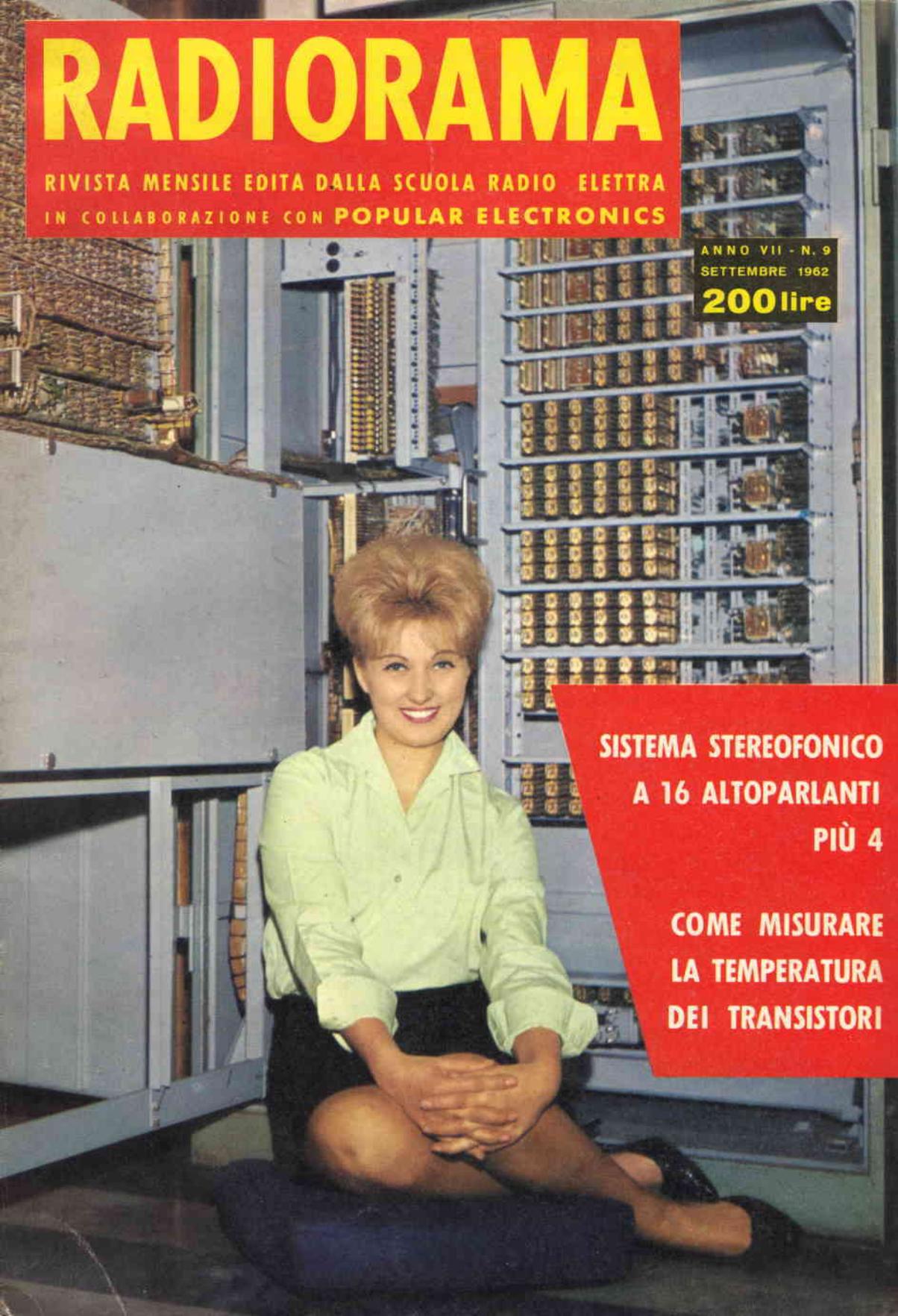


# RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA  
IN COLLABORAZIONE CON **POPULAR ELECTRONICS**

ANNO VII - N. 9  
SETTEMBRE 1962

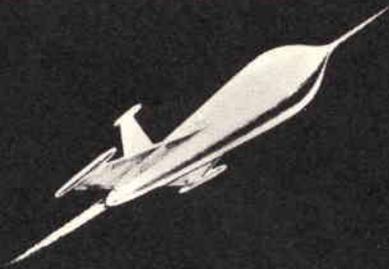
**200 lire**



**SISTEMA STEREOFONICO  
A 16 ALTOPARLANTI  
PIÙ 4**

**COME MISURARE  
LA TEMPERATURA  
DEI TRANSISTORI**

# LANCIATEVI ALLA CONQUISTA DI UN ALTO GUADAGNO



In pochi anni la radio, la televisione, gli elettrodomestici, l'automazione, le telecomunicazioni, perfino i missili ed i satelliti artificiali hanno creato nuove industrie e con esse la necessità di nuovi tecnici specializzati e di maestranze esperte in nuove lavorazioni. La specializzazione tecnico-pratica in

## ELETRONICA - RADIO - TV - ELETTROTECNICA

è quindi la via più sicura e più rapida per ottenere posti di lavoro altamente retribuiti. Per tale scopo si è creata da oltre dieci anni a Torino la Scuola Radio Elettra, e migliaia di persone che hanno seguito i suoi corsi si trovano ora ad occupare degli ottimi "posti,, con ottimi stipendi.

I corsi della Scuola vengono svolti per corrispondenza. Si studia in casa propria e le lezioni (L. 1.350 caduna) si possono richiedere con il ritmo desiderato.

### diventerete RADIOTECNICO

con il CORSO RADIO MF con modulazione di ampiezza, di frequenza e transistori, composto di lezioni teoriche e pratiche, e con più di 700 accessori, valvole e transistori compresi. Costruirete durante il corso, guidati in modo chiaro e semplice dalle dispense, un tester per le misure, un generatore di segnali AF, un magnifico ricevitore radio supereterodina a 7 valvole MA-MF, un provavalvole, e molti radio-montaggi, anche su circuiti stampati e con transistori.

### diventerete TECNICO TV

con il CORSO TV, le cui lezioni sono corredate da più di 1000 accessori, valvole, tubo a raggi catodici e cinescopio. Costruirete un oscilloscopio professionale da 3", un televisore a 114" da 19" o 23" pronto per il 2° canale, ecc.

### diventerete esperto ELETTROTECNICO specializzato in impianti e motori elettrici, elettrodomestici

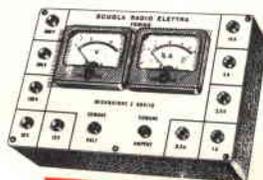
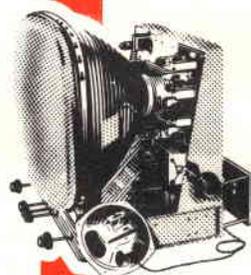
con il CORSO DI ELETTROTECNICA, che assieme alle lezioni contiene 8 serie di materiali e più di 400 pezzi ed accessori; costruirete: un voltammetro, un misuratore professionale, un ventilatore, un frullatore, motori ed apparati elettrici. Tutti gli apparecchi e gli strumenti di ogni corso li riceverete assolutamente gratis, e vi attrezzerete quindi un perfetto e completo laboratorio.

La Scuola Radio Elettra vi assiste gratuitamente in ogni fase del corso prescelto, alla fine del quale potrete beneficiare di un periodo di perfezionamento gratuito presso i suoi laboratori e riceverete un attestato utilissimo per l'avviamento al lavoro. Diventerete in breve tempo dei tecnici richiesti, apprezzati e ben pagati. Se avete quindi interesse ad aumentare i vostri guadagni, se cercate un lavoro migliore, se avete interesse ad un hobby intelligente e pratico, richiedete subito l'opuscolo gratuito a colori alla Scuola Radio Elettra.

**RICHIEDETE  
L'OPUSCOLO  
GRATUITO  
A COLORI ALLA**

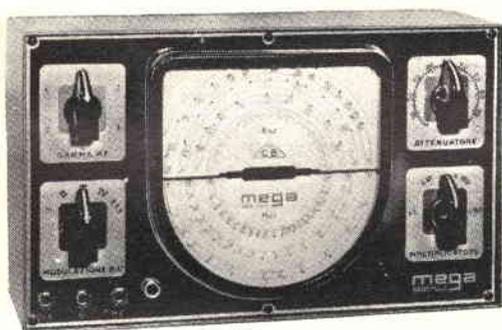


**Scuola Radio Elettra**  
Torino Via Stellone 5/33



## strumenti elettronici di misura e controllo

### Oscillatore Modulato CB 10 *il più diffuso: il più apprezzato*



- Radio frequenza:** 6 gamme:  
da 140 kHz a 52 MHz.
- Modulazione:** 200 - 400 - 600 - 800 Hz.  
Presenza per modulazione esterna.
- Attenuatore:** ad impedenza costante (100  $\Omega$ ).
- Alimentazione ca.:** da 110 a 220 V.

### Voltmetro Elettronico 110

*minimo ingombro:  
massime prestazioni*

- Tensioni cc. - ca. - 7 portate:** 1,2 - 1.200 V/fs.
- Tensioni picco-picco:** da 3,4 a 3.400 V/fs  
in 7 portate.
- Campo di frequenza:** da 30 Hz a 60 kHz.
- Portate ohmmetriche:** da 0,1  $\Omega$  a 1.000 M $\Omega$   
in 7 portate.
- Impedenza d'ingresso:** 11 M $\Omega$ .
- Puntali:** **PUNTALE UNICO  
PER CA., CC. e ohm.**
- A richiesta:** supporto metallico  
inclinato.



Per ogni Vostra esigenza rivolgetevi presso i rivenditori di accessori radio-TV

SETTEMBRE, 1962



### L'ELETTRONICA NEL MONDO

Mescolatore di linee per schermi TV . . . . .	6
Introduzione alle calcolatrici analogiche . . . . .	7
Cavi speciali per un nuovo telescopio . . . . .	40
La TV controlla le catene di montaggio . . . . .	47

### L'ESPERIENZA INSEGNA

Quiz di analogie elettroniche . . . . .	14
4 suggerimenti . . . . .	21
Toni bassi migliorati . . . . .	24
Adattatore per i fili del VE . . . . .	42
Come misurare la temperatura dei transistori . . . . .	43
Condensatore di fuga . . . . .	55
Targhette per gli apparecchi autocostruiti . . . . .	62



### IMPARIAMO A COSTRUIRE

Oscillofono per esercitazioni telegrafiche . . . . .	12
Alimentatore per diodi a tunnel . . . . .	18
Sistema stereofonico a 16 altoparlanti piú 4 . . . . .	25
Economico generatore di onde quadre . . . . .	36
Come prolungare la durata delle lampade dei proiettori . . . . .	51
Trasmettitore di elevate prestazioni . . . . .	60

#### DIRETTORE RESPONSABILE

**Vittorio Veglia**

#### REDAZIONE

Tomasz Carver  
 Francesco Peretto  
 Antonio Vespa  
 Guido Bruno  
 Cesare Fornaro  
 Gianfranco Flecchia  
 Mauro Amoretti

#### Segretaria di Redazione

Rinalba Gamba

#### Impaginazione

Giovanni Lojacono

Archivio Fotografico: POPULAR ELECTRONICS E RADIORAMA  
 Ufficio Studi e Progetti: SCUOLA RADIO ELETTRA

#### HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO :

J. Stubbs Walker	Vincenzo Pietra
S. T. Andrew	Franco Benneti
Luigi Gardeni	Vladimiro Pession
Massimo Giordano	Luciano Berretta
Rodolfo Actis	Franco Ravenna
Pietro Bosco	Luciano Scala



Direzione - Redazione - Amministrazione  
 Via Stellone, 5 - Torino - Telef. 674.432  
 c/c postale N. 2-12930



Esce il 15 di ogni mese.

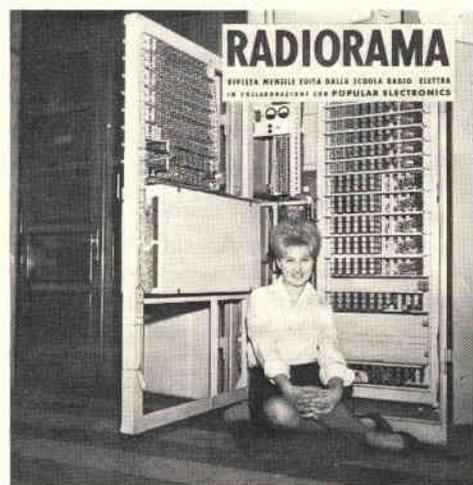
## LE NOSTRE RUBRICHE

Argomenti vari sui transistori . . . . .	30
Consigli utili . . . . .	48
Piccolo dizionario elettronico di Radiorama	49
Buone occasioni! . . . . .	64



## LE NOVITÀ DEL MESE

Nuove tendenze nell'industria radio-TV . . .	15
Novità in elettronica . . . . .	22
Nuovo trasmettitore radio . . . . .	34



## LA COPERTINA

L'elettronica è mezzo indispensabile per lo sviluppo di tutti i settori tecnici: la telefonia, che in questi ultimi anni è progredita enormemente sia in senso geografico sia sul piano tecnico, si è alleata strettamente con l'elettronica e si sono così ottenuti gli allacciamenti in teleselezione, le comunicazioni a grande distanza ed a più canali con ponti a microonde, i centralini automatici, e si stanno ora sperimentando i telefoni con schermo televisivo! In copertina sono riprodotti i pannelli di un centralino a 5 linee esterne e 45 linee interne con scelta automatica della linea libera.

(Fotocolor Funari)

**RADIORAMA**, rivista mensile edita dalla **SCUOLA RADIO ELETTRA** di **TORINO** in collaborazione con **POPULAR ELECTRONICS**. — Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1962 della **ZIFF-DAVIS PUBLISHING CO.**, One Park Avenue, New York 16, N. Y. — È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici. — I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono: daremo comunque un cenno di riscontro. — Pubblicaz. autorizz. con n. 1096 dal Trib. di Torino. — Spediz. in abb. post. gruppo 3°. — Stampa: ind. Graf. C. Zeppegno - Torino — Composizione: Tiposervizio - Torino — Pubblicità: Pi.Esse.Pi. - Torino — Distrib. naz.

Diemme Diffus. Milanese, via Soperga 57, tel. 243.204, Milano — Radiorama is published in Italy ★ Prezzo del fascicolo: L. 200 ★ Abb. semestrale (6 num.): L. 1.100 ★ Abb. per 1 anno, 12 fascicoli: in Italia L. 2.100, all'Estero L. 3.700 ★ Abb. per 2 anni, 24 fascicoli: L. 4.000 ★ 10 abbonamenti cumulativi esclusivamente riservati agli Allievi della Scuola Radio Elettra: L. 2.000 caduno ★ In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ★ I versamenti per gli abbonamenti e copie arretrate vanno indirizzati a « **RADIORAMA** », via Stellone 5, Torino, con assegno bancario o cartolina-vaglia oppure versando sul C.C.P. numero 2/12930, Torino.

## MESCOLATORE DI LINEE PER SCHERMI TV

Un filtro plastico elimina otticamente le linee di scansione dagli schermi dei televisori



La foto in alto mostra l'effetto delle linee di scansione su uno schermo TV, la foto a destra mostra la stessa immagine nella quale le linee sono state cancellate. La differenza è stata qui accentuata per rendere assai evidente l'effetto.

In Germania è stato introdotto sul mercato, dalla ditta Saba, un insolito filtro per televisori. Come si sa, l'immagine su un televisore è formata da una successione di linee distinte che percorrono lo schermo da sinistra a destra. In Italia lo standard adottato è di 625 linee; in realtà però sullo schermo dei nostri televisori compaiono meno di 625 linee, in quanto alcune di esse si perdono nell'intervallo che il raggio di elettroni richiede per spostarsi dal fondo di ciascuna immagine all'inizio della successiva. A mano a mano che le dimensioni degli schermi televisivi sono aumentate, le linee di scansione sono diventate sempre più evidenti specialmente quando si guarda il televisore da vicino. Ponendo il nuovo filtro plastico della Saba davanti al cinescopio del televisore, le varie linee possono essere fuse in modo da formare un'immagine uniforme. Si ottiene il risultato di avere un'immagine che appare senza linee a qualsiasi distanza la si guardi, né più né meno come l'immagine data da una macchina cinematografica.

★



A differenza dei sistemi elettronici, il nuovo filtro della Saba si basa su un principio ottico. Il suo effetto è quello di mescolare le singole linee in una immagine uniforme.



# Introduzione alle calcolatrici analogiche

**Primi passi  
nell'interessante campo  
dei cervelli elettronici**

**D**a secoli l'uomo si serve di semplici dispositivi analogici per risolvere problemi matematici mediante analogie. In altre parole, i numeri sono convertiti in qualcosa di diverso su cui si può lavorare con maggior facilità che con i numeri stessi. Un esempio quotidiano è fornito dal regolo calcolatore, il quale converte i numeri in segmenti, quindi riconverte i segmenti sommati in numeri fornendo la soluzione richiesta. Chi ha provato a fare una moltiplicazione con il regolo calcolatore ha certo notato la semplicità di funzionamento, la rapidità della soluzione e la considerevole precisione ottenuta.

Procedendo di un passo oltre lo stadio del regolo calcolatore, descriveremo una calcolatrice analogica a lettura diretta che può risolvere semplici problemi di addizione e moltiplicazione, estrarre radici e compiere operazioni trigonometriche. La calcolatrice è così semplice che potrebbe essere denominata regolo calcolatore elettronico.

**Analogia di tensione** - Un comune potenziometro ci aiuterà a vedere come un numero possa essere convertito in un'analogia di tensione.

In *fig. 1* è presentato un semplice circuito di un potenziometro (R1) collegato in serie ad una batteria (B1). Ruotando l'indice posto sull'albero di R1 si farà in modo che il cursore del potenziometro prelevi una tensione proporzionale alla posizione dell'indice sul proprio quadrante.

In *fig. 1* il quadrante è tarato in numeri che vanno da 0 a 1 e la tensione fornita dalla batteria è di 1 V; perciò in questo caso particolare le varie posizioni del quadrante indicano la tensione che si ha sul cursore del potenziometro. Un voltmetro collegato ai terminali di uscita di questo circuito indica la posizione dell'indice sul quadrante; 0,36 V, ad esempio, significa che il quadrante è posto sulla posizione corrispondente a 0,36. La tensione è un elemento analogico in quanto può rappresentare una quantità numerica, raffigurata sul quadrante, pari a 0,36 chilometri, litri, o magari anni luce.

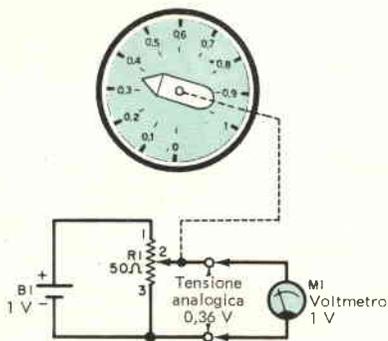


Fig. 1 - Un potenziometro può essere usato per convertire le posizioni dell'indice del quadrante in tensioni corrispondenti. Quando l'indice è portato in corrispondenza di 0,36 al cursore del potenziometro si ha una tensione continua di 0,36 V.

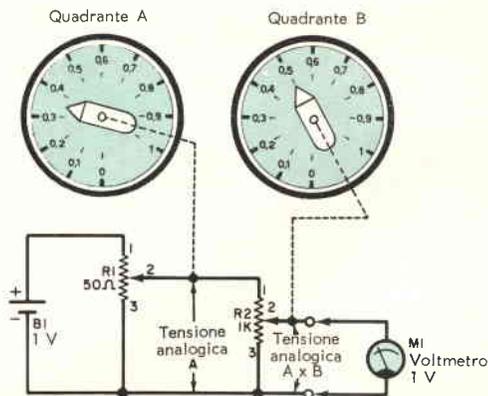


Fig. 2 - Due potenziometri collegati in cascata danno una tensione analogica pari al prodotto che si ha moltiplicando fra loro le indicazioni degli indici.

**Moltiplicazione** - In *fig. 1* abbiamo visto che una tensione analoga al numero 0,36 si ricava dal cursore di R1. Si può anche dire che la tensione fornita ai capi di R1 è stata moltiplicata per 0,36; infatti 1 V moltiplicato per 0,36 dà appunto 0,36 V. Se la batteria B1 avesse fornito una tensione di valore diverso da 1 V, in *fig. 1*, avremmo moltiplicato la tensione applicata per la posizione dell'indice sul quadrante.

Questa apparente capacità dei potenziometri di compiere moltiplicazioni è posta meglio in luce dalla *fig. 2*. La batteria B1 applica 1 V ai capi del potenziometro R1; l'indice sul quadrante A viene portato su 0,36 così che la tensione analogica A ricavata sul cursore di R1, pari a 0,36 V, viene applicata al potenziometro R2. L'indice del quadrante B viene portato sulla posizione corrispondente a 0,5, così che la tensione al cursore di R2 sarà soltanto 0,5 volte la tensione applicata a R2, o più semplicemente sarà 0,36 moltiplicato 0,50. La tensione che si ricava dal cursore di R2 è appropriatamente chiamata tensione analogica A per B ed il voltmetro M1 indica che questa tensione ha il valore di 0,18 che corrisponde appunto al prodotto di  $0,36 \times 0,50$ .

**Errore di carico** - Ritornando nuovamente alla *fig. 2* si nota che il valore del poten-

ziometro R1 è di 50 Ω mentre il potenziometro R2 è un'unità da 1.000 Ω. La ragione di tutto ciò è molto semplice, purché si consideri la calcolatrice analogica come una semplice rete in corrente continua. La *fig. 3-A* è corrispondente alla *fig. 2* nel caso in cui il cursore di R1 sia posto sulla posizione di 0,50 ossia sulla sua posizione intermedia. Di conseguenza R1a

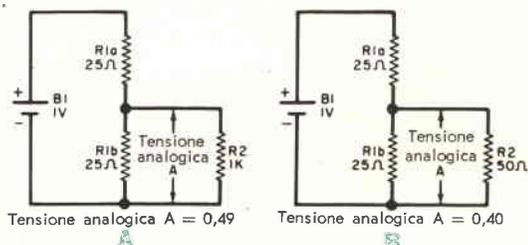


Fig. 3 - Questi circuiti mostrano la causa dell'errore di carico quando R2 ha il valore di 1 kΩ (A) e quando R2 ha invece il valore di 50 Ω (B).

di *fig. 3-A* rappresenta la metà superiore di R1 di *fig. 2* (cioè la porzione compresa fra i terminali 1 e 2); analogamente R1b rappresenta la metà inferiore di R1 (cioè la porzione di circuito compresa fra i terminali 2 e 3). Noi sappiamo, dalla posizione dell'indice sul quadrante, che la tensione analogica A dovrebbe essere di 0,50 V. Tuttavia vediamo ora dalla *fig. 3-A*

quale sarà effettivamente la tensione analogica A.

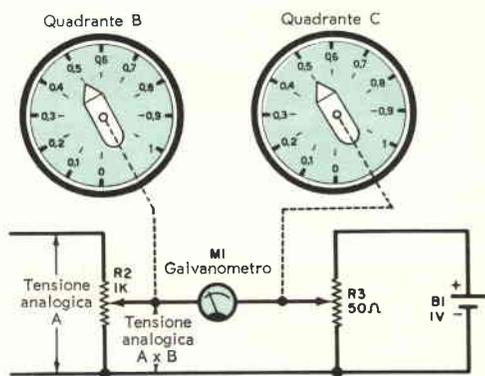
In primo luogo, siccome R1b e R2 sono collegati in parallelo, la loro resistenza risultante è approssimativamente di 24,4  $\Omega$ . Usando la legge di Ohm troviamo che la caduta di potenziale ai capi di R1b (collegato in parallelo a R2) è approssimativamente di 0,49 V. Ciò significa che R2 di *fig. 2* tenderà ad abbassare il valore vero della tensione analogica A ed introdurrà un piccolo errore. Nel caso citato questo errore è soltanto del 2% che per questo semplice circuito di calcolatrice non è molto grande.

In *fig. 3-B* il valore di R2 è stato scelto di soli 50  $\Omega$  per illustrare l'effetto di carico di R2 su R1b. In questo caso, la resistenza risultante di R1b e R2 è approssimativamente di 17  $\Omega$ . Applicando ancora la legge di Ohm, troviamo che la tensione analogica applicata ai capi di R1b e R2 sarà approssimativamente 0,40 V.

Paragonata alla vera tensione analogica A che è di 0,50 V, l'effetto di carico di un potenziometro da 50  $\Omega$  introdurrà un errore del 20%, che è un errore inaccettabile nella maggior parte dei casi. Risulta quindi evidente che, quando due potenziometri sono collegati come in *fig. 2*, il secondo potenziometro (R2) dovrebbe avere un valore di resistenza molte volte maggiore di quello del primo (R1).

Tuttavia non si deve pensare che un potenziometro con un grandissimo valore di resistenza, ad esempio 1 M $\Omega$ , sia in grado di risolvere completamente il nostro problema di carico. Anche se il valore di resistenza del secondo potenziometro è altissimo, un voltmetro collegato ai capi del sub cursore e del terminale inferiore introdurrà anche un effetto di carico e quindi un errore; questo errore è dovuto alla resistenza interna del voltmetro stesso, che è normalmente solo di poche migliaia di ohm.

**Galvanometro indicatore** - Un metodo per eliminare l'effetto di carico del volt-

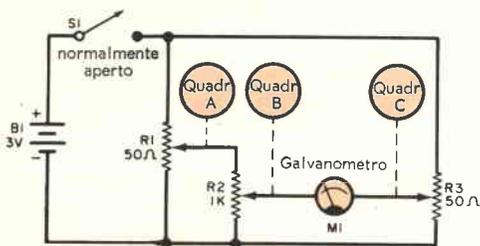


**Fig. 4** - Quando la tensione sul cursore di R3 è uguale alla tensione analogica A per B, ossia è di 0,50 V, non è presente alcun errore di calcolo.

metro (M1) usato in *fig. 2* è quello di sostituire al voltmetro un indicatore che non assorba alcuna corrente per indicare la tensione analogica ricavata da un potenziometro. Un tale dispositivo è costituito dal galvanometro indicatore illustrato schematicamente in *fig. 4*.

Un esame più accurato del circuito di *fig. 4* rivela che la corrente scorre attraverso il galvanometro M1 ogni volta che i cursori dei potenziometri R2 e R3 sono su posizioni alle quali corrispondono potenziali diversi fra loro. Questa condizione produce una deflessione nell'indice del galvanometro che si sposta verso sinistra o verso destra rispetto alla sua posizione centrale di riposo o di zero.

Siccome l'indice del quadrante B è portato in un punto a cui corrisponde un certo numero, come abbiamo descritto prima, ne risulta che l'indice del cursore sul quadrante C dovrà essere portato su un punto in cui la tensione sul cursore di R3 eguaglia la tensione sul cursore di R2. Quando ciò si verifica la differenza di potenziale applicata agli estremi del galvanometro sarà zero; si avrà anche una corrente zero attraverso il galvanometro e di conseguenza l'indice dello strumento resterà sulla sua posizione di zero. Il quadrante C, che è tarato in modo da convertire in numeri le tensioni prelevate dal potenziometro R3, indica il corretto valore della tensione



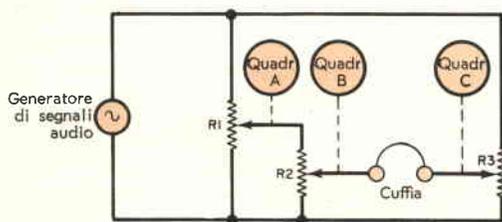
**Fig. 5 - Circuito elettrico di una calcolatrice analogica a tre potenziometri munita di galvanometro (M1) indicatore di zero. L'interruttore a pulsante S1 deve essere premuto solo per il tempo necessario affinché si annulli l'indicazione di M1.**

analogica A per B. Siccome i componenti elettrici M1 e R3 non assorbono corrente attraverso R2, non c'è alcun carico nei circuiti analogici e da parte del galvanometro non vengono introdotti errori nei calcoli elettrici.

Un fatto importante che si rileva da *fig. 4* è che il potenziometro R3 ha un valore di 50 Ω. Ciò è consentito in quanto in primo luogo R3 non carica i circuiti della calcolatrice quando si porti l'indice del quadrante sulla posizione corrispondente alla giusta risposta; in secondo luogo questo valore più basso è utile perché quando si sceglie una risposta sbagliata sul quadrante C la deflessione di M1 sarà molto più ampia a causa del grande passaggio di corrente attraverso l'equipaggio del galvanometro.

Questa notevole deflessione dovuta ad una

**Fig. 6 - Circuito elettrico semplificato della calcolatrice prodotta dalla General Electric. Quale indicatore acustico di zero viene usata una cuffia.**



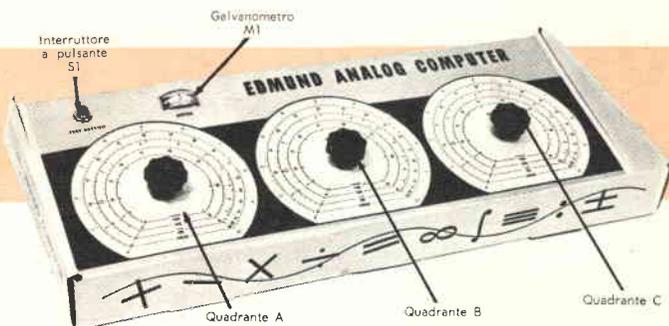
risposta sbagliata permette all'operatore della calcolatrice di regolare il quadrante C con grande precisione in modo da ottenere uno zero sul galvanometro ed annullare la deflessione. Durante il funzionamento, naturalmente, il galvanometro si deflette sia verso destra sia verso sinistra rispetto alla sua posizione centrale, dipendendo ciò dal fatto che il cursore di R3 può trovarsi a potenziale positivo o negativo nei confronti del cursore di R2.

**Circuito completo** - Il semplice circuito di calcolatrice analogica riportato in *fig. 5* è identico a quello usato in una vera calcolatrice analogica di produzione industriale, e rappresenta il compendio dei circuiti illustrati in *fig. 1*, *fig. 2*, *fig. 3* e *fig. 4*. A questo proposito giova notare due punti interessanti: il primo è quello che la tensione della batteria B1 è di 3 V (in precedenza si era usata per B1 una batteria da 1 V). Questa variazione nel potenziale suggerisce che la tensione di B1 non è critica. Esaminando attentamente la *fig. 5* notiamo che B1 è collegata ai capi di due circuiti resistivi: le resistenze sommate di R1 e R2 e la resistenza di R3. Il galvanometro M1 viene usato per indicare la differenza di tensione zero tra i due percorsi resistivi né più né meno come in un ponte di Wheatstone; perciò finché i due rami resistivi ricevono la stessa tensione il suo valore non ha importanza.

Il secondo punto da notare in *fig. 5* è che è stato aggiunto un interruttore S1. Questo interruttore, del tipo a pulsante, è un interruttore di inserzione che riduce l'assorbimento di corrente dalla batteria. Esso viene premuto soltanto dopo che gli indici sui quadranti A e B sono stati portati sui valori desiderati e dopo che l'indice sul quadrante C è stato regolato in modo che il galvanometro indichi zero.

**Indicatore acustico di zero** - Un altro buon sistema per determinare quando la calco-

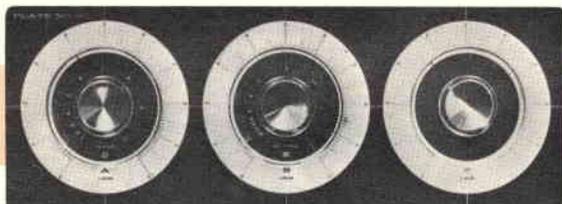
**Fig. 7** - I componenti che compongono sul pannello della calcolatrice prodotta dalla Edmund Scientific Co. sono qui indicati, con riferimento a fig. 5; ciascun quadrante ha 4 scale concentriche.



latrice analogica è regolata su zero (cioè sulla risposta esatta) è quello di ascoltare un suono piuttosto che guardare un indice. Nel circuito di calcolatrice considerato prima si individua la posizione di zero quando l'indice del galvanometro non si sposta. In un altro circuito fondamentale di calcolatrice, il galvanometro è stato sostituito da una cuffia; siccome la cuffia può solo rilevare segnali audio, i potenziometri della calcolatrice sono alimentati da un generatore di segnali audio anziché essere alimentati da pile. Ad eccezione di questi

modo che si possano risolvere numerosi tipi di problemi anche complessi.

Nel primo tipo di calcolatrice (prodotta negli Stati Uniti dalla Edmund Scientific Co.) i quadranti hanno una scala lineare più una scala logaritmica ed una trigonometrica (fig. 7), mentre i quadranti della seconda calcolatrice (prodotta dalla General Electric) hanno anche le scale dei quadrati e dei reciproci (fig. 8). I manuali di istruzione forniti insieme alle due calcolatrici danno dettagliate istruzioni su come usare questi quadranti per risolvere numerosi tipici problemi strettamente col-



**Fig. 8** - I quadranti della calcolatrice della General Electric hanno scale meno appariscenti, ma più numerose ed intercambiabili.

due mutamenti il secondo circuito di calcolatrice analogica è esattamente equivalente al primo.

In fig. 6 è riportato appunto lo schema semplificato di questo secondo tipo di calcolatrice. Per usare la calcolatrice, i potenziometri sono portati su quantità fisse di ingresso mentre il potenziometro di risposta (connesso con il quadrante C) è ruotato finché nella cuffia non si sente alcun suono.

**Quadranti** - I quadranti nei due tipi di calcolatrice sono accuratamente tarati in

legati alla tecnologia elettrica ed alla fisica in genere.

Questa introduzione elementare alle calcolatrici analogiche copre naturalmente soltanto una piccolissima frazione dell'intero campo delle calcolatrici analogiche. Oltre ai potenziometri, agli strumenti indicatori ed agli interruttori, i costruttori di calcolatrici analogiche usano anche sincro, camme a due e tre dimensioni, ingranaggi e complessi circuiti elettronici per compiere le infinite funzioni particolari che la mente umana può richiedere ad una macchina. ★

# Oscillofono per esercitazioni telegrafiche



**Questo semplice oscillofono a tono regolabile sistemato in una piccola custodia può essere molto utile per il principiante che vuole esercitarsi nelle trasmissioni telegrafiche**

**Il circuito** - Due transistori complementari (Q1 e Q2) sono collegati in un semplice circuito di amplificatore ad accoppiamento diretto. Il condensatore (C1, C2, C3 o C4) selezionato dal commutatore S1 fornisce la reazione fra il collettore del transistor tipo p-n-p (Q2) e la base del transistor tipo n-p-n (Q1) portando in oscillazione il circuito. La frequenza delle oscillazioni è controllata principalmente dal condensatore inserito da S1 e dal resistore R1; quanto più grande è la capacità del condensatore, tanto più basso è il tono della nota emessa. L'altoparlante, attraverso la batteria B1, funge anche da carico del collettore di Q2. Un normale tasto telegrafico inserito mediante opportuna spina nel jack J1, è posto in serie al terminale negativo della batteria. In aggiunta l'oscillatore può anche essere azionato dall'interruttore a pulsante S2 collegato in parallelo a J1.

**Costruzione** - Scegliete innanzitutto una custodia per l'unità di dimensioni sufficienti a contenere i vari componenti. È preferibile che la scatola sia di metallo, per quanto anche una scatola di materia plastica o di

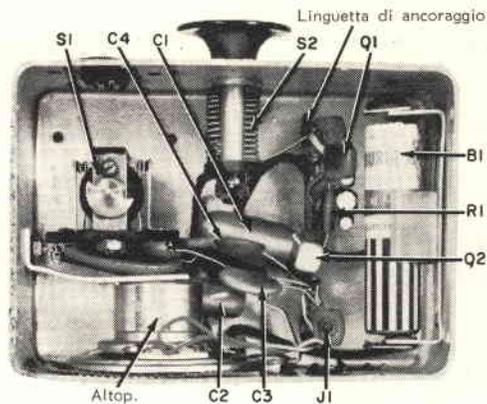
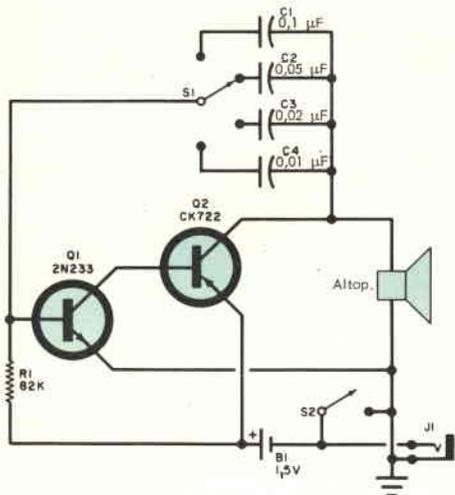
legno possa servire benissimo allo scopo. Le dimensioni della scatola non hanno importanza, tuttavia non dovrebbero essere inferiori a 15 x 10 x 10 cm circa, così da poter avere spazio a sufficienza per sistemare agevolmente tutti i componenti.

Dopo esservi procurata la scatola adatta, iniziate il lavoro tracciando e praticando i fori necessari all'installazione dei vari componenti e precisamente del commutatore S1, dell'altoparlante, del jack J1, dell'interruttore di controllo a pulsante S2 e del portabatterie.

Nel luogo in cui installerete l'altoparlante

## MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = batteria da 1,5 V
- C1 = condensatore ceramico da 0,1  $\mu$ F - 50 V
- C2 = condensatore ceramico da 0,05  $\mu$ F - 50 V
- C3 = condensatore ceramico da 0,02  $\mu$ F - 50 V
- C4 = condensatore ceramico da 0,01  $\mu$ F - 50 V
- J1 = jack fonografico a circuito aperto
- Q1 = transistore 2N233
- Q2 = transistore CK722
- R1 = resistore da 82 k $\Omega$  - 0,5 W
- S1 = commutatore rotante ad una via e quattro posizioni
- S2 = interruttore unipolare a pulsante
- 1 altoparlante a magnete permanente del diametro di 5 cm con bobina mobile da 8  $\Omega$  di impedenza
- 1 custodia per l'unità (ved. testo)
- 1 linguetta di ancoraggio a sei terminali (due posti a massa)
- 1 portabatteria per B1
- Filo per collegamenti, stagno per saldare e minuterie varie



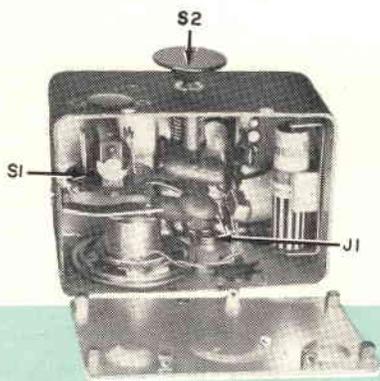
Il circuito dell'oscillatore è molto semplice e può essere facilmente racchiuso in qualsiasi scatola. Benché il cablaggio sia lineare, può accadere che i terminali di qualche componente già montato siano difficilmente accessibili, per cui sarà bene effettuare in precedenza tutti i collegamenti a questi terminali.

oltre ai fori per le viti di fissaggio dell'altoparlante stesso praticate una serie di fori od un'apertura circolare corrispondente al diametro del cono dell'altoparlante. Nel caso scegliate questa soluzione, proteggete il cono dell'altoparlante incollando su questa apertura un panno od un tessuto a rete per proteggere il delicato cono dell'altoparlante. Dopo aver praticato tutti i fori necessari

potranno essere poco accessibili dopo che essi sono fissati nella scatola; per tale motivo è bene saldare in precedenza tutti i fili a quei terminali che devono essere sistemati in posti poco accessibili, prima di installare S1, J1 e S2 o prima di montare il portabatteria, la linguetta di ancoraggio e l'altoparlante.

Quando tutti i collegamenti sono completati, controllate attentamente tutte le connessioni ed assicuratevi che non vi siano contatti accidentali dei terminali contro la scatola, nel caso questa sia di metallo.

**Uso dell'oscillofono** - Inserite la pila nel relativo portabatteria (badando ad osservare la giusta polarità) ed il vostro oscillofono sarà pronto a funzionare. Per provarlo basterà premiate l'interruttore a pulsante S2; per usarlo come normale strumento per esercitazione di telegrafia, dovrete solamente collegare un normale tasto telegrafico al jack J1 mediante un'appropriata spina per jack. Il commutatore S1 vi darà la possibilità di scegliere quattro note a quattro differenti frequenze. ★

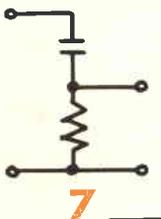
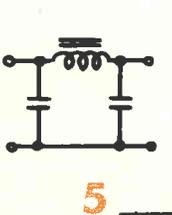
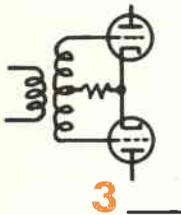
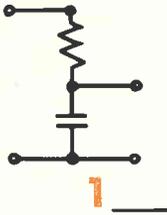


Vista interna dell'unità completa nella quale è posta in evidenza la posizione di alcuni componenti (S1, S2 e J1).

alla sistemazione dei componenti, effettuate i collegamenti, che sono molto semplici e lineari. Alcuni terminali dei componenti

# Quiz di analogie elettroniche

*Per le funzioni compiute da molti circuiti elettrici si possono trovare analogie in meccanica od in natura; scoprire tali analogie spesso conduce ad una migliore comprensione dei circuiti stessi. Verificate se siete in grado di trovare una relazione tra i circuiti elettronici contrassegnati con numeri a sinistra e gli schizzi contrassegnati con lettere a destra (le risposte al quiz sono riportate a pag. 54).*



# Nuove tendenze nell'industria radio-TV

I più recenti televisori di produzione britannica presentano notevoli perfezionamenti tecnici studiati allo scopo di offrire allo spettatore un'immagine migliore senza necessità di agire sui controlli, di ottenere una produzione più economica e la semplificazione delle riparazioni, di avere una maggior sicurezza di funzionamento ed una versatilità tale da rendere i televisori adatti per l'esportazione sui mercati esteri.

**Orientamenti della televisione inglese** - In Inghilterra i telespettatori sono oggi un po' confusi a causa dei possibili cambiamenti che verranno apportati nel settore della televisione in bianco e nero ed a causa della probabile istituzione di un servizio a colori. Le reti nazionali televisive sono attualmente due, ma se ne prevede già una terza e ciò implicherà la necessità di dover adattare i televisori per la ricezione delle UHF oltre che per le attuali VHF. Queste possibilità si sono tradotte per i costruttori in altrettanti problemi di produzione, data la necessità di soddisfare le richieste dell'incerto mercato interno.

Tuttavia, obiettivo primo dell'industria rimane sempre quello di aumentare l'esportazione di televisori; la maggior parte delle organizzazioni industriali britanniche infatti ha cominciato ad attaccare seriamente i mercati esteri.

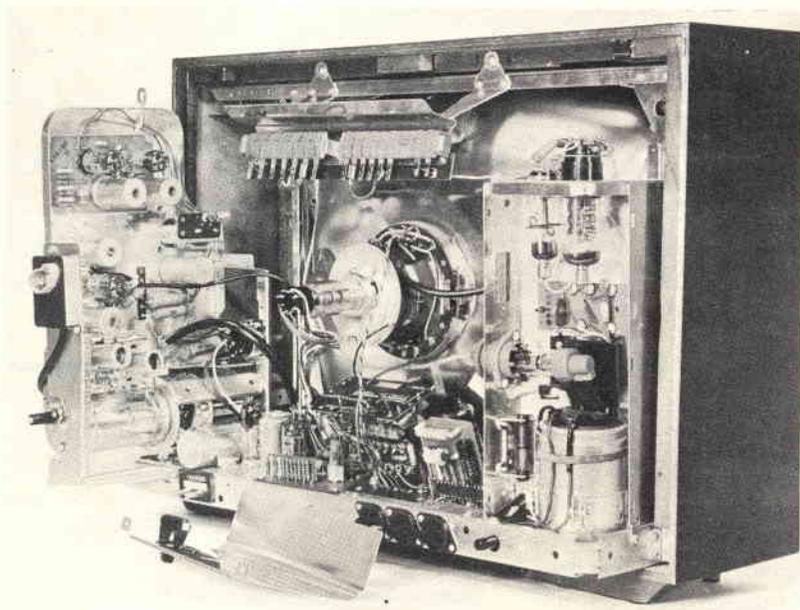
Il fatto che lo standard televisivo inglese differisca da quello della maggior parte delle altre nazioni, non solo per il numero delle linee ma anche per la forma dell'immagine

e la modulazione del suono, ha poca importanza.

Sebbene alcune parti dei televisori britannici siano comuni sia ai tipi d'esportazione sia a quelli per uso interno, i fabbricanti hanno trovato più conveniente impiantare,

**I nuovi cinescopi a doppio pannello della ditta Brimar offrono un grande miglioramento nella qualità dell'immagine, assicurando un più alto grado di protezione, senza usare uno schermo di sicurezza separato. In fotografia è mostrato lo schermo con alette di montaggio che deve essere saldato sulla parte anteriore del cinescopio.**





**Il televisore Murphy V659 ha molte particolarità tecniche notevoli, come resistori e condensatori intercambiabili ad innesto nei fori del circuito stampato, il trasformatore d'uscita riga in bagno d'olio (raffreddato montando sopra esso le valvole raddrizzatrici a forte riscaldamento) ed il sintonizzatore a pulsanti. L'estrazione del telaio dal mobile è assai semplice: basta infatti svitare due viti e tirare fuori il telaio.**

per gli apparecchi d'esportazione, una linea di produzione specifica completamente separata dal settore di produzione per il mercato interno.

Benchè sia poco probabile che in Inghilterra si possa avere un servizio televisivo UHF prima che siano trascorsi almeno due anni, la grande esperienza fatta dai fabbricanti inglesi nel campo delle comunicazioni UHF li ha messi in grado di produrre ricevitori e convertitori che possono sostenere il paragone con apparecchiature simili prodotte ovunque.

Alcuni importanti perfezionamenti sono stati incorporati nei nuovi apparecchi destinati all'estero; molti costruttori hanno migliorato i circuiti avvantaggiandosi delle nuove valvole, particolarmente quelle con griglia a quadro ed alta conduttanza mutua la cui introduzione ha, in molti casi, permesso di migliorare le prestazioni degli apparecchi

riducendo il numero degli stadi amplificatori.

Alcuni fabbricanti hanno realizzato modelli nei quali è fatto largo uso di componenti solidi, come diodi al silicio ed al germanio e transistori; sono stati costruiti anche televisori portatili a transistori, ma dal punto di vista tecnico l'introduzione dei transistori in alcuni circuiti di ricevitori normali alimentati dalla rete è persino più interessante.

Nel settore costruttivo sono state trovate ingegnose soluzioni nel progetto di sintonizzatori a tamburo e nel campo dei cinescopi. In un modello di cinescopio, della Brimar, uno spesso strato protettivo anti-implosione in plastica è direttamente incorporato nello schermo; ciò presenta alcuni vantaggi: le superfici riflettenti sono ridotte, così la luminosità è migliorata e le riflessioni di luce esterna diminuite; il montag-

gio del cinescopio viene semplificato in quanto lo schermo antiimplosione può essere fissato direttamente al telaio formando esso stesso il supporto del tubo; non sono più necessari dispositivi per sigillare la parte frontale del cinescopio allo scopo di preservarla dalla polvere.

Assai interessante è anche un sintonizzatore dei televisori Murphy. Ha sette pulsanti montati radialmente che permettono la scelta tra trasmissioni radio in VHF e canali televisivi; premendo un pulsante il tamburo si porta nella posizione desiderata; quando si preme un pulsante per ricevere le trasmissioni radio i circuiti video vengono automaticamente spenti. Per azionare il sintonizzatore basta un leggero tocco sui pulsanti, ma il movimento ha un grado di precisione talmente alto da permettere (anche perché gli induttori sono avvolti in supporti a basse perdite con circuiti compensatori della temperatura) la commutazione delle stazioni senza necessità di usare il comando fine di sintonia.

Prima di essere prodotto in serie questo sintonizzatore è stato collaudato con sollecitazioni equivalenti a sette anni d'uso. Particolarmente interessante è il fatto che nel televisore la selezione dei canali radio VHF non può mai provocare una dissintonia, dal momento che il circuito a modulazione di frequenza del discriminatore genera una tensione sufficiente per azionare il controllo automatico di frequenza.

**Trasformatori a bagno d'olio** - Una delle parti dei televisori che è sempre sovraccarica e da cui dipende una grande percentuale di guasti è il trasformatore di uscita riga. Questo viene ora costruito dalla ditta Murphy in bagno d'olio, un'edizione in miniatura dei trasformatori usati nelle linee di distribuzione dell'energia elettrica.

Sempre per quanto riguarda il trasformatore di riga, si sa che è importante che non sia

surriscaldato; montando sopra esso le valvole raddrizzatrici a forte riscaldamento, l'alta temperatura che esse producono genera una corrente d'aria fredda sopra il trasformatore riducendo di alcuni gradi la sua temperatura di funzionamento.

**Unità di controllo a distanza** - Un apparato per il controllo a distanza dei televisori, prodotto dalla Murphy, genera due note ultrasoniche: una per controllare la commutazione dei programmi e l'altra per il controllo del volume sonoro.

I suoni di controllo vengono prodotti premendo un pulsante che libera un martelletto il quale colpisce una sbarretta metallica accordata che vibra ad una frequenza molto superiore a quelle udibili. Un piccolo microfono nel televisore capta il "suono silenzioso", lo amplifica e lo converte in un segnale che aziona i controlli.

In un altro sistema sono usate cellule fotoelettriche che vengono azionate quando il telespettatore dirige su esse il fascio di una torcia elettrica.

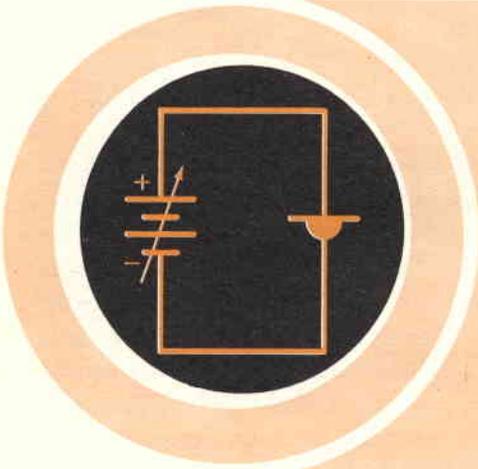
**Telecamere per uso familiare** - Il pubblico inglese, in questi ultimi tempi, si è interessato particolarmente delle telecamere da usare in casa. Questo hobby è però piuttosto costoso, anche se i fabbricanti si sono adoperati per produrre telecamere il cui prezzo non sia eccessivo.

In un primo tempo queste telecamere venivano prodotte solamente per uso industriale, ma ora trovano anche applicazioni domestiche (ad esempio, montate nella stanza dei bambini permettono di tenerli sempre sott'occhio).

Tutte le telecamere sono abbastanza piccole; una, a transistori, non è più grande di una cinepresa per dilettanti. La telecamera viene collegata alla presa d'antenna di un normale televisore e può essere azionata mediante un comune cavo coassiale.

*J. Stubbs Walker*

# ALIMENTATORE



## per diodi a tunnel

Uno dei più fastidiosi inconvenienti negli esperimenti con i diodi a tunnel è quello che di solito non si ha a disposizione un alimentatore adeguato (per maggiori indicazioni sul funzionamento del diodo a tunnel si veda il numero 4, 1961, di Radorama).

Il semplice alimentatore per diodi a tunnel che presentiamo soddisfa alle tre fondamentali caratteristiche che un alimentatore di tale tipo deve avere. Queste caratteristiche sono:

- resistenza interna di 10  $\Omega$  o meno;
- uscita in corrente continua, continuamente regolabile tra 10 mV e 500 mV;
- buona possibilità di regolazione, in quanto i diodi a tunnel operano nel modo migliore quando i loro alimentatori di tensione sono costanti.

Il tipo più semplice di alimentatore variabile per alimentare circuiti con diodi a tunnel, illustrato in *fig. 1*, è costituito da una batteria a secco da 1,5 V (B1) e da un partitore di tensione formato da un potenziometro (R1) e da due resistori fissi posti in serie (R2 e R3). La corrente che passa attraverso il partitore di tensione varia da 1,5 mA quando R1 è portato sul valore di 1.000  $\Omega$  fino a 50 mA quando R1 è portato sulla posizione di zero. Di conseguenza la tensione continua in uscita varia da 15 mV a 500 mV. La resistenza di uscita è leggermente inferiore a 10  $\Omega$  essendo determinata principalmente dal valore di R3.

Questo semplice alimentatore presenta però due inconvenienti. Il primo è che si ha un forte passaggio di corrente attraverso il potenziometro quando questo è regolato

verso il suo estremo di bassa resistenza; il secondo inconveniente deriva dalle fluttuazioni nella tensione della batteria che introducono fluttuazioni nel potenziometro di uscita.

**Transistorizzazione** - Gli inconvenienti del circuito di *fig. 1* possono essere eliminati sostituendo al potenziometro un economico transistor di potenza. Il transistor può sopportare con piena sicurezza correnti molto più elevate. Se viene fatto funzionare come amplificatore in corrente continua ad emettitore comune, con un controllo di corrente (che si può effettuare sicuramente con un piccolo potenziometro) si riesce a far variare l'elevata corrente che passa attraverso il resistore di uscita.

Un ulteriore vantaggio nasce dal fatto che la curva corrente-tensione di collettore è quasi piatta; la tensione della batteria può quindi fluttuare senza introdurre un sensibile mutamento nella tensione di uscita.

La *fig. 2* mostra il circuito completo dell'alimentatore transistorizzato per diodi a tunnel. Il transistor di potenza Q1, che è un 2N255, funziona come amplificatore ad emettitore comune. La corrente d'ingresso nella base (I1) può essere variata tra 0,13 mA e 2 mA regolando il potenziometro R1 che farà variare la corrente di collettore (I2) tra zero e 50 mA circa. La corrente di collettore passa attraverso il resistore da 10 Ω (R3) e produce una caduta di tensione ai suoi capi che varia tra 10 mV e 500 mV. La tensione in uscita non cade mai a zero, in quanto la corrente statica di collettore di 1 mA del transistor usato nel circuito produce sempre una caduta di tensione di 10 mV ai capi di R3. Questa tensione minima può variare da un transistor all'altro.

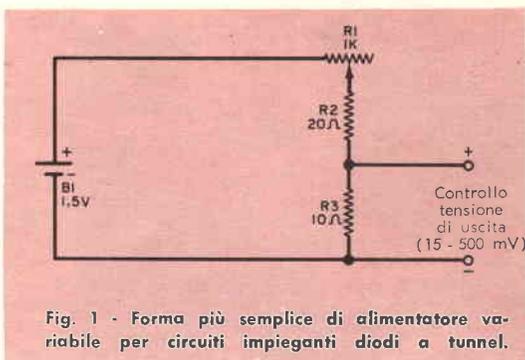


Fig. 1 - Forma più semplice di alimentatore variabile per circuiti impieganti diodi a tunnel.

Nel caso la tensione in uscita dall'alimentatore superi i 500 mV è necessario aumentare il valore di R2 portandolo da 50 Ω a 100 Ω a seconda dei casi, effettuando prove e approssimazioni successive.

La tensione di collettore è fornita da una singola batteria da 1,5 V (B2) e la tensione d'ingresso della base (tensione di controllo) è fornita da B1. Per assicurare una costante tensione d'ingresso si consiglia di usare per B1 una batteria al mercurio da 1,35 V. La batteria al mercurio infatti conserva una tensione relativamente costante per tutto il periodo della propria durata.

A causa dell'amplificazione effettuata dal transistor, la corrente d'ingresso nella base (corrente di controllo), I1, dovrà essere limitata ad un massimo di 2 mA inserendo un resistore limitatore di corrente da 300 Ω (R2) in serie a R1. Il resistore

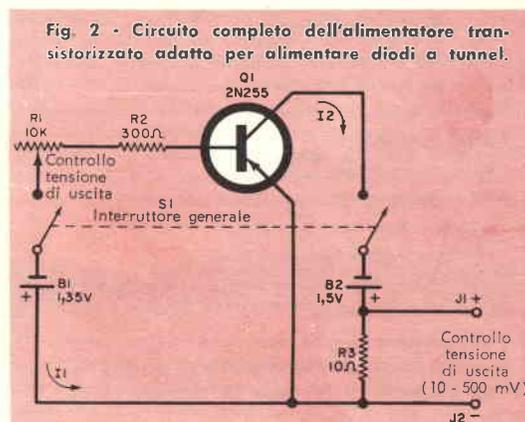
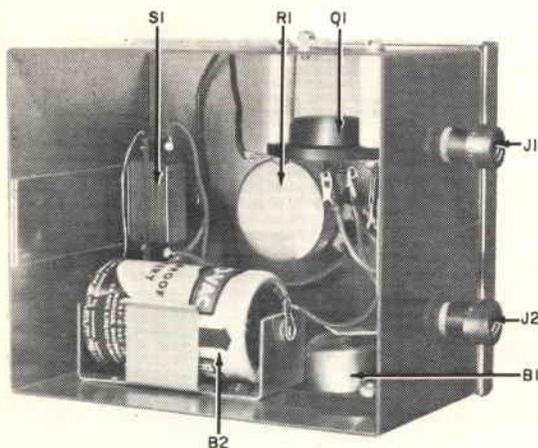


Fig. 2 - Circuito completo dell'alimentatore transistorizzato adatta per alimentare diodi a tunnel.



**Prima di inserire le pile nell'unità assicuratevi che la custodia del transistor Q1 sia isolata dal telaio.**

R2 mantiene la corrente di base ad un valore di sicurezza quando R1 è portato a zero; ciò evita che la tensione di uscita aumenti ad un valore tale da essere troppo elevato e danneggiare il diodo a tunnel alimentato.

**Costruzione** - La *fig. 2* e le fotografie forniscono i dettagli necessari per montare l'alimentatore. L'unità è sistemata in una scatola di alluminio delle dimensioni di 13 x 10 x 8 cm. Né la disposizione dei componenti né il loro isolamento sono critici. Il potenziometro R1 e l'interruttore S1 sono montati sulla parte superiore della

scatola; tutti gli altri componenti sono invece montati sulle pareti laterali. La batteria B2 e la batteria B1 sono sostenute da due normali portabatteria che sono a loro volta fissati alla parete del telaio mediante viti.

Il transistor di potenza Q1 non richiede un radiatore di calore; però dovete evitare di fissarlo direttamente alla scatola metallica in quanto il suo collettore è collegato internamente all'involucro metallico esterno; piuttosto montate il transistor su due sostegni o su due distanziatori di plastica o ceramici.

Il resistore R2 è fissato mediante due pagliette di ancoraggio isolate ed il resistore R3 mediante le pagliette di due morsetti isolati (J1, J2) che servono da terminali di uscita, positivo e negativo. Per maggior sicurezza usate un terminale di uscita rosso per il polo positivo ed un terminale nero per contraddistinguere il polo negativo. Una manopola di almeno 8 cm di diametro consentirà di effettuare una regolazione comoda di R1.

**Uso dell'alimentatore** - Nell'effettuare gli esperimenti con i diodi a tunnel, è bene vi atteniate alla norma di cominciare con l'interruttore S1 aperto e con il potenziometro R1 portato al suo valore di resistenza massima che corrisponde a tensione di uscita zero. Quindi chiudete l'interruttore S1 ed aumentate lentamente la tensione in uscita finché il circuito del diodo a tunnel comincia a funzionare. I terminali di uscita dell'alimentatore non sono bypassati. A causa delle elevate radiofrequenze con le quali la maggior parte dei circuiti a diodi a tunnel funzionano, è buona norma inserire i condensatori di fuga nel circuito del diodo a tunnel stesso piuttosto che nell'uscita dell'alimentatore. ★

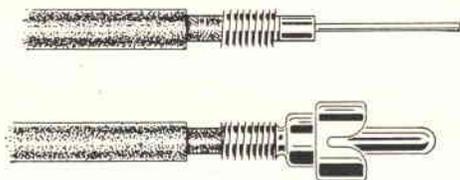
#### MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = pila al mercurio da 1,35 V
- B2 = pila da 1,5 V
- J1 = morsetto isolato rosso
- J2 = morsetto isolato nero
- Q1 = transistor 2N255
- R1 = potenziometro da 10 k $\Omega$
- R2 = resistore da 300  $\Omega$  - 1 W
- R3 = resistore da 10  $\Omega$  - 1 W
- S1 = interruttore bipolare a levetta
- 1 scatola di alluminio delle dimensioni di 13x10x8 cm
- 1 portabatteria per B1
- 1 portabatteria per B2
- Distanziatori per il montaggio del transistor, fili per collegamento, viti, stagno per saldatura e minuterie varie

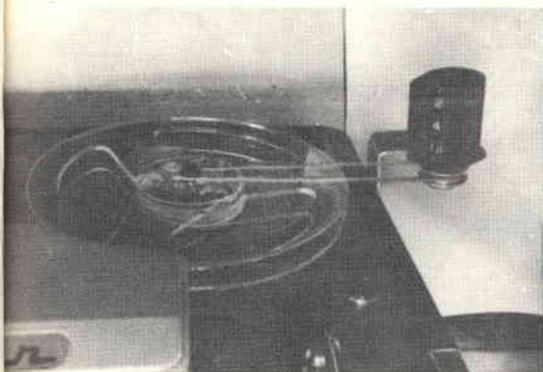
# 4 SUGGERIMENTI

## COME REALIZZARE

### UN BUON CAVO SCHERMATO AUDIO



I cavi coassiali per antenna possono fungere da ottimi cavi per collegamenti audio, meglio della maggior parte dei cavi appositamente costruiti per questo scopo. Se, installando un impianto, volete usare un cavo coassiale per antenna, preparate in primo luogo il cavo togliendo un tratto del suo rivestimento esterno per circa 35 mm; tagliate via 30 mm di calza ed un segmento lungo 25 mm dell'isolante centrale, quindi avvolgete cinque o sei spire di filo di rame del diametro di 0,8 mm sulla calza in modo da evitare che questa si disfi. Infilate sul cavo una spina fono e saldare il conduttore centrale; rivolgete quindi la spina verso il basso e fate sciogliere un po' di stagno per saldare intorno al filo avvolto, in modo che questo risulti saldamente fissato al guscio esterno della spina. Quindi asportate l'eccesso di stagno dal conduttore centrale e pulite le connessioni mediante solvente.



## UN CONTAGIRI PER MAGNETOFONO

Se il vostro magnetofono è sprovvisto di contagiri, potete facilmente applicargliene uno senza dover modificare la parte interna del registratore. Prendete un contagiri a tre o quattro cifre del tipo indicato in fotografia, costruite una semplice staffetta e fissatelo al lato del registratore, come indicato, vicino alla bobina di raccolta. Collegare la puleggia del contagiri al mozzo della bobina di raccolta con un robusto elastico.



## SUPPORTO PER IL GIRADISCHI

Potete fare una sospensione elastica per il giradischi appoggiandolo su quattro palline di gomma che siano abbastanza morbide e che abbiano un diametro di circa 4 cm. Perforate la parte superiore di ciascuna pallina con un attrezzo a punta e fissatele al piano del giradischi infilando in esse una vite con il filetto imbevuto di colla. Praticate nel piano di sostegno del giradischi piccoli fori di forma svasata che risultino allineati con le quattro palline attaccate al piano del giradischi. Sistemate quindi il giradischi in modo che le quattro palline si innestino nei fori svasati ed il giradischi sarà protetto dalle vibrazioni.



## COPERTURA PROTETTIVA

Un pratico ed economico modo di proteggere apparecchi delicati è quello di ricoprirli con un foglio di comune materia plastica trasparente. Avvolgete l'apparecchio nel modo indicato in fotografia ed esso risulterà ben protetto da polvere, umidità e fumo.

# novità in

# ELETRONICA



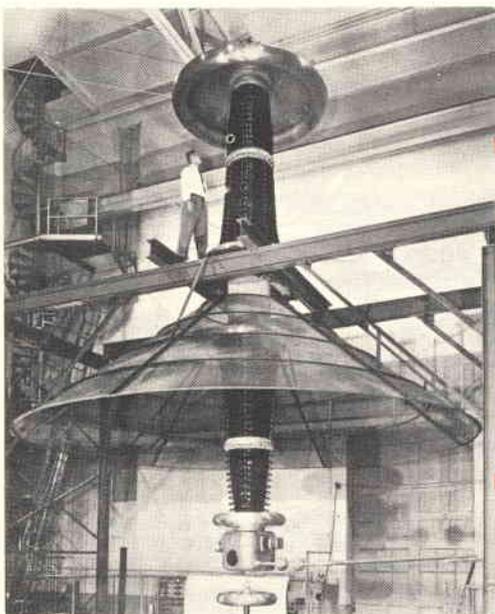
Un nuovo complesso calcolatore, del costo di un milione e mezzo di dollari, chiamato simulatore dinamico, è stato progettato e costruito da una ditta americana per controllare gli errori commessi dal sistema di navigazione sottomarina Polaris. In pratica questo apparecchio, che è un simulatore del mare e delle condizioni atmosferiche, fornisce informazioni sulle condizioni del mare, sulle formazioni delle nubi, sulle correnti sottomarine, sui disturbi radio ed altri dati per un viaggio sottomarino simulato. Oltre a consentire di raggiungere una maggiore precisione nella navigazione, quale è richiesta dall'aumentata portata dei missili Polaris, la calcolatrice verrà usata per risolvere altri problemi che nascono dai sistemi di navigazione, per provare futuri strumenti (quali ad esempio i satelliti Transfer) e per semplificare il compito di chi naviga nei sottomarini.

**D**ifetti e falle nei metalli ferrosi sono messi in evidenza da un rivelatore magnetico che può essere usato, tra l'altro, anche per scoprire le crepe nei monoblocchi delle automobili. Messa a punto dal dipartimento dei raggi X della Westinghouse, questa unità portatile può essere alimentata dalla batteria dell'auto od anche direttamente alla rete luce. Il controllo dei pezzi metallici è assai semplice: si sparge una polvere speciale sulla superficie del pezzo metallico da ispezionare; quindi si porta il rivelatore magnetico vicino al pezzo: il campo magnetico da esso prodotto rivela immediatamente ogni frattura o difetto, formando uno spettro magnetico con la polvere che mostra le eventuali irregolarità presenti nel metallo.



**L**e oscillazioni del campo magnetico della terra sono in via di studio e di controllo da parte dei tecnici americani del National Bureau of Standards, con l'aiuto di antenne appositamente progettate. Queste antenne, che sono fondamentalmente antenne a telaio del diametro di circa 2 m, contengono ciascuna 32.000 spire di filo di rame rivestito di nylon e sono ricoperte con una speciale fibra di vetro che serve da protezione contro gli elementi atmosferici; vengono sistemate sotto terra a notevole profondità e sono abbastanza sensibili da rispondere alle onde elettromagnetiche di frequenza bassissima o alle micropulsazioni. Si è potuto appurare che le pulsazioni magnetiche sono molto più forti nelle zone boreali e che esse sono probabilmente associate con l'influsso di elettroni primari dell'atmosfera dopo le tempeste solari.

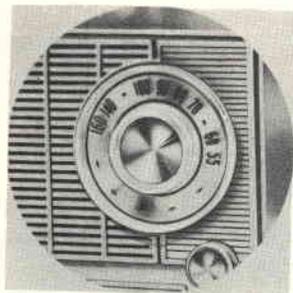
**P**relevare e registrare dati sistematici sul tempo nel Golfo del Messico è il compito di una stazione meteorologica automatica galleggiante, ormeggiata, chiamata NOMAD. Raggruppati sulla tolda del NOMAD (di soli 3 x 6 m) vi sono strumenti di misurazione atmosferica, antenne radio, due alberi, un potente faro luminoso ed una campana a gavitello. Sensibili strumenti misurano la temperatura dell'aria, quella dell'acqua, la velocità e la direzione del vento e la direzione della corrente di superficie dell'oceano. È anche possibile misurare temperatura e pressioni in punti che si trovano ad una profondità di oltre 300 metri sotto la superficie del mare. Quattro compartimenti stagni alloggianno l'apparecchiatura elettronica e le batterie che consentono al NOMAD di trasmettere i dati registrati via radio, ogni sei ore durante periodi di venti leggeri e ad intervalli di ogni ora durante i periodi in cui i venti sono più forti. Questa è la prima di numerose stazioni meteorologiche del genere che saranno impiegate dalla Marina USA negli Oceani Atlantico e Pacifico.



**N**egli Stati Uniti sono state installate dalla General Electric sei di queste unità, munite di uno speciale circuito per sciogliere il gelo. L'isolatore passante, alto circa 8 metri, serve per il collegamento all'antenna di una stazione radio della Marina Americana, la più potente stazione che sia mai stata costruita. Ogni unità, del peso di circa 4 tonnellate, costruita per una tensione nominale di 300 kV, risultò esente da effetto corona quando venne provata con 500 kV a 60 Hz. Alla base di ogni isolatore vi è un grosso interruttore che normalmente permette di far giungere il segnale radio all'antenna attraverso l'isolatore. Per sciogliere il gelo, l'interruttore disinserisce i trasmettitori e si inserisce su una linea che fa passare una corrente di 800 A a 4.160 V, 60 Hz, attraverso i fili di antenna e fa sciogliere le formazioni di ghiaccio.

**D**urante la fabbricazione del microfono 4037 della Standard Telephones and Cables Ltd., viene utilizzato un microscopio per effettuare gli ultimi delicati ritocchi al complesso magnetico. Il 4037 è un microfono onnidirezionale a bobina mobile largamente usato dalla TV britannica sia negli studi sia per interviste.





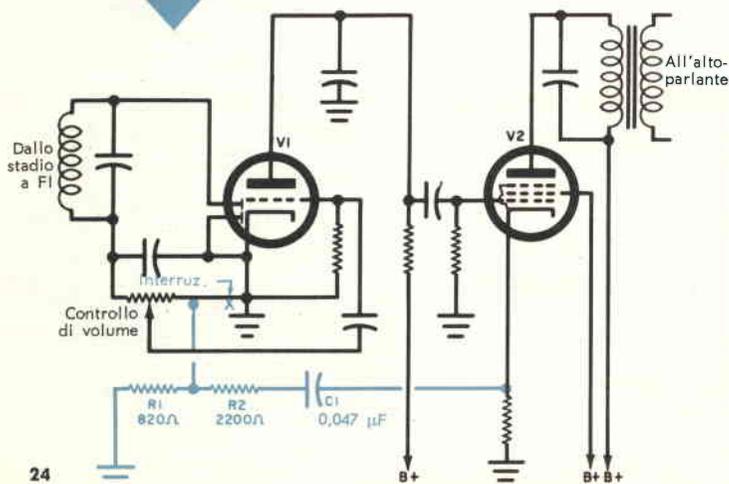
# TONI BASSI MIGLIORATI

Il semplice circuito che presentiamo migliorerà il tono di qualsiasi ricevitore commerciale di vecchio tipo, arricchendolo di note basse. I componenti usati sono stati scelti in modo da realizzare una reazione negativa sulle frequenze audio medie ed elevate, con una reazione progressivamente meno efficiente sulle frequenze più basse. In questo modo si ottiene un incremento sui bassi più una riduzione della distorsione che migliora la qualità generale audio del ricevitore.

Lo schema elettrico qui sotto riportato mostra la sezione audio di un tipico ricevitore, nel quale i componenti aggiunti e le modifiche apportate al circuito sono stati indicati in colore. V1 è un doppio diodo triodo impiegato come rivelatore e primo stadio di amplificazione audio; V2 è una valvola finale di potenza che costituisce lo stadio di uscita audio e che alimenta direttamente l'altoparlante. Prima di introdurre il circuito nel ricevitore, togliete il telaio dal mobile e confrontate il circuito dell'apparecchio con quello qui riportato; se i due circuiti differiscono in modo considerevole, sarà opportuno non tentiate alcuna modifica.

Notate che un estremo del condensatore C1 è collegato al resistore del catodo di V2 che non è bypassato da alcun condensatore. Se questo resistore è invece bypassato, ossia se in parallelo ad esso vi è un condensatore (per lo più elettrolitico), il condensatore dovrà essere eliminato affinché il circuito possa funzionare correttamente.

Controllate attentamente le modifiche apportate e quindi reinsertite il telaio nel proprio mobile. Accendete il ricevitore e sintonizzatevi su una stazione che emetta un programma musicale. A questo punto dovreste trovarvi piacevolmente sorpresi dal miglioramento ottenuto nella qualità del suono. ★



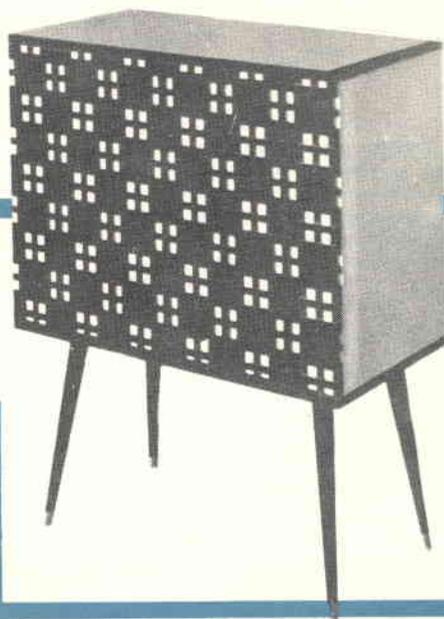
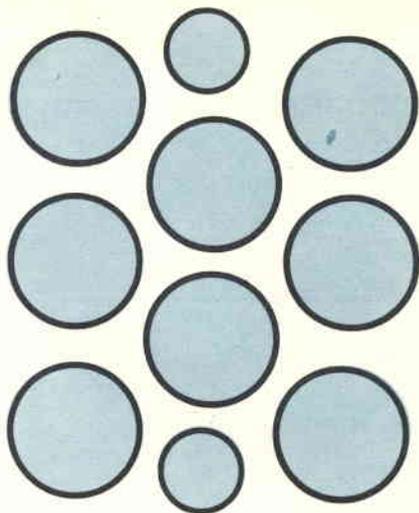
La sezione audio della maggior parte dei ricevitori commerciali di produzione non recentissima è molto simile al circuito qui illustrato; nei ricevitori ad alimentazione mista c.c./c.a., la valvola V1 di solito è una 12SQ7 o una 12AT6, la valvola V2 è spesso una 35L6, una 50L6 o una 50B5. I componenti necessari possono essere facilmente aggiunti alle radio più vecchie, mentre normalmente è più difficile sistemarli nei ricevitori impieganti circuiti stampati.

# *Sistema stereofonico a 16 altoparlanti più 4*

**Con 16 altoparlanti da 12 cm  
e 4 tweeter da 5 cm  
montati in un mobile  
si ottengono sorprendenti  
effetti stereofonici**

**S**e incontrate difficoltà ad installare nella vostra casa un complesso di riproduzione stereofonica a causa della mancanza di spazio, vi interesserà certo questo completo sistema diffusore stereofonico, sistemato in un mobile che misura meno di 50 cm di profondità e di 80 cm di larghezza, realizzabile in breve tempo e con modica spesa. Basato sul principio del complesso stereofonico a sedici altoparlanti presentato in Radiorama n. 7, 1961, questo sistema diffusore è costituito da sedici altoparlanti da 12 cm di diametro e da quattro tweeter e riproduce la gamma completa di frequenze udibili con sorprendente chiarezza e definizione. Prerogativa ancora più importante è che esso effettivamente spande l'effetto stereofonico nell'intera stanza.

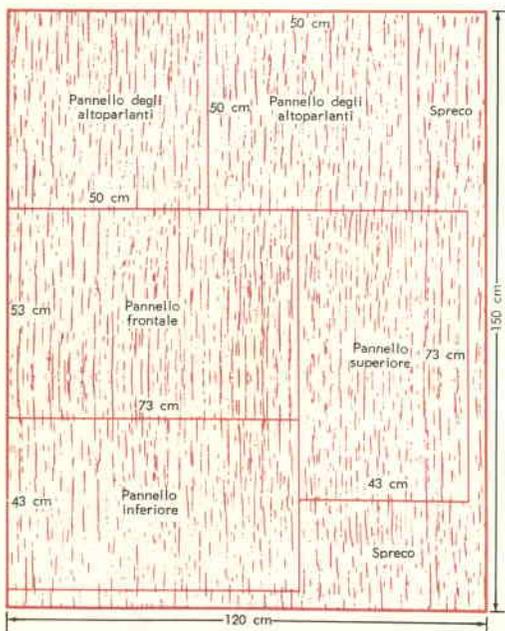
L'unico inconveniente, se così si può chiamare, del sistema diffusore è che deve essere sistemato contro una parete in modo



che il suono venga riflesso dal muro nella stanza.

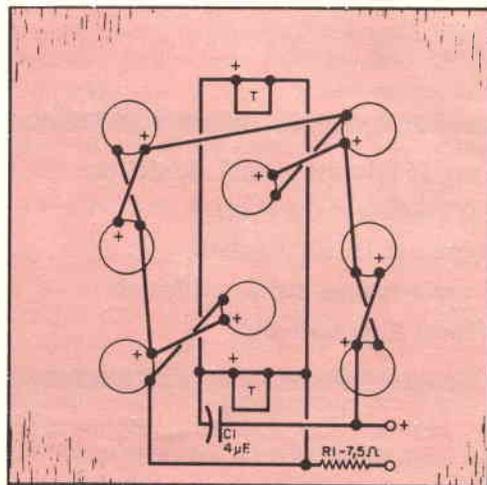
Infatti il suo effetto stereofonico scompare quando il suono non viene riflesso e ciò perché necessita di una maggiore separazione fra i due gruppi di altoparlanti.

Quando invece viene usato con l'ausilio dell'effetto riflettente di una parete, questo sistema può superare i diffusori costosissimi, costruiti da ditte specializzate, per quanto riguarda sia la risposta sia la separazione.



Collegate gli altoparlanti nel modo indicato in figura facendo particolare attenzione alla loro polarità. Un resistore da  $7,5 \Omega - 10 W$  in serie con ogni insieme di altoparlanti diminuisce lo smorzamento e migliora la risposta ai bassi.

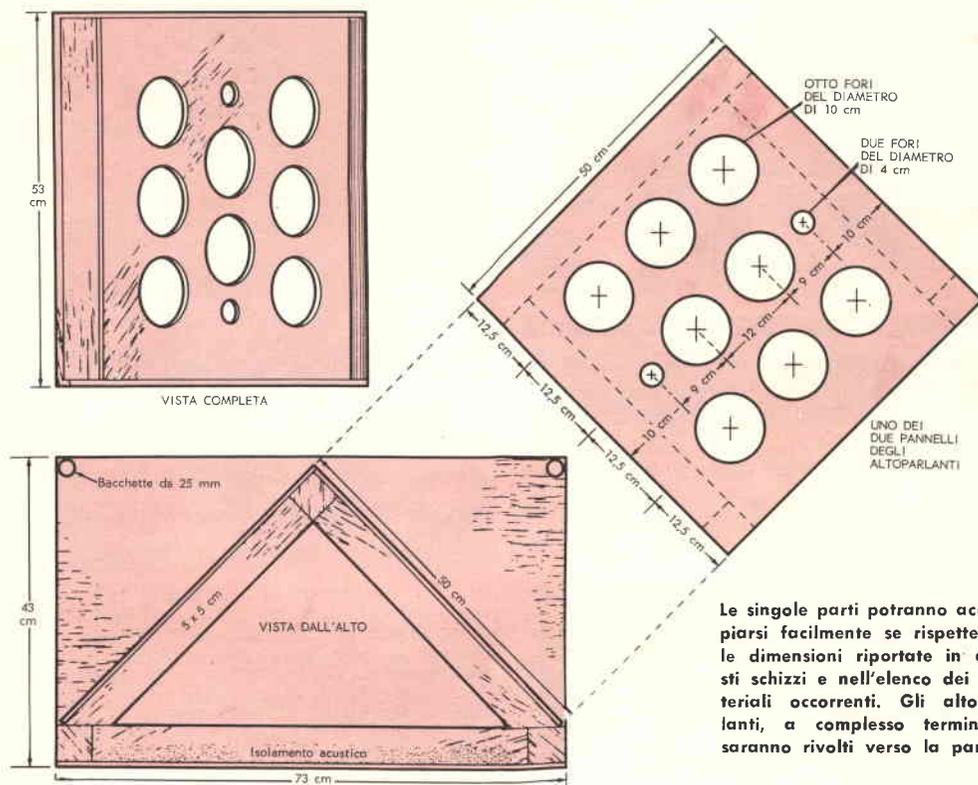
Tutti i pezzi principali sono stati ricavati da una sola tavola di legno avente le dimensioni di  $1,20 \times 1,50$  m con spreco minimo. Siccome i due pannelli degli altoparlanti sono identici (ved. dimensioni a sinistra), i fori possono essere contrassegnati su entrambi i pannelli in una volta sola. Il complesso degli altoparlanti, collegato come indicato, presenta un'impedenza di  $8-16 \Omega$ .



Questo sistema stereofonico però costituisce un compromesso, in quanto è stato progettato per ottenere le massime prestazioni in uno spazio limitato. Si ha quindi come risultato che la risposta sui bassi cade piuttosto rapidamente al di sotto di  $45 \text{ Hz}$ , mentre l'estremo alto della banda riprodotta cade rapidamente al di sopra di  $14 \text{ kHz}$ . Il motivo di ciò sta nel fatto che la piccola dimensione limita i bassi, mentre i tweeter, che sono di tipo economico, limitano l'estremo alto della banda. Anche gli altoparlanti, come i tweeter, sono di tipo economico, pur essendo ancora in grado di fornire risultati accettabili.

**L'inizio** - Procuratevi una tavola di legno delle dimensioni di  $120 \times 150 \times 15 \text{ mm}$ , e da questa tagliate per primi i due pannelli

di sostegno degli altoparlanti, nelle dimensioni di  $50 \text{ cm}$  di lato; lasciatene poi i bordi con carta vetrata in modo da eliminare ogni scheggia o truciolo. Quindi prendete otto altoparlanti da  $12 \text{ cm}$  di diametro e due tweeter e disponeteli su uno dei due pannelli, lasciando un margine di  $5 \text{ cm}$  ai quattro lati dove fisserete in seguito le traversine da  $5 \times 5 \text{ cm}$ . Dopo aver sistemato i dieci altoparlanti sul pannello, segnate i fori di fissaggio di ciascuno di essi, facendo passare delicatamente la mina di una matita nel foro di ciascun cestello; quindi togliete gli altoparlanti e metteteli da parte. Prendete ora il pannello così contrassegnato e disponetelo sull'altro forando contemporaneamente i due pannelli con una punta da  $1,6 \text{ mm}$ , in corrispondenza di ciascun segno fatto; ciò al duplice scopo di avere



Le singole parti potranno accoppiarsi facilmente se rispetterete le dimensioni riportate in questi schizzi e nell'elenco dei materiali occorrenti. Gli altoparlanti, a complesso terminato, saranno rivolti verso la parete.

i fori per le viti e di contrassegnare entrambi i pannelli simultaneamente. Quindi tracciate due linee che congiungano i fori opposti di ciascun altoparlante in modo da individuarne il centro ed assicuratevi che ogni altoparlante risulti concentrico con il proprio foro nel pannello finito.

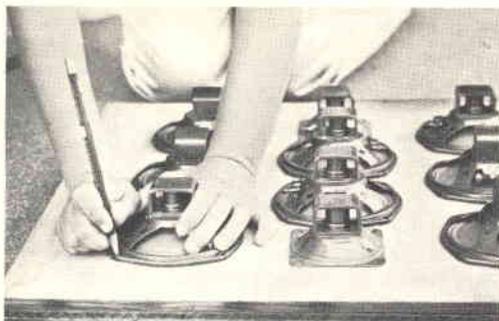
Quando avrete segnato tutti i centri degli altoparlanti, sarete pronti per tracciare ed eseguire i fori per gli altoparlanti stessi. Un seghetto da traforo od un seghetto elettrico servirà per praticare i fori più grossi, mentre i fori per i tweeter, di diametro più piccolo, potranno essere tagliati sia mediante il seghetto da traforo sia mediante una punta a lancia.

Dopo aver praticato i venti fori relativi agli altoparlanti, prendete uno dei listelli da 5 x 5 x 50 cm e fissatelo saldamente all'estremo di un pannello degli altoparlanti,

**MATERIALE OCCORRENTE**

- 1 tavola di legno di 120 x 150 x 15 mm ritagliata nei seguenti pezzi:
- 2 pannelli delle dimensioni di 50 x 50 cm (pannelli degli altoparlanti)
- 2 pannelli delle dimensioni di 43 x 73 cm (pannelli inferiore e superiore)
- 1 pannello delle dimensioni di 53 x 73 cm (pannello frontale)
- Traversine di sezione quadrata da 5 x 5 cm così suddivise:
  - 4 traversine lunghe 45 cm
  - 3 traversine lunghe 50 cm
  - 2 traversine lunghe 63 cm
- 2 bacchette di legno del diametro di 25 mm lunghe 50 cm
- 16 altoparlanti a magnete permanente da 12 cm di diametro
- 4 tweeter a cono rigido
- 2 condensatori a carta o elettrolitici non polarizzati da 4 µF
- 2 resistori da 7,5 Ω - 10 W
- 1 pannello di materiale coibente acustico delle dimensioni di 1 m
- Viti da legno, filo per collegamenti, puntine da disegno, stagno per saldare

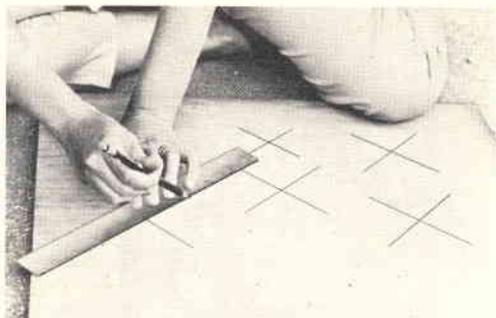
usando almeno tre robuste viti da legno; quindi attaccate l'altro pannello degli altoparlanti al lato adiacente a questo listello in modo da formare un angolo retto.



Disponete gli altoparlanti sui relativi pannelli e contrassegnate i fori di fissaggio facendo passare la mina di una matita nel foro di ciascun cestello.

A questo punto siete pronti per segnare e tagliare i pannelli di fondo e di copertura che devono avere le dimensioni di 73 x 43 cm. Dopo aver segnato un pannello appoggiate un listello da 5 x 5 cm sul lato di 73 cm. Appoggiate i due pannelli degli altoparlanti contro questo listello e controllate che la profondità di 43 cm della tavola consenta di avanzare ancora di circa 10 mm dal lato opposto a quello su cui è stato appoggiato il listello. Squadrate accuratamente i pannelli e ritagliate il fondo e la parte superiore delle stesse dimensioni. Quindi mediante carta vetrata lisciate i bordi in modo da asportare ogni eventuale scheggia.

**Collegamenti degli altoparlanti** - Rimuovete i pannelli degli altoparlanti e fissate su essi gli altoparlanti stessi, mediante comuni e robuste viti da legno. Fatto ciò eseguite i collegamenti nel modo indicato a pag. 26. Nell'effettuare le connessioni controllate che tutti gli altoparlanti siano in fase, ossia che siano collegati in modo tale che tutti i coni si muovano contemporaneamente nella stessa direzione. Se tutti gli altoparlanti sono della stessa marca e qualità, basterà collegare fra loro rispettivamente



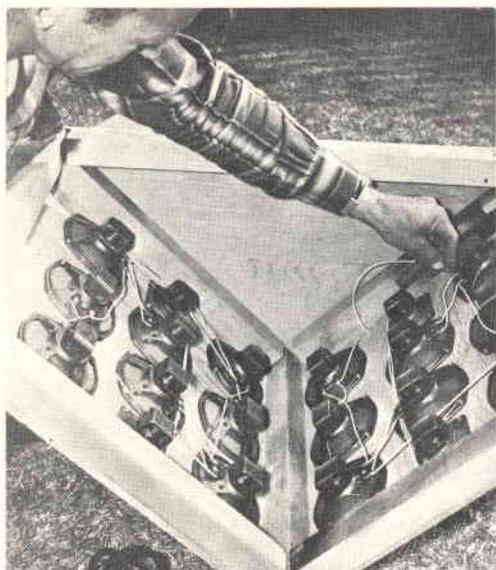
Dopo che i fori di montaggio degli altoparlanti sono stati contrassegnati, si devono tracciare e poi tagliare i fori destinati agli altoparlanti stessi.

tutti i terminali di destra e tutti i terminali di sinistra. Viceversa se usate altoparlanti di tipo diverso controllate ognuno di essi mediante una comune pila e contrassegnate con un più il terminale che fa muovere il cono verso l'esterno quando esso è collegato al polo positivo della batteria.

**Montaggio** - Dopo aver completato i collegamenti, fissate sui pannelli degli altoparlanti i listelli superiori ed inferiori lunghi 45 cm usando almeno tre viti da legno per ciascun listello e non considerando la parte in eccesso sul lato frontale. Quindi disponete l'insieme dei pannelli degli altoparlanti sulla tavola di fondo come avete già fatto in precedenza quando avete tracciato il pannello di fondo per tagliarlo.

Sopra l'insieme dei pannelli degli altoparlanti disponete un listello allineandolo agli estremi frontali dei pannelli stessi. Segnate la parte in eccesso dei listelli superiori e tagliatela via. Dopo aver fatto ciò capovolgete l'insieme dei pannelli degli altoparlanti e ripetete lo stesso procedimento per i listelli inferiori.

Tagliate infine il pannello frontale delle dimensioni di 73 x 53 cm e fissate ad esso,



Gli altoparlanti sono facili da collegare (ved. schema collegamenti a pag. 26). Tuttavia una fasatura corretta è di importanza fondamentale.

su uno dei lati di 53 cm, un listello lungo 50 cm in modo che ad entrambi gli estremi rimanga libero uno spazio di 15 mm.

Dopo aver levigato i bordi con carta vetrata, fissate il rimanente listello da 50 cm sul lato di 53 cm ancora libero e due listelli da 63 cm sui lati superiore ed inferiore.

**Rivestimento acustico** - Il rivestimento acustico viene fissato alla parte interna del pannello frontale mediante comuni puntine da disegno. Basta fissare il rivestimento al lato interno del pannello, ed esso assorbirà e diffonderà tutte le onde sonore che lo colpiscono evitando effetti di riflessione.

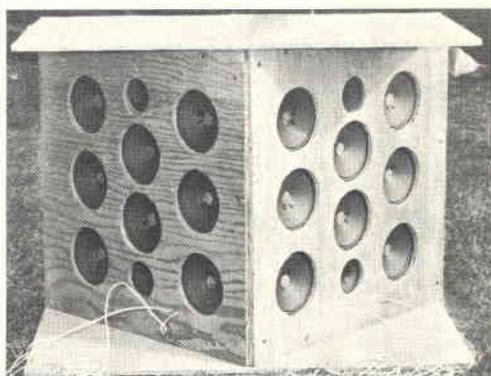
Per fissare il pannello frontale al mobile, mettetelo al suo posto e praticate vari fori sui lati dei pannelli degli altoparlanti che si trovano vicino alla parte frontale in modo da farvi passare viti da legno; questi fori devono avere una direzione tale da finire nei due listelli fissati sui lati da 53 cm del pannello frontale.

A questi listelli fissate anche i pannelli superiore ed inferiore, mediante due viti per

pannello; completate il lavoro, fissando gli stessi pannelli anche ai listelli superiore ed inferiore dei pannelli degli altoparlanti, mediante tre viti per pannello.

Ai due angoli che si trovano nella parte posteriore del mobile disponete due bacchette lunghe 50 cm del diametro di 25 mm, fissando ciascun loro estremo mediante una vite fatta passare attraverso il pannello.

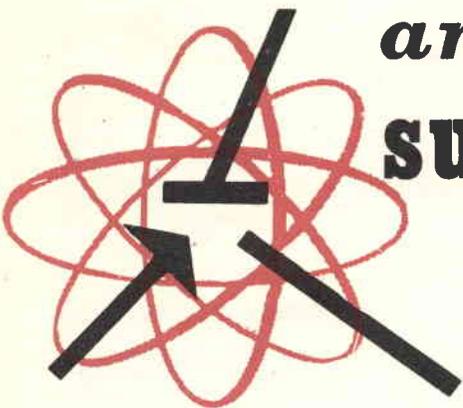
**Finitura del sistema** - Tenete presente che sia i due lati sia la parte posteriore devono



Vista posteriore dell'unità base che mostra la posizione relativa degli altoparlanti per ciascun canale. Il rivestimento acustico deve essere fissato alla parte interna del pannello frontale prima che esso venga avvitato e fissato al suo posto.

essere acusticamente aperti in modo da lasciare che il suono esca liberamente. Quindi, per rifinire il mobile, potete ricoprire i due fianchi e la parte posteriore con una tela per altoparlanti.

L'esemplare illustrato è stato finito con pannelli esterni di ebano scuro, il tutto è stato supportato da gambe in ottone ed il pannello frontale è stato ricoperto con un foglio di masonite a mosaico. ★



# argomenti vari sui transistori

I componenti nuovi, appena introdotti sul mercato, hanno di solito un costo assai elevato. Ciò è dovuto a molti fattori, fra i quali l'elevato costo di progetto e di sviluppo, l'uso di tecniche che richiedono una considerevole mano d'opera e continue prove, la produzione limitata in quanto non esiste un immediato mercato di massa e l'elevato costo per la propaganda e per il lancio iniziali. In genere i prezzi diminuiscono gradualmente a mano a mano che le tecniche di produzione si perfezionano e quando i costruttori incominciano a ricevere ordinazioni considerevoli. Questo si è riscontrato per i transistori il cui costo, nel giro di pochi anni, è diminuito in modo eccezionale.

Lo stesso fenomeno si verifica attualmente per i circuiti a semiconduttori multipli, premontati ed incapsulati in una piccola custodia. Quando per la prima volta abbiamo parlato di questi dispositivi (Radiorama n. 2, 1962), il loro costo era ancora rilevante; recentemente tuttavia una delle principali ditte costruttrici americane, e precisamente la Fairchild Semiconductor, ha

messo in vendita un amplificatore differenziale a due transistori a meno della metà del prezzo iniziale.

In *fig. 1* è riportata la vista interna del nuovo circuito, denominato tipo 2N2060; il suo simbolo rappresentativo e le sue connessioni sono illustrati rispettivamente in *fig. 2-A* e in *fig. 2-B*. L'unità è costituita da due transistori al silicio di tipo planare ad alta stabilità e basso rumore strettamente accoppiati in una singola custodia tipo TO-5 a sei terminali. I beta della coppia sono uguali, entro il 10%, per correnti di collettore di 0,1 mA e 1 mA, mentre la massima differenza tra le tensioni di base-emettitore è mantenuta entro 5 mV.

I due elementi che costituiscono il 2N2060 sono unità n-p-n aventi una tensione massima di collettore-base di 100 V, una massima temperatura di funzionamento della giunzione di 200 °C ed una massima dissipazione di potenza di 1,5 W (per lato) a 25 °C. Il valore minimo dei beta varia fra 50 a 1 kHz e 3 a 20 MHz, mentre il livello di rumore di 8 dB massimi è garantito, per entrambe le applicazioni sia a stretta sia a larga banda.

Il 2N2060 può essere usato in qualsiasi applicazione che richieda due transistori di media potenza tipo n-p-n strettamente accoppiati; però trova il suo maggior uso come amplificatore differenziale, in quanto è in

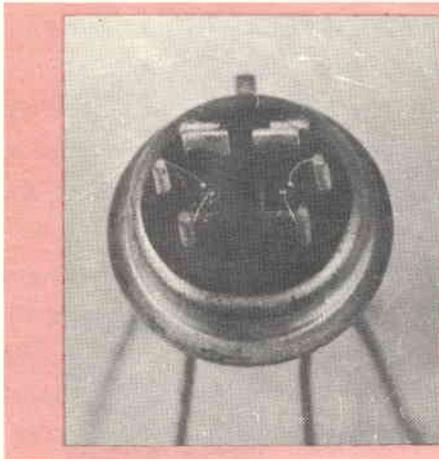
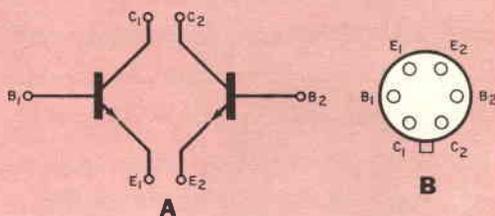


Fig. 1 - Vista interna dell'amplificatore differenziale tipo 2N2060, della Fairchild, comprendente due transistori in un solo involucro.

Fig. 2 - Schema elettrico (A) e connessioni dei terminali (B) dell'amplificatore differenziale tipo 2N2060.



grado di amplificare segnali estremamente piccoli in condizioni in cui precedentemente era necessario usare amplificatori reazionati. Tra i numerosissimi circuiti che la Fairchild Semiconductor ha prodotto su esplicita ordinazione negli ultimi anni, si possono annoverare elementi assai diversi fra loro, quale un amplificatore Darlington ad alto guadagno a tre stadi ed un amplificatore RF a quattro transistori. Quest'ultima unità è costituita da quattro transistori per RF collegati in parallelo ed è stata progettata per essere usata quale elemento di uscita nei trasmettitori ad alta frequenza. Parte di questi apparecchi potrà in futuro essere costruita in serie né più né meno come il nuovo 2N2060.

Si può prevedere che i prezzi dei circuiti premontati continueranno a diminuire fino a raggiungere entro i prossimi due o tre anni livelli notevolmente bassi. Quando ciò avverrà, queste interessanti e versatili unità incontreranno senz'altro l'interesse della maggior parte degli sperimentatori anche dilettanti.

**Circuiti a transistori** - Essendo assai diminuito il costo dei transistori, gli sperimentatori non devono più limitarsi, per motivi economici, a costruire semplici apparecchi ad uno o due transistori. Tuttavia vi sono sperimentatori che si compiacciono di ottenere le massime prestazioni impiegando un numero minimo di componenti. Per loro presentiamo in *fig. 3* il circuito di un ricevitore che ricopre tutta la banda delle onde medie, impiega solamente due transistori e due diodi ed è alimentato da due pile da 1,5 V caduna, collegate in serie.

Questo apparecchio fornisce quasi le stesse prestazioni di un ricevitore a quattro stadi ed ha una sensibilità ed una selettività adeguate per la ricezione di stazioni locali senza l'ausilio di un'antenna esterna.

Q1 è un'unità tipo n-p-n che serve come una combinazione di uno stadio a reazione in RF e di un amplificatore audio tipo reflex; Q2 è un transistoro tipo p-n-p usato come amplificatore finale audio; entrambi i transistori sono usati con disposizione ad emettitore comune. Il funzionamento del circuito si può così compendiare: i segnali sono prelevati e selezionati dal circuito accordato L1/C1 ed inviati al circuito di base-emettitore di Q1 attraverso C3, con il segnale a

RF amplificato che compare ai capi del resistore di carico R2. Una parte di questo segnale è rinviata al circuito accordato attraverso il resistore R1 ed il condensatore di blocco per la corrente continua (C2) che forniscono il segnale necessario per il funzionamento in reazione; la rimanente parte di segnale è inviata, tramite C4, al rivelatore costituito dai diodi D1 e D2.

Il risultante segnale audio viene applicato a Q2, mentre il segnale di uscita amplificato compare ai capi di R4. Da questo punto il segnale audio rivelato ed amplificato è inviato, tramite C5, all'amplificatore di uscita Q2 e, dopo un'ulteriore amplificazione, è applicato alla cuffia. La polarizza-

R3, R4 e R5 (se usato) sono unità da 0,5 W, D1 e D2 sono diodi a cristallo 1N60. L'interruttore generale S1, unipolare, è accoppiato al controllo di reazione R1 e la cuffia è un'unità di tipo dinamico da 7 k $\Omega$ .

Di solito in questo circuito si può ottenere il massimo delle prestazioni quando i transistori ed i relativi resistori di polarizzazione R3 e R5 sono scelti sperimentalmente sulla base delle loro effettive prestazioni. Ad esempio, nell'unità che presentiamo si è riscontrato che fra cinque transistori diversi tipo 2N170 due hanno fornito prestazioni assai superiori a quelle fornite dagli altri tre. Si è pure rilevato che il resistore R5 era

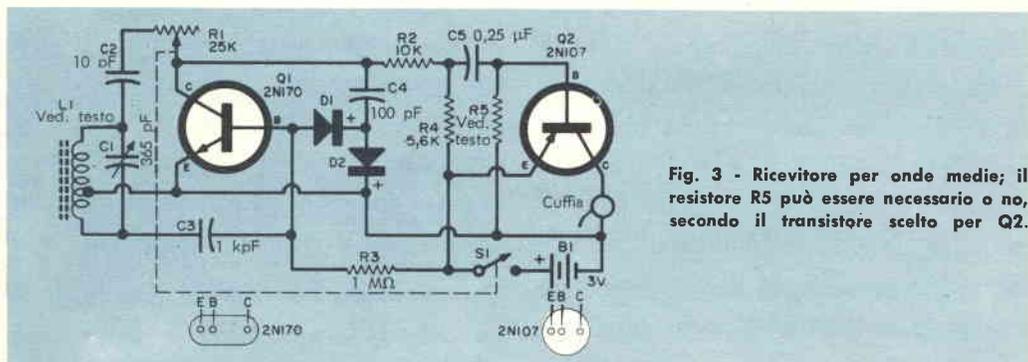
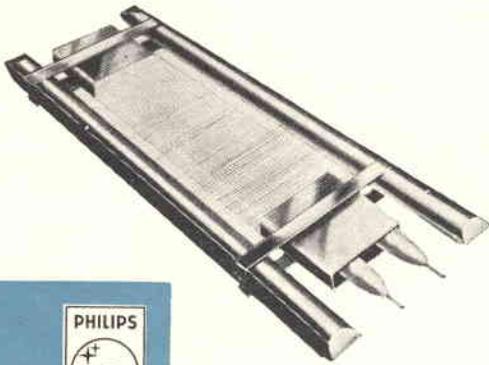


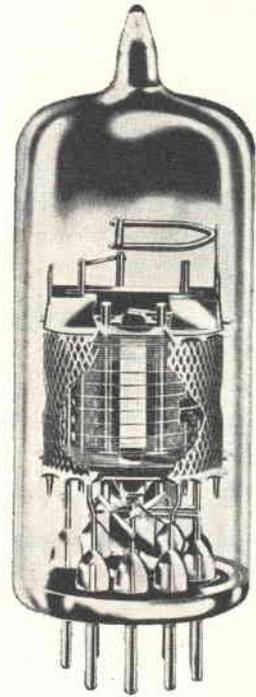
Fig. 3 - Ricevitore per onde medie; il resistore R5 può essere necessario o no, secondo il transistore scelto per Q2.

zione di base del transistore Q1 è fornita da R3, quella di Q2 da R5; l'ultimo resistore in certi casi può non essere necessario. In tutto il circuito si usano componenti comuni e facilmente reperibili. L1 è una bobina per onde medie con nucleo in ferrite regolabile; C1 è un condensatore variabile miniatura da 10-365 pF, C2, C3 e C4 sono piccole unità ceramiche a disco od a mica le cui tensioni di lavoro non sono critiche; C5 è un condensatore tubolare miniatura da 0,25  $\mu$ F. R1 è un piccolo potenziometro da 25 k $\Omega$ , tuttavia per esso si possono usare valori variabili fra 10 k $\Omega$  e 100 k $\Omega$ ; R2,

necessario con alcuni transistori 2N107, mentre non era necessario con altri; nei casi in cui R5 era necessario, il suo valore poteva essere compreso fra 100 k $\Omega$  e 1 M $\Omega$ . Dopo aver controllato il circuito e determinato i componenti finali potete sistemare il ricevitore in una piccola scatola di materia plastica. Né la disposizione né l'isolamento dei fili sono critici, tuttavia dovrete osservare l'esatta polarità della batteria e dei diodi. Usate un paio di pinze a becco lungo quali radiatori di calore saldando i diodi ed i terminali dei transistori per prevenire possibili danni derivanti dal calore. ★



# PHILIPS



## valvole con griglia a quadro per televisione

- |              |            |  |
|--------------|------------|--|
| <b>E/PC</b>  | <b>86</b>  | Triodo UHF per stadi amplificatori RF e convertitori autooscillanti.   |
| <b>E/PC</b>  | <b>88</b>  | Triodo UHF per stadi amplificatori RF; elevato guadagno di potenza; bassa cifra di rumore.                             |
| <b>E/PC</b>  | <b>97</b>  | Triodo VHF per stadi amplificatori RF - bassa capacità anodo - griglia; circuiti neutrode.                             |
| <b>E/PCC</b> | <b>88</b>  | Doppio triodo VHF per amplificatori RF "cascode"; elevata pendenza ( $S = 12,5 \text{ mA/V}$ ); bassa cifra di rumore. |
| <b>E/PCC</b> | <b>189</b> | Doppio triodo VHF a pendenza variabile ( $S = 12,5 \text{ mA/V}$ ) per amplificatori RF "cascode".                     |
| <b>E/PCF</b> | <b>86</b>  | Triodo-pentodo per impiego nei selettori VHF; pentodo con griglia a quadro con elevato guadagno di conversione.        |
| <b>EF</b>    | <b>183</b> | Pentodo ad elevata pendenza variabile ( $S = 14 \text{ mA/V}$ ) per amplificatori di media frequenza TV.               |
| <b>EF</b>    | <b>184</b> | Pentodo ad elevata pendenza ( $S = 15,6 \text{ mA V}$ ) per amplificatori di media frequenza TV.                       |

# NUOVO TRASMETTITORE RADIO

con accordo continuo su tutte le bande

Sono stati dati in dotazione alla Marina Militare britannica gli unici trasmettitori radio accordabili con continuità sull'intera gamma marittima che si estende da 240 kHz a 24 MHz. Si tratta dei trasmettitori NT204 della potenza di 500 W per comunicazioni a bande laterali indipendenti, con oscillatori pilota ad alta stabilità, adattatori d'antenna controllabili a distanza ed altre notevoli particolarità tecniche.

Nei trasmettitori NT204 si è adottata, per lo stadio finale RF, la tecnica degli amplificatori distribuiti che non richiedono alcun accordo. L'accordo del penultimo stadio è semplificato dal fatto che la giusta gamma viene automaticamente selezionata; l'unica operazione d'accordo che si deve eseguire è quindi la regolazione di un solo controllo per la massima indicazione di uno strumento.

Un altro importante perfezionamento tecnico consiste nell'uso di quello che si ritiene il primo sintetizzatore a transistori in servizio. Il largo impiego di rettificatori al silicio e di transistori rende l'apparecchiatura insolitamente piccola ed ideale per il servizio a bordo.

Il trasmettitore NT204, costruito dalla Marconi Wireless Telegraph Co., è il risultato di un progetto completamente nuovo. Il processo di sintesi della frequenza impiegato fornisce un gran numero di frequenze determinate, ognuna di strettissima tolleranza e sufficiente per permettere il servizio a bande laterali indipendenti (ISB) senza fare troppo affidamento sul controllo automatico di frequenza del ricevitore.

Il trasmettitore è contenuto in un mobile di 1,62 x 0,59 x 0,68 m con adattatore d'antenna, oscillatore pilota e sistema di raffreddamento. Le unità adattatrici d'antenna sono normalmente montate a distanza ed anche il controllo del trasmettitore si fa a distanza.

La gamma di frequenze è divisa in 237.600 salti di 100 Hz ciascuno ed il tipo di trasmissione può essere in telegrafia ad onda continua (CW) o modulata (MCW), o in telefonia (ISB). La tolleranza in frequenze è estremamente stretta. Usando il trasmettitore con un oscillatore pilota Marconi N7020 la tolleranza per tutti i multipli di 1 kHz è:

- breve servizio con temperatura e tensioni di alimentazione costanti: migliore di  $\pm 1/10^8$ ;
- breve servizio con variazioni di temperatura tra 15 °C e 55 °C e variazioni delle tensioni d'alimentazione di  $\pm 6\%$ : migliore di  $\pm 3/10^8$ ;
- lungo servizio continuo: migliore di  $\pm 5/10^8$  per mese con previsione di correzioni.

Le unità principali che compongono il trasmettitore sono: il sintetizzatore di frequenza a transistori tipo 3786B, il generatore di bande laterali e gli stadi amplificatori di potenza RF.

**Il sintetizzatore di frequenza tipo 3786B** è completamente a transistori e con un suo proprio alimentatore. In esso viene immesso un segnale a 1 MHz proveniente da un oscillatore pilota esterno ed un segnale composto e modulato con frequenza centrale a 100 kHz proveniente da un generatore di bande laterali incorporato nel trasmettitore. La frequenza di controllo di 1 MHz viene assoggettata a processi di moltiplicazione e di divisione e le frequenze scelte così derivate sono sintetizzate col segnale a 100 kHz portante l'informazione per produrre la frequenza che si desidera irradiare. L'uscita risultante, che ha un livello di 10 mW, può essere qualsiasi frequenza multipla di 100 Hz compresa nella banda da 240 kHz a 24 MHz. Sul pannello frontale del sintetizzatore vi sono solo cinque controlli, ciascuno dei quali aziona un commutatore rotante le cui posizioni sono direttamente tarate con l'indicazione della frequenza irradiata in salti di 1 MHz - 100 kHz - 10 kHz - 1 kHz - 0,1 kHz. L'unità fornisce pure una portante a 100 kHz ai modulatori contenuti nell'unità generatrice di bande laterali. Un solo oscillatore pilota può alimentare più sintetizzatori. Anche il generatore di bande laterali è completamente transistorizzato ed ha molti circuiti stampati; la sua funzione è quella di fornire il segnale modulato composto a 100 kHz al sintetizzatore descritto prima. Esso comprende due canali separati ciascuno dei quali è composto di un amplificatore BF, di un compressore di volume (VOGAD) con alimentatore, di un modulatore bi-

lanciato a 100 kHz e di un filtro di bande laterali. I limitatori si possono, mediante commutazione, tarare a 12 dB o possono funzionare solo come limitatori della modulazione.

**Sistemi di commutazione** - L'uscita a 100 kHz di ciascun modulatore bilanciato viene immessa, tramite l'adatto filtro di banda laterale alto o basso per il servizio ISB o tramite un attenuatore per il servizio a doppia banda laterale (DSB), ad un circuito combinatore dove le uscite dei due canali vengono integrate. Il segnale combinato è poi applicato ad un amplificatore separatore a 100 kHz per ottenere il pilotaggio "informativo" per il sintetizzatore. Nel servizio ISB il livello della portante è soppresso a meno di -60 dB relativamente alla potenza dell'involuppo di picco da un circuito trappola della portante nell'amplificatore separatore.

Questo amplificatore offre anche la possibilità di restaurare la portante per il lavoro in CW, MCW, DSB e ISB con portante pilota.

Sul pannello frontale vi sono un commutatore che permette di scegliere il tipo di funzionamento voluto, i commutatori di ingresso ed un commutatore per ciascun canale per il VOGAD o il limitatore. Vi è pure una presa a jack per la cuffia che permette l'ascolto individuale dei segnali modulanti dei due canali.

L'amplificatore RF consta di due unità: la prima è l'amplificatore pilota comprendente il primo ed il penultimo stadio RF e la seconda è l'amplificatore finale di potenza a larga banda. Il primo, nel quale vengono usate valvole termoioniche, copre le bande di frequenza irradiate in nove gamme. La gamma a frequenza più bassa non viene sintonizzata, ma nelle altre otto gamme si impiegano tre circuiti accordati con il relativo condensatore variabile a tre sezioni controllabile dal pannello frontale.

L'operazione d'accordo è estremamente semplice. La giusta banda viene automaticamente scelta da un commutatore, che a sua volta è controllato dal commutatore dei megahertz del sintetizzatore. L'operazione d'accordo consiste solo nel regolare il variabile a tre sezioni per la massima lettura sullo strumento che indica il potenziale RF pilota. Un controllo del livello pilota permette la precisa regolazione del livello d'uscita ed un commutatore attenua la potenza irradiata in tre salti di circa 5 dB ciascuno. L'ingresso all'amplificatore



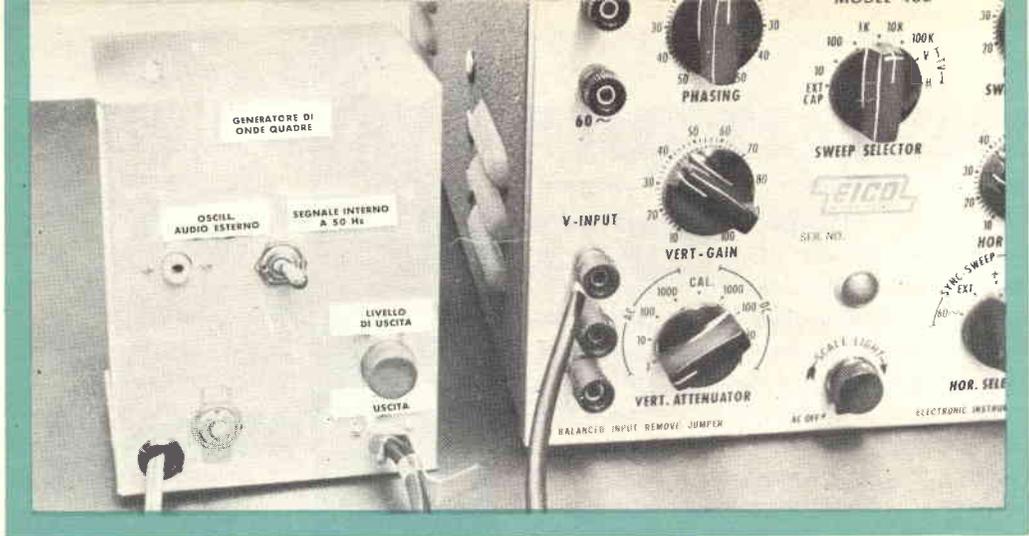
Prototipo del trasmettitore da 500 W NT204 che la Marconi ha in costruzione per la Marina Militare inglese; è l'unico trasmettitore al mondo che permette l'accordo continuo su tutte le gamme, sia a medie sia ad alte frequenze, della Marina.

pilota è dell'ordine di 10 mW e l'uscita è di circa 5 W.

**L'amplificatore finale e l'alimentatore** - Nell'amplificatore finale si impiegano sei paia di 4 x 250B, tetrodi raffreddati ad aria, montati in un circuito amplificatore distribuito e funzionanti in classe AB1. I circuiti di griglia o di placca consistono in sistemi di linee di trasmissione bilanciati pilotati da (o alimentanti) trasformatori a ferrite a larga banda. Per il funzionamento a frequenze basse od alte si usano trasformatori di uscita separati e le unità adatte vengono inserite automaticamente in circuito (al di sotto o al di sopra di 3 MHz) manovrando il commutatore selettore dei megahertz sul sintetizzatore. L'uscita del trasmettitore è a cavo coassiale con 50  $\Omega$  d'impedenza.

L'alimentatore ad alta tensione alimenta tutti gli stadi RF. L'unità comprende rettificatori al silicio, circuiti filtro di regolazione e di distribuzione dell'alta tensione. Il complesso dei rettificatori consiste in tre sistemi raddrizzatori separati, ad onda intera, trifase, comprendenti ciascuno dodici rettificatori tipo SX754. La distribuzione delle tensioni è ottenuta con divisioni capacitive: si ottiene così un fattore di sicurezza alla tensione di picco inversa superiore a 2 : 1.

S. T. Andrew



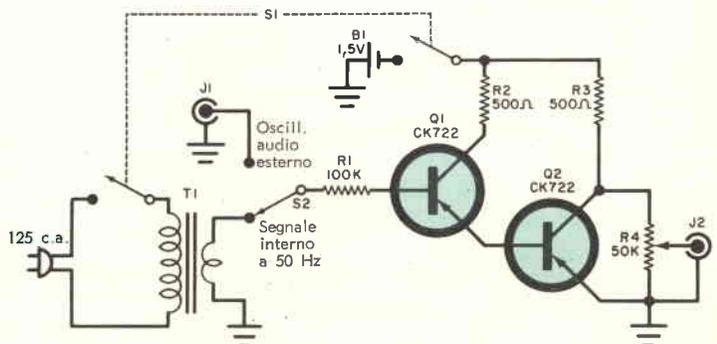
# *Economico generatore di* **ONDE QUADRE**

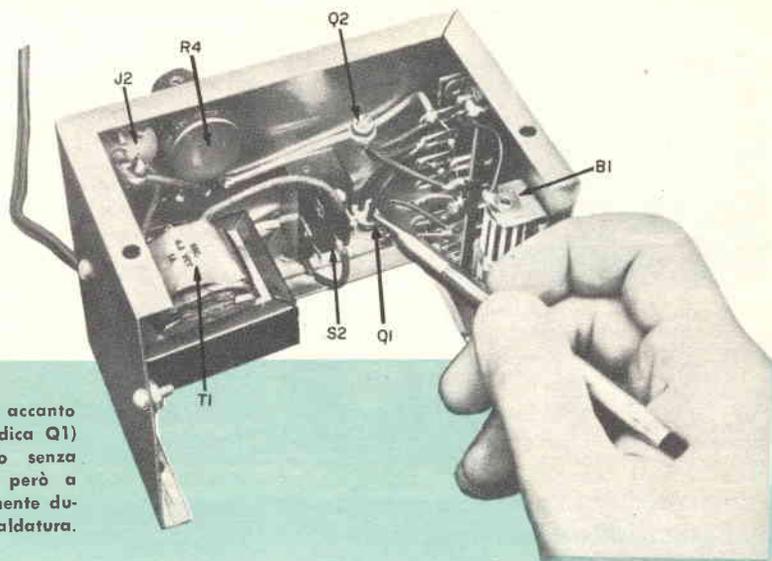
**Semplifica le prove  
dei complessi per alta fedeltà**

**N**egli ultimi anni la prova degli amplificatori per Hi-Fi con onde quadre è diventata sempre più diffusa. La prova con onde quadre è un sistema efficiente per conoscere quale sia lo spostamento di fase di un amplificatore, le caratteristiche di stabilità e la risposta ai transienti. Inoltre, essendo l'onda quadra molto ricca di armoni-

che, la risposta di frequenza di un amplificatore attraverso la gamma completa delle frequenze audio può essere stabilita mediante tre sole frequenze fondamentali di prova. Gli attuali modelli di generatori audio hanno di solito un'uscita in onda quadra oltre quella normale in onda sinusoidale. Se avete un generatore di tipo non recente,

Il circuito è essenzialmente quello di un amplificatore transistorizzato saturato. Il trasformatore T1 funge da fonte interna di segnale sinusoidale alla frequenza di 50 Hz.





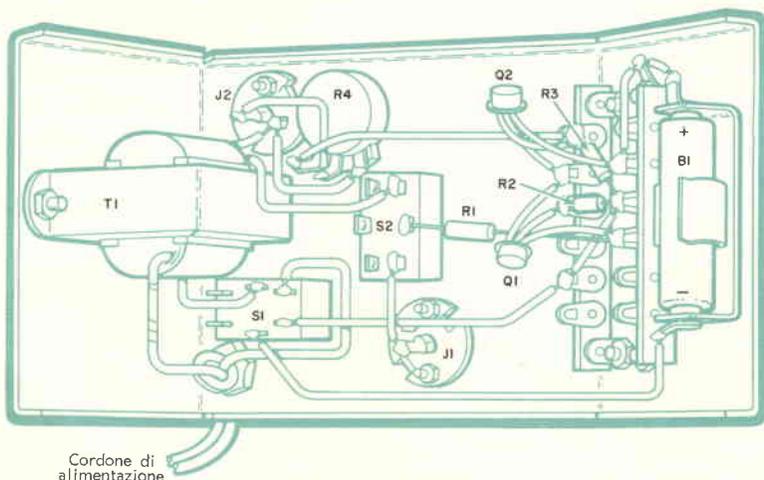
I transistori (nella foto accanto la punta della matita indica Q1) sono saldati al circuito senza zoccoli. Fate attenzione però a non riscaldarli eccessivamente durante l'esecuzione della saldatura.

potrete aggiornarlo accoppiandolo al generatore che presentiamo. Questo semplice dispositivo può convertire in onde quadre il segnale in uscita da un qualsiasi generatore di onde sinusoidali in grado di fornire un segnale di circa 6 V di valore efficace. Il segnale in uscita dal generatore di onde quadre è di circa 1 V; inoltre l'unità è in grado di fornire un'onda quadra della frequenza di 50 Hz senza l'ausilio di alcun generatore esterno.

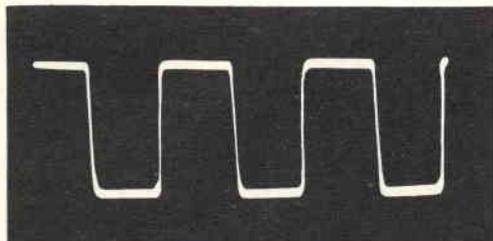
**Il circuito** - Il generatore di onde quadre è sostanzialmente un amplificatore transistorizzato saturato. Il segnale d'ingresso viene prelevato o dal secondario del trasformatore T1 oppure da un generatore di onde sinusoidali collegato a J1 che è il jack di ingresso del segnale esterno (a seconda della posizione del commutatore S2). Dopo essere passato attraverso S2, il segnale viene applicato alla base del transistor Q1 mediante il resistore R1.

Il resistore R2 funge da carico del collet-

Il piano di montaggio dell'apparecchio mostra la semplicità della sua costituzione, della disposizione dei componenti e dei collegamenti da effettuarsi.



Cordone di alimentazione



Segnale in uscita dal generatore di onde quadre quando funziona con un segnale d'ingresso sinusoidale a 1.000 Hz, visto all'oscilloscopio. Notate la ripidità dei fianchi e la linearità dei vertici.

tore per Q1, che è a sua volta direttamente accoppiato a Q2. Il resistore R3 carica il circuito del collettore di Q2, mentre il segnale in uscita dall'amplificatore viene ripartito da R4 ed inviato al jack di uscita J2. L'alimentazione al circuito è fornita dalla batteria B1. L'interruttore S1, che è bipolare, inserisce contemporaneamente sulla linea sia la batteria sia il primario del trasformatore. I transistori conducono soltanto sulle semionde negative del segnale d'ingresso sinusoidale. La saturazione interviene quando il segnale d'ingresso raggiunge pochi millivolt, rendendo ripidi i fianchi e spianando la cima dell'onda che costituisce il segnale. Il segnale in uscita risulta così essenzialmente composto da un'onda quadra.

**Costruzione** - I vari componenti sono sistemati in un piccolo telaio di alluminio delle dimensioni di 13 x 10 x 8 cm. L'interruttore S1, il commutatore S2, i jack J1 e J2,

#### MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = batteria da 1,5 V
- J1, J2 = jack fono
- Q1, Q2 = transistori CK722
- R1 = resistore da 100 k $\Omega$  - 0,5 W
- R2, R3 = resistori da 500  $\Omega$  - 0,5 W
- R4 = potenziometro da 50 k $\Omega$
- S1 = interruttore bipolare
- S2 = commutatore unipolare
- T1 = trasformatore d'accensione: primario 125 V; secondario 6,3 V (la portata in corrente del trasformatore non è importante)

1 telaio di alluminio di 13 x 10 x 8 cm  
1 portabatteria

2 basette di ancoraggio

Cordone di alimentazione con spina, filo per collegamenti e minuterie varie

il potenziometro R4 ed il passantino in gomma del cordone di alimentazione sono montati nella parte superiore della scatola. Il trasformatore T1 è installato su uno dei lati del telaio, mentre il portabatteria e le due basette di ancoraggio a sei terminali sono sistemati sull'altro lato.

I collegamenti sono molto semplici e possono essere completati assai rapidamente. Non si usano zoccoli per i transistori in quanto sia Q1 sia Q2, insieme ai relativi resistori di carico R2 e R3, sono direttamente collegati alle due basette di ancoraggio. Fate attenzione a non riscaldare i transistori Q1 e Q2 mentre ne saldate i terminali e ad installare la batteria B1 con polarità esatta.

**Uso del generatore di onde quadre** - Se l'apparecchio deve essere usato unitamente ad un generatore di segnali esterno, non è necessario innestarlo nella rete luce. Basterà che trasferiate il segnale in uscita dal generatore al jack J1 e colleghiate l'ingresso del circuito da provare al jack J2. Chiudete quindi l'interruttore S1, portate il commutatore S2 sulla posizione di "Oscill. audio esterno" e sarete pronti per la prova. Per usare il segnale interno a 50 Hz la procedura da seguire è la stessa, con la sola differenza che ora si deve innestare il cordone in una presa di corrente della rete luce e portare il commutatore S2 sulla posizione di "Segnale interno a 50 Hz". In entrambi i casi, il segnale di uscita dal generatore di onde quadre è controllato dal potenziometro R4.

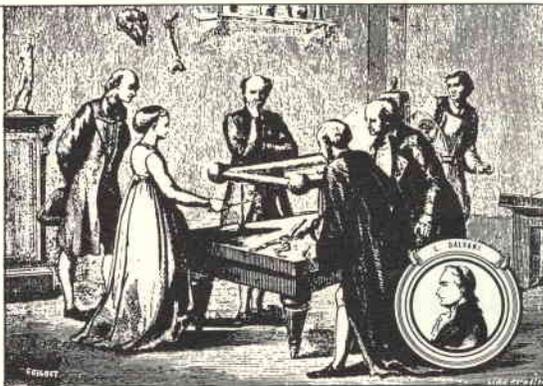
Quando avrete aggiunto questo generatore di onde quadre alla vostra serie di strumenti di prova, vi domanderete meravigliati come abbiate potuto restare finora senza un tale dispositivo.

Per conoscere la teoria delle misure consultate l'articolo "Generatore di onde quadre" pubblicato sul numero di settembre, 1961, di Radorama.



I GRANDI  
DELL'ELETTRICITA'  
E  
DELL'ELETTRONICA

COLLEZIONE:



L. GALVANI

I GRANDI  
DELL'ELETTRICITA'  
E  
DELL'ELETTRONICA

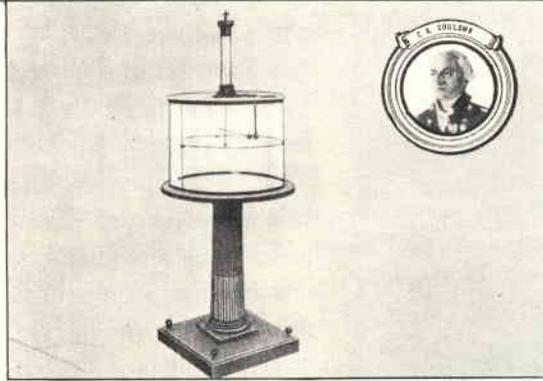
COLLEZIONE:



A. VOLTA

I GRANDI  
DELL'ELETTRICITA'  
E  
DELL'ELETTRONICA

COLLEZIONE:



C. A. COULOMB



COLLEZIONE:

I GRANDI  
DELL'ELETTRICITA' E  
DELL'ELETTRONICA

Regolamento

- 1) La collezione **non** dà diritto a premi, **non** è un concorso. Il suo valore è insito nell'interesse che essa presenta e nella sua rarità.
- 2) Consta di 48 figurine a tiratura limitata e costituisce la storia dell'evoluzione della scienza e della tecnica in questi settori. A tergo di ognuna è riportata una breve didascalia con i dati dello scienziato e delle sue principali scoperte.
- 3) Chiunque può venire in possesso delle prime 18 figurine inviando a PHILIPS le soluzioni di 6 « quiz ». Ogni « quiz » dà diritto a 3 figurine.
- 4) I 6 quiz appariranno su pubblicazioni tecniche, di cultura e d'informazione. La soluzione consiste nel mettere nell'esatto ordine cronologico (secondo l'anno di nascita) i 3 scienziati presentati nel quiz.
- 5) Tutti coloro che risulteranno in possesso delle prime 18 figurine riceveranno **automaticamente e gratuitamente** le successive figurine dal 19 al 36.
- 6) Attraverso successivi 4 quiz, pubblicati a notevole distanza di tempo dai precedenti 6, si potrà venire in possesso delle figurine dal 37 al 48.
- 7) Tutti i collezionisti verranno catalogati in schede e nessuno potrà ricevere per la seconda volta i gruppi di figurine di cui risultino in possesso.
- 8) La collezione potrà ovviamente aver luogo anche attraverso il libero scambio con coloro che, pur trovandosi in possesso di uno o più gruppi di figurine, non intendano completare la collezione.
- 9) La Soc. PHILIPS studierà in seguito l'opportunità di realizzare un « album » per la raccolta delle 48 figurine, contenente anche una breve storia dell'elettronica e dell'elettricità.
- 10) Nessuna responsabilità, di nessuna natura, può essere addebitata alla Soc. PHILIPS; così come il partecipare all'iniziativa non dà, ad alcuno, diritti di sorta.

NON E' UN CONCORSO A PREMI:

è il disinteressato contributo offerto da una Società di fama internazionale che basa il proprio sviluppo sulla Ricerca Scientifica. Contributo alla conoscenza di coloro che, in tutte le epoche, hanno permesso e permettono di raggiungere risultati che assicurano all'uomo una vita migliore.

**PHILIPS**

TUTTI RICEVERANNO **GRATUITAMENTE**  
QUESTE TRE FIGURINE

inviando a PHILIPS Ufficio 114  
piazza IV novembre 3 milano

una cartolina postale sulla quale figurino i nomi dei tre scienziati del presente annuncio, trascritti nell'**esatto ordine cronologico** (secondo l'anno di nascita):

- 1° .....
- 2° .....
- 3° .....

# CAVI SPECIALI

## per un nuovo telescopio

Dalla rivista britannica  
"ELECTRICAL DISTRIBUTION"

**P**resto entrerà in funzione in Australia un nuovo radiotelescopio che sarà, dopo quello di Jodrell Bank, il più grande fra quelli esistenti.

Il radiotelescopio inglese di Jodrell Bank, conosciuto da chiunque si interessi di problemi scientifici, si trova a 53° di latitudine Nord e questo significa che parte dell'emisfero Sud è tagliata fuori dal suo campo di ricezione.

Il laboratorio radiofisico di ricerche scientifiche ed industriali del Commonwealth ha progettato la realizzazione di un altro radiotelescopio da costruirsi in Australia, presso la città di Parkes, a 320 km ad ovest



di Sidney, a 33° di latitudine Sud. Questo complesso sarà un po' meno esteso di quello di Jodrell Bank, ma avrà strumenti di controllo più precisi.

Il reparto elettronico della AEI (Associated Electrical Industries Ltd.) fornisce tutte le apparecchiature elettriche necessarie, compresa l'attrezzatura per i collegamenti elettrici, l'illuminazione e le comunicazioni; inoltre progetta e produce il sistema di servocontrollo e cura l'esatta sistemazione del disco.

Il disco a paraboloide riflettente ha un diametro di 63 m ed è sostenuto da una torretta che ruota in cima ad una torre stabile; l'altezza totale del complesso è di circa 57 m, il peso delle parti mobili è di circa 850 tonnellate.

Il motivo principale per cui è stata scelta l'area di Parkes è il basso livello dei disturbi elettrici presenti in quella zona; quindi i segnali debolissimi provenienti da stelle lontane possono essere ricevuti senza la sovrapposizione di interferenze. Questa esigenza di una ricezione di segnali dallo spazio, senza disturbi, da parte di ricevitori telescopici ultrasensibili, ha influenzato anche i progetti di tutte le apparecchiature elettriche del telescopio, allo scopo di prevenire per quanto possibile ogni disturbo radio.

Per questo motivo quando si presentò il problema di inviare la potenza necessaria per l'alimentazione, le comunicazioni e le segnalazioni dalla torre di base alla torretta rotante, si ritenne sconsigliabile l'uso di contatti ad anello che avrebbero potuto

generare disturbi elettrici. Si decise invece di impiegare flessibili cavi ritorti e si superò l'ulteriore problema di accordare la torsione imposta dalla rotazione orizzontale del disco attraverso  $\pm 225^\circ$ , progettando uno speciale sistema di cavi ritorti. Per evitare ai cavi un'eccessiva sollecitazione si utilizzarono sospensioni snodate.

I cavi provenienti dalla torre di base sono fissati alle pareti di una torre interna fissa che sporge dal centro della torretta rotante. Da questi ancoraggi i cavi cadono liberamente verso un anello snodato che si trova 3 m più in basso, sono fissati a questo anello da cui salgono di nuovo liberi, finché sono ancorati ad un anello che si sposta ad una velocità che è la metà di quella della torretta. Di qui i cavi ricadono verso un altro anello snodato a cui sono ancorati; sono infine riportati in alto e fissati alle pareti della torretta.

Questo metodo assicura una distribuzione uniforme del carico sul cavo durante la torsione. Agli estremi dei cavi, sulle pareti della torretta e sulla torre interna, vi sono scatole di giunzione che consentono, se necessario, una rapida sostituzione dei cavi. Tale sistema è stato progettato per ridurre il carico sui cavi; questi a loro volta sono stati costruiti in modo tale da resistere a sollecitazioni meccaniche.

La costruzione base è costituita da 40 conduttori di rame stagnato, isolati con un nastro di butile, intrecciati mediante filo di rame stagnato, disposti su trentanove anime, legati con nastro, intrecciati con rame stagnato ed infine rivestiti con una robusta guaina di protezione. Ogni anima è fasciata in modo speciale e tutto l'insieme è lubrificato per ridurre la sollecitazione sulle anime durante i cicli di ritorcitura e di flessione.

Anche altri cavi, che non devono essere sottoposti a tensioni di torcitura, sono isolati con nastro di butile e rivestiti con una robusta guaina. Tutti i cavi sono intrecciati con rame stagnato e terminano in speciali pressatreccia.

Si è dovuta tener presente, nella progettazione dei cavi, la condizione particolare in cui devono operare: alla luce diretta del sole, in un ambiente dove la temperatura è di  $60^\circ\text{C}$ .

Le precauzioni prese per prevenire le interferenze elettriche dei segnali ricevuti dal telescopio comprendono la sistemazione di speciali relé e contatori in compartimenti sigillati, una camera sigillata in metallo nella quale è sistemata la metadinamo generatrice e camme schermate accoppiate a tutti i servomotori. Inoltre, dove i cavi passano tra i servomotori, sono chiusi in un condotto i cui giunti sono sigillati per prevenire dispersioni elettriche.

Quando il radiotelescopio di Parkes entrerà in funzione, il suo disco riflettente ruoterà intorno ad un asse parallelo all'asse terrestre, con l'angolo di inclinazione voluto, ad una velocità tale da rimanere costantemente puntato sull'obbiettivo nonostante la rotazione della terra. Sarà in grado di effettuare l'esplorazione automatica di diverse zone del cielo e potrà anche, per certi scopi, essere controllato manualmente. Il suo raggio di operazione è compreso, verticalmente, da  $0^\circ$  a  $60^\circ$  dallo zenit ed orizzontalmente  $\pm 225^\circ$  rispetto a  $70^\circ$  Est.

Il radiotelescopio è dotato di dispositivi che entrano in azione quando lo spostamento orizzontale o verticale raggiunge il limite massimo e di altri dispositivi per prevenire danni in casi di emergenza. A velocità del vento superiori a 20 metri all'ora il disco viene rivolto allo zenit. ★

# ADATTATORE

## per i fili del voltmetro elettronico

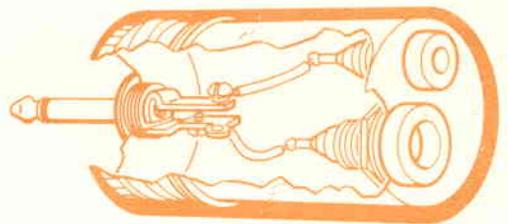
La maggior parte dei voltmetri elettronici ha due serie di fili di prova: una coppia di fili separati termina di solito con spine di tipo fonografico o con spine a banana; l'altra coppia (normalmente quella che costituisce i fili di prova per la c.c.) è generalmente costituita da un cavo che termina in una spina di tipo fono. Potete evitare la confusione che può nascere da tutti questi fili costruendo un semplice



adattatore che elimini la seconda serie di fili (cioè il cavo e la spina fono).

L'adattatore è sistemato in un contenitore metallico di forma cilindrica del diametro di 25 mm e della lunghezza di 30 mm; potete usare a questo scopo il contenitore di un rotolo di pellicola fotografica da 35 mm.

In primo luogo montate due boccole (una rossa ed una nera) sul fondo del contenitore in modo che in esse si innestino le spine dei due fili separati saldando un breve tratto di filo per collegamenti a ciascuna di esse. La boccola nera dovrà essere non isolata, mentre l'altra dovrà essere del tipo isolato. Praticate nel coperchio del contenitore un foro di dimensioni sufficienti a ricevere la parte filettata della punta di una spina per jack di tipo fono. Fate passare le estremità libere dei due fili per collegamenti attraverso questo foro e collegatele ai terminali della spina (il filo che proviene dalla boccola non isolata andrà naturalmente al terminale posto a massa). Infine fissate la spina nel suo foro. Ora potete innestare l'adattatore nella presa a jack



dello strumento, eliminando il relativo cavo di corredo.

Prima di usare l'adattatore controllate il probe e la spina dei fili da eliminare per vedere che non contengano un resistore posto in serie. Nel caso ve ne sia uno, dovrete sistemarlo nell'adattatore collegandolo tra la boccola non isolata ed il terminale centrale della spina. ★

# Come misurare la temperatura dei TRANSISTORI

La maggior parte degli sperimentatori sa che i transistori non sopportano un calore eccessivo. Il motivo di ciò sta nel fatto che qualsiasi transistor risulta irrimediabilmente danneggiato se viene assoggettato a temperature alte a sufficienza da rompere la sua struttura cristallina. In pratica il limite superiore di temperatura tollerato da transistori al germanio di alta qualità è di circa 90 °C, mentre le unità al silicio possono sopportare temperature che giungono fino a 150 °C.

Meno noto è il fatto che la fonte di calore può essere tanto interna quanto esterna. Elevate temperature derivanti da fonti esterne, quali ad esempio saldatori elettrici ed altri componenti vicini, possono essere minimizzate con accorte tecniche di saldatura e con un'opportuna disposizione dei componenti.

Il calore che deriva da fonti interne invece è assai più difficile da controllare e da eliminare. Esamineremo quindi quanto calore viene generato nell'interno di un transistor nelle condizioni di funzionamento e come si può misurare questo calore per accertare che il transistor stia lavorando entro il suo limite di temperatura consentito.

**Resistenza termica** - Prendendo il foglio delle caratteristiche di un particolare transistor e cercando la voce "resistenza termica", si rileverà che questa caratteristica di solito è espressa in gradi centigradi per milliwatt (°C/mW). Per determinare la

temperatura interna del transistor in assenza di segnale, basta moltiplicare la "resistenza termica" per la potenza (in milliwatt) che viene convertita in calore nella giunzione base-collettore del transistor; il risultato dà l'aumento di temperatura interna del transistor espressa in gradi centigradi. Aggiungendo questa temperatura alla temperatura ambiente (espressa essa pure in gradi centigradi), si ottiene la temperatura interna del transistor.

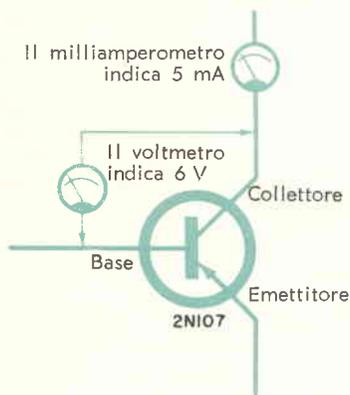
A prima vista ciò può sembrare facile ma in pratica non è così, in quanto ci si trova a dover risolvere due problemi. Primo, come si può trovare la potenza che viene convertita in calore nelle giunzioni di base-collettore? Secondo, nel caso in cui la temperatura massima ammissibile dal transistor sia data in gradi Fahrenheit, come si fa a convertire i gradi Fahrenheit in gradi centigradi?

Consideriamo separatamente questi due problemi.

La *fig. 1* mostra un transistor 2N107, che è comunemente usato nei circuiti dagli spe-



rimentatori, nelle tipiche condizioni di riposo e cioè in assenza di segnale di corrente. La caduta di tensione ai capi della giunzione collettore-base è di 6 V, mentre la corrente che passa attraverso il collettore (di conseguenza la corrente che passa attraverso la giunzione collettore-base) è di 5 mA. Per determinare la potenza che viene convertita in calore nel transistor basta moltiplicare 6 V per 5 mA: il risultato è 30 mW. Osservando le caratteristiche del transistor fornite dal costruttore riscontriamo che la resistenza termica del 2N107 è di



**Fig. 1 - La potenza trasformata in calore nella giunzione collettore-base viene determinata calcolando il prodotto della tensione per la corrente che percorre la giunzione.**

0,5 °C/mW. Moltiplicando questa costante per il valore di 30 mW ricavato prima, si trova che l'aumento di temperatura del transistor è di 15 °C. Ora, per trovare la temperatura interna del transistor basta sommare questo aumento di temperatura alla temperatura ambiente espressa naturalmente anch'essa in gradi centigradi. Per assicurarsi poi che la temperatura totale così calcolata non superi la temperatura massima ammissibile indicata dal costruttore per quel transistor, basta convertire in gradi Fahrenheit la temperatura ricavata per confrontarla con quella massima ammissibile o convertire in gradi centigradi la

temperatura massima espressa in gradi Fahrenheit. Per maggiore comodità riportiamo le formule per la conversione delle temperature nei due sensi.

Per convertire in gradi Fahrenheit una temperatura espressa in gradi centigradi, basta moltiplicare i gradi centigradi per 9/5 e quindi aggiungere 32.

In forma matematica si ottiene l'equazione

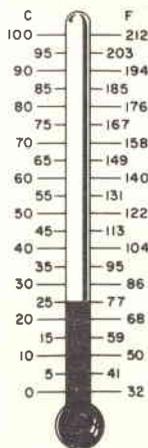
$$^{\circ}\text{F} = 9/5 ^{\circ}\text{C} + 32.$$

Per convertire i gradi Fahrenheit in gradi centigradi, si deve sottrarre il numero 32 alla temperatura espressa in gradi Fahrenheit e quindi moltiplicare il risultato per 5/9. In termini matematici si ha l'equazione

$$^{\circ}\text{C} = 5/9 (^{\circ}\text{F} - 32).$$

Senza ricorrere a questi calcoli è possibile trovare immediatamente le temperature corrispondenti fra gradi Fahrenheit e gradi centigradi consultando la tabella di conversione riportata in *fig. 2*.

Abbiamo visto che l'aumento di temperatura di un transistor 2N107 usato in quelle determinate condizioni è di 15 °C. Supponiamo che la temperatura ambiente sia di 25 °C. Aggiungendo 15 °C a 25 °C troviamo che la temperatura della giunzione collettore-base del transistor è di 40 °C. Siccome le caratteristiche specifiche del co-



**Fig. 2 - Le scale riportate ai lati di questo termometro consentono una conversione immediata dei gradi centigradi in Fahrenheit e viceversa.**

struttore stabiliscono che la massima temperatura raggiungibile dalla giunzione collettore-base del transistor 2N107 è di 60 °C, abbiamo la certezza che il transistor sta ancora funzionando entro la sua normale temperatura di lavoro.

Quando si calcola la temperatura interna di un transistor ricorrendo ai calcoli della resistenza termica ora descritti si suppone che il transistor corrisponda scrupolosamente alle caratteristiche specifiche fornite dal costruttore. In sede di produzione industriale, la resistenza termica di un transistor che ha superato i controlli di qualità è normalmente inferiore a quella dichiarata nelle caratteristiche specifiche. Ciò significa che la temperatura della giunzione collettore-base del 2N107 non è in ogni caso superiore a 40 °C come si è calcolato; in effetti essa di solito è sensibilmente inferiore.

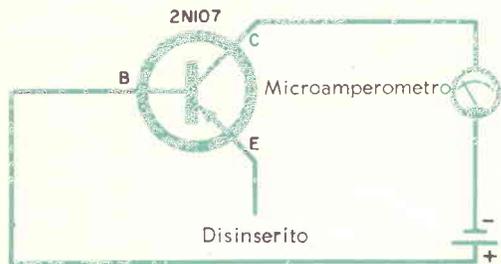


Fig. 3 - Circuito di prova per misurare la corrente di perdita alla giunzione collettore-base ( $I_{C0}$ ) dei transistori tipo p-n-p; per provare i tipi n-p-n è sufficiente invertire la polarità della batteria.

**Perdita di corrente** - Per ottenere una vera misura della temperatura della giunzione collettore-base di un transistor, si può far uso di una relazione che esiste fra la perdita di corrente alla giunzione collettore-base ( $I_{C0}$ ) e la temperatura. Questa perdita, o corrente inversa sulla giunzione collettore-base, può essere misurata nel modo illustrato in *fig. 3*. In essa vediamo una pila a secco collegata tra la base ed il collettore, avente il polo positivo collegato al terminale tipo n, mentre il polo negativo risulta collegato al terminale tipo p;

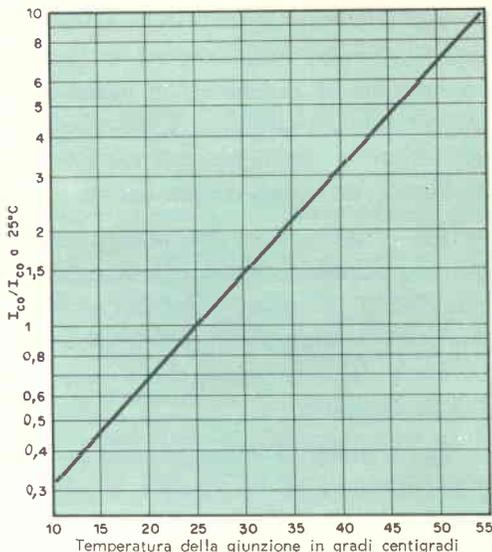


Fig. 4 - Variazione di  $I_{C0}$  in funzione della temperatura per il transistor 2N107 tipo p-n-p. Per avere le curve di temperatura della giunzione di altri transistori basta riferirsi ai fogli delle caratteristiche date dal costruttore per ogni transistor.

l'emettitore viene lasciato disinserito. Un microammeter inserito in questo circuito misura il passaggio di corrente che, per un transistor al germanio di bassa potenza, ha normalmente un valore compreso fra 1 mA e 20 mA. La curva delle variazioni di  $I_{C0}$  nei confronti della temperatura della giunzione collettore-base è rappresentata in *fig. 4*.

Nella maggior parte dei transistori al germanio di bassa potenza (inferiori a 200 mW), le curve di questo genere sono di solito riportate sui fogli delle caratteristiche specifiche dei transistori.

Per determinare il rapporto  $I_{C0}/I_{C0}$  a 25 °C dovrete effettuare le cinque operazioni seguenti:

1. - Disinserite il transistor dal suo circuito e lasciatelo a riposo per alcuni minuti; ciò vi assicurerà che il transistor si porti alla temperatura ambiente.

2. - Inserite il transistor nel circuito di prova illustrato in *fig. 3* e misurate la  $I_{C0}$  a 25 °C; annotate questa misura.

3 - Riportate il transistore nel suo circuito originale, date corrente e lasciatelo in funzione alcuni minuti in modo che la temperatura del transistore si stabilizzi al suo valore normale; per fare ciò sono normalmente sufficienti cinque minuti.

4 - Togliete nuovamente il transistore dal suo circuito e reinsertelo rapidamente nel circuito di prova illustrato in *fig. 3*. Annotate il valore di  $I_{C0}$  prima che la temperatura del transistore abbia la possibilità di diminuire.

5 - Dividete il valore rilevato al punto 4 per il valore di  $I_{C0}$  rilevato al punto 2; il risultato vi darà il rapporto  $I_{C0}/I_{C0}$  a 25 °C.

Per trovare la temperatura di funzionamento che avrà il transistore nel circuito nel quale verrà usato, basta introdurre il valore determinato al punto 5 sull'asse verticale del grafico di *fig. 4*. Quindi tracciate una linea orizzontale che partendo da questo punto giunga ad intersecare la retta inclinata del grafico, e poi una retta verticale che partendo dal punto di intersezione vada a cadere sull'asse orizzontale del grafico.

Il punto di intersezione sull'asse orizzontale, che è quello delle temperature, indicherà la temperatura di funzionamento

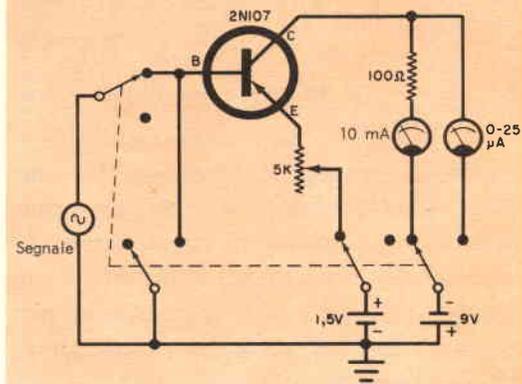
del transistore in gradi centigradi. Finché questa temperatura di funzionamento risulta inferiore alla massima temperatura di funzionamento della giunzione data dal costruttore, potete essere certi che il calore non danneggerà il transistore.

**Usando un commutatore** - Inserendo un commutatore nel circuito di un amplificatore audio (*fig. 5*), che consenta al transistore di scaldarsi alla sua effettiva temperatura di funzionamento, si può con un semplice tocco del commutatore portare il transistore fuori del circuito ed inserirlo nel circuito di prova. Il commutatore consente di fare la lettura di  $I_{C0}$  quasi istantaneamente, senza lasciare al transistore il tempo per raffreddarsi sensibilmente. In *fig. 5* il commutatore è mostrato nella sua posizione normale, ossia con il transistore inserito nel circuito dell'amplificatore.

Importante è che il commutatore interrompa il collegamento all'emettitore prima di chiudere il circuito del microamperometro poiché altrimenti lo strumento potrebbe danneggiarsi se la corrente di collettore fosse troppo elevata. Per far ciò si può usare un comune commutatore di tipo telefonico (*fig. 6*); questo commutatore ha il vantaggio che tutti i suoi contatti non vengono comandati nello stesso istante. Di conseguenza il contatto destinato all'inserzione del microamperometro è stato scelto fra quelli che vengono inseriti per ultimi.

Durante la prova bisogna lasciare in funzione il circuito per alcuni minuti in modo che esso si stabilizzi al suo punto di normale funzionamento. Quindi si porta rapidamente il commutatore sulla posizione di prova e si fa la lettura al microamperometro appena la sua lancetta cessa di muoversi; è molto importante fare questa lettura immediatamente prima che il transistore cominci a raffreddarsi. Dopo che si

**Fig. 5 - Circuito di prova per trovare l'aumento di temperatura alla giunzione collettore-base in un transistore 2N107 in normali condizioni di lavoro.**



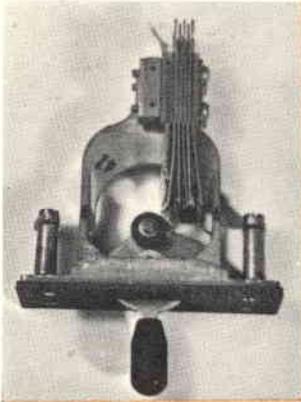


Fig. 6 - Commutatore a tasto di tipo telefonico che effettua la commutazione del transistor dal circuito dell'amplificatore al circuito di prova di fig. 5. Per inserire il microamperometro da 25  $\mu$ A f.s. si devono usare i contatti a chiusura ritardata.

è fatta la lettura "calda", si lascia raffreddare il transistor per alcuni minuti in modo da ricondurlo alla temperatura ambiente, quindi si fa nuovamente la lettura sul microamperometro.

Il risultato della seconda lettura viene diviso per quello della prima per ottenere il rapporto  $I_{co}/I_{co}$  a 25 °C. Questo rapporto viene portato sul grafico di fig. 4 e la temperatura della giunzione collettore-base viene ricavata nel modo indicato prima. Nelle condizioni di riposo, e cioè in assenza di segnale, il transistor di fig. 5 assorbe una corrente di collettore di 5 mA con una tensione fra collettore ed emettitore di circa 7 V; perciò la dissipazione di potenza sulla giunzione sarà di 35 mW. La  $I_{co}$  avrà un valore di 14  $\mu$ A e la  $I_{co}$  a temperatura ambiente sarà di circa 6,5  $\mu$ A dando così un rapporto di 2,15. Dal grafico di fig. 4, si ha che la temperatura interna sotto queste condizioni di funzionamento è di 35 °C. Siccome la massima temperatura della giunzione indicata dal costruttore per il 2N107 è di 60 °C, il transistor funzionerà in questo circuito ad una temperatura di sicurezza. ★

## LA TELEVISIONE CONTROLLA LE CATENE DI MONTAGGIO

Un nuovo reparto di montaggio è stato recentemente messo in funzione dalla società Standard Triumph presso gli Stabilimenti Canley di Coventry; per l'efficienza e la sicurezza del controllo della produzione, esso è ritenuto uno dei più perfezionati e moderni impianti di montaggio delle automobili.

La principale caratteristica del nuovo impianto è il nuovo sistema di controllo della produzione. Da una sala di controllo il personale qualificato sorveglia e dirige il montaggio nelle sue varie fasi attraverso camere televisive a circuito chiuso che formano parte integrale del nuovo sistema rotatorio automatico installato nella sala di montaggio; questo sistema di controllo a distanza permette la scelta e l'inserimento automatico nella catena di montaggio di ogni particolare pezzo.

La centrale di controllo ha un aspetto molto simile a quello di un centro radiotelevisivo. Cinque macchine da presa televisive Marconi, installate in punti strategici, permettono di individuare su cinque monitor da 35 cm le varie parti dell'autovettura a mano a mano che passano sulla catena di rifornimento. Tale continuo controllo visivo consente di tenere informato l'ufficio programmazione dell'esatta posizione di ciascun pezzo. Particolari sui colori delle macchine ed ogni altro elemento caratteristico sono riportati in forma codificata su un cartellino apposto su ciascun automezzo; tali dati sono inviati alla sala di controllo per posta pneumatica.

Altre otto camere televisive possono essere impiegate in collegamento con un sesto monitor per controllare il passaggio del veicolo in ogni fase del montaggio onde evitare congestioni alla sala di controllo. Tale sistemazione rappresenta il più moderno metodo per avere un controllo efficace e sicuro della produzione.

## COMUNICATO

**D**a diverse località alcuni Lettori ci segnalano che in varie edicole viene detto, a chi richiede una copia di Radiorama, che la rivista ha cessato le pubblicazioni ed è stata sostituita da un altro periodico.

**Teniamo ad assicurare ai nostri affezionati Lettori che la notizia, priva di qualsiasi fondamento, è diffusa da qualche concorrente sleale che perseguiremo a termini di legge; Radiorama invece continua regolarmente le pubblicazioni.**

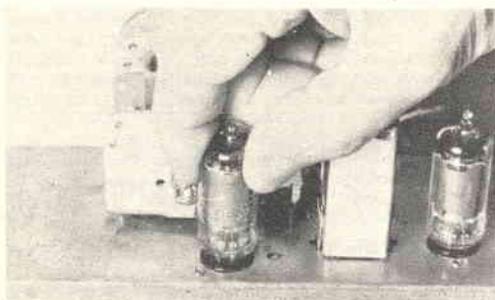
## CONSIGLI

### UTILI



#### PER PULIRE

#### I PIEDINI CORROSI DELLE VALVOLE



Quando un ricevitore è rumoroso, instabile od intermittente nel funzionamento, molte volte il solo guaio consiste nel fatto che la corrosione ha compromesso i contatti tra i piedini delle valvole ed i rispettivi contatti sul portavalvole. Normalmente si verifica questo fatto in apparecchi che hanno funzionato per anni senza subire alcuna sostituzione di valvole. Per effettuare un controllo afferrate saldamente una valvola e cercate di farle compiere un movimento rotatorio nel portavalvole. Se in questo modo trovate una connessione rumorosa, afferrate la valvola ed estraetela e introducetela numerose volte su e giù nel proprio zoccolo; l'azione di sfregamento che ne risulterà sarà in grado di pulire sia le spine sia i contatti. Se la corrosione è particolarmente grave, provate a raschiare i piedini ed a lavarli con alcool o benzina.

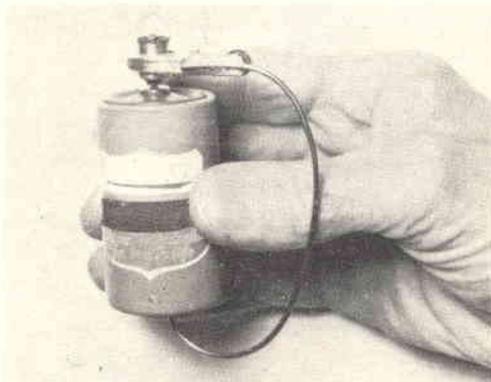
#### COME USARE

#### LE CARTUCCE DI PLASTICA D'INCHIOSTRO

Le cartucce di plastica che servono per il ricambio della carica di inchiostro di alcuni tipi di penne stilografiche possono essere utilizzate in vari modi da chi si dedica a montaggi di apparecchi elettronici. Per fare, ad esempio, una giunzione perfettamente stagna infilate una cartuccia sulla giunzione e fate sciogliere le estremità mediante un saldatore. Se avete bisogno di un supporto per avvolgervi una piccola bobina, potete usare una cartuccia tagliando via l'estremo chiuso ed allargando il foro che vi è all'altro estremo in modo da farvi passare una piccola vite. Queste cartucce possono anche essere usate quali distanziatori isolanti, supporti, o prolunghe di alberi.

#### PER PROVARE

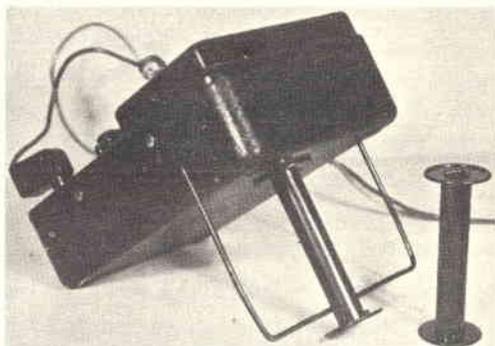
#### LE LAMPADINE E LE PILE



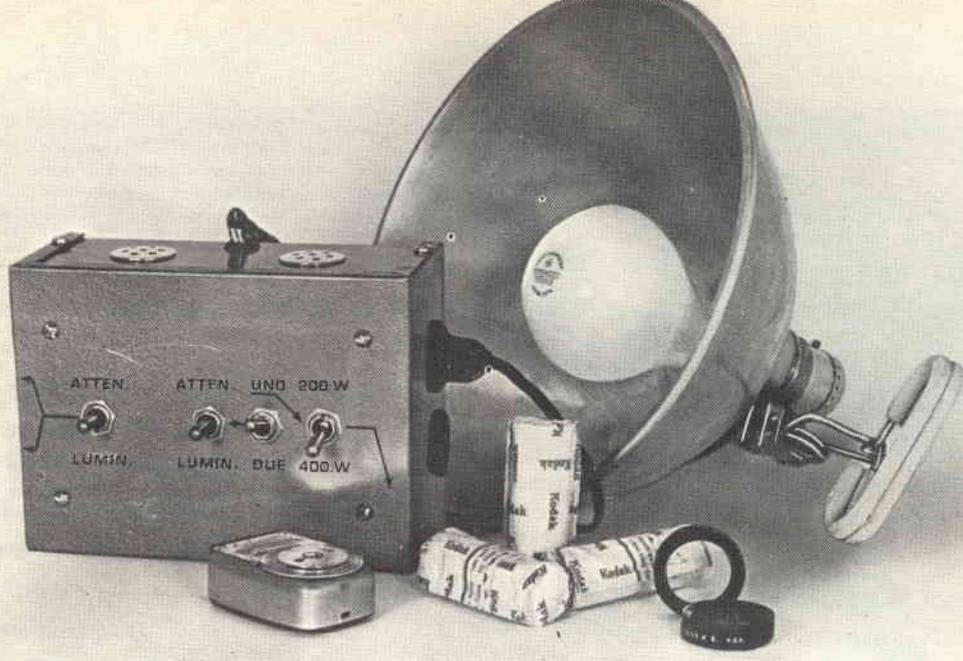
Un semplice dispositivo per controllare batterie e lampadine per batterie può essere costruito con un tratto di filo rigido da 1,5 mm o 2 mm di sezione ed una pinzetta a bocca di coccodrillo. Foggiate il filo nel modo indicato in fotografia, affilatene un'estremità e saldate l'altro estremo alla pinzetta a bocca di coccodrillo. I due estremi della pinzetta dovranno essere ripiegati leggermente in modo da fare una presa migliore sulla superficie cilindrica dello zoccolo della lampada. Per usare il dispositivo, inflatelo una lampadina nella pinzetta e collegatela ai due poli della pila. Usando una lampada da 1,2 V e lasciandola accesa per un breve istante potete anche giudicare le condizioni della pila; le pile in condizioni incerte daranno una luce più brillante all'inizio ed attenuata in seguito.

#### UN ROCCHETTO

#### PER SOSTENERE LO STRUMENTO



Se avete uno strumento multiplo con una maniglia costituita da una bacchettina rigida, potete ricavare da un rocchetto un semplice appoggio per tenere lo strumento nella posizione più comoda per la lettura. Prendete un rocchetto e con un seghetto a mano fate un breve intaglio nella sua parte cilindrica in modo che il filo della maniglia possa passare dentro esso ed il fondo dello strumento possa appoggiarsi contro un suo estremo nel modo indicato in figura. Se vi è possibile, usate preferibilmente rocchetti di materia plastica, che sono più facili da intagliare dei rocchetti metallici.



# Come prolungare la durata delle lampade dei proiettori

I fotografi dilettanti possono risparmiare energia e prolungare la durata delle loro lampade con questo gruppo di controllo di facile costruzione

Ogni fotografo dilettante non può fare a meno di apprezzare il valore di un dispositivo atto ad attenuare le luci. Con le luci attenuate, i soggetti si trovano in condizione più confortevole durante i procedimenti di messa in posa e di focalizzazione e, cosa ancora più importante, la durata stessa delle lampade risulta sensibilmente prolungata. Quando si usano due lampade dello stesso tipo, con un semplice commutatore si può collegarle in serie ed attenuarle entrambe in modo uguale.

Però si supponga di voler usare una lampada da 200 W insieme ad una lampada da 400 W o che si debbano usare

tre lampade insieme. Benché le due lampade di diversa potenza si possano usare poste in serie mediante l'ausilio di un semplice commutatore, esse non risulteranno attenuate in egual misura e la luce da esse prodotta non potrà essere adeguatamente bilanciata quando sono inserite in posizione attenuata.

La situazione peggiora ancora quando si usano tre lampade, in quanto le due lampade appaiate risultano di solito collegate attraverso l'interruttore, mentre la terza lampada è collegata direttamente alla rete luce.

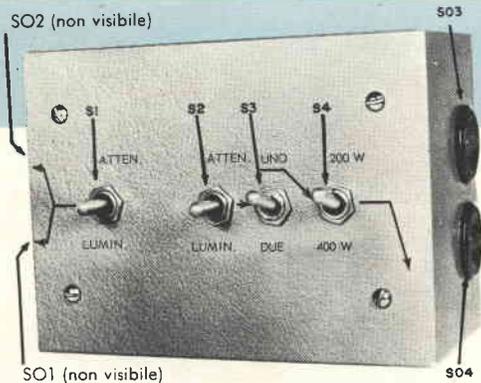
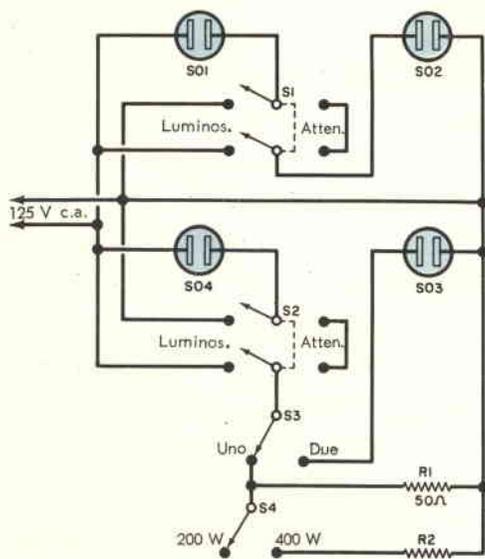


Fig. 1 - Vista frontale dell'unità. Sul pannello frontale sono state disegnate varie frecce per indicare quale commutatore comanda ciascuna presa; le scritte poste sopra e sotto ciascun commutatore identificano le funzioni che questo esplica nel circuito.

La scatola dei comandi per lampade qui illustrata costituisce una soluzione molto pratica al problema dell'attenuazione delle luci. Non solo è in grado di controllare fino a quattro lampade poste in qualsiasi combinazione, ma consente inoltre di attenuare in modo uguale lampade in numero dispari o di potenza differente, così che si possono disporre le luci ed equilibrarle tenendo le lampade in posizione attenuata.

La costruzione è facile e richiede poche ore di lavoro.

**Il circuito** - Il circuito della scatola di controllo è assai semplice; come si può vedere



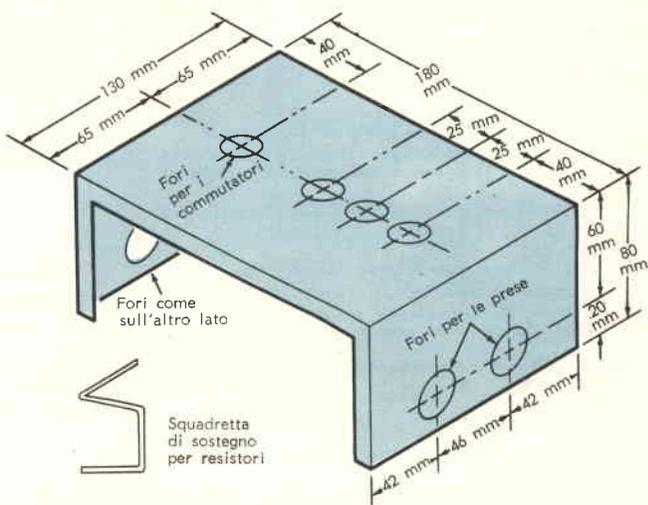
dallo schema elettrico, è costituito solo da quattro commutatori, due resistori e quattro prese.

Il commutatore S1, che controlla le prese SO1 e SO2, rappresenta un normale controllo di tipo serie/parallelo in grado di porre in serie od in parallelo due lampade dello stesso tipo. In queste prese possono essere innestate sia due lampade da 200 W sia due lampade da 400 W. Il commutatore S2, unitamente ai commutatori S3 e S4, controlla le prese SO3 e SO4.

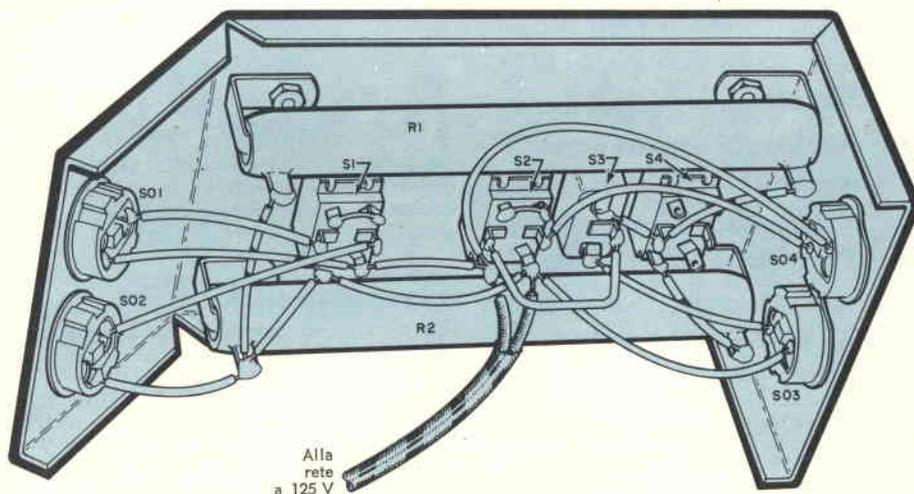
Se in queste prese vengono innestate due lampade dello stesso tipo, il commutatore S3 viene posto nella posizione di "due" mentre il commutatore S4 non viene usato. Se invece si vuole usare solo una lampada, essa viene innestata nella presa SO4, il commutatore S3 viene posto sulla posizione di "uno" mentre il commutatore S4 viene portato sulla posizione corrispondente alla potenza della lampada che si sta usando. Quando nella presa SO4 viene innestata una sola lampada da 200 W ed il commutatore S4 viene posto sulla posizione di "200 W", il resistore R1 risulta inserito in serie alla lampada e tiene il posto di una seconda lampada che fa attenuare la prima. Quando invece nella presa SO4 viene innestata una lampada da 400 W, il commutatore S4 viene portato sulla posizione di "400 W"; in questo caso il resistore R2

Fig. 2 - L'unità è essenzialmente costituita da quattro prese, quattro commutatori e due resistori. Le posizioni dei commutatori illustrate nello schema corrispondono alle scritte riportate sul pannello della foto sopra.

**Fig. 3** - La scatola è facile da forare se si segue con cura il piano di foratura qui riportato.



**Fig. 4** - I collegamenti si fanno da punto a punto con filo da collegamenti di sezione 1,6 mm<sup>2</sup>.



risulta collegato in parallelo a R1 e il parallelo dei due resistori R1 e R2 si comporta come una seconda lampada di quella potenza.

Il valore di questi resistori è tale che essi consentono di portare una lampada a funzionare in modo da dare circa la metà della sua normale intensità di luce, né più né meno come se si avessero due lampade dello stesso tipo collegate in serie. L'intensità della luce emessa dalla lampada in queste condizioni è quindi nella stessa proporzione di quella emessa dalla coppia di lampade innestate nelle prese SO1 e SO2 così che

l'illuminazione totale può essere esattamente equilibrata anche con le tre lampade attenuate.

**Consigli per la costruzione** - L'unità è montata in una scatola di alluminio delle dimensioni di 18 x 13 x 8 cm, nella quale le prese sono installate alle due estremità (fig. 1). In fig. 2 è riportato il circuito elettrico dell'unità, in fig. 3 il piano di foratura del telaio ed in fig. 4 i dettagli dei collegamenti. Le sigle e le frecce riportate sui pannelli frontali in corrispondenza dei vari commutatori illustrano le funzioni dei

### MATERIALE OCCORRENTE

- R1, R2 = resistori a filo da 50  $\Omega$  - 100 W  
 S1, S2 = commutatori unipolari a levetta da 15 A di portata con posizione centrale di aperto  
 S3, S4 = commutatori unipolari a levetta da 15 A di portata  
 SO1, SO2, SO3, SO4 = prese femmine bipolari  
 1 scatola di alluminio di 18 x 13 x 8 cm  
 Cordone di alimentazione con spina, filo connessioni, stagno per saldare e minuterie varie

vari interruttori e prese. Si devono costruire due squadrette di sostegno per ciascun resistore con la forma illustrata in fig. 3; non si sono indicati i fori necessari a fissare queste staffette in quanto la loro esatta posizione dipende dalle dimensioni e dalla forma data alle staffette stesse.

Tutti i collegamenti devono essere eseguiti con filo isolato della sezione di almeno 1,6 mm<sup>2</sup>; il cordone di alimentazione deve avere un buon isolamento e non avere una sezione di filo inferiore a 1,6 mm<sup>2</sup>. Sui due lati superiori ed inferiori della scatola si devono praticare due fori di almeno 25 mm di diametro per avere un po' di ventilazione nell'interno della scatola così da dissipare il calore prodotto dai resistori.

**Funzionamento** - Usando la scatola di controllo, tenete a mente che ciascuna lampada da 200 W assorbe circa 2 A e ciascuna lampada da 400 W assorbe circa 4 A quando si usano a piena luce. Siccome la portata media dei contatori di tipo domestico è prevista per un massimo di corrente di 15 A, si potrà avere un carico massimo totale costituito da due lampade da 400 W e da una lampada da 200 W inserite contemporaneamente, sempre nel caso non vi siano altri apparecchi innestati sul circuito.

★

## RISPOSTE AL QUIZ DI ANALOGIE ELETTRONICHE

(Le domande si trovano a pag. 14)

### CIRCUITO

1 FILTRO PASSA-BASSO

Un filtro passa-basso non lascia passare i segnali che si trovano al di sopra di una certa frequenza; una galleria non lascia passare gli oggetti che superano una certa altezza.

### CIRCUITO

2 REGOLATORE A DIODO ZENER

Un diodo Zener resiste a mutamenti di tensione; un regolatore centrifugo resiste a mutamenti di velocità.

### CIRCUITO

3 CIRCUITO PUSH-PULL

In un circuito tipo push-pull il segnale è alternativamente spinto e tirato nel circuito; la sega dei boscaioli è alternativamente spinta e tirata dai due boscaioli.

### CIRCUITO

4 CIRCUITO ACCORDATO

Un circuito accordato, o trappola d'onda, elimina i segnali indesiderati; un sifone in un tubo di scarico elimina gli odori indesiderati.

### CIRCUITO

5 FILTRO DI LIVELLAMENTO

Un filtro assorbe i picchi di segnale prima che questi raggiungano i circuiti susseguenti; una sospensione a molle assorbe i picchi di vibrazione prima che essi raggiungano il telaio adiacente.

### CIRCUITO

6 SPIANATORE A DIODO

Un tosatore a diodo "tosa" le punte presenti in un segnale; una forbice da giardiniere tosa le punte di una siepe.

### CIRCUITO

7 FILTRO PASSA-ALTO

Un filtro passa-alto ostruisce il passaggio di segnali che si trovano al di sotto di una certa frequenza; una montagna ostruisce il passaggio di oggetti che si trovano al di sotto di una certa altezza.

### CIRCUITO

8 RADDRIZZATORE PER CA

Un raddrizzatore per corrente alternata consente alla corrente di scorrere in una sola direzione; una ruota dentata con un nottolino consente ad un albero di ruotare in una sola direzione.

### ANALOGIA

F GALLERIA

### ANALOGIA

D REGOLATORE CENTRIFUGO

### ANALOGIA

H SEGA DA BOSCAIOLI

### ANALOGIA

A SIFONE

### ANALOGIA

C SOSPENSIONE A MOLLE

### ANALOGIA

E FORBICE DA GIARDINIERE

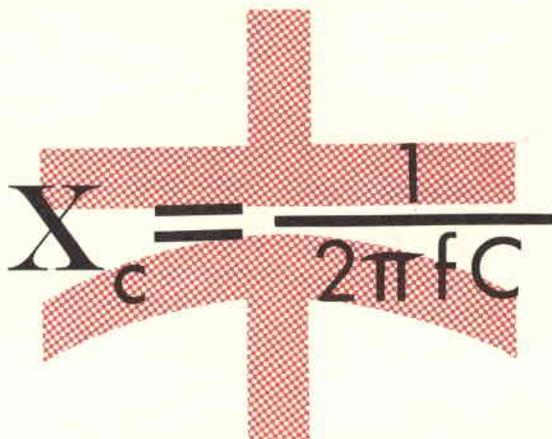
### ANALOGIA

G MONTAGNE

### ANALOGIA

B RUOTA DENTATA CON NOTTOLINO

Impariamo a conoscere il...


$$X_c = \frac{1}{2\pi f C}$$

# CONDENSATORE DI FUGA

I condensatori trovano nei moderni circuiti elettronici una grande varietà di impieghi quali condensatori di blocco, di filtro, di tempo e di fuga (o di bypassaggio); quest'ultima applicazione è di gran lunga la più diffusa. Essa inoltre è assai più critica di quanto comunemente si ritiene, in quanto scegliendo un valore errato in un condensatore di fuga si può determinare una scarsa risposta di frequenza, una distorsione di fase, un'instabilità del circuito od un'oscillazione sbagliata.

È chiaro che questo problema non riguarda tanto il costruttore quanto il progettista di circuiti elettronici. Si potrebbe anche osservare che se un condensatore non è più efficiente, sia esso di bypassaggio o serva per altro impiego, l'unica cosa sicura da fare è di sostituirlo. Questo ragionamento è valido nella maggior parte dei casi, però spesso può interessare riuscire a rimettere in funzione un apparecchio elettronico non più usato specialmente quando, per far questo, è sufficiente impiegare in modo adeguato un condensatore di fuga.

Approfondire le proprie cognizioni intorno a questo argomento può quindi essere utile, tanto più che non basta saper montare un circuito e controllare le connessioni, ma è assai importante anche conoscere il più possibile le funzioni dei vari circuiti. Esaminiamo quindi i problemi relativi ai condensatori di fuga.

**Reattanza** - Un condensatore usato come elemento di bypassaggio deve fornire un percorso di bassa impedenza per le correnti elettriche di una certa frequenza mentre deve presentare un percorso di alta impedenza per altre frequenze. La proprietà fisica che gli permette di operare in questo modo è chiamata *reattanza*. Il valore della reattanza per una data frequenza è determinato dalla formula base

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C}$$

nella quale  $X_c$  rappresenta la reattanza capacitiva espressa in ohm,  $2\pi$  è una costante il cui valore è 6,28,  $f$  rappresenta la frequenza di funzionamento espressa in hertz, ed

infine C rappresenta la capacità espressa in farad.

Da questa relazione risulta che la reattanza di un dato condensatore diminuisce con l'aumentare della frequenza. Ad esempio, il valore di  $X_C$  di un condensatore da  $0,01 \mu\text{F}$  alla frequenza di  $500 \text{ Hz}$  è circa  $31.800 \Omega$ ; però ad una frequenza di  $5.000 \text{ Hz}$  la reattanza diminuisce al valore di circa  $3.180 \Omega$ .

Non solo dobbiamo essere in grado di calcolare  $X_C$ , ma dobbiamo anche sapere come determinare il valore di capacità necessario per ottenere una certa reattanza ad una determinata frequenza. Per questo scriviamo in altra forma l'equazione precedente, e cioè

$$C = \frac{1}{2\pi f X_C}$$

Quindi, volendo conoscere quale capacità deve avere un condensatore perché esso presenti una reattanza, ad esempio, di  $18 \Omega$  od anche meno, alla frequenza di  $500 \text{ Hz}$ , dovremo semplicemente sostituire nella formula i valori noti. Eseguendo i calcoli otterremo il risultato di circa  $17,7 \mu\text{F}$ ; sceglieremo poi un condensatore di produzione normale che abbia un valore standard che più si avvicini al valore ricavato, approssimandoci per eccesso; questo condensatore, nella maggior parte dei casi, servirà ugualmente allo scopo.

**Amplificatore ad audiofrequenza** - In un tipico amplificatore ad audiofrequenza, quale ad esempio quello illustrato in *fig. 1*, il condensatore C1 viene usato per bypassare le frequenze audio sul resistore di catodo R1. Se il condensatore C1 viene omesso o se non funziona in modo adeguato, la compo-

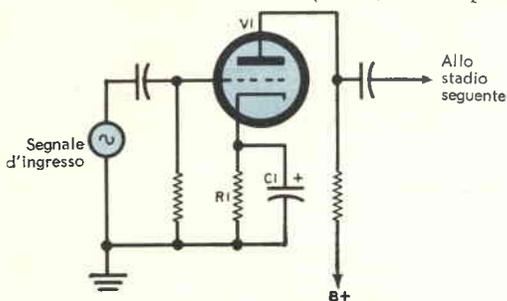


Fig. 1 - Esempio di bypassaggio del resistore di catodo in un tipico stadio amplificatore ad audiofrequenza.

nente alternata della corrente di placca genera una caduta di tensione, ai capi di R1, che è in opposizione al segnale di ingresso applicato alla griglia. Questo ha l'effetto di ridurre il guadagno dello stadio ed introdurre una controreazione o "degenerazione".

Ora vediamo quali caratteristiche deve avere il condensatore per evitare l'effetto degenerativo. Supponiamo che l'amplificatore debba far passare tutte le frequenze comprese fra  $100 \text{ Hz}$  e  $5.000 \text{ Hz}$  e che il valore di resistenza di catodo consigliato dal costruttore della valvola per il funzionamento in classe A sia di  $1.500 \Omega$ . Siccome la reattanza del condensatore diminuisce a mano a mano che la frequenza aumenta, un condensatore che bypassi soddisfacentemente il resistore sulla frequenza inferiore, sarà in condizione di funzionare soddisfacentemente sull'intera gamma.

Chi progetta circuiti elettronici si attiene alla regola generale per cui "la reattanza del condensatore alla più bassa frequenza che deve far passare non deve superare un decimo del valore del resistore che esso bypassa". Applicando questa regola, sostituiamo i valori noti nell'equazione scritta prima per trovare C:

$$C = 1 : (6,28 \times 100 \times 150) = 11 \mu\text{F}$$

Un condensatore elettrolitico sarà adatto a questo impiego perché la sua resistenza di perdita non è importante mentre la sua alta capacità si può ottenere con un volume piuttosto ridotto. In alcune applicazioni, come ad esempio negli amplificatori audio di alta qualità, il rapporto resistenza/reattanza sulla più bassa frequenza da far passare è portato a 20 ad 1 od anche più; tuttavia il rapporto usato nel nostro esempio è già sufficiente nella maggior parte dei casi. Inutile dire che la tensione di lavoro del condensatore scelto per qualsiasi applicazione di bypassaggio deve essere più elevata della tensione massima presente in gioco. Il problema del bypassaggio nel caso di un amplificatore transistorizzato ad audiofrequenza è molto simile. In *fig. 2* è illustrato un tipico amplificatore impiegante un transistor tipo p-n-p nella disposizione ad emettitore comune. La polarizzazione per la base si ottiene dal partitore di tensione costituito

da R1 e R2; l'emettitore è polarizzato negativamente nel caso di un transistor tipo p-n-p e positivamente nel caso di un transistor tipo n-p-n. Ad evitare un effetto degenerativo sul segnale, il resistore di polarizzazione della base (R3) è bypassato con un condensatore elettrolitico C1 di valore elevato.

In entrambi i tipi di amplificatore citati, talora si introduce appositamente una certa quantità di effetto degenerativo o controreazione. Di conseguenza prima di giungere ad una affrettata ed errata conclusione, assicuratevi sempre che la degenerazione sia veramente un effetto non voluto prima di tentare di correggere a caso un circuito di amplificatore che supponete errato. Infatti migliorando il bypassaggio in un caso in cui occorra un certo effetto di degenerazione, il circuito non funziona più in modo corretto.

**Altre applicazioni** - Quando si usa invece una valvola termoionica del tipo pentodo, occorre effettuare altri bypassaggi sulla griglia schermo che deve funzionare al potenziale di massa (per quanto riguarda le tensioni di segnale) se si vuole evitare l'effetto di degenerazione. In fig. 3 è mostrato un tipico caso di questo genere applicato ad un amplificatore a FI per televisore. In questo circuito il potenziale di griglia schermo si ottiene dall'alimentatore anodico attraverso il resistore di caduta R2. Se il condensatore di bypassaggio C1 non funziona in modo corretto ad una data frequenza, il guadagno dell'amplificatore cade istantaneamente a quella frequenza. Il valore di C1 è nuovamente determinato dalla regola generale prima citata, per cui la reattanza capacitiva alla più bassa frequenza che deve passare non deve superare un decimo del valore del resistore che essa bypassa.

Generalmente per bypassaggi di RF di questo genere si usano condensatori a mica o ceramici i cui valori variano da un minimo di 50 pF fino a un massimo di 0,01  $\mu$ F. Se il pentodo è invece impiegato come amplificatore ad audiofrequenza, si usano condensatori elettrolitici o condensatori a carta di qualità elevata. Il loro valore viene determinato nel modo indicato prima.

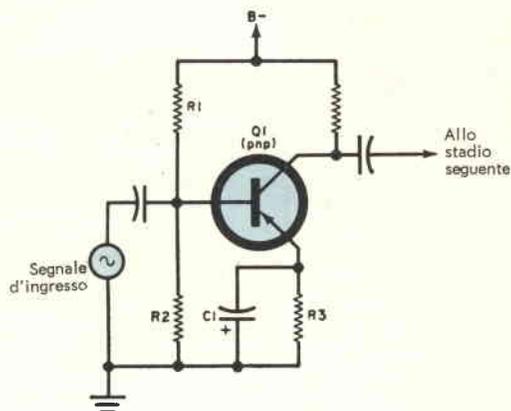


Fig. 2 - Bypassaggio dell'emettitore in un circuito transistorizzato di un amplificatore ad audiofrequenza.

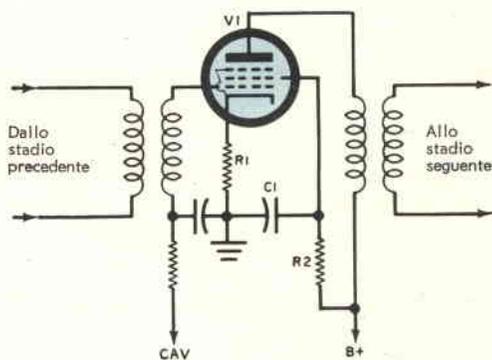


Fig. 3 - Bypassaggio di griglia schermo in un amplificatore a FI di un televisore per evitare degenerazione.

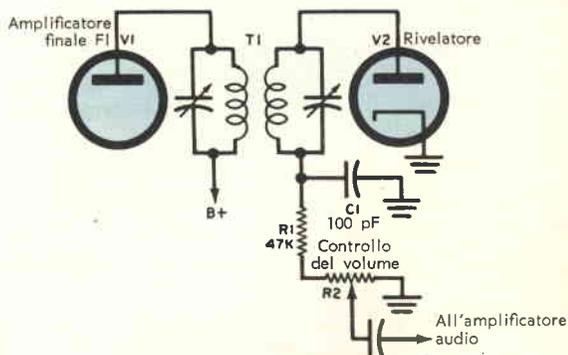


Fig. 4 - Bypassaggio in RF di uno stadio rivelatore a diodo in un ricevitore a modulazione di ampiezza.

Talora è necessario bypassare frequenze radio ma non frequenze audio. Un tipico caso di questo genere si presenta nel circuito del rivelatore di un ricevitore a modulazione di ampiezza del tipo illustrato in fig. 4. Supponendo che la portante a RF sia di

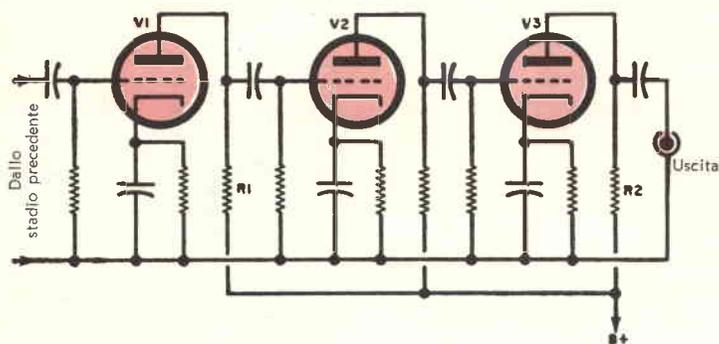


Fig. 5 - In questo circuito è necessario fare un disaccoppiamento per evitare un effetto di reazione attraverso R1 e R2.

455 kHz, se la reattanza di C1 deve essere un decimo del valore di R1 a questa frequenza, il suo valore, usando la formula precedentemente adottata, risulta approssimativamente di 75 pF.

In questo caso useremo un normale condensatore a mica o ceramico da 100 pF. Se la più elevata frequenza audio che deve passare è di 5.000 Hz, la reattanza del condensatore a questa frequenza è superiore a 300.000 Ω.

Un altro circuito nel quale il bypassaggio è molto importante è illustrato in fig. 5; in questa figura si vedono tre stadi amplificatori alimentati da uno stesso alimentatore anodico. Siccome la maggior parte degli alimentatori possiede un'impedenza finita, il segnale in uscita da V3 ritornerà al circuito di placca di V1 attraverso i resistori di carico R2 e R1. Questo effettivo segnale di tensione termina nel circuito di griglia di V2 e quindi in V3. Naturalmente se il guadagno di questi stadi è sufficientemente elevato, si verificano oscillazioni.

Per evitare e prevenire instabilità di questo tipo si usano circuiti di disaccoppiamento,

un tipico esempio dei quali è illustrato in fig. 6. La reattanza di C1 e di C2 alla più bassa frequenza di funzionamento viene tenuta molto bassa in paragone ai valori di resistenza di R3 e R4. Siccome R3/C1 e R4/C2 formano due partitori di tensione, ne deriva che l'intera tensione sviluppata ai capi dell'impedenza comune viene fatta cadere da R3 e R4. Essenzialmente non viene inviata alcuna tensione di reazione nei circuiti di placca di V1 o V2.

I valori di R3 e di R4 dovranno essere tenuti bassi il più possibile in modo da esplicare questa funzione senza tuttavia far cadere una quantità eccessiva della tensione continua di placca per V1 e V2. In casi in cui si possa tollerare soltanto una piccolissima caduta di questa tensione, R3 e R4 potranno essere sostituite da un'induttanza che presenti una bassa resistenza alla corrente continua. Il valore dell'induttanza necessaria per realizzare una data reattanza ad una determinata frequenza è determinato dalla formula

$$L = \frac{X_L}{2\pi f}$$

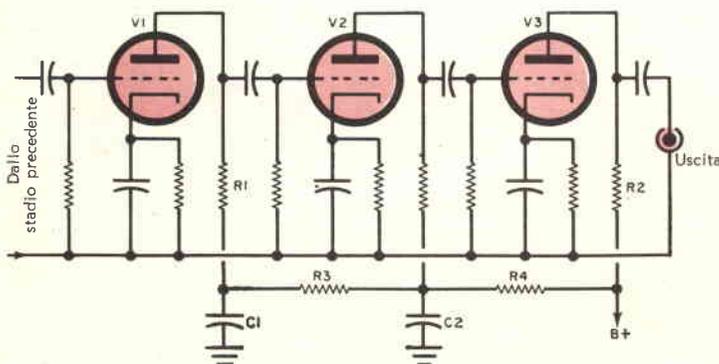


Fig. 6 - Il partitore costituito da R4/C2 e R3/C1 previene indesiderati effetti di reazione fra gli stadi; talora un'induttanza può sostituire R3 e R4.

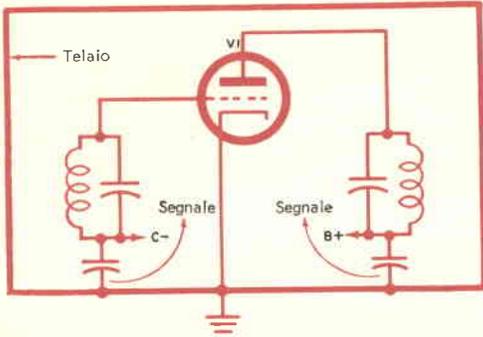


Fig. 7 - I condensatori di disaccoppiamento devono essere posti a massa in uno stesso punto per ottenere il miglior risultato sulle frequenze elevate.

in cui  $X_L$  è la reattanza induttiva espressa in ohm e  $f$  è la frequenza di funzionamento espressa in hertz.

**Le masse sul telaio** - A frequenze di 30 MHz e meno, le dimensioni dei telai sono di solito una frazione di lunghezza d'onda e possono quindi essere considerate come un riferimento fisso. Oltre 30 MHz, invece, il telaio costituisce essenzialmente un foglio conduttore sul quale appaiono punti di massima corrente e massima tensione. Nel circuito di *fig. 7* le correnti di massa della griglia e della placca passano attraverso il telaio per andare al catodo dello stadio. Di solito è opportuno separare queste correnti di massa dal telaio facendo ritornare tutti i fili al catodo o ad un conduttore nudo di massa. In ogni caso si devono tenere i fili corti il più possibile in modo da prevenire interaccoppiamenti ed effetti indesiderati di controreazione. ★

## CALCOLI

eseguiti per lo studio e per la vita. Risparmiano tempo, fatica, errori.

### Facilitano i preventivi.

10.000 divisioni, radici, prodotti, potenze, **L. 100.**

100.000 moltiplicazioni, scomposizioni in fattori, tavole finanziarie e aritmetiche, pagg. 276,

**L. 800** sul c/c postale 2-18920.

LUIGI MUNZI - PIOSSASCO (TORINO).

Più veloci, più precisi, più facili del regolo da 3.000 lire.

## Una portatile Olivetti Lettera 22 ad ogni studente



La Olivetti, con la sua iniziativa **Lettera allo Studente**, offre ai giovani di ogni ordine di scuole la possibilità di acquistare - con i loro soli mezzi - la portatile **Lettera 22** mediante un nuovo e originale sistema che prevede semplicissime modalità ed eccezionali vantaggi e facilitazioni.

**Per conoscere, senza alcun impegno, le modalità dell'iniziativa "Lettera allo Studente", basta scrivere a:**

ING. C. OLIVETTI & C. - S.p.A.  
- Lettera allo Studente -  
Via Lario, 14 - Milano

Avendo letto il Vostro annuncio sul periodico **RADIORAMA**

Vi prego di inviarmi, senza alcun impegno da parte mia, l'opuscolo che illustra l'iniziativa "**Lettera allo Studente**".

nome e cognome

indirizzo

# TRASMETTITORE di elevate prestazioni

**B**enché sia semplice da costruire, questo trasmettitore in onda continua da 25 W a 30 W controllato a cristallo è in grado, a parità di condizioni, di produrre un segnale che si differenzia di più o meno un'unità "S" da quello emesso da un trasmettitore funzionante alla piena potenza di 75 W. Progettato appositamente per funzionare sulle bande degli amatori di 80 metri e 40 metri, l'apparecchio funziona in modo soddisfacente anche sulla banda dei 20 metri. L'alimentatore è incorporato, il segnale è esente da ondulazioni e le caratteristiche di emissione telegrafica sono buone.

**Costruzione** - Il trasmettitore ed il suo alimentatore sono montati su un telaio di alluminio avente le dimensioni di 13 x 18 x 5 cm. Il jack per l'inserzione del tasto e l'interruttore generale sono situati sulla parte frontale del telaio, mentre i connettori di uscita ed il cordone di alimentazione sono sulla parte posteriore.

I condensatori fissi, le induttanze a RF ed i resistori sono sorretti dai propri fili; il cablaggio è fatto con il sistema di collegamento da punto a punto; le connessioni di massa sono fatte a pagliette di massa fissate da viti poste in posizioni adeguate.

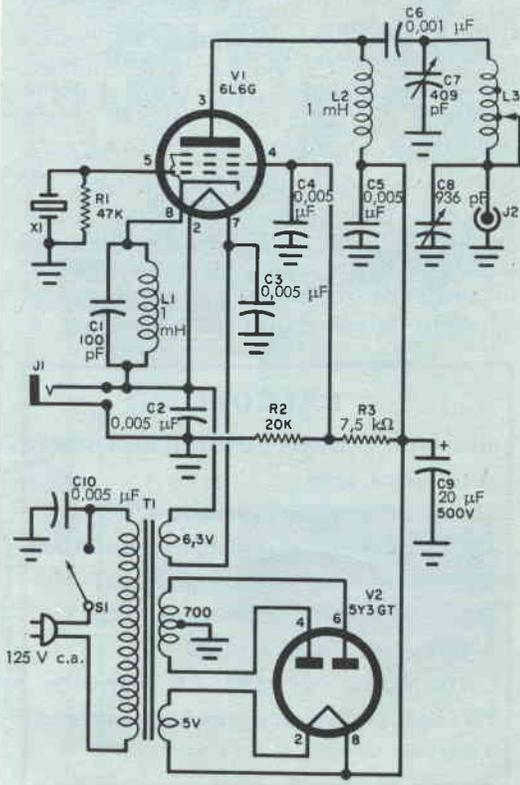
I terminali statorici del condensatore variabile doppio (C8) sono collegati insieme così che le due sezioni del condensatore risultano collegate in parallelo. Per ottenere una maggior rigidità, ciascun filo della bobina L3 è ritorto su sè stesso e nuovamente ancorato al supporto della bobina; la bobina L3 è quindi montata fra i terminali statorici dei condensatori C7 e C8. Su questa bobina si effettuano prese alla sesta ed alla quattordicesima spira a partire dall'estremo collegato a C7. Un tratto di filo isolato lungo 8 cm è collegato al terminale di L3 che si collega a C8 ed una pinzetta è saldata al suo estremo libero.

**Regolazioni e funzionamento** - Sugli 80 metri tutta la bobina L3 è inserita nel

circuito e quindi la pinzetta di cortocircuito non è usata; per disinserirla e porla fuori uso bisogna agganciarla ad uno dei terminali statorici di C8. Per il funzionamento sui 40 metri, attaccate la pinzetta alla presa sulla quattordicesima spira. Per il funzionamento sui 20 metri attaccatela sulla presa fatta alla sesta spira.

Dopo aver effettuato le predisposizioni sulla bobina, innestate un cristallo adatto alla banda sulla quale volete trasmettere. Di solito per gli 80 metri si usano cristalli adatti agli 80 metri e per trasmettere sui 40 metri si adoperano cristalli per i 40

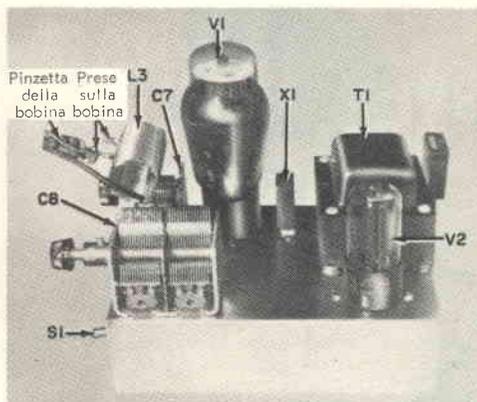
Dallo schema elettrico del trasmettitore ad onda continua si rileva la semplicità del circuito. Nel trasmettitore sono impiegate solo due valvole, compresa la raddrizzatrice dell'alimentatore.



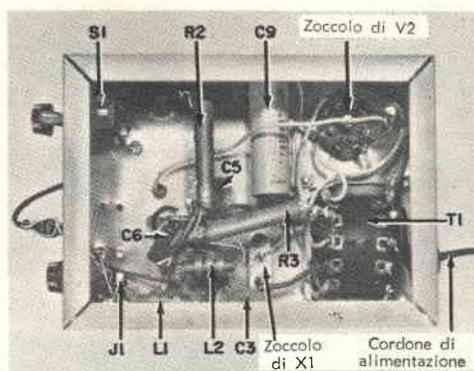
## MATERIALE OCCORRENTE

- C1** = condensatore a mica da 100 pF  
**C2, C3, C4, C5,** = condensatori ceramici da 0,005  $\mu$ F  
**C10**  
**C6** = condensatore a mica da 0,001  $\mu$ F - 1.000 V  
**C7** = condensatore variabile da 409 pF  
**C8** = condensatore variabile doppio da 468 pF  
**C9** = condensatore elettrolitico da 20  $\mu$ F - 500 V  
**J1** = jack fono a circuito aperto  
**J2** = connettore coassiale da telaio  
**L1 L2** = induttanze a RF da 1 mH  
**L3** = 29 spire di filo da 0,8 mm, avvolte su un diametro di 25 mm e distribuite su una lunghezza di 45 mm con una presa alla 6<sup>a</sup> ed alla 14<sup>a</sup> spira  
**R1** = resistore da 47 k $\Omega$  - 0,5 W  
**R2** = resistore da 20 k $\Omega$  - 10 W  
**R3** = resistore da 7,5 k $\Omega$  - 5 W  
**S1** = interruttore unipolare  
**T1** = trasformatore di alimentazione: primario 125 V; secondari 700 V con presa centrale e 90 mA, 5 V 2 A, 6,3 V 3 A  
**V1** = valvola 6L6G  
**V2** = valvola 5Y3GT  
**X1** = cristallo per trasmettitore (ved. testo)

Un telaio di alluminio di 13 x 18 x 5 cm  
 Linguette di ancoraggio isolate, zoccoli portavalvole, pagliette di massa, cordone di alimentazione con spina, zoccolo per cristallo e minuterie varie



Sul telaio del trasmettitore non resta molto spazio libero, come si può notare da queste due foto. L'alimentatore occupa circa un terzo del telaio.



metri. Per funzionare sui 40 metri è però possibile usare anche un cristallo da 80 metri la cui seconda armonica cade nella banda dei 40 metri. I cristalli per i 40 metri la cui seconda armonica cade nella banda dei 20 metri possono pure essere usati per trasmettere sui 20 metri.

Collegate una lampada spia o meglio ancora un milliamperometro per c. c. da 100 mA o 150 mA in serie con il terminale non a massa del tasto. Con l'antenna inserita e con entrambi i condensatori posti sul loro valore massimo di capacità, accendete il trasmettitore ed attendete un minuto affinché le valvole raggiungano la normale temperatura di funzionamento. Premete il tasto e regolate il condensatore C7 in modo da ottenere la minima luce dalla lampada spia (che può anche spegnersi completamente) oppure la minima indicazione dallo strumento. Quindi diminuite un po' la capacità di C8 (ad esempio del 10%) e regolate nuovamente C7 in modo da ottenere la minima luce o la minima indicazione. Questa lettura minima dovrà essere un po' più elevata di quella precedente.

Continuate a regolare i due condensatori in questo modo finché non raggiungete la condizione in cui si realizza il minimo più elevato che vi consenta ancora buone caratteristiche di trasmissione. Controllate l'e-

missione ascoltando il segnale del trasmettitore nel vostro ricevitore; per ottenere i migliori risultati potrà essere necessario disaccordare il condensatore C7 leggermente verso l'estremo di capacità minore del punto minimo.

Quando il trasmettitore è adeguatamente sintonizzato, la corrente di placca deve essere compresa fra 60 mA e 75 mA, il che rappresenta una potenza d'ingresso da 25 W a 30 W.

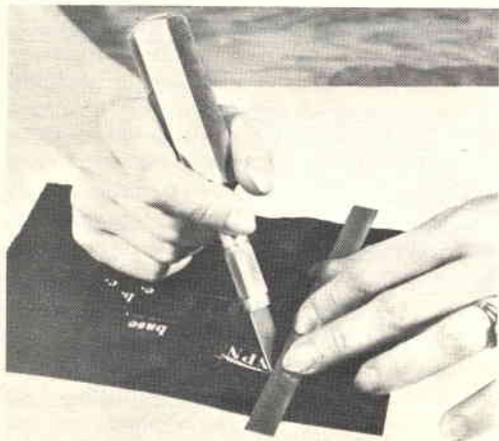
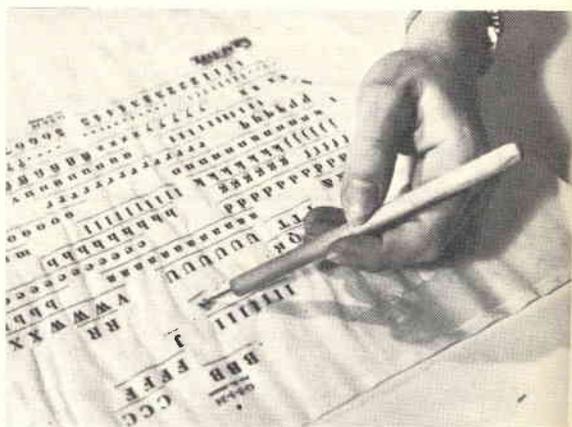
Dopo le operazioni di sintonizzazione, il condensatore C7 deve essere chiuso circa a metà sugli 80 metri, chiuso per un terzo sui 40 metri, chiuso per un quinto sui 20 metri; regolandovi in modo diverso potreste produrre un segnale di uscita ricco di armoniche che cadono fuori delle bande di frequenza del cristallo. ★



## Come fare le TARGHETTE PER

Le lettere sono stampate su fogli di cellophane aventi un leggero strato adesivo sulla parte posteriore. Ritagliate ciascuna lettera con una lametta o con un attrezzo avente una punta molto affilata ed appoggiatele su un foglio di acetato trasparente. Potete anche usare un foglio di carta bianca se volete targhette per via fotostatica.

Gli apparecchi autocostruiti, o parti di essi, anche se sono particolarmente riusciti hanno spesso un aspetto piuttosto misero per il semplice fatto che non hanno targhette adatte per contrassegnarne i vari comandi. In base alle indicazioni che vi diamo potrete realizzare targhette di ottimo effetto usando fogli trasparenti di cellophane, reperibili presso i cartolai, che portano alcune serie di numeri e lettere dell'alfabeto in vario formato.



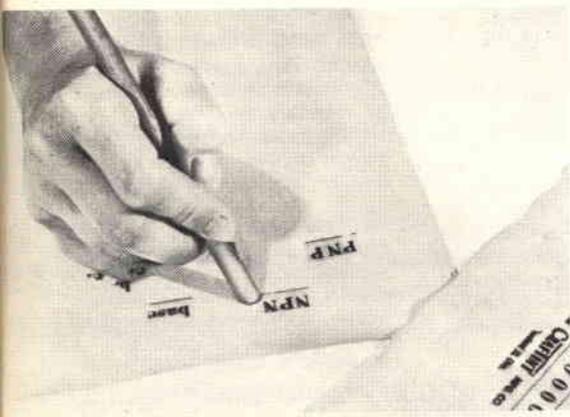
Mediante un righello diritto ed un coltello affilato, tagliate attentamente le varie targhette dal negativo ottenuto (lettere bianche su sfondo nero) o dalla riproduzione fotostatica. Eseguite i tagli in modo che tutte le targhette risultino rettangolari.



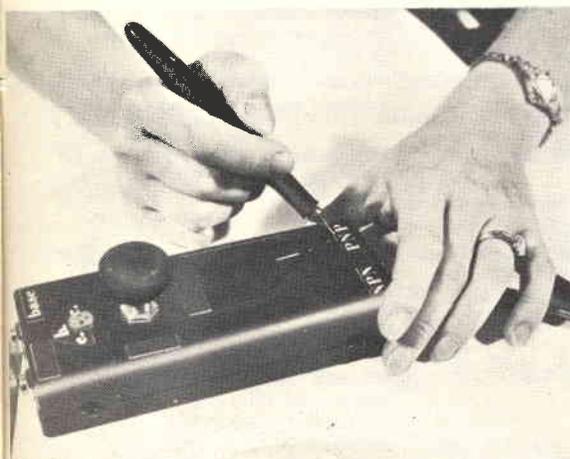
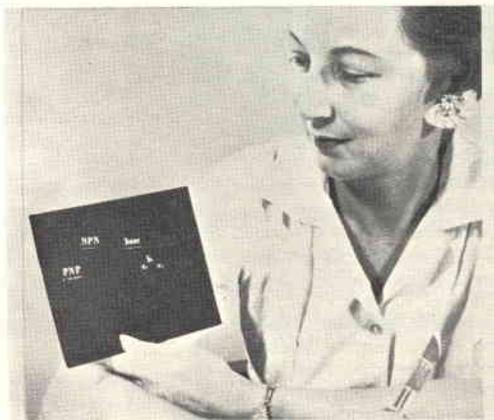
Incollate attentamente ciascuna targhetta al proprio posto sul pannello dello strumento. Per fare ciò potete usare uno dei numerosi collanti o adesivi esistenti in commercio, non però a base di gomma perché le targhette potrebbero staccarsi.

# GLI APPARECCHI AUTOCOISTRUITI

Allineate le linee orizzontali stampate sotto ciascuna lettera, facendo attenzione a spaziare in modo uniforme le singole lettere. Usando il dorso di un cucchiaino o di altro attrezzo convesso premete le lettere contro il foglio su cui sono appoggiate in modo che, per mezzo del loro strato adesivo, rimangano incollate saldamente ad esso.



Il foglio di acetato con le lettere riportate può essere usato come negativo per fare una stampa fotografica a contatto. Se avete un amico fotografo o se siete fotografi dilettanti potete usare l'apparecchio per ingrandimenti fotografici per aumentare o diminuire la dimensione dei caratteri. Le copie fotostatiche sono leggermente più costose.



Dopo aver incollato una targhetta al proprio posto, se il suo estremo bianco non vi piace, dipingetelo con vernice nera o con inchiostro di china. Usate un pennello finissimo e fate attenzione che l'inchiostro non vada sulle lettere e non le macchi.



Quale differenza! L'apparecchio ha ora assunto una perfetta veste professionale ed è tale da poterlo mostrare con orgoglio ad amici e conoscenti.



## BUONE OCCASIONI!

**VENDO** un avvisatore elettronico antifurto tipo MSR 2 nuovo, applicabile a negozi e abitazioni; chiedere dettagli a Mario Salvucci, Via Masaccio 4, Roma.

**VENDO** tubo a raggi catodici MW4364 al miglior offerente, convertitore interni per L. 16.000 ed esterni per L. 21.500. Indirizzare le offerte a Franco Anò, Via Laghetto 2, Milano.

**VENDO** o cambio oscillatore UNA, fonovaligia 4 velocità, corso Linguaphone inglese-americano, radio transistori Philco, rasoio elettrico Braun, album francobolli mondiali e italiani ed accessori, cataloghi, macchina fotografica con flash, monete, batterie, riviste scientifiche. Fare offerte di qualunque genere a Gioacchino Trizzino, Piazza S. Paolo 12, Bivona (Agrigento).

**VENDO** al miglior offerente o cambio con materiale radio per onde corte o con altro di mio grandimento: schettini allungabili a rotelle quasi nuovi, motorino per aeromodello G20 Supertigre 2,5 cc solo rodato, disegni di modelli (corazzata Vittorio Veneto, Mustang P51, Stukas, Piper ed altri), scala parlante professionale Geloso 1627/A205 nuova. Scrivere a Zacchiroli Rino, Via Gramsci 51, Budrio (Bologna).

**VENDO** oscilloscopio a 3" con calibratore, ingressi per asse Y, X, Z, completo di schema e sonda al prezzo di L. 20.000 più spese post., tale oscilloscopio è funzionante, abbisogna di revisione. Inoltre cambio rasoio elettrico seminuovo marca Remington-Roll-a-Matic con portatile a transistori ascolto in altoparlante, possibilmente giapponese, oppure vendo a L. 7.000 più spese postali. Scrivere a Luigi Daolio, via Curtatone Montanara 105, Suzara (Mantova).

**CERCO** scatola di montaggio di amplificatore stereofonico ad alta fedeltà, di potenza superiore a 15 + 15 W, di qualità eccellente; prego mandare offerta completa di schema (anche privo dei valori dei componenti). Dott. Ing. G. F. Duina, Via Mantova 88, Brescia.

**CEDO** le seguenti valvole seminuove: una 807 (L. 700), una 75 (L.800), una 80 (L. 300), una 78 (L.800), una 6A7 (L. 900), due EF9 (L. 1.100 cad.), due EF6 (lire 1.200 cad.), due EK2 (L. 1.500 cad.), una ECH4 (L. 1.200), quattro ARP3 (L. 1.100 cad.); tutte a L. 13.000 più spese postali. Scrivere a Franco Gianardi, Via della Piazza 33, Biassa (La Spezia).

**VENDO** coppia radiotelefonici, portata 5 km, 38 MK III funzionanti, completi di oscillatore, potenza 6 W privi di alimentatore, per L. 23.000 (ventitremila), oppure cambierei con coppia Babyfone. Per informazioni ed acquisto scrivere a Piero Franchi, Via F. Redi 95, Firenze.

**CAMBIO** con materiale radio, oppure vendo ai prezzi segnati, il seguente materiale: telescopio prismatico 50 x 50, luminosissimo, con treppiede a L. 13.000 (list. L. 17.000), apparecchio fotografico TARON 1:2,8, otturatore da 1 a 1/300, telemetro incorporato a L. 22.000 (list. L. 37.000), tutto assolutamente nuovo. Graziano Bianco, Via L. Spallanzani 10, Milano.

**VENDEREI** a prezzo di listino dimezzato o cambierei con un registratore in buone condizioni accessori per treni Marklin ed accessori e treni Rivarossi per un valore di L. 90.000 (a listino); per ricevere l'elenco dettagliato dei pezzi, si richiede il valore del registratore per il cambio. Scrivere a Paolo Canale, Viale Colli Aminei 11-A, Napoli.

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO DESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERIZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A « RADIORAMA, SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE, 5 - TORINO ».

LE RISPOSTE ALLE INSERZIONI DEVONO ESSERE INVIATE DIRETTAMENTE ALL'INDIRIZZO INDICATO SU CIASCUN ANNUNCIO.

**CAMBIO** con ricetrasmittitore per le gamme 80-40-20 m, funzionante, televisore Magnadyne 17" in ottime condizioni, escluse valvole. Scrivere a Tommaso De Vincenzi, Via D'Avalos 143, Pescara.

**CAMBIO** con registratore uno dei seguenti apparecchi nuovi, insieme al certificato di garanzia per 5 anni: cinepresa 8 mm, cineproiettore, o binocolo prismatico AGFA. Rivolgersi a Tonio Milelli, C.S. Anna 4, Galatone (Lecce).

**RICEVITORE** professionale utilizzante gruppo 2615 Geloso, BFO, quelch, S-meter, controlli vari, perfettamente efficiente e tarato venduto a L. 35.000. A richiesta invio foto con ulteriori dettagli. Vito Messina, Via Cairoli 8-A, Firenze.

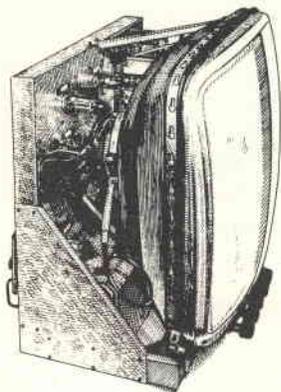
**CERCO** valvola 6B7 a sei piedini, due grandi e quattro piccoli; per accordi scrivere a Giovanni Pistoni, Via Annibal Caro 22, Capodimonte (Viterbo).

**VENDO** generatore vobbulatore più marker UNA EP615B mai usato (costo L. 132.000) a L. 70.000, oscilloscopio G14 UNA come sopra (costo L. 88.000) a L. 45.000, oscillatore modulato UNA EP57 a L. 20.000, registratore Geloso alta fedeltà mai usato a L. 30.000, trasmettitore 70 W 6146 finale 2 x EL34 mod. costruzione razionale, dimensioni Geloso G222, a L. 60.000, ricevitore AR 18 completo di alimentazione perfettamente funzionante a L. 20.000. Scrivere a IICAQ, Casella Postale 22, Salerno.

# CARATTERISTICHE TECNICHE

**IL MODERNO TELEVISORE CHE VI MONTERETE CON IL METODO PER CORRISPONDENZA ELETTRAKIT**

ha queste caratteristiche tecniche: schermo da 19" o 23", 25 funzioni di valvole, pronto per il 2° programma, trasformatore universale, fusibili di sicurezza sulla rete, telaio verticale accessibile con estrema facilità per le riparazioni.



Questo bellissimo televisore vi verrà inviato suddiviso in 25 spedizioni, il ritmo delle quali sarete voi a stabilirlo. In ogni "pacco materiale,, sono contenute tutte le spiegazioni, e tutti i disegni che vi permetteranno di effettuare rapidamente il montaggio del televisore. Ne sarete subito proprietari pagando le singole spedizioni di volta in volta.

Ogni spedizione costa 4.700 lire e comprende le valvole, il cinescopio, i circuiti stampati e tutta l'attrezzatura necessaria per il montaggio.

Già dalla prima spedizione riceverete immediatamente il 1° pacco materiali e potrete subito costruirvi un interessante apparecchio lampeggiatore a transistori. Da questo interessante quanto utile montaggio sperimentale potrete convincervi di quanto sarà semplice, divertente, vantaggioso e istruttivo il **METODO PER CORRISPONDENZA ELETTRAKIT**.

Vi convincerete immediatamente che anche voi siete in grado di montarvi questo splendido televisore.

COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE

Speditemi gratis il vostro opuscolo

MITTENTE

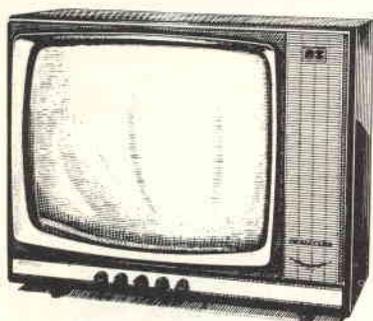
cognome e nome .....

via .....

città ..... provincia .....

Spedite la cartolina qui riprodotta e riceverete subito il bellissimo opuscolo gratuito a colori contenente ogni ulteriore informazione che potrà interessarvi.

ELETRAKIT



Studio Dolci 112

CON **ELETRAKIT**  
 E' FACILE E DIVERTENTE COME UN GIOCO  
 MONTARE UN MAGNIFICO TELEVISORE,  
 il vostro televisore, con schermo panoramico e subito  
 pronto per il secondo programma.

Lo costruirete in casa vostra, da soli, guidati dalle istruzioni del metodo per CORRISPONDENZA **ELETRAKIT** che non richiede alcuna preparazione specifica. Sarà questo l'hobby che vi procurerà l'ammirazione di parenti e amici e una grande soddisfazione personale senza contare che rimarrete proprietari di un televisore che sul mercato paghereste molto di più. Rapidamente e con sicurezza unirete i vari pezzi, singolarmente già tarati, e vedrete il vostro televisore prendere forma sotto i vostri occhi. Non avrete nè incertezze nè difficoltà perchè un **SERVIZIO CONSULENZA** completamente GRATUITO è a vostra disposizione in qualunque momento e così pure un tempestivo **SERVIZIO ASSISTENZA TECNICA** che vi aiuterà se ne avrete bisogno. Al termine del montaggio, seguendo alcune lezioni tecniche facoltative comprese nel prezzo, potrete acquisire una specializzazione che vi verrà riconosciuta da un attestato rilasciato da **ELETRAKIT**. Con tale specializzazione si apriranno per voi nuove possibilità di lavoro ad alto guadagno.

**RICHIEDETE**  
**L'OPUSCOLO GRATUITO**  
**A COLORI**  
**A** **ELETRAKIT**  
**Torino**  
**via stellone 5/123**

**COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE**

**spedire senza busta e senza francobollo**

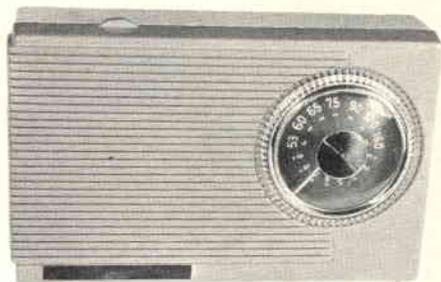
Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito n. 126 presso l'Ufficio P.T. di Torino A. D. - Aut. Dir. Prov. P.T. di Torino n. 23616 1048 del 23-3-1955

**ELETRAKIT**  
**via Stellone 5/123**

**TORINO**

I transistori, questi piccoli e mirabili componenti che sostituiscono sempre più le valvole termioniche, sono la più recente conquista dell'elettronica.

Ma la loro tecnica si discosta sensibilmente da quella tradizionale ed è quindi indispensabile specializzarsi per conoscere nuovi fenomeni, nuovi materiali, nuovi circuiti.



# corso TR AN SIS TO RI

richiedete  
l'opuscolo  
TR  
gratuito a  
colori alla



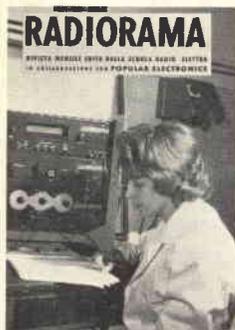
  
**Scuola Radio Elettra**  
Torino Via Stellone 5/33

per corrispondenza

Il corso è composto da 25 gruppi di lezioni (1.250 lire per rata) che comprendono anche i materiali per le esercitazioni pratiche, per il generatore di segnali transistorizzato, per il provatransistori e per un magnifico ricevitore portatile a transistori.

# RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA  
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS



il n. 10  
in tutte  
le  
edicole  
dal 15  
settembre

## SOMMARIO

- Ridirama
- Per i radioamatori
- L'elettronica e l'aviazione (Parte 1<sup>a</sup>)
- Milliwatt sui 6 metri
- Quiz sui potenziali
- Nuovi tipi di raddrizzatori
- Ricevitore portatile transistorizzato
- Un filtro passa-basso riduce l'interferenza TV
- Radiotelefoni per uso marino
- Il robot che cammina lungo una linea bianca
- Argomenti vari sui transistori
- Notizie in breve
- Unità audio autoalimentata
- Novità in elettronica
- Alimentatore esterno per ricevitore a transistori
- Per aumentare la sensibilità di un ricevitore a MA
- Termometro elettronico per l'automobile
- Piccolo dizionario elettronico di Radiorama
- Guglielmo Marconi e la telegrafia senza fili
- Consigli utili
- La matrice magica
- Nascita del radar
- Lo Shoebox capisce le parole pronunciate dall'uomo
- Buone occasioni!
- Ramasintesi
- Un condensatore per stabilizzare le pile solari
- Indicatore di fusibile bruciato
- Come elemento di circuito, il diodo a tunnel apre nuovi orizzonti nel progetto di amplificatori, oscillatori ed altri dispositivi. I circuiti con diodi a tunnel sono molto semplici e le loro numerose applicazioni interessano notevolmente gli sperimentatori; presentiamo quindi un trasmettitore con diodo a tunnel per i sei metri, controllato a cristallo e completo di modulatore, su cui certo si fermerà l'attenzione di chi si dedica a montaggi sperimentali
- La "matrice magica" è un delizioso giocattolo elettronico per bambini ed un interessante divertimento per adulti; questo congegno, di facile costruzione, è costituito da 144 economiche lampadine al neon e consente di accendere a caso una qualsiasi di queste lampadine ruotando due commutatori privi di indice.
- Il sistema di amplificazione audio ad usi multipli che descriviamo non mancherà di interessare sia l'appassionato di elettronica già esperto sia il principiante; l'unità è autonoma e compatta, in quanto nella stessa custodia in cui trova posto l'altoparlante è sistemato anche un amplificatore transistorizzato con relativa batteria di alimentazione.

ANNO VII - N. 9 - SETTEMBRE 1962  
SPED. IN ABBON. POST. - GR. III