

RADIORAMA

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

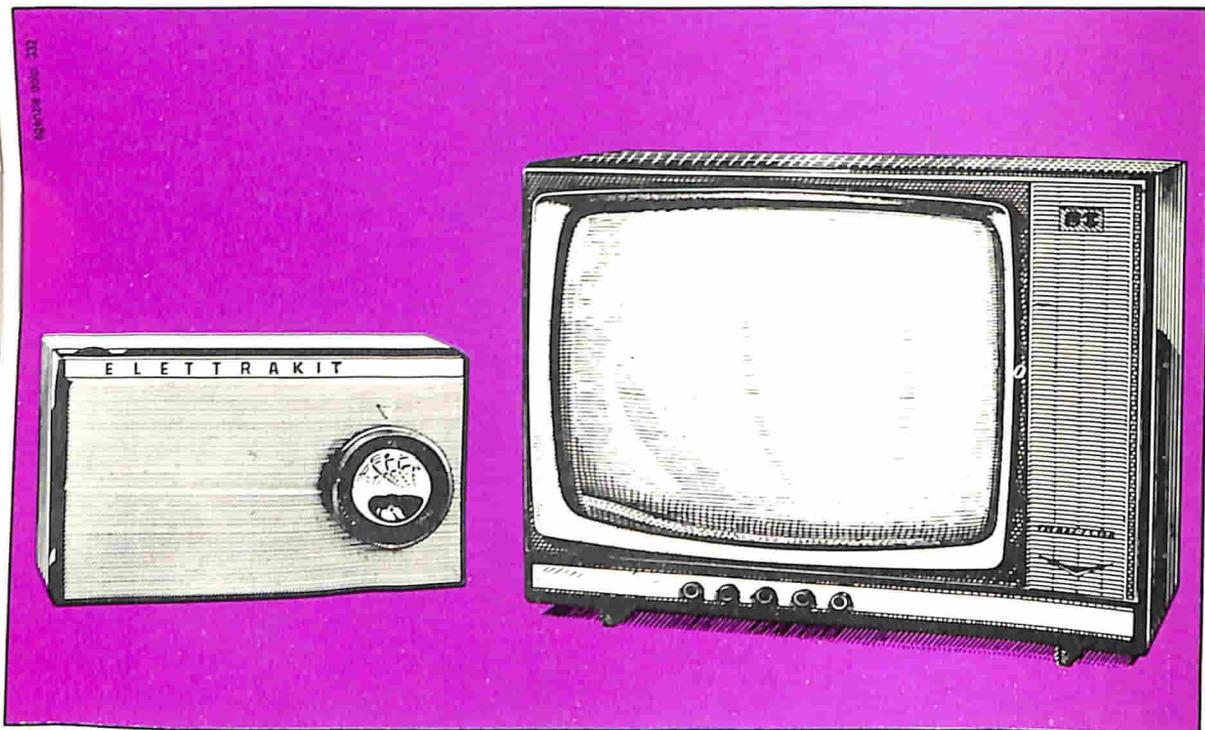
Sped. abb. post. - Gr. III
ANNO XIII - N. 10

OTTOBRE 1968

200 lire



L'HOBBY CHE DA' IL SAPERE: "ELETTRAKIT COMPOSITION"



Occorre essere tecnici specializzati per costruire un moderno ricevitore a transistori, un perfetto televisore?

No, chiunque può farlo, ed in brevissimo tempo, col rivoluzionario sistema per corrispondenza ELETTRAKIT COMPOSITION.

Il ricevitore radio a transistori è inviato in sole 5 spedizioni (rate da L. 3.900) che comprendono tutti i materiali occorrenti per il montaggio (mobile, pinze, saldatore, ecc.).

Il magnifico e moderno televisore 19" o 23" già pronto per il 2° programma è inviato in 25 spedizioni (rate da L. 4.700); riceverai tutti i materiali e gli attrezzi che ti occorrono.

Prenditi questa soddisfazione: amici e parenti saranno stupiti e ammirati! E inoltre una radio o un televisore di così alta qualità, se acquistati, costerebbero molto più cari.

Il sistema ELETTRAKIT COMPOSITION per corrispondenza ti dà le migliori garanzie di una buona riuscita perché hai a tua disposizione gratuitamente un **Servizio Consulenza** ed un **Servizio Assistenza Tecnica**.

Cogli questa splendida occasione per intraprendere un "nuovo" appassionante hobby che potrà condurti a una delle professioni più retribuite: quella del **tecnico elettronico**.

RICHIEDI L'OPUSCOLO GRATUITO A COLORI

A: ELETTRAKIT 

Via Stellone 5/122
10126 Torino

Il mondo dell'elettronica esercita il suo fascino su strati di persone sempre più vasti. Attratte dal fascino del "congegno", anche le donne si avvicinano oggi al mondo dell'elettronica. Signori uomini, è il caso di preoccuparsi?

(Fotocolor Agenzia Dolci)



RADIORAMA

OTTOBRE 1968

S O M M A R I O

L'ELETTRONICA NEL MONDO

Le comunicazioni sotterranee	7
Dispositivo ad ultrasuoni per collegamenti elettrici	19
Forno elettronico	28
Dispositivo elettronico di sicurezza	29

L'ESPERIENZA INSEGNA

Apparecchio per il controllo della manipolazione	23
Come prolungare la durata delle batterie	54
Realizzazione di un quintuplicatore	56
I raddrizzatori controllati al silicio	57

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Alimentatore a prova di cortocircuiti	15
Miscelatore a tre canali con FET	37

Compressore per registratori a nastro	47
Rallentate la frequenza del tergcristallo	61

LE NOSTRE RUBRICHE

Quiz del codice dei colori	14
Argomenti sui transistori	30
Ridirama	46
Consigli utili	55
Buone occasioni!	64

LE NOVITÀ DEL MESE

Telesintesi	20
Sistemi ottici per telecamere a colori	21
Novità in elettronica	26
Prodotti nuovi	42
Gruppi elettrogeni	44

Anno XIII - N. 10, Ottobre 1968 - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III - Prezzo del fascicolo L. 200 - Direzione - Redazione - Amministrazione - Pubblicità: Radiorama, via Stellone 5, 10126 Torino, telefono 674432 (5 linee urbane) - C.C.P. 2/12930.

RADIORAMA

DIRETTORE RESPONSABILE

Vittorio Veglia

DIRETTORE AMMINISTRATIVO

Tomasz Carver

REDAZIONE

Antonio Vespa
Cesare Fornaro
Gianfranco Flecchia
Sergio Serminato
Guido Bruno
Francesco Peretto

IMPAGINAZIONE

Giovanni Lojacono

AIUTO IMPAGINAZIONE

Adriana Bobba
Giovanni Vergnano

SEGRETARIA DI REDAZIONE

Rinalba Gamba

SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA

Scuola Radio Elettra e Popular Electronics

SEZIONE TECNICA INFORMATIVA

Consolato Generale Britannico
Philips
SGS Fairchild
Engineering in Britain
Ruder & Finn
Mullard
IBM
Marconi Italiana

HANNO COLLABORATO
A QUESTO NUMERO

Angela Gribaudo
Pierluigi Airoidi
Maurizio Ferraris
Enrico Bongiovanni
Luca Frassinelli
Riccardo Civallero
Federico Biri
Giulio Viani
Renata Pentore
Piero Mosca
Silvio Dolci
Ida Verrastro
Pippo Zanini
Guido Fontana

RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS • Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1968 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N. Y. • È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione • I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro • Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino • Spedizione in abbonamento postale, gruppo III • La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA • Pubblicità: Studio Parker, via Legnano 13, 10128 Torino • Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel 68.83.407 - 20159 Milano • RADIORAMA is published in Italy • Prezzo del fascicolo: L. 200 • Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 1.100 • Abbonamento per 1 anno (12 fascicoli): in Italia L. 2.100, all'estero L. 3.700 • Abbonamento per 2 anni (24 fascicoli): L. 4.000 • Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 200 il fascicolo • In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio • I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA », via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. numero 2/12930, Torino • Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000.

GRANDE DIZIONARIO DELLA LINGUA ITALIANA

di SALVATORE BATTAGLIA



**E' USCITO IL 5°
VOLUME (E-FIN)**

LA SECOLARE
AVVENTURA DELLE
PAROLE NELL'UNICO
MODERNO DIZIONARIO
STORICO DELLA LINGUA ITALIANA

Ogni voce è strutturata storicamente, etimologicamente ricostruita, documentata accuratamente nelle prime attestazioni e nell'uso attuale, con copiose citazioni derivate dallo spoglio di migliaia di testi letterari e scientifici, dagli autori classici ai modernissimi.

Ciascuno dei volumi pubblicati, di pagine 1000 circa a tre colonne, in legatura "tipo classico" (pelle bianca e oro) L. 24.000.
Gli altri volumi seguiranno a distanza di diciotto mesi ciascuno a prezzo di copertina.

UTET

A COMODE RATE MENSILI

UTET - C. RAFFAELLO 28 - TEL. 68.86.66 - 10125 TORINO

Prego farmi avere in visione, senza impegno da parte mia, l'opuscolo illustrativo del GRANDE DIZIONARIO DELLA LINGUA ITALIANA.

cognome e nome

indirizzo

città

16



CORSO DI

FOTOGRAFIA PRATICA

per corrispondenza

**RICHIEDETE SUBITO, GRATIS, L'OPUSCOLO
"FOTOGRAFIA PRATICA" ALLA**



Scuola Elettra

Via Stellone 5/33-10126 TORINO

LE COMUNICAZIONI SOTTERRANEE

La storia delle comunicazioni elettriche si può far risalire all'anno 1748, cioè a circa cento anni prima che Samuele Morse inventasse il telegrafo. Il primo sistema di comunicazioni elettriche, infatti, si può attribuire a Beniamino Franklin, il quale nel 1748, durante una colazione all'aperto lungo le sponde del fiume Schuylkill presso Filadelfia, intrattenne i suoi ospiti con una serie di dimostrazioni elettriche, la prima delle quali consisteva nel far sparare diverse pistole accendendone le cariche mediante una scarica elettrica. Seguiva poi l'uccisione, mediante scossa elettrica, dei tacchini destinati alla colazione e la loro cottura su fuochi accesi con altre scintille elettriche.

Verso sera, dopo queste dimostrazioni, Franklin pregò uno dei suoi ospiti, offertosi volontario, di porre le mani su due piastre metalliche inchiodate sulla superficie di un tavolo, dalle quali partivano due fili che terminavano nelle acque del fiume.

Franklin informò gli ospiti che un suo assistente si trovava sull'altra sponda del fiume e che, ad un suo segnale, costui avrebbe collegato una bottiglia di Leida carica alle piastre del suo apparato. Il segnale fu dato ed il volontario ricevette una discreta scossa elettrica; la carica elettrica era stata trasmessa da una riva all'altra del fiume solo attraverso l'acqua.

Questa fu la prima dimostrazione di "comunicazioni via terra"; purtroppo però Beniamino Franklin non si rese conto di tutte le possibilità che potevano derivare dalla sua scoperta. Infatti solo molti anni più tardi le "comunica-

zioni via terra" furono studiate ed utilizzate con successo.

Le comunicazioni via terra, così come furono dimostrate da Beniamino Franklin, dipendono da un flusso fisico di corrente (portatori di carica ionica) in un mezzo conduttore interposto tra il "trasmettitore" e il "ricevitore"; è necessario un mezzo conduttore senza interruzioni e perciò l'atmosfera, mezzo non conduttore, non può essere utilizzata per stabilire comunicazioni via terra da un punto all'altro.

Tra i primi sperimentatori del fenomeno delle comunicazioni via terra citiamo Samuel F. B. Morse, il quale il 16 dicembre 1842 trasmise messaggi in codice, senza fili di collegamento, da una sponda all'altra di un fiume.

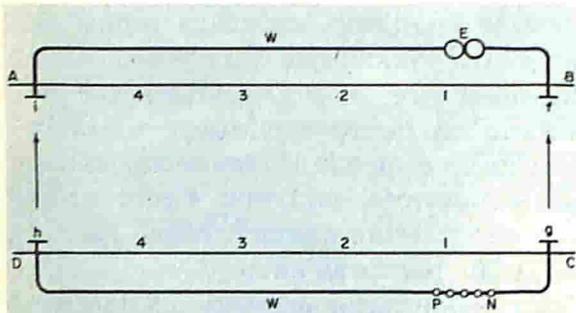
Osservando lo schema riportato a pagina 8, si può notare la somiglianza dell'apparato di Morse con il sistema descritto da Franklin. Invece di una bottiglia di Leida e di un contatto umano, Morse usò per il "ricevitore" batterie (P e N indicano le polarità positiva e negativa) ed una cuffia (E).

Probabilmente la prima trasmissione documentata di messaggi *orali* via terra risale al 1902; infatti, in quell'anno, Nathan Stubblefield trasmise messaggi orali dalla nave Bartholdi ad alcuni membri del Congresso dislocati sulla riva del fiume Potomac, alla distanza di circa 800 m.

La storia militare delle comunicazioni via terra si può far risalire all'inizio della prima guerra mondiale, durante la quale nella foresta delle Argonne una unità francese, accerchiata da un forte contingente tedesco, trovandosi a corto

di munizioni necessitava di rinforzi. L'accerchiamento però era così completo che, solo a prezzo di gravi perdite, il grosso delle truppe francesi avrebbe potuto portare a buon fine il salvataggio. L'unità francese tuttavia era in posizione di poter osservare le forze nemiche; se si fossero potute stabilire comunicazioni stabili, si sarebbe potuto invertire l'esito della battaglia.

Fortunatamente un soldato del genio dell'unità accerchiata aveva sentito par-



Ecco lo schema disegnato da Samuel Morse: le rette AB e CD rappresentano le rive opposte di un fiume; i punti f, g, h, i sono le piastre di rame (antenne); le linee indicano i fili, mentre PN e E sono rispettivamente le batterie e la cuffia.

lare delle comunicazioni via terra e costruì un trasmettitore composto da un telefono da campo e da due baionette infisse a terra, a circa 2 m di distanza l'una dall'altra. Attraverso le linee tedesche fu inviata una staffetta con istruzioni destinate all'armata francese per la costruzione di un ricevitore composto da due baionette e da una cuffia. Dall'unità intrappolata poterono così partire informazioni tattiche che trasformarono in vittoria una situazione che, altrimenti, poteva divenire tragica.

Quando fu inventato il tubo audion, i francesi si accorsero che potevano sfruttare le tecniche delle comunicazioni via terra per intercettare le comunicazioni telefoniche tedesche. A quel tempo i tedeschi usavano per il loro sistema telefonico un filo solo, steso tra una stazione e l'altra; il circuito veniva completato con il ritorno a terra. Anche in

questo caso per il ricevitore vennero usate due baionette che funzionavano da antenna; un amplificatore audion ed una cuffia completavano l'impianto. I collegamenti a terra nelle stazioni telefoniche tedesche servivano come elettrodi di antenna trasmittente.

Tra la prima guerra mondiale ed il 1950 circa, le ricerche militari nel campo delle comunicazioni via terra furono molto scarse, mentre vennero incrementate le ricerche private e governative. Durante la seconda guerra mondiale le comunicazioni via terra vennero utilizzate, in modo limitato, dai radioamatori che erano stati obbligati a non trasmettere le loro comunicazioni personali per lasciare liberi i canali radio per le operazioni militari. L'Associazione dei radioamatori condusse esperimenti di comunicazioni via terra, concludendo però che queste erano molto meno efficienti di quelle condotte via radio.

Successivamente, nel 1948, le società minerarie iniziarono i primi esperimenti di comunicazioni via terra usando rice-trasmittitori in miniere di carbone, ferro e sale. Fino allora le comunicazioni venivano effettuate soprattutto con telefoni da campo ed erano destinate a stabilire contatti tra squadre di soccorso e lavoratori imprigionati nelle gallerie.

Tali linee telefoniche, però, dati i terreni friabili caratteristici delle miniere, venivano spesso interrotte da massi frananti, che distruggevano gli impianti. Con il nuovo sistema di comunicazioni via terra si ottennero invece successi notevoli.

Probabilmente il primo serio tentativo del Dipartimento della Difesa degli USA per utilizzare le comunicazioni via terra venne fatto con l'avvento del sottomarino nucleare. Poiché i nuovi sottomarini erano progettati e costruiti per lunghe crociere con immersioni profonde, risultò evidente che i sistemi di comunicazione ad onde lunghissime, con una penetrazione massima di circa 15 m, era-

no inadeguati. Per comunicare con onde lunghissime, un sottomarino nucleare avrebbe dovuto praticamente emergere oppure lanciare un'antenna galleggiante, venendo così ad assumere una posizione vulnerabile.

I primi esperimenti di comunicazione via terra furono condotti dalla Marina statunitense nella stazione aeronavale di Lakehurst, nel New Jersey. Su un dirigibile venne montato un ricetrasmittitore per comunicazioni via terra, al quale erano collegati elettrodi di antenna, che potevano essere abbassati fino ad immergersi nell'acqua; i sottomarini erano provvisti di apparecchiature simili.

In principio, le prove dimostrarono che si potevano raggiungere profondità superiori ai 15 m, ma che la portata di trasmissione era limitata a poche miglia, non sufficienti per soddisfare le necessità della Marina. Col tempo però i progressi ottenuti furono soddisfacenti; non è noto se attualmente il sistema venga adottato.

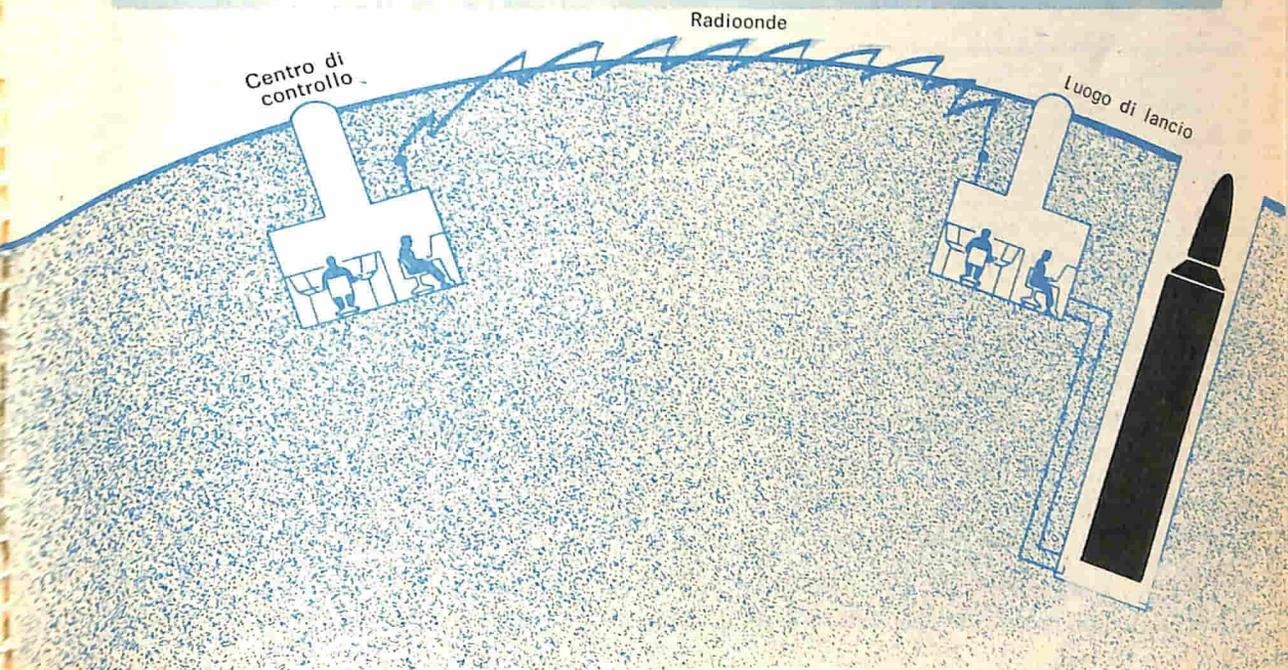
Durante queste ricerche, vennero fatte due scoperte accidentali: si constatò che elettroni ad altissima energia, oscillanti da un paletto all'altro, generavano un

segnale di circa 10 Hz che poteva essere rivelato dalle apparecchiature di comunicazioni via terra; ciò suggerì la possibilità di sfruttare le comunicazioni via terra per la rivelazione degli esperimenti nucleari nell'atmosfera. Si scoprì inoltre che il sistema poteva essere usato per localizzare sottomarini in navigazione: l'azione elettrolitica dell'acqua marina sulle eliche e sullo scafo crea intorno al sottomarino un campo elettrico c.c.; le eliche ruotano ed il lubrificante dell'albero crea un circuito intermittente. Le risultanti variazioni del campo c.c. potevano essere facilmente rivelate.

L'aeronautica americana si interessò alle tecniche delle comunicazioni via terra nel 1958, quando la corsa agli armamenti nucleari era al culmine. Gli impianti missilistici dovevano essere protetti contro la distruzione ed erano situati nella profondità della terra in locali rinforzati. Ciò diede però origine ad un'altra difficoltà: quella delle comunicazioni che dovevano essere esenti da disturbi.

Nel luglio del 1958 venne formata in California un'organizzazione denominata

Le radioonde, dal centro di controllo di lancio sotterraneo, viaggiano lungo la superficie della terra. Una parte dell'energia viene riassorbita dalla terra e captata dall'antenna sotterranea del ricevitore.

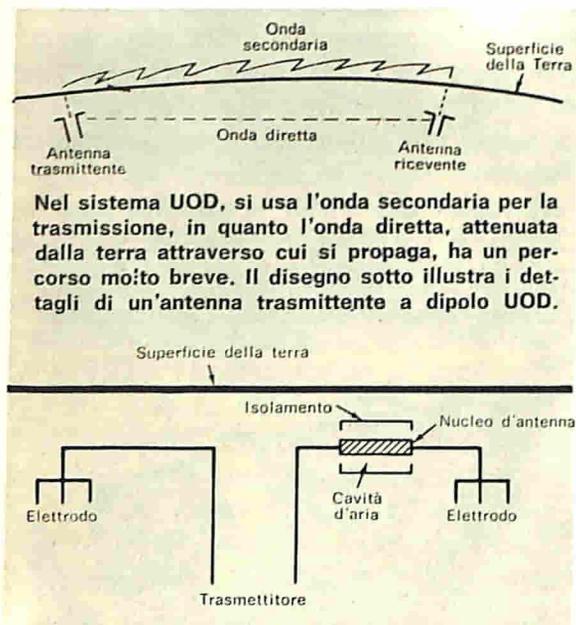


Electronics Corporation (ora Space-General Corporation, un reparto della Aero-Jet General), la quale aveva il compito di fare ricerche per conto dell'Aeronautica nel campo delle comunicazioni via terra. Per trasmettere informazioni da un luogo ad un altro, venivano usate radioonde a bassa frequenza anziché portatori di cariche ioniche. Il sistema era basato su una speciale applicazione delle equazioni d'onda formulate dai dott. A. Sommerfield e J. Zennek, secondo le quali l'angolo di rifrazione di una radioonda può essere controllato con un'opportuna scelta della frequenza. La Space Electronics Corporation sfruttò questo principio per gli esperimenti con-

niva riflessa indietro, passava tra la superficie della terra e l'aria e continuava a spostarsi lungo la superficie della terra. Il fronte d'onda lungo la superficie veniva costantemente attenuato e parte dell'energia veniva riassorbita dalla terra e poteva essere intercettata dall'antenna ricevente.

Il sistema, realizzato per l'Aeronautica, sfruttava una tecnica denominata UOD: i segnali, generati dal trasmettitore, venivano rivelati da ricevitori ad onde lunghissime posti solo a pochi decimetri sotto la superficie della terra. Le frequenze usate per queste prove furono inferiori a 200 kHz e la massima distanza raggiunta fu inferiore agli 80 km. Nel febbraio 1961 il sistema UOD venne adottato dall'Aeronautica per le comunicazioni sotterranee tra le posizioni di lancio dei missili ed i relativi centri di controllo. Attualmente questo sistema viene impiegato in tutte le basi missilistiche Minuteman.

Un altro sistema di comunicazioni via terra, diverso dal sistema UOD per il fatto che i segnali radio vengono trasmessi attraverso la terra anziché lungo la superficie, fu realizzato più tardi. Normalmente, un sistema di comunicazioni attraverso la terra dovrebbe avere una portata molto limitata, inferiore a poche centinaia di metri. Se le antenne fossero poste solo a pochi metri sotto la superficie terrestre, come nel sistema UOD, la conduttività relativamente alta della crosta terrestre si comporterebbe come lo schermo metallico di un cavo coassiale, attenuando rapidamente il segnale. Tuttavia le ditte interessate (tra cui la Raytheon e la International Telephone and Telegraph) sfruttarono il principio delle guide d'onda. Venne usata cioè come guida d'onda naturale



dotti a Newport Harbor e poi attraverso l'aeroporto Glendale Gran Central in California. Le antenne a dipolo trasmittente e ricevente erano interrate a meno di 50 m sotto la superficie terrestre e le radioonde, dall'antenna trasmittente, viaggiavano verso la superficie della terra. L'energia RF che non ve-

COME SI EFFETTUANO LE COMUNICAZIONI VIA TERRA

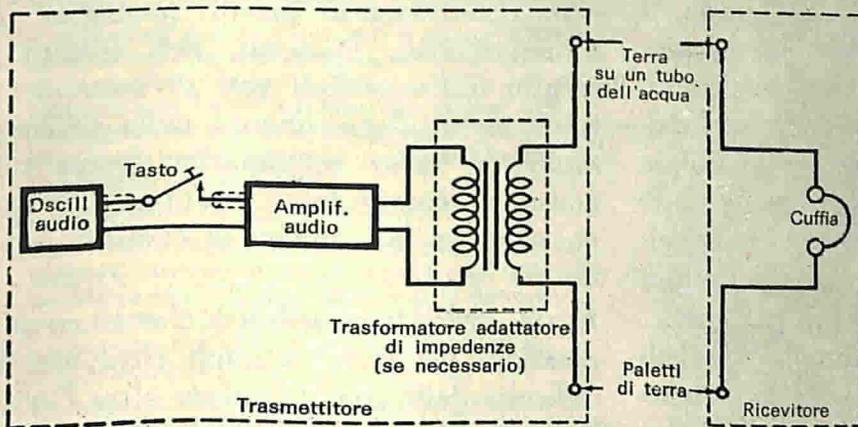
Se volete effettuare esperimenti di comunicazione via terra, le spiegazioni fornite di seguito vi potranno essere di guida nell'installazione di un sistema trasmittente-ricevente, il quale risulterà utile se, per esempio, con l'aiuto di un amico fate pratica di trasmissione in codice Morse allo scopo di conseguire la licenza di trasmissione. I materiali occorrenti per montare una stazione completa sono: un amplificatore audio (con una uscita di 10 W o più), un oscillatore audio, una cuffia, un microfono, un tasto telegrafico, filo ed alcuni paletti di terra; a seconda delle caratteristiche di quest'ultima, potrà anche essere necessario un trasformatore adattatore di impedenza.

Montate innanzitutto il trasmettitore; gli elettrodi di terra dovranno essere posti lontano il più possibile tra loro: la distanza ottima fra gli elettrodi è di 30 m o più, ma se ciò non è possibile, i risultati saranno in ogni caso accettabili. La prima terra dovrà essere il tubo dell'acqua potabile, al quale dovete collegare un filo di grossa sezione; l'altra terra dovrà essere una massa metallica, grande il

terra con resistenza di 20 Ω . Se però la resistenza di terra ha un valore molto diverso, si dovrà usare un trasformatore adattatore, come indicato nell'area tratteggiata dello schema: qualsiasi trasformatore con il dovuto rapporto potrà servire allo scopo.

Se, per esempio, la resistenza di terra misurata è di 24 Ω e se il vostro amplificatore ha solo un'uscita a 8 Ω , sarà necessario un trasformatore in salita con rapporto 1:3. Ai paletti di terra potrà essere collegato il secondario a 360 V di un vecchio trasformatore di alimentazione, mentre il primario a 110 V potrà essere collegato all'uscita dell'amplificatore, ottenendo un giusto adattamento di impedenze. Usando un trasformatore adattatore improvvisato, controllate la potenza reale applicata al carico dell'amplificatore. Misurate la tensione c.a. ai capi delle terre con tasto abbassato ed applicate quindi la legge di Ohm; il quadrato della tensione diviso per la resistenza tra le terre è uguale alla potenza reale applicata.

Il sistema di terra in ricezione può essere non tanto elaborato quanto quello di tra-



Il trasformatore adattatore è necessario solo se la differenza tra la resistenza di terra e l'impedenza d'uscita dell'amplificatore è maggiore di 4 Ω - 5 Ω . Per effettuare trasmissioni orali, l'oscillatore audio si può sostituire con un microfono.

più possibile, e sotterrata molto profondamente. A proposito della seconda terra, ricordate che più paletti di terra collegati in parallelo vanno meglio di uno solo; concorreranno a formare una buona terra anche lamiere sotterrate con i paletti. Non usate però tubi dell'acqua potabile di due case diverse, in quanto essi sono in cortocircuito mediante il neutro della rete luce.

Per determinare la resistenza del vostro sistema di terra, usate un ohmmetro; effettuando la misura, invertite i puntali e fate quindi la media tra i due valori letti.

L'uscita dell'amplificatore deve essere adattata alla resistenza di terra; per esempio, l'uscita a 16 Ω dell'amplificatore andrà bene per una

missione. Basteranno paletti di 3 m infissi nella terra alla profondità di 2,5 m. Tra un paletto e l'altro del ricevitore può essere collegato qualsiasi tipo di cuffia; non usate gli stessi paletti di terra per il trasmettitore ed il ricevitore. Collegando all'entrata dell'amplificatore un microfono invece di un oscillatore audio, potrete trasmettere messaggi orali; la portata di un impianto del genere è molto limitata e per trasmettere alla distanza di pochi isolati sarà necessario un amplificatore di alta potenza. Provate in ogni caso il microfono: se va bene, vi sarà possibile controllare le vostre trasmissioni in codice Morse senza muovervi da casa.

la stessa struttura geologica della Terra. Questa struttura geologica ha certe proprietà elettriche molto simili a quelle delle guide d'onda realizzate dall'uomo. Dalla superficie della Terra fino ad una profondità compresa tra 200 m e 500 m, la crosta terrestre è un conduttore relativamente buono. Sotto questa crosta vi è uno strato roccioso (composto soprattutto di granito non conduttore) che fa parte del complesso di base Precambriano ed il cui spessore varia tra 1000 m e 2000 m. Un terzo strato, che fa parte del nucleo della terra e che si estende ad una profondità di più di 5000 m, è caratterizzato da una conduttività che aumenta con l'aumentare della profondità.

Questi tre strati (crosta, basamento roccioso e nucleo) formano un "sandwich" che non è dissimile da una guida d'onda. Tra il nucleo conduttore e la crosta, il basamento roccioso può essere paragonato allo spazio d'aria non conduttore interposto in una guida d'onda fatta dall'uomo. Però, anche se la particolare struttura della terra si comporta in modo simile ad una guida d'onda fatta dall'uomo, lo stato solido non conduttore smorza il segnale molto più dell'aria.

La Raytheon Corporation iniziò a quell'epoca esperimenti con questo sistema di comunicazioni, basato sugli strati rocciosi profondi. Venne usato un trasmettitore da 300 W e, come ricevitore, un analizzatore d'onda a banda stretta. Furono ottenute distanze di trasmissione fino a 1800 m con frequenze fino a 10 kHz, ma i tentativi per aumentare questa distanza non ebbero successo. Un esame delle formazioni geologiche dimostrò che trasmissioni a lunga distanza, nella regione in cui gli esperimenti venivano condotti, erano impossibili.

Altre prove furono eseguite nelle mon-

tagne Adirondack dove la formazione dello strato roccioso era più favorevole per trasmissioni a lunghe distanze e dove potevano essere scavate fosse più profonde per le lunghe antenne risonanti. Da questi esperimenti i tecnici della Raytheon conclusero che erano possibili trasmissioni effettuate a distanze di decine di chilometri.

Le trasmissioni per mezzo degli strati rocciosi profondi hanno un singolare vantaggio sia sul sistema a portatori di cariche ioniche, sia sul sistema UOD: lo strato conduttore della crosta terrestre forma uno schermo alle interferenze non solo naturali ma anche intenzionali, cioè provocate dall'uomo.

In quest'era moderna di comunicazioni laser e via satelliti, le comunicazioni via terra possono sembrare fuori luogo; esse invece hanno la loro importanza nella risoluzione di insoliti problemi di comunicazione. Possono, per esempio, fornire indistruttibili reti di comunicazione per il Dipartimento della Difesa; inoltre il radar sottomarino potrà un giorno diventare forse realtà se verranno sfruttate le tecniche di comunicazione via terra.

Esiste anche la possibilità che le comunicazioni via terra possano risolvere le difficoltà delle comunicazioni oltre l'orizzonte, che si verificheranno nella colonizzazione della Luna.

Infatti, l'orizzonte della Luna è stretto in confronto a quello della Terra e manca inoltre la ionosfera che riflette le radioonde. Sulla Luna esistono perciò solo due alternative per le comunicazioni da un luogo all'altro: segnali rimandati Luna-Terra-Luna o satelliti lunari orbitanti; se però potessero essere impiegate tecniche di comunicazione per mezzo del suolo, questo problema sarebbe facilmente risolto. ★

Per saldare mai visto niente di piú comodo?

- Il saldatore a mano Ronson è pratico e maneggevole perché funziona con una bombola leggera - niente fili elettrici o pesi ingombranti!
- Il saldatore a mano Ronson è sicuro e preciso perché ha una regolazione infinitesimale della fiamma - da una fiamma sottile per piccoli lavori a una fiamma a fiaccola; si usa con bombola Ronson Multifill a butano, gas piú sicuro degli altri comunemente impiegati (livello di pressione piú basso).
- Leggerissimo e tascabile.
- Funziona semplicemente infilando con una leggera pressione nel saldatore una normale bombola Multifill gigante che può essere acquistata in qualsiasi tabaccheria.
- La confezione contiene già due bombole Multifills giganti gratis.
- E' l'attrezzo dai mille usi. Si maneggia come un martello, è necessario come un cacciavite: per svitare un dado arrugginito, come cucina di emergenza in casa o nel camping, per riparare i fili della radio e della televisione, nel modellismo.
- E il suo prezzo? L. 3.250piú che interessante.

...e la qualità è **RONSON**®

Spettabile
Ronson S.p.A.
Corso Monforte, 16
20122 Milano

Vi prego inviarmi n..... saldatori a mano,
Ronson Torch nella confezione comprendente
2 bombole Multifills giganti gratis, al prezzo di
L. 3.250 cadauno (pagamento in contrassegno).

Nome e cognome

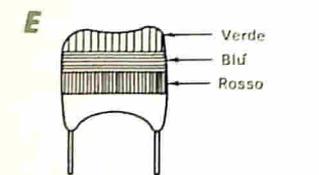
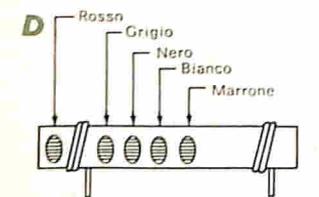
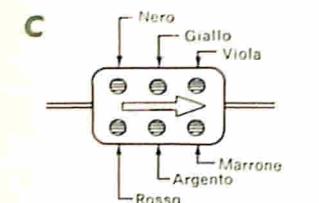
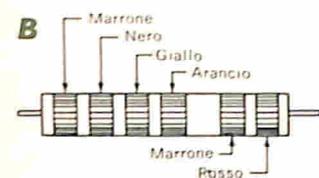
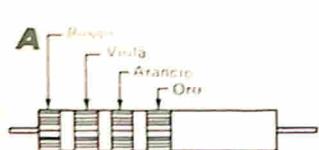
Indirizzo

Firma

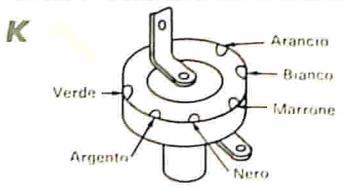
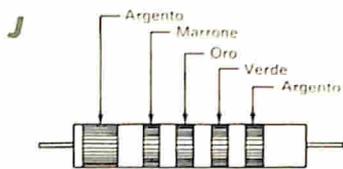
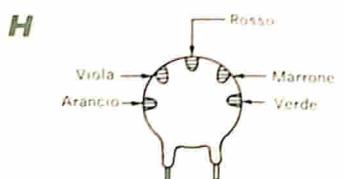
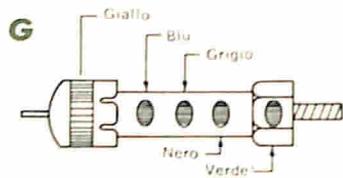
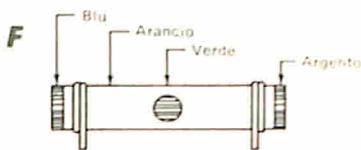
R



Quiz del codice dei colori



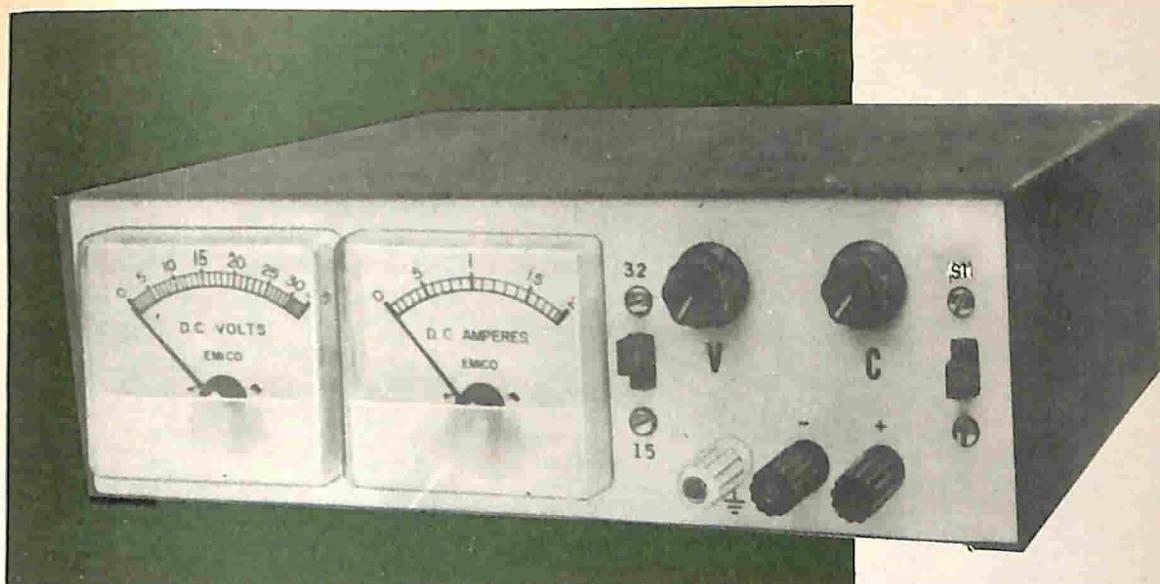
- A** Resistore con terminali assiali
Valore Tolleranza
- B** Condensatore a carta con involucro stampato
Valore Tolleranza Tensione
- C** Condensatore a mica piatto con involucro stampato
Valore Tolleranza
- D** Condensatore ceramico tubolare compensato per la temperatura
Valore Tolleranza
- Coefficiente di temperatura



Comunemente, sui resistori, sui condensatori e sugli induttori vengono applicate strisce e punti colorati di codice allo scopo di fornire, a chi utilizza questi componenti, importanti dati caratteristici. È necessario perciò che il tecnico elettronico conosca a memoria il codice dei colori ed i valori numerici di ogni punto e striscia, oppure abbia a portata di mano le tabelle da cui ricavare i dati che gli occorrono. Per controllare la vostra abilità nel leggere il codice dei colori supponete di aver trovati, tra i materiali che possedete, i dieci componenti sotto illustrati e di volerli individuare. Consultando quindi le vostre tabelle o qualsiasi altra fonte di informazioni trascrivete, nell'apposito spazio, il valore di ciascun componente e, dove richiesto, gli altri dati caratteristici.

(Le risposte sono a pag. 60).

- E** Condensatore al mylar/polistirolo con armature pellicolari
Valore
- F** Resistore con terminali radiali
Valore
Tolleranza
- G** Condensatore ceramico a colonna
Valore
Tolleranza
Coefficiente di temperatura
- H** Condensatore ceramico a disco
Valore
Tolleranza
Coefficiente di temperatura
- J** Bobina d'impedenza con involucro stampato
Valore
Tolleranza
- K** Condensatore a mica argentata a bottone
Valore
Tolleranza



ALIMENTATORE A PROVA DI CORTOCIRCUITI

Gli alimentatori da banco presentano un grave inconveniente dovuto al fatto che, se accidentalmente vanno in cortocircuito, si guastano i raddrizzatori, il fusibile e altri componenti, per cui si è costretti ad interrompere il lavoro per controllare e riparare l'alimentatore. Naturalmente se un alimentatore è soggetto a questi inconvenienti, significa che non è dei più recenti, e quindi non è provvisto di limitatore automatico di corrente, il quale è stato finora una prerogativa degli alimentatori industriali relativamente costosi.

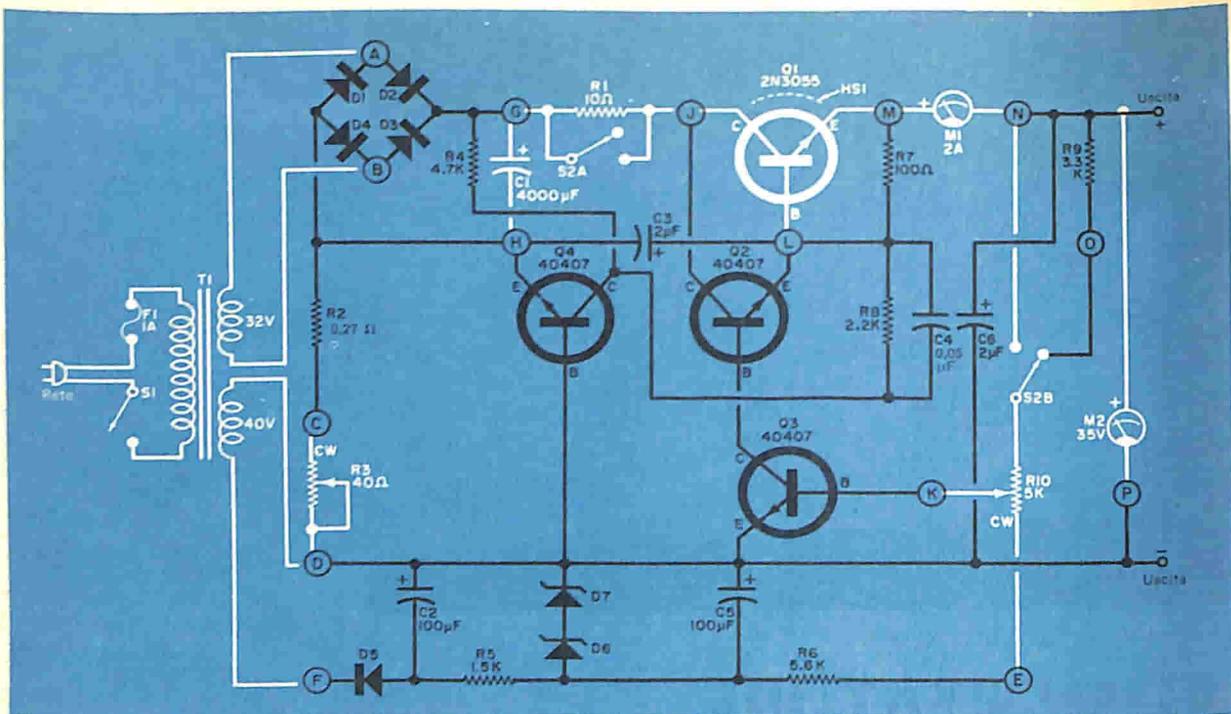
Chi non ha mai lavorato con alimentatori limitatori di corrente, proverà, usando una tale apparecchiatura, una piacevole sorpresa. Prima di tutto occorre decidere qual è la massima corrente di sicurezza che può circolare nel circuito in prova e quindi cortocircuitare l'alimentatore, regolando il controllo di

corrente finché l'amperometro indica questo valore.

Si collega quindi l'alimentatore al circuito in prova, si fornisce la tensione desiderata e si inizia il lavoro. Se l'alimentatore va in cortocircuito accidentalmente o per un guasto del circuito in prova, da esso non uscirà più fumo, come al solito, in quanto il limitatore di corrente non permetterà all'alimentatore di fornire durante il cortocircuito una corrente superiore a quella prima predisposta per il circuito in esame; basterà quindi eliminare il cortocircuito e continuare il lavoro.

Le caratteristiche elettriche complete di questo alimentatore, il cui schema è riportato nella *fig. 1*, sono specificate nella tabella; esse possono essere paragonate favorevolmente a quelle di alimentatori di costo assai più elevato.

Costruzione - Il circuito stampato ne-



MATERIALE OCCORRENTE

- C1** = condensatore elettrolitico da 4000 μF - 50 V
C2, C5 = condensatori elettrolitici da 100 μF - 50 V
C3, C6 = condensatori elettrolitici da 2 μF - 50 V
C4 = condensatore a disco da 0,05 μF - 50 V
D1, D2, D3, D4, D5 = raddrizzatori al silicio tipo BY100
D6, D7 = diodi zener tipo Philips BZY95/C18
F1 = fusibile da 1 A con portafusibile
HS1 = radiatore di calore per Q1
M1 = amperometro da 2 A f.s.
M2 = voltmetro da 35 V f.s.
Q1 = transistor RCA 2N3055 *
Q2, Q3, Q4 = transistori 40407 *
R1 = resistore da 10 Ω - 50 W
R2 = resistore da 0,27 Ω - 5 W
R3 = potenziometro da 40 Ω - 3 W
R4 = resistore da 4,7 k Ω - 0,5 W
R5 = resistore da 1,5 k Ω - 0,5 W
R6 = resistore da 5,6 k Ω - 0,5 W
R7 = resistore da 100 Ω - 0,5 W
R8 = resistore da 2,2 k Ω - 0,5 W
R9 = resistore da 3,3 k Ω - 0,5 W
R10 = potenziometro da 5 k Ω - 0,5 W
S1 = interruttore semplice
S2 = commutatore a due vie e due posizioni
T1 = trasformatore d'alimentazione: primario per tensione di rete, secondari 32 V - 2 A, 40 V - 0,02 A

1 circuito stampato

1 mobile con telaio

4 distanziatori da 6 mm, 3 morsetti, staffa per il condensatore C1, filo per collegamenti, viti e dadi, cordone di rete e minuterie varie

* I prodotti RCA sono distribuiti in Italia dalla Silverstar Ltd. - via dei Gracchi, 20 - Milano

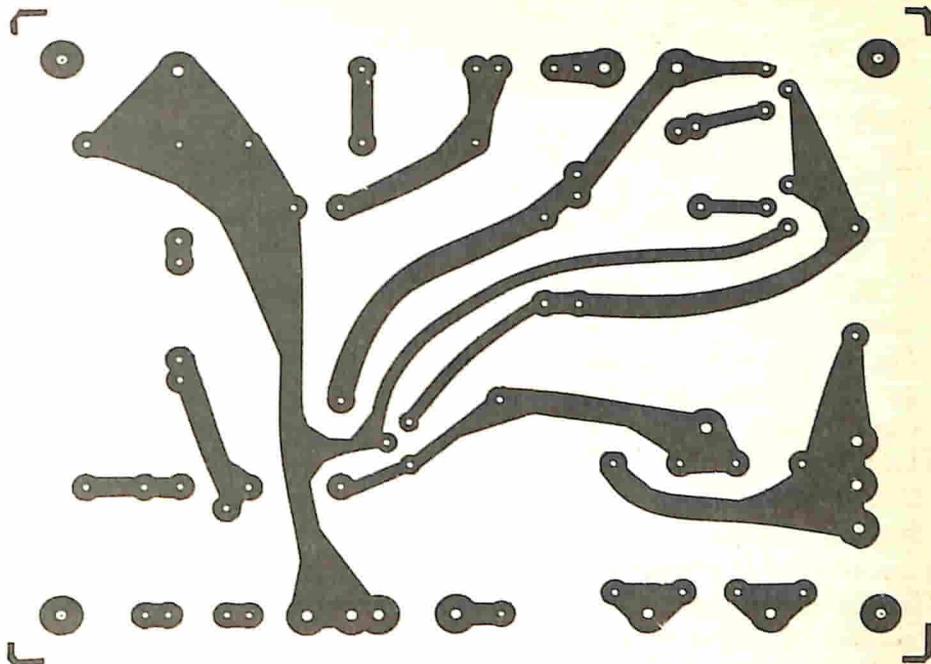
Fig. 1 - I componenti rappresentati in bianco sono montati direttamente sul telaio, mentre gli altri vengono sistemati sul circuito stampato.

cessario per questo montaggio è rappresentato in grandezza naturale nella figura 2, mentre la fig. 3 indica la disposizione delle parti che devono essere montate su esso. Come si vede nello schema (fig. 1) e nell'illustrazione dell'interno (fig. 4) molti componenti, eccetto il transistor Q1 ed il relativo radiatore di calore, sono sistemati sul pannello frontale del mobile; per essi si

CARATTERISTICHE

Tensione fornita	Da 0 V a 32 V e da 10 mA a 2 A regolabili con continuità
Stabilizzazione	1% oppure 0,1 V (a seconda del valore maggiore) per un carico compreso tra 0 ed il 100%
Stabilità	Spostamento inferiore a 20 mV dopo un periodo di 6 ore, con carico e temperatura ambiente costanti
Entrata	Qualunque tensione di rete
Tensione di ronzio	0,003% o 10 mV efficaci massimi

Fig. 2 - Circuito stampato in grandezza naturale; i quattro fori negli angoli servono per il suo fissaggio.



COME FUNZIONA

Sostanzialmente, il circuito dell'alimentatore è uno stabilizzatore del tipo in serie, nel quale il transistor di potenza Q1 viene fatto funzionare come un resistore variabile alla tensione, controllato da un amplificatore (Q2 e Q3) dell'errore di tensione. T1 fornisce la tensione principale e di polarizzazione del circuito; D1, D2, D3, D4 formano un raddrizzatore a ponte ad onda intera e C1 è il condensatore di filtro principale.

Poiché la differenza di tensione applicata tra la base e l'emettitore di Q3 si traduce in una variazione di resistenza del transistor in serie Q1, e quindi in una variazione della tensione d'uscita, la base di Q3 è collegata al potenziometro per il controllo della tensione (R10) il quale, a sua volta, è collegato tra l'uscita positiva e la tensione negativa fornita dal raddrizzatore di polarizzazione D5. Questa tensione, il cui livello è controllato dai diodi zener D6 e D7, viene filtrata da C2, R5, C5 e R6. Il livello della tensione d'uscita è indicato da M2.

Quando il resistore R1 è escluso dal circuito, l'alimentatore può fornire fino a 32 V d'uscita, mentre con R1 inserito, la tensione d'uscita può arrivare solo a 15 V. Inserendo od escludendo R1 dal circuito, si commuta contemporaneamente un resistore in serie (R9) nel circuito del potenziometro R10 per il controllo della tensione.

Se, per il carico, la tensione d'uscita tende a diminuire, diminuirà anche la tensione sul rotore di R10, per cui i transistori Q2 e Q3 reagiranno per abbassare la resistenza di serie di Q1, facendo aumentare la tensione. Quando la tensione d'uscita tende ad aumentare si ha un'azione inversa. Naturalmente, qualsiasi tensione di ronzio in uscita viene riflessa indietro come variazione di tensione; i tre transistori attuano una rapida compensazione ed il ronzio viene ridotto ad un livello bassissimo (ved. tabella delle caratteristiche). I condensatori C3 e C4 sono di fuga: riducono il guadagno alle alte frequenze ed eliminano i disturbi.

Il limitatore di corrente Q4 sente la caduta di tensione ai capi di R2 e del potenziometro di controllo della corrente R3. La caduta di tensione aumenta con l'aumentare della corrente richiesta dal carico, finché raggiunge il valore necessario per portare Q4 in conduzione. Quando ciò avviene, Q4 riduce la tensione di base di Q2 e di Q1 il quale, a sua volta, riduce la tensione di uscita finché nel carico scorre solo la corrente predisposta da R3. Il circuito limitatore di corrente è fatto in modo che R3 può essere predisposto per una corrente massima nel carico compresa tra 12 mA e 2 A; la corrente nel carico è indicata da M1.

può seguire la disposizione preferita, collegandoli al circuito stampato come indicato nella *fig. 1*.

Per fissare al telaio il resistore R1 ed il condensatore C1 si devono usare staffette di montaggio; il trasformatore di alimentazione, che occorre farsi costruire appositamente, si monta invece mediante le sue stesse flange.

Dopo aver sistemate queste parti, si fissa il circuito stampato usando piccoli distanziatori per isolarlo dal telaio. Si monta poi Q1 sul proprio radiatore di calore usando, per le viti di fissaggio, rondelle isolanti e rondelle di mica da inserire tra il transistor e il radiatore. Prima di montare Q1, è necessario ingrassare con grasso al silicone entrambi i lati della rondella di mica, onde evitare che il transistor Q1 si riscaldi eccessivamente e si bruci. Sotto una vite di fissaggio del transistor, occorre stringere anche un capocorda per il collegamento al collettore.

Si tenga presente che l'involucro del transistor Q1 è collegato al collettore ed è in tensione rispetto a massa. Poiché il radiatore di calore è a massa, si deve quindi fare attenzione nel montare il transistor e nel sistemare l'alimenta-

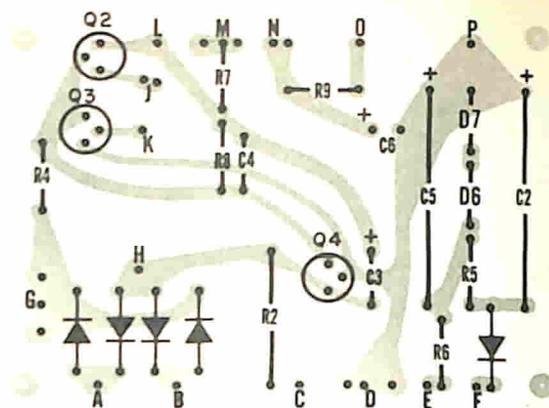


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato. Si faccia attenzione a rispettare le polarità sia dei semiconduttori, sia dei condensatori.

tore sul banco, per non provocare un cortocircuito. Nella *fig. 5* è visibile la parte posteriore dell'alimentatore, con il radiatore di calore montato sul mobile. **Uso** - L'uso dell'alimentatore è facile; dopo averlo collegato alla rete, si chiude l'interruttore generale S1. Per tensioni di uscita comprese tra 0 V e 15 V, si porta S2 (il commutatore 15/32 V) in posizione "15"; mentre per tensioni superiori a 15 V lo si deve portare in posizione "32". Si regola quindi il controllo di tensione R10 ("V") per ottenere la desiderata tensione d'uscita.

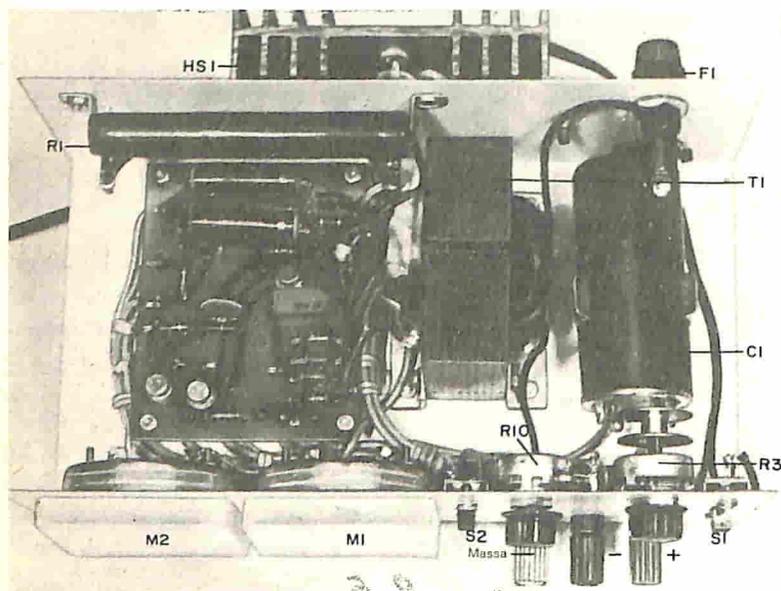


Fig. 4 - Vista interna dell'alimentatore. Il condensatore C1, il resistore di potenza R1 ed il circuito stampato sono montati su distanziatori; tutti gli altri componenti sono fissati, come si vede nella foto, sul telaio.

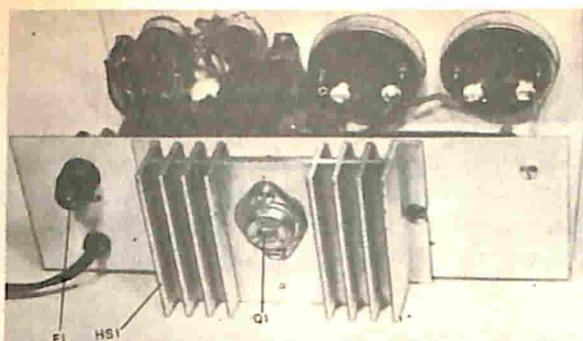


Fig. 5 - Veduta posteriore dell'alimentatore. Il transistor Q1 è termicamente (non elettricamente) collegato al radiatore di calore HS1, il quale è montato nella parte posteriore del telaio.

Si ruota il controllo R3 ("C") tutto in senso antiorario, si mettono in corto-

circuito i terminali d'uscita dell'alimentatore e si regola R3 finché l'amperometro indica la corrente massima desiderata. Regolando la corrente in tal modo, il voltmetro indicherà naturalmente zero. Si toglie quindi il cortocircuito e si collega l'alimentatore al circuito in prova.

Si noti che il circuito dell'alimentatore non è collegato in nessun punto al telaio; non c'è quindi da preoccuparsi se il telaio va a contatto con qualsiasi massa esterna. ★

DISPOSITIVO AD ULTRASUONI per collegamenti elettrici

Il primo dispositivo ad ultrasuoni per collegamenti elettrici è stato progettato e prodotto dal complesso industriale inglese Vacwell Engineering Co.; esso è dotato di caricatore ed ha una velocità di operazione di oltre milleseicento collegamenti all'ora, anche con operatori relativamente non specializzati.

Lo strumento può essere impiegato nella produzione di transistori e circuiti integrati; il disegno speciale del caricatore consente di muovere lungo due assi e di ruotare di 360 gradi ciascun pezzo in lavorazione mentre si trova sotto la testa di collegamento, evitando in tal modo il laborioso e costoso trattamento dei pezzi uno per uno, come avviene con i normali dispositivi ad ultrasuoni.

I componenti da collegare vengono posti su semplici supporti lineari i quali sono collocati, l'uno dopo l'altro, nella macchina ed espulsi dal lato opposto a lavoro completato. Possono essere trattati tutti i normali dispositivi, comprese le apparecchiature "dual-in-line" ed i collettori a molti conduttori del tipo

TO-5. Su richiesta dell'acquirente possono essere forniti substrati di forme e dimensioni speciali.

Fili di alluminio o d'oro possono essere collegati a contatti dello stesso materiale su basi di silicio o di silice. Il sistema di alimentazione e di distacco dei fili è completamente automatico e permette di trattare conduttori di diametro compreso fra 10 micron e 75 micron, applicando diversi sistemi di collegamento, compreso il tipo a cucitura.

La rotazione del mandrino sotto vuoto, che supporta il componente, avviene tramite un servomeccanismo comandato da un manipolatore del tipo a cloche. Il dispositivo, nel quale è compreso uno stereomicroscopio ad ingrandimento fisso, è di struttura compatta e può essere montato su qualsiasi tavola o banco di lavoro. Benché progettato per applicazioni in linee di produzione ad alta velocità, lo strumento può essere impiegato anche in laboratori di ricerca od in altri settori di produzione in scala ridotta. ★

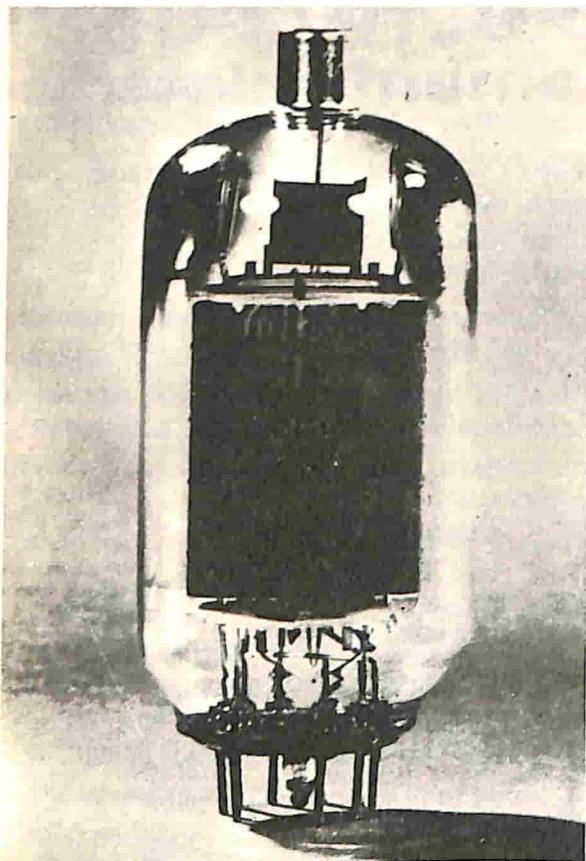
TELESINTESI

NUOVA VALVOLA PER TELEVISORI A COLORI

La General Electric Company (USA) ha realizzato una nuova valvola ricevente, denominata 6JESB (ved. foto), che rappresenta la più recente innovazione apportata dalla compagnia nel campo degli amplificatori di deflessione orizzontale per i televisori a colori.

Tra le caratteristiche della nuova valvola sono da citare il funzionamento a temperatura più bassa e l'emissione primaria molto bassa della placca del fascio, sia all'inizio sia per l'intera durata della valvola.

Il funzionamento a temperatura più bassa si è ottenuto con l'impiego di un materiale anodico



con anima di rame, appositamente studiato dalla GE, con la progettazione di una griglia-schermo a temperatura inferiore e con una notevole riduzione nella temperatura del catodo. I bassi valori delle emissioni primarie della placca del fascio sono il risultato di un nuovo materiale passivato per la placca del fascio.

Tali valori consentiranno una sicurezza d'impiego ampiamente migliorata rispetto ai tipi precedenti 6JE6 e 6JE6A nelle rigorosissime condizioni ambientali dei televisori a colori.

TV A CIRCUITO CHIUSO PER GLI ALTOFORNI

Presso un altoforno della Italsider di Trieste è in funzione un impianto televisivo a circuito chiuso che consente il costante controllo a distanza della bocca dello stesso altoforno; si tratta di un impianto di tipo industriale prodotto dalla Philips, costituito da una telecamera e da un monitor.

La telecamera transistorizzata è di tipo a tenuta stagna, adatta a funzionare all'aperto ed in cattive condizioni ambientali; l'apertura dell'obiettivo e la regolazione della sensibilità sono completamente automatiche, mentre, sempre automaticamente, avviene la regolazione della temperatura all'interno della telecamera, consentendo così il regolare funzionamento dei componenti elettronici. Il monitor è fornito di un tubo catodico da 11" ed è attrezzato con un comando a distanza, sistemato sul tavolo di controllo dell'addetto al caricamento, per la regolazione della luminosità e del contrasto.

Il sistema funziona a 625 linee ed il collegamento avviene con un cavo coassiale da 75 Ω . Sempre nella zona dell'altoforno, è anche in funzione un complesso sistema interferonico, autonomo dalla rete dello stabilimento, con diciassette posti microtefonici.

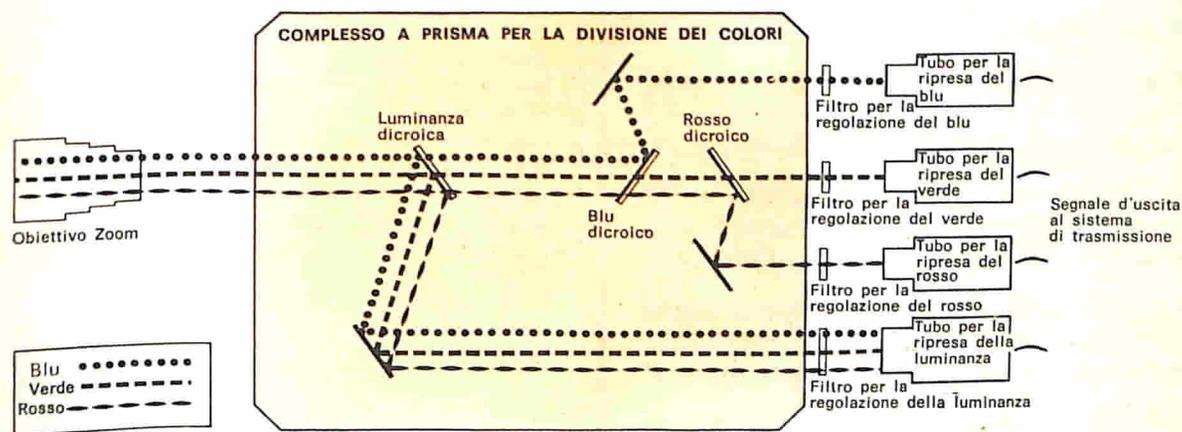
ANELLO TRAPPOLA PER CINESCOPI

Su tutti i cinescopi TV prodotti dalla Mullard sarà tra breve montato un anello trappola; questo dispositivo sarà fissato alla base del tubo e formerà una trappola multipla di protezione contro le scintille, proteggendo tutti i piedini della base contro gli eccessivi picchi di tensione nel caso di scintillamento dentro il tubo. Questo sistema di protezione è essenziale per salvaguardare i componenti ed i circuiti relativi contro danni prodotti da picchi di tensione e l'anello trappola è un mezzo efficace ed economico per metterlo in pratica.

SISTEMI OTTICI PER TELECAMERE A COLORI

La Barr & Stroud Limited di Anniesland, Glasgow (Scozia) costruisce attualmente in grandi serie sistemi ottici per le telecamere. Questi sistemi per la selezione dei colori, i quali sono indipendenti dai vari metodi di trasmissione quali NTSC, PAL e SECAM, sono indicati per le trasmissioni in ripresa diretta, le trasmissioni televisive di pellicole cinematografiche e la televisione industriale.

traverso il filtro. Ricorrendo ad una serie di filtri diversi (ved. schema), i colori fondamentali o "chrominance" di una scena vengono suddivisi sotto forma di immagini rosse, blu e verdi. La pellicola è composta di vari strati di materiale trasparente non assorbente, ossia dielettrico, e lo spessore di ciascun strato è pari ad una frazione della lunghezza d'onda di luce visibile, cioè di circa 10^{-4} mm. Creando una depressione di



Ciascun sistema si avvale dell'effetto di dicroismo, o scomposizione del fascio, effettuato da un filtro d'interferenza, collocato nel fascio luminoso e disposto ad un determinato angolo rispetto all'asse, onde un particolare colore venga riflesso e gli altri vengano trasmessi at-

10^{-8} atmosfere, si deposita il materiale dielettrico sulla lastra di cristallo o sulla superficie del prisma per conseguire una tolleranza di 10^{-6} mm per strato.

La scena osservata dalla telecamera è suddivisa in tre canali di colore, ciascuno dei quali fa capo ad un fotocatodo, o

tubo di ripresa plumbicon, in cui si forma la componente di colore dell'immagine. A questi tre canali ne viene aggiunto un quarto, che porta la luminosità o "splendore" dell'immagine. In uno dei sistemi ottici, ciascuna immagine viene formata sui tubi di ripresa da un obiettivo a fuoco variabile, attraverso obiettivi intermedi da proiezione. Tuttavia, se si dispone di un obiettivo a trasfocamento di alta correzione a grande distanza retrofocale, non occorrono obiettivi intermedi e le immagini si formano direttamente sui tubi di ripresa.

Le caratteristiche individuali di colore di ciascun canale vengono sottoposte a compensazione ottica tramite appositi filtri per un perfetto adeguamento alle caratteristiche spettrali calcolate e prescritte dal Centro Ricerche della BBC a Kingswood Warren (Surrey). I segnali trasmessi sono perfettamente compatibili con i televisori in bianco e nero. Per impianti di televisione industriale, la società produce sistemi ottici dotati di complessi di prismi estremamente compatti; per compiti meno critici, essi vengono forniti invece con sistema di dicroismo a lastra di cristallo anziché con prismi. ★

**sole...
acqua...
ed il
motore**

A-V 51
ELETRAKIT
(montato da Voi)

**ecco le Vostre
nuove
meravigliose
vacanze!**

L'A-V 51 ELETRAKIT è il potente 2 tempi 2.5 HP che monterete da soli in brevissimo tempo e con pochissima spesa. È un meraviglioso motore dalla rivoluzionaria concezione; viene inviato in 6 scatole di montaggio con tutta l'attrezzatura occorrente: non Vi mancherà nulla!

È il motore ideale per le Vostre vacanze sull'acqua; non avete una barca? Nulla di male: il peso (6,5 Kg) e l'ingombro del motore sono così irrilevanti che potrete portarlo con Voi al mare o al lago e installarlo su una barca di noleggio.

L'A-V 51 ELETRAKIT oltre a rendere "nuove" e magnifiche le Vostre vacanze, Vi servirà in mille modi diversi: nel giardino, nel garage, in casa: le sue applicazioni sono infinite!

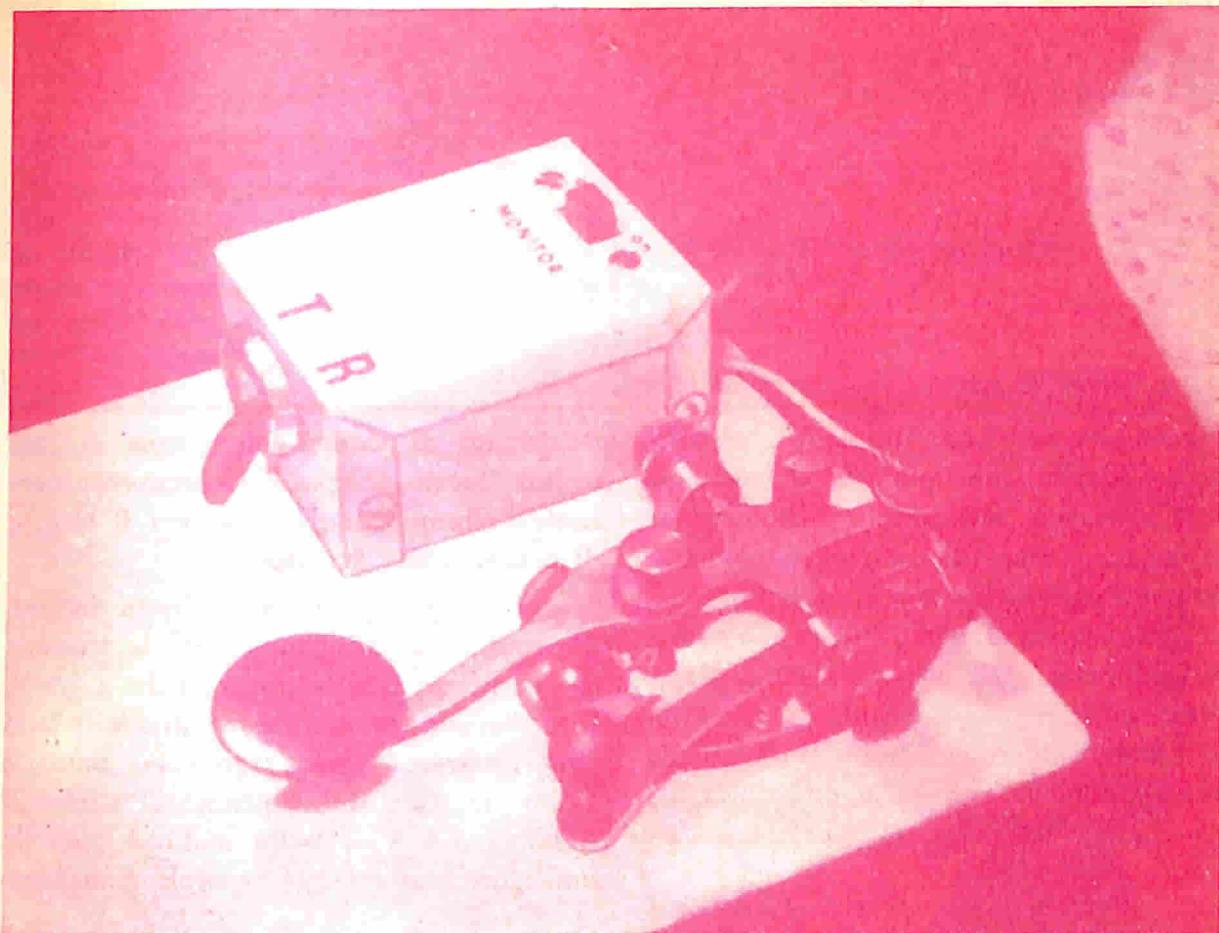


**Richiedete l'opuscolo
"A-V 51 ELETRAKIT"
gratuito a colori a:**

ELETRAKIT Via Stellone 5/A -

10126 TORINO





Apparecchio per il controllo della manipolazione

Un dispositivo che, a quanto pare, manca in molte stazioni dilettantistiche, a giudicare dalla strana accozzaglia di suoni che alcuni dilettanti spacciano come codice Morse, è un apparecchio per il controllo della manipolazione.

Per colmare questa lacuna, è stato costruito il prototipo che presentiamo, il quale funziona per lo più con un trasmettitore mobile da 7 W; tuttavia i risultati sono altrettanto buoni quando viene impiegato con un altro tipo di trasmettitore, ad esempio un Collins fisso tipo 32V3.

Il sistema di controllo è composto da un oscillofono premontato, da una batteria, da un diodo al silicio da 200 VPI-70 mA e da due cavi. Tuttavia, usando il controllo con un trasmettitore manipolato di catodo, deve essere aggiunto un interruttore, come si vede nella *fig. 1*.

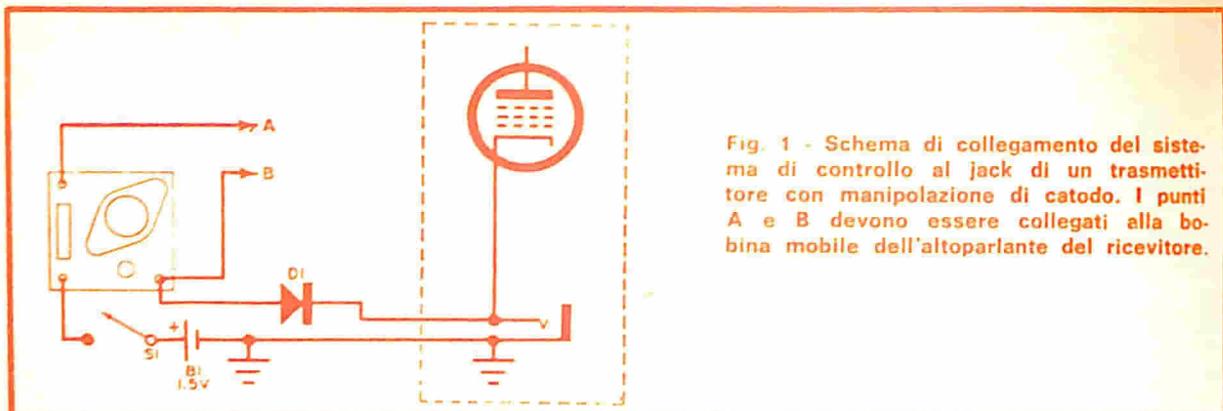


Fig. 1 - Schema di collegamento del sistema di controllo al jack di un trasmettore con manipolazione di catodo. I punti A e B devono essere collegati alla bobina mobile dell'altoparlante del ricevitore.

Anche se questo controllo della manipolazione è abbastanza piccolo da poter essere sistemato nell'interno della maggior parte dei trasmettitori, è meglio montarlo in una scatola metallica, come illustrato nella fotografia di pag. 23; il commutatore situato nella parte anteriore della scatola non fa parte del sistema di controllo; si tratta di un commutatore trasmissione-ricezione montato per comodità d'uso.

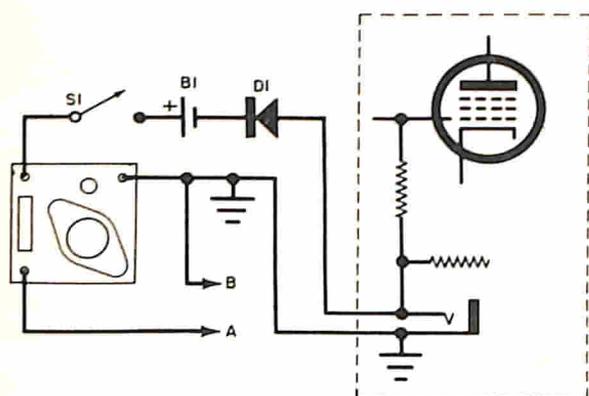


Fig. 2 - Schema di collegamento del sistema di controllo della manipolazione ad un trasmettore che sia manipolato per blocco di griglia.

Il sistema di controllo dovrà essere collegato come illustrato nella fig. 1 o nella fig. 2, a seconda se il trasmettore con cui viene usato è manipolato di catodo o per blocco di griglia. I punti indicati con "A" e "B" vanno all'altoparlante del ricevitore (ved. fig. 3).

Il diodo D1, usato in entrambi i circuiti di controllo, ha un duplice scopo: isola il sistema di controllo dai circuiti del trasmettore e permette al tasto di chiudere

il circuito di massa del sistema di controllo. Questo semplice accorgimento consente l'eliminazione di relè per il tasto e di commutatori accessori.

A seconda della resistenza diretta del diodo, sarà necessario aumentare la tensione della batteria a 3 V oppure anche a 4,5 V. L'oscillofono premontato richiede 1,5 V per generare una gradevole nota a 1.000 Hz. Con una tensione di alimentazione di 1,5 V, l'uscita audio è più che sufficiente; tuttavia, se si vuole aumentare

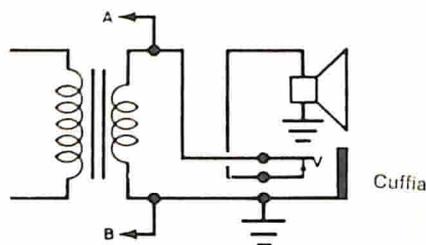


Fig. 3 - Per il controllo della manipolazione, occorre collegare le uscite A e B dell'oscillofono alla bobina mobile dell'altoparlante del ricevitore.

la tensione d'alimentazione, si deve montare in serie alla batteria un resistore di valore compreso tra 10 Ω e 50 Ω per ottenere un compromesso accettabile tra tono ed intensità.

Il sistema di controllo della manipolazione che abbiamo descritto offre un altro vantaggio: si può usare per far pratica di codice Morse senza accendere né il trasmettore né il ricevitore, cioè manipolando semplicemente il tasto. ★

NovoTest

ECCEZIONALE!!!

Cassinelli & C.



VIA GRADISCA, 4 - TEL. 30.52.41 - 30.52.47
20151 MILANO

BREVETTATO

CON CERTIFICATO DI GARANZIA

Mod. TS 140 - 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 50 PORTATE

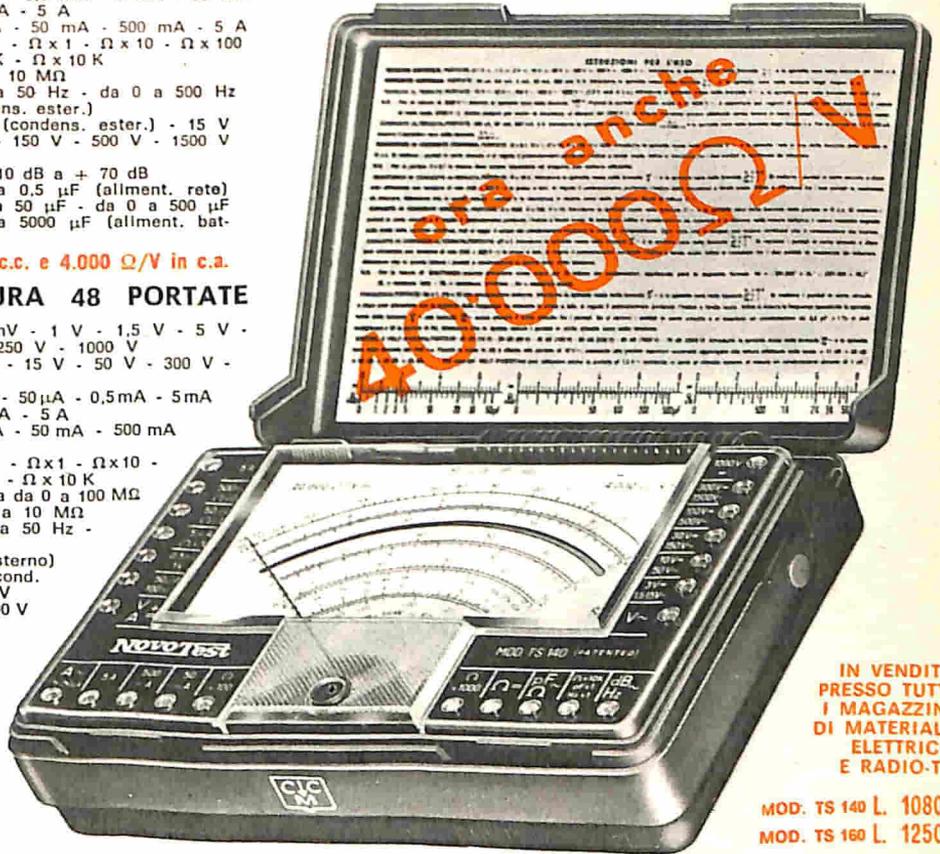
VOLT C.C.	8 portate	100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V 100 V - 300 V - 1000 V
VOLT C.A.	7 portate	1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V 1500 V - 2500 V
AMP. C.C.	6 portate	50 µA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA 500 mA - 5 A
AMP. C.A.	4 portate	250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate	$\Omega \times 0,1$ - $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ - $\Omega \times 100$ $\Omega \times 1 K$ - $\Omega \times 10 K$
REATTANZA FREQUENZA	1 portata	da 0 a 10 M Ω
	1 portata	da 0 a 500 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
VOLT USCITA	7 portate	1,5 V (condens. ester.) - 15 V 50 V - 150 V - 500 V - 1500 V 2500 V
DECIBEL	6 portate	da -10 dB a +70 dB
CAPACITA'	4 portate	da 0 a 0,5 µF (aliment. rete) da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF da 0 a 5000 µF (aliment. batteria)

Mod. TS 160 - 40.000 Ω/V in c.c. e 4.000 Ω/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 48 PORTATE

VOLT C.C.	8 portate:	150 mV - 1 V - 1,5 V - 5 V - 30 V - 50 V - 250 V - 1000 V
VOLT C.A.	6 portate:	1,5 V - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V
AMP. C.C.	7 portate:	25 µA - 50 µA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
AMP. C.A.	4 portate:	250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate:	$\Omega \times 0,1$ - $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ - $\Omega \times 100$ - $\Omega \times 1 K$ - $\Omega \times 10 K$ (campo di misura da 0 a 100 M Ω)
REATTANZA FREQUENZA	1 portata:	da 0 a 10 M Ω
	1 portata:	da 0 a 500 Hz - da 0 a 500 Hz (condensatore esterno)
VOLT USCITA	6 portate:	1,5 V (cond. esterno) 15 V - 50 V 300 V - 500 V - 2500 V
DECIBEL	5 portate da:	-10 dB a +70 dB
CAPACITA'	4 portate:	da 0 a 0,5 µF (aliment. rete) da 0 a 50 µF da 0 a 500 µF da 0 a 5000 µF (aliment. batt. interna)

Protezione elettronica del galvanometro. Scala a specchio, sviluppo mm. 115, graduazione in 5 colori.



IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZINI DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO-TV

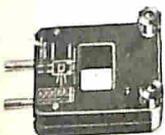
MOD. TS 140 L. 10800
MOD. TS 160 L. 12500

franco nostro stabilimento

UNA GRANDE SCALA IN UN PICCOLO TESTER

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA

RIDUTTORE PER LA MISURA DELLA CORRENTE ALTERNATA
Mod. TA6/N
portata 25 A - 50 A - 100 A - 200 A



DERIVATORE PER LA MISURA DELLA CORRENTE CONTINUA
Mod. SH/30 portata 30 A
Mod. SH/150 portata 150 A



PUNTALE PER LA MISURA DELL'ALTA TENSIONE
Mod. VC1/N port. 25.000 V c.c.



TERMOMETRO A CONTATTO PER LA MISURA ISTANTANEA DELLA TEMPERATURA
Mod. T1/N
campo di misura da -25° +250°



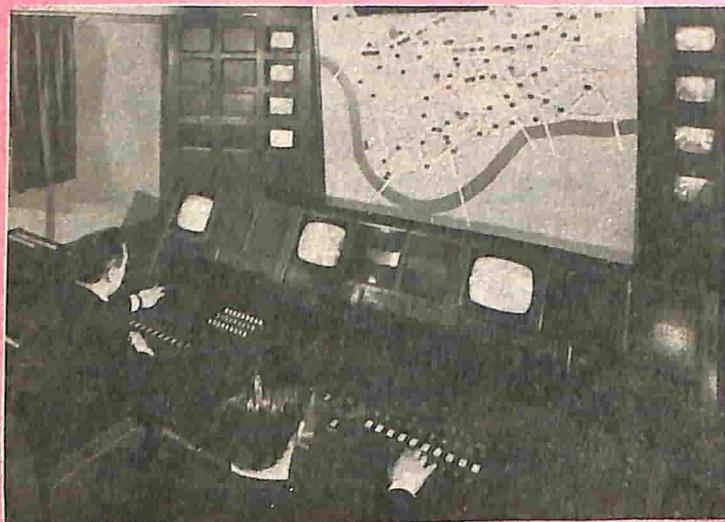
CELLULA FOTOELETTRICA PER LA MISURA DEL GRADO DI ILLUMINAMENTO
Mod. L1/N
campo di misura da 0 a 20.000 Lux



DEPOSITI IN ITALIA:
BARI Biagio Grimaldi
Via Pasubio 116
BOLOGNA P.I. Sibani Attilio
Via Zanardi 2/10
CATANIA Elle Emme S.a.S.
Via Cagliari 57
FIRENZE
Dott. Alberto Tiranti
Via Frà Bartolommeo 38
GENOVA P.I. Conte Luigi
Via P. Salvago 18
MILANO Presso ns. Sede
Via Gradisca 4
NAPOLI Cesarano Vincenzo
Via Strettoia S. Anna
alle Paludi 62
PESCARA
P.I. Accorsi Giuseppe
Via Osetto 25
ROMA Tardini
di E. Cereda e C.
Via Amatrice 15
TORINO
Rodolfo e Dr. Bruno
Pomè
Corso Duca degli
Abruzzi 58 bis

novità in **ELETRONICA**

Questa stazione mobile terrestre per mini satellite, unica al mondo nel suo genere, è stata costruita in nove mesi e costa circa settantanove milioni di lire. Rimorchiata da una Land Rover in una località vicina alla cima degli scogli, la stazione, con il suo disco del diametro di 180 cm, è stata messa in opera in meno di ventiquattro minuti da esperti del Ministero britannico della ricerca tecnologica. Un messaggio telex è stato inviato al satellite 27, distante 30.000 km nello spazio, e ricevuto indietro da un'altra stazione terrestre nelle vicinanze. Il satellite 27 è uno dei quindici satelliti che vengono usati per inviare messaggi militari in tutto il mondo, nel quadro del programma anglo-americano per le comunicazioni di difesa a mezzo di satelliti.



In questa sala di controllo del Comando di Polizia Metropolitana di Londra, operatori specializzati regolano il traffico cittadino con l'aiuto di un sistema televisivo a circuito chiuso e per mezzo di calcolatori elettronici. L'esperimento in corso abbina per la prima volta il sistema di controllo elettronico dei segnali del traffico per mezzo di calcolatori, con un circuito televisivo di sorveglianza nei punti critici. Le telecamere, installate nei punti strategici della città, trasmettono le immagini alla sala di controllo dove una mappa indica lo stato di tutti i segnali ed i punti nei quali il traffico diventa maggiormente caotico.

Un nuovo strumento musicale, denominato "Minitronic", è stato presentato in Gran Bretagna dalla ditta W. G. Eavestaff & Sons Ltd.; detto strumento, illustrato nella foto, si può far funzionare come clavicembalo o come pianoforte a coda ed inoltre, volendo, solo il pianista può udire i suoni tramite speciali cuffie. Indicato soprattutto per appartamenti, attici e costruzioni moderne, lo strumento è dotato di una presa a cui si collegano le cuffie, eliminando in questo modo la funzione dell'altoparlante. Si può pure ottenere un alto volume e, tramite un'apposita presa, effettuare registrazioni.



L'università Heriot-Watt di Edimburgo ha da poco installato nella propria sede un sistema televisivo (ved. foto), realizzato dalla Marconi Company, che potrà essere convertito anche per la televisione a colori. Si tratta di uno dei più moderni sistemi sinora messi a punto in Gran Bretagna; l'equipaggiamento include camere studio, un telecine per film da 16 mm e 35 mm, schermi monitor da 14" ed un registratore monitor e video per le prove da 9".

FORNO ELETTRONICO

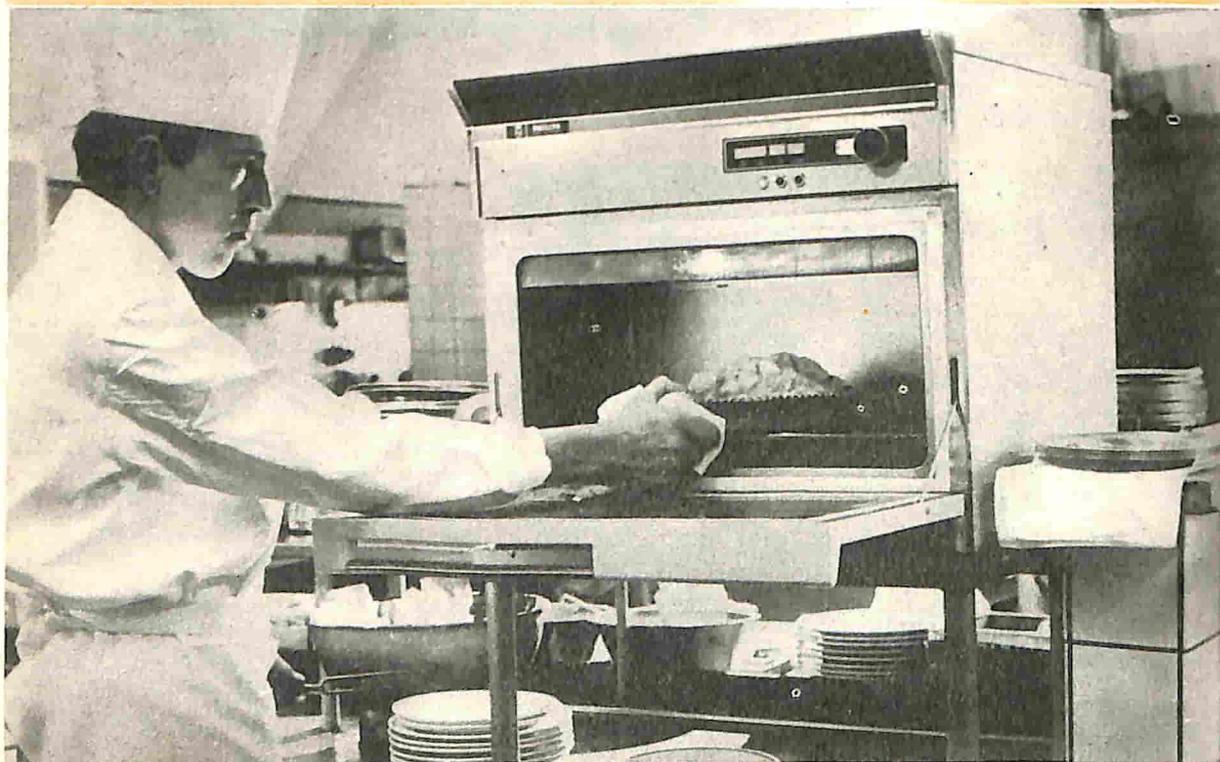
È stato realizzato ultimamente dalla Philips un forno elettronico che cuoce o riscalda rapidamente i cibi mediante l'azione di campi elettromagnetici ad alta frequenza, generati da uno speciale circuito comprendente un "magnetron", cioè un tubo elettronico capace di produrre energia ad elevata frequenza.

Il nuovo forno permette di cuocere i cibi senza alterarne la struttura e la composizione, contrariamente a quanto avviene con i sistemi tradizionali. Le onde elettromagnetiche, infatti, penetrano negli alimenti e li riscaldano stimolandone le molecole. Questo processo si verifica simultaneamente in tutte le parti del cibo e con intensità uniforme. Inoltre, grazie

al potente campo elettromagnetico esistente all'interno del forno ed all'uniforme intensità del riscaldamento, i tempi di cottura sono ridotti a frazioni di quelli occorrenti con forni a gas, nafta od elettrici.

Per ragioni intrinseche al sistema di riscaldamento, i corpi a basse perdite dielettriche, come vetro, porcellana, plastica, fibra e pellicola di cellulosa, vengono scarsamente riscaldati dalle radiazioni elettromagnetiche; le materie prime usate per la preparazione dei cibi, invece, reagiscono molto bene a causa del contenuto di umidità. I cibi possono essere quindi riscaldati nel forno elettronico direttamente su piatti (formati dalle materie

Ecco il forno elettronico Philips, con cui si può approntare un pranzo completo in soli 10 secondi.
(Documentazione Philips)



sopraccennate) senza che questi vengano minimamente danneggiati.

Poiché la dispersione del calore è ridotta al minimo, si ottiene un'enorme economia di tempo e si evitano le fatiche derivanti dalla pulizia di numerose pentole e vasetti. A seconda del contenuto di umidità e di sostanze minerali, i tempi di cottura variano da venti secondi per le carni precucinate ad alcuni minuti per le patate, dai dieci minuti per un pollo ai cinquanta secondi per una trota.

Il sistema di riscaldamento mediante onde elettromagnetiche ad alta frequenza è così efficiente che il consumo di energia elettrica ed il tempo di cottura sono ridotti a frazioni minime, con vantaggi evidenti nei confronti degli altri sistemi.

La camera di cottura presenta particolari caratteristiche, studiate appositamente per un più facile impiego. Poiché il campo elettromagnetico viene generato nella camera di riscaldamento solo all'atto della chiusura del portello, all'esterno del forno

non si avverte il minimo calore e l'interno rimane sempre pulito e tiepido. Non solamente il sapore ed il gusto delle vivande rimangono integri, ma vengono anche eliminati in maniera totale gli odori, tipici delle cucine tradizionali.

Una particolarità eccezionale che occorre ricordare è che, per l'uso del forno elettronico Philips, non è necessario possedere particolari conoscenze tecniche; esso infatti è facile da usare come un apparecchio radio, e funziona solo se sono state effettuate le corrette operazioni, escludendo la possibilità di danni accidentali derivanti da una manovra errata.

Il pannello di controllo, semplice e funzionale, presenta quattro grandi tasti che indicano rispettivamente posizioni di: acceso, spento, metà potenza, piena potenza. Il pannello, inoltre, contiene un orologio contaminuti che spegne automaticamente il forno al termine del tempo precedentemente predisposto. ★

DISPOSITIVO ELETTRONICO DI SICUREZZA

Un nuovo sistema automatico di ammissione-identificazione, progettato e costruito dalla ditta inglese Sperry Gyroscope, permette, con l'impiego di un esiguo gruppo di specialisti, di controllare a distanza, da un quadro di comando, l'accesso a zone di sicurezza.

Gli accessi sono controllati da teste elettroniche di lettura di schede, azionate da piccole schede di plastica contenenti un codice invisibile. Una scheda difettosa o codificata in modo errato mette istantaneamente in funzione un segnale d'allarme sul quadro di comando.

Se una scheda viene smarrita o sottratta, viene disinserita dal sistema, mentre l'impiego abusivo di una scheda fa scattare

un segnale di allarme non appena collocata nella testa elettronica.

Il sistema può essere fondamentalmente di due tipi: con o senza registrazione; quest'ultimo è usato per controllare porte d'ingresso e cancelli. I sistemi di registrazione, più complessi, forniscono invece registrazioni stampate o su nastro perforato e si prestano per applicazioni molteplici.

La testa, di materiale particolarmente resistente all'attacco di agenti esterni, legge la scheda codificata e la trasmette ad un armadietto di controllo dove la scheda viene confrontata con il programma già selezionato per una specifica stazione a chiave. Un unico armadietto serve più stazioni a chiave. ★



argomenti sui TRANSISTORI

Tra i nuovi dispositivi a stato solido di recente realizzazione due potranno far sentire la loro influenza sulla futura tecnologia: si tratta di un "induttore" semiconduttore e di un convertitore dall'infrarosso alla luce visibile, il primo costruito in Giappone ed il secondo negli Stati Uniti.

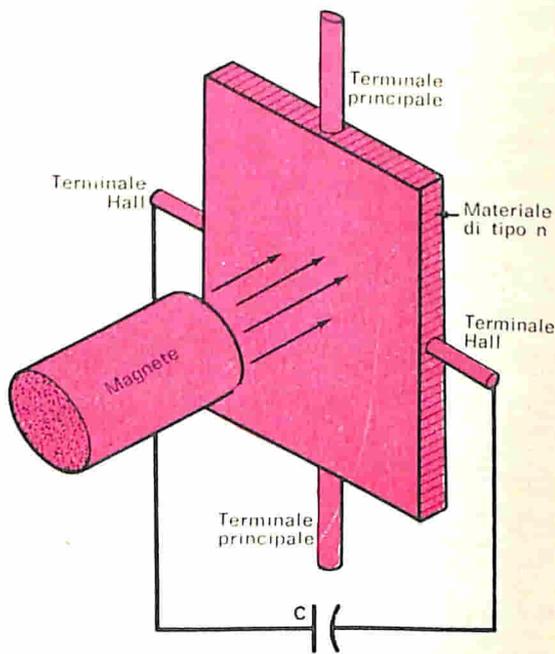
Progettato da un gruppo di ricerca diretto da Shoei Kataoka presso il Laboratorio Elettrotecnico del Giappone a Tokio, l'induttore a stato solido può rivoluzionare molti progetti di circuiti integrati; finora infatti i tecnici dovevano ricorrere a bobine esterne separate quando nei loro progetti di circuiti monolitici erano necessarie reattanze induttive. Il nuovo dispositivo rende possibile, nei circuiti integrati, l'inclusione di induttori insieme a resistori, condensatori, diodi e transistori. Sebbene ancora in fase sperimentale, la nuova unità è già stata sottoposta a numerose prove.

L'induttore, che è essenzialmente un dispositivo ad effetto Hall modificato, consiste in un pezzo piatto di materiale speciale di tipo *n*, come l'antimoniato di indio, fornito di quattro terminali, uno per ogni bordo, come si vede nella *fig. 1*. Un condensatore fisso (C) è collegato tra due terminali ed un forte campo magnetico è applicato perpendicolarmente alla piastrina per mezzo di un magnete permanente. In funzionamento, una corrente c.a. circolante attraverso la piastrina tra i terminali principali causa una caduta di tensione relativamente bassa ma genera, allo stesso tempo, come conseguenza dell'effetto Hall indotto dal campo magnetico fisso, una tensione molto maggiore tra gli altri due

terminali. Questa "tensione Hall" determina una corrispondente circolazione di corrente attraverso il condensatore fisso, che sfasa la tensione in anticipo di novanta gradi elettrici. La corrente Hall in anticipo, a sua volta, induce una tensione secondaria Hall tra i terminali principali e questa tensione è in anticipo sulla tensione c.a. applicata di circa 90 gradi, stabilendo così la relazione di fase basilare di una reattanza induttiva.

In unità più perfezionate, i terminali Hall sono stati eliminati, adottando una costruzione semiconduttrice del tipo a sandwich

Fig. 1 - I tecnici giapponesi hanno simulato un circuito accordato sfruttando l'effetto Hall, scoperta che offrirà il notevole vantaggio di includere circuiti accordati in circuiti integrati.



per cui il condensatore è parte integrante del dispositivo. Per fornire il necessario campo magnetico, alla piastrina sono fissati piccoli magneti di ferrite. Negli esperimenti iniziali sono state ottenute induttanze fino a 0,5 mH a 1 kHz.

Il convertitore dall'infrarosso alla luce visibile, schematizzato nella *fig. 2*, è stato realizzato presso i famosi Laboratori Lincoln della MIT. Dispositivo integrato a molti strati, esso non solo si presta per potenziali applicazioni in strumenti di prove e di ricerca od in sistemi d'armamento avveniristici, ma può essere il precursore di una gran varietà di convertitori di energia con larghe applicazioni nella trasmissione e ricezione televisiva, nelle comunicazioni e nell'industria.

L'unità è formata da quattro strati: una pellicola metallica sottile semitrasparente, una regione isolante d'ossido, e due aree adiacenti rispettivamente di antimonio di indio (InSb) e fosfato arsenioso di gallio (GaAsP). Elettricamente, il dispositivo equivale ad un condensatore fisso in serie con diodi fotorivelatori e fotoemettitori. In funzionamento, la radiazione infrarossa applicata attraverso la pellicola metallica genera una corrente di basso livello per azione fotorivelatrice; questa corrente viene immagazzinata dalla sezione condensatore e fornita al diodo emettitore di luce, in corti impulsi di alta corrente quando il dispositivo è pilotato da un generatore esterno di impulsi causando

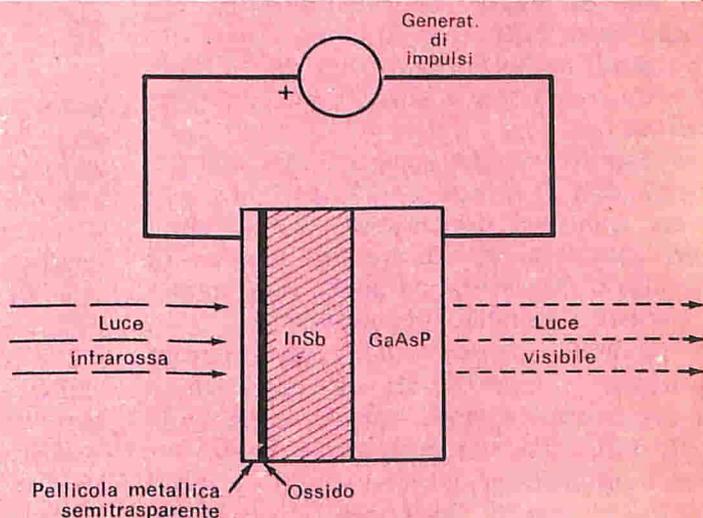
fotoemissione e radiazione di luce visibile.

Circuiti a transistori - Uno dei circuiti più noti è quello dell'oscillofono, il quale continua ad essere utile anche molto dopo che il suo proprietario ha appreso alla perfezione il codice Morse. Poiché esso è essenzialmente un generatore di segnali audio, può essere modificato per essere usato come strumento di prova e come tale può essere impiegato per provare citofoni, giradischi, modulatori e simili amplificatori audio; inoltre, se fornito di un altoparlante, può essere usato per generare un segnale quando si determina la migliore posizione di un microfono in sedute di registrazione od in installazioni di amplificazione.

Il circuito a due transistori della *fig. 3* (propostoci da un lettore), con uscita in altoparlante, differisce da quelli consueti per il fatto che usa un oscillatore RC a rotazione di fase anziché i più comuni circuiti Hartley, Colpitts o con bobina di reazione.

Il transistore Q1 funge da oscillatore e Q2 da amplificatore di potenza. La reazione necessaria per mantenere le oscillazioni è fornita da una rete composta da C1, C2 e C3 in unione con R2, R4 e la resistenza base-emettitore di Q1. La corrente di polarizzazione di base viene stabilita da R1 mentre R3 serve da carico di collettore. Il segnale d'uscita di Q1 viene trasferito, attraverso il condensatore C4, all'amplificatore di potenza il quale

Fig. 2 - Questo convertitore dall'infrarosso alla luce visibile a stato solido è stato realizzato negli USA. Si prevede che esso porterà a nuovi concetti ed a tecniche ed applicazioni sempre più perfezionate.



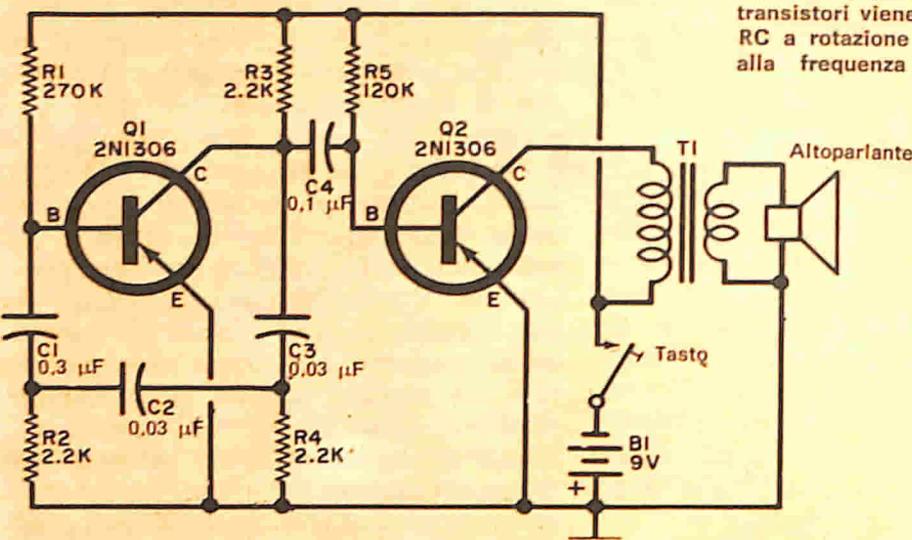


Fig. 3 - In questo oscillofono a due transistori viene usato un oscillatore RC a rotazione di fase, funzionante alla frequenza di circa 750 Hz.

a sua volta pilota l'altoparlante per mezzo del trasformatore adattatore d'impedenza T1. La polarizzazione di base di Q2 viene stabilita da R5; l'alimentazione è fornita da B1 con in serie il tasto.

Q1 e Q2 sono transistori p-n-p di impiego generale come i tipi 2N1306 o simili (reperibili presso la ditta G.B.C.). I resistori sono da 0,5 W ed i condensatori sono per bassa tensione di tipo ceramico, plastico od a carta. Il trasformatore T1 ha un primario di 2.000 ohm ed un secondario per la bobina mobile adatto al tipo di altoparlante scelto. Possono essere usate una batteria da 9 V o, se si preferisce, sei pile da torcia collegate in serie. Volendo usare l'apparecchio come generatore di segnali audio anziché come oscillofono, il tasto può essere sostituito con un interruttore.

La disposizione delle parti e dei collegamenti non è critica e l'altoparlante può avere qualsiasi dimensione; per racchiudere l'unità si può usare una scatola di metallo o di plastica od anche una scatola a pannello inclinato per strumenti.

Il modello costruito dal nostro lettore funziona a circa 750 Hz; la frequenza di lavoro, tuttavia, può variare a seconda delle tolleranze dei componenti e può essere modificata a piacere variando i valori dei condensatori della rete di reazione (C1, C2 e C3), i quali, se di valore più

piccolo, faranno aumentare la frequenza e viceversa.

Circuiti nuovi - Adatto per l'impiego a frequenze comprese tra 1 MHz e 25 MHz, a seconda del tipo di cristallo inserito, il circuito oscillatore a larga banda della fig. 4 è stato tratto da un catalogo della ditta JAN Crystals. Questo circuito base può essere usato come primo stadio in un trasmettitore, come generatore telegrafico stabile o per la taratura di strumenti e ricevitori.

I transistori Q1 e Q2, di tipo n-p-n, funzionano insieme come oscillatore a due stadi con accoppiamento d'emettitore. La polarizzazione di base per Q1 viene stabilita dal partitore di tensione R1-R2, il quale ha in parallelo C1. I due stadi sono accoppiati direttamente con la polarizzazione di base di Q2, determinata da R3 e dalla corrente di collettore di Q1. I diodi D1 e D2 servono come carico suddiviso d'emettitore per Q1 e R4 come carico di emettitore per Q2; la reazione necessaria per mantenere le oscillazioni è fornita attraverso i condensatori di isolamento C2 e C4, il compensatore C3 ed il cristallo. Un filtro facoltativo a pi greco composto da C6, R5 e C7 isola l'alimentazione c.c. (B1) la quale è controllata dall'interruttore S1.

I transistori Q1 e Q2 sono di tipo 2N706 (reperibili presso la ditta G.B.C.) e D1 e

D2 sono di tipo 1N127 oppure OA95. Tutti i resistori sono da 0,5 W ed i condensatori, ad eccezione di C3, sono di tipo ceramico a disco; il compensatore C3 ha una capacità di $8 \div 50$ pF. Per S1 si può usare un interruttore qualsiasi e per l'alimentazione a 12 V può servire una batteria oppure un alimentatore a rete.

Anche se la disposizione delle parti ed i collegamenti non sono critici, nel costruire l'oscillatore a cristallo si deve seguire una buona tecnica RF con tutti i collegamenti di segnale corti e diretti e facendo ben attenzione a ridurre al minimo le capacità distribuite dei collegamenti. Il montaggio può essere effettuato su un pezzo di laminato perforato, su telaio o su circuito stampato. Se realizzato come strumento separato anziché come parte di un trasmettitore, l'unità può essere racchiusa in una scatola metallica.

Prodotti nuovi - Con l'adozione di nuove tecnologie di fotomascheratura, che consentono la produzione su scala industriale di transistori con intagli emettitore-base dell'ordine di due micron, la SGS ha realizzato una serie di transistori al silicio n-p-n per microonde, che consentiranno di produrre apparecchiature per microon-

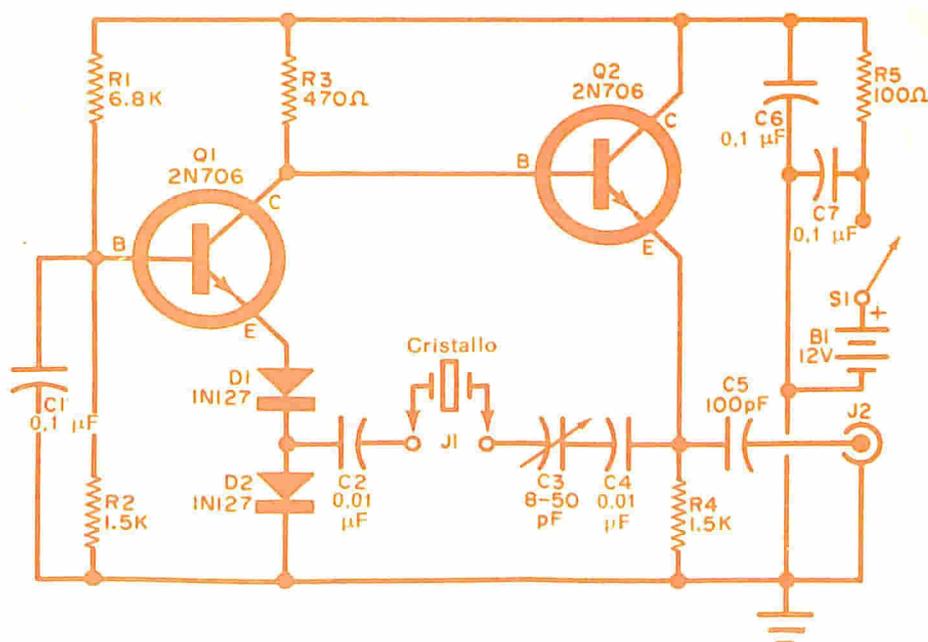
de di minori dimensioni e di maggior efficienza ed affidamento.

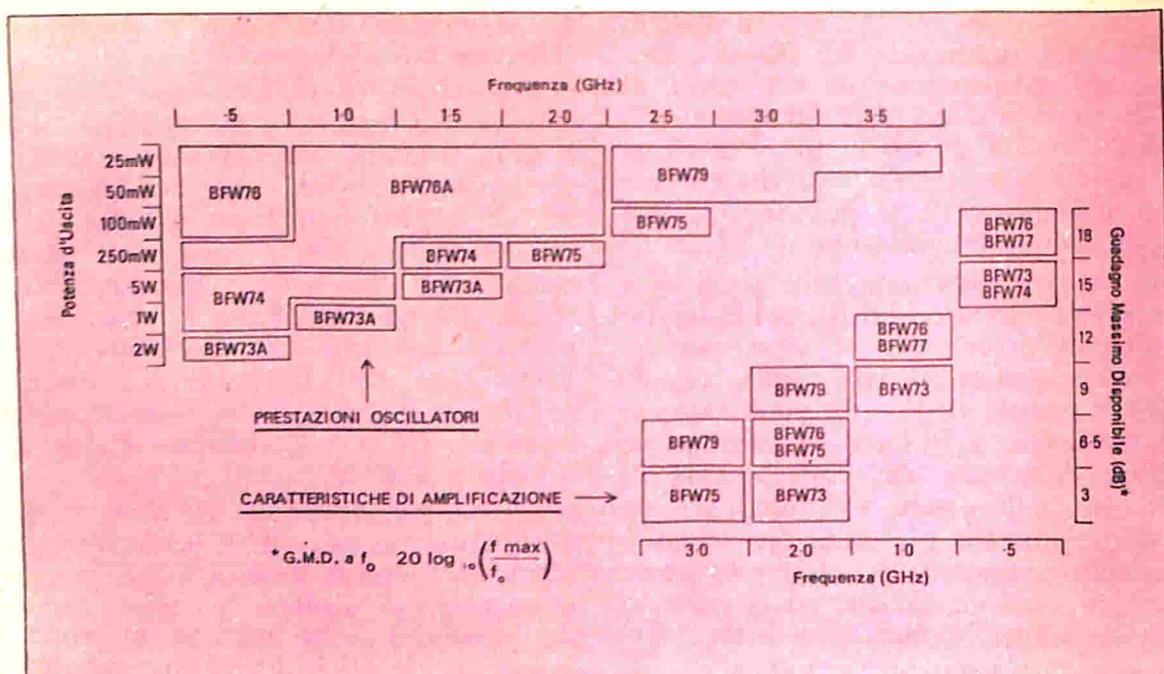
Questi nuovi transistori sono dispositivi epitassiali a doppia diffusione, per i quali è stato ottenuto un elevato rapporto di periferia di emettitore rispetto all'area, al fine di ridurre al minimo la capacità collettore-base nonché la costante di tempo, mentre la frequenza di oscillazione (f_{max}) è stata aumentata al massimo. Si possono così produrre dispositivi aventi valori f_{max} dell'ordine di grandezza di 6 GHz e valori del massimo guadagno ottenibile (MAG) di 3dB a 4 GHz e di 6,5 dB a 3 GHz.

Le nuove tecnologie con cui vengono prodotti questi transistori, le cui caratteristiche sono illustrate nella figura di pag. 34, permettono di mantenere una dispersione dei parametri molto ristretta, in modo da assicurare l'uniformità delle prestazioni dei dispositivi. Questa loro caratteristica consente una notevole riduzione dei costi di produzione delle apparecchiature per microonde poiché, in questo campo, anche le più piccole variazioni dei parametri hanno conseguenze rilevanti.

Un'altra importante caratteristica è la loro capacità di generare frequenze da

Fig. 4 - Descritto in un bollettino tecnico della JAN Crystals, questo oscillatore a larga banda non incorpora circuiti accordati e tuttavia può funzionare da 1 MHz a 25 MHz. Può essere usato come oscillatore a cristallo in trasmettitori, come generatore di segnali telegrafici o calibratore di ricevitori per comunicazioni.





Caratteristiche dei transistori a microonde della S.G.S. come amplificatori ed oscillatori.

500 MHz a 3,5 GHz, nonché di offrire ottimi risultati come componenti per circuiti riceventi, sia come amplificatori a piccolo segnale in radio frequenza, sia come amplificatori buffer a grande segnale nel campo da 450 MHz a 3 GHz. Se usati come amplificatori, questi transistori presentano un fattore di rumore molto basso, dell'ordine di 3 dB a 450 MHz e di 6 dB a 1 GHz. In applicazioni per oscillatori, essi permettono di sfruttare il vantaggio di funzionare a frequenze fondamentali fino a 3,5 GHz, valore di frequenza che, in passato, si poteva ottenere soltanto con catene di moltiplicatori costituiti da transistori e varactor.

Questi transistori a microonde possono sostituire i klystron come sorgente di pompa per amplificatori parametrici nei casi in cui i vantaggi delle ridotte dimensioni, dell'affidamento e del basso consumo sono fondamentali. Per esempio, la maggior parte dei klystron a bassa potenza ha limiti di durata compresi tra cinquecento e cinquemila ore soltanto, mentre i transi-

stori a microonde dovrebbero durare indefinitamente.

La SGS inoltre ha recentemente prodotto un diodo a carica calda (HCD) per commutazione ad alta velocità, che riunisce in sé le migliori caratteristiche dei diodi a punta di contatto e dei diodi a giunzione convenzionale p-n. Paragonato ai dispositivi a punta di contatto, il sistema HCD è meccanicamente più robusto, ha un fattore di rumore più basso e presenta la caratteristica di una maggiore uniformità fra dispositivo e dispositivo. Presenta anche una resistenza più bassa ed è meno soggetto a danni per transistori.

Il nuovo diodo della SGS, denominato BAW29, ha una tensione inversa di 5 V, una corrente inversa ridotta (50 nA per una tensione inversa di 1 V), ed un fattore di rumore di soli 10 dB massimo a 890 MHz; esso può essere usato nei casi in cui si richiedono commutazioni rapide e basso rumore ad alte frequenze.

Nel campo degli strumenti può essere utilizzato nelle applicazioni di generatori di forme d'onda, convertitori logaritmici,

reti per formatori di impulsi, porte di campionatura ad altissima velocità e circuiti di limitazione. Può infine essere applicato come commutatore ad alta velocità in calcolatori elettronici, dove l'uso di componenti ad altissima velocità è determinante.

Tra i nuovi prodotti realizzati recentemente dai tecnici e scienziati inglesi segnaliamo i seguenti.

- Un laser semiconduttore in grado di irradiare impulsi di picco di 150 W e di produrre un livello d'uscita medio di 1 W, realizzato da un ingegnere elettronico degli Standard Telecommunication Laboratories. Le altissime potenze di questo laser semiconduttore sono state ottenute usando un diodo a giunzione relativamente grande, di concezione unica, e facendo funzionare il dispositivo alla temperatura dell'azoto liquido (77 °K).

- Un generatore di segnali UHF/SHF a stato solido, funzionante nella gamma 8 ÷ 16 GHz; lo strumento (ved. figura qui sotto) comprende un oscillatore ad effetto Gunn accoppiato ad un risonatore coassiale a larga banda e alto Q. Il generatore di segnali, denominato Tipo 400, ha le dimensioni di 42 x 12 x 25 cm e pesa solo 700 g circa. Può essere alimentato sia a batterie sia a rete, mediante un alimentatore a bassa tensione.

- Una scatola di montaggio d'addestramento di un servo-sistema modulare, di costo relativamente basso, e con circuiti a stato solido; questa scatola di montaggio, denominata MS 150, viene fornita con una base d'acciaio e nove unità modulari comprendenti un alimentatore c.a./

Questo generatore di segnali UHF/SHF, realizzato da una ditta inglese, copre la gamma da 8 GHz a 16 GHz e usa un diodo ad effetto Gunn.



c.c., un servo amplificatore, un preamplificatore push-pull, potenziometri d'errore, un amplificatore operativo, un attenuatore a due canali, un motore con tachimetro e ingranaggi ed un'unità di carico. Unitamente alla scatola di montaggio, progettata per l'uso in scuole tecniche di alto livello, viene fornito un dettagliato manuale di istruzioni.

- Una nuova camera TV a colori, realizzata dalla EMI Electronics Ltd., lunga soltanto 73 cm per 38 cm², compresi i sistemi di obiettivi zoom. Queste piccole dimensioni sono state ottenute grazie all'uso di circuiti a stato solido unitamente ad un sistema ottico ad immagine diretta con un insieme di prismi preallineati di peso ridotto.

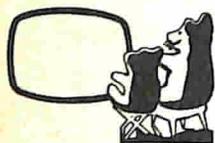
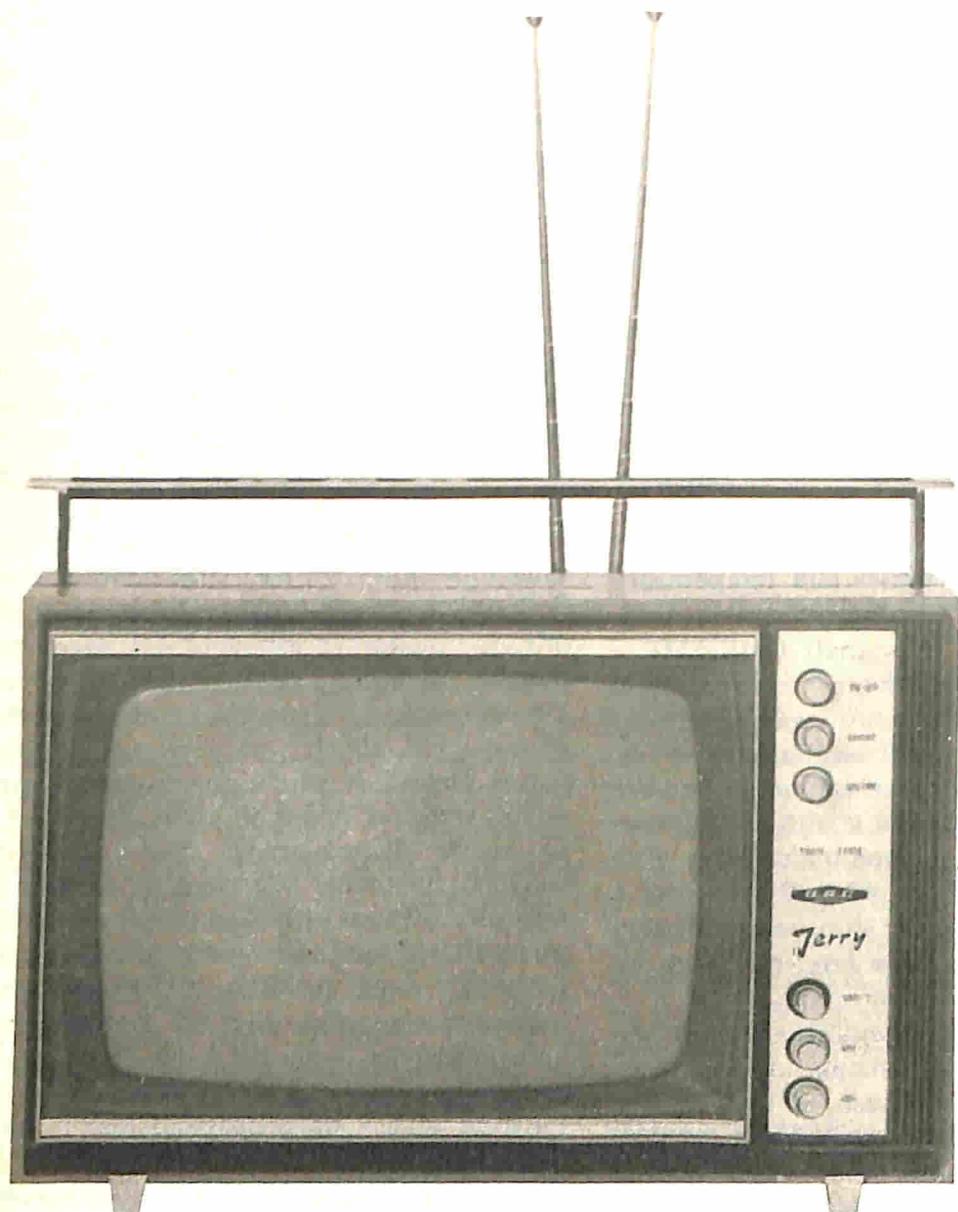
Notizie dall'estero - Tra i costruttori di semiconduttori si sta conducendo una "guerra" tecnico-filosofica per stabilire se offrono migliori prestazioni gli involucri plastici oppure quelli metallici.

Da una parte, la General Electric ha scelti gli involucri plastici, per cui tutti i transistori planari al silicio con involucri metallici vengono eliminati dalle serie G.E. Le scorte di magazzino dei rivenditori vengono rimandate alla casa produttrice e solo presso quest'ultima si possono ancora trovare i ricambi con involucro metallico. In questo modo, la General Electric, che è stata tra le prime ditte ad usare gli involucri plastici moderni, è ora la prima a scartare gli involucri metallici.

La RCA invece sta propagando la sua serie economica "PHP" con involucri metallici ermeticamente sigillati, dichiarando che questo tipo di involucro offre a prezzo economico la migliore combinazione di dissipazione di calore, gamma di temperatura e schermatura.

Altre ditte, come la T.I., la Motorola e la Fairchild non hanno ancora fatta la loro scelta ed offrono i loro prodotti con entrambi i tipi di involucri; molti dispositivi di queste ditte presentano caratteristiche identiche in involucri sia metallici sia plastici e vengono forniti a prezzi pressoché uguali. ★

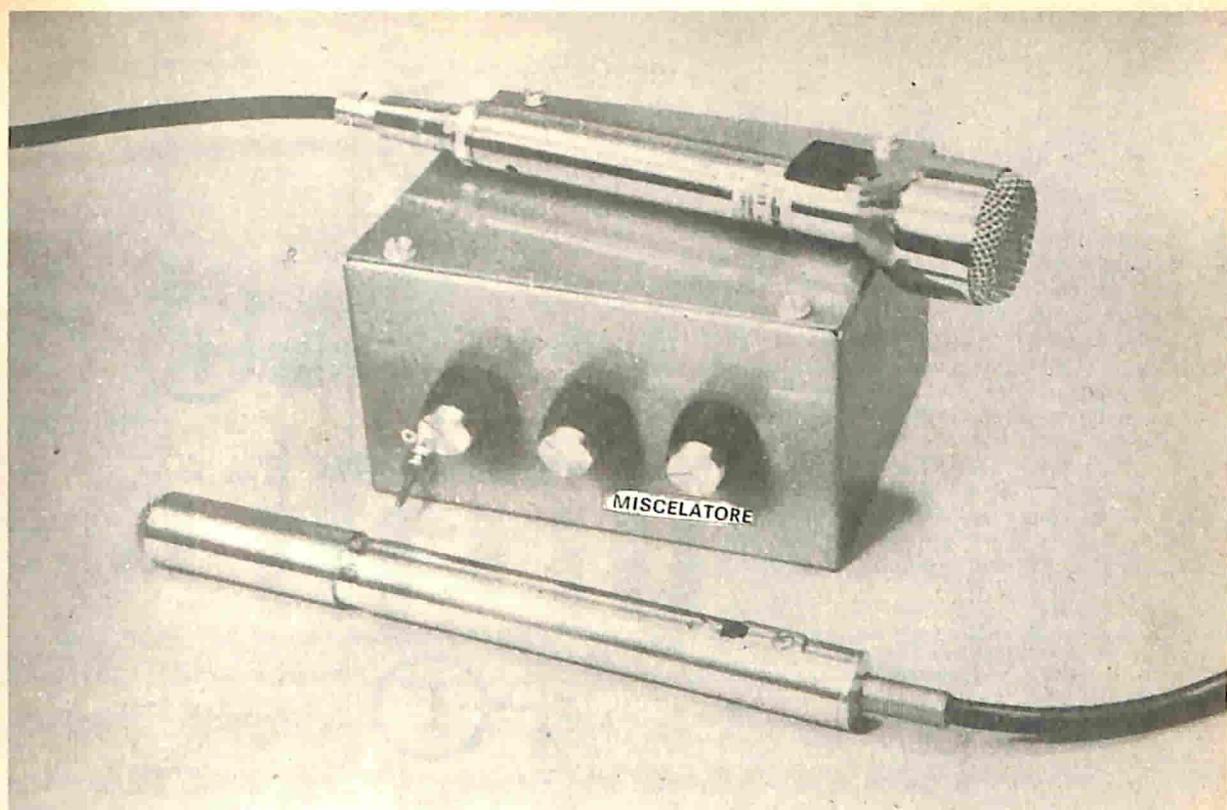
meriti un bacio.....



LONDON - NEW YORK



**IL TELEVISORE CONSIGLIATO
DAL TECNICO**



MISCELATORE A TRE CANALI CON FET

Non vi siete mai chiesti se è possibile miscelare le uscite di due o tre microfoni? Vi piacerebbe mescolare parecchi programmi musicali o combinare semplicemente voce e musica con risultati professionali? Anche se in commercio esistono miscelatori, non è il caso di affrontare una spesa del genere, dal momento che, in breve tempo, potete costruire una simile apparecchiatura.

Il piccolo miscelatore che presentiamo,

il cui schema è riportato nella *fig. 1*, offre le stesse prestazioni di un miscelatore commerciale di prezzo elevato; esso è dotato di tre entrate separate ed isolate dallo stadio d'uscita con transistor ad effetto di campo collegato come ripetitore di fonte. L'uscita del miscelatore ha un'impedenza piuttosto bassa, adatta cioè alla maggior parte dei registratori a nastro e degli amplificatori ad alta fedeltà. Funzionante a batterie, il miscelatore è esente da ronzio, suffi-

Fig. 1 - In questo schema non sono rappresentati tre condensatori da $0,05 \mu\text{F}$ che possono essere collegati in parallelo ai resistori R2, R5 e R9. Montando questi condensatori si può ottenere un leggero aumento del guadagno del miscelatore anche se, nella maggior parte delle applicazioni, questi condensatori non sono necessari. Usando per B1 una batteria da 15 V, il valore del resistore R3 dovrà essere diminuito a circa $6,8 \text{ k}\Omega$ con il risultato di una perdita di 3 dB sul guadagno totale.

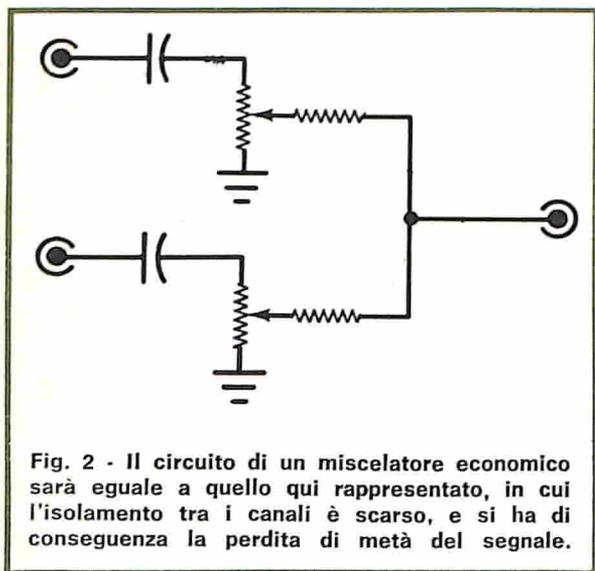
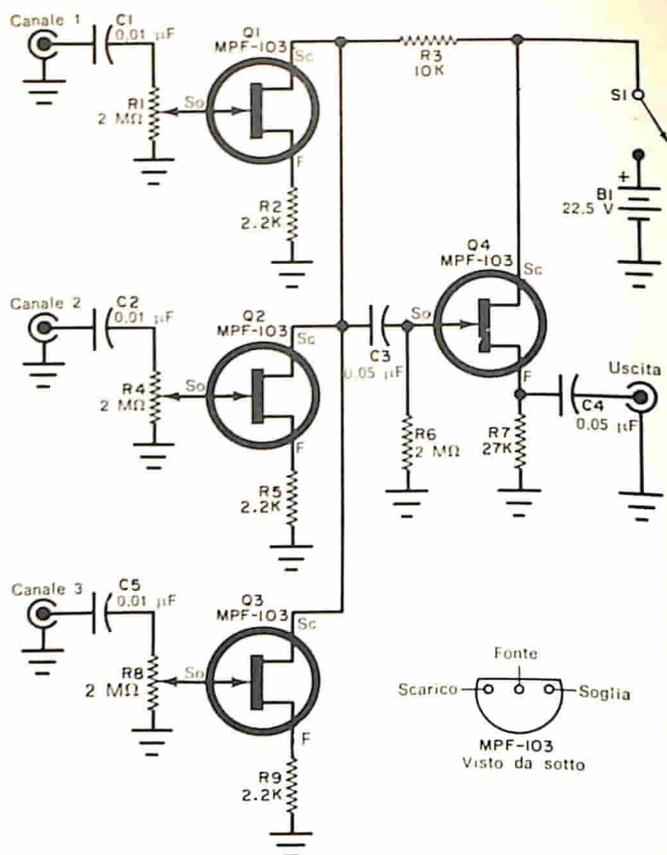


Fig. 2 - Il circuito di un miscelatore economico sarà eguale a quello qui rappresentato, in cui l'isolamento tra i canali è scarso, e si ha di conseguenza la perdita di metà del segnale.

cientemente piccolo per essere portatile, robusto ed esente da disturbi.

Perché così complicato? - I sistemi per mescolare due o più segnali audio sono molti; in commercio esistono miscela-

MATERIALE OCCORRENTE

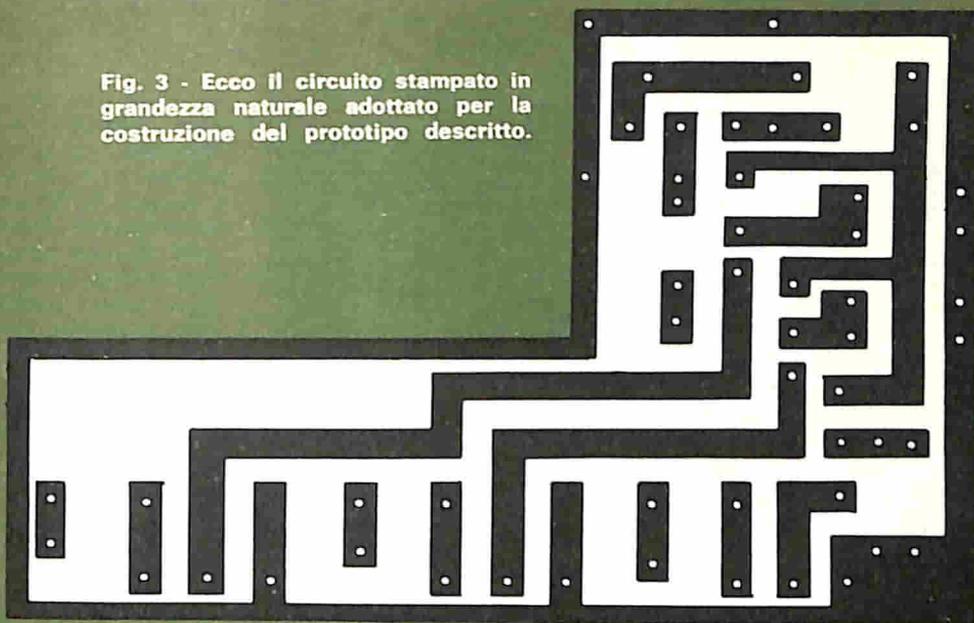
- B1 = batteria da 22,5 V
- C1, C2, C5 = condensatori da $0,01 \mu\text{F}$
- C3, C4 = condensatori da $0,05 \mu\text{F}$
- Q1, Q2, Q3, Q4 = transistori ad effetto di campo Motorola MPF-103 *
- R1, R4, R8 = potenziometri lineari da $2 \text{ M}\Omega$
- R2, R5, R9 = resistori da $2,2 \text{ k}\Omega - 0,5 \text{ W}$
- R3 = resistore da $10 \text{ k}\Omega - 0,5 \text{ W}$
- R6 = resistore da $2 \text{ M}\Omega - 0,5 \text{ W}$
- R7 = resistore da $27 \text{ k}\Omega - 0,25 \text{ W}$
- S1 = interruttore semplice

4 jack telefonici, scatola metallica, circuito stampato, distanziatori, 3 manopole, stagno, viti, dadi e minuterie varie

* I componenti Motorola sono distribuiti dalla Mesar - c.so V. Emanuele, 9 - Torino, e dalla Motorola Semiconduttori S.p.A - via G. Pascoli, 60 - Milano

tori microfoniche nei quali viene usato il circuito della fig. 2. Ovviamente questo circuito non ha guadagno ed il vantaggio della miscelazione è controbilanciato dal fatto che si deve aumentare

Fig. 3 - Ecco il circuito stampato in grandezza naturale adottato per la costruzione del prototipo descritto.



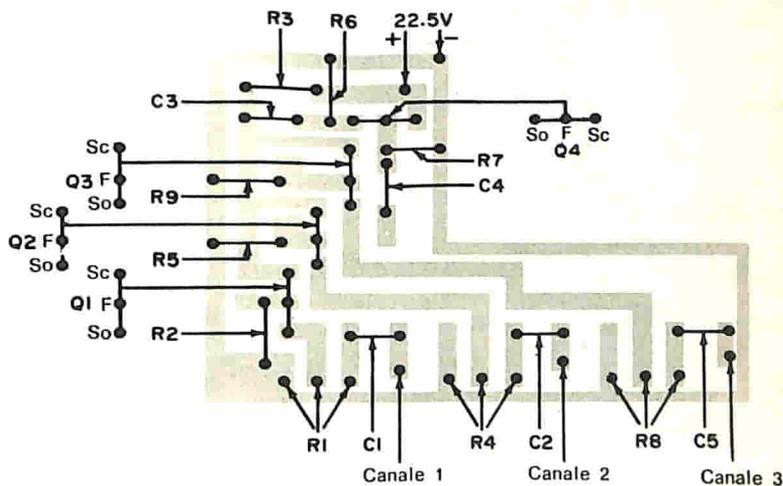
il volume del registratore, con maggiori probabilità di un più forte rumore. Un miscelatore del genere ha inoltre il difetto di possibili azioni reciproche tra le entrate.

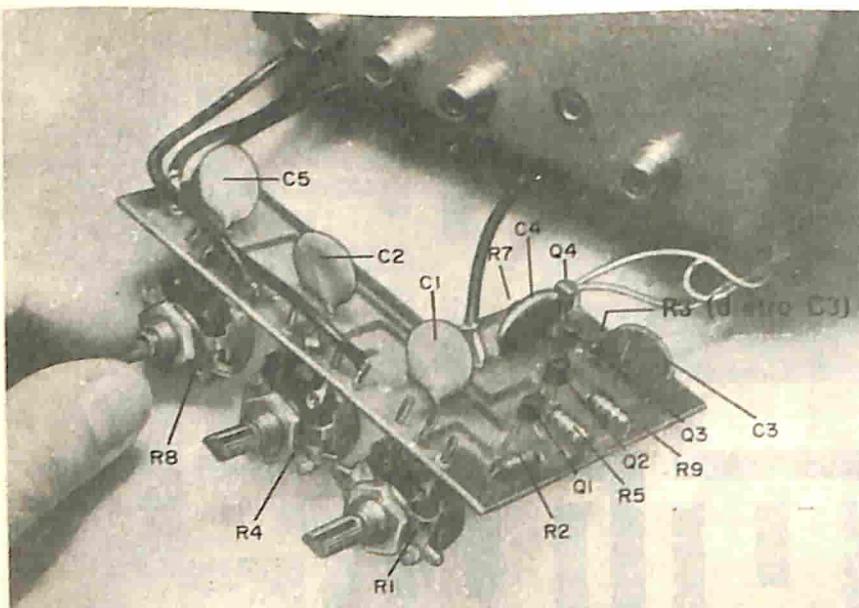
Un altro tipo di miscelatore commerciale impiega un solo transistor (con circuito simile a quello di Q4 della fig. 1) per ottenere un certo guadagno ma, poiché i collegamenti d'entrata sono

gli stessi della versione semplificata della fig. 2, anche in esso esiste la possibilità di azioni reciproche tra i microfoni e di innesci.

Il mescolatore che presentiamo invece assicura isolamento e guadagno: con una batteria da 22,5 V, il guadagno è di circa 8 dB; il responso alla frequenza è praticamente piatto da 20 Hz a 40.000 Hz circa. L'interazione tra i ca-

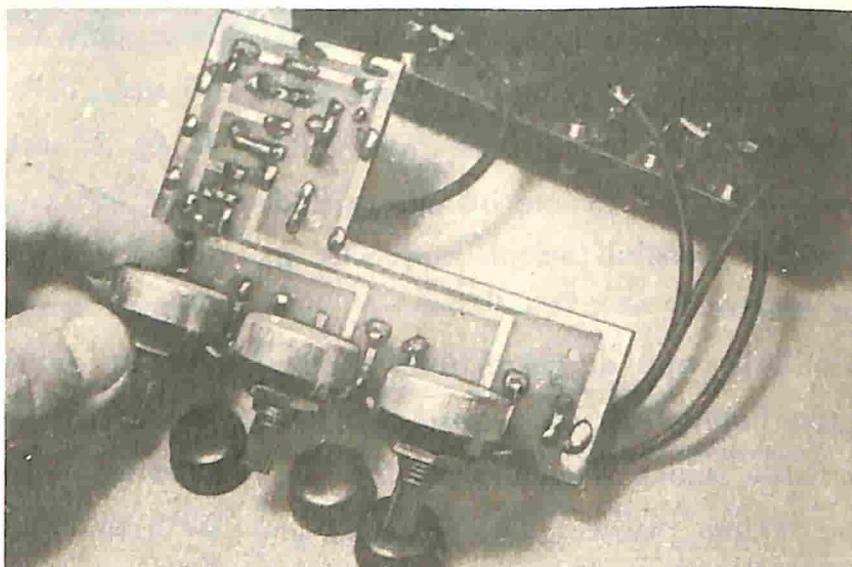
NOTA: da questo disegno si vede la disposizione dei componenti, visti per trasparenza, dal lato delle piste di rame. I fori vicini a R2, R5 e R9 sono stati praticati per l'eventuale uso dei tre condensatori menzionati nella didascalia della fig. 1; in genere però, come già detto, questi condensatori non sono necessari dal momento che, senza il loro impiego, il miscelatore ha già un guadagno di 8 dB.





In questa figura è visibile la parte superiore del miscelatore: da essa si rileva la posizione di alcuni componenti; i potenziometri sono saldati direttamente al circuito stampato. Per far passare le loro linguette, è necessario infilare le stesse nei fori del circuito stampato. Il foro praticato nella parte posteriore della scatola serve per il fissaggio del supporto della batteria. Occorre però collegare esattamente i transistori.

Ecco il miscelatore con il circuito stampato capovolto. I cavetti coassiali che vanno ai jack sono un po' lunghi e sono saldati al loro posto. Poiché il circuito stampato viene sostenuto dalle linguette dei potenziometri, i fori per gli alberini devono essere praticati per ultimi sul pannello frontale della scatola.



nali non è misurabile e, usando i transistori indicati, il rumore generato dal miscelatore è al di sotto di -64 dB per un'uscita di 1 V.

Costruzione - Il miscelatore è stato costruito usando il circuito stampato rappresentato in grandezza naturale nella fig. 3; tuttavia può essere realizzato anche su un pezzo di laminato perforato o persino su basette d'ancoraggio.

Se usate il circuito stampato, tenete presente che esso è montato e tenuto fermo dai tre potenziometri di controllo di guadagno, per i quali dovrete scegliere tipi con terminali a linguetta adatti per circuiti stampati.

Una scatoletta d'alluminio delle dimensioni di $12,5 \times 9 \times 7,5$ cm può contenere il circuito del miscelatore e la batteria. Anche se per uno dei potenzi-

metri può essere usato un tipo con interruttore, si è preferito adottare un interruttore separato. Completate il miscelatore con scale per i potenziometri o con manopole numerate in modo che i potenziometri di controllo possano essere rimessi approssimativamente con facilità in una determinata posizione. Il miscelatore si userà per lo più con i potenziometri predisposti in posizioni corrispondenti a quelle delle lancette dell'orologio quando si trovano tra le 10 e le 2.

Per alimentare il miscelatore potete facilmente costruire un piccolo alimentatore a rete, ma questo, oltre che complicare il montaggio, può dare origine a difficoltà dovute al ronzio.

Uso del miscelatore - Prima di usare il miscelatore per registrazioni importanti, fate un po' di pratica. Normalmente il controllo di livello del registratore deve

essere predisposto nella posizione abituale. Collegate l'uscita del miscelatore all'entrata del registratore e portate a zero i controlli d'entrata dei tre canali. Aumentate il livello di un canale per ottenere un normale livello di registrazione segnato dall'indicatore di livello del registratore; annotate la posizione della manopola, riportate a zero il potenziometro ed aumentate il livello della seconda entrata. Riportate questo controllo a zero e ripetete il procedimento se intendete usare una terza entrata. Se usate due sole entrate, il livello della terza deve sempre essere lasciato a zero.

Portate quindi entrambi i livelli del miscelatore nella posizione annotata; in genere, non è necessario diminuire il livello di registrazione anche se può sembrare che la doppia entrata debba richiedere una notevole riduzione del livello d'entrata. ★

IL "PERSONAL TV" L'APPARECCHIO che consente un ascolto individuale

Collegato alla radio o alla televisione, consente un **ascolto individuale**, mediante un auricolare. In una stanza, dove si trovino alcune persone, e fra queste una debole d'udito, si potrà tenere la radio o il televisore a volume normale, mentre chi avrà la necessità di un ascolto a volume più elevato potrà aumentarlo a suo piacimento agendo sull'apposito regolatore di cui il "PERSONAL TV" è dotato.

Nel "PERSONAL TV" sono previste le prese per due auricolari, ed è

utilissimo, oltre che per i deboli d'udito, nelle piccole abitazioni dove un apparecchio televisivo acceso in ore notturne può disturbare il riposo di chi debba o preferisca astenersi dall'ascolto.

Il "PERSONAL TV" è un apparecchio a grande diffusione per il suo prezzo accessibilissimo. **Per informazioni, prove e dimostrazioni gratuite e senza impegno rivolgersi, o scrivere, all'ACUSTICA VACCA, TORINO, via Sacchi 16, Tel. 51.99.92.**



PRODOTTI NUOVI

MODULI CIRCUITALI A TRANSISTORI

La gamma dei moduli circuitali a transistori radio e BF della Mullard è stata ampliata da una serie completa di moduli per radioricevitori stereo, la quale comprende: un modulo sintonizzatore MA-MF, un amplificatore FI MA-MF completamente schermato e con incorporato lo stadio convertitore MA (tipo LP1164), un decodificatore stereo (tipo LP1167) e due moduli BF da 4 W (tipo LP1162).

Il decodificatore stereo LP1167 è completamente schermato e, per assicurare la necessaria separazione delle informazioni contenute nei canali di sinistra e di destra del segnale stereo, richiede un'alimentazione di soli 14 V; esso può essere usato con la maggior parte dei rivelatori e simili circuiti, ha perdite di inserzione trascurabili, rumore e distorsione bassissime e può essere lasciato inserito nel circuito durante la ricezione monofonica.

Il modulo amplificatore BF da 4 W, l'ultimo della serie, funziona con alimentazione di 24 V ed ha una coppia d'uscita complementare in push-pull (AC128/176) montata su un radiatore di calore, che ne consente il funzionamento fino alla temperatura di 50 °C. Il modulo ha una sensibilità d'entrata di circa 85 mV e può quindi essere usato con la maggior parte dei tipi di cartucce fonografiche. Usato come parte di un radioricevitore, il modulo offre il vantaggio di un alto carico rivelatore.

Il responso alla frequenza va da 60 Hz a 14 kHz ± 3 dB. Sono previsti collegamenti di controlli di tono per il taglio degli acuti e l'esaltazione dei bassi.

MODULO PER IL CONTROLLO DELL'ENERGIA

Un nuovo modulo a stato solido per il controllo dell'energia, che funziona in base al principio della commutazione a tensione zero, è stato presentato di recente dalla General Electric Company (USA). Il nuovo modulo, denominato S200, riduce l'RFI a quantità trascurabili, grazie alla capacità dei suoi circuiti di accensione di trasmettere impulsi al "triac" nel punto di incrocio con lo zero della tensione di linea. Il circuito di accensione effettivo è un circuito monolitico integrato al silicio (PA424), fornito anche come dispositivo separato.

Il modulo S200 contiene un "triac" ed il circuito integrato PA424 che adempiono le funzioni di commutazione e controllo; esso comprende inoltre i componenti necessari per la commutazione e tensione zero. L'utente deve provvedere l'energia, un carico resistivo, un sensore a resistenza variabile ed un resistore di controllo di riferimento per determinare la gamma di temperatura desiderata.

Questi moduli per il controllo dell'energia sono disponibili per valori di corrente di 10 A e 15 A (valore efficace), e con valori massimi di tensione di 200 V, 400 V e 500 V per il controllo di carichi fino a 4.150 W a 120 V, 240 V e 277 V (valore efficace).

L'alimentazione equilibrata del PA424 permette una precisione del 5% della resistenza del sensore nel punto di controllo, consentendo così di eliminare la necessità di aggiustamento in molte applicazioni. Tutti i moduli S200 sono dotati di uno scarico di calore, isolato elettrica-

mente da tutti i componenti che portano corrente.

La serie S200 è in grado di controllare carichi di riscaldamento a resistenza da 500 W a 4.150 W. L'alta impedenza di entrata e la precisione della regolazione del modulo S200 permettono l'impiego di sensori funzionanti nel campo tra 5.000 k Ω e 100 k Ω . Tra i tipi di sensori che possono essere utilizzati vi sono i termistori, i fotoresistori, i dispositivi sensibili all'umidità, i sensori di resistenza a pressione del tipo a pile, ed altri.

Il PA424 esplica in un solo pezzo le funzioni di un sensore di livello e di un dispositivo di scatto, ed è progettato per avvertire un ponte a resistenza e determinare un impulso di scatto capace di accendere un tiristore all'incrocio con lo zero della tensione di linea. L'intero apparecchio è inserito in un doppio involucro di resina epossidica incorporato e dotato di uno scarico di calore.

L'alimentazione differenziale del PA424 ha lo scopo di scoprire uno squilibrio del ponte indotto da un termistore o da un altro sensore a resistenza e, se necessario, di generare impulsi in un tiristore al punto di tensione di linea zero. Questo comportamento si ottiene direttamente con la tensione di linea in corrente alternata e non richiede un'alimentazione di corrente continua dall'esterno.

Il PA424 è attualmente disponibile in quantitativi industriali e l'S200 in quantitativi di prova, per la valutazione e l'impiego da parte degli utenti.

NUOVI COMPACTRON

Nuovi compactron per ricevitori televisivi a colori e monocromatici sono ora disponibili presso la General Electric Company (USA). Il 6AG9 è il primo com-

packtron contenente un triodo ed un pentodo a transconduttanza di griglia; il pentodo, avendo una transconduttanza di 30.000 μ S, con 28 mA di corrente di placca, è adatto per l'impiego nei ricevitori a colori; il triodo è adatto invece per i circuiti CAG o per il primo stadio amplificatore del video. Il pentodo è stato calcolato per una dissipazione di placca di 10 W e per una dissipazione di griglia schermo di 1,5 W; il triodo ha un fattore di amplificazione pari a 39 ed una transconduttanza di 4.600 μ S con una corrente di placca di 6,2 mA. La tensione del filamento è di 6,3 V e la corrente è di 0,82 A.

Il 33GY7-A è un nuovo compactron che può funzionare sia come diodo di smorzamento, sia come amplificatore di deflessione orizzontale nei televisori; esso contiene un diodo ed un pentodo di potenza. Il compactron 33GY7-A è un diodo-pentodo intercambiabile con il 33GY-7, dal quale differisce soltanto per l'utilizzazione di un anodo modificato allo scopo di ridurre gli "snivets" (oscillazioni spurie che irradiano energia a radiofrequenza nel video e creano linee verticali nere).

Funzionando come amplificatore di deflessione orizzontale, il pentodo ha un picco di corrente di catodo di 540 mA, al quale corrisponde un impulso positivo di placca di 5.000 V.

Il 6HS5 ed il 6EF4 sono compactron progettati per l'impiego in televisori a colori ad alta tensione. Il 6HS5 è un regolatore ad impulso, progettato per essere usato quale shunt sul trasformatore orizzontale di uscita; il 6EF4 funziona a bassa corrente e serve anch'esso quale regolatore in parallelo, derivato fra l'alta tensione continua e l'anodo del cinescopio.

Gruppi elettrogeni

La ditta inglese Pelepone Ltd. ha progettato recentemente due serie di gruppi elettrogeni (91 e 92) per la carica di batterie stazionarie da usarsi nelle telecomunicazioni, nei sistemi radar, nei sistemi di avvicinamento comandati dal suolo, nei fari con comando a distanza, nei sistemi che forniscono elettricità ai laboratori ed in altri servizi essenziali, in cui è indispensabile che le installazioni funzionanti mediante batterie offrano il massimo grado di affidamento.

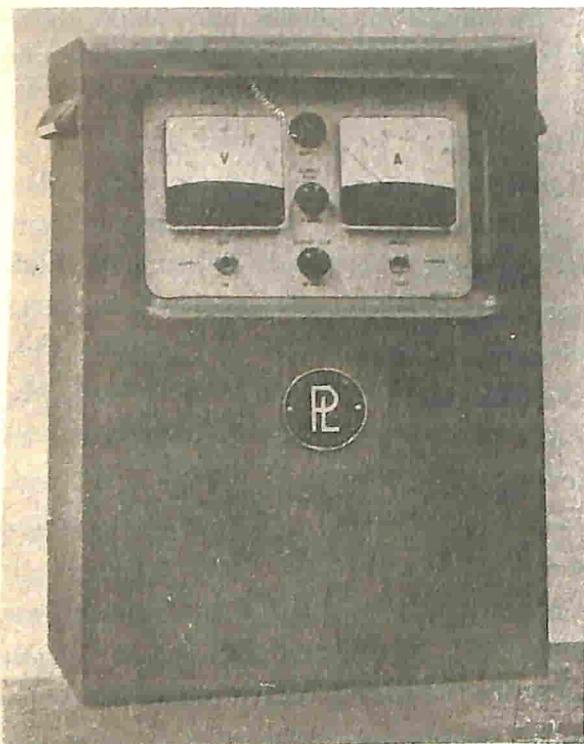
Questi gruppi elettrogeni non hanno componenti mobili e consentono una

elevata capacità di corrente, una buona stabilità di tensione ed un'adeguata protezione delle apparecchiature.

Entrambe le serie si prestano ad essere utilizzate quali alimentatori controllati. I gruppi sono stati progettati per funzionare a temperature comprese tra -15° e $+55^{\circ}$. Nei casi in cui funzionano come carica-batterie, può essere fornita un'attrezzatura, manuale od automatica, per elevare la tensione.

La serie 91 offre correnti continue da 12 V e 24 V a 7 A, 14 A e 21 A; la serie 92 viene prodotta in versioni nominali da 24 V e 48 V, con capacità analoghe, ed offre unità filtrate, di bassa ondulazione, che forniscono i necessari allarmi quando la tensione d'uscita è alta o bassa. Nella figura a lato è illustrato un modello protetto della serie 91, da 24 V - 7 A, da montarsi su parete.

I modelli standardizzati di entrambe le serie sono dotati di circuiti da 200 V - 250 V a 50 Hz, tuttavia possono essere forniti modelli da 110-250 V a 50 Hz, oppure 60 Hz. Le dimensioni di ingombro sono le seguenti: altezza 457 mm, larghezza 346 mm e profondità 229 mm.



**nel giradischi
automatico**

PHILIPS

GC 028

**basta
premere
un tasto**



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

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

DATI TECNICI

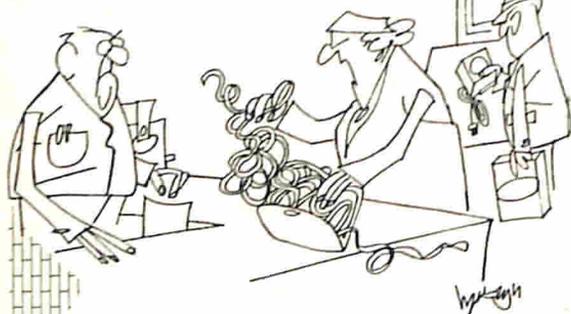
■ Velocità: 16-33-45-78 giri/min. ■ Testina: GP 306-GP 310 ■
Motore: asincrono ■ Potenza assorbita: 9 w ■ Tensione d'alimentazione:
110 - 127 - 220 V ■ Frequenza d'alimentazione: 50 Hz ■ Peso netto: 1,9 Kg.
■ Dimensioni: 328 x 236 x 88 mm.



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

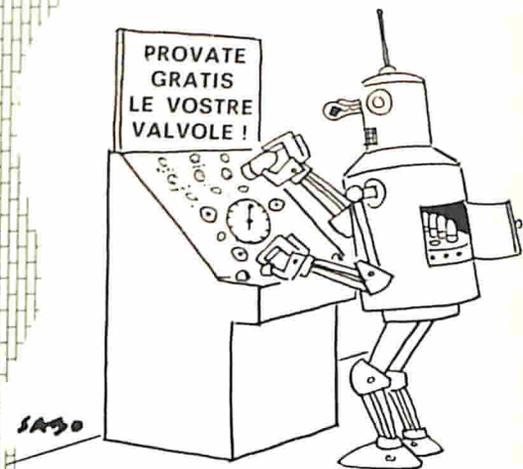
RIDIRAMA

RADIO TV
REGISTRATORI
HI - FI
STEREO

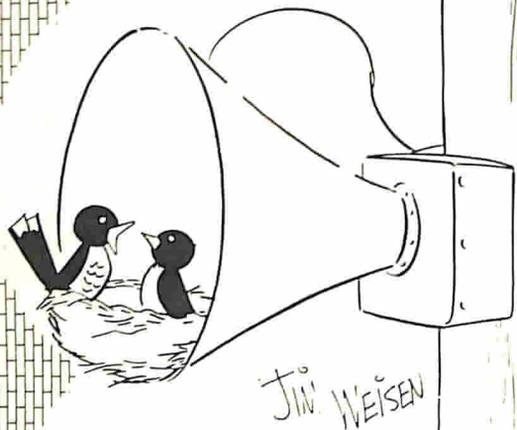


"Vorrei che mi sostituisse questo nastro...".

PROVATE
GRATIS
LE VOSTRE
VALVOLE !



Senza parole

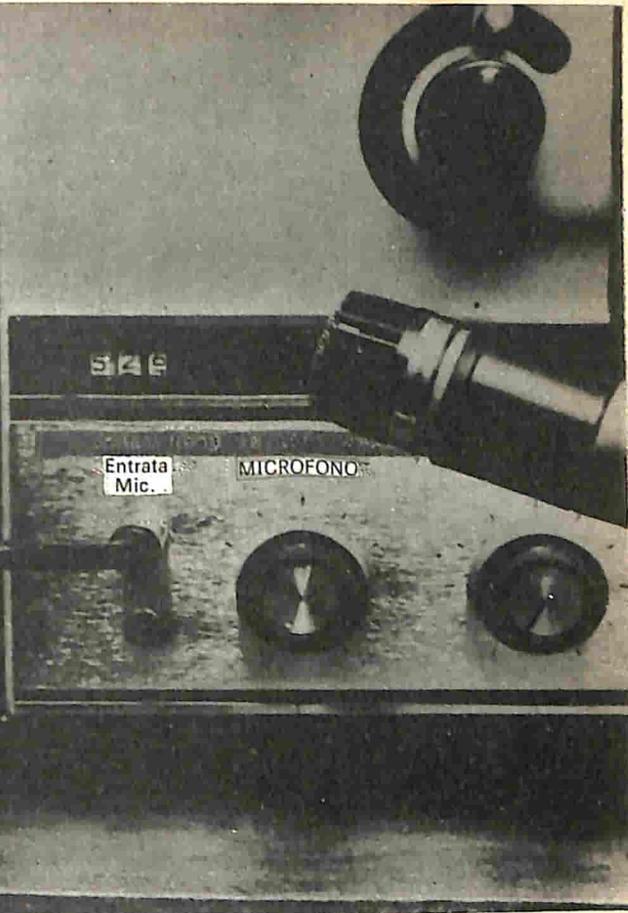
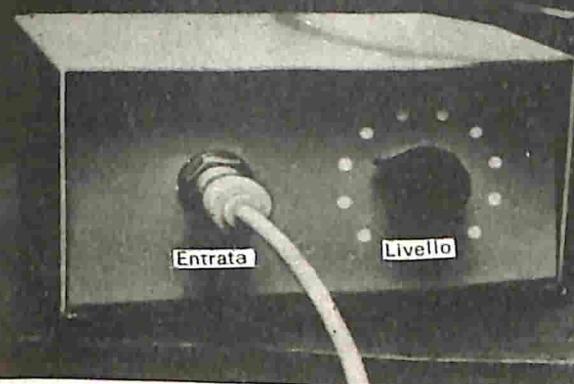


"Ti sembra che la musica sia troppo forte, cara?"



"Benvenuto! Benvenuto!"

COMPRESSORE PER REGISTRATORI A NASTRO

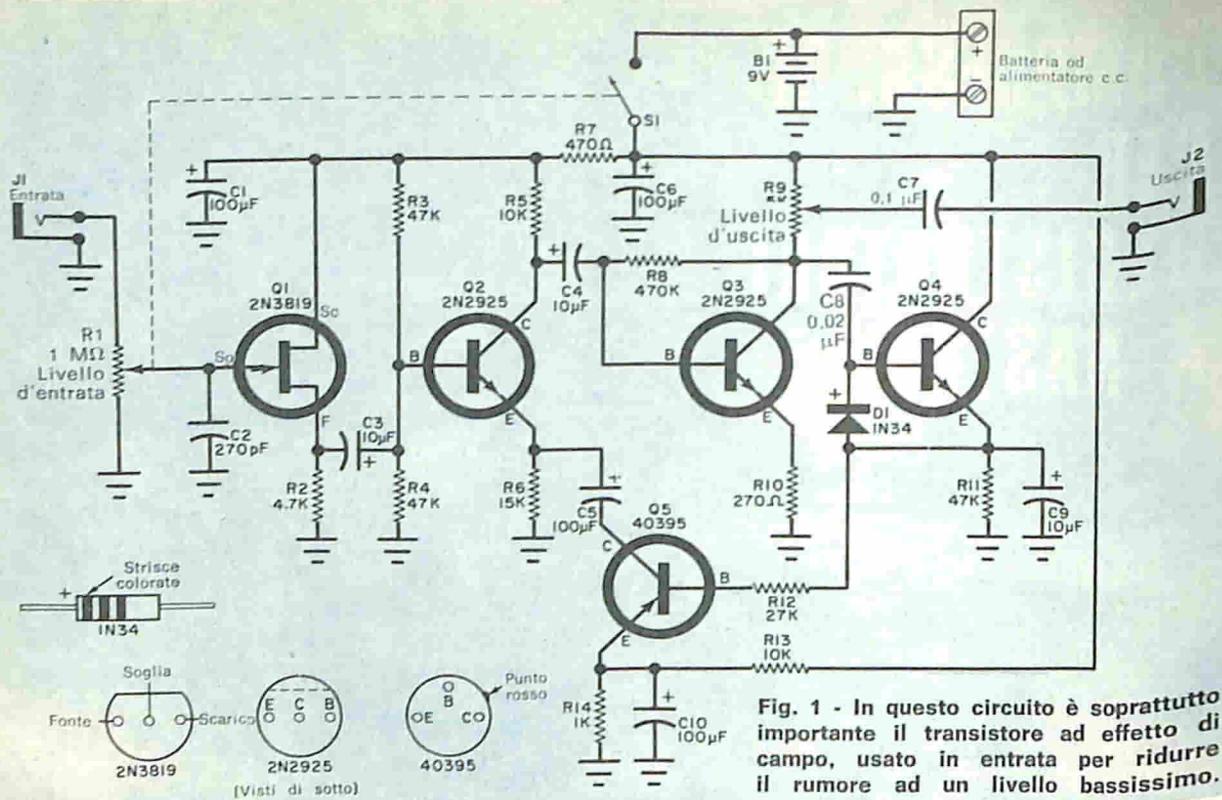


Con il compressore che descriviamo, si può tranquillamente tralasciare di osservare l'indicatore di livello del registratore a nastro, dopo averlo debitamente regolato; il compressore infatti conserverà automaticamente il giusto livello di registrazione e manterrà costante il guadagno di registrazione senza introdurre rumore o distorsione, qualunque sia la distanza dal microfono di chi parla.

Questo controllo automatico di registrazione, di facile costruzione, si inserisce direttamente nella linea tra il microfono e l'entrata del registratore, il cui circuito quindi non è da modificare; la gamma di compressione di 32 dB è

ideale per parecchie applicazioni. Il compressore si può inserire nella linea del microfono di un trasmettitore dilettantistico per ottenere la massima modulazione senza pericolo di sovrarmodulare, oppure si può inserire in un sistema di amplificazione adibito a pubblico servizio, allo scopo di mantenere costante il livello d'uscita nonostante le variazioni del segnale d'entrata e per ridurre al minimo l'effetto Larsen, alquanto fastidioso.

L'unità, a montaggio ultimato, può essere inserita in una scatoletta di alluminio profonda solo 7,5 cm, larga 11 cm ed alta 6 cm. Lo schema elettrico è riportato nella *fig. 1* mentre la curva della *fig. 2* ne illustra le prestazioni.



MATERIALE OCCORRENTE

- | | | | |
|-----------------|---|-------------|---|
| B1 | = batteria da 9 V | R2 | = resistore a strato da 4,7 kΩ - 0,5 W |
| C1, C5, C6, C10 | = condensatori elettrolitici da 100 μF - 15 VI | R3, R4, R11 | = resistori a strato da 47 kΩ - 0,5 W |
| C2 | = condensatore ceramico da 270 pF | R5, R13 | = resistori a strato da 10 kΩ - 0,5 W |
| C3, C4, C9 | = condensatori elettrolitici da 10 μF - 15 VI | R6 | = resistore a strato da 15 kΩ - 0,5 W |
| C7 | = condensatore ceramico da 0,1 μF | R7 | = resistore a strato da 470 Ω - 0,5 W |
| C8 | = condensatore ceramico da 0,02 μF | R8 | = resistore a strato da 470 kΩ - 0,5 W |
| D1 | = diodo al germanio 1N34 (oppure OA95) | R9 | = potenziometro lineare da 5 kΩ |
| J1, J2 | = jack telefonici normali a circuito aperto | R10 | = resistore a strato da 270 Ω - 0,5 W |
| Q1 | = transistor ad effetto di campo a canale n tipo 2N3819 (della Texas-Instruments - via Colautti 1 - Milano) | R12 | = resistore a strato da 27 kΩ - 0,5 W |
| Q2, Q3, Q4 | = transistori n-p-n al silicio tipo 2N2925 (sostituibili con il tipo AC127 od il tipo BSY38) | R14 | = resistore a strato da 1 kΩ - 0,5 W |
| Q5 | = transistoro p-n-p al germanio tipo RCA 40395 * | S1 | = interruttore (su R1) |
| R1 | = potenziometro lineare da 1 MΩ con Interruttore S1 | | 1 circuito stampato da 5 x 7,5 cm |
| | | | 1 scatola di alluminio da 7,5 x 11 x 6 cm |
- Manopole, supporto per la batteria, distanziatori da 3 mm, bassetta d'ancoraggio, attacchi per la batteria, piedini di gomma, viti, filo per collegamenti, stagno e minuterie varie
- * I componenti RCA sono distribuiti in Italia dalla Silverstar LTD - Via Dei Gracchi, 20 - Milano

Poiché il consumo totale è di soli 2,5 mA a 9 V c.c., una comune batteria per radioricevitori a transistori può alimentare il compressore per molti mesi; usando un eventuale alimentatore a rete, questo dovrà essere ben filtrato per evitare l'introduzione di ronzo nel registratore a nastro.

Costruzione - La maggior parte dei componenti circuitali si può montare su un circuito stampato da 5 x 7,5 cm; nella fig. 3 è rappresentato, ingrandito, questo circuito dal lato delle piste di rame, mentre la fig. 4 illustra il lato opposto, cioè quello sul quale sono montati i componenti.

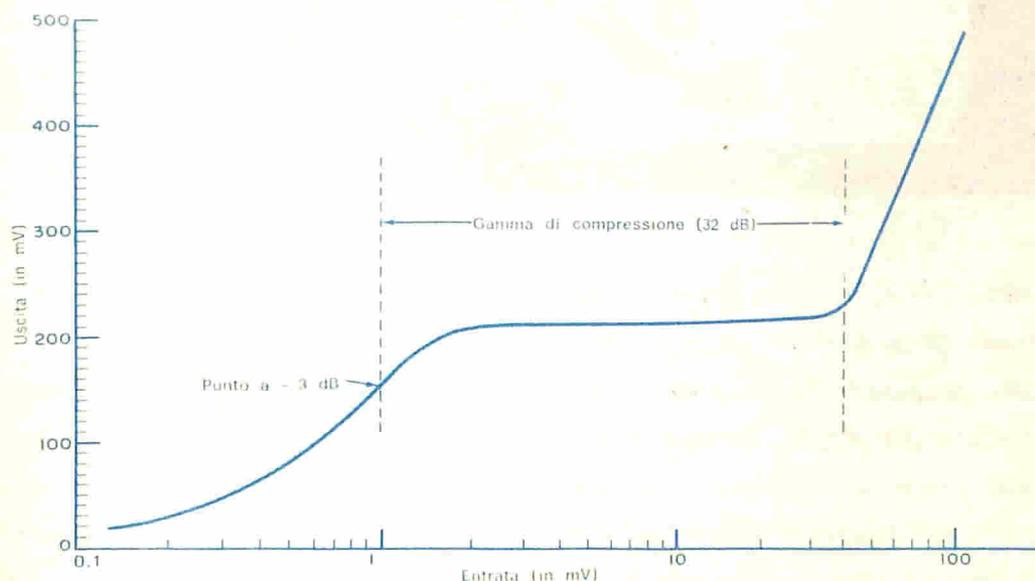
Nel compressore vengono impiegati cinque transistori; lo stadio d'entrata (Q1) è un transistoro al silicio ad effetto di campo a canale n di tipo 2N3819, usato come ripetitore di fonte, circuito analogo al ripetitore catodico a valvola. L'uso di un transistoro ad effetto di campo nel primo stadio assicura un'alta impedenza d'entrata di circa $1\text{ M}\Omega$. Molto più importante è il fatto che praticamente non esiste rumore d'entrata, in quanto il potenziometro R1 funge da controllo del livello d'entrata.

Q2 e Q3 sono transistori al silicio di tipo n-p-n e funzionano da amplificatori dei deboli segnali microfonici. Il segnale d'uscita si preleva dal circuito di collettore di Q3; R9 rappresenta il carico di collettore e funziona da controllo del livello d'uscita. Parte del segnale d'uscita viene trasferito, attraverso il condensatore C8, al diodo D1 il quale raddrizza questo segnale e la risultante tensione c.c. viene amplificata da Q4, altro transistoro n-p-n al silicio.

L'uscita di Q4 viene usata per controllare Q5, un transistoro al germanio p-n-p di impiego generale, il quale viene fatto funzionare a basso livello nella regione di resistenza lineare e si comporta come un resistore variabile sensibile alla corrente. Questa "resistenza variabile" è in serie con il condensatore di fuga (C5) dell'emettitore di Q2. In tal modo il guadagno di Q2 varia col variare della resistenza di Q5. Quando il segnale d'entrata aumenta, il guadagno dell'amplificatore diminuisce.

Per segnali d'entrata compresi tra $0,1\text{ mV}$ e 1 mV , il circuito funziona come un amplificatore normale con un guadagno di circa 200. La compressione si ha nella gamma da 1 mV a 40 mV del segnale d'entrata. Il responso in frequenza è piatto da 10 Hz a più di 20 kHz , sia nella regione lineare di amplificazione sia in quella di compressione.

Fig. 2 - La tensione d'uscita del compressore rimane lineare e piatta per variazioni della tensione di entrata dal microfono comprese tra 1 mV e 40 mV , corrispondenti ad una gamma di compressione di 32 dB , la quale è ideale per molte applicazioni.



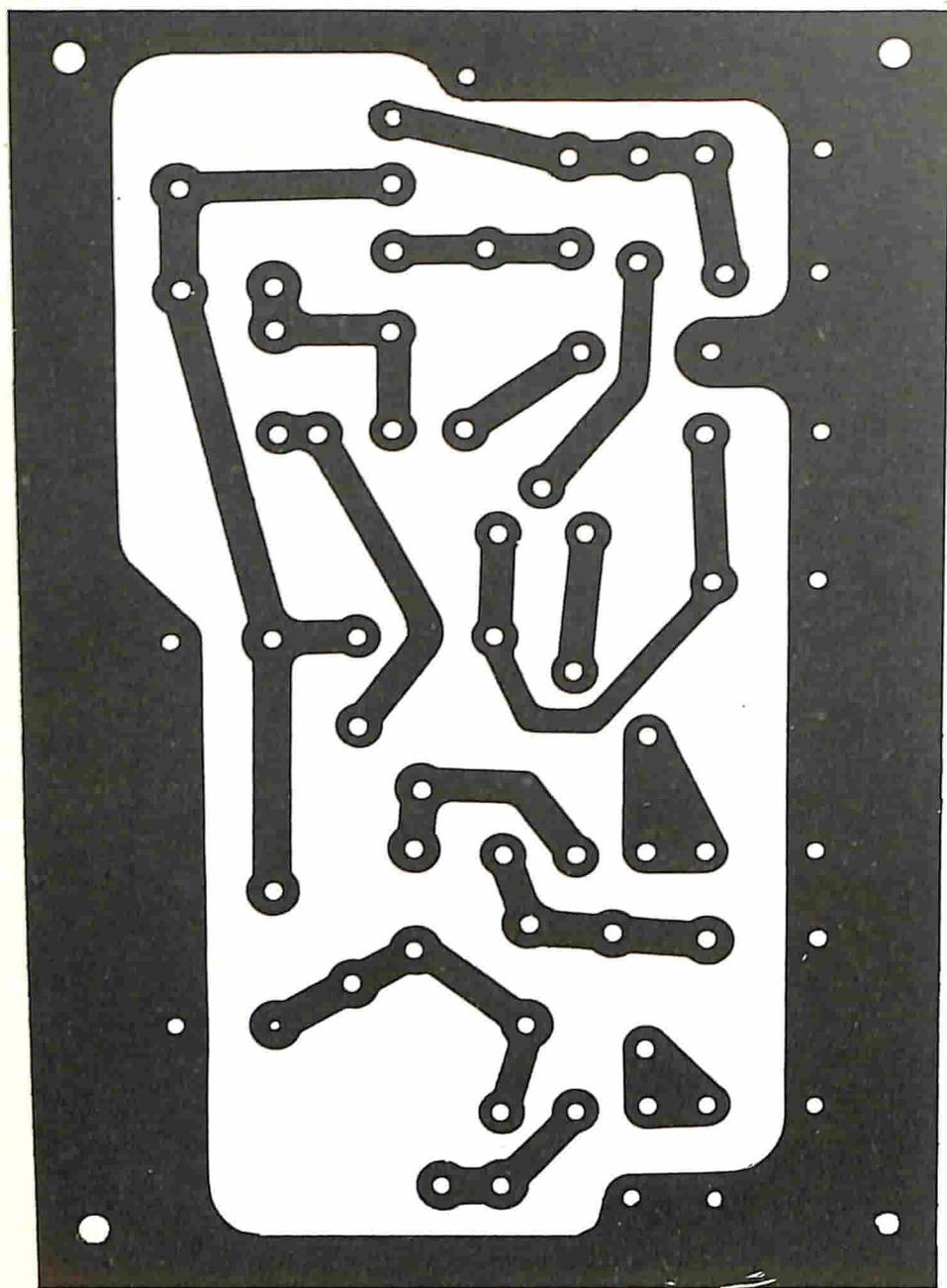


Fig. 3 - La costruzione del compressore risulterà sensibilmente facilitata usando un circuito stampato come quello qui a sinistra rappresentato.

I transistori Q1, Q2, Q3 e Q4 si devono montare distanziati di circa 6 mm dal circuito stampato, facendo attenzione al loro lato piatto. Per evitare danni causati dal calore del saldatore, si usi un mezzo per dissipare il calore dai terminali dei transistori e dei diodi. Il diodo D1 si monta verticalmente sul

circuito stampato, rispettandone le polarità.

Tutti i condensatori devono essere montati invece ben aderenti al circuito stampato, rispettando le polarità di quelli elettrolitici. Solo il condensatore C7 non si monta sul circuito stampato, sul quale si sistemano inoltre tutti i resi-

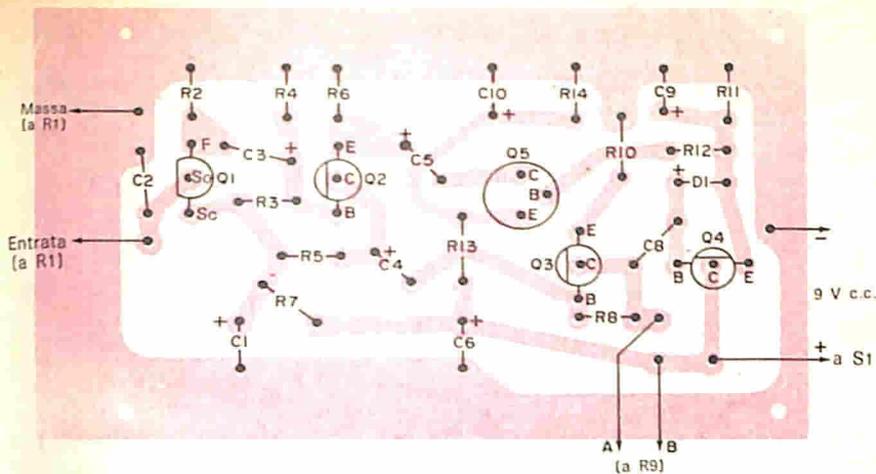
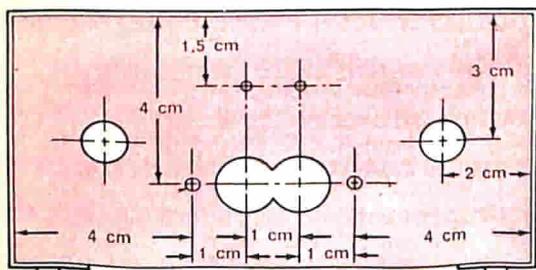
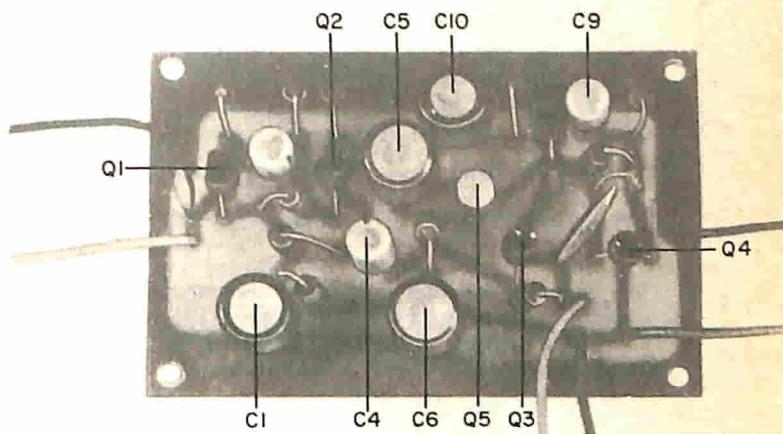
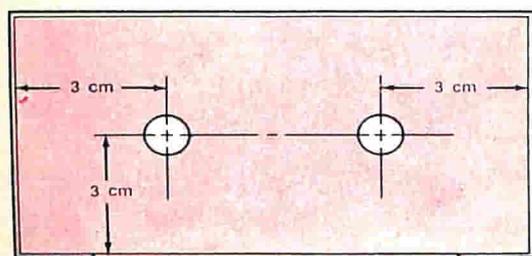


Fig. 4 - Disposizione delle parti sul circuito stampato; si faccia attenzione a rispettare le polarità indicate.

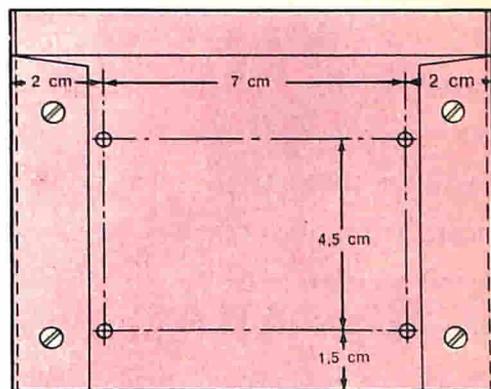
Fig. 5 - Ecco il circuito stampato con i componenti montati, prima di inserirlo nella scatola. Il condensatore C7 anziché sul circuito stampato va collegato direttamente tra il potenziometro R9 ed il jack J2.



Pannello posteriore



Pannello anteriore



Pannello inferiore

Fig. 6 - Prima di praticare i fori nella scatola, si segnino i punti precisi, attenendosi alle misure riportate in queste figure.

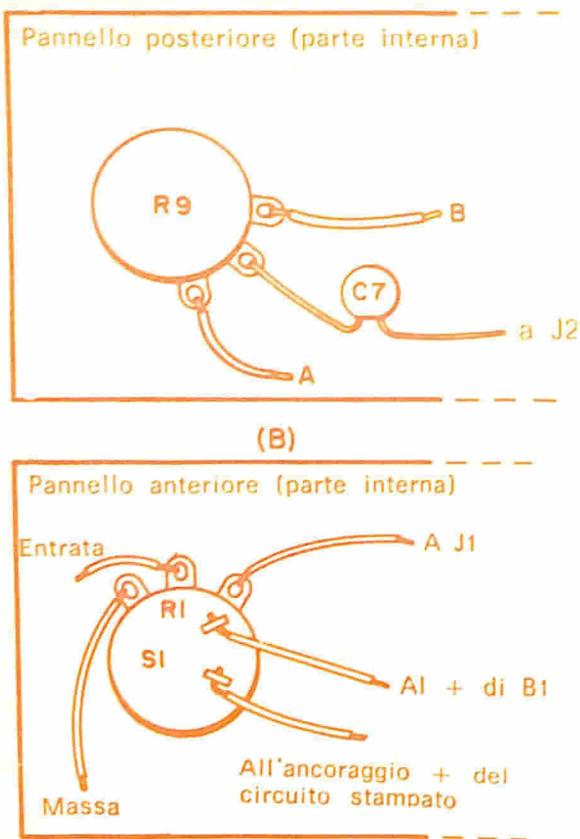


Fig. 7 - Prima di montare il circuito stampato nella scatola occorre fissare i due controlli (R1 e R9) rispettivamente ai pannelli anteriore e posteriore; quindi si provvede a saldare al suo posto (cioè tra R9 e J2) il condensatore C7.

stori verticalmente, con un'estremità ben aderente al telaio.

Nella fig. 5 è rappresentato il circuito stampato, a montaggio ultimato; si tenga presente che i fili di collegamento devono essere sufficientemente lunghi per arrivare ai controlli ed al jack. Per praticare i fori nella scatola, si segua il disegno riportato nella fig. 6.

I controlli del livello d'entrata e di uscita (R1 e R9) vanno sistemati nelle posizioni indicate nella fig. 7. Il condensatore C7 si salda direttamente tra R9 e J2. Nella fig. 8 si vede l'interno dell'apparecchio a montaggio ultimato. Pri-

ma di fissare il circuito stampato su distanziatori da 3 mm, si faccia attenzione che i resistori montati su esso non tocchino il potenziometro R1.

Per l'entrata e l'uscita del microfono sono stati usati normali jack telefonici a circuito aperto; sarà necessario preparare un cavetto schermato per collegare l'uscita del compressore all'entrata del registratore.

Molti microfoni per registratori sono provvisti di normali spine jack; in caso contrario, occorre sostituire lo spinotto o ricorrere ad un adattatore.

Funzionamento - L'apparecchio è facile da sistemare e da usare; anzitutto si collega al registratore il microfono, si parla vicino ad esso e si regola il controllo del livello di registrazione del registratore come di consueto. Fatto ciò, si stacca il microfono dal registratore e lo si inserisce nel compressore, la cui uscita deve essere collegata all'entrata del registratore mediante il cavo preparato precedentemente.

Si porta il controllo del livello d'entrata del compressore a circa tre quarti della sua corsa verso il massimo e, parlando vicino al microfono, si regola il controllo del livello d'uscita (R9) per il livello di registrazione prima determinato.

Allontanandosi quindi dal microfono, si regola il controllo del livello d'entrata (R1) del compressore per la sensibilità desiderata del microfono. Se il livello

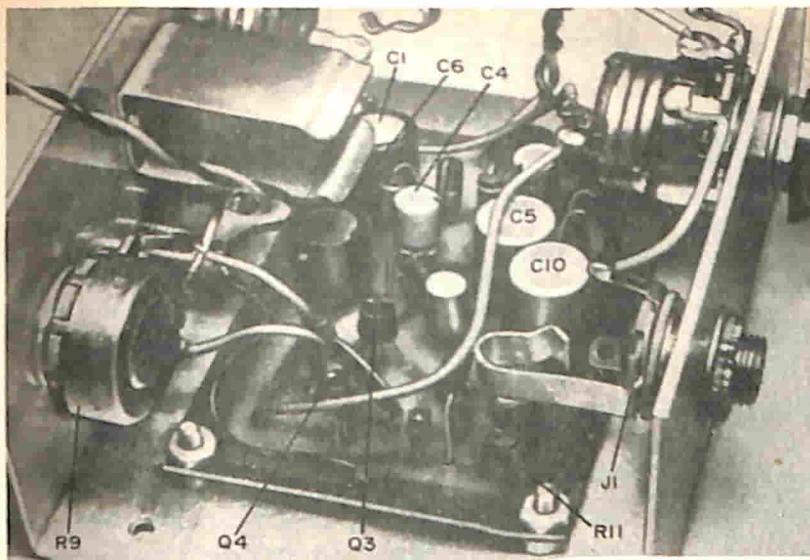


Fig. 8 - Il circuito stampato si potrà inserire facilmente nella scatola se questa avrà le dimensioni specificate. Il montaggio del compressore non dovrebbe presentare difficoltà se si seguono accuratamente le istruzioni fornite nel testo. La batteria B1 è montata su un supporto.

d'entrata è regolato in modo che il microfono capti meglio i suoni a circa 70÷90 cm, un altoparlante non può rovinare un microfono anche se viene portato alla distanza di 15 cm. A differenza dei compressori usati in alcuni trasmettitori dilettantistici, questa unità non distorcerà il suono tosando i picchi di modulazione per aumentare il livello percentuale della modulazione.

Ecco il compressore visto dalla parte posteriore, su cui è stata fissata una morsettiera per il collegamento ad un alimentatore esterno da 9 V. Per regolare il livello d'uscita è stato usato un potenziometro manovrabile per mezzo di un cacciavite.



Questo compressore dovrebbe dimostrarsi particolarmente utile per registrare riunioni con confusione di voci e musica, o per la registrazione di interviste per la stampa. ★

ACCUMULATORI ERMETICI AL Ni - Cd



VARTA e DEAC

S.p.A.
**TRAFILERIE e LAMINatoi di METALLI
MILANO**

VIA A. DE TOGNI 2 - TEL. 876.946 - 898.442
TELEX: 32219 TLM

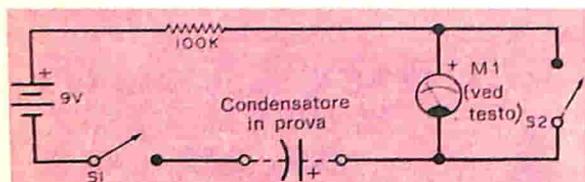
Rappresentante Generale: Ing. GEROLAMO MILO
MILANO - Via Stoppani 31 - Telefono 27.89.80

Come prolungare la durata delle batterie

Con l'aggiunta di un solo componente elettronico di basso costo si può ottenere dalle batterie di molti ricevitori economici a transistori una durata superiore del 30% circa.

Le batterie non si scartano normalmente perché il volume del ricevitore è diminuito, ma per l'aumentata distorsione, gli inneschi con rumore di motore o per l'irregolare funzionamento dell'oscillatore locale. Tutto ciò è dovuto al fatto che, nella maggior parte dei ricevitori a transistori, la batteria è comune a tutti i circuiti, per cui, per assicurare un funzionamento regolare, la batteria dovrebbe avere, per tutta la sua durata attiva, una bassissima impedenza interna.

L'impedenza interna della batteria, però, aumenta con l'uso e rappresenta una impedenza, non visibile ma reale, in se-



Dopo aver provati parecchi condensatori, si usa quello che presenta perdite minime. Prima di chiudere S1, occorre accertarsi che S2 sia chiuso, altrimenti il picco di corrente prodotto dalla carica del condensatore può danneggiare M1.

rie con l'alimentatore. L'impedenza in comune accoppia gli stadi RF, FI e BF, producendo in tal modo inneschi con rumore di motore ed irregolare funzionamento dell'oscillatore locale.

Oltre a questi, un altro inconveniente si può attribuire all'aumento dell'impedenza: poiché la corrente media c.c. richiesta dagli stadi BF varia in relazione con il segnale in entrata, se la pila non può soddisfare questa richiesta di corrente, i picchi delle onde vengono appiattiti, le forme d'onda cioè vengono tosate con conseguente distorsione.

Si noti che quanto abbiamo descritto è

dovuto all'impedenza interna della batteria e non alla sua capacità di produrre energia. Se l'impedenza dell'alimentatore viene mantenuta bassa, la batteria può continuare ad alimentare l'apparecchio finché la sua capacità di produrre energia si riduce ad un valore tale da non consentire più il funzionamento del ricevitore.

Probabilmente il mezzo migliore per ridurre l'impedenza dell'alimentatore consiste nel collegare in parallelo alla batteria un condensatore di grande capacità, con basse perdite e di dimensioni ridotte, facilmente reperibile presso tutti i fornitori di materiale radio. Quanto più alta sarà la sua capacità, tanto migliori saranno i risultati; occorre solo accertarsi che il condensatore abbia una tensione di lavoro superiore a quella della batteria e che abbia scarse perdite, inferiori a $1 \mu\text{A}$.

Il circuito riportato in questa pagina illustra un sistema per la scelta del condensatore più adatto. M1 deve poter indicare da $50 \mu\text{A}$ f.s. a $10 \mu\text{A}$ f.s. o meno. Prima di tutto si apre S1, si chiude S2 e si collega il condensatore in prova al circuito; si porta poi lo strumento nella sua più alta portata di corrente. Si chiude quindi S1 e si aspetta per qualche minuto affinché il condensatore si possa caricare e polarizzare. Si apre quindi S2 e si commuta lo strumento nelle portate più basse per avere una indicazione utile. Il condensatore sarà adatto allo scopo se lo strumento indicherà meno di $1 \mu\text{A}$. Sono però necessarie parecchie prove per trovare il tipo di condensatore più adatto.

Dopo aver effettuata la scelta del condensatore, lo si salda nel circuito del ricevitore in parallelo alla batteria, rispettandone le polarità. La ricezione dovrebbe migliorare sia con batterie nuove sia con pile usate. ★

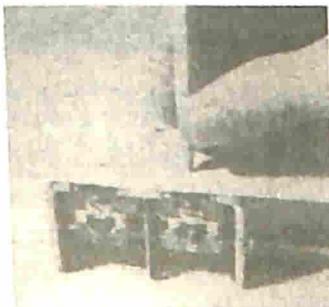
CONSIGLI

UTILI



COME FACILITARE LA FORATURA DI TELAI

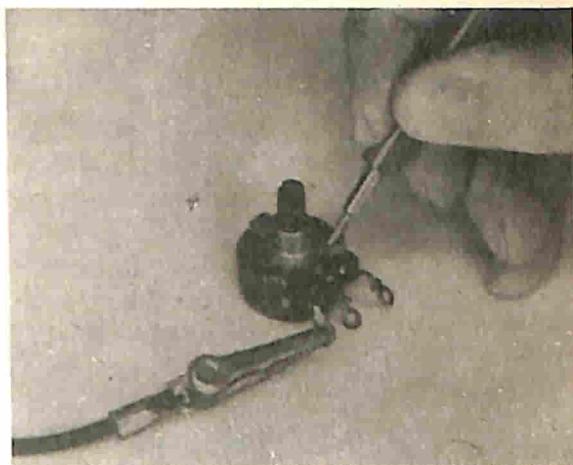
Per praticare su un telaio i fori per il montaggio di componenti a forma irregolare, come i condensatori variabili, occorre effettuare un'operazione lunga, se si usano le normali tecniche di misura. Un sistema più rapido e diretto consiste nell'allineare i bordi di un foglio di carta con i lati del componente, e nel forare la carta con una matita nei punti in cui vanno praticati i fori, come si vede nella figura. Si posa quindi il modello di carta sul telaio e si segnano i fori di montaggio, facendo attenzione, quando si praticano i fori, che la carta stia ben ferma.



TIMBRI DI GOMMA PER CIRCUITI STAMPATI

Se volete evitare il noioso lavoro di tracciare singolarmente le piste di rame su circuiti stampati uguali, potete servirvi di un timbro di gomma da preparare appositamente. Per realizzare questo timbro versate uno strato di cera d'api fusa, spesso circa 1,5 mm, in un recipiente piatto delle stesse dimensioni del circuito. In attesa che la cera si solidifichi, tracciate il disegno delle piste su un foglio di carta; stendete quindi il disegno sulla cera e, con una penna a sfera, ricalcate i contorni delle piste. Togliete il disegno e con un temperino asportate completamente la cera dall'interno delle piste tracciate. Fate poi colare nelle piste così impresse un adesivo cedevole, facendo attenzione che non si formino bolle d'aria. Spargete infine uno strato uniforme di adesivo spesso circa 6 mm su tutta la superficie. Quando l'adesivo si è seccato, asportate il tutto dal recipiente ed incollate ad esso un manico adatto. Per impressionare le piste sul telaio di rame, usate un normale cuscinetto inchiostrato.

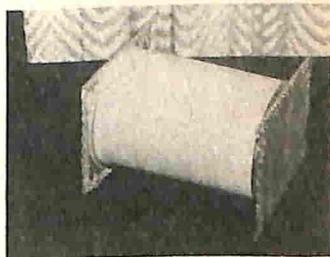
COME PROVARE L'EFFICIENZA DEI POTENZIOMETRI



Se un apparecchio elettronico, inutilizzato per alcuni anni, non funziona quando viene rimesso in servizio, anche dopo aver effettuate tutte le prove consuete ed installate nuove parti, occorre esaminare i potenziometri. Collegate il puntale di un ohmmetro al terminale centrale e l'altro puntale ad un terminale laterale del potenziometro in esame (staccando i collegamenti ad uno dei terminali laterali se esso è in parallelo con altri componenti), ruotate l'alberino ed osservate lo strumento: l'indice dovrebbe spostarsi uniformemente da zero al massimo della resistenza indicata sul potenziometro. Controllate quindi la resistenza tra i terminali e l'involucro esterno del potenziometro (ved. figura): si dovrebbe rilevare resistenza infinita. Se si ottengono indicazioni irregolari e se non giova pulire il potenziometro con un liquido adatto, esso deve essere sostituito.

ALTOPARLANTI DA 3,2 Ω CON AMPLIFICATORE DA 8 Ω

Anche se la maggior parte dei moderni amplificatori audio sono previsti per carichi di 8 Ω , vi è un mezzo per collegare ad essi altoparlanti da 3,2 Ω senza ricorrere a trasformatori di adattamento:



è sufficiente collegare due di tali altoparlanti in serie all'amplificatore (ved. figura). Gli altoparlanti da 3,2 Ω , ricoperti con griglie di alluminio o di stoffa, possono essere montati alle estremità di una latta vuota di opportune dimensioni. Per ottenere i migliori risultati, gli altoparlanti devono essere collegati in fase opposta; per controllare la fase, si collega provvisoriamente una pila da 1,5 V ai terminali e si osserva il movimento dei coni: uno dovrebbe spostarsi in avanti e l'altro indietro. Se i coni si spostano nella stessa direzione, occorre invertire i collegamenti ad un altoparlante.

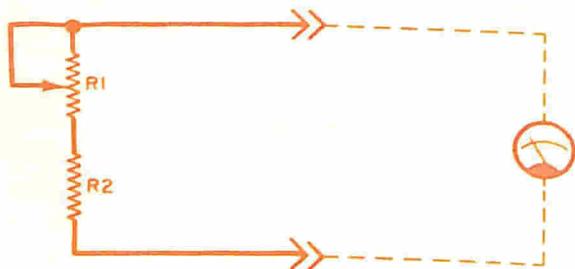
REALIZZAZIONE DI UN QUINTUPLICATORE

Si tratta di un shunt variabile, che permette di estendere la portata del milliamperometro.



Quante volte l'indice del vostro milliamperometro è andato oltre il fondo scala perché la corrente in esso circolante era un po' troppo alta? In questi casi è necessario cambiare strumento oppure rinunciare al lavoro perché non si dispone di uno strumento adatto. Se però nelle misure che intendete effettuare si può tollerare una leggera imprecisione, potete superare le difficoltà costruendo un "quintuplicatore".

Il quintuplicatore non è altro che un shunt variabile da inserire provvisoriamente in parallelo al milliamperometro; lo shunt è composto da due resistenze:



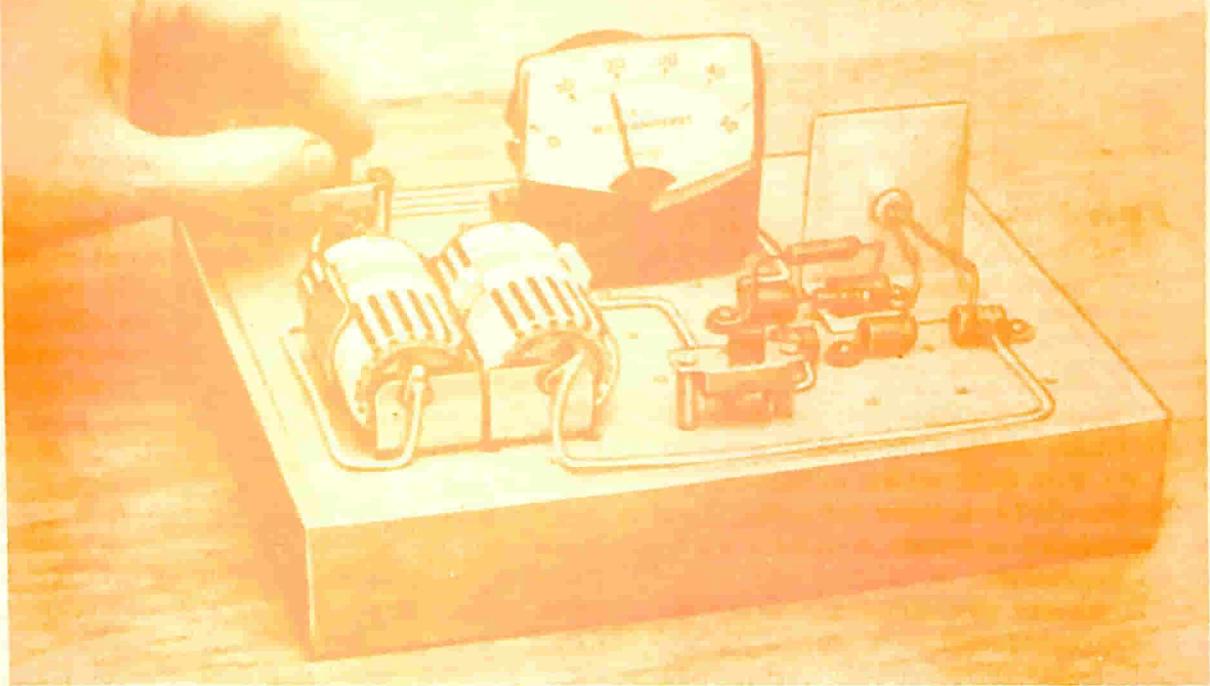
I valori del potenziometro R1 e del resistore R2, che formano lo shunt variabile, dipendono dalla resistenza interna del milliamperometro.

un potenziometro (R1) di valore uguale o un po' più alto della resistenza interna dello strumento ed un resistore fisso (R2) di valore pari al 10 ÷ 15% della resistenza del potenziometro. Per esempio, se lo strumento ha una resistenza interna di 100 Ω , anche il poten-

ziometro deve essere da 100 Ω mentre il valore del resistore fisso dovrà essere compreso tra 10 Ω e 15 Ω .

Nel nostro caso supponiamo che lo strumento sia da 1 mA f.s.: la stessa procedura tuttavia è valida per strumenti di qualsiasi sensibilità. Prima di usare lo shunt variabile, regolate la corrente per una deflessione a fondo scala dello strumento ed inserite quindi lo shunt nei morsetti dello strumento stesso lasciando circolare la corrente. Per ottenere la portata x2, regolate il potenziometro in modo da ottenere una lettura di 0,5 mA. Per le portate x3, x4, x5 regolate il potenziometro per ottenere letture rispettivamente di 0,33 mA, 0,25 mA, 0,2 mA. La portata x1 si ottiene con lo shunt variabile escluso. Segnate la posizione del potenziometro per ogni portata.

Questo sistema consente di misurare correnti fino a 5 mA disponendo di uno strumento da 1 mA f.s. Soltanto l'uso di un fattore di moltiplicazione superiore a cinque non è consigliabile, in quanto la regolazione del potenziometro risulterebbe troppo critica. ★



I RADDRIZZATORI CONTROLLATI AL SILICIO

Il raddrizzatore controllato al silicio, denominato brevemente SCR, sta diventando uno dei semiconduttori più utili perché è in grado di controllare, con facilità ed alto rendimento, le grandi quantità di energia c.a. richieste da un carico senza dissipare energia. Questa caratteristica rende tale componente ideale per controllare la velocità di motori elettrici, per attenuare luci, ecc., anche per il fatto che i circuiti elettronici necessari per farlo funzionare sono in genere molto più ridotti di quelli richiesti da qualsiasi altro tipo di riduttore di energia.

Anche se avete già eseguiti montaggi con SCR, difficilmente ne conoscete l'esatto funzionamento; in questo articolo forniamo quindi informazioni teoriche sugli SCR e presentiamo un circuito di prova dal quale potrete rendervi conto come funzionano e si usano questi particolari raddrizzatori.

Funzionamento degli SCR - Il raddrizzatore controllato al silicio è un semiconduttore p-n-p-n basato sulla tecnologia del silicio (sono stati realizzati SCR sperimentali al germanio ma non sono più in commercio), con un anodo, un catodo ed una soglia, come si vede nella *fig. 1*, nella quale è pure disegnato un diodo raddriz-

zatore convenzionale p-n. Entrambi sono raddrizzatori che possono convertire la c.a. in c.c.; il SCR ha tuttavia una caratteristica singolare: lascia passare la corrente solo quando la sua soglia viene eccitata da un impulso e cessa di condurre allorché la sua tensione anodica cade a zero. Iniziata la conduzione, la soglia non esplica più alcun controllo sulla corrente. In un certo qual senso, il SCR si comporta come interruttore; quando è all'interdizione, impedisce il passaggio di corrente in entrambe le direzioni, mentre, quando è in conduzione o eccitato, fa passare corrente solo in direzione diretta, come qualsiasi altro diodo.

Come viene portato in conduzione il SCR? Applicando semplicemente una tensione o una corrente di basso livello per l'eccitazione di soglia; ma la tensione o la corrente devono andare in senso positivo rispetto al catodo del SCR; è sufficiente un breve impulso di tensione, in quanto, una volta che il SCR è eccitato, resta in conduzione.

Come si può allora mandare all'interdizione il SCR? Ciò avviene automaticamente quando la sua tensione anodica viene ridotta a zero (come avviene durante i cicli della c.a.), oppure quando il suo

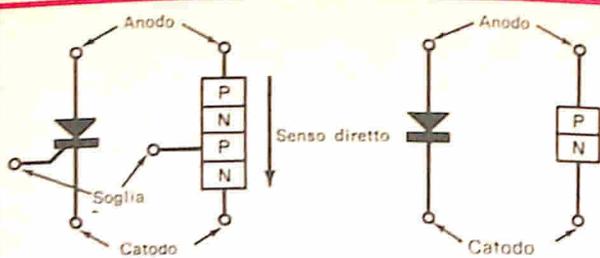


Fig. 1 - Simboli e disposizione dei materiali semiconduttori di un SCR (a sinistra) e di un normale diodo (a destra); entrambi sono raddrizzatori che possono convertire la c.a. in c.c.

anodo viene alimentato con tensione negativa (come avviene durante il semiciclo della c.a.). Il SCR andrà all'interdizione anche quando la corrente nel carico viene per un istante interrotta o ridotta ad un livello bassissimo.

La spiegazione che abbiamo fornita dovrebbe essere familiare a chi si occupa di tubi elettronici, perché il funzionamento del SCR è esattamente uguale a quello del thyatron; in quest'ultimo caso basta dire "griglia di controllo" anziché "soglia". I tempi impiegati per andare in conduzione od all'interdizione sono brevissimi; un tipico SCR, per esempio, va in conduzione in mezzo microsecondo (mezzo

milionesimo di secondo) ed all'interdizione in circa 12 μ sec.

Come può il SCR raddrizzare la c.a. in c.c. e nello stesso tempo permettere variazioni della corrente nel carico? Per fornire la tensione di soglia, è sufficiente usare un circuito che non solo mandi in conduzione il SCR durante i cicli positivi della tensione c.a. applicata, ma che consenta anche di variare il momento esatto in cui, entro ogni semiciclo positivo, il diodo va in conduzione.

Circuito di prova - Il circuito di prova rappresentato nella fig. 2 può essere montato con qualsiasi SCR da 0,5 A o più e con tensione inversa di rottura di almeno 250 V (può essere utilizzato il tipo BTJ80 della Philips). Anche se per osservare le forme d'onda del circuito occorre un oscilloscopio, per gli scopi che ci prefiggiamo basta fare riferimento alla fig. 3. Per ottenere i 125 V c.a. richiesti dal circuito, è bene usare un trasformatore di isolamento.

Collegate un analizzatore, oppure un voltmetro elettronico, con portata 100 V c.c. f.s. o più ai terminali X e Y. Volendo,

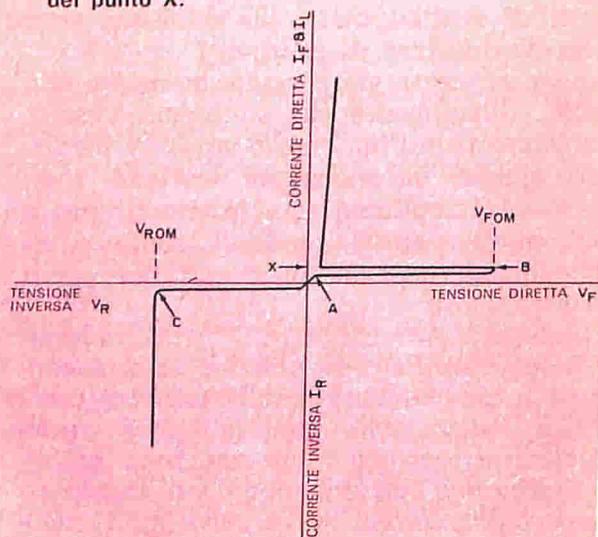
Teoria dei raddrizzatori controllati al silicio

Come si vede nella curva caratteristica tensione-corrente di SCR, riportata a destra, una porzione lunga e stretta (da A a B) si comporta come una barriera di tensione impedendo la circolazione di corrente attraverso SCR. La tensione diretta del punto B viene detta tensione di conduzione diretta (V_{fom}) ed ha un valore assoluto maggiore della tensione di rottura inversa (V_{rom}) del punto C.

Per evitare danni al SCR, il valore di picco della tensione applicata non deve superare il valore della tensione inversa di rottura. Con il SCR all'interdizione, la lunga barriera di tensioni si comporta come un blocco per la tensione diretta applicata all'anodo di SCR, mentre la caratteristica inversa del semiconduttore fa da blocco per la tensione negativa, proprio come in un diodo normale. Nel SCR non può passare corrente in nessuna delle due direzioni.

Quando alla soglia del SCR viene applicata una tensione positiva, la porzione lunga A-B viene

neutralizzata ed attraverso SCR passa il semiciclo positivo. Il passaggio all'interdizione avviene automaticamente quando la corrente che scorre attraverso il dispositivo scende al di sotto del punto X.



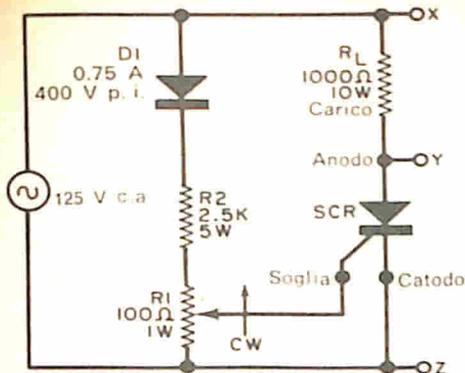


Fig. 2 - Questo elementare circuito a mezz'onda viene usato per dimostrare il funzionamento base di un raddrizzatore controllato al silicio.

invece di uno strumento si può usare, per ottenere indicazioni visibili, una normale lampadina da 125 V - 15 W circa.

Collegate il terminale di massa dell'oscilloscopio al punto X ed il terminale d'entrata verticale al punto Z. Dopo aver fornita tensione al circuito di prova, regolate l'oscilloscopio per ottenere sullo schermo da due a quattro cicli fermi, uno dei quali è rappresentato nella fig. 3-a. Portate quindi il terminale d'entrata verticale sul punto Y.

Regolate il potenziometro R1 per portare la tensione di soglia a zero (alberino del potenziometro ruotato completamente in senso antiorario) ed osservate che sia l'oscilloscopio sia il dispositivo indicatore (strumento o lampadina) non indichino tensione e corrente nel carico; in questo caso il SCR è completamente all'interdizione.

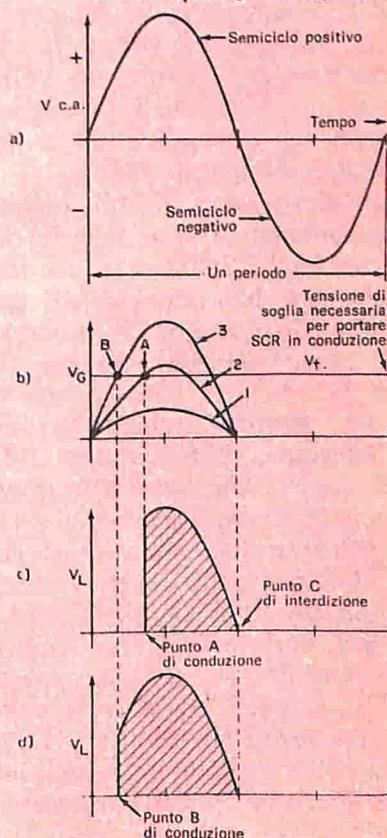
Il diodo D1 del circuito di soglia (per il quale può essere utilizzato il tipo BY100) raddrizza la tensione c.a. applicata e produce una semionda c.c. ai capi del resistore R2 e del potenziometro R1. Tra il punto di unione di R1 e R2 ed il punto Z si dovrebbe vedere una forma d'onda simile a quella indicata con il numero 3 nella fig. 3-b. La forma d'onda (e la tensione) sul cursore di R1 è uguale a zero; spostando il cursore verso il punto di unione tra R1 e R2, la forma d'onda e la tensione aumentano, come si vede nelle forme d'onda 1 e 2 della fig. 3-b. In questa figura il livello di tensione indicato con V_t è la tensione di soglia necessaria per portare in conduzione SCR. Ruotando R1, la c.a. arriva al punto A ed il SCR va in conduzione; la forma d'onda d'uscita è quindi simile a quella della

fig. 3-c. Si noti che il SCR va all'interdizione quando la forma d'onda c.a. applicata passa per lo zero.

Se si ruota ancora R1, il raddrizzatore va in conduzione prima (raggiunge il punto B) e la forma d'onda risultante sarà quella indicata nella fig. 3-d: SCR resta in conduzione più a lungo. Si osservi che si ottiene maggiore energia in uscita quanto prima il raddrizzatore va in conduzione durante ogni ciclo. Questo viene rilevato da un aumento nella lettura dello strumento o da una maggiore luminosità della lampadina; sull'oscilloscopio si vedrà un'onda sinusoidale con area maggiore.

Misure - La tensione e la corrente necessarie per portare in conduzione un SCR possono essere misurate usando il circuito della fig. 4, nel quale invece della c.a., come nel circuito precedente, si usa la c.c. fornita da B1. Aprite gli interruttori S1 e S2 e quindi chiudete solo S2; il raddrizzatore sarà all'interdizione e lo strumento M1 non dovrebbe indicare passaggio di corrente. Chiudete ora anche S1: SCR

Fig. 3 - Sullo schermo dell'oscilloscopio collegato al circuito di prova si dovrebbero vedere queste forme d'onda.



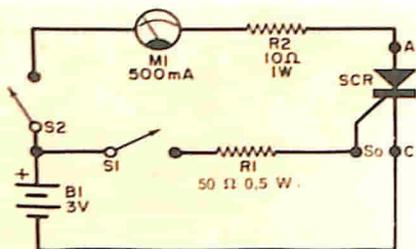


Fig. 4 - Circuito di prova c.c. usato per determinare il valore della tensione di soglia, che è necessaria per portare SCR in conduzione.

andrà in conduzione e lo strumento M1 indicherà da 100 mA a 200 mA. Il resistore R2 limita la corrente totale a meno di 300 mA. Aprendo ora S1 per interrompere la tensione di soglia, il SCR rimane in conduzione. Questo significa che un SCR non può essere mandato all'interdizione interrompendo la tensione di soglia e che, sino a quando la tensione anodica non passa per zero, esso rimane in conduzione; di conseguenza, per inviarlo all'interdizione, è necessario aprire, anche momentaneamente, l'interruttore S2.

Per misurare il valore della tensione necessaria per eccitare SCR in conduzione, staccate R1 (fig. 4) e sostituitelo con un potenziometro di resistenza sufficiente per impedire la conduzione anche con S1 e S2 chiusi. Collegate un voltmetro ad alta impedenza (preferibilmente un voltmetro elettronico) tra i terminali di soglia (So) e di catodo (C) del SCR, con il puntale positivo sul terminale di soglia.

Dopo aver chiusi entrambi gli interruttori, diminuite lentamente la resistenza del potenziometro finché SCR va in conduzione, prendendo nota della tensione di soglia in quell'istante. Per andare in conduzione, un SCR tipico richiede una tensione di soglia di 0,7 V a 7 mA, mentre quelli di minore potenza richiedono tensioni minori. Ovviamente il circuito del controllo di soglia deve essere in grado di fornire una tensione d'eccitazione maggiore di quella strettamente necessaria per portare SCR in conduzione.

Non è indispensabile usare la tensione c.a. di rete per portare SCR in conduzione; può essere utilizzato qualsiasi tipo di generatore di impulsi, purché l'impulso applicato alla soglia sia positivo rispetto al catodo di SCR e l'ampiezza dell'impulso sia superiore alla tensione necessaria per eccitare la soglia. ★

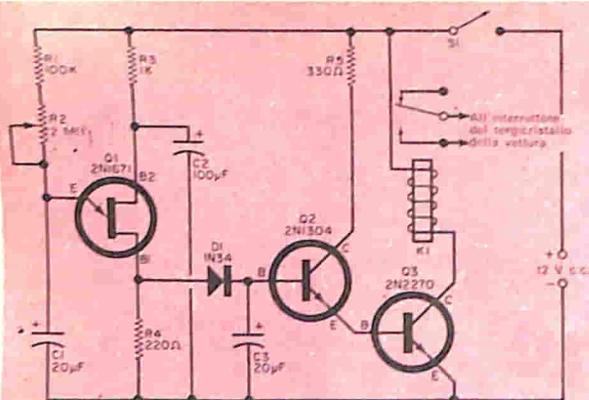
Risposte al quiz (di pag. 14)

- A - Resistore con terminali assiali
Valore: 27 kΩ
Tolleranza: $\pm 5\%$
- B - Condensatore tubolare a carta con involucro stampato
Valore: 0,1 μF
Tolleranza: $\pm 30\%$
Tensione: 1.200 V
- C - Condensatore a mica piatto con involucro stampato
Valore: 470 pF
Tolleranza: $\pm 10\%$
- D - Condensatore ceramico tubolare compensato per la temperatura
Valore: 8 pF
Tolleranza: $\pm 0,1$ pF
Coefficiente di temperatura: N 75
- E - Condensatore al mylar/polistirolo con armature pellicolari
Valore: 5.600 pF
- F - Resistore con terminali radiali
Valore: 3,6 MΩ
Tolleranza: $\pm 10\%$
- G - Condensatore ceramico a colonna
Valore: 68 pF
Tolleranza: $\pm 5\%$
Coefficiente di temperatura: N 220
- H - Condensatore ceramico a disco
Valore: 720 pF
Tolleranza: $\pm 5\%$
Coefficiente di temperatura: N 150
- J - Bobina d'impedenza con involucro stampato
Valore: 1,5 μH
Tolleranza: $\pm 10\%$
- K - Condensatore a mica argentata a bottone
Valore: 391 pF
Tolleranza: $\pm 10\%$

Rallentate la frequenza del tergicristallo

Sicuramente a tutti gli automobilisti è capitato di dover guidare in condizioni di pioggia tanto scarsa per cui le spazzole del tergicristallo cigolano, rimbalzano o vibrano, in quanto il parabrezza non è abbastanza umido. In questi casi, anche il tergicristallo a due velocità non è abbastanza umido e perciò si deve continuamente azionarlo e staccarlo. In queste condizioni marginali di guida, occorrerebbe un tergicristallo che funzionasse automaticamente ad intervalli più o meno lunghi, il che può essere ottenuto con il sistema di comando che descriviamo.

La maggior parte dei tergicristallo ha il ritorno automatico, per cui una volta avviati, anche se la tensione viene interrotta, le spazzole fanno una corsa completa e si fermano nella loro posizione di riposo. Questa caratteristica del ritorno automatico è stata sfruttata



Il relé K1, ogni volta che si chiude, fa compiere al tergicristallo una corsa completa, senza perdita di potenza, prima di ritornare nella sua posizione di riposo.

MATERIALE OCCORRENTE

- C1 = condensatore elettrolitico da 20 μ F - 12 V
- C2 = condensatore elettrolitico da 100 μ F - 15 V
- C3 = condensatore elettrolitico da 20 μ F - 6 V
- D1 = diodo 1N34 (opp. OA95)
- K1 = relé da 12 V con resistenza della bobina compresa tra 150 Ω e 250 Ω
- Q1 = transistor ad unigiunzione 2N1671 (reperibile presso la ditta G.B.C.)
- Q2 = transistor 2N1304 (reperibile presso la ditta G.B.C.)
- Q3 = transistor RCA 2N2270 *
- R1 = resistore da 100 k Ω - 0,5 W
- R2 = potenziometro da 2 M Ω
- R3 = resistore da 1 k Ω - 0,5 W
- R4 = resistore da 220 Ω - 0,5 W
- R5 = resistore da 330 Ω - 0,5 W
- S1 = interruttore semplice

Scatola metallica da 13 x 7,5 x 5,5 cm, telaio di laminato fenolico perforato, stagno, minuterie metalliche e varie

* I prodotti RCA sono distribuiti in Italia dalla Silverstar Ltd. - Via dei Gracchi, 20 - Milano.

COME FUNZIONA

Il circuito di comando è essenzialmente un oscillatore a rilassamento a bassa frequenza composto dal transistor ad unigiunzione Q1, che oscilla ad una frequenza determinata da R1, R2 e C1. Ogni volta che il transistor ad unigiunzione scarica C1, ai capi di R4 si genera un impulso positivo; questi impulsi vengono fatti passare attraverso il diodo D1 per caricare C3, il quale non può scaricarsi indietro attraverso D1, perché in tal senso il diodo non conduce ed offre una resistenza molto alta.

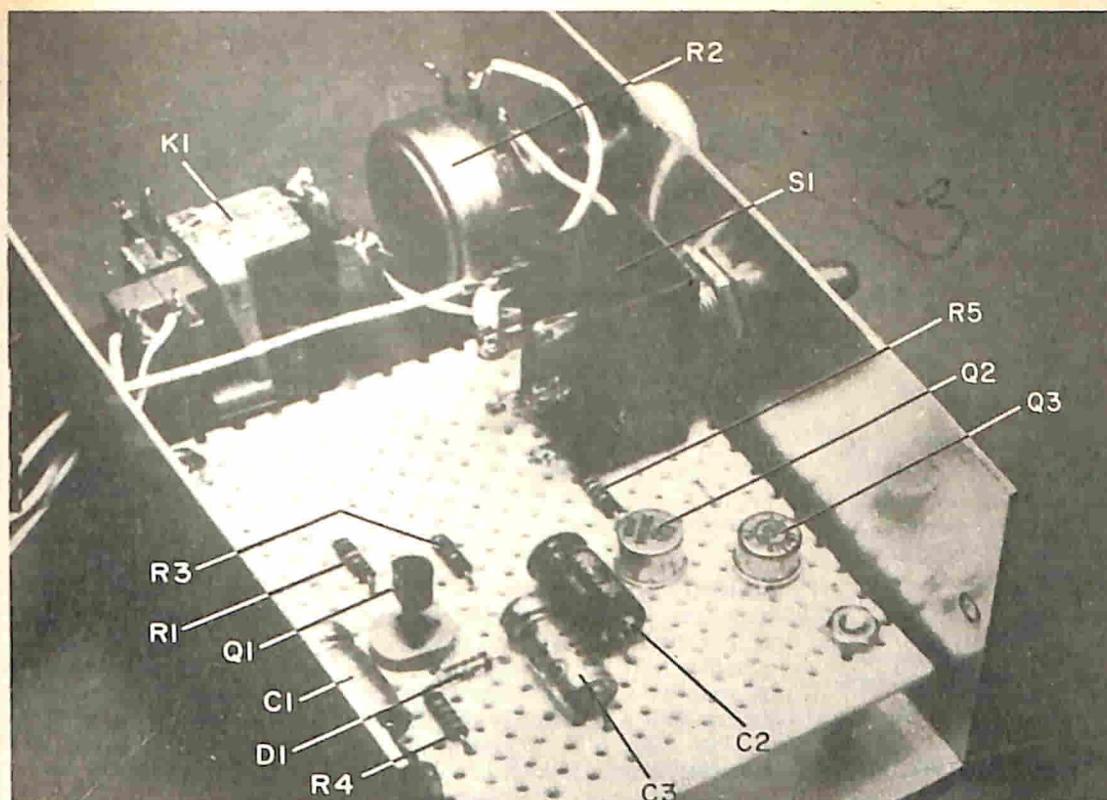
La tensione positiva che appare alla base di Q2 e Q3 fa condurre questi transistori e, quando Q3 conduce, la sua corrente di collettore passa attraverso la bobina del relé K1. Se i contatti normalmente aperti del relé sono collegati all'interruttore del tergicristallo della vettura, ogni volta che il relé si chiude, i suoi contatti svolgono la funzione dell'interruttore e completano il circuito del motorino del tergicristallo. Il motorino compie un ciclo completo anche se i contatti del relé si aprono immediatamente dopo il suo avviamento, per cui le spazzole compiranno una corsa completa per ogni impulso generato da Q1.

Il potenziometro R2, oltre a stabilire la frequenza di innesco di Q1, determina pure la frequenza delle corse delle spazzole. Il resistore R3 ed il condensatore C2 funzionano da filtro per eliminare punte di alta tensione che si possono verificare quando i contatti del relé accendono e spengono il carico induttivo costituito dal motorino del tergicristallo.

come base per il nostro comando, il cui circuito elettronico simula momentaneamente la chiusura dell'interruttore del tergicristallo, quindi lo apre facendo compiere alle spazzole una corsa completa. La frequenza delle corse è determinata dalla regolazione del potenziometro R2.

Costruzione - L'apparecchio può essere costruito senza eccessiva difficoltà; nessun componente è critico anche se per

C1 e C3 devono essere usati condensatori elettrolitici di buona qualità, onde evitare difficoltà dovute ad eccessive perdite. Poiché non vi è circuito di polarizzazione dei transistori, il circuito permette l'uso di una grande varietà di tipi di transistori in sostituzione di quelli specificati. Il transistor Q1 è del tipo ad unigiunzione mentre Q2 e Q3 possono essere transistori audio n-p-n di qualsiasi tipo per impieghi generali. Si



Nel montaggio del prototipo, i componenti circuitali sono stati montati su laminato perforato, fissato poi in una scatola metallica di opportune dimensioni.

noti, tuttavia, che Q3 deve avere una dissipazione di almeno 300 mW.

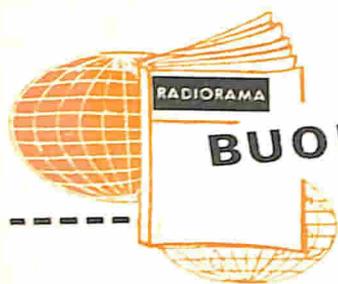
L'unità può essere racchiusa in una scatola metallica, dopo aver montati gli elementi circuitali su un piccolo telaio di materiale fenolico perforato, ad eccezione dell'interruttore (S1) e del potenziometro per il controllo della velocità (R2) che si devono fissare sul pannello frontale. Poiché si tratta di un sistema a bassa frequenza, la disposizione dei collegamenti non è critica.

Per K1 può essere usato qualsiasi relè a 12 V, con resistenza della bobina compresa tra 150 Ω e 250 Ω , il quale rimane chiuso per un periodo di tempo determinato dalla capacità di C3 e dalla sensibilità del relè stesso. Per prolungare il tempo della chiusura del contatto, occorre aumentare il valore di C3, mentre per ridurlo si deve diminuire

il valore di questo condensatore. Il relè K1 deve rimanere chiuso solo il tempo necessario per avviare il tergitristallo; con i valori specificati nello schema, esso rimarrà chiuso per circa 3/4 di secondo.

Uso - Terminato il montaggio, si collegano i 12 V di alimentazione, facendo attenzione alle polarità, e si porta R2 al valore minimo. Il relè K1 dovrebbe chiudersi momentaneamente ogni secondo e mezzo circa. Se il sistema funziona regolarmente, il periodo di funzionamento può essere variato, a seconda della posizione di R2, tra un colpo ogni 1,5 sec ed un colpo ogni 50 sec.

Il mezzo d'installazione più semplice consiste nel collegare i due contatti normalmente aperti del relè ai terminali dell'interruttore del tergitristallo. ★



BUONE OCCASIONI!

VENDO al migliore offerente radiofonografo comprendente: un ricevitore radio a FM-OM-OQ, giradischi Philips stereo AG. 2056, registratore Grundig TK. 20. Il tutto in ottimo stato e funzionante; per migliori informazioni ed eventuali accordi scrivere a Rodolfo Pessina, via Valle Antrona 5, 20152 Milano, telefono 49.90.084.

ELETTROTECNICO diploma S.R.E., conoscenza radiotecnica, eseguirebbe al proprio domicilio qualunque lavoro inerente a tali attività. Indirizzare a Ettore Carrulli, via Torino 43, 20066, Melzo (Milano).

OFFRO libri come nuovi, gialli Mondadori da 200, Garzanti da 250, 3 Scimmie rilegati, Segretissimo, Fantascienza, in cambio di transistori qualsiasi, trasformatori entrata-uscita, coppie entrata e uscita push-pull di transistori con relativi dati, strumento indicatore di livello sonoro. Scrivere, specificando quali e quanti libri volete e dettagliando materiale scambio, a Giacomo Riva, corso Grosseto n. 117/5, 10147 Torino.

RADIOTECNICO diplomato della Scuola Radio Elettra, monterebbe o riparerebbe a domicilio radio, giradischi, amplificatori, ecc. per conto di serie ditte. Rivolgarsi per accordi a Rosario Castellino, via Case Nuove Russo 7, 98066 Patti (Messina).

CERCO seria ditta che offra montaggi su circuiti stampati, od altri montaggi sempre di carattere radiotecnico. Per accordi indirizzare a Bartolomeo Bosio, via San Mauro 44, Settimo Torinese (Torino).

CERCO corso di telegrafia su dischi. Indirizzare a Felice Cisotto, via G. Donizetti 17, 35020 Ponte S. Nicolò (Padova).

ALLIEVO Scuola Radio Elettra, corso TV, munito di attestati Radio Stereo MF e Transistori, eseguirebbe vari lavori di montaggio meccanici e su circuiti stampati o radio e transistori per serie ditte. Controlla qualunque offerta dettagliata. Rivolgersi a Rino Gechele, via Pella Remo 81, 13014 Cossato (Vercelli).

VENDO registratore verticale alta fedeltà, transistorizzato, semi-nuovo: 2,2 W, 2 piste, 3 velocità, prese per altop. est. e registr. da radio e fono; possib. bobina 7a; durata max registr. 8 ore; lire 65.000 trattabili. Fonografo stereo, transistorizzato, cambiadischi autom. fino a 12 dischi sia LP sia EP., 2 altop. staccabili ed orientabili, pot. uscita 6 W, prese registr. e sintonizz.; L. 75.000 trattabili. Federico Boy, via Garibaldi 14, 21019 Somma L. (Varese).

CERCO seria ditta che offra montaggi di tipo attinente all'elettronica, sia a valvole sia a transistori. Per accordi scrivere a Fausto Lenzi, via Maria Melato 4, 40127 Bologna.

VENDO trapano elettrico percussione AEG SB1, impugnatura laterale, nuovo mai usato, con garanzia, L. 17.000; tester 10.000 Ω/V , L. 6.000; saldatore istantaneo Universal P con punta di ricambio, L. 3.500; pistola spruzzo Assistent, L. 10.000; lampada Hanau Sole 99, nuova con garanzia, L. 16.000; stabilizzatore TV Facem, nuovo con garanzia, L. 8.000. Vittorio Vannacci, via L. il Magnifico 34, 50129 Firenze.

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 CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A «RADIORAMA, SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE 5 - 10126 TORINO».

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

EX allievo Scuola Radio Elettra munito attestati corsi Radio, TV, monterebbe o riparerebbe radio, amplificatori, ecc. anche su circuiti stampati. Esamina qualunque seria offerta. Rivolgersi a Corrado Cottone, via D'Azeglio 52, 43100 Parma.

VENDO coppia cassette per apparati ricetrasmittenti a transistori in compensato 0,6 mm rivestimento vinpelle, contenenti pulsante per chiamata, tasto per commutazione 2 posizioni 8 vie; fori per altoparlanti ricoperti con retina metallica; fori attacco: antenna interruttore, potenziometro, antenna. Apertura laterale con cardini miniaturizzati, rotazione 180°, chiusura a pressione. Dimensioni: 17 x 12 x 5. Pagamento contrassegno L. 3.500 più spese di spedizione. Rivolgarsi ad Alfio Petralia, via S. Vito 29, Pedara (Catania).

RADIOTECNICO diplomato S.R.E. eseguirebbe a domicilio radiomontaggi e lavori su circuiti stampati per conto seria ditta. Accetto qualsiasi offerta purché ben specificata. Indirizzare a Gian Marco Borri, piazza Cesare Battisti 10, 12048 Sommariva Bosco (Cuneo).

RADIOTECNICO specializzato con S.R.E. eseguirebbe per seria ditta montaggi su circuiti stampati ed anche vari lavori sempre di carattere radiotecnico. Accetto qualsiasi offerta purché ben specificata. Per informazioni scrivere a Roberto Ligi, via Calmazzo 70, 61034 Fossombrone (Pesaro).

SIETE ANCORA IN TEMPO PER DIVENTARE UNO DI LORO

con i corsi per corrispondenza della Scuola Radio Elettra

TECNICO ELETTRONICO IN RADIO-TELEVISIONE

È il classico «uomo in camice bianco» richiesto da tutte le aziende del settore. Il corso preparato dalla Scuola Radio Elettra addestra praticamente l'allievo a risolvere gli stessi problemi che si presenteranno durante la normale attività di lavoro.

Un corso completo sulla RADIO, STEREOFONIA, TRANSISTORI, TV A COLORI.

L'allievo riceve gratuitamente i materiali per realizzare un laboratorio tecnico di livello professionale (compreso un apparecchio radio e un televisore).



FOTOGRAFIA

Per chi ama la fotografia, e per chi vuole trasformarla nella sua professione: come fotografo pubblicitario, fotoreporter, ritrattista, ecc. Il corso Scuola Radio Elettra insegna tutto: come si sceglie l'apparecchio, come lo si usa, come si sviluppano le foto, la stampa, ecc. Con il corso Scuola Radio Elettra non sbaglierete più una fotografia e potrete prepararvi per una carriera brillante e moderna. (Per chi ne è sprovvisto, la Scuola Radio Elettra fornisce consiglio per l'acquisto di ottimi apparecchi fotografici a prezzi modicissimi).



**BASTA
UNA CARTOLINA
PER MIGLIORARE
LA VOSTRA VITA**



33

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 21.3.1955



Scuola Radio Elettra

10100 Torino AD

**INTERPRETE E CORSI PROFESSIONALI
DISEGNATORE MECCANICO, TECNICO D'OFFICINA,
PIEGATA D'AZIENDA, ECC.**

Ma i molti corsi di specializzazione professionale creati dalla Scuola Radio Elettra, potrete scegliere quello che più vi interessa. Potrete specializzarvi nelle lingue, oppure nel disegno, o nel settore commerciale o meccanico: la specializzazione in uno di questi settori è la chiave per raggiungere i più grandi successi in campo professionale, e non rappresenterà per Voi una difficoltà, perchè le lezioni sono redatte con chiarezza e semplicità.

E fra quelle che abbiamo detto non trovate la professione che fa per Voi, chiedete il nostro opuscolo perchè i nostri corsi sono molti e fra essi forse c'è anche ciò che volete fare Voi.

SIETE ANCORA IN TEMPO PERCHE

...i corsi Scuola Radio Elettra si svolgono per corrispondenza quindi:
- non dovrete interrompere la vostra attuale attività;
- studierete a casa vostra quando vi farà comodo;

LA SCUOLA RADIO ELETTRA E UNA COSA SERIA

- non firmerete alcun contratto, potrete quindi interrompere il corso quando vorrete;
- potrete pagare solo dopo il ricevimento delle lezioni;
- a fine corso riceverete un attestato comprovante gli studi compiuti.

NON DECIDETE ORA

Ci sono ancora molte cose che dovete sapere. Ritagliate e compilate la cartolina riprodotta qui sotto e imbucate (senza francobollo).

Riceverete un opuscolo gratuito **SENZA ALCUN IMPEGNO DA PARTE VOSTRA** che vi spiegherà tutto sui nostri corsi.

FATELO SUBITO, NON RISCHIATE NULLA

E AVETE TUTTO DA GUADAGNARE

RICHIEDETE L'OPUSCOLO GRATUITO ALLA



Scuola Radio Elettra

Via Stellone 5/33

10126 Torino

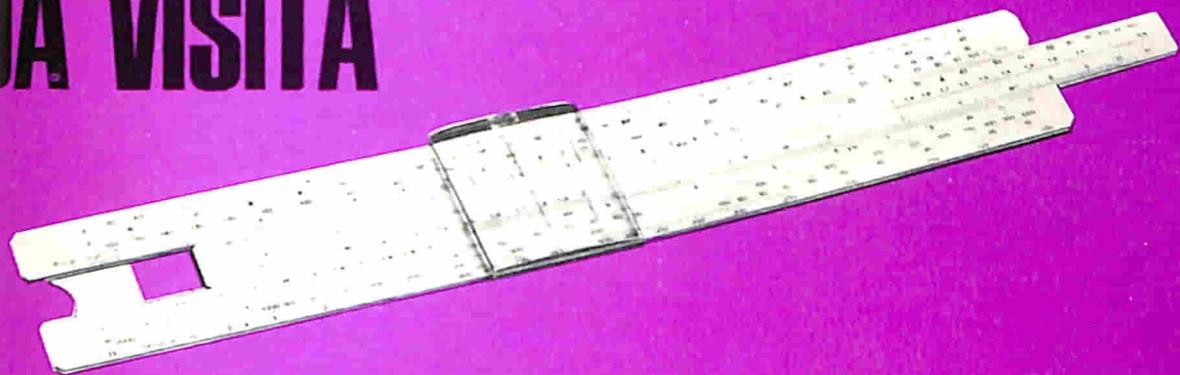
COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE
SPEDITEMI GRATIS L'OPUSCOLO DEL CORSO:
(SEGNARE COSÌ IL CORSO CHE INTERESSA)

RADIO TV ELETTROTECNICA
FOTOGRAFIA CORSI PROFESSIONALI
LINGUE

MITTENTE: NOME _____
COGNOME _____
VIA _____
COD. POST. _____ CITTÀ _____ PROV. _____

**BASTA
UNA CARTOLINA
PER MIGLIORARE
LA VOSTRA VITA**

QUESTO È IL MIGLIOR BIGLIETTO DA VISITA



ELEKTRON ® 25

agenzia dolci 377

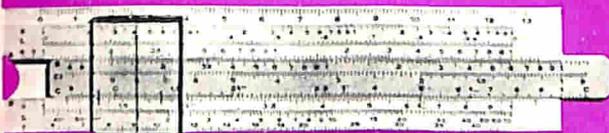
Perché il regolo calcolatore è uno strumento moderno per l'uomo pratico, che sa di non potersi permettere le lungaggini e l'incertezza dei calcoli con carta e matita.

E il regolo risolve per lui qualsiasi operazione, dalla più elementare a quelle che servono per il suo lavoro (calcoli di sconti, provvigioni, preventivi), per la sua professione tecnica (calcoli di tolleranze, di circuiti, di capacità) o per il suo studio (soluzioni di problemi geometrici, trigonometrici, d. fisica e chimica).

Usarlo è facile, non vi sono meccanismi complessi, solo delle chiare e perfette scale logaritmiche. Certo... occorre saperle interpretare, ma non è il caso di consultare voluminosi trattati matematici: la SCUOLA RADIO ELETTRA ha creato per voi un rivoluzionario metodo per corrispondenza:

con gli interessantissimi **esercizi pratici**... Certo, perché con le 4 lezioni riceverete in forma **assolutamente gratuita** due regoli calcolatori: uno, tascabile, per gli esercizi ed i calcoli "di tutti i giorni"; l'altro, da tavolo, di livello professionale, opportunamente studiato e brevettato dalla SRE: l'Elektron 25, particolarmente adatto alle esigenze della moderna elettronica; osservate i problemi che può risolvervi: calcola la sezione ed il diametro dei fili, la resistenza delle linee elettriche, il peso dei fili di rame, la resistenza equivalente dei resistori in parallelo e la capacità equivalente dei condensatori in serie; determina le potenze elettriche e meccaniche dei motori, i valori delle correnti alternate sinusoidali, i decibel, i parametri dei circuiti risonanti, ecc.

RIETZ 12,5



il CORSO REGOLO CALCOLATORE

Metodo a programmazione individuale ®

Non presupponiamo da parte vostra una profonda cultura matematica, non vi chiederemo nemmeno che cos'è un logaritmo, ma in 4 lezioni (46 capitoli) vi diremo TUTTO del regolo calcolatore.

Vi programmerete lo studio a casa vostra, **imparerete i calcoli che più vi interessano**, vi divertirte

E questo Corso non è certo un problema dal lato finanziario:

2.500 lire per lezione (più spese di spedizione).

Volete informazioni più dettagliate? Richiedete alla SCUOLA RADIO ELETTRA, via Stellone 5 - 10126 TORINO, il magnifico opuscolo gratuito a colori, **senza alcun impegno da parte vostra**.



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/33



AMPLIFICATORE STEREO 8+8

L'amplificatore stereofonico per alta fedeltà riproduce un segnale stereo proveniente da un giradischi, da un registratore o da un radio-ricevitore, dando all'ascoltatore le stesse sensazioni di profondità, direzione ed estensione del suono che si hanno assistendo direttamente ad una trasmissione.

CARATTERISTICHE

Ingressi: 4 ingressi stereo, ingresso fono compensato. - **Sensibilità:** 300 mV su tutti gli ingressi stereo. - **Potenza d'uscita:** nominale 8 + 8 W, massima 10 + 10 W. - **Distorsione:** inferiore all'1%. - **Risposta:** da 30 Hz a 20.000 Hz con ± 1 dB. - **Controlli:** doppi di tono, indipendenti. - **Impedenza d'uscita:** da 4 Ω a 16 Ω . - **Filtri:** del fruscio e del rumore di fondo. - **Tubi:** 6 piú un raddrizzatore al silicio. - **Pannello:** in polistirolo. - **Scatola:** in ferro verniciato satinato. - **Alimentazione:** universale. - **Dimensioni:** 350 x 180 x 130 mm.

A richiesta possono essere forniti riproduttori acustici ed equipaggi fonografici adatti per tutte le esigenze.

5 pacchi di materiale contenenti 5 lezioni per il montaggio e l'uso.

OGNI PACCO COSTA L. 10.000, i.g.e. compresa, piú spese postali.

TUTTO IN UNICO PACCO L. 46.000, i.g.e. compresa, piú spese postali.

GIÀ MONTATO IN UNICO PACCO lire 60.000, i.g.e. compresa, piú spese postali.

(Le spedizioni avvengono per posta in contrassegno).



Scuola Radio Elettra

10126 Torino Via Stellone 5/33