

Radiopratica

MENSILE Sped. in Abb. Post. Gruppo III

ANNO IX - N. 12 - DICEMBRE 1970 L. 350



* **MINUSCOLO GENERATORE D'ONDE SINUSOIDALI**
LO STRUMENTO CHE MISURA LA POTENZA E L'IMPEDENZA

GRATIS



PREZIOSI MANUALI

Presentati nella consueta nostra ricca veste editoriale, con copertina plastificata a colori, i manuali saranno messi in libreria al prezzo cumulativo di L. 4.200.

UNA COPPIA DI LIBRI CHE SI COMPLETANO L'UNO CON L'ALTRO E CHE ASSIEME PERFEZIONANO L'ATTREZZATURA BASILARE DI CHI DESIDERA OTTENERE RISULTATI SICURI NELLA PRATICA DELLA RADIOTECNICA.

A CHI SI ABBONA ►

ARRI DEL MESTIERE!



ATIS

Questi due preziosissimi manuali pratici sono stati realizzati col preciso scopo di dare un aiuto immediato ed esatto a chiunque stia progettando, costruendo, mettendo a punto o riparando un apparato radioelettrico. La rapida consultazione di entrambi i manuali permette di eliminare ogni eventuale dubbio sul funzionamento dei transistor (di alta o di bassa frequenza, di potenza media o elevata), delle valvole (europee o americane, riceventi o trasmettenti), che lavorano in un qualsiasi circuito, perché in essi troverete veramente tutto: dati tecnici, caratteristiche, valori, grandezze radioelettriche, ecc.

I MANUALI SARANNO MESSI IN LIBRERIA A L. 4.200

GRATIS

Per ricevere i volumi

**NON
INVIATE
DENARO**

PER ORA SPEDITE
SUBITO QUESTO
TAGLIANDO

NON DOVETE
FAR ALTRO
CHE COMPILARE
RITAGLIARE E SPEDIRE
IN BUSTA CHIUSA
QUESTO TAGLIANDO.
IL RESTO
VIENE DA SE'
PAGHERETE
CON COMODO QUANDO
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 4200) quando riceverò il vostro avviso.
Desidero ricevere **GRATIS** i due volumi:

**LE VALVOLE IN PRATICA
I TRANSISTOR IN PRATICA**

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)

IMPORTANTE

QUESTO
TAGLIANDO
NON E' VALIDO
PER IL
RINNOVO
DELL'ABBONAMENTO

Compilate, ritagliate e spedite
in busta chiusa, subito, questo tagliando

editrice / Radiopratica Milano
direttore responsabile / Massimo Casolaro
coordinatore tecnico / Zefferino De Sanctis
supervisore elettronico / Ing. Aldo Galletti
progettazione / p.l. Ennio Rossi
disegno tecnico / Eugenio Corrado
fotografie / Vittorio Verri
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. 4.200
estero L. 7.000
spedizione in abbonamento postale gruppo III
c.c.p. 3/57180 intestato a Radiopratica - Via Zuretti 52
20125 Milano
registrazione Tribunale di Milano del 18-2-67 N. 55
distribuzione per l'Italia e l'Estero / Messaggerie Italiane
Via G. Carcano 32 - 20141 Milano
stampa / Poligrafico G. Colombi S.p.A. - 20016 Pero (MI)



DICEMBRE

1970 - Anno IX - N.12

UNA COPIA L. 350 - ARR. 500

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

sommario

1062	L'angolo del principiante	1106	Corrente alternata dalla batteria d'auto
1069	Suoni originali per l'elettochitarra	1113	Ricevitore portatile per onde medie
1075	Casse acustiche chiuse	1119	L'amplificatore telefonico
1080	Maggiori prestazioni del vostro tester	1131	Prontuario dei transistor
1086	Minuscolo generatore di onde sinusoidali	1133	Prontuario delle valvole elettroniche
1091	Amplificatore monofonico - 10 watt	1137	Consulenza tecnica
1099	Lo strumento che misura la potenza e l'impedenza	1149	Indice dell'annata 1970

RADIOPRATICA



20125 MILANO



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

IL RELÈ E I SUOI USI

Più o meno tutti i principianti hanno sentito parlare del relè, oppure sanno già che cosa esso sia. Ma è bene ricordare a tutti che il relè è un dispositivo elettromagnetico in grado di controllare, attraverso un segnale debole, una quantità di energia elettrica anche grande. Ad esempio, i tubi a vuoto, i transistor e i thyatron possono considerarsi, in certo qual modo, dei relè, anche se, allo stato attuale della tecnica, si è portati ancora a ricorrere all'uso dei relè elettromagnetici e termici, che si rivelano utili e funzionali in ogni caso.

L'industria attuale produce un'ampia gamma di modelli, che trovano impiego in tutti i settori dell'elettronica e dell'elettrotecnica; essi infatti vengono montati nei circuiti di automazione e regolazione, nei servomeccanismi, nelle macchine calcolatrici, nelle centrali per telecomunicazioni, ecc. Oltre che per le caratteristiche elettriche, i relè si distinguono anche per il tipo di azionamento, per la disposizione dei contatti e per il sistema di

fissaggio. I tipi più comuni sono quelli ad azione istantanea, che possono essere pilotati con corrente continua e alternata e per i quali l'impulso di azionamento deve avere una durata sufficiente perché la corrente di eccitazione raggiunga il valore necessario per spostare energicamente e completamente l'elemento mobile. Ciò significa che, in pratica, la durata dell'impulso di azionamento non può essere eccessivamente breve, perché in caso contrario non verrebbe garantita la sicurezza di funzionamento.

Gli elementi essenziali che compongono un normale relè sono: l'elettromagnete, l'elemento mobile e le punte di contatto. L'elettromagnete è composto da un avvolgimento di filo di rame smaltato, generalmente molto sottile, avvolto su materiale ferromagnetico. Quando l'avvolgimento è attraversato da corrente, il nucleo ferromagnetico sviluppa un campo magnetico, in grado di attrarre (o respingere) un elemento mobile metallico che prende il nome di « ancora ».

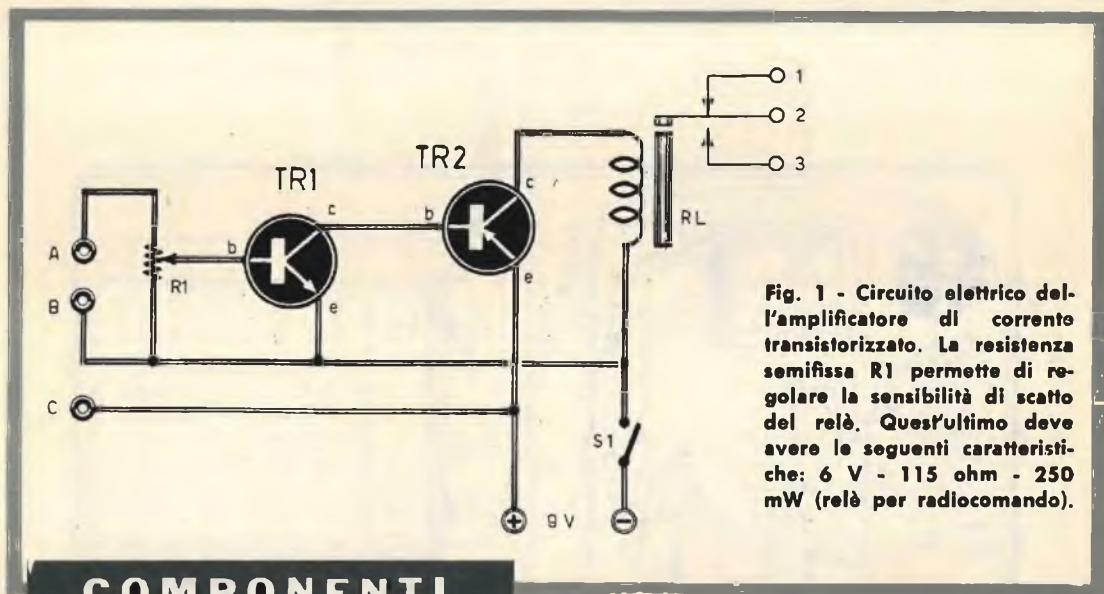


Fig. 1 - Circuito elettrico dell'amplificatore di corrente transistorizzato. La resistenza semifissa R1 permette di regolare la sensibilità di scatto del relè. Quest'ultimo deve avere le seguenti caratteristiche: 6 V - 115 ohm - 250 mW (relè per radiocomando).

COMPONENTI

- TR1** = AC127 - AC172
- TR2** = AC128 - AC132
- R1** = 5.000 ohm (resistenza semifissa)
- R2** = 30.000 - 100.000 ohm (vedi testo)
- R3** = 3.800 ohm
- R4** = 3.800 ohm
- RL1** = relè (GBC tipo GR1700 - 6V-115 ohm)
- T1** = trasformatore per campanelli elettrici

Quando l'elemento metallico si sposta, esso va a toccare, per mezzo di una punta di contatto, un'altra punta di contatto applicata su un elemento conduttore fisso. Lo spostamento dell'elemento mobile, quindi, stabilisce una chiusura elettrica di un circuito, che può essere quello di accensione di una lampada o quello di alimentazione di un motore elettrico o di qualsiasi altra apparecchiatura.

In pratica, dunque, il relè deve considerarsi come un interruttore automatico pilotato da corrente. Ma in commercio sono presenti anche tipi diversi di relè, pur conservando lo stesso principio di funzionalità. Si possono ricordare, ad esempio, i relè a passo, nei quali l'impulso di eccitazione comanda il movimento di un bilanciere e di una camma, che sono in grado a loro volta di regolare diverse successioni nella posizione di più contatti.

La composizione dei contatti elettrici costituisce uno degli elementi più importanti del

relè, perché essi condizionano, a seconda della loro natura, l'entità della corrente che li attraversa. A tale scopo sono state studiate forme particolari e rivestimenti speciali delle punte di contatto: argento, lega d'oro, palladio, ecc.

E fin qui riteniamo di aver esaurito l'argomento relè, almeno per quel che riguarda la presentazione di questo componente nei suoi aspetti fondamentali. Ma al principiante interessa ancor più conoscere quali usi si possano fare del relè, ed è questo il motivo per cui abbiamo ritenuto necessario presentare alcune applicazioni pratiche di comune interesse.

L'amplificatore di corrente

Abbiamo già detto che, per eccitare un relè, occorre che la sua bobina di eccitazione venga percorsa da una corrente elettrica di una certa intensità; tuttavia, nella maggior parte delle applicazioni pratiche, le correnti a disposizione, da applicarsi ai relè, sono deboli, cioè insufficienti per far lavorare l'elettromagnete; occorre dunque fornire il relè stesso di un amplificatore di corrente appositamente dimensionato. E per gli usi che verranno più avanti elencati basta realizzare il semplice amplificatore a due transistor riportato in fig. 1. In questo circuito i due transistor sono di tipo diverso, cioè il transistor TR1 è un NPN, mentre il transistor TR2 è un PNP; essi sono collegati tra di loro in cascata, in modo da offrire una elevata amplificazione di corrente.

L'entrata del circuito riportato in fig. 1 è

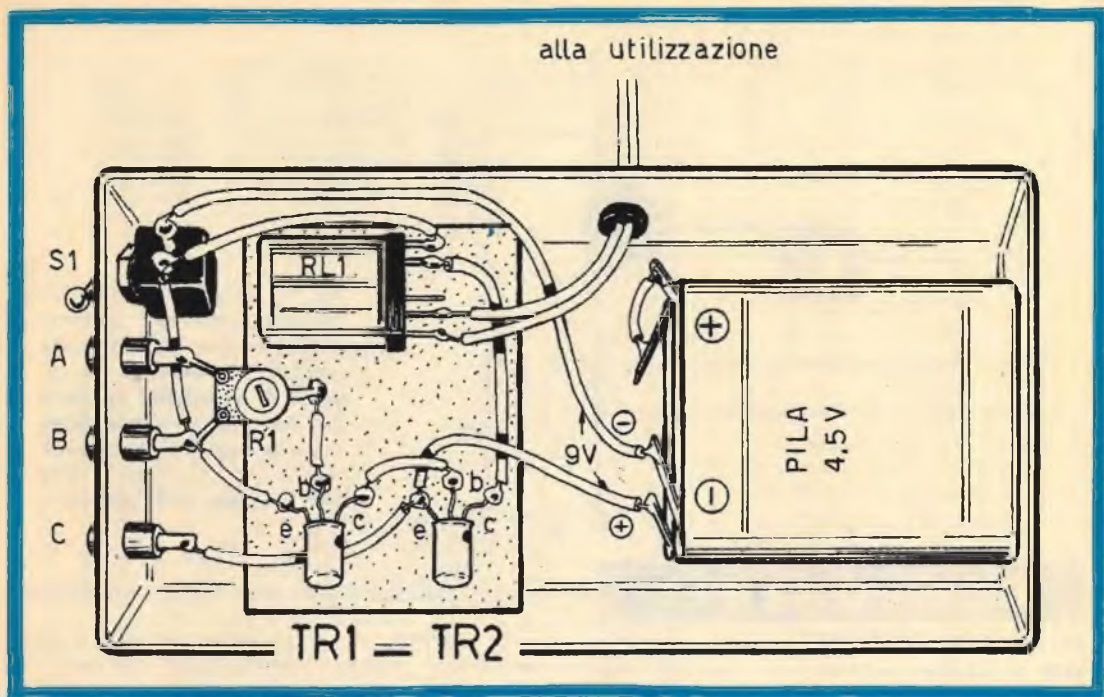


Fig. 2 - Piano di cablaggio dell'amplificatore di corrente transistorizzato. La tensione continua di alimentazione, di 9 V, è ottenuta dal collegamento in serie di due pile da 4,5 V ciascuna.

dotata di una resistenza semifissa (R1), che permette di regolare la sensibilità del circuito e che deve essere toccata in fase di collaudo; l'uscita dell'amplificatore è rappresentata dalla bobina di eccitazione del relè. In pratica, dunque, i segnali vengono applicati sulle boccole A-B-C, mentre sui terminali utili del relè

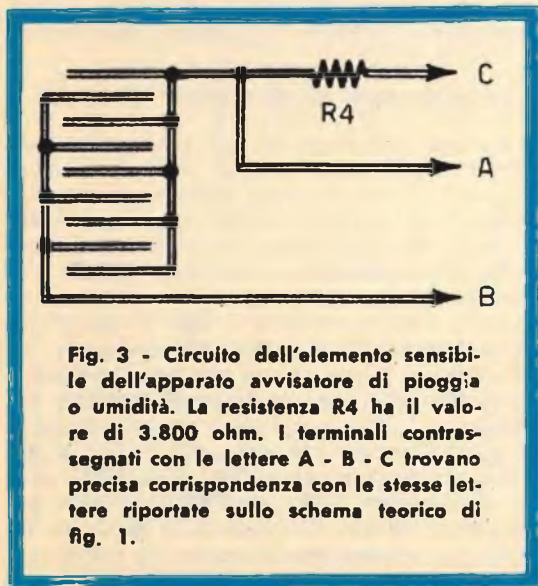


Fig. 3 - Circuito dell'elemento sensibile dell'apparato avvisatore di pioggia o umidità. La resistenza R4 ha il valore di 3.800 ohm. I terminali contrassegnati con le lettere A - B - C trovano precisa corrispondenza con le stesse lettere riportate sullo schema teorico di fig. 1.



Fig. 4 - L'elemento sensibile dell'avvisatore di caduta di pioggia è rappresentato da un circuito stampato disegnato a forma di doppio pettine intrecciato. Le gocce di pioggia, interponendosi fra le piste di rame, stabiliscono la conduttività elettrica.

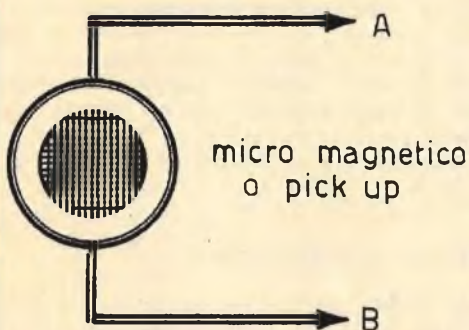


Fig. 5 - Volendo realizzare un apparato segnalatore di rumori, occorrerà applicare un microfono magnetico all'entrata del circuito amplificatore di corrente di fig. 1.

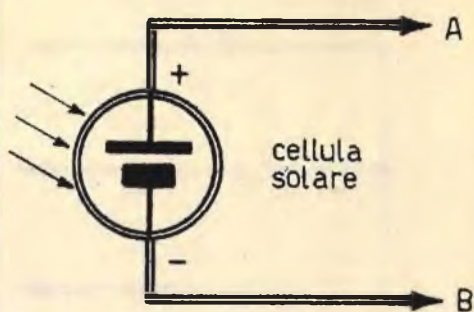


Fig. 6 - L'elemento sensibile dell'apparato avvisatore di incendio o, comunque, di variazioni di intensità luminosa, è rappresentato da una cellula solare, che deve essere inserita nel circuito di entrata dell'amplificatore di corrente rispettando le precise polarità del componente.

(1-2-3) si collega il circuito utilizzatore, che può essere un rivelatore di pioggia o umidità, un segnalatore di suoni, un sistema di allarme o un elemento di controllo del livello di un liquido in una vasca.

Rivelatore di pioggia

Il circuito sensibile, quello al quale è affidato il compito di entrare in azione quando le prime gocce di pioggia cadono dal cielo, oppure quando l'umidità è in aumento, è rappresentato in fig. 3. In pratica si tratta di un circuito stampato, a forma di pettine, come quello di fig. 4.

Quando una goccia d'acqua, cadendo, va ad intersorsi fra due piste di rame attigue, attraverso il circuito stampato fluisce una debole corrente che viene applicata all'ingresso dell'amplificatore; questa corrente viene sottoposta al processo di amplificazione ed eccita il relè; sui terminali utili (1-2-3) si può applicare un qualsiasi avvisatore acustico, come ad esempio quello di fig. 10. Questo avvisatore acustico riproduce fedelmente l'impianto di un normale campanello elettrico; il relè in questo caso funge da interruttore dell'avvolgimento secondario del trasformatore per campanelli T1.

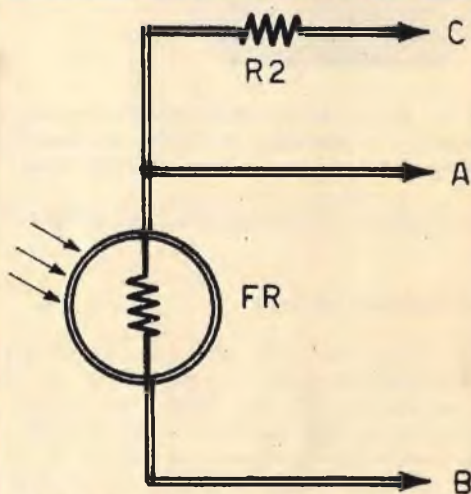


Fig. 7 - L'avvisatore di incendio può essere più economicamente realizzato utilizzando una fotoresistenza; in questo caso occorrerà inserire la resistenza di polarizzazione R2, il cui valore oscilla fra i 30.000 e i 100.000 ohm, a seconda del tipo di fotoresistenza utilizzata.

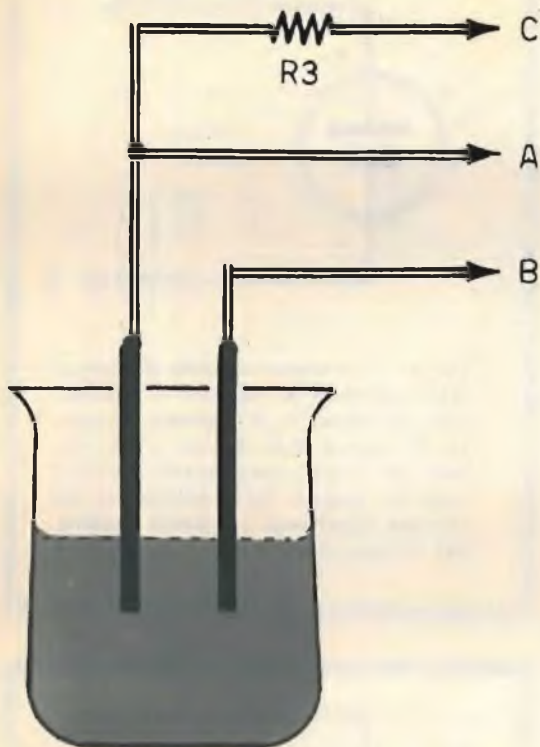


Fig. 8 - Schema teorico dell'elemento sensibile del complesso di controllo di livello dei liquidi. La resistenza R3 assume il valore di 3.800 ohm.

Avvisatore sonoro

In questa seconda applicazione, all'entrata dell'amplificatore, viene applicato un microfono magnetico (fig. 5), oppure un pick-up. In tal modo si può realizzare l'apparecchio che può essere impiegato per sorvegliare a distanza il sonno di un bambino. Un'altra applicazione importante potrà essere quella della trasmissione a distanza del suono del campanello del telefono.

Il funzionamento è assai semplice: quando un suono raggiunge il microfono, questo genera una piccolissima corrente elettrica, che viene amplificata dal circuito di fig. 1 e che fa scattare il relè. Applicando sui terminali utili del relè una qualsiasi delle due suonerie riportate negli schemi delle figure 10-11, si potrà far suonare un campanello elettrico

quando il bambino sotto controllo emette un vagito, oppure quando suona il campanello del telefono; quest'ultima applicazione è assai utile in quei casi in cui si è costretti a rimanere per lungo tempo in locali assai lontani da quello in cui è installato l'apparecchio telefonico. Si tenga presente che per questa applicazione potrà rivelarsi utile l'inserimento di un condensatore da 100.000 pF tra la base di TR1 e il suo emittore.

Avvisatore d'incendio

Applicando una cellula solare o una fotoreistenza all'entrata dell'amplificatore di corrente di fig. 1, si può realizzare un relè fotoelettrico, cioè un apparato in grado di rivelare una determinata intensità luminosa in un particolare ambiente; così concepito il relè fotoelettrico diviene un avvisatore d'incendio. E questa applicazione si presta anche alla composizione di un congegno antifurto, in grado di segnalare, in un locale buio o poco illumi-

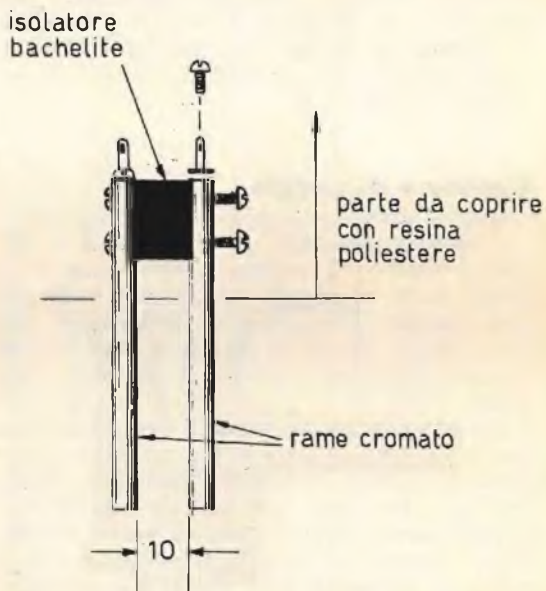


Fig. 9 - In pratica, l'elemento sensibile dell'apparato di controllo di livello dei liquidi è composto da due bastoncini metallici isolati tra di loro.

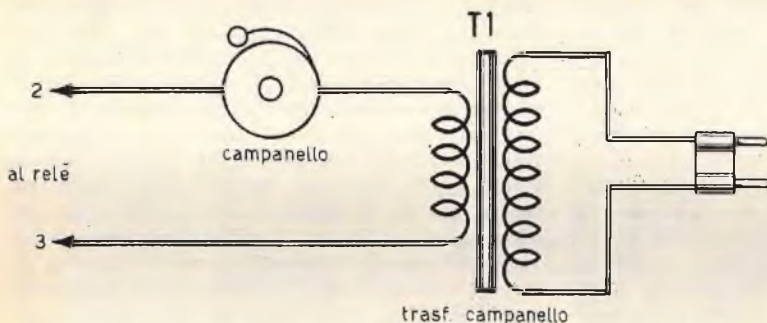


Fig. 10 - Il più semplice tipo di apparato utilizzatore è rappresentato da una suoneria elettrica; il trasformatore T1 è un normalissimo trasformatore per campanelli elettrici.

nato, la presenza di una qualsiasi sorgente luminosa estranea oppure di una variazione di luce. La caratteristica principale di questo circuito è da attribuirsi, quasi interamente, alla sua elevata sensibilità sull'intero spettro di radiazioni visibili. E c'è ancora da ricordare un'altra prerogativa: quella della notevole precisione nel determinare il punto di intervento. Tali qualità, unitamente al basso costo del congegno, fanno del relè fotoelettrico un apparato accessibile a tutti, ambito perché versatile, funzionale perché adattabile in molte occasioni. L'elemento trasduttore può essere una cellula solare (fig. 6), oppure la più economica fotoresistenza, per la quale consigliamo la cellula al solfuro di cadmio, miniaturizzata, di tipo Philips ORP60 oppure ORP61 od equivalenti.

Questa cellula, che ha una sensibilità, a 50 lux, di 10^{-7} A/lux, può funzionare con temperature ambiente comprese fra i -40° e i $+50^{\circ}$ C. L'area sensibile è di $0,25 \text{ mm}^2$ ed è sistemata in posizione laterale, quella contrassegnata nella cellula di tipo ORP61 con un puntino scuro.

Utilizzando la fotoresistenza è necessario inserire, in serie al componente, la resistenza di polarizzazione R2 (fig. 7); questa resistenza, a seconda del tipo di fotoresistenza utilizzata, deve avere il valore compreso fra i 30.000 e i 100.000 ohm.

Indicatore di livello per liquidi

L'utilità di questo semplicissimo apparecchio elettronico è risentita in tutti quei casi in cui serve controllare automaticamente il livello di un liquido in una vasca, in una piscina, in un impianto di irrigazione, nei canali artificiali ed anche nei fiumi.

In pratica, se applicato ad una vasca riempita d'acqua, l'indicazione di livello elettronico

potrà far accendere una lampada spia, oppure mettere in funzione una sirena o anche far azionare una pompa per togliere o aggiungere l'acqua, quando il livello di questa supera un valore critico, oppure quando sta per andare al di sotto del valore minimo. Tutto dipende dal tipo di circuito utilizzatore che si vorrà collegare sui terminali utili del relè (1-2-3).

L'indicatore di livello è composto di tre parti fondamentali: la sonda rivelatrice (figg. 8-9), il circuito amplificatore a transistor (fig. 1) e il circuito utilizzatore, collegato sui terminali utili del relè.

La sonda è formata da due bastoncini di rame cromato, isolati tra di loro per mezzo di una piastrina di bachelite; sulla parte superiore i due bastoncini sono muniti di ancoreggi per le saldature dei fili conduttori. La

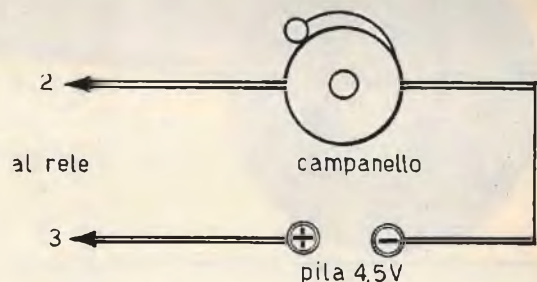


Fig. 11 - Volendo fare a meno della corrente alternata e del trasformatore, si può equipaggiare il circuito avvisatore sonoro con un solo campanello elettrico e una pila da 4,5 V.

sonda deve essere sistemata nel punto della vasca corrispondente al livello del liquido massimo o minimo, oltre il quale il liquido stesso deve essere eliminato dalla vasca, oppure aggiunto ad essa. Quando il liquido raggiunge i bastoncini metallici della sonda, tra di essi si crea automaticamente il fenomeno della conduzione elettrica e l'indicatore di livello entra in funzione. Quindi la sonda funge da interruttore del circuito amplificatore a transistor collegato al relè. In presenza di sostanza liquida l'interruttore, cioè la sonda, chiude il circuito elettronico; in assenza di liquido, cioè quando fra i bastoncini della sonda è presente soltanto l'aria, il circuito elettronico rimane aperto. E quando il circuito dell'amplificatore di corrente rimane chiuso, il relè scatta, mettendo in funzione un qualunque sistema di allarme, che può essere

rappresentato da una suoneria (fig. 10-11), da una luce, da un teleruttore per il comando del motore di una pompa elettrica, ecc. Tutto ciò vale per il caso in cui il livello del liquido da controllare superi il valore critico. Ma l'indicatore elettronico serve anche quando si debba controllare automaticamente un valore minimo di livello dei liquidi. In questo caso la sonda verrà sistemata verso il fondo della vasca, e quando il liquido verrà a mancare, fra i bastoncini della sonda, il circuito elettronico risulterà aperto (funzione inversa di quella citata precedentemente). Volendo, si potranno montare anche due sonde in una stessa vasca, per controllare il livello massimo e quello minimo del liquido contenuto, collegando le due sonde a due sistemi avvisatori di allarme diversi, come ad esempio a due lampade-spia di colore diverso.

NOVITÀ MUSICALE

«MINI ORGAN» BREVETTATO

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

MINI-ORGAN
motivi musicali
a note numerate

BREVETTATO

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 s.p.a. 20125 MILANO - Via Zuretti n. 52**. Nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione. Non si accettano ordinazioni in contantesse. L'apparecchio montato, accordato, funzionante, costa L. 19.300 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione).



SUONI ORIGINALI PER L'ELETTOCHITARRA

Esalta le note alte e migliora gli effetti sonori del distortore.

Gli effetti originali che si possono ricavare da una chitarra elettrica sono molteplici e oggi li conosciamo un po' tutti, così come conosciamo gli apparati che, accoppiati alla chitarra, permettono all'esecutore di esibirsi attraverso suoni mai sentiti prima d'ora e che fanno pensare al virtuosismo.

L'eco elettronico, il vibrato, l'effetto WAA-WAA, il distortore, sono tutti componenti del

più classico degli strumenti musicali, cui il chitarrista, esecutore di musica moderna, non sa più rinunciare. E si vorrebbe sempre ottenere qualcosa di più, per interessare maggiormente le masse e primeggiare nella scala dei talenti musicali.

La nostra rivista, già nel passato, si è prodigata notevolmente nel dare una mano ai moderni chitarristi, presentando progetti di

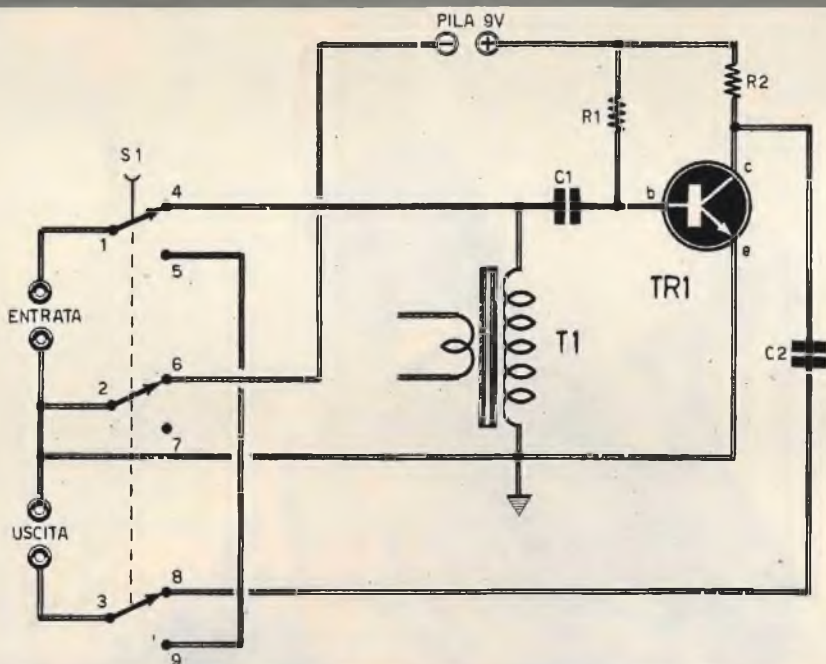


Fig. 1 - Circuito elettrico dell'apparato esaltatore delle note alte della chitarra elettrica. Il circuito di entrata deve essere collegato con l'uscita della chitarra elettrica, mentre l'uscita verrà collegata con l'entrata dell'amplificatore di bassa frequenza.

COMPONENTI

R1	=	220.000 ohm
R2	=	3.300 ohm
C1	=	100.000 pF - 350 V (a carta)
C2	=	100.000 pF - 350 V (a carta)
TR1	=	BC108 (2N2926 - 2N1711)
T1	=	trasf. d'uscita (3 watt - 7.000 ohm)
S1	=	commutatore (3 vie - 2 posizioni)
Pila	=	9 volt

apparati elettronici in grado di apportare elementi di originalità sempre nuovi alle esecuzioni musicali. Questa volta abbiamo elaborato un progetto che può insediarsi a metà strada fra la musica classica, intesa come musica tradizionale, e quella propriamente elettronica. Con questo apparato il chitarrista potrà aggiungere a tutti gli effetti finora conquistati anche quello della esaltazione delle frequenze più elevate dello spettro sonoro. Ma per intenderci meglio su questo nuovo tipo di effetto musicale, dobbiamo ricondurre la memoria ad alcune grandezze caratteristiche dei suoni.

Altezza dei suoni

Come si sa, l'altezza di un suono è determinata, principalmente, dalla sua frequenza

fondamentale. Ad esempio, una corda che vibra alla frequenza di 440 Hz determina la nota musicale « La »; ma il timbro musicale che distingue un « La » della chitarra da quello di un pianoforte o di una tromba, è stabilito dallo spettro sonoro, cioè dal modo con cui l'energia sonora si distribuisce attraverso le varie armoniche dell'oscillazione fondamentale. E' chiaro quindi che, esaltando le frequenze più elevate, presenti in un suono, questo muta di timbro e se l'esaltazione è notevole il suono stesso si differenzia enormemente da quello originale.

Dopo tali considerazioni scaturisce immediato un preciso concetto: il nostro circuito ha validità pratica se i suoni sono, come si suol dire, molto brillanti. E questo è proprio il caso della chitarra elettrica. In particolare,

il nostro progetto, che può essere adottato unitamente a tutti i conforti elettronici già noti (eco - vibrato - waa-waa ecc.), è in grado di esaltare gli effetti caratteristici di un distortore. Ed occorre ancora ricordare che questo progetto presenta, all'ingresso dell'amplificatore di potenza, un suono molto più ricco di armoniche di quello originale; e ciò significa che non si potranno certo raggiungere risultati stupefacenti se le prestazioni dell'amplificatore di potenza sono mediocri e se gli altoparlanti sono di bassa qualità. Ma ciò non accade generalmente, perché quasi sempre gli amplificatori di bassa frequenza, accoppiati alle chitarre elettriche, sono all'altezza dei loro compiti. Talvolta, invece, sono proprio gli altoparlanti che lasciano un po' a desiderare, dato che questi non offrono normalmente una resa soddisfacente al di sopra degli 8.000 Hz. In tal caso si rende necessario l'inserimento di un tweeter della potenza pari a quella dell'amplificatore e in grado di riprodurre suoni fino al di là dei 16.000 Hz.

Uno stadio amplificatore

Il circuito di questo apparato consta principalmente di uno stadio amplificatore in classe A, pilotato da un transistor al silicio di tipo BC108, ad alto guadagno ed elevata frequenza di taglio. Il transistor BC108 può essere utilmente sostituito con i transistor di tipo 2N2926 e 2N1711.

Lo stadio amplificatore è preceduto da un filtro passa-alto ad induttanza e capacità, dotato di una pendenza di circa 12 dB/ottava. Lo stadio dunque è dotato di un « fronte » di intervallo abbastanza ripido.

Il circuito, rappresentato in fig. 1, deve essere inserito in serie fra la chitarra elettrica e l'amplificatore di bassa frequenza. Il suo funzionamento è condizionato dalla posizione del commutatore S1, che permette di inserire o disinserire l'effetto di esaltazione delle note acute della chitarra. E' evidente che l'entrata del circuito verrà collegata con l'uscita della chitarra elettrica, mentre l'uscita del nostro progetto dovrà essere collegata con l'entrata dell'amplificatore di bassa frequenza.

Il commutatore multiplo

Il commutatore multiplo S1 svolge tre funzioni diverse. In una delle sue posizioni, il commutatore S1 devia il segnale proveniente dalla chitarra elettrica all'ingresso del circuito esaltatore delle alte frequenze; contemporaneamente (contatti 2-6) provvede a chiuder

re il circuito di alimentazione pilotato da una pila da 9 V; inoltre, il commutatore multiplo S1 collega l'uscita del circuito con l'entrata dell'amplificatore di potenza (contatti 3-8).

Nell'altra posizione, il commutatore multiplo S1 collega la chitarra elettricamente con l'amplificatore di bassa frequenza, escludendo il circuito dell'esaltatore delle note alte; contemporaneamente, in questa seconda posizione, il commutatore multiplo S1 esclude dal circuito la pila di alimentazione; con tale sistema la pila viene utilizzata soltanto per il tempo in cui si vuole sfruttare l'effetto di esaltazione dei toni alti; in tal modo la pila dura di più e la sua lunga autonomia di funzionamento è da attribuirsi anche al limitatissimo assorbimento di corrente del circuito.

Per agevolare le operazioni del suonatore di chitarra, sarebbe opportuno che il commutatore multiplo S1, che è di tipo a tre vie-due posizioni, fosse pilotato da un pulsante; ma questo è un problema di ordine pratico che il musicista risolverà da sé, indirizzando le sue preferenze verso questo o quel tipo di commutatore.

Rumorosità

Può accadere che, mentre si agisce sul commutatore S1, si manifestino talune rumorosità negli altoparlanti dell'amplificatore di potenza. Per evitare tale inconveniente, conviene ricorrere a quei tipi di commutatori privi di interruzione, cioè a quei commutatori nei quali, durante l'azionamento, il morsetto centrale

**I FASCICOLI
ARRETRATI
di Radiopratica
sono
una miniera
di progetti**

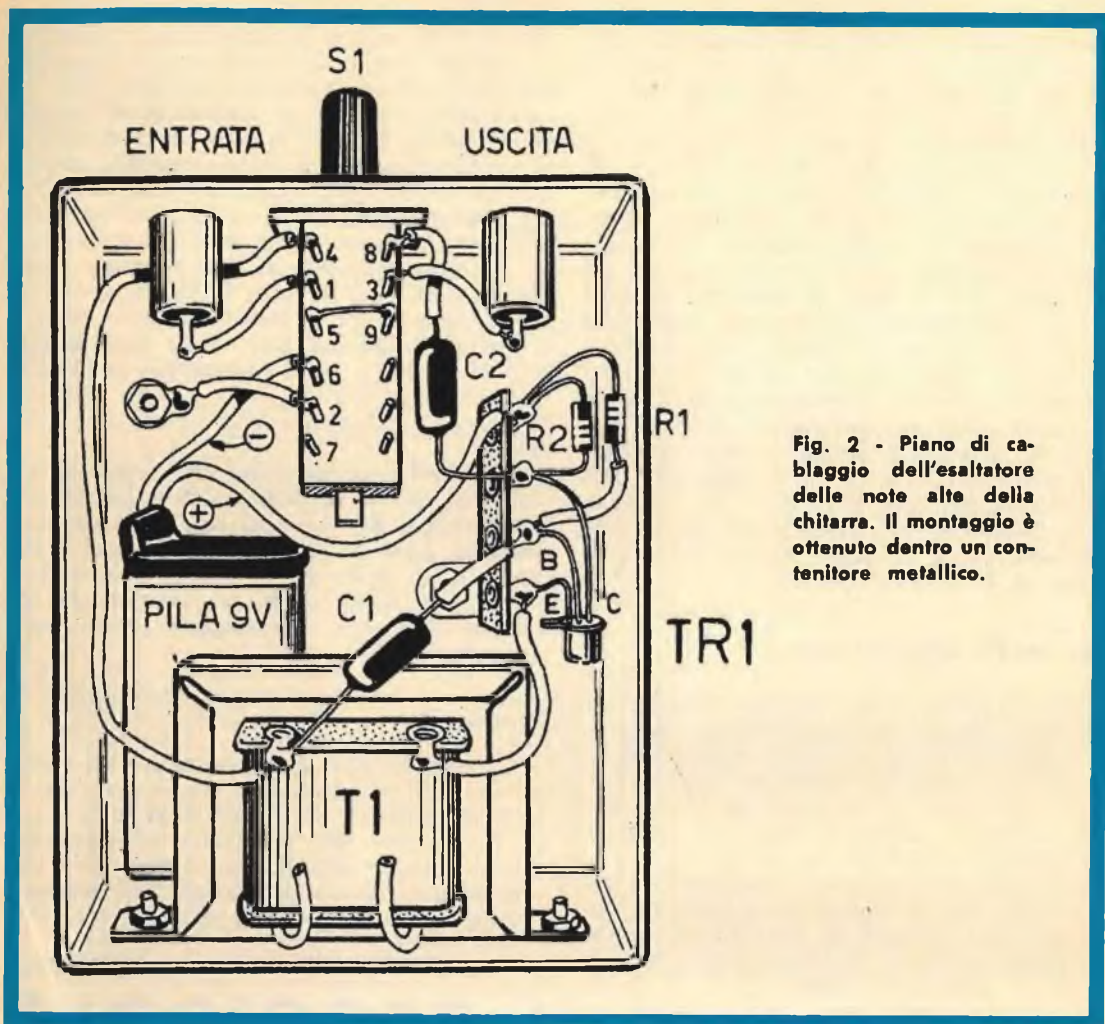


Fig. 2 - Piano di cablaggio dell'esaltatore delle note alte della chitarra. Il montaggio è ottenuto dentro un contenitore metallico.

di ciascuna via risulta collegato contemporaneamente alle due posizioni.

Un altro accorgimento, che permette di ovviare all'inconveniente di rumorosità, consiste nel collegare fra i morsetti 2-6 di S1 un condensatore da 100.000 pF - 50 V, di tipo a carta, in modo da evitare scintillii e stacchi bruschi del circuito di alimentazione. Se anche questo accorgimento dovesse rivelarsi insufficiente, allora si deve eliminare la via 2-6-7, abbinando l'interruttore relativo all'interruttore generale dell'amplificatore di bassa frequenza o, anche, mantenendolo separato, se ciò non fosse possibile, in modo da conservare sempre sotto tensione il transistor TR1. Con tale accorgimento il consumo di corrente della pila risulterà aumentato, ma si eviteranno le fastidiose rumorosità.

Ricordiamo per ultimo che è sempre possibile far ricorso ai normali potenziometri, che assicurano una perfetta silenziosità e un passaggio graduale che permette di ottenere effetti intermedi. Una tale soluzione, peraltro, presenta l'inconveniente di dover pilotare il potenziometro per mezzo di un dispositivo a pedale.

Funzionamento del circuito

Buona parte del funzionamento del circuito è stata fin qui descritta; rimangono peraltro da esaminare ancora alcuni particolari.

Quando il circuito dell'esaltatore delle note alte è inserito, il segnale raggiunge il filtro passa-alto composto dall'avvolgimento prima-

rio del trasformatore T1 e dal condensatore C1. Il trasformatore T1 è un normale trasformatore di uscita per ricevitore o amplificatore a valvole e l'impedenza dell'avvolgimento primario deve aggirarsi intorno ai 5.000-7.000 ohm. Si tratta quindi di un'impedenza bassa per le note basse e alta per le note alte. Il condensatore C1 ha il valore di 100.000 pF ed oppone una elevata reattanza alle basse frequenze, mentre oppone una bassa reattanza alle alte frequenze. Pertanto, il segnale, quando giunge al nodo in cui convergono il trasformatore T1 e il condensatore C1, sceglierà la via di T1, se sarà un segnale di bassa frequenza, chiudendo il circuito a massa, mentre assumerà il percorso segnato da C1 nel caso di segnale di alta frequenza.

L'avvolgimento secondario del trasformatore T1 rimane inutilizzato. La base del transistor TR1 è polarizzata per mezzo della resistenza R1, mentre la resistenza R2 rappresenta il carico di collettore di TR1. Il condensatore C2 preleva dal collettore di TR1 i segnali amplificati e li avvia al commutatore multiplo S1. Ai condensatori C1-C2 è affidato il compito di isolare, in corrente continua, lo stadio amplificatore pilotato dal transistor TR1.

A conclusione di questo argomento voglia-

mo ricordare che le migliori prestazioni del circuito verranno ottenute utilizzando chitarre elettriche con impedenza di uscita di valore medio (intorno alle migliaia di ohm); anche l'impedenza di ingresso dell'amplificatore di bassa frequenza, cui verrà accoppiato questo esaltatore delle note alte, dovrà avere valori moderatamente elevati (alcune decine di migliaia di ohm); tuttavia questi valori non sono critici e il funzionamento del circuito è da considerarsi soddisfacente anche su gamme di impedenze più ampie.

Montaggio

Il piano di cablaggio dell'esaltatore delle note alte è rappresentato in fig. 2. Il contenitore è di tipo metallico, perché è necessario schermare completamente l'intero circuito.

Per ottenere una variazione di resa del circuito, converrà collegare, in serie al trasformatore T1, un potenziometro da 25.000 ohm.

Il montaggio dell'esaltatore delle note alte non presenta alcuna difficoltà di sorta. Esso potrà essere realizzato seguendo il piano di cablaggio di fig. 2, con la certezza che il circuito funzionerà immediatamente.

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 - ingegneria MECCANICA

un **TITOLO** ambito
ingegneria ELETTRONICA - ingegneria INDUSTRIALE

un **FUTURO** ricco di soddisfazioni
ingegneria RADIOTECNICA - ingegneria ELETTRONICA

**LAUREA
 DELL'UNIVERSITA'
 DI LONDRA**
 Matematica - Scienza
 Economia - Lingue, ecc.

**RICONOSCIMENTO
 LEGALE IN ITALIA**
 in base alla legge
 n. 1940 Gazz. Uff. n. 49
 del 20-2-1963

Italian Division - 10125 Torino - Via P. Giurla, 4/d



BRITISH INST. OF ENGINEERING TECHN.

Italian Division - 10125 Torino - Via Giurla 4/T



Sede Centrale Londra - Delegazioni in tutto il mondo.

VENDITA PROPAGANDA

(estratto della nostra OFFERTA SPECIALE 1970/71)

KIT n. 2 A
per **AMPLIFICATORE BF** senza trasform. 1-2W.
5 Semiconduttori **L. 2.550**
Tensione di alimentazione: 9-12 V
Potenza di uscita: 1-2 W
Tensione di ingresso: 9,5 mV
Raccordo altoparlante: 8 ohm
Circuito stampato, forato dim. 50 x 100 mm L. 500

KIT n. 5
per **AMPLIFICATORE BF** di potenza senza trasformatore -
4 W - 4 semiconduttori **L. 2.700**
Tensione di alimentazione: 12 V
Potenza di uscita: 4 W
Tensione di ingresso: 16 mV
Raccordo altoparlante: 5 Ω
Circuito stampato, forato dim. 55 x 135 mm L. 650

KIT n. 7
per **AMPLIFICATORE BF** di potenza senza trasformatore
20 W - 6 Semiconduttori **L. 5.600**
Tensione di alimentazione: 30 V
Potenza di uscita: 20 W
Tensione di ingresso: 20 mV
Raccordo altoparlante: 4 ohm
Circuito stampato, forato dim. 115 x 180 mm L. 1.100

KIT n. 8
per **REGOLATORE** di tonalità per **KIT n. 7** **L. 1.800**
Tensione di alimentazione: 27-29 V
Risposta in freq. a 100 Hz + 9 dB a - 12 dB
Risposta in freq. a 10 kHz + 10 dB a - 15 dB
Tensione di ingresso: 15 mV
Circuito stampato, forato dim. 60 x 110 mm L. 450

ATTENZIONE: SCHEMA di montaggio con **DISTINTA** dei componenti elettr. allegato a **OGNI KIT!**

KIT n. 13
per **ALIMENTATORE STABILIZZATO**
30 V 1,5 A max. **L. 3.400**
prezzo per trasf. **L. 3.300**

Applicabile per **KIT n. 7**. Il raccordo di tensione alterna-
ta è 110 o 220 V.
Circuito stampato, forato dim. 110 x 115 mm L. 650

KIT n. 14
MIXER con 4 entrate **per sole L. 2.400**

4 fonti acustiche possono essere mescolate, p. es.
2 microfoni e 2 chitarre, o un giradischi, un
tuner per radiodiffusione e 2 microfoni. Le sin-
gole fonti acustiche sono regolabili con preci-
sione mediante i potenziometri situati all'entrata.
Tensione di alimentazione: 9 V
Corrente di assorbimento m.: 3 mA
Tensione di ingresso ca.: 2 mV
Tensione di uscita ca.: 100 mV
Circuito stampato, forato dim. 50 x 120 mm L. 500

KIT n. 15
APPARECCHIO alimentatore regolatore resistente ai corti
circuiti **L. 4.600**

prezzo per il trasformatore **L. 3.300**

La scatola di montaggio lavora con 4 transistori al silicio
a regolazione continua. Il raccordo di tensione alter-
nata al trasformatore è 110 o 220 V.
Regolazione tonica 6-30 V
Massima sollecitazione 1 A
Circuito stampato, forato dim. 110 x 120 mm L. 800

KIT n. 16
REGOLATORE di tensione della rete **L. 3.700**

Il Kit lavora con due Thyristors commutati antiparallela-
mente ed è particolarmente adatto per la regolazione
continua di luci a incandescenza, trapani a mano ecc.
Voltaggio 220 V
Massima sollecitazione 1300 W
Circuito stampato, forato, dim. 85 x 115 mm L. 700

ASSORTIMENTI

ASSORTIMENTO DI TRANSISTORI E DIODI

N. d'ordinazione: TRAD. 1 A
5 transistori AF per MF in custodia metallica, simili a
AF114, AF115, AF142, AF164
15 transistori BF per fase prelliminare, simili a OC71
10 transistori BF per fase finale in custodia metallica,
simili a AC122, AC125, AC151
20 diodi subminiatura, simili a 1N60, AA118
50 Semiconduttori per sole L. 750
Questi semiconduttori non sono timbrati, bensì caratte-
rizzati.

ASSORTIMENTI DI SEMICONDUTTORI

N. d'ordinazione:
TRA 2 A
20 transistori al germanio simili a OC71 **L. 650**
TRA 6 A
5 transistori di potenza al germanio 9 W 10 A **L. 1.200**
TRA 20 B
5 transistori di potenza AD 161 **L. 1.050**

DIODI ZENER AL SILICIO 400 mW

1,8 V - 2,7 V - 3 V - 3,6 V - 3,9 V - 4,3 V - 4,7 V - 5,1 V -
5,6 V - 6,2 V - 6,8 V - 8,2 V - 10 V - 11 V - 12 V - 13 V -
15 V - 16 V - 18 V - 20 V - 22 V - 24 V - 27 V - 33 V **L. 110**

THYRISTORS AL SILICIO

TH 1/400 400 V 1 A **L. 450**
TH 7/400 400 V 7 A **L. 1.075**

ASSORTIMENTO DI RADDRIZZATORI AL SILICIO PER TV, custodia in resina

N. d'ordinazione:
GL 1 5 p., sim. a BY 127 800 V/500 mA **L. 700**

ASSORTIMENTO DI CONDENSATORI ELETTROLITICI

N. d'ordinazione:
ELKO 1 30 cond. el. miniatura ben assortiti **L. 1.100**

ASSORTIMENTO DI CONDENSATORI CERAMICI a disco, a perlina ed a tubetto - valori ben assortiti - 500 V

N. d'ordinazione:
KER 1 100 p., 20 valori x 5 **L. 900**

ASSORTIMENTO DI CONDENSATORI IN POLISTIROLO (KS)

N. d'ordinazione:
KON 1 100 p., 20 valori x 5 **L. 900**

ASSORTIMENTI DI RESISTENZE CHIMICHE

N. d'ordinazione:
WID 1-1/8 100 pezzi 20 x 5 assortiti 1/8 W **L. 800**
WID 1-1/2 100 pezzi 20 x 5 assortiti 1/2 W **L. 900**
WID 1-1/10-2 100 pezzi assortiti 50 valori Ω diversi
1/10 - 2 W **L. 1.050**

TRIAC

TRI 1/400 400 V 1 A **L. 1.200**
TRI 3/400 **L. 1.375**
TRI 6/400 400 V 6 A **L. 1.700**

Unicamente merce **NUOVA** di alta qualità.

Le ordinazioni vengono eseguite da Norimberga **PER AEREO** in contrassegno. Spedizioni **OVUNQUE**. Merce **ESENTE DA DAZIO** sotto il regime del Mercato Comune Europeo. Spese d'imballo e di trasporto al costo.
Richiedete **GRATUITAMENTE** la nostra **OFFERTA SPECIALE 1970/71 COMPLETA!**

PREZZI NETTI



EUGEN QUECK

Ing. Büro - Export-Import

D - 85 NÜRNBERG - Rep. Fed. Tedesca - Augustenstr. 6



**Analisi e orientamenti
sui due tipi
fondamentali
di casse acustiche:
a schermo infinito
e bass reflex.**

CASSE ACUSTICHE CHIUSE

Per ogni progetto di installazione sonora, quando si tratta dell'impiego di mobili acustici, si debbono fare delle scelte.

Prima di tutto occorre orientarsi sul tipo di mobile, facendo riferimento alle due grandi categorie di casse acustiche.

Alla prima categoria appartengono le casse

acustiche Bass Reflex, che raggruppano tutti i modelli con apertura ausiliaria.

Alla seconda categoria appartengono le casse acustiche chiuse, chiamate anche casse acustiche con schermo infinito.

Ma la scelta deve essere orientata anche sul volume della cassa acustica, relativamente al-

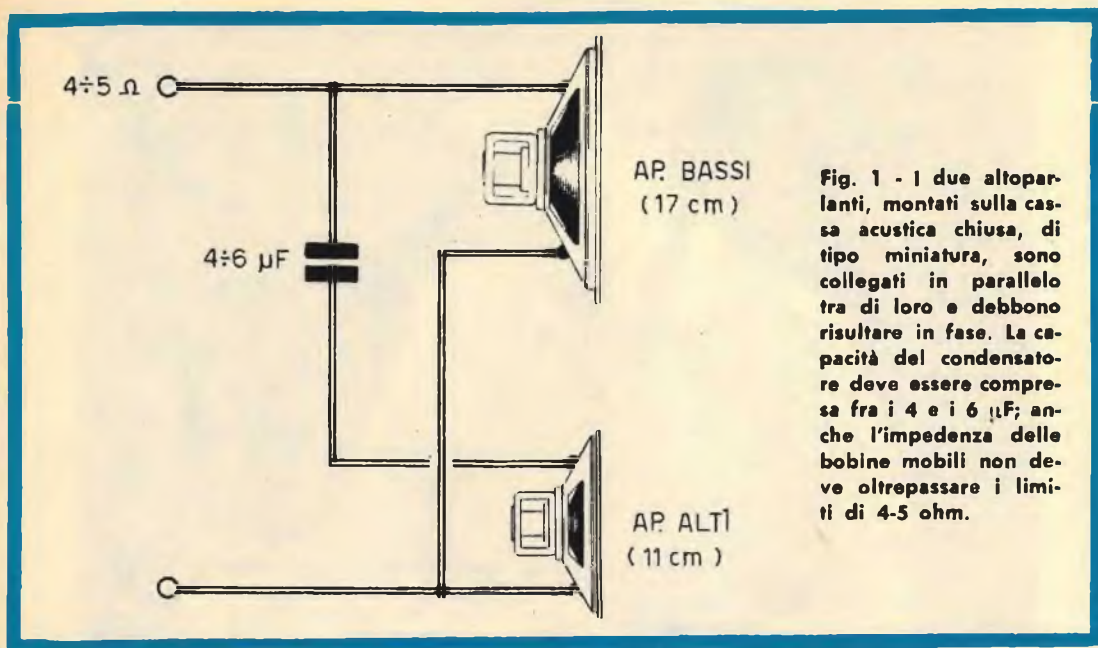


Fig. 1 - I due altoparlanti, montati sulla cassa acustica chiusa, di tipo miniatura, sono collegati in parallelo tra di loro e debbono risultare in fase. La capacità del condensatore deve essere compresa fra i 4 e i 6 μF ; anche l'impedenza delle bobine mobili non deve oltrepassare i limiti di 4-5 ohm.

lo spazio di installazione, riferendosi al mobile acustico classico, di volume notevole, o a quello di tipo miniatura di ingombro nettamente inferiore.

Quest'ultimo tipo di mobile, in particolare, sta diventando di uso comune. Ogni appassionato di musica, infatti, preferisce oggi installare il riproduttore sonoro in un piccolo ambiente, nello studio, nella biblioteca o nella propria stanza da letto. E in questi ambienti non è assolutamente possibile installare le casse acustiche tradizionali di dimensioni notevoli. Tale osservazione è ancor più valida quando l'appassionato di musica pretende la riproduzione stereofonica, per la quale si rende necessaria l'installazione di due mobili acustici identici.

Bass reflex

Le casse acustiche di tipo bass reflex sfruttano l'inerzia dell'aria, cioè la possibilità di compressione e rarefazione del gas.

Se il volume della cassa acustica bass reflex è tale per cui la sua frequenza di risonanza sia pari a quella dell'altoparlante all'aria aperta, la massa d'aria interna, messa in movimento dagli spostamenti della membrana dell'altoparlante, si muove in opposizione di fase rispetto allo spostamento della faccia posteriore della membrana stessa; questa meccanica costringe l'aria ad entrare nella cassa acustica, attraverso l'apertura, quando il co-

no retrocede, mentre la costringe ad uscire quando il cono avanza.

L'effetto di frenatura della membrana in risonanza, che prende il nome di effetto anti-risonante, risulta quindi notevolmente aumentato.

In realtà la teoria di funzionamento dell'insieme è un po' più complicata, ma non vogliamo qui entrare in taluni dettagli. Diciamo invece, molto semplicemente, che la cassa acustica di tipo bass reflex tende, nello stesso tempo, ad annullare gli effetti di risonanza propria dell'altoparlante e contribuisce ad estendere verso le frequenze molto basse il responso dell'insieme mobile-altoparlante, migliorandone notevolmente l'efficienza sulle frequenze basse.

Poiché le dimensioni della cassa acustica bass reflex, così come quelle dell'apertura, agiscono ovviamente sulla frequenza di risonanza del mobile, è assolutamente necessario che esse siano accuratamente rispettate.

L'interno di questi tipi di mobili acustici deve essere sempre rivestito con materiale assorbente (lana di vetro, ovatta, ecc.).

Riassumiamo ora le principali caratteristiche acustiche dei mobili bass reflex:

1) La cassa acustica bass reflex adempie, ovviamente, al ruolo di schermo separatore.

2) In virtù dell'effetto di anti-risonanza, questo tipo di cassa acustica estende verso le frequenze molto basse il responso dell'insieme mobile-altoparlante. Occorre ricordare infatti

che un altoparlante non può funzionare normalmente al disotto della sua frequenza di risonanza determinata all'aria aperta.

3) Alle frequenze molto basse anche l'apertura contribuisce alla diffusione sonora, aumentando l'efficacia e il rendimento acustico dell'insieme.

Mobili chiusi

Le casse acustiche chiuse, chiamate anche casse acustiche a schermo infinito, sono state costruite molto tempo prima di quelle di tipo bass reflex; queste ultime, infatti, costituiscono un perfezionamento delle prime: riduzione notevole delle dimensioni e miglioramento del funzionamento e del rendimento.

Vogliamo ritenere che questo breve richiamo storico, così come quello del funzionamento delle casse acustiche, possano risultare interessanti per coloro che ci seguono. E se ci permettiamo di insistere ancora su questi argomenti, il motivo va principalmente attribuito al fatto che i mobili acustici, di tipo miniatura, attualmente assai in voga, sono precisamente i modelli a schermo infinito (casse acustiche chiuse).

La caratteristica principale delle casse acustiche chiuse è quella di separare nettamente le onde sonore emesse dalla parte anteriore

dell'altoparlante rispetto a quelle emesse dalla parte posteriore. Ma nelle casse acustiche chiuse si verifica un fenomeno che incide notevolmente sulla frequenza di risonanza propria dell'altoparlante: il piccolo volume d'aria, interno al mobile acustico, agisce come una molla sulla membrana dell'altoparlante. E' questa la ragione principale per cui le casse acustiche chiuse, di tipo miniatura, non possono essere utilizzate che con altoparlanti dotati di membrana a sospensione estremamente soffice e dotati di una frequenza di risonanza, all'aria aperta, molto bassa.

Vogliamo ora ricordare che, raddoppiando il volume della cassa acustica, l'effetto di molla della massa d'aria risulta effettivamente dimezzato; ma se si diminuisce di metà il diametro dell'altoparlante, questo effetto di molla si riduce ad un sesto rispetto al valore originale. E dopo tale osservazione ci si spiega perché nelle casse acustiche chiuse vengono montati sempre altoparlanti di diametro inferiore ai 24 centimetri.

Per concludere si può dire che l'enorme vantaggio che le casse acustiche chiuse presentano rispetto a quelle di tipo bass reflex è dovuto principalmente al loro ingombro notevolmente ristretto, che ne permette l'installazione in ogni dove.

Ma c'è un rovescio della medaglia. Il ren-

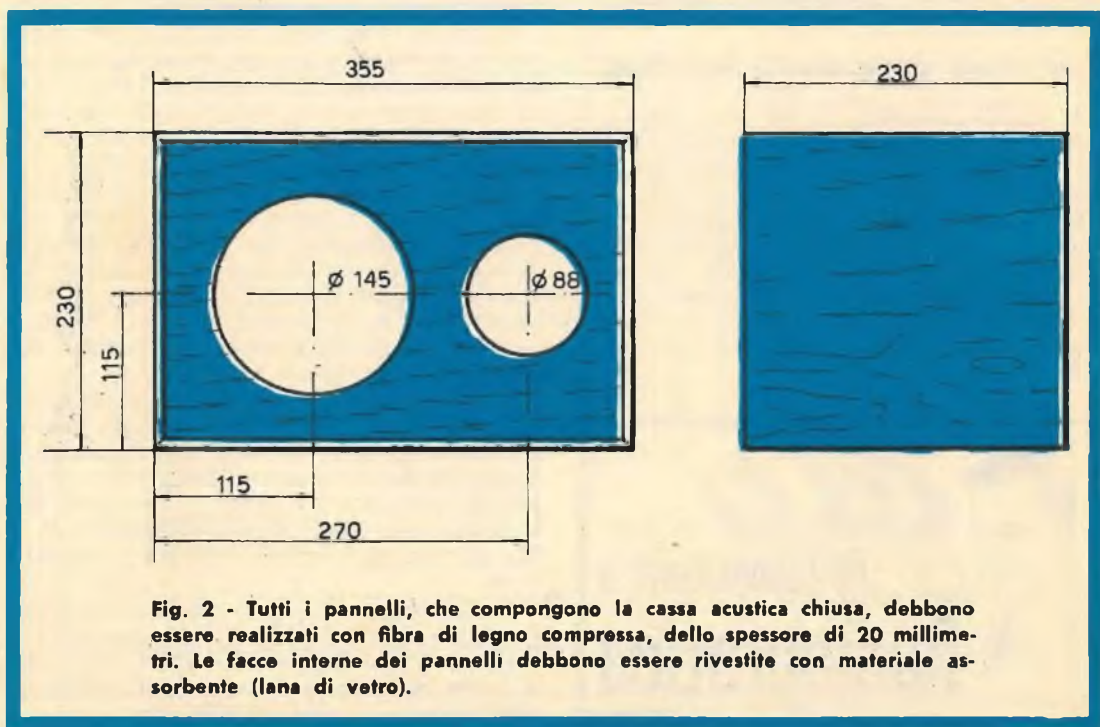


Fig. 2 - Tutti i pannelli, che compongono la cassa acustica chiusa, debbono essere realizzati con fibra di legno compressa, dello spessore di 20 millimetri. Le facce interne dei pannelli debbono essere rivestite con materiale assorbente (lana di vetro).

dimento sonoro delle casse acustiche chiuse è basso e ciò rappresenta una conseguenza naturale degli effetti intesi a ridurre l'ampiezza della frequenza di risonanza. L'estrema leggerezza e la grande elasticità della membrana dell'altoparlante sottopongono la bobina mobile a spostamenti notevoli. E non bisognerebbe mai che le spire della bobina mobile cessassero di « tagliare » un flusso magnetico costante; condizione, questa, assai difficile da realizzare in pratica. Una parte più o meno notevole della bobina mobile rimane inevitabilmente fuori del campo del traferro e rimane quindi inefficiente. Anche l'efficacia sonora alle frequenze molto basse risulta ridotta dal diametro relativamente piccolo delle membrane degli altoparlanti utilizzati.

Un altro punto importante, da tenere parimenti in considerazione nella realizzazione di una cassa acustica chiusa di tipo miniatura, è rappresentato dall'adattamento tra l'altoparlante principale e la cassa acustica stessa. E fin qui abbiamo esposto i « pro » e i « contro », in misura imparziale, in modo che ogni appassionato di musica possa liberamente prendere le sue decisioni di scelta, orientandosi verso questo o quel tipo di cassa acustica. Da parte nostra, giunti a questo punto dell'argomento trattato, riteniamo interessante presentare la descrizione del montaggio di una cassa acustica chiusa, di tipo miniatura ed equipaggiata con due altoparlanti.

Costruzione di un mobile miniatura

Il mobile acustico, di cui descriviamo la costruzione, è equipaggiato con due altoparlanti, l'uno del diametro di 17 centimetri, l'altro di 11 centimetri; le impedenze delle due bobine mobili debbono oscillare tra i 4 e i 5 ohm. Per l'altoparlante di maggiori dimensioni, quello particolarmente adatto per la riproduzione delle note basse, la potenza di cresta ammissibile è di 16 watt, mentre la frequenza di risonanza propria all'aria aperta è di 48 MHz.

L'altoparlante di minori dimensioni, quello adatto per la riproduzione delle note acute, è collegato con il primo in parallelo e in fase; il filtro passa-alto è semplicemente costituito da un condensatore a carta del valore di 4-6 μ F-50-100 V. Lo schema di collegamento dei due altoparlanti è riportato in fig. 1.

Per quanto riguarda la cassa acustica propriamente detta, il piano costruttivo è rappresentato in fig. 2. Le dimensioni della cassa (altezza-profondità-larghezza) sono le seguenti: 355 x 230 x 230 mm.

La cassa acustica si compone di pannelli di fibra di legno compressa, dello spessore di 20 mm. Il pannello anteriore reca i due fori per gli altoparlanti; la cassa acustica, una volta costruita, potrà essere impellicciata secondo i gusti del costruttore.

Le tavole che compongono la cassa, fatta eccezione per il pannello posteriore, dovranno essere incollate e avvitate tra di loro; lungo gli spigoli interni della costruzione si dovranno incollare tasselli di rinforzo di legno della sezione di 20 x 20 millimetri.

Il pannello posteriore non dovrà essere incollato, ma soltanto avvitato, in modo da poter essere smontato a piacere. Le viti di fissaggio del pannello posteriore dovranno essere numerose, in modo da evitare qualsiasi vibrazione dell'insieme. Sulla parte più bassa di questo pannello si applicherà una presa per l'alimentazione degli altoparlanti.

L'interno della cassa acustica dovrà risultare interamente ricoperto, lungo le superfici, di materiale assorbente, incollato direttamente sulle fasce interne dei pannelli che compongono la cassa acustica; la lana di vetro è il materiale più adatto per questo scopo.

E' ovvio che, trattandosi di una riproduzione stereofonica, le casse acustiche verranno realizzate in numero di due esemplari perfettamente identici tra di loro. In tal caso i due mobili verranno sistemati su due angoli dello stesso muro di un locale, in modo tale che i loro assi risultino orientati verso il centro dell'ambiente di ascolto.

Sul prototipo realizzato nei nostri laboratori sono state effettuate accurate misure elettroacustiche. La frequenza dell'altoparlante principale da noi utilizzato era di 48 Hz, all'aria aperta, mentre la frequenza di risonanza dell'insieme altoparlante-mobile è risultata di 75 Hz, ma con una ampiezza ridotta quasi della metà.

Per ciò che concerne il responso ampiezza-frequenza, ammettendo un guadagno di + 5 dB, si può dire che esso si estende da 75 Hz a 12.000 Hz circa, con una leggera cresta sui 4.000 Hz ed una punta a 6.000 Hz.



L'AVVENIRE E' DEI TECNICI



non perdetevi altro tempo prezioso!

In brevissimo tempo, senza fatica, diventerete tecnici specializzati iscrivendovi ad uno dei nostri corsi per corrispondenza. Scriveteci subito, Vi spediremo

completamente gratis e senza alcun impegno da parte Vostra il magnifico opuscolo illustrato « **COME SI DIVENTA UN TECNICO** ».

Ritagliate questo buono e spedite subito incollato su cartolina postale a

ISTITUTO TECNICO INTERNAZIONALE
21100 Varese

(oppure scrivete il Vostro nome ed il Vostro indirizzo su cartolina postale indicando in numero di questo buono e il corso che Vi interessa). Si **PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO**.

Indicate con una crocetta il corso che Vi interessa.

1035



COGNOME

NOME

VIA **N.**

CITTÀ **PROV.**

- ELETTROTECNICO**
- TECNICO EDILE**
- RADIOTECNICO**
- TECNICO MECCANICO**
- FOTOGRAFO**



MAGGIORI PRESTAZIONI

Quando il vostro tester è dotato di una resistenza interna troppo bassa, oppure quando ritenete insufficiente la precisione di lettura, ricorrete a questi adattatori pilotati con transistor FET.

I normali tester, quelli acquistati in commercio dalla maggior parte dei nostri lettori, sono utilissimi per ogni tipo di lavoro a carattere sperimentale e dilettantistico. Essi sono addirittura necessari per portare a compimento i progetti presentati sulla nostra rivista. Eppure, tutti gli analizzatori universali classici, con sensibilità 10.000-20.000 ohm/volt, non permettono di superare certi limiti di prestazioni, cioè risultano inservibili per talune misure. E questi limiti sono dovuti generalmente a due fattori: la resistenza interna troppo bassa e l'insufficiente precisione di lettura per le tensioni inferiori ai 0,5 V che sono poi quelle che di regola si incontrano nei circuiti transistorizzati. La resistenza interna del tester di 20.000 ohm/volt è troppo bassa per i circuiti ad alta impedenza.

Il progresso tecnico ha sollecitato le case costruttrici alla produzione di tester dotati di elevate sensibilità; si tratta dei tester di recente produzione industriale, che non tutti i nostri lettori posseggono. Per certe misure, poi, il tester è stato superato dall'analizzatore elettronico, che costa molto e che non tutti possono acquistare. Ma alle insufficienze, fin qui citate, si può ovviare realizzando un adattatore da inserire fra l'entrata del più comune dei tester e i puntali di misura.

In queste pagine presenteremo per i nostri lettori due tipi di adattatori: uno adatto per i tester dotati di sensibilità 10.000 ohm/volt e uno per quelli di sensibilità 20.000 ohm/volt. Per questi ultimi tipi di tester, servendosi del nostro adattatore, si può elevare la sensibilità di entrata fino a 10 megaohm/volt. E, notate bene, l'uso dell'adattatore non impone alcuna manomissione dello strumento di misura, perché il collegamento avviene nel seguente modo: sulla presa di uscita dell'adattatore si innestano i due puntali di cui è dotato il te-

ster; i terminali opposti dei puntali del tester vengono inseriti sullo strumento nel modo tradizionale; sull'entrata dell'adattatore si innestano, rispettando le relative polarità, i due spinotti di due nuovi puntali, mediante i quali si « toccano » i vari punti dei circuiti in esame per il rilevamento dei dati che più interessano. In pratica, dunque, si tratta di acquistare due nuovi puntali, perfettamente identici a quelli originali del tester, e di costruire, dentro un piccolo contenitore, il circuito dell'adattatore.

Con questo originale sistema di misure, non solo si eleva enormemente la sensibilità del tester, ma si possono ottenere misure di tensione su scale da 0,5 e 1 volt, per una deviazione totale dell'indice dello strumento.

Schema di principio

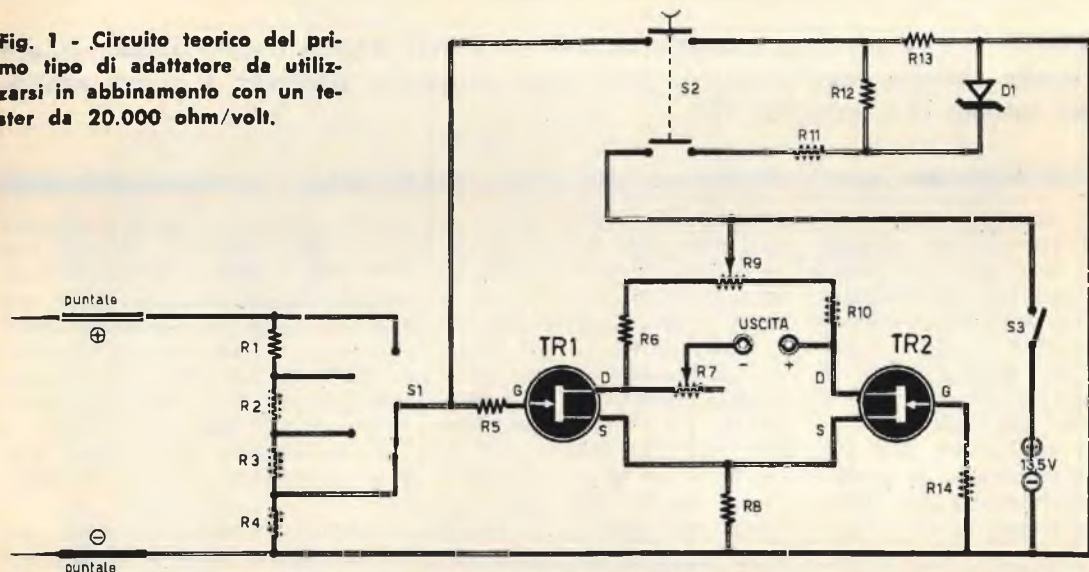
Nelle figure 1 e 3 sono riportati due schemi di adattatori destinati ad essere utilizzati con un tester da 20.000 ohm/volt comprendente una gamma di misure di tensioni continue da 0 a 1 volt e con un tester da 1.000 ohm/volt (schema di fig. 3). Il primo tipo di adattatore presenta una resistenza di entrata dell'ordine di 10 megaohm, mentre il secondo è caratterizzato da una resistenza di entrata di 5 megaohm.

L'alimentazione di entrambi i circuiti è ottenuta con la tensione continua di 13,5 volt (tre pile da 4,5 volt ciascuna collegate in serie tra di loro). Il consumo, durante le misure, è di 0,5 mA e di 15 mA durante la taratura.

L'elevata impedenza di ingresso dei due circuiti di adattatori viene raggiunta in virtù dell'impiego di due transistor ad effetto di campo (FET). L'impedenza di ingresso di tali transistor è elevatissima, mentre quella dei normali transistor si aggira intorno al migliaio di ohm.

DEL VOSTRO TESTER

Fig. 1 - Circuito teorico del primo tipo di adattatore da utilizzarsi in abbinamento con un tester da 20.000 ohm/volt.



COMPONENTI

Transistor FET

Sul transistor FET abbiamo avuto occasione di intrattenerci più volte, pur essendo questo relativamente nuovo nel settore dei semiconduttori. Lasciamo quindi da parte, per un momento, i progetti presentati su queste pagine, ed intrattieniamoci, almeno in forma sommaria, su questo tipo di semiconduttore ad effetto di campo.

A differenza del transistor classico, che funziona in virtù della ben nota teoria dei « fori », il transistor ad effetto di campo pone in gioco delle cariche elettriche la cui « profondità » di penetrazione è funzione della tensione applicata ad un elettrodo, chiamato « griglia » o « porta » e che rende più o meno isolante la parte del semiconduttore sottoposta al campo elettrico di polarizzazione.

Con l'espressione « transistor ad effetto di campo » si intende definire l'insieme dei dispositivi semiconduttori corrispondenti a questo modo di funzionamento: FET, cioè « field effect transistor ».

Il transistor ad effetto di campo, di tipo più semplice, è costituito da una sbarretta di semiconduttore di tipo N o P, al centro della quale un anello di semiconduttore, di polarità opposta a quella della sbarretta, forma uno strozzamento di quest'ultima. Anello e sbarretta compongono una giunzione PN, che risulterà inversamente polarizzata. Ciascuna e-

- R1 = 8 megaohm
- R2 = 1,8 megaohm
- R3 = 100.000 ohm
- R4 = 100.000 ohm
- R5 = 50.000 ohm
- R6 = 15.000 ohm
- R7 = 50.000 ohm (potenz. a variacz. lin.)
- R8 = 2.000 ohm
- R9 = 10.000 ohm (potenz. a variacz. lin.)
- R10 = 15.000 ohm
- R11 = 220 ohm
- R12 = 2.700 ohm
- R13 = 47 ohm
- R14 = 10 megaohm
- TR1 = 2N3819 (FET)
- TR2 = 2N3819 (FET)
- S1 = comm. multipl. (1 via-4 posizioni)
- S2 = interrutt. a pulsante
- S3 = interrutt. a leva
- D1 = diodo zener (BZY88/C5V6)

stremità della sbarretta è collegata ad un elettrodo di uscita per mezzo di contatti ohmmici. I tre elettrodi così composti sono chiamati rispettivamente: « segnale », porta », « canale ». Per analogia, questi corrispondono, nell'ordine, al catodo, alla griglia e all'anodo di una valvola triodo.

L'effetto di campo si ottiene facendo variare

la tensione di porta; questa variazione modifca, o « modula », la zona conduttrice del canale, creando una strozzatura isolante, più o meno profonda o dritta. Le variazioni di tensione di porta permettono la conservazione delle variazioni di corrente che fluisce attraverso il canale.

Per le deboli tensioni di canale, il semiconduttore si comporta come una resistenza, il cui valore risulterà funzione della tensione di porta. Come nel caso di un pentodo, ad esempio, si può definire in tal modo la tensione di interdizione, chiamata in questo caso « tensione di convergenza »; si tratta della tensione di porta per la quale la corrente di canale è nulla. Si può ancora considerare la « resistenza d'entrata », costituita dalla resistenza di fuga del « diodo » porta-segnaie inversamente polarizzato.

Impiego dell'adattatore

Riprendiamo, dopo le poche e sommarie notizie sul transistor FET, l'argomento fondamentale di questo articolo ed occupiamoci ora dell'utilizzazione in pratica dei nostri adattatori.

E' ovvio che tutte le operazioni, qui di seguito elencate, verranno effettuate dopo aver ultimato il montaggio di uno dei due adattatori, tenendo presente che per il primo tipo di adattatore, quello da utilizzarsi in abbinamento con un tester da 20.000 ohm/volt, abbiamo presentato in fig. 2 il piano costruttivo.

La prima operazione consiste nel sistemare il tester sulla sensibilità di 1 volt (continua), collegando le sue entrate con le boccole di uscita dell'adattatore, rispettando le polarità. Successivamente si applicano due spinotti sulle boccole di entrata dell'adattatore; questi due spinotti debbono essere collegati a due fili conduttori di diverso colore, muniti, alle estremità, di due puntali, perfettamente identici a quelli del tester. Questi due puntali verranno provvisoriamente cortocircuitati; quindi si fa ruotare il bottone di comando del commutatore S1 su tutte e quattro le posizioni. Si ruota la manopola di comando del potenziometro di azzeramento R9, in modo da riportare a zero l'indice dello strumento di misura.

Dopo queste operazioni preliminari, si separano i due puntali, cioè si elimina il cortocircuito e si commuta S1 sulla sensibilità di 0,1 volt (R1). Si preme ora il pulsante di taratura S2 e si regola il potenziometro di taratura R7, fino a che l'indice dello strumento indichi esattamente 1 volt. A questo punto si può abbandonare il pulsante S2.

Le sensibilità dello strumento, cioè dell'a-

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** N. 2 piastre con 2 raddrizzatori più n. 4 relais 9-12 V; più n. 2 lampade stabilizzatrici ed altri componenti - L. 4.000.
- B** N. 50 potenziometri assortiti in tutti i valori - L. 3.000.
- C** N. 8 piastre professionali con transistor di potenza e di bassa frequenza, misti, più diodi, resistenze e condensatori - 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. 20 transistor di tutti i tipi, di media e alta frequenza, nuovi, più n. 4 autodiodi 6 - 9 - 12 - 24 - 30 V - 15 A per caricabatteria - 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 contrassegno 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.

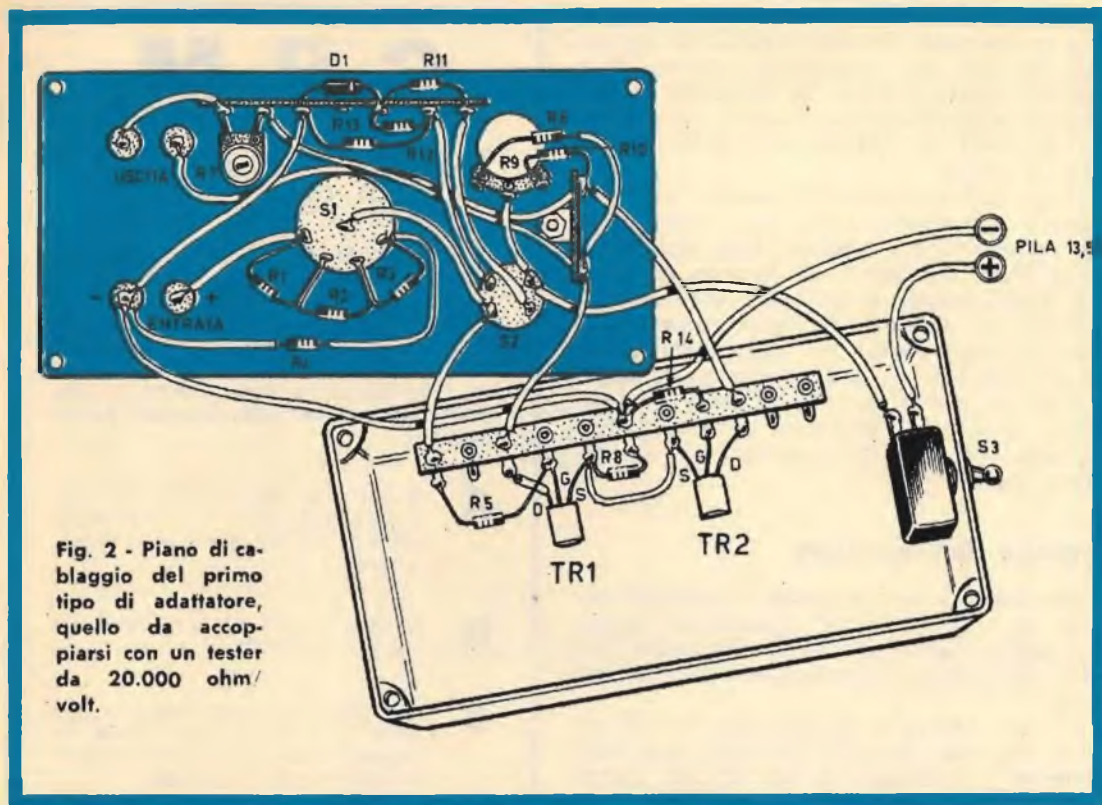


Fig. 2 - Piano di cablaggio del primo tipo di adattatore, quello da accoppiarsi con un tester da 20.000 ohm/volt.

dattatore, in riferimento alle resistenze di entrata, sono le seguenti:

$$R1 = 0,1 \text{ volt}$$

$$R2 = 0,5 \text{ volt}$$

$$R3 = 5 \text{ volt}$$

$$R4 = 10 \text{ volt}$$

Se il tester possiede una scala graduata di 1,2 o 1,5 volt per una deviazione totale dell'indice, si dovrà regolare il potenziometro R7 per una lettura esatta di 1 volt.

Nei due casi le indicazioni della scala debbono essere moltiplicate per 100 per ottenere una lettura in millivolt.

Una volta ottenuta la taratura sulla posizione di 0,1 volt (R1), dopo aver manovrato il commutatore multiplo S1, tutto risulta in ordine anche per le rimanenti tre sensibilità (0,5 - 5 - 10 volt).

Nel caso della posizione 0,5 volt, occorre moltiplicare le indicazioni del voltmetro per 500 per ottenere il valore in millivolt. Sulla posizione 5 volt occorre moltiplicare le indicazioni della scala per 5 per ottenere il valore in volt. Sulla posizione 10 volt occorre moltiplicare per 10 le stesse indicazioni.

Montaggio

Il montaggio dell'adattatore può essere realizzato, indifferentemente, su un piccolo contenitore metallico o su contenitore di materiale isolante. Nel primo caso occorrerà fare bene attenzione a non creare cortocircuiti fra i vari elementi, tenendo altresì conto che le bocche di entrata e di uscita dovranno risultare ben isolate.

I materiali necessari per la realizzazione pratica sono di facile reperibilità commerciale. Il commutatore S1 è di tipo a 1 via-4 posizioni. I due transistor FET sono identici tra di loro, di tipo N TIS58 oppure MPF 103; questi due tipi di transistor sono di fabbricazione estera; essi possono essere utilmente sostituiti con i transistor FET 2N 3819, di facile reperibilità commerciale nel nostro territorio nazionale. Il diodo D1 è un diodo zener di tipo BZY88/CSV6 della Philips.

Non vi sono altre particolarità degne di nota per questo tipo di montaggio che, del resto, si presenta sotto un aspetto di estrema semplicità.

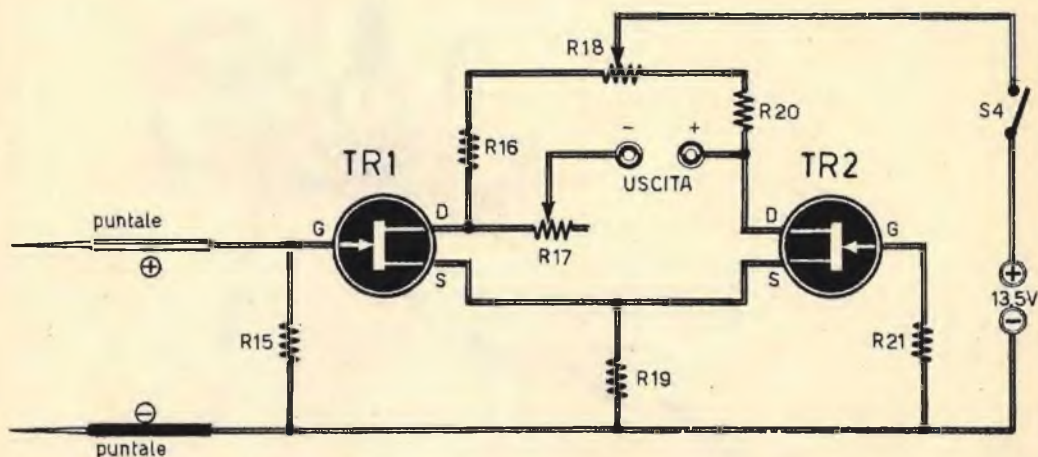


Fig. 3 - Schema teorico del secondo tipo di adattatore, che deve essere accoppiato con un tester da 1.000 ohm/volt.

COMPONENTI

R15 =	4,7 megaohm
R16 =	3.600 ohm
R17 =	50.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R18 =	10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R19 =	2.000 ohm
R20 =	3.600 ohm
R21 =	4,7 megaohm
TR1 =	2N3819 (FET)
TR2 =	2N3819 (FET)
S4 =	interrutt. a leva

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.**



MINUSCOLO GENERATORE DI ONDE SINUSOIDALI

L'oscillatore di bassa frequenza è un circuito utilissimo per ogni dilettante, perché si presta alle più svariate applicazioni pratiche.

Se vi capita sottomano il circuito di un ricevitore radio a transistor, che non vuol più saperne di funzionare, non gettatelo via, perché da esso potrete recuperare alcuni componenti che vi permetteranno di realizzare un generatore di onde sinusoidali, cioè uno strumento di grande utilità per il vostro lavoro dilettantistico.

E' vero! Il tester è uno strumento indispensabile per la messa a punto degli apparecchi radio, dei televisori, dei registratori, degli am-

plificatori, dei trasmettitori e, in genere, delle installazioni per telecomunicazioni. Ma è altrettanto vero che per rendere più spediti i controlli di tutti questi circuiti è indispensabile disporre di un generatore di segnali di bassa frequenza. E un tale generatore deve poter erogare segnali di ampiezza voluta, ad onde quadre, o sinusoidali, di frequenza variabile in tutto lo spettro delle basse frequenze. Non sempre, tuttavia, l'acquisto di un tale apparato costituisce una soluzione accettabile per tutti, anche perché ci si priva della soddisfazione di utilizzare soltanto prodotti che sono il frutto della propria ingegnoseria. Ma degli oscillatori che generano segnali ad onda quadra abbiamo già offerto ai lettori una lunga serie di esempi e tra questi, primo fra tutti, va ricordato il nostro iniettore di segnali venduto in scatola di montaggio.

Assai di rado, invece, ci è capitato di presentare e descrivere un generatore di onde sinusoidali che, tra l'altro, può vantare talune caratteristiche radioelettriche assolutamente insostituibili. Infatti, soltanto con un segnale ad onda sinusoidale risulta molto agevole la misura della distorsione e della tensione di uscita. Inoltre con i segnali ad onda sinusoidale si possono ottenere i suoni cosiddetti « puri », cioè privi di armoniche, che possono essere particolarmente apprezzati per la trasmissione in codice Morse, sia col sistema di collegamento a fili conduttori, sia con quello via radio, perché l'orecchio umano, durante i lunghi periodi di ascolto, non viene affaticato da suoni fastidiosi. Il progetto qui presentato è estremamente economico, perché lo si realizza con pochissimi elementi di immediata reperibilità fra i materiali in giacenza presso ogni laboratorio, anche il più elementare fra tutti quelli dei nostri lettori. Le dimensioni di questo minuscolo oscillatore di bassa frequenza, poi, sono tali da occupare lo spazio di una sola parte di un dito della mano.

Applicazioni pratiche

Molti di coloro che ci seguono conosceranno indubbiamente le più svariate applicazioni che si possono ottenere da un oscillatore di bassa frequenza. Noi, peraltro, vogliamo ricordarne e consigliarne alcune che riteniamo preminenti fra tutte. La prima di queste è certamente quella dell'impiego del generatore in funzione di iniettore di segnali per prove di amplificazione, di distorsione e di resa in uscita. Subito dopo, in ordine di importanza, si può consigliare l'impiego dell'oscillatore per le trasmissioni in codice Morse via filo, collegandolo ad un amplificatore di bassa fre-

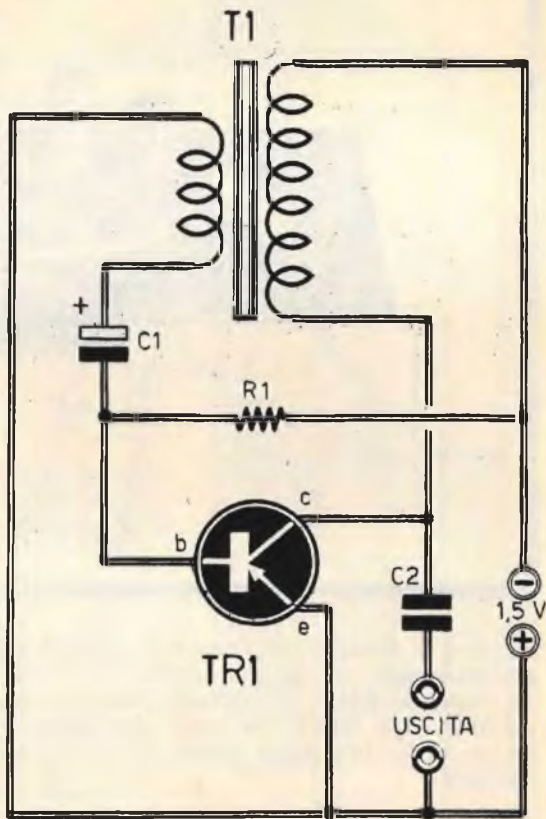


Fig. 1 - Circuito elettrico del generatore di onde sinusoidali. Il valore della tensione di lavoro del condensatore C2 non costituisce un elemento critico; esso deve essere di 500 V nel caso in cui l'oscillatore venga usato come iniettore di segnali.

COMPONENTI

- TR1 = OC44
- T1 = trasformatore per circuiti transistoriz.
- R1 = 33.000 ohm
- C1 = 2 μ F - 6 V (elettrolitico)
- C2 = 50.000 pF

quenza, oppure via radio, collegandolo all'apparato modulatore di un trasmettitore o, più semplicemente, servendosi di esso per elementari esercitazioni in cuffia.

Le sue dimensioni ridotte non creano problemi di ingombro o di contenitore, anche considerando la presenza della pila; infatti la

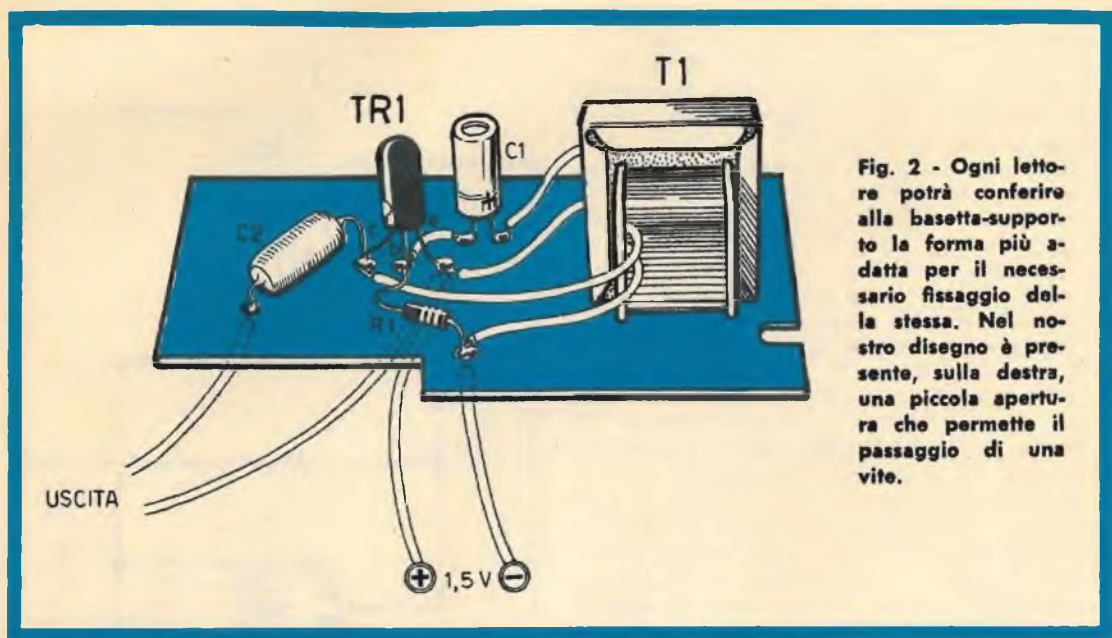


Fig. 2 - Ogni lettore potrà conferire alla basetta-supporto la forma più adatta per il necessario fissaggio della stessa. Nel nostro disegno è presente, sulla destra, una piccola apertura che permette il passaggio di una vite.

tensione di alimentazione di 1,5 V permette di utilizzare pile di minime dimensioni, come ad esempio quelle al mercurio, attualmente montate sugli orologi da polso, che assicurano tra l'altro una lunga autonomia di funzionamento.

Analisi del circuito

Il circuito elettrico rappresentato in fig. 1 è quello di un normalissimo oscillatore a reazione positiva fra collettore e base di TR1; il transistor funge da elemento attivo (amplificatore) ed utilizza, per lo sfasamento di 180° del segnale di collettore, che viene applicato alla base, il trasformatore T1, che è un normalissimo trasformatore per amplificatori di bassa frequenza a circuito transistorizzato.

Il transistor TR1 è montato in un circuito amplificatore con emittore comune; il suo emittore, infatti, è collegato direttamente alla linea positiva della tensione di alimentazione di 1,5 volt; il collettore è collegato alla linea della tensione negativa di alimentazione tramite l'elemento di carico, che è rappresentato dall'avvolgimento del trasformatore T1 che è caratterizzato dal maggior valore di impedenza. La base del transistor TR1 è polarizzata tramite la resistenza R1 e raggiunge un potenziale adatto alla conservazione delle oscillazioni. Alla base di TR1 pervengono i segnali già amplificati dal transistor ma che si trovano in una fase per cui sul collettore si riproduce nuovamente lo stesso segnale. Ed occorre tener presente che soltanto un segnale caratterizzato da un preciso valore di frequenza ha la possibilità di presentarsi alla base del transistor (provenendo dal collettore) con la esatta relazione di fase, cioè con lo sfasamento di 180° rispetto al segnale di collettore.

**RISPONDETE A QUESTA INSERZIONE
POTRETE GUADAGNARE ANCHE**

400.000 LIRE AL MESE

NOI VI CONSENTIAMO INFATTI IN BREVE TEMPO DI DIVENTARE PROVETTI E RICERCATISSIMI TECNICI NELLE SEGUENTI PROFESSIONI:

TECNICO ELETTRONICO

ELETRONICA INDUSTRIALE
RICEVERETE TUTTO IL MATERIALE
NECESSARIO AGLI ESPERIMENTI
PRATICI COMPRESO UN CIRCUITO
INTEGRATO!

MOTORISTA

MECCANICO DI AUTOMEZZI
CORREDATO DEL MATERIALE PER
LA COSTRUZIONE DI UN MOTORE
SPERIMENTALE TRASPARENTE 8
CILINDRI A V.

ELETTRAUTO

COMPLETO DI TUTTO IL MATERIALE
PER LA COSTRUZIONE DA PARTE
DELL'ALLIEVO DI UN CARICA BATTERIE
6-12 24 V. PER MOTO, AUTO,
AUTOMEZZI PERANTI.

DISEGNATORE TECNICO

UNITAMENTE ALLE LEZIONI; RICEVE
RETE TUTTO IL MATERIALE NECESSARIO
ALLE ESERCITAZIONI PRATICHE.

CHIEDETECI SUBITO L'OPUSCOLO ILLUSTRATIVO GRATUITO
DEL CORSO CHE PIU' VI INTERESSA. NON DOVETE FIRMARE
NULLA E VI VERRA' FORNITA GRATUITAMENTE L'ASSISTENZA
TECNICA. SCRIVETE SUBITO A:

ISTITUTO **BALCO**

VIA CREVA CUORE 36/18
10146 TORINO

PRIMA SCRIVETE E PRIMA GUADAGNERETE

Qualità • Tradizione • Progresso tecnico

CHINAGLIA

Sede: Via Tiziano Vecellio 32 - 32100 Belluno - Tel. 25102



analizzatore

CORTINA 59 portate

sensibilità 20 Kohm/Vcc e ca

Analizzatore universale con dispositivo di protezione e capacimetro. Scatola in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia in metacrilato « Graniuce ». Dim. 156 x 100 x 40. Peso gr. 650. Quadrante a specchio antiparallasse con 6 scale a colori. Commutatore rotante. Cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato. Circuito amperometrico in cc e ca: bassa caduta di tensione 50 μ A-100 mV/5A 500 mV.

Strumento a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni, con sospensioni elastiche antiurto Cl. 1/40 μ A. Costruzione semiprofessionale. Nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili. Componenti professionali di qualità. Accessori in dotazione: astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali, cavetto d'alimentazione per capacimetro, istruzioni. A richiesta versione con Inlettore di segnali universale U.S.I. transistorizzato per RTV, frequenze fondamentali 1 KHz e 500 KHz, frequenze armoniche fino a 500 MHz.

Acc 50 500 μ A 5 50 mA 0,5 5 A
 Aca 500 μ A 5 50 mA 0,5 5 A
 Vcc 100 mV 1,5 5 15 50 150 500 1500 V (30 KV)*
 Vca 1,5 5 15 50 150 500 1500 V
 VBF 1,5 5 15 50 150 500 1500 V
 dB da -20 a +66 dB
 Ohm in cc 1 10 100 K Ω 1 10 100 M Ω

Ohm in ca 10 100 M Ω
 pF 50.000 500.000 pF
 μ F 10 100 1000 10.000
 100.000 μ F 1 F
 Hz 50 500 5000 Hz
 * mediante puntale a.t. a richiesta AT. 30 KV.

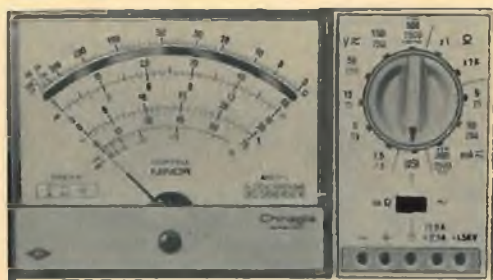


Cortina L. 12.900
 Cortina USI L. 14.900

analizzatore **CORTINA** Minor L. 9.900

C. Minor USI compreso astuccio L. 12.500

38 portate 20 Kohm/Vcc
 4 Kohm/Vca



Aca 25 250 mA 2,5 12,5 A
 Acc 50 μ A 5 50 500 mA 2,5 12,5 A
 Vcc 1,5 5 15 50 150 500 1500 V (30 KV)*
 Vca 7,5 25 75 250 750 2500 V
 VBF 7,5 25 75 250 750 2500 V
 dB da -10 a +69
 Ohm 10 K Ω 10 M Ω
 pF 100 μ F 10.000 μ F

* mediante puntale alta tensione a richiesta AT. 30 KV.

Analizzatore tascabile universale con dispositivo di protezione. Scatola in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia « Graniuce ». Dim. 150 x 85 x 37. Peso gr. 350. Strumento a bobina mobile e nucleo magnetico centrale Cl. 1,5/40 μ A. Quadrante a specchio con 4 scale a colori. Commutatore rotante. Cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato. Costruzione semiprofessionale. Nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili. Componenti professionali di qualità. Accessori in dotazione: coppia puntali, istruzioni. A richiesta versione con Inlettore di segnali U.S.I. transistorizzato con RTV, frequenze fondamentali 1 KHz e 500 KHz, frequenze armoniche fino a 500 MHz.

Questo preciso valore di frequenza è determinato dalle caratteristiche elettriche del trasformatore T1, dal valore capacitivo del condensatore elettrolitico C1, da quello della resistenza R1 e, sia pure in minima parte, da quello della tensione di alimentazione e dalle caratteristiche del transistor TR1. E' chiaro quindi che, volendo modificare il valore della bassa frequenza di uscita, occorre ritoccare il valore capacitivo del condensatore C1 e quello resistivo di R1. Tuttavia conviene non discostarsi di molto dai valori indicati, soprattutto per quanto riguarda la resistenza R1, dato che valori resistivi troppo bassi potrebbero portare il transistor TR1 alla distruzione. In ogni caso, dopo ogni variante, ci si deve accertare che il valore prescelto è quello che si voleva ottenere e che la coppia resistivo-capacitiva R1-C1 sia in grado di garantire stabilità delle oscillazioni e assenza di distorsioni. Questo controllo può essere fatto per mezzo di un oscilloscopio.

Per determinare questa coppia di valori occorre ricordare che l'oscillazione deve avere una forma più simile possibile a quella della sinusoide, con assenza di distorsioni e frequenze armoniche; ciò avviene quando l'amplificazione del transistor è quella sufficiente a conservare le oscillazioni.

La distorsione aumenta aumentando l'amplificazione dello stadio; questa, comunque, può essere controllata regolando il valore della resistenza R1.

I componenti

I componenti elettronici, che partecipano alla composizione del circuito rappresentato in fig. 1, sono di tipo molto comune. Il transistor TR1, ad esempio, può essere il comunissimo OC44, ma in pratica si possono utilizzare quasi tutti i transistor di tipo PNP al germanio;

soltanto per alcuni tipi di transistor può rendersi necessario un ritocco della resistenza R1, tenendo conto che pochissimi transistor di tipo PNP al germanio non sono caratterizzati da un guadagno tale da consentire la conservazione delle oscillazioni. E si potrebbe dire ancora di più, cioè che anche i transistor di tipo NPN al germanio possono essere montati nel circuito di fig. 1, purché si provveda ad invertire le polarità della pila e quelle del condensatore elettrolitico C1.

Per quanto riguarda il trasformatore T1, questo appartiene alla lunga serie dei trasformatori montati negli amplificatori transistorizzati; possono essere utilmente impiegati, quindi, i trasformatori pilota e quelli d'uscita.

Sulla base del transistor TR1 verrà collegato l'avvolgimento del trasformatore T1 dotato di minor numero di spire, cioè quello che presenta un valore di impedenza più basso; sul collettore del transistor TR1 si collegherà l'avvolgimento di T1 caratterizzato dal più alto valore di impedenza (in pratica l'avvolgimento con maggior numero di spire). Normalmente l'avvolgimento con maggior numero di spire è dotato di una presa centrale; per la realizzazione del circuito di fig. 1 la presa centrale deve rimanere inutilizzata.

Messa a punto

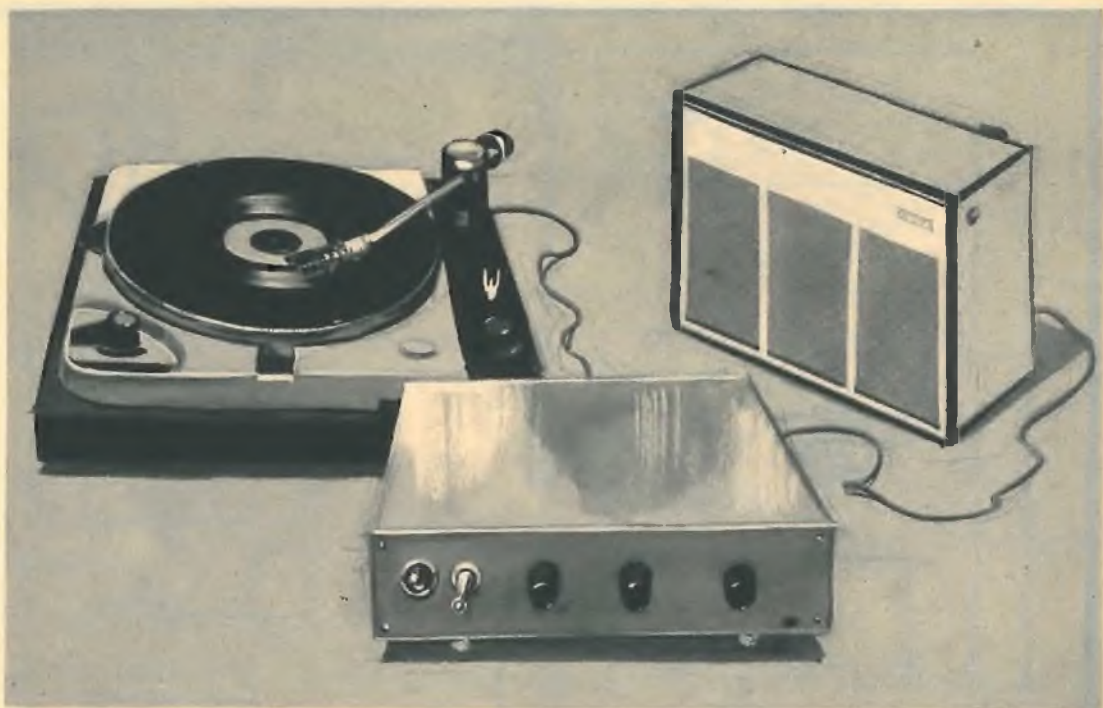
Il piano di cablaggio rappresentato in fig. 2 ha soltanto valore indicativo, perché ogni lettore potrà realizzare questo oscillatore di bassa frequenza seguendo le proprie personali preferenze. Lo schema pratico di fig. 2 vuol anche significare che i pochi componenti, che partecipano alla composizione del circuito, possono essere raggruppati assieme in una piccola bassetta di materiale isolante.

Una volta realizzato il montaggio e dopo aver controllato l'esattezza dei collegamenti, si provvederà a collegare l'uscita del circuito con una cuffia ad alta impedenza, oppure con un amplificatore di bassa frequenza, non dimenticando di collegare la pila da 1,5 volt che deve essere sicuramente carica. In cuffia si sentirà immediatamente l'oscillazione; in caso contrario, si dovranno invertire i collegamenti dei due fili che fuoriescono dall'avvolgimento primario del trasformatore T1 oppure, il che è lo stesso, i due conduttori dell'avvolgimento secondario. Dopo questa eventuale variante le oscillazioni dovranno essere senz'altro ascoltate in cuffia. A conclusione di questo argomento raccomandiamo di non aumentare in alcun modo la tensione di alimentazione del circuito, perché anche un leggero aumento di questa potrebbe danneggiare inevitabilmente il transistor TR1.

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).



AMPLIFICATORE MONOFONICO - 10 WATT

**Alta fedeltà - Potenza - Economia
Trasformabile in un amplificatore stereo**

Gli impieghi che si possono fare di un amplificatore di bassa frequenza sono molteplici. I nostri lettori lo sanno e non è proprio il caso di enumerarli. Le notizie invece che si vogliono conoscere si riferiscono alla potenza, alla qualità di riproduzione, al tipo di controlli e alla qualità del circuito.

La potenza di uscita dell'amplificatore monofonico, qui presentato, raggiunge i 10 watt. Si tratta quindi di una potenza notevole, che allarga il campo di impiego dell'apparato. Ma c'è di più. La riproduzione sonora è ad alta fedeltà; ciò significa che l'amplificatore può essere adottato per la riproduzione di musica classica o, comunque, di quella preferita dai

raffinati e da coloro che amano un ascolto puro, privo di rumori di fondo e il più possibile fedele.

Il progetto fa impiego di 5 valvole, delle quali una è montata in funzione di elemento rettificatore ad onda intera. Le due valvole finali pilotano un circuito in controfase e la fedeltà è assicurata, in parte, dal tipo di trasformatore d'uscita il cui avvolgimento primario è dotato di ben cinque entrate.

L'apparato può essere montato in un contenitore di dimensioni relativamente piccole, di forma parallelepipedica, purché l'altoparlante venga racchiuso in un mobile acustico a parte. La spesa non è eccessiva, perché gli ele-

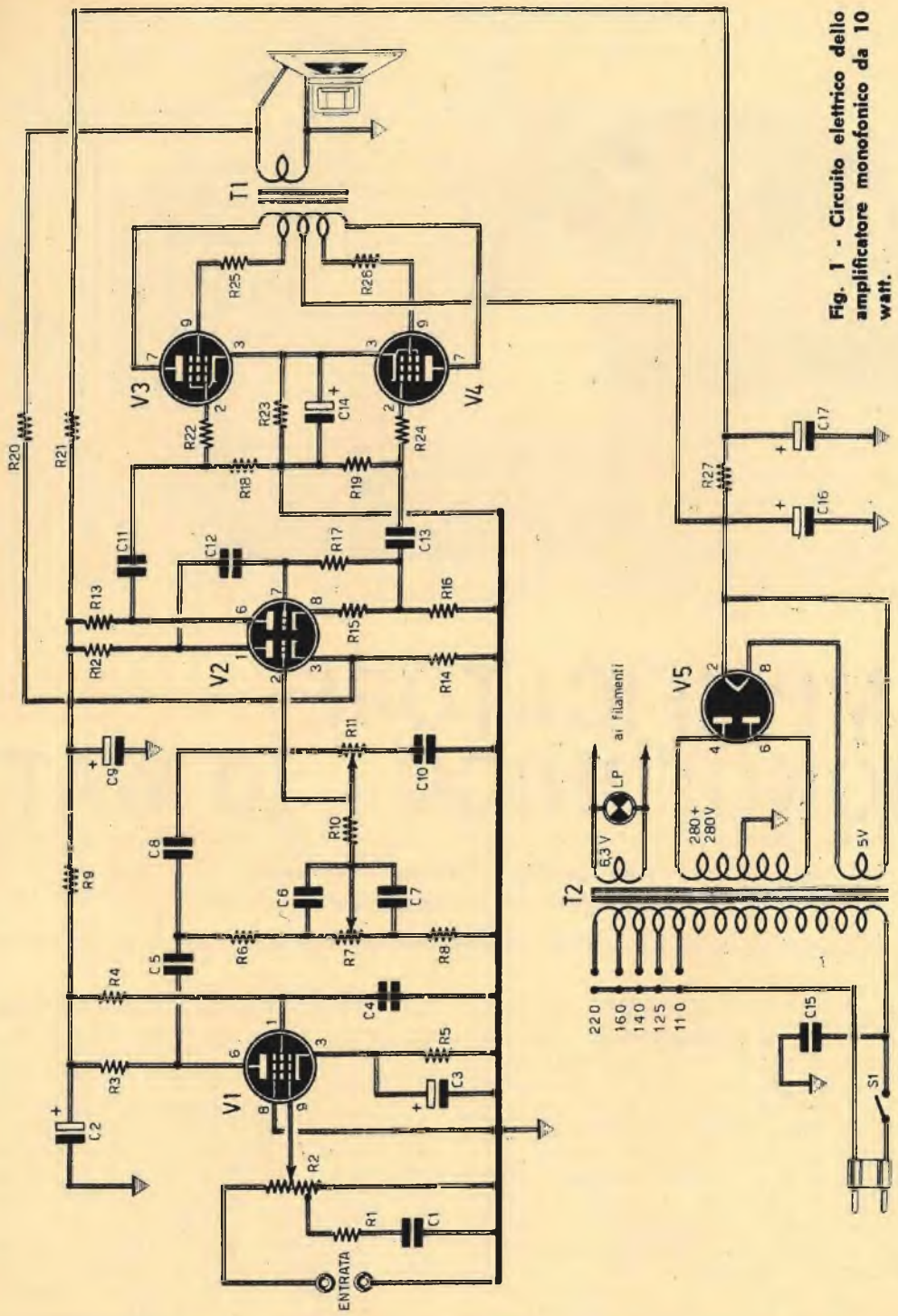


Fig. 1 - Circuito elettrico dello amplificatore monofonico da 10 watt.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	4.700	pF	
C2	=	16	μ F	- 350 VI (elettrolitico)
C3	=	100	μ F	- 9 VI (elettrolitico)
C4	=	100.000	pF	
C5	=	47.000	pF	
C6	=	2.200	pF	
C7	=	22.000	pF	
C8	=	220	pF	
C9	=	16	μ F	- 350 VI (elettrolitico)
C10	=	2.200	pF	
C11	=	47.000	pF	
C12	=	47.000	pF	
C13	=	47.000	pF	
C14	=	50	μ F	- 30 VI (elettrolitico)
C15	=	10.000	pF	
C16	=	50	μ F	- 350 VI (elettrolitico)
C17	=	50	μ F	- 350 VI (elettrolitico)

RESISTENZE

R1	=	68.000	ohm	
R2	=	1	megaohm	(potenz. a varia- lin. - vedi testo)
R3	=	100.000	ohm	
R4	=	390.000	ohm	
R5	=	1.000	ohm	
R6	=	47.000	ohm	
R7	=	1	megaohm	(pot. a var. lin.)
R8	=	10.000	ohm	
R9	=	47.000	ohm	
R10	=	100.000	ohm	
R11	=	1	megaohm	(pot. a var. lin.)
R12	=	100.000	ohm	
R13	=	12.000	ohm	
R14	=	2.200	ohm	
R15	=	820	ohm	
R16	=	12.000	ohm	
R17	=	680.000	ohm	
R18	=	330.000	ohm	
R19	=	330.000	ohm	
R20	=	27.000	ohm	
R21	=	27.000	ohm	- 1 watt
R22	=	4.700	ohm	
R23	=	150	ohm	- 1 watt
R24	=	4.700	ohm	
R25	=	470	ohm	- 1 watt
R26	=	470	ohm	- 1 watt
R27	=	2.000	ohm	- 5 watt

VARIE

V1	=	EF86
V2	=	ECC83
V3	=	EL84
V4	=	EL84
V5	=	5Y3
T1	=	trasf. d'uscita (GBC HT/1170)
T2	=	trasf. d'alimentaz. (GBC HT/3290)

menti di maggior costo sono rappresentati soltanto dal trasformatore d'uscita e da quello di alimentazione. Tutti gli altri componenti elettronici sono di tipo corrente. Anche il montaggio non è difficile, se si segue il piano di cablaggio presentato in queste pagine. Non sono necessarie operazioni di taratura o messa a punto, perché l'amplificatore, se sarà montato senza errori, dovrà funzionare subito dopo aver dato corrente all'intero circuito.

Vogliamo ancora aggiungere che, realizzando due apparati perfettamente identici, il lettore potrà entrare in possesso di un ottimo amplificatore stereofonico, ad alta fedeltà e con potenza di uscita di 2 x 10 watt.

Comunque il nostro progetto è nato per la realizzazione di un amplificatore monoaurale e la decisione di trasformarlo in un circuito stereofonico spetta soltanto al lettore, tenendo conto che, in questo secondo caso, la spesa viene raddoppiata ed anche il piano di cablaggio risulta assai più complesso.

Preamplificazione

L'entrata del circuito rappresentato in fig. 1 è caratterizzata dalla presenza di un potenziometro di volume da 1 megaohm, con una presa fissa a 300.000 ohm. Una rete resistivo-capacitiva, composta dalla resistenza R1, che ha il valore di 68.000 ohm, e dal condensatore C1, che ha il valore di 4.700 pF, collega la presa intermedia del potenziometro con la massa.

Questo semplice circuito ha lo scopo di esaltare le note basse rispetto a quelle alte, quando il cursore del potenziometro viene ruotato verso massa, cioè quando si fa funzionare l'amplificatore con il volume al minimo.

La tensione del segnale, applicato all'entrata e regolato dal potenziometro di volume, viene applicata direttamente alla griglia controllo del pentodo V1, che è di tipo EF86. Questa valvola pilota il circuito preamplificatore. L'utilizzazione di questa valvola, in funzione di elemento preamplificatore, è giustificata dalle sue qualità intrinseche antimicrofoniche. La polarizzazione della valvola è assicurata per mezzo della resistenza catodica R5, che è disaccoppiata per mezzo del condensatore elettrolitico C3. La griglia soppressore è collegata a massa, così come lo è la schermatura interna della valvola. L'alta tensione alimenta la griglia schermo attraverso la resistenza R4, che è disaccoppiata dal condensatore C4, che rappresenta il condensatore di fuga di griglia schermo. La resistenza di carico anodico R3 ha il valore di 100.000 ohm.

Per questo stadio preamplificatore l'alta tensione, prelevata dalla cellula di filtro del cir-

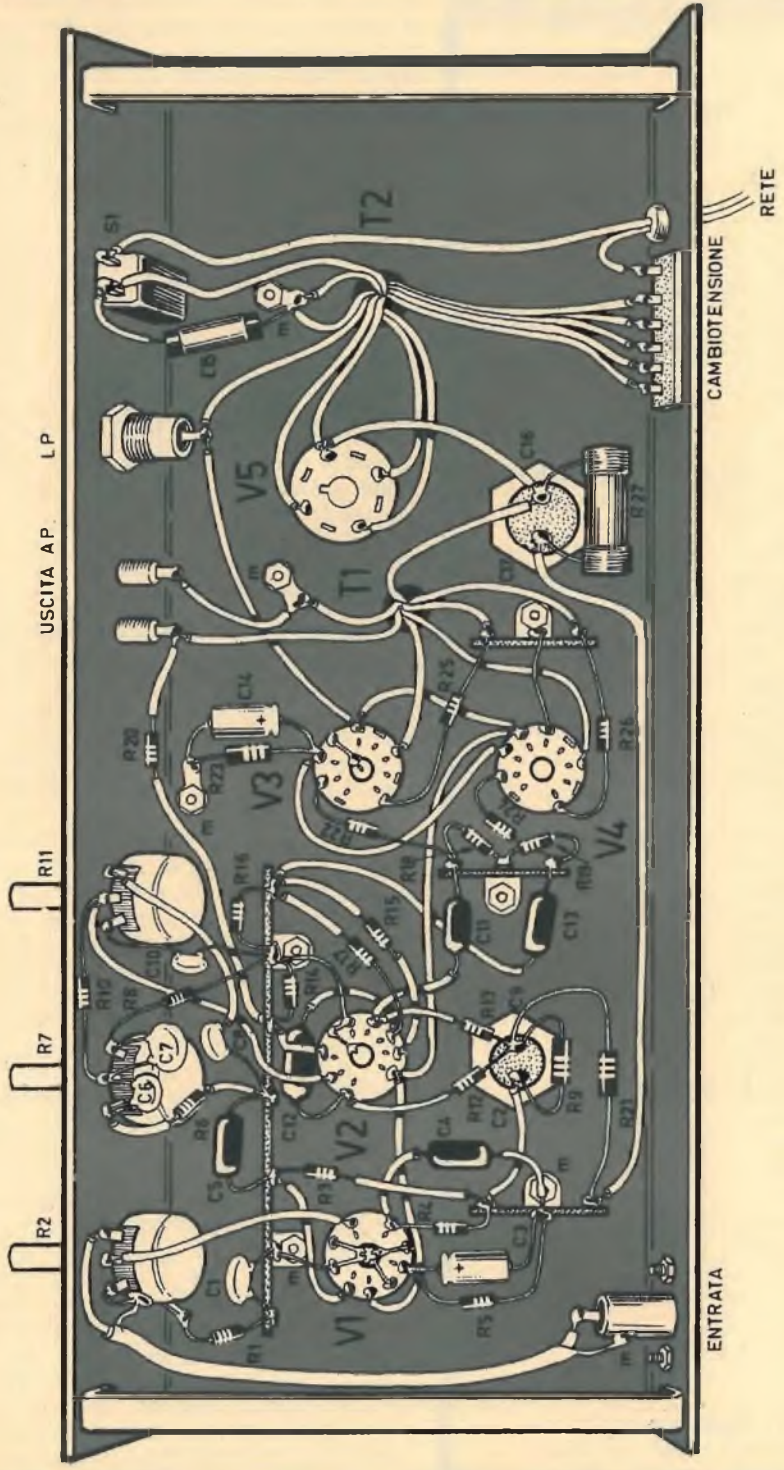


Fig. 2 - Piano di cablaggio, visto nella parte di sotto del telaio metallico, dell'amplificatore di bassa frequenza.

cuito alimentatore, viene nuovamente filtrata per mezzo della resistenza R9 e del condensatore elettrolitico C2. Anche la cellula di filtro composta dalla resistenza R21 e dal condensatore elettrolitico C9 concorre al filtraggio dell'alta tensione.

Circuito correttore di tonalità

Il segnale prelevato dalla placca della valvola V1 viene trasmesso, per mezzo del condensatore C5, ad un circuito correttore di tonalità, con regolazione separata delle note basse e di quelle alte. Per le note basse si fa impiego del potenziometro R7, che è di tipo a variazione lineare, del valore di un megaohm. Il controllo delle note alte è ottenuto per mezzo del potenziometro R11, che è dello stesso tipo. Le frequenze alte vengono shuntate per mezzo del condensatore C10.

Amplificatore di tensione

Il segnale prelevato dal cursore del potenziometro R11 viene applicato direttamente alla griglia controllo della prima sezione triodica della valvola V2, che è di tipo ECC83. Questa prima sezione della valvola è montata in un circuito amplificatore di tensione, che ha lo scopo di esaltare il livello del segnale, che altrimenti risulterebbe attenuato durante il passaggio attraverso i circuiti di controllo di tonalità.

La prima sezione triodica della valvola V2 è polarizzata per mezzo della resistenza catodica R14, senza alcun elemento di disaccoppiamento. Sul catodo del primo triodo di V2 è applicata, per mezzo della resistenza R20, la tensione di controreazione, prelevata dall'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita T1. Questa tensione di controreazione ha lo scopo di assicurare la stabilità e di eliminare tutte quelle distorsioni che potrebbero essere prodotte dal circuito dell'amplificatore.

La placca del primo triodo di V2 è caricata per mezzo della resistenza R12.

Inversore di fase

Il segnale uscente dalla placca del primo triodo di V2 viene inviato, per mezzo del condensatore C12, alla griglia controllo della seconda sezione triodica, che è montata in un circuito inversore di fase. La resistenza R17 rappresenta la resistenza di fuga di griglia controllo.

La placca e il catodo del secondo triodo di V2 sono caricati per mezzo di resistenze da

12.000 ohm (R13-R16). La polarizzazione è assicurata per mezzo della resistenza di catodo R15. Le due resistenze R13-R16 debbono essere perfettamente identiche se si vuol ottenere uno sfasamento corretto. Le tensioni prelevate da questi due elettrodi della valvola V2 risultano invertiti di fase, tra di loro, di 180°.

Amplificazione finale

L'amplificazione finale è ottenuta per mezzo delle valvole V3-V4, che sono di tipo EL84; queste due valvole sono montate in push-pull.

Le tensioni prelevate dal secondo triodo di V2 vengono applicate, per mezzo dei condensatori C11-C13, alle griglie controllo delle due valvole finali V3-V4; i due condensatori C11-C13 sono perfettamente identici ed hanno il valore di 47.000 pF.

Nei circuiti di griglia controllo sono collegate due resistenze di blocco, del valore di 4.700 ohm (R22-R24). La polarizzazione dei due pentodi finali V3-V4 si effettua per mezzo di una resistenza catodica comune, del valore di 150 ohm-1 watt (R23), che risulta disaccoppiata per mezzo del condensatore elettrolitico C14. Le griglie schermo delle due valvole finali sono alimentate, in alta tensione, da due prese intermedie dell'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T1; in serie a questi due collegamenti risultano inserite le resistenze R25-R26, che hanno il valore di 470 ohm-1 watt.

Le placche dei due pentodi finali risultano caricate ognuna da un semiavvolgimento primario del trasformatore d'uscita T1.

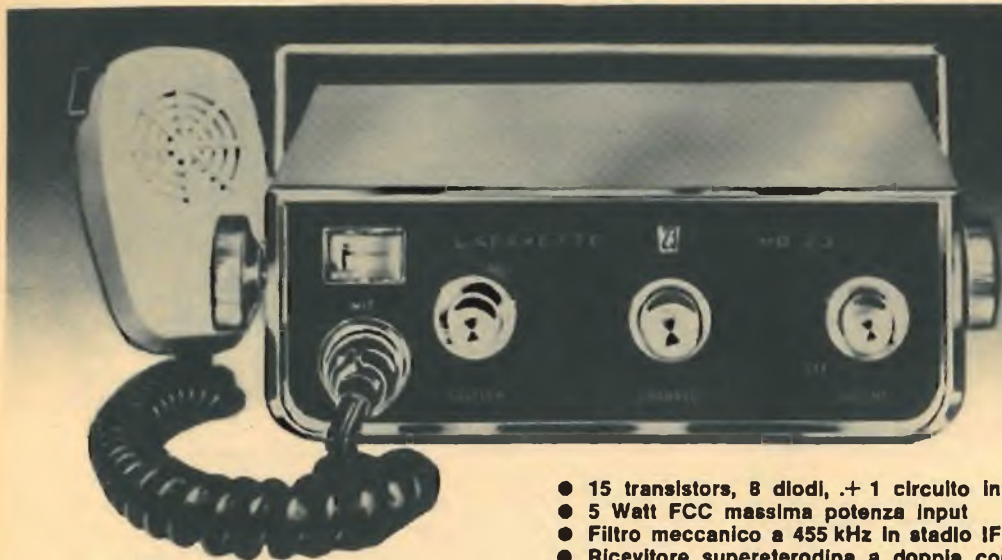
Il trasformatore d'uscita T1 è dotato di cinque prese sull'avvolgimento primario. Per esso consigliamo il tipo HT/1170, della potenza di 15 watt. L'avvolgimento secondario di questo trasformatore è dotato di quattro prese inter-

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).

23 CANALI C. B. CONTROLLATI A QUARZO



- 15 transistors, 8 diodi, + 1 circuito integrato
- 5 Watt FCC massima potenza input
- Filtro meccanico a 455 kHz in stadio IF
- Ricevitore supereterodina a doppia conversione

UN PREZZO ECCEZIONALE PER UN PRODOTTO DI CLASSE

- Grande altoparlante mm 125 x 75
- Presa per priva com, dispositivo di chiamata privata
- Squelch variabile, più dispositivo automatico antirumore
- Opzionale supporto portatile
- Posibilità di positivo o negativo a massa - 12 Vcc.
- Alimentatore opzionale per funzionamento in c.a.

Ricetrans C.B. completamente in solid state, monta 15 transistors + 1 circuito integrato nello stadio di media frequenza per una maggiore stabilità e sensibilità. Filtro meccanico a 455 kHz per una superiore selettività con reiezione eccellente nei canali adiacenti. Parte ricevente a doppia conversione. 0,7 mV di sensibilità. Provvisto (automatic noise limiter) limitatore automatico di disturbi, squelch variabile, e di push-pull audio.

Trasmittente potenza 5 Watt. Pannello frontale con indicatore di canali e strumento « S-meter » illuminati. Previsto di presa con esclusione dell'altoparlante per l'ascolto in cuffia. Atteco per prova com (apparecchio Lafayette per la chiamata). Funzionamento a 12 V negativo o positivo a massa, oppure attraverso l'alimentatore in CA.

L'apparecchio viene fornito completo di microfono con tasto per trasmissione, cavi per l'alimentazione in CC., staffa di montaggio per auto completo di 23 canali. Dimensioni cm 13 x 20 x 6. Peso kg 2,800.

ACCESSORI PER DETTO

HB502B In solid state. Alimentatore per funzionamento in corrente alternata.
HB507 Contenitore di pile da incorporare con l'HB23 per funzionare da campo.

Richiedete il catalogo radiotelefonici con numerosi altri apparecchi e un vasto assortimento di antenne.

MARCUCCI - 20129 MILANO - Via Bronzetti, 37 - Tel. 7386051

CRTV	corso Fie Umberto 31	10128 TORINO	Tel. 510442
PAOLETTI	via il Prato 40 R	50123 FIRENZE	Tel. 294974
ALTA FEDELTA'	corso d'Italia 34/C	00198 ROMA	Tel. 857941
SIC ELETTRONICA	via Firenze 6	95129 CATANIA	Tel. 289296
M.M.P. ELECTRONICS	via Villafranca 26	90141 PALERMO	Tel. 215988
G. VECCHIETTI	via Battistelli 6/C	40122 BOLOGNA	Tel. 435142
D. FONTANINI	via Umberto I, 3	33038 S. DANIELE F.	Tel. 93104
VIDEON	via Armenia, 5	16129 GENOVA	Tel. 363607
G. GALEAZZI	galleria Ferri 2	46160 MANTOVA	Tel. 23305
ELETTRONICA MERID.	via Bracco, 45	80133 NAPOLI	Tel. 312843

solo lire
99.900
 netto

completo di 23 canali

HB-507



HB-23

Portable HB-23 With HB-507 Power Pack

HB-23



HB-502B

HB-23 Base Station

CATALOGO

LAFAYETTE

**ORA PIÙ
RICCO CHE
MAI NEL
50°
ANNI-
VERSARIO
DELLA
FONDA-
ZIONE**

Finalmente oggi è disponibile anche in Italia il famoso catalogo LAFAYETTE la grande organizzazione americana specializzata nella vendita per corrispondenza di materiali radio elettronici sia montati che in scatola di montaggio. Nelle pagine del catalogo troverete una gamma vastissima di: trasmettitori di qualsiasi potenza; radiotelefonici portatili e non; amplificatori HI.FI e stereo; registratori; strumenti di misura e controllo; ricevitori per le onde cortissime e ultracorte; strumenti didattici; attrezzature di laboratorio; strumenti musicali, eccetera.

Il prestigioso nome LAFAYETTE è rappresentato in Italia dalla ditta Marcucci presso la quale potrete rivolgervi per effettuare ordinazioni.



STRUMENTI DI MISURA



REGISTRATORI STEREO



POTENTI
RICETRASMETTITORI



RADIO COMANDI



SCATOLE DI MONTAGGIO



CERVELLI ELETTRONICI

USATE QUESTO TAGLIANDO

MARCUCCI

VIA F.LLI BRONZETTI 37 - 20129 MILANO

Spedisco L. 1.000 per l'invio del Catalogo LAFAYETTE stampato in lingua inglese, ma con chiare illustrazioni esplicative. Ho effettuato il pagamento con la seguente forma.

- Vaglia postale
- Conto corrente Postale n° 3/21435
- In francobolli

NOME _____

COGNOME _____

CITTA' _____ CAP _____

VIA _____

Non si effettuano spedizioni in contrassegno

Il catalogo stampato in lingua inglese è costituito di 487 pagine di cui molte a colori e illustra migliaia di articoli radio elettronici per la casa, il laboratorio e l'industria. Potete richiederlo inviando 1.000 lire e mezzo vaglia postale, in francobolli o sul nostro conto corrente postale intestato a

MARCUCCI - 20129 MILANO
VIA BRONZETTI, 37 - TEL. 7386051

medie, che permettono l'impiego di altoparlanti con bobine mobili di impedenza 1-4-8-16 ohm. Per il circuito di controreazione, che fa capo al catodo della prima sezione triodica della valvola V2, si utilizzerà la presa a 16 ohm.

Le quattro impedenze dell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita T1 permettono una larga scelta di altoparlanti. E' ovvio che l'impedenza della bobina mobile dell'altoparlante dovrà essere pari a quella dell'avvolgimento secondario di T1. Ciò significa, ad esempio, che utilizzando un altoparlante con impedenza di 4 ohm, si dovrà utilizzare la presa a 4 ohm del secondario di T1.

Alimentatore

Il trasformatore di alimentazione T2 deve avere una potenza di 75 watt. Per esso consigliamo il tipo HT/3290 della GBC. Questo trasformatore è dotato di avvolgimento primario universale e di tre avvolgimenti secondari. L'avvolgimento secondario AT eroga le tensioni di 300+300 volt e permette un assorbimento massimo di corrente di 90 mA. La tensione ideale sarebbe quella indicata nello schema elettrico di fig. 1 (280+280 volt), ma la differenza di poche decine di volt presentate dal trasformatore prima consigliato non possono compromettere il funzionamento dell'amplificatore di bassa frequenza.

L'avvolgimento secondario a 5 volt permette un assorbimento massimo di corrente di 2 ampere; esso serve ad alimentare il circuito di accensione della valvola raddrizzatrice ad onda intera V5, che è di tipo 5Y3.

L'avvolgimento secondario a 6,3 volt permette pur esso un assorbimento massimo di corrente di 2 ampere; con esso si alimenta

l'intero circuito di accensione delle quattro valvole dell'amplificatore e di una lampada spia da 6,3 volt.

La cellula di filtro, che serve a trasformare la corrente pulsante in corrente continua, è composta dalla resistenza R27 e dai due condensatori elettrolitici C16-C17.

Montaggio

Il montaggio dell'amplificatore monofonico si effettua su telaio metallico. Il piano di cablaggio va eseguito seguendo lo schema pratico di fig. 2.

Si tenga presente che il circuito di accensione dei filamenti delle valvole deve essere eseguito con il sistema imposto dagli amplificatori di bassa frequenza, e non con quello comune ai ricevitori radio a valvole. Pertanto, contrariamente a quanto appare nello schema pratico di fig. 2, si dovranno utilizzare entrambi i conduttori dell'avvolgimento secondario a 6,3 volt del trasformatore di alimentazione T2. Nello schema pratico di fig. 2, per semplificare il disegno, uno di questi due conduttori è stato collegato a massa, mentre l'altro viene collegato con uno dei due piedini delle valvole corrispondenti al filamento. Per ottenere un circuito di accensione antironzio, occorre avvolgere a trecciola i due conduttori del secondario a 6,3 volt, collegandoli entrambi ai due piedini corrispondenti al filamento delle valvole.

Un'altra particolarità, anch'essa importante per ottenere i migliori risultati, è quella delle schermature, che debbono essere realizzate con la massima attenzione. Anche i ritorni di massa devono essere effettuati con saldature calde, preoccupandosi che questi risultino in intimo contatto elettrico con il telaio.

**I FASCICOLI
ARRETRATI**
di Radiopratica

sono
una miniera
di progetti



LO STRUMENTO CHE MISURA LA POTENZA E L'IMPEDENZA

Potenza:
da 30 mW a 3 W
Impedenza:
da 4,7 ohm a 10.000 ohm

È assai facile misurare una tensione, una corrente o una resistenza; basta disporre di un tester e l'operazione è fatta. Ma quando si tratta di misurare il valore della potenza elettrica, oppure quello dell'impedenza, le cose si complicano. Ciò capita, almeno, per la maggior parte dei nostri lettori. Eppure, molto spesso, può essere necessario valutare la potenza di uscita di un amplificatore, di un generatore, di un trasmettitore. E' pur

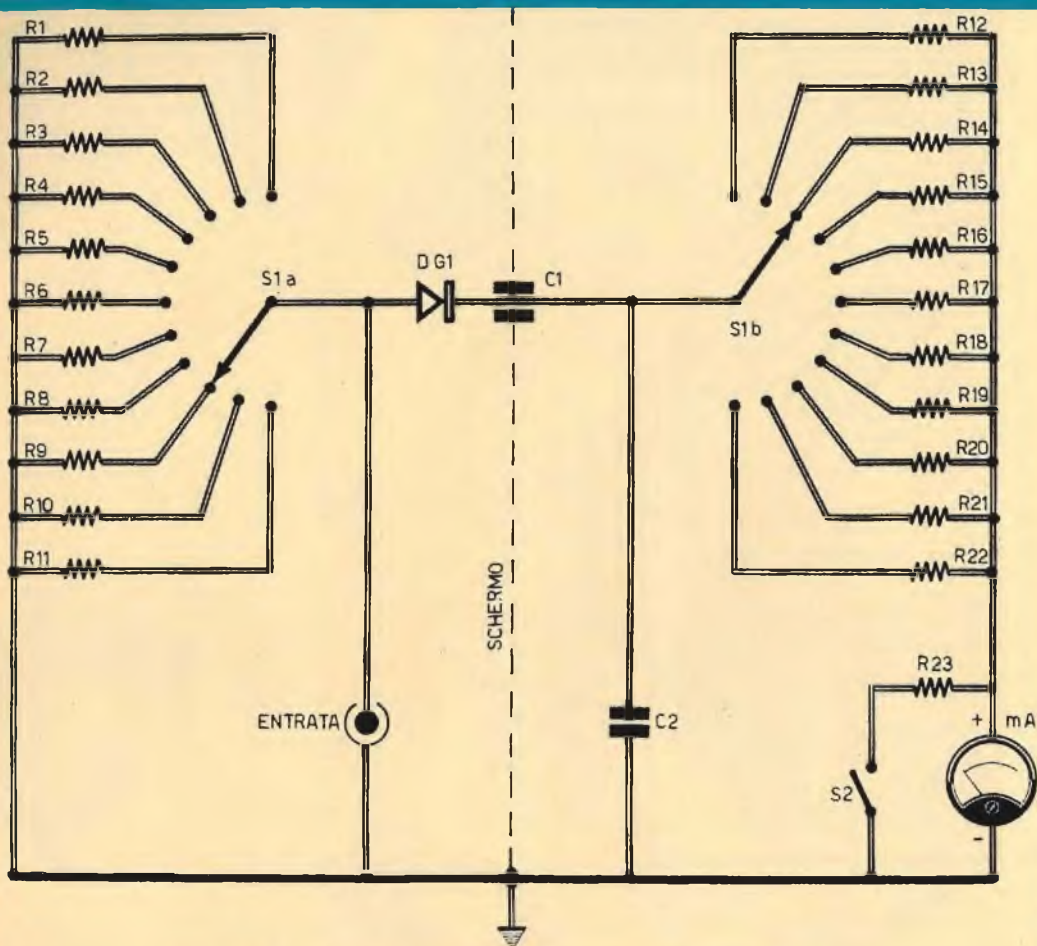


Fig. 1 - Circuito teorico dello strumento che permette la lettura diretta dei valori di potenza e impedenza.

COMPONENTI

R1	=	10.000 ohm
R2	=	4.700 ohm
R3	=	2.200 ohm
R4	=	1.000 ohm
R5	=	470 ohm
R6	=	220 ohm
R7	=	100 ohm
R8	=	47 ohm
R9	=	22 ohm
R10	=	10 ohm
R11	=	4,7 ohm
R12	=	3,9 ohm
R13	=	5,6 ohm

R14	=	8,2 ohm
R15	=	12 ohm
R16	=	18 ohm
R17	=	27 ohm
R18	=	39 ohm
R19	=	56 ohm
R20	=	82 ohm
R21	=	120 ohm
R22	=	180 ohm
R23	=	vedi testo

C1	=	1.000 pF (ceramico)
C2	=	100.000 pF - 250 V (a carta)

DG1	=	diode al germanio
mA	=	milliamperometro (0-1 mA)

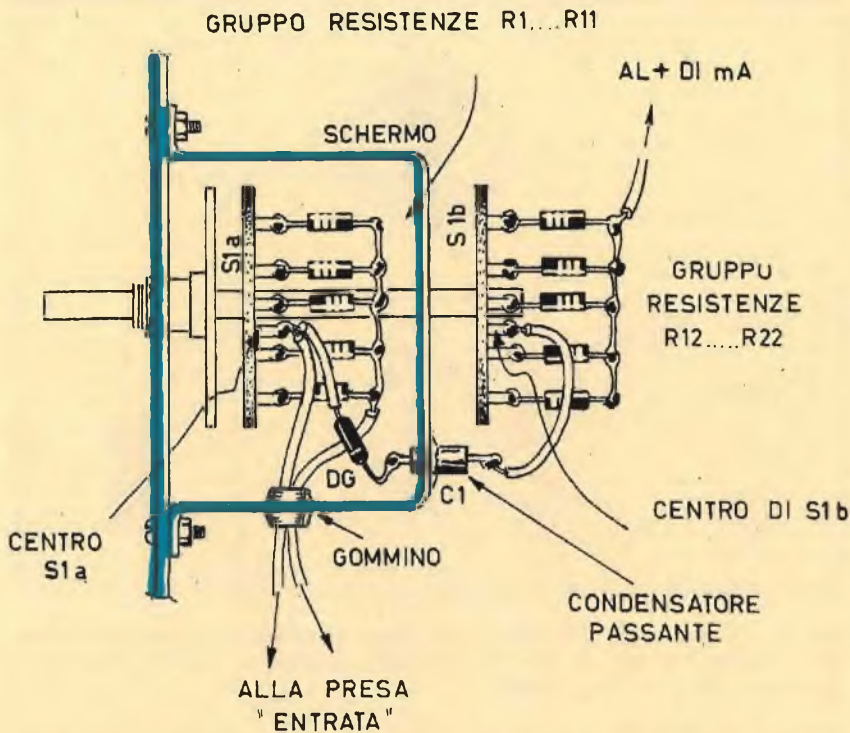


Fig. 2 - Questo disegno riproduce un dettaglio del piano di cablaggio. In esso si notano: la presenza dello schermo fra le due sezioni del commutatore multiplo, il sistema di collegamento delle resistenze e quello di montaggio del condensatore C1.

vero che alla conoscenza di questo valore si può pervenire, indirettamente, mediante l'applicazione di certe formule, dopo aver valutato le tensioni e le correnti, oppure le tensioni e le resistenze o, ancora, le correnti e le resistenze. Ma se si tratta di correnti di alta frequenza il comune tester non è più sufficiente, perché è necessario uno strumento di misura di tipo speciale e le difficoltà aumentano se si tiene conto che, durante l'esecuzione della misura, occorre adattare l'impedenza di carico a quella di uscita del sistema sotto controllo.

Con lo strumento qui presentato e descritto ogni difficoltà è superata, almeno per le misure di potenza comprese fra i 30 mW e i 3 watt e per quelle di impedenza comprese fra i 5 ohm e i 10.000 ohm.

La realizzazione dell'apparato è molto economica, soprattutto perché esso non prevede alcun circuito di alimentazione o di amplificazione; il solo segnale, sottoposto a misura, funge da elemento alimentatore dello strumento. E il responso è lineare fino ai 150 MHz.

Anche l'impiego dello strumento è assai semplice. E' sufficiente, infatti, collegare l'entrata dell'apparecchio con l'uscita del dispositivo di cui si vuol misurare la potenza, oppure l'impedenza di uscita; si regola un solo commutatore, con lo scopo di ottenere la deviazione massima dell'indice di un milliamperometro e si leggono sulla scala di questo i valori direttamente espressi in watt; su una piccola scala, posta in corrispondenza del commutatore; si leggono i valori di impedenza direttamente espressi in ohm.

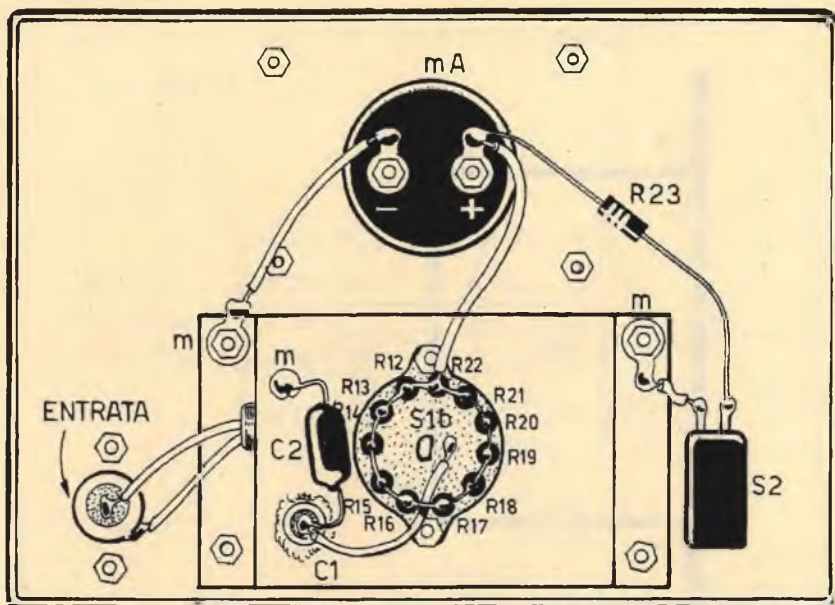


Fig. 3 - Il cablaggio dell'apparecchio viene realizzato sulla parte posteriore del pannello frontale. In alto, in posizione centrale, è montato il milliamperometro da 1 mA fondo-scala.

Principio di funzionamento

Il circuito teorico dell'apparato misuratore di potenza e di impedenza è rappresentato in fig. 1. Esso è caratterizzato, essenzialmente, dalla presenza di un commutatore rotante, doppio, a due vie - 11 posizioni. Questo commutatore permette, con la prima sezione, di selezionare i diversi valori di resistenza di carico da applicare all'uscita dell'apparato sotto controllo; la seconda sezione (S1b) applica, in serie al milliamperometro, quelle resistenze che permettono di modificare la sensibilità dello strumento, in modo da effettuare la misura della tensione massima in entrata, attraverso il diodo al germanio DG1.

Tutte le resistenze comprese fra R1 ed R11 debbono avere una potenza di dissipazione minima di 4 watt e debbono essere di tipo non induttivo, con una tolleranza scelta in funzione della precisione che si vuol ottenere, tenendo pur conto che quest'ultima dipende anche dalle caratteristiche elettriche dell'equipaggiamento mobile del milliamperometro (mA).

A questo punto riteniamo necessario ricordare che occorre collegare, in parallelo al milliamperometro, per la misura delle correnti

alternate, la resistenza R23; il valore efficace di una tensione alternata, infatti, supponendo che questa sia sinusoidale, raggiunge soltanto lo 0,707 del valore di punta.

Il valore della resistenza R23 dipende da quello della resistenza interna dello strumento adottato. Per stabilirlo occorre collegare una sorgente di tensione, di 9 o 12 V, in serie con lo strumento, e un potenziometro di alcune migliaia di ohm. Ciò fatto, si regola il potenziometro in modo che l'indice raggiunga perfettamente il fondo scala (posizione corrispondente ad una potenza di 3 watt e una corrente di 1 mA).

Successivamente occorre collegare, in parallelo allo strumento, diversi valori di resistenze, per ottenere l'indicazione di 1,5 watt, che è la posizione di taratura (su questo dato vengono offerti maggiori chiarimenti in sede di messa a punto dell'apparecchio). Poiché in tali condizioni lo strumento indica il valore efficace della potenza, invece che il valore di punta, i risultati rischiano di mancare di precisione, soprattutto quando le tensioni di entrata non sono sinusoidali. In ogni caso questo è il metodo abitualmente adottato per la taratura dei voltmetri a valvola ed esso si è

sempre rivelato più che soddisfacente in pratica.

Il diodo DG1 risulta indispensabile per la misura delle tensioni alternate. Teoricamente, il diodo DG1 può essere di qualsiasi tipo, ma in pratica è necessario tener conto di due fattori importanti.

Quando si misura un valore di potenza di 3 watt, in corrente continua, sui terminali di una resistenza di carico di 10.000 ohm, è presente, sui terminali del diodo, una tensione di 173 V. Nelle stesse condizioni di potenza e di impedenza, la tensione alternata sui terminali del diodo raggiunge un valore di punta di 250 V. Qualsiasi tipo di diodo al germanio, in tali condizioni, verrebbe immediatamente distrutto.

Ma consideriamo il caso opposto, quello per il quale si effettua una misura di potenza di 30 mW sui terminali di una resistenza di carico di 5 ohm. Sui terminali del diodo si ottiene una tensione inferiore allo 0,5 V; questo valore è al di sotto del livello di soglia di conduttività di qualsiasi tipo di diodo al silicio in grado di sopportare una tensione inversa elevata.

In pratica, per quanto tali condizioni limiti possano essere raramente riscontrate, il diodo al germanio, con tensione inversa di punta massima di 120 V, si è rivelato soddisfacente nella maggior parte dei casi più comuni di misura. Per esempio, il diodo OA95 ha una tensione inversa massima di 115 V, mentre il tipo OA202 raggiunge i 150 V.

Il condensatore C1, che ha il valore di 1.000 pF ed è di tipo ceramico, funge da elemento accoppiatore tra le due sezioni del commutatore multiplo ed è sistemato in un foro appositamente praticato nello schermo elettromagnetico (fig. 2). Il condensatore C2, che ha il valore di 100.000 pF, serve ad eliminare gli eventuali residui di tensione alternata a valle del raddrizzamento compiuto dal diodo DG1, con lo scopo di rendere più stabile e più precisa la misura del milliamperometro.

Realizzazione dello strumento

L'apparecchio deve essere montato in un piccolo contenitore metallico, con lo scopo di evitare eccessive dispersioni del segnale, specialmente quando lo strumento viene utilizzato per misurare la potenza di uscita di piccoli trasmettitori o di generatori.

Per una maggiore immediatezza di lettura dei dati, il lettore potrà conferire al pannello frontale una certa inclinazione.

Il milliamperometro, come si può notare in fig. 3, è montato sulla parte superiore; al centro è sistemato il bottone di comando del com-

mutatore multiplo in corrispondenza del quale occorre applicare una scala graduata, suddivisa in valori di impedenza, da 4,7 ohm a 10.000 ohm. Sulla sinistra del pannello frontale è presente l'interruttore S2, che permette di collegare, in parallelo al milliamperometro, la resistenza R23, quando si debbano effettuare misure in corrente alternata. Sulla destra è montata la presa jack che permette l'impiego di un cavo coassiale schermato per l'applicazione del segnale che si vuol misurare.

Il commutatore multiplo S1a - S1b deve essere montato nel modo indicato in fig. 2; le due sezioni debbono risultare sufficientemente distanziate tra di loro. Fra le due sezioni è interposto uno schermo metallico, che può essere di alluminio o di ferro; questo schermo ha lo scopo di impedire gli accoppiamenti induttivi e capacitivi fra le due serie di resistenze. Esso è munito di foro per l'inserimento del condensatore C1.

Tutte le resistenze comprese fra R1 ed R11 sono collegate, da una parte, sui terminali del commutatore; dall'altra sono collegate assieme per mezzo di un anello realizzato con un conduttore di rame nudo del diametro di 1,5 mm. Questo stesso sistema verrà applicato per le saldature delle resistenze comprese fra R12 ed R22.

Taratura dello strumento

Per tarare la scala del milliamperometro, occorre togliere da esso, con tutte le precauzioni del caso, il quadrante originale, rifacendo la scala, suddivisa in watt, secondo i dati elencati nella tabella 1. In corrispondenza del valore 0,707 si applica sul quadrante un trattino rosso e la lettera T, per indicare il punto di taratura.

Lo strumento funziona in base alla formula:

$$W = \frac{V^2}{R}$$

che esprime la potenza in funzione del rapporto fra il quadrato della tensione e la resistenza.

Lo schema di principio è rappresentato in fig. 4a, nel quale la potenza dissipata fra la resistenza di carico RA equivale al rapporto fra il quadrato della tensione V, indicata dallo strumento, e la resistenza. Di conseguenza, se RA si eleva a 100 ohm, e se il voltmetro indica, per esempio, una tensione di 5 V, la potenza si eleva a:

$$W = \frac{5^2}{100} = 0,25 W$$

Poiché la potenza è proporzionale al quadra-

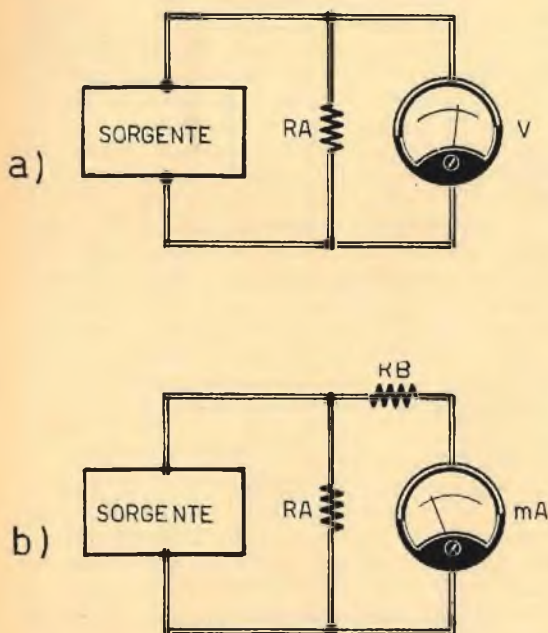


Fig. 4 - Questi elementari schemi elettrici permettono di assimilare il concetto elettrico di misura della potenza e dell'impedenza.



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.

to della deviazione dell'indice del voltmetro, è logico che la scala non può presentare una curva lineare. Se lo strumento rappresentato in fig. 4a indica una tensione di 10 V a fondo scala, per una resistenza di carico di 100 ohm, la potenza si eleva ad 1 watt. Se il valore della resistenza è portato a 500 ohm, per una tensione di 10 V, la potenza è uguale a 0,2 watt. Ne risulta che, se il voltmetro è tarato direttamente in watt, le letture risulterebbero esatte soltanto per alcuni valori della resistenza di carico. La soluzione del problema consiste nel far astrazione della tensione di uscita e di non considerare nient'altro che l'intensità necessaria per produrre la deviazione totale dell'indice.

Adottando un milliamperometro da 1 mA fondo-scala, è sufficiente fare in modo che la corrente che attraversa l'apparecchio sia di 1 mA per la potenza che si desidera misurare a fondo-scala; questa potenza può essere di 1 watt, 3 watt, come nel nostro caso, di 10 watt, ecc.

La fig. 4b ripropone una versione semplificata del circuito con il quale si ottiene la condizione precedente.

Per ottenere la deviazione totale dell'indice, corrispondente ad una potenza di 3 watt, con una resistenza di carico di 100 ohm, la tensione sui terminali della resistenza RA deve essere pari a

$$W \times R = 17,32 \text{ V}$$

Per ottenere il passaggio di una corrente di 1 mA in queste condizioni, la resistenza totale dello strumento (resistenza della bobina più resistenza in serie) deve elevarsi a 17,32 ohm.

Parimenti, se la resistenza di carico presenta un valore di 500 ohm, la tensione sui suoi terminali è di 38,73 V e la resistenza totale del circuito dello strumento deve essere di 38,73 ohm.

I valori delle resistenze da utilizzare in serie con lo strumento, in funzione della resistenza di carico RA, della tensione di uscita, che indichiamo con Vu, sono indicati nella tabella 2. Si noterà che, in ciascun caso, il valore calcolato per RB è assai vicino ai valori standard; in tal modo non è affatto necessario utilizzare resistenze di tipo speciale.

La scelta del valore di 3 watt, come potenza massima, si presta a questa concordanza. Poiché la resistenza interna del milliamperometro è ridottissima, il suo valore potrà essere trascurato.

Naturalmente, adottando gli stessi criteri di calcolo, si potrà progettare uno strumento di questo tipo per misure di potenze superiori, per esempio quella di 10 watt.

TABELLA 1

Corrente in mA	Potenza corrispondente in W
1	3
0,91	2,5
0,82	2
0,707 (taratura)	1,5
0,57	1
0,50	0,75
0,41	0,50
0,29	0,25
0,185	0,10
0,13	0,05
0,057	0,01

TABELLA 2

RA in ohm	Vu in V	RB calcolata in ohm	RB standardizzata
4,7	3,742	3,7	3,9
10,0	5,480	5,5	5,6
22,0	8,120	8,1	8,2
37,0	11,870	11,8	12,0
100,0	17,320	17,3	18,0
220,0	26,670	25,7	27,0
470,0	37,420	37,4	39,0
1.000,0	54,800	54,8	56,0
2.200,0	81,200	81,2	82,0
4.700,0	118,700	118,7	120,0
10.000,0	173,200	173,2	180,0

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.



CORRENTE ALTERNATA DALLA BATTERIA D'AUTO

**Calcolo e costruzione
di un convertitore
12 Vcc/200 Vca - 50 Hz.
Potenza 50 W**

È assai utile poter disporre di una sorgente di corrente alternata in macchina. Perché con essa si possono far funzionare moltissimi apparati: i ricevitori radio e i televisori a valvole e a transistor, le lampade fluorescenti, i ventilatori, i macinacaffè, i

rasoi elettrici, che sono tutti elettrodomestici che possono funzionare soltanto con la corrente alternata e non con quella continua erogata dalla batteria d'auto.

Il convertitore a transistor permette di ottenere corrente alternata servendosi della batteria dell'autovettura, con un rendimento dell'80% circa.

Ma per raggiungere questo scopo occorre conoscere il procedimento di calcolo del convertitore.

Calcolo del convertitore

Per poter realizzare un qualsiasi tipo di convertitore, occorre tener conto di tre elementi fondamentali:

1. Capacità elettrica e tensione della batteria
2. Potenza d'uscita necessaria
3. Tipo di impiego

Per quel che riguarda il primo elemento, è evidente che la capacità elettrica della batteria, valutata in amperora e la sua tensione limitano la potenza massima convertibile. La tensione della batteria, cioè il numero degli elementi che la compongono, rappresenta un dato specifico per l'impiego del convertitore. E' evidente infatti che la potenza di uscita del convertitore è condizionata dalla potenza della batteria, mentre il terzo elemento, or ora citato, si riferisce alla natura del carico elettrico, alla temperatura ambiente e alla continuità di servizio.

La tensione alternata, in uscita, ha una forma d'onda rettangolare, se la corrente assorbita dalla batteria è regolare e se è regolare il funzionamento di tutto l'insieme.

In virtù della simmetria dell'onda rettangolare, a ciascun transistor viene applicata, periodicamente, una tensione inversa, che è pari a due volte quella della batteria, alla quale si possono aggiungere le sovratensioni istantanee che aumentano di circa il 20% la tensione inversa massima che il transistor può sopportare.

Occorrerà dunque scegliere un tipo di transistor in grado di sopportare, almeno, una tensione pari a 2,4 volte quella della batteria. Per esempio, un accumulatore al piombo fornisce, quando è completamente carico, una tensione di 2,1 - 2,2 volt per elemento. Un accumulatore al nichel-cadmio eroga la tensione di 1,35 - 1,5 volt per elemento, mentre quello di tipo al ferro-nichel fornisce la tensione di 1,42 volt.

Da quanto detto si può dedurre che una batteria al piombo, da 6 elementi, comunemente chiamata batteria a 12 volt, può erogare una tensione che può essere superiore ai 13 volt. La tensione minima, prima dell'intervento dei

fenomeni chimici irreversibili, è di 10,8 volt. La tensione inversa massima che possono sopportare i transistor, montati in un convertitore che fa impiego di una batteria di questo tipo, non deve essere calcolata sui 12 volt, bensì sul valore di 13,2 volt. Conseguentemente i transistor devono poter sopportare una tensione di:

$$2,4 \times 13,2 = 31,68 \text{ V}$$

e non:

$$2,4 \times 12 = 28,8 \text{ V}$$

Un altro lato del problema, del quale occorre tener conto per la scelta del tipo di transistor da adottare, è rappresentato dalla corrente massima di collettore. E questa dipende da svariati fattori: la potenza assorbita dal carico, la potenza dissipata dalle perdite nel rame, nel nucleo magnetico, nei transistor stessi e nei componenti puramente induttivi.

Il calcolo esatto è reso possibile soltanto quando si conosce il rendimento dell'insieme; per tale motivo occorre procedere con molte approssimazioni, oppure si deve agire empiricamente, prendendo le mosse da un rendimento minimo possibile ed introducendo nei cal-

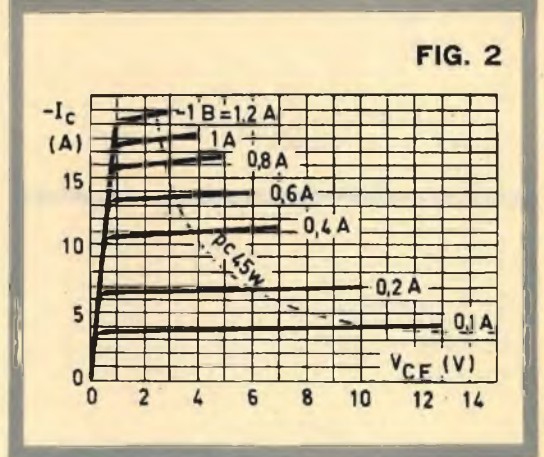
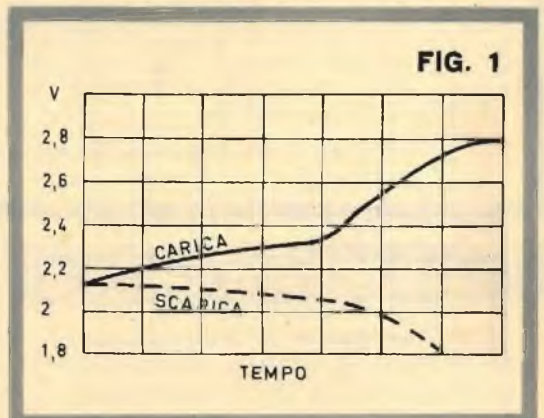
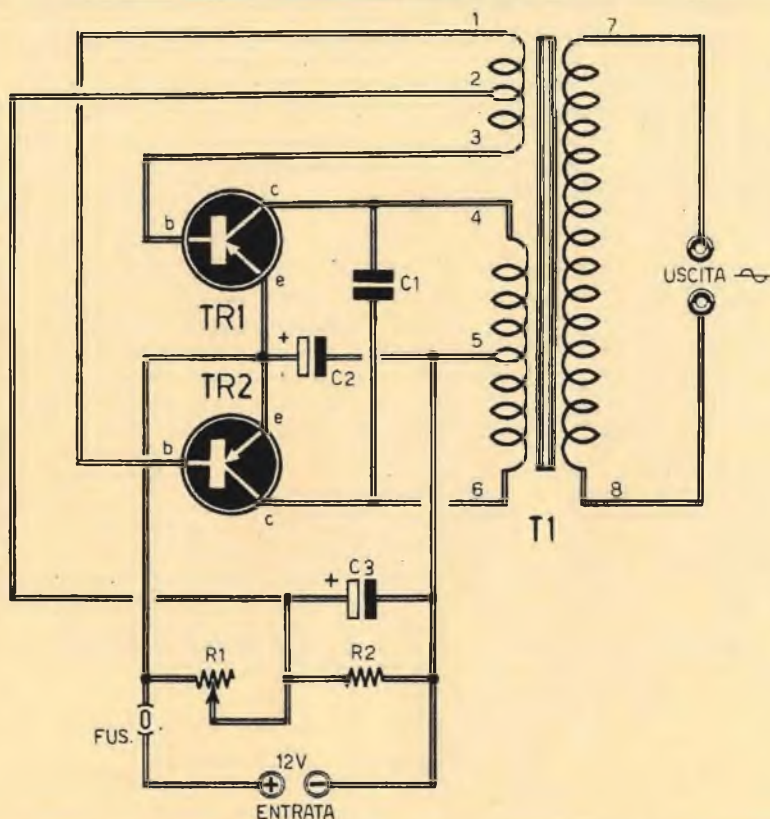


FIG. 3



COMPONENTI

- C1** = condensatore ad olio (vedi testo)
C2 = 1.500 μ F - 100 V (elettrolitico)
C3 = 10 μ F - 10 V (elettrolitico)
TR1 = ADZ12
TR2 = ADZ12
R1 = 100 ohm - 5 watt (potenz. a filo)
R2 = 100 ohm - 2 watt
T1 = trasformatore (vedi testo)
Fusibile = 10 ampere

coli un coefficiente sperimentale « k ».

La corrente di collettore può essere approssimativamente valutata utilizzando la seguente formula:

$$I_c (\max) = \frac{W \times k}{V_b \times R}$$

nella quale i simboli hanno il seguente significato:

$I_c (\max)$ = corrente di punta di collettore espressa in ampere

W = potenza del convertitore misurata in watt

V_b = tensione media della batteria misurata in volt

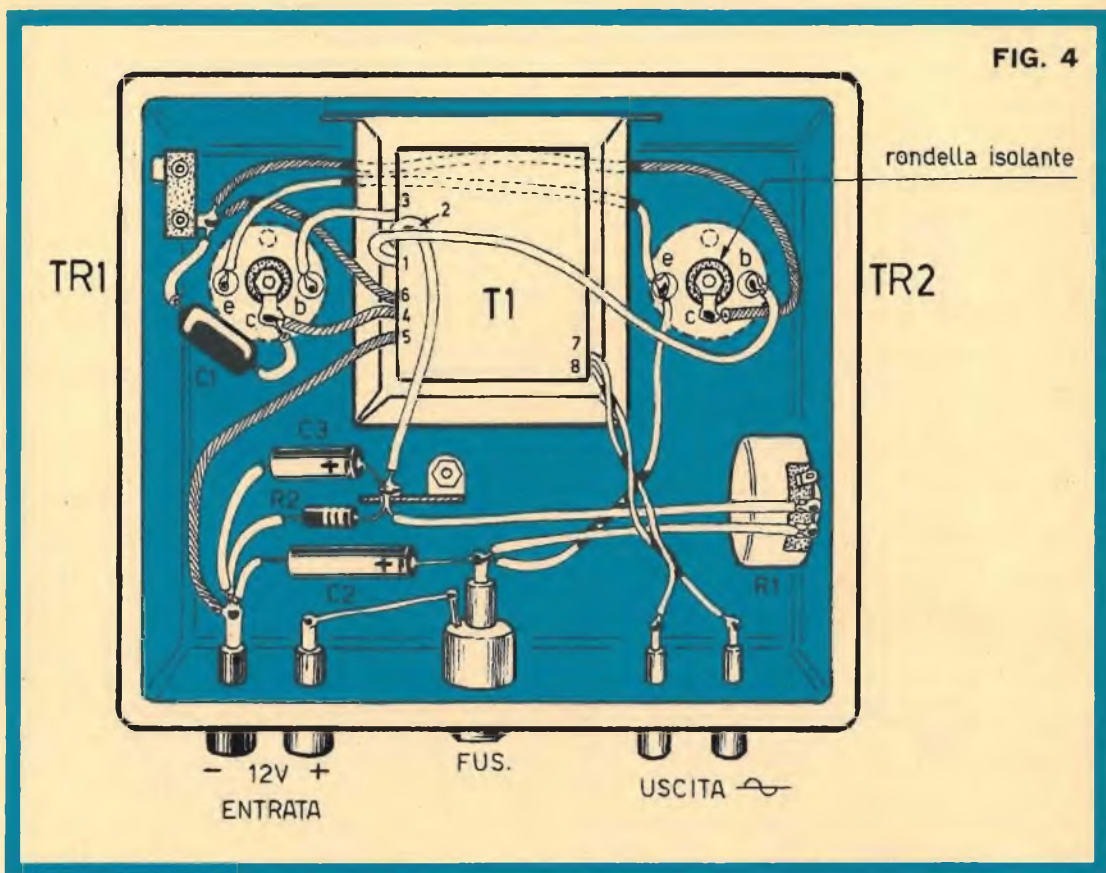
k = coefficiente empirico pari a $1 + (1-R)$

Supponiamo di avere a disposizione una potenza di carico di 50 watt, una tensione di batteria di $1,9 \times 6 = 11,4$ volt e un rendimento dell'80%. In tal caso si ottiene:

$$I_c (\max) = \frac{50 \times 1,2}{11,4 \times 0,8} = 6,57 \text{ A}$$

La corrente può variare anche con la natura del carico. Utilizzando la potenza di carico massima, il funzionamento con un carico costante offrirà una corrente più elevata con la batteria perfettamente carica, anziché con la batteria scarica. Al contrario, con un carico variabile, la corrente massima di collettore

FIG. 4



può superare la corrente di collettore calcolata per il valore medio della tensione con la batteria scarica (11—10,8 volt).

Date le variazioni di tensione fornite dalla batteria e tenuto conto dei diversi carichi che possono essere collegati ad un convertitore, la formula prima citata offre risultati utili soltanto quando essa è utilizzata in un senso ristretto.

Pertanto, se si prevede l'impiego di un convertitore maggiormente calcolato, converrà valutare il valore della corrente massima di collettore fissando il valore della tensione della batteria sui 10,8 volt, mentre se si desidera una realizzazione economica, evitando le dimensioni ingombranti, occorrerà assumere un valore della tensione della batteria di 12 volt.

La corrente fornita dalla batteria, per quanto ciò possa risultare incredibile, è leggermente inferiore a quella che circola nel transistor.

Come punto di partenza occorre tener presente che, nel caso in cui il convertitore risulti correttamente calcolato ed utilizzato, la batteria fornisce una corrente continua di valore costante. Se ne deduce che la componente

reattiva, presente nelle correnti che circolano nei collettori, non può essere presente sui morsetti della batteria, perché è impossibile che in questa esistano correnti sfasate.

Sotto un certo aspetto, la batteria può essere considerata come un condensatore di capacità infinita, che mette in fase tutte le correnti e conduce all'unità il « $\cos \varphi$ ».

Per calcolare il valore della corrente della batteria, conseguentemente, basta assumere $k = 1$ nella formula prima citata; si ottiene così la seguente espressione:

$$I_b = \frac{W}{V_b \times R}$$

nella quale i simboli trovano il seguente significato:

I_b = corrente della batteria misurata in amperes

W = potenza del convertitore misurata in watt

V_b = tensione media della batteria misurata in volt

R = rendimento

FIG. 5

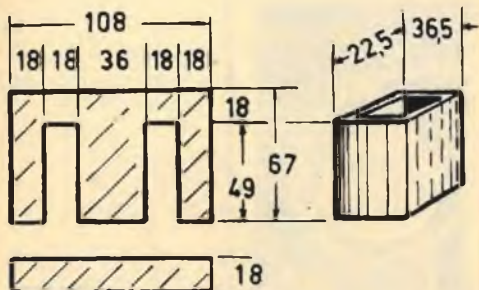
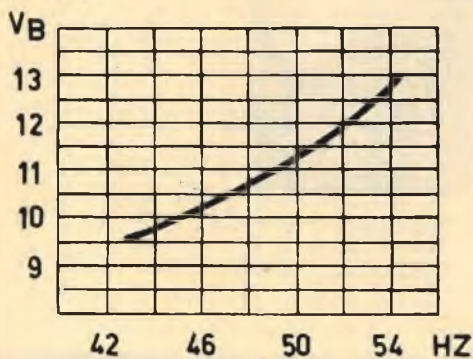


FIG. 6



Scelta e montaggio del transistor

Nel caso del convertitore da 50 watt, che abbiamo preso come esempio, si ottiene:

$$I_b = \frac{50}{11,4 \times 0,8} = 5,48 \text{ A}$$

Se ne deduce, quindi, che la corrente di collettore di ciascun transistor è di 6,57 ampere, quando quella della batteria è di 5,48 ampere soltanto. Possediamo quindi i due fattori che permettono di scegliere il tipo di transistor più adatto. Come si sa, questo deve sopportare al minimo una tensione inversa di 31,68 volt e una corrente di punta di collettore di 6,57 ampere.

E sappiamo anche che ogni transistor conduce soltanto durante un semiperiodo, mentre rimane all'interdizione nel corso del semiperiodo seguente; dunque, la potenza dissipata nel secondo semiperiodo sarà un po' più elevata della metà di quella dissipata in re-

gime di continuità, pur tenendo conto delle inevitabili perdite.

Nella peggiore delle ipotesi si terrà conto che ogni transistor deve essere in grado di dissipare il 60% circa della potenza $5,48 \times 11,4 = 62,47$ watt, cioè 37,48 watt.

Se si osservano le curve caratteristiche riportate in fig. 2, si constata che il transistor ADZ12 soddisfa tali condizioni. I valori massimi sono: — $V_{cb} = 80$ volt; — $V_{ce} = 60$ volt, con una corrente di punta massima di collettore di 20 ampere e una dissipazione di 45 watt.

I transistor dovranno essere montati con alette di raffreddamento. In pratica si dovranno utilizzare elementi radianti con resistenza termica di 0,95 C°/watt.

Calcolo del trasformatore

Rimane ora da calcolare il trasformatore che, collegato ai due transistor, dovrà erogare una corrente alternata in uscita, di 50 Hz. I circuiti che si possono adottare sono diversi.

Nel nostro caso si fa impiego del semplice circuito rappresentato in fig. 3. Per funzionare sui 50 Hz, il trasformatore T1 deve possedere una induttanza elevata; pertanto nessun traferro viene previsto per il nucleo magnetico. Quest'ultimo deve avere una sezione utile, rispetto alla potenza da trasformare, che si può calcolare con la seguente formula:

$$S = k \sqrt{W}$$

nella quale S rappresenta la sezione del nucleo espressa in cm², k è un coefficiente pari a 1,13, mentre W rappresenta la potenza espressa in watt.

Nel nostro caso si ottiene:

$$S = 1,13 \sqrt{50} = 7,9 \text{ cm}^2$$

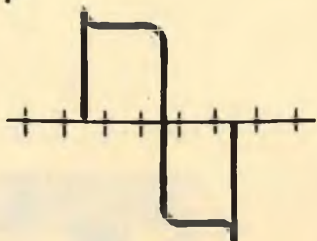
Supponiamo di disporre di lamine di 0,35 mm di spessore e di dimensioni pari a quelle riportate in fig. 5; il nucleo misurerà 36x22 mm e la bobina sulla quale sono realizzati gli avvolgimenti avrà le seguenti dimensioni: 36,5x22,5x49 mm.

Come si può notare, le dimensioni delle lamine sono eccessive; esse sono state appositamente scelte con lo scopo di realizzare convertitori di potenza, senza dover rifare tutti i calcoli. Le lamine sono sovrapposte in modo da evitare il traferro (alternativamente).

Il numero delle spire necessarie può essere determinato prendendo come punto di partenza il valore dell'induzione magnetica adottata, pur dipendendo dalla permeabilità del nucleo, dalla lunghezza del circuito magnetico e dalla corrente di magnetizzazione.

Per una maggiore semplicità, e per evitare i lunghi calcoli necessari per ottenere soltan-

FIG. 7



to un valore relativo, data l'impossibilità di conoscere, con certezza, la permeabilità magnetica di una lamina, si assume, come elemento di riferimento, il numero di spire degli avvolgimenti del convertitore che si deve realizzare. Per esempio, si sa che prendendo le mosse dalla formula che permette di calcolare la sezione del nucleo, il numero delle spire degli avvolgimenti primari del convertitore a 50 Hz, funzionante con una batteria da 12 volt, è di 45 spire per gli avvolgimenti 4-5 e 5-6 di fig. 3, mentre per gli avvolgimenti 1-2 e 2-3 occorreranno 8 spire; questi dati valgono per una potenza di 50 watt.

Il calcolo del numero delle spire dell'avvolgimento 7-8 non presenta alcuna difficoltà, perché per esso si può far riferimento all'avvolgimento di un normale trasformatore. Nel nostro caso, volendo ottenere l'uscita di 220 volt, occorre avere a disposizione una tensione leggermente superiore (senza carico), in modo da compensare la caduta di tensione interna dovuta alla dispersione del flusso e alla resistenza degli avvolgimenti. Il calcolo esatto della caduta di tensione è semplice per quel che riguarda la resistenza ohmmica, ma è più difficile per la parte relativa alla dispersione magnetica. Nel caso di piccoli trasformatori si è stabilito empiricamente che la caduta di tensione totale, dovuta alle perdite, è compresa fra il 3 e il 5%.

Nel nostro caso, assumendo il valore intermedio del 4%, il convertitore da 50 watt dovrà avere una tensione di 11,45 volt sui terminali di una metà dell'avvolgimento primario da 45 spire e sui terminali dell'avvolgimento secondario si dovranno misurare 220 volt + 4%, cioè 228,8 volt. Il numero delle spire dell'avvolgimento secondario sarà dato da $11,4 : 45 = 228,8 : X$, dalla quale si deduce $X = 900$.

Pertanto occorre osservare che, come abbiamo già detto, la tensione della batteria può variare intorno ai 12,7 volt a piena carica e ai

10,8 volt a fine carica. Sui terminali dell'avvolgimento secondario di T1 (900 spire) si potranno dunque misurare tensioni che raggiungono anche i 250 volt, specialmente con carichi inferiori ai 50 watt; queste tensioni possono scendere fino a 210 volt, ed anche meno, nelle condizioni più sfavorevoli. In vista di tali eventualità è necessario calcolare il numero di spire dell'avvolgimento secondario di T1 tenendo conto delle reali condizioni di impiego del convertitore, per evitare una eccessiva variazione della tensione nel secondario in conseguenza delle variazioni della carica e dello stato della batteria.

La frequenza di oscillazione di 50 Hz, in virtù dell'assenza del traferro nel nucleo magnetico, è indipendente dalla carica della batteria.

Il diagramma di fig. 6 indica la variazione in funzione della tensione della batteria.

Il diametro dei conduttori di rame smaltato necessari per la realizzazione degli avvolgimenti viene calcolato in funzione della corrente che circola in ciascuno di essi, servendosi delle seguenti formule:

$$\text{avvolgimento primario} = 0,6 \sqrt{I_{\text{eff}}}$$

$$\text{avvolgimento secondario} = 0,8 \sqrt{I_{\text{eff}}}$$

La corrente efficace (I_{eff}) risulta misurata in ampere.

Nel nostro caso la corrente efficace I_{eff} , che deve essere valutata nella prima delle due formule ora citate, non è la corrente di punta, bensì quella alternata che produce gli stessi effetti della corrente continua cioè, praticamente, lo stesso valore della I_b computata con la formula:

$$I_b = \frac{W}{V_b \times R}$$

In ogni caso il coefficiente 0,6 tiene conto che questa corrente circola durante un semiperiodo e che le inevitabili perdite non apportano errori apprezzabili se si assume per I_{eff} il valore di I_b . Pertanto si avrà:

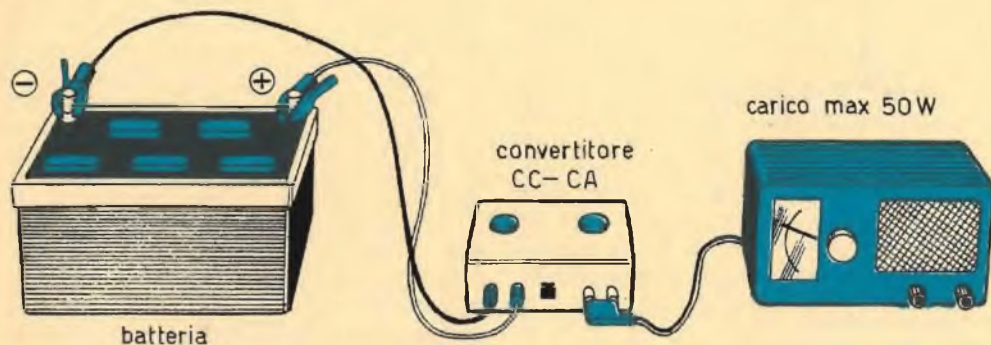
$$\begin{aligned} \text{diametro filo avvolgimento primario} &= \\ &= 0,6 \sqrt{5,48} = 1,4 \text{ mm} \end{aligned}$$

Con la stessa formula si potranno calcolare i diametri dei conduttori degli altri avvolgimenti.

Tenendo conto delle caratteristiche del transistor ADZ12, si sa che durante il funzionamento si può avere una corrente efficace di base superiore a 0,8 ampere. Pertanto il conduttore da impiegare per gli avvolgimenti 1-2 e 2-3 avrà un diametro di:

$$0,6 \sqrt{0,8} = 0,54 \text{ mm}$$

FIG. 8



Il calcolo del conduttore per l'avvolgimento secondario (7-8) non presenta alcuna difficoltà, dato che la corrente che lo attraversa è:

$$I_{\text{eff}} = \frac{W}{V}$$

cioè: $50 : 220 = 0,22 \text{ A}$

Applicando la seconda delle due formule che permettono di determinare il diametro del filo conduttore, si ottiene:

$$d_{\text{diametro}} = 0,8 \sqrt{0,22} = 0,376 \text{ mm}$$

In pratica si utilizzerà un conduttore da 0,38 mm o da 0,4 mm.

Tutti gli avvolgimenti primari del trasformatore T1 verranno realizzati con il ben noto sistema bifilare, che assicura una perfetta simmetria. L'avvolgimento secondario è avvolto sopra gli avvolgimenti primari col sistema tradizionale.

Il circuito

Esaminiamo ora il circuito rappresentato in fig. 3. Le resistenze R1-R2 assicurano la polarizzazione esatta dei due transistor TR1 e TR2. Il potenziometro R1, in particolare, serve per regolare, entro larghi limiti, la frequenza di commutazione, che può essere regolata sui 50 Hz. Il condensatore elettrolitico C3 assorbe ogni variazione di tensione che può verificarsi al centro degli avvolgimenti 1-2 e 2-3; il condensatore elettrolitico C2 evita

le tensioni transitorie che possono prodursi a vuoto o con carichi induttivi e che, con le sovratensioni istantanee elevate, potrebbero danneggiare i transistor.

Il condensatore C1 serve a migliorare il funzionamento del convertitore, in modo che eventuali punte di potenza non oltrepassino i limiti tollerabili del transistor. Il suo valore verrà determinato sperimentalmente. In ogni caso il suo valore è compreso fra i 0,25 e i 4 μF . Questo condensatore deve essere di tipo ad olio.

Conclusioni

Con una batteria troppo piccola o scarica si otterrà un funzionamento irregolare. I conduttori che collegano la batteria con il convertitore dovranno avere un diametro sufficiente, in modo da evitare le cadute di tensione. Se la corrente della batteria è dell'ordine di 5,48 ampere, la sezione dei conduttori non dovrà risultare inferiore ai 5 mm².

L'interruttore di accensione deve essere in grado di sopportare, in corrente continua, una intensità di almeno 6 ampere.

Volendo effettuare un comando a distanza ci si dovrà servire di un relè. Per ultimo dobbiamo aggiungere che i radiatori termici debbono risultare isolati da ogni elemento metallico e che il leggero ronzio prodotto dal convertitore in funzione è dovuto alla forma rettangolare dell'onda di uscita (fig. 7); per tale motivo esso è molto difficile da eliminare. D'altra parte il ronzio rappresenta un indice di buon funzionamento dell'insieme.

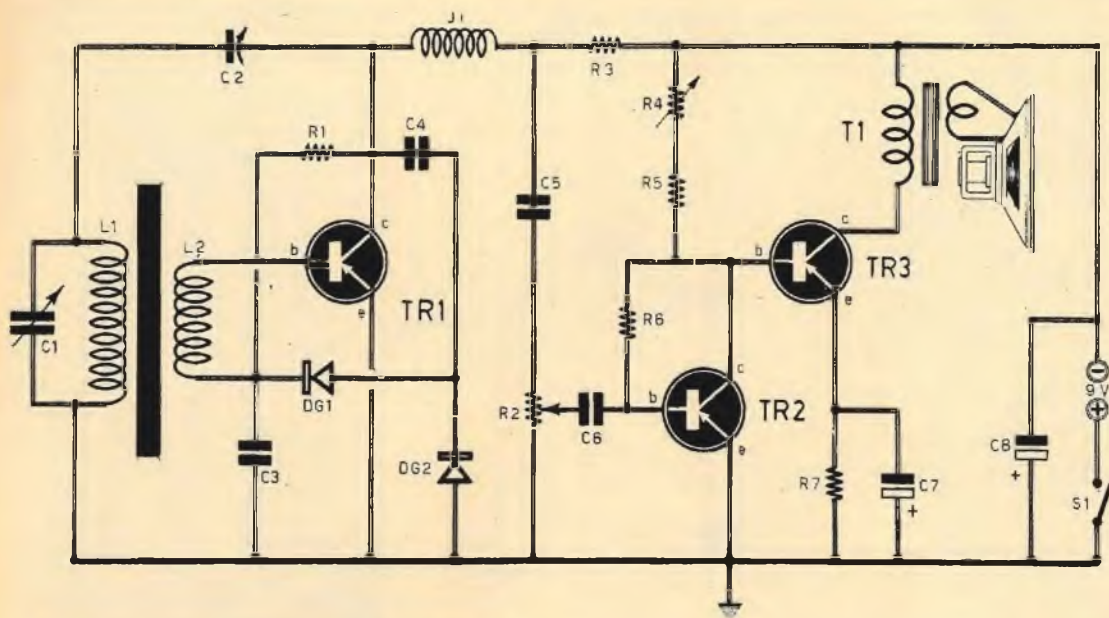


RICEVITORE PORTATILE PER ONDE MEDIE

**E' un circuito reflex-reazione
a tre transistor,
dotato di notevole sensibilità.**

Con tre soli transistor e un circuito reflex-reazione è possibile realizzare un ottimo ricevitore portatile, alimentato a pila e con ascolto in altoparlante.

I ricevitori portatili di tipo commerciale so-



COMPONENTI

CONDENSATORI

- C1** = 350-500 pF (variabile per transistor)
C2 = 4-35 pF (compensatore)
C3 = 10.000 pF
C4 = 250 pF
C5 = 500.000 pF
C6 = 50.000 pF
C7 = 50 μ F - 12 V (elettrolitico)
C8 = 100 μ F - 16 V (elettrolitico)

RESISTENZE

- R1** = 330.000 ohm
R2 = 5.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R3 = 6.800 ohm
R4 = 5.000 ohm (resistenza semifissa)
R5 = 3.000 ohm
R6 = 100.000 ohm
R7 = 150 ohm

VARIE

- TR1** = OC44 (OC45)
TR2 = OC71 (OC75)
TR3 = OC72 (OC81)
DG1 = diodo al germanio
DG2 = diodo al germanio
J1 = imp. AF (Geloso 557)
L1-L2 = bobina sintonia (vedi testo)
T1 = trasf. d'uscita (vedi testo)
Pila = 9 V
S1 = interruttore

Fig. 1 - Circuito teorico del ricevitore con ascolto in altoparlante, pilotato da tre soli transistor.

no tutti a circuito supereterodina, perché soltanto questo circuito è quello che può offrire le migliori prestazioni radioelettriche. Ma i nostri lettori sono abituati ad indirizzare le loro attenzioni ai circuiti più semplici, a quelli dotati di grande originalità e, soprattutto, molto economici. Siamo certi quindi che anche questo progetto è destinato a suscitare grande interesse fra tutti coloro che ci seguono con passione e assiduità.

La veste esteriore e le dimensioni di questo nuovo apparecchio radio non si discostano di molto da quelle dei comunissimi ricevitori portatili di produzione industriale. Ma anche le prestazioni non sono poi molto lontane da quelle di certi apparecchi di classe, perché il circuito a reazione esalta notevolmente la sensibilità, mentre il circuito reflex eleva la potenza sonora. E questo montaggio è reso ancor più interessante dal fatto che tutti i componenti elettronici, che concorrono alla formazione del circuito, sono di facile ed immediata reperibilità commerciale. La bobina di sintonia, ad esempio, è un componente molto comune, che non deve essere autoco-

struito dal lettore, perché essa viene montata, industrialmente, in una gran parte di ricevitori radio portatili. Qualsiasi rivenditore di materiali radioelettrici, quindi, è in grado di fornirla, perché si tratta della cosiddetta antenna di ferrite di forma piatta o cilindrica, adatta per la ricezione delle sole onde medie.

Acquistando componenti elettronici miniaturizzati, l'intero piano di cablaggio del ricevitore potrà essere rinchiuso in un mobiletto di plastica di dimensioni molto ridotte, in modo da ottenere un vero e proprio ricevitore tascabile funzionante senza antenna. E' ovvio, tuttavia, che i massimi risultati si otterranno con il montaggio macroscopico, cioè servendosi di componenti elettronici di dimensioni normal e corredando il ricevitore radio con un'antenna esterna. In questo caso anche l'altoparlante dovrà essere di forma circolare, con diametro di 10-12 cm. circa.

Il primo transistor

Il transistor TR1, che può essere indifferentemente di tipo OC44 o OC45, adempie, simultaneamente, a tre funzioni distinte: amplifica i segnali di alta frequenza, entra in oscillazione (reazione) ed amplifica i segnali di bassa frequenza.

Analizziamo ora, punto per punto, le singole funzioni svolte dal transistor TR1.

Il circuito di sintonia, quello che permette di selezionare i segnali radio, è composto dal condensatore variabile C1 e dall'avvolgimento primario (L1) della bobina di sintonia. Poiché non si tratta di un circuito supereterodina, cioè di un circuito dotato di oscillatore locale, il condensatore variabile C1 deve essere di tipo ad una sola sezione; in pratica esso sarà quindi dotato di due soli terminali. Il suo valore capacitivo dovrà aggirarsi intorno ai 350 pF.

Sull'avvolgimento secondario (L2) della bobina di sintonia pervengono, per induzione elettromagnetica, i segnali radio selezionati dal circuito di sintonia. Essi vengono applicati direttamente alla base del transistor TR1, che provvede ad amplificarli.

I segnali di alta frequenza amplificati, usciti dal collettore di TR1, possono prendere due strade diverse: quella del condensatore C4 e quella del compensatore C2; non possono invece attraversare il componente J1, che è un'impedenza di alta frequenza di tipo Gelo 557, che permette il passaggio dei soli segnali di bassa frequenza destinati a raggiungere gli stadi amplificatori finali.

A seconda del modo con cui il compensatore C2 viene regolato, una parte di segnale di

alta frequenza, più o meno notevole, raggiunge nuovamente l'avvolgimento primario della bobina di sintonia e ripercorre il cammino iniziale. E' questo il principio teorico della reazione, che consiste nel riportare più volte all'entrata di uno stadio amplificatore di alta frequenza lo stesso segnale già amplificato.

E' certo che la reazione non può essere spinta al di là di un dato valore, perché altrimenti il ricevitore radio emetterebbe un fischio acutissimo, senza alcuna percettibilità delle voci e dei suoni. In sede di messa a punto del circuito occorrerà regolare il compensatore C2 in modo da raggiungere, senza toccarla, la soglia dell'innesco.

Rivelazione

I segnali di alta frequenza, amplificati, che oltrepassano il condensatore C4, raggiungono il circuito rivelatore e duplicatore di tensione, composto dai diodi al germanio DG1-DG2 e dal condensatore C3. A valle del diodo DG1 è dunque presente la tensione, raddoppiata, del segnale di bassa frequenza, che attraverso lo avvolgimento L2 raggiunge la base del transistor TR1. Questa volta, dunque, il transistor TR1 è sottoposto ad un lavoro di amplificazione dei segnali di bassa frequenza. E in ciò consiste il principio del circuito reflex, per il quale i segnali di bassa frequenza vengono riportati nel circuito amplificatore di alta frequenza. Al condensatore C3 è affidato il compito di convogliare a massa la parte residua di alta frequenza contenuta nel segnale rivelato.

Amplificazione BF

A valle dell'impedenza di alta frequenza J1 è presente un segnale di bassa frequenza notevolmente amplificato, che semplifica il compito dell'amplificatore finale. Quest'ultimo è pilotato dai transistor TR2 e TR3. La tensione di bassa frequenza è presente sui terminali del potenziometro R2, che permette di dosa-



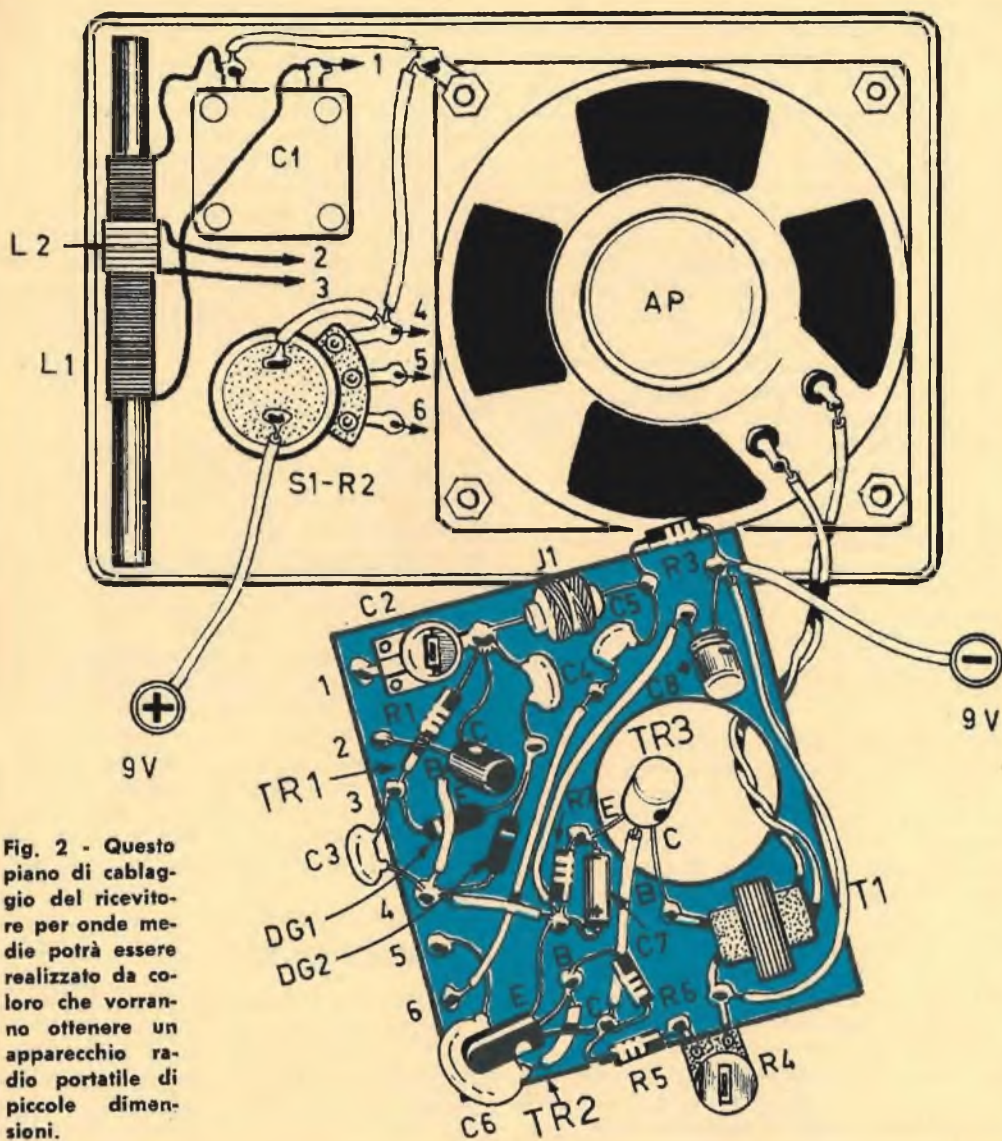


Fig. 2 - Questo piano di cablaggio del ricevitore per onde medie potrà essere realizzato da coloro che vorranno ottenere un apparecchio radio portatile di piccole dimensioni.

re il processo di amplificazione finale e funge quindi da elemento di controllo manuale del volume sonoro dell'intero apparecchio radio.

Il transistor TR2, che può essere indifferentemente di tipo OC71 o OC75, può considerarsi come l'elemento pilota di uno stadio preamplificatore di bassa frequenza. Esso è direttamente accoppiato con il transistor TR3, che può essere di tipo OC72 oppure OC81. L'accoppiamento fra questi due transistor verrà re-

golato per mezzo della resistenza semifissa R4. Questa manovra dovrà essere fatta con molta attenzione e una volta per tutte. Il carico di collettore di TR3 è rappresentato dall'avvolgimento primario del trasformatore di uscita T1. Per questo trasformatore il lettore farà impiego di un piccolo trasformatore per push-pull di OC72, lasciando inutilizzata la sua presa centrale. L'impedenza dell'avvolgimento secondario di T1 dovrà essere pari a quel-

lo della bobina mobile dell'altoparlante; ciò allo scopo di evitare distorsioni sonore.

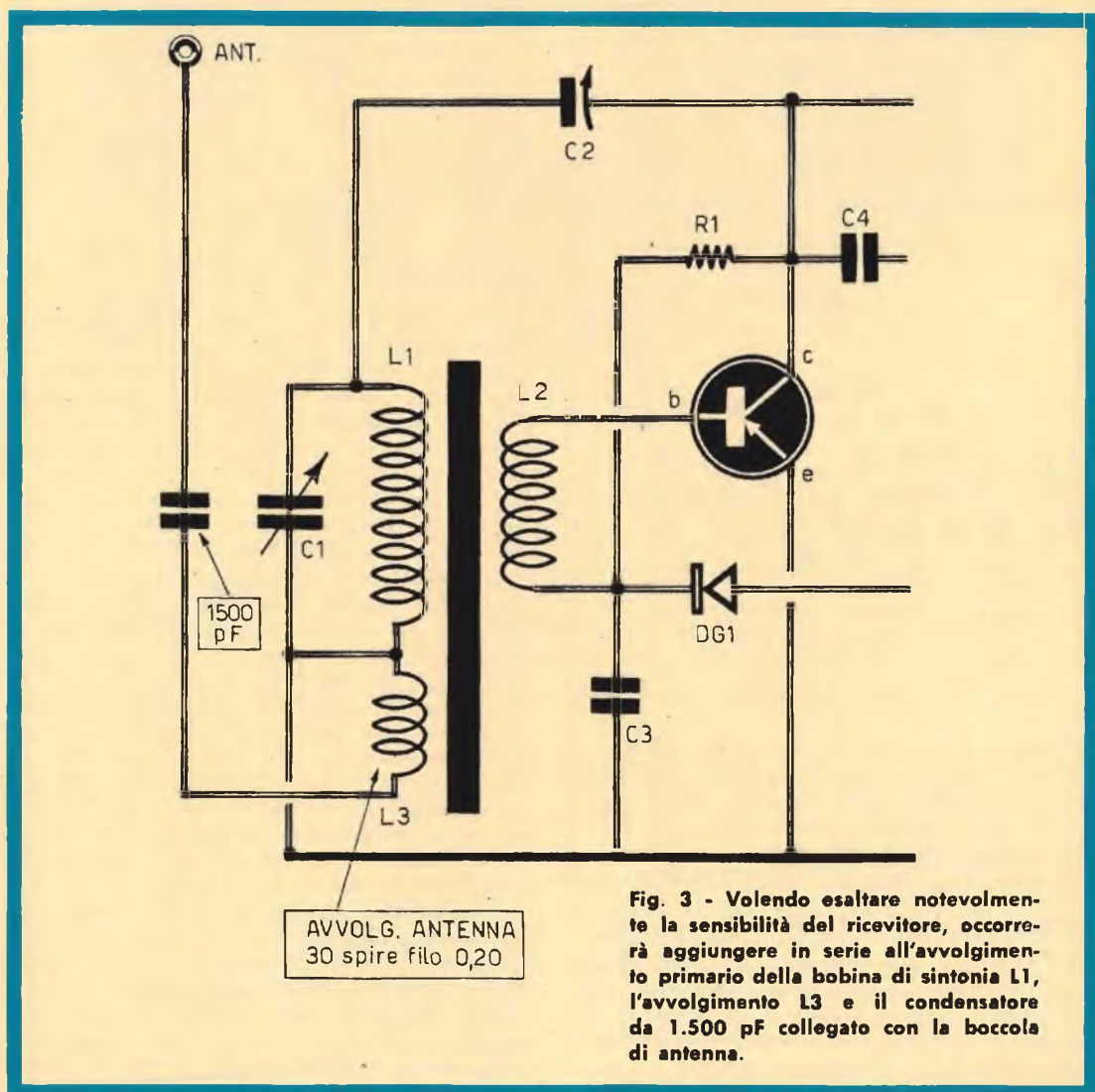
L'alimentazione del circuito è ottenuta con la tensione continua di 9 V, erogata da una comunissima pila di piccole dimensioni. Chi realizzerà il ricevitore con componenti normali, potrà servirsi di due pile da 4,5 V collegate in serie tra di loro, con lo scopo di conferire al circuito di alimentazione una notevole autonomia di funzionamento.

L'interruttore S1, che permette di accendere e spegnere il ricevitore, è incorporato nel potenziometro di volume R2 e costituisce con questo un unico comando. Il ricevitore, quindi, è dotato di due soli comandi: quello di

sintonia, rappresentato dal perno del condensatore variabile C1 e quello di accensione e volume rappresentato dal perno del potenziometro R2.

Aumento di sensibilità

La sensibilità di questo apparecchio radio, cioè la sua fondamentale caratteristica di ricevere emittenti anche lontane o deboli, è già di per sé garantita dai circuiti di reazione e reflex. Tale caratteristica, tuttavia, potrà essere ancor più esaltata realizzando il circuito di entrata riportato in fig. 3. In questo circuito è apportata una modifica rispetto al circuit-



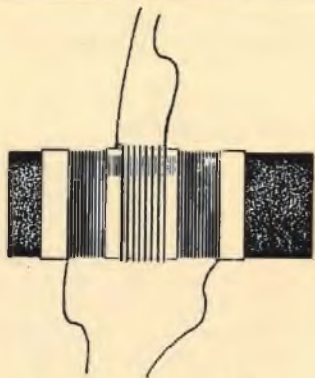


Fig. 4 - Esempio di bobina di tipo commerciale, avvolta su nucleo di ferrite piatto. Anche le bobine avvolte su nucleo di ferrite cilindrico, purché adatte per la ricezione delle onde medie, possono essere utilmente impiegate nella composizione del circuito di sintonia del ricevitore.

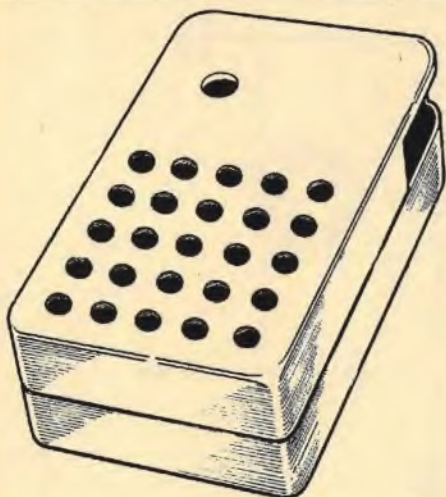


Fig. 5 - Una scatola di plastica, di piccole dimensioni, può fungere da mobiletto contenitore dell'apparecchio radio. Su di essa si debbono praticare i fori che favoriscono l'emissione sonora in corrispondenza della posizione dell'altoparlante.

to originale di fig. 1. Risultano infatti aggiunti due particolari: l'antenna esterna e un terzo avvolgimento nella bobina di sintonia. Il condensatore del valore di 1.500 pF, collegato in serie al circuito di antenna, funge da elemento di accoppiamento; esso permette inoltre

di vietare l'ingresso, nel circuito di sintonia, di taluni segnali-disturbo molto spesso presenti alle piccole altezze dal suolo. Il terzo avvolgimento L3 è collegato in serie all'avvolgimento L1. Esso è composto da 30 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,2 mm. Lo avvolgimento L3 deve considerarsi come il vero elemento accoppiatore dell'antenna esterna con il circuito di sintonia. Questo terzo avvolgimento verrà realizzato sullo stesso nucleo di ferrite in cui si trovano già i due avvolgimenti L1-L2. Soltanto con questo sistema il ricevitore radio sarà in grado di captare emittenti molto lontane o deboli, che lavorano sulla normale gamma delle onde medie.

Nello schema elettrico di fig. 3, per la migliore comprensibilità da parte del lettore, è stato riprodotto parte del circuito dello schema elettrico di fig. 1. Tuttavia, come si potrà facilmente notare, a valle della ferrite, tutto è rimasto inalterato; la sola variante, apportata al circuito, è quella dell'aggiunta dell'avvolgimento L3 con il relativo collegamento per la presa di antenna.

Montaggio

Nello schema pratico di fig. 2 è riportato un suggerimento per il piano di cablaggio da realizzarsi nel caso in cui si voglia montare un ricevitore radio di piccole dimensioni, assolutamente tascabile. In questo caso il lettore potrà servirsi, in veste di contenitore, di una scatola di plastica come quella riprodotta in fig. 5. La maggior parte dei componenti elettronici sono montati su una basetta di materiale isolante, con collegamenti a filo, cioè senza ricorrere al circuito stampato. L'altoparlante è applicato direttamente sul coperchio del contenitore, e in questo vengono anche fissati il condensatore variabile C1, l'antenna di ferrite L1-L2 e il potenziometro R2. La basetta rettangolare di bachelite è munita di fori circolari per l'alloggiamento del magnete permanente dell'altoparlante; tra questa basetta e il cestello dell'altoparlante si dovrà interporre un foglietto di carta isolante, in modo da impedire eventuali corti circuiti fra le saldature del circuito e il cestello metallico dell'altoparlante stesso.

L'antenna di ferrite verrà applicata al coperchio del contenitore di plastica per mezzo di nastro adesivo o, comunque, collante cellulosico, evitando assolutamente l'impiego di fascette metalliche sostenitrici, perché queste rappresenterebbero delle spire in cortocircuito, in grado di compromettere il preciso funzionamento del ricevitore radio.

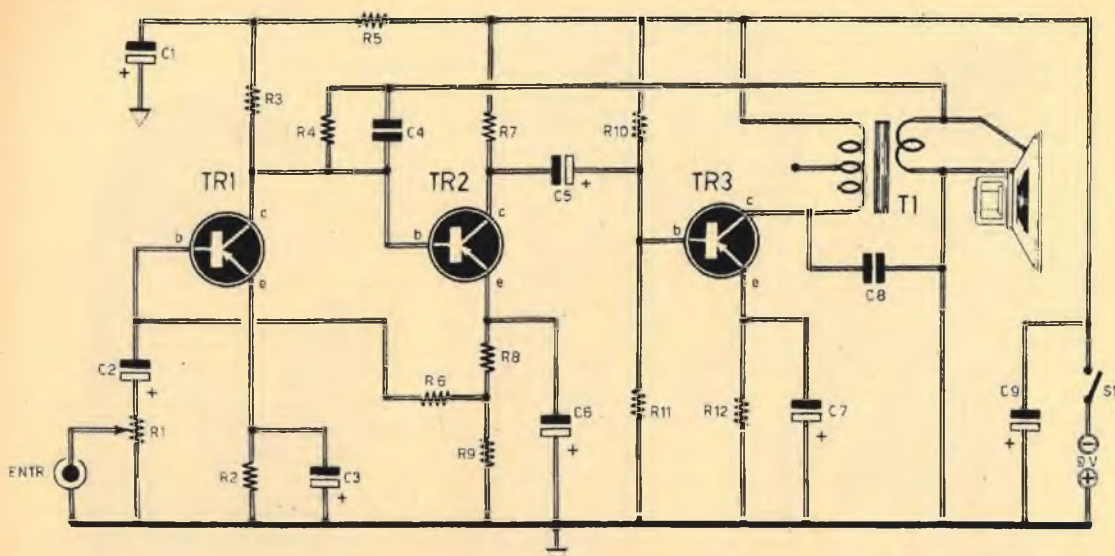


Un sistema semplice ed economico per l'ascolto in altoparlante delle telefonate in arrivo.

L'AMPLIFICATORE TELEFONICO

La telefonata, il più delle volte, è un fatto personale, ma può anche capitare che questa debba interessare tre o più interlocutori; ciò capita spesso in famiglia e, talvolta, anche negli uffici. E' capitato a noi e sarà certamente capitato anche a voi di appoggiare l'orecchio sulla parte esterna del ricevitore telefonico sul quale è già in ascolto un parente o un amico; ma questo sistema è assai poco pratico e, soprattutto, inaccettabile da chi si occupa di elettronica anche per solo divertimento. E' molto più razionale, infatti, sottoporre la corrente telefonica ad un processo di amplificazione, in modo da ascoltare

la comunicazione in arrivo attraverso un normale altoparlante. Ma per risolvere questo problema si debbono rispettare i regolamenti ai quali debbono attenersi tutti gli utenti del telefono. E il più importante di questi vieta nella maniera più assoluta qualsiasi manomissione dell'apparecchio telefonico. Dunque il telefono non può essere toccato, ma sulla sua superficie esterna è possibile applicare una piccola bobina in funzione di elemento captatore dei segnali telefonici. Così abbiamo fatto noi, risolvendo brillantemente il problema sia nell'aspetto tecnico, sia in quello economico.



COMPONENTI

CONDENSATORI

- C1** = 50 μ F - 12 V (elettrolitico)
C2 = 25 μ F - 12 V (elettrolitico)
C3 = 25 μ F - 12 V (elettrolitico)
C4 = 2.200 pF (ceramico)
C5 = 25 μ F - 12 V (elettrolitico)
C6 = 50 μ F - 12 V (elettrolitico)
C7 = 100 μ F - 12 V (elettrolitico)
C8 = 10.000 pF (a carta)
C9 = 100 μ F - 12 V (elettrolitico)

RESISTENZE

- R1** = 5.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R2 = 2.700 ohm
R3 = 6.800 ohm
R4 = 220.000 ohm
R5 = 680.000 ohm
R6 = 6.800 ohm
R7 = 2.200 ohm
R8 = 1.000 ohm
R9 = 1.000 ohm
R10 = 12.000 ohm
R11 = 2.700 ohm
R12 = 150 ohm

VARIE

- TR1** = OC71 (SFT352-2N323)
TR2 = OC71 (SFT352-2N323)
TR3 = OC72 (SFT323-2N321)
T1 = trasf. d'uscita per push-pull di OC72
S1 = interruttore
Pila = 9 volt

Fig. 1 - Circuito teorico dell'amplificatore di bassa frequenza per l'ascolto delle telefonate in altoparlante.

Principio di funzionamento

Tutti i nostri lettori sanno che le correnti ad alta frequenza generano campi elettromagnetici che tendono ad espandersi all'intorno dei conduttori; anche le correnti di bassa frequenza, peraltro, generano campi elettromagnetici che risultano sensibili soltanto in prossimità dei conduttori elettrici. Nell'apparecchio telefonico circolano queste correnti di bassa frequenza e i loro campi elettromagnetici sono risentiti nelle immediate vicinanze dell'apparecchio stesso, perché questo è racchiuso in un contenitore di materiale isolante, che non oppone alcun sistema di isolamento (schermo) alle correnti stesse. Ma questi piccoli campi elettromagnetici sono più sensibili in certi punti dell'apparecchio telefonico, mentre lo sono assai meno in altri. In fase sperimentale spetta quindi al lettore di individuare quei punti nei quali i campi elettromagnetici si fanno sentire di più. Anche questo tuttavia è un problema assai semplice da risolvere, perché basterà spostare in più punti la bobina captatrice in modo da individuare quella posizione per la quale i suoni emessi dall'altoparlante risultano più chiari e più forti.

Abbiamo parlato di altoparlante, senza dire in qual modo questo venga pilotato dalla bobina captatrice. Ma il processo di amplificazione è assai semplice. La bobina captatrice viene collegata all'entrata di un piccolo amplificatore, transistorizzato, con uscita in altoparlante. Questo amplificatore è alimentato a pile e le sue dimensioni sono talmente ridotte che lo si può appoggiare su una piccola mensola, accanto al telefono, oppure su un tavolino in un locale lontano da quello in cui è installato il telefono stesso. L'importante è che la bobina captatrice risulti collegata al piccolo amplificatore mediante un cavetto schermato.

Riepilogando, possiamo dire che gli elementi che permettono di far ascoltare attraverso un altoparlante le telefonate in arrivo sono tre: la bobina captatrice, il cavetto schermato e il piccolo amplificatore con uscita in altoparlante.

E cominciamo quindi con la descrizione della bobina captatrice.

Bobina captatrice

La bobina captatrice è rappresentata in fig. 3. L'avvolgimento è ottenuto su uno spezzone

di nucleo di ferrite, di forma cilindrica. La lunghezza della ferrite, il cui diametro deve essere di 10 mm, non deve risultare inferiore ai 35 mm. Tra l'avvolgimento e la ferrite viene interposto qualche strato di carta isolante. Le spire dovranno risultare in numero di 120 e l'avvolgimento si estenderà su una lunghezza di 18 mm. Il filo da utilizzarsi deve essere di rame smaltato del diametro di 0,15 mm. La carta isolante, interposta fra l'avvolgimento e la ferrite, potrà essere sostituita con un cilindretto di cartone del diametro (interno) di 10 mm. Si tenga presente che la lunghezza dello spezzone di ferrite non ha alcuna influenza sul funzionamento dell'amplificatore telefonico.

I terminali dell'avvolgimento potranno essere fissati con nastro adesivo e ad essi verrà collegato il cavetto schermato la cui estremità opposta sarà munita di adatto spinotto destinato ad essere inserito nella presa di entrata dell'amplificatore di bassa frequenza.

Il fissaggio della bobina all'apparecchio telefonico verrà effettuato mediante nastro adesivo, soltanto dopo essersi accertati del punto preciso in cui i segnali riprodotti dall'altoparlante raggiungono la maggior intensità possibile.

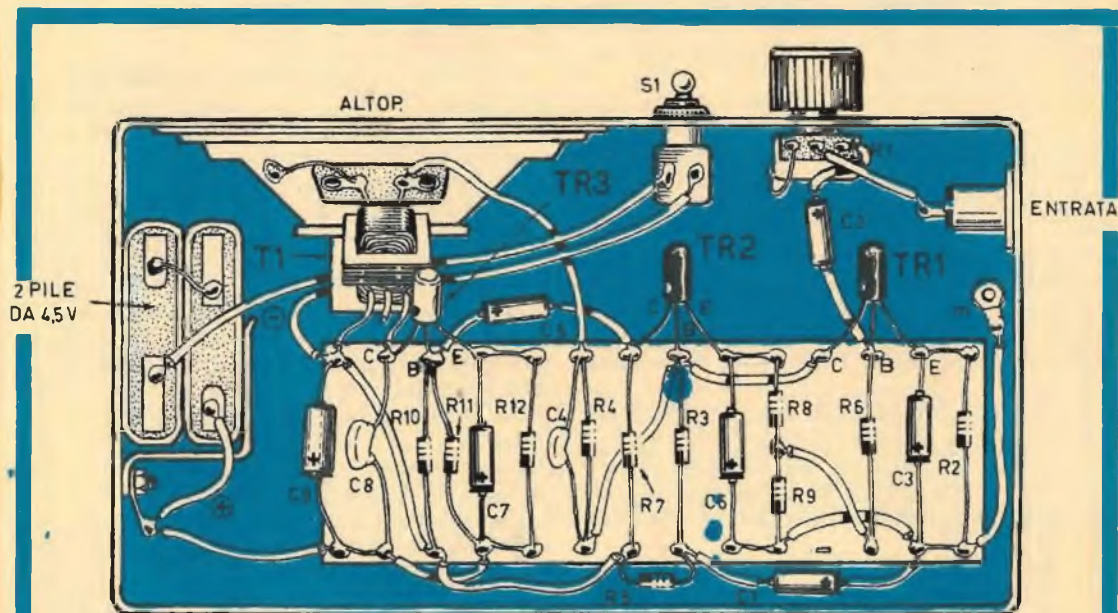


Fig. 2 - Piano di cablaggio dell'amplificatore telefonico transistorizzato.

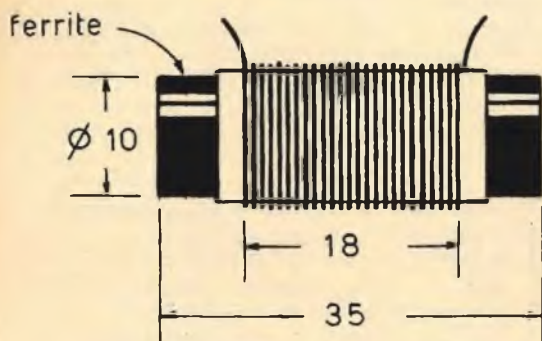


Fig. 3 - Così deve essere costruita la bobina capacitricia dei segnali telefonici; il collegamento fra questo componente e l'amplificatore di bassa frequenza deve essere realizzato per mezzo di cavo schermato. Le dimensioni riportate nel disegno debbono essere intese in millimetri.

Circuito dell'amplificatore

In fig. 1 è riportato lo schema elettrico dell'amplificatore di bassa frequenza necessario per ottenere l'ascolto in altoparlante delle comunicazioni telefoniche.

Il circuito può essere suddiviso in tre stadi: uno stadio preamplificatore, pilotato dal transistor TR1, uno stadio intermedio, pilotato dal transistor TR2 e uno stadio di uscita in classe A, da 100 mW, pilotato dal transistor TR3.

I segnali di bassa frequenza, inviati all'entrata dell'amplificatore dalla bobina captatrice, possono essere dosati, nella loro intensità, dal potenziometro R1; questo potenziometro, quindi, funge da elemento di controllo del volume sonoro.

I segnali di bassa frequenza vengono applicati, tramite il condensatore elettrolitico C2, alla base del transistor TR1, che è di tipo PNP. Per questo transistor si possono utilizzare, indifferentemente, i transistor OC71 - SFT352 - 2N323.

La base del transistor TR1 risulta polarizzata assieme a quella del transistor TR2. Le correnti amplificate dal transistor TR1, il cui carico di collettore è rappresentato dalla resistenza R3, vengono inviate direttamente alla base del transistor TR2. Una certa tensione di controreazione risulta prelevata dall'avvolgimento secondario del trasformatore di usci-

ta T1, tramite la resistenza R4 e il condensatore C4.

La modulazione, proveniente dal collettore del transistor TR2, il cui carico di collettore è rappresentato dalla resistenza R7, è applicata al transistor TR3 per mezzo del condensatore elettrolitico C5. Anche per il transistor TR2 si possono utilizzare, indifferentemente, gli stessi tipi di transistor già menzionati per TR1.

Il transistor TR3, che pilota lo stadio amplificatore finale in classe A, può essere di tipo OC72 o SFT323 o 2N321.

L'avvolgimento primario del trasformatore di uscita T1 costituisce il carico di collettore del transistor TR6. Per questo trasformatore si farà impiego di un piccolo trasformatore di uscita, per ricevitori radio transistorizzati, adatto per un push-pull di OC72, lasciando inutilizzata la presa intermedia dell'avvolgimento primario. L'impedenza primaria del trasformatore T1 dovrà essere di 1.000 ohm e quella secondaria di 2,5 ohm; in pratica si dovrà quindi utilizzare un altoparlante dotato di bobina mobile da 2,5 ohm di impedenza.

L'alimentazione dell'intero circuito è ottenuta con la tensione continua di 9 volt. Questa tensione potrà essere ricavata da due pile da 4,5 volt ciascuna, collegate in serie tra di loro.

Montaggio

Il piano di cablaggio del circuito dell'amplificatore di bassa frequenza è riportato in fig. 2. In questo disegno è dato a vedere come la maggior parte delle resistenze, dei condensatori e dei tre transistor siano montati su un'unica basetta, di forma rettangolare, di materiale isolante. Seguendo questo concetto costruttivo, è possibile ottenere un montaggio molto razionale, sotto l'aspetto tecnico, e assai compatto sotto l'aspetto meccanico. Il contenitore dovrà essere di tipo metallico, in modo da fungere da elemento di schermo elettromagnetico e di conduttore unico della linea della tensione positiva di alimentazione.

Sul pannello frontale del contenitore metallico verranno applicati: l'altoparlante, l'interruttore S1 e il potenziometro R1. La presa schermata, che rappresenta l'entrata del circuito, risulta applicata su un fianco del contenitore metallico.

Il potenziometro R1, che permette di controllare il volume sonoro dell'altoparlante, è di tipo a grafite, a variazione logaritmica, del valore di 5.000 ohm; l'interruttore a leva S1 permette di aprire e chiudere il circuito di alimentazione dell'amplificatore di bassa frequenza.

QUESTO MICROSCOPIO

**VI FARÀ VEDERE L'ALA
DI UNA MOSCA, GRANDE
COME UN OROLOGIO**

Vi apparirà 80.000 volte più grande: è il risultato di 300 x 300, cioè il quadrato dell'ingrandimento lineare del microscopio.


E un'osservazione del genere vi darà emozioni tali da nemmeno potersi paragonare alla lettura di un grande trattato scientifico.

Potrete osservare migliaia e migliaia di piccoli mondi, che ai vostri occhi diventeranno immensi come universi, con mille e mille cose da scoprire, da notare, da interpretare: I diecimila denti della lumaca, gli organi sessuali delle formiche, peli umani larghi come colonne, incantevoli cristalli di neve (ce ne sono di parecchi miliardi di miliardi di forme diverse!), le miriadi di organismi brulicanti dentro una goccia d'acqua, le cellule con la loro pulsante vita segreta, quella vera città in movimento che è una goccia di sangue, cristalli, reazioni chimiche, impronte digitali, foglie, muffe (vere foreste rigogliose pullulanti di vita), tele di ragno... senza contare che potrete allevare faune mostruose e moltiplicanti di protozoi, e assistere alle lotte mortali e fameliche di organismi microscopici, e seguire le corse indiatolate degli spermatozoi...

Assieme al microscopio e al trattato, riceverete un secondo volumetto sempre riccamente illustrato sulla dissezione degli animali; inoltre 12 vetrini già preparati contenenti un assortimento completo di oggetti di osservazione (organi di insetti, germi, pollini, muffe, etc.), vetrini liberi e il liquido colorante per predisporre le vostre preparazioni.

Tutto questo materiale, imballato e completo di garanzia, viene spedito a chi ne fa richiesta per il prezzo straordinario di sole LIRE 3.950, prezzo riservato ai lettori di questa rivista. Per ricevere l'ATTREZZATURA completa per Microscopiata inviate l'importo di L. 3.950 a mezzo vaglia o sul C.C.P. N. 3/57180 intestato a **RADIOPRATICA 20125 Milano Via Zuretti 52.**

RADIOPRATICA - VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO



La preparazione di ognuno degli oggetti d'osservazione descritti è un gioco di ragazzi, che comunque vi verrà scrupolosamente insegnato nelle sue precise forme. In un apposito volumetto, di chiara e immediata comprensibilità e nitidamente illustrato.

Si tratta di una completa attrezzatura per microscopiata dilettante che vi consentirà di passare le ore più appassionanti delle vostre settimane per tutta la vita e potrebbe forse farvi fare qualche scoperta.

IL MIRACOLO SI RIPETE

Profilo della missione lunare di Apollo 14

WASHINGTON - Il sesto volo umano verso la Luna e il quarto che avrà come obiettivo la discesa sulla superficie lunare, secondo quanto è stato annunciato dall'Ente Nazionale Aeronautico e Spaziale (NASA), avrà inizio con il lancio di Apollo-14 dal Centro Spaziale Kennedy in Florida alle 15,23 (ora locale corrispondente alle 21,23 in Italia) del 31 gennaio 1971.

L'equipaggio sarà composto dal capitano di vascello Alan B. Shepard, comandante dell'astronave; dal maggiore pilota Stewart A. Roosa, pilota del modulo di comando; e dal capitano di fregata Edgard D. Mitchell, pilota del modulo lunare.

Per l'equipaggio di riserva di Apollo-14 sono stati scelti gli astronauti Eugene A. Cernan, Ronald E. Evans e Joe H. Engle (rispettivamente comandante, pilota del modulo di comando e pilota di quello lunare).

Il comandante della terza spedizione americana sulla Luna conta oggi 46 anni (è nato il 18 novembre 1923) e fu il primo astronauta americano lanciato nello spazio. Effettuò, infatti, un breve volo suborbitale con il veicolo Mercury Freedom 7 il 5 maggio 1961. L'astronauta ha riacquisito l'idoneità al volo spaziale dopo diversi anni di inattività per un'infermità all'orecchio interno. L'incarico precedentemente affidato a Shepard come capo dell'ufficio astronauti è stato assunto dal colonnello Thomas P. Stafford, dopo la designazione dell'astronauta a comandante di Apollo-14.

Il maggiore Roosa, che ha oggi 37 anni, sarà al suo primo volo nello spazio. Prestò la sua opera in occasione di precedenti voli spaziali come esperto al centro di controllo di Houston.

Anche Mitchell, che ha 40 anni, sarà alla sua prima esperienza di volo spaziale. Fece parte dell'equipaggio di riserva per la missione di Apollo-10.

Apollo-14 ha come obiettivo l'esplorazione della regione collinosa in una zona a 24 chilometri a Nord del bordo del cratere di Fra Mauro. L'astronave scenderà a 180 chilometri ad Est della base di Apollo-12, in una regione

particolarmente interessante dal punto di vista geologico. L'equipaggio conta di riportare sulla Terra materiali lunari che, secondo i selenologi, affiorarono dall'interno in seguito alla caduta di una piccola luna o di una enorme meteorite, quattro o cinque miliardi di anni fa.

Questi materiali lunari potrebbero contribuire a rivelare le prime pagine della storia della Luna, della Terra e del nostro sistema solare. Questo periodo dell'evoluzione del nostro pianeta è stato cancellato dalla faccia della Terra dai fenomeni di erosione e da altri eventi naturali collegati alla presenza dell'atmosfera.

Shepard e Mitchell monteranno una serie di strumenti in prossimità del punto di atterraggio per raccogliere elementi utili per lo studio della superficie e della struttura interna della Luna, della ionosfera e dell'atmosfera lunare, del vento solare alla superficie della Luna e del campo magnetico del satellite naturale della Terra.

Durante le due escursioni in programma, sulla superficie lunare, Shepard e Mitchell utilizzeranno per la prima volta sulla Luna un carrello a due ruote per trasportare le macchine fotografiche, le pellicole, gli attrezzi lunari, i contenitori e i sacchetti per i campioni lunari. Il carrello, denominato ufficialmente « Trasportatore di Equipaggiamenti Mobili », sarà portato sulla superficie lunare appeso all'esterno dello stadio di discesa del modulo lunare di Apollo-14.

Dopo il completamento delle attività previste nel piano della missione degli astronauti, il terzo stadio del razzo vettore Saturno V e lo stadio di ascesa del modulo lunare verranno scagliati intenzionalmente sulla Luna per crearvi due movimenti sismici artificiali che serviranno per proseguire gli studi della struttura lunare a grande profondità. Lo stadio S-IVB urterà contro il suolo lunare prima dell'atterraggio degli astronauti. L'impatto sarà registrato dal sismografo passivo impiantato sulla Luna nel novembre del 1969 dagli astronauti di Apollo-12.

Gli astronauti piazzeranno sulla Luna un secondo riflettore che servirà per analizzare l'entità e la frequenza delle oscillazioni della Terra sul suo asse. L'indagine consentirà, a sua volta, agli scienziati di prevedere i terremoti più o meno come oggi si fa per le previsioni meteorologiche. Utilizzando questo riflettore con i laser impiantati sulla Terra, gli scienziati potranno studiare anche l'interazione della gravità del Sole, della Luna e della Terra e la teoria dello slittamento delle masse continentali sulla Terra.

Tra l'altro, gli astronauti di Apollo-14 contano di effettuare un esperimento che potrebbe rivelarsi di straordinaria importanza per le successive tappe dell'esplorazione lunare. Si tratta di studiare l'eventuale presenza o meno sulla Luna di acqua che potrebbe essere imprigionata nelle rocce a grande profondità.

Shepard e Mitchell effettueranno diverse piccole esplosioni sulla superficie lunare. Le vibrazioni sismiche che provocheranno permetteranno agli scienziati di acquisire nuovi dati geologici sulla Luna e nello stesso tempo contribuiranno a chiarire l'interrogativo sull'acqua.

Fino ad oggi non si ha la più pallida indicazione o prova che l'acqua esista sulla Luna. Le rocce alla superficie e i campioni prelevati poco al di sotto della superficie durante le esplorazioni di Apollo-11 e 12 sono del tutto privi di acqua. Per contro, anche le più asciutte tra le rocce terrestri contengono sempre tracce sia pure minute di acqua.

Se si riuscisse a trovare il prezioso liquido sulla Luna l'esplorazione lunare ne verrebbe rivoluzionata. I futuri astronauti, scienziati e colonizzatori della Luna, potrebbero contare sulle risorse locali per l'acqua e l'ossigeno, che ora costituiscono un carico non indifferente delle astronavi.

Alcuni scienziati ritengono che concentrazioni di ghiaccio possano esistere immediatamente al di sotto della superficie lunare. La ricerca di questo ghiaccio verrà effettuata dagli astronauti di Apollo-14 con una tecnica molto simile a quella che venne utilizzata dai geologi per individuare i giacimenti petroliferi sulla Terra.

Mitchell effettuerà una serie di piccole esplosioni le cui onde d'urto, dopo essere penetrate in profondità nella Luna e rimbalzate verso la superficie, saranno captate da geofoni. Le caratteristiche, ossia la « firma », dei segnali di ritorno potranno essere usate come indicazione sulla presenza o meno di acqua.

Tuttavia, la ricerca di acqua, in un certo senso, è supplementare e secondaria rispetto

allo scopo principale dell'esperimento con le esplosioni, che sono destinate ad acquisire nuovi dati sulla forma, sulla struttura e sullo spessore della crosta esterna della Luna.

L'astronauta Mitchell effettuerà le esplosioni durante la prima delle due escursioni di cinque ore preventivate all'esterno del modulo lunare di Apollo-14 insieme al comandante della spedizione Alan B. Shepard.

In primo luogo, Mitchell deporrà sulla Luna un cavo di un centinaio di metri di lunghezza che sarà collegato con tre geofoni per il rilevamento delle vibrazioni. Quindi, camminando lungo il cavo, con un apparecchio denominato « thumper », sparerà una delle 21 cartucce a disposizione, più o meno della forza di una pallottola di pistola, ogni cinque metri.

Il « thumper » è un tubo corto con un meccanismo di sparo all'estremità superiore e un cilindro cavo in corrispondenza dell'estremità inferiore. Il cilindro termina con una piastra che l'astronauta Mitchell appoggerà sulla superficie della Luna prima di premere il grilletto, in maniera da applicare la forza dell'esplosione direttamente sul terreno. Questa detonazione creerà onde sismiche i cui riverberi saranno captati dai geofoni.

Mitchell si occuperà anche di preparare un altro esperimento pirotecnico, impiantando un mortaio contenente quattro granate che verranno lanciate con un comando a distanza via radio dalla Terra una volta che gli astronauti di Apollo-14 saranno tornati sulla Terra. Le granate esploderanno a distanza di 500, 1000, 3000 e 5000 piedi (rispettivamente 152, 305, 914 e 1524 metri). Le vibrazioni riflesse dall'interno della Luna saranno rilevate dai geofoni e comunicate via radio alle stazioni della NASA per la successiva analisi. Il mortaio sarà puntato nella direzione opposta rispetto alla zona dove i due astronauti dovranno raccogliere campioni di pietre e polvere lunare.

La forza e la velocità e le altre caratteristiche dei segnali sismici rimbalzati da profondità sino ai 500 metri saranno studiate allo scopo di accertare se la Luna è fatta a strati come una cipolla (ossia, in pratica, come risulta costituita la Terra), o è omogenea rispetto al suo nucleo più interno.

Queste informazioni a loro volta permetteranno di conoscere se la Luna aveva inizialmente un nucleo allo stato di fusione, analogamente alla Terra, o se si raffreddò rapidamente subito dopo la sua formazione.

La questione di una Luna calda o fredda è essenziale per comprendere la genesi e la storia della Terra e degli altri pianeti del sistema solare.

PIANO PRELIMINARE DELLA MISSIONE DI APOLLO 14

DOMENICA - 31 GENNAIO 1971 - 21,23

Lancio del Saturno V/Apollo-14 dal complesso 39A del Centro Spaziale « J.F. Kennedy », in Florida. A bordo: Alan B. Shepard, comandante; Stewart A. Roosa, pilota del modulo di comando; e Edgar D. Mitchell, pilota del modulo lunare.

DOMENICA - 31 GENNAIO 1971 - 23,54

L'astronave, dopo aver orbitato intorno alla Terra per una volta e mezza, imbocca la traiettoria translunare.

MARTEDI - 2 FEBBRAIO 1971 - 3,59

L'astronave abbandona la traiettoria translunare « a ritorno libero » ed entra in una traiettoria « ibrida » che le consentirà di scendere sulla Luna in condizioni più favorevoli, manovrando sotto la sorveglianza delle stazioni di rilevamento terrestri.

GIOVEDI - 4 FEBBRAIO 1971 - 7,58

L'astronave arriva in prossimità della Luna. Entra in funzione il motore principale di servizio per piazzare il veicolo in un'orbita lunare ellittica di 105 x 315 chilometri, rispettivamente in corrispondenza del pericinzio, o punto più vicino alla superficie del satellite, e dell'apocinzio.

GIOVEDI - 4 FEBBRAIO 1971 - 12,17

L'astronave, completa dei tre moduli, si inserisce in un'orbita lunare di discesa di 18½-107½ chilometri con l'aiuto del motore principale di servizio. L'operazione, effettuata con l'intervento del motore di servizio, serve a risparmiare il propellente del motore di discesa per la complessa e delicata manovra di atterraggio in programma dopo il distacco dei moduli.

VENERDI - 5 FEBBRAIO 1971 - 5,47

Il modulo lunare, con a bordo gli astronauti Shepard e Mitchell, si stacca dal modulo di comando e di servizio (astronave-madre) pilotata da Roosa, in attesa di scendere sulla superficie della Luna. I due segmenti dell'astronave Apollo-14 continuano a navigare di conserva a breve distanza l'uno dall'altro.

VENERDI - 5 FEBBRAIO 1971 - 7,07

L'astronave-madre (moduli di comando e di servizio) si stabilisce su un'orbita cir-

colare intorno alla Luna ad una altitudine di 104-117 chilometri.

VENERDI - 5 FEBBRAIO 1971 - 10,02

Il modulo lunare di Apollo-14 inizia la discesa a motore verso la superficie lunare.

VENERDI - 5 FEBBRAIO 1971 - 10,14

Apollo-14 atterra nella regione di Fra Mauro, un punto della superficie lunare a 3°40' 19" di latitudine Sud e 17°29'46" longitudine Ovest. Il modulo lunare rimarrà sul satellite naturale della Terra circa 34 ore. Come si ricorderà, la sosta degli astronauti di Apollo-11 sulla Luna fu di 21 ore e 36' e quella degli astronauti di Apollo-12 di 31 ore e 31 minuti.

VENERDI - 5 FEBBRAIO 1971 - 14,50

Ha inizio la prima delle due escursioni extra-veicolari (EVA-1) in programma sulla superficie lunare. La durata di ciascuna delle due operazioni sarà di 4-5 ore.

SABATO - 6 FEBBRAIO 1971 - 13,30

Seconda escursione sulla superficie lunare di 4-5 ore (EVA-2).

SABATO - 6 FEBBRAIO 1971 - 19,44

La sezione superiore del modulo lunare, con a bordo Shepard e Mitchell si solleva dalla superficie della Luna.

SABATO - 6 FEBBRAIO 1971 - 21,30

Shepard e Mitchell effettuano l'aggancio del modulo lunare con l'astronave-madre che ha atteso in orbita con Roosa ai comandi.

SABATO - 6 FEBBRAIO 1971 - 23,43

Il modulo lunare abbandonato dall'equipaggio e svuotato del prezioso carico di pietre raccolte sulla Luna, viene scagliato contro la superficie lunare per provocarvi il secondo terremoto artificiale della missione.

DOMENICA - 7 FEBBRAIO 1971 - 2,35

Apollo-14 lascia l'orbita lunare per imboccare la via del ritorno sulla Terra.

MARTEDI - 9 FEBBRAIO 1971 - 22,01

Apollo-14 ammara nell'Oceano Pacifico a breve distanza dalla nave « New Orleans ».

Durst



**un hobby
entusiasmante:
ingrandite in casa
le vostre fotografie**

Qualunque formato, qualunque particolare... da un'unica negativa decine di fotografie diverse!
E' facile, è divertente e costa poco

Dove c'è fotografia c'è sempre un DURST.

J 35 per negative bianconero fino a 24 x 36 mm

J 66 per negative bianconero fino a 6 x 6 cm

M 301 per negative bianconero/colore fino a 24 x 36 mm

M 600 per negative bianconero/colore fino a 6 x 6 cm

Richiedeteci gratis i seguenti prospetti.

Guido per il dilettante

Durst J 35 Durst M 301

Durst J 66 Durst M 600

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

025 12416

STRAORDINARIA OFFERTA

ai nuovi lettori,

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

tutti a lire
6900



RADIORICEZIONE

RADIOLABORATORIO

**RADIO
RICEZIONE**

IL RADIO LABORATORIO

1

2



3

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. **6900**

eseguito da

residente in

via

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

RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (*) 196

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data dell'Ufficio accettante

N.
del bollettario ch 9

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. **6900**

Lire **stimmifarmaceutico** (in lettere)

eseguito da

residente in

via

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

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

Firma del versante

Addì (*) 196

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L.

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Modello ch. 8 bis

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

di L. **6900** (in cifre)

Lire **stimmifarmaceutico** (in lettere)

eseguito da

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

RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (*) 196

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L.

numerato di accettazione

Bollo a data dell'Ufficio accettante

L'Ufficiale di Posta

Ordinate questi tre volumi a prezzo ridotto di L. 6.900 (un'occasione unica) anziché L. 10.500, utilizzando il vaglia già compilato.

IMPORTANTE: chi fosse già in possesso di uno dei tre volumi, può richiedere gli altri due al prezzo di L. 5.000; un solo volume costa L. 2.900.

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettang. numerato.

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

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

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

OFFERTA SPECIALE

inviatemi i volumi
indicati con la crocetta

- 1 - Radio Ricezione
 2 - Il Radiolaboratorio
 3 - Capire l'Elettronica

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti
N. _____ dell'operazione.
Dopo la presente operazione il credito
del conto è di L. _____



Il Verificatore

AVVERTENZE

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, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

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

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni 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 conti correnti rispettivo.

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

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

Fatevi Correntisti Postali!

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

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

STRAORDINARIA OFFERTA

Effettuate subito il versamento.

ai nuovi lettori

3 FORMIDABILI VOLUMI DI RADIOTECNICA








SOLO L. 6.900 INVECE DI L. 10.500

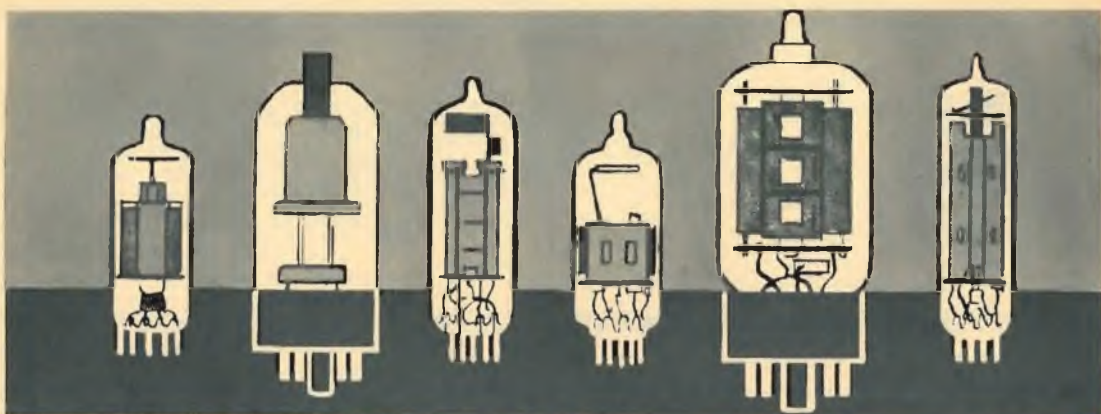
Contornazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
	NKT 218	PNP	—	32 V	500 mA	—	—
	NKT 222	PNP	ampl. BF, MF	30 V	125 mA	—	—
	NKT 223	PNP	ampl. BF, MF	30 V	125 mA	NKT224 NKT225	—
	NKT 224	PNP	ampl. BF, MF	30 V	125 mA	NKT223	—
	NKT 225	PNP	ampl. BF, MF	30 V	125 mA	NKT223 NKT224	—

PRONTUARIO dei TRANSISTOR



Per conoscere caratteristiche fondamentali, equivalenze o corrispondenze dei transistori, più comuni in vendita sul mercato italiano, sia di fabbricazione nazionale che estera.

Confor- mazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
	NKT 226	PNP	ampl. BF, MF	30 V	125 mA	—	—
	NKT 227	PNP	ampl. BF, MF	60 V	125 mA	—	—
	NKT 270	PNP	ampl. BF	30 V	25 mA	—	—
	NKT 271	PNP	ampl. BF	18 V	300 mA	NKT273	—
	NKT 272	PNP	ampl. BF	12 V	25 mA	—	—
	NKT 273	PNP	ampl. BF	18 V	300 mA	—	—
	NKT 274	PNP	ampl. BF	12 V	25 mA	—	—



PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

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



12SA7

**EPTODO
CONVERTITORE
DI FREQUENZA
(zoccolo octal)**

$V_f = 12,6 \text{ V}$
 $I_f = 0,15 \text{ A}$

$V_a = 250 \text{ V}$
 $V_{g2-4} = 100 \text{ V}$
 $V_{g3} = -2 \text{ V}$
 $R_{g1} = 20 \text{ Kohm}$
 $I_a = 3,5 \text{ mA}$
 $I_{g2-4} = 8,5 \text{ mA}$



12SC7

**DOPPIO TRIODO
AMPL. B.F.
(zoccolo octal)**

$V_f = 12,6 \text{ V}$
 $I_f = 0,15 \text{ A}$

$V_a = 250 \text{ V}$
 $V_g = -2 \text{ V}$
 $I_a = 2 \text{ mA}$

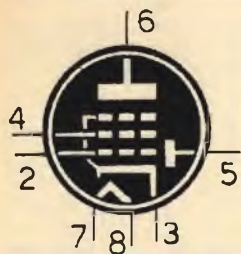


12SF5

**TRIODO
AMPL. BF
(zoccolo octal)**

$V_f = 12,6 \text{ V}$
 $I_f = 0,15 \text{ A}$

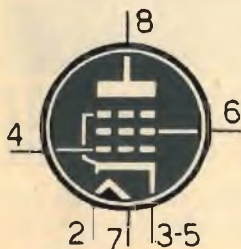
$V_a = 250 \text{ V}$
 $V_g = -2 \text{ V}$
 $I_a = 0,9 \text{ mA}$



12SF7
 DIODO-PENTODO
 RIV. AMPL. BF
 (zoccolo octal)

$V_f = 12,6 \text{ V}$
 $I_f = 0,15 \text{ A}$

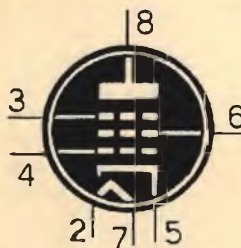
$V_a = 250 \text{ V}$
 $V_{g2} = 100 \text{ V}$
 $V_{g1} = -1 \text{ V}$
 $I_a = 12,4 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 3,3 \text{ mA}$



12SG7
 PENTODO
 AMPL. AF
 (zoccolo octal)

$V_f = 12,6 \text{ V}$
 $I_f = 0,15 \text{ A}$

$V_a = 250 \text{ V}$
 $V_{g2} = 150 \text{ V}$
 $V_{g1} = -2,5 \text{ V}$
 $I_a = 9,2 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 3,4 \text{ mA}$



12SH7
 PENTODO
 AMPL. AF
 (zoccolo octal)

$V_f = 12,6 \text{ V}$
 $I_f = 0,15 \text{ A}$

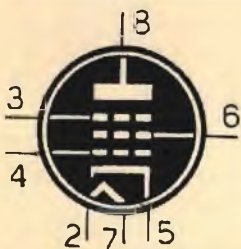
$V_a = 250 \text{ V}$
 $V_{g2} = 150 \text{ V}$
 $V_{g1} = -1 \text{ V}$
 $I_a = 10,8 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 4,1 \text{ mA}$



12SJ7
 PENTODO
 AMPL. AF
 (zoccolo octal)

$V_f = 12,6 \text{ V}$
 $I_f = 0,15 \text{ A}$

$V_a = 250 \text{ V}$
 $V_{g2} = 100 \text{ V}$
 $V_{g1} = -3 \text{ V}$
 $I_a = 3 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 0,8 \text{ mA}$



12SK7
 PENTODO
 AMPL. AF - MF
 (zoccolo octal)

$V_f = 12,6 \text{ V}$
 $I_f = 0,15 \text{ A}$

$V_a = 250 \text{ V}$
 $V_{g2} = 100 \text{ V}$
 $V_{g1} = -3 \text{ V}$
 $I_a = 9,2 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 2,6 \text{ mA}$

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	FARENS	NIVICO	SONY
ACEC	FARFISA	NORD MENDE	STANDARD
ADMIRAL	FIMI	NOVA	STEWART WARNER
A.L.I.	FIRTE	NOVAUNION	STILMARK
ALLOCCIO BACCHINI	GADO	NOVAK	STOCK RADIO
AMERICAN TELEVISION	G.B.C.	N.R.C.	STROMBERG CARLSON
ANEX	GELOSO	NUCLEOVISION	SUPERLA
ANGLO	GENERAL ELECTRIC	OLYMPIC	SYLVANIA
ART	GERMANVOX WEGA	OREM	TECHMASTER
ARVIN	GRAETZ	OPTIMUS	TEDAS
ATLANTIC	GRUNDIG	PANART	TELECOM
ATLAS MAGN. MAR.	HALLICRAFTERS	PHILCO	TELEDRESDEN
AUGUSTA	HOMELIGHT	PHILIPS	TELEFOX
AUTOVOX	HUDSON	PHONOLA	TELEFUNKEN
BECCHI ELECTA	IBERIA	POLYFON	TELEMASTER ZADA
BEIRUTH	IMCA RADIO	POMA	TELEREX
BELL	IMPERIAL	PRANDONI	TELESTAR
BELVIS	INCAR	PRESTEL	TELEVIDEON
BEYOND	INELCO	PRISMA	TELEWATT
BLAUPUNKT	INFIN	PYE	THELETRON
BRAUN	IRRADIO	RADIO BELL	THOMSON
BRION VEGA	ITALRADIO	RADIOMARELLI	TONFUNK
CAPEHART-FARNS-WORT	ITALVIDEO	RADIO RICORDI	TPA BELL
CAPRIOTTI CONTINENTAL	ITELECTRA	RADIOSON	TRANS CONTINENTS
CARAD	JACKSON	RADIO VAR	TRANSVAAL
CASTELFRANCHI	KAISER RADIO	RAJMAR	TRIPLEX
CASTOR	KAPSCH SOHNE	RAYMOND	TUNGSRAM
CBS COLUMBIA	KASTELL	RAYTHEON	ULTRAVOX
CENTURY	KENDALL'S	R.C.A.	UNDA
CETAVOX	KENNEDY	R.C.I.	URANYA
C.G.E.	KENT'S	RECOFIX	VAR RADIO
CONDOR	KURTING	REFIT	VEGA
CONSUL	KUBA	REMAN	VICTOR
CONTINENTAL ELECTRIC	LA SINFONICA	RETZEN	VIDIOR
C.R.C.	LA VOCE DELLA RADIO	REX	VISIOLA
CREZAR	LE DUC	ROYAL ARON	VIS RADIO
CROSLEY	LOEWE OPTA	SABA	VOCE DEL PADRONE
DAMAITER	MABOLUX	SAMBER'S	VOXSON
DUCATI	MAGNADYNE	SANYO	WATT RADIO
DUMONT	MAGNAFON	S.B.R.	WEBER
EFFEDIBI	MAGNAVOX	SCHARP	WEGA
EFFEPI	MARCUCCI	SCHAUB LORENZ	WEST
EKCOVISION	MASTER	SELECO	WESTINGHOUSE
EMERSON	MATELCO NATIONAL	SENTINEL	WESTMAN
ERRECI	MBLE	SER	WINDSOR
ERRES	METZ	SIEMENS	WUNDERCART
ETERPHON	MICROLAMBDA	SIERA	WUNDERSEN
EURONIC	MICROM	SIMPLEX	ZADA
EUROPHON	MINERVA	SINGER	ZENITH
EXPORT	MIVAR	SINUDYNE	
	MOTOROLA	SOCORA	
	NAONIS	SOLAPHON	

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 RADIO-PRATICA, Via Zuretti 52, 20125 MILANO.

INDISPENSABILE



INIETTORE DI SEGNALI

*in scatola di
montaggio!*

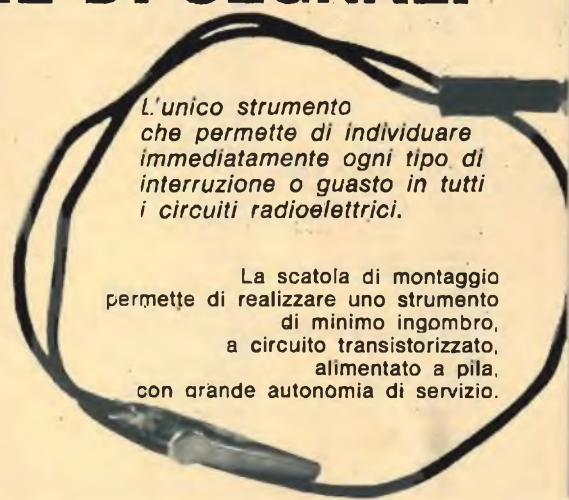
CARATTERISTICHE

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.

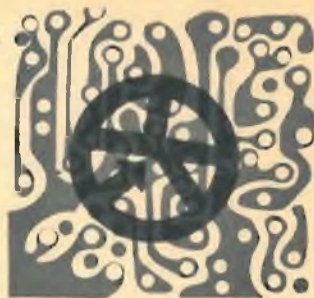
*L'unico strumento
che permette di individuare
immediatamente ogni tipo di
interruzione o guasto in tutti
i circuiti radioelettrici.*

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.

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.

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 crederemo 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.

Volendo realizzare il ricevitore per onde corte, funzionante sulle frequenze comprese fra i 6 e i 15 MHz, presentato sul fascicolo di settembre 1970, desidererei sapere quanto segue.

E' possibile con quel ricevitore, apportando le opportune modifiche, ricevere la gamma che va dai 15 ai 30 MHz? Qual è il valore dell'impedenza di alta frequenza J1? L'antenna di ferrite è ancora valida oppure deve essere sostituita con antenna esterna? Volendo ottenere un ascolto in altoparlante, quali sono le modifiche da apportare ai circuiti?

EMILIO CENCI
Novara

Alle sue domande possiamo rispondere soltanto in forma teorica, senza offrirle alcuna garanzia di funzionamento; infatti, per avere la certezza dei risultati, occorrerebbe sperimentare il ricevitore con prove di laboratorio. In ogni caso la teoria insegna che il diametro del supporto delle bobine, per la gamma dei 20-10 metri, deve essere di 30 mm e il numero di spire della bobina L2 deve essere diminuito fino ad ottenere la sintonizzazione della gamma. Il numero di spire della bobina L1 verrà diminuito in modo da mantenere lo stesso rapporto di spire con L2 nel caso della gamma dei 50-20 metri. L'impedenza di alta frequenza J1 è un componente generico, per il quale potrà usare l'impedenza GELOSO 557. L'antenna di ferrite è assolutamente insufficiente per le onde corte. Lei dovrà montare ed utilizzare un'antenna esterna di tipo a presa calcolata. Per ottenere l'ascolto in altoparlante deve collegare l'uscita del ricevitore con l'entrata di un amplificatore di potenza la cui uscita, ovviamente, è rappresentata dall'altoparlante. Tenga presente che nei circuiti di alta frequenza devono essere impiegati condensatori in polistirolo o mica argentata; per i circuiti di bassa frequenza si possono utilizzare condensatori in poliestere o a carta.

Nel mio televisore, acquistato tre anni orsono, è stata inviata, erroneamente, la tensione di 220 volt anziché quella di 130 volt. Il cambiotensione infatti era sistemato sul valore di 130 volt. L'alimentazione con tensione superiore è durata tre o quattro minuti. Ora il cinescopio si accende regolarmente ma mancano del tutto i segnali video, mentre quelli audio sono debolissimi. Vorrei sapere da voi quali sono le parti che normalmente rimangono danneggiate in questi casi. Vorrei ancora sapere se la riparazione dell'apparecchio è possibile e se essa è conveniente. Prima di commettere l'errore il funzionamento del televisore è sempre stato perfetto.

MARIO LEONARDIS
L'Aquila

Quando vengono commessi simili errori, rimangono danneggiati, di solito, l'alimentatore e gli stadi finali di potenza: quello orizzontale, il verticale, quelli video ed audio. Tutto ciò nell'ipotesi che il televisore non sia protetto da fusibili nel circuito di entrata. Nel suo caso tuttavia qualcosa può essersi salvata. Le consigliamo di iniziare le sue indagini a partire dallo stadio finale video per giungere fino al cinescopio, dopo aver controllato che le tensioni di alimentazione risultino normali. In ogni caso, poiché l'apparecchio è di recente fabbricazione, è probabile che la riparazione risulti conveniente. Tuttavia, soltanto un attento e diretto esame tecnico può fornire una risposta precisa.

Parlando con alcuni amici sugli ultimi progressi del laser, mi è stato detto che un raggio è stato diretto sulla luna e successivamente da questa riflesso sulla terra. Ho sentito anche dire che esiste un nuovo tipo di laser, denominato «Lidar», che servirebbe per ana-

NELLE EDICOLE

*il fascicolo
di dicembre di*

CLIC

FOTOGRAFIAMO

**IL MENSILE CHE AIUTA
TUTTI A FOTOGRAFARE MEGLIO**

gratis a chi si abbona:

**IL VOLUME TUTTO A COLORI
"INVITO AL COLORE"**



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

lizzare le nubi. Sareste voi in grado di illuminarmi meglio su questi argomenti?

GIANFRANCO GOBBETTI
Livorno

Uno straordinario esperimento notturno è stato effettuato con il laser alcuni anni fa. Un laser diresse il suo raggio per la prima volta nello spazio verso una zona della luna. Il raggio luminoso fu quindi riflesso sulla terra dove venne captato. L'intero percorso di andata e ritorno durò due secondi e mezzo. Per tre notti di seguito un gruppo di scienziati del Politecnico del Massachusetts, addetto allo svolgimento di questo programma fantascientifico, diresse 83 sottili fasci luminosi emessi dal laser sulla luna con il più completo successo.

Un laser « a doppia canna » viene utilizzato nella meteorologia per l'individuazione e l'analisi delle nubi, di particelle in sospensione nell'atmosfera, della turbolenza dell'aria e degli strati invisibili dell'atmosfera. Questo tipo di laser è stato denominato « Lidar »: dalla contrazione di laser e radar.

Pur essendo un appassionato di elettronica, e fedele lettore di questa Rivista, cerco di tenermi costantemente aggiornato sulle stazioni per comunicazioni via satellite installate nelle varie parti del mondo. Ho saputo che in Alaska è stata recentemente installata una di queste stazioni, ma di essa non conosco alcun dato tecnico. So che questa domanda non può essere considerata pertinente, ma io spero ugualmente di avere risposta da voi.

FRANCO OLIVIERI
Milano



In Alaska è entrata in funzione la più moderna stazione per comunicazioni via satellite, costruita dalla General Telephone & Electronics International per conto della Communications Satellite Corporation (Comsat). Essa è

la stazione installata più a nord del mondo.

La stazione è installata a circa 145 km a nord di Anchorage. L'antenna parabolica del diametro di 29,4 m funge da terminale per canali telefonici, televisivi e dati verso e in provenienza dal satellite Intelstat III in orbita sincrona sull'oceano Pacifico.

A ragione del fatto dell'installazione in questa regione nordica, l'antenna è stata equipaggiata di apparecchiature elettriche di scongelo; le temperature ambientali raggiungono i -40°C .

La stazione è in grado di fornire comunicazioni di alta qualità tra l'Alasca, gli Stati Uniti continentali, le Hawaii ed altre località del Pacifico. Finora le comunicazioni da e verso l'Alasca erano mantenute per mezzo di cavi coassiali, sistemi a microonde ed una rete a scatter troposferico in Canada.

Tra le Società della General System chiamate a partecipare al progetto, vi è la Società Generale di Telefonia ed Elettronica di Milano, che ha fornito i ricevitori a basso livello di rumore ed i demodulatori ad astensione di soglia per estrarre l'informazione dal segnale ricevuto dal satellite.

Sulla rubrica Consulenza Tecnica del mese di luglio è stato pubblicato lo schema di un ricevitore in superreazione per radiocomando sulla gamma del 27 MHz. Non potreste pubblicare anche lo schema di un trasmettitore economico adatto a far funzionare quel ricevitore?

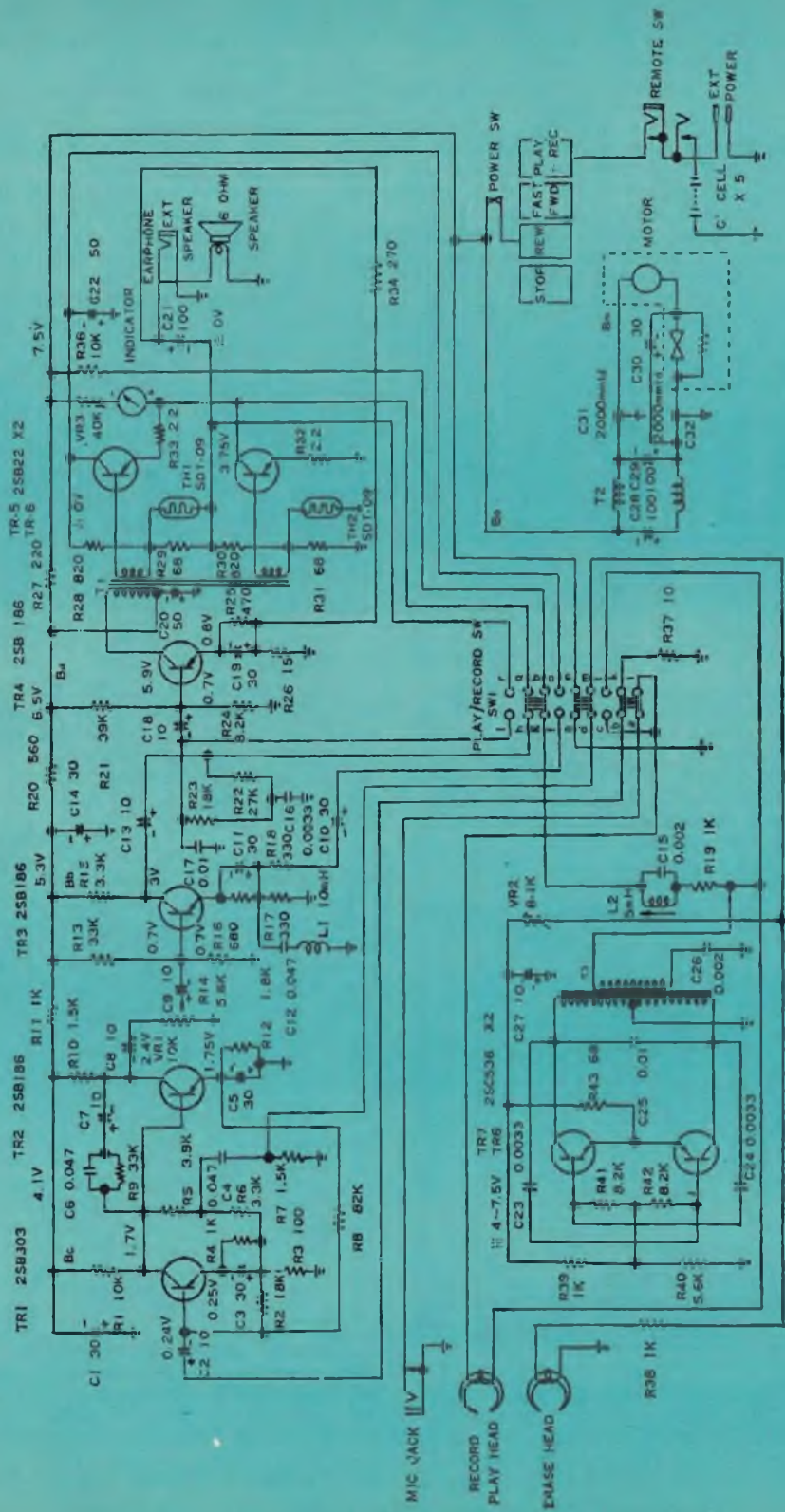
MARCO FIORANI
Roma

Sul fascicolo di settembre '64 è stato pubblicato il progetto di un radiocomando completo di trasmettitore e ricevitore. Le consigliamo peraltro di realizzare il trasmettitore presentato sul fascicolo di gennaio '65 che vanta una maggiore potenza.

Sul fascicolo di gennaio 1967 è stato da voi presentato lo schema di un cercametri di facile costruzione. La domanda che vi pongo è la seguente. E' possibile potenziare quel circuito per una indagine del suolo a profondità maggiori? La vostra organizzazione pone in vendita la scatola di montaggio di un tale apparato?

TORTOLINI ROLANDO
Orvieto

Nessuna scatola di montaggio di apparecchio cercametri è stata mai approntata da Radiopratica. Possiamo peraltro ricordarle che sul fascicolo di aprile '69 della Rivista è stato presentato un progetto di cercametri transistorizzato assai più complesso e con prestazioni maggiori rispetto a quello da lei citato.



Dovendo riparare il registratore a cassetta SANYO, modello M-8, mi occorrerebbe almeno lo schema elettrico con i valori di tutti i componenti elettronici. Potreste pubblicare lo schema sulle pagine della vostra rubrica Consulenza Tecnica?

SERGIO ABBADIO
Venezia

Lo schema di questo registratore giapponese ci è stato richiesto da molti altri lettori. Non ci resta quindi che pubblicarlo con lo scopo di accontentare tutti in una volta sola.

Sono un vostro abbonato e seguo da anni con grande interesse questa bella Rivista. Con essa ho appreso molte nozioni di radiotecnica e ho costruito molti apparati da voi progettati. Ora vorrei realizzare l'alimentatore stabilizzato presentato sul fascicolo di settembre. Prima di acquistare i diodi Zener, vorrei sapere se le tensioni di lavoro di questi debbono essere uguali a quelle che si vogliono ottenere in uscita.

A quel circuito vorrei aggiungere un commutatore ad una via-quattro posizioni per la scelta del valore della tensione di uscita; questo commutatore verrebbe collegato fra la linea positiva e i diodi Zener. E' possibile ciò?

ALESSANDRO MONCALVO
Sondrio

La tensione del diodo Zener deve essere quella desiderata in uscita. Lei può utilizzare diodi da 400 mW di potenza. Noi consigliamo il tipo BZ8. Per quel che riguarda la gamma di tensioni ottenibili in uscita, le facciamo presente che, alla tensione di 12 volt, sono possibili assorbimenti fino a 0,8 ampere; ma la stabilizzazione si mantiene efficiente finché la tensione della batteria non scende al disotto di 12,8 volt; per le tensioni inferiori, la stabilizzazione è efficiente, ma occorre considerare che la potenza dissipata dal transistor TR1 aumenta con l'aumentare della corrente erogata; per esempio, con la tensione di 9 volt è bene non superare il valore di 0,6 ampere, mentre con la tensione di 6 volt non conviene superare lo 0,3 ampere. Per quanto riguarda il commutatore multiplo, che le permetterà di inserire più diodi Zener, nulla si oppone a questa sua intenzione.

Un mio figliolo, colpito da un trauma nervoso, ha perduto parzialmente le facoltà di camminare del piede sinistro. Le molte cure prestategli non sono state finora decisive. In questi giorni ho saputo che la Philips ha realizzato uno stimolatore peroneale elettronico che, ritengo, potrebbe risultare molto utile per una cura completa del mio figliolo. Sapreste voi informarmi in proposito?

UNA MAMMA
Roma



Miracoli la tecnica e la ricerca scientifica ne compiono ogni giorno, specialmente in campo medico. Ieri si parlava di trapianti, oggi siamo già al nuovo metodo di cura del morbo di Parkinson, domani, con tutta probabilità, sarà definitivamente debellato il cancro. Oltre a questi grandi drammi che affliggono l'umanità e che ricevono la massima attenzione dalle organizzazioni scientifiche internazionali, esistono altre malattie, forse meno gravi, che però condizionano enormemente l'attività del paziente.

Quando per strada ci capita di incontrare una persona che si muove con difficoltà aiutandosi con un bastone o, purtroppo, la persona che ci è dato avvicinare si trova su una carrozzina per paraplegici, siamo indotti a pensare che entrambi le dolorose situazioni siano irreversibili e irrecuperabili.

Per questi casi (circa 300.000 in Italia), la moderna fisioterapia, se applicata in Istituto e da personale specializzato per un ragionevole lasso di tempo, è in grado di compiere veri miracoli di recupero purché la condizione di invalidità sia ancora confortata da un minimo di riflessi nervosi delle zone colpite.

Anche in questo campo l'elettronica può fare miracoli. La Philips assieme all'Istituto di Ricerca sulla Percezione ed in stretta collaborazione con diversi centri di riabilitazione ha infatti presentato alla Conferenza dei medici riabilitatori che si è tenuta recentemente all'Aia e successivamente al Congresso di Fisioterapia di Amsterdam uno « stimolatore peroneale » elettronico le cui dimensioni sono di poco maggiori di un pacchetto di sigarette.

In un individuo le cui funzioni nervose che presiedono alla deambulazione risultino notevolmente attenuate, l'applicazione di questo dispositivo permette di riacquistare pressoché integralmente la capacità di camminare. Lo stimolatore peroneale è costituito da un generatore di corrente a pile estremamente leggero e di formato tascabile, da una suola di gomma da applicarsi al piede del paziente e da un elettrodo, anche questo di facile applicabilità e di minimo fastidio. Esso è particolarmente indicato — sotto controllo medico — per persone affette da emiplegie, diplegie e assenza di funzione nervosa derivante da compressione meccanica o da trauma nervoso.

(Documentazione Philips)

Sono un radioriparatore e mi occorrerebbero i valori delle tensioni anodiche delle valvole montate nel ricevitore Philips - BI 190 U. Di questo ricevitore mi occorrerebbe anche lo schema, ma penso che trattandosi di un modello di vecchia produzione sia molto difficile reperire ancora il circuito elettrico.

ALVARO DONADIO
Treviso

Trattandosi di un radioriparatore in difficoltà riteniamo doveroso darle una mano pubblicando lo schema del ricevitore. I valori che possiamo fornirle sono i seguenti. Il ricevitore è dotato di quattro valvole: UCH41 (convertitrice), UAF42 (rivelatrice-preamplificatrice), UL41 (amplificatrice finale), UY41 (raddrizzatrice). L'ascolto è ottenuto sulla gamma delle onde medie e il valore della media frequenza è di 468 KHz. La tensione anodica sulla valvola finale è di 125 volt e la corrente è di 40 mA; sulla griglia schermo della valvola amplificatrice finale la tensione è di 120 volt e la corrente di 7,2 mA. Sulle altre valvole le tensioni di placca sono di 115 volt, mentre quelle di griglia schermo sono di 70 volt. La corrente totale è di 60 mA; il consumo è di 37 watt.

Ho costruito il ricevitore presentato a pag. 431 del fascicolo di maggio di quest'anno. Ho sostituito il transistor AF125 con il corrispondente SFT357. Al momento del collaudo sono rimasto molto deluso, perché il ricevitore, provvisto di altoparlante, non ha funzionato. Ho provato a sostituire l'altoparlante con un auricolare e con questo ho ottenuto una ricezione molto debole soltanto per alcuni secondi dopo l'accensione del circuito. Un mio amico mi ha detto che questo ricevitore non può funzionare in altoparlante a causa delle montagne che circondano la mia città. Penso che per ottenere una buona ricezione si debbano montare altri transistor, ma lo non saprei proprio come fare, perché sono soltanto un principiante e non mi è possibile progettare alcun circuito amplificatore. Potreste aiutarmi?

SERGIO RICCI
Pergola

Se il ricevitore da lei montato ha funzionato per alcuni istanti con l'auricolare, ciò significa che il segnale è presente. Ma lei deve ricordare che il progetto realizzato non è assolutamente adatto per pilotare un altoparlante. Per l'ascolto in cuffia occorre che questa abbia una impedenza di 2.000 ohm, oppure di 4.000 ohm. Da quanto lei ci dice ci sembra di capire che il suo ricevitore abbisogni di una messa a punto accurata. Le consigliamo quindi di rifare molto accuratamente il cablaggio, controllando l'efficienza dei componenti elettronici ed eseguendo saldature calde ed isolamenti perfetti. Per ottenere un'uscita

in altoparlante le consigliamo di realizzare ed aggiungere al circuito del suo ricevitore l'amplificatore di potenza presentato a pag. 647 del fascicolo di luglio di quest'anno.

Sul fascicolo di settembre di quest'anno di questa bella rivista è apparso un articolo che mi interessa in modo particolare. Si tratta dell'indicatore di livello sonoro. E' mia intenzione realizzare questo progetto, con strumento indicatore, per applicarlo ad un amplificatore ad alta fedeltà, della potenza di 30 watt. Faccio presente che l'amplificatore è sprovvisto di trasformatore d'uscita e fa impiego di due transistor al silicio finali di potenza 2N3055.

E' possibile collegare ugualmente l'indicatore di livello all'altoparlante, nel modo da voi descritto, senza danneggiare o alterare il normale funzionamento dell'amplificatore?

ALDO GENTILEZZA
Roma

Le consigliamo di utilizzare per DGI un diodo di tipo EB383 della SGS, mentre per C1 occorre montare un condensatore ceramico della capacità di 500.000 pF; per quel che riguarda la resistenza R1, occorre montare un componente del valore di 47.000 ohm. Lei comunque dovrà preoccuparsi di non mettere in cortocircuito l'uscita, collegando, per maggior sicurezza, in serie alla resistenza R1, una resistenza del valore di 1 centinaio di ohm. Per quanto riguarda lo strumento indicatore le consigliamo di montare un microamperometro da 50 μ A fondo-scala o, tutt'al più, uno da 500 μ A fondo-scala.

Da molti anni seguo con vivo interesse questa rivista che, a mio parere, è la migliore di tutte nel settore dell'elettronica. Ora per la prima volta mi accingo a scrivervi per esporvi un mio problema personale.

Ecco di che si tratta. Recentemente mi è stato regalato un televisore che funzionerebbe benissimo se non presentasse il difetto di una forte distorsione, ondeggiante, sulla parte superiore dello schermo. Prima di iniziare una accurata indagine tecnica del circuito, vorrei sapere da voi su quali stadi del circuito debbo principalmente rivolgere le mie attenzioni.

ERMINIO SERRA
Milano

Prima di tutto la ringraziamo per gli elogi indirizzati alla nostra rivista, cioè alle nostre fatiche mensili promosse essenzialmente dall'aspirazione di accontentare la maggior parte possibile di lettori. Per quanto riguarda il difetto presentato dal suo televisore le consigliamo di ricercare il guasto nello stadio di deflessione verticale e, più in particolare, nell'oscillatore verticale. Controlli anche che i comandi di linearità verticale risultino correttamente regolati.

Sono un vostro nuovo abbonato e già mi sento molto affezionato a questa rivista. Vi scrivo per porvi alcune domande tecniche e per ottenere da voi un autorevole consiglio.

Quando mi accingo a realizzare un circuito transistorizzato, temo sempre di mettere fuori uso i componenti elettronici e, più in particolare, i transistor, a causa del calore eccessivo prodotto dalla punta del saldatore. Questi timori sono da me avvertiti in entrambi i casi, quando sto per saldare e quando debbo dissaldare gli elementi di un circuito. Per fugare questi miei timori e per poter procedere speditamente, quali accorgimenti mi consigliate di prendere?

ROCCO BETTUA
Udine

Durante le operazioni di saldatura e dissaldatura dei componenti elettronici, occorre non superare i limiti massimi di temperatura prescritti dai fabbricanti. Normalmente bisogna utilizzare saldatori che non superino i 250 °C per le apparecchiature transistorizzate, mentre la durata dell'operazione non deve oltrepassare i 5". Per saldare i transistor è sempre bene servirsi di appositi dissipatori di calore (pinze metalliche) mentre per dissaldarli ci si deve servire di adatti aspiratori (dissaldatori).

Ho iniziato il montaggio del trasmettitore per radiocomando presentato sul fascicolo di gennaio '65. Prima di continuare nel mio lavoro vorrei porvi alcuni quesiti. E' possibile sostituire il trasformatore T1 con un comune trasformatore per push-pull di OC72, oppure di OC74? Di quale tipo deve essere il raddrizzatore al silicio? Si possono sostituire i due transistor di tipo OC26 con altri di tipo AD149? Il nucleo di ferrite della bobina L1 deve essere regolabile?

MARCO FIORANI
Roma

Non è assolutamente possibile utilizzare per T1 un trasformatore d'uscita per transistor OC72 od OC74 montati in controfase. Lei deve invece attenersi scrupolosamente a quanto detto nell'articolo. Per il raddrizzatore RS1 può usare un diodo di tipo BY127. La sostituzione dei transistor OC26 con gli AD149 è senz'altro consigliabile. Il nucleo delle bobine L1 ed L2 deve essere regolabile per poter effettuare le necessarie operazioni di taratura.

In un mio amplificatore di tipo commerciale le placche delle due valvole finali di potenza, di tipo EL34, diventano incandescenti anche quando nessun segnale viene applicato all'entrata del circuito. Ho controllato gli e-



VOI

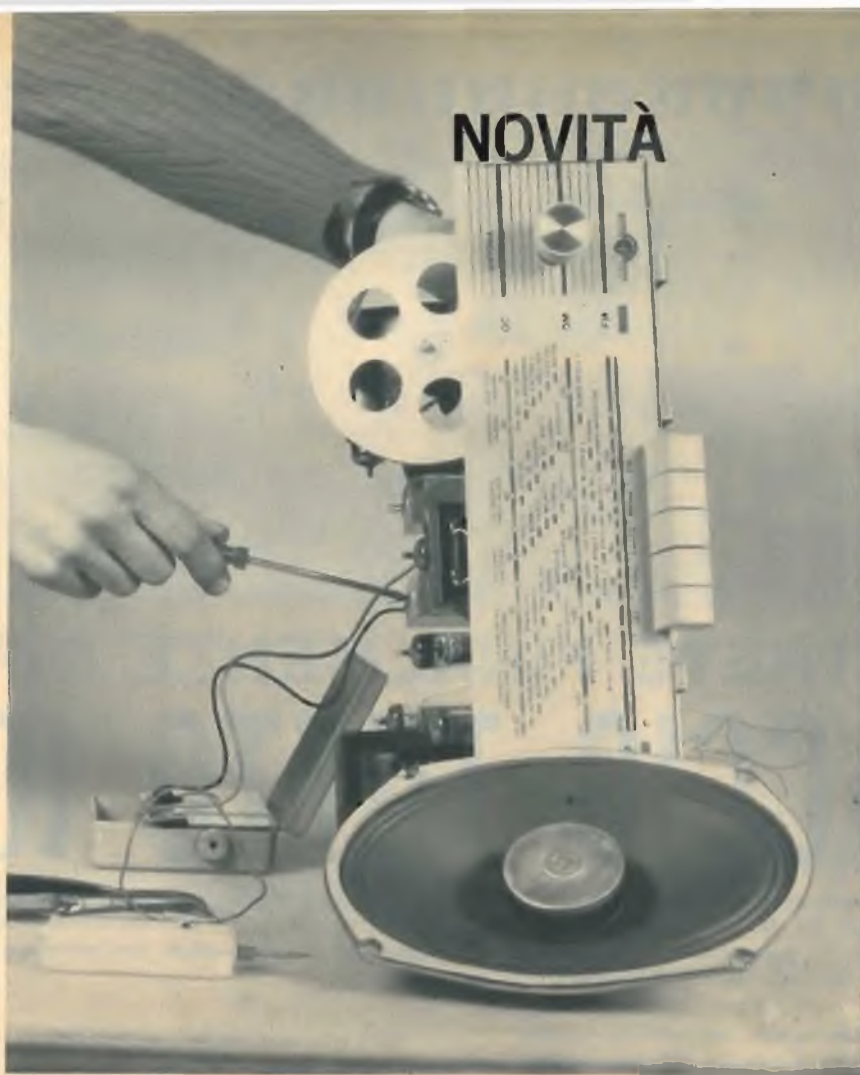
**CHE DESIDERATE UNA RAPIDA
RISPOSTA ALLE DOMANDE TEC-
NICHE CHE RIVOLGETE AL NO-
STRO UFFICIO CONSULENZA, U-
TILIZZATE QUESTO MODULO E
SARETE SENZ'ALTRO**

ACCONTENTATI

lementi che compongono il circuito in push-pull, ma ho riscontrato che i valori corrispondono esattamente a quelli indicati nello schema elettrico. Sapreste dirmi quali possono essere le cause che provocano l'inconveniente citato?

ENZO PALMIERI
Lecce

Tenga presente che l'impedenza di uscita di un push-pull di EL34 deve variare fra i 2.000+2.000 ohm e i 3.300+3.300 ohm, a seconda del tipo di circuito. In ogni caso i motivi più probabili per cui si arrossano le placche delle valvole finali possono consistere in una errata polarizzazione statica delle valvole, in un cortocircuito del trasformatore d'uscita o in un carico errato delle valvole finali. A lei conviene controllare lo stato delle resistenze di polarizzazione, l'isolamento dei condensatori collegati alle griglie, le tensioni anodiche delle valvole ed eventualmente la presenza o meno dell'innesco di una oscillazione ultrasonica, che deve essere controllata per mezzo di un oscilloscopio collegato all'uscita dell'amplificatore.



RICEVITORE AM-FM IN SCATOLA DI MONTAGGIO

SUPERBO - POTENTE - DI GRAN CLASSE

Rappresenta per voi un importante punto di arrivo, perchè vi servirà per impraticarvi con il sistema di ricezione a modulazione di frequenza, attualmente tanto diffuso.

La scatola di montaggio, fatta eccezione per il mobile, contiene tutti gli elementi necessari per la costruzione del ricevitore. La richiesta di una o più scatole di montaggio deve essere fatta inviando 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.



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.

INDICE

DELL'ANNATA 1970

pag. fasc.

ELETTROTECNICA

Dati anagrafici del microamperometro	42	1
Misurate i centesimi di ohm	305	4
Alimentatore per circuiti transistorizzati	337	4
Alimentatore stabilizzato	415	5
Amperometro a repulsione	630	7
Fusibili di sicurezza	894	10
Corrente alternata dalla batteria d'auto	1106	12

ELETTRONICA

Fabbrichiamo la distorsione	36	1
Lampeggiatori per ciclo e moto	205	3
Temporizzatori elettronici	260	3
L'interruttore fotoelettrico	398	5
Radiogoniometro per piccoli natanti	500	6
Molti campanelli per un solo telefono	508	6
Il tergicristallo controllato	725	8
Suoni bizzarri con la chitarra elettrica	737	8
Il megafono elettronico	741	8
Un tono per ogni campanello	794	9
Flash automatici ausiliari	800	9
In auto le pile non servono	841	9
Contagiri elettronico di precisione	884	10
Radiotelefono a fasci luminosi	1018	11
L'amplificatore telefonico	1119	12

pag. fasc.

RADIOTECNICA

Per gli aspiranti radioamatori	11	1
Funzione e impiego dei convertitori	14	1
Trasmittitore in fonia per i 20 e i 40 metri	27	1
Un amplificatore senza T.U.	48	1
Portatile per principianti	52	1
Una coppia senza rivalli	59	1
Amplichitarra: 12 watt	63	1
Microportatile	106	2
Due valvole per un buon ricevitore	111	2
Ricevitore AM-FM	118	2
Stadi amplificatori BF in classe A	149	2
Generatore per l'ascolto in CW	160	2
Elettrofono stereofonico: 2+2 watt	167	2
Sintonizzatore reflex-reaione	210	3
Circuiti transistorizzati ad alta impedenza	227	3
Stereofonia in cuffia	238	3
Quando le valvole fanno i capricci	244	3
Tre valvole per un amplificatore BF	251	3
Radiotelegrafia senza fili	256	3
Il fetricevitore	301	4
Il preamplificatore HiFi	316	4
Reattivo in cuffia e in altoparlante	325	4
Generatore di segnali sinusoidali	331	4
Amplificatore per fonovaligia	341	4
Preamplificatore - correttore R.I.A.A.	359	4

SEGUE

	pag.	fasc.
Stadi amplificatori ad accoppiamento diretto	405	5
Collegamenti BF via aria	422	5
Il mondo delle onde corte	431	5
Preamplificatore miscelatore a tre vie	439	5
Un ricevitore che funziona anche in macchina	446	5
Eliminiamo le onde stazionarie	453	5
Esploriamo la gamma dei 144 MHz	514	6
Diodi a capacità variabile	526	6
Bobine AF fatte in casa	538	6
Un compactron in BF	551	6
Signal monitor	590	7
Monovalvolare reflex	599	7
L'alimentazione dei radiorecettori	606	7
Ricevitore in scatola di montaggio	616	7
VFO Franklin	638	7
Preamplificatore universale	626	7
Amplificatore transistorizzato	647	7
Booster amplificatore d'antenna	687	8
Calibratore quarzato - 100 KHz	692	8
Nozioni elementari di amplificazione BF	715	8
Mixer preamplificatore con FET	731	8
RX reattivo	782	9
Limitatore d'uscita automatico	805	9
Indicatori di livello sonoro	810	9
Ascoltate la gamma delle onde corte	820	9
Preamplificatore per pick-up e magnetofono	890	10
Più selettività nel ricevitore portatile	903	10
Protezione degli stadi AF	911	10
Convertitore di alimentazione universale	903	10
La radio da comodino	927	10
Preamplificatore d'antenna per VHF	934	10

	pag.	fasc.
Amplificatore portatile	975	11
Messa a punto degli amplificatori a valvole	982	11
Alimentatore per BF	992	11
Un circuito pilota per i vostri TX	997	11
Stereofonia in cuffia	1004	11
RX trivalvolare	1011	11
Superreattivo per i 144 MHz	1025	11
Suoni originali per l'elettrochitarra	1069	12
Casse acustiche chiuse	1075	12
Minuscolo generatore di onde sinusoidali	1086	12
Amplificatore monofonico - 10 watt	1091	12
Ricevitore portatile per onde medie	1113	12

STRUMENTI DI MISURA E CONTROLLO

Due transitester	135	2
Capacimetro a lettura diretta	143	2
Un milliamperometro per valutare la bassa frequenza	219	3
Misuratore di campo semplificato	310	4
Frequenzimetro con occhio magico	347	4
Misura della potenza di uscita	355	4
Strumento di controllo del transistor	495	6
L'oscilloscopio del dilettante	699	8
Generatore sinusoidale	789	9
Signal tracing a transistor	829	9
Frequenzimetro BF	835	9
Problemi di misura coi voltmetri elettronici	878	10
Maggiori prestazioni del vostro tester	1080	12
Lo strumento che misura la potenza e l'impedenza	1099	12

Le scatole di montaggio



DIVERTENTE

La scatola di montaggio è, una scuola sul tavolo di casa. Una scuola divertente, efficace, sicura. L'insegnante, anche se non vicino, è presente per mezzo dei manuali di istruzione che sono chiarissimi, semplici, pieni di illustrazioni. Non si può sbagliare, e il risultato è sempre 10 con lode!

FACILI economiche

5 VALVOLE
OC + OM
L. 8.900

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 fono. 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!

LA RADIOSPIA nella mano



L. 5.900

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

NOVITA MUSICALE



L. 10.300

Munito di 18 tasti rappresentativi delle note fondamentali, del diesis e del bemolle, funziona con 4 pile a torcia di piccole dimensioni.

La scatola di montaggio costa L. 9.800. Lo strumento può anche essere richiesto montato e tarato.

Signal tracing



Minimo ingombro, grande autonomia.

INDISPENSABILE

all'obbista ed al radioriparatore, ed anche al video riparatore. 2 transistor pila 9 V. Piastrina per montaggio componenti. Segnalato.

solo
L. 3500

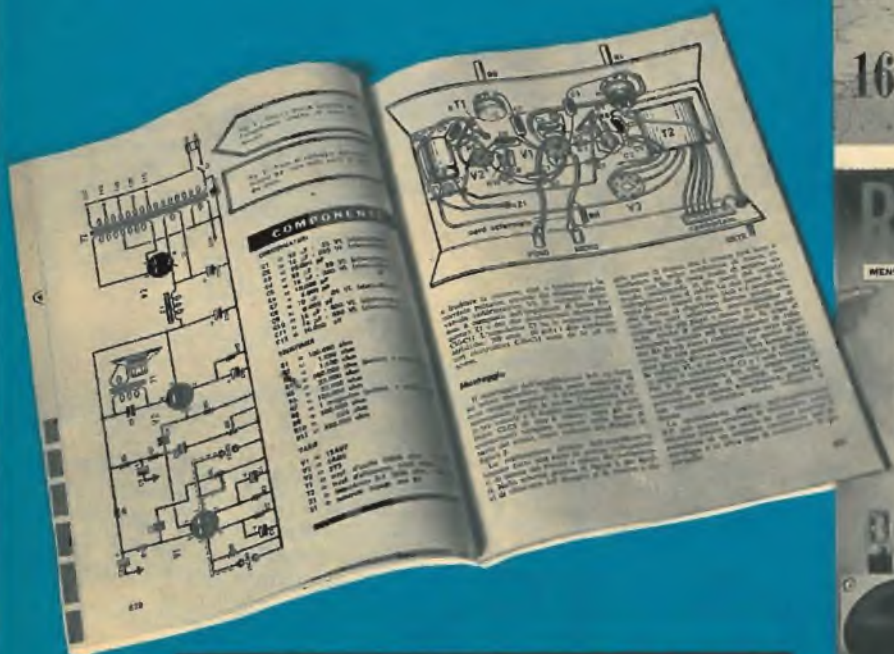
Nei prezzi indicati sono comprese spese di spedizione e imballo. Per richiedere una o più scatole di montaggio inviate anticipatamente il relativo importo, a mezzo vaglia postale o sul nostro Conto Corrente postale 3/57180 intestato a:

RADIOPRATICA
20125 MILANO - VIA ZURETTI 52

I NOSTRI FASCICOLI ARRETRATI

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

Per ogni richiesta di fascicolo arretrato inviare la somma di L. 500 (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





Supertester 680 E

BREVETTATO - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

Con scala a specchio e **STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO** schermato contro i campi magnetici esterni!!!
Tutti i circuiti Voltmetrici e Amperometrici in C.C. e C.A. di questo nuovissimo modello 680 E montano resistenze speciali tarate con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!**

10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE!!!

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

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

I principali sono:

- amperometro a Tenaglia modello "Amperclamp"** per Corrente Alternata: Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Ampères C.A.
- Prova transistori e prova diodi modello "Transitest" 662 I.C.E.**
- Shunts supplementari** per 10 - 25 - 50 e 100 Ampères C.C.
- Volt ohmetro a Transistors** di altissima sensibilità.
- Sonda a puntale per prova temperatura** da -30 a +200°C.
- Trasformatore mod. 616 per Amp. C.A.:** Portate: 250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 100 A C.A.
- Puntale mod. 18** per prova di **ALTA TENSIONE:** 25000 V. C.C.
- Luxmetro** per portate da 0 a 16.000 Lux mod. 24.

IL TESTER MENO INGOMBRANTE (mm. 126 x 85 x 32)
CON LA PIU' AMPIA SCALA (mm. 85 x 65)

Pannello superiore interamente in **CRISTAL** antiurto: **IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU' SEMPLICE, PIU' PRECISO!**

Speciale circuito elettrico Brevettato di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od errori anche mille volte superiori alla portata scelta! Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Scatola base in nuovo materiale plastico infrangibile.

Circuito elettrico con speciale dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura. **IL TESTER SENZA COMMUTATORI** e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra.

IL TESTER DALLE INNUMERAVOLI PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIO-TECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI!



INSUPERABILE!

IL PIU' PRECISO!

IL PIU' COMPLETO!

PREZZO

eccezionale per elettrotecnici radiotecnici e rivenditori

LIRE 12.500!!

franco nostro Stabilimento

Per pagamento alla consegna **omaggio del relativo astuccio!!!**

Altro Tester Mod. 60 identico nel formato e nelle doti meccaniche ma con sensibilità di 5000 Ohms x Volt e solo 25 portate Lire 8.200 franco nostro Stabilimento.

Richiedere Cataloghi gratuiti a:

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



STRUMENTI DI ALTA PRECISIONE PER TUTTE LE MISURE ELETTRICHE

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

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



LA MICRO TRASMITTENTE FRA LE DITA!

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



ALLA PORTATA DI TUTTI!

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

SOLO 5900 LIRE

Anche voi potrete venire subito in possesso della scatola di montaggio della microtrasmittente, completa veramente di tutto, inviando anticipatamente a mezzo vaglia postale, oppure servendovi del n. 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.**