamenti e per le Vosire riscossioni il

POSTAGIRO

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

STRAORDINARIA OFFERTA

Effettuate subito il versamento.

ai nuovi lettori

FORMIDABILI VOLUMI DI RADIOTECNICA

SOLO L. 4.200 INVECE DI L. 7.000

Se gli apparati di controllo delle valvole elettroniche sono ormai di comune dominio in tutti i laboratori, professionali e dilettantistici, così non è per gli strumenti di misura e controllo dei transistor.

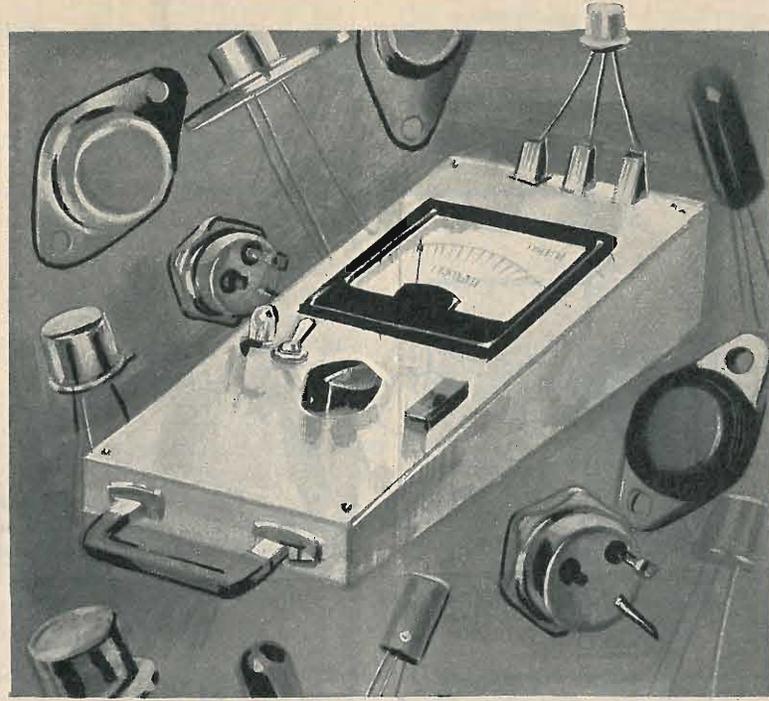
E' pur vero che, in molti laboratori professionali, esistono eccellenti transistorografi, che permettono qualunque tipo di misura e che offrono, sullo schermo oscilloscopico, le curve caratteristiche dei transistor in esame; ma tali apparati appartengono di più ai grandi laboratori che non al mondo dei semplici appassionati di radio, e ciò a causa del loro prezzo elevato!

Il nostro scopo è ora quello di presentare ai nostri lettori due diversi tipi di montaggi, ugualmente utili ed economici, che verranno frequentemente usati in molte occasioni, so-

prattutto perchè il loro impiego, dopo un certo periodo di pratica, diverrà sempre più semplice.

Il primo di questi due apparecchi permette di condurre un'analisi statica dei transistor, mentre il secondo, leggermente più complesso, offre l'opportunità di condurre un'analisi dinamica dei semiconduttori.

Con il primo apparecchio si esegue una semplice verifica dello stato dei transistor; con il secondo è possibile determinare la natura stessa del transistor, di valutarne la qualità, il valore del suo coefficiente di amplificazione, di determinare il valore ottimo di carico, cioè il valore della resistenza di collettore e, infine, di confrontare fra loro i transistor, valutandone i rispettivi guadagni ed ogni altra condizione di funzionamento.



TRANSITESTER PER ANALISI DIVERSE

Controllate l'efficienza dei vostri transistor con il metodo statico o con quello dinamico.

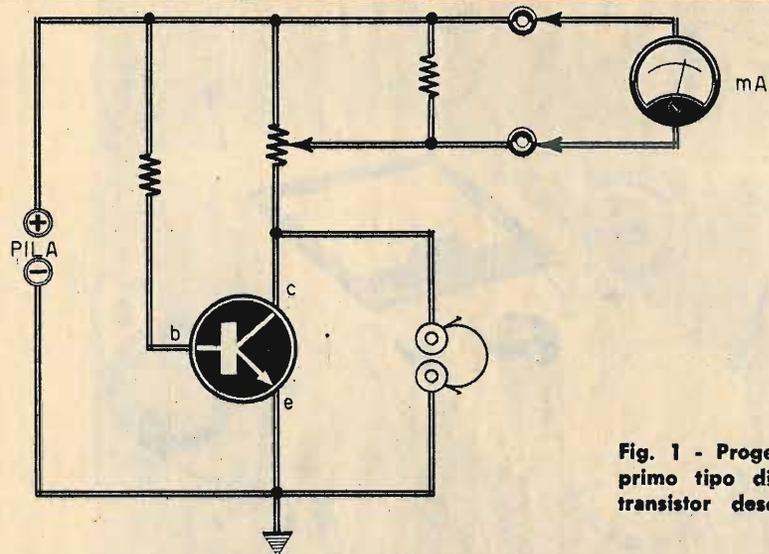


Fig. 1 - Progetto indicativo del primo tipo di apparato provatransistor descritto nell'articolo.

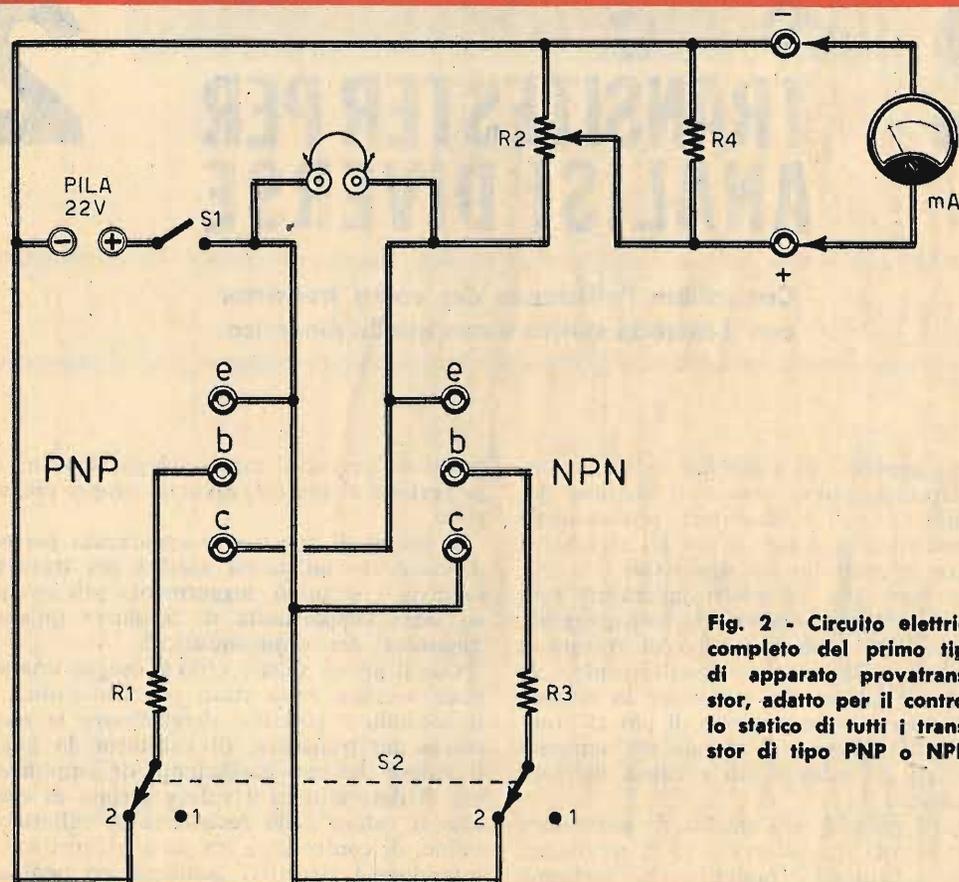


Fig. 2 - Circuito elettrico completo del primo tipo di apparato provatransistor, adatto per il controllo statico di tutti i transistor di tipo PNP o NPN.

Analisi statica

Con il primo tipo di circuito, quello rappresentato in fig. 1, è possibile controllare staticamente un transistor di tipo PNP o NPN.

Il transistor in esame, come indicato in figura 2, è alimentato con una pila da 22 V per mezzo di una resistenza di collettore variabile (R2) del valore di 10.000 ohm. Il potenziometro R2 permette di prelevare un certo valore di tensione che viene poi misurato per mezzo di un voltmetro. Fra i morsetti dello strumento indicatore, in parallelo ad esso, è collegata la resistenza di protezione e di ammortizzamento (R4) del valore di 1.500 ohm.

Le resistenze R1 ed R3, perfettamente uguali tra di loro, del valore di 220.000 ohm, permettono di polarizzare la base del transistor PNP o NPN, a seconda della posizione dell'inversore S2.

Fra il collettore e l'emittore del transistor in prova è applicato un trasduttore acustico, cioè una cuffia, che permette di controllare, o più esattamente, ascoltare, se il transistor oscilla; ed è anche possibile collegare un voltmetro fra i terminali di emittore e collettore, con lo scopo di misurare la tensione relativa.

Con la realizzazione pratica del circuito rappresentato in fig. 2, la cui semplicità è evidente, è possibile individuare la natura di ogni transistor, perchè se il componente viene collegato sulle tre boccole che non gli appartengono (NPN al posto di PNP), la corrente è nulla. Se il transistor è funzionante, una certa corrente di collettore attraversa il potenziometro R2, mentre la tensione relativa compare sui morsetti del voltmetro; per una data posizione del cursore del potenziometro R2, due transistor identici offriranno una stessa indicazione di corrente di collettore e, di conseguenza, uno stesso valore di tensione rilevato sul quadrante dello strumento di misura; con questo sistema è possibile il controllo dell'uguaglianza di funzionamento di due transistor.

La realizzazione pratica di questo primo e semplice circuito provatransistor verrà realizzata in una cassetta di materiale isolante,

contenente anche la pila da 22 V. Sul pannello frontale appariranno i seguenti elementi: il voltmetro elettronico o il microamperometro, l'interruttore S1, i morsetti per l'applicazione dei transistor da esaminare, l'inversore doppio S2 e le boccole di presa per la cuffia.

Analisi dinamica

Il secondo tipo di strumento, atto a valutare lo stato di funzionamento di un transistor, è impostato su una concezione di misure dinamiche del transistor, cioè con il transistor in funzionamento.

Questo progetto, il cui schema elettrico è rappresentato in fig. 3, è un po' più complesso di quello precedentemente descritto, ma assai più utile per quanto riguarda le sue possibilità di misura.

Il circuito comprende uno stadio oscillatore, che fa impiego di un transistor OC71 di tipo PNP (TR1); l'oscillazione del transistor è di tipo a bassa frequenza e la tensione generata viene successivamente amplificata dal transistor in prova (TR). Ed è proprio questa amplificazione che viene messa in evidenza per la misura vera e propria, perchè su tale principio è riposto il concetto di funzionamento che differenzia questo progetto da quello precedentemente presentato; il transistor viene dunque esaminato in un regime dinamico, mentre nel precedente circuito il transistor veniva analizzato in un circuito statico.

La tensione di oscillazione, amplificata dal transistor in esame, viene raddrizzata dai due diodi DG1 e DG2, montati in un circuito a ponte, mentre la deviazione dell'indice del miliamperometro risulta proporzionale all'amplificazione ottenuta.

Questo secondo tipo di circuito è alimentato con la tensione continua di 9 V, cioè per mezzo di due pile, da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro. Le due pile verranno allagate nel contenitore dello strumento come appare nel disegno rappresentativo del piano di cablaggio di fig. 4.

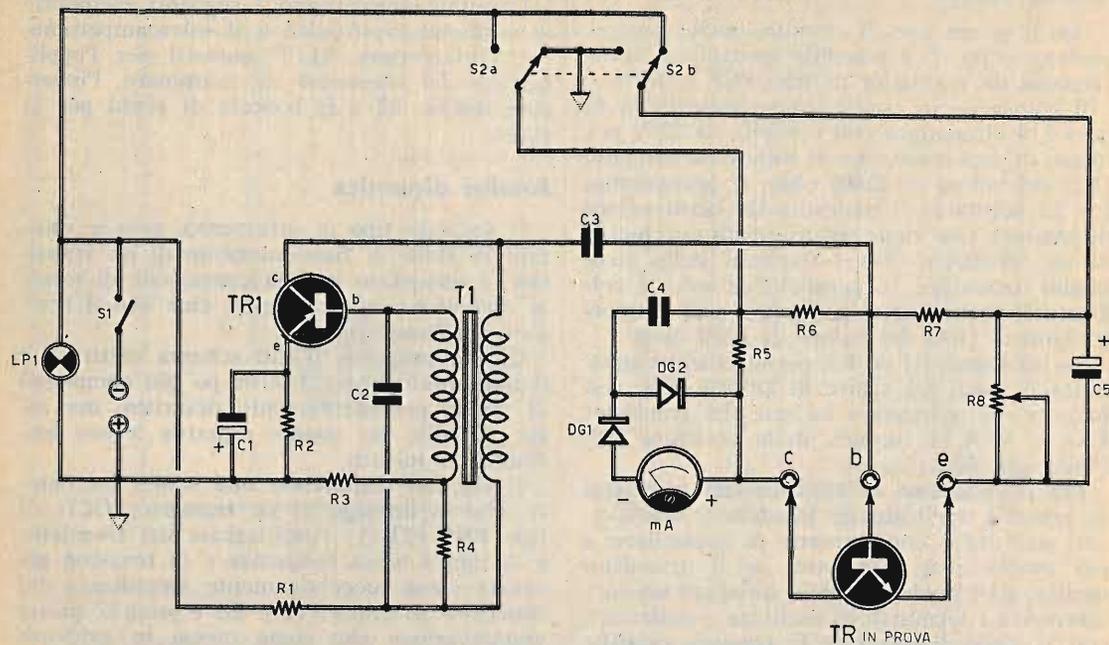
L'inversore S2a - S2b permette di invertire le polarità della tensione di alimentazione di 9 V, con lo scopo di poter analizzare, indifferentemente, i transistor di tipo PNP e quelli di tipo NPN.

Il transistor TR1, che è di tipo OC71, è montato in un circuito oscillatore per mezzo di un trasformatore di bassa frequenza (T1) di rapporto 1/3 (questo valore non è assolutamente critico).

L'avvolgimento primario del trasformatore T1 alimenta la base del transistor TR1 ed è accoppiato induttivamente all'avvolgimento se-

COMPONENTI

R1	=	220.000 ohm - 1/2 watt
R2	=	10.000 ohm (potenz. a viariaz. lin.)
R3	=	220.000 ohm - 1/2 watt
R4	=	1.500 ohm - 1/2 watt
Pila	=	22 volt



COMPONENTI

CONDENSATORI

- C1 = 25 μ F (elettrolitico)
- C2 = 5.000 pF
- C3 = 500.000 pF
- C4 = 10 μ F
- C5 = 50 μ F (elettrolitico)

RESISTENZE

- R1 = 1.000 ohm
- R2 = 470 ohm
- R3 = 470 ohm
- R4 = 3.900 ohm
- R5 = 4.700 ohm
- R6 = 100.000 ohm
- R7 = 22.000 ohm
- R8 = 5.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)

VARIE

- TR1 = OC71
- T1 = trasf. d'oscill. - rapp. 1/3
- mA = galvanometro (1 mA fondo-scala)
- DG1-DG2 = diodi al germanio
- LP1 = Lampada-spia (12 volt)
- Pila = 9 volt
- S1 = interrutt.
- S2a-S2b = inversore

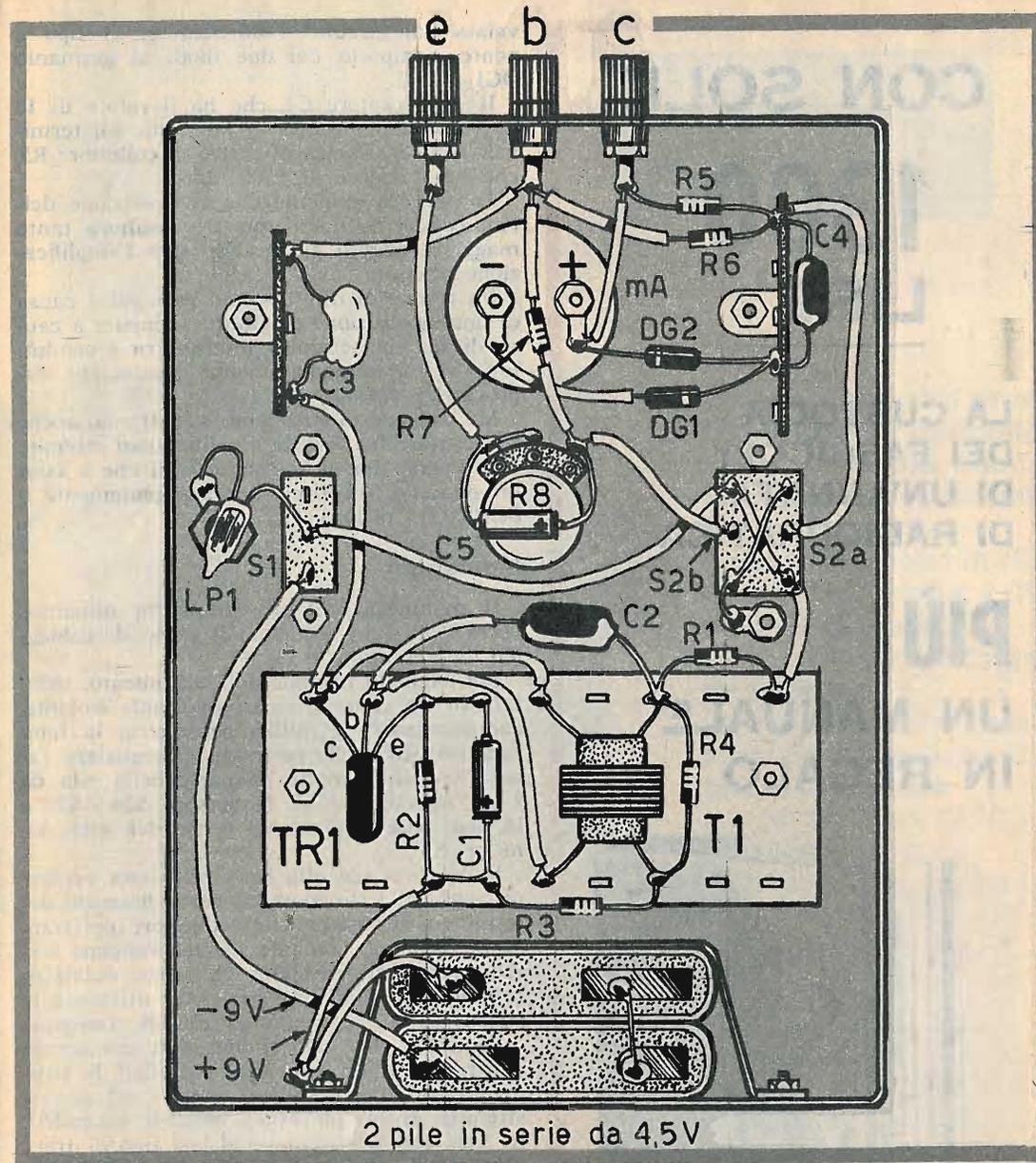
Fig. 3 - Provatransistor adatto per il controllo e il confronto di transistor di tipo PNP ed NPN. Il transistor in prova funge da elemento amplificatore e l'analisi dell'elemento è dunque di tipo dinamico.

condario, che risulta percorso dalla corrente di collettore di TR1. Si tratta quindi di un oscillatore di bassa frequenza molto elementare.

E fin qui abbiamo presentato sommariamente il circuito del secondo tipo di apparato adatto alla valutazione delle condizioni elettroniche di un transistor di tipo PNP o NPN. Ma è sempre bene addentrarsi maggiormente nell'analisi del circuito elettrico dell'apparato, per meglio comprenderne il reale funzionamento. Dunque, sempre facendo riferimento allo schema elettrico di fig. 3, cercheremo ora di analizzare le varie funzioni degli altri componenti elettronici del circuito.

Circuito elettrico del provatransistor dinamico

Il segnale di oscillazione, generato dall'oscillatore di bassa frequenza, viene inviato, per mezzo del condensatore C3, che ha il valore di 500.000 pF, allo stadio seguente, cioè alla base del transistor che si vuol esaminare; questo transistor è montato in un circuito am-



plicatore e il potenziometro R8, del valore di 5.000 ohm, permette di variare l'amplificazione, intervenendo sulla polarizzazione di emittore di TR.

Per misurare l'amplificazione ottenuta, oppure il mancato funzionamento del transistor in prova (transistor difettoso, avariato o di natura diversa), si fa uso di un milliamperometro da 1 mA fondo-scala. La deviazione dell'indice dello strumento risulterà tanto più grande quanto più elevata sarà la tensione ri-

Fig. 4 - Piano di cablaggio del secondo tipo di provatransistor.

CON SOLE
1300
LIRE

**LA CUSTODIA
DEI FASCICOLI
DI UN'ANNATA
DI RADIOPRATICA**

**PIÙ
UN MANUALE
IN REGALO**



Per richiederla basta inviare l'importo di L. 1.300, anticipatamente, a mezzo vaglia o c.c.p. N. 3/57180, intestato a « Radiopratica » - Via Zuretti 52 - 20125 Milano.

velata dal circuito raddrizzatore, di tipo a ponte, composto dai due diodi al germanio DG1 e DG2.

Il condensatore C4, che ha il valore di 10 μ F, chiude il circuito in alternata sui terminali della resistenza di carico di collettore R5, che ha il valore di 4.700 ohm.

Appare ora evidente che la deviazione dell'indice del milliamperometro risulterà tanto maggiore quanto più grande sarà l'amplificazione ottenuta.

Un transistor difettoso, ad esempio a causa di una interruzione di giuntura, oppure a causa di un cortocircuito interno fra i conduttori, verrà immediatamente denunciato dal provatransistor.

Ma con questo strumento si potranno anche confrontare fra loro le amplificazioni ottenute con diversi tipi di transistor o, il che è assai interessante, fra transistor apparentemente identici fra di loro.

Montaggio

Il montaggio del provatransistor dinamico verrà realizzato seguendo il piano di cablaggio rappresentato in fig. 4.

Sul pannello frontale dello strumento, montato in un contenitore di materiale isolante, compariranno: il milliamperometro, la lampada-spia LP1, che permette di segnalare l'erogazione di corrente da parte della pila da 9 V, l'interruttore S1, l'inversore S2a - S2b e la manopola applicata al perno del potenziometro R8.

Sulla parte più alta del contenitore verranno applicati i tre morsetti per il fissaggio dei terminali di base-emittore-collettore dei transistor in prova. Con tale sistema vengono serviti tutti quei transistor che sono dotati di terminali flessibili. Ma per poter utilizzare lo strumento anche con quei tipi di transistor di potenza, che sono equipaggiati con terminali corti e rigidi, sarà bene corredare lo strumento con tre conduttori muniti, ad una estremità, di una pinzetta a bocca di coccodrillo. Con questo sistema qualsiasi tipo di transistor potrà essere agevolmente analizzato con il nostro strumento. I tre conduttori, realizzati con spezzoni di filo di rame flessibile, con guaina di plastica, potranno avere una lunghezza di 30-35 cm.

Si tenga presente che risulterà molto utile graduare il quadrante del milliamperometro in tre settori diversi, così denominati: cattivo - buono - ottimo. I limiti di questi tre settori dipenderanno dal tipo di galvanometro utilizzato. In ogni caso la graduazione della scala verrà fatta servendosi di transistor campioni perfettamente funzionanti.



VOSTRA IN REGALO!

Se non avete mai provato l'emozione di fotografare, questa è la volta buona, l'occasione eccezionale! Per festeggiare il suo primo anno di vita la Rivista Fotografica « CLIC » mette a disposizione 1.000 macchine fotografiche da regalare (avete letto bene, regalare) ai lettori di Radiopratica che si abbonano per un anno a « CLIC ». **Affrettatevi!** Cercate di essere tra i primi per non perdere la straordinaria offerta.

Le modalità sono semplici - Compilate il tagliando qui sotto e speditelo su cartolina postale a:

FOTOEDIZIONI CLIC
Via Zuretti, 50
20125 Milano

CARATTERISTICHE DELL'APPARECCHIO:

si tratta di una moderna e pratica macchina « reflex » con 2 obiettivi; comodo mirino di ampio formato con paraluce; la macchina esegue 12 foto a colori o in bianco/nero con pellicole formato 4 x 4, ovunque reperibili; è dotata di regolazione dello scatto e predisposta per 3 condizioni di luce: sole brillante, sole offuscato, tempo nuvoloso; completa di coperchietti copri-obiettivo e cinghietta-tracolla.

**NON INVIATE DENARO,
VE LO CHIEDEREMO NOI CON COMODO!**

Desidero abbonarmi a CLIC e usufruire della eccezionale offerta di una macchina fotografica in regalo.

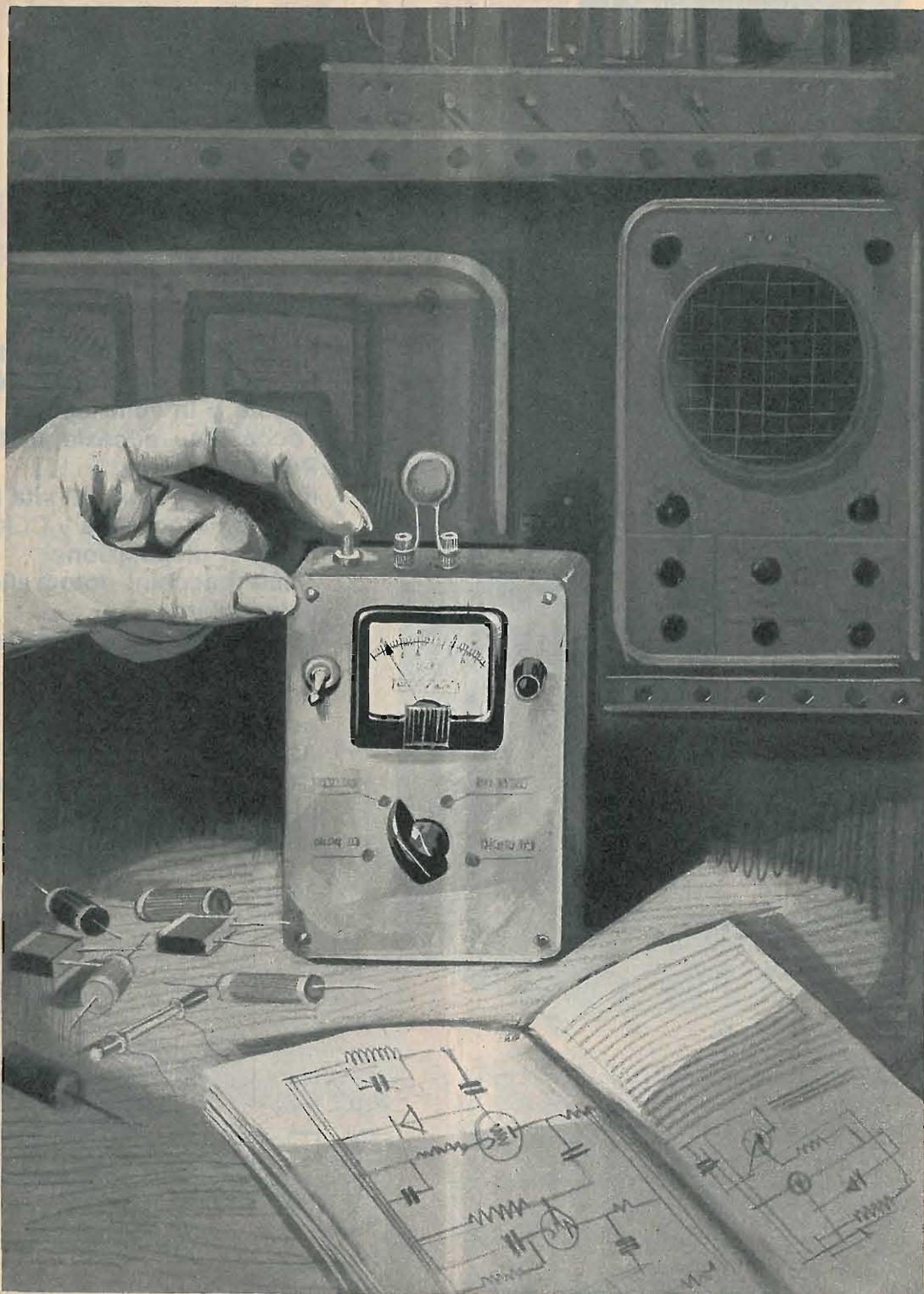
Nome _____

Cognome _____

Via _____

Codice _____

Città _____



CAPACIMETRO A LETTURA DIRETTA

E' uno strumento dotato di quattro portate e adatto per la misura di valori capacitivi compresi fra 100 pF e 1 μ F.

Al radioriparatore capita tutti i giorni, durante l'esercizio della propria professione, di imbattersi in condensatori sui quali la dicitura o le indicazioni in codice sono scomparse per l'usura o per altri motivi. La necessità, quindi, di possedere uno strumento per la conoscenza rapida degli esatti valori capacitivi dei condensatori è risentita da tutti i tecnici, professionisti o dilettanti.

Se un condensatore di valore sconosciuto è in cortocircuito, è facile rilevare l'inconveniente per mezzo dell'impiego dell'ohmmetro; ma quando il condensatore, sia esso di tipo a mica, ceramico, a carta od elettrolitico, presenta delle perdite, allora l'ohmmetro non serve più; e tanto meno serve per determinare l'esatto valore capacitivo del componente in esame; occorre dunque necessariamente uno strumento di misura particolare che, normalmente, è conosciuto sotto il nome di capacimetro.

Lo strumento, che qui presentiamo, è di ti-

po a lettura diretta; ciò significa che il valore capacitivo esatto di un condensatore viene letto direttamente sul quadrante di un microamperometro, senza dover ricorrere ad alcuna operazione matematica per trasformare una indicazione strumentale generica in un valore di capacità.

Il nostro strumento, che è completamente transistorizzato, permette la misura di condensatori di capacità compresa fra i 100 pF e 1 μ F, attraverso quattro successive posizioni di un commutatore multiplo, che conferisce al capacimetro la caratteristica delle quattro portate. Queste ultime risultano così suddivise:

- 1° = 100 pF - 1.000 pF
- 2° = 1.000 pF - 10.000 pF
- 3° = 10.000 pF - 100.000 pF
- 4° = 100.000 pF - 1 μ F

La precisione dello strumento è del $\pm 3\%$ e l'applicazione dei condensatori di capacità incognita allo strumento è assai agevole, per-

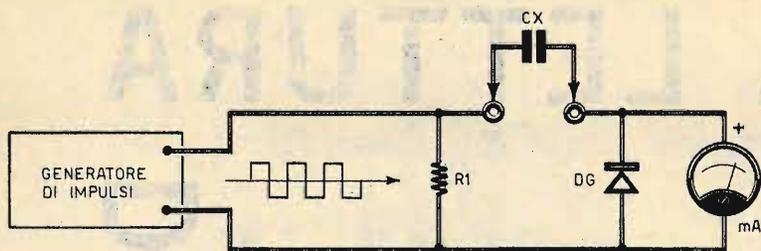


Fig. 1 - Schema di principio del capacimetro. Il generatore di impulsi è costituito da un circuito completamente transistorizzato.

chè è sufficiente serrare i due terminali del componente su due morsetti, a vite, montati sulla parte superiore del capacimetro.

Il principio di funzionamento dell'intero circuito verrà esaminato in due tempi successivi, facendo riferimento agli schemi delle figure 1-2, nei quali è possibile analizzare in forma generale e particolare il concetto che regola il sistema di misure capacitive.

Principio di funzionamento

Il principio di funzionamento generale del capacimetro può essere interpretato osservando lo schema di fig. 1. In esso il simbolo CX sta ad indicare il condensatore in esame, cioè il condensatore di valore capacitivo sconosciuto. Questo condensatore risulta elettricamente caricato per mezzo del diodo DG e in virtù degli impulsi di tensione negativi provenienti da un generatore che, nello schema completo di fig. 2, è pilotato da tre transistor di tipo PNP. Alla fine del processo di carica del condensatore CX, questo risulta caricato con una polarità tale per cui l'armatura positiva si trova dalla parte del diodo DG, che rimane

bloccato. Il condensatore CX si scarica poi attraverso la resistenza di uscita R1 del generatore di impulsi e attraverso il microamperometro mA. L'indice dello strumento subisce pertanto una deviazione, che risulterà proporzionale alla carica acquisita dal condensatore:

$$Q = CV$$

Se in questa formula poniamo $V = \text{costante}$, la deviazione dell'indice del microamperometro risulterà proporzionale alla capacità C. Nulla cambia, del resto, se si utilizzano, per la carica del condensatore CX, impulsi positivi, invertendo, ovviamente, il senso di collegamento del diodo DG e del microamperometro mA, che sono entrambi due componenti dotati di polarità positiva e negativa.

Prima dell'approntamento definitivo del capacimetro, cioè prima di poter valutare la capacità CX di un condensatore sconosciuto, sullo strumento si applica un condensatore campione, di capacità perfettamente nota, in grado di determinare una completa deviazione dell'indice del microamperometro. Ed è necessario che la resistenza di uscita del generatore di impulsi risulti sufficientemente bassa affinché il condensatore CX possa caricarsi completamente durante l'intervallo di un impulso; d'altra parte, è anche necessario che la resistenza del microamperometro risulti sufficientemente bassa in modo che il condensatore CX possa scaricarsi completamente nell'intervallo di tempo compreso fra due impulsi successivi.

Circuito elettrico

Il circuito elettrico completo del capacimetro è rappresentato in fig. 2. In questo circuito, per caricare il condensatore CX, si fa impiego di un impulso di tensione positiva per il quale, come abbiamo già detto, occorre provvedere all'inversione di polarità, cioè del senso di collegamento, del diodo DG e del microamperometro mA.

Il generatore di segnali rettangolari fa impiego dei due transistor TR1 e TR2, e permette di ottenere impulsi di tensione di durata variabile per mezzo della commutazione dei condensatori C2-C3-C4-C5. La tensione ottenuta sul collettore del transistor TR2 risulterà quasi perfettamente rettangolare.

Il transistor di accoppiamento TR3 è montato in un circuito con collettore comune; esso permette di ottenere una bassa resistenza di uscita e una rapida carica del condensatore di capacità incognita CX.

Come si nota, osservando lo schema elettrico di fig. 2, il circuito del capacimetro risulta alimentato con due pile distinte, del valore di 4,5 V ciascuna. Con questo sistema di alimentazione si riesce ad aumentare la stabilità termica dell'apparecchio; esso è quindi da preferirsi al sistema classico di alimentazione con una sola sorgente di tensione.

I condensatori campioni C7-C8-C9-C10 debbono avere una tolleranza del $\pm 5\%$, se ci si accontenta di una precisione di misure del $\pm 10\%$.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 =	5 μF - 6 V (elettrolitico)
C2 =	150 pF
C3 =	1.000 pF
C4 =	10.000 pF
C5 =	50.000 pF
C6 =	5 μF - 6 V (elettrolitico)
C7 =	1.000 pF
C8 =	10.000 pF
C9 =	100.000 pF
C10 =	1 μF

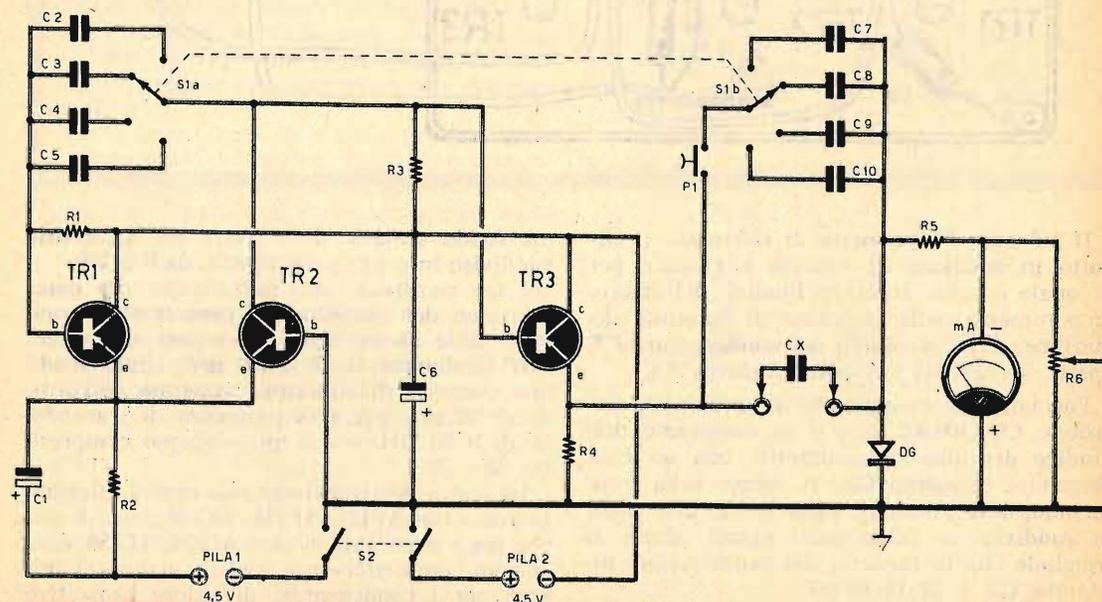
RESISTENZE

R1 =	180.000 ohm
R2 =	1.200 ohm
R3 =	1.500 ohm
R4 =	150 ohm
R5 =	240 ohm
R6 =	4.700 ohm (potenz. a variaz. lin.)

VARIE

TR1 =	AF121
TR2 =	AF121
TR3 =	AF121
DG =	diodo al germanio
mA =	microamperometro (100 μA fondo scala)
S1a-S1b =	commutatore multiplo (4 vie - 4 posizioni)
S2 =	doppio interruttore

Fig. 2 - Schema generale del capacimetro. Il pulsante P1 viene usato, di volta in volta, per la messa a punto dello strumento.



FONDAMENTI DELLA RADIO GRATIS

A CHI SI ABBONA

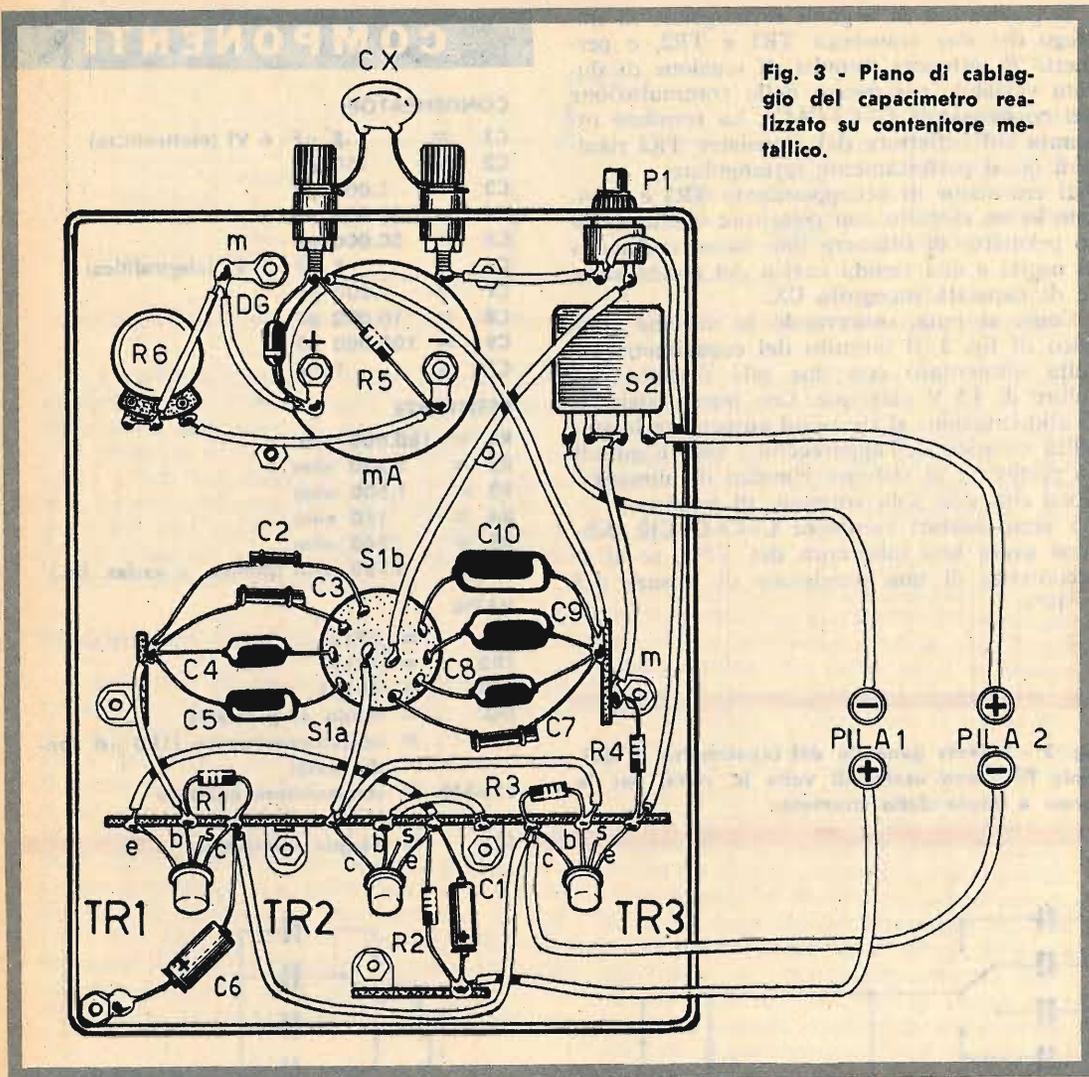


Fig. 3 - Piano di cablaggio del capacimetro realizzato su contenitore metallico.

Il pulsante P1 permette di sistemare il circuito in posizione di « messa a punto », per la quale occorre regolare l'indice del microammperometro sulla posizione di massima deviazione, con i terminali del condensatore CX aperti, servendosi del potenziometro R6.

Facciamo un esempio. Se si opera nella posizione C9 (100.000 pF) e la deviazione dell'indice del microammperometro, con un condensatore incognito CX, si ferma sulla trentacinquesima divisione della scala, che risulta suddivisa in cento parti uguali, allora si conclude che la capacità del condensatore incognito CX è di 35.000 pF.

Il microammperometro mA deve essere da 100

μ A fondo scala e deve avere un quadrante suddiviso in cento parti uguali, da 0 a 100.

I tre transistor, che partecipano alla composizione del circuito del capacimetro, sono tutti dello stesso tipo, e possono essere dei PNP qualunque, da 50 a 100 mW, ammettendo una corrente di collettore massima dell'ordine di 20 mA, con una frequenza di transizione di 10-30 MHz e con un guadagno compreso fra 30 e 70.

La scelta dei transistor può essere effettuata fra i tipi AF121, AF136, BC126, ecc., o anche fra i transistor di tipo AC124, AC150, ecc., volendo ammettere un leggero errore di misura per i condensatori di valore capacitivo inferiore a 200 - 250 pF.

Messa a punto

La messa a punto del capacimetro va iniziata dopo un'attesa di 5-10 minuti, in modo da offrire a tutti i componenti elettronici la possibilità di raggiungere la temperatura di regime; è ovvio che questa attesa va iniziata dopo essere intervenuti sul doppio interruttore S2, cioè dopo aver chiuso il circuito di alimentazione del capacimetro.

Prima di tutto occorre commutare S1 sulla portata di 1000 pF; poi si preme il pulsante P1 e si cerca di ottenere la massima deviazione dell'indice agendo sul potenziometro R6, che deve essere di tipo a variazione lineare. Nel caso in cui l'indice del microammperometro dovesse rimanere costantemente al di sotto del valore massimo, occorre aumentare il valore della resistenza R5, oppure diminuire il valore capacitivo del condensatore C7, corrispondente alla portata di 1000 pF. In ogni caso, si tenga presente che un aumento della resistenza R5 si riflette su tutte e quattro le portate del capacimetro, mentre la diminuzione del valore capacitivo del condensatore C7 interferisce soltanto sulla prima portata del capacimetro.

Nel caso in cui, per qualunque posizione del cursore del potenziometro R6, l'indice del microammperometro dovesse rimanere costantemente al di là del suo valore massimo, allora occorrerà intervenire ancora sulla resistenza R5, ma questa volta in senso opposto, cioè diminuendone il valore oppure, il che è lo stesso, aumentando il valore dei condensatori C7-C8-C9-C10. Per un buon funzionamento del circuito, tuttavia, è auspicabile che la deviazione massima dell'indice dello strumento venga ottenuta per una posizione centrale del cursore del potenziometro R6.

Una volta ottenuta la condizione di massima deviazione dell'indice del microammperometro, occorrerà applicare, in sostituzione di CX, un condensatore di valore capacitivo compreso fra i 200 e i 250 pF, con una tolleranza del \pm 5%. Nel caso in cui l'indice dello strumento dovesse segnalare un dato eccessivo, allora occorre intervenire sul condensatore C2, aumentandone il valore capacitivo e diminuendo, contemporaneamente, il valore della resistenza R5 per ristabilire la messa a punto iniziale di deviazione massima dell'indice del microammperometro. Se l'indice, al contrario, non devia affatto, allora occorre diminuire il valore del condensatore C2, oppure sostituire il diodo DG, la cui resistenza diretta è probabilmente troppo elevata. In questo caso, si possono anche utilmente collegare, in parallelo tra di loro, due diodi perfettamente identici. Le operazioni fin qui prescritte e valide

per una sola portata del capacimetro dovranno essere ripetute per le rimanenti altre portate scegliendo, per un esatto controllo del capacimetro, valori capacitivi campione, in grado di determinare una deviazione dell'indice del microammperometro di 30 divisioni circa.

Montaggio

Il montaggio del capacimetro è realizzato in un contenitore metallico, nel modo indicato in fig. 3. Nella parte più alta del contenitore risultano applicati: il potenziometro di messa a punto R6, il microammperometro, l'interruttore doppio S2, il pulsante P1 e i due morsetti per l'applicazione dei condensatori che si debbono esaminare.

In posizione centrale è applicato il commutatore multiplo, a quattro vie-quattro posizioni, S1a - S1b, che permette di commutare a piacere il capacimetro in una delle quattro possibili portate.

Nella parte più bassa del contenitore è applicata una morsettiera ad 11 terminali, sulla quale risultano applicati i tre transistor, che sono di tipo perfettamente identico e che si presentano nel modo indicato nel disegno di fig. 4. Questi transistor sono dotati di 4 terminali; il quarto terminale è lo schermo, che verrà tranciato e rimarrà inutilizzato, giacché per il funzionamento del nostro capacimetro interessano soltanto i terminali di base, di emittore e di collettore. Per non errare nel collegamento dei terminali dei transistor, raccomandiamo di far riferimento alla piccola tacca metallica ricavata sull'involucro del componente che, per il transistor di tipo AF121, si trova in corrispondenza del terminale di base.

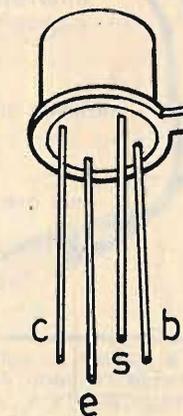


Fig. 4 - Così si presenta la disposizione dei terminali del transistor di tipo AF121. Il terminale corrispondente allo schermo verrà tranciato e lasciato inutilizzato.

INDISPENSABILE



INIETTORE DI SEGNALI

in scatola di montaggio!

CARATTERISTICHE

Forma d'onda = quadra impulsiva - Frequenza fondamentale = 800 Hz. circa - Segnale di uscita = 9 V. (tra picco e picco) - Assorbimento = 0,5 mA.

Lo strumento è corredato di un filo di collegamento composto di una micro-pinza a bocca di cocodrillo e di una microspina, che permette il collegamento, quando esso si rende necessario, alla massa dell'apparecchio in esame. La scatola di montaggio è corredata di opuscolo con le istruzioni per il montaggio, e l'uso dello strumento.



L'unico strumento che permette di individuare immediatamente ogni tipo di interruzione o guasto in tutti i circuiti radioelettrici.

La scatola di montaggio permette di realizzare uno strumento di minimo ingombro, a circuito transistorizzato, alimentato a pila, con grande autonomia di servizio.

La scatola di montaggio deve essere richiesta inviando anticipatamente l'importo di L. 3.500. a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3-57180, a RADICPRATICA, Via Zuretti, 52 - 20125 MILANO. Le spese di spedizione e di imballaggio sono comprese.

STADI AMPLIFICATORI BF IN CLASSE A



Questi dodici circuiti elementari di altrettanti stadi amplificatori transistorizzati, di tipo con emittore comune, potranno essere utilizzati per la costruzione di amplificatori complessi a più stadi.

I diversi stadi amplificatori di bassa frequenza, descritti in queste pagine, possono essere utilizzati nei montaggi di amplificatori a più stadi e di concezione assai più complessa.

I circuiti che presenteremo saranno tutti circuiti amplificatori transistorizzati di tipo ad emittore comune. Ma taluni di essi potranno essere impiegati in veste di stadi intermedi oppure in funzione di circuiti di entrata. Tutti gli altri rappresenteranno degli stadi di potenza o, comunque, degli stadi di uscita, funzionanti in classe A.

Stadi intermedi con OC71

Gli schemi elettrici rappresentati nelle figg. 1-2, si riferiscono a due stadi amplificatori pilotati con transistor di tipo OC71. Entrambi questi circuiti funzionano con la tensione continua di 12 volt, che può essere erogata da una batteria di pile o di accumulatori.

I condensatori di disaccoppiamento presentano un valore capacitivo di 125 μ F. Quelli di accoppiamento presentano un valore capacitivo di 25 μ F. Questi due stadi verranno utilizzati come circuiti intermedi, oppure come

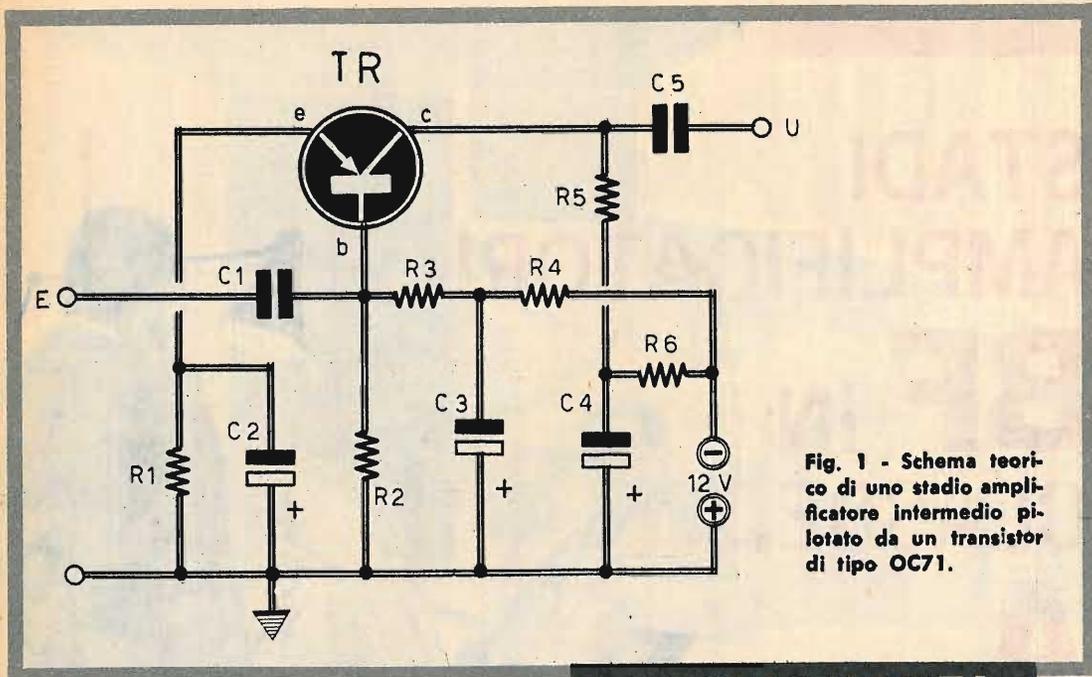


Fig. 1 - Schema teorico di uno stadio amplificatore intermedio pilotato da un transistor di tipo OC71.

COMPONENTI

circuiti di entrata per gli amplificatori di bassa frequenza caratterizzati da un circuito molto complesso.

Stadio intermedio con OC72

In fig. 3 è riprodotto lo schema teorico di uno stadio amplificatore intermedio pilotato da un transistor di tipo OC72.

Anche questo stadio amplificatore funziona con la tensione continua di 12 volt, che può essere assorbita da una batteria di pile o da un accumulatore.

La resistenza di entrata di questo circuito è relativamente bassa. Il valore della resistenza di carico è di 680 ohm.

Questo circuito potrà essere utilizzato come stadio amplificatore intermedio in un circuito amplificatore di bassa frequenza.

Stadio di potenza con OC72

In fig. 4 è rappresentato il circuito di uno stadio amplificatore di potenza pilotato da un transistor di tipo OC72.

Il circuito è composto dai seguenti elementi: le resistenze R1-R2-R3-R4 e i condensatori di disaccoppiamento C2 e C3; il circuito è completato da un trasformatore di uscita (T1), caratterizzato da un'impedenza di 600 ohm nell'avvolgimento primario.

CONDENSATORI

- C1 = 25 μ F
- C2 = 125 μ F
- C3 = 125 μ F
- C4 = 125 μ F
- C5 = 25 μ F

RESISTENZE

- R1 = 560 ohm
- R2 = 2.200 ohm
- R3 = 27.000 ohm
- R4 = 22.000 ohm
- R5 = 5.600 ohm
- R6 = 4.700 ohm

VARIE

- TR = OC71
- Pila = 12 volt

Il collegamento con lo stadio precedente è ottenuto per mezzo del condensatore C1, che ha il valore di 25 μ F.

Questo stadio amplificatore di uscita funziona in classe A. Il valore del suo guadagno di tensione si aggira intorno a 100.

In fig. 5 è rappresentata la curva caratteristica del transistor OC72. Su questo diagram-

ma è riportata la linea retta di carico dello stadio amplificatore. La lettera B sta ad indicare il punto di funzionamento in assenza del segnale di entrata. La superficie racchiusa nel tratteggio materializza la potenza P_c dissipata sul collettore del transistor. Questa assume il valore di 70 mW. Con la lettera U si indica il valore della differenza di potenziale esistente fra l'emittore e la base del transistor. In assenza di segnale all'entrata, il valore della corrente di collettore si aggira intorno ai 9 mA. Il valore della corrente di base, invece, tocca i 140 mA. Sul divisore di tensione, costituito dalle resistenze R2 ed R3, fluisce una corrente il cui valore di intensità si aggira intorno all'1,11 mA.

La tensione di collettore è di -9 volt; quella di base è di -1,11 volt, mentre la tensione di emittore è di -0,9 volt.

Stadio di uscita con OC74

In fig. 6 è rappresentato lo schema teorico di uno stadio amplificatore di uscita pilotato da un transistor di tipo OC74.

I valori dei condensatori di disaccoppiamento C1-C2 sono rispettivamente di 25 μ F e 125 μ F. L'impedenza di entrata del circuito è estremamente bassa.

Questo stadio amplificatore funziona con una tensione di alimentazione di 9 volt. Esso fa impiego di un trasformatore di uscita, che non è rappresentato nello schema elettrico di fig. 6, ma il cui avvolgimento primario dovrà avere un'impedenza di 600 ohm.

Il valore della potenza di uscita di questo circuito si aggira intorno ai 200 mW.

COMPONENTI

CONDENSATORI

- C1 = 25 μ F
- C2 = 125 μ F
- C3 = 125 μ F
- C4 = 25 μ F

RESISTENZE

- R1 = 56 ohm
- R2 = 1.000 ohm
- R3 = 33.000 ohm
- R4 = 2.200 ohm
- R5 = 1.500 ohm

VARIE

- TR = OC71
- Pila = 12 volt

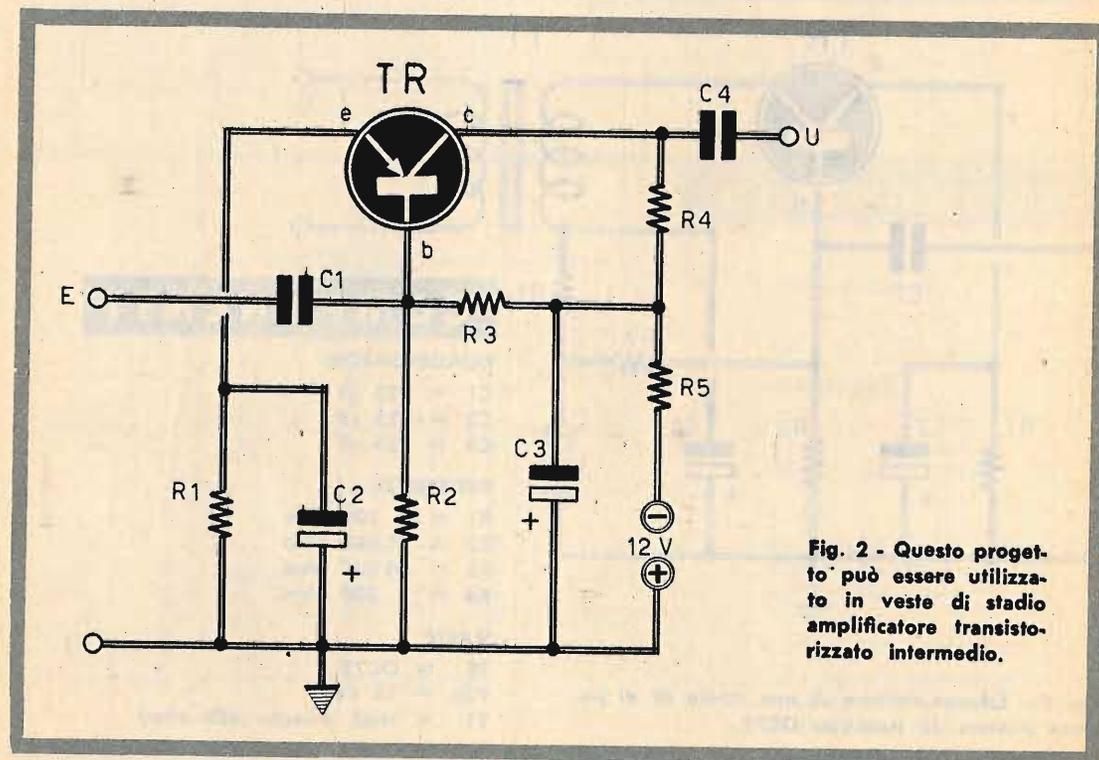


Fig. 2 - Questo progetto può essere utilizzato in veste di stadio amplificatore transistorizzato intermedio.

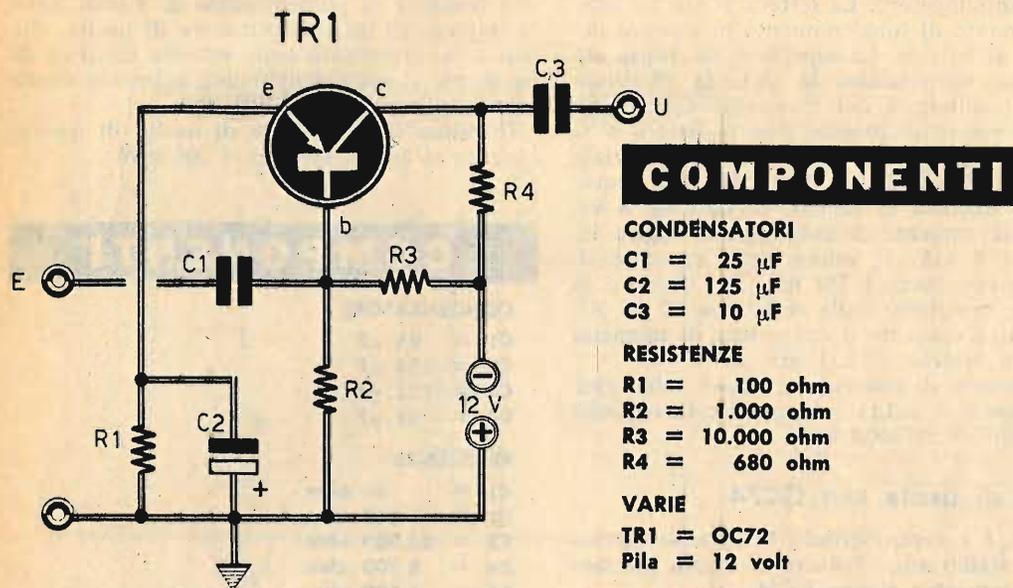


Fig. 3 - Circuito teorico di uno stadio amplificatore intermedio pilotato da transistor OC72.

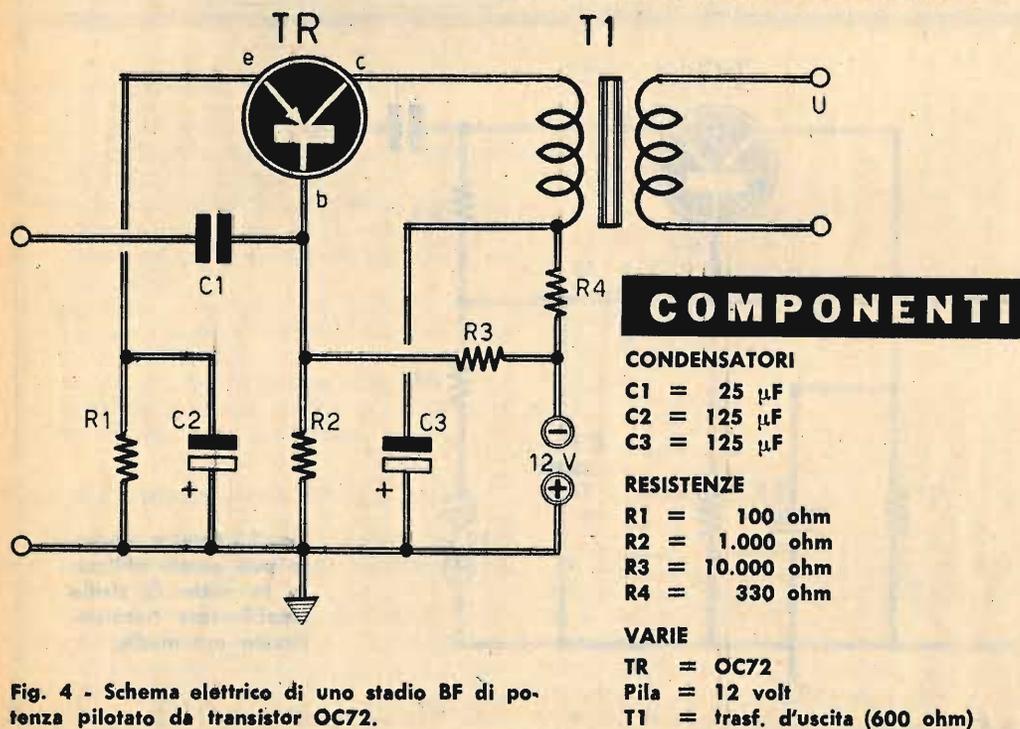
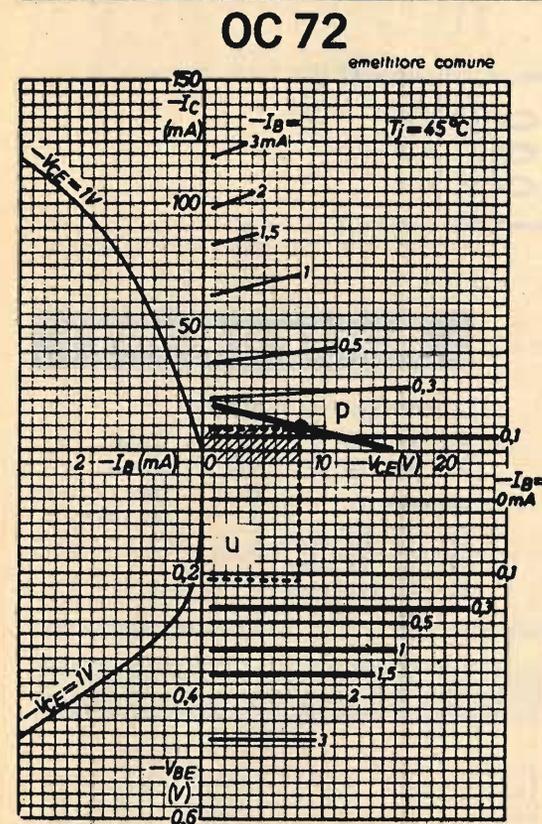


Fig. 4 - Schema elettrico di uno stadio BF di potenza pilotato da transistor OC72.



Stadio di potenza con OC30

In fig. 7 è rappresentato lo schema teorico di uno stadio di potenza pilotato da un transistor di tipo OC30.

La potenza del segnale sinusoidale di uscita può raggiungere i 500 mW.

Il circuito comprende i seguenti elementi: le tre resistenze R1-R2-R3, i condensatori C1-C2 e il trasformatore d'uscita, la cui impedenza, relativa all'avvolgimento primario, è di 40 ohm.

L'accoppiamento tra questo stadio amplificatore e lo stadio precedente, è ottenuto per mezzo del condensatore C1, che ha il valore capacitivo di 25 μ F.

Questo stadio amplificatore di uscita funziona in classe A. Il valore del guadagno di tensione è dell'ordine di 90.

In fig. 8 è rappresentato il diagramma caratteristico del transistor OC30. Su questo diagramma è tracciata la linea retta del carico dello stadio. La lettera P sta ad indicare il funzionamento in assenza di segnale di entrata. La parte racchiusa nel tratteggio indica la potenza Pc dissipata sul collettore del transistor. Questo valore è di 1,6 watt. Con il punto U si indica il valore della differenza di potenziale esistente fra l'emittore e la base del transistor.

In assenza di segnale di entrata, il valore della corrente di collettore è di 200 mA. Quello della corrente di base raggiunge i 5 mA.

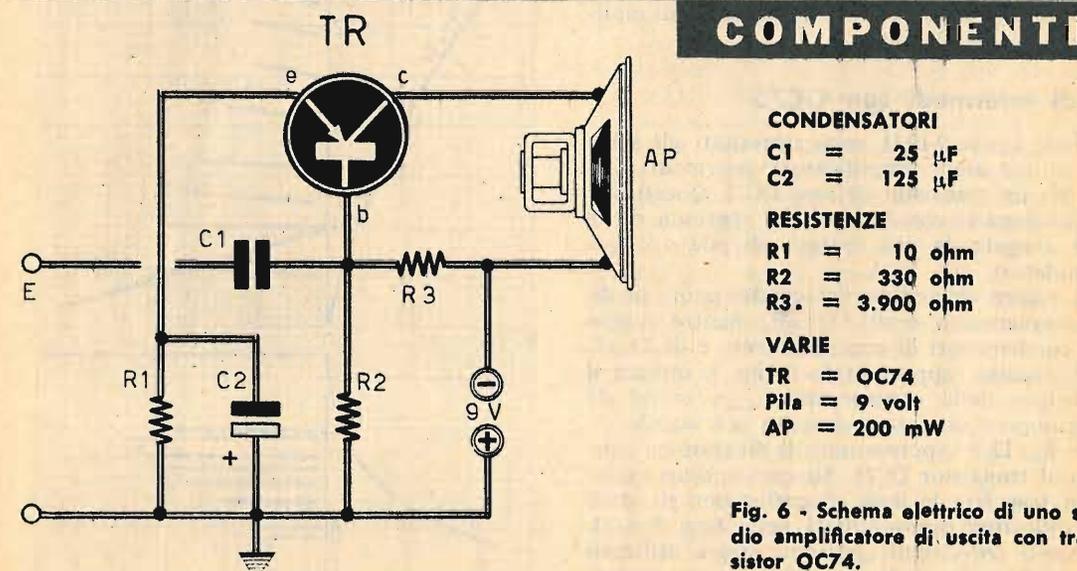
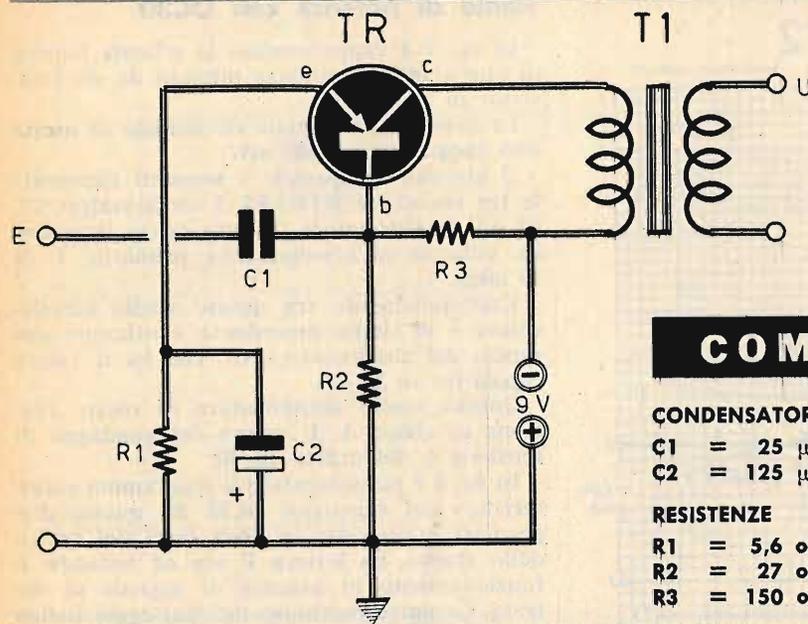


Fig. 6 - Schema elettrico di uno stadio amplificatore di uscita con transistor OC74.



COMPONENTI

CONDENSATORI	VARIE
C1 = 25 μF	TR = OC30
C2 = 125 μF	Pila = 9 volt
RESISTENZE	T1 = trasf. d'uscita (40 ohm)
R1 = 5,6 ohm	
R2 = 27 ohm	
R3 = 150 ohm	

Fig. 7 - Circuito teorico di uno stadio di potenza pilotato da un transistor di tipo OC30.

Nel divisore di tensione, composto dalle resistenze R2 ed R3 fluisce una corrente il cui valore di intensità è di 50 mA.

La tensione di collettore è di -9 volt, quella di base è di -1,33 volt, mentre quella di emittore è di -1,12 volt.

Stadi intermedi con OC75

Nelle figure 9-10-11 sono riprodotti gli schemi di tre stadi amplificatori intermedi pilotati da un transistor di tipo OC75. Questi stadi funzionano con la tensione continua di 48 volt, erogata da una batteria di pile o di accumulatori.

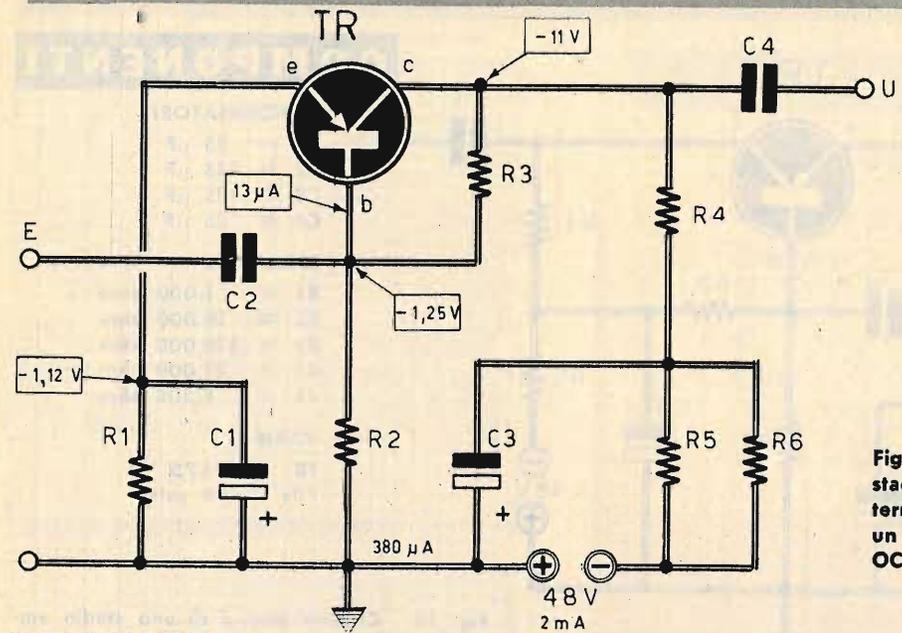
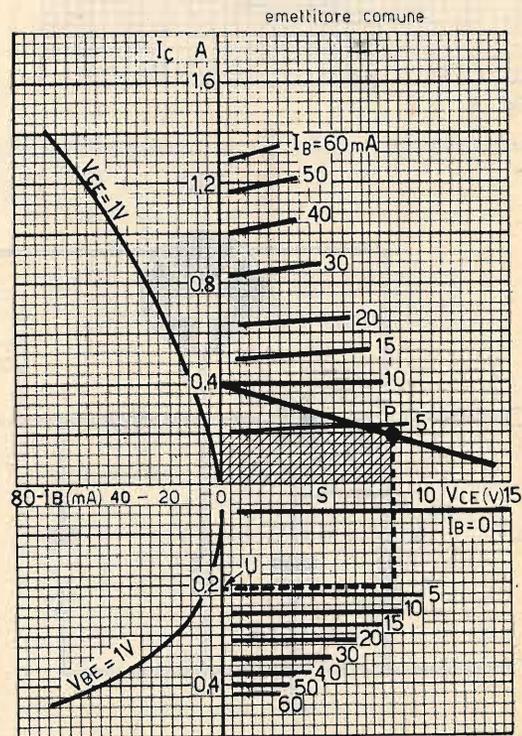
Il valore capacitivo dei condensatori di disaccoppiamento è di 125 μF, mentre quello dei condensatori di accoppiamento è di 25 μF. Il circuito rappresentato in fig. 9, utilizza il principio della controreazione, in modo da raggiungere un funzionamento più stabile.

In fig. 12 è rappresentato il diagramma relativo al transistor OC75. Su questo diagramma sono tracciate le linee di carico per gli stadi amplificatori rappresentati nelle figg. 9 e 11.

Questi tre circuiti possono essere utilizzati in qualità di stadi amplificatori intermedi, oppure in veste di stadi di entrata.

OC 30

Fig. 8



COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 125 μF
C2 = 25 μF
C3 = 125 μF
C4 = 25 μF

RESISTENZE

R1 = 560 ohm
R2 = 3.300 ohm
R3 = 33.000 ohm
R4 = 5.600 ohm
R5 = 27.000 ohm
R6 = 27.000 ohm

VARIE

TR = OC75
Pila = 48 volt

Stadio di uscita con OC30

In fig. 13 è rappresentato uno stadio amplificatore di uscita pilotato con transistor di tipo OC30.

Il valore della tensione di alimentazione è di 7 volt.

I condensatori di disaccoppiamento presentano un valore capacitivo di 125 μF.

Questo circuito fa impiego di un trasformatore di entrata.

Stadio intermedio con OC72

In fig. 14 è rappresentato lo schema elettrico di uno stadio amplificatore intermedio pilotato con transistor di tipo OC72.

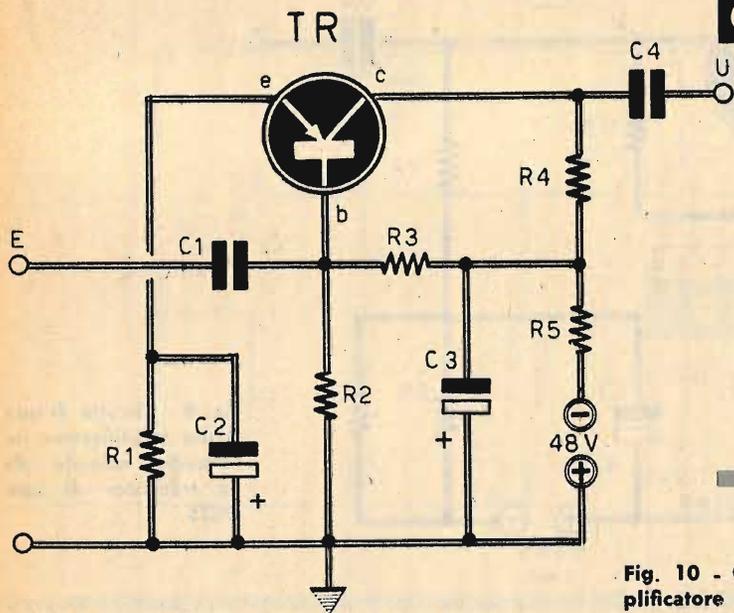
Il circuito comprende i seguenti elementi: le resistenze R1-R2-R3-R4-R5, i due condensatori elettrolitici di disaccoppiamento C2-C3 e i due condensatori di accoppiamento C1-C4.

Questo stadio amplificatore intermedio funziona in classe A. In fig. 15 è rappresentato il diagramma caratteristico del transistor OC72.

Su tale diagramma è tracciata la linea di carico dello stadio amplificatore. Il punto contrassegnato con la lettera P indica il funzionamento in assenza di segnale di entrata. La superficie tratteggiata si riferisce alla potenza dissipata sul collettore, che ha il valore di 117 mW. Con la lettera U si indica il valore della differenza di potenziale esistente tra l'emittore e la base del transistor.

In assenza di segnale di entrata, il valore della corrente di collettore si aggira intorno ai 13 mA. Quello della corrente di base raggiunge i 150 mA. Nel divisore di tensione, composto dalle resistenze R2 ed R3, fluisce una corrente il cui valore di intensità è dell'ordine di 4,3 mA.

Fig. 9 - Circuito di uno stadio amplificatore intermedio pilotato da un transistor di tipo OC75.



COMPONENTI

CONDENSATORI

- C1 = 25 μ F
- C2 = 125 μ F
- C3 = 125 μ F
- C4 = 25 μ F

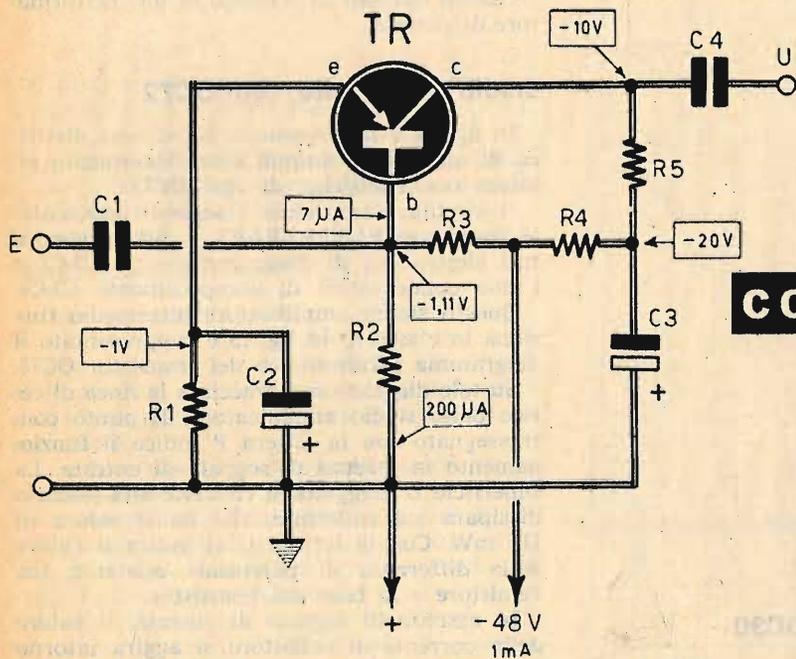
RESISTENZE

- R1 = 1.000 ohm
- R2 = 10.000 ohm
- R3 = 330.000 ohm
- R4 = 22.000 ohm
- R5 = 8.200 ohm

VARIE

- TR = OC75
- Pila = 48 volt

Fig. 10 - Circuito teorico di uno stadio amplificatore intermedio di bassa frequenza.



COMPONENTI

CONDENSATORI

- C1 = 25 μ F
- C2 = 125 μ F
- C3 = 125 μ F
- C4 = 25 μ F

RESISTENZE

- R1 = 1.000 ohm
- R2 = 5.600 ohm
- R3 = 220.000 ohm
- R4 = 27.000 ohm
- R5 = 10.000 ohm

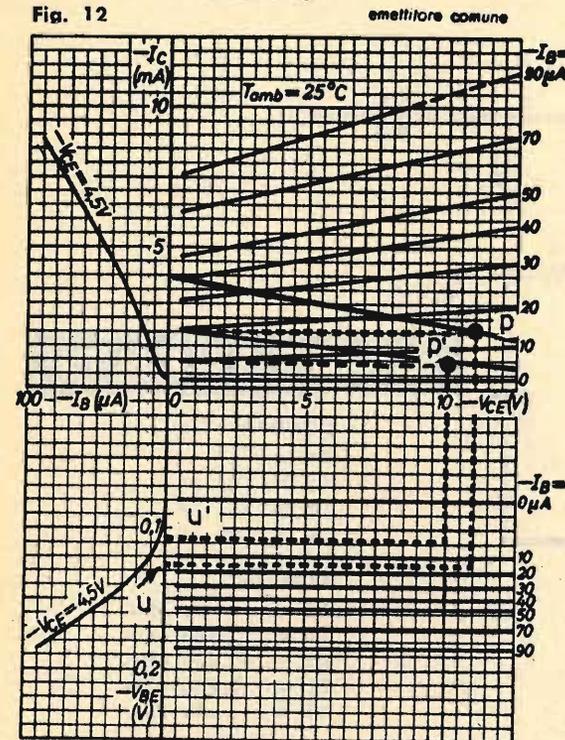
VARIE

- TR = OC75
- Pila = 48 volt

Fig. 11 - Schema elettrico di uno stadio amplificatore intermedio pilotato da un transistor di tipo OC75.

OC75

Fig. 12



COMPONENTI

CONDENSATORI

- C1 = 125 μ F
- C2 = 125 μ F

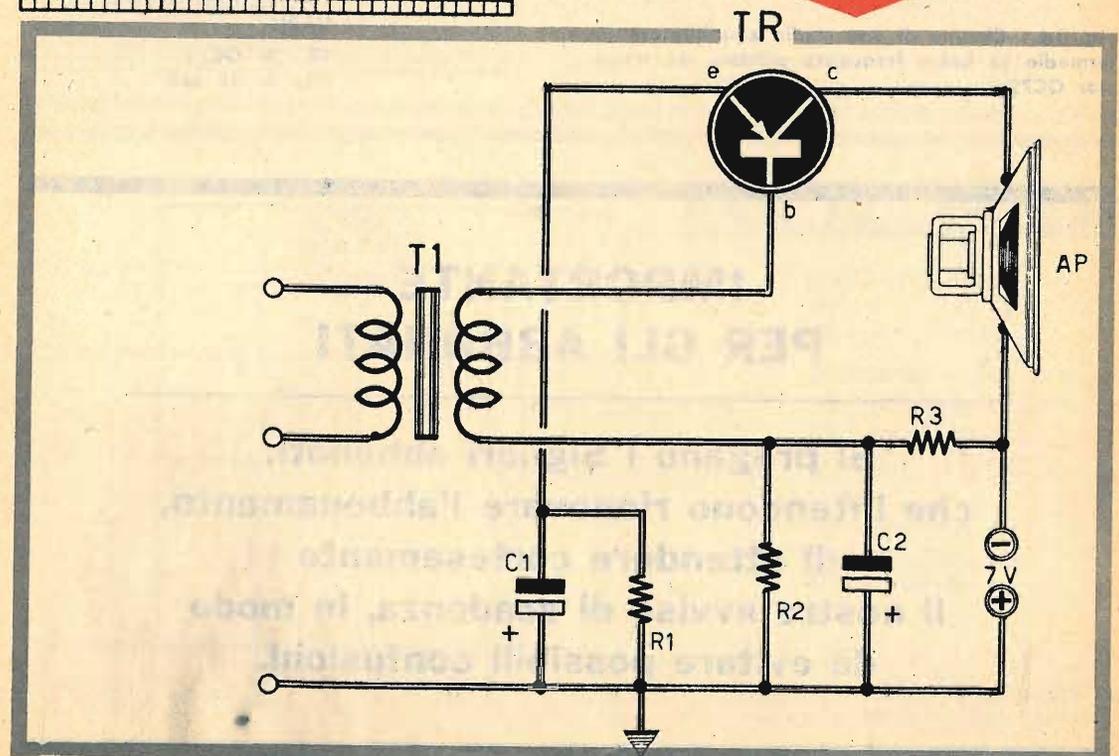
RESISTENZE

- R1 = 1,5 ohm
- R2 = 47 ohm
- R3 = 470 ohm

VARIE

- TR = OC30
- Pila = 7 volt
- AP = 15 ohm

Fig. 13 - Circuito teorico di uno stadio amplificatore di uscita pilotato da un transistor di tipo OC30.



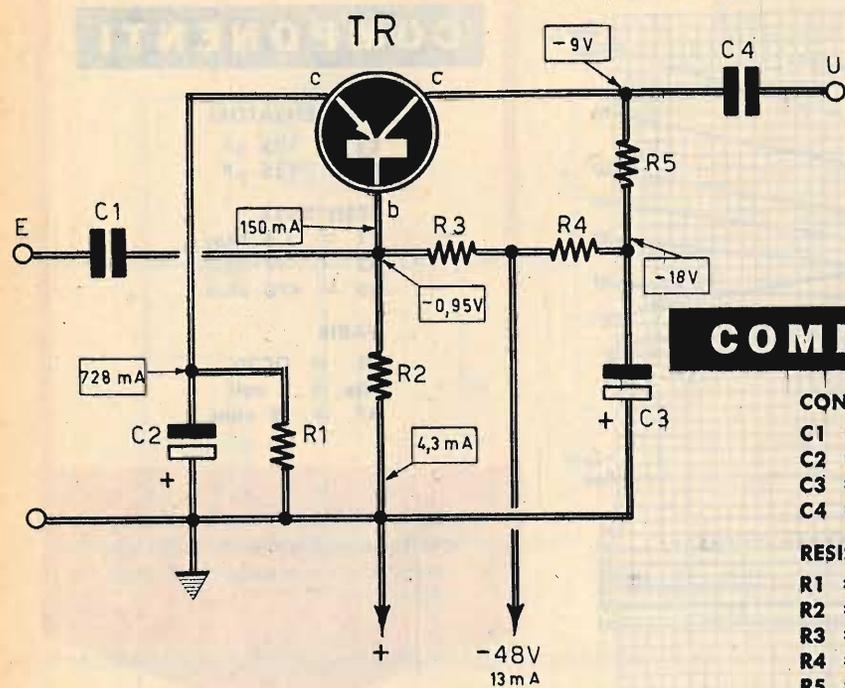


Fig. 14 - Circuito di uno stadio amplificatore intermedio di bassa frequenza pilotato da transistor OC72.

COMPONENTI

CONDENSATORI

- C1 = 25 μ F
- C2 = 125 μ F
- C3 = 125 μ F
- C4 = 25 μ F

RESISTENZE

- R1 = 56 ohm
- R2 = 220 ohm
- R3 = 10.000 ohm
- R4 = 2.200 ohm
- R5 = 680 ohm

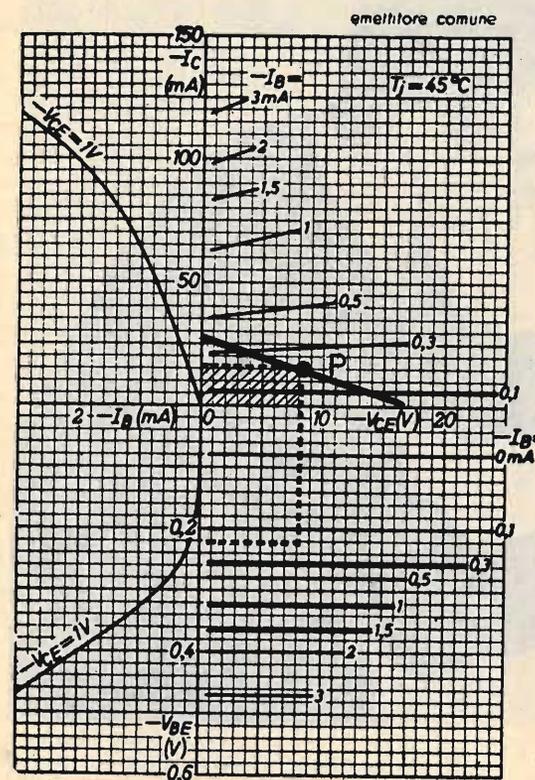
VARIE

- TR = OC72
- Pila = 48 volt

IMPORTANTE PER GLI ABBONATI

Si pregano i Signori abbonati,
che intendono rinnovare l'abbonamento,
di attendere cortesemente
il nostro avviso di scadenza, in modo
da evitare possibili confusioni.

OC72



La tensione di collettore ha un valore di -9 volt, quella di base è di -0,95 volt, mentre quella di emittore è di -0,728 volt.

Stadio di uscita con SFT235

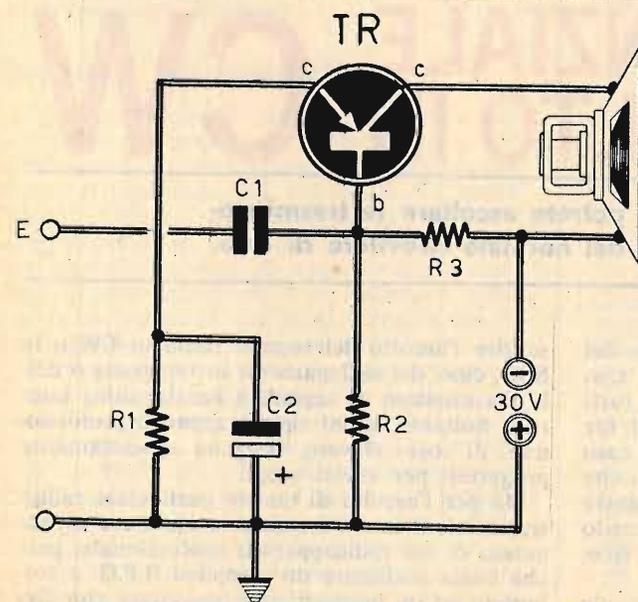
In fig. 16 è riportato lo schema teorico di uno stadio amplificatore di uscita pilotato da un transistor di tipo SFT235. Il circuito funziona con la tensione continua di 30 volt, che può essere erogata da una batteria di pile o di accumulatori.

Il valore del condensatore di disaccoppiamento C2 è di 125 μ F. Il valore capacitivo del condensatore di accoppiamento C1 è di 25 μ F.

Il divisore di tensione, composto dalle resistenze R2-R3, garantisce la polarizzazione di base del transistor TR.

Conclusione

I diversi stadi amplificatori di bassa frequenza presentati in queste pagine potranno essere utilmente adottati per la realizzazione di apparati amplificatori a più stadi. Tutti i circuiti sono di semplice concezione tecnica; la loro realizzazione pratica è assai semplice e anche l'ingombro materiale è alquanto ridotto.



COMPONENTI

CONDENSATORI

- C1 = 25 μ F
- C2 = 125 μ F

RESISTENZE

- R1 = 180 ohm
- R2 = 1.000 ohm
- R3 = 27.000 ohm

VARIE

- TR = SFT235
- AP = 2.000 ohm
- Pila = 30 volt

Fig. 16 - Circuito amplificatore di uscita pilotato da transistor SFT235.



GENERATORE INTERFERENZIALE PER L'ASCOLTO IN CW

Con questo apparato potrete ascoltare le trasmissioni in CW servendovi del normale ricevitore di casa.

I casi in cui può risultare utile l'ascolto dei segnali telegrafici con un ricevitore di tipo normale sono molteplici. Primo fra tutti quello del futuro radiante, desideroso di far pratica con l'alfabeto Morse. E c'è poi il caso degli appassionati a questo tipo di ascolto che non possono permettersi il lusso di acquistare uno speciale apparato professionale, di costo elevato, appositamente concepito per le ricezioni in CW.

Nessun radiorecettore di tipo commerciale munito delle onde corte, è in grado di con-

sentire l'ascolto dei segnali radio in CW o in SSB, cioè, dei collegamenti in telegrafia o delle trasmissioni di segnali a banda unica laterale. Soltanto taluni tipi di apparati professionali, di costo elevato, vengono appositamente progettati per questi scopi.

Ma per l'ascolto di queste particolari radio-trasmissioni non è necessario ricorrere all'acquisto di un radioapparato professionale, perché basta realizzare un semplice B.F.O. e collegarlo ad un normalissimo ricevitore con circuito supereterodina, a valvole o a transistor,

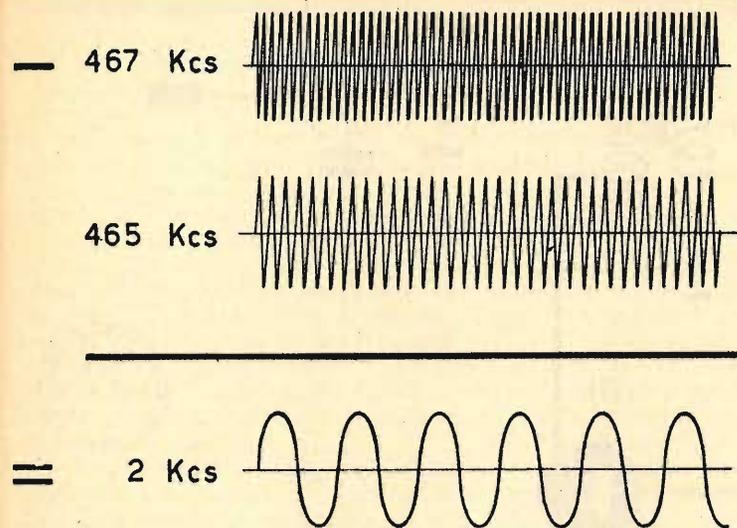


Fig. 1 - Il generatore interferenziale trova il suo principio di funzionamento nel fenomeno dei battimenti. Mediante la sovrapposizione di oscillazioni a frequenza diversa si ottiene un segnale di forma sinusoidale udibile, il cui valore di frequenza è pari alla differenza dei valori delle due frequenze sovrapposte.

per mettersi in ascolto di queste speciali radio onde.

Che cos'è in realtà un B.F.O.? Molti di voi lo sanno già, ma molti altri, in particolar modo coloro che hanno cominciato da poco tempo a muovere i primi passi nell'ambito della radiotecnica, riterranno assolutamente nuova e astrusa questa sigla.

Con le tre lettere B.F.O. si intende definire un circuito generatore interferenziale, e la sigla rappresenta l'abbreviazione anglosassone di « beat frequency oscillator ».

Generatore interferenziale

Il generatore interferenziale è noto pure sotto il nome di « generatore di battimenti ». Esso consiste in un generatore di oscillazioni che sfrutta il fenomeno dei battimenti. Le oscillazioni, all'uscita, sono ottenute mediante la sovrapposizione di oscillazioni a frequenza diversa, fornite ciascuna da apposito generatore. Uno dei due generatori è a frequenza fissa, mentre la frequenza dell'altro è regolabile. E' così possibile abbracciare una banda assai ampia di frequenze, in quanto la frequenza generata è data dalla differenza fra le due frequenze componenti. Il generatore interferenziale si compone, oltre che dei due generatori, di un rivelatore, di un filtro passa-basso e di un amplificatore finale. I generatori devono essere di costruzione accurata e devono avere una grande stabilità di frequenza; devono essere anche in grado di fornire un'ottima forma d'onda. Anche la realizzazione meccanica dei due oscillatori deve essere simile affinché

essi presentino con molta approssimazione lo stesso coefficiente di temperatura in segno e in grandezza. Nel rivelatore si fanno « battere » i due segnali; nel filtro passa-basso si se-

ALIMENTATORE UNIVERSALE

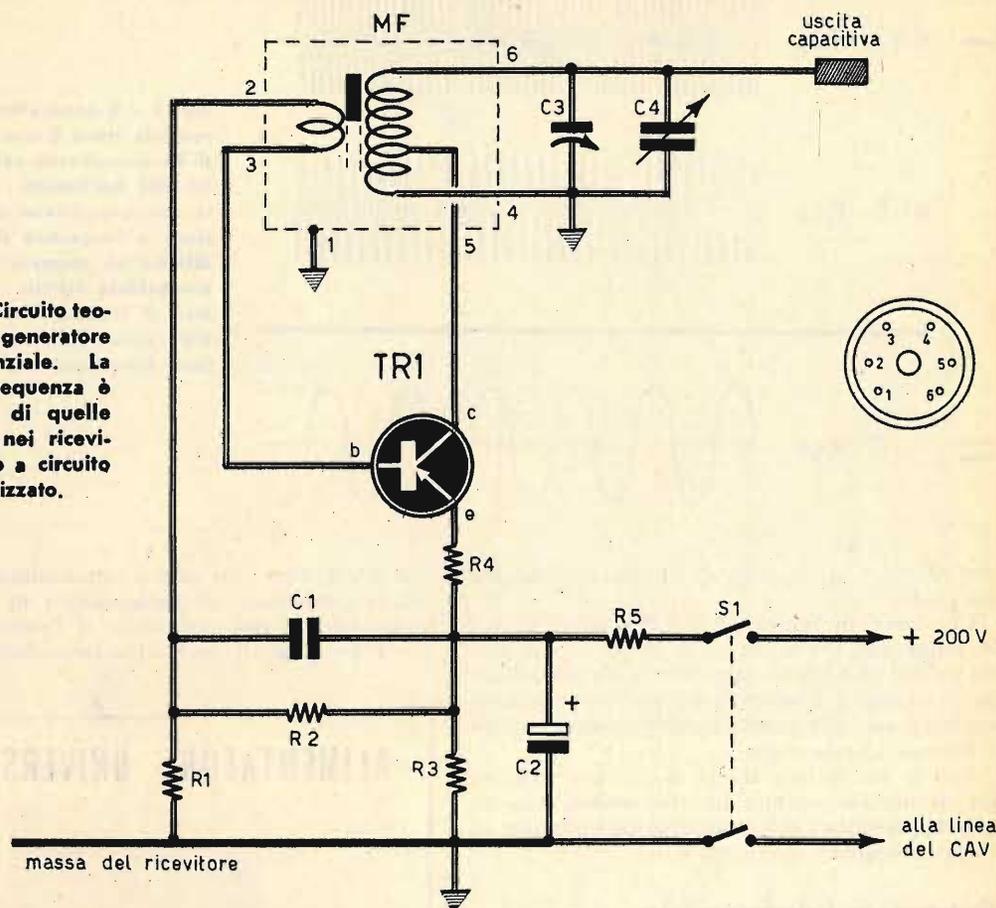


con entrata a 220 volt e uscite (con cambiabilità) raddrizzate e livellate a quattro tensioni (6 - 7,5 - 9 - 12 volt) 300 mA. Dimensioni cm. 6 x 7. SERVE PER alimentare con la tensione di rete qualsiasi apparecchio che funziona a batterie: mangiadischi, registratori e riproduttori di nastri a « cassette », grosse radio a transistor, radiotelefonni, trenini elettrici, e serve anche per ricaricare batterie al nichel-cadmio di piccola capacità ecc. Ogni alimentatore viene fornito di serie con un cavetto intercambiabile con pinze a coccodrillo polarizzate mentre a richiesta e in più si possono ordinare i seguenti cavetti già pronti: Tipo A Cavetto per registratori Philips K7; tipo B Cavetto per mangiadischi Pack Son; tipo C Cavetto per mangiadischi Lesa Mady; tipo D Cavetto per registratori giapponesi. Prezzi: Alimentatore universale L. 1.950 + spese di contrassegno - Cavetti intercambiabili L. 400 cadauno. Spedizione contrassegno.

TELENOVAR

Via Ronchi 31 - 20134 Milano

Fig. 2 - Circuito teorico del generatore interferenziale. La media frequenza è del tipo di quelle montate nei ricevitori radio a circuito transistorizzato.



COMPONENTI

CONDENSATORI

- C1 = 5.000 pF
- C2 = 50 µF - 25 VI. (elettrolitico)
- C3 = 300 pF (compensatore)
- C4 = 50 pF (compensatore)

RESISTENZE

- R1 = 33.000 ohm
- R2 = 6.800 ohm
- R3 = 3.100 ohm
- R4 = 1.000 ohm
- R5 = 68.000 ohm - 1 watt

VARIE

- TR1 = OC45 (OC44)
- MF1 = media frequenza per ricev. a transistor
- S1 = interruttore doppio

para l'oscillazione di battimento ad alta frequenza dalla oscillazione a radiofrequenza. Lo amplificatore finale amplifica il segnale filtrato.

Principio di ricezione

Giunti a questo punto, taluni lettori si chiederanno perchè anche senza il B.F.O. ascoltando le onde corte giunge spesso l'interferenza di una trasmissione in telegrafia. Ma la spiegazione, dopo aver interpretato il concetto di generatore interferenziale, dovrebbe scaturire immediata. I segnali in CW incontrano una frequenza vicina dando luogo ad un fenomeno di battimento che, assai spesso, rende chiara e intelligibile la ricezione in telegrafia. Quindi si può dire che questo tipo di ricezione ottenuto con un normalissimo ricevitore predisposto per l'ascolto delle onde corte è puramente casuale.

Il B.F.O. provoca con sicurezza quel fenomeno di battimento che nei normali ricevitori ad onde corte si manifesta per puro caso.

In altre parole, il B.F.O. riesce a modulare quei segnali in CW e in SSB che sono soltanto degli impulsi di radiofrequenza.

Per i segnali in CW si inietta in uno stadio di media frequenza un segnale ad onda sinusoidale, di frequenza leggermente diversa da quella del valore su cui è tarata la media frequenza. I due segnali mescolandosi, danno luogo ad un battimento di valore pari alla differenza delle frequenze dei due segnali. Pertanto, se la differenza tra le due frequenze è contenuta entro i limiti delle frequenze dei segnali di bassa frequenza, il rivelatore del ricevitore funziona regolarmente ed il segnale è perfettamente udibile.

In SSB si inietta, come per il caso della ricezione in CW, un segnale sinusoidale uguale alla parte mancante (i segnali in SSB sono segnali a banda unica laterale). Il risultato è quello di un'onda di forma simmetrica per la quale il circuito di rivelazione funziona regolarmente, producendo il segnale di bassa frequenza. E' ovvio che l'oscillatore deve essere in grado di generare una frequenza di valore variabile attorno al valore della media frequenza del ricevitore.

Circuito elettrico

Il principio di funzionamento del generatore interferenziale consiste nel creare una frequenza di poco diversa da quella dei segnali telegrafici. Le due frequenze, mescolandosi,

danno luogo ad una frequenza pari alla differenza dei due segnali. Il segnale che ne risulta è di forma sinusoidale e udibile (fig. 1). Il valore della frequenza generata deve essere uguale a quella di media frequenza del ricevitore radio a valvole cui si vuol accoppiare il generatore interferenziale. Infatti, il problema consiste nel creare un battimento eterodina, e tale battimento si ottiene facendo variare di poco il valore della frequenza. A tale variazione provvede il compensatore C4 di figura 2. Il piccolo compensatore C3 serve per la messa a punto del circuito.

Il trasformatore, indicato con la sigla MF, in fig. 2, altro non è che un normale trasformatore di media frequenza per ricevitori radio a circuito transistorizzato.

Il transistor TR1, che è di tipo OC45 e che può essere sostituito con un transistor di tipo OC44, funge da oscillatore di alta frequenza.

Accoppiamento col ricevitore

L'accoppiamento del generatore interferenziale con un ricevitore supereterodina a valvole si ottiene col sistema capacitivo. Infatti, l'uscita del circuito viene collegata capacitivamente all'avvolgimento primario del primo trasformatore di media frequenza oppure alla prima valvola dell'apparecchio radio a circuito supereterodina. Il sistema di collegamento è comunque ampiamente illustrato in fig. 5.

Quando si vuol realizzare l'accoppiamento capacitivo con la prima valvola, il segnale uscente dal generatore interferenziale viene applicato ad uno schermo elettromagnetico

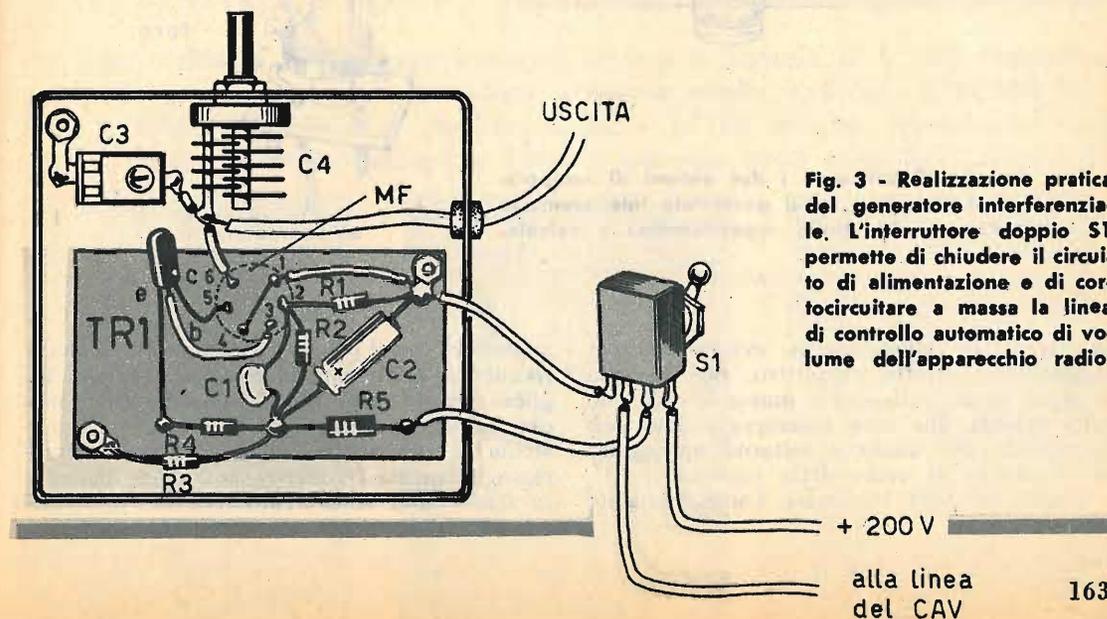


Fig. 3 - Realizzazione pratica del generatore interferenziale. L'interruttore doppio S1 permette di chiudere il circuito di alimentazione e di cortocircuitare a massa la linea di controllo automatico di volume dell'apparecchio radio.

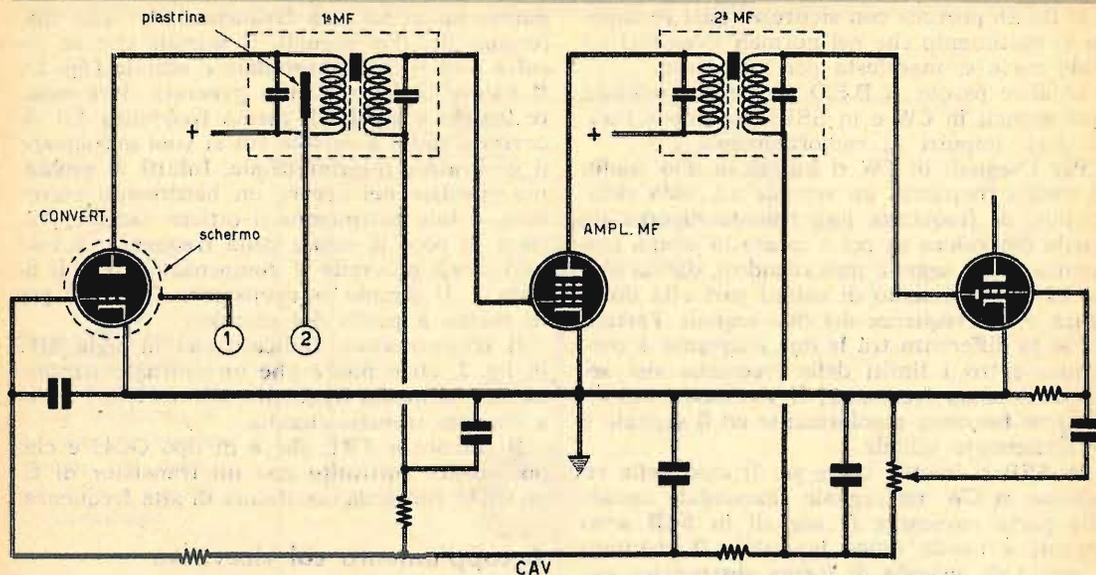


Fig. 4 - Questo schema, che sintetizza la prima parte del circuito di un ricevitore radio supereterodina a valvole, evidenzia i due punti (1-2) sui quali è possibile realizzare l'accoppiamento capacitivo con il generatore interferenziale.

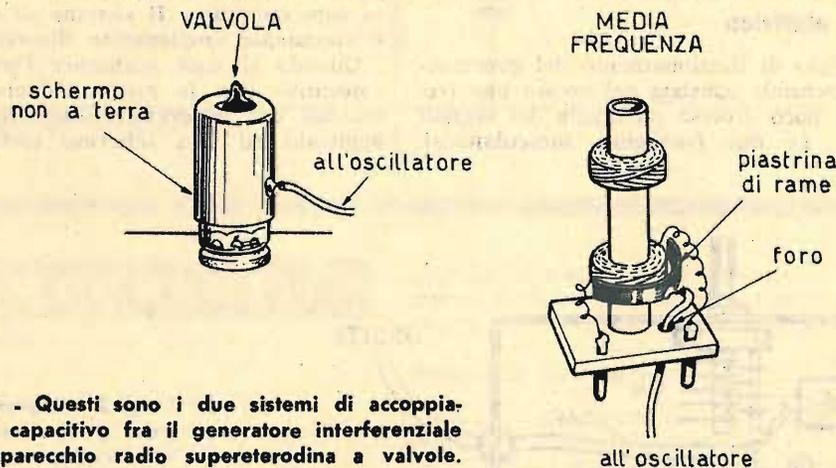


Fig. 5 - Questi sono i due sistemi di accoppiamento capacitivo fra il generatore interferenziale e l'apparecchio radio supereterodina a valvole.

che riveste la valvola stessa; ovviamente, per raggiungere l'effetto capacitivo, non bisogna in alcun modo collegare a massa lo schermo della valvola, che deve rimanere isolato perfettamente dal telaio e soltanto appoggiato sull'involucro di vetro della valvola.

Quando si vuol realizzare l'accoppiamento

capitivo con il primo trasformatore di media frequenza dell'apparecchio radio, bisogna togliere per un momento lo schermo della media frequenza stessa; poi si applica una piastrina di rame attorno all'avvolgimento primario della media frequenza, così come indicato in fig. 5. Una volta realizzato tale accoppia-

mento, si provvederà a rivestire nuovamente il trasformatore di media frequenza con il suo schermo elettromagnetico originale.

Per far funzionare il circuito del generatore interferenziale occorre provvedere alla sua alimentazione, con la tensione continua di 200 volt. Questa tensione verrà prelevata dal circuito anodico dell'apparecchio radio in abbinamento del quale il generatore è destinato a funzionare.

L'accensione del circuito del generatore si ottiene per mezzo del doppio interruttore S1. Questo interruttore, oltre che provvedere alla chiusura del circuito di alimentazione, serve anche per cortocircuitare a massa la linea del circuito di controllo automatico di volume (CAV) dell'apparecchio radio. Ma per far regolarmente funzionare il generatore occorre un ultimo accorgimento: la massa del circuito deve essere assolutamente collegata con la massa dell'apparecchio radio.

Messa a punto

La messa a punto del generatore è assai semplice. Dapprima si provvede a sintonizzare il ricevitore radio su una emittente e poi si accende il circuito del generatore interferenziale per mezzo dell'interruttore doppio S1. Successivamente, ruotando il perno del compensatore C4, cioè agendo sul controllo di

frequenza, si ascolterà un fischio, destinato a diminuire sempre più a mano a mano che il valore della frequenza generata si avvicina a quello della media frequenza del ricevitore. Quando la frequenza del generatore diviene uguale a quella della media frequenza del ricevitore, il fischio scompare. Continuando a ruotare il perno del compensatore C4, il fischio diviene nuovamente udibile e la sua tonalità aumenta fino al limite della soglia uditiva. La taratura del generatore consiste quindi nel determinare l'esatta posizione di controllo di frequenza per la quale si ottiene lo stesso valore della media frequenza del ricevitore.

Anche l'uso del generatore interferenziale è altrettanto semplice quanto lo è la sua taratura.

Uso del generatore

Per poter ascoltare i segnali telegrafici, occorre dapprima commutare l'apparecchio radio al circuito supereterodina sulla gamma delle onde corte; poi, servendosi del compensatore C3, si sposta leggermente il valore di frequenza generato al di là del punto di taratura. In corrispondenza delle emittenti in CW si udrà la trasmissione modulata. Ruotando ulteriormente C3 si riesce ad ottenere una variazione di tonalità della nota, scegliendo poi quella più gradita all'orecchio.

I NOSTRI FASCICOLI ARRETRATI

SONO UNA MINIERA D'IDEE E DI PROGETTI

Per ogni richiesta di fascicolo arretrato inviare la somma di L. 300 (comprese spese di spedizione) anticipatamente a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a « **RADIOPRATICA** », via Zuretti, 52 - 20125 Milano. Ricordiamo però che i fascicoli arretrati dall'aprile 1962 al gennaio 1963 sono **TUTTI ESAURITI**.





ELETTROFONO STEREOFONICO 2+2 WATT

**E' un eccellente riproduttore di dischi stereofonici,
con sensibilità di 200 mW.**

La cosiddetta fonovaligia, di tipo normale, può accontentare oggi soltanto poche persone: coloro che si accontentano del ritmo, per mettersi a ballare là dove si presenta l'occasione e coloro che non hanno mai posseduto prima un riproduttore di musica da dischi. Ma la stragrande maggioranza degli ascoltatori della musica riprodotta vanta, allo stato attuale delle cose, enormi esigenze. E ciò avviene in virtù del rapidissimo progresso tecnico di questi ultimi anni. L'alta fedeltà, ad esempio, è considerata quasi una riproduzione sonora normale, alla portata di tutti e non più, come avveniva soltanto poco tempo fa, una possibilità concessa a pochi privilegiati. Dunque, si vuole sempre di più e si pretende un po' da tutti anche la stereofonia.

Chi può permettersi il lusso di spendere molto, entra disinvolto in un negozio di rivendita di apparati elettrodomestici e sborsa tranquillamente una somma che oscilla, inevitabilmente, fra le 50 mila e le 500 mila lire. Ma chi non può spendere, pur avendo le stesse pretese, deve risolvere il problema facendo tutto da sé cioè, come si suol dire, arrangiandosi. E in questo caso non resta che sfogliare uno dei tanti fascicoli di Radiopratica per acquisire un orientamento tecnico ed economico e per dare, alla fine, la preferenza a questo o quel progetto.

Il circuito del riproduttore fonografico qui presentato si aggiunge alla lunga schiera degli amplificatori stereofonici accuratamente concepiti e messi a punto dai nostri tecnici. In esso molti lettori potranno trovare qualcosa che non hanno finora trovato, rappresentando infine il progetto da lungo tempo atteso.

Il circuito è ovviamente formato da due canali perfettamente identici tra di loro. Ciascun

canale è in grado di erogare una potenza di due watt. La sensibilità è di 200 mV. Questo circuito può anche essere utilizzato per ottenere notevoli effetti di mescolamento di segnali diversi, applicando all'entrata di un canale il segnale uscente da un giradischi ed applicando all'entrata del secondo canale una diversa sorgente di bassa frequenza. L'alimentazione dell'intero circuito è derivata dalla rete luce, per mezzo di trasformatore di alimentazione. Con la stessa rete luce si alimenta anche il motorino del giradischi.

Lo schema

Lo schema elettrico completo dell'amplificatore stereofonico è rappresentato in fig. 1. Trattandosi di due canali amplificatori perfettamente identici tra di loro, l'esame del circuito sarà limitato ad uno solo di essi. Comunque, sia il canale destro sia il canale sinistro risultano pilotati da un triodo-pentodo di potenza di tipo ECL86.

L'entrata di ciascun canale è caratterizzata dalla presenza di un potenziometro di volume, del valore di 1 megaohm. Questi due potenziometri (R1-R15) risultano praticamente comandati da uno stesso asse; si tratta dunque di un potenziometro doppio monoasse. La variazione è di tipo logaritmico.

Il controllo delle note acute è sistemato fra il cursore del potenziometro di volume e massa. Anche in questo caso si tratta di un potenziometro doppio monoasse (R2-R16), con variazione lineare. Il potenziometro R2 è collegato in serie ad un condensatore del valore di 220 pF (C1). Il cursore del potenziometro R2 è collegato, tramite il condensatore di accoppiamento C2, alla griglia controllo del-

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 =	220 pF
C2 =	47.000 pF
C3 =	47.000 pF
C4 =	400 μ F - 25 VI (elettrolitico)
C5 =	47.000 pF
C6 =	2.200 pF
C7 =	50 μ F - 350 VI (elettrolitico)
C8 =	100 μ F - 500 VI (elettrolitico)
C9 =	50 μ F - 500 VI (elettrolitico)
C10 =	4.700 pF
C11 =	220 pF
C12 =	47.000 pF
C13 =	47.000 pF
C14 =	400 μ F - 25 VI (elettrolitico)
C15 =	47.000 pF
C16 =	2.200 pF

RESISTENZE

R1 =	1 megaohm (potenz. a variaz. log.)
R2 =	250.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R3 =	4,7 megaohm
R4 =	100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R5 =	22.000 ohm
R6 =	6.800 ohm
R7 =	680 ohm
R8 =	330 ohm
R9 =	6.800 ohm
R10 =	1 megaohm (potenz. a variaz. lin.)
R11 =	470.000 ohm
R12 =	4.700 ohm - 1 watt
R13 =	150 ohm (a filo)
R14 =	50 ohm
R15 =	1 megaohm (potenz. a variaz. log.)
R16 =	250.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R17 =	4,7 megaohm
R18 =	100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R19 =	22.000 ohm
R20 =	6.800 ohm
R21 =	680 ohm
R22 =	330 ohm
R23 =	6.800 ohm
R24 =	470.000 ohm

VARIE

V1 =	ECL86
V2 =	ECL86
T1 =	trasf. d'uscita (7.000 ohm - 4,5 watt)
T2 =	trasf. d'alimentaz. (65 watt)
T3 =	trasf. d'uscita (7.000 ohm - 4,5 watt)

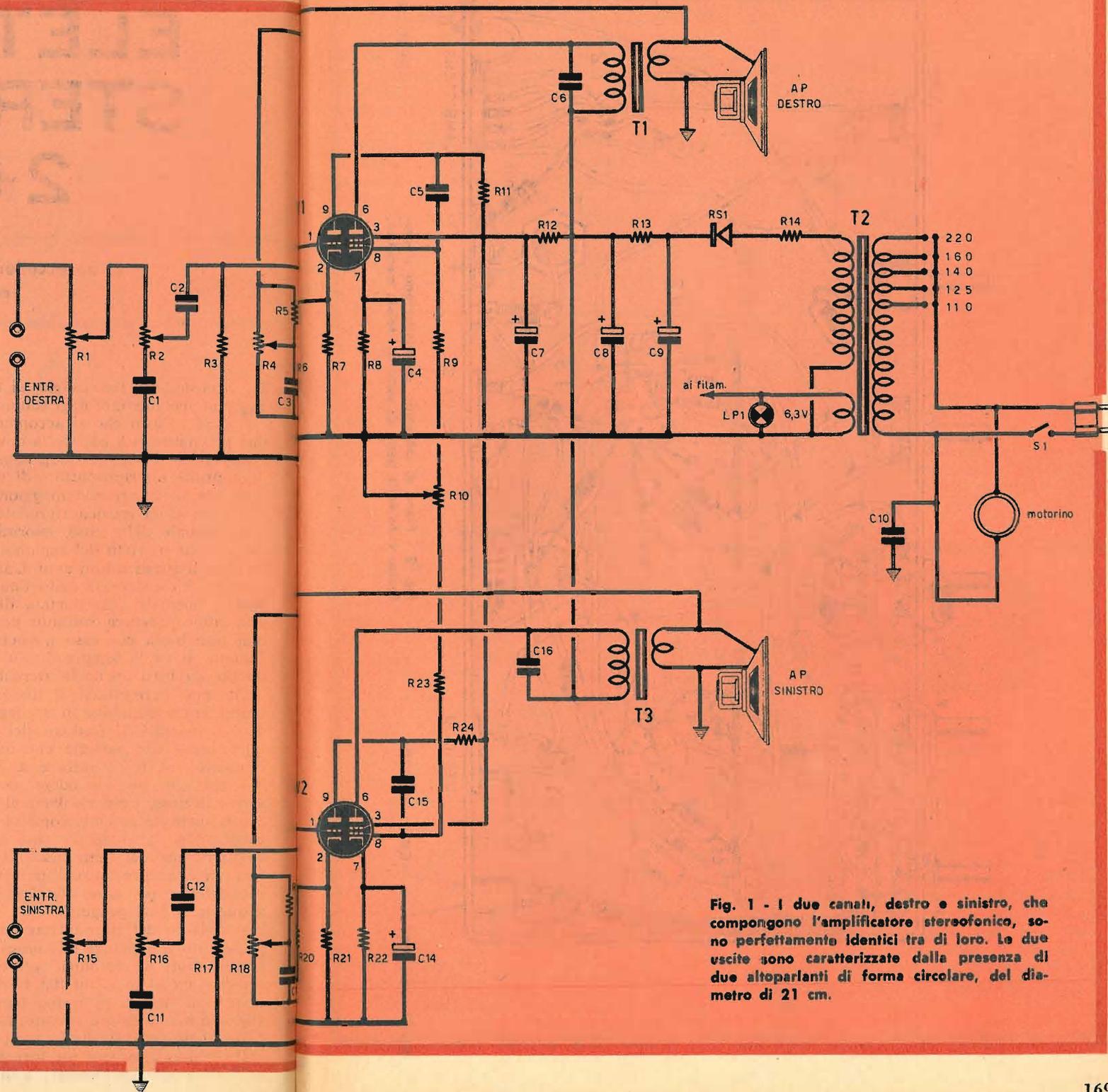


Fig. 1 - I due canali, destro e sinistro, che compongono l'amplificatore stereofonico, sono perfettamente identici tra di loro. Le due uscite sono caratterizzate dalla presenza di due altoparlanti di forma circolare, del diametro di 21 cm.

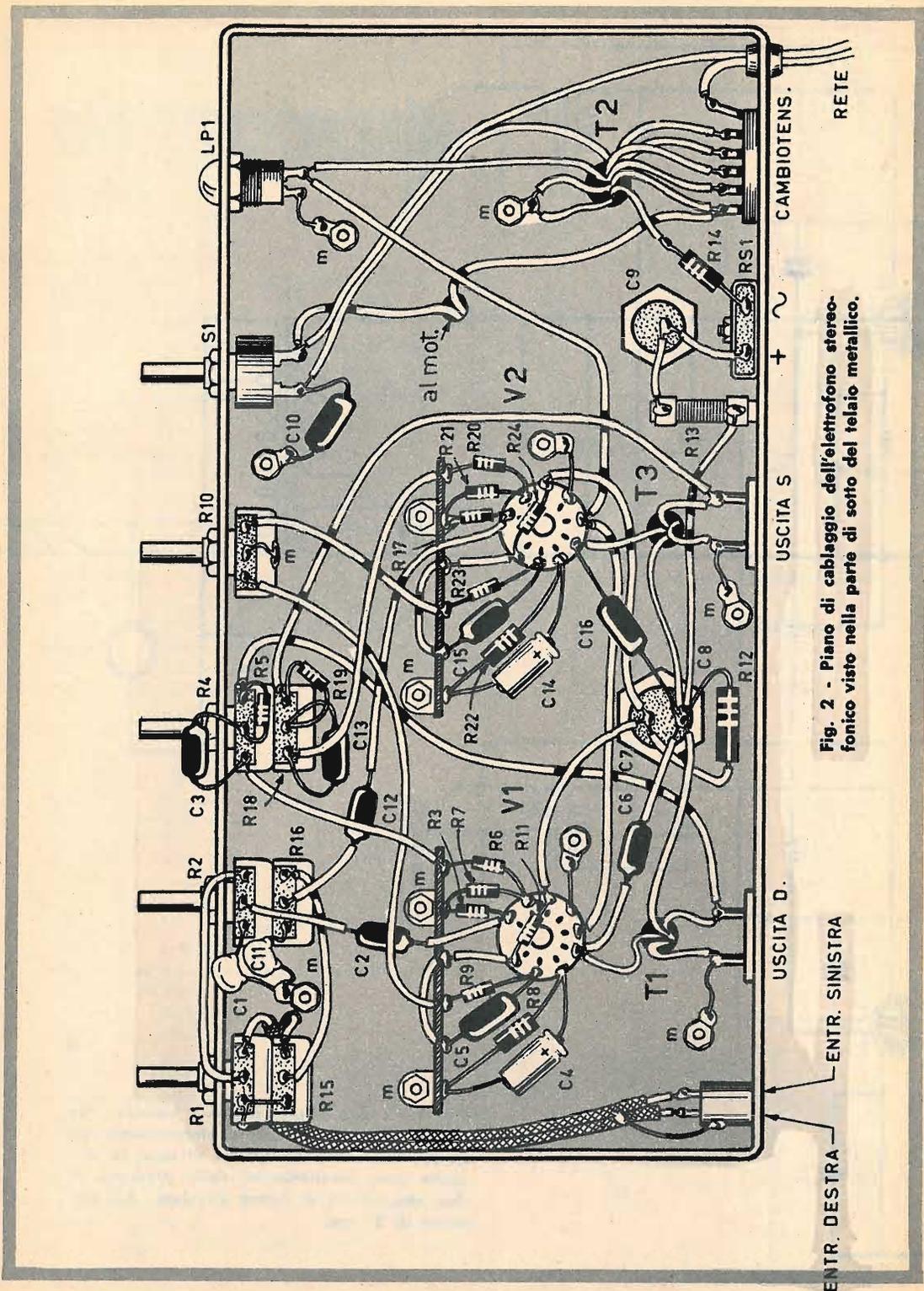


Fig. 2 - Piano di cablaggio dell'elettrofono stereofonico visto nella parte di sotto del telaio metallico.

la sezione triodica della valvola V1. La resistenza R3, collegata fra griglia e massa, rappresenta la resistenza di fuga. Questo sistema d'accoppiamento è comune, ma ritorniamo per un po' alla rete di controllo delle note acute per costatare la semplicità di funzionamento. E' evidente, infatti, che quando il cursore del potenziometro R2 è completamente ruotato verso il condensatore C1, quest'ultimo mette in fuga, a massa, quei componenti del segnale di bassa frequenza che rappresentano le estremità delle note alte. Al contrario, quando il cursore del potenziometro R2 risulta ruotato verso l'estremità opposta, si introduce, in serie con il condensatore, una resistenza di valore elevato, che aumenta l'impedenza della rete e riduce l'attenuazione inflitta alle frequenze più elevate.

Per quanto la polarizzazione risulti principalmente ottenuta per mezzo della resistenza di fuga di griglia R3, il catodo della sezione triodica della valvola V1 non risulta collegato direttamente a massa. Tra catodo e massa è inserita la resistenza R7, che ha il valore di 680 ohm. Questa resistenza, pur contribuendo alla polarizzazione della valvola, svolge un altro ruolo assai più importante: essa partecipa alla composizione di un circuito di controreazione di tensione, che costituisce la rete di controllo delle note basse. Questo circuito capacitivo-resistivo riporta una frazione della tensione di bassa frequenza prelevata dall'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita. Un ramo di questo circuito è appunto costituito dalla resistenza di catodo R7; l'altro ramo è costituito dalle resistenze R4-R5-R6 e dal condensatore C3. La disposizione di questi elementi è tale per cui quando il cursore del potenziometro R4 è completamente ruotato da una parte, esso cortocircuita il condensatore C3, che ha il valore di 47.000 pF. Il circuito di controreazione è aperiodico, cioè agisce in misura uguale su tutte le frequenze BF riprodotte. A mano a mano che si fa spostare il cursore del potenziometro in senso opposto, aumenta il valore della resistenza sui terminali. In questo caso si ottiene una controreazione selettiva, il cui tasso diminuisce con la frequenza e il cui effetto è quello di elevare il livello delle note basse rispetto alla rimanente parte del registro udibile. Questo aumento è ovviamente in dipendenza diretta con la posizione del cursore del potenziometro. Anche il comando di controllo dei toni gravi è rappresentato da un potenziometro doppio monoasse (R4-R18), a variazione lineare.

Il carico anodico del triodo è rappresentato dalla resistenza R11. Questa resistenza è collegata, a valle del filtro di alimentazione, con

la griglia schermo della sezione pentodo della valvola V1, la quale pilota lo stadio di potenza finale.

Fra la griglia controllo del pentodo di V1 del canale di destra e la griglia controllo del pentodo di V2 del canale di sinistra, osserviamo nell'ordine: la resistenza R9, il potenziometro R10 e la resistenza R23. Il cursore del potenziometro R10 è collegato a massa. Il potenziometro R10, il cui cursore è normalmente regolato a metà corsa, rappresenta un dispositivo di bilanciamento particolarmente efficace. Ciascuna porzione potenziometrica situata da una parte e dall'altra del cursore, forma con le resistenze R9 ed R23 una resistenza di fuga del circuito di griglia del pentodo di ciascun canale. Manovrando il cursore del potenziometro R10, si diminuisce il valore di una delle due resistenze di fuga, facendo aumentare contemporaneamente il valore dell'altra. Poiché l'amplificazione di ciascun canale segue la variazione della resistenza di fuga, è possibile ottenere un equilibrio soddisfacente agli effetti stereofonici.

La sezione pentodo è polarizzata con la resistenza di catodo R8, che ha il valore di 330 ohm e che è disaccoppiata per mezzo del condensatore elettrolitico C4, del valore di 400 µF. L'impiego di un valore capacitivo di disaccoppiamento così elevato contribuisce ad



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.

una eccellente riproduzione del registro delle note basse.

Il carico anodico di ciascun pentodo è rappresentato dall'avvolgimento primario di un trasformatore di uscita, la cui impedenza deve aggirarsi intorno ai 5000 ohm. Con lo scopo di evitare ogni eventuale innesco, l'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita risulta shuntato per mezzo del condensatore C6.

Gli altoparlanti dovranno avere un valore di impedenza perfettamente identico a quello degli avvolgimenti secondari dei due trasformatori di uscita. La scelta di altoparlanti del diametro di 21 cm è da considerarsi ottima per la fedeltà di riproduzione sonora dell'amplificatore stereofonico.

Alimentatore

L'alimentatore dell'intero apparato amplificatore stereofonico è pilotato dal trasformatore T2. Questo trasformatore, della potenza di 65 watt, è di tipo Corbetta D35.

Il trasformatore T2 è dotato di avvolgimento primario universale e di due avvolgimenti secondari. L'avvolgimento secondario ad alta tensione eroga la tensione di 250 volt con una corrente massima di 65 mA. L'avvolgimento secondario di bassa tensione, quello necessario per l'accensione dei filamenti delle due valvole, eroga la tensione di 6,3 volt con una corrente massima di 2,5 A. In parallelo all'avvolgimento a 6,3 volt è collegata la lampada spia LP1, che verrà applicata sulla parte anteriore del telaio e servirà a mantenere informato l'utente sulle condizioni elettriche generali dell'amplificatore.

La corrente erogata dall'avvolgimento secondario di alta tensione, fluisce attraverso la resistenza R14, attraverso il raddrizzatore al selenio RS1, e viene livellata dalle due cellule di filtro, composte dai condensatori elettrolitici C7-C8-C9 e dalle resistenze R12-R13. Alla resistenza R14, che ha il valore di 50 ohm, è affidato il compito di proteggere l'avvolgimento secondario di alta tensione del trasformatore di alimentazione T2, nonché il raddrizzatore al selenio RS1, nel caso malaugurato di un'eventuale cortocircuito a valle del raddrizzatore stesso. Il raddrizzatore al selenio RS1 deve essere in grado di sopportare una tensione di 250 volt e una corrente massima di 85 mA. L'interruttore S1, che permette di accendere e spegnere l'intero circuito, compreso quello di alimentazione del motorino dei giradischi, è di tipo a rotazione e indipendente da tutti i potenziometri.

La resistenza R13, che concorre alla composizione della prima cellula di filtro, è di tipo a filo, del valore di 150 ohm. A valle di

questa resistenza viene prelevata la tensione di placca dei due pentodi. La seconda cellula di filtro comprende la resistenza R12, del valore di 4700 ohm-1 watt e il condensatore elettrolitico C7, del valore di 50 μ F.

Montaggio

Il piano di cablaggio dell'amplificatore stereofonico è rappresentato in fig. 2. Tutti i componenti elettronici risultano applicati su uno stesso telaio metallico, al quale viene attribuita anche la funzione di conduttore unico di massa.

Sulla parte anteriore del telaio sono applicati i quattro potenziometri, l'interruttore e la lampada spia LP1.

Rammentiamo ancora una volta, nell'ordine, la funzione dei quattro potenziometri:

- R1-R15 = controllo di volume
- R2-R16 = controllo note acute
- R4-R18 = controllo note gravi
- R10 = bilanciamento

Nella parte posteriore del telaio risultano applicati: il cambiotensione, le due prese di uscita e quella di entrata, doppia, di tipo a jak.

Le morsettiere, applicate nella parte di sotto del telaio, permettono di razionalizzare il montaggio di una buona parte dei componenti elettronici, conferendo al piano di cablaggio rigidità e compattezza.

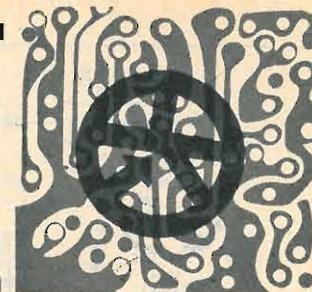
Si tenga presente che i conduttori, che collegano l'entrata del circuito con i potenziometri di controllo di volume, dovranno essere realizzati con cavetti schermati; le calze metalliche dovranno essere in più punti connesse con il telaio metallico, con lo scopo di rendere perfettamente efficiente la schermatura dei conduttori.

Una volta ultimato il cablaggio, occorrerà procedere ad una accurata verifica dello stesso. Soltanto nel caso in cui tutto apparirà corretto, si potrà effettuare una prova di funzionamento dell'amplificatore, che dovrà funzionare immediatamente, senza alcun intervento di messa a punto. In ogni caso, sarà sempre bene effettuare una misura delle tensioni, nei vari punti del circuito, servendosi di un voltmetro di elevata resistenza, almeno di 10.000 ohm per volt.

Le tensioni fondamentali sono le seguenti: a valle della resistenza R13 si dovranno misurare 250 volt; a valle della resistenza R12 si dovranno misurare 220 volt. Sul catodo della sezione pentodo delle due valvole dovrà essere presente la tensione di 7,5 volt. Queste sono le tensioni fondamentali per l'intero circuito. La presenza di questi valori è garanzia di successo per l'intero circuito.

CONSULENZA **tecnica**

Chiunque desideri porre quesiti 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 creeremo 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.

Sono un vostro abbonato e vorrei costruire un dispositivo capace di trasformare una tensione continua di 9 volt in una tensione alternata a 220 volt; desidererei che pubblicaste uno schema teorico-pratico in uno dei prossimi fascicoli di Radiopratica. Sono certo che l'iniziativa sarà apprezzata anche da molti altri lettori.

SEVERINO PRANDONI
Mantova

Per poter progettare un apparato del tipo da lei richiesto, abbiamo bisogno di conoscere la potenza elettrica che il dispositivo deve fornire; in altre parole, dobbiamo conoscere esattamente l'impiego che lei intende fare di questo dispositivo. Leggendo la sua lettera, tuttavia, è sorto in noi il dubbio che lei voglia utilizzare un simile apparato con lo scopo di alimentare lampade elettriche o apparecchi radio, funzionanti con la tensione alternata di 220 volt, mediante una pila da 9 volt. Se le cose stanno così, il problema è insolubile, perché la pila da 9 volt non è in grado di fornire la potenza elettrica che lei dovrebbe avere a disposizione. Se, ad esempio, l'apparecchio da alimentare richiede una potenza elettrica di 20 watt, alla tensione di 220 volt, ciò significa che la pila o la sorgente di energia elettrica di cui si fa uso per la alimentazione, deve fornire $20 : 9 = 2,2$ ampere, mentre è risaputo che una pila da 9 volt può fornire una corrente non superiore a 0,1 ampere.

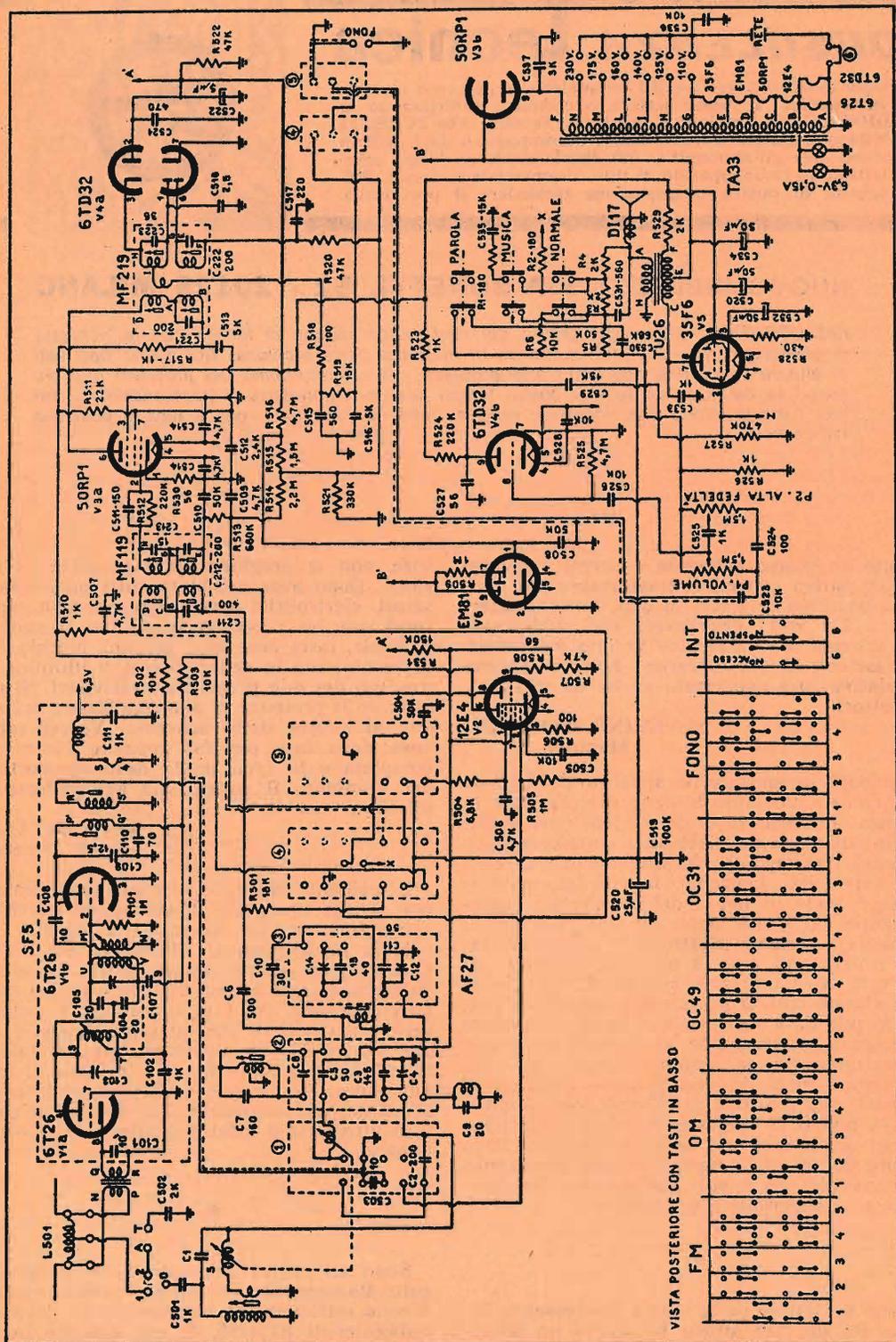
Sono un lettore della vostra interessante Rivista. Da un mio amico ho avuto un televi-

sore, con la preghiera di rimmetterlo in funzione. Dopo aver cambiato tutti quei condensatori elettrolitici che, a mio avviso, erano fuori uso, ho acceso il televisore. Il suono è normale, fatta eccezione per una piccola dose di ronzio; ma lo schermo non si illumina per nessuno dei due programmi televisivi. Si nota soltanto la presenza di una riga bianca orizzontale al centro dello schermo. Vorrei sapere cosa devo fare per far apparire l'immagine completa e in qual modo devo comportarmi per eliminare il ronzio che accompagna l'emissione sonora.

RINO BATTIATO
Sestri Ponente

E' evidente che al cinescopio del televisore non giunge il segnale di deflessione verticale; normalmente tale anomalia è dovuta alla valvola finale verticale difettosa. Ma l'inconveniente può essere ancora attribuito al trasformatore, alla bobina di deflessione o ad altri componenti per i quali soltanto l'esame diretto può decidere. Per quanto riguarda il ronzio, lei avrebbe dovuto segnalarci se tale inconveniente si verifica con il volume al minimo oppure se rimane costante, per intensità, al variare del segnale video, perché in questi e in altri casi il difetto si riferisce ad origini diverse.

Sono un vostro abbonato e ho sempre seguito Radiopratica fin dal suo primo fascicolo. Alcune settimane fa ho montato la coppia di radiotelefonici RPR295, da voi venduta in sca-



tola di montaggio. Il risultato è stato abbastanza soddisfacente; l'unico inconveniente consiste nel non riuscire a superare, durante i collegamenti, la distanza di 500 metri. Ho notato ancora che uno dei due apparati è più potente dell'altro. I circuiti sono stati da me controllati più volte e tutto mi è sembrato in ordine. Attendo ora un vostro prezioso consiglio in proposito.

GABRIELE ZANCA
Bologna

Come lei ben saprà, per ogni singolo transistor, anche dello stesso tipo e della stessa serie, esistono diversi valori di guadagno; ed occorre tener anche presente che una saldatura leggermente prolungata o senza shunt termico può menomare il rendimento di un semiconduttore. Tenendo presenti questi elementi, si può capire facilmente che, anche con un cablaggio e una taratura perfetti, può verificarsi il caso di uno scarso rendimento di un apparato. Le consigliamo di rivedere attentamente tutte le saldature e di sostituire il transistor del trasmettitore o quello del ricevitore, oppure entrambi.

Vorrei costruire il ricevitore plurigamma bivalvole OL-OM-OC-OCC descritto nel fascicolo di agosto '69 di Radiopratica. Prima vorrei tuttavia conoscere le caratteristiche tecniche del trasformatore d'alimentazione e il tipo di cuffia da usare. Sicuro del vostro prezioso aiuto, vi ringrazio.

PIETRO DEZZI
Milano

Per agevolarla nell'acquisto dei due componenti citati, le consigliamo di usare, per il trasformatore di alimentazione, il tipo HT/3030 della G.B.C.; per quanto riguarda la cuffia potrà utilmente fare impiego di un tipo magnetico ad alta impedenza (2.000 - 4.000 ohm), facendo acquisto del tipo P/350 della G.B.C.

Seguo la vostra bella Rivista Radiopratica fin dalla sua nascita e la trovo veramente entusiasmante. Fino ad oggi non ho mai avuto occasione di interpellare il vostro servizio di Consulenza Tecnica; ora non posso farne a meno. In poche parole vi dico che mi occorrerebbe lo schema elettrico del ricevitore KENNEDY Mod. 3-506-23221.

FERNANDO PISTELLI
Imperia

La accontentiamo immediatamente, pubblicando lo schema su queste pagine, dato che esso si rivelerà senz'altro di comune interesse per molti altri lettori.

Avendo intenzione di costruire il trasmettitore in fonìa, adatto per i 40 metri, apparso sul fascicolo di dicembre '67 della Rivista, vi chiedo di informarmi sul tipo di impedenza da usare per il componente J3. E vorrei ancora sapere quale importanza possa avere, sul rendimento del trasmettitore, la sezione della trecciola usata per l'antenna.

GIANCARLO UTILI
Ravenna

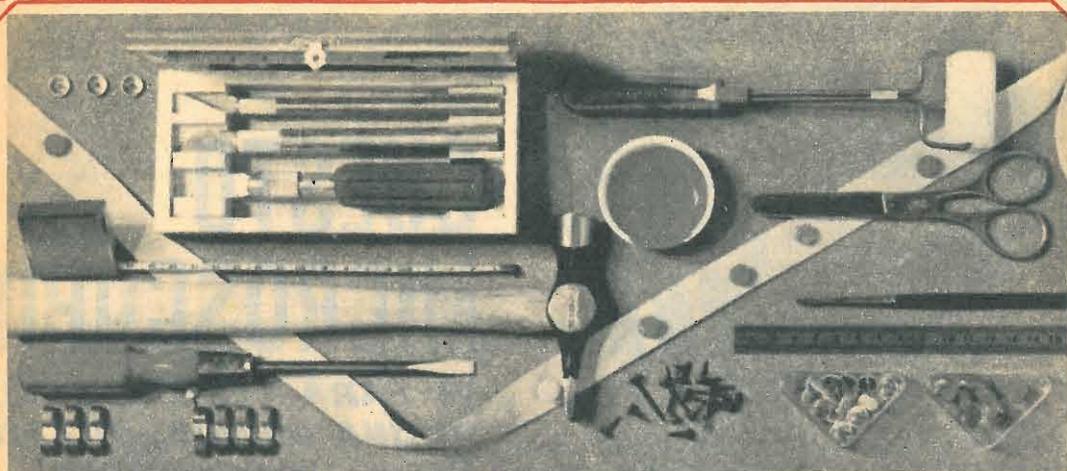
Per l'impedenza J3 potrà utilmente fare impiego del tipo Geloso 557. Per quanto riguarda poi la sezione del conduttore di discesa di antenna, tenga presente che questo dato non è critico; tuttavia, quanto più ampia è la sua superficie, tanto minori saranno le perdite, perchè la conduzione dei segnali di alta frequenza avviene sempre lungo la superficie esterna dei conduttori (effetto pelle). Può usare anche il filo linz.

Gradirei sapere se è possibile applicare alla mia autovettura FIAT 850 SPECIAL un circuito di accensione a transistor. In caso affermativo vorrei sapere quali sono i vantaggi e gli svantaggi che si ottengono con questo tipo di accensione.

CESARE GIMINIANI
Roma

Lei può senz'altro applicare alla sua autovettura il sistema di accensione a transistor, ma non ci è possibile sviluppare completamente, in questa sede, i pregi e i difetti dell'accensione elettronica. Ad ogni modo possiamo dirle, in linea di massima, che sostituendo anche la bobina di alta tensione, che normalmente presenta un rapporto di 1/100, con altra dotata di rapporto 1/400, si ottiene una maggiore tensione di accensione (30.000 - 40.000 volt circa) e una maggiore energia nella scintilla. Tra i principali pregi del sistema di accensione elettronica, possiamo ricordare: l'indipendenza della scintilla dal regime del motore (anche ai bassissimi regimi) e la trascurabile usura delle puntine platinato. Tenga presente in ogni caso che, con questo sistema, occorre una assoluta precisione di regolazione dell'anticipo e una perfetta efficienza dell'isolamento delle parti ad alta tensione; inoltre si debbono usare candele di ottima qualità, con puntine distanziate di 1 mm.

Sono un vostro lettore e mi diletto nella costruzione di piccoli ricevitori. E su tale argomento mi necessitano alcune delucidazioni. Nel progetto presentato nel fascicolo di agosto '69 di Radiopratica ho notato che dal condensatore variabile esce un solo filo conduttore. Perché? Per questo stesso ricevitore vor-



POTRETE FINALMENTE DIRE: FACCIO TUTTO IO!

Senza timore, perchè adesso avete il mezzo che vi spiega per filo e per segno tutto quanto occorre sapere per far da sè: dalle riparazioni più elementari ai veri lavori di manutenzione, dalla fabbricazione di oggetti semplici a realizzazioni importanti di falegnameria o di muratura. Si tratta dell'« Enciclopedia del fateo voi ».

Una guida veramente pratica per chi fa da sè. Essa contiene:

1. L'ABC del « bricoleur »
2. Fare il decoratore
3. Fare l'elettricista
4. Fare il falegname
5. Fare il tappezziere
6. Fare il muratore
7. Alcuni progetti.

Ventitrè realizzazioni corredate di disegni e indicazioni pratiche.

Sei capitoli di idee pratiche.

E' una eccezionale opera editoriale, la prima del genere in lingua italiana, che potete richiedere al nostro servizio librario.

RICHIEDETELA OGGI STESSO A RADIOPRATICA

L'ENCICLOPEDIA DEL FATELO DA VOI è la prima grande opera completa del genere. Non ne esistono altre così facili, e di piena soddisfazione. Il suo valore pratico in una casa è inestimabile. E' un'edizione di lusso, con unghiatura per la rapida ricerca degli argomenti. Illustratissima, 1500 disegni tecnici, 30 foto a colori, 8 disegni staccabili di costruzioni varie, 510 pagine in nero e a colori L. 5000.

Potete farne richiesta a RADIOPRATICA inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia, assegno circolare o sul nostro C.C.P. 3/57180 intestato a RADIOPRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti 52. Ve la invieremo immediatamente.

UNO SCHEMA



Se vi occorre lo schema elettrico di un apparecchio radio, di un televisore, di un registratore, anche di vecchia data, il nostro Ufficio Consulenza dispone di un archivio di schemi di quasi tutte le marche nazionali ed estere. Ne possediamo documentazione tecnica di sottomarche o piccole industrie artigianali.

Ad evitare inutile corrispondenza o richieste impossibili pubblichiamo qui di seguito in ordine alfabetico l'elenco delle marche di televisori di cui disponiamo schemi elettrici dei tipi più diffusi in commercio. Non sarà data evasione alla richiesta di schemi al di fuori dell'elenco di marche qui riportato.

TELEVISORI

ABC
ACEC
ADMIRAL
ALLOCCIO BACCHINI
AMERICAN TELEVISION
ANEX
ANGLO
ART
ARVIN
ATLANTIC
ATLAS MAGN. MAR.
AUTOVOX
BELL
BLAUPUNKT
BRAUN
BRION VEGA
CAPEHART-FARNS-WORT
CAPRIOTTI CONTIN.
CARAD
CBS COLUMBIA
CENTURY
C.G.E.
CONDOR
C.R.C.
CREZAR
CROSLEY
DUCATI
DUMONT
EFFEDIBI
EKCOVISION
EMERSON
ERRES
EUROPHON
FARENS
FARFISA
FIMI PHONOLA
FIRTE

GADO
G.B.C.
GELOSO
GENERAL ELECTRIC
GERMANVOX
GRAETZ
GRUNDIG
HALLICRAFTERS
KAISER RADIO
KAPSCH SOHNE
KASTELL
KUBA
IBERIA
IMCA RADIO
IMPERIAL
INCAR
INELCO
IRRADIO
ITALRADIO
ITALVIDEO
ITELECTRA
JACKSON
LA SINFONICA
LA VOCE DELLA RADIO
LE DUC
LOEWE OPTA
MABOLUX
MAGNADYNE
MAGNAFON
MAGNAVOX
MARCUCCI
MASTER
MATELCO NATIONAL
MBLE
METZ
MICROLAMBDA
MICROM
MINERVA
MOTOPOLA

NIVICO
NORD MENDE
NOVA
NOVAUNION
NOVAK
N.R.C.
NUCLEOVISION
OLYMPIC
OPTIMUS
OREM
PHILCO
PHILIPS
POLYFON
POMA
PRANDONI
PRESTEL
PRISMA
PYE
RADIOMARELLI
RADIO RICORDI
RADIOSON
RAJMAR
RAJMOND
RAYTHEON
R.C.A.
R.C.I.
RECOFIX
REFIT
RETZEN
REX
ROYAL ARON
SABA
SAMBER'S
SANYO
S.B.R.
SCHARP
SCHAUB LORENZ
SENTINEL
SER
SIEMENS

SIMPLEX
SINUDYNE
SOCORA
SOLAPHON
STEWART WARNER
STILMARK
STROMBERG CARLSON
STOCK RADIO
SYLVANIA
TEDAS
TELECOM
TELEFUNKEN
TELEREX
TELEVIDEON
THOMSON
TCNFUNK
PYE
TRANSVAAL
TUNGSRAM
ULTRAVOX
UNDA
URANYA
VAR RADIO
VICTOR
VIDOR
VISIOLA
VIS RADIO
VOCE DEL PADRONE
VOXON
WATT RADIO
WEBER
WEST
WESTINGHOUSE
WESTMAN
WUNDERCART
WUNDERSEN
ZADA
ZENITH

Ogni schema costa L. 800 ma 'gli Abbonati lo pagano solo 600 lire. Per farne richiesta è necessario inviare l'importo a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a RADIOPRATICA, Via Zuretti 52, 20125 MILANO.

Le scatole di montaggio

dal SICURO SUCCESSO!

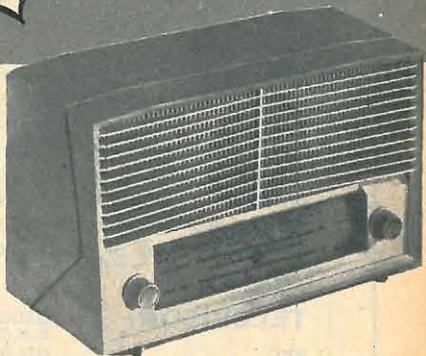


**FACILI
economiche**

5 VALVOLE
OC + OM
L. 7.900

**buona musica
CALYPSO**

Il Calypso vanta le seguenti caratteristiche: Potenza: 1,5 W - Alimentazione: in c.a. (125-160-220 V.) - Altoparlante: circolare (Ø 80 mm.). Ricezione in due gamme d'onda (OC e OM). Cinque valvole. Presa fon. Scala parlante in vetro. Elegante mobile in plastica colorata.



Il ricevitore a valvole è il più classico degli apparecchi radio. Montarlo significa assimilare una delle più importanti lezioni di radiotecnica. Ma un'impresa così ardua può essere condotta soltanto fornendosi di una scatola di montaggio di qualità, appositamente composta per ricreare ed insegnare allo stesso tempo.

...fatte con le vostre mani!

DIVERTENTE

scatola di montaggio una scuola sul tavolo casa. Una scuola divertente, efficace, sicura. Insegnante, anche se in vicino, è presente per mezzo dei manuali d'istruzione che sono chiarissimi, semplici, pieni di illustrazioni. In sé può sbagliare, e il risultato è sempre 10 a lode!

LA RADIOSPIA nella mano



L. 5.900

È un radiomicrofono di minime dimensioni, che funziona senza antenna. L'apparecchio, al piacere della tecnica, unisce pure il divertimento di comunicare via radio. Monta due transistor e funziona con una pila da 9 volt.

MINIORGAN

La scatola di montaggio è assolutamente completa; i cinque transistor, i cinque metri semilunari, le molle elicoidali e quelle longitudinali, i condensatori, le resistenze, i tasti, l'altoparlante e le pile. Per la taratura occorrono gli appositi strumenti oppure... un perfetto orecchio musicale.



Lire 9.800

È un felice connubio tra musica ed elettronica. Non è un giocattolo, ma un vero organo in miniatura.

novità musicale!

Non esiste sul mercato una così vasta gamma di scatole di montaggio. Migliaia di persone le hanno già realizzate con grande soddisfazione. Perché non provate anche voi? Fatene richiesta oggi stesso. Non ve ne pentirete!

Signal tracing



Minimo ingombro, grande autonomia.

INDISPENSABILE

all'obbista ed al radioriparatore, ed anche al video riparatore. 2 transistori pila 9 V. Piastrina per montaggio componenti. Segnalatore acustico.

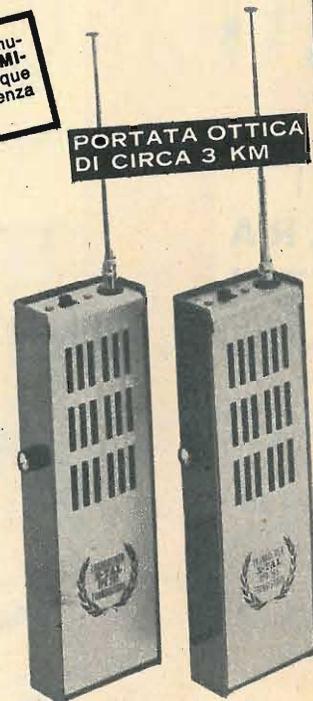
solo
L. 3100

**Una splendida coppia di
RADIOTELEFONI**

Questa scatola di montaggio, che abbiamo la soddisfazione di presentarvi, vanta due pregi di incontestabile valore tecnico: il controllo a cristallo di quarzo e il più elementare sistema di taratura finora concepito. Grazie a ciò la voce marcia sicura e limpida su due invisibili binari.

Questo ricetrasmittitore è munito di **AUTORIZZAZIONE MINISTERIALE** per cui chiunque può usarlo liberamente senza uso di licenza.

PORTATA OTTICA
DI CIRCA 3 KM



Potenza: 10 mW - Frequenza di lavoro: 29,5 MHz - Assorbimento in ricezione: 14-15 mA - Assorbimento in trasmissione: 20 mA - Alimentazione: 12 V. Trasmettitore controllato a cristallo di quarzo. Circuito stampato. Quattro transistori.

Se volete potete anche comprare 1 apparecchio alla volta:

L. 13.000 cad.

1 coppia
L. 25.000

7 transistori +
1 diodo
al germanio

**SUPERETERODINA
NAZIONALE**



Le caratteristiche fondamentali di questo ricevitore sono: l'impiego di transistori trapezoidali al silicio e la perfetta riproduzione sonora.

La potenza di uscita è di 400 mW. Il mobile è di plastica antiurto di linea moderna e accuratamente finito.

L. 6.200

MASSIMA GARANZIA

Le nostre scatole di montaggio hanno il pregio di essere composte con materiali di primissima scelta, collaudati, indistruttibili. Ma non è tutto. A lavoro ultimato rimane la soddisfazione di possedere apparecchi elettronici di uso pratico, che nulla hanno da invidiare ai corrispondenti prodotti normalmente in commercio. Tutte le scatole con manuale d'istruzione per il montaggio.

**SODDISFATTI
O RIMBORSATI**

Tutte le nostre scatole di montaggio sono fatte di materiali nuovi, di primarie marche e corrispondono esattamente alla descrizione. Si accettano solo ordini per corrispondenza. Se la merce non corrisponde alla descrizione, o comunque se potete dimostrare di non essere soddisfatti dell'acquisto fatto, spedite a **RADIOPRATICA** la scatola di montaggio e Vi sarà **RESTITUITA** la cifra da Voi versata.

Nei prezzi indicati sono comprese spese di spedizione e imballaggio. Per richiedere una o più scatole di montaggio inviate anticipatamente il relativo importo, a mezzo vaglia postale o sul nostro Conto Corrente postale 3/57180 intestato a:

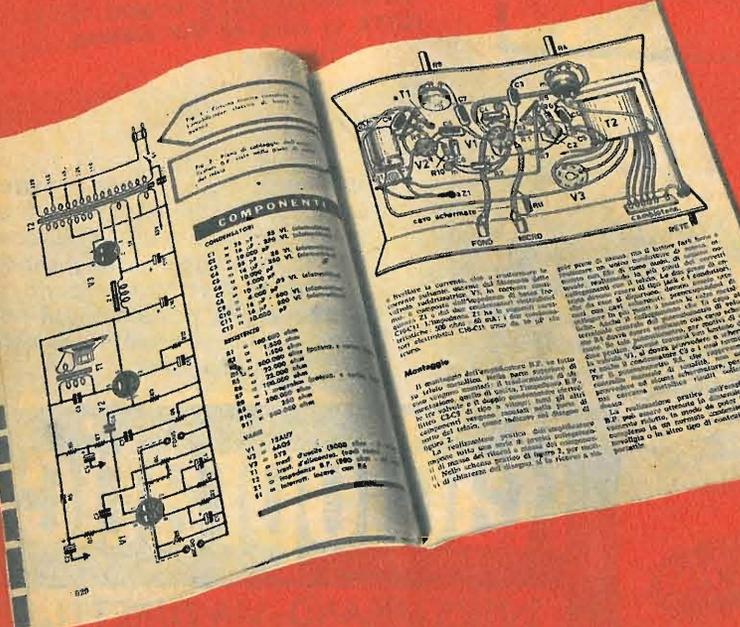
Radiopratica

20125 MILANO - VIA ZURETTI, 52
CONTO CORRENTE POSTALE 3/57180

I NOSTRI FASCICOLI ARRETRATI

**SONO UNA MINIERA
D'IDEE E DI PROGETTI**

Per ogni richiesta di fascicolo arretrato inviare la somma di L. 300 (comprese spese di spedizione) anticipatamente a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a «RADIOPRATICA», via Zuretti, 52 - 20125 Milano. Ricordiamo però che i fascicoli arretrati dall'aprile 1962 al gennaio 1963 sono TUTTI ESAURITI.



SONO DISPONIBILI SOLO DAL FEBBRAIO '63 IN AVANTI

ESPERIENZE DI RADIO ELETTRONICA L. 250

tecnica pratica

TV - FOTOGRAFIA COSTRUZIONI

Strumento elettronico per usi molteplici - Apertura automatica del garage

MONOTUBE:
RICEVITORE CHE TUTTI POSSONO FARE

ESPERIENZE DI RADIO ELETTRONICA L. 250

tecnica pratica

TV - FOTOGRAFIA COSTRUZIONI

ORIGINALE PROGETTO
per la radio, la TV e l'amplificatore

ESPERIENZE DI RADIO ELETTRONICA L. 250

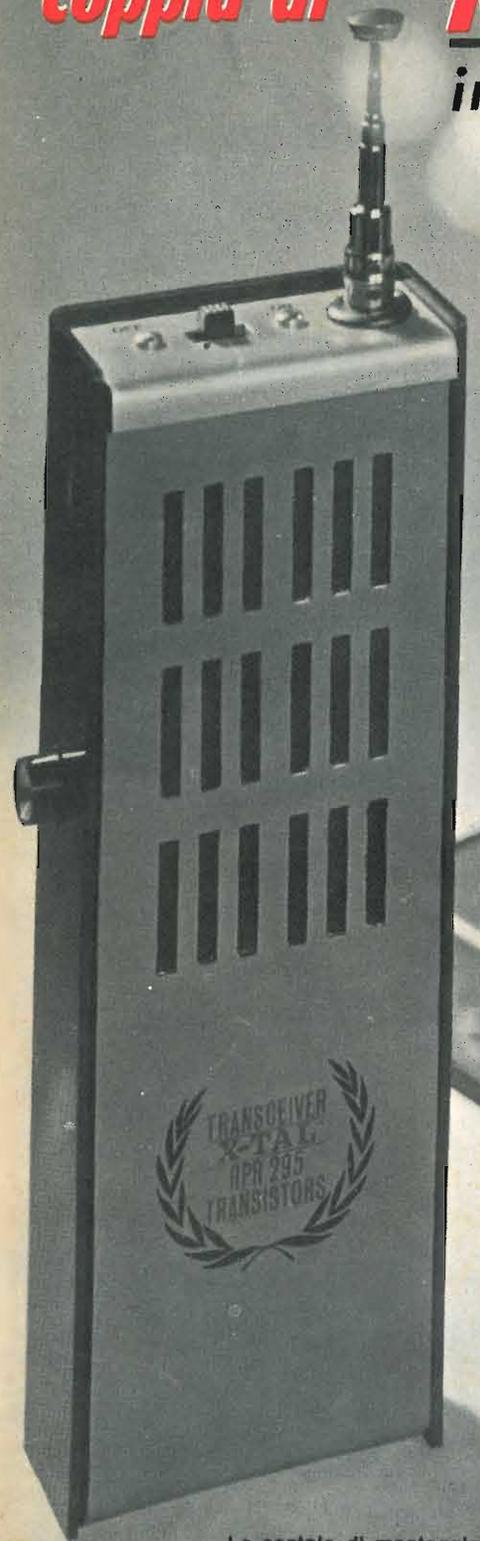
tecnica pratica

TV - FOTOGRAFIA COSTRUZIONI

RADIOTELEFONO in scatola di montaggio

L'azienda FORNO RAUZI produce

coppia di **RADIOTELEFONI** in scatola di montaggio!



La coppia è realizzata con i migliori materiali esistenti oggi sul mercato. Il mobile è di alluminio anodizzato, robusto, elegante. Grazie ad un ricco e illustratissimo manuale d'istruzioni tutti riescono a montare la coppia ed a tararla.

MUNITA DI AUTORIZZAZIONE MINISTERIALE PER IL LIBERO IMPIEGO.

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 radiotelefoni 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.



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.**