

RADIORAMA

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

Sped. abb. post. - Gr. III
ANNO XIII - N. 3

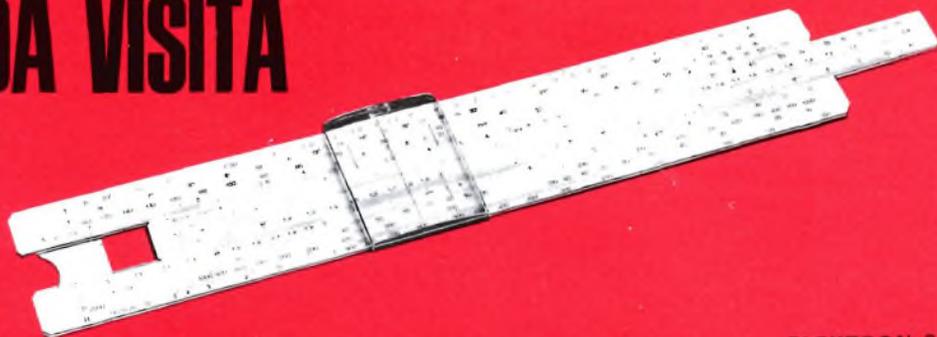
MARZO 1968

200 lire



QUESTO È IL MIGLIOR BIGLIETTO DA VISITA

agenzia dolci 377



ELEKTRON R 25

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, di 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**:

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**, e vi divertirte

con gli interessantissimi **esercizi pratici**... Certo, perché con le 4 lezioni riceverete in forma **assolutamente gratuita** due regoli calcolatori: uno, **tasca-**bile, per gli esercizi ed i calcoli "di tutti i giorni"; l'altro, da tavolo, di livello professionale, opportunamente studiato a 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.

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

LA COPERTINA

Una fonovaligia portatile è il bagaglio ideale per chi si accinge, in questo inizio di stagione, a organizzare gite e scampagnate. La fonovaligia illustrata è a 4 transistori, alimentata a 9 V in corrente continua, si chiama MARGIOLETTE ed è prodotta dalla ditta IARE di Torino.

(Fotocolor Funari-Vitrotti)

RADIORAMA

MARZO 1968



S O M M A R I O

L'ELETTRONICA NEL MONDO

- Macchine per l'insegnamento 5
Nel mondo dei calcolatori elettronici 11
Come lavora il riparatore radio-TV in Russia 21
L'elettronica al servizio dell'aviazione 58

L'ESPERIENZA INSEGNA

- Come si ottiene una buona terra 26
Lampeggiatore automatico 36
Controllo di volume a distanza 42
Televisione a colori 43

IMPARIAMO A COSTRUIRE

- Ricercatore di piccoli oggetti metallici 13
Un promemoria elettronico 37

- Silenziatore per radioricevitori 55
Tester + FET = voltmetro a transistori 59

LE NOSTRE RUBRICHE

- Quiz sull'identificazione degli alimentatori 12
Argomenti sui transistori 30
Consigli utili 54
I nostri progetti 63
Buone occasioni! 64

LE NOVITÀ DEL MESE

- Novità in elettronica 24
Prodotti nuovi 41
Contenitori per nastri magnetici e caricatori 53
Radioricevitore a circuiti integrati 57
INCONTRI 64

Anno XIII - N. 3, Marzo 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
Luisa Coppo
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**

Luscombe Whyte	Piero Rossi
Angela Gribaudo	Federico Zatti
Vittorio Colombo	Elsa Cappellini
Antonio Molinaro	Pierfranco Franzoni
Arturo Pagliano	Gualtiero Negri
Renata Pentore	Armando Contini
Aldo Lucchini	Sergio Furno

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. 6883407 - 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.

MACCHINE PER L'INSEGNAMENTO

di Luscombe Whyte

Una nuova generazione di macchine per l'insegnamento si sta affermando sempre con maggior successo nelle scuole, nell'industria e nel commercio.

La crescente diffusione dell'istruzione e dell'addestramento professionale, verificatasi in tutto il mondo, ha stimolato vaste ricerche sui nuovi metodi e strumenti d'educazione. Esperti di pedagogia, tecnici e costruttori di apparati elettronici hanno collaborato durante un periodo di esperimenti, effettuati per valutare e sviluppare nuovi metodi. Tutto ciò sta ora dando i suoi frutti sotto forma di nuove tecniche che stanno penetrando nel campo dell'insegnamento pratico e dell'addestramento industriale e commerciale.

In Gran Bretagna sono state messe a punto molte attrezzature speciali ed aiuti audio-visivi di vario genere vengono prodotti su scala commerciale sia per il mercato interno sia per l'esportazione. I principali aiuti moderni, di cui ci occuperemo in questo articolo, si possono suddividere in differenti gruppi: macchine per l'insegnamento atte a presentare vari stadi di istruzione nei corsi di insegnamento programmato; nuovi tipi di proiettori per diapositive e film; i cosiddetti "overhead projectors" per l'istruzione e l'addestramento; sistemi progrediti di registrazioni su nastro, come quelli usati nei cosiddetti "laboratori di lingue"; televisione a circuito chiuso in tutte le sue applicazioni per l'insegnamento.

Svariate sono le applicazioni pratiche di ciascuno di questi gruppi e talvolta due o più attrezzature di gruppi diversi vengono fuse in nuove combinazioni, migliorando così le capacità d'insegnamento.

Macchine per l'insegnamento programmato - Il termine "macchine per l'insegnamento" in realtà non è una definizione appropriata, in quanto la macchina non insegna; nelle sue forme più elaborate, essa è uno strumento automatico altamente efficiente per presentare programmi d'insegnamento o d'addestramento con l'effetto migliore e nella maniera voluta dal redattore del programma.

L'argomento di ogni lezione, o programma, è infatti suddiviso in una sequenza accuratamente studiata di piccoli stadi d'informazione e l'allievo deve dimostrare di aver compreso ognuno di questi stadi, rispondendo ad una serie di quesiti, prima di passare ad uno stadio successivo. Qualsiasi argomento può essere virtualmente insegnato per mezzo dei programmi, e le macchine per insegnare vengono usate sempre di più nelle scuole secondarie, nel campo dell'istruzione superiore, nell'industria e nel commercio.

Il nocciolo dell'insegnamento programmato è il programma stesso per cui la composizione di un programma, che può contenere fino a migliaia di stadi d'insegnamento e di correzioni, è un lavoro da esperti. Oggi alcune centinaia di programmi di ogni tipo si possono acquistare o noleggiare e la maggior parte di essi sono prodotti da ditte professionali o dagli appositi dipartimenti dei principali costruttori di macchine per l'insegnamento. La produzione di programmi dovrebbe avere una grande espansione a mano a



Fig. 1 - In questa foto si vede un docente del collegio d'addestramento per insegnanti mentre svolge una lezione di geografia agli allievi della Scuola Media di Kidbrooke.

mano che nuovi scrittori addestrati escono dai corsi di programmazione ora organizzati da vari enti. Il più importante fra questi è il dipartimento dell'Educazione e della Scienza, un dipartimento del Governo britannico, che patrocina una serie di corsi che vanno da una settimana ad un intero anno scolastico e che ha lo scopo di insegnare la redazione di programmi agli insegnanti (fig. 1).

Proiettori per diapositive e film - Fra i più importanti di questi aiuti ricordiamo il cineproiettore per pellicole da 8 mm a tipo continuo che vengono proiettate su uno schermo visibile alla luce del giorno. Chiuse in caricatori, le pellicole possono essere ripetute indefinitamente senza essere ricaricate. La comodità di questo apparecchio è che le sequenze filmate possono essere inserite in qualsiasi momento nel corso di una lezione per illustrarne un aspetto particolare, senza che questa venga interrotta.

Alcune grosse ditte e collegi hanno proprie sezioni per la produzione di questi film. Anche le ditte più piccole ne producono usando comuni macchine da presa e facendo sviluppare e montare i rulli nei

caricatori da apposite ditte. Altrimenti le ditte possono anche ordinare film "su misura" alle varie case produttrici.

Anche il settore della medicina ha accolto molto bene questo nuovo mezzo d'insegnamento e numerosi ospedali stanno preparando da sé i propri film. Le possibilità tecniche del film sono enormi; esso infatti può sovrapporre avvenimenti separati nel tempo e nel luogo ed illustrare così un caso protrattosi per vari anni. Il diagramma semovente, la ripresa di un modello, le vedute endoscopiche od un campo microscopico, tutto può essere usato per chiarire ed istruire. La cinemicrografia e la cineradiologia sono ormai riconosciute come preziosi aiuti per l'insegnamento. Per quanto riguarda le possibilità industriali, esse sono illimitate; con questi tipi di pellicole concetti fondamentali come quelli di forza, massa e accelerazione, voltaggio, corrente e resistenza possono essere illustrati in maniera vivida.

Pellicole del genere vengono usate anche in molti tipi di attività commerciali per addestrare nuovo personale e per presentare nuove tecniche o sistemi di lavoro al personale esistente. La composizione ed il funzionamento di un impianto, l'organizzazione ed

il funzionamento dei dipartimenti commerciali possono tutti essere spiegati in maniera economica ed efficace nei film, che si prestano anche a spiegare il modo di condurre contatti personali, dall'avviamento di un nuovo impiegato o dall'intervista con un candidato fino all'organizzazione di una conferenza sulle vendite. L'utilità di questo metodo è stata dimostrata nel collegio di addestramento della Polizia dell'Oxfordshire dove questo tipo di film viene usato per addestrare le reclute sulle tecniche dell'interrogatorio dei testimoni, sulle procedure in tribunale e sui sistemi per affrontare la folla.

I più recenti modelli di proiettori assomigliano ad un apparecchio televisivo, anche se con meno controlli. Sul davanti vi è uno schermo di 30 x 38 cm sul quale viene proiettata dall'interno un'immagine brillante, chiaramente visibile alla luce del giorno da qualsiasi punto della classe. Il meccanismo interno consiste in una lente f 1.1 da 10 cm ed in uno specchio riflettore. Quest'ultimo può essere rimosso per permettere, volendo, la proiezione su uno schermo esterno.

Proiettori "Overhead" - Il proiettore "Overhead", presentato per la prima volta al pubblico in forma moderna circa cinque anni fa, è un altro aiuto visivo che offre enormi possibilità nel campo dell'insegnamento e dell'addestramento, specie per quel che riguarda i soggetti scientifici e tecnici, dove occorre illustrare in maniera rapida ed efficace diagrammi e disegni, come pure cifre e formule. Questi proiettori stanno già integrando l'uso della lavagna in centinaia di classi e di corsi di addestramento industriali.

Si tratta di un dispositivo ottico, una versione molto più raffinata del diascopio, che permette all'insegnante, mentre rimane rivolto verso la scolaresca, di proiettare su un grande schermo, visibile alla luce del giorno e situato alle sue spalle,

tutta una gamma di materiale grafico od anche la sua stessa scrittura o i suoi disegni a mano a mano che li esegue. L'insegnante può liberamente e rapidamente sviluppare, alterare o togliere l'immagine proiettata, e può presentare una lunga serie di queste immagini senza muoversi dalla sua cattedra.

Nei suoi elementi essenziali, il proiettore è una cassetta leggera contenente una lampada ed uno specchio ricurvo (o sistema di lenti), dotata di un coperchio in vetro quadrato, di solito di circa 25 cm di lato. La luce che passa attraverso questo coperchio è diretta otticamente verso un piccolo dispositivo di messa a fuoco sostenuto in cima ad un asse a breve distanza sopra la scatola. Da questo dispositivo la luce è proiettata all'indietro in un raggio messo a fuoco in modo da riempire lo schermo quadrato, che può avere al massimo circa 6 m di lato.

Qualsiasi scritto od illustrazione su un foglio o una pellicola trasparente, posato sul coperchio di vetro o fatto scorrere dietro ad esso, viene vividamente riprodotto molto ingrandito ed è chiaramente visibile con qualsiasi illuminazione del locale.

Usando un foglio chiaro ed un'apposita penna, l'insegnante può scrivere equazioni e formule che vengono immediatamente riprodotte sullo schermo; può proiettare diapositive preparate singolarmente od in varie combinazioni, ed attirare l'attenzione su qualsiasi parte di un diagramma con piccoli movimenti della sua matita che vengono riprodotti sullo schermo. Può disegnare alterazioni su qualsiasi illustrazione e può riprodurre una serie di modelli piatti, mobili, come ad esempio sezioni di un motore o di una macchina, ed anche mostrare esperimenti in corso. Con l'aggiunta di certe attrezzature può usare pellicole e diapositive standard e può, in qualsiasi momento, "cancellare" l'immagine e sostituirla con un'altra.

Questi proiettori, nelle loro varie forme,

possono essere usati in qualsiasi locale, dalle grandi aule universitarie allo studio dell'insegnante sul tavolino da tè. Esistono piccoli modelli portatili di questi dispositivi, che pesano da 6 kg in sù e si smontano per chiuderli in apposite cassette, ed installazioni più grandi fisse. Varie versioni di questi proiettori, diverse soprattutto nei dettagli, sono state messe a punto da numerosi fabbricanti per soddisfare la crescente domanda da parte sia delle autorità scolastiche sia dell'industria.

Registratori per i "laboratori di lingue" - La grande necessità di apprendere le lingue moderne, con particolare accento alla lingua parlata, ha di molto superato le possibilità dei mezzi d'istruzione convenzionale da parte di insegnanti competenti. Fortunatamente, sono state sviluppate in questo campo nuove tecniche ed apparecchiature audio-visive; questi aiuti sono di solito basati su una combinazione di lezioni (registrate su nastro ed impartite da un insegnante esperto) e di illustrazioni proiettate tramite film o diapositive.

Particolarmente utile per l'insegnamento delle lingue è la macchina per registrare

e riprodurre la voce dell'allievo per il confronto con quella registrata dell'insegnante.

Il principio dell'ascolto-risposta-confronto è stato ampiamente sviluppato nei moderni "laboratori di lingue", ed i dispositivi usati a tale scopo vanno da semplici macchine portatili ad installazioni complesse (fig. 2).

Un tipico "laboratorio" consiste in 12-32 cabine, ciascuna con un registratore ed una cuffia per parlare ed ascoltare, collegate telefonicamente alla mensola di controllo dell'insegnante. Ogni studente può ascoltare la registrazione su nastro della voce dell'insegnante (di solito della nazionalità della lingua insegnata), ripeterla quante volte vuole e poi tentare le proprie imitazioni che vengono registrate su un secondo nastro (fig. 3). Questo a sua volta può essere ripetuto varie volte per il confronto, cancellato ed inciso per un ulteriore tentativo.

Di solito gli allievi procedono per conto loro indisturbati, ma l'insegnante può, a loro insaputa, controllare i tentativi di ognuno o di tutti; può correggere ogni allievo senza disturbare gli altri e registrare le risposte di ognuno sulla propria



Fig. 2 - Veduta di un laboratorio di lingue allestito nel collegio di arte e tecnologia del Cambridgeshire, in Inghilterra.



Fig. 3 - Questo laboratorio di lingua inglese, prodotto dalla Rank, è dotato di trentadue cabine ed è installato alla Counthill Grammar School di Oldham, nel Lancashire.

macchina per un esame o per analisi successive. Se un allievo incontra difficoltà può chiamare l'insegnante. Alcune installazioni sono integrate da aiuti visivi, consistenti in uno schermo visibile da tutte le cabine e controllabile dalla mensola dell'insegnante.

Oltre ai normali corsi di lingue istituiti da scuole ed istituti vari, alcune grosse società gestiscono laboratori privati di lingue riservati all'addestramento del loro personale. Così pure avviene per alcune ditte commerciali, che provvedono direttamente alla preparazione dei propri operatori, dirigenti ed alti funzionari.

Televisione a circuito chiuso - La televisione a circuito chiuso sta trasformando i vari settori dell'istruzione e sta portando rimedio alla carenza di insegnanti grazie alla possibilità di diffondere un'istruzione specializzata molto al di là dei limiti di una singola classe. Come aiuto visivo, la moderna macchina da ripresa televisiva è unica per la sua capacità di trasmettere chiare immagini da posizioni lontane, inaccessibili ed anche pericolose. Queste possono essere mostrate con riprese ravvicinate fornendo dettagli molto

ingranditi, se necessario, ad un numero illimitato di spettatori per l'insegnamento di materie come la medicina, la biologia, la chimica, la metallurgia, l'ingegneria ed un vasto campo di tecniche e specialità industriali.

Congiuntamente al registratore video su nastro, la televisione a circuito chiuso può permettere di costituire intere biblioteche di lezioni e di effettuare dimostrazioni ripetibili istantaneamente le quali, in ultima analisi, possono rivoluzionare la preparazione dei libri di testo.

Spettacolari progressi già sono stati compiuti nell'insegnamento "a rete", sia a classi multiple, nell'ambito di singole scuole e collegi, sia ad intere regioni. Il più vasto progetto di questo genere è stato quello varato in Scozia nel 1965 dalla sezione Educazione della città di Glasgow. Dal nuovo centro televisivo della città, attrezzato adeguatamente, numerosi programmi quotidiani d'insegnamento vengono ora trasmessi attraverso una rete di cavi coassiali a due canali a più di trecento scuole e collegi locali. Gruppi d'insegnanti si occupano di pianificare, preparare e produrre i programmi, registrati per successive trasmissioni, su argomenti

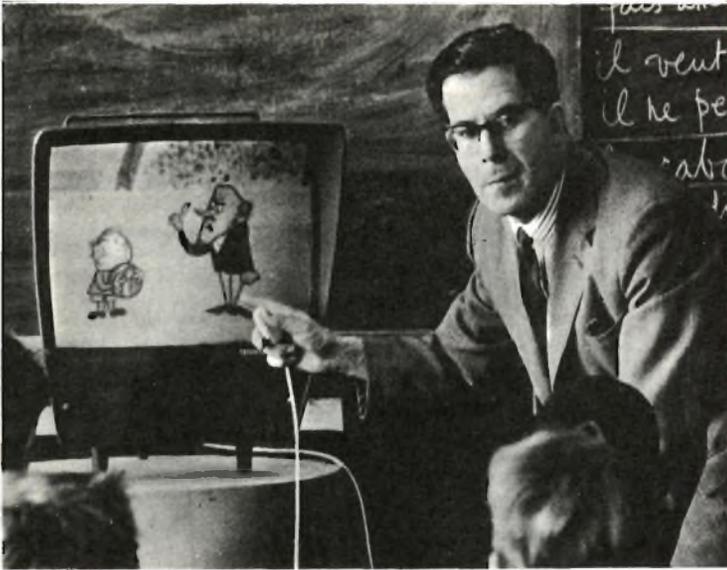


Fig. 4 - L'immagine, che nella foto si vede riprodotta sullo schermo, fa parte di una serie di pellicole realizzate in Inghilterra per l'insegnamento della lingua francese.

che vanno dal francese elementare alla matematica ed agli studi sociali (fig. 4). Molto più vasto ancora sarà il servizio televisivo educativo di Londra che fornirà a milletrecentocinquanta scuole e collegi programmi d'insegnamento attraverso una rete a sei canali (di cui due a colori).

I principali costruttori inglesi di apparecchi TV hanno dovuto quindi mettere a punto attrezzature speciali per l'istruzione televisiva, tra le quali ricordiamo le più recenti telecamere a transistori, controllate a distanza e semi-automatiche, le quali non hanno bisogno di operatori esperti o di luci speciali.

Quasi illimitate sono poi le applicazioni della televisione a circuito chiuso per l'addestramento nel campo commerciale ed industriale. L'elenco dei possibili clienti comprende grandi uffici commerciali, banche, alberghi e transatlantici, grandi magazzini, ferrovie ed aeroporti, centrali elettriche ed amministrazioni locali. La più grande installazione di televisione a circuito chiuso per l'addestramento del personale è stata realizzata a Londra, da un gruppo petrolifero britannico, nella sede centrale della società. Un complesso studio televisivo, a quattro telecamere,

trasmette una quantità di programmi in ripresa diretta o registrati. Separata dallo studio vi è una sala di controllo, con tutta una serie di attrezzature per il controllo delle immagini e dei suoni. Qui i produttori effettuano il messaggio di quanto è prodotto dalle telecamere e dai microfoni e lo passano in un sistema di distribuzione in tutto il centro; le trasmissioni possono essere ricevute negli uffici, nelle sale da conferenze, nelle sale da riposo del personale e nel teatro.

Il sistema viene usato per molti scopi, dall'addestramento alle comunicazioni; per mezzo di esso vengono illustrati nuovi prodotti, nuovi impianti e nuove tecniche di gruppo e fornite informazioni sugli sviluppi della struttura e dell'organizzazione della società. Esperti in visita vengono intervistati nello studio, che viene anche usato per addestrare il personale dirigente ad interviste televisive e per provare sequenze destinate a film educativi.

Tutti questi sviluppi stanno portando la televisione a circuito chiuso, come pure gli altri moderni aiuti per l'insegnamento, entro i limiti finanziari e le capacità tecniche della scuola e dei corsi d'addestramento tenuti da grandi e piccole aziende.



NEL MONDO DEI CALCOLATORI ELETTRONICI

CALCOLATORE DA TAVOLO

In questo calcolatore elettronico da tavolo, Hybrid-48, esposto dalla ditta costruttrice inglese Electronics Association Ltd. alla Fiera del Commercio svedese svoltasi a Gothenburg, sono incorporate possibilità di lavoro finora disponibili in grandi e costosi sistemi. Il calcolatore offre una grande capacità analogica con larghezza di banda estremamente ampia, sistema di controllo molto flessibile, possibilità di parallelismo logico ed alta velocità di commutazione. Il sistema è basato su quello del calcolatore elettronico TR-48 che ha avuto grande successo, ma, dichiarano i costruttori, il sistema e i componenti sono stati rivediti per il funzionamento ripetitivo ad alta velocità ed iterativo per il quale il nuovo modello è destinato.



CALCOLATORE PER CONTROLLO DIGITALE DIRETTO

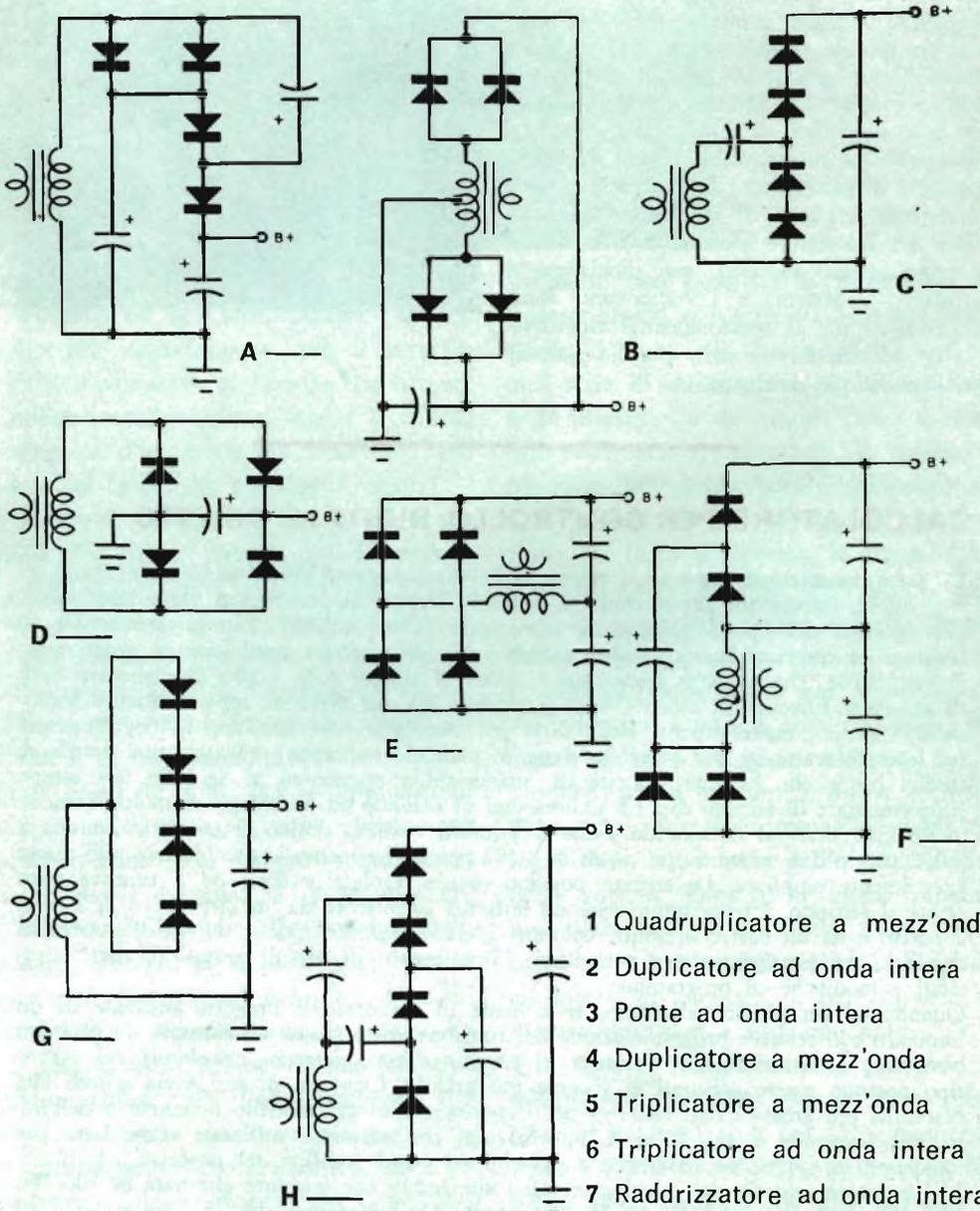
È stato recentemente messo a punto dalla ditta inglese Elliot Automation Ltd. un nuovo calcolatore per il controllo digitale diretto di processi di vario tipo, molto più versatile del tipo a programma fisso usato precedentemente, in quanto capace di lavorare in coordinazione con altri calcolatori e di accettare modifiche di programma. Il calcolatore, che impiega transistori e diodi al silicio, è in grado di elaborare dati, di assolvere funzioni di allarme ed è adattabile ad una serie di apparecchiature secondarie, costruite espressamente dalle ditte per calcolatori che lavorano in coordinazione fra loro. Si tratta di una macchina binaria, parallela (sincrona), che usa una parola di tredici bit e che ha una velocità di quarantamila operazioni al secondo, un tempo supplementare di accesso di 23,5 milionesimi di secondo ed un tempo di moltiplicazione di 76,5 milionesimi di secondo. Sono disponibili versioni dotate di memoria limitata a 4.096 parole o di memoria più vasta di 8.192 parole. La memoria più limitata può essere agevolmente ampliata. Le entrate possono essere regolate a dieci od a centoventotto punti al secondo. I programmi vengono letti nel calcolatore da un dispositivo di lettura a nastro e da un nastro a cinque colonne. L'elaboratore centrale è dotato di quadro di comando del programma per permettere l'inserimento di piccoli gruppi di dati, istruzioni e modifiche di programma.

Quando ad un grosso calcolatore si richiede di elaborare il progetto ottimale di un impianto con relativa programmazione del funzionamento (come ad esempio un processo complesso e settoriale che necessita di coordinazione), parecchi calcolatori del nuovo tipo possono essere collegati al sistema più grande. Ciascuno di essi invia quindi alla macchina più grossa i dati richiesti per l'aggiornamento del modello matematico dell'impianto, ricevendo a sua volta le informazioni che verranno utilizzate come base per apportare le opportune modifiche a determinati punti stabiliti del processo.

L'elaboratore centrale del calcolatore viene alimentato con corrente alternata di 100 V - 125 V - 200 V - 250 V, 50 Hz monofase. Le dimensioni del calcolatore sono di 117 x 103 x 46 cm.

QUIZ sull'identificazione degli alimentatori

Il progettista elettronico studia i circuiti in modo da ottenere caratteristiche di equilibrio e semplicità, sempre mantenendosi entro determinate linee definite dalle industrie di apparecchiature elettroniche. Perciò la maggior parte dei circuiti di tipo comune può essere facilmente identificata da un tecnico elettronico. Quando però i circuiti vengono progettati senza che i progettisti si attengano alle norme stabilite, si possono incontrare alcune difficoltà per identificarli. Qui di seguito, ad esempio, sono presentati vari tipi di alimentatori, ciascuno impiegante quattro diodi; in alcuni casi detti diodi sono essenziali per il circuito, mentre in altri i diodi stessi sono collegati unicamente per aumentare la tensione o la corrente nominale dell'alimentatore (e per rendere più difficile l'opera di identificazione del circuito). Verificate quanti circuiti riuscite a riconoscere, scegliendo per ognuno l'esatta definizione tra quelle riportate nella lista in basso a destra. (Le risposte al quiz sono a pag. 62).



- 1 Quadruplicatore a mezz'onda
- 2 Duplicatore ad onda intera
- 3 Ponte ad onda intera
- 4 Duplicatore a mezz'onda
- 5 Triplicatore a mezz'onda
- 6 Triplicatore ad onda intera
- 7 Raddrizzatore ad onda intera
- 8 Raddrizzatore a mezz'onda

RICERCATORE DI PICCOLI OGGETTI METALLICI



Tutti noi abbiamo sentito talvolta il desiderio di cercare tesori sepolti di grande valore, come un vaso pieno di monete d'oro del Medioevo od un medaglione di platino perduto sulla spiaggia, oppure di rintracciare oggetti anche di scarsa entità come qualche centinaio di lire cadute in un prato; ma tutto ciò è possibile solo se si dispone di un cerca-metalli.

Esistono due tipi principali di localizzatori di metalli e quello che può adattarsi meglio alle diverse necessità è in relazione, ovviamente, a ciò che si cerca; ad esempio, i grossi e più costosi trasmettitori-ricevitori possono individuare grossi oggetti a grandi profondità, ma non rivelano facilmente oggetti di piccole dimensioni. Invece il localizzatore più semplice ad una spira ed a frequenza di battimen-

to, come quello che presentiamo, può rivelare soltanto oggetti a profondità di circa 60 cm (secondo le dimensioni), ma aventi un diametro di pochi centimetri.

Il localizzatore che descriviamo può risultare molto divertente in gite al mare od in vecchi campi di battaglia alla ricerca di relitti. Il dispositivo è leggero e può funzionare da sei ad otto ore con una normale batteria per transistori; inoltre ha un altoparlante incorporato e perciò non è dotato di cuffie o cordoni, elementi facilmente smarribili.

Come funziona - Il semplice circuito (fig. 1) è composto da due oscillatori RF, funzionanti intorno a $400 \div 500$ kHz, da un rivelatore e da un amplificatore BF. La bobina L1 è accordata in modo che la

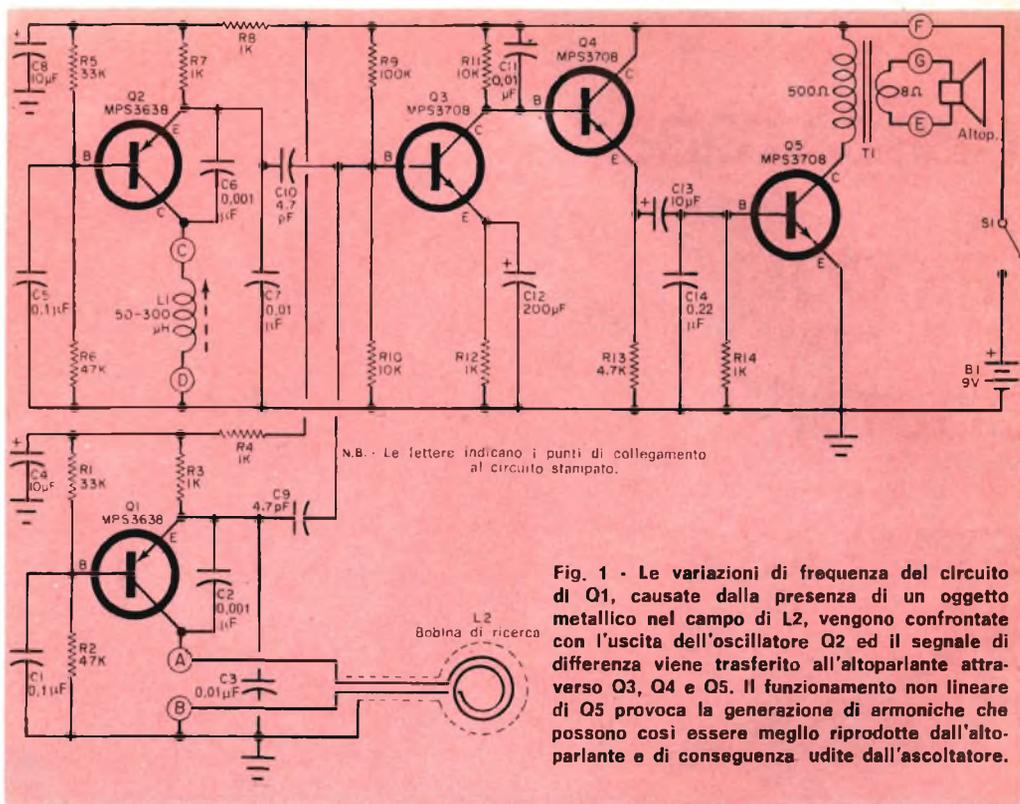


Fig. 1 - Le variazioni di frequenza del circuito di Q1, causate dalla presenza di un oggetto metallico nel campo di L2, vengono confrontate con l'uscita dell'oscillatore Q2 ed il segnale di differenza viene trasferito all'altoparlante attraverso Q3, Q4 e Q5. Il funzionamento non lineare di Q5 provoca la generazione di armoniche che possono così essere meglio riprodotte dall'altoparlante e di conseguenza udite dall'ascoltatore.

frequenza dell'oscillatore di cui fa parte sia leggermente più alta o più bassa di quella dell'oscillatore relativo alla bobina di ricerca. I due segnali vengono combinati nello stadio rivelatore Q3, la cui uscita è la differenza udibile delle due frequenze. Questo segnale viene immesso nel ripetitore d'emettitore Q4, poi nello stadio di uscita Q5 e, finalmente, nell'altoparlante.

La frequenza dell'oscillatore relativo alla bobina di ricerca varia leggermente quando varia la conduttanza del materiale entro la portata della stessa bobina di ricerca; ciò significa che quando la bobina passa sopra un oggetto metallico, la frequenza dell'oscillatore varia leggermente e varia perciò anche la nota di battimento che si ode nell'altoparlante. È più facile avvertire una piccola variazione di frequenza in un suono basso che una variazione uguale in una nota di frequenza più alta.

Per ottenere i migliori risultati dal cercametri, è perciò opportuno regolare i due

oscillatori per quanto è possibile sulla stessa frequenza. Entrambi gli oscillatori, inoltre, devono essere molto stabili, per cui è necessaria una costruzione solida con elementi ben fissi. Il circuito deve essere costruito in modo che l'accoppiamento tra i due oscillatori sia minimo, altrimenti i due oscillatori si agganceranno sulla stessa frequenza ogni volta che la frequenza di battimento scende ad un valore basso. Per questo motivo i due oscillatori sono disaccoppiati dalla batteria di alimentazione e tra di loro (per mezzo di R4-C4 e R8-C8) e per C9 e C10 sono stati usati condensatori di basso valore. Lo stadio d'uscita è stato progettato intenzionalmente per produrre distorsione, in modo che anche le basse frequenze di battimento si possano udire in un piccolo altoparlante. Se il circuito BF fosse progettato per un funzionamento lineare con scarsa distorsione, l'altoparlante non riprodurrebbe, o riprodurrebbe molto attenuate, le note al di sotto di 150 Hz - 200 Hz.

Fig. 2 - Rappresentazione del circuito stampato, usato per il montaggio del prototipo qui descritto, in grandezza naturale.

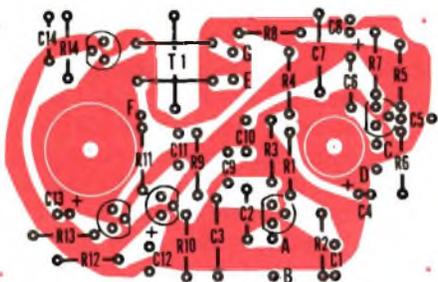


Fig. 3 - Da questa illustrazione si vede come devono essere montati i componenti sulla parte superiore del circuito stampato disegnato sopra.

In questo circuito lo stadio d'uscita non è polarizzato in conduzione e quando è pilotato dal segnale BF proveniente dal ripetitore d'emettitore Q4, il transistor Q5 conduce e produce un'uscita per le mezze onde positive. Il segnale che arriva all'altoparlante è perciò una serie di impulsi con la frequenza del segnale di battimento e, poiché gli impulsi contengono molte armoniche, si possono udire fino a pochi hertz.

Costruzione - La parte elettronica del cerca-metalli è facile da costruire e non presenta difficoltà dovute a possibili accoppiamenti ed instabilità, se si usa un circuito stampato come quello illustrato nella fig. 2, il quale serve da campione per localizzare i fori per L1, per i di-

stanziatori di montaggio e per l'altoparlante. Praticate un foro da 10 mm per la bobina L1 ed un altro di diametro adatto all'altoparlante scelto. Montate poi i componenti minori, inserendoli nelle posizioni indicate nel disegno che riproduce la parte superiore del circuito stampato (fig. 3), e saldandoli al loro posto.

Nel mobiletto praticate un foro adatto al tipo di interruttore che usate; quindi montate detto interruttore, l'altoparlante, il supporto per la batteria e la bobina L1 come illustrato nella fig. 4. Collegate tra loro l'interruttore ed il supporto della batteria, cioè collegate il filo proveniente dal terminale positivo della batteria ad un contatto dell'interruttore; all'altro contatto saldate invece un pezzo di filo corto da collegare poi al punto F del circuito stampato. Sulla parte posteriore dell'altoparlante sistemate una ciambella di spugna plastica che il circuito stampato comprimerà, per cui l'altoparlante risulterà ben fisso (fig. 5). A questo punto collegate i fili della batteria e dell'altoparlante ai punti del circuito stampato indicati nello schema. Montate nel mobiletto il circuito completo (fig. 6) e collegate L1 agli occhielli dei punti C e D.

La bobina di ricerca - Questa parte importante del localizzatore può essere realizzata in vari modi, ma ci limitiamo a descrivere i due illustrati nella fig. 7; quello con tubo di rame (a sinistra) è più robusto, ma il quadro con tubo di

Fig. 4 - Una parte dell'altoparlante e della bobina L1 passa attraverso il circuito stampato; queste parti vanno ben collocate per un preciso fissaggio.

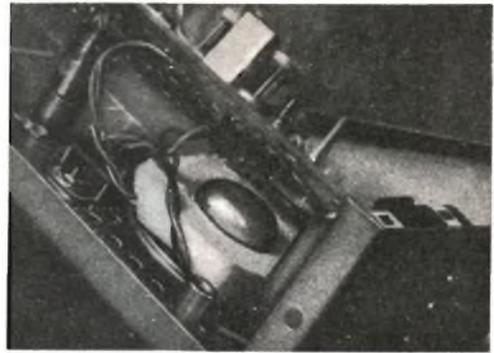
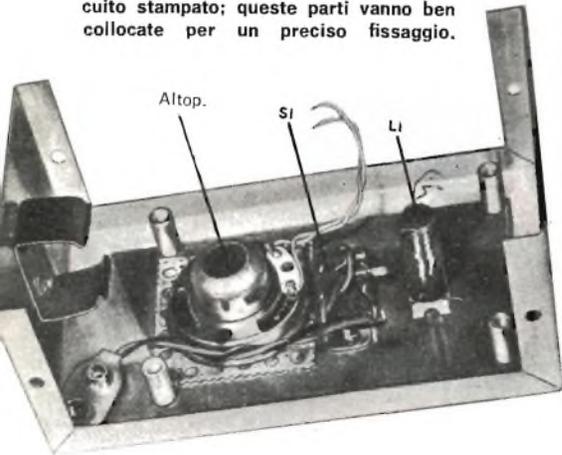


Fig. 5 - Una ciambella di spugna plastica, posta intorno all'altoparlante, blocca quest'ultimo nella giusta posizione, quando il circuito stampato è fissato; l'altoparlante perciò non va avvitato.

plastica funziona altrettanto bene ed è più facile da costruire.

Per realizzare la bobina di rame, procuratevi un pezzo di tubo di rame dolce del diametro di 6 mm, lungo 105 cm e piegatelo in modo da formare un cerchio il più regolare possibile. A tale scopo assicuratevi anzitutto che il tubo sia ben dritto e per piegarlo servitevi di un oggetto cilindrico avente un diametro leggermente inferiore a 30 cm. Tra le estremità del tubo così ripiegato si deve lasciare uno spazio di circa 6 mm.

Praticate un foro da 3 mm nella parte interna del cerchio, nel punto opposto alle estremità, quindi con un seghetto tagliate il tubo lungo la parete esterna, come è chiaramente illustrato, smussando poi il taglio con una lima sottile. Saldate

15 cm circa di filo isolato per collegamenti ad un'estremità di un pezzo di filo smaltato da 0,50 mm lungo 15 m e ricoprite la giuntura con tubetto isolante. Fate passare il filo isolato nel foro da 3 mm, lasciando 4 o 5 cm di filo isolato dentro il tubo spaccato ed avvolgete quattordici spire di filo dentro il tubo attraverso il taglio, facendo attenzione a non riunire le estremità del tubo stesso. Tagliate il filo smaltato e saldate all'estremità libera un altro pezzo di filo per collegamenti. Dopo aver isolata la connessione, fate passare il filo per collegamenti attraverso il foro praticato nel tubo e fissate infine dentro il tubo di rame la bobina così fatta, mediante vernice per bobine o colla bianca.

Il quadro di plastica (a destra) può es-

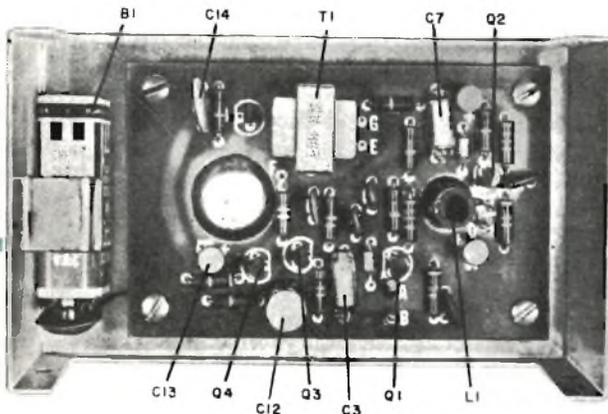


Fig. 6 - Un montaggio ben fisso ed ordinato dei vari pezzi interni, esterni e degli altri accessori garantisce un funzionamento più sicuro; infatti qualsiasi variazione dovuta a movimento di componenti oppure di fili può fornire false indicazioni.

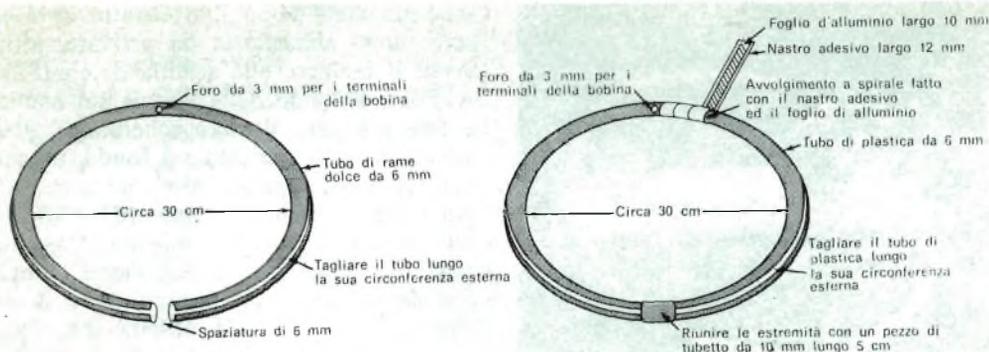


Fig. 7 - A sinistra è visibile il quadro realizzato con tubo di rame ed a destra quello con tubo di plastica. Se si usa quest'ultimo, si può fare una copertura schermante con foglio di alluminio. In entrambi i casi le estremità del tubo devono essere distanziate tra loro, come accennato nel testo.

sere fatto in modo molto simile alla bobina di rame ora descritta. Inserite nelle estremità del tubo di plastica da 6 mm un pezzetto di tubo di plastica da 10 mm lungo 5 cm, che avrà il compito di tenere ben fisse dette estremità; con un trapano praticate poi un foro nell'interno del cerchio in posizione opposta alle estremità e tagliate con un coltello la parete esterna del cerchio.

Preparate il filo smaltato come già descritto ed avvolgete la bobina di quattordici spire, che saranno poi incollate insieme. Poiché in questo caso la bobina non viene schermata, come si verifica invece per quella inserita nel tubo di rame, il tubo di plastica deve essere schermato prima del montaggio. A tale scopo tagliate da un rotolo di foglio d'alluminio una striscia larga 10 mm ed incollate questa striscia

su un nastro adesivo largo 12 mm, lasciando un piccolo bordo ai lati. Togliete poi l'isolamento per metà ad un

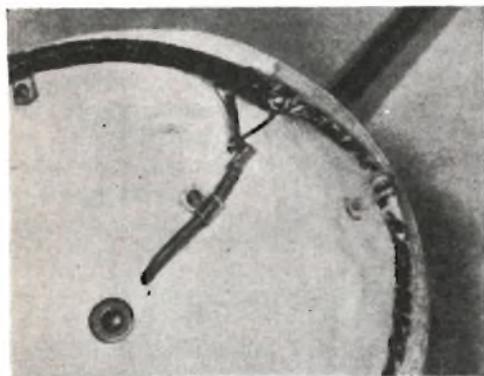
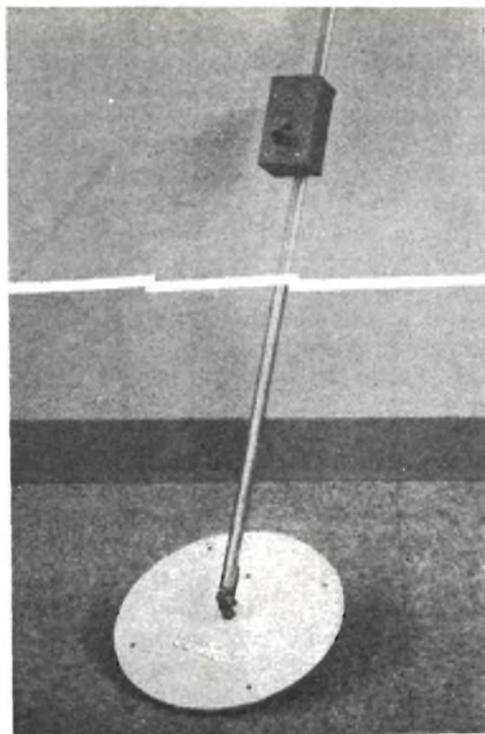
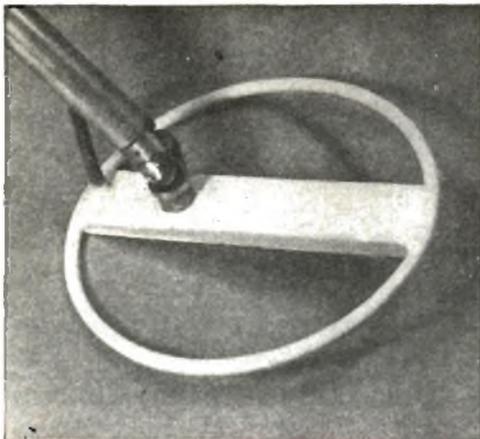


Fig. 8 - Il quadro ricoperto di plastica deve essere fissato fermamente al suo posto mediante staffette di plastica e mastice oppure colla.

Ecco l'apparato finito, pronto per la ricerca di metalli sepolti. Regolate la posizione del quadro in modo che esso sia sempre parallelo al terreno.



Il quadro con tubo di rame, essendo abbastanza rigido, può essere montato senza base, rinforzato solo da una piccola traversina di legno, riducendo in tal modo il peso del dispositivo.

pezzo di trecciola lungo circa 15 cm e ponete il tratto nudo tra il foglio di alluminio ed il nastro adesivo per il collegamento a massa dello schermo. Quindi, cominciando dal punto in cui i collegamenti fuoriescono dal tubo, avvolgete intorno al tubo il nastro adesivo su cui è incollato il foglio di alluminio. Finito questo lavoro, strappate il foglio di alluminio e continuate ad avvolgere il solo nastro adesivo per tenere il tutto ben fermo, evitando che il foglio di alluminio formi un circuito chiuso; non fate perciò toccare le estremità del foglio di alluminio con l'inizio dell'avvolgimento.

Il quadro finito si monta, mediante quattro staffette di plastica, su una base di legno compensato da 6 mm (ved. fig. 8), fissando con stucco il tubo di plastica alla base affinché non si muova o si deformi.

Tocchi finali - Il manico del cerca-metalli si può realizzare con un pezzo di tubo di alluminio da 20 mm di conveniente lunghezza fissandolo alla base di legno compensato con un adattatore a gomito; se non trovate questi accessori, potete usare un manico di legno. Collegate le due estremità della bobina ai due conduttori di un cavetto schermato bipolare, la cui calza metallica verrà collegata allo

schermo della bobina; il cavetto deve essere lungo abbastanza da arrivare, attraverso il manico, alla scatola di controllo. Avvitate il fondo della scatola sul manico e fate giungere il cavo schermato, attraverso un foro praticato sul fondo, ad una bassetta d'ancoraggio a tre capicorda, che può essere fissata con una delle viti che bloccano la scatola al manico. Con due pezzi di filo per collegamenti lunghi $8 \div 10$ cm collegate i punti A e B del circuito stampato alla bassetta d'ancoraggio. Inserite infine la batteria nel suo supporto e chiudete la scatola.

Uso del rivelatore - Il cerca-metalli è semplice da usare e con un po' di pratica dovrete essere in grado di trovare facilmente metalli sepolti. Innanzitutto regolate il controllo di accordo per produrre una nota di battimento. Poiché la gamma di regolazione della bobina è molto vasta, si dovrebbe ottenere una nota di battimento anche se la bobina di ricerca non è identica a quella descritta. Se non siete sicuri che il circuito funzioni, portate un ricevitore a transistori vicino al cerca-metalli e regolatene la sintonia fino a ricevere un forte segnale su una frequenza bassa delle onde medie. Ponete la bobina di ricerca vicina al suolo e regolate l'accordo per sentire una nota di battimento bassa. Sollevando la

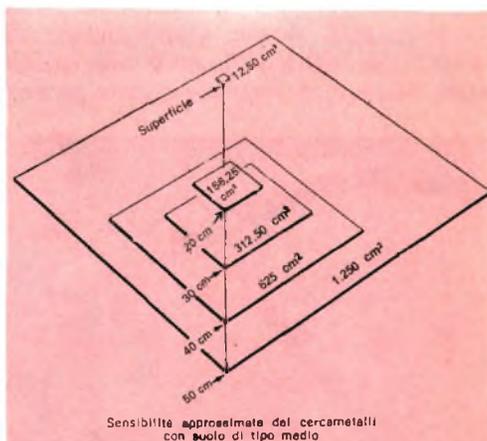


Fig. 9 - Il disegno mostra la dimensione relativa degli oggetti sepolti in funzione della profondità alla quale possono essere rivelati, con suolo di tipo medio e con altezza costante tra la bobina di ricerca ed il livello del suolo.

MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = batteria da 9 V
- C1, C5 = condensatori ceramici a disco per bassa tensione da 0,1 μ F
- C2, C6 = condensatori in polistir. da 0,001 μ F
- C3, C7 = condensatori in polistirolo da 0,01 μ F
- C4, C8, C13 = condensatori elettrolitici da 10 μ F - 15 VI
- C9, C10 = condensatori ceramici a disco da 4,7 pF
- C11 = condensatore ceramico a disco per bassa tensione da 0,01 μ F
- C12 = condensatore elettrolitico da 200 μ F - 6 VI
- C14 = condensatore ceramico a disco per bassa tensione da 0,22 μ F
- L1 = bobina di induttanza variabile da 50-300 μ H
- L2 = bobina di ricerca (ved. testo)
- O1, O2 = transistori Motorola MPS3638
- O3, O4, O5 = transistori Motorola MPS3708
- R1, R5 = resistori da 33 k Ω - 0,5 W
- R2, R6 = resistori da 47 k Ω - 0,5 W
- R3, R4, R7, R8, R12, R14 = resistori da 1 k Ω - 0,5 W
- R9 = resistore da 100 k Ω - 0,5 W
- R10, R11 = resistori da 10 k Ω - 0,5 W
- R13 = resistore da 4,7 k Ω - 0,5 W
- S1 = interruttore
- T1 = trasformatore di uscita per transistori: primario 500 Ω con presa centrale (la presa centrale non si usa) - secondario 8 Ω - 150 mW (si può adottare il tipo G.B.C. H/361)

Altoparlante miniatura, scatola, supporto per la batteria, filo smaltato, distanziatori, stagno e minuterie varie

N.B. Il prototipo è stato realizzato adottando per L1 una bobina tipo Miller 6196 della J.W. Miller Co. 5917 S. Main St. Los Angeles 3, CAL. USA.

bobina di 10-15 cm, la nota non dovrebbe variare di molto. Per la ricerca, la bobina deve essere tenuta vicina al suolo, e spostata lateralmente da un lato all'altro, avendo però cura di mantenerla parallela al terreno. Se sentite una variazione della nota di battimento, spostate lentamente la bobina intorno all'area per avere una idea del punto esatto e delle dimensioni dell'oggetto trovato.

La variazione della nota di battimento dipenderà infatti dalle dimensioni dell'oggetto sepolto e dalla sua area vista da sopra. Perciò se, per esempio, è facile trovare una lattina da caffè sepolta per piatto, è possibile non rilevarne la presenza se sepolta di taglio. La fig. 9 dà una buona idea dei risultati che si possono ottenere dal rivelatore in oggetto.

Note d'uso - Non usate il cerca-metalli con i due oscillatori a battimento zero: ciò ridurrebbe la sensibilità a metà, a causa della leggera azione di agganciamento dovuta ad accoppiamenti parassiti. Se notate improvvise variazioni della nota quando la bobina di ricerca batte sul terreno o contro la vegetazione, controllate i collegamenti ed il montaggio della bobina, per individuare eventuali parti non ben fisse; infatti, qualsiasi spostamento di parti o di fili all'interno o fuori della bobina di ricerca, può provocare variazioni della nota. Migliore sarà la costruzione e più sicure saranno le indicazioni fornite dal dispositivo.

Se vi interessano soprattutto i piccoli oggetti, le monete per esempio, potete rendere più sensibile il rivelatore usando una bobina di ricerca di diametro minore, cioè all'incirca di 10 cm. L'unica variazione necessaria sarà l'aggiunta di due spire alla bobina. Ricordate però che una bobina più piccola penetrerà ad una profondità minore di una di diametro maggiore. ★

ACCUMULATORI ERMETICI AL Ni - Cd



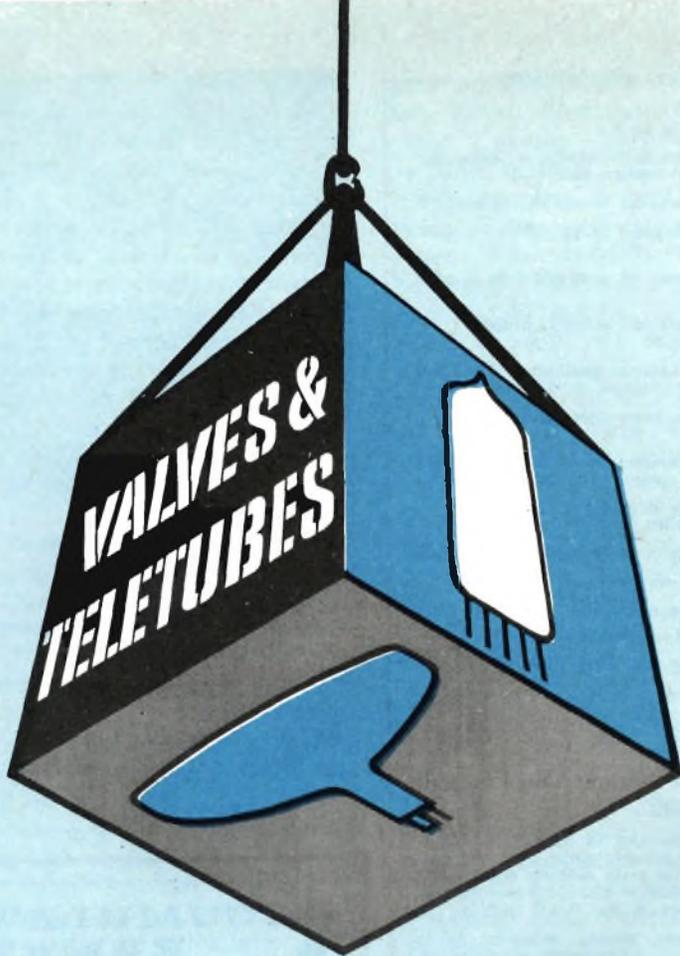
VARTA DEAC

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



Valves and Teletubes

BRIMAR



Thorn-EMI Radio Valves & Tubes Limited
7 Soho Square, London W1. Tel: GERrard 5233



COME LAVORA IL RIPARATORE RADIO-TV IN RUSSIA

**Finora abbiamo spesso
fornito notizie riguardanti
l'attività dei radoriparatori
americani: riteniamo
però che possa interessare i
lettori sapere come
operano i colleghi russi.**

La parola russa PEMOHT, che si pronuncia "riemont", significa riparazioni o luogo in cui si effettuano riparazioni. Fino a pochissimo tempo fa nell'Unione Sovietica venivano costruiti pochissimi apparecchi elettrodomestici e le riparazioni, fatte da privati, prosperavano all'insegna del motto "qui si ripara tutto". Esistevano alcuni negozi specializzati di riparazione, ad esempio, per scarpe, ma "riemont" significa per lo più riparazioni in genere.

I negozi di "riemont" sono piccoli e di rado hanno un mezzo di trasporto proprio per ritirare e consegnare gli apparecchi: in essi si ripara un po' di tutto; se non si dispone di un "avtomobil" e se

non è possibile caricare l'apparecchio da riparare sul "metro", si prende un "taksi". Quando si porta il "televisor" che non funziona in un "riemont", si è accolti dal proprietario-gestore che è un "mekhanik", cioè un meccanico. Da noi però la parola meccanico ha un significato diverso o meglio più limitato: ad esempio, abbiamo molta fiducia nel meccanico che lavora sotto il cofano della nostra automobile, ma esiteremo ad affidare per una riparazione l'orologio od il tostapane a qualcuno che si dichiara meccanico. In Russia invece il "mekhanik" ha una grande abilità, è molto rispettato ed è molto inventivo. Da noi più propriamente sarebbe definito un tecnico.

Il manuale di servizio - Il "mekhanik" russo quando deve riparare, per esempio, un apparecchio TV dispone sempre del manuale di servizio del "televisor" fabbricato dal Governo, e lo consulta senza alcuna difficoltà, anche se esistono innumerevoli marche e modelli di tali apparecchi. Il linguaggio del manuale è internazionale per cui qualsiasi tecnico che imparasse in poche ore l'alfabeto russo potrebbe capirlo perfettamente. Gli schemi d'altronde sono universali e così pure i numeri e le lettere greche usate nelle formule.

Molte parole del manuale del "televisor" sono prese in prestito dall'occidente, ma il lettore occidentale deve tener conto della tendenza russa a semplificare ed adattare la pronuncia; le parole risultanti sono però perfettamente riconoscibili. Ecco alcuni esempi di parole derivate da quelle occidentali: *elektronny* (elettronica), *volt*, *amper*, *vatt*, *om*, *diod*, *triod*, *pentod*, *anod*, *katod*, *antenna*, *statika*, *batarea* o *akkumulator* (batteria), *condensator*, *radio*, *telefon*.

Non tutte le parole però sono così facili; parte del linguaggio usato in elettronica aveva significato prima dell'era elettronica ed i russi lo usano correntemente. Un tubo è una lampada elettronica, una manopola è un manico rotondo, una bobina è un rocchetto, un resistore è un "soprotivlyeniye", parola difficile da trovare in un dizionario. Una griglia di controllo è una "cel nizkovo naprazhyeniya" e cioè rete di tensione più bassa, che i russi in

genere chiamano semplicemente "cel" numero uno.

Quando il significato di un nuovo componente o di un dispositivo non è ovvio, i russi ricorrono alla parola generica "apparat". Così un rotatore d'antenna è un "apparat" per girare l'antenna ed un generatore di barre è un "apparat" per la messa a punto dell'immagine.

Gli utensili - I nomi russi degli utensili da laboratorio non sono conosciuti sulla base di quelli occidentali; alcuni di essi sono in uso da tempi memorabili. "Molotok" e "noz" sono il martello ed il coltello e mai qualcos'altro. La parola "pila" invece può far nascere un po' di confusione in quanto significa sega o lima a seconda dell'arnese che si sta usando. Un cacciavite è un "gira-fuori", strana denominazione se si pensa che lo stesso utensile viene usato per avvitarlo. La morsa è una "chiave a vite" e talvolta una "chiave-dado". Il "payalnik" è il saldatore elettrico e "payalshchik" è chi salda. Anche per gli attrezzi nuovi, di tipo speciale per il banco elettronico, i russi ricorrono spesso al comodo "apparat". Lo spella-fili è un "apparat" per preparare i fili.

Il lavoro di riparazione - Ritorniamo però nel "riemont" con il "televisor" che non funziona. Dopo aver spiegato semplicemente quale difetto si è riscontrato nell'apparecchio, il "mekhanik" si impegna a ripararlo e fissa il giorno della consegna. Si ritorna perciò da lui in quella data e si trova il "televisor" pronto; il "mekhanik" fornisce sempre dettagliate spiegazioni sul lavoro svolto, ad esempio, preciserà che tre delle piccole lampade elettroniche sono state sostituite e così pure il fusibile, ma che la grossa lampada elettronica è buona e che inoltre alcune regolazioni sono state ritoccate.

Viene poi la faccenda del pagamento e qui comincia un rito insolito che in Russia si ripete sempre uguale da centinaia d'anni; il "mekhanik" stabilisce la cifra, ma si aspetta già di sentirsi rispondere che è troppo alta; immancabilmente ne nasce una piccola controversia, dopo di che si giunge ad un accordo e si porta a casa il "televisor". ★

NOVO Test

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 μ A - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA 500 mA - 5 A
AMP. C.A.	4 portate	250 μ A - 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	1 portata	da 0 a 10 M Ω
FREQUENZA	1 portata	da 0 a 50 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 μ F (aliment. rete) da 0 a 50 μ F - da 0 a 500 μ F da 0 a 5000 μ F (aliment. batterie)

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 μ A - 50 μ A - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
AMP. C.A.	4 portate	250 μ A - 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	1 portata	da 0 a 10 M Ω
FREQUENZA	1 portata	da 0 a 50 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 μ F (aliment. rete) da 0 a 50 μ F da 0 a 500 μ F da 0 a 5000 μ F (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

DEPOSITI IN ITALIA:

BARI Biagio Grimaldi
Via Psalmo 116
BOLOGNA P.I. Sibani Attilio
Via Zanardi 2/10
CAGLIARI Pomata Bruno
Via Logudoro 20

CATANIA Elle Enne S.e.S.
Via Cagliari 57

FIRENZE
Dott. Alberto Tiranti
Via Frià Bartolomeo 38
GENOVA P.I. Conte Luigi
Via P. Salvegno 18
MILANO Preatto ns. Sede
Via Gradisca 4
NAPOLI Cesarano vincenzo
Via Strettoia S. Anna
alle Paludi 62
PESCARA
P.I. Accorsi Giuseppe
Via Osesto 25
ROMA Tardini
di E. Cereda e C.
Via Amatrice 15
TORINO
Rodolfo e Dr. Bruno
Pomè
Corso Duca degli
Abruzzi 58 bis

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

DERIVATORI PER LA MISURA
DELLA CORRENTE CONTINUA
Mod. SH/30 portate 30 A
Mod. SH/150 portate 150 A

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

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

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



novità in **ELETRONICA**

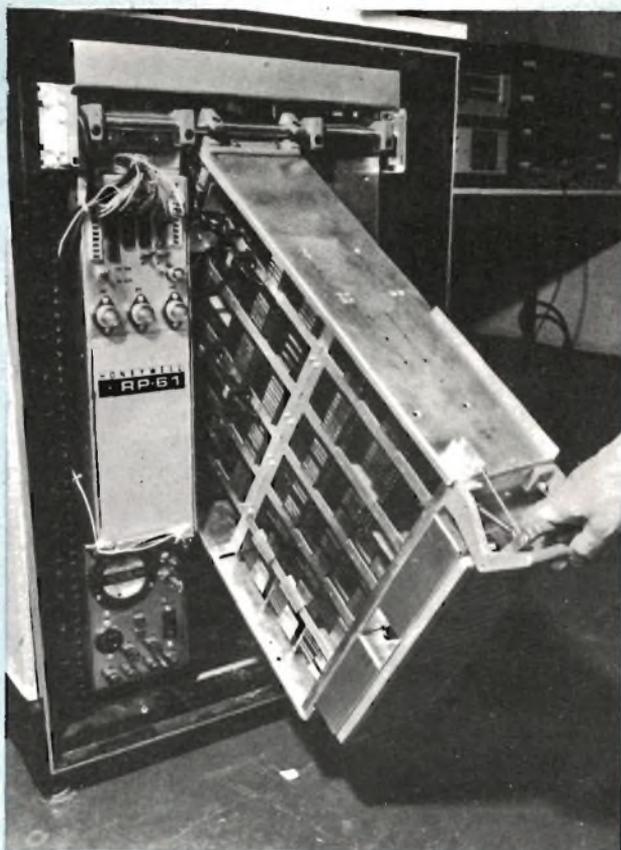
Ecco una dimostrazione pratica della resistenza estremamente elevata dei lucernari "Eurolight", ottenuti mediante stampaggio a caldo a partire da lastre di Cellidor BspK. Le ammaccature prodottesi durante l'esperimento possono essere eliminate con facilità esercitando una leggera pressione sul lato posteriore. La buona resistenza agli urti del Cellidor BspK esclude ogni pericolo di rottura durante il trasporto od il montaggio. Il materiale non è soggetto ad ingiallimento ed è ottenibile nei tipi trasparente oppure diafano (colorazione bianco latte). Grazie alla rapidità di eliminazione della carica elettrostatica, sul lucernario non si accumula praticamente mai polvere e quindi la quantità di luce che lo attraversa non tende a ridursi. Altri suoi pregi sono la brillantezza delle superfici e la ridottissima sensibilità ai graffi che presenta.



La ditta inglese Peto Scott Ltd. ha recentemente progettato ed installato, nello stadio londinese dove si svolgono le corse dei cani, un sistema di televisione a circuito chiuso, che permette di seguire e registrare le corse in tutti i vari punti della pista; è questo un sistema che può cambiare in futuro l'intero concetto degli incontri sportivi. Con una telecamera, situata al centro dello stadio e manovrata tramite telecomando, il sistema trasmette le immagini ai monitor installati intorno allo stadio, le registra simultaneamente per poi ritrasmetterle subito dopo la gara od in un tempo successivo. Dal quadro di controllo, unico nel suo genere, l'operatore, guardando sullo schermo del suo monitor, può seguire i cani durante la gara, effettuare primi piani, riprendere l'intero stadio a qualsiasi velocità, il tutto manovrando semplicemente gli appositi comandi. Nello stesso tempo egli può trasmettere il commento, e, con il video-registratore posto alla sua sinistra, registrare il suono e le immagini.

La ditta inglese Honeywell Controls Ltd.

ha presentato sul mercato una nuova calcolatrice tipo DDP-516, visibile nella foto, la cui principale caratteristica è quella di consentire facilmente l'accesso alla parte centrale che contiene i moduli a circuito integrato. L'unità è di dimensioni estremamente ridotte; misura infatti solo 91,44x60,96x60,96 cm e può venir applicata in diversi campi: per il controllo industriale, l'estrazione di dati scientifici, il controllo della comunicazione dei dati, ecc. Di questo calcolatore è pure disponibile una versione un po' meno potente, il tipo 414, il quale ha le medesime caratteristiche.



Di recente è stato sperimentato con successo in Inghilterra un sistema di lavaggio dei tralicci per linee elettriche ad alta tensione a mezzo di televisori a circuito chiuso, che permettono il comando a distanza dei getti d'acqua a forte pressione diretti tramite ugelli mobili montati sui tralicci stessi. Questo sistema, al contrario di quello convenzionale, permette un lavaggio sistematico e perfetto, in qualsiasi condizione atmosferica ed anche in condizioni ambientali difficili. I tralicci dotati di questo moderno sistema sono forse fra i più alti del mondo (190 m) e sorgono sull'estuario del Tamigi.

Come si ottiene una buona terra



Non avete mai notato che sia il trasmettitore sia il ricevitore sembrano funzionare meglio nelle giornate umide e piovose che non nelle giornate di bel tempo? Il trasmettitore cioè sembra che irradi un po' meglio ed il ricevitore sembra un po' più sensibile; viene perciò spontaneo chiedersi se il clima influisce sulle prestazioni di queste due apparecchiature. Vediamo ora di rispondere a questo quesito. È risaputo che molti tipi di apparati elettronici, specialmente i ricevitori ed i trasmettitori, richiedono, per il massimo rendimento, l'uso di una buona terra. Ma che cos'è una buona terra? Non si deve credere che sia sufficiente piantare nel suolo una bacchetta di rame per risolvere tutti i problemi inerenti alla presa di terra; in questo modo infatti, per quanto si possa essere fortunati, i problemi sono parzialmente risolti; per ottenere una buona terra occorre, tutto intorno alla bacchetta, un'area a bassa resistenza.

In pratica la resistenza di una terra è determinata da vari fattori, e cioè dalla resistenza del filo di collegamento apparecchio-terra, della bacchetta di terra, del contatto bacchetta-suolo e dalla resistività del suolo che circonda la bacchetta stes-

sa. Tuttavia la resistenza del filo, della bacchetta di terra e del contatto bacchetta-suolo è trascurabile, in confronto alla resistenza presentata dal suolo circostante la bacchetta. Le prove fatte hanno dimostrato che se quest'ultima non è sporca di vernice o grasso e se intorno ad essa la terra è ben premuta, la resistenza di contatto è minima.

Per rendersi conto della resistenza del suolo, si immagini che il paletto di terra sia circondato da strati successivi di suolo dello stesso spessore e con resistenza uniforme, come si vede nella *fig. 1*. Il primo strato, il più vicino al paletto, offre alla corrente che esce dal paletto stesso la sezione trasversale minore ed è perciò responsabile della maggior parte della resistenza; lo strato successivo ha una sezione trasversale maggiore e quindi minore resistenza. Man mano che gli strati sono più lontani dal paletto, la sezione trasversale di ciascuno aumenta e la resistenza diminuisce, finché si arriva ad un punto in cui, aumentando il numero degli strati, non si aggiunge nulla alla resistenza di terra; da prove eseguite risulta che questo punto si raggiunge tra i 2 m e i 3 m intorno al paletto.

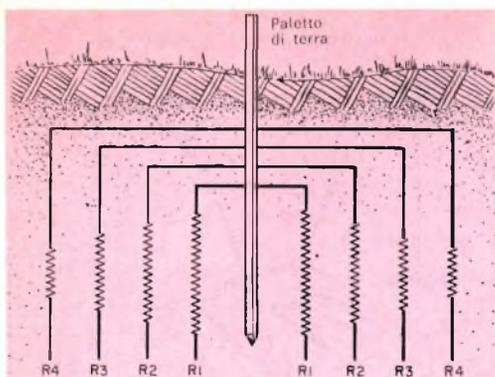


Fig. 1 - Il suolo intorno al paletto di terra può essere considerato come un sistema concentrico di resistenze che diminuiscono man mano che aumenta la distanza dal paletto stesso.

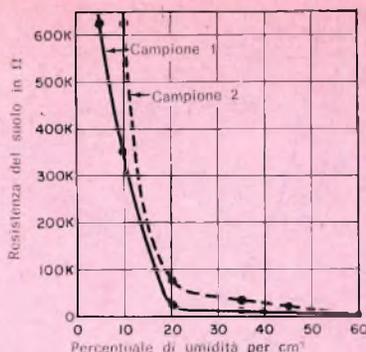


Fig. 2 - Mantenendo costante a 21 °C la temperatura del suolo, la resistenza di quest'ultimo aumenta col diminuire dell'umidità. L'aumento è rapido quando l'umidità è inferiore al 20%.

Ciò spiega il motivo per cui non si usa più di un paletto di terra, appunto perché qualsiasi altro paletto infisso entro il cerchio di 2 ÷ 3 m farà molto poco per abbassare la resistenza della terra originale. Un eventuale paletto supplementare invece deve essere infisso al di fuori del cerchio e così si comporterà come un resistore in parallelo, abbassando la resistenza.

Effetto della composizione del suolo -

Da esperimenti condotti, è risultato che la minima resistenza si ha in un suolo composto più o meno da rifiuti come ceneri, residui di carbone e scarti salati; la resistenza presentata da questo suolo è infatti di soli 14 Ω. I suoli composti di argilla, creta, sabbia argillosa e terriccio hanno una resistenza media di terra di 24 Ω; mescolando questi tipi di suolo con sabbia, ghiaia e ceneri, la resistenza aumenta fino a 93 Ω. Infine, quando il suolo è composto solo di sabbia, ghiaia e pietre senza o con poco terriccio, la resistenza sale a 550 Ω. Tutte queste misure sono state eseguite prendendo come base un centimetro cubo di suolo, con temperatura costante di 21 °C e con umidità costante del 30%.

Effetto dell'umidità - Un altro fattore che ha grande influenza sulla resistenza del suolo è l'umidità. Quando il contenuto di umidità del suolo scende al di sotto del 20%, la resistenza, come si vede nella fig. 2, sale rapidamente. Un certo campione di suolo con contenuto di umidità del 10% ha, per esempio, una resi-

stenza di 350.000 Ω/cm³; aumentando l'umidità al 20%, la resistenza scende a 10.000 Ω/cm³ ed infine se l'umidità viene aumentata al 35%, la resistenza si abbassa a 5.000 Ω/cm³.

Il contenuto di umidità di un suolo tipico varia dal 10%, durante le stagioni secche, al 35% durante le stagioni umide ed è in media di circa il 18%. Ecco perché la resistenza di un paletto infisso nel terreno sarà spesso più che doppia con tempo secco che non con tempo umido.

Effetto della temperatura - Un altro fattore che influisce grandemente sulla resistenza di terra è la temperatura; una grande variazione si ha specialmente quando il terreno gela. La resistenza di un campione di suolo con contenuto di umidità costante aumenta da 200 Ω/cm³ a 500 Ω/cm³ quando la temperatura scende da 20 °C a 2 °C; se la temperatura scende, per esempio, a -7 °C la resistenza sale a circa 6.000 Ω/cm³ e a -18 °C a più di 40.000 Ω/cm³. La fig. 3 illustra i risultati di alcune prove.

Quando il terreno gela, è bene assicurarsi che il paletto di terra sia lungo abbastanza per scendere almeno 60 cm sotto lo strato ghiacciato, in quanto esso si troverà così posto in un suolo con un livello di umidità ragionevolmente permanente e con temperatura stabile. La superficie del suolo è soggetta ad ampie variazioni di resistenza col mutare delle stagioni; la più grande riduzione di resistenza si ha normalmente scendendo circa a 2 m sotto il livello del suolo, però nel 90%

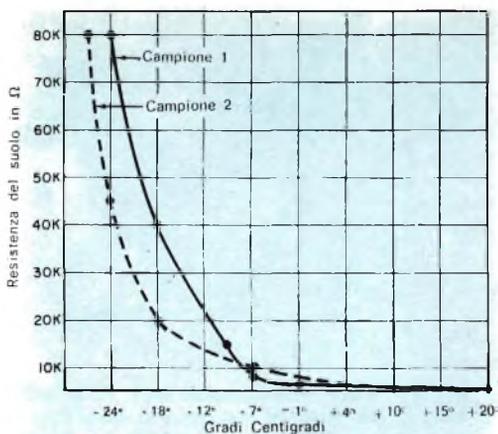


Fig. 3 - Se si mantiene costante al 22% l'umidità del suolo, la resistenza aumenta progressivamente con il diminuire della temperatura.

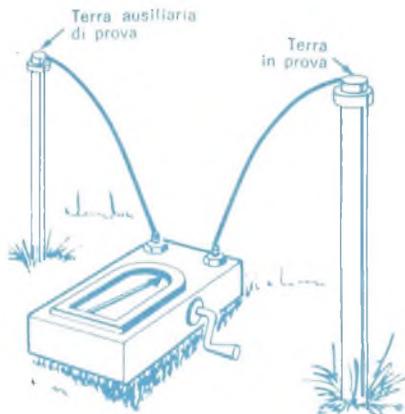


Fig. 4 - Per determinare la resistenza del paletto di terra in prova si può usare, come illustrato qui sopra, un megger o misuratore di terra.

delle prove, si è constatato che paletti della lunghezza di 2,5 m raggiungono strati con livelli permanenti di umidità.

Dimensioni del paletto - In considerazione dei fattori sopra specificati, si può pensare che il diametro del paletto possa concorrere a diminuire la resistenza. Le prove di confronto fatte con un paletto da 12 mm ed uno da 25 mm hanno dimostrato invece che, nelle stesse condizioni di composizione, temperatura ed umidità del suolo, il paletto da 25 mm (perciò con diametro doppio e superficie quadrupla) abbassa la resistenza solamente del 4,5%. Ovviamente il paletto deve essere abbastanza robusto per essere infisso nel terreno senza piegarsi.

Misura della resistenza di terra - Per misurare la resistenza di terra esistono parecchi metodi, ma ci limitiamo a considerarne due; il primo sistema, forse il più facile e preciso (fig. 4) consiste nell'usare un megger (misuratore di terra), collegando un terminale dello strumento

alla presa di terra da misurare e l'altro terminale ad un paletto di terra ausiliario infisso nel terreno ad una certa distanza, la quale è in relazione al tipo di megger usato. Si aziona poi il megger per generare la tensione che farà indicare allo strumento la resistenza della terra.

L'altro metodo, anche se meno pratico, consiste nell'usare un ohmmetro; se si segue questa procedura, occorre tenere presente che la terra usata, sia essa una tubatura dell'acqua od un paletto lungo 2,5 m infisso nel terreno, ha una componente c.a. causata dalla corrente di terra ed una componente c.c. dovuta ad azione elettrolitica; occorrono perciò due altri paletti che permettano di compiere una serie di misure eliminando entrambe le componenti e di ottenere così la lettura esatta. La fig. 5 illustra la disposizione dei paletti supplementari rispetto alla terra in prova. Dopo aver infissi i paletti nel terreno, essi devono essere contrassegnati con le lettere A, B e C indicando con A il paletto di terra da usare.

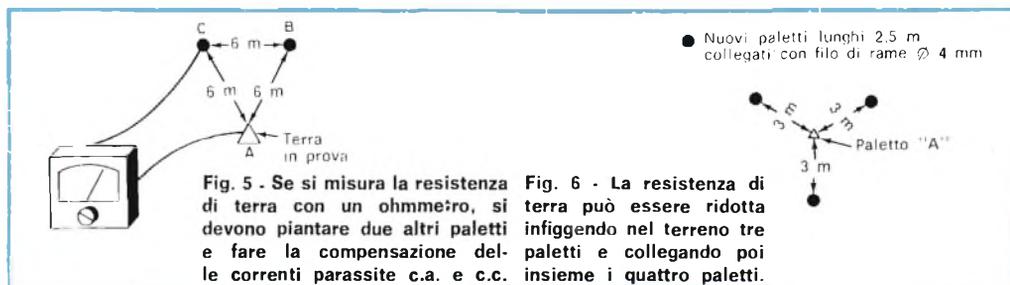


Fig. 5 - Se si misura la resistenza di terra con un ohmmetro, si devono piantare due altri paletti e fare la compensazione delle correnti parassite c.a. e c.c.

Fig. 6 - La resistenza di terra può essere ridotta infiggendo nel terreno tre paletti e collegando poi insieme i quattro paletti.

Si misura quindi la resistenza tra A e B con l'ohmmetro in bassa portata e poi si invertono i puntali per fare un'altra misura. L'inversione dei puntali annulla l'effetto della componente c.c.

Come esempio di questo metodo, ecco i dettagli di una prova tipica.

- 1) La lettura tra A e B è stata di 93 Ω e quella tra B e A di 67 Ω ; sommando i due valori e dividendo per due il risultato, si ha un valore "A+B" di 80 Ω .
- 2) La lettura tra A e C è stata di 103 Ω e quella tra C e A di 71 Ω ; sommando i due valori e dividendo per due il risultato si ha un valore "A+C" di 87 Ω .
- 3) La lettura tra B e C è stata di 83 Ω e quella tra C e B di 113 Ω ; sommando i due valori e dividendo per due il risultato si ha un valore "B+C" di 98 Ω .
- 4) Questi valori possono essere sostituiti ora nella seguente equazione:

$$\frac{[(A+B) + (A+C) - (B+C)]}{2} = \text{valore di A in Ohm.}$$

Sostituendo i valori e risolvendo l'equazione, si ottiene per A un valore di 34,5 Ω . Per ottenere la massima precisione, la resistenza dei paletti ausiliari deve essere di valore prossimo a quello del paletto da misurare e la distanza a cui vanno posti questi due paletti tra loro ed in confronto al paletto da misurare deve essere di almeno 6 m, al fine di evitare che le resistenze dei vari paletti si sovrappongano.

Misurata con il megger, la resistenza era risultata di 35,7 Ω e perciò la precisione offerta dall'ohmmetro è buona anche se il sistema è più complicato e laborioso.

Come si abbassa la resistenza di terra

Ci si può chiedere ora come si può abbassare la resistenza di terra nel caso sia troppo alta e che cosa si intende per "troppo alta". Nella maggior parte dei Paesi, le norme elettrotecniche stabiliscono che qualsiasi presa di terra deve avere una resistenza inferiore a 25 Ω . Nell'esemplificazione che abbiamo dato, il valore della resistenza di terra è quindi troppo alto: prendiamolo come esempio per ridurlo a 25 Ω o ad un valore inferiore. Un metodo per ottenere questo risultato consiste nell'usare più paletti di terra, come già spiegato, in quanto ciò equivale

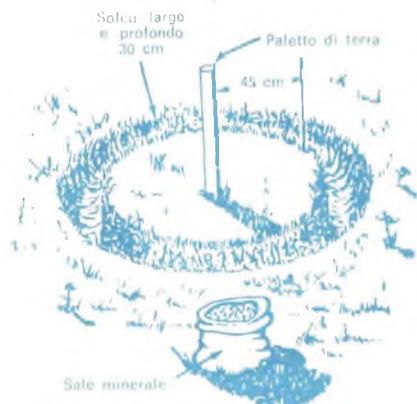


Fig. 7 - Il trattamento chimico del suolo può ridurre la resistenza di terra; tuttavia, questo procedimento deve essere ripetuto ogni anno, per mantenere costante la riduzione ottenuta.

a collegare più resistenze in parallelo, ottenendo una bassa resistenza. Installando tre altri paletti di terra lunghi 2,5 m alla distanza di 3 m dal paletto originale e collegandoli tutti insieme come si vede nella fig. 6, la resistenza di terra, con tempo umido, risulta di 18 Ω e con tempo secco o con terreno ghiacciato, di 22 ÷ 23 Ω .

Un altro metodo consiste nell'infiggere più profondamente nel terreno il paletto; si è constatato, per esempio, che una terra con resistenza di 270 Ω a 2,5 m di profondità, presenta una resistenza di soli 10 Ω a 12 m di profondità. Tuttavia, se il terreno è roccioso, se più paletti non giovano e se è molto difficile infiggere i paletti più profondamente, si può prendere in considerazione il trattamento del terreno con prodotti chimici.

A tale scopo si scava attorno al paletto, alla distanza di 45 cm circa da quest'ultimo, un solco circolare largo 30 cm e fondo altrettanto, come illustrato nella fig. 7. Si riempie questa fossa con solfato di rame, solfato di magnesio o comune sale minerale e si innaffia e si ricopre il tutto con 10 cm di terra o di sabbia. Questo sistema va bene per prese di terra che hanno alta resistenza; il miglioramento ottenuto però diminuisce col tempo ed il procedimento deve essere rifatto ogni anno, altrimenti la resistenza di terra ritornerà al suo valore originale. Anche il paletto deve essere controllato ogni tre anni circa, in quanto l'azione chimica può corroderlo. ★



argomenti sui TRANSISTORI

Il tempo che intercorre tra l'annuncio di un nuovo perfezionamento nel campo dei semiconduttori e la reperibilità in commercio dei nuovi prodotti può essere compreso tra qualche mese e qualche anno. Ciò dipende non solo da problemi di produzione, ma anche da fattori economici, come ad esempio la richiesta degli utenti.

Alcuni perfezionamenti poi non superano mai lo stadio sperimentale; qualche tempo fa, per esempio, un costruttore annunciò la realizzazione di uno strano dispositivo denominato "diodo a doppia base". Le versioni commerciali furono immesse sul mercato molti mesi dopo e con la de-

nominazione diversa di "transistore ad unigiunzione"! D'altra parte un dispositivo molto promettente, lo "spacistor" non è stato mai prodotto commercialmente ed anche il suo nome è stato dimenticato, tranne che dai tecnici più anziani.

È interessante vedere che cosa avviene di molti perfezionamenti di laboratorio. Il reparto ingegneria elettrica dell'Università del Minnesota ha annunciato la produzione del dispositivo illustrato nella *fig. 1*, il quale ha una curva caratteristica quasi simile a quella del transistore ad unigiunzione, ma con un tratto di resistenza negativa molto più profondo.

Il dispositivo, del quale non è ancora stata fornita la denominazione, è formato da un contatto di tipo N e da due contatti di tipo P legati ad una sbarretta di germanio. In funzionamento, al contatto centrale di tipo P viene applicata una polarizzazione inversa e si sviluppa una caratteristica resistenza negativa tra l'altro contatto di tipo P ed il terminale comune di tipo N.

Un insolito catodo freddo semicondotto-

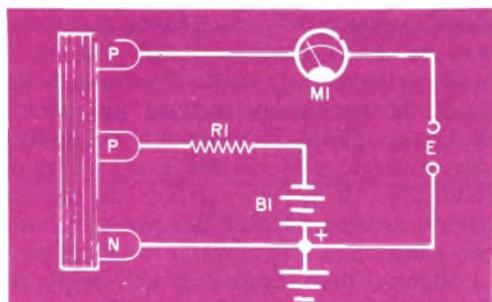


Fig. 1 - Con le giuste polarizzazioni e tensioni applicate, questo nuovo dispositivo a resistenza negativa dell'Università del Minnesota si comporta come un transistore ad unigiunzione, ma presenta però una curva V/I molto più profonda; per ora non viene usato in applicazioni pratiche.

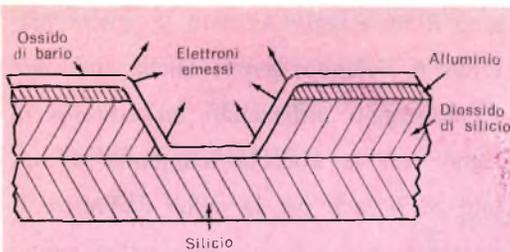


Fig. 2 - Questo catodo freddo semiconduttore, costruito presso l'Istituto di Ricerche di Stanford, è una fonte di elettroni (simile al catodo di un comune tubo elettronico) che offre il considerevole vantaggio di non generare calore.

re per tubi elettronici è allo studio presso l'Istituto di Ricerche di Stanford. Denominato "emettitore semiconduttore a campo trasversale", il catodo è composto, come si vede nella *fig. 2*, da strati alternati di materiali metallici, isolanti e semiconduttori suddivisi in singoli segmenti. Uno strato di silicio puro serve come primo conduttore, uno strato di diossido di silicio come isolante ed un sottile strato di alluminio come secondo conduttore. I due conduttori sono collegati da una sottilissima pellicola (spessa due millesimi e mezzo di millimetro) di ossido di bario semiconduttore. In funzionamento, ai due conduttori viene applicata una tensione ed i portatori di corrente (elettroni) vengono accelerati in un flusso da un conduttore all'altro attraverso la pellicola semiconduttrice; alcuni sfuggono e vengono attratti da un anodo (o placca) vicino. Un nuovo tipo di fotorivelatore, un diodo metal-semiconduttore con una copertura antiriflettente, è stato realizzato presso i Bell Telephone Laboratories. Con un

tempo di responso più rapido dei diodi *pn* o *pin*, ha un alto rendimento in quanto converte fino al 70% dell'energia fotografica di un fascio di luce in corrente fotoelettrica.

La prima applicazione del nuovo fotorivelatore sarà la rivelazione dell'energia luminosa modulata di un laser all'elio-neon.

Il dispositivo è composto da un substrato di silicio ricoperto, come illustrato nella *fig. 3*, prima con una pellicola d'oro semitrasparente e poi con uno strato antiriflettente di solfato di zinco. Una goccia d'oro con terminale, vicina ad un bordo della pellicola metallica, raccoglie la corrente fotoelettrica creata nello strato di deplezione del semiconduttore, regione di elevato campo elettrico adiacente alla pellicola metallica.

Quando la luce colpisce la superficie ricoperta di metallo del nuovo dispositivo, i fotoni passano attraverso ad esso e creano nello strato di deplezione coppie elettroni-buchi. Gli elettroni ed i buchi liberati vengono immediatamente spinti ai contatti relativi da un campo elettrico e nel circuito esterno si genera una corrente.

Quando sarà perfezionato ed entrerà in produzione, il nuovo fotorivelatore potrà rendere possibili i sistemi di comunicazione con raggi laser per applicazioni economiche commerciali, industriali e dilettantistiche.

Circuiti a transistori - Se necessitate di un semplice monitor per controllare la modulazione del vostro trasmettitore per la gamma dei 2 m, potete realizzare il semplice ma sensibile circuito riportato nella *fig. 4*. Usando altre bobine, il circuito funzionerà come monitor per la maggior parte delle applicazioni dilettantistiche.

Il circuito ha un'entrata accordata a sintonia piatta accoppiata ad un diodo normale; C1 è un condensatore di fuga RF. Il segnale d'uscita rivelato viene applicato ad una coppia Darlington modificata (Q1-Q2). Per la gamma dei 2 m la bobina L1 è formata da circa 48 cm di filo di rame da 2 mm avvolti in aria.

I transistori (Q1 e Q2) sono unità p-n-p di impiego generale.

I collegamenti e la disposizione delle parti non sono critici per cui potete realizzare

il montaggio secondo le vostre preferenze. Volendo, potete anche effettuare il montaggio utilizzando un cilindro di legno con la boccia d'antenna da un lato ed il jack per la cuffia dall'altro. Il pacchetto così ottenuto può essere tenuto comodamente in mano.

Un altro popolare circuito per microfoni trasmettitori è illustrato nella *fig. 5*. Questo circuito differisce da quelli normali per il fatto che usa un oscillatore RF modificato a base comune anziché il solito oscillatore ad emettitore comune con bobina di reazione. La frequenza di funzionamento è determinata dalla bobina che funge da carico di collettore. Il circuito, facilmente realizzabile, richiede l'impiego di pochi componenti; il transistor Q1 può essere di tipo p-n-p 2N109 oppure AC128 e la fonte di segnale audio un microfono di tipo ad alta impedenza, una cartuccia fonografica ceramica od a cristallo ad alta impedenza oppure un amplificatore BF con condensatore di blocco da 10 μ F.

Come in tutti i microfoni trasmettitori per onde medie, la frequenza d'uscita di questa unità deve essere regolata su una frequenza libera di un ricevitore vicino.

Circuiti nuovi - I circuiti temporizzatori presentati dai costruttori sono moltissimi, ma quelli per ritardi di tempo lunghissimi sono rari; generalmente, quando occorre un ritardo di tempo di un'ora o più, si

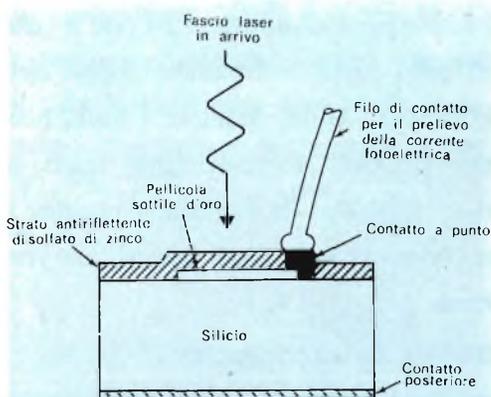


Fig. 3 - In questo fotorelevatore, costruito nei Bell Labs, i fotoni che passano attraverso la pellicola d'oro creano coppie di elettroni-buchi presso la giunzione oro-silicio. In tal modo scorre corrente nel circuito esterno collegato tra il contatto a punto ed un contatto posteriore.

usa un motore con ingranaggi di demoltiplica che aziona un interruttore a camma. Nella *fig. 6* riportiamo lo schema di un progetto completamente a stato solido, che consente ritardi di tempo fino a dieci ore!

Descritto in un bollettino tecnico della Motorola, il temporizzatore presenta, come meccanismo di temporizzazione, un circuito R-C modificato con l'elemento resistivo di serie, sostituito da una rete transistor-resistore (Q1-R3); ciò permette l'uso di Q1 come fonte costante a bassissima corrente per la carica del condensatore di tempo C1.

In funzionamento, C1 viene caricato lentamente attraverso R3 ed il circuito emettitore-collettore di Q1. La polarizzazione di base di Q1 viene stabilita dal partitore di tensione R1-R2; R1 ed il carico di emettitore R3 sono variabili per la regolazione del tempo di temporizzazione. Il FET Q2 è normalmente all'interdizione e si comporta come un circuito aperto. Non appena C1 è carico, a Q2 viene applicata una polarizzazione di soglia positiva che provoca la conduzione del FET e l'applicazione di un segnale di eccitazione all'emettitore del UJT Q3. Quest'ultimo perciò si commuta dallo stato di circuito aperto allo stato di conduzione e genera, come segnale d'uscita, un impulso ai capi del resistore di carico di base R6.

Due componenti sono alquanto critici: il

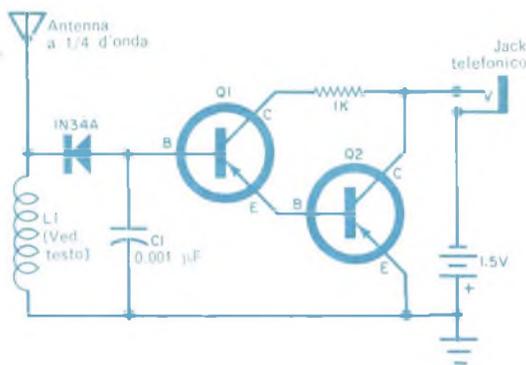


Fig. 4 - Questo circuito per il controllo della modulazione può essere usato, con una bobina adatta, per qualsiasi frequenza. Pur essendo un semplice ricevitore a cristallo amplificato, esso fornisce un soddisfacente volume in cuffia.

condensatore di tempo C1 ed il diodo di polarizzazione D1. Per il montaggio devono essere usati componenti di alta qualità a basse perdite ed il diodo deve essere opportunamente scelto perché abbia una corrente di perdita inferiore ai 10 μ A; inoltre si devono evitare perdite nel circuito di tempo. Se si usa un circuito stampato, è meglio scegliere un supporto base di vetro-resina anziché quelli comuni di carta-resina.

Prodotti nuovi - La General Electric ha posto sul mercato americano campioni singoli di lampade a stato solido denominate SSL-1, le quali richiedono da 2 V a 5 V a circa 50 mA.

La Astro Dynamics Inc. offre, sempre sul mercato americano ad un prezzo moderato, una nuova serie di ruttori circuitali progettati per proteggere i transistori ed

i raddrizzatori da danni termici. Denominati TRAN-Z-FUZE, questi dispositivi vengono costruiti singolarmente e sono progettati per essere montati sotto un transistoro od un raddrizzatore al posto delle normali rondelle isolanti di mica. In funzionamento, il calore viene trasferito per conduzione dal corpo del semiconduttore, attraverso il TRAN-Z-FUZE, ad una serie di contatti incorporati, ermeticamente sigillati, che vengono azionati dal calore. Questi contatti si aprono automaticamente quando vengono raggiunte temperature critiche e possono essere usati per interrompere l'alimentazione del transistoro o per azionare un relé di blocco.

La Philips olandese ha costruito un televisore a pile lungo soltanto 12 cm e del diametro di 3 cm. Per l'ascolto dell'audio viene usata una cuffia, il cui filo di collegamento serve da antenna!

Nella tecnologia dei dispositivi semicon-

duttori, il nitrato di silicio è più vantaggioso del diossido di silicio in tre applicazioni. Esso è superiore come strato passivo per la sua più alta resistenza alla diffusione degli ioni; ha una costante dielettrica tripla; può essere usato come strato di mascheratura su una diffusione di gallio dove il diossido di silicio non può essere usato. L'obiettivo principale è stata la formazione di strati di nitrato di silicio sul silicio stesso ed a tale scopo è stata ideata una tecnica apposita con l'impiego di pressioni elevate per accelerare il tempo di reazione tra silicio ed ammoniacca, od una mescolanza azoto/idrogeno, nella gamma di temperatura che va da 700 °C a 1.000 °C.

In queste condizioni, ed alla pressione di quaranta atmosfere, in poche ore viene formato uno strato continuo ed uniforme di nitrato di silicio, spesso alcune centinaia di ångstrom. Le ricerche attuali sono orientate verso le proprietà elettriche di queste pellicole, con particolare riferimento al loro uso nella tecnologia dei semiconduttori; viene anche studiato il processo chimico della formazione.

L'ampia e versatile gamma dei transistori planari al silicio Philips, destinati all'impiego in apparecchi radio e TV, comprende tipi nei quali sono stati apportati gli ultimi perfezionamenti tecnologici della tecnica planare epitassiale. Oltre alle caratteristiche proprie dei transistori planari al silicio, quali l'eccellente stabilità

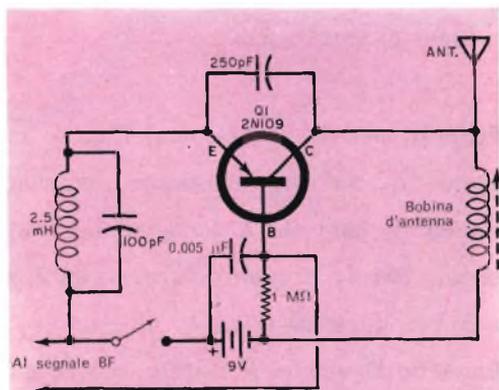


Fig. 5 - Questo microfono trasmettitore ad onde medie ha una qualità di modulazione sufficiente per trasmettere musica da un sistema HI-FI.

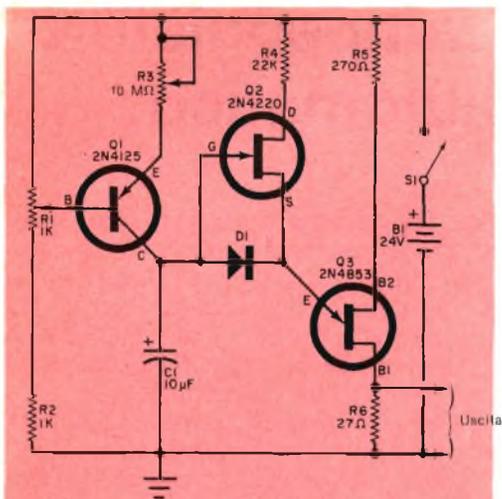


Fig. 6 - Con questo circuito, suggerito dalla Motorola, sono possibili ritardi di tempo fino a dieci ore, se vengono impiegati, per C1 e D1, componenti di alta qualità e basse perdite. Per ottenere i migliori risultati, si deve usare un circuito stampato con supporto in vetro-resina.

termica, l'elevato rendimento e la sicurezza di funzionamento, i transistori planari Philips offrono ai costruttori interessanti e particolari proprietà.

Ciascun tipo di transistor planare è stato progettato per una determinata funzione. Progredite tecniche costruttive hanno consentito di realizzare componenti con caratteristiche tecniche che assicurano le migliori prestazioni in un determinato circuito e flessibilità d'impiego nell'ambito del progetto del circuito medesimo.

Un considerevole contributo all'aumento del rendimento della produzione ed all'economia dei circuiti è rappresentato dall'introduzione sul mercato di transistori con contenitori asimmetrici in plastica. I terminali sono rigidi, autobloccanti e distanziati l'uno dall'altro secondo la con-

figurazione standard TO-5. Questa originale realizzazione Philips consente un rapido montaggio dei transistori sulle piastre a circuito stampato ed elimina il pericolo di possibili cortocircuiti durante la saldatura ad immersione.

Con l'introduzione della tecnica dello "schermo a diffusione integrato", la Philips ha aperto una nuova via nella tecnologia dei transistori planari al silicio.

Questa tecnica, applicata inizialmente ai transistori destinati all'impiego negli amplificatori F.I. video, riduce di quattro volte l'elevata capacità di reazione caratteristica dei convenzionali transistori planari.

Essenzialmente, la tecnica dello "schermo integrato" consiste nella diffusione di uno strato aggiuntivo di tipo P sotto la zona dove avviene la connessione con la base. La capacità di reazione che si ottiene impiegando questa tecnica consente di ridurre ad un quarto il valore della capacità di reazione normalmente presente in transistori di questo tipo. In pratica, ciò consente al progettista di realizzare amplificatori di frequenza intermedia molto semplificati e stabili, con guadagno sufficiente per la maggior parte dei comuni impieghi. I laboriosi circuiti di neutralizzazione vengono pertanto eliminati con notevole semplificazione del progetto dei trasformatori interstadio e conseguente riduzione del numero dei componenti richiesti.



Questo semplice circuito a due transistori converte le lampadine spia fisse in lampadine lampeggianti

Lampeggiatore automatico

Non vi è mai accaduto di guidare per molti chilometri prima di accorgervi che da tempo era accesa la lampadina spia della pressione dell'olio o la lampadina indicante la riserva della benzina, oppure di viaggiare per diverso tempo con il freno a mano tirato senza rilevare la segnalazione della relativa lampadina? Se queste cose vi sono accadute, vi interesserà sicuramente il progetto di questo lampeggiatore automatico.

Poiché il circuito che descriviamo è un vero interruttore, è possibile inserirlo in quasi tutte le lampadine di un'autovettura (entro i limiti elettrici) in modo da renderle lampeggianti e da attrarre maggiormente l'attenzione del guidatore.

Come funziona - Con riferimento allo schema, supponiamo che, prima di dare tensione, i condensatori C1 e C2 siano completamente scarichi; appena viene fornita tensione, C1 si carica attraverso il diodo D1 e C2 attraverso R2 e R3. Mentre C2 si carica, la tensione che si genera ai capi di R2 tiene Q1 all'interdizione e, poiché questo transistor non assorbe corrente, non c'è caduta di tensione ai capi di R1; perciò anche Q2 non conduce. Quando C2 raggiunge la piena ca-

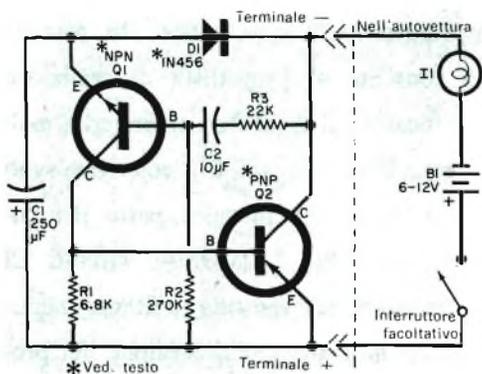
rica, Q1 comincia a condurre e la tensione che si genera ai capi di R1 fa andare Q2 in saturazione. A questo punto, la resistenza collettore-emettitore di Q2 si riduce ad un valore bassissimo, producendo virtualmente un cortocircuito tra i terminali d'uscita del commutatore.

In questo periodo di tempo il diodo D1 è polarizzato inversamente e non permette la scarica di C1 attraverso l'effettivo cortocircuito. La tensione immagazzinata in C1 mantiene Q1 in conduzione e quindi Q2 in saturazione. Scaricandosi C1, si scarica anche C2 e quando la carica di C1 si esaurisce, il circuito ritorna nella sua primitiva condizione di circuito aperto.

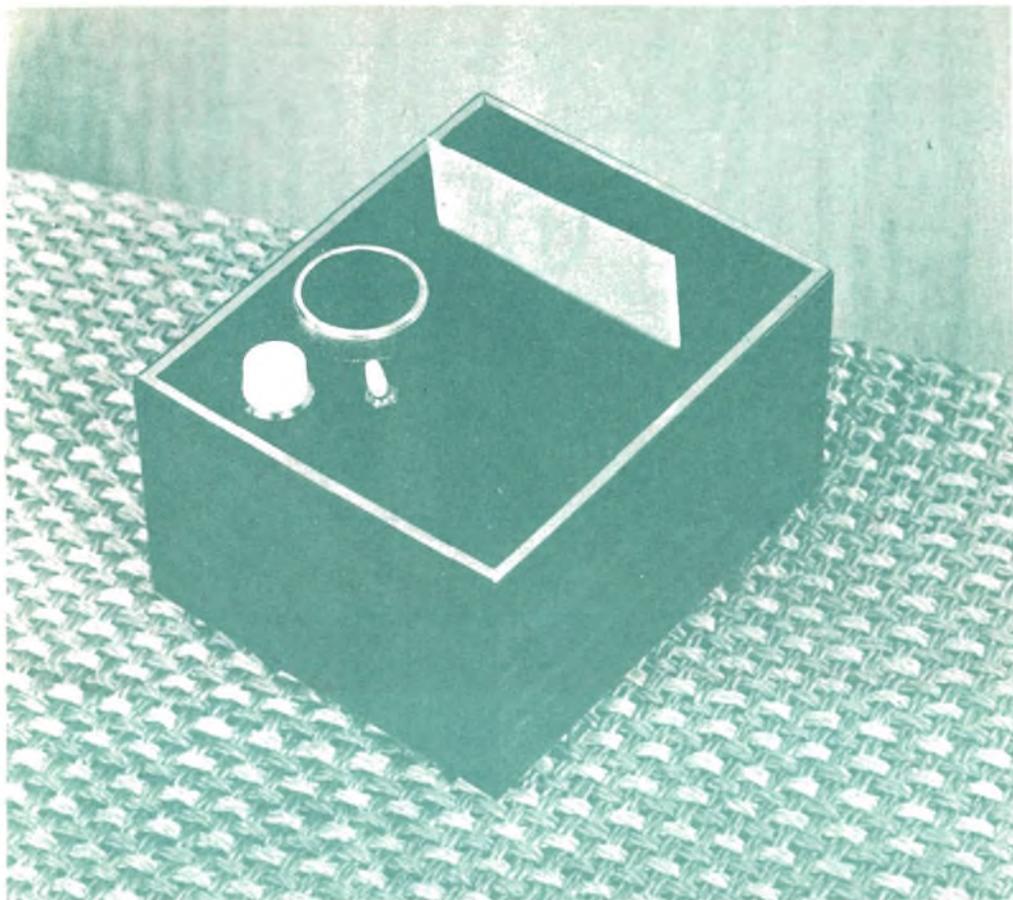
Per i transistori Q1 (di tipo N-P-N) e Q2 (di tipo P-N-P) si possono usare transistori di qualsiasi tipo, purché la $I_{c(max)}$ di Q2 (si consulti a tale proposito un manuale sui transistori) sia almeno tre volte la corrente richiesta dalla lampadina. Anche per D1 può essere usato qualsiasi diodo, purché il tipo scelto consenta il passaggio della corrente richiesta da Q1. Il lampeggiatore in serie alla lampadina funzionerà con qualsiasi tensione che non superi quella di rottura dei transistori, dei condensatori elettrolitici o del diodo.

Uso - Per l'installazione del lampeggiatore, si apre in un punto qualsiasi il circuito della lampadina che si vuol rendere lampeggiante; si determina quindi qual è il filo negativo e quale quello positivo e si collegano ad essi i rispettivi terminali del lampeggiatore a stato solido. In tal modo, non appena viene fornita tensione alla lampadina, il lampeggiatore funzionerà automaticamente.

Volendo, la frequenza di lampeggiamento può essere variata, modificando il valore di C1 oppure di C2; a tale proposito si tenga presente che più alti sono i valori di questi condensatori e più bassa sarà la frequenza di ripetizione. ★



Il circuito lampeggiatore va inserito in serie ad una lampadina-spia fissa già esistente. I valori di alcuni componenti dipendono dalla corrente richiesta dalle lampade con cui si usa il circuito.



UN PROMEMORIA ELETTRONICO

Con questo apparecchio le note urgenti ed i messaggi telefonici non potranno più essere dimenticati

Capita a volte che un importante messaggio telefonico, ricevuto dai familiari in vostra assenza, resti senza risposta, non avendolo rintracciato al vostro rientro a casa. Appunto per ovviare a questo inconveniente, è stato ideato il promemoria elettronico oggetto del presente articolo.

Per lasciare un breve messaggio, basta infilare una normale cartolina del formato 7,5 x 12,5 cm nella fessura del promemoria,

il quale sente la presenza del messaggio; di conseguenza una lampada luminosa comincia a lampeggiare una volta al secondo, finché la cartolina del messaggio resta inserita nella fessura; quando la cartolina viene tolta, il promemoria cessa di funzionare.

Qualora la lampadina lampeggiante resti inosservata, il promemoria può anche azionare un cicalino che, con il suono intermittente, attrarrà certamente l'attenzione.

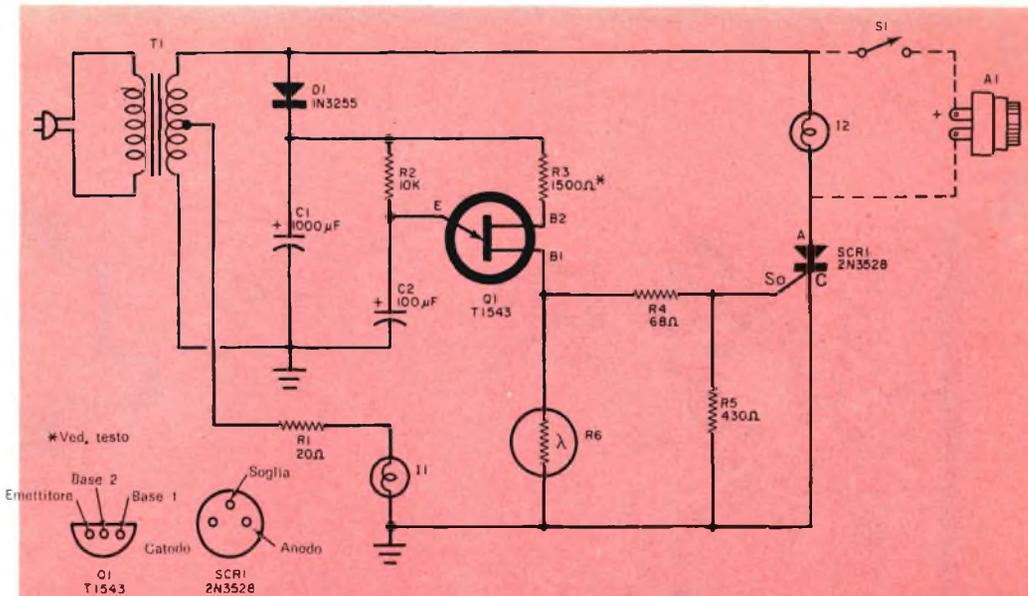


Fig. 1 - Quando una cartolina opaca interrompe la luce che colpisce R6, il circuito ad unigiunzione SCR1-lampadina I2 entra in funzione una volta ogni secondo. Se nessun messaggio è infilato nella fessura, il circuito si interrompe e resta inoperoso. Volendo, si può inserire un cicalino (A1).

Anche se il promemoria resta sempre collegato alla rete, il suo consumo è trascurabile.

Come funziona - Come si vede nella fig. 1, il promemoria è composto da due circuiti interdipendenti: da un oscillatore con transistor ad unigiunzione, che entra automaticamente in funzione quando la cartolina del messaggio è infilata nella

fessura producendo un segnale eccitatore ogni secondo, e da una combinazione lampadina-raddrizzatore controllato al silicio che genera l'indicazione d'avviso del messaggio.

Il transistor ad unigiunzione Q1 viene usato come oscillatore a rilassamento; quando l'alimentazione c.c. è applicata al circuito, il condensatore C2 si carica attraverso il resistore R2 finché raggiunge la tensione di innesco di Q1. A questo punto, la giunzione d'emittore, che di norma è polarizzata inversamente, diventa polarizzata direttamente, presentando così una bassa impedenza tra l'emittore e la base 1. Il condensatore C2 si scarica così attraverso il transistor ed i resistori in serie R4 e R5. L'impulso che va in senso positivo, generato nel punto di unione di R4 e R5, è applicato alla soglia di SCR1, portandolo in conduzione.

Quando C2 si è scaricato, l'emittore di Q1 è nuovamente polarizzato inversamente e C2 ricomincia a caricarsi attraverso R2. La costante di tempo di C2-R2

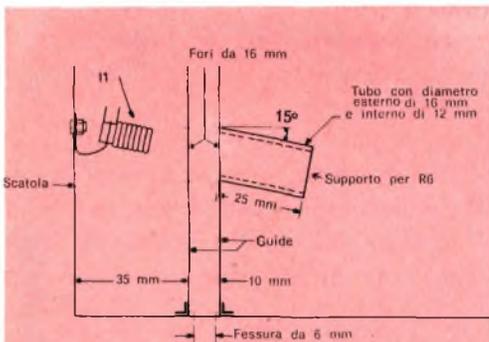


Fig. 2 - Particolari costruttivi del rivelatore di messaggi. Il tubo di plastica per R6 è incollato ad una delle guide, e le due guide, di plastica o di metallo, si incollano poi alla scatola.

MATERIALE OCCORRENTE

A1	=	ricaricino (facoltativo)
C1	=	condensatore elettrolitico da 1.000 μ F 25 V
C2	=	condensatore elettrolitico da 100 μ F 15 V
D1	=	diode RCA 1N3255 *
I1	=	lampadina da 7,5 V (oppure 6,3 V)
I2	=	lampadina da 12 V
Q1	=	transistore ad unigiunzione Texas Instru- ments TI543 (reperibile presso la Texas Instruments Italia - Via Colautti 1 - Milano)
R1	=	resistore da 20 Ω - 0,5 W
R2	=	resistore da 10 k Ω - 0,5 W
R3	=	resistore da 1,5 k Ω - 0,5 W (valore no- minale ved. testo)
R4	=	resistore da 68 Ω - 0,5 W
R5	=	resistore da 430 Ω - 0,5 W
R6	=	fotoresistenza tipo GBC D/118-26
S1	=	interruttore semplice (facoltativo)
SCR1	=	raddrizzatore controllato al silicio RCA 2N3528 *
T1	=	trasformatore di alimentazione: primario per tensione di rete, secondario 12,6 V con presa centrale

1 scatola metallica da 7,5 x 10 x 12,5 cm
Cordone rete, tubo di plastica del diametro in-
terno di 12 mm, portalamпада per I1 e I2 (ved.
testo), materiale per le guide, vernice nera opaca,
laminato perforato, viti, colla e minuterie varie
* I componenti RCA sono distribuiti in Italia dalla
SILVERSTAR LTD - Via dei Gracchi 20 - Milano

è tale per cui si genera un impulso ogni secondo, determinando la frequenza di lampeggiamento della lampadina indicatrice del messaggio (I2). Volendo una frequenza più bassa, si può aumentare il valore di C2 mentre se si vuole una frequenza più alta, il valore di questo condensatore deve essere diminuito.

Collegata in parallelo alla combinazione R4-R5, vi è la fotoresistenza R6, la cui caratteristica è tale per cui, quando la sua facciata è illuminata, la resistenza scende ad un valore molto basso; al buio invece la resistenza è molto alta. Quando R6 non è illuminata, come nel caso in cui una cartolina di messaggio è inserita nel promemoria, la fotoresistenza non influisce sensibilmente sul circuito ed il transistore oscilla normalmente. Invece, in assenza di un messaggio nel promemoria, R6 viene illuminata da I1, diminuisce la resistenza e così pure la resistenza totale tra la base B1 e massa viene ridotta ad un valore molto basso. Con il circuito in questa condizione, R2 fornisce alla giunzione d'emettitore una corrente appena sufficiente per evitare che Q1 ri-

torni nello stato di polarizzazione inversa emettitore-base 1 continuando ad oscillare. Il resistore R3 sul terminale della base 2 di Q1 può richiedere qualche regolazione per compensare il circuito a seconda dei particolari tipi di transistori ad unigiunzione e di raddrizzatori controllati al silicio usati. Questa regolazione sarà descritta in seguito.

In serie alla lampadina I1 si trova il resistore di caduta R1, il quale riduce a 4 V la tensione ai capi della lampadina da 7,5 V. Anche se in tal modo la luce della lampadina è ridotta, essa è ancora sufficiente per far funzionare R6, mentre la durata della lampadina viene prolungata di molto.

La lampadina indicatrice di messaggio (I2) è collegata in serie a SCR1 ai capi della tensione c.a. di alimentazione di 12 V. Perché la lampadina si accenda, occorre portare in conduzione il raddrizzatore controllato al silicio, fornendo al suo elettrodo di soglia un impulso in senso positivo (rispetto al catodo) durante la parte dell'onda sinusoidale c.a. in cui all'anodo del raddrizzatore viene fornita tensione positiva. L'impulso di soglia viene generato, come già detto, ai capi di R5.

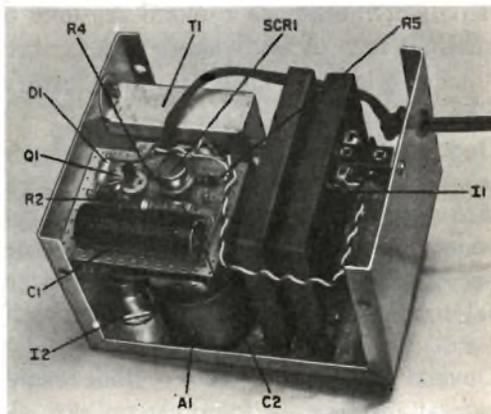


Fig. 3 - Il telaietto perforato si fissa a un lato della scatola tramite una piccola staffetta a L. Il resistore R1 è montato direttamente sul portalamпада di I1, da orientare in linea con R6.

Il raddrizzatore controllato al silicio rimarrà in conduzione finché la forma d'onda sul suo anodo passa per lo zero, come avviene durante ogni periodo dell'onda sinusoidale di rete.

Poiché l'impulso di soglia è più lungo del ciclo c.a., il raddrizzatore controllato al silicio andrà in conduzione ed all'interdizione con la frequenza di 50 Hz nel tempo in cui dura l'impulso di soglia; ciò però non ha un effetto apprezzabile sul funzionamento della lampadina. Quando l'impulso di soglia termina, nell'istante successivo in cui la tensione di anodo passa per lo zero, il raddrizzatore va all'interdizione e vi rimane finché non viene inviato un altro impulso di soglia.

Costruzione - Innanzitutto si preparano due guide per le cartoline, le quali possono essere di plastica, metallo od altro materiale adatto; nell'unità illustrata sono stati usati due coperchi di scatole di plastica, i cui bordi offrono un comodo mezzo di fissaggio. Anche se le dimensioni dell'unità non sono critiche, è bene attenersi a quelle fornite nella *fig. 2*. Il tubo di plastica usato per racchiudere la fotoresistenza R6 è incollato ad una delle guide ed inclinato di circa 15° per ridurre al minimo l'effetto della luce ambiente; infatti la fotoresistenza è molto sensibile e qualsiasi luce in essa riflessa farà cessare il lampeggiamento anche se nella fessura c'è una cartolina.

Dopo aver praticati sulle guide i fori per la lampadina I1, per il tubo e per il loro montaggio nella scatola, dette guide devono essere verniciate di nero opaco; tale operazione deve essere effettuata anche sul tubo sia all'interno sia all'esterno di esso.

Quando la colla e la vernice sono asciugate si inserisce la fotoresistenza R6 all'estremità del tubo, fissandola con un po' di colla. Si montano quindi provvisoriamente nella scatola le guide e si incli-

na e si orienta il portalampada di I1 in modo che risulti in linea con il tubo che racchiude R6. Nella scatola ci dovrebbe essere spazio sufficiente per il montaggio degli altri componenti, come si vede nella *fig. 3*. Il portalampada per I2 deve essere del tipo chiuso, in modo che la luce di questa lampadina non disturbi il funzionamento della fotoresistenza.

L'alimentatore è composto da T1, con secondario a 12,6 V e presa centrale, dal raddrizzatore D1 e dal condensatore di filtro C1.

Il circuito può essere montato su un pezzo di laminato perforato o su un circuito stampato. Per Q1 e SCR1 gli zoccoli non sono strettamente necessari, anche se è preferibile farne uso. La disposizione dei componenti non è affatto critica: basta seguire senza errori lo schema.

Messa a punto - Al posto di R3 è consigliabile inserire provvisoriamente un potenziometro di valore compreso tra 5 k Ω e 10 k Ω il quale, dopo aver fornita la tensione, deve essere regolato per ottenere il regolare funzionamento di I2. Quando un pezzo di carta viene inserito nella fessura, la lampadina I2 dovrebbe lampeggiare all'incirca una volta ogni secondo; se invece resta sempre accesa o non lampeggia, il funzionamento è irregolare. Quando il pezzo di carta viene tolto, la luce dovrebbe lampeggiare ancora una volta e poi scomparire.

Quando effettuate questa regolazione assicuratevi che una luce esterna non entri nella scatola aperta, disturbando il regolare funzionamento di R6, e dopo aver determinato il valore di R3 inserite al posto del potenziometro un resistore fisso del valore opportuno, onde completare il montaggio del promemoria. Volendo, si può inserire, come si vede nella *fig. 1*, un cicalino (A1) con relativo interruttore S1.



PRODOTTI NUOVI

NUOVA SERIE DI CONDENSATORI AL POLICARBONATO

La General Electric Company (USA) ha presentata una nuova serie di condensatori Bluejay a lamine sottili di policarbonato con ottima stabilità di capacità ed altissima resistenza d'isolamento. Detti condensatori, adatti principalmente per applicazioni delicate, presentano caratteristiche elettriche di alta qualità ed il vantaggio dell'incapsulamento mediante saldatura.

Il coefficiente di capacità a bassa temperatura è una delle caratteristiche preminenti di questi nuovi condensatori. La variazione percentuale massima della capacità a 25 °C oscilla fra il -2% ed il +0,3% per l'intera gamma delle temperature d'esercizio, che va da -55 °C a +125 °C.

I condensatori Bluejay, progettati per essere costruiti con lamine espanse e con i conduttori saldati direttamente alla lamina, hanno un collegamento fuso metallo-metallo che mantiene un contatto positivo a bassa resistenza anche con tensioni a livello di segnale.

Il fattore di dissipazione di questi condensatori, misurato a 1.000 Hz, è tipicamente inferiore allo 0,1% a 25 °C ed inferiore allo 0,05% nell'intervallo di temperatura tra 50 °C e 125 °C. Il fattore di dissipazione tipico a 10⁵ Hz è inferiore allo 0,4% a 25 °C ed inferiore allo 0,1% a 125 °C. Questo basso fattore di dissipazione rende la nuova serie di condensatori ideale per le applicazioni in corrente alternata.

L'involucro del condensatore Bluejay fa sì che i circuiti pronti per l'installazione possano ottenere, sia raggruppati sia singolarmente, il più razionale sfruttamento dello spazio. Le precise dimensioni dell'involucro del condensatore facilitano anche l'inserzione automatica di questi dispositivi nei quadri di circuiti; inoltre, essendo costruito in resina

epossidica, l'involucro è resistente ai possibili danni prodotti dal saldatore.

La resistenza d'isolamento minima, dello 0,1 per un valore di 100 V a corrente continua, è di 300.000 M Ω a 25 °C e di 3.000 M Ω a 125 °C.

I condensatori Bluejay, costruiti in involucri di sette diverse misure, sono disponibili in una gamma di capacità da 0,001 μ F a 1 μ F, per valori di 100 V, 200 V, 400 V e 600 V in corrente continua, con tolleranze tipiche di $\pm 10\%$, $\pm 20\%$ e $\pm 5\%$.

DIODI ALL'ARSENIATO DI METAL-GALLIO

Scegliendo opportunamente il metallo, la caduta di tensione diretta di un diodo all'arseniato di metal-gallio può essere resa inferiore a quella che si verifica in un diodo a lega o per diffusione. Il diodo all'arseniato di metal-gallio ha anche una giunzione ben definita, con conseguente buona caratteristica capacitiva e, per il fatto che la conduzione avviene interamente per portatori maggioritari, gli effetti dell'accumulo di portatori minoritari vengono eliminati.

La Wembley Laboratories ha costruito e studiato un tipo di diodi per microonde di questo genere. Con diodi varactor sono state raggiunte frequenze di taglio di 300 GHz e la possibilità di controllare le caratteristiche corrente-tensione indica che può essere realizzato un diodo rivelatore per microonde sensibilissimo e meno rumoroso.

Poiché nel diodo rivelatore metal-semiconduttore viene usato materiale epitassiale, la più ampia area di contatto dovrebbe condurre ad un miglioramento nelle caratteristiche di dissipazione del diodo.

Le stesse considerazioni valgono per i diodi mescolatori, di cui sono stati fabbricati tipi sperimentali per la gamma X con cifra di rumore inferiore ai 7 dB.

CONTROLLO DI VOLUME A DISTANZA

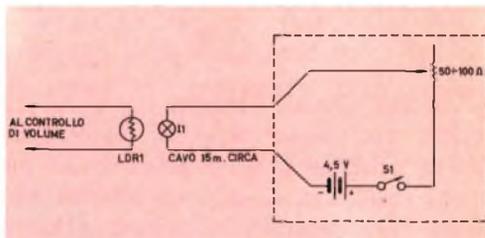
Con questo dispositivo potrete controllare il volume sonoro anche da una distanza di 15 m

Se i comunicati commerciali della radio o della televisione non vi interessano, potete costruire un controllo di volume a distanza che vi permetterà di ridurre od escludere il suono anche da una distanza di 15 m. Il dispositivo oggetto del presente articolo è abbastanza economico ed è realizzabile in poco tempo. Con detto controllo non dovrete alzarvi dalla poltrona od abbassare il volume del televisore quando squilla il telefono; basterà che chiudiate un interruttore o regolate un controllo.

Il dispositivo, a montaggio ultimato, si può collegare all'apparecchio in pochi secondi e staccare altrettanto rapidamente; quando è collegato ed escluso, non ha un effetto sensibile sul funzionamento normale dell'apparecchio, né può produrre danni od introdurre ronzio.

La parte principale di questo controllo a distanza è la fotoresistenza indicata nello schema con LDR1, la quale è strettamente accoppiata otticamente ad una lampadina (I1) di intensità luminosa controllata, che fa aumentare o diminuire la resistenza di LDR1. L'intensità luminosa dipende dalla corrente che scorre nella lampadina, nella batteria e nel potenziometro e può essere aumentata o diminuita regolando quest'ultimo. Un aumento od una diminuzione dell'intensità luminosa provoca una corrispondente diminuzione od un aumento della resistenza di LDR1, per la quale può essere adottato il tipo G.B.C. D/118.

Per usare il controllo di volume a distanza con un televisore, una radio od un amplificatore, collegate semplicemente uno dei terminali di LDR1 al cursore del potenziometro di volume dell'apparecchio da controllare e l'altro terminale a mas-



La lampadina I1 e la fotoresistenza LDR1 devono essere montate in una scatola in cui non possa penetrare la luce. I componenti rappresentati nella parte tratteggiata dello schema si montano invece in una scatola separata di dimensioni adatte, da situare in un punto distante.

sa. Lasciate il dispositivo spento, e regolate il suono dell'apparecchio per il massimo volume desiderato, quindi accendete il dispositivo di controllo regolandolo a piacere.

La batteria, l'interruttore ed il potenziometro possono essere montati in qualsiasi scatola di dimensioni adatte. LDR1 e I1 invece devono essere montati in un piccolo schermo per trasformatori FI, allo scopo di risparmiare spazio e per poter sigillare facilmente l'insieme con cattrame o pece onde proteggerlo dalla luce esterna.

La parte inferiore dello schermo deve essere tagliata per ottenere un'altezza di circa 35 mm, ma in modo da lasciare però su due lati opposti due linguette di 6 mm. LDR1 si monta su un pezzetto di laminato fenolico da 25 x 20 mm che si adatti sul fondo dello schermo; per il fissaggio si piegano poi le linguette. Il foro nella parte superiore dello schermo può essere allargato, se necessario, ed in esso si monta, con un gommino, la lampadina I1. Infine, si sigilla lo schermo.



TELEVISIONE A COLORI

Metodo costruttivo del cinescopio Philips A 63 - 11 X

1 - INTRODUZIONE

L'immagine che appare sullo schermo di un cinescopio per televisione a colori è formata da un "intreccio" di tre immagini di colore rispettivamente rosso, verde e blu. Questi colori corrispondono in lunghezza d'onda ai colori primari in cui era stata scomposta dalla telecamera a colori la scena all'atto della ripresa. Ciascuna di queste tre immagini è formata da minuscoli puntini di "fosfori" depositati con una tecnica speciale sulla superficie interna dello schermo. Avremo quindi puntini di fosforo rosso, verde e blu.

A causa del sistema di deposizione impiegato, il centro di questi puntini viene a coincidere con il vertice di un minuscolo triangolo equilatero chiamato *triade*. Ogni triade sarà quindi formata da un puntino di fosforo rispettivamente rosso, verde e blu. Grazie all'interposizione tra lo schermo e i tre cannoni elettronici di un foglio di lamiera pieno di minuscoli fori, il raggio di elettroni proveniente dal cannone del "rosso" andrà sempre a colpire il corrispondente puntino rosso di ciascuna triade dello schermo. Analogamente, il raggio del cannone del verde colpirà il puntino di fosforo del verde ed infine il raggio del cannone del blu andrà a colpire il puntino di fosforo blu di ogni triade.

Per ottenere la condizione suddetta, il punto di intersezione dei tre raggi di elettroni deve sempre giacere sul piano della maschera forata. Siccome ogni foro della maschera è centrato su una triade, se i tre raggi di elettroni s'in-

crociano o convergono in corrispondenza di ciascun foro, saremo sicuri che ciascun tipo di fosforo sarà colpito dal corrispondente cannone elettronico.

Questa importante caratteristica del cinescopio a maschera è ottenuta grazie ad un geniale quanto semplice sistema di deposizione dei fosfori. In base a questo sistema, la deposizione dei fosfori viene effettuata mediante una sorgente luminosa puntiforme a raggi ultravioletti e la stessa maschera forata che viene interposta tra questa sorgente e la superficie interna dello schermo copersa di materiale luminescente. Questo interessante sistema di "fissaggio" dei tre tipi di puntini verrà illustrato più avanti.

I tre raggi di elettroni vengono deflessi da un unico sistema di scansione.

La luce emessa dai tre puntini di fosforo di una triade è pressoché proporzionale all'intensità della corrente dei raggi di elettroni che colpiscono tali puntini. La combinazione dei differenti valori di intensità luminosa dei tre puntini di fosforo di una triade è in grado di produrre tutta la gamma dei colori compresa nel triangolo del colore avente per vertice i tre colori primari scelti. Questi "nuovi" colori vengono ottenuti per mescolazione additiva delle tre diverse intensità luminose delle tre sorgenti di luce primaria di ciascuna triade. A normale distanza di osservazione, lo spettatore non potrà vedere né le singole triadi né le tre sorgenti luminose che costituiscono ciascuna triade. Ciò che l'osservatore vedrà sarà il colore

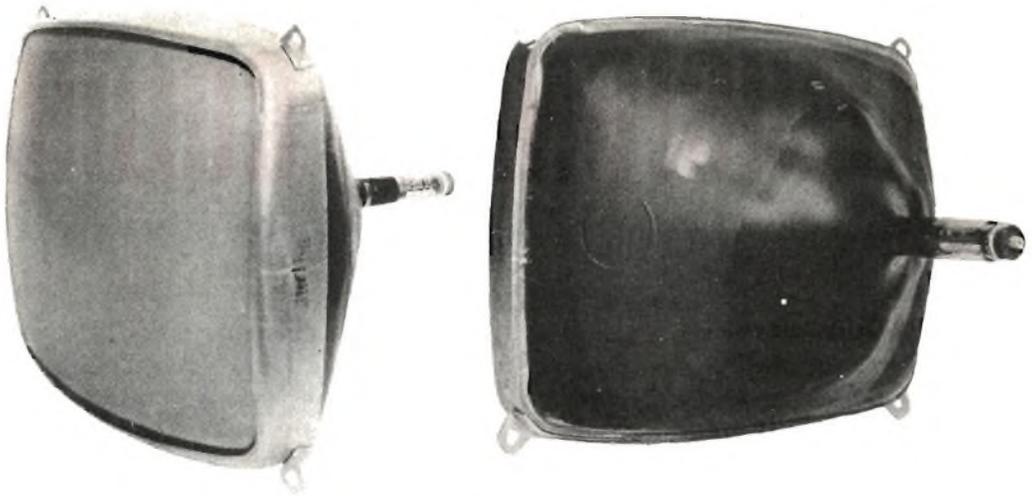


Fig. 1 - Cinescopio a maschera forata per televisione a colori A 63-11 X, a) visto anteriormente, dalla parte dello schermo, b) visto dalla parte posteriore su cui si trovano il cono e lo zoccolo.

risultante dalla mescolazione additiva delle tre minuscole sorgenti dei tre colori primari scelti.

Questo sistema di riproduzione di tutti i colori esistenti in natura (compreso il bianco) mediante variazione dell'intensità luminosa di tre sorgenti di luce primaria è stato confermato da prove effettuate su un gran numero di osservatori con vista normale ed è stato accettato e standardizzato dal C.I.E.

2 - TECNOLOGIA DEL CINESCOPIO A MASCHERA

La fabbricazione del cinescopio a maschera richiede molta abilità e accuratezza di lavorazione. La costruzione della maschera e la "deposizione" dei fosfori sullo schermo vanno eseguite con la massima precisione ed in ambienti estremamente puliti. Scrupolosa uniformità è richiesta sia per i fori della maschera sia per il delicato "mosaico" dei puntini di fosforo depositati sullo schermo. Tale uniformità deve naturalmente mantenersi su tutta la superficie utile sia della maschera sia dello schermo del cinescopio.

La precisione diventa un fattore essen-

ziale nel caso del reciproco posizionamento della maschera rispetto alla superficie interna dello schermo del cinescopio ogniqualvolta che vengono depositati i tre tipi di fosfori e nel caso del reciproco posizionamento dei tre cannoni all'interno del collo del cinescopio. La incorretta posizione dei tre sistemi elettrodi impedisce a ciascun cannone di andare a colpire il "suo" fosforo. Questo "bersaglio sbagliato" produce una errata riproduzione dei colori originali (mancanza di purezza del colore).

Anche le caratteristiche elettriche dei tre cannoni devono essere uguali tra loro dato che un'eventuale disuniformità potrebbe produrre una inaccettabile "distorsione" del colore ed una imperfetta riproduzione del bianco.

A differenza della fabbricazione dei cinescopi in bianco e nero per i quali il "punto di partenza" è rappresentato dall'ampolla di vetro *completa*, la fabbricazione dei cinescopi a maschera, a causa dei processi fotochimici impiegati per depositare i fosfori, ha inizio dalla parte frontale dell'ampolla, e cioè dallo schermo del cinescopio.

2.1 - Precauzioni adottate per eliminare l'annerimento del vetro dello schermo.

Sarà opportuno precisare a questo punto che la composizione e le caratteristiche del vetro usato per la fabbricazione dei cinescopi a maschera differiscono sostanzialmente da quelle del vetro impiegato per la fabbricazione dei cinescopi per il bianco e nero. Infatti, siccome i cinescopi a colori lavorano con valori elevati di EAT e di corrente dei raggi di elettroni succede che, se il vetro dello schermo non viene opportunamente "trattato", esso tende ad annerirsi. Ciò è dovuto sia alla elevata accelerazione degli elettroni che, attraversato il velo di alluminio e i fosfori riescono a penetrare nello spessore del vetro dello schermo, sia alla formazione di raggi X "mollì". Questi raggi X "mollì" vengono assorbiti dal vetro dello schermo ed è proprio questo assorbimento che produce in parte l'annerimento del medesimo.

Per eliminare queste due cause di annerimento del vetro dello schermo furono effettuate prove che portarono a risultati positivi. Si scoprì infatti che l'annerimento del vetro dello schermo causato dall'infiltrazione degli elettroni poteva essere evitato eliminando dai materiali che entravano nella composizione del vetro dello schermo quegli elementi facilmente "riducibili". L'annerimento prodotto dai raggi X poteva invece essere completamente eliminato aggiungendo al vetro dello schermo ridotte quantità di ossido di cerio. Con l'adozione di questi due accorgimenti si riesce attualmente a produrre schermi che non presentano l'inconveniente sopramenzionato e di conseguenza il cinescopio potrà mantenere invariata per tutta la sua durata di funzionamento l'iniziale valore di "trasmissione" della luce o trasparenza dello schermo. Un ulteriore adeguato assorbimento dei raggi X è assicurato dall'aggiunta di una

elevata percentuale di piombo nel vetro che forma il cono del cinescopio.

Il cinescopio a maschera richiede inoltre, durante la sua costruzione, un accurato controllo dei valori delle tolleranze delle dimensioni dello schermo.

Allo scopo vengono aggiunte al vetro delle sostanze che lo rendono più duro in modo da escludere nella maniera più assoluta fenomeni d'incurvatura che potrebbero verificarsi durante i vari processi di fabbricazione. Tutte queste precauzioni vengono prese allo scopo di riuscire ad ottenere una perfetta sovrapposizione delle tre immagini a colori (il cosiddetto "registro delle tre immagini").

3 - LA MASCHERA FORATA

La maschera forata è disposta molto vicino alla superficie interna dello schermo e richiede particolare attenzione durante il montaggio. La ragione di ciò è la seguente: siccome la perfetta corrispondenza tra i raggi provenienti dai tre cannoni elettronici e i corrispondenti tre tipi di fosfori che essi devono eccitare dipende anche dalla distanza esistente tra la maschera e la faccia interna dello schermo, le tolleranze di questa distanza dovranno essere molto precise. Questa distanza è determinata:

- a) dall'inclinazione dell'asse dei cannoni elettronici rispetto all'asse del cinescopio;
- b) dalla distanza tra i fori della maschera;
- c) dalla lunghezza del cinescopio.

Nel cinescopio A 63-11X la distanza tra maschera e superficie interna dello schermo misura circa 12 mm. Si tenga presente inoltre che durante il processo di deposizione dei fosfori, la maschera viene *tolta e rimessa* nella sua posizione molte volte e che durante i successivi stadi di fabbricazione essa è soggetta a fenomeni di dilatazione termica del materiale di cui è fatta.

Il sistema di fissaggio della maschera che si è dimostrato il più adatto a sod-



Fig. 2 - Spaccato indicante la costituzione interna del cinescopio a maschera forata Philips tipo A 63-11 X e la posizione delle varie unità sul collo del cinescopio medesimo.

disfare le precedenti esigenze consiste in tre perni di ferro-cromo con diametro di 6 mm fissati, all'atto dello stampaggio dello schermo, sulla parete interna del bordo dello schermo medesimo. La maschera, a sua volta, è munita di una specie di "cornice". Su questa cornice sono fissate tre molle a balestra. Ciascuna molla presenta alla sua estremità libera un foro nel quale può essere inserito con estrema precisione il perno di metallo fissato al vetro. Questo sistema di fissaggio permette alla maschera di trovarsi dopo i vari "togli e metti" sempre nella stessa posizione rispetto ad un punto della superficie interna dello schermo.

Ciò è di estrema importanza per le successive fasi di lavorazione in quanto ogniqualevolta che viene "fissato" un tipo di fosforo (operazione attuata mediante un processo fotografico nel quale la maschera fa da positivo), la maschera forata e lo schermo devono sempre trovarsi nella stessa reciproca posizione. Questa stretta unione tra maschera e schermo giustifica l'uso corrente di chiamarli "marito e moglie". Con questa espressione familiare si vuole infatti sottolineare che una volta iniziata la "deposizione" di un tipo di fosforo con una data maschera, le successive deposizioni dovranno essere fatte sempre con la stessa maschera la quale con il sistema di fissaggio prima descritto manterrà sempre la stessa posizione rispetto alla superficie interna dello schermo.

3.1 - Caratteristiche della maschera forata

La maschera è costituita da una sottile lamiera, pressappoco della stessa grandezza dello schermo del cinescopio. Il suo spessore è $150 \mu\text{m} \pm 6 \mu\text{m}$. Su tutta la superficie vengono effettuati con un processo di fotoincisione dei minuscoli fori, tutti alla stessa distanza e molto vicini tra loro. Il loro numero ammonta a 440.000. La distanza tra un foro

e l'altro è $715 \mu\text{m}$. Il diametro di questi fori è tale che, in normali condizioni di funzionamento, gli elettroni provenienti da un dato cannone non possono andare a colpire punti di fosforo diversi da quelli che deve colpire quel dato cannone. Per ottenere questo speciale allineamento, i fori al centro della maschera hanno un diametro maggiorato rispetto a quello dei fori che si trovano ai margini della medesima. Per il corretto funzionamento del cinescopio, la curvatura della maschera deve in ogni punto *seguire* quella della superficie interna dello schermo.

Negli attuali cinescopi le distanze tra maschera e superficie interna dello schermo hanno valori ben determinati in ogni parte dello schermo. Per ottenere ciò, è necessario che, prima dell'assiemaggio della maschera con lo schermo, si provveda a dare alla superficie piana della maschera una leggera curvatura pressoché sferica, tale da adattarsi nella maniera più esatta alla curvatura della superficie interna dello schermo. La maschera così sagomata viene recinta da un telaio-supporto al quale vengono saldate le tre molle a balestra di cui abbiamo parlato in precedenza.

La maggior parte degli elettroni provenienti dai cannoni vanno a colpire la maschera anziché i punti di fosforo, dato che il *fattore medio di trasmissione* della maschera è solo il 15%. Questi elettroni colpendo la maschera generano calore. Per dissipare tale calore si anneriscono sia le superfici della maschera sia il telaio-supporto della medesima.

4 - I "FOSFORI" DELLO SCHERMO

I tipi di fosfori usati nei primi cinescopi a maschera possedevano un tempo di persistenza abbastanza lungo. Ciò produceva nelle immagini in movimento i cosiddetti "strascichi di colore".

Attualmente esistono tipi di fosfori con persistenza breve (fosfori al solfuro di cadmio e di zinco). Per il fosforo del rosso si incontrarono inizialmente delle difficoltà. Tali difficoltà furono in un primo tempo superate impiegando fosfori a persistenza corta e a base di solfuri. Questi solfuri hanno una resa superiore a quella dei fosfori a lunga persistenza. Questo è il motivo per cui gli attuali cinescopi a colori hanno una luminosità superiore a quella dei loro predecessori.

Il miglioramento della resa luminosa dei materiali luminescenti impiegati per gli schermi dei cinescopi a maschera è oggetto di continue ricerche da parte dei laboratori di progetto. Gli studi fatti in questa direzione hanno condotto all'impiego dei cosiddetti "fosfori" alle terre rare. Si è studiato inoltre attentamente il problema della riproduzione del colore rosso dato che questo colore, com'è noto, richiede da parte del rispettivo cannone elettronico un valore di corrente più elevato degli altri cannoni. Questi studi hanno portato alla scoperta di un "fosforo" rosso a base di terre rare capace di produrre un flusso luminoso notevole.

Il nuovo fosforo rosso impiegato attualmente nel cinescopio A 63-11X è un vanadato di ittrio attivato con europio. La curva di distribuzione dell'energia spettrale di questo nuovo materiale luminescente del rosso presenta, in corrispondenza della lunghezza del rosso desiderato, un picco elevato con banda stretta.

Migliorando il rendimento dei solfuri usati per il verde e per il blu, i relativi rapporti di corrente richiesti per produrre il "bianco" rimangono invariati. Grazie all'impiego per il fosforo rosso di materiale luminescente a base di terre rare, il cinescopio A 63-11X può considerarsi quanto di meglio sia stato prodotto nel campo dei cinescopi per televisione a colori.

4.1 - Le triadi

L'intimo "intreccio" delle tre immagini rispettivamente rossa, verde e blu, necessario affinché l'occhio possa "integrare" i tre colori primari, è ottenuto nel cinescopio a maschera mediante un'ordinata disposizione dei tre puntini di fosforo rosso, verde e blu sulla superficie interna dello schermo.

Ciascuna delle tre immagini è formata da numerosissime file di puntini posti l'uno accanto all'altro. Tali puntini vengono depositati sulla superficie dello schermo in maniera da formare un mosaico di minuscoli triangoli equilateri, i vertici dei quali coincidono con il centro dei tre puntini di fosforo. La distanza tra una triade e l'altra è di 740 μm . Ciascun punto di fosforo di una triade colpita dagli elettroni emette luce di colore rispettivamente rosso, verde e blu.

Queste triadi sono tanto piccole da non poter essere individuate singolarmente da un osservatore che si trovi ad una normale distanza dallo schermo. Pertanto, ciò che l'osservatore vedrà non saranno i tre colori primari di cui sono formate le triadi, ma piuttosto il colore risultante dalla loro mescolazione additiva.

4.2 - Deposizione dei fosfori

La "deposizione" dei tre tipi di puntini di fosforo che dovranno ricoprire tutta la superficie interna dello schermo del cinescopio si effettua prima di saldare lo schermo al cono.

I tre tipi di fosforo vengono "fissati" sullo schermo in questo ordine. Per primo viene depositato il fosforo verde. Seguono nell'ordine il fosforo blu e il fosforo rosso. La tecnica di "fissaggio" è essenzialmente uguale per tutti e tre i tipi. In questi processi, la maschera forata svolge un compito essenziale. Essa, cioè, rappresenta il "positivo" attraverso il quale il materiale fotosensibile depositato sullo schermo subisce l'esposizione dei raggi ultravioletti. La depo-

sizione dei fosfori viene effettuata in locali speciali privi di pulviscolo. Anche le più piccole particelle di corpi estranei potrebbero infatti causare delle imperfezioni nella "geometria" dei puntini di fosforo o addirittura l' "avvelenamento" dei fosfori medesimi. Data la sensibilità dei fosfori alla luce, l'illuminazione di questi locali dovrà essere fatta con lampade non attiniche.

4.3 - Deposizione del fosforo verde

Sulla faccia interna dello schermo viene versata una miscela liquida contenente il materiale luminescente del verde al quale è stata aggiunta una sostanza sensibile alla luce.

Lo schermo viene fissato su un tavolo girevole. Le cose sono disposte in maniera tale per cui lo schermo mentre ruota è soggetto contemporaneamente anche ad un movimento ondulatorio. L'azione combinata e continua di questi due moti fa sì che il materiale in precedenza versato si depositi sulla faccia interna dello schermo sotto forma di una strato uniforme molto sottile. Questo strato viene "seccato" mediante esposizione della faccia interna dello schermo alle radiazioni di lampade a raggi infrarossi.

A questo punto viene fissata sullo schermo, di fronte allo strato depositato, la maschera forata e il tutto viene posto in un abitacolo appositamente costruito nel quale lo strato di fosforo viene esposto, attraverso i fori della maschera, ad una sorgente di raggi ultravioletti. I raggi ultravioletti, attraversato ciascun foro della maschera, andranno a colpire lo strato fotosensibile. Sulla superficie dello schermo si potranno allora vedere tanti puntini di luce quanti appunto sono i fori della maschera. Il materiale fotosensibile mescolato al fosforo, sotto l'influenza dei raggi ultravioletti, si *figgerà* sulla superficie dello schermo. In definitiva rimarrà "attaccato" al vetro, sotto forma di puntino,

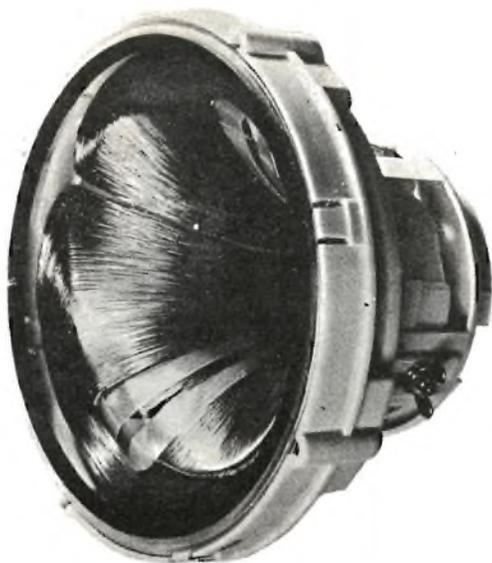


Fig. 3 - Unità di deflessione AT 1022/03 per cinescopio A 63-11 X, vista frontalmente.

solo la porzione di strato illuminata dalla luce ultravioletta.

La posizione della sorgente dei raggi ultravioletti è molto critica. I raggi di elettroni del cannone del verde dovranno infatti "ripercorrere" durante il normale funzionamento del cinescopio, le stesse traiettorie dei raggi ultravioletti. Per questo motivo, la sorgente a raggi ultravioletti dovrà essere posta nello stesso punto in cui verrà a trovarsi, a cinescopio ultimato, il centro di deflessione del raggio del verde.

In pratica questa perfetta corrispondenza tra traiettorie dei raggi ultravioletti e traiettorie dei raggi di elettroni *in tutti i punti della superficie della maschera* non è facile da realizzare per il fatto che in pratica le traiettorie dei raggi di elettroni non hanno origine da un unico punto (centro di deflessione). Infatti durante la scansione, il centro di deflessione si sposta contemporaneamente in avanti e di fianco rispetto all'asse del cinescopio. Per compensare questo "slittamento" del centro di de-

flessione durante la scansione, si inserisce tra la sorgente luminosa e la maschera un sistema di lenti che "distorce" le traiettorie dei raggi ultravioletti in maniera da far assumere ad esse un andamento identico a quello che seguiranno i raggi di elettroni durante la normale deflessione. Anche in questo caso, la perfetta corrispondenza si ottiene solo se il sistema di lenti è accuratamente calcolato e posto nella giusta posizione. In questo sistema di lenti è incluso inoltre anche un filtro neutro che fa sì che si abbia un'esposizione uniforme su tutta la superficie dello schermo.

Effettuata l'esposizione del fosforo verde, si toglie dall'abitacolo lo schermo con la relativa maschera. Successivamente, rimossa la maschera dallo schermo si versa, sulla superficie precedentemente esposta, dell'acqua allo scopo di eliminare il fosforo non colpito dalla radiazione ultravioletta e quindi non fissato sulla superficie. A lavaggio ultimato rimarranno sulla faccia interna dello schermo solo tanti puntini di fosforo verde uniformemente ordinati.

4.4 - Deposizione dei fosfori blu e rosso

Controllata l'avvenuta deposizione del fosforo verde, si procede alla deposizione del fosforo blu seguendo lo stesso procedimento. Per l'"esposizione" del fosforo blu viene impiegato un differente abitacolo. Qui la sorgente dei raggi ultravioletti è posta in una posizione per cui i raggi ultravioletti attraverseranno i fori della maschera seguendo le stesse traiettorie che, nel cinescopio finito, seguirà il raggio di elettroni proveniente dal cannone del blu.

Per la deposizione del fosforo rosso si usa un terzo abitacolo. In esso, la sor-

gente dei raggi ultravioletti è posta in una posizione differente dalla precedente, in maniera che la sua luce attraversi i fori della maschera seguendo la stessa direzione che avrà il raggio di elettroni emesso dal cannone del rosso durante il normale funzionamento del cinescopio. Dopo ognuna di queste esposizioni, il fosforo non "fissato" viene asportato mediante lavaggio.

La superficie dello schermo completa dei puntini dei vari tipi di fosforo, prima di essere ricoperta dal "velo" di alluminio, viene controllata al microscopio. Il "substrato" di questo velo di alluminio è costituito da una lacca speciale che ricopre tutta la superficie dello schermo. Naturalmente, prima di questa operazione, i fosfori dovranno essere opportunamente "bagnati" per impedire che la lacca penetri tra i "grani" del materiale luminescente.

Essiccata la lacca ed eliminata qualsiasi traccia di umidità si applica lo schermo ad un cono di metallo all'interno del quale si produce un vuoto spinto. Dentro al cono si effettua successivamente la vaporizzazione dell'alluminio le cui particelle andranno a depositarsi su tutta la superficie interna dello schermo formando quel "velo" di cui abbiamo parlato prima. Eseguita l'alluminatura, lo schermo viene "cotto" in modo da eliminare sia il materiale fotosensibile che è servito per depositare i fosfori, sia la lacca che è servita ad effettuare l'alluminatura.

Le rimanenti operazioni riguardano: la saldatura dello schermo con la sua maschera al cono; la posizionatura dei tre cannoni elettronici e il loro fissaggio all'interno del collo del cinescopio; la produzione del vuoto e la "sigillatura" del cinescopio completo; la stagionatura ed il collaudo.

Nessuna di queste operazioni finali differisce fundamentalmente dalle analoghe impiegate per la costruzione dei cinescopi

per il bianco e nero. Potranno esserci se mai delle differenze in alcuni particolari che illustreremo qui di seguito.

4.5 - La saldatura dello schermo al cono

La normale saldatura ad alta temperatura dello schermo al cono così come viene fatta nei cinescopi in bianco e nero non è fattibile nei cinescopi per televisori a colori per il fatto che i fosfori depositati sullo schermo e la stessa maschera forata verrebbero danneggiati irrimediabilmente dal calore. Queste parti dovranno quindi essere saldate a bassa temperatura (440 °C).

Prima di effettuare questa saldatura si rettifica, mediante molatura, sia il bordo del cono sia il bordo dello schermo. Successivamente, il cono viene fissato in posizione verticale su una dima mentre il bordo viene ricoperto con collante formato da una "sospensione" di vetro e polvere di piombo. Si fanno combaciare i bordi rispettivamente del cono e dello schermo e l'insieme viene posto successivamente in un forno dove avviene la saldatura. Il corretto posizionamento di una parte rispetto all'altra è assicurato durante la saldatura da un'apposita dima. Durante la saldatura, il collante viene eliminato dal calore ottenendosi una saldatura vetro-vetro estremamente resistente e a tenuta perfetta.

5 - I CANNONI ELETTRONICI

Per ciascuno dei tre segnali dei colori primari applicati al cinescopio a maschera si richiede un cannone elettronico separato. Nel cinescopio a maschera, anziché impiegare il tipo di cannone elettronico a "lente unipotenziale" usato correntemente nei cinescopi in bianco e nero, viene usato il cannone a "lente acceleratrice". La ragione di ciò sta nel fatto che, se si considera lo spazio relativamente limitato disponibile per i tre

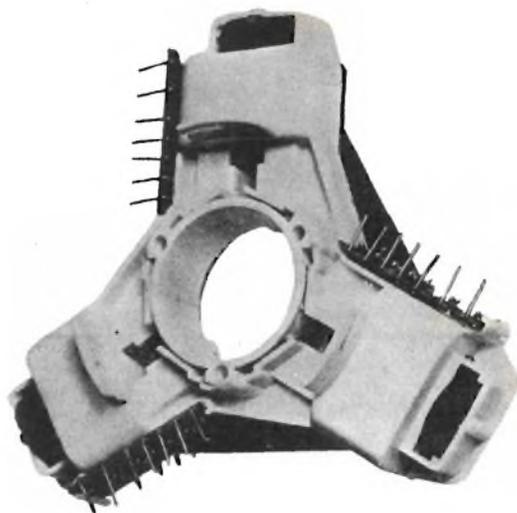


Fig. 4 - Unità di convergenza radiale AT 1023/01 per cinescopio a maschera A 63-11 X, vista dalla parte che "guarda" il cono del cinescopio.

cannoni (il diametro del collo misura appena 36,5 mm), il cannone a "lente acceleratrice" è l'unico che dia i migliori risultati per ciò che riguarda sia il diametro del raggio di elettroni sia il diametro del punto luminoso sullo schermo. Inoltre, siccome nei cinescopi a maschera vengono impiegati valori di EAT superiori a quelli usati nei cinescopi in bianco e nero, l'isolamento tra gli elettrodi diventa più critico. Sotto questo punto di vista il cannone a "lente acceleratrice" dà le maggiori garanzie avendo tra i due elettrodi che formano la lente focalizzatrice primaria una ridotta differenza di tensione in quanto sull'elettrodo del fuoco si trova già una tensione di circa 5 kV.

I tre cannoni vengono supportati mediante tre bastoncini di vetro e disposti in circolo a 120° l'uno dall'altro. Essi vengono inoltre leggermente inclinati in modo che i loro assi incontrino l'asse centrale del cinescopio in un punto giacente, nel cinescopio finito, sul piano della maschera forata. Sulla parte terminale di ciascun cannone vengono poste delle *espansioni polari* in corrispon-

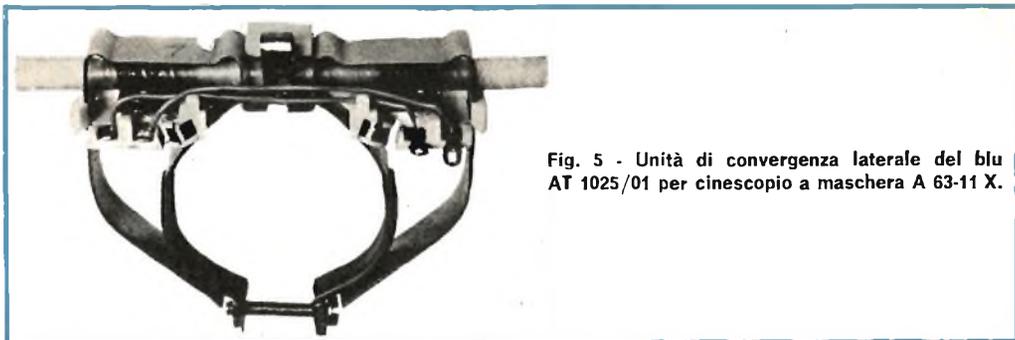


Fig. 5 - Unità di convergenza laterale del blu AT 1025/01 per cinescopio a maschera A 63-11 X.

denza di ciascuna delle quali, sull'esterno del collo, verranno sistemati i poli magnetici di un nucleo il cui flusso magnetico può essere variato, e di conseguenza può spostare radialmente i tre raggi di elettroni.

I tre cannoni così posizionati vengono fissati nel collo del cinescopio con la stessa tecnica usata per fissare l'unico cannone elettronico dei cinescopi in bianco e nero. Il fondello che supporta i cannoni viene infatti infilato nel collo del cinescopio e il tutto viene posto in una dima ruotante dove la saldatura del fondello al collo viene effettuata mediante una batteria di fiamme a gas. Ovviamente, nel cinescopio a colori, la stessa operazione dovrà essere fatta con maggiore precisione allo scopo di impedire il disallineamento tra l'asse di ciascun cannone e l'asse del cinescopio. Il corretto allineamento è essenziale ai fini di una fedele riproduzione dei colori (purezza di colore).

6 - PRODUZIONE DEL VUOTO E CHIUSURA

La produzione del vuoto avviene nel cinescopio a maschera mediante un processo molto più lungo di quello impiegato nei cinescopi in bianco e nero. Infatti, per impedire che nel vetro di maggiore spessore di cui è fatto il cinescopio a colori si verifichino eccessive dilatazioni causate dal calore, vengono im-

piegati gradienti di temperatura con valore più ridotto. D'altra parte per espellere l'aria occlusa nella superficie della maschera si richiedono valori di temperatura di degassamento molto elevati. Queste operazioni sono, comunque, in linea di massima, uguali a quelle impiegate nei cinescopi monocromatici.

Ogni cinescopio viene infatti montato su un carrellino sul quale è installata una pompa per il vuoto e il tutto viene inoltrato nel forno di degassamento. Durante il pompaggio dell'aria, il materiale di rivestimento del catodo viene "attivato" nella solita maniera, e cioè portando il filamento ad una temperatura tale che consenta ai carbonati di scomporsi in ossidi. Dopo la chiusura del gambo di svuotamento (stem), si provvede ad "incendiare" il materiale del "getter" impiegando lo stesso procedimento usato per i cinescopi in bianco e nero.

Dopo queste operazioni i cinescopi vengono mantenuti per un certo periodo di tempo con i filamenti accesi allo scopo di "attivare" completamente, mediante riduzione degli ossidi, il rivestimento emissivo del catodo.

Il cinescopio così ultimato viene munito della fascia metallica "anti-implosione" caratteristica dei cinescopi "autoprotetti" la quale, com'è noto, consente di fare a meno del vetro di protezione del televisore permettendo la cosiddetta "visione diretta" dell'immagine. ★

CONTENITORI PER NASTRI MAGNETICI E CARICATORI

Un nuovo contenitore per nastri magnetici e caricatori è stato realizzato dall'Ufficio Studi per gli imballaggi del Reparto Elettroacustica della Philips, tenendo conto di importanti esigenze. Occorre infatti realizzare una confezione che fosse accettata in campo internazionale come un'innovazione, qualcosa cioè di nuovo, moderno, duraturo, pratico ed estetico, impiegando materiali rispondenti alla natura ed alla destinazione del prodotto.

Poiché i nastri ed i caricatori vengono estratti e riposti nella scatola con notevole frequenza, bisognava trovare un materiale resistente e per questo motivo è stata scelta la plastica.

L'articolo ultimato si presenta come una scatola con un sistema speciale di chiusura a libro ed un coperchio trasparente. Nella parte superiore della scatola, quasi a formare una vera e propria copertina, si può inserire una scheda la quale, se inserita invece nella parte posteriore, può contenere utili didascalie per una classificazione particolareggiata.

La scatola presenta inoltre due innovazioni meccaniche; in primo luogo essa offre la possi-

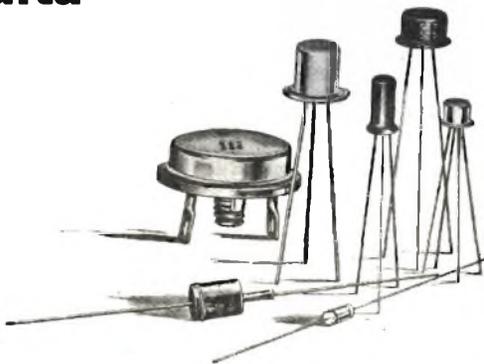
bilità di fermare la bobina con il nastro per mezzo di un eccentrico che protegge i lati e tiene il nastro fermamente avvolto, risultato che, nella scatola per i caricatori, si ottiene invece con due eccentrici. Secondariamente i nastri possono venire fermati con morsette a molle, che impediscono alle estremità di srotolarsi.

Le schede da inserire nelle scatole per i nastri sonori sono rosse, blu, ocra, a seconda che si riferiscano, rispettivamente, a nastri del tipo "long play", "double play", "triple play". La scatola più piccola contiene i caricatori vuoti (del tipo C-60 o C-90) per un sistema di caricatori collegati. Si tratta della stessa scatola usata per le musicassette preregistrate, per le quali lo stampato da inserire ha la stessa funzione della fascetta dei dischi.

Il Reparto Elettroacustica della Philips ha aggiunto al sistema una mensola, su cui possono trovare posto le scatole per nastri e caricatori a seconda dei tipi; dette mensole sono componibili tramite un sistema ad incastro, ed in ognuna di esse si possono sistemare sei scatole.



Transistori per bassa frequenza
transistori per alta
frequenza
transistori di
potenza
diodi e
raddrizzatori



MISTRAL - MANIFATTURA INTEREUROPEA
SEMICONDUTTORI TRANSISTORI - LATINA

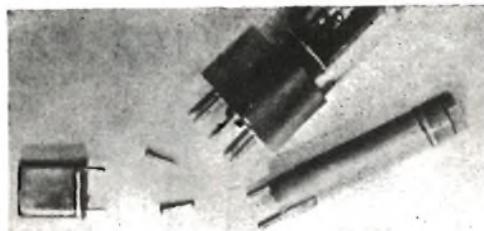
DIREZIONE COMMERCIALE: Via Melchiorre Gioia 72 - MILANO - Tel. 6.88.41.23



PER EVITARE GLI ERRORI DI PARALLASSE

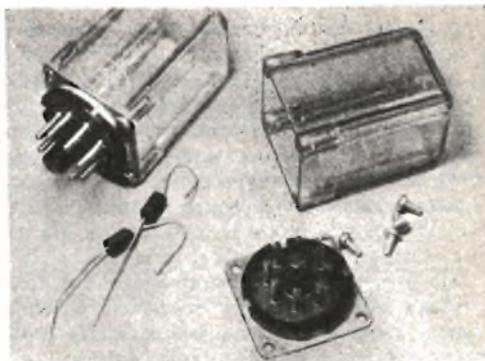
Sul quadrante della maggior parte degli strumenti di alta qualità si trova, dietro l'indice, uno specchio che concorre ad eliminare gli errori di lettura per parallasse. Chi effettua una misura con uno strumento di questo tipo si deve mettere in posizione tale da vedere l'indice in coincidenza con la sua immagine riflessa dallo specchio. L'errore di parallasse viene in tal modo eliminato, per cui la precisione della lettura dipenderà esclusivamente dalle caratteristiche dello strumento. Per ottenere gli stessi risultati, si può incollare sul quadrante una striscia di carta stagnola di ottima qualità, in modo che rifletta l'indice come uno specchio, facendo però attenzione a non coprire qualche scala.

COME ADATTARE CRISTALLI E BOBINE A ZOCCOLI PORTATUBO



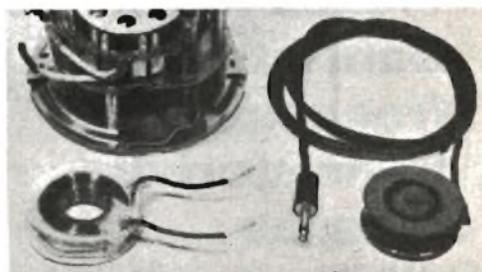
Nel sostituire un componente elettronico si può incontrare qualche difficoltà se esso è dotato di piedini a spillo mentre lo zoccolo nel quale deve essere inserito il nuovo pezzo ha piedini più grandi. In questi casi, invece di cambiare lo zoccolo, conviene semplicemente modificare la parte di ricambio; a tale scopo vanno bene, nella maggior parte dei casi, i piedini di un vecchio tubo octal. Dopo aver rotta la base di bachelite del tubo, si tagliano i fili di collegamento ai piedini, i quali vengono poi inseriti e saldati, se necessario, nei piedini della parte di ricambio. In questo semplice modo si possono modificare bobine, relé ad innesto, cristalli ed altri componenti.

COME UTILIZZARE I COPERCHI DEI RELÉ



Se intendete modernizzare un alimentatore sostituendo le valvole con raddrizzatori al silicio, potete usare coperchi di relé non solo per racchiudere le parti, ma anche per preservarle da pericoli derivanti dall'alta tensione. Dopo aver tolto il coperchio di plastica dallo spinotto octal, come si vede nella fotografia, saldate i raddrizzatori al silicio ai rispettivi piedini dello spinotto stesso. Praticate poi alcuni forellini nel coperchio di plastica per permettere la fuoriuscita del calore quando i raddrizzatori sono in funzione e quindi rimettete il coperchio al suo posto. Lo stesso tipo di custodia può essere usato per piccoli montaggi o per altre modifiche.

PICK-UP TELEFONICO CON LA BOBINA DI UN MOTORINO



Per captare comunicazioni telefoniche ed inviarle ad un amplificatore per l'ascolto collettivo, potete usare gli avvolgimenti di un motorino elettrico recuperati da un vecchio orologio elettrico. Smontate l'orologio, estraete la bobina e controllate che questa non sia interrotta o difettosa; quindi collegate detta bobina ad un'estremità di un cavetto schermato, che verrà avvolto parzialmente intorno alla bobina, per rinforzare la connessione, e poi fissato con più strati di nastro adesivo. Collegate all'altra estremità del cavetto una spina adatta all'entrata dell'amplificatore e ponete infine la bobina sotto il telefono od in una posizione che assicuri la ricezione del massimo segnale.

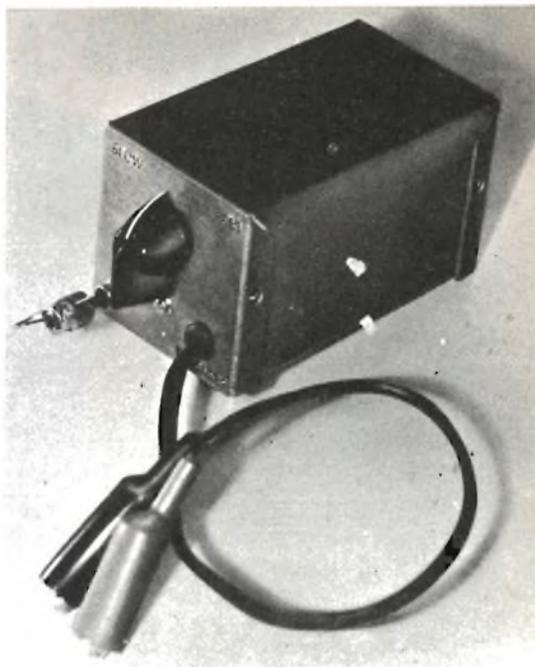
SILENZIATORE PER RADIORICEVITORI

Per eliminare da un radiorecettore i rumori prodotti da un vicino trasmettitore telegrafico, è sufficiente un dispositivo che silenzi il ricevitore solo quando il rumore è presente; poiché questo tipo di disturbo è prodotto da un forte impulso RF, generalmente di brevissima durata, il ricevitore può essere silenziato momentaneamente senza interrompere seriamente l'ascolto.

Quello che presentiamo è un dispositivo economico che serve ottimamente allo scopo; si tratta di un semplice circuito rivelatore in grado di azionare un interruttore magnetico che impedisce al rumore di arrivare all'altoparlante.

Come funziona - Quando un segnale RF sufficientemente forte colpisce l'antenna del circuito rappresentato nella *fig. 1*, il segnale viene rivelato e filtrato per ottenere una tensione continua negativa all'entrata del transistor Q1. I condensatori C1-C2 ed i diodi D1-D2 formano un rivelatore duplicatore di tensione; quando la tensione negativa fa condurre Q1 e Q2, il relé K1 viene eccitato ed i contatti si chiudono; poiché detti contatti sono collegati all'altoparlante, cortocircuitano la bobina mobile di quest'ultimo riducendola al silenzio.

In alcuni circuiti, i transistori possono essere danneggiati se si cortocircuita l'uscita; per ovviare a questo inconveniente, si può collegare un condensatore da 0,01 μF o più tra uno dei contatti del relé e l'altoparlante, il quale non deve essere staccato dal ricevitore. In tal modo il segnale ai capi dell'altoparlante sarà cortocircuitato



senza variare le caratteristiche c.c. del circuito d'uscita.

La durata dell'effetto di silenziamento, dopo che il segnale disturbatore è cessato, dipende dal tempo necessario affinché la carica ai capi di C2 diminuisca abbastanza e Q1 non conduca più. Quindi, maggiori saranno i valori di C2 e del potenziometro R1, più lungo sarà il tempo necessario affinché la tensione scenda al punto d'interdizione della corrente del transistor. Con i valori specificati nello schema, si può ottenere un ritardo variabile dell'ordine di pochi secondi, in rapporto alla posizione di regolazione di R1.

Costruzione - Tutti i componenti, eccettuati R1 e J1, possono essere montati, come si vede nella *fig. 2*, su un pezzo di laminato fenolico o di altro materiale isolante delle dimensioni di 5 x 9 cm. La disposizione delle parti non è critica: i terminali devono però essere corti il più possibile e ben disposti.

Poiché la batteria B1 si monta sotto il telaio, per fissare quest'ultimo nell'interno della scatola metallica si devono usare distanziatori da 25 mm. J1 e R1 si montano invece sulla scatola e nel foro attraverso il quale passano i fili che vanno

Fig. 1 - Come si vede nello schema, per questo circuito anziché un normale tipo di relé viene usato un interruttore magnetico con relativa bobina eccitatrice. Per accendere e spegnere il circuito può essere usato un interruttore semplice al posto del jack J1 e della spina P1.

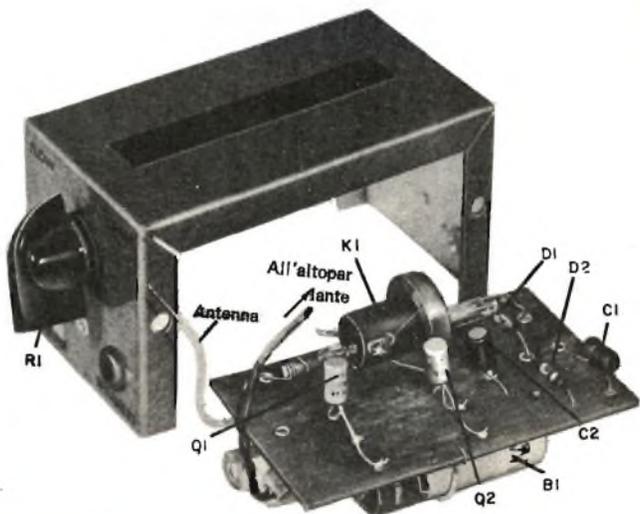
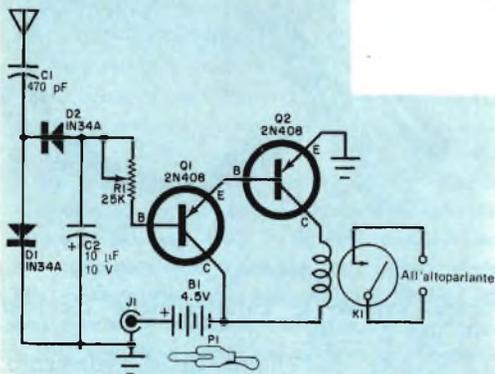


Fig. 2 - Le dimensioni ridotte ed il limitato numero dei componenti permettono la costruzione del silenziatore su un telaio da 5 x 9 cm.

all'altoparlante si inserisce un gommino passacavi.

La bobina a solenoide per K1 deve essere avvolta su un supporto del diametro di 12 mm e lungo 25 mm; detto supporto deve essere di materiale non magnetico e su di esso si devono avvolgere circa 800 spire di filo di rame smaltato da 0,15 mm per cui la bobina finita dovrebbe avere una lunghezza di circa 12 mm. Per ancorare i terminali dell'avvolgimento, si possono fissare al supporto due capicorda oppure, più semplicemente, saldare due pezzetti di filo per collegamenti direttamente ai terminali della bobina. In ogni caso l'avvolgimento deve essere fissato con vernice adatta per bobine.

Infilato l'interruttore magnetico nel supporto della bobina, il relé K1 è pronto per essere installato sul telaio, nella posizione illustrata nella fig. 2. L'interruttore magnetico deve essere disposto nell'interno della bobina per ottenere il funzionamento con la minima corrente circolante nell'avvolgimento.

MATERIALE OCCORRENTE

B1	= batteria da 4,5 V
C1	= condensatore ceramico da 470 pF
C2	= condensatore elettrolitico da 10 µF - 10 V
D1, D2	= diodi al germanio 1N34 (oppure OA95 o 1N618)
J1	= jack telefonico
K1	= interruttore magnetico (simile al tipo G.B.C. art. G/1480-4) e relativa bobina eccitatrice autocostruita (ved. testo)
P1	= spina a jack adatta a J1
Q1, Q2	= transistori 2N408 (oppure AC128)
R1	= potenziometro lineare da 25 kΩ
1 scatola metallica da 10 x 5,5 x 5,5 cm	
1 pezzo di laminato fenolico, filo smaltato da 0,15 mm, distanziatori, viti, dadi, gommino, stagno, filo per collegamenti e minuterie varie	

Per accendere e spegnere il circuito si può usare, volendo, un interruttore semplice anziché J1 e P1; infatti la spina jack J1 non è altro che un cortocircuito che funziona da interruttore; a tale scopo si salda un pezzetto di filo ai terminali della spina jack.

L'antenna - Se l'azione di chiusura e di apertura del relé K1 è irregolare, si riduca la lunghezza dell'accoppiamento d'antenna tra il ricevitore ed il silenziatore. Se il ricevitore è vicino al trasmettitore da cui provengono i disturbi, l'antenna del silenziatore può essere molto corta. Al contrario, più si è distanti dal trasmettitore e più lunga deve essere l'antenna.



RADIORICEVITORE A CIRCUITI INTEGRATI

Un minuscolo radiorecettore portatile, denominato "I.C. 2000", che presenta caratteristiche rivoluzionarie, è stato realizzato di recente dalla Philips. Si tratta di una delle prime applicazioni europee della tecnologia dei circuiti integrati, sinora in uso esclusivamente nelle realizzazioni spaziali o nei calcolatori elettronici, trasferita negli oggetti di uso comune. L'apparecchio, di forma rotonda, ha un diametro massimo di 75 mm ed uno spessore di 30 mm, per cui può stare comodamente sul palmo di una mano. Le sue dimensioni sono condizionate esclusivamente dall'altoparlante che, per assicurare buone prestazioni, deve rispettare determinate dimensioni. La parte essenziale del radiorecettore è composta da due circuiti integrati rispettivamente per la media e la bassa frequenza.

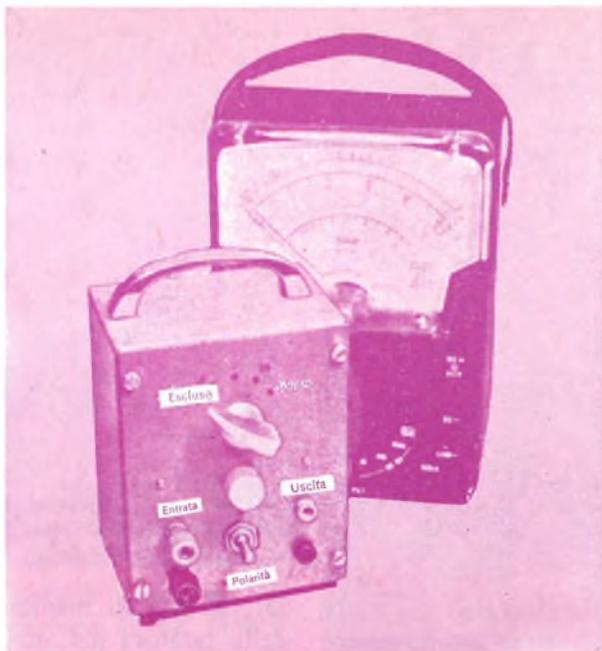
Il primo di questi circuiti integrati contiene, su una piastrina di silicio di un millimetro quadrato, tredici transistori, altrettante resistenze ed un diodo in funzione di condensatore, oltre a tutti i collegamenti relativi. L'altro circuito integrato contiene invece tre transistori e tre resistenze.



Vista interna del ricevitore portatile IC 2000 a circuiti integrati presentato dalla Philips. Nella parte superiore si nota l'antenna in ferroceptor, il condensatore variabile (a sinistra) e le cellule d'energia, le quali si possono ricaricare.
(documentazione Philips)

Un'altra particolarità di questo eccezionale apparecchio è che esso non viene alimentato a pile ma da "cellule di energia" che si possono ricaricare inserendo l'apparecchio su uno speciale ricaricatore e questo, a sua volta, sulla rete elettrica. Il ricaricatore permette anche il funzionamento con la corrente di rete. Dopo i voluminosi apparecchi radio a valvole e gli apparecchi portatili a transistori, con l'"IC 2000" si inaugura oggi una nuova era nel progresso della radio.





TESTER + FET = VOLTMETRO A TRANSISTORI

Con questo semplice adattatore potrete far funzionare il vostro tester come voltmetro a transistori

Per fare importanti misure di tensioni in circuiti ad alta impedenza usereste un comune tester a bassa impedenza d'entrata lasciando inoperoso il voltmetro elettronico? Certamente no, se disponete di questo strumento. Nel caso invece che non siate in possesso di un voltmetro elettronico, potete aumentare l'impedenza d'entrata del tester, interponendo un dispositivo adatto, realizzabile con poca spesa, tra il circuito in prova ed il tester stesso.

Se il vostro tester ha una portata di $50 \mu\text{A}$ oppure $100 \mu\text{A}$ f.s., con l'impiego del convertitore che descriviamo potrete fare in modo che esso presenti un'impedenza d'entrata dell'ordine dei $10 \text{ M}\Omega$ anche nelle portate voltmetriche c.c. basse. Volendo misurare la c.a., potete ottenere un'impedenza di entrata di circa $1 \text{ M}\Omega$ usando, con il convertitore, una sonda raddrizzatrice.

Infine, il funzionamento a batteria del convertitore e del tester offre un vantaggio precluso alla maggior parte dei voltmetri elettronici.

Come funziona - Nella *fig. 1* è rappresentato lo schema del convertitore; in esso i resistori R1, R2, R3 e R4 formano un partitore di tensione usato per la scelta delle portate.

Il transistoro ad effetto di campo a canale N (Q1), collegato nella configurazione a ripetitore di fonte ed isolato da R5, funziona come dispositivo adattatore da un'impedenza alta ad un'impedenza bassa e forma anche un ramo di un circuito a ponte.

Gli altri rami del ponte sono composti dal resistore di fonte R6, dal potenziometro R9 e dai resistori R8 e R10. Il potenziometro R9 azzerava lo strumento (bilancia il ponte) per compensare la

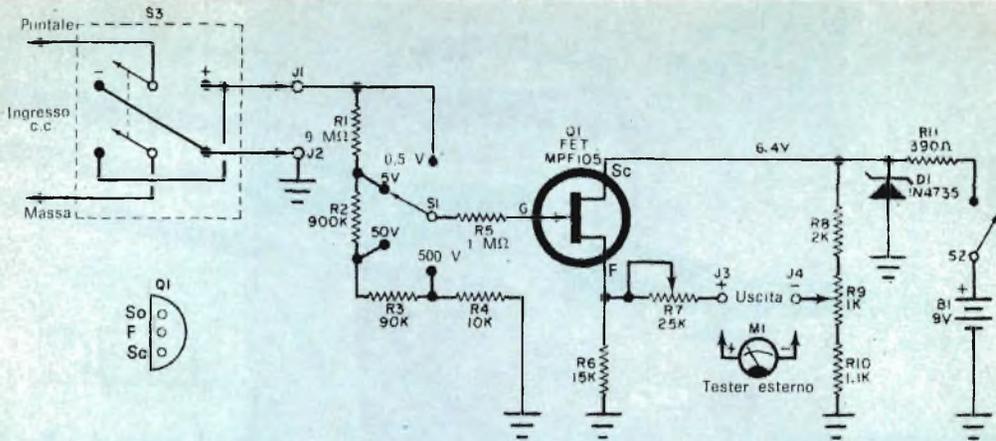


Fig. 1 - L'alta impedenza propria del transistoro ad effetto di campo consente l'inserzione di un partitore di tensione da 10 MΩ tra il circuito in esame ed il tester, consentendo così di disporre di gamme comprese tra 0,5 V e 500 V. Il commutatore invertitore di polarità S3 è facoltativo.

corrente che scorre attraverso R6 e Q1 quando ai puntali non è applicata tensione. La tensione d'alimentazione viene fornita da B1 e stabilizzata dal diodo zener

D1, al fine di mantenere la precisione della taratura per un lungo periodo di tempo, cioè per tutta la durata della batteria, la quale ha, nel nostro caso, una tensione finale di circa 6 V.

MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = batteria da 9 V
- C1 = condensatore da 0,05 μF - 600 V
- D1 = diodo zener da 6,2 V - 0,25 W, tipo 1N4735 (oppure Philips BZY 59)
- D2 = diodo Motorola 1N4003 o tipo simile
- J1, J2, J3, J4 = jack o morsetti d'entrata e d'uscita
- Q1 = transistoro ad effetto di campo Motorola MPF105
- R1 = resistore da 9 MΩ - 0,5 W, toll. ±5%
- R2 = resistore da 900 kΩ - 0,5 W, toll. ±5%
- R3 = resistore da 90 kΩ - 0,5 W, toll. ±5%
- R4 = resistore da 10 kΩ - 0,5 W, toll. ±5%
- R5 = resistore da 1 MΩ - 0,5 W, toll. ±20%
- R6 = resistore da 15 kΩ - 0,5 W, toll. ±5%
- R7 = potenziometro miniatura da 25 kΩ
- R8 = resistore da 2 kΩ - 0,5 W, toll. ±5%
- R9 = potenziometro miniatura da 1 kΩ
- R10 = resistore da 1,1 kΩ - 0,5 W, toll. ±5%
- R11 = resistore da 390 Ω - 0,5 W, toll. ±10%
- R12 = resistore da 270 kΩ - 0,5 W, toll. ±1%
- R13 = resistore da 680 kΩ - 0,5 W, toll. ±1%
- S1 = commutatore rotante a 1 via e 5 posizioni (tipo G.B.C. G/1030)
- S2 = interruttore semplice
- S3 = commutatore facoltativo a 2 vie e 2 posizioni (tipo G.B.C. G/1031)

- 1 scatola metallica da 7,5 x 10 x 12,5 cm (ved. testo)
- 1 telaioetto di laminato fenolico perforato da 6,5 x 6,5 cm
- 4 piedini di gomma, manico per la scatola, supporto per la batteria, manopole, filo, stagno, due staffette a L e minuterie varie

N.B. A titolo informativo rammentiamo che si è recentemente costituita, con sede a Milano in via G. Pascoli 60, la Motorola Semiconduttori SpA consociata italiana della Motorola Semiconductor Products Inc. di Phoenix - USA. I distributori italiani dei componenti Motorola sono: la Metro-elettronica di Milano, viale Cirene 18, e di Roma via Montecuccoli 12, e la Messar, corso Vittorio Emanuele 9, Torino.

Per misurare tensioni c.a. con qualsiasi strumento c.c., è necessario anzitutto convertire la c.a. in c.c. in modo che possa essere misurata dallo strumento. Un circuito adatto a questo scopo è rappresentato nella fig. 2; con esso, se usato prima del partitore di tensione del convertitore FET, è possibile misurare i valori efficaci di tensione c.a. di frequenze comprese tra quella della rete e la RF.

La massima tensione misurabile è determinata soprattutto da D2, il quale viene usato come raddrizzatore. Il condensatore d'entrata C1 può avere una tensione di lavoro di 400 V o più. I



Fig. 2 - Per misurare tensioni c.a. si può montare questa semplice sonda raddrizzatrice, la cui impedenza (del valore di circa 1 MΩ) varia inversamente con il variare della frequenza.

resistori R12 e R13 devono essere resistori di precisione con tolleranza $\pm 1\%$ o devono essere scelti tra tipi con tolleranza $\pm 5\%$, per ottenere valori precisi.

Costruzione - Per la costruzione del convertitore FET si può scegliere tra varie soluzioni; l'unità può essere costruita a forma di sonda, come unità ad innesto od anche come accessorio da banco montato in una scatolaletta metallica. La scelta dipende dalla convenienza personale e soprattutto dalla reperibilità dei componenti miniatura necessari e dal tipo di tester a cui si abbinerà l'unità.

Per esempio, se per S1 si adotta un commutatore di portata miniatura, di diametro non superiore ai 12 mm e per R7 e R9 potenziometri miniatura, tutti i componenti possono essere montati nell'involucro di una sonda non più grande di 2,5 x 2,5 x 18 cm.

È più economico e più semplice, tuttavia, usare una scatola metallica da 7,5 x 10 x 12,5 cm nella quale potranno essere comodamente montati componenti normali. In una scatola del genere ci sarà anche posto per il montaggio

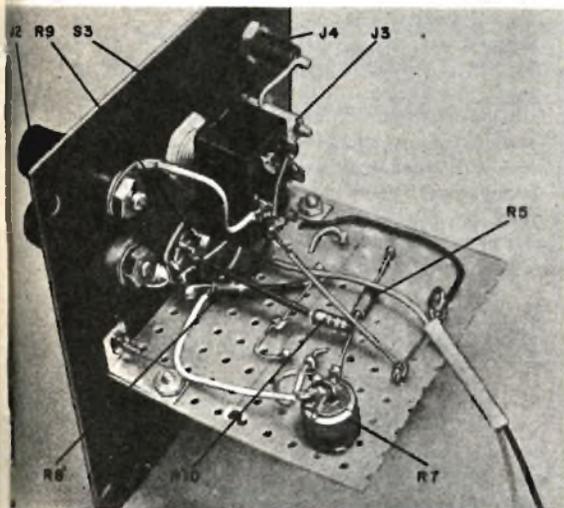


Fig. 3 - Tutti i componenti del convertitore possono essere montati in una sonda a mano od in una scatolaletta da 7,5 x 10 x 12,5 cm. La disposizione delle parti e dei collegamenti non è critica.

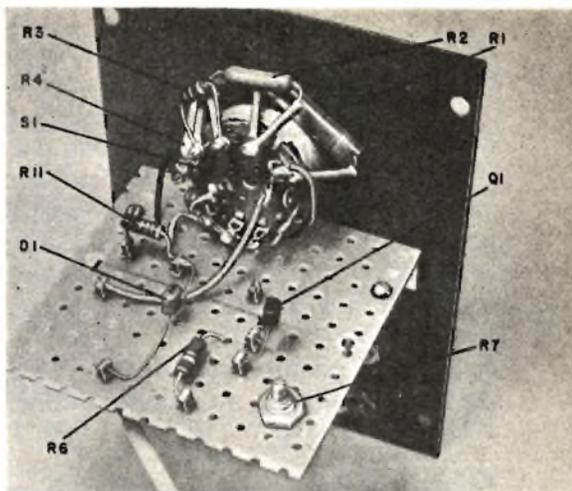


Fig. 4 - In questa foto, che illustra la parte interna superiore del convertitore, si vedono i resistori del partitore di tensione montati sul commutatore di gamma. Le altre parti sono sistemate su un telaio di laminato fenolico perforato, fissato al lato frontale della scatola.

di un commutatore invertitore di polarità (S3) che consente di misurare tensioni positive o negative senza dover invertire i puntali. Detto commutatore però, anche se comodo, non è veramente necessario.

Volendo realizzare il convertitore che illustriamo, si possono seguire le figure per determinare la disposizione generale delle parti. Sul pannello anteriore si montano il commutatore di portata (S1), il controllo di bilanciamento (R9), il commutatore invertitore di polarità S3 (facoltativo) ed i morsetti d'entrata e d'uscita.

I resistori del partitore di tensione (R1, R2, R3 e R4) si montano direttamente sul commutatore di portata (S1) che ha una posizione di escluso. Può essere più comodo, tuttavia, controllare l'alimentazione con un interruttore separato (S2). Si monti il potenziometro di taratura R7, il diodo zener D1, il FET Q1 e gli altri resistori su un telaio di laminato fenolico perforato, il quale si fissa alla facciata posteriore del pannello frontale per mezzo di due staffette a L. La batteria si può inserire in un

supporto fissato sul fondo della scatola. Dopo aver montate tutte le parti, si effettuano i collegamenti, seguendo lo schema della *fig. 1*. I controlli sul pannello frontale possono essere contrassegnati con decalcomanie, protette poi con uno spruzzo di vernice plastica trasparente. Se il tester ha una scala 0-50 μA , le posizioni di portata devono essere così contrassegnate da sinistra a destra: Escluso - 0,5 V - 5 V - 50 V - 500 V. Se il tester ha una scala 0-100 μA , le portate si indicano in questo ordine: Escluso - 1 V - 10 V - 100 V - 1.000 V.

Taratura - Per tarare lo strumento, si collega un paio di fili tra i morsetti d'uscita dello strumento e l'entrata del tester commutato nella portata 50 μA oppure 100 μA ; si porta S1 nella portata più bassa e si regola il controllo di bilanciamento (R9) sull'indicazione zero del tester.

Si applica all'entrata del convertitore una precisa tensione di taratura (0,5 V per uno strumento da 50 μA oppure 1 V per uno strumento da 100 μA) e si regola il potenziometro di taratura R7 per il fondo scala (50 μA oppure 100 μA). Per controllare la linearità, si riduce ogni volta la tensione applicata di piccole quantità e si osserva che il tester segni fedelmente tali variazioni. La linearità e la precisione del partitore di tensione dipendono dalla precisione dei resistori con tolleranza $\pm 5\%$; è bene quindi usare possibilmente resistori con tolleranza $\pm 1\%$. Si possono fare anche letture di confronto con un voltmetro elettronico di nota precisione.



Risposte al quiz (di pag. 12)

- 1-H Quadruplicatore a mezz'onda
- 2-E Duplicatore ad onda intera
- 3-D Ponte ad onda intera
- 4-C Duplicatore a mezz'onda
- 5-A Triplicatore a mezz'onda
- 6-F Triplicatore ad onda intera
- 7-B Raddrizzatore ad onda intera
- 8-G Raddrizzatore a mezz'onda

**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



I nostri progetti

sintesi di realizzazioni segnalate dai Lettori

L'AUTORE DI OGNI PROGETTO PUBBLICATO SARÀ PREMIATO CON UN ABBONAMENTO ANNUO A "RADIORAMA". INDIRIZZARE I MANOSCRITTI A:

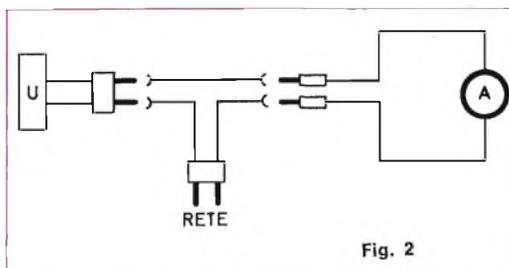
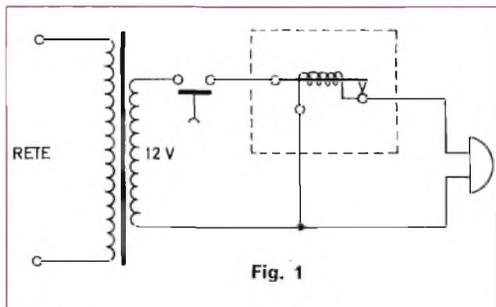
RADIORAMA
"UFFICIO PROGETTI"
VIA STELLONE 5
10126 TORINO

In questo numero presentiamo ai lettori due semplici circuiti, che abbiamo ritenuto di interesse pratico, progettati dal Sig. Piero Sacchero, allievo della S.R.E., abitante a Sciolze per Vernone (Torino).

Il primo progetto, rappresentato nella fig. 1, è un circuito "limitatore" che serve per staccare automaticamente un campanello, quando questo è azionato per lungo tempo.

Si tratta praticamente di una lamina bimetallica che, percorsa dalla corrente del campanello, si riscalda, si piega verso l'alto aprendo il circuito del campanello stesso. Sulla lamina bimetallica è avvolto un pezzo di filo resistivo, che assorbe 0,5 A a 12 V.

Con questa modifica, premendo il pulsante per lungo tempo, il campanello



suona soltanto per cinque secondi circa, quindi si stacca e dopo altri cinque secondi si riattacca essendosi nel frattempo raffreddata la bilamina.

Lo spezzone di filo resistivo (lungo 15 cm circa) si può recuperare da un cordone con lampadine per alberi di Natale (è lo stesso filo resistivo riduttore) e la bilamina da una intermittenza per lampadine per alberi di Natale o da un termostato. Il tutto si può montare nel campanello stesso.

Il secondo circuito, rappresentato nella fig. 2, consente invece di inserire un amperometro per misurare la corrente assorbita da un utilizzatore, senza che il circuito venga interrotto.

Per detta realizzazione sono sufficienti una spina e due prese volanti, le quali vanno collegate come illustrato nel disegno.





BUONE OCCASIONI!

VENDO a L. 35.000 televisione a 19" priva di mobile, ma nuova e funzionante, oppure la stessa a parti staccate a prezzo da stabilirsi. Indirizzare a Renato Borromei, piazza Cavour 12, 26100 Cremona.

VENDO registratore Radiomarelli nuovo, completo di accessori e due bobine 6" nastro Agfa; 3 velocità, potenza 3 W, alimentazione universale, funzionamento a 3 motori indipendenti. Prezzo di listino L. 60.000. Prezzo che desidero realizzare L. 40.000 trattabili. Indirizzare a Mauro Ferrari, via Conco 65, Modena.

VENDO corso completo di francese, nuovissimo, ancora nell'imballo, con dischi e volumi vari, per L. 35.000 trattabili; costo del corso completo L. 65.000. Scrivere a Paolo Carai, via S. Antonio, Arzachena (Sassari).

RADIOTECNICO diplomato monterebbe o riparerrebbe radio, giradischi, amplificatori, ecc. per conto di ditte. Esamina qualunque offerta di lavoro. Rivolgersi a Giovanni Gabelli, via Milite Ignoto 37, 15073 Castellazzo Bormida (Alessandria).

VENDO a L. 36.000 registratore a valvole seminovo, prezzo listino L. 54.000, completo di microfono ed una bobina. Caratteristiche tecniche: doppia traccia, potenza 3,5 W, velocità 9,5-4,5, presa per altoparlante supplementare. Scrivere a Franco Giampaglia - Tecnovideo, via Pisana 286, 50143 Firenze, tel. 20.76.08.

EX ALLIEVO della Scuola Radio Elettra munito di attestati corsi Radio Stereo e TV eseguirebbe lavori di montaggio anche su circuiti stampati, radio a transistori, ecc. nelle ore libere per incarico seria ditta. Esamina qualunque offerta seria e dettagliata. Rivolgersi a Rizieri Granai, Lucignano (Arezzo).

MINIFON registratore tascabile 10 x 17 x 4 cm, 900 g. Consente fino a 5 ore di registrazione continua con la stessa bobina (la registrazione avviene su filo d'acciaio). Meccanica di alta precisione, milliamperometro, contagiri, interruttore automatico a fine bobina; completo di pile, microfono dinamico, auricolare, 2 bobine da 60 min, 5 bobine semivuote, telecomando a pedale. Vendo al miglior offerente, prezzo base L. 39.000 (prezzo di listino, con accessori suddetti, L. 219.000). Per ulteriori informazioni e richieste indirizzare a Paolo Martini, via Accademia Platonica 12, 00147 Roma.

COMPRO riviste, libri, materiale radioelettrico se vera occasione; per accordi scrivere a Antonio Tiso, via Portanova 16, 84045 Altavilla Silentina (Salerno).

VENDO lampeggiatore a transistori, completo di mobiletto, a L. 4.800; un funzionale interfono a transistori, completo di altoparlanti e mobiletti acustici, a L. 7.500; gli apparecchi sono corredati di schemi elettrici e pratici. Farei anche cambio con un buon analizzatore elettronico. Scrivere a Angiolino Tonoli, via Bazoli 31, Brescia.

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO DESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI 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

MOBILE acustico bifonico Hi-Fi, 35-18.000 Hz, con vano contenitore chiudibile a chiave per registratore, giradischi od accessori. Dimensioni vano 55 x 45 x 17 cm, mobile 90 x 55 x 45 cm, elegantissimo e praticissimo, vero affare, vendo per L. 17.000 + spedizione. In omaggio puntale per AT (25.000 V) ICE nuovo. Indirizzare a Piergiorgio Mazzoleni, 37027 Villa di Quinzano (Verona).

VENDO oscilloscopio da 3" tarato e perfettamente funzionante, munito di calibratore ed ingressi per asse x, y, z (costo L. 55.000) a L. 30.000. Venti valvole nuove (prezzi listino lire 32.000) a L. 10.000. Una radio tascabile Philips a 9 transistori, nuovissima, a L. 8.000 (listino prezzi L. 14.000). Le valvole e la radio le cederei anche in cambio di una lampada solare Philips mod. KL 7050 o similare. Scrivere per accordi a Ignazio Matinella, via A. Manzoni 22, Agrigento.

INCONTRI

Lettori ed Allievi che desiderano conoscerne altri residenti nella stessa zona: a tutti buon incontro!

GIOVANNI BRESCIA - Via De Angeli 42 - Omegna (Novara)

PAOLO RAFFA - Via Miano Agnano 259 - Soccavo (Napoli)

ELIO GIUSEPPE PALMERI - Via Delfino 25 - Sambuca di Sicilia (Agrigento)

PER reciproca collaborazione ed amicizia, desidererei conoscere qualche allievo della Scuola Radio Elettra o radiodilettante residente in Milano - **LUCIO RICCIARDI** - Via Dalmine 11 - Milano - Tel. 4095424

CHIEDO ai lettori di Radiorama se potessero aiutarmi inviandomi materiale elettrotecnico e radiotecnico gratis od a prezzo minimo, addebitandomi le spese postali; sarò molto grato a coloro che vorranno aiutarmi. **DAVIDE PARADINO**, Corso Matteotti 77, Torremaggiore (Foggia)

DESIDEREREI corrispondere con radioamatori e radioamatrici, italiani e francesi, per scambiare notizie sulla Radio. **GIOVANNA BERNINI**, Via dell'Annunziata 33, 00142 Roma.

FOTOGRAFIA PRATICA



Così come per il fotografo professionista, anche per il dilettante "che ha pretese" è indispensabile disporre di una buona tecnica

fotografica di base e di una efficiente attrezzatura. Con il Corso di Fotografia Pratica per corrispondenza la Scuola Elettra vuole

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



Scuola Elettra
Via Stellone 5 - Tel. 67 44 3215 (linee)
10126 TORINO

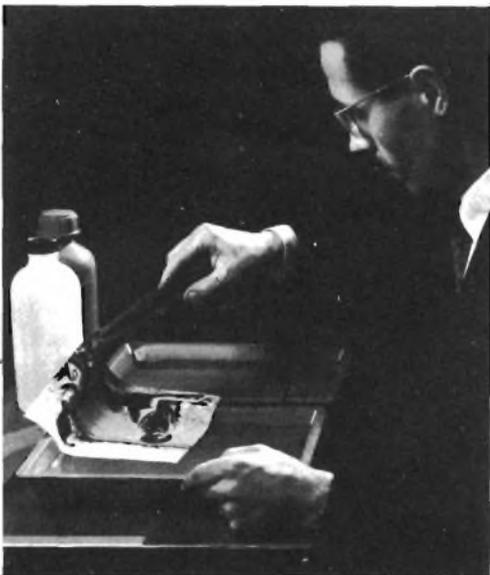
**COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE
SPEDIRE SENZA BUSTA
E SENZA FRANCOBOLLO**

33

FRANCATURA A CARICO
DEL DESTINATARIO DA
ADDEBITARSI SUL CONTO
CREDITO N. 126 PRESSO
L'UFFICIO PT. DI TORINO
AD - AUT. DIR. PROV.
PT. DI TORINO N. 23616
1048 DEL 23-3-1955



Scuola Elettra
10100 Torino AD

offrire a tutti indistintamente, giovani, uomini e donne, la possibilità di riuscire in tutte le fotografie e di prepararsi ad una carriera brillante e moderna.

Riceverete a casa, con il ritmo da voi stabilito, le lezioni ed il materiale che vi consentiranno di effettuare la stampa e lo sviluppo delle pellicole: bacinelle, vaschetta per sviluppo automatico, torchietto, pinze per le copie, bagni fotografici, ecc.

Le lezioni sono abbondantemente illustrate con fotografie, disegni, schemi che vi spieghino con chiarezza e praticamente l'uso dei materiali, gli errori da evitare, i risultati da ottenere.

Il Corso di Fotografia Pratica comprende 10 gruppi di lezioni (con 5 Serie di Materiali fotografici) e ogni gruppo costa meno di una comune pellicola a colori...



**COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE
SPEDITEMI GRATIS IL VOSTRO OPUSCOLO
FOTOGRAFIA PRATICA**

MITTENTE:

COGNOME E NOME _____

VIA _____

N. _____

CODICE POSTALE _____

CITTÀ _____

PROVINCIA _____

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

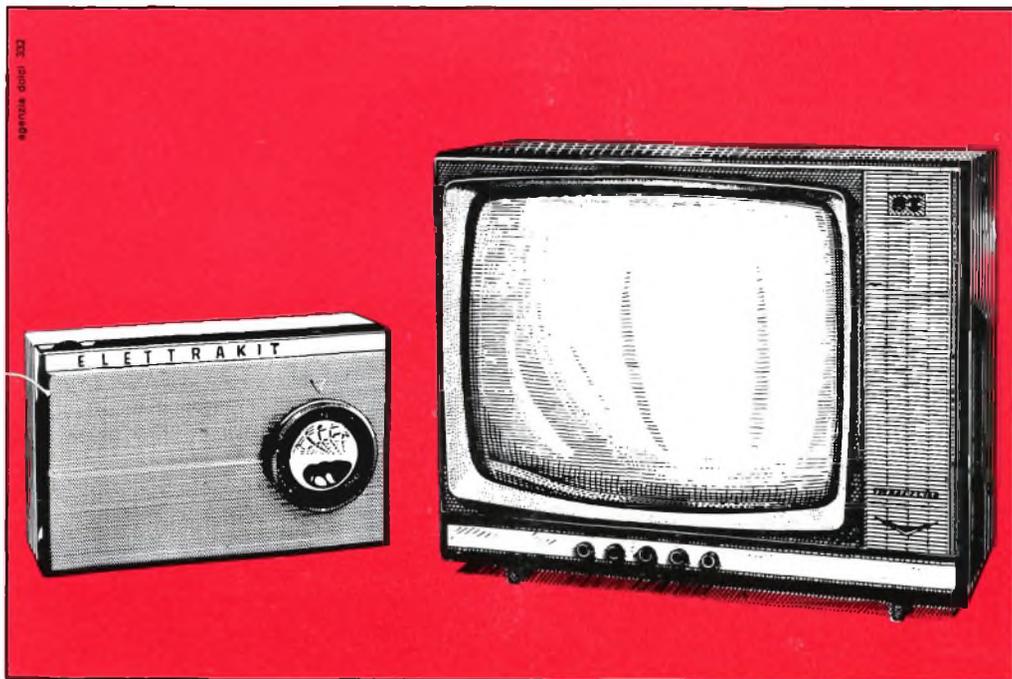


Scuola Elettra

Via Stellone 5 - Tel. 67.44.32 (5 linee)
10126 TORINO

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



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

SOLO POCO TEMPO FA QUESTI DUE GIOVANI VIVEVANO NELLO STESSO MODO, POI.....



GIORGIO E CARLO ERANO DUE AMICI...

Vivevano in una qualsiasi città - forse proprio la vostra - e il loro lavoro non offriva grandi soddisfazioni. Discutevano sovente sul loro avvenire e sulle loro aspirazioni. Poi si persero di vista. Carlo continuò la vita condotta fino allora. Giorgio invece scelse la strada giusta. Passarono dei mesi, poi...

... UN GIORNO SI INCONTRARONO PER CASO

Giorgio viaggiava in spyder, con una graziosa fanciulla a fianco. Carlo invece era sempre in bicicletta.

Giorgio parlò del suo nuovo lavoro, della vita che conduceva, della fidanzata... Carlo ascoltava a bocca aperta.

Cosa era successo?



SOLO POCO TEMPO FA QUESTI DUE GIOVANI VIVEVANO NELLO STESSO MODO, POI...

... Giorgio scelse la strada giusta. Richiese alla Scuola Radio Elettra l'opuscolo gratuito; si iscrisse al corso. Arrivarono le prime lezioni.

IN BREVE TEMPO GIORGIO COSTRUI UNA RADIO...

con i materiali gratuiti che la Scuola Radio Elettra gli inviava. Poi fu un oscilloscopio, un tester e... un vero laboratorio di livello professionale.

Le lezioni erano facili ed interessanti; studiava a casa, quando faceva comodo a lui... proprio nei ritagli di tempo!

LA SUA FIDANZATA...

... lo incoraggiava nello studio, ed era molto orgogliosa di lui, come del resto la sua famiglia; i suoi amici lo ammiravano.

In breve tempo Giorgio giunse al termine del corso. Allora frequentò il laboratorio professionale di specializzazione che la Scuola Radio Elettra mette gratuitamente a disposizione.

LE OFFERTE DI LAVORO...

... non tardarono. Giorgio non ebbe che da scegliere la più conveniente ed... ecco spiegato perché Giorgio oggi viaggia in spyder e Carlo è rimasto in bicicletta!

SCEGLIETE ANCHE VOI LA STRADA GIUSTA

La vostra vita può essere migliore, basta che voi lo vogliate. La Scuola Radio Elettra, la più importante Organizzazione Europea di Studi Elettronici ed Elettrotecnici per Corrispondenza, vi offre l'opportunità di divenire tecnici specializzati in:

RADIO STEREO - ELETTRONICA TRANSISTORI - Elettrotecnica TV A COLORI E ALLORA... NON ASPETTATE!

Il primo passo non costa nulla.

Richiedete l'opuscolo gratuito a colori alla Scuola Radio Elettra. Non vi costerà una lira, ma vi farà scoprire la strada giusta verso la specializzazione, cioè verso gli "alti guadagni".

Non esitate.

Il vostro meraviglioso futuro può cominciare oggi stesso.

Richiedete subito l'opuscolo gratuito alla



Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/33
10126 Torino

33

FRANCATURA A CARICO
DEL DESTINATARIO DA
ADDEBITARSI SUL CONTO
CREDITO N° 126 PRESSO
L'UFFICIO PT DI TORINO
A.D. - AUT. DIR. PROV.
PT DI TORINO N° 23616
1048 DEL 23-3-1955

COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE
spedire senza busta e senza francobollo
Speditemi gratis il vostro opuscolo

MITTENTE: nome _____

cognome _____

via _____

codice postale _____

città _____

prov. _____

Scuola Radio Elettra
10100 Torino AD