

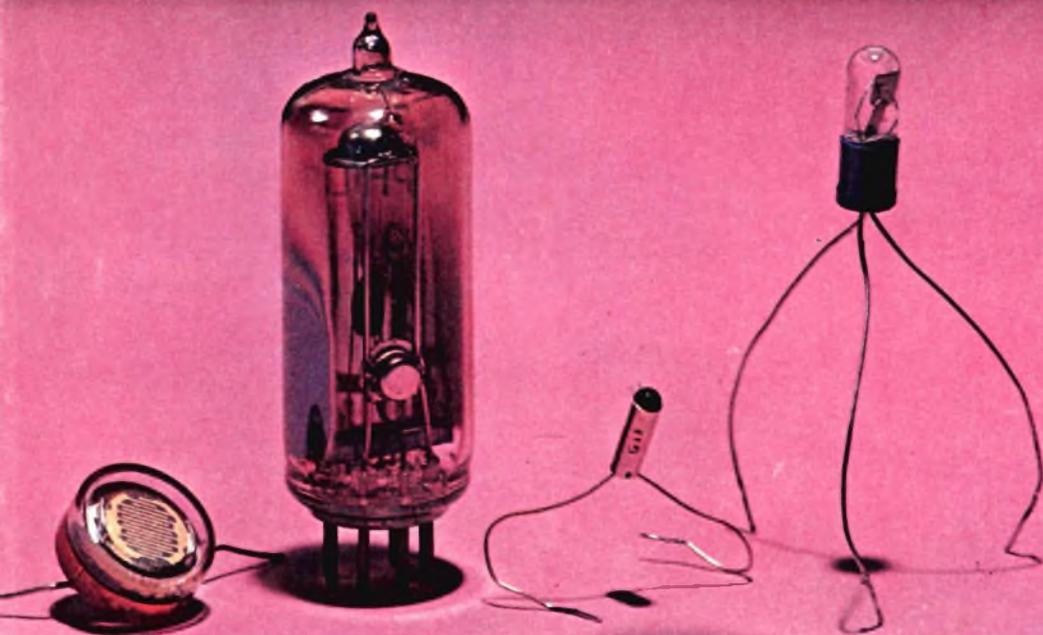
RADIORAMA

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

Sped. abb. post. - Gr. III
ANNO XIV - N. 8

AGOSTO 1969

200 lire



SIETE DISPOSTI A LAVORARE UN'ORA IN PIU' ALLA SETTIMANA PER GUADAGNARE IL DOPPIO DI QUANTO GUADAGNATE OGGI?

Mettiamo che i Vostri superiori un bel giorno Vi dicano: «Se lei da domani lavora un'ora in più alla settimana, noi le raddoppiamo lo stipendio». Cosa rispondereste? Sicuramente sì. Ebbene, in pratica è quanto Vi offriamo noi. Se il lavoro che fate oggi, non Vi fa guadagnare abbastanza... leggete ancora, qui c'è la soluzione dei Vostri problemi.

Certamente Vi è capitato di leggere da qualche parte di gente che guadagna cifre favolose. I tecnici radio TV ad esempio. Tutti dicono che oggi la professione del tecnico radio TV è una delle più redditizie (e infatti è così). Allora, invece di invidiarlo... diventate anche Voi un tecnico radio TV.

«Già», dite Voi, «come si fa, lo devo lavorare per vivere».

Ebbene, pensate di conoscere uno dei tecnici radio TV più bravi del mondo. E tutte le settimane, per un'ora, questo tecnico formidabile Vi insegna tutti i suoi segreti. E evidente che nel giro di poco tempo Voi sareste bravo quanto lui, e quel giorno potreste abbandonare il lavoro che oggi non Vi soddisfa per dedicarVi a questa lucrosa professione.

Come dicevamo, quell'ora di lavoro in più alla settimana Vi permetterebbe di guadagnare molto di più (forse molto più del doppio) di quanto guadagnate oggi.

«Già» riprendete Voi, «ma lo non conosco nessun famoso tecnico radio TV».

Ebbene Ve lo presentiamo noi, anzi Ve lo mandiamo a casa Vostra una volta alla settimana o quando fa più comodo a Voi. Chi siamo noi? Siamo la Scuola Radio Elettra. La più importante organizzazione di Studi per Corrispondenza d'Europa. Noi insegniamo **ELETTRONICA RADIO TV** e anche



FOTOGRAFIA



LINGUE



DISEGNO
MECCANICO

e molte altre cose, tutte professioni fra le meglio pagate del mondo. Abbiamo alcuni fra i migliori esperti in questi settori, e abbiamo fatto scrivere loro delle lezioni in cui essi rivelano tutti i loro segreti.

Voi potete riceverle.

Come? Scriveteci il Vostro nome, cognome, indirizzo, specificando il corso che Vi interessa. Vi invieremo un opuscolo a colori completamente gratuito che Vi spiegherà ciò che dovete fare.

Non c'è nessun impegno da parte Vostra. Se la cosa non Vi interessa potrete buttare via tutto e nessuno Vi disturberà mai. Ma attenzione, forse questo opuscolo può cambiare la Vostra vita e farVi guadagnare il doppio di quanto guadagnate oggi.

**FATELO SUBITO,
NON RISCHIATE NULLA
E AVETE TUTTO
DA GUADAGNARE
RICHIEDETE
L'OPUSCOLO GRATUITO ALLA**



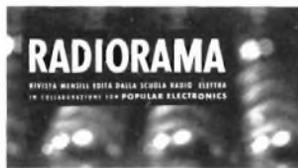
Scuola Radio Elettra

Via Stellone 5/ 33
10126 Torino

LA COPERTINA

Fotoresistenze al solfuro di cadmio, fototubi, fotodiodi e fototransistori sono dispositivi fotosensibili che si sono rapidamente diffusi nel campo industriale, civile e militare. L'industria elettronica avanza rapidamente sfruttando convenientemente le prestigiose proprietà di questi dispositivi.

(Fotocolor Funari-Vitrotti)



RADIORAMA

AGOSTO 1969

S O M M A R I O

L'ELETTRONICA NEL MONDO

Missione luna	5
L'unità video ed il calcolatore nella progettazione industriale	18
I semiconduttori (1ª parte)	29
L'elettronica e la medicina	39
Nuovo sistema di memoria ad accesso casuale	41
Un progetto per accelerare la costruzione dei tubi televisivi	58

L'ESPERIENZA INSEGNA

Come scegliere una batteria	21
Alimentatore da banco a corrente alternata	40
Vecchi e nuovi problemi di ricezione televisiva e radiofonica (1ª parte)	50
Come migliorare la precisione di un milliamperometro	56

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Preciso campione di tensioni audio	11
--	----

Un misuratore di potenze e impedenze	33
Un termometro sonoro	47
Un economico metronomo	59

LE NOSTRE RUBRICHE

Quiz sull'elettronica	10
Argomenti sui transistori	42
Buone occasioni !	64

LE NOVITÀ DEL MESE

Plumbicon miniaturizzato per telecamera	25
Novità in elettronica	26
Generatore di segnali a modulazione di frequenza	28
Pepite d'oro coltivate in laboratorio	46
Voltmetri numerici di precisione	57
Novità librarie	62

Anno XIV - N. 8, Agosto 1969 - 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

**Giancarlo Di Leo
Adriana Bobba**

SEGRETARIA DI REDAZIONE

Rinalba Gamba

SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA

Scuola Radio Elettra e Popular Electronics

SEZIONE TECNICA INFORMATIVA

Consolato Generale Britannico
Philips
Società Generate Semiconduttori, S.G.S.
Engineering in Britain
Ruder & Finn
Mullard
IBM
Marconi Italiana

**HANNO COLLABORATO
A QUESTO NUMERO**

Angela Gribaudo
Piero Zanni
Angelo Rubatti
Giorgio Simonetta
Livio Bottanelli
Renata Pentore
Rodolfo Bussoli

Pierfranco Villata
Enrico Massone
Ida Verrastro
Alberto Lipari
Mario Dellavalle
Leonardo Esposito
Giovanni Rigo

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 1969 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.

MISSIONE LUNA



Una rete di cento elaboratori elettronici Univac, sparsi in tutto il mondo, è al centro delle imprese spaziali del Programma Apollo, programmando e controllando tutte le fasi del volo, dal conto alla rovescia al recupero finale.

Gli elaboratori svolgono il gigantesco compito di elaborare il flusso continuo di messaggi ed informazioni tra la capsula spaziale in volo ed il Centro di Houston nel Texas: nel loro insieme, essi costituiscono la più complessa rete di comunicazioni che sia mai stata realizzata.

Questa rete, denominata NASCOM (*fig. 1*), copre un circuito di oltre un milione e mezzo di chilometri, in tutti i continenti, e collega un imponente complesso di stazioni di rilevamento e controllo terrestri, navali ed aerotrasportate.

Le chiavi di volta di questa rete sono i cento e uno Sistemi Univac, di tipo 1108, 418 e 494; sono inoltre impiegati i modelli 1218 e 1230, versioni speciali degli elaboratori prima citati.

Gli elaboratori che costituiscono la rete NASCOM sono raggruppati in tre distinti sistemi per la raccolta, lo smistamento e la elaborazione dei messaggi.

I sistemi per la raccolta e l'elaborazione dei dati a distanza (Remote Site Data Processing: RSDP), sono situati in quattordici stazioni di controllo terrestri e a bordo di quattro navi.

Il sistema di smistamento automatico dei dati (Automatic Data Switching System: ADSS), è situato presso il centro di volo spaziale Goddard, a Greenbelt nel Maryland.

I sistemi telemetrici e delle comunicazioni di comando (Command Communications and Telemetry Systems: CCATS), si trovano a Houston.

La principale funzione dei Sistemi RSDP, che comprendono 48 elaboratori Univac 1230 (*fig. 2*), consiste nel ricevere, registrare e trasmettere, mediante un collegamento radio ad altissima frequenza, i dati provenienti dalla capsula spaziale, nonché elaborare e far giungere alla capsula i comandi che le sono destinati.

Per quanto riguarda i dati provenienti dalla capsula, appositi strumenti di rilevazione misurano di continuo la pressione e la temperatura all'interno della capsula stessa, la sua traiettoria e la sua posizione nello spazio, ed inoltre la temperatura corporea degli astronauti, il loro ritmo di

respirazione, il numero delle loro pulsazioni.

I Sistemi RSDP comprendono pure elaboratori Univac 1218, già impiegati nel programma Gemini, una delle cui funzioni consiste nel far orientare correttamente le antenne dei radar, per seguire il volo delle capsule Apollo.

Tutti gli elaboratori Univac 1230, incorporati nella rete NASCOM, fanno capo a quattro coppie di elaboratori Univac 418, installati a Canberra, Londra, Madrid e Honolulu, punti nevralgici della rete.

Gli impianti di Londra e Madrid servono rispettivamente il continente europeo e quello africano, il terzo a Honolulu serve l'area del Pacifico ed il quarto a Canberra, l'Australia e l'Asia.

Ognuna delle quattro coppie di elaboratori 418 riceve i dati raccolti dagli elaboratori 1230 installati nelle stazioni terre-

stri o navali, e li ritrasmette al Centro di volo spaziale Goddard, su cavo sottomarino alla velocità di 2.400 bit al secondo. Il sistema di smistamento automatico dei dati ADSS di Goddard utilizza tre elaboratori Univac 494 Real Time (fig. 3) per ricevere dalle quattro coppie di elaboratori 418 i dati raccolti dalle stazioni di rilevamento, e per ritrasmetterli, controllati e decodificati, al Centro di Houston. I tre elaboratori 494 di Houston costituiscono in pratica il cuore del sistema telemetrico e di comando CCATS: i dati che vi arrivano permettono ai supervisori del volo di essere continuamente informati sulla posizione della capsula, sulle condizioni degli astronauti e su numerosi altri particolari dell'impresa.

Tutte le informazioni così ricevute vengono valutate e confrontate in continuazione con il piano ideale della missione,

Fig. 1 - Distribuzione degli elaboratori "Univac" nella rete NASCOM.

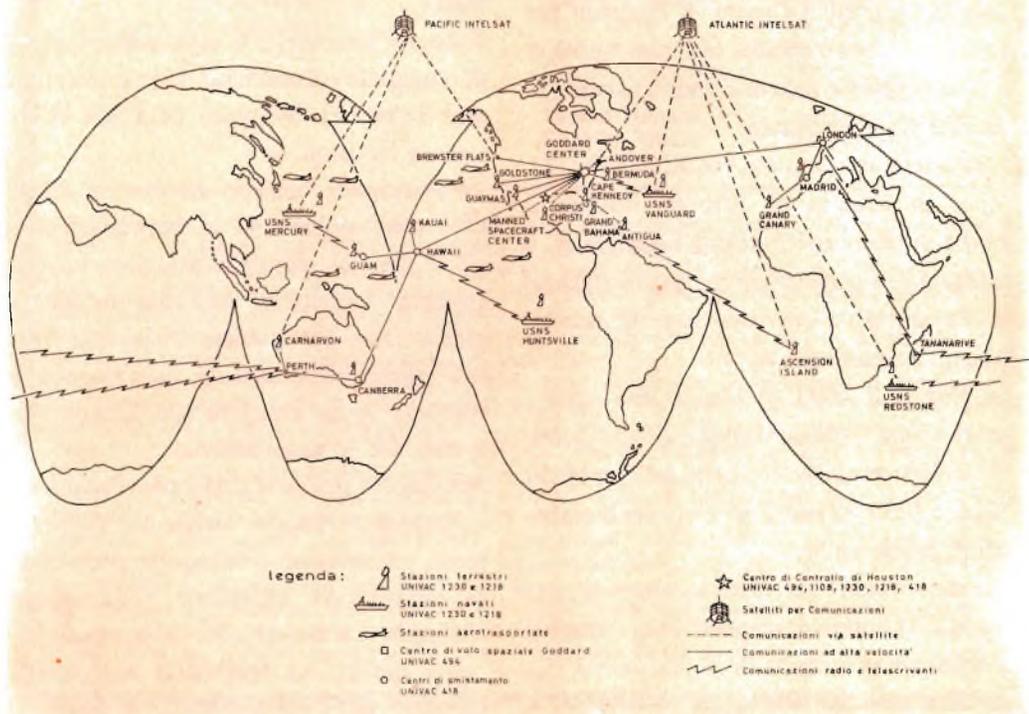




Fig. 3 - Elaboratori UNIVAC 494 installati presso il Centro di volo spaziale Goddard. Gli orologi in alto mostrano l'ora delle varie stazioni che trasmettono i dati.

precedentemente elaborato e memorizzato dagli elaboratori centrali.

Questo confronto permette di rilevare pressoché istantaneamente qualsiasi deviazione dal programma prestabilito, e di comunicare agli astronauti le operazioni da compiere, per correggere la deviazione riscontrata.

In quest'ultimo caso, i messaggi destinati alla capsula spaziale seguono il percorso inverso, dal Centro di Houston fino agli astronauti, sempre attraverso gli elaboratori della rete NASCOM.

Gli specialisti del programma Apollo - Circa 250 specialisti, suddivisi in tre gruppi, compiono un viaggio dalla Terra alla Luna e ritorno, prima di ogni missione lunare.

Si tratta, ovviamente, di un viaggio metaforico, simulato, ma non per questo meno impegnativo e complesso: solo percorrendo in anticipo e programmando, secondo per secondo, tutte le fasi del volo spaziale, sarà poi possibile controllare l'esatta corrispondenza tra il volo simulato e quello effettivo, per segnalare e quindi correggere le eventuali deviazioni.

Fig. 2 - Uno dei 48 elaboratori UNIVAC 1230, installati presso le stazioni di rilevamento e di controllo sia terrestri, sia navali.



Un primo gruppo di 130 specialisti, assegnato al Centro di volo spaziale Goddard, scrive i programmi per tutti gli elaboratori Univac 1230, dislocati presso le stazioni di controllo terrestri e navali, ed adibiti al collegamento con la capsula Apollo.

Durante la missione lunare, i programmi determinano, tra le altre cose, quali dati fra quelli provenienti dallo spazio devono essere immediatamente ritrasmessi al Centro di Houston, e con quale priorità, ed accertano che i comandi trasmessi agli astronauti vengano eseguiti correttamente. Gli speciali programmi (fig. 4) per gli elaboratori, vengono scritti prima di ogni missione Apollo: tale compito richiede complessivamente dai 60 ai 90 giorni. Essi sono quindi spediti a tutte le stazioni di controllo, almeno 60 giorni prima del lancio.

Ogni stazione di controllo riceve, infatti, registrati su nastro magnetico, il programma per la ricezione e l'elaborazione dei dati provenienti dalla capsula spaziale, il

Fig. 4 - In otto metri di nastro magnetico è contenuto l'intero programma usato dagli elaboratori UNIVAC 1230 per ricevere i dati dalla capsula Apollo e trasmetterli al Centro Goddard.



programma per la trasmissione dei comandi destinati agli astronauti, e programmi per operazioni fuori linea.

I comandi da trasmettere alla capsula Apollo sono già contenuti nel programma, oppure vengono ricevuti in tempo reale dal Centro di Controllo, verificati dall'elaboratore e, quindi, inoltrati agli astronauti.

Gli altri due gruppi di specialisti operano al Centro Goddard, per gli elaboratori 494 ivi dislocati, e a Houston.

A Goddard 32 specialisti predispongono e mantengono aggiornato il programma operativo che assicura il collegamento tra quel Centro e tutti gli elaboratori che costituiscono la rete NASCOM.

A Houston 95 specialisti compiono lo stesso lavoro per l'analogo programma di comando e controllo che governa gli elaboratori 494, al centro dell'intera rete NASCOM.

Le navi del programma Apollo - Quattro navi della Marina americana, su cui sono installate le stesse modernissime attrezzature presenti nelle basi terrestri, integrano la rete NASCOM con gli elaboratori Univac di cui sono dotate.

Tre di queste navi servono come stazioni di rilevamento e di controllo, mentre la capsula Apollo procede nel suo volo orbitale o percorre la rotta Terra-Luna e ritorno; la quarta nave svolge le sue funzioni durante il rientro della capsula nell'atmosfera terrestre.

Gli elaboratori vengono utilizzati sia per ricevere i dati provenienti dallo spazio, e ritrasmetterli al Centro di Houston, sia per inoltrare agli astronauti i comandi che vengono impartiti da Houston. Queste funzioni, cui sono adibiti due elaboratori

1230 ed un elaboratore 1218 su ciascuna nave, vengono svolte con le stesse modalità delle stazioni terrestri, descritte in precedenza.

Un terzo elaboratore Univac 1230 è invece adibito al controllo della rotta: esso riceve informazioni sulla posizione e sulla velocità della nave, e in base a tali dati determina la miglior rotta da seguire per rilevare con i radar la capsula Apollo nel suo volo spaziale.

Le informazioni necessarie all'elaboratore provengono da particolari strumenti forniti da due altre Divisioni della Sperry Rand, la Divisione Sperry Gyroscope e la Divisione Sistemi per la Marina.

La Divisione Sperry Gyroscope fornisce gli accelerometri (fig. 5), strumenti ideati per avvertire qualsiasi variazione, sia nell'intensità sia nella direzione dell'accelerazione della capsula nello spazio, e per comunicare elettronicamente tali variazioni al sistema di controllo della navigazione, per le eventuali correzioni della rotta.

La Divisione Sperry Elettronica Microonde ha messo a punto un amplificatore parametrico, che permette la ricezione di segnali televisivi a distanze lunari, riducendo l'interferenza dei segnali nelle apparecchiature di ricezione, dislocate presso le stazioni terrestri.

Grazie a tali amplificatori, è stato così possibile ricevere dalla capsula Apollo 8 quelle riprese televisive nitide e chiare, che ci hanno mostrato la Luna e la stessa Terra così come erano osservate dagli astronauti.

La Divisione Sperry Sistemi di Volo ha prodotto radio rice-trasmittenti del peso di circa due chili, che gli astronauti avrebbero potuto usare qualora avessero do-



Fig. 5 - L'accelerometro, o tachimetro spaziale, rileva qualsiasi variazione dell'accelerazione della capsula nello spazio, e comunica tali variazioni al sistema di controllo della navigazione.

vuto abbandonare la capsula subito dopo l'ammarraggio e prima di essere rintracciati. Munite di batterie a prova d'acqua con autonomia di 24 ore, queste radio emettono anche segnali intermittenti, ed hanno una portata di circa 160 km.

La Divisione per le Attività Spaziali di Supporto ha messo a disposizione della NASA un simulatore elettronico, che fornisce una completa simulazione elettrica di un lancio spaziale, dal momento del lancio fino all'entrata in orbita, e facilita così l'addestramento del personale impiegato nelle basi spaziali, oltre che degli stessi astronauti.

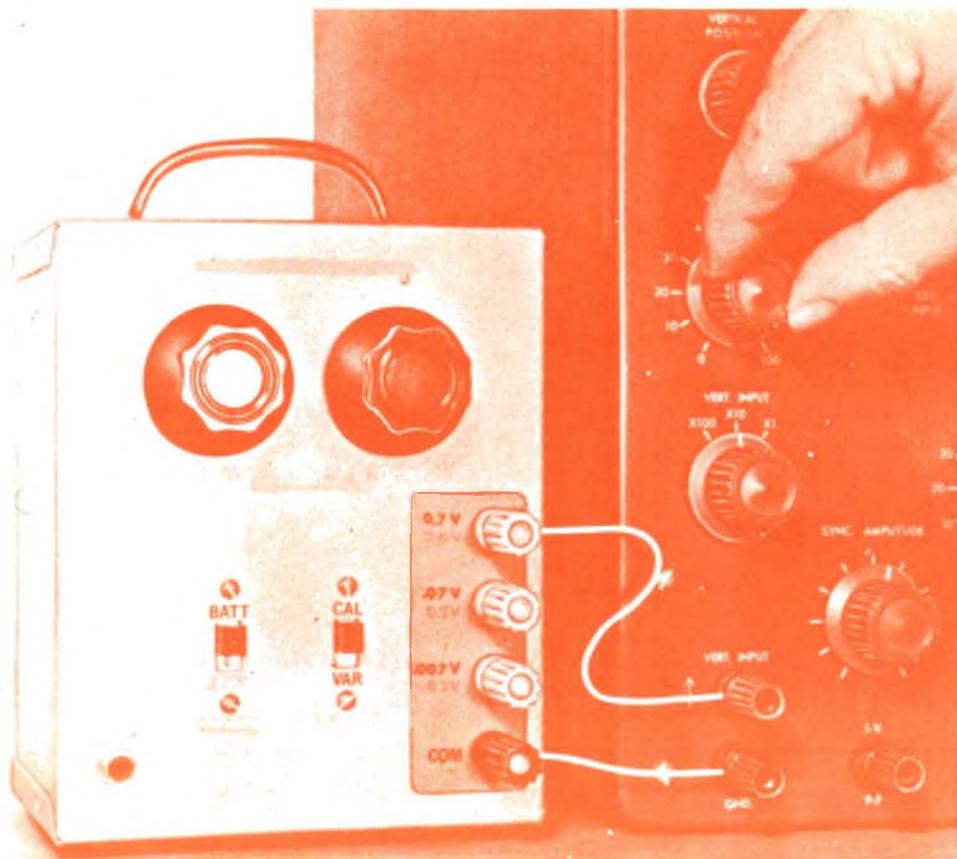
La Divisione Vickers ha infine fornito due unità idrauliche, e precisamente una pompa idraulica ed una pompa a motore ausiliaria, che costituiscono il più importante sottosistema idraulico del motore Mc Donnell Douglas S-4B impiegato nel terzo stadio del razzo Saturno V, che fornisce la spinta necessaria per entrare in orbita e quindi per proseguire il viaggio intorno alla Luna. ★

QUIZ SULL'ELETTRONICA

Controllate le vostre conoscenze teoriche e pratiche nel campo elettronico rispondendo ai quesiti sotto elencati.

(Risposte a pag. 62)

- 1 Il Plumbicon è l'ultimo e forse il più promettente cinescopio a colori. VERO FALSO
- 2 Il FET è una realizzazione recente; esso è stato progettato per ovviare alla bassa impedenza d'entrata della maggior parte degli altri transistori. VERO FALSO
- 3 Nell'analisi cromatica televisiva il nero è considerato a metà strada tra il rosso ed il violetto nella scala cromatica standard. VERO FALSO
- 4 Quando un televisore è fuori sincronismo orizzontale, due barre diagonali attraverso lo schermo significano che l'oscillatore orizzontale del televisore funziona a 31,5 kHz. VERO FALSO
- 5 La tensione normale ai capi della giunzione d'emettitore di uno stadio amplificatore con transistori al silicio dipende dal partitore resistivo. VERO FALSO
- 6 Un relé bilanciato funziona con una corrente di riposo che mantiene l'armatura a metà corsa, né chiusa né aperta. VERO FALSO
- 7 Per la deflessione verticale dei televisori moderni si usa una forma d'onda trapezoidale. VERO FALSO
- 8 Quando un analizzatore indica sul catodo di un tubo audio una tensione che si avvicina a quella di alimentazione, il resistore di catodo può essere interrotto. VERO FALSO
- 9 Le riflessioni TV appaiono sempre a destra dell'immagine reale. VERO FALSO
- 10 Il diodo Esaki ed il diodo a tunnel sono la stessa cosa. VERO FALSO
- 11 Il livello della luce ambientale influisce sul punto di innesco di una lampadina al neon. VERO FALSO
- 12 Il principio multiplex a base dei tempi, usato per la trasmissione dei suoni in MF stereo, è simile al principio di trasmissione TV a colori. VERO FALSO
- 13 In un cinescopio TV a colori con tre cannoni elettronici si usa un maggior numero di puntini di fosforo rosso per compensare la minore efficienza del fosforo rosso. VERO FALSO
- 14 La rivelazione ad alto livello, usata nella televisione a colori, elimina la necessità di amplificatori di differenza di colore per pilotare il cinescopio. VERO FALSO
- 15 Un contatore ad anello a due stadi può essere considerato come un flip-flop bistabile. VERO FALSO
- 16 Un contatore ad anello è quasi l'equivalente elettronico di un relé selettore. VERO FALSO
- 17 Gli amplificatori audio a valvole hanno talvolta un collegamento tra il circuito dei filamenti ed i catodi dei tubi d'uscita. Ciò introduce un segnale di cancellazione a 50 Hz per eliminare il ronzio. VERO FALSO



PRECISO CAMPIONE DI TENSIONI AUDIO

Gli strumenti elettronici moderni sono così perfezionati e versatili che spesso ne consideriamo per scontata la precisione.

Un voltmetro elettronico per tensioni audio, per esempio, può avere una precisione dichiarata del $\pm 5\%$ e da questo noi possiamo presumere che esso sia sempre preciso entro il $\pm 5\%$.

Il voltmetro elettronico invece può avere una *variazione totale* del 10% e rientrare ancora nelle caratteristiche specificate dal costruttore! In altre parole, se la calibratura non viene controllata frequentemente e, se necessario, ritoccata, il $\pm 5\%$ può facilmente diventare zero e -10% oppure zero e $+10\%$.

Naturalmente, i voltmetri elettronici possono essere calibrati mediante appositi circuiti interni, ma l'invecchiamento e la temperatura influiscono su tali circuiti, per cui la calibratura talvolta non è tanto precisa quanto si desidera.

Per fare un altro esempio, molti oscilloscopi non hanno un calibratore incorporato e quelli che ne sono dotati usano la tensione di rete. Nel migliore dei casi, perciò, la precisione di questo tipo di calibratura non è maggiore della tensione di rete. Anche un calibratore con diodo zener può essere in errore fino al 20%, secondo la tolleranza del diodo.

Perciò, per poter fare sicuro affidamento su strumenti come il voltmetro elettronico

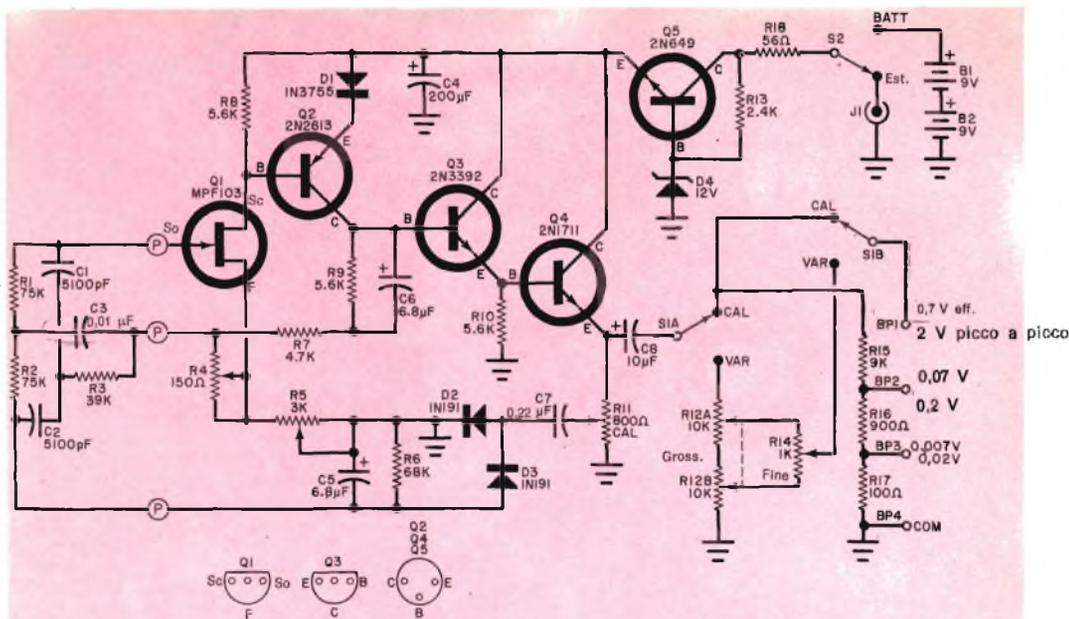


Fig. 1 - Per la stabilità e la purezza della forma d'onda, l'oscillatore a doppio T è provvisto di reazione sia positiva sia negativa. La frequenza può essere variata sostituendo il filtro a doppio T.

MATERIALE OCCORRENTE

B1, B2 = batterie alcaline da 9 V per transistori
 BP1, BP2, BP3 = morsetti isolati gialli
 BP4 = morsetto isolato nero
 C1, C2 = condensatori al polistirolo da 5.100 pF - 5%
 C3 = condensatore al polistirolo da 0,01 μ F - 5%
 C4 = condensatore elettrolitico miniatura da 200 μ F - 12 V
 C5, C6 = condensatori al tantalio solido polarizzati da 6,8 μ F - 6 V I tipi G.B.C. B/400-18 (opp. B/408-22 o simili)
 C7 = condensatore Mylar da 0,22 μ F - 100 V
 C8 = condensatore elettrolitico subminiatura da 10 μ F - 12 V
 D1 = diodo RCA 1N3755 *
 D2, D3 = diodi 1N191 (opp. OA86 opp. AA117 o tipi equivalenti)
 D4 = diodo zener da 12 V - 1 W
 J1 = jack telefonico
 Q1 = transistoro ad effetto di campo Motorola MPF103 **
 Q2 = transistoro 2N2613 (opp. AC126, AC151 VI)
 Q3 = transistoro 2N3392 (opp. AF139, BC130 A)
 Q4 = transistoro 2N1711 (opp. BFY68, BSY71, BFX55)
 Q5 = transistoro 2N649 (opp. AC127, ASY73)
 R1, R2 = resistori da 75 k Ω - 0,5 W - 2%
 R3 = resistore da 39 k Ω - 0,5 W - 2%

R4 = potenziometro miniatura a filo da 150 Ω per circuiti stampati
 R5 = potenziometro miniatura a filo da 3 k Ω per circuiti stampati
 R6 = resistore da 68 k Ω - 0,5 W - 2%
 R7 = resistore da 4,7 k Ω - 0,5 W - 2%
 R8, R9, R10 = resistori da 5,6 k Ω - 0,5 W - 2%
 R11 = potenziometro miniatura a filo per circuiti stampati da 800 Ω
 R12 = potenziometro doppio da 10 k Ω per sezione a variazione lineare
 R13 = resistore da 2,4 k Ω - 0,5 W - 2%
 R14 = potenziometro lineare da 1 k Ω
 R15 = resistore di precisione da 9 k Ω - 1%
 R16 = resistore di precisione da 900 Ω - 1%
 R17 = resistore di precisione da 100 Ω - 1%
 R18 = resistore da 56 Ω - 0,5 W - 10%
 S1 = interruttore doppio a slitta
 S2 = interruttore semplice

1 scatola di alluminio da 15 x 12,5 x 10 cm
 Circuiti stampati, staffette a L, gommini morbidi, supporto doppio per batterie, manopole, manico per la scatola, piedini di gomma, filo, stagno e minuterie varie

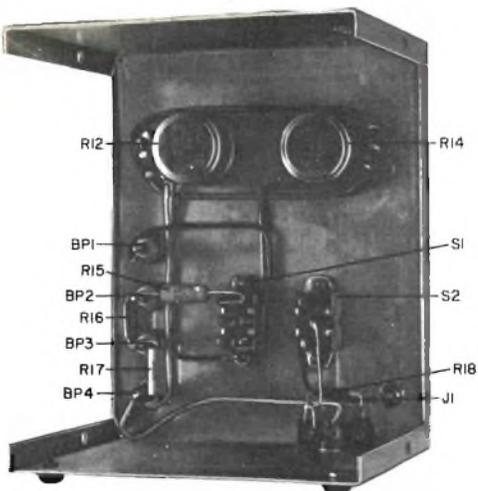
* I componenti RCA sono reperibili presso la Sil-verstar Ltd., via dei Gracchi 20, Milano.

** I prodotti Motorola sono distribuiti dalla Mesar, corso V. Emanuele 9, Torino o dalla Motorola Semiconduttori S.p.A., via Ciro Menotti 11, 20129 Milano.

per frequenze audio e l'oscilloscopio, occorre un preciso campione di tensione audio per la calibratura. Usando un tale campione, è possibile determinare se lo strumento indica in più o in meno e di quanto. La calibratura dello strumento può allora essere ritoccata per portare la precisione a quella del campione.

Ma un campione di tensioni audio di tipo commerciale è alquanto costoso, mentre lo strumento che descriviamo può essere invece costruito con spesa relativamente ridotta. Se ben regolato, la sua precisione è del $\pm 1\%$ tra 15 $^{\circ}$ C e 35 $^{\circ}$ C. Con variazioni della tensione d'alimentazione comprese tra 12 V e 20 V, le variazioni

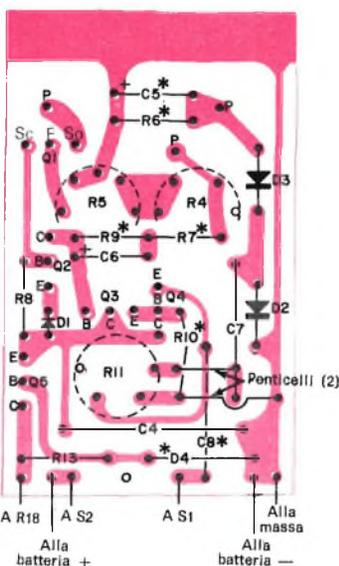
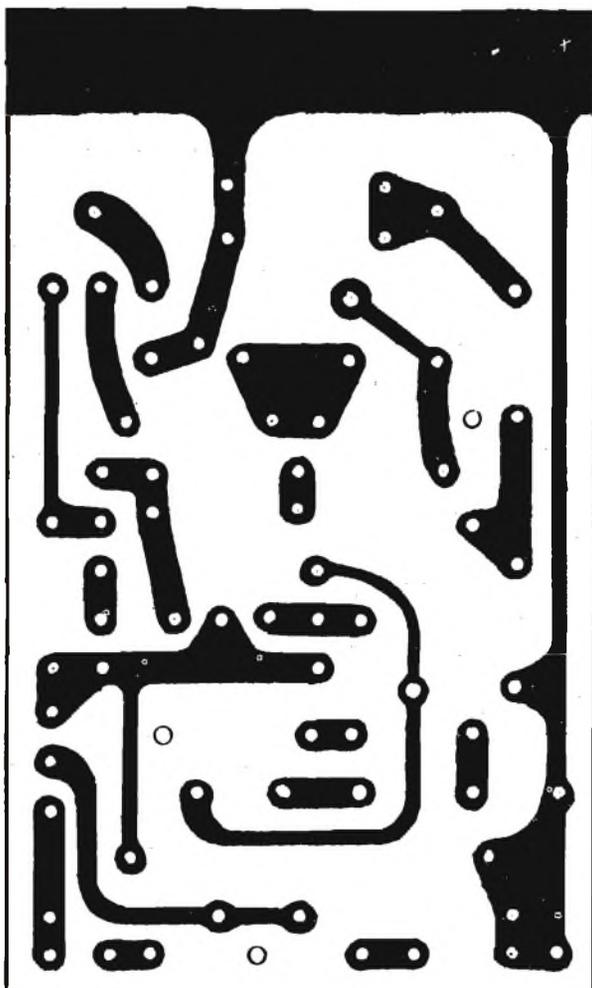
Fig. 2 - Pannello anteriore con i componenti montati visto da dietro. I piedini di gomma sono facoltativi.



del livello d'uscita sono trascurabili. L'alto costo degli strumenti commerciali è in gran parte dovuto ai circuiti di compensazione per le variazioni di temperatura e di tensione d'alimentazione.

Il campione, il cui schema è riportato nella fig. 1, può essere usato per tre scopi. Esso è infatti un preciso campione di tensione audio; è un calibratore con livelli d'uscita precisi a 0,7 V, 0,07 V e 0,007 V efficaci; è anche un generatore di segnale audio a 400 Hz, con un'uscita sinusoidale pulita ed altamente stabile, variabile con continuità tra 0 V e 0,7 V, controllata da un attenuatore doppio per avere regolazioni fini e grossolane.

Fig. 3 - Circuito stampato in grandezza naturale utilizzato per questo campione.



* Montati sul lato delle piste
P - Fori di montaggio per il modulo a doppia T

Fig. 4 - Montaggio dei componenti sul circuito stampato; si noti che alcuni di essi, per facilitare la costruzione, sono montati sul lato delle piste di rame.

Il valore apparentemente strano di 0,7 V non è stato scelto accidentalmente o arbitrariamente; il numero 0,707 è l'inverso della radice quadrata di 2 e perciò 0,7 V efficaci corrispondono a 2 V da picco a picco. Il valore efficace viene usato per calibrare i voltmetri elettronici ed i 2 V da picco a picco per calibrare oscilloscopi. Entrambi i valori sono indicati sui morsetti d'uscita del calibratore.

La corrente richiesta dallo strumento, con due batterie alcaline da 9 V collegate in serie, è di 5 mA.

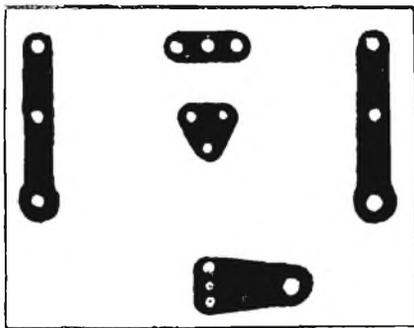


Fig. 5 - Circuito stampato in grandezza naturale della rete a doppio T; usando un circuito stampato separato, quando si vuole cambiare frequenza, basta solo togliere le tre viti e i distanziatori e inserire un nuovo filtro a doppio T.

Costruzione - Il campione di tensione audio si monta entro una scatola metallica da 15 x 12,5 x 10 cm, il cui pannello frontale è illustrato nella fig. 2. Tutti gli altri componenti si montano su due circuiti stampati fissati alla parte posteriore del pannello frontale. Vengono usati due circuiti stampati perché in tal modo la rete a doppio T, che determina la frequenza, può essere intercambiabile. Questa rete è fissata al circuito stampato principale per mezzo di distanziatori e viti in modo che, volendo cambiare la frequenza del campione, basta sostituire il telaio del doppio T.

Il circuito stampato principale si può costruire seguendo il disegno in grandezza naturale della fig. 3, ed usando un substrato in vetro-resina. Preparato il circuito stampato, si montano su esso i componenti, come indicato nella fig. 4. Si noti

che R6, R7, R9, R10, C5, C8 e D4 sono montati sul lato delle piste di rame.

Il circuito stampato a doppio T può essere invece realizzato attenendosi al disegno in grandezza naturale della fig. 5. Dopo la preparazione, si montano su esso i componenti (fig. 6) con C3 sul lato delle piste di rame. Terminato il montaggio dei due circuiti stampati, si fissa quello a doppio T al circuito principale. L'insieme deve essere bloccato bene nella scatola, ma preferibilmente non in modo rigido. Nella costruzione illustrata nelle fotografie, è stato fatto un montaggio flessibile in tre punti usando gommini morbidi, tubetti metallici, rondelle, viti e dadi. Due di questi punti sono stati fissati, mediante una staffetta, alla parte superiore della scatola ed il terzo al fondo (ved. fig. 7). Il foro per il gommino inferiore è stato ovalizzato per permettere uno spostamento verticale di circa un millimetro e mezzo. I particolari del montaggio flessibile sono visibili nella fig. 8.

Al fondo della scatola si fissano pure le batterie, come si può rilevare dalla fig. 9, in cui è visibile il montaggio finito.

Regolazione e taratura - Occorrono un alimentatore a tensione variabile tra zero e almeno 18 V, un oscilloscopio, un voltmetro campione a 400 Hz ed un voltmetro elettronico stabile che possa essere calibrato con il campione, a 0,7 V efficaci. Se non si ha un voltmetro campione, la calibratura si può eseguire con i mezzi a disposizione.

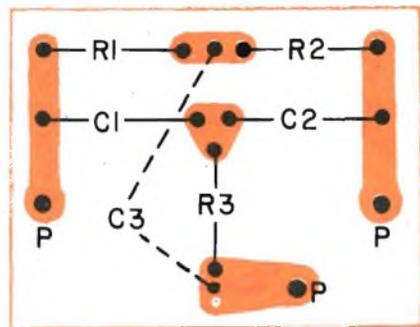


Fig. 6 - Il condensatore C3 si monta sul lato delle piste di rame del circuito stampato. I tre fori segnati "P" si adattano a fori corrispondenti praticati nel circuito stampato principale.

COME FUNZIONA

Il campione è composto da un oscillatore audio (Q1 e Q2), da un amplificatore di corrente separatore (Q3) e da un amplificatore finale di corrente (Q4). Per controllare il livello di funzionamento, una parte del segnale d'uscita viene raddrizzata in un circuito doppiatore di tensione (D2 e D3), filtrata ed applicata, come polarizzazione inversa, alla soglia di Q1. Questo tipo di circuito è simile al RAS usato nei radiorecettori e, nel nostro caso, mantiene il livello della tensione di uscita estremamente vicino alla regolazione calibrata. La frequenza di funzionamento è determinata dalla rete a doppio T (R1, R2, R3, C1, C2 e C3). Per ottenere stabilità e purezza della forma d'onda, vengono usate reazioni sia positiva (attraverso R4) sia negativa (attraverso R5), ottenendo un minimo contenuto d'armoniche. La rete a doppio T descritta è per 400 Hz; tuttavia può essere usata qualsiasi altra frequenza. La stabilità di frequenza del circuito è eccellente, dell'ordine del $\pm 0,5\%$ a 400 Hz. Per rendere il circuito indipendente dalle variazioni dell'alimentatore, viene usato uno stabilizzatore di tensione. Dato il basso consumo di soli 90 mW, vengono usate batterie interne. È previsto però l'uso di un alimentatore esterno che possa fornire 18 V stabilizzati.

Il primo passo consiste nel regolare il controllo della reazione negativa, R5, in modo che l'oscillazione cominci quando il livello di alimentazione arriva a 10,5 V. Per ottenere ciò, prima di tutto si porta il commutatore d'uscita S1 in posizione CAL ed il commutatore di alimentazione in posizione EST. Sul circuito stampato principale, si porta il potenziometro R4 alla massima resistenza ed i potenziometri R5 e R11 a metà corsa.

Si collega l'oscilloscopio ai morsetti di uscita COM e 0,7 V, mentre l'alimentatore a tensione variabile va collegato a J1, nell'angolo in basso a sinistra del pannello frontale. Si regola quindi l'alimentatore per tensione zero e lo si accende. Si aumenta il controllo d'uscita dell'alimentatore lentamente osservando l'oscilloscopio e ci si ferma non appena si nota l'inizio dell'oscillazione sull'oscilloscopio, osservando la tensione d'uscita dell'alimentatore. Se essa è inferiore a 10,5 V, R5 deve essere avanzato leggermente; se è superiore ai 10,5 V, la resistenza di R5 deve essere diminuita. Si porta di nuovo l'uscita dell'alimentatore a zero, si regola R5 com'è necessario e si compie un'altra prova. Questa procedura va continuata finché l'oscillazione inizia esattamente a 10,5 V dell'alimentatore. Una volta inne-

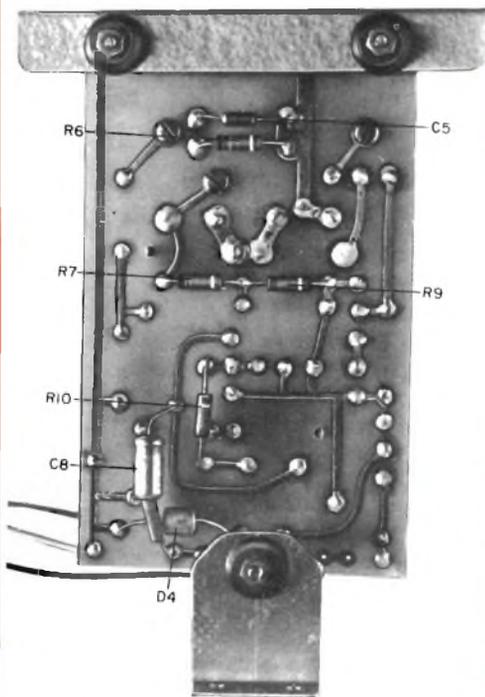
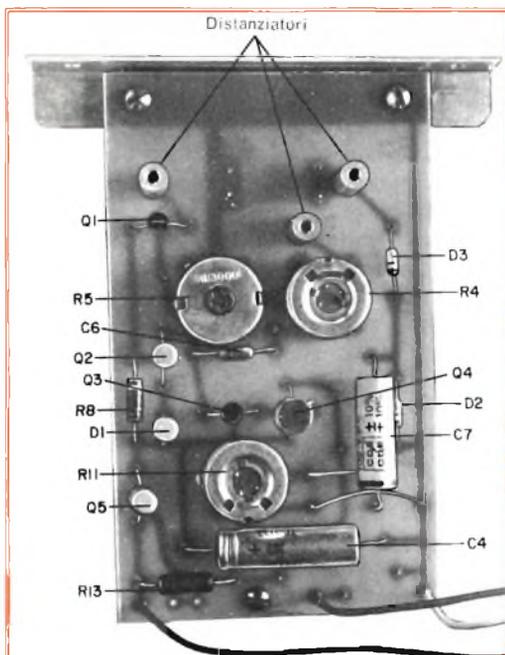


Fig. 7 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato principale; nella figura in basso si vede anche il montaggio flessibile, il quale riduce la possibilità di vibrazioni che potrebbero influire sulla stabilità di questo dispositivo.

scata, l'oscillazione continuerà finché la tensione dell'alimentatore sarà ridotta a 8 V od anche meno, R5 perciò non deve essere regolato durante il funzionamento dell'oscillatore. Si porta ogni volta l'alimentatore a zero e si aspetta qualche secondo in modo che i condensatori elettrolitici si scarichino.

Regolato esattamente R5, si porta l'alimentatore a circa 18 V c.c., si collega il voltmetro elettronico audio in parallelo all'oscilloscopio e si regola il potenziometro R11 per ottenere un segnale d'uscita di 0,7 V efficaci. Si osserva quindi la forma d'onda sullo schermo dell'oscilloscopio: dovrebbe essere pulita, molto sta-

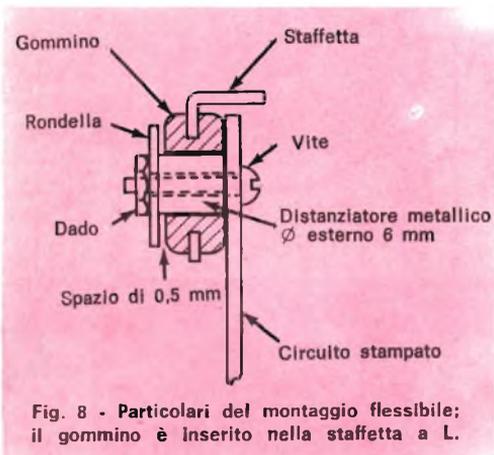


Fig. 8 - Particolari del montaggio flessibile; il gommino è inserito nella staffetta a L.

bile, sinusoidale con frequenza vicina ai 400 Hz. Un'eventuale distorsione dovrebbe essere ridotta e limitata alle semionde negative. Una leggera regolazione del potenziometro di reazione positiva, R4, dovrebbe far scomparire la distorsione. Se si regola R4, deve essere ritoccato anche R11 per riportare il livello del segnale a 0,7 V. Per mantenere precisa l'uscita, è desiderabile che R4 e R11 siano regolati alla massima resistenza possibile, compatibilmente con una buona forma d'onda di uscita.

Uso - Per usare lo strumento come campione di tensione audio o come calibratore, occorre portare il commutatore S1 in posizione CAL. Tra il morsetto comune e gli altri si avranno allora le uscite di 0,7 V, 0,07 V e 0,007 V. Per usare lo strumento come generatore di segnale a 400 Hz, si deve portare S1 in posizione

VAR. Nel morsetto 0,7 V sarà allora disponibile un'uscita variabile con continuità tra 0 V e 0,7 V. In questa posizione di S1, i morsetti per 0,07 V e 0,007 V restano inclusi. Il controllo di attenuatore fine, R14, permette una variazione di circa 60 mV per ogni posizione dell'attenuatore grossolano R12.

Carico d'uscita - Generalmente, i campioni di tensione come quello che abbiamo descritto, non sono previsti per fornire potenza. Poiché l'impedenza d'entrata di un voltmetro elettronico o di un oscilloscopio è dell'ordine di 1 MΩ o

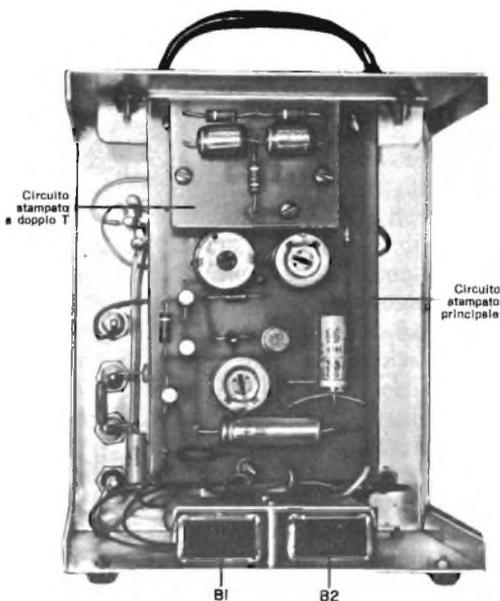


Fig. 9 - Vista posteriore dello strumento a montaggio ultimato. Le batterie sono fissate sul fondo della scatola con una striscia di alluminio.

2 MΩ, il carico imposto al campione di tensione audio non comporta conseguenze. Tuttavia, se si desidera usare il campione per altri scopi, si tenga presente che un carico resistivo dell'ordine dei 10 kΩ, collegato tra il morsetto comune e quello da 0,7 V con S1 in entrambe le posizioni, produce solo trascurabili variazioni della precisione. Un carico maggiore, invece, produrrà tosatura delle semionde negative del segnale d'uscita. ★

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 µA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
AMP. C.A.	4 portate	250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate	Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K
REATTANZA FREQUENZA	1 portata	da 0 a 10 MΩ
	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 µF (aliment. rete) - da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF - da 0 a 5000 µF (aliment. batteria)

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

10 CAMPI DI MISURA 48 PORTATE

VOLT C.C.	8 portate:	150 mV - 1 V - 1,5 V - 5 V - 30 V - 50 V - 250 V - 1000 V
VOLT C.A.	8 portate:	1,5 V - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V
AMP. C.C.	7 portate:	25 µA - 50 µA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
AMP. C.A.	4 portate:	250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate:	Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K (campo di misura da 0 a 100 MΩ)
REATTANZA FREQUENZA	1 portata:	da 0 a 10 MΩ
	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 µF (aliment. rete) - da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF - da 0 a 5000 µF (aliment. batt. interna)

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



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

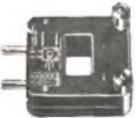
MOD. TS 140 L. 10800
MOD. TS 160 L. 12500

franco nostro stabilimento

UNA GRANDE SCALA IN UN PICCOLO TESTER

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA

RIDUTTORE PER LA MISURA DELLA CORRENTE ALTERNATA
Mod. TA6/N
portate 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



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



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



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



DEPOSITI IN ITALIA:

BARI Biagio Grimaldi
Via Pasubio 116

BOLOGNA P.I. Sibani Attilio
Via Zanardi 2/10

CATANIA RIEM
Via A. Cadamosto 18

FIRENZE
Dott. Alberto Tiranti
Via Fra Bartolomeo 38

GENOVA P.I. Conte Luigi
Via P. Salvago 18

MILANO Presso ns. Sede
Via Gradisca 4

NAPOLI Cesarano Vincenzo
Via Strettoia S. Anna
alle Paludi 62

PESCARA
P.I. Accorci Giuseppe
Via Osesto 25

ROMA Tardini
di E. Cecceda e C.
Via Amatrice 15

TORINO
Rodolfo e Dr. Bruno
Pomè
Corso Duca degli
Abruzzi 50 bis

L'UNITÀ VIDEO ED IL CALCOLATORE NELLA PROGETTAZIONE INDUSTRIALE

La IBM ha allestito ultimamente, per un "giro" dimostrativo nelle principali città italiane, uno speciale automezzo (fig. 1), per la presentazione del Sistema IBM 1130 e dell'Unità Video 2250 ad esso collegata. Il Sistema 1130 è un elaboratore ad alta velocità, realizzato secondo la tecnologia dei microcircuiti, e rappresenta l'apparecchiatura ideale per la risoluzione dei problemi più vari, connessi alla ricerca scientifica, al calcolo tecnico, alla gestione amministrativa.

Per la sua versatilità, la facilità di programmazione, le ridotte dimensioni e la elevata potenza elaborativa (può eseguire 200.000 operazioni al secondo), esso è destinato ad estendere la possibilità d'impiego dell'elaborazione elettronica dei dati anche a piccole aziende, gruppi di ricerca, studi di progettazione, singoli professionisti e ricercatori.

La memoria centrale del 1130 può contenere fino a 32.768 "voci" (equivalenti a 65.536 caratteri alfanumerici), con un

Fig. 1 - Lo speciale automezzo della IBM, a bordo del quale viene presentato il Sistema 1130 collegato ad un'Unità Video 2250 per l'elaborazione grafica dei dati.



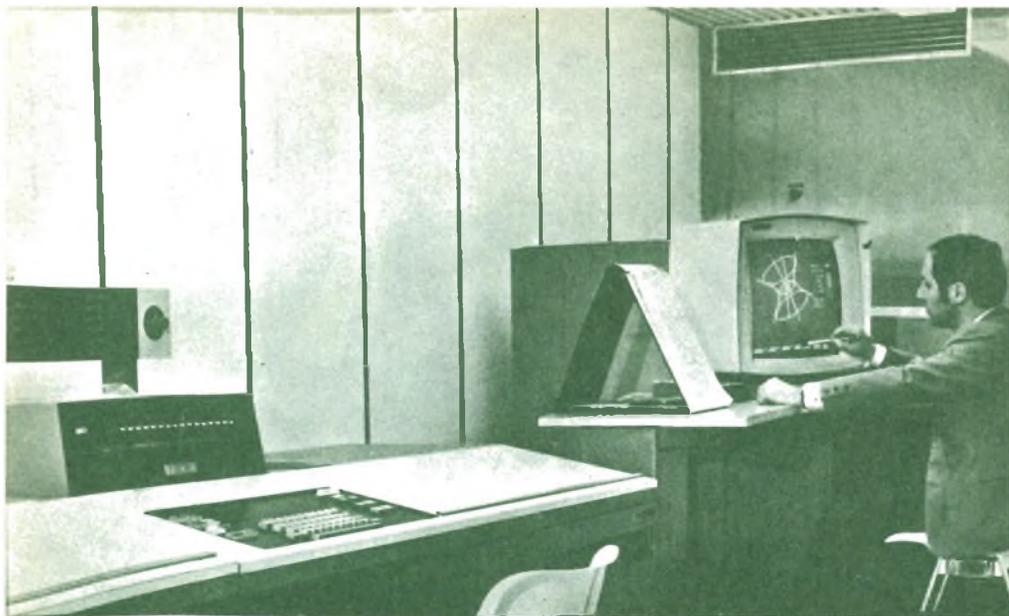


Fig. 2 - Interno dell'automezzo in cui sono installati il calcolatore IBM 1130 e l'Unità Video 2250.

tempo di accesso di 2,2 o 3,6 milionesimi di secondo.

Al sistema possono essere collegate cinque unità a dischi singoli intercambiabili, ciascuno dei quali è capace di registrare 1.024.000 caratteri alfanumerici. L'intercambiabilità dei dischi consente d'altra parte l'accesso ad un numero di informazioni praticamente illimitato.

All'elaboratore possono essere inoltre connesse unità di ingresso ed uscita tra le più varie, quali lettori e perforatori di schede e nastri di carta, lettori ottici, tracciatori di grafici e stampatrici.

Di particolare interesse è il recente annuncio che questo Sistema è collegabile con l'Unità Video 2250, che permette di introdurre e ricevere i dati in forma di disegni e grafici.

Il sistema 1130 può essere infine utilizzato quale terminale "intelligente" di cal-

colatori più potenti della serie del Sistema/360.

Poter scambiare dati ed informazioni con il calcolatore elettronico in forma semplice ed immediatamente utilizzabile costituisce la tappa più recente nell'evoluzione dei mezzi di comunicazione uomo-elaboratore.

Questo contatto diretto è reso possibile mediante la tecnica della elaborazione grafica dei dati attraverso un'Unità Video IBM 2250, direttamente collegata al calcolatore. Sul suo schermo, simile a quello televisivo, l'operatore può ottenere visivamente i risultati di un calcolo sotto forma di caratteri, diagrammi o figure, oppure introdurre in memoria dati nuovi mediante la "penna luminosa" (fig. 2) e (fig. 3) con la quale è possibile "scrivere" sul video, cancellare, correggere, ecc.

L'applicazione più importante delle unità



Fig. 3 - Una dimostrazione dell'Unità Video IBM 2250 all'interno dello speciale automezzo.

video è quella relativa al campo della progettazione automatica: con i mezzi tradizionali è necessario impostare il problema, introdurre i dati nel calcolatore, attendere l'emissione dei risultati e valutarli prima di poter procedere; l'operazione va poi ripetuta con i dati corretti se i risultati non sono soddisfacenti, aumentando così le attese ed i ritardi. Per mezzo del video, invece, il progettista può tracciare direttamente sulla superficie dello schermo schemi di circuiti elettrici, disegni di macchine e di ponti, studi di tubazioni o di carrozzerie, servendosi della "penna luminosa", esattamente come se scrivesse su una lavagna. Può apportare variazioni al disegno, ingrandirlo a piacere, farlo ruotare nello spazio, può cam-

biare i dati relativi: tutte le variazioni vengono automaticamente aggiornate e memorizzate dall'elaboratore elettronico, cui il terminale è collegato, e i calcoli vengono ripresi partendo dalla nuova situazione.

Ma l'elaborazione grafica dei dati non serve solo al progettista: il tecnico può abbreviare il suo ciclo di studi, lo scienziato ed il ricercatore possono rendersi rapidamente conto di una situazione, avendo davanti un'esposizione semplice e significativa anziché un complesso numero di dati. Le applicazioni dell'Unità Video 2250 si estendono praticamente a tutti quei campi di attività in cui la rapidità dei tempi di risposta risulti un fattore di importanza decisiva. ★



Come scegliere una batteria

Generalmente negli elenchi dei materiali occorrenti per un determinato montaggio, per specificare le caratteristiche della batteria è scritto: « usate una comune batteria per ricevitori a transistori ». Naturalmente, viene data anche la tensione richiesta: 1,5 V, 3 V, 4,5 V oppure 9 V, ma esiste un'infinità di batterie che si adattano a questi requisiti, pur avendo dimensioni, forme e prezzi differenti. E, cosa abbastanza strana, sembra che non vi siano regole fisse per scegliere la batteria adatta. Anche dovendo sostituire una batteria in un radiorecettore portatile od in un ricetrasmittitore, si deve scegliere tra due o tre tipi diversi, senza tener conto delle limitazioni imposte dal volume e dalla forma.

Per di più esistono batterie apparentemente identiche come aspetto esterno e che tuttavia hanno caratteristiche di corrente di uscita e di durata utile molto differenti. Non c'è una risposta assolutamente precisa al problema della scelta di una batteria, ma esistono principi importanti, alcuni nuovi ed altri vecchi, che vale la pena di rivedere.

Prima le cose più importanti - Se le dimensioni fisiche della batteria non co-

stituiscono una limitazione, occorre solo conoscere la corrente che la batteria deve erogare. Se avete progettato voi stessi il circuito da alimentare, potete calcolare, in modo approssimato, la corrente richiesta o procedere ad una misura usando un alimentatore da banco a bassa tensione od una batteria provvisoria. La corrente dovrebbe essere compresa tra 1 mA e 20 mA; raramente è superiore.

Una misura di corrente deve anche essere fatta in apparecchi commerciali; in questo caso tuttavia si usi una batteria nuova, di tipo simile a quello consigliato dal costruttore. Il risultato della misura vi sarà molto utile nella scelta della batteria giusta.

Dimensioni fisiche - Per soddisfare le esigenze dei più disparati montaggi, sono state realizzate batterie di dimensioni diverse, di cui cinque sono le più correnti; queste sono state siglate internazionalmente. Nella tabella della *fig. 1* sono appunto riportate le sigle di codice internazionale e le dimensioni nominali di queste batterie più comuni che, indipendentemente dalle dimensioni, sono realizzate con valori di tensione e capacità diverse.

SIGLA DI CODICE	Dimensioni nominali in mm	
	DIAMETRO	ALTEZZA
AA	13,9	49,2
AAA	10,3	42,9
C	25,8	49,2
D	33,3	61,1
N	11,9	28,6

Fig. 1 - Codice di identificazione delle dimensioni nominali delle batterie di tipo più comune.

Un principio basilare nella costruzione di batterie fa sì che batterie della stessa composizione chimica abbiano una durata utile direttamente proporzionata al loro peso. Quindi una buona batteria di dimensioni elevate ha una durata utile più lunga di una buona batteria della stessa composizione chimica, ma più piccola.

Per avere una dimostrazione pratica di quanto affermato sopra, effettuate una prova con tre differenti dimensioni della comune pila da 1,5 V: la pila D, la C e la AA. Da una prova compiuta con queste tre pile tipiche, facendole funzionare per quattro ore al giorno, con corrente di 15 mA, ed interrompendo la prova quando la tensione delle pile sotto carico scese a 1 V, i risultati furono i seguenti:

Pila D - vita utile 360 ore

Pila C - vita utile 180 ore

Pila AA - vita utile 38 ore.

Da ciò si può dedurre con sicurezza che la pila D ha una durata utile circa doppia della pila C ed almeno nove volte superiore a quella della pila AA. Poiché tutte hanno essenzialmente composizioni chimiche identiche, si desume che la durata utile è direttamente proporzionale alle dimensioni fisiche della pila.

Impedenza - Questo può sembrare uno strano termine in un articolo sulla scelta delle batterie, ma l'impedenza di una pila a secco è importante in tutte le applicazioni a stato solido. È necessario che l'impedenza interna della batteria sia bassa il più possibile; esiste, naturalmente, una relazione tra l'impedenza e l'uscita tensione/corrente della batteria: maggiore è l'impedenza interna e maggiore è la caduta di tensione interna sotto carico. Quando l'impedenza interna della batteria è troppo alta, può diventare causa di

distorsione del segnale audio o di instabilità dell'oscillatore RF.

L'impedenza interna di una pila D fresca a temperatura ambiente normale, è di 0,277 Ω , valore che sale rapidamente a mano a mano che la pila si scarica. L'impedenza interna di una pila D alcalina fresca è invece di 0,15 Ω e rimane abbastanza costante per tutta la durata della pila. Le impedenze delle pile al mercurio e al nichel-cadmio sono ancora minori di quella della pila alcalina.

Durata di magazzino e caduta di tensione

Anche se in molte applicazioni a stato solido la durata di magazzino di una batteria non è importante, molti utenti trascurano di includere, nel periodo totale di durata prevista, il periodo nel quale l'apparecchio in cui è montata la batteria non viene tenuto in funzione. Nessuna batteria dura all'infinito e la sua durata viene ridotta dalle alte temperature, mentre viene invece prolungata alquanto dalle temperature basse. Ad esempio, una pila AA immagazzinata per 24 mesi alla temperatura di 20 °C, mantiene solo il 50% della sua capacità iniziale. Le pile alcaline hanno durata di magazzino simile a quella delle pile al mercurio, mentre una pila al nichel-cadmio perde il 10% della sua carica in un mese e circa il 60% in un anno.

Confronto tra le durate utili

A titolo di prova, abbiamo sottoposto sette differenti pile D, comunemente usate nei montaggi a stato solido, a prove identiche di durata utile. Per questa prova è stata scelta una corrente erogata di 50 mA, livello di carico senz'altro alto, ma il più basso comune a tutte e sette le pile D. La tabella della fig. 2 mostra il risultato delle prove; le cifre indicanti le "ore di servizio utile" devono essere usate solo a scopo di confronto.

Le durate di servizio di quattro pile D carbone-zinco sono date dai primi quattro grafici (1, 2, 3, 4) della fig. 2. Nella prova accelerata, la comune pila D carbone-zinco, che con un carico di 15 mA aveva una durata di servizio di 360 ore, durò solo 102 ore con un carico di 50 mA. La cosiddetta pila D rinforzata ha invece una durata utile leggermente

più lunga (grafico 2). Questa pila è usata dai guardiani notturni e per le torce degli incaricati alla lettura dei contatori del gas, dell'acqua e della luce.

La durata utile sorprendentemente corta della batteria rappresentata nel terzo grafico della *fig. 2* è dovuta al fatto che questa batteria non è stata mai destinata all'uso in circuiti a stato solido. La sua composizione chimica è stata scelta per ottenere brevi picchi di corrente massima; di conseguenza, la batteria è di grande utilità per i fotografi. È stata elencata insieme alle altre a puro titolo informativo.

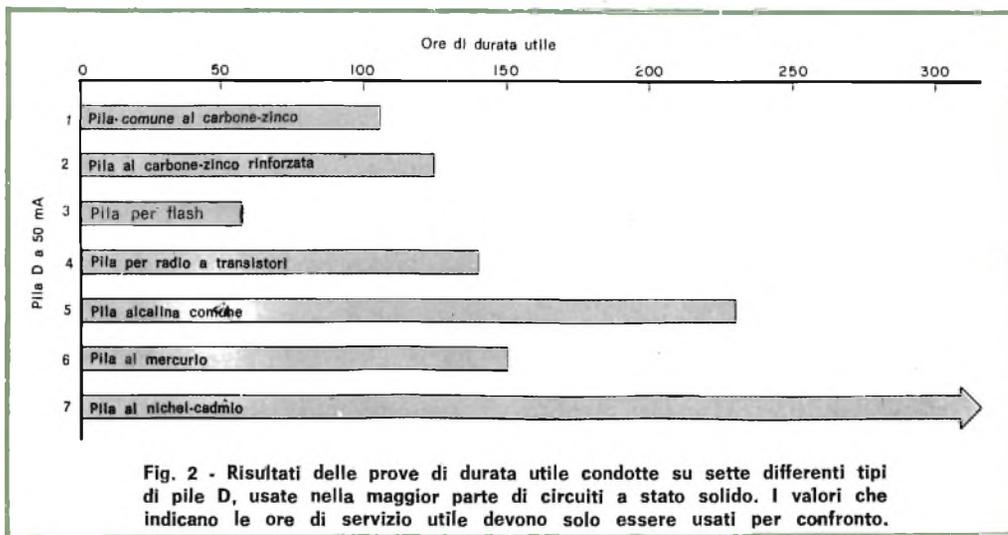
La durata dell'ultima pila D carbone-zinco, la cosiddetta batteria per radio a transistori, è illustrata nel quarto grafico della *fig. 2*. In questo caso, la composizione chimica è stata scelta per favorire un lungo servizio con corrente ragionevolmente bassa e sotto questo aspetto è proprio l'opposto della pila D per flash. La durata utile di questa batteria con i carichi per i quali è stata prevista è di circa 700 ore a 10 mA, di 510 ore a 15 mA e di 300 ore a 25 mA.

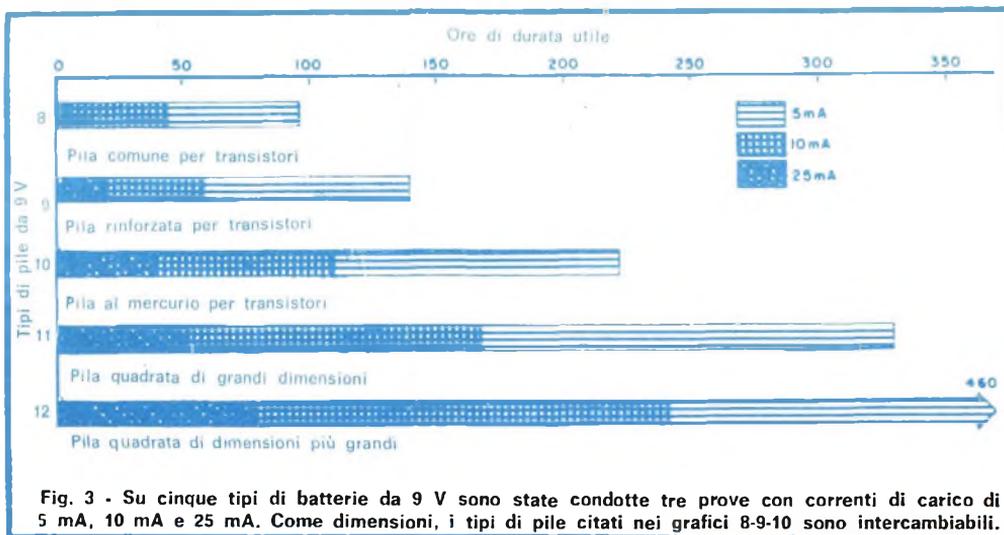
Le pile D non al carbone-zinco - Il quinto grafico della *fig. 2* rappresenta la prova accelerata di una comune pila D alcalina; anche con il carico accelerato di 50 mA, essa si è comportata in modo eccellente per circa 230 ore. Questo tipo di pila ha impedenza interna bassa e la sua tensione d'uscita rimane ragionevol-

mente costante per tutta la sua durata. La bassa impedenza e la stabilità della tensione riducono al minimo le distorsioni audio e concorrono a stabilizzare gli oscillatori dei radiorecettori portatili; inoltre la sua durata utile con correnti molto basse è quasi astronomica. Considerati questi vantaggi, si desume che la pila D alcalina è forse la migliore per circuiti a stato solido.

Dove è necessaria una batteria con bassissima impedenza interna ed altissima stabilità di tensione, occorre usare la pila D al mercurio. La durata utile accelerata di una pila del genere è rappresentata dal sesto grafico della *fig. 2*. Le cifre non sono molto impressionanti: 150 ore a 50 mA. Il prezzo di una pila D al mercurio è alquanto elevato ed è ovvio che il valore reale di una batteria al mercurio non è riposto nel tipo D. Tuttavia, la costruzione di pile al mercurio tende alla miniaturizzazione e le batterie miniatura al mercurio sono le migliori per stabili tensioni a basso carico per lunghi periodi di tempo.

È difficile trovare un'altra pila la cui durata utile possa essere vicina a quella della pila ricaricabile D al nichel-cadmio, rappresentata nell'ultimo grafico della *fig. 2*. Una pila tipica ha una durata utile di sole 80 ore a 50 mA. Questo valore, tuttavia, deve essere moltiplicato per 200-300 volte, in quanto questo tipo di batteria può essere ricaricato. D'altra parte, ricaricare una pila al nichel-cadmio è una





operazione critica e la corrente di carica è determinata dalla capacità della pila. Gli apparecchi per la carica di tipo commerciale sono in genere adatti per una specifica dimensione delle pile e perciò è difficile adattarli ad altri tipi di batterie. Ecco perché in genere gli apparecchi nei quali sono usate pile al nichel-cadmio sono venduti con il relativo schema di ricarica.

A prescindere dalle difficoltà che può presentare la ricarica, la batteria al nichel-cadmio è la migliore per apparecchi a stato solido. L'impedenza interna è bassa e stabile, e la batteria mantiene la sua tensione nominale per la maggior parte della sua durata di carica. Quindi, il costo per ore d'uso della batteria al nichel-cadmio è sorprendentemente basso.

Le batterie da 9 V - Un'altra batteria normale per l'alimentazione di apparecchi a stato solido, di cui si vendono milioni di esemplari, è la batteria da 9 V. Non vi sono molti tipi di batterie da 9 V da provare; nei grafici della fig. 3 abbiamo rappresentati i risultati delle prove accelerate che abbiamo condotte su diversi tipi.

Il grafico 8 rappresenta la durata della comune ed economica batteria da 9 V per radio a transistori. Il grafico 9 illustra la versione migliorata della comune batteria carbone-zinco da 9 V, la quale, pur se può sostituire la precedente, ha una struttura interna alquanto differente.

Il grafico 10 rappresenta la durata prevedibile di una batteria al mercurio da 8,1 V, che può sostituire le comuni batterie per radio a transistori. Questa batteria offre il grande vantaggio di un'impedenza interna bassissima e di un'eccellente stabilità di tensione. Non si tenga conto del fatto che la tensione nominale è di 8,1 V, poiché mentre le batterie carbone-zinco scendono a questo livello di tensione non appena sono poste in uso, una batteria al mercurio fornisce la sua tensione nominale per la maggior parte della sua durata utile.

Le batterie rappresentate dai grafici 8, 9 e 10 sono tutte intercambiabili ma, se lo spazio lo consente, si devono prendere anche in considerazione le batterie carbone-zinco da 9 V che seguono. Nel grafico 11 vediamo la durata prevedibile di una batteria di tipo quadrato, che costa circa il doppio della comune batteria per radio a transistori. Il grafico 12 illustra infine la durata di un'altra batteria quadrata carbone-zinco un po' più grande. Termina così la nostra esposizione, dalla quale potete rendervi conto del comportamento di dodici differenti tipi di batterie da 1,5 V e 9 V. Dal momento che tutte le pile erano fresche e sono state sottoposte alle stesse prove, riteniamo che il confronto possa essere valido. Tenendo quindi presenti i dati che abbiamo forniti saprete meglio orientarvi nella scelta, quando uno schema richiederà l'uso di una batteria da 1,5 V oppure 9 V. ★

"PLUMBICON" MINIATURIZZATO PER TELECAMERA

Alcuni collaboratori dei Laboratori di ricerca della Philips hanno messo a punto un tubo miniaturizzato "Plumbicon" per telecamera, il quale si ritiene possa assumere grande importanza, soprattutto nel settore della televisione a colori. Si tratta di un piccolo tubo lungo, in tutto, solo 13 cm ed il cui diametro esterno è di 1,6 cm, dimensioni pressoché dimezzate rispetto a quelle del "Plumbicon" normale, già applicato con tanto successo in tutto il mondo nelle telecamere a colori.

Con l'impiego del tubo "Plumbicon" miniaturizzato si può realizzare una telecamera a colori portatile che, per dimensioni e peso, è paragonabile ad una camera per film da 16 mm, obiettivo escluso. Il peso della telecamera, con i relativi circuiti elettrici completamente montati, è di circa 3 kg. Ad essa va aggiunta una piccola scatola contenitrice di circa 4 kg, collegata per mezzo di un cavo per normali telecamere con l'apparecchiatura di controllo che si trova nell'auto di servizio, come si fa per una grande telecamera da reportage.

Per una telecamera portatile da reportage si sceglierà un obiettivo zoom piccolo e leggero, del peso di un chilo circa, ed un esploratore d'immagine elettronico di piccolo formato, anch'esso di un chilo, in modo che il peso totale non superi i cinque chili e la telecamera possa essere trasportata a mano. Oltre all'impiego come telecamera da reportage per le trasmissioni TV, essa si presta anche ad applicazioni professionali TV a circuito chiuso, nonché all'uso nella ricerca e negli insegnamenti medici, come ad esempio per l'esame interno dello stomaco per mezzo dell'endoscopia. Fra i tanti campi d'applicazione in cui il colore è essenziale, possiamo citare l'osservazione di immagini microscopiche e di alcuni processi industriali di fabbricazione. In tutti i settori citati si ha bisogno di una piccola e leggera telecamera a colori, soprattutto in relazione all'adattamento (sia che la si monti, sia che la si incorpori) ad altre apparecchiature, come ad esempio il microscopio, l'endoscopio, la lampada scialittica per camere operatorie.

Dato che in questo tipo di telecamera a colori si adoperano tre tubi di ripresa (per i tre colori base: rosso, verde e blu), le di-

mensioni del tubo sono determinanti. Rileviamo d'altronde che anche per la TV in bianco e nero esistono diverse possibilità di applicazioni per una telecamera di dimensioni così ridotte.

Per la realizzazione del tubo miniaturizzato, si sono dovuti affrontare e risolvere alcuni problemi. In primo luogo si è dovuta rispettare la necessità inderogabile di ottenere una sufficiente nitidezza, pur nei limiti delle dimensioni ridotte del foro di immagine (diagonale d'immagine soltanto 10.5 mm). Attualmente la concentrazione (potere di separazione) di un tubo di ripresa dipende dalle caratteristiche del cannone elettronico (concentrazione del fascio) e da quelle dello strato fotosensibile (risoluzione di strato). Si ottiene un'eccellente concentrazione del fascio realizzando una speciale costruzione del cannone con focalizzazione elettrostatica. La deviazione del fascio di elettroni si ottiene elettromagneticamente. Alla focalizzazione magnetica si è preferita la focalizzazione elettrostatica per l'economia di peso e di spazio che si ottiene con la soppressione della bobina di focalizzazione ed anche perché in una bobina di focalizzazione si produce sempre calore. Con l'ausilio di una variante dello strato fotoconduttore del tubo "Plumbicon" tipo normale si è potuto realizzare la voluta risoluzione di strato. Per poter provare il tubo miniaturizzato "Plumbicon" e mostrare le possibilità che presenta nella costruzione di piccole telecamere, nei Laboratori di ricerca della Philips è stata costruita una telecamera di dimensioni adeguate. Benché non si possano evidentemente registrare gli stessi dati delle telecamere da studio, si può tuttavia dire che i risultati ottenuti con questa piccola telecamera sperimentale sono sorprendenti. Il potere di separazione (grazie a speciali correzioni) non è affatto inferiore a quello di una grande telecamera; la sensibilità è sullo stesso piano e le proprietà di energia appaiono più favorevoli.

È quasi certo che, nei settori a cui si è precedentemente accennato, il tubo miniaturizzato "Plumbicon" renderà più attraente e più semplice l'applicazione della TV a colori, mentre si apriranno altre nuove possibilità di applicazione. ★

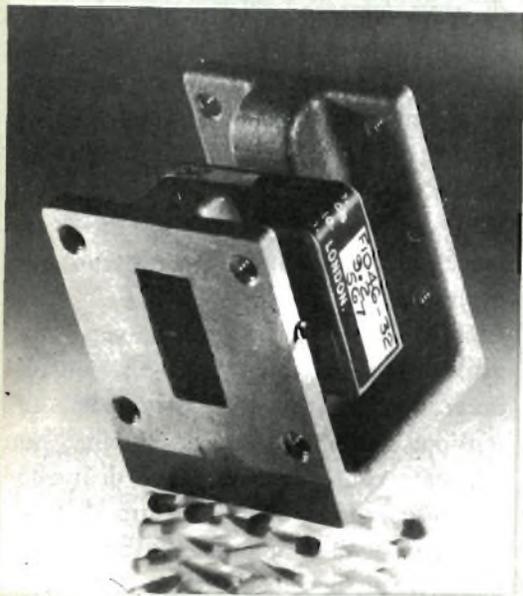
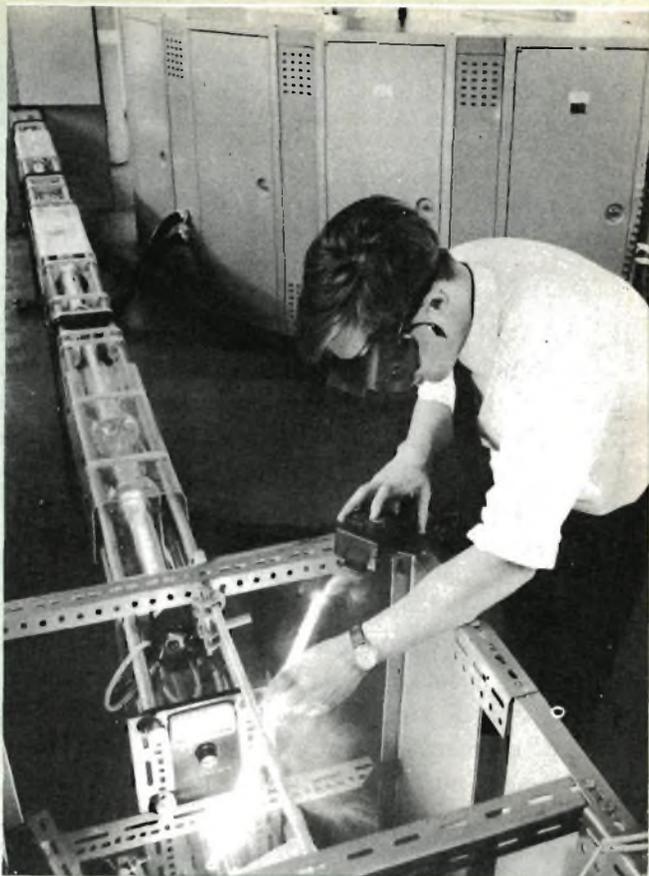
novità in **ELETRONICA**

per far fronte alla continua richiesta di radio trasmettenti tascabili per cantieri, raffinerie, impianti per il rifornimento di gas e numerosi altri complessi industriali, la ditta inglese S. G. Brown Ltd. ha di recente prodotto un casco con microfono-ricevitore incorporato, che pesa solo 300 g circa. L'insieme, come visibile dalla fotografia, è fissato al casco per mezzo di un cinturino che, come il nastro di un cappello, si estende lungo l'intera circonferenza del casco e forma su questo una stretta morsa. Nel cinturino sono montate due scatole contenenti trasduttori; in una è sistemato il microfono e le capsule ricevitore-trasduttore e nell'altra una capsula ricevente.



Al 3° Congresso della IFIP, tenutosi recentemente ad Edimburgo, sono state effettuate prove con una delle nuove macchine del "Sistema 4" con video, prodotte dalla ditta inglese International Computers Ltd. Questo nuovo tipo di calcolatore (illustrato nella fotografia), dotato di una tastiera standard da macchina da scrivere, verrà prodotto su larga scala per soddisfare le crescenti richieste.

Di recente è stato fornito all'Università di Birmingham, dalla ditta inglese Elliot Automation, un laser ad elevata potenza, realizzato per compiere ricerche su nuove applicazioni industriali. Nella foto viene presentato il laser in funzione, mentre è usato per tagliare un tubo di vetro, ma il suo impiego si estende dai vetri ai materiali refrattari, alle ceramiche ed a certe leghe di rame, dai tubi alle lastre ed ai tessuti. Funziona con luce infrarossa da 10 μ , è lungo circa 10 m ed è formato da cinque piccoli laser da 50 W, collegati in serie, ciascuno dei quali può essere controllato separatamente. Il raggio emesso viene guidato con un sistema meccanico relativamente semplice, che incorpora lenti e specchi, e può essere azionato da un dispositivo simile a quello in funzione nelle macchine profilatrici, oppure anche da un calcolatore.



La ditta inglese Marconi Company ha progettata ultimamente una guida d'onda a bassa potenza, che rende molto più leggera l'intera apparecchiatura radar. Essa consente ad un sistema ricetrasmittente a microonde di operare con una sola antenna invece di due. Adattata all'uso di un magnete ceramico anziché di tipo ferroso, la guida d'onda, denominata F1046-32, presenta all'incirca le ridotte dimensioni di due scatole di cerini (vedere la fotografia) e pesa solamente 110 g circa.

Generatore di segnali a modulazione di frequenza

Il generatore di segnali a modulazione di frequenza che presentiamo costituisce un'aggiunta recente al catalogo degli strumenti costruiti dalla Marconi Instruments Ltd.; esso si serve di elementi attivi da circuito interamente allo stato solido e copre una gamma totale di frequenze da 4 MHz a 1.000 MHz, con cinque oscillatori indipendenti. Lo strumento, denominato TF2006, è adatto alle misurazioni da compiersi su tutti i tipi di ricevitori con modulazione di frequenza. Un rumore limitato nella banda, un grado soddisfacente di



stabilità nella frequenza ed un controllo accurato, direttamente calibrato della sintonizzazione, rendono lo strumento adatto a verifiche su ricevitori per comunicazioni di frequenza a banda ristretta. Inoltre, la deviazione massima nella modulazione di frequenza e l'ampia gamma di frequenza di modulazione soddisfano le esigenze della telemetria e di altri sistemi multipli a modulazione.

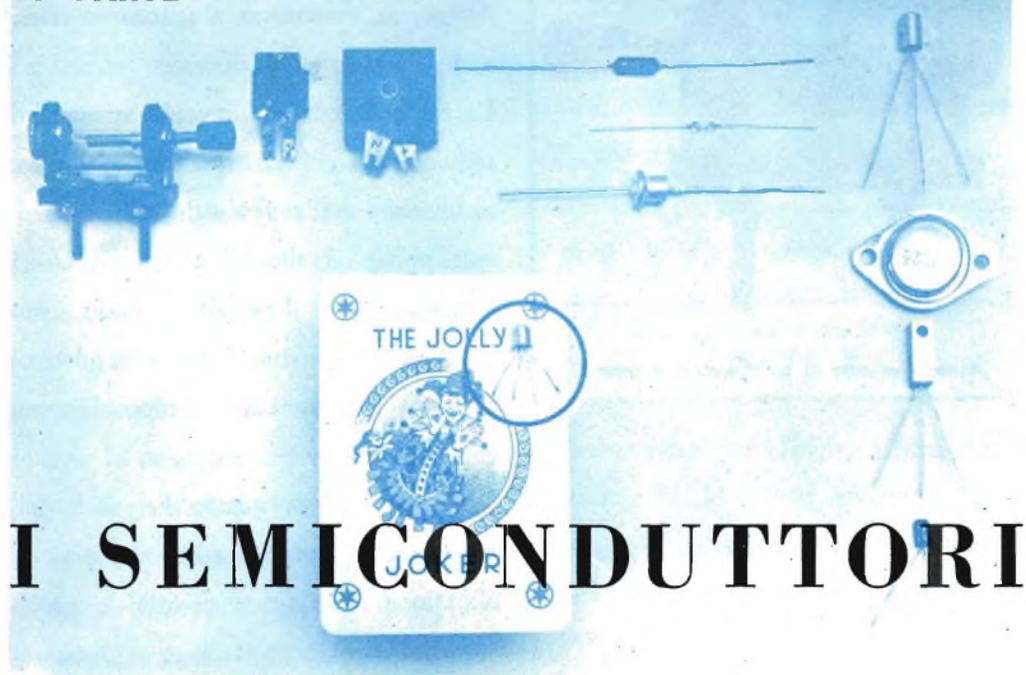
I componenti più importanti dello strumento in questione sono un calibratore a cristallo, incorporato con un contatore di frequenza tipo integratore per indicare il battimento zero; quanto serve a calibrare il controllo di sintonia accurata ed il contatore di deviazione della modulazione di frequenza relativamente al calibratore a cristallo; un oscillatore incorporato a modulazione continuamente variabile, che copre la gamma di frequenza tra 20 Hz e 125 kHz.

Il sistema oscillatore a radiofrequenza è particolarmente flessibile. La gamma totale di frequenza è coperta da cinque oscillatori indipendenti, ognuno con il proprio quadrante di sintonia e l'elemento modulatore di frequenza.

In questo strumento si evita la deriva di riscaldamento nel passare da una banda di frequenza ad un'altra mantenendo costantemente i transistori degli oscillatori in condizioni di conduttività; inoltre, viene evitata l'oscillazione nelle bande non usate mediante la polarizzazione in senso diretto di un diodo in parallelo con un circuito sintonizzato espressamente disegnato.

L'uscita finale ha luogo attraverso un attenuatore graduale a 140 dB, con un buon rapporto di onde stazionarie di tensione fino alle frequenze più alte. Un adeguato controllo automatico di livello impedisce l'interdipendenza tra il controllo di livello di onda portante ed i controlli di sintonia. ★

1ª PARTE



I SEMICONDUTTORI

Generalità e tipi - In natura vi sono materiali, come in genere i metalli, nella cui struttura si trovano elettroni detti "liberi" o "vaganti", in quanto non sono rigidamente vincolati ai rispettivi atomi, ma possono passare da un atomo all'altro, quando siano sottoposti ad un campo elettrico esterno: questo spostamento di elettroni costituisce la corrente elettrica che attraversa il materiale, il quale viene detto "conduttore".

Altri materiali invece non posseggono elettroni liberi o vaganti, per cui non sono atti a condurre la corrente elettrica e vengono detti "isolanti".

Fra queste due categorie di materiali ne esiste una terza alla quale appartengono

quei materiali che non sono né conduttori, né isolanti e perciò vengono detti "semiconduttori". Sono semiconduttori il germanio, il silicio, il tellurio ed il selenio.

Dello studio dei semiconduttori si occupa una moderna scienza, la "Fisica dello stato solido", le cui origini però sono relativamente antiche. I primi studi sulle proprietà fisiche ed elettriche dei semiconduttori furono infatti compiuti da Faraday nel 1833.

Si trattava allora di scoprire le cause dello strano comportamento di alcune sostanze che, in particolari circostanze, sembravano condurre l'elettricità in modo insolito.



Aspetto esterno di un rivelatore a galena.

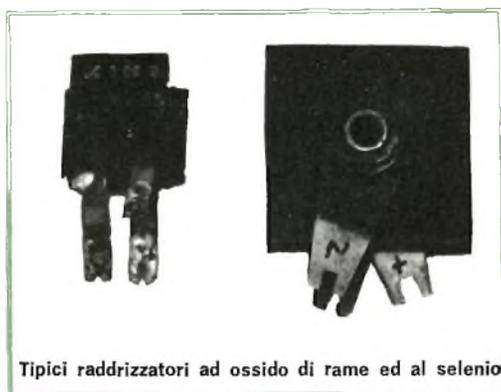
Negli anni successivi venivano scoperte altre importanti proprietà dei semiconduttori, quali l'effetto rettificante (cioè la proprietà di lasciar passare la corrente più facilmente in un determinato senso che nel senso opposto), la fotoconduttività (cioè la proprietà di presentare una resistenza elettrica il cui valore è influenzato dall'intensità della luce che colpisce la superficie del semiconduttore), e la fotoelettricità (cioè la proprietà di convertire l'energia luminosa in energia elettrica).

La prima applicazione pratica dei semiconduttori risale al 1906 circa, cioè agli albori della radio, quando si usarono come rivelatori delle radioonde cristalli di carborundum, galena, pirite e zinco che rappresentano gli antenati dei moderni diodi a semiconduttore e dei transistori, in quanto hanno in comune con questi la proprietà rettificante tipica dei semiconduttori.

I primi rivelatori, o diodi, a semiconduttori si rivelarono alquanto instabili e di scarsa sensibilità.

La necessità di avere negli apparecchi radio rivelatori di qualità superiore, soddisfatta dall'avvento dei tubi elettronici, portò ad abbandonare i rivelatori a cristallo, così il primitivo diodo semiconduttore, sostituito dal tubo elettronico, fu per un certo tempo dimenticato.

Trascorsero circa quattordici anni prima che i semiconduttori trovassero applicazione in nuovi dispositivi e, precisamente, con la produzione su scala industriale dei raddrizzatori a secco al selenio (1920) ed all'ossido di rame (1926), che sono ancora assai diffusi al giorno d'oggi.



Tipici raddrizzatori ad ossido di rame ed al selenio.

La loro costruzione era però alquanto empirica perché non si conosceva bene come avvenisse il processo di rettificazione in tali materiali.

Gli studi sui materiali semiconduttori proseguirono con un ritmo sempre più incalzante: si scoprì che la proprietà rettificante dei semiconduttori si poteva migliorare notevolmente con l'aggiunta di particolari impurità (un atomo su 10-30 milioni di atomi di semiconduttore).

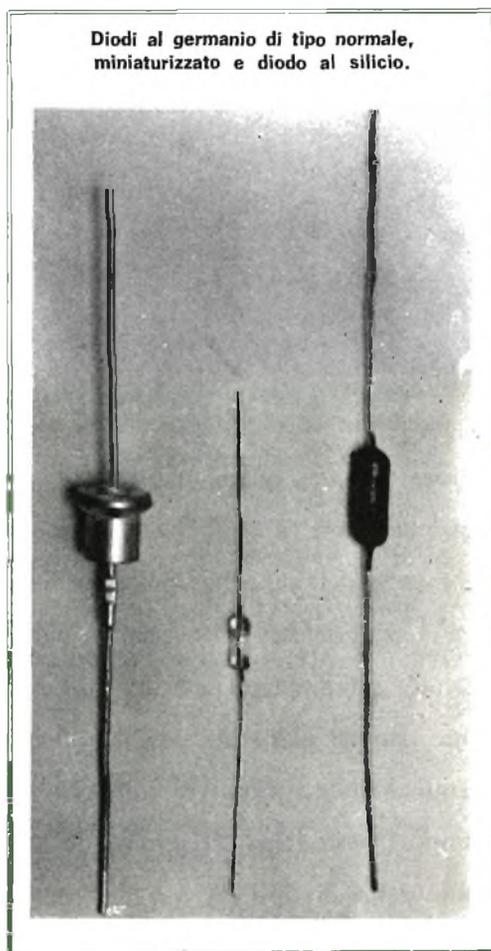
Attorno al 1942 la tecnica dei semiconduttori segnò un fondamentale progresso con la creazione del raddrizzatore o diodo al germanio, avvenuta per opera di Seymour Benzer.

Il nuovo dispositivo, che trovò applicazione nel campo delle radiofrequenze, ebbe il merito di permettere agli scienziati di conoscere più intimamente il meccanismo del passaggio della corrente elettrica nei semiconduttori, aprendo così la strada alla scoperta di quel meraviglioso componente elettronico conosciuto con il nome di transistor, il quale doveva determinare una vera e propria rivoluzione nel campo della tecnica elettronica.

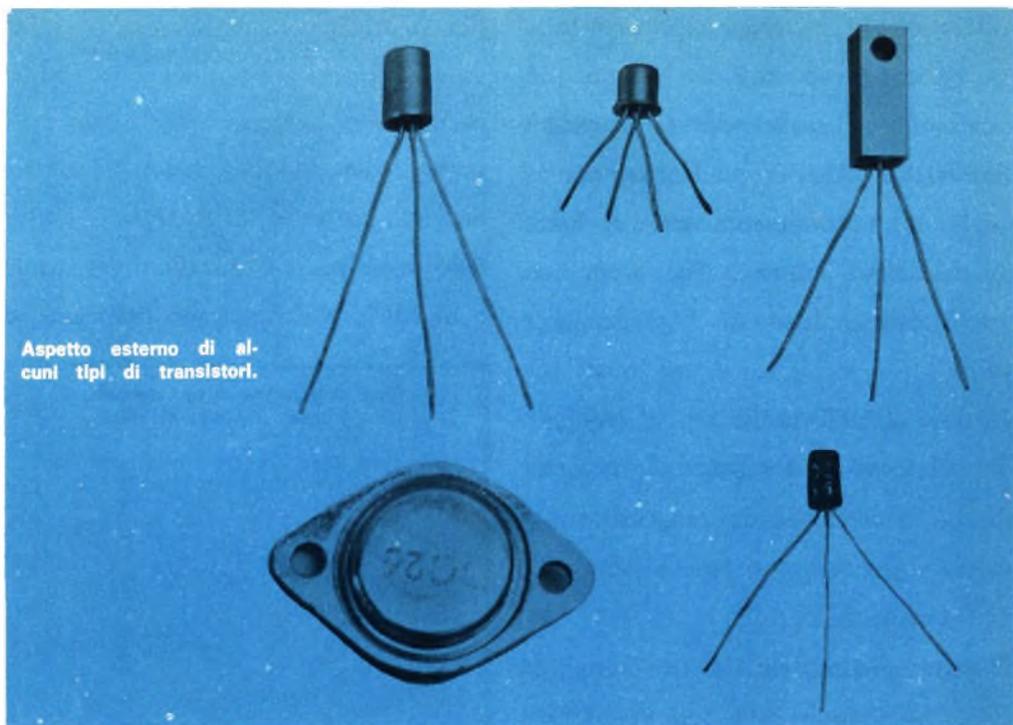
La scoperta del transistor avvenne quasi casualmente nel 1948 ad opera di J. Bardeen e W. H. Brattain, i quali, studiando le proprietà di superficie del germanio, riscontrarono che questo poteva produrre anche l'amplificazione di una corrente elettrica.

Per la prima volta si dimostrò come si possa ottenere l'amplificazione con il passaggio di corrente non soltanto nel vuoto, come avviene nei tubi elettronici, ma anche in un solido.

Allo stato puro i cristalli di germanio o di silicio si comportano praticamente



come isolanti e, per renderli in grado di lasciare passare modicamente la corrente elettrica, occorre, come già accennato, inquinarli con l'aggiunta di impurità adatte.



Aspetto esterno di alcuni tipi di transistori.

Con questo procedimento, detto di "drogatura", si ottengono due tipi di semiconduttori: il tipo P ed il tipo N, a seconda dell'impurità impiegata.

Aggiungendo al cristallo atomi di indio, boro e gallio si introducono in esso tante cariche elettriche positive libere, quanti sono gli atomi di impurità aggiunti. Questo tipo di semiconduttore viene detto di tipo P.

Analogamente, aggiungendo atomi di fosforo, arsenico o antimonio si liberano nel cristallo tante cariche elettriche negative, quanti sono gli atomi di impurità aggiunti. Si ottiene in tal modo il semiconduttore di tipo N.

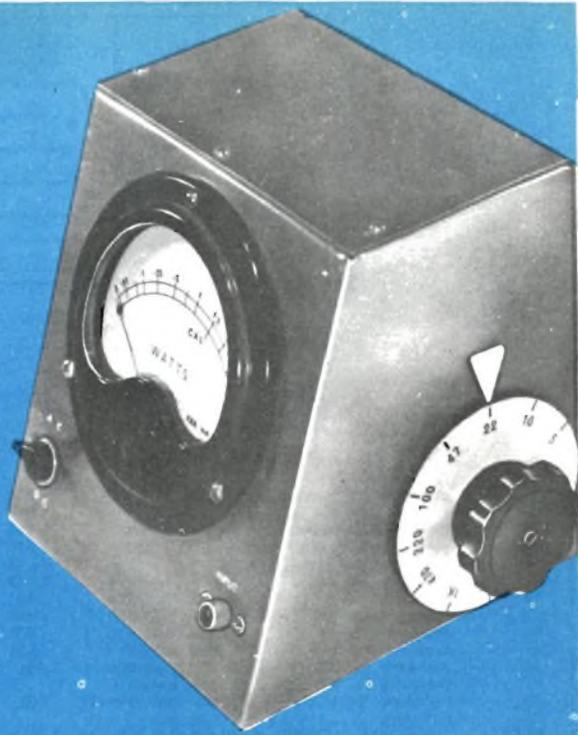
Nell'uno e nell'altro tipo di semiconduttore la presenza degli atomi di impurità facilita il passaggio della corrente elettrica nel semiconduttore.

Il fatto più interessante è che, dopo la drogatura, la conduzione elettrica avviene in due forme distinte: conduzione per cariche positive nel semiconduttore P e per cariche negative, o elettroni, nel germanio N.

I diodi ed i transistori, il cui funzionamento è basato sulle proprietà dei semiconduttori, sfruttano appunto i particolari fenomeni che avvengono nel punto di congiunzione fra un semiconduttore P ed un semiconduttore N.

(continua)

UN MISURATORE DI POTENZE E IMPEDENZE



Misurare tensioni, correnti o resistenze è relativamente facile, in quanto a tale scopo basta un analizzatore normale od elettronico. Quando però avviene di dover misurare potenze, la maggior parte dei dilettanti si trova in difficoltà. Una di queste difficoltà consiste nel fatto che si devono misurare contemporaneamente due variabili indipendenti: o la tensione e la corrente, o la tensione e la resistenza o la corrente e la resistenza. Questo non sarebbe ancora tanto complicato ma, se occorre misurare la massima potenza d'uscita di un amplificatore, di un generatore di segnali o di un trasmettitore di bassa potenza, il problema è complicato dal fatto che, effettuando la misura, l'impedenza di carico deve essere adatta all'impedenza d'uscita dell'apparato sotto controllo.

Il misuratore di potenze ed impedenze che descriviamo è uno strumento economico, che misura potenze d'uscita da pochi milliwatt fino a 3 W e che contemporaneamente ed automaticamente adatta l'impedenza d'uscita da 4,7 Ω fino a

10.000 Ω . Per di più, lo strumento ha una gamma di frequenze che va dalla c.c. a circa 150 MHz. Non ha alimentatore o circuiti con semiconduttori e non richiede taratura o manutenzione.

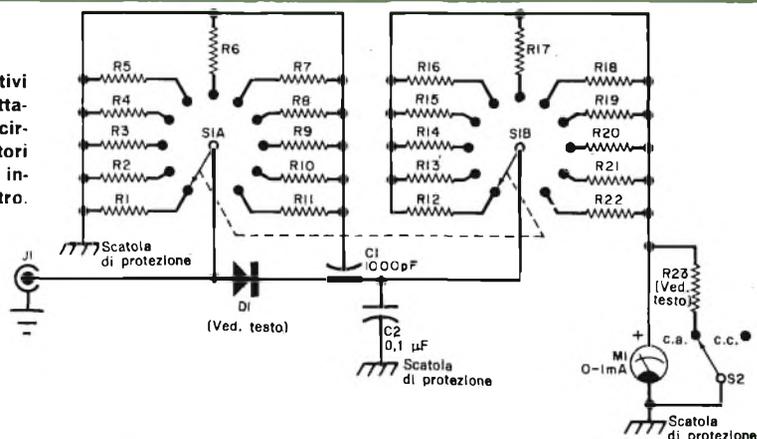
L'uso dello strumento è facilissimo: basta collegarlo all'uscita da misurare e ruotare un commutatore finché uno strumento, calibrato in watt, indica il massimo valore.

Questa è la massima potenza d'uscita e la posizione del commutatore indica approssimativamente l'impedenza d'uscita del circuito in prova.

Costruzione - Il misuratore di potenze ed impedenze si costruisce dentro una scatola metallica chiusa, per evitare eccessiva irradiazione quando si provano trasmettitori di bassa potenza. È comodo un pannello frontale inclinato ma può andar bene qualsiasi altra forma.

I resistori di carico relativi al commutatore S1A (R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11 nella fig. 1) de-

Fig. 1 - I resistori relativi a S1A forniscono l'adattamento di impedenza al circuito in prova. I resistori usati con S1B formano insieme a M1, un voltmetro.



MATERIALE OCCORRENTE

- C1 = condensatore passante da 1.000 pF
 C2 = condensatore da 0,1 μF
 D1 = diodo raddrizzatore al germanio (ved. testo)
 M1 = strumento da 1 mA f.s.
 R1 = resistore da 4,7 Ω - 2 W non induttivo
 R2 = resistore da 10 Ω - 2 W non induttivo
 R3 = resistore da 22 Ω - 2 W non induttivo
 R4 = resistore da 47 Ω - 2 W non induttivo
 R5 = resistore da 100 Ω - 2 W non induttivo
 R6 = resistore da 220 Ω - 2 W non induttivo
 R7 = resistore da 470 Ω - 2 W non induttivo
 R8 = resistore da 1 kΩ - 2 W non induttivo
 R9 = resistore da 2,2 kΩ - 2 W non induttivo
 R10 = resistore da 4,7 kΩ - 2 W non induttivo
 R11 = resistore da 10 kΩ - 2 W non induttivo
 R12 = resistore da 3,9 kΩ - 0,5 W
 R13 = resistore da 5,6 kΩ - 0,5 W

- R14 = resistore da 8,2 kΩ - 0,5 W
 R15 = resistore da 12 kΩ - 0,5 W
 R16 = resistore da 18 kΩ - 0,5 W
 R17 = resistore da 27 kΩ - 0,5 W
 R18 = resistore da 39 kΩ - 0,5 W
 R19 = resistore da 56 kΩ - 0,5 W
 R20 = resistore da 82 kΩ - 0,5 W
 R21 = resistore da 120 kΩ - 0,5 W
 R22 = resistore da 180 kΩ - 0,5 W
 R23 = ved. testo
 S1 = commutatore rotante a 3 vie e 11 posizioni (ved. testo)
 S2 = interruttore semplice

Lamierino metallico per lo schermo, cassetta metallica, manopola grande con indice, filo per collegamenti, stagno, viti, dadi e minuterie varie

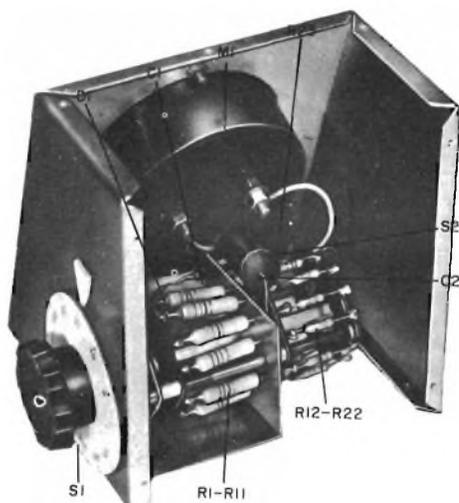
vono essere da 2 W, non induttivi e con tolleranze scelte secondo la precisione desiderata. Si tenga presente però che la precisione ultima del misuratore dipende dalla precisione dello strumento indicatore usato. I valori resistivi dei resistori specificati nell'elenco materiali sono stati scelti per la maggior parte dei carichi usuali. Il commutatore può essere preparato prima di montarlo nella scatola. Anche se bastano due gallette ad una via ed undici posizioni, abbiamo usato un commutatore con tre gallette, utilizzando la terza per l'ancoraggio dei resistori dello strumento (R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22). Smontate il commutatore e fate uno schermo metallico a U che copra la galletta anteriore (ved. foto). La parte frontale dello schermo viene stretta e collegata a massa con il dado di fissaggio del commutatore stesso. Nella parte posteriore dello schermo praticate alcuni forellini per i terminali posteriori dei resistori di carico, i quali si sal-

dano allo schermo. I terminali anteriori dei resistori di carico si saldano invece ai terminali della galletta anteriore di S1. I resistori da R12 a R22 si saldano tra la galletta centrale e quella posteriore del commutatore. Per evitare accidentali cortocircuiti dei resistori, togliete il rotore della galletta posteriore.

Praticate un foro nell'angolo dello schermo più vicino al jack d'entrata J1, e montate in esso il condensatore passante C1, saldandolo direttamente allo schermo. Un terminale di C1 si usa come supporto per il diodo D1. Saldate quindi al suo posto il condensatore C2 e quindi montate nella scatola il commutatore preparato. Sul pannello frontale montate poi l'interruttore S2 ed il jack d'entrata J1.

Per D1 può andar bene qualsiasi diodo ma vi sono due fattori da considerare: con 3 W c.c. ai capi di un carico di 10.000 Ω, ai capi del diodo vi sono 173 V; con la stessa potenza ed impe-

denza, la tensione c.a. ha un valore di picco di circa 250 V e tutti i diodi di segnale al germanio si guastano con questi livelli di tensione. All'estremo opposto, 30 mW ai capi di un carico di 5 Ω producono meno di mezzo volt ai capi del diodo, valore che è inferiore alla soglia di conduzione dei diodi al silicio per alte tensioni. In pratica, raramente si arriva a questi due estremi ed abbiamo



Montate i resistori, lo schermo, C1 e D1 prima di fissare il commutatore alla scatola. Il collegamento a massa, attraverso il sistema di fissaggio del commutatore, deve essere sicuro.

TARATURA DELLO STRUMENTO	
W	mA
3	1
2,5	0,91
2	0,82
1,5 (CAL)	0,707
1	0,57
0,75	0,5
0,5	0,41
0,25	0,29
0,1	0,185
0,05	0,13
0,01	0,057

Tabella I

constatato che un raddrizzatore al germanio per 120 V di picco inverso è sufficiente per quasi tutte le condizioni.

Per calibrare la scala dello strumento in watt, togliete il coperchio anteriore dello strumento e rifate la scala secondo la tabella I, dopodiché rimontate lo strumento.

Poiché il valore efficace di un segnale c.a. (supposto sinusoidale) è soltanto 0,707 il valore di picco, è necessario avere un resistore shunt in parallelo con lo strumento durante le misure c.a. Poiché la resistenza interna degli strumenti varia considerevolmente secondo i modelli, la scelta del valore di questo resistore shunt (R23) deve essere fatta in base allo strumento usato. A tale scopo, collegate in serie con lo strumento un alimentatore ad alta tensione ed un potenziometro di parecchie migliaia di ohm. Regolate il potenziometro fino a che lo strumento indica esattamente fondo scala e cioè 3 W. Collegate quindi vari valori di resistenza in parallelo allo strumento fino ad ottenere l'indicazione di 1,5 W (posizione CAL della scala).

Poiché lo strumento indica ora potenza di picco anziché efficace, non ci si può

aspettare di ottenere risultati esatti per tensioni di entrata che non siano onde sinusoidali. Questo sistema tuttavia viene usato nella maggior parte dei voltmetri elettronici e si è dimostrato in pratica abbastanza soddisfacente, specialmente a frequenze molto alte. Trovato il giusto valore di R23, si possono completare i collegamenti seguendo la fig. 1.

Uso - Collegate il jack d'entrata J1 all'amplificatore, generatore di segnali o

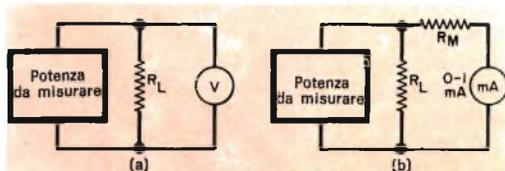


Fig. 2 - Sistemi diversi per la misura di potenze. Nel particolare a) si vede il sistema base per misurare potenze e in b) il sistema usato nel nostro misuratore di potenze ed impedenze.

trasmettitore di bassa potenza in prova, portate S2 in posizione c.a. ed accendete l'apparecchio in prova. Ruotate S1 finché lo strumento indica la massima potenza d'uscita e leggete la posizione del commutatore. Per esempio, se la prova indica una potenza massima di 1,5 W a 470 Ω , saprete che l'apparecchio in prova ha una impedenza d'uscita di 470 Ω (o prossima a questo valore) ed un'uscita di 1,5 W. Se trovate, d'altra parte, che lo strumento indica 0,5 W sia in posizione 220 Ω

VALORI DI RESISTENZA PER LO STRUMENTO			
R_L (Ω)	E (V)	R_M (calcolato) (k Ω)	R_M (usato) (k Ω)
4,7	3,742	3,7	3,9
10	5,48	5,5	5,6
22	8,12	8,1	8,2
37	11,87	11,8	12
100	17,32	17,3	18
220	26,67	25,7	27
470	37,42	37,4	39
1000	54,8	54,8	56
2200	81,2	81,2	82
4700	118,7	118,7	120
10 k	173,2	173,2	180

Tabella II

sia in posizione 470 Ω , la giusta impedenza sarà di circa 350 Ω e la potenza d'uscita un po' superiore a 0,5 W.

Metodo di calibratura - Per misurare potenze, il misuratore si basa sulla formula E^2/R . Il circuito base è riportato nella fig. 2-a. La potenza dissipata da R_L è E^2/R . Perciò, se R_L è di 100 Ω ed il voltmetro indica 5 V, la potenza sarà uguale a $5^2/100$ e cioè di 0,25 W.

Poiché la potenza è proporzionale al quadrato della deflessione dello strumento, la scala non è lineare. Se, per esempio, l'indicazione di fondo scala fosse di 2 W, l'indicazione di 1 W si troverebbe a $1/\sqrt{2}$ e cioè a 0,707 di fondo scala.

Supponiamo che lo strumento della fig. 2-a indichi 10 V f.s.. Con un resistore da 100 Ω , la potenza è di 1 W. Se si sostituisce il resistore con un altro da 500 Ω , la potenza, a 10 V, sarà uguale a $10^2/500$ e cioè 0,2 W. Ne risulta che, se il voltmetro fosse tarato in watt, si otterrebbe la giusta indicazione solo con un particolare valore della resistenza di carico.

La soluzione del problema consiste nell'abbandonare le misure di tensione e ricorrere alla corrente necessaria per produrre una deviazione a fondo scala dello strumento. Con uno strumento da 1 mA, basta fare in modo che in esso circolino 1 mA quando si vuole che lo strumento indichi fondo scala (1 W, 3 W, ecc.). Un circuito semplificato per ottenere questo è riportato nella fig. 2-b.

Per una deflessione fondo scala di 3 W dello strumento, e con una resistenza di carico di 100 Ω , la tensione ai capi di R_L sarà $\sqrt{W \times R}$ e cioè di 17,32 V. Per ottenere che uno strumento da 1 mA indichi fondo scala, la resistenza totale del circuito dello strumento dovrà essere di 17,32 Ω .

Parimenti, se la resistenza di carico è di 500 Ω , la tensione ai suoi capi sarà di 38,73 V e la resistenza del circuito dello strumento dovrà essere di 38,73 Ω .

I valori usati per determinare R_M per il misuratore di potenze e di impedenze sono forniti nella tabella II. Notate che in tutti i casi il valore calcolato di R_M è abbastanza prossimo ai valori standard per i resistori e che perciò non è necessario usare resistori speciali. L'uso di un fondo scala di 3 W rende possibile questa favorevole circostanza. Dal momento che, nel nostro caso, lo strumento ha una resistenza interna di soli 100 Ω , non si è tenuto conto di questa resistenza interna.



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

RINNOVATE

IL VOSTRO
ABBONAMENTO

A

RADIORAMA



RADIORAMA

C.C.P. 2/12930 - TORINO

abbonamento per un anno

abbonamento per sei mesi

Estero per un anno

10126 Torino
Via Stellone 5

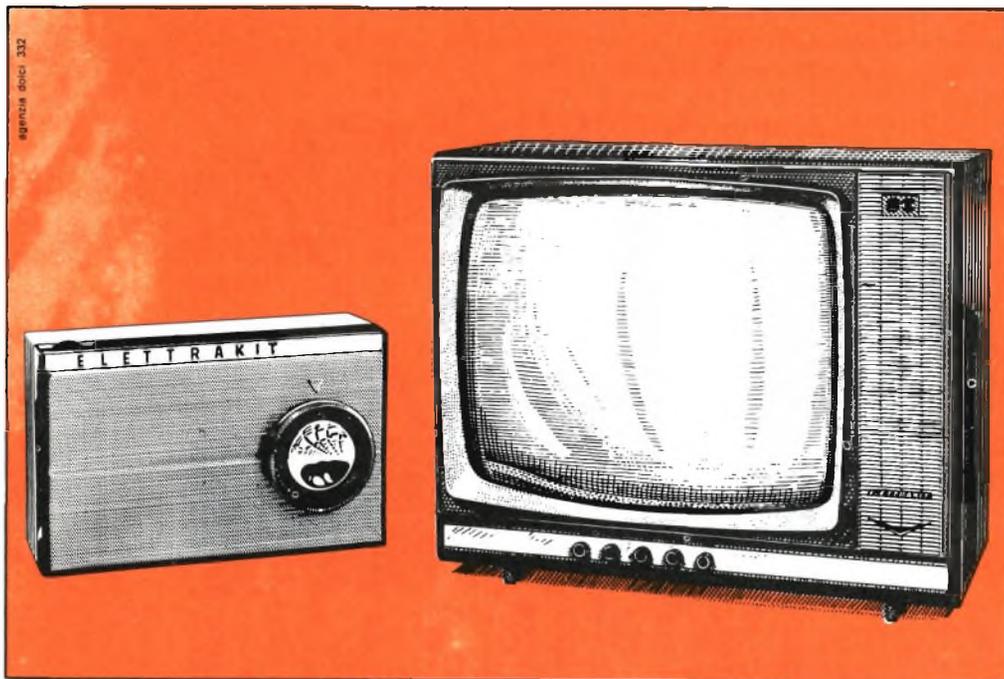
L. 2.100

L. 1.100

L. 3.700



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

L'ELETTRONICA E LA MEDICINA

NUOVE APPARECCHIATURE

Lo strumento più versatile di una serie di apparecchiature per applicazioni in medicina prodotte dalla ditta inglese Hilger and Watts Ltd., è uno spettrofotometro progettato per le regioni spettrali del visibile e dell'ultravioletto.

L'apparecchio è già impiegato in laboratori di patologia di numerosi ospedali, per analizzare i costituenti del sangue, come urea, creatinina, zuccheri e proteine. Abbinato all'apparecchio per lo studio della cinetica delle reazioni, prodotto dalla stessa compagnia, lo spettrofotometro è impiegato nelle ricerche intese a determinare le velocità di reazione degli enzimi.

Altro strumento nuovo per ricerche di questo tipo è lo Spectrochem, il quale, insieme al dispositivo più semplice Biochem, viene usato a scopi didattici nelle sezioni di biochimica di numerose università e istituti superiori.

La stessa casa costruttrice ha pure realizzato uno strumento per l'interpretazione di radiografie; si tratta di uno stereoscopio a specchio, adatto anche per fotografie al microscopio elettronico, capace di riprendere coppie fotografiche stereoscopiche di 12 pollici (305 mm) quadrati, e che consente al medico di localizzare con esattezza la posizione di anomalie individuate su radiografie in rapporto all'esterno del corpo.

Sia nel caso di radiografie che di fotografie al microscopio elettronico, vengono riprese due foto o due radiografie del campione inclinato in due posizioni. Queste immagini possono quindi essere utilizzate per formare un modello stereoscopico e, con l'aiuto di un dispositivo comunemente usato dai cartografi, i radiografi possono eseguire misurazioni di profondità.

La possibilità di centralizzare in un solo laboratorio le apparecchiature di ricerca ha accresciuto l'interesse per i metodi di analisi nell'infrarosso, con conseguente incremento delle richieste relative allo spettrofotometro a doppio fascio per analisi nell'infrarosso con

dispositivo di registrazione, prodotto dalla stessa industria.

Poiché l'assorbimento atomico per l'analisi quantitativa di tracce di metalli nei cibi, nelle urine e in altri materiali biologici è un dato ormai acquisito, è stata avviata la produzione a pieno ritmo del modello più recente della serie di spettrofotometri in assorbimento atomico, già da tempo in uso presso laboratori ospedalieri e di ricerche mediche.

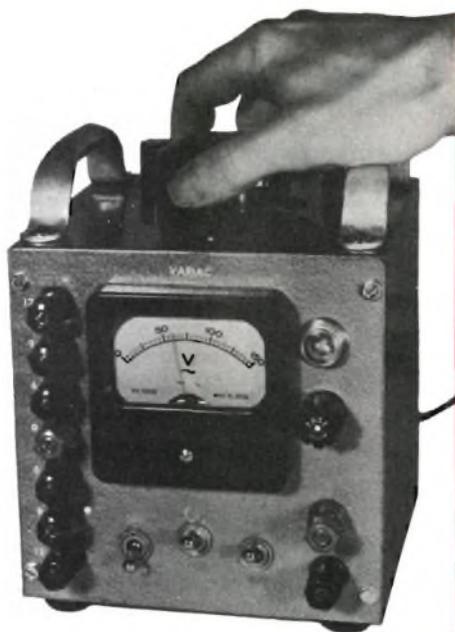
Un analizzatore di gas nell'infrarosso, particolarmente studiato per la determinazione dell'ossido di carbonio, viene impiegato per determinare il rapporto tra concentrazioni espirate ed inspirate di questo gas nella valutazione della capacità di diffusione dei polmoni.

Altri tipi disponibili di analizzatori di gas nell'infrarosso vengono usati per la determinazione di concentrazioni di ossido di carbonio in fisiologia respiratoria, nonché di gas e vapori anestetici in ricerche di anestesologia.

LAMPADINA PER LA CHIRURGIA ODONTOIATRICA

È stata recentemente realizzata dalla Philips una nuova lampada appositamente studiata per le operazioni chirurgiche odontoiatriche, la cui durata si aggira sulle mille ore. Fondamentalmente, si tratta di una combinazione di una lampada ad alogeno da 12 V - 50 W, di un riflettore a luce fredda e di una finestra per la rifrazione; il tutto proietta un raggio luminoso ben definito alto 10 cm e largo 20 cm, su una distanza di 1 m circa. Al centro del raggio l'intensità di illuminazione raggiunge circa 12.000 lux, senza però dare fastidio od abbagliare il paziente, grazie al taglio netto alla sommità del raggio.

La temperatura di colore è adatta alla ripresa televisiva delle operazioni odontoiatriche, elemento di notevole importanza per quanto riguarda la preparazione degli studenti.



Alimentatore da banco a corrente alternata

Uno degli apparecchi più versatili e necessari per i tecnici, gli sperimentatori ed i dilettanti è il trasformatore a tensione variabile. Sebbene sia un dispositivo non complicato e sul quale in genere si può fare affidamento, vi sono alcuni punti da tenere presente quando si sistema il trasformatore per ottenere una buona alimentazione.

Protezione - I fusibili in entrata (primario) di un trasformatore a tensione variabile non assicurano una buona protezione contro i sovraccarichi. Essi devono essere inseriti in uscita, sul secondario. Inoltre, poiché il dispositivo è un autotrasformatore, la protezione contro le bruciature dovute a messa a terra deve essere ottenuta soltanto inserendo fusibili in entrambi i terminali secondari.

Usate fusibili per correnti non superiori a quelle richieste dal montaggio in prova; proteggerete in tal modo non solo il trasformatore ma anche il circuito alimentato. In nessun caso si deve adottare un

fusibile per corrente superiore a quella che il trasformatore può sopportare.

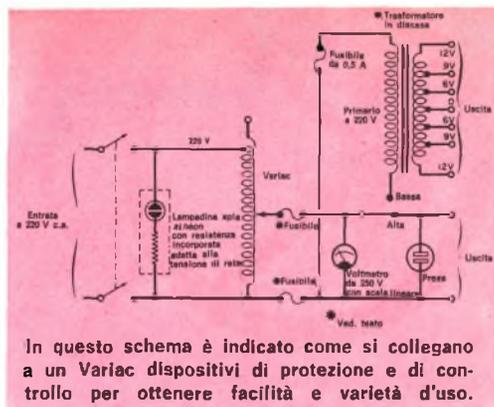
Controlli e strumento - L'interruttore generale sul primario del trasformatore deve essere doppio, con un interruttore in serie a ciascun terminale. Un interruttore semplice si deve usare solo con trasformatori a rapporto fisso, ove gli avvolgimenti primario e secondario sono isolati tra loro.

Per ottenere tensioni molto basse senza dipendere dalla regolazione del trasformatore variabile, usate un commutatore per tensioni alte e basse il quale, nella seconda posizione, inserisca nell'uscita del trasformatore variabile un trasformatore in discesa. Nello schema compare un trasformatore a molte prese secondarie, ma qualsiasi trasformatore in discesa con un secondario da 12 V e presa centrale, capace di sopportare 1 A, può andar bene. Inserire uno strumento nell'uscita dell'alimentatore sarebbe una soluzione conveniente e permetterebbe di risparmiare

tempo. Uno strumento con scala lineare da zero a 250 V - 300 V sarebbe ideale. Purtroppo però molti voltmetri c.a. economici hanno scale non lineari e sebbene possano servire egregiamente per altre applicazioni, non hanno scale abbastanza dettagliate per essere utilizzati con un trasformatore a tensione variabile.

Lo strumento può essere usato per l'uscita a bassa tensione, determinando le tensioni del trasformatore in discesa ed applicando queste tensioni al voltmetro.

Costruzione dell'alimentatore - Il circuito illustrato nella fotografia usa un Variac da 2,4 A, montato in una scatola di alluminio da 15 x 15 x 15 cm, con la manopola del Variac nella parte superiore. Due grandi manici, anch'essi montati nella parte superiore, ne permettono il trasporto; inoltre servono a proteggere la manopola del Variac in modo che non



In questo schema è indicato come si collegano a un Variac dispositivi di protezione e di controllo per ottenere facilità e varietà d'uso.

venga spostata accidentalmente e fornisco un appoggio alla mano quando si regola la manopola.

Anche se nello schema è indicata solo una presa d'uscita, per comodità se ne possono montare due. Le prese si montano nella parte posteriore, in modo che i cordoni inseriti in esse si trovino fuori dell'area di lavoro e lontani dai controlli.



NUOVO SISTEMA DI MEMORIA

AD ACCESSO CASUALE

Il nuovo sistema di memoria a nuclei magnetici Philips FI-2 è il primo nel suo genere attualmente in vendita a prezzo economico. Il sistema ha molte applicazioni, fra cui ovviamente le apparecchiature per l'automazione, la strumentazione, il controllo dei processi e le macchine per ufficio.

La chiave dei bassi costi di produzione del FI-2 è la semplicità costruttiva, che pure offre il massimo grado di affidamento: cinque piastre a circuito stampato, di cui una contiene la matrice a nucleo e le altre i circuiti di decodifica e selezione, i generatori di corrente di pilotaggio, gli amplificatori di lettura, i generatori di inibizione ed i circuiti di temporizzazione. Le piastre sono sistemate fianco a fianco ed interconnesse elettricamente per mezzo di connessioni flessibili. Questa costru-

zione assicura anche un sistema estremamente compatto e di dimensioni convenienti: altezza 120 mm, larghezza 75 mm, profondità 180 mm.

Il nuovo sistema di memoria, usando esclusivamente nuclei LTC, semiconduttori al silicio e circuiti integrati, realizza un tempo di ciclo di 4 μ sec, un tempo di accesso di 600 nsec, lettura-scrittura in ciclo spezzato, capacità massima di 1024 parole di 8 bit e funziona in un campo di temperatura da 0 °C a 55 °C. Dove siano necessarie capacità maggiori, possono essere usati sistemi FI-2 addizionali, senza che aumenti il costo per bit.

Il sistema FI-2 è il primo di una nuova serie di sistemi di memorie a nuclei che copre la gamma di capacità che va da 1.000 e 130.000 bit.





argomenti sui TRANSISTORI

Circuiti a transistori - Il calore è in genere il nemico naturale dei componenti elettronici; temperature moderatamente alte, applicate per lungo tempo, fanno seccare i condensatori elettrolitici diminuendo la loro capacità od anche facendoli andare in cortocircuito; fanno diventare fragili gli isolanti che si possono rompere, fanno fondere i materiali che impregnano le bobine, ecc. Temperature eccessivamente alte, anche per brevi periodi di tempo, possono persino causare variazioni permanenti nelle caratteristiche dei semiconduttori. Tenendo conto di questi fatti, è stato progettato il circuito di controllo sensibile alla temperatura riportato nella *fig. 1*, il quale può essere installato nei complessi ad alta fedeltà, nei televisori, nei ricevitori professionali, nei trasmettitori a transistori di media potenza ed in altri tipi di apparecchiature.

Con riferimento allo schema della *fig. 1*, i resistori fissi R1 e R2 formano un circuito a ponte sensibile alla temperatura, in unione con i diodi D1 e D2. Quest'ultimo diodo è montato nella zona critica alle alte temperature. L'alimentazione del ponte è fornita da B1 e controllata da S1. In funzionamento, un aumento della temperatura di D2 provoca una corrispondente variazione delle sue caratteristiche di conduzione, sbilanciando il ponte e fornendo ener-

gia alla bobina del relé K1, il quale si chiude mettendo in funzione un ventilatore. Quando D2 si raffredda, il ponte ritorna nelle condizioni di bilanciamento ed il motore del ventilatore viene spento.

I resistori R1 e R2 sono da 0,5 W, D1 e D2 sono diodi zener di potenza da bassa a media, simili al tipo 1N748 o equivalente, da 3,9 V - 400 mW. Il relé da 6 V ha una sensibilità media. Per ottenere le migliori prestazioni, è preferibile un ventilatore silenzioso.

Il circuito, non essendo critiche né la disposizione dei componenti né i collegamenti, può essere montato con qualsiasi tecnica. Il circuito base si può montare ovunque, ma il diodo sensibile alla temperatura (D2) deve essere sistemato dentro l'apparecchio da proteggere, preferibilmente vicino al punto in cui la temperatura tende ad essere alta. Il ventilatore deve essere fissato dentro l'apparecchio o sul suo pannello posteriore, in modo che la corrente d'aria sia diretta sui componenti che generano calore. Infine, la sensibilità del relé deve essere regolata per il funzionamento migliore, con piccoli ritocchi alla molla dell'armatura.

Circuiti nuovi - Il circuito antifurto della *fig. 2* interessa gli automobilisti; ricavato da un bollettino tecnico pub-

blicato dalla GE (General Electric distr. uff. it. Thomson Ital. - via Erba 21 20037 Paderno Dugnano - Milano), il circuito si può usare in autovetture con batteria da 12 V e negativo a massa. In funzionamento, il circuito d'allarme fa suonare continuamente la tromba dell'auto se qualcuno apre una portiera. Il proprietario dell'auto, invece, può neutralizzare l'allarme azionando un interruttore nascosto. Un raddrizzatore controllato al silicio dà tensione alla tromba, quando la sua soglia viene eccitata dalla tensione fornita alla lampadina spia della portiera. Il segnale di soglia viene applicato attraverso il diodo di isolamento D1 ed il resistore limitatore di corrente R1. L'interruttore S1 serve per neutralizzare il sistema d'allarme e si lascia chiuso quando la vettura viene parcheggiata e chiusa. Viene aperto dal proprietario della vettura prima di aprire le porte o per rimettere il sistema in condizioni di non funzionamento. Una volta che l'allarme suona, non si può fermarlo se non aprendo S1,

staccando la tromba o la batteria della vettura. Il sistema è efficiente, in quanto i ladri non sono disposti a perdere tempo per cercare un interruttore nascosto o lavorare nel motore.

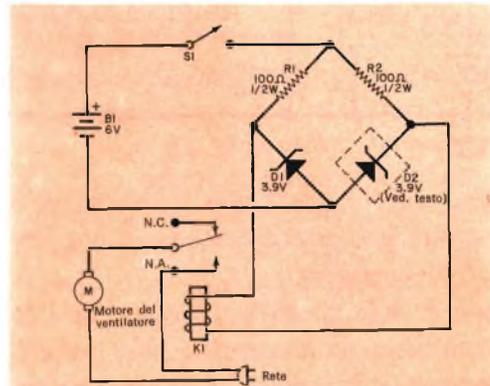


Fig. 1 - Il diodo zener D2, in un apparecchio elettronico, sente il calore, sbilancia il ponte e mette in funzione il ventilatore che raffredda D2.

Il circuito, relativamente semplice, richiede solo quattro componenti elettrici: un raddrizzatore controllato al silicio, un diodo tipo A13F (D1), un resistore da $180\ \Omega - 1\ W$ (R1) ed un interruttore per alte correnti (S1). La dispo-

CONFRONTO TRA LE CARATTERISTICHE DI DISPOSITIVI ATTIVI

CARATTERISTICA	TUBO ELETTRONICO	TRANSISTORE PER BASSO SEGNALE	TRANSISTORE DI ALTA POTENZA	FET A GIUNZIONE	MOSFET
Impedenza d'entrata	Alta	*	Molto bassa	Alta	Molto alta
Impedenza d'uscita	Alta	*	Bassa/moderata	Alta	Alta
Rumore	Basso	Basso	Moderato	Basso	Imprevedibile
Tempo di riscaldamento	Lungo	Corto	Corto	Corto	Corto
Consumo di energia	Grande	Piccolo	Moderato	Molto piccolo	Molto piccolo
Invecchiamento	Apprezzabile	Basso	Basso	Basso	Moderato
Sicurezza di funzionamento	Scarsa	Eccellente	Molto buona	Eccellente	Molto buona
Sensibilità al sovraccarico	Eccellente	Buona	Media	Buona	Scarsa
Dimensione	Grande	Piccola	Moderata	Piccola	Piccola

* Le impedenze dipendono dalla configurazione circuitale:

Per base comune
Per emettitore comune
Per collettore comune

Impedenza d'entrata
Bassa (decine di ohm)
Media (chiloohm)
Alta (centinaia di chiloohm)

Impedenza d'uscita
Alta (Megaohm)
Media (decine di chiloohm)
Bassa (centinaia di ohm)

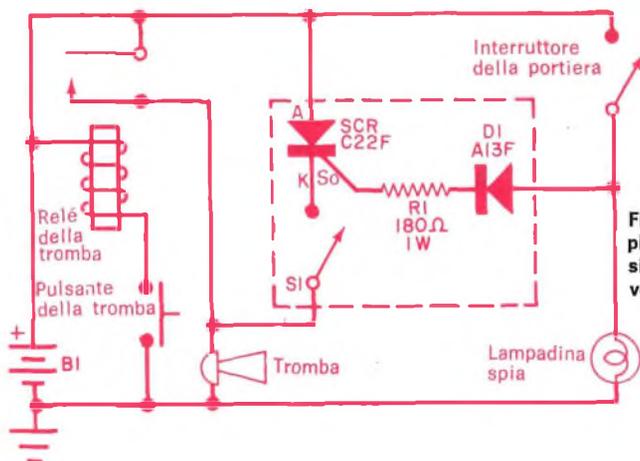


Fig. 2 - Questo circuito d'allarme impiega un raddrizzatore controllato al silicio per alimentare la tromba della vettura quando la portiera viene aperta.

sizione delle parti non è critica ed il circuito può essere montato in una scatola metallica.

Com'è indicato dallo schema, per l'installazione sono necessari solo tre collegamenti. L'insieme deve essere montato in un luogo non soggetto ad urti e lontano dal calore del motore, con S1 sistemato in un posto nascosto, ma accessibile, fuori dell'abitacolo.

Prodotti nuovi - La Motorola ha recentemente progettato un nuovo transistor al germanio economico, con tensione caratteristica di 325 V, la più alta finora registrata per tali tipi di transistori. Uno dei due nuovi tipi a base epitassiale, il 2N5325 rappresentato nella fig. 3, è ideale per commutazioni di potenza, invertitori, circuiti di deflessione TV, amplificatori ed alimentatori industriali. L'altro, il 2N5324, ha tensione caratteristica di 250 V. Entrambi sono adatti per alimentatori rete. La dissipazione di potenza specificata per entrambi è di 56 W a 25 °C.

La National Semiconductor Corporation ha prodotto un nuovo subsistema FI per ricevitori MA denominato LM172/LM272 AM; il nuovo circuito integrato

comprende 14 transistori, 9 diodi, 16 resistori e 5 condensatori con circuito rivelatore, RAS e amplificatore FI. È stato progettato sia come amplificatore FI sia come amplificatore a circuiti accordati per la gamma da 50 kHz a 2 MHz se provvisto di opportuni elementi esterni di accordo. Adatto per funzionare con tensioni di alimentazione comprese tra 6 V e 15 V, il dispositivo ha un guadagno di RAS di 60 dB e può fornire fino a 0,8 V da picco a picco se pilotato con un segnale di 50 μ V modulato all'80%.

Due nuovi tipi di fotodiodi miniatura sono stati realizzati dalla Philips per impieghi ad alta velocità in lettori di nastri e schede perforate. I tipi BPY68 e BPY69 sono dispositivi al silicio simmetricamente diffusi e possono lavorare indifferentemente con polarizzazione positiva o negativa. Di conseguenza, possono essere alimentati sia in corrente continua sia in corrente alternata, semplificando l'alimentatore.

La loro risposta spettrale si estende da 0,6 μ m a 0,97 μ m, con un picco di massima sensibilità all'incirca a 0,82 μ m. Il BPY68 è la versione al silicio del fotodiodo al germanio OAP12, di cui

conserva il tipo di contenitore; esso ha una sensibilità di $0,3 \mu\text{A}/\text{lux}$ contro $0,05 \mu\text{A}/\text{lux}$ dello OAP12. Il suo diametro è approssimativamente di 2,8 mm e la sua lunghezza di 9,5 mm, esclusi i reofori.

Il PBY69 ha un diametro di 2,1 mm uguale a quello dei buchi del nastro perforato; la sua sensibilità è di $0,15 \mu\text{A}/\text{lux}$.

Entrambi i fotodiodi hanno incorporata nel contenitore una lente di vetro; inoltre hanno una tensione di rottura di 60 V ed una corrente di fuga al buio minore di 50 mA.

La Philips ha realizzato inoltre, di recente, due nuove serie di diodi zener, utilizzabili per impieghi di media potenza. Questi diodi, del tipo BZX61 e BZX70, possono dissipare rispettivamente 1 W e 2,5 W e le loro tensioni di zener hanno tolleranze del $\pm 5\%$. Il tipo BZX61 è contenuto in un involucro plastico tipo DO-7 modificato; la gamma di tensioni disponibili della serie va da 6,8 V a 75 V.

Il tipo BZX70 ha terminali da saldare ed è contenuto in un involucro plastico lungo 12,5 mm con un diametro di 6,25 mm; la gamma di tensioni va da 10 V a 75 V.

Coppie strettamente selezionate di transistori FET codificati come BFS21 e BFS21A, sono l'ultima novità della serie di semiconduttori "accoppiati" della Philips, utilizzabili in amplificatori differenziali a bassa deriva in una vasta gamma di applicazioni. I FET utilizzati in ciascuna coppia sono selezionati per i valori differenza della corrente di blocco di soglia, per i valori differenza della tensione soglia-fonte, per il rapporto

delle correnti di scarico, per l'ammettenza di trasferimento e, infine, per la variazione della tensione soglia-fonte con la temperatura. Inoltre, per eliminare completamente le differenze di temperatura tra i dispositivi, i transistori FET sono fissati in un blocco di alluminio di costruzione particolare.

Un nuovo MOS "tetrodo" tipo BFS28 recentemente realizzato presenta, dal punto di vista dei risultati ottenuti, alcune delle più importanti caratteristiche del comune transistor combinato con quelle del tubo a vuoto. Si tratta di un "tetrodo" allo stato solido presentato dalla Mullard, consociata inglese del Gruppo Philips. Le sue caratteristiche, pari a quelle di un tubo a vuoto, sono l'alta impedenza di entrata, la bassa distorsione e la capacità di trattare un'ampia gamma di segnali dina-



Fig. 3 - Questo nuovo transistore di potenza a base epitassiale, prodotto dalla Motorola, ha tensione caratteristica di 325 V, la più alta finora registrata per i transistori al germanio.

mici. Il BFS28, per esempio, tratta segnali estremamente deboli senza che questi siano assorbiti dal ben noto carico di corrente nel diodo come nel solito transistor; all'estremità superiore della scala potenze del segnale d'entrata, il tetrodo MOS può anche trattare segnali di notevole ampiezza senza entrare in saturazione. Le sue caratteristiche principali sono l'alto guadagno

(18 dB a 200 MHz) e la bassa rumorosità (2,7 dB a 200 MHz) che, unite alle altre sopra menzionate, lo rendono particolarmente adatto all'impiego nell'ingresso dei ricevitori VHF.

Altre doti di questo tetrodo MOS sono le caratteristiche lineari che migliorano notevolmente il comportamento rispetto alla modulazione trasversale, riducendo al minimo le risposte spurie. La bassa capacità rispetto alla reazione interna (0,025 pF a 10 MHz) assicura la stabilità del punto operativo e riduce la tendenza all'oscillazione. La costruzione a duplice porta del tetrodo MOS assicura poi un'utile capacità di miscelazione lineare.

Consigli vari - Con migliaia di tipi di transistori attualmente in commercio, si può dimenticare che vi sono alcune caratteristiche basilari comuni ad ogni classe di dispositivi, qualunque ne siano le caratteristiche singole. Un transistoro bipolare, per esempio, ha un'impedenza d'entrata, nella configurazione a base comune, da bassa a moderata in confronto sia ai tubi elettronici sia ai transistori ad effetto di campo. Ciò qualunque siano le tensioni di funzionamento, il responso in frequenza, il guadagno o la dissipazione di potenza. Parimenti, un transistoro ad effetto di campo a soglia isolata, IGFET o MOSFET, ha la impedenza d'entrata più alta di qualsiasi altro dispositivo amplificatore.

Compilata come guida generica per studenti, dilettanti, sperimentatori e tecnici, la tabella riportata a pag. 43 confronta le caratteristiche di tubi elettronici, transistori bipolari per segnali piccoli e di alta potenza e transistori ad effetto di campo a giunzione e soglia isolata. In ogni caso, le caratteristiche elencate sono quelle che si hanno nei circuiti più comuni. ★

PEPITE D'ORO COLTIVATE IN LABORATORIO

Cristalli d'oro puro, del formato di un centimetro, sono stati coltivati per la prima volta in condizioni idrotermali, nei laboratori centrali della Philips di Aachen. E questo un esperimento che ha permesso di compiere un notevole passo avanti verso la soluzione di un problema che sinora i ricercatori hanno invano affrontato: sapere, cioè, in che modo si siano prodotti all'origine questi pezzettini d'oro conosciuti meglio con il nome di "pepite".

La cultura idrotermale dei cristalli è basata sulla tendenza della materia a cristallizzarsi in un mezzo acquoso, a temperature superiori ai 100 °C, sotto alta pressione.

Tutti gli studiosi di geologia sono praticamente d'accordo nel dire che in natura l'oro grezzo si deposita principalmente nella forma suaccennata; sinora però non è mai stato possibile verificare questa tesi sulla base di esperimenti. I maggiori ostacoli erano costituiti soprattutto dalla difficoltà di realizzare in laboratorio le condizioni adatte alla crescita idrotermale di cristalli d'oro, per poter confermare sperimentalmente le teorie sulla loro genesi naturale. Tuttavia, per altri cristalli che si presentano in natura, come ad esempio il cristallo di rocca, si conoscevano già da tempo metodi di cultura in laboratorio.

Nel corso di precedenti ricerche sulla cultura di cristalli di diverso tipo, particolarmente di esemplari dell'importante gruppo dei minerali di zolfo, gli esperti della Philips hanno adottato con successo, acidi di idroalogenuri. Le esperienze acquisite in questo campo hanno poi portato i ricercatori ad adottare per l'oro l'acido di ioduro di idrogeno.

In un'autoclave (recipiente ad alta pressione che può essere riscaldato sino a raggiungere temperature estremamente elevate) si riscalda sino a 500 °C pagliuzze d'oro in un'ampolla di quarzo sigillata, riempita con una soluzione concentrata di ioduro di idrogeno in acqua sino al 65% del suo volume. Le due estremità dell'ampolla sono state tenute a temperature diverse una dall'altra; l'oro si è spostato dall'estremità dove esisteva la temperatura più bassa verso quella a temperatura più elevata, dove si è depositato sotto forma di cristalli puri che, in pochi giorni, hanno raggiunto le dimensioni di un centimetro.

Altre esperienze sistematiche hanno dimostrato ai ricercatori che l'oro si sposta in condizioni perfettamente simili a quelle che si presentano in natura — come nelle soluzioni acquose di sale di rocca in presenza di ossigeno — anche a temperature più basse di 500 °C, benché si abbia così minore velocità di spostamento. ★



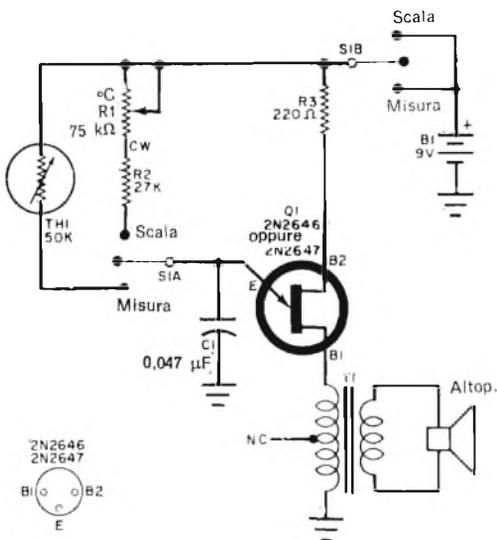
Un termometro sonoro

La temperatura dell'aria può essere misurata in molti modi: con un normale termometro al mercurio, con una striscia bimetallica che fa girare un indice su una scala, o con una termocoppia che aziona un sistema di lettura numerico. Tutti questi sistemi hanno però una caratteristica in comune: per poter determinare la temperatura occorre leggere l'indicazione.

Il termometro sonoro che presentiamo è invece un dispositivo elettronico che qualsiasi sperimentatore può costruire e che consentirà anche ad un cieco di leggere la temperatura. Azionando un commutatore e regolando una manopola si può leggere la temperatura confrontando due segnali sonori. La gam-

ma di questo termometro si estende da 13 °C a 38 °C.

Costruzione - La disposizione dei componenti non è critica e perciò si può adottare quella più conveniente. La versione illustrata nelle fotografie è stata costruita in una scatola metallica, con pannello frontale inclinato. Il commutatore S1 è montato in alto, il potenziometro R1 sul pannello inclinato e la batteria B1 sul fondo del telaio per mezzo di una clip a molla. Il trasformatore d'uscita T1 e l'altoparlante sono montati nell'altra metà della scatola mentre il resto dei componenti è fissato su un pezzetto di plastica, montato a sua volta dentro la scatola con una staffetta a L. La manopola per R1



La frequenza audio dell'oscillatore con transistore ad unigiunzione dipende dalla resistenza nel circuito d'emettitore; in posizione "Misura" è funzione della temperatura che agisce sul termistore a sonda TH1.

deve essere grande, con un indice ben marcato e le indicazioni di taratura possono essere segnate sia con numeri (in gradi centigradi) o in Braille.

La parte più critica è il montaggio ed il collegamento del termistore. Quello consigliato, è un dispositivo piccolo e molto delicato che si può danneggiare facilmente se maneggiato senza cura o

MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = batteria da 9 V transistori
- C1 = condensatore Mylar da 0,047 μ F
- Q1 = transistore ad unigiunzione 2N2646 o 2N2647 *
- R1 = potenziometro da 75 k Ω
- R2 = resistore da 27 k Ω - 0,5 W
- R3 = resistore da 220 Ω - 0,5 W
- S1 = commutatore a levetta a 2 vie e 3 posizioni, con ritorno a molla nella posizione centrale
- T1 = trasformatore d'uscita per transistori

SPKR = altoparlante da 3,2 Ω
 TH1 = termistore tipo sonda da 50 k Ω a 25 $^{\circ}$ C **
 Scatola metallica con pannello inclinato, manopola grande ad indice, talleaio di plastica, zoccolo per transistore, tubetto isolante, filo, stagno e minuterie varie

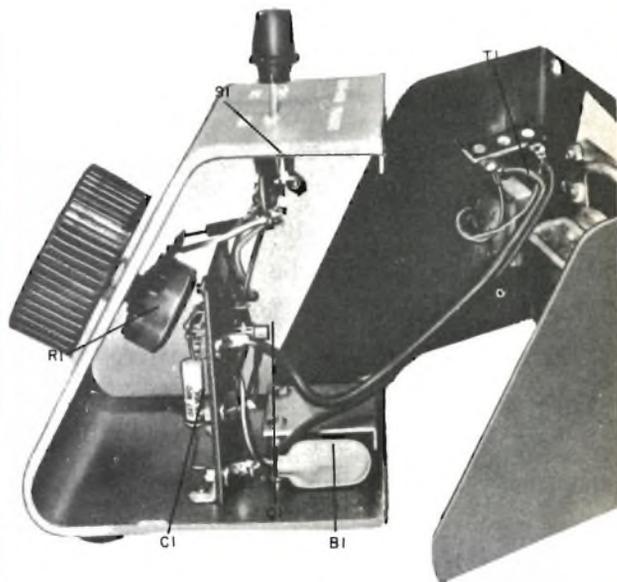
* Questi tipi di transistori sono reperibili presso la Motorola Semiconduttori, via Ciro Menotti 11, 20129 Milano, oppure presso la Mesar, corso V. Emanuele 9, Torino.

** Si può usare il tipo FS1 codice 2501, reperibile presso la Elettrocontrolli, via Del Borgo 139/e.f., 40126 Bologna.

per un calore eccessivo. È consigliabile quindi inserire il termistore entro un tubetto isolante ed isolarne i terminali con tubetti di plastica.

Lasciate i terminali del termistore lunghi il più possibile e saldateli rapidamente senza avvicinare il saldatore al corpo del termistore. Per il surriscaldamento, le caratteristiche di un termi-

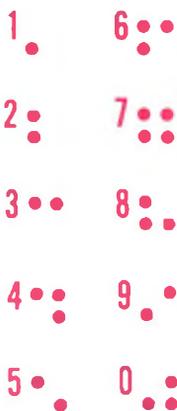
L'intero termometro elettronico è contenuto in una scatola. Il circuito non è critico e perciò si può adottare qualsiasi altra sistemazione meccanica. Volendo misurare temperature esterne, il termistore viene posto, montato nella scatola, sul davanzale di una finestra, in un punto protetto dalle intemperie, collegandolo al termometro per mezzo di un cordone.



store possono variare e restare instabili; in questo caso, una buona precisione dello strumento è impossibile.

Taratura - Esistono molti metodi per tarare il termometro, la maggior parte dei quali sono alquanto complessi; vi è tuttavia un metodo semplice e abbastanza preciso per tutti gli scopi.

Montate l'intero complesso eccetto il termistore e collegate un paio di fili



I numeri Braille, in varie combinazioni, possono essere tracciati in rilievo sul pannello frontale del dispositivo, ad uso di persone cieche.

lunghi da 20 cm a 25 cm al termistore ed ai punti in cui esso deve essere collegato. Usando un grande recipiente d'acqua ed un preciso termometro al mercurio, regolate la temperatura dell'acqua alle varie temperature di taratura. Con il termistore immerso nell'acqua per due terzi, regolate R1 finché la frequenza della nota udibile risulta la stessa nelle due posizioni di S1. Marcate la scala di R1 secondo le indicazioni del termometro; una taratura ad intervalli di 5 °C è adeguata. Evitate però che i terminali del termi-

COME FUNZIONA

Il transistore ad unigiunzione Q1 è un oscillatore la cui frequenza è determinata dalla combinazione del condensatore d'emettitore C1 e dalla resistenza del termistore TH1 o del potenziometro di taratura R1. L'uscita audio viene ottenuta dalla base B1 di Q1, attraverso il trasformatore T1. Il commutatore S1 è a molla e ritorna sempre in posizione centrale. Se viene spostato in una delle due posizioni (Scala-Misura) e poi viene rilasciato, ritorna in posizione di escluso. Quando S1 viene portato in posizione "Misura", il termistore TH1 fornisce la resistenza del circuito RC che controlla Q1. Il transistore quindi oscilla ad una frequenza determinata dal condensatore C1 e dalla resistenza, a temperatura ambiente, di TH1. Il termistore è un dispositivo semiconduttore, la cui resistenza varia inversamente alla temperatura. Con l'aumentare di essa, la resistenza diminuisce; perciò, la frequenza udibile d'uscita è funzione della resistenza del termistore e quindi della temperatura. I valori del potenziometro R1 e del resistore R3 sono stati scelti in modo da poter ottenere la stessa resistenza di TH1, nella gamma 13 °C - 38 °C, regolando R1. Così, quando S1 si trova in posizione "Scala", R1 può essere regolato per ottenere la stessa frequenza generata dal termistore.

store si bagnino, in quanto ciò produrrebbe indicazioni imprecise di temperatura.

Terminata e controllata la taratura, si possono staccare i collegamenti provvisori e montare il termistore nella scatola.

Installazione - Il termometro sonoro può essere sistemato in casa in qualsiasi posto comodo; esso è sempre pronto per l'uso. Volendo, il termistore si può montare fuori di una finestra, poggiando la scatola sul davanzale per misurare la temperatura esterna. Con una sistemazione del genere, i collegamenti al termistore devono essere impermeabili, per evitare che la pioggia possa far variare la resistenza. ★

Vecchi e nuovi TELEVISIVA

1ª PARTE

Più volte su questa rivista sono stati trattati problemi di ricezione televisiva e radiofonica, esaminando soprattutto quegli argomenti che, per essere divenuti di attualità in seguito alla costante e progressiva evoluzione della tecnica radio televisiva, presentavano maggior interesse per i commercianti,

gli installatori e gli utenti in genere. Infatti, da un lato andavano adeguandosi ai tempi le caratteristiche, la potenza ed il numero degli impianti trasmettenti, mentre dall'altro un elemento determinante era rappresentato dall'evoluzione delle possibilità di ricezione.

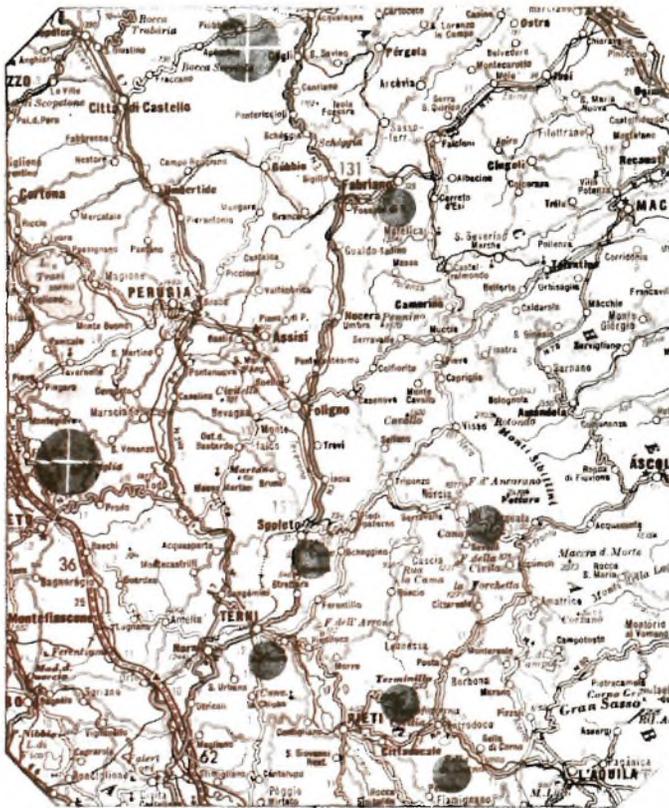


Fig. 1

problemi di ricezione E RADIOFONICA

Notevoli, progressivi miglioramenti venivano apportati sia alle caratteristiche dei ricevitori sia a quelle del materiale accessorio, cioè dei diversi componenti per la realizzazione degli impianti di antenna.

Nel seguito fermeremo la nostra attenzione su alcuni argomenti per i quali

più radicale è stato il processo di evoluzione in questi ultimi tempi.

Ricezione in area marginale - Sarà opportuno puntualizzare fin d'ora l'attuale situazione nei riguardi di quello che una volta era il problema principale della ricezione televisiva, e cioè la rice-

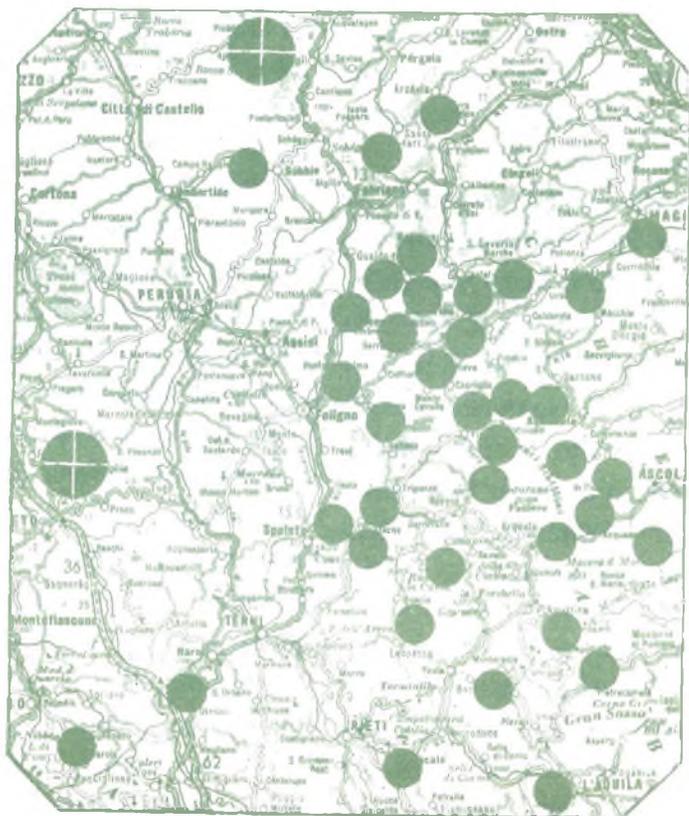


Fig. 2

zione nelle aree marginali degli impianti trasmettenti.

Crediamo di non esagerare se asseriamo che il problema è praticamente superato, o almeno declassato da problema a carattere generale a questioni di carattere particolare.

L'area marginale dei grandi impianti risulta estremamente ridotta. Per convincersene basta dare un'occhiata alle due topografie, una (*fig. 1*) relativa a una decina di anni fa ed una attuale (*fig. 2*), riportanti gli impianti trasmettenti del Programma Nazionale televisivo in una zona dell'Italia centrale.

Come si vede, dieci anni fa, tutta una vasta regione gravitava intorno a due grossi trasmettitori circolari, il cui servizio era integrato da sei impianti ripetitori. In molte zone di tale regione, ubicate topograficamente in posizione di svantaggio, vi erano realmente notevoli difficoltà di ricezione.

Se osserviamo la seconda topografia ci accorgiamo che ben trentotto nuovi impianti ripetitori più o meno importanti si sono aggiunti ai primi sei, servendo la quasi totalità dell'area marginale dei grossi trasmettitori. Nonostante la costruzione dei trentotto ripetitori rimangono certamente aree in cui la ricezione presenta difficoltà; tuttavia ora si dispone di nuovi mezzi per facilitare la ricezione in questi casi.

I nuovi materiali - Basta rammentare il progresso conseguito dall'industria circa la sensibilità dei televisori, che ora possono fornire ottime immagini con

una tensione al loro ingresso pari a poco più della terza parte di quella che era necessaria nei televisori più antichi. Altro notevolissimo vantaggio hanno apportato i nuovi cavi coassiali usati per le discese di antenna, la cui attenuazione, nel giro di pochissimi anni, è stata grandemente ridotta.

Il completo abbandono della piattina bifilare poi, ha definitivamente eliminato un vecchio equivoco. La piattina infatti era ritenuta, ma a torto, un conduttore di bassa attenuazione. Anche se è vero che una piattina nuova ed installata a regola d'arte presentava una attenuazione modesta, ciò non era più vero nelle reali condizioni di installazione.

La piattina, oltre a venir stesa lungo un tragitto qualsiasi, spesso sovrabbondante, per aggirare pareti ed ostacoli, veniva poi quasi sempre inchiodata al muro, verniciata, attorcigliata e infine fatta passare attraverso le fessure delle tapparelle o delle imposte delle finestre. Essendo un conduttore non schermato, tutto ciò creava nella piattina punti di discontinuità d'impedenza con relativa perdita di segnale.

Oltre a ciò, già il solo invecchiamento del materiale isolante-distanziatore alterava profondamente le caratteristiche di attenuazione della piattina. I dati dei listini si riferivano evidentemente alla piattina nuova, ma dopo un anno di esposizione all'aria ed alle intemperie, la tensione disponibile all'estremità delle normali discese, lunghe 30 m o 40 m era già almeno dimezzata.

In casi particolari poi i depositi salini od industriali potevano rendere in breve tempo il conduttore del tutto inseribile.

L'impianto ricevente - Una prima conseguenza di quanto sopra accennato è la quasi totale scomparsa (naturalmente dagli impianti non centralizzati) degli amplificatori di antenna, i cosiddetti "boosters". In qualche caso semmai, vengono utilizzati i moderni miniamplificatori transistorizzati, che si fissano direttamente ai morsetti dell'antenna e vengono alimentati dalla rete tramite lo stesso cavo di discesa. È opportuno, con un piccolo calcolo, puntualizzare questo argomento. Rammentiamo che un dipolo ripiegato immerso in un campo elettromagnetico raccoglie una tensione ai suoi morsetti dipendente dalla lunghezza d'onda, cioè dalla frequenza dell'energia in arrivo.

Nel caso della banda III, per esempio, la tensione in microvolt ai capi di un dipolo a 300Ω , è pari a circa la metà dell'intensità di campo in microvolt per metro.

Se pertanto supponiamo di disporre di un campo in banda III di 500 microvolt per metro, una antenna con 6 dB di guadagno raccoglie ancora circa $500 \mu\text{V}$ su 300Ω . Fino a pochi anni fa, di tale tensione al televisore arrivava però circa la terza parte, poco più di $150 \mu\text{V}$.

Infatti, anche i migliori cavi coassiali di discesa presentavano, intorno ai 200 MHz, almeno 13-14 dB di attenua-

zione, da nuovi, per ogni 100 m di lunghezza. A causa dell'alterazione delle caratteristiche dielettriche dell'isolante, dopo un certo tempo dalla posa l'attenuazione aumentava, sempre per ogni 100 m, di 6-7 dB. Poiché difficilmente il cavo di discesa era più corto di una quarantina di metri, l'attenuazione da esso introdotta si aggravava sui 6-7 dB, ai quali erano da aggiungere altri 4-5 dB introdotti dal traslatore $300/75 \Omega$ d'antenna dal miscelatore e dal demiscelatore, nonché dal traslatore $75/300 \Omega$ d'ingresso al televisore. Come si vede, il segnale disponibile all'ingresso del televisore era fra i 10 dB e i 12 dB più basso di quello disponibile in antenna, cioè fra la terza e la quarta parte.

Data la limitata sensibilità degli antichi televisori, che non potevano fornire una buona immagine con meno di un migliaio di microvolt al loro ingresso a 300Ω , occorre un'amplificazione di circa dieci volte (20 dB).

Poiché l'impiego di antenne più direttive portava al massimo a guadagnare 2 dB o 3 dB, risultava necessario l'impiego di un adeguato amplificatore a basso rumore.

Attualmente, invece, un buon cavo commerciale non solo presenta intorno ai 200 MHz un'attenuazione per ogni 100 m che si aggira soltanto sugli 11 dB, ma non subisce fenomeni di invecchiamento, in quanto l'isolante è protetto dagli agenti esterni da una speciale guaina interposta fra la calza di rame ed il rivestimento esterno.

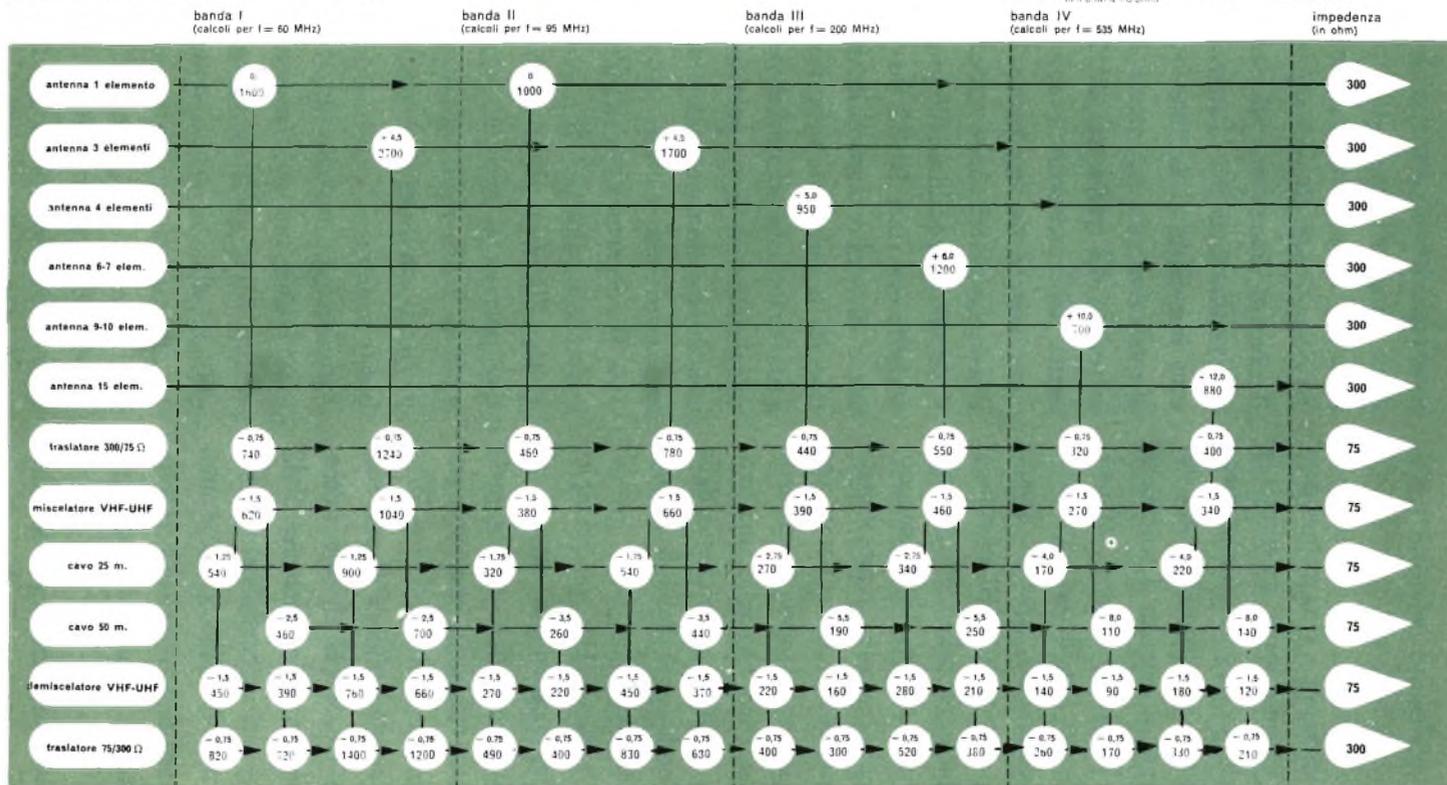
Se poi il nostro televisore è munito,

tabella microvolt disponibili ai diversi punti dell'impianto d'antenna

per ogni 1000 microvolt/metro di campo elettromagnetico

microvolt disponibili ai terminali di uscita dell'elemento, la cui impedenza è indicata dall'ultima riga della tabella

decibel di guadagno o di attenuazione introdotti dall'elemento dell'impianto

Lo sfruttamento del campo elettromagnetico disponibile nella zona di ricezione dipende evidentemente dalla correttezza di realizzazione e dalla bontà del materiale impiegato per l'impianto ricevente. La tabella è stata compilata per i tipi d'antenna normalmente utilizzati e per due lunghezze di cavo. Tali lunghezze corrispondono con buona approssimazione a quelle occorrenti nel caso di abitazioni isolate, come si trovano abitualmente nelle zone a scarsa densità di popolazione, ed in quello di edifici urbani di notevole mole. È evidente che antenne di maggior

direttività (di cui parleremo più ampiamente nelle prossime puntate), e cavi di diversa lunghezza, daranno luogo a correzioni facilmente calcolabili, e va ora della penultima e ultima riga, che rappresentano le tensioni disponibili rispettivamente agli ingressi a 75 e a 300 ohm dei televisori, sono le massime ottenibili - per ogni 1000 microvolt/metro di campo -, e quindi presuppongono un impianto perfettamente realizzato. In particolare occorre che: a) tutti gli elementi presentino effi-

tivamente, a) alle frequenze d'impiego - l'impedenza indicata; b) le antenne siano accordate sul canale da ricevere o, nel caso della banda IV, su 3-4 canali a massimo, tra cui relativamente quello da ricevere; c) i miscelatori, i demiscelatori e i traslatori che di solito sono a larghissima banda, si comportino uniformemente a tutte le frequenze per cui vengono forniti; d) il cavo, pur restando nel campo commerciale e ad escluderemo quindi i tipi professionali, sia realmente a bassa attenuazione e soprattutto sia fabbricato con tutti gli accorgimenti necessari perché le

sue caratteristiche di attenuazione restino costanti nel tempo. Mancando i presupposti sopra indicati, i valori della tabella risulteranno molto lontani dalla realtà. Resta pensare che antenne non scarse alla frequenza da ricevere possono avere un guadagno di parecchi decibel inferiore a quello indicato, mentre traslatori e cavi di cattiva qualità possono introdurre attenuazioni fino a tre volte maggiori di quelle riportate in tabella.

anziché dell'ingresso a 300 Ω , del nuovo ingresso asimmetrico a 75 Ω , normalizzato dall'ANIE, e si ricorre alle discese separate per i due programmi, risultano eliminati il miscelatore, il demiscelatore ed il traslatore d'ingresso per cui la nostra discesa di 40 m potrà presentare anche soltanto 5 dB di attenuazione.

La tensione disponibile all'ingresso del televisore sarà quindi ancora di 150 μ V circa, ma questa volta su 75 Ω .

È noto che la tensione necessaria su un ingresso a 75 Ω è la metà di quella da applicare su un ingresso a 300 e poiché, come abbiamo detto prima, i televisori moderni hanno caratteristiche di sensibilità estremamente accentuate, basterà guadagnare 4 dB o 5 dB sui 150 μ V calcolati prima per raggiungere una tensione sufficiente ad avere una ottima immagine.

Tale guadagno potrà essere ottenuto in parte con l'impiego di un'antenna di buona marca più direttiva di quelle a quattro elementi e soprattutto risparmiando 10 m o 15 m sulla lunghezza del cavo, al quale bisogna sempre aver cura di far seguire la via più breve, come avviene di norma quando la posa dell'antenna televisiva è stata prevista in fase di costruzione della casa e vi sono quindi le apposite canalizzazioni nei muri.

Tali canalizzazioni dovrebbero inoltre essere sempre realizzate per motivi di estetica.

In banda IV poi il vantaggio accennato dall'uso di cavi a bassa attenuazione è ancora più sensibile che in banda I o III. La tabella di pag. 54 (*fig. 3*) può

essere di guida per la realizzazione di un corretto impianto.

Nei casi più critici in cui manca ancora qualche decibel per il buon funzionamento del televisore, invece del vecchio grosso amplificatore a valvole, posto nel sottotetto con le relative difficoltà di portarvi la rete di alimentazione, verrà applicato un miniamplificatore transistorizzato direttamente ai morsetti dell'antenna.

Per tale amplificatore sarà in genere sufficiente un guadagno di 6 dB, cioè un raddoppio del segnale, e sarà facile alimentarlo attraverso il medesimo cavo di discesa a cui è collegato.

Vogliamo sottolineare che il merito dei vantaggi ottenuti dall'utenza non è soltanto dell'industria che ha lavorato incessantemente per migliorare i suoi prodotti, ma va anche attribuito al settore dei commercianti ed installatori, nel quale vi è stato un vero e proprio cambiamento di mentalità.

Per molto tempo infatti non si è compresa l'importanza di eseguire alla perfezione gli impianti di antenna.

Il cavo di discesa del segnale veniva assimilato, non si sa bene perché, ad un comune cavetto di distribuzione dell'energia elettrica: sfuggiva evidentemente un fattore fondamentale e cioè che l'energia elettrica viene distribuita a 50 periodi al secondo mentre i segnali televisivi vengono distribuiti, se così si può dire, fino a frequenze di oltre 500 milioni di periodi al secondo e quando sarà adoperata la banda V si arriverà vicino al miliardo di periodi.

Come si vede, la differenza è sostanziale: chiodi, fascette metalliche, verniciature, giunzioni, curve non hanno alcuna influenza sul buon funzionamento di un cavetto elettrico, mentre pregiudicano gravemente la resa di un impianto di discesa a radio frequenza, soprattutto se in piattina.

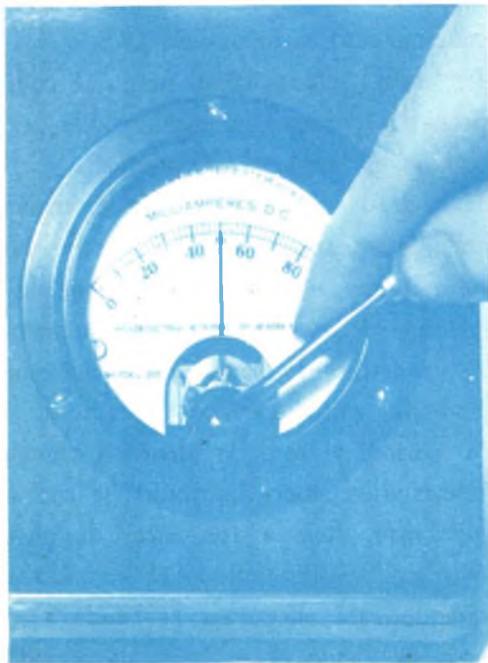
Veniva anche trascurato il fattore lunghezza, per cui sovente la discesa seguiva percorsi tortuosi all'interno ed all'esterno delle abitazioni. Ovvero, un lungo pezzo sovrabbondante, anziché venire tagliato, restava avvolto a matassa dietro il televisore.

Quante volte ci si è trovato davanti al fenomeno, in apparenza inspiegabile, che staccando la linea dal televisore l'immagine non peggiorava ma miglio-

rava? E pure ciò era una dimostrazione evidente che il maggiore segnale non arrivava ai circuiti del televisore tramite la discesa d'antenna, ma per captazione diretta.

Per fortuna fatti del genere sono ormai dei ricordi, la piattina è quasi in-trovabile nei magazzini di materiale radio, i cavi coassiali offerti sono in genere di ottima qualità ed a buon prezzo. Naturalmente sono sempre preferibili quelli che portano stampigliata marca e tipo e quelli per cui esistono listini consultabili con i grafici di attenuazione. Molte case costruttrici di materiali per impianti d'antenna forniscono a richiesta ai commercianti esaurienti cataloghi, che illustrano le caratteristiche dei loro prodotti. *(continua)*

COME MIGLIORARE LA PRECISIONE DI UN MILLIAMPEROMETRO



Il milliamperometro spesso viene usato in applicazioni dove solo una piccola parte della sua scala è di reale importanza. Una di queste applicazioni è il controllo continuo della corrente di circuiti critici o quasi critici. In questo caso si tiene conto solo di un dato valore e qualsiasi variazione sopra o sotto quel punto indica un guasto.

La precisione dello strumento impiegato in tali applicazioni può generalmente essere migliorata per confronto con un altro strumento di sicura precisione. Se le due indicazioni non sono uguali, basta semplicemente regolare la vite d'azzerramento dello strumento (ved. foto) finché i due strumenti indicano lo stesso valore. Naturalmente, una regolazione di questo genere rende lo strumento ancora più impreciso in altri tratti della sua scala e lo zero iniziale non sarà più esatto. Dal momento però che si tiene conto solo di un determinato valore, ciò non ha importanza. ★

Voltmetri numerici di precisione

Un nuovo voltmetro numerico con circuiti integrati ad elementi semiconduttori, piccola deriva, leggero, di ridotte dimensioni e portatile è stato costruito dalla ditta inglese Weir Electronics Ltd.

Lo strumento, il quale ha una precisione trenta volte maggiore degli indicatori di tipo tradizionale, è particolarmente indicato per istituti di istruzione superiore, come apparecchio da laboratorio e come elemento di studio introduttivo delle apparecchiature elettroniche numeriche a circuiti integrati. La lettura su scala luminosa al neon facilita le sperimentazioni di gruppo, mentre nei laboratori di ricerca lo strumento può essere impiegato come dispositivo di misura di precisione per usi molteplici, capace di fornire letture di assoluta attendibilità.

Il voltmetro, di facile impiego anche per personale semi-specializzato, è ideale come strumento di misura di precisione e di notevole potere risolutivo per misurazioni e prove industriali, nonché come indicatore di facile lettura ad altro grado di affidamento, avente un'impedenza d'entrata elevata, per il controllo di impianti e processi di lavorazione.

La tensione da misurare viene collegata, attraverso un attenuatore d'entrata, ad un amplificatore a transistori c.c. che impiega uno stadio di entrata con transistori ad effetto di campo (FET). L'uscita dell'amplificatore viene inviata ad un altro amplificatore, che aziona un generatore di corrente d'uscita. Il generatore fornisce la corrente di carica all'integratore della tensione ed al convertitore di frequenza, il quale genera impulsi ad una frequenza proporzionale all'entrata per un periodo determinato dal circuito a tempo.

Gli impulsi d'uscita alimentano un contatore a tre decine di unità, che consente di operare su un campo utile totale compreso tra 0 e 1100.

I circuiti sono montati su sette piani stampati, interconnessi con contatti placcati in oro, eliminando le connessioni su cavo. I piani aderiscono rigidamente a strisce di compressione in schiuma di vi-

pla per mezzo di sporgenze a linguetta inserite nell'involucro, formando una costruzione particolarmente robusta. Quando l'involucro è rimosso, tutti i circuiti possono essere estratti dalla struttura e rimontati su banco per facilitare la manutenzione e la localizzazione di guasti.

Un'altra ditta inglese, la Data Research Ltd., ha realizzato pure un nuovo voltmetro con indicazione numerica, che unisce alla modicità di prezzo una notevole prestazione ed è caratterizzato da un'impedenza di alto valore, che viene mantenuta su cinque campi di misura, da 2 kV f.s. a 200 mV. Gli altri tre campi intermedi sono rispettivamente di 200 V, 20 V, 2 V.

I dispositivi integratori, ad elementi semiconduttori, hanno caratteristiche speciali, che di solito si riscontrano soltanto in strumenti molto più costosi.

La precisione dello 0,05%, con un errore di una cifra in più o in meno, rende lo strumento sufficientemente versatile da consentirne l'impiego in laboratori di ricerca, prove di produzione, controlli di procedimenti ed operazioni di manutenzione in loco. La lettura massima sui cinque campi di misura è 1999, con un potere risolutivo di 100 μ V sul campo più basso.

L'impedenza di ingresso è di 1.000 M Ω ; la velocità di conversione è elevata e l'entrata variabile può sopportare fino a 500 V contro terra. La potenza di entrata è di 115 V c.a. o 240 V c.a. ($\pm 15\%$); il campo utile delle temperature va da 0 °C a 50 °C.

La taratura, di facile e rapida esecuzione, viene eseguita con dispositivi di controllo prerogolati, sistemati sul pannello frontale, con una cella interna di tipo standard.

Un interruttore a scatto seleziona il funzionamento automatico oppure manuale: nella posizione automatica, lo strumento è "libero"; nella posizione manuale, la conversione viene inibita finché non viene abbassato il comando a scatto.

Lo strumento ha notevoli caratteristiche di ergonomia e la progettazione è curata nei dettagli. ★

UN PROGETTO PER ACCELERARE LA COSTRUZIONE DEI TUBI TELEVISIVI

Grazie ad un progetto attuato con la collaborazione degli ingegneri della fabbrica di tubi per immagini televisive della Mullard, consociata inglese del gruppo Philips, e di quelli del Reparto di Ingegneria della produzione dell'Università di Nottingham, è stato possibile realizzare una macchina che monta automaticamente parte del complesso cannone elettronico di un tubo per immagini televisive.

L'ingegnere capo delle fabbriche di Simonstone della Mullard descrive il progetto come « un vero successo ed un ottimo esempio delle modalità di cooperazione fra industrie e università, poiché gli studenti vengono posti di fronte ad alcuni problemi reali che incontreranno quando lasceranno gli studi per entrare nel mondo industriale ».

Il cannone elettronico di un tubo per immagini televisive è un sottomontaggio di precisione, il quale comprende un gran numero di piccoli componenti che richiedono l'impiego di personale femminile altamente specializzato.

La macchina realizzata a Simonstone monta automaticamente tre di questi componenti ed effettua un totale di ot-

to saldature per produrre un complesso per un cannone elettronico di un tubo televisivo.

Nella macchina suddetta, l'alimentazione delle parti elementari è ottenuta con alimentatori vibranti, connessi alle tre unità "prendi e posa" che prendono i componenti e li pongono su mandrini delle stazioni di saldatura. Queste unità di "prendi e posa" sono costruite come montaggi modulari con una notevole varietà di teste di presa (ad esempio con denti prensili o ventose a depressione) in modo che si possano costruire macchine per differenti impieghi.

Queste unità sono a manovra pneumatica e la sequenza delle operazioni è guidata elettronicamente. Sono effettuate tre operazioni di base: presa o abbandono del componente; innalzamento o abbassamento; movimento rotatorio (o lineare) per portare i componenti da una stazione all'altra.

Si spera che la costruzione modulare della macchina possa costituire la base per altre macchine idonee al montaggio automatico di molte delle complesse parti delle apparecchiature elettroniche e per altri montaggi tecnici. ★

Un economico metronomo



Può accadere che un apparato elettronico, apparentemente oramai inutile, possa trovare impiego per uno scopo diverso da quello per il quale era stato costruito. Questo è, ad esempio, il caso di un vecchio ricevitore OM portatile a valvole, il quale può essere trasformato in metronomo elettronico.

Il circuito - Lo schema del metronomo elettronico è riportato nella *fig. 1*; è abbastanza semplice, in quanto è proget-

tato per due tubi a gas (V1 e V2) ed un alimentatore doppiatore di tensione senza trasformatore.

Con questo alimentatore, all'uscita del rettificatore dovrebbe comparire una tensione compresa tra 200 V e 300 V. Questa tensione filtrata viene poi stabilizzata da V1 e dal resistore limitatore R2 prima di essere applicata a V2, lo stadio oscillatore a rilassamento. L'uscita di V1 rimane sempre costante a 150 V,

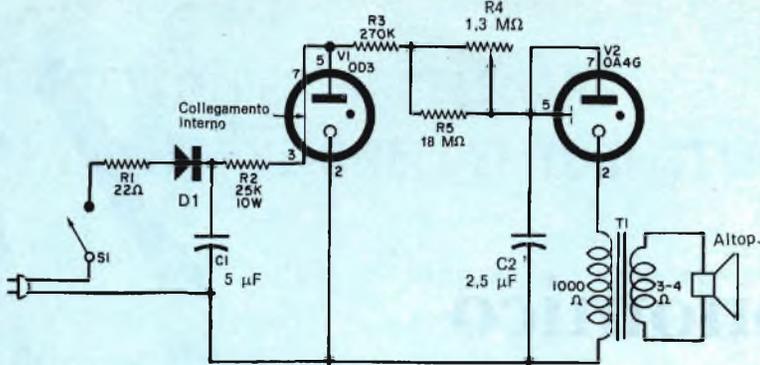


Fig. 1 - L'uscita dell'alimentatore è stabilizzata per avere una tensione costante che consenta un'azione uniforme di carica e scarica degli elementi RC dell'oscillatore V1.

MATERIALE OCCORRENTE

C1 = condensatore da 5 μ F - 400 V
 C2 = condensatore a bagno d'olio da 2,5 μ F - 200 V (ved. testo)
 D1 = ved. testo
 R1 = resistore da 22 Ω - 0,5 W
 R2 = resistore da 25 k Ω - 10 W
 R3 = resistore da 270 k Ω - 0,5 W
 R4 = potenziometro da 1,3 M Ω (ved. testo)
 R5 = resistore da 18 M Ω - 0,5 W

S1 = interruttore semplice (recuperato dal ricevitore)
 T1 = trasformatore d'uscita: primario 1.000 Ω , secondario 4 Ω
 V1 = tubo a gas VR150 o OD3
 V2 = tubo a gas con placca cilindrica tipo OA4G

Vecchio ricevitore a valvole o scatoletta metallica (ved. testo), sistema di sintonia, filo, stagno e minuterie varie

anche se la tensione di rete varia, caratteristica questa importantissima se si vuole che la frequenza dei battiti del metronomo rimanga stabile.

L'uscita a 150 V di V1 viene applicata alla rete RC formata da R3, R4, R5 e C2 e ne consegue un'azione di carica e scarica attraverso V2. La corrente che scorre nei resistori carica C2 ad una velocità determinata dalla resistenza totale in serie con il condensatore e con V1. Più alta sarà la resistenza e minore sarà il tempo di carica e viceversa.

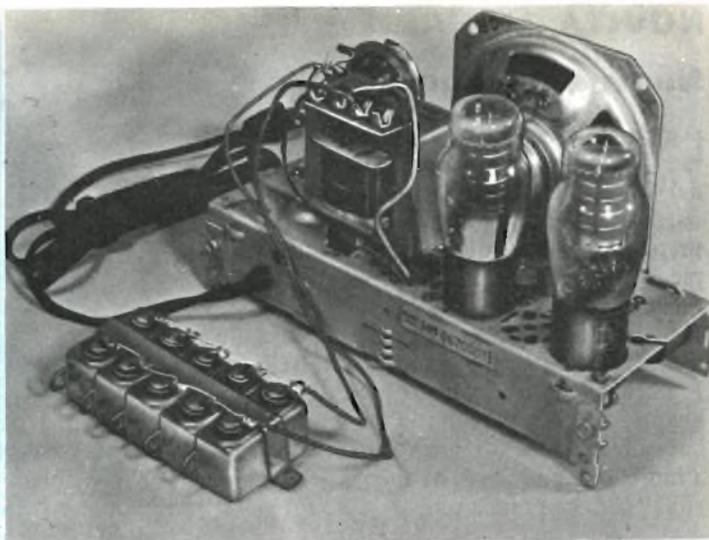
Caricandosi C2, il potenziale ai suoi capi aumenta finché raggiunge il valore della tensione di innesco di V2. A questo punto V2 si ionizza collegando effettivamente C2 a T1. Ne risulta che C2 si scarica rapidamente, producendo un battito nell'altoparlante. Immediatamente

dopo la scarica, V2 si deionizza e cessa di condurre consentendo a C2 di caricarsi nuovamente. La frequenza dei battiti prodotti può essere variata modificando il valore di R4 che è in parallelo con R5 e controlla il circuito di carica di C2.

Costruzione - Poiché questo è essenzialmente un montaggio fatto con parti di ricupero, è opportuno collegare provvisoriamente insieme i componenti che si intende usare per accertarsi che il circuito funzioni come desiderato. Il diodo D1, per esempio, può essere un raddrizzatore al selenio di qualsiasi tipo, con cinque piastre o più od anche un diodo al silicio da 2 A - 250 V.

Se usate un condensatore da 2,5 μ F per C2, scegliete per R4 un potenziometro

Fig. 2 - Il telaio recuperato da un ricevitore può contenere comodamente tutte le parti del metronomo. I condensatori a bagno d'olio (in basso a sinistra) che formano C2 sono fissati sul fondo del mobiletto dopo l'inserzione del telaio.



dell'ordine dei $2 M\Omega$. Se usate un condensatore di valore differente, variate opportunamente anche il valore del potenziometro. Tuttavia la scelta del condensatore, che è la parte più importante del circuito, è abbastanza critica. Esso deve infatti mantenere un valore costante di capacità con il variare della temperatura e non deve avere corrente di perdita od almeno averla costante. Un condensatore a bagno d'olio presenta le migliori caratteristiche per il nostro scopo.

Terminato il montaggio provvisorio, se siete soddisfatti del suo funzionamento (la frequenza dei battiti deve essere variabile con continuità tra 40 e 208 battiti al minuto), potete accingervi a modificare quel vecchio ricevitore ed il suo mobiletto. Il primo passo consiste nel rimuovere le parti interne dell'apparecchio.

Montate i componenti del metronomo ed effettuate i collegamenti usando come guida la fig. 1 e la fig. 2. La disposizione delle parti non è critica e se

userete un telaio differente od anche un'apposita scatoletta avrete modo di esercitare il vostro talento meccanico. Con il telaio ed il mobiletto illustrato nella prima pagina di questo articolo, potrete anche tarare il metronomo e fornirgli di una scala che indicherà le frequenze dei battiti per tutte le posizioni di R4.

A lavoro ultimato, rimettete il telaio nel suo mobile ed il metronomo sarà pronto per l'uso. Inserite il cordone in una presa di rete, chiudete S1 e lasciate scaldare per circa un minuto. Tarate la scala usando un cronometro o la lancetta dei secondi di un normale orologio. Il numero delle indicazioni che tratterete sulla scala dipenderà dall'andamento della variazione di resistenza del potenziometro e dallo spazio disponibile per i numeri.

Il metronomo, per sedute di molte persone, può essere collegato ad un amplificatore, ricavando il segnale da amplificare dai terminali dell'altoparlante.



NOVITÀ LIBRARIE

Nuovo catalogo S.G.S.

La gamma dei dispositivi a semiconduttore per l'elettronica civile è descritta nel nuovo catalogo "Semiconduttori Planari per l'Elettronica Civile" che comprende i dati tecnici dei dispositivi impiegati nel settore Radio, TV, Bassa Frequenza ed Alta Fedeltà.

Il catalogo, in forma di volume rilegato a libro di 208 pagine, è scritto in italiano. I dispositivi sono raggruppati nelle seguenti sezioni: Diodi - Transistori per bassa frequenza - Transistori di potenza - Transistori per alta frequenza - Transistori per commutazione - Circuiti integrati lineari per radio, TV.

Ciascun dispositivo è descritto in modo completo e dettagliato; sono forniti i valori massimi assoluti, le curve dei parametri necessari all'uso del dispositivo ed i circuiti tipici di applicazione.



Nelle prime pagine del manuale è riportato un raggruppamento dei dispositivi per funzione, onde facilitarne la scelta. Il volume è disponibile presso i distributori SGS al prezzo di L. 2.000 oppure può essere richiesto direttamente alla SGS via C. Olivetti 1 - 20041 Agrate B. (Milano), che provvederà ad inviarlo contrassegno con la maggiorazione di L. 500 per le spese di spedizione. ★

RISPOSTE AL QUIZ

(di pag. 10)

- 1 Falso** Il Plumbicon è un tubo per camere di ripresa TV; ha i vantaggi e gli svantaggi dei tubi orthicon e vidicon.
- 2 Falso** Il FET fu descritto in teoria circa venti anni prima del transistor a punta di contatto. È stato prodotto commercialmente nel lontano 1950.
- 3 Falso** Il nero non è un colore e non fa parte dello spettro; è il punto di intensità zero di tutti i colori.
- 4 Falso** Due barre diagonali sullo schermo di un televisore indicano che la frequenza dell'oscillatore orizzontale è spostata di 100 Hz.
- 5 Falso** La tensione della giunzione d'emettitore è normalmente determinata dal tipo del transistor. È di circa 0,7 V per i transistori al silicio e di 0,2 V per quelli al germanio.
- 6 Vero** I relé bilanciati si usano spesso quando occorre un indicatore di condizione "inferiore" o "superiore", come tensione o corrente troppo elevata o troppo bassa.
- 7 Vero** Si usa un'onda trapezoidale, che tuttavia diventa a denti di sega quando viene applicata al globo di deflessione.
- 8 Vero** Si consideri il voltmetro come una resistenza di alto valore inserita nel circuito. Il tubo conduce ma la maggior parte della tensione cade ai capi del voltmetro.
- 9 Falso** Una immagine fantasma prodotta da riflessione a grande distanza può apparire dopo l'intervallo di cancellazione orizzontale e si può quindi talvolta vedere a sinistra dell'oggetto.
- 10 Vero** Esaki è l'inventore e "tunnel" è il principio di funzionamento.
- 11 Vero** Si trovano in commercio lampade al neon speciali, nelle quali è stato aggiunto un materiale radioattivo per ridurre l'effetto della luce ambientale.
- 12 Vero** Pur se non si mettono comunemente in relazione tra loro, anche il principio di trasmissione a colori è un multiplex a base dei tempi.
- 13 Falso** Sullo schermo di un cinescopio a colori i tre fosfori hanno circa lo stesso numero di puntini.
- 14 Vero** Il cinescopio viene direttamente pilotato dai rivelatori quando si ha rivelazione ad alto livello.
- 15 Vero** In un contatore ad anello, l'ultimo stadio rimette il primo nello stato primitivo. Un contatore ad anello a due stadi può quindi solo contare 1-2, 1-2, ecc.
- 16 Vero** Per ogni impulso applicato, il contatore ad anello, come un selettore, avanza nello "stato" successivo.
- 17 Falso** Il collegamento tra il catodo d'uscita ed il filamento in alcuni amplificatori audio applica una piccola tensione positiva al circuito dei filamenti per impedire flusso di elettroni (e quindi ronzio) tra il filamento ed il catodo o la griglia.

15



CORSO DI

FOTOGRAFIA PRATICA

per corrispondenza

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



Scuola Elettra

Via Stellone 5/33 - 10126 TORINO



BUONE OCCASIONI!

VENDO ricevitore nuovo per radioamatori tipo G4/216 con converter G4/161 - 9 nuvistori per i 144 MHz (2 metri), prezzo lire 85.000. Scrivere a Giuseppe Franco, via Massena 91, 10128 Torino, tel. 50.16.71.

CAUSA sviluppo impianto HI-FI, cedo 2 x Box Argos 12 W potenza continua, con altoparlanti Isophon, in perfette condizioni, acquistati nel novembre 68, a L. 40K. Mario Tagliabue, via Vittorio Veneto 1, 21055 Gorla Minore (Varese).

RADIOTECNICO e tecnico TV, attestato Scuola Radio Elettra e diploma statale, cercherebbe seria ditta che offra montaggi di apparecchiature elettroniche. Indirizzare a: Attilio Bernocchi, via Agrigento 34, 90141 Palermo.

CEDO "Il transistor nei circuiti", Philips 1968 (L. 1.500); "Diodi e transistor radio TV", Philips 1963 (L. 1.200); "Manuale logaritmico completo del tecnico" del Bonfigli, Hoepli 1967 (lire 3.500); Manuale completo dati tecnici tubi, TRC, ecc., Philips 1968 (L. 1.000); listino ufficiale G.B.C. tubi e TRC 1968 (L. 1.400). Cambierei con Ravalico ("Riparazioni TV" ed altri) o venderei maggior offerente. Cambierei con televisore portatile a transistori 6 x 6 Rolleiflex Xenar 1 : 3,5 ott. Compur Rapid fino a 1/500 s, autoscatto, non sincronizzato flash, con borsa e cintura pelle; cambierei wattmetro decibelometro Heathkit, strumento grande 200 μ A con tester I.C.E. 20.000 Ω /V o voltmetro elettronico, eventualmente conguagliando. Italo Fabrizi (c/o Ricci), piazza Epiro 14, 00183 Roma.

VENDO registratore con relative bobine, microfono ed auricolare, a sole L. 13.000, valore commerciale L. 23.500, in buon stato, comprato pochi mesi addietro; per offerte rivolgersi a Gregorio Chiffi, Kandernerstr. 39, 7853 Steinen/Baden (Germania).

ALLIEVO S.R.E. Torino, con relativi attestati Radio-MF, Transistori, e che sta concludendo corso TV, eseguirebbe montaggi su circuiti stampati, ecc. per serie ditte nelle zone di Milano e Bergamo. Mario Ghironi, via Gramsci 4, 24042 Capriate S.G. (Bergamo).

VENDO, causa rinnovo laboratorio, il seguente materiale (garantisco ancora intatto nel suo contenitore originale): busta con 20 AC128, L. 3.000; 20 AF116 (500 MHz), L. 4.000; 1C PA222 L. 4.000, TS140 (in garanzia, nuovo), privo d'indice, L. 8.500; trasf. 30 W (220-4 V - 600 mA) L. 900. Spese postali gratis a chi compera per almeno L. 12.000. Ignazio Bonanni, via Giacomo Matteotti 33, 31029 Vittorio Veneto (Treviso).

VENDO i seguenti strumenti di una notissima scuola per corrispondenza: provacircuiti a sostituzione, provavalvole e oscillografo modulato, tutti nuovissimi e con istruzioni per l'uso. Indirizzare a Luigi Lastella, corso Taranto 130 B, 10154 Torino.

ELETTROTECNICO con diploma S.R.E. eseguirebbe impianti e motori elettrici, elettrodomestici, riparazioni e montaggio per ditte o privati. Indirizzare a Gabriele Dominici, 52038 Sestino S. Donato (Arezzo).

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A «RADIORAMA, SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE 5 - 10126 TORINO».

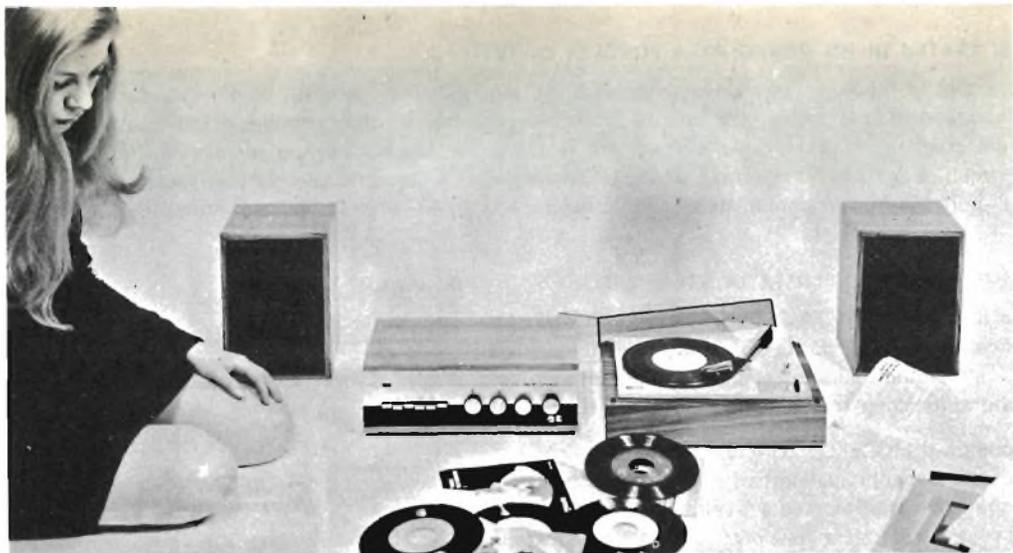
LE RISPOSTE ALLE INSERZIONI DEVONO ESSERE INVIATE DIRETTAMENTE ALL'INDIRIZZO INDICATO SU CIASCUN ANNUNCIO

VENDO a vero amatore e migliore offerente: registratore professionale a 2 tracce HI-FI stereo TK320 Grundig, nuovo, usato pochissimo; pot. usc. 12 W musicali per canale, micr. speciale direz. stereo e 2 pannelli legno con 3 altop. ciascuno già montati (uno per bassi 270 mm, uno per medi, ed uno per toni alti), potenza altop. max. 18 W, risp. frequenza: altoparlanti 40 HZ - 20.000 Hz; registratore 40-20.000 a 19 cm/sec, 40-15.000 a 9,5 cm/sec, 40-12.000 a 4,75 cm/sec. Giovanni Priano, via De Amicis 15, 15100 Alessandria.

ALLIEVO Scuola Radio Elettra eseguirebbe a domicilio montaggi su circuiti stampati o di piccole apparecchiature elettroniche; rivolgersi ad Alessandro Cundari via Buccari 7, 70125 Bari.

CERCO radio portatile Grundig Concert Boy funzionante e due altoparlanti coassiali HI-FI tipo University-Tannoy o combinazione altri altoparlanti di qualità. Scrivere ad A. Mazzei, via F. Giordani 30, 80122 Napoli, telefono 30.36.90.

VENDO corso teorico di fotografia AFHA completo per bianco e colore a L. 15.000; obiettivo per ingrandimento Wilon 1 : 4,5/50 mm Will. Wetzlar made in Germany, diaframma a scatto, passo M25 x 0,5 a L. 4.000; tester privo di milliampmetro a L. 4.000. Indirizzare a Marco Jacopini, piazza Palermo 10/6, 16129 Genova.



HI-FI ALLA PORTATA DI TUTTI

SE POSSEDETE UNA SENSIBILITÀ MUSICALE

vi proponiamo un complesso di amplificazione ad alta fedeltà perché sappiamo quanto la perfetta riproduzione musicale sia un'esigenza sentita da tutti coloro che sanno apprezzare e gustare la buona musica: dai giovani, perché trovano nella musica una espressione di vita e lo sfogo alla loro esuberanza; dai meno giovani, perché la buona musica è cultura, è arricchimento del proprio spirito.

NON ESITATE

il Corso Hi-Fi Stereo della Scuola Radio Elettra consente a tutti, anche a chi non conosce l'elettronica, di realizzare completamente con le proprie mani e senza interrompere le normali occupazioni, un complesso ad alta fedeltà costituito da un amplificatore, un giradischi e due diffusori acustici.

**CORSO
HI-FI
STEREO**

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 P.I. di Torino
A.D. Aut. Dir. Prov.
P.I. di Torino n. 23616
1048 del 23.3.1955



Scuola Radio Elettra

10100 Torino AD

SI TRATTA DI UN CORSO ALLA PORTATA DI TUTTI

perché la felice progettazione meccanica dell'amplificatore permette di montare facilmente qualsiasi pezzo e, grazie al modernissimo metodo della trasposizione diretta dei componenti, basta solo sovrapporre le parti, contrassegnate con un simbolo, sui circuiti stampati che riportano gli stessi contrassegni e bloccarle con punti di saldatura. E per costruire l'amplificatore non è necessario avere una complessa attrezzatura.

AVRETE LA POSSIBILITÀ DI SCEGLIERE

o il MODELLO ALTA FEDELTA, costituito dall'amplificatore 4+4 W, dai due diffusori acustici provvisti di altoparlanti ad alto rendimento e da un giradischi stereofonico a tre velocità



oppure il MODELLO FONOVALIGIA che unisce in un unico elegante mobiletto l'amplificatore 4+4 W, il giradischi stereofonico a 3 velocità ed i due diffusori acustici adattati a funzionali cassette-coperchio.



NON DECIDETE SUBITO

ci sono ancora molte altre cose che dovete sapere. Ritagliate, compilate e inviate (senza affrancare) la cartolina riprodotta qui sotto. Riceverete a casa e senza alcun impegno da parte vostra, ulteriori informazioni sul CORSO HI-FI STEREO per corrispondenza.

SE VOLETE REALIZZARE UN
COMPLESSO DI AMPLIFICAZIONE
RICHIEDETE INFORMAZIONI
GRATUITE ALLA



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/33
Tel. 67.44.32 (5 linee urbane)



COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE

Desidero ricevere informazioni gratuite sul

CORSO HI-FI STEREO

MITTENTE:

COGNOME

NOME

VIA C.A.P.

CITTA PROV.





UN TECNICO IN ELETTRONICA INDUSTRIALE È UN UOMO DIVERSO

Pensi all'importanza del lavoro nella vita di un uomo. Pensi a sé stesso e alle ore che passa occupato in un'attività che forse non La interessa.

Pensi invece quale valore e significato acquisterebbe il fatto di **potersi dedicare ad un lavoro non solo interessante** — o addirittura entusiasmante — **ma anche molto ben retribuito.** Un lavoro che Lei porrebbe in grado di affrontare la vita in un modo diverso, più sicuro ed entusiasta.

Questo è quanto può offrirLe una **specializzazione in ELETTRONICA INDUSTRIALE.** Con il Corso di Elettronica Industriale Lei riceverà a casa Sua le lezioni: potrà quindi studiare quando Lei farà più comodo senza dover abbandonare le Sue attuali attività. Insieme alle lezioni riceverà anche i materiali che Lei consentiranno di esercitarsi sugli stessi problemi che costituiranno la Sua professione di domani.

Questi materiali, che sono più di 1.000, sono compresi nel costo del Corso e resteranno di Sua proprietà: essi Lei

permetteranno di compiere interessantissime esperienze e di realizzare un **allarme elettronico**, un **alimentatore stabilizzato protetto**, un **trapano elettrico** il cui motore è adattabile ai più svariati strumenti ed utensili industriali, un **comando automatico di tensione** per l'alimentazione del trapano, e molti montaggi sperimentali.

Lei avrà inoltre la possibilità di seguire un periodo di **perfezionamento gratuito di due settimane** presso i laboratori della Scuola, in cui potrà acquisire una esperienza pratica che non potrebbe ottenere forse neppure dopo anni di attività lavorativa.

Richieda, senza alcun impegno da parte Sua, dettagliate informazioni sul Corso di Elettronica Industriale per corrispondenza.



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/33
Tel 67.44.32 (5 linee urbane)

STRUMENTI

ANALIZZATORE ELETTRONICO

Per la sua precisione e l'estesa gamma di applicazioni cui si presta, l'analizzatore elettronico SRE è in grado di soddisfare le più severe esigenze del tecnico riparatore Radio TV.

CARATTERISTICHE

Tensioni continue: 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1.500 V f.s. con impedenza d'ingresso di 11 M Ω ; con puntale AAT il campo di misura è esteso a 30.000 V. - **Tensioni alterate:** 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 V_{eff} f.s. per una tensione di forma sinusoidale - **Campo di frequenza:** da 30 Hz a 50 kHz; con rivelatore esterno a cristallo sino a 250 MHz. - **Resistenze:** da 0,1 Ω a 1.000 M Ω in sette portate. - **Tubi:** 12AU7 (ECC82) 6AL5 (EAA91), due diodi al germanio, un raddrizzatore al selenio. - **Alimentazione:** da 110 a 220 V c.a. - **Dimensioni:** 140 x 215 x 130 mm (esclusa la maniglia). - **Pannello:** in alluminio satinato ed ossidato. - **Scatola:** in ferro verniciato satinato. - **Accessori:** puntale per altissima tensione (AAT), probe per radiofrequenza, 2 puntali e 1 connettore; a richiesta contenitore uso pelle.

7 pacchi di materiale contenenti 7 lezioni per il montaggio e l'uso.
OGNI PACCO COSTA L. 3.500, i.g.e. compresa, più spese postali.
TUTTO IN UNICO PACCO L. 22.000, i.g.e. compresa, più spese postali.
GIÀ MONTATO IN UNICO PACCO L. 28.000, i.g.e. compresa, più spese postali.
(Le spedizioni avvengono per posta in contrassegno).



Scuola Radio Elettra

Via Stellone 5/33

10126 Torino

