

RADIORAMA

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

Sped. abb. post. - Gr. III/70
ANNO XV - N. 12

DICEMBRE 1970

350 lire



UNA PROFESSIONE NUOVISSIMA PER I GIOVANI CHE HANNO FRETTA DI AFFERMARSI E DI GUADAGNARE. MOLTO.



I PROGRAMMATORI

Davvero non c'è tempo da perdere. Entro i prossimi 5 anni saranno necessari almeno 100.000 tecnici qualificati nella Programmazione ed Elaborazione dei Dati, altrimenti migliaia di calcolatori elettronici, già installati, rischieranno di rimanere bloccati e inutilizzati.

Del resto, già oggi per le Aziende diventa difficile trovare dei giovani preparati in questo campo (basta guardare gli annunci sui giornali).

Per venire incontro alle continue richieste e per offrire ai giovani la possibilità di un impiego immediato, di uno stipendio superiore alla media e di una carriera rapidissima, la SCUOLA RADIO ELETTRA ha istituito un nuovissimo corso per corrispondenza:

PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI
In ogni settore dell'attività umana i calcolatori elettronici

hanno assunto il ruolo di centri vitali, motori propulsori dell'intero andamento aziendale. Per questo non possono rimanere inattivi. E per questo le Aziende commerciali o industriali, pubbliche o private, si contendono (con stipendi sempre più alti) i giovani che sono in grado di "parlare" ai calcolatori e di sfruttarne in pieno le capacità.

LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI FA DIVENTARE PROGRAMMATORI IN POCHI MESI.

Attenzione: a questo corso possono iscriversi tutti; non si richiede una preparazione precedente, ma solo attitudine alla logica.



Seguendo, a casa Vostra, il nostro corso di Programmazione ed Elaborazione dei Dati, imparerete tutti i più moderni "segreti" sul "linguaggio" dei calcolatori. E li imparerete non con difficili e astratte nozioni, ma con lezioni pratiche

e continui esempi. La Scuola Radio Elettra dispone infatti di un modernissimo e completo Centro Elettronico dove potrete fare un turno di pratica sulla Programmazione, che vi consentirà un immediato inserimento in una qualsiasi Azienda.

IMPORTANTE: al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la Vostra preparazione. Nel Vostro interesse, richiedeteci subito maggiori informazioni.

Mandateci il vostro nome, cognome e indirizzo: vi forniremo, gratis e senza alcun impegno, una splendida e dettagliata documentazione a colori.



Scuola Radio Elettra

Via Stellone 5 350
10126 Torino

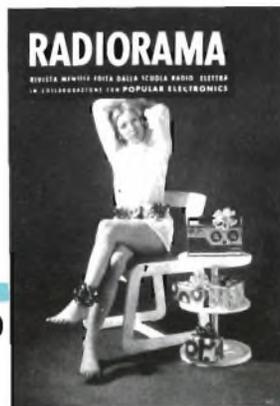
dolci 633



LA COPERTINA

Quest'anno, a Natale, è di moda il fiocco colorato... non importa se è indossato da una splendida ragazza o da una radio portatile. In entrambi i casi, il fiocco simboleggia l'augurio di un sereno e prospero anno nuovo, che Radiorama rivolge ai suoi fedeli lettori.

(fotocolor Funari-Vitrotti)



RADIORAMA

DICEMBRE 1970

S O M M A R I O

L'ELETTRONICA NEL MONDO

Apparecchiature aeronautiche inglesi	14
Bilance elettroniche	31
Sistema generatore di impulsi modulare	38
I calcolatori per gli anni '70	49
Il generatore di deflessione TF 2361	52
Il "paziente" elettronico	53

L'ESPERIENZA INSEGNA

Un super-woofer esalta il responso ai bassi	16
Alimentatori senza trasformatore	29
Eliminiamo la "neve di giugno"	39
Come allargare i fori in lamierini sottili	54

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Iniettore di segnali	9
Campione di frequenza a 500 kHz e 50 kHz	33
Squadratore di segnali	45

LE NOSTRE RUBRICHE

Quiz dei vettori	8
Argomenti sui transistori	18

LE NOVITÀ DEL MESE

Nuove piste nella terra dei ricercatori	5
Rivelatore di fumo antincendio	12
Novità in elettronica	26
Potenziometro completamente autonomo	35
Prodotti nuovi	36
Nuovo processo di produzione di IC	42
INDICE ANALITICO	56

Anno XV - N. 12, Dicembre 1970 - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III
Prezzo del fascicolo L. 350 - 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

AUTO IMPAGINAZIONE

Adriana Bobba
Ugo Loria
Giorgio Bonis

SEGRETARIA DI REDAZIONE

Rinalba Gamba

SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA

Scuola Radio Elettra e Popular Electronics

SEZIONE TECNICA INFORMATIVA

Consolato Generale Britannico
Philips
Società Generale Semiconduttori, S.G.S.
Engineering in Britain
Siemens
Mullard
IBM
Marconi Italiana

**HANNO COLLABORATO
A QUESTO NUMERO**

Angela Gribaudo
Edoardo Ottone
Domenico Di Leo
Ugo Massari
Renata Pentore
Franco Manera
Guido Sabbatini

Ernesto Viscardi
Alessandro Damone
Ida Verrastro
Sandro Agagliati
Antonio Lepore
Gianni Uliana
Piergiorgio Parodi

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 1970 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N. Y. • È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione • I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro • Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino • Spedizione in abbonamento postale, gruppo III • La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA • Pubblicità: Studio Parker, via Legnano 13, 10128 Torino • Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel 68.83.407 - 20159 Milano • RADIORAMA is published in Italy • Prezzo del fascicolo: L. 350 • Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 2.000 • Abbonamento per 1 anno (12 fascicoli): in Italia L. 3.900, all'estero L. 7.000 • Abbonamento per 2 anni (24 fascicoli): L. 7.600 • Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 350 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.

NUOVE PISTE NELLA TERRA DEI RICERCATORI



*Un calcolatore elettronico guida navi ed elicotteri
alla ricerca del petrolio in Alaska*

L'Alaska, il quarantanovesimo Stato dell'Unione, il più esteso (1.519.000 km²) ed il meno popolato (226.000 abitanti), ieri teatro della corsa all'oro e dei cacciatori di pellicce, sta cambiando volto. Le pale, i picconi, le slitte, usati per gli assalti avidi e disordinati ai giacimenti auriferi, hanno ceduto il campo alle trivelle, alle telecamere, ai sistemi elettronici di telemetria, ai calcolatori, agli elicotteri, ai battelli, alle ricerche programmate di società industriali quotate in borsa. Un nuovo capitolo si è aperto nello sfruttamento delle ricchezze di questo paese: la ricerca del petrolio. L'oro nero, nascosto dai ghiacciai delle terre polari, non è più un miraggio, ma tale sarebbe rimasto, se non fosse intervenuta la rivoluzione della tecnologia elettronica.

Con i fili a piombo ed i tacheometri, strumenti indispensabili nei rilievi idrografici e topografici di molte zone del nostro pianeta, non si cava un ragno dal buco quando si tratta di far strada al "boom" petrolifero in Alaska. Qui, nelle vaste e desolate tundre artiche, nelle profonde e strette insenature costiere soffocate dai ghiacci, si ricorre a mezzi più moderni. Ad un calcolatore elettronico, per esempio, che può elaborare in pochissimo tempo un'enorme quantità di dati, tutti quelli necessari per localizzare convenientemente le piattaforme di trivellazione in mare aperto e per dirigere la posa di oleodotti sottomarini.



Durante un rilievo topografico con l'elicottero, il pilota, per accertarsi se si trova sulla rotta giusta, controlla continuamente la sua posizione sulla cartella di rotta, preparata in precedenza dal calcolatore IBM 1130.

Da più di un anno la Lindsey e Associati, una ditta di Anchorage specializzata in rilievi idrografici e terrestri per l'industria petrolifera in Alaska, si serve di un Sistema IBM 1130 con un tracciatore 1627.

Le rotte degli elicotteri e delle navi -

Uno dei compiti principali del calcolatore è quello di tracciare in anticipo le rotte che l'elicottero o la nave dovranno seguire durante le prove di rilievo. I dati d'immissione, forniti dalla compagnia che richiede la consulenza, comprendono la scala e l'azimut della mappa, le coordinate del perimetro del lotto di terreno da esaminare e quelle di due rivelatori elettronici, indicatori di posizione, collocati sulle sommità di colline scelte opportunamente nei dintorni. A bordo dell'elicottero o del battello è installato un circuito interrogatore che trasmette, senza interruzione, impulsi a microonde. I due organi ausiliari, cioè i rivelatori, captano questi impulsi e li restituiscono al circuito d'interrogazione; è sufficiente la registrazione del tempo intercorso fra l'emissione e la ricezione di un impulso per determinare la distanza di ciascun rivelatore dall'elicottero o dalla nave e conoscere quindi, in ogni istante, l'esatta posizione del mezzo di trasporto impiegato.

Durante un rilievo topografico con l'elicottero, il pilota, per accertarsi d'essere sulla rotta giusta, controlla continuamente la sua posizione sulla cartella di rotta preparata dal calcolatore. La mappa per i rilievi idrografici, anticipata ugualmente dall'elaboratore, è stampata sullo stesso foglio che viene usato per la registrazione grafica della rotta della nave. Naturalmente, la possibilità di un confron-

to immediato delle rotte, quella fornita dal sistema elettronico e quella reale, permette di apportare le eventuali correzioni.

Un lavoro di consulenza, caratteristico della Lindsey e Associati, potrebbe essere quello di preparare in anticipo la rotta da seguire nel corso di un rilievo sismico del Cook Inlet, il fiordo in fondo al quale si trova la città di Anchorage. La nave impegnata in questa operazione trasporta alcuni dispositivi ad aria compressa per l'emissione, in punti prestabiliti, di onde sismiche artificiali, che viaggiano attraverso l'acqua e rimbalzano sugli strati rocciosi del fondo marino. L'analisi della riflessione delle onde d'urto, oltre a fornire utili informazioni sulla composizione e struttura delle rocce, dà anche preziose indicazioni circa la presenza di riserve petrolifere sotto i ghiacci boreali.

Il calcolatore in avanscoperta -

Un altro progetto, molto frequente, della ditta di Anchorage ha lo scopo di localizzare i punti di trivellazione per pozzi petroliferi esplorativi. Un luogo promettente potrebbe trovarsi, supponiamo, nelle zone desolate dell'Isola del Fuoco, all'estremità settentrionale del Cook Inlet. Per prima cosa, il Sistema IBM 1130 ed il "plotter" della Lindsey e Associati anticiperanno la rotta che l'elicottero dovrà mantenere, guidato dal sistema elettronico indicatore di posizione. Giunto sul posto, l'elicottero volerà a punto fisso, mentre il videografo (registratore video a nastro) di bordo inquadrerà e riprenderà il terreno sottostante. In un certo senso la telecamera dell'elicottero rappresenta il perfezionamento ultimo del "filo a piombo ottico", in quanto fornisce una documentazione visiva del punto esatto in cui il personale di terra

Rivelatori elettronici, indicatori di posizione, vengono collocati sulla sommità di colline scelte opportunamente. Questi strumenti captano e restituiscono gli impulsi trasmessi dall'elicottero o dal battello per conoscere in ogni istante l'esatta posizione del mezzo di trasporto che è impiegato.



dovrà picchettare.

Per la localizzazione di pozzi esplorativi in mare aperto, si ricorre alla stessa tecnica, salvo che dall'elicottero o dalla nave vengono calate in mare le boe per indicare il posto per la torre di sondaggio.

Quando si perfora il terreno, normalmente il pozzo devia dalla verticale, poiché sulla direzione della punta di perforazione intervengono molti fattori, come il peso dell'albero della trivella, l'inclinazione degli strati di roccia e la velocità di rotazione della punta. Nel sondaggio sottomarino, dove trenta e più pozzi possono dipartirsi a ventaglio da una sola piattaforma, il carico sulla punta di trivellamento e la sua velocità di rotazione devono essere controllati con attenzione e continuità se si vuole mantenere il foro nella direzione fissata. A questo provvede il Sistema 1130, prezioso "partner" dell'uomo nella tecnica della perforazione direzionale. I dati che vengono immessi nel calcolatore riguardano la profondità del pozzo (determinata misurando la lunghezza dell'albero della trivella), l'angolo di deviazione della punta dalla verticale (stabilito di solito mediante un dispositivo di registrazione calato sul fondo attraverso l'albero della sonda) e la direzione della bussola (anche questa precisata con l'apparecchio di registrazione). Il Sistema 1130 interviene tutte le volte che il pozzo sta per essere perforato secondo una direzione od un angolo sbagliati: av-

vertito dell'errore, il tecnico addetto alla trivellazione provvede a compensare direzione ed angolo, variando il carico sulla punta di perforazione e regolando la velocità di rotazione.

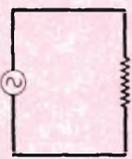
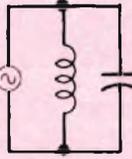
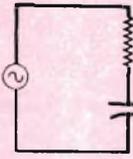
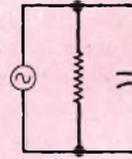
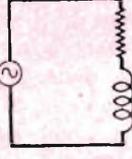
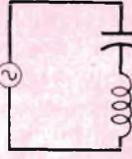
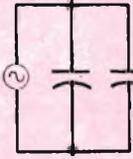
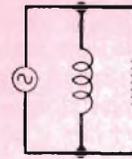
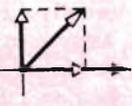
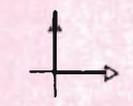
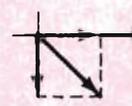
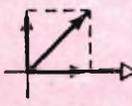
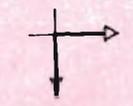
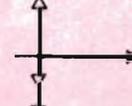
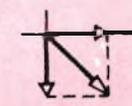
La mappa per oleodotti - Fra le più complesse operazioni affrontate dalla Lindsey ed Associati con il calcolatore, c'è quella di tracciare i percorsi degli oleodotti che collegano i pozzi in mare aperto ai serbatoi su terra ferma. Al Sistema 1130 spetta il compito di trovare la via più diretta, tenendo conto naturalmente della profondità del mare, delle correnti, della conformazione del fondo marino, delle condizioni di affitto nell'attraversamento di proprietà private.

Tracciato il percorso, entra in azione la chiatta che, durante la messa in opera delle tubazioni, utilizza un sistema elettronico di posizionamento per seguire la rotta. L'impresa si rivela sempre difficile; infatti, i venti e le correnti possono far deviare la chiatta dalla rotta stabilita e piegare, nello stesso tempo, le tubazioni. Comunque, mediante il sistema elettronico indicatore di posizione si provvede alla registrazione della vera rotta: i dati ottenuti vengono forniti al calcolatore, che può così stampare il percorso reale dell'oleodotto. In questo modo sono soddisfatte anche le esigenze di carattere legale delle industrie petrolifere. ★

I diagrammi vettoriali vengono largamente usati per indicare le relazioni di grandezza e di fase esistenti tra tensioni e correnti in circuiti c.a. La conoscenza di tali diagrammi è quindi indispensabile per comprendere la teoria relativa alla modulazione di frequenza e ai rivelatori MF, alla televisione a colori e ai circuiti di reazione. In basso sono riportati dieci circuiti (da 1 a 10) e i diagrammi vettoriali (da A a J) che rappresentano le tensioni e le correnti nei circuiti. Per controllare la vostra conoscenza sui diagrammi vettoriali, cercate di accoppiare i diagrammi ai circuiti. Si tenga presente che questo è un semplice quiz di accoppiamento: naturalmente potrebbero esistere casi speciali se si considerassero gli effetti di risonanza. Si suppone anche che tutti gli elementi siano puri e cioè che i condensatori abbiano solo capacità, gli induttori solo induttanza ed i resistori solo resistenza.

Per indicare gli angoli di anticipo o di ritardo viene usata la normale rotazione vettoriale in senso antiorario. Le frecce con punta bianca rappresentano vettori di tensione e quelle con punta nera vettori di corrente. In tutti i casi il riferimento è dato dalla linea orizzontale che si estende verso destra. Per tutte le tensioni e correnti di circuiti sono rappresentati i relativi vettori.

(Risposte a pagina 44)

 1	 2	 3	 4	 5
 6	 7	 8	 9	 10
 A	 B	 C	 D	 E
 F	 G	 H	 I	 J

INIETTORE DI SEGNALI



**Metodo rapido
per il controllo
di circuiti
audio**

La maggior parte dei tecnici elettronici è d'accordo nel ritenere che il sistema d'iniezione di segnali sia il più rapido per la ricerca di guasti nei ricevitori radio e nelle apparecchiature audio. Usando un iniettore di segnali è possibile controllare un apparecchio completo, anche molto complesso, effettuando un solo collegamento; i lunghi controlli con il voltmetro o l'ohmmetro sono necessari solo quando si è già localizzato lo stadio inefficiente.

L'iniettore di segnali con circuito integrato che descriviamo potrà essere usato sia in laboratorio sia da dilettanti; esso è essenzialmente un multivibratore a 1.000 Hz alimentato a batteria, generante onde quadre, la cui ampiezza in uscita può essere variata con continuità ed è sufficiente, con il con-

trollo d'ampiezza al massimo, per pilotare o provare un altoparlante. L'iniettore produce anche un segnale RF a larga banda, estremamente utile per il controllo di ricevitori MA.

Costruzione - Come si può vedere dallo schema riportato nella *fig. 1*, il circuito dell'iniettore di segnali è molto semplice. Tuttavia, poiché viene impiegato un circuito integrato con piedini terminali molto vicini tra loro, è indispensabile l'uso di un circuito stampato, che si può realizzare seguendo la *fig. 2*.

I componenti si montano sul circuito stampato come si vede nella *fig. 3*, prestando particolare attenzione all'orientamento della scanalatura su IC1. Per la saldatura dei terminali dei componenti alle piste di rame

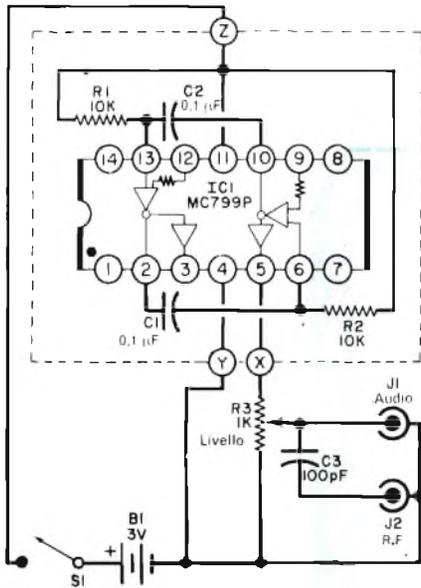


Fig. 1 - Un solo circuito integrato fornisce segnali sia audio sia RF. Entrambi i segnali di uscita sono variabili in ampiezza con continuità.

MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = due pile tipo D da 1,5 V in serie
- C1, C2 = condensatori a disco da 0,1 µF - 10 V
- C3 = condensatore a disco da 100 pF
- IC1 = circuito integrato doppio separatore Motorola MC799P *
- J1, J2 = jack telefonici
- R1, R2 = resistori da 10 kΩ - 0,25 W
- R3 = potenziometro lineare da 1 kΩ
- S1 = interruttore semplice

Supporto per batterie, manopola, scatola da cm 12,5 x 10 x 6,5, distanziatori, viti, filo per collegamenti, stagno e minuterie varie

* I componenti Motorola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana, via Mombarcaro 96, 10136 Torino oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano.

COME FUNZIONA

Nella fig. 1, il circuito integrato IC1 è un separatore doppio invertitore. Ogni entrata ha due uscite: una a basso livello e l'altra ad alto livello. Le uscite a basso livello sono accoppiate alle entrate dei separatori per mezzo dei condensatori C1 e C2 e dei resistori R1 e R2 per formare un multivibratore stabile. Un'uscita ad alto livello è collegata al controllo di livello R3 e al jack Audio J1 per fornire il segnale a 1.000 Hz. L'isolamento interno tra le uscite a basso ed alto livello impedisce che un forte carico o anche un cortocircuito rendano instabile o spostino la frequenza di funzionamento del multivibratore. Il condensatore C3 trasferisce al jack J2 solo l'energia ad alta frequenza derivata dal tratto in salita, ricco di armoniche, delle onde quadre generate dal multivibratore. In J2 è presente una serie di impulsi che possono essere usati per l'iniezione di segnali in radiorecettori MA.

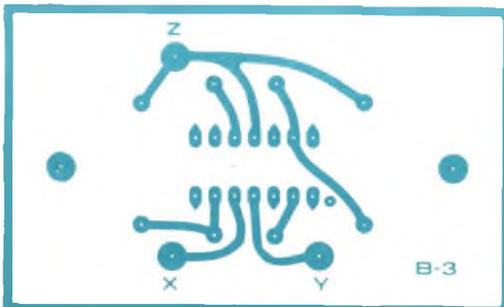
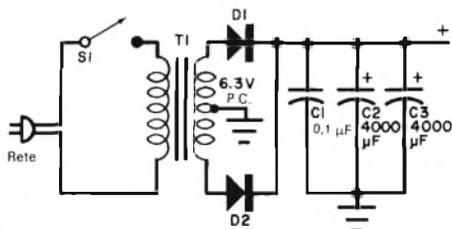


Fig. 2 - Circuito stampato in grandezza naturale sul quale vengono sistemati i componenti non montati sul pannello frontale. I cerchietti indicano i fori di montaggio.

ALIMENTATORE PER CIRCUITI INTEGRATI

L'alimentatore a bassa tensione, il cui schema è riportato qui in basso, può essere usato per tutti i montaggi sperimentali a circuiti integrati presentati nella nostra rivista. Si noti che l'alimentatore ha un raddrizzamento ad onda intera ed un ottimo filtraggio per fornire una tensione c.c. stabile adatta per circuiti integrati. La

tensione d'uscita dell'alimentatore è di circa 6,3 V c.c. L'alimentatore può essere montato con qualsiasi metodo convenzionale, anche con collegamenti da punto a punto. I componenti sono pochi e di dimensioni relativamente ridotte. L'alimentatore può quindi essere incorporato nelle scatole consigliate per i vari montaggi.



MATERIALE OCCORRENTE

- C1 = condensatore a disco da 0,1 µF
- C2, C3 = condensatori elettrolitici da 4.000 µF - 15 VI
- D1, D2 = diodi al silicio da 25 V di picco e 1,5 A
- S1 = interruttore semplice
- T1 = trasformatore per filamenti da 6,3 V con presa centrale
- 1 = cordone di rete con relativa spina

Minuterie di montaggio, filo per collegamenti, stagno e minuterie varie

alimentazione (vedere l'inserito qui sopra) si colleghino spezzoni di filo a S1 ed alla massa del circuito stampato.

Uso - Per provare l'iniettore di segnali, si chiuda S1 e si colleghi un piccolo altoparlante da 3,2 Ω al jack Audio del pannello frontale. Si ruoti completamente in senso orario il controllo di Livello; si dovrebbe udire una nota a 1.000 Hz proveniente dall'altoparlante. La prova si può

anche effettuare collegando l'uscita audio dell'iniettore ad un sistema audio, regolando il controllo di livello come necessario, ed ascoltando la nota.

L'uscita dal jack RF dell'iniettore è ricca di armoniche per consentire il controllo dei circuiti d'entrata dei ricevitori. Supponiamo, per esempio, che si voglia ricercare il guasto in un radiorecettore MA a transistori. Prima di tutto si controlla con un voltmetro e sotto carico la batteria del ricevitore. Se risulta buona, si procede al controllo iniettando segnali.

Si inizia iniettando il segnale audio nell'altoparlante direttamente tra i terminali dell'altoparlante stesso. Se si sente la nota, l'altoparlante è funzionante. Si procede quindi ad iniettare il segnale stadio per stadio, procedendo verso l'entrata del ricevitore finché il segnale non si sente più: a questo punto lo stadio inefficiente è individuato. Iniettando il segnale nei circuiti audio si usi l'uscita audio; per gli stadi

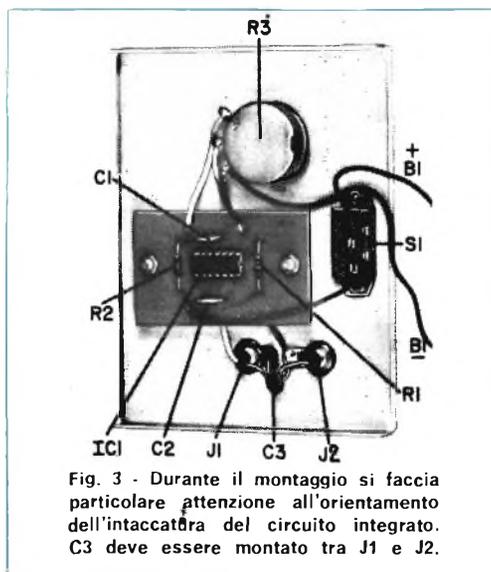


Fig. 3 - Durante il montaggio si faccia particolare attenzione all'orientamento dell'intaccatura del circuito integrato. C3 deve essere montato tra J1 e J2.

FI e RF si usi l'uscita RF. Se il ricevitore è completamente efficiente, la nota si sente fino al terminale d'antenna.

Volendo variare la frequenza della nota, si possono variare i valori di C1 e C2. Valori più alti di capacità diminuiscono la frequenza del segnale e viceversa.

La corrente richiesta dall'iniettore di segnali è, a 3 V, dell'ordine di 80 mA. La

durata della batteria risulta quindi lunga, specialmente se si usano pile alcaline ad alta capacità. Volendo incorporare un alimentatore, se ne può costruire uno seguendo lo schema riportato nell'inserito. Si può anche usare un alimentatore da banco in grado di fornire da 1,6 V a 6 V a circa 100 mA a pieno carico.



RIVELATORE DI FUMO ANTINCENDIO

Un nuovo tipo di rivelatore di fumo, prodotto dalla ditta inglese Electrolube Ltd., viene azionato da quantità piccolissime di fumo, comprese tra il 2% ed il 4% di oscuramento. In caso di incendio, l'allarme viene pertanto dato con sensibile anticipo, prima che si verifichi un aumento sostanziale della temperatura.

Il dispositivo è costituito da un involucro di acciaio stampato, contenente un proiettore a basso voltaggio (regolato sotto il limite per assicurare una lunga durata), il quale proietta un fascio di luce attraverso uno speciale dispositivo ottico, che impedisce alla luce di cadere su una fotocellula posta alla sue spalle.

La fotocellula è collegata ad un circuito elettronico, corredato di potenziometro per variare il punto di sgancio del circuito. Penetrando nell'involucro attraverso apposite fessure, il fumo disperde il fascio luminoso, di modo che la luce attraversa il dispositivo ottico e va a cadere sulla fotocellula.

L'equilibrio del circuito viene pertanto turbato, ed entra quindi in funzione un relé al livello di sgancio stabilito dal potenziometro. Poiché la fotocellula, in condizioni normali, è in completa oscurità, e la luce che cade su essa in presenza di fumo è proporzionale alla densità del fumo stesso, è possibile stabilire un esatto livello di sgancio e regolare l'apparecchiatura in modo che funzioni con quantità piccolissime di fumo.

Una spia luminosa indica quando l'apparecchiatura è in funzione. In caso di guasto del proiettore, si accende una seconda lampada avvisa-

trice, ma il sistema d'allarme non è in funzione; il mancato funzionamento dell'allarme viene indicato da una lampada separata. Tali caratteristiche rendono l'apparecchiatura adatta per azionare sistemi di nebulizzazione e per chiudere portelli antincendio; può essere inoltre usata per avviare od arrestare ventilatori estrattori quando il fumo raggiunge una densità pre-stabilita.

In un edificio può essere distribuito un cospicuo numero di interruttori, collegati in serie ad un sistema avvisatore centralizzato che indica l'interruttore che ha rivelato la presenza di fumo. Ogni interruttore può assicurare la protezione di una superficie di circa 100 m².

Come precauzione supplementare di sicurezza, ogni interruttore è dotato di un secondo interruttore che funziona in rapporto ad un valore prefissato di temperatura, operante alla temperatura ambiente di 71 °C. In caso di guasto della spia luminosa o dell'alimentazione, questo secondo interruttore resta funzionante ed aziona il circuito avvisatore in base all'aumento della temperatura ambiente.

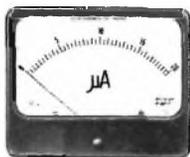
È stata studiata una serie di alimentatori di potenza per azionare un numero diverso di rivelatori. È disponibile un gruppo per una entrata di 110/200/250 V c.a. monofase 50/60 Hz, il quale, collegato ad un accumulatore, fornisce un'uscita di 12 V c.c. per alimentare i dispositivi. L'accumulatore fornisce una alimentazione d'emergenza in caso di guasto della rete principale, e viene mantenuto caricato dal gruppo, nel quale è alloggiato anche un limitatore per impedire sovraccarico.





Cassinelli & C

FABBRICA STRUMENTI
E APPARECCHI ELETTRICI DI MISURA

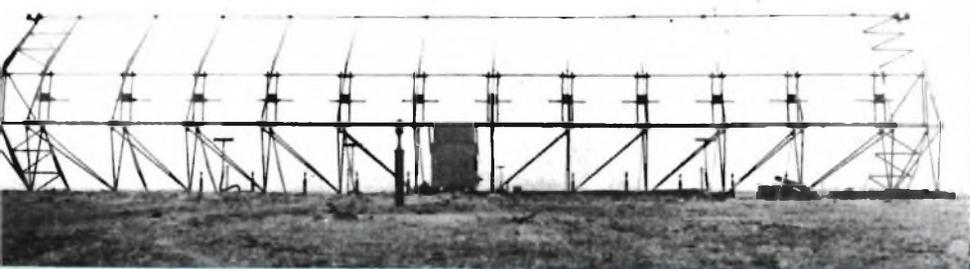


VIA GRADISCA, 4
TELEFONI 30.52.41/47 - 30.80.783 □ 20151 MILANO

DEPOSITI IN ITALIA:

RARI - Riegio Grimaldi
Via Buccari 12
BOLOGNA - P. Sibani Anillo
Via Zanardi 2/10
CATANIA - RIEM
Via Caramosola, 18
FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti
Via Fra Bartolomeo 38
GENOVA - P. I. Conte Luigi
Via P. Salvego 18

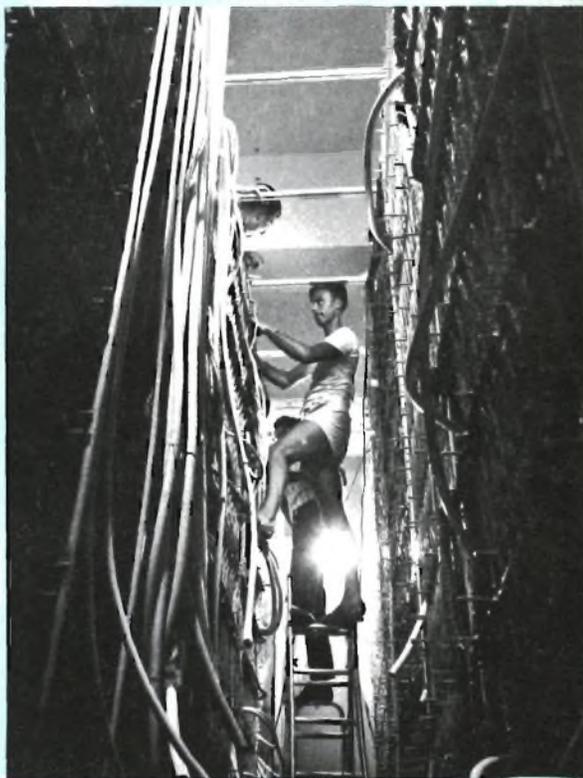
TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomé
Como Duca degli Abruzzi 58 bis
PADOVA - Luigi Benvenuti
Como Vittorio Emanuele 103/3
PESCARA - P. I. Accorci Giuseppe
Via Tiburtina Inv. 304
ROMA - Tardini G. E. Corada e C.
Via Amatrice 15



APPAREC- CHIATURE AERO- NAUTICHE INGLESÌ



La società inglese International Aeradio Ltd., molto attiva nel settore aeronautico internazionale, ha elaborato recentemente un nuovo sistema di atterraggio strumentale (ILS), visibile nella prima fotografia, installato nell'aeroporto di Dubai. Questo interessante sistema permette il perfetto allineamento degli aerei in arrivo al centro della pista di atterraggio. Nella seconda foto, si vedono alcuni tecnici intenti alla preparazione di mappe e cartine di navigazione aerea, destinate all'aviogetto supersonico "Concorde". Nella terza foto, è illustrata la sala in cui si procede al controllo ed al collaudo dei pannelli di comando ed al controllo del traffico aereo, presso gli stabilimenti della società, nei dintorni di Londra. Già duecentocinquanta di queste apparecchiature sono state installate in aeroporti esteri. Oltre che nel campo aeronautico, la ditta International Aeradio esplica la sua attività anche nel settore delle telecomunicazioni. La quarta foto illustra appunto una delle centinaia di installazioni d'oltremare, realizzata dalla Compagnia, ed esattamente il centralino telefonico elettronico di Abu Dhabi, il secondo del genere installato fuori della Gran Bretagna dalla società suddetta. Il centralino, denominato "Pentex" e prodotto dalla Plessey, è un sistema di telefono pubblico che svolge servizi sia all'interno sia all'esterno. ★



Un Super-Woofer esalta il responso ai bassi

Uno dei metodi migliori per ottenere un buon responso ai bassi da un sistema stereo consiste nell'usare un woofer super-potente in aggiunta ai normali sistemi d'altoparlanti. Poiché le note molto basse, al di sotto dei 100 Hz, non sono direzionali, per entrambi i canali stereo può bastare un solo super-woofer. Di conseguenza, i normali sistemi d'altoparlanti possono avere uno scarso responso ai bassi ed essere ancora abbastanza soddisfacenti.

Per ottenere i migliori risultati, un super-woofer deve essere azionato da un amplificatore separato; ciò assicura parecchi notevoli vantaggi sui sistemi collegati mediante un filtro di incrocio LC. Prima di tutto, l'amplificatore indipendente per i bassi (praticamente può essere usato qualsiasi amplificatore con un buon responso ai bassi) può essere regolato senza toccare l'amplificatore principale; per tale motivo il livello del volume del super-woofer può essere regolato in relazione con il resto del sistema senza introdurre resistenza in serie a nessuno degli altoparlanti, resistenza che impedirebbe uno smorzamento buono degli altoparlanti.

Inoltre, un amplificatore separato con-

sente l'esaltazione delle note più basse senza per questo disturbare il bilanciamento della restante parte del sistema; inoltre consente l'uso di filtri a caratteristica ripida, da 18 dB per ottava, che altrimenti non sarebbero pratici. Un altro vantaggio offerto dall'uso di un solo super-woofer è dato dal fatto che non esistono difficoltà di messa in fase.

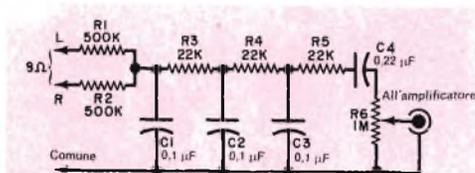
L'amplificatore per il super-woofer deve essere collegato ai due canali, destro e sinistro, dell'amplificatore normale. Per ottenere ciò è necessario un circuito simile a quello rappresentato nello schema. Questo circuito è più semplice di un filtro elettronico d'incrocio con elementi attivi ed introduce meno distorsione di un filtro passivo con elementi capacitivi ed induttivi.

La modulazione incrociata introdotta da questo circuito adattatore è minima. Il livello del segnale si regola con il controllo R6. Il circuito deve essere montato dentro una scatola schermata. La disposizione delle parti non è critica; tra l'uscita del circuito e l'entrata dell'amplificatore per il super-woofer deve essere impiegato cavetto schermato.

Il super-woofer può essere grande quanto il locale consente; o si possono anche usare parecchi woofer da 30 o 40 cm o, meglio ancora, si può usare un woofer a tromba, il cui costo però è alquanto elevato.

Il posto migliore per sistemare il super-woofer è in un angolo della camera. Poiché vengono irradiati i suoni più bassi, non importa se vi sono mobili posti tra il super-woofer e l'ascoltatore. Si faccia però attenzione alle onde stazionarie che potrebbero nascere quando, di fronte all'altoparlante, si trovano superfici grandi e piane.

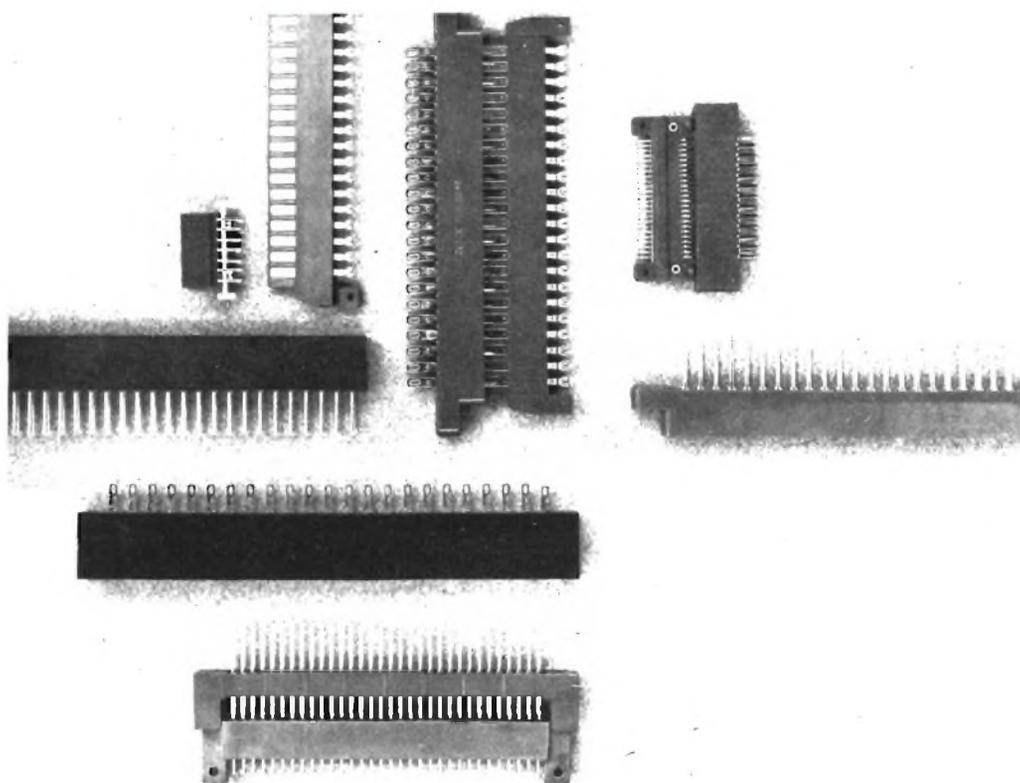
Un super-woofer è l'ideale per migliorare un debole responso ai bassi. L'aggiunta è relativamente semplice ed economica ed assicura bassi veramente potenti senza rimbombo alle note medie.



Questo semplice circuito mescola le uscite sinistra e destra ed inoltre pilota un unico amplificatore per i bassi, al di sotto dei 100 Hz.

La Philips-ELCOMA dispone di una vasta gamma di:

connettori per circuiti stampati



■ dal passo 0,2" al passo 0,04" ■ tipi professionali a norme MIL C-21097 B ■ tipi economici per impieghi civili ■ tipi compatibili con circuiti stampati a più strati ■ tipi speciali a richiesta.

Per informazioni rivolgersi a:

PHILIPS s.p.a. - Sez. **ELCOMA** - Reparto Microelettronica professionale - P.zza IV Novembre, 3 - 20124 Milano - Tel. 6994



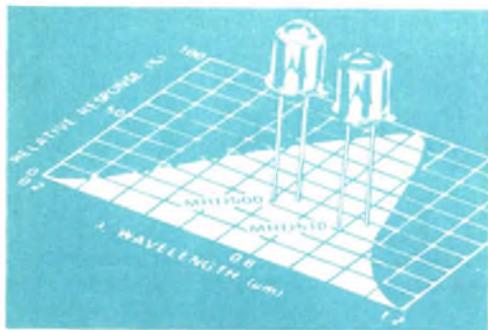
argomenti sui TRANSISTORI

L'optoelettronica si sta rapidamente affermando come una tecnologia a sé stante la quale, in futuro, potrà stare alla pari con le microonde, la telemetria, la strumentazione, ecc. come applicazioni e numero di tecnici specializzati. Si tratta di un campo di applicazione delle tecniche sia ottiche sia elettroniche, il quale può offrire grandi soddisfazioni agli sperimentatori.

Con la luce come comune denominatore, l'optoelettronica impiega quattro generi di dispositivi: sorgenti, direttori, modificatori e rivelatori o elementi sensibili. Le unità del primo tipo possono essere semplici come la comune lampada ad incandescenza od insoliti come i laser di alta potenza. I direttori di luce comprendono lenti, prismi e riflettori; tipici modificatori sono i filtri, i polarizzatori ed i modulatori. La categoria dei rivelatori comprende particolari uni-

tà come i fotodiodi, i moltiplicatori di luce, i fotoFET e gli amplificatori Darlington ad alto guadagno con fototransistori. Anche se alcuni di questi dispositivi sono noti già da alcuni anni, la rapida espansione della fotoelettronica è dovuta, in gran parte, allo sviluppo di vari nuovi componenti semiconduttori optoelettronici, ed in special modo di sorgenti luminose e di elementi sensibili.

Due importanti costruttori hanno recentemente introdotti diodi emettitori di luce (LED) incapsulati in plastica ed adatti per applicazioni dilettaistiche. Il tipo MLED600 della Motorola ed il tipo MV50 della Monsanto sono essenzialmente simili, in quanto entrambi sono diodi all'arseniato-fosfato di gallio, emettono luce rossa visibile, richiedono circa 40 mA per la massima uscita, funzionano a basse tensioni (fino a 2 V) ed hanno tempi di responso dell'ordine del nanosecondo. Con una durata utile di servizio estremamente lunga (fino a circa cento anni) i due dispositivi sono più costosi delle comuni lampadine, ma possono competere con le speciali lampadine ad incandescenza di lunga durata. Lo sperimentatore ed il progettista possono scegliere tra molti elementi fotosensibili semiconduttori commerciali, comprendenti cellule fotovoltaiche o solari, fotodiodi e persino unità a molti stadi come i circuiti integrati amplificatori fotosensibili. La maggior parte dei dispositivi ha caratteristiche elettriche ed ottiche molto varie; può accadere, tuttavia, che non vi sia una unità singola ideale per un'applicazione specifica.



I fotodiodi della Motorola hanno tempi di responso di 1 nsec soltanto e si usano come elementi sensibili in circuiti di commutazione.

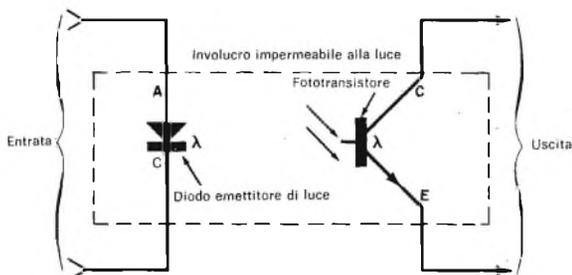


Fig. 1 - In un involucro TO-5 sono montati un diodo emettitore di luce ed un fototransistore. Progettato per l'impiego in commutatori ad alta velocità, il dispositivo ha una resistenza d'isolamento tra entrata ed uscita di 100.000 M Ω .

I sistemi ottici di comunicazione, i circuiti commutatori o logici ed i rivelatori di raggi laser ad impulsi richiedono elementi sensibili con tempi di responso rapidissimi. Una buona unità per queste applicazioni potrebbe essere uno dei nuovi fotodiodi *pin* della Motorola, di tipo MRD500 o MRD510, i quali hanno un tempo di responso tipico di 1 nsec. Le due unità sono simili tra loro, tranne che per l'involucro; il tipo MRD500 ha una lente convessa che restringe il campo visivo ed una tipica sensibilità di radiazione di 1,8 $\mu\text{A}/\text{mW}/\text{cm}^2$ mentre il tipo MRD510, provvisto di un vetro piano per un più ampio campo visivo, ha invece una sensibilità di 0,4 $\mu\text{A}/\text{mW}/\text{cm}^2$.

Se in un determinato progetto il parametro critico è la sensibilità anziché il tempo di responso, lo sperimentatore ed il progettista possono scegliere tra la serie di elementi fotosensibili 2N5777/80 della GE. Adatti per allarmi e circuiti di controllo, questi dispositivi sono amplificatori Darlington fotosensibili planari al silicio *npn* economici, incapsulati in resina trasparente. Le sensibilità vanno da 0,25 $\text{mA}/\text{mW}/\text{cm}^2$ a 1 $\text{mA}/\text{mW}/\text{cm}^2$, a secondo dei tipi.

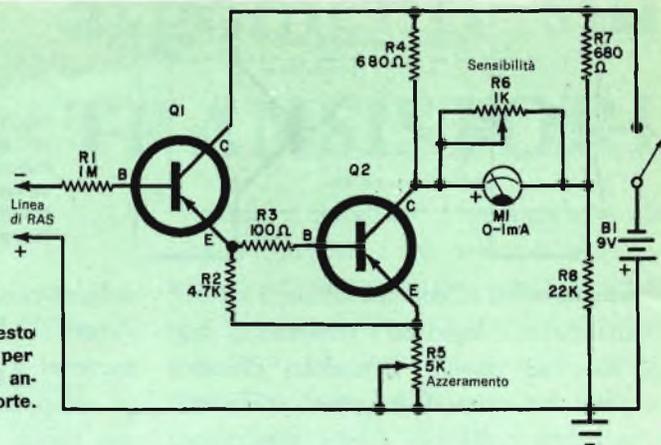
In alcuni dispositivi optoelettronici vengono combinati emettitori di luce a stato solido e relativi rivelatori. Tipico è il MCT1 della Monsanto, illustrato nella fig. 1, il quale è composto da un LED all'arseniato di gallio e da un fototransistore *npn* al silicio strettamente accoppiati in un in-

volucro non più grande di quello dei transistori TO-5. Usati principalmente in commutatori a stato solido ad alta velocità e in accoppiatori di segnale, questi dispositivi hanno resistenze d'isolamento tra entrata ed uscita dell'ordine dei 100.000 M Ω . In funzionamento, le correnti di segnale in entrata vengono convertite in radiazione di luce da un LED direttamente accoppiato ad un rivelatore fotosensibile, il quale controlla la corrente d'uscita. Poiché l'unico mezzo di accoppiamento è la luce, non esiste collegamento elettrico tra i circuiti di entrata e di uscita.

Circuiti a transistori - Utilizzabile come indicatore di sintonia o per misurare l'intensità relativa di segnali, un S-meter può essere un valido accessorio per qualsiasi ricevitore dilettantistico, per l'ascolto di onde corte o di radiocomunicazioni. Chi desiderasse aggiungere questo strumento al proprio economico ricevitore per onde corte, può realizzare il circuito riportato nella fig. 2, il quale può essere montato in poche ore ed è adatto per tutti i ricevitori a valvole.

Il ripetitore d'emettitore Q1, unitamente al resistore d'isolamento R1, assicura un'alta impedenza d'entrata per ridurre al minimo il carico sul circuito RAS del ricevitore. Il resistore R2 funge da carico d'emettitore per Q1 e R3 come resistore d'accoppiamento interstadio limitatore di corrente. Il transistor Q2 ed il suo resistore d'emettitore R5 formano uno dei

Fig. 2 - Facile da costruire, questo S-meter è un valido accessorio per qualsiasi ricevitore per dilettanti od anche per gli ascoltatori di onde corte.



lati bassi di un circuito a ponte; R8 forma l'altro lato basso corrispondente mentre R4 e R7 formano i lati superiori. Lo strumento M1, con in parallelo il controllo di sensibilità R6, viene usato per misurare lo sbilanciamento del ponte.

In funzionamento, una variazione della tensione RAS del ricevitore, risultante da una variazione dell'intensità del segnale RF, viene amplificata da Q1 ed applicata a Q2 causando una corrispondente variazione nel bilanciamento del ponte e quindi dell'indicazione di M1. Più alta è la tensione di RAS e maggiore è l'indicazione (corrente) dello strumento e viceversa.

I componenti necessari per il montaggio sono facilmente reperibili; i transistori sono di tipo *pnp* per impieghi generici tipo AC 126 e tutti i resistori, salvo i potenziometri lineari R5 e R6, sono da 0,5 W. Per la costruzione dello S-meter può essere adottata qualsiasi tecnica, in quanto la disposizione delle parti e dei collegamenti non è critica. Il circuito può essere montato su una basetta perforata montata direttamente sullo strumento usandone i morsetti.

Lo S-meter si installa collegandone i terminali d'entrata alla linea negativa di RAS del ricevitore ed a massa, com'è in-

dicato nello schema. Se vi è spazio disponibile, lo strumento può essere montato direttamente nel mobile del ricevitore od anche esternamente. In questo caso, si potrà usare una scatoletta con pannello inclinato effettuando i collegamenti con un cavetto microfonico schermato. Dopo l'installazione, si regola R5 per azzerare lo strumento con zero segnale d'entrata (terminali d'antenna in cortocircuito), e si regola R6 per un'indicazione a fondo scala con la più forte stazione che può essere ricevuta.

Circuiti nuovi - Descritto in un bollettino tecnico pubblicato dalla G.E. per l'uso del transistor programmabile ad unigiunzione di tipo D13T, il circuito oscillatore a bassa tensione riportato nella *fig. 3* può essere usato per molte applicazioni. Tipicamente, può essere incorporato in orologi numerici, temporizzatori, circuiti di deflessione, strumenti, strumenti elettronici musicali e controlli industriali.

Il circuito estremamente semplice, può essere montato, per prove sperimentali, in meno di un'ora. È essenzialmente un oscillatore a rilassamento, che presenta il ben noto circuito RC temporizzatore. In funzionamento, Q1 all'inizio è in stato di

non conduzione. Il condensatore C1 si carica lentamente attraverso R1 fino a che la sua tensione arriva alla tensione di rottura anodo-catodo di Q1, come prestabilito dal potenziale di soglia del dispositivo determinato dal partitore di tensione R3-R4. A questo punto, Q1 si commuta in stato di conduzione scaricando C1 attraverso R2 e sviluppando uno stretto impulso positivo ai capi di questo resistore (punto Y). Contemporaneamente, un impulso negativo appare ai capi di R4 (punto X). Con C1 scarico, Q1 si commuta nuovamente in stato di non conduzione ed il processo si ripete. L'alimentazione viene fornita da B1, controllata dall'interruttore S1.

La disposizione delle parti e dei collegamenti non è critica e l'oscillatore può essere montato su un piccolo telaio, su una basetta perforata o su un adatto circuito stampato, secondo le preferenze individuali. Con i valori specificati nella *fig. 3*, la frequenza di funzionamento è di circa 1.000 Hz. Entro limiti moderati, questa frequenza può essere abbassata, usando un valore più alto per C1, oppure maggiorata usando un valore minore.

Prodotti nuovi - La TRW Semiconductors Incorporated ha annunciato una nuova serie di transistori da 3 GHz, progettati per funzionare con 28 V d'alimentazione. La serie comprende quattro dispositivi con potenze d'uscita che vanno da 300 mW per il tipo PT6669 a 5 W per il tipo PT6636. In involucro con terminali in linea, le nuove unità possono fornire guadagni da 3 dB a 6 dB a seconda dei tipi. Ad un livello di frequenze più basso, ma forse di interesse più immediato per i dilettanti esperti, la Motorola Semiconductor Products ha progettato un gruppo di transistori RF di potenza al silicio in grado di fornire fino a 12 W d'uscita nella gamma 450-470 MHz. Progettati per l'impiego come amplificatori di potenza

nelle bande MF-UHF usate soprattutto dalla polizia, dalle autopubbliche e dagli impianti industriali di comunicazione, i nuovi transistori, dal tipo 2N5644 al tipo 2N5646, sono adatti per applicazioni in apparecchiature funzionanti a 520 MHz. I tre nuovi dispositivi vengono forniti in involucri con terminali in linea ed a bassa induttanza. Progettati per funzionare con un'alimentazione di 12,5 V, i transistori presentano una costruzione ad emettitore bilanciato, molto resistente ai danni derivanti da disadattamenti di impedenza o disaccordi.

La Motorola ha anche annunciato un nuovo circuito integrato monolitico indicatore di sintonia destinato all'uso in televisori a colori e ricevitori MF. Il dispositivo, che richiede solo l'aggiunta di una lampadina miniatura, viene usato per confrontare le tensioni d'entrata fornite dal rivelatore a rapporto. Se queste tensioni sono uguali, la lampadina si accende; se sono differenti, e se quindi è necessario un ritocco della sintonia, la lampadina rimane spenta. Denominato MC1335, il nuovo circuito integrato è racchiuso in un involucro con terminali su due linee e richiede 20 V d'alimentazione.

Un transistore ad effetto di campo speri-

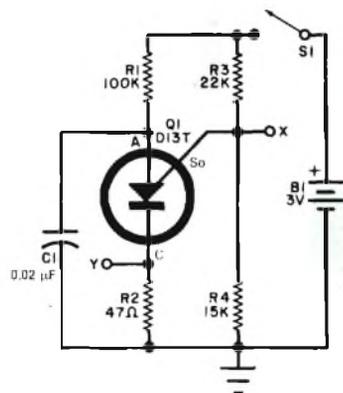


Fig. 3 - Questo circuito oscillatore a bassa tensione con transistore programmabile ad ungiunzione può essere usato per molti scopi.

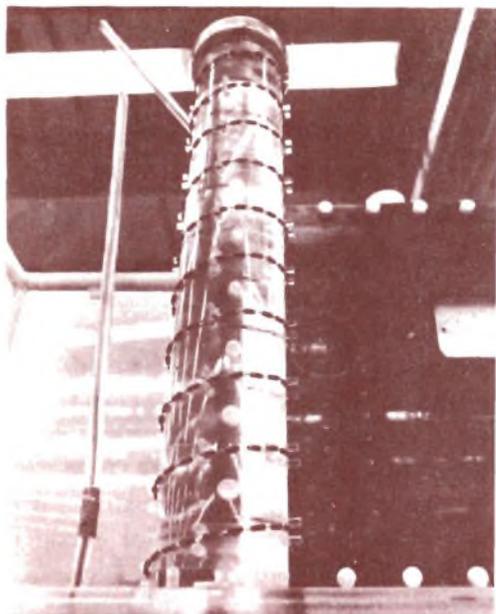


Fig. 4 - Ramo di un circuito ad alta tensione, realizzato dalla General Instruments Europe.

mentale, capace di sopportare fino a 40 W, è stato costruito dagli esperti dell'istituto giapponese di ricerche sui semiconduttori. Questa capacità di potenza è stata ottenuta adottando una configurazione interna completamente nuova e diversa da quella dei normali FET. Sono state usate varie tecniche; anzitutto, la tensione di rottura è stata elevata usando uno strato semiconduttore spesso di tipo n tra gli elettrodi emettitore e collettore. In secondo luogo, il flusso della corrente è stato distribuito su tutta l'area della basetta usando una regione di base di tipo p a forma di graticola con la lunghezza del canale di base ridotta per ridurre al minimo le cadute interne di tensione. Anche se le unità iniziali possono sopportare solo 200 V a 200 mA, gli studi teorici hanno dimostrato che è possibile fabbricare unità che possono sopportare un migliaio di volt con parecchi amper migliorando le tecniche di fabbricazione. Con un ulteriore lavoro, potranno perciò essere realizzati FET da parecchi chilowatt.

Un programma denominato MM (Matched Modules) è stato annunciato dalla General Instruments Europe per assistere i costruttori di apparecchiature ad alta tensione che debbono risolvere problemi circuitali con tensioni superiori ai 20 kV. Questa ditta ha infatti realizzato numerose serie di raddrizzatori al silicio per alta tensione e con caratteristiche di alta affidabilità, denominati HA, HB, e HM, nonché la serie HP-K ad alta miniaturizzazione ed a basso costo. Questa serie di dispositivi copre, nel suo complesso, una gamma di tensioni da 2,5 kV a 10 kV - 20 kV. Il nuovo programma MM consentirà l'applicazione ed il funzionamento in serie di questi dispositivi, in modo da raggiungere senza difficoltà qualsiasi tensione. Com'è noto, il funzionamento in serie di più elementi raddrizzatori al silicio comporta il superamento di numerosi problemi circuitali, dovuti alla dispersione di alcune caratteristiche elettriche dei singoli componenti usati.

In base al programma MM, i dispositivi per alta tensione prodotti dalla G.I. Europe possono venire suddivisi in gruppi selezionati secondo le stesse tolleranze. Ciascun gruppo di dispositivi è quindi individuato da un apposito codice, che sta ad indicare con quale altro dispositivo dello stesso gruppo ogni raddrizzatore può essere connesso in serie.

Attualmente la G.I. Europe ha suddiviso i suoi raddrizzatori per alta tensione di ogni serie in sei gruppi, ed ha reso più economica la realizzazione dei circuiti a più rami, offrendo agli utilizzatori una speciale riduzione di prezzo per uno stesso ordine di unità MM appartenenti a gruppi di serie differenti. Nella *fig. 4* è illustrato un ramo di un circuito ad alta tensione.

Circuiti integrati - Un nuovo, importante passo per giungere a ridurre i costi dell'integrazione su larga scala dei circuiti MOS è stato compiuto dalla General Instrument Europe. Un gruppo di ingegneri del laboratorio di sviluppo di questa ditta è infatti riuscito a realizzare un processo di produzione che consente di incapsulare nella plastica i circuiti integrati MOS. Sottoposti ad un severo programma di prove di durata, questi circuiti hanno dimostrato una funzionalità ed un'affidabilità pari a quella sperimentata nello stesso tipo di dispositivi montati in contenitore di ceramica.

La tecnologia MTOS della General Instrument permette infatti l'integrazione di centinaia di transistori MOS/FET su una piastrina di silicio, le cui dimensioni sono inferiori ai 10 mm². La maggior parte di questi circuiti necessita quindi di molte entrate ed uscite, per cui è essenziale un contenitore a molteplici estremità.

Sino ad ora si sono sempre dovuti utilizzare costosi contenitori di ceramica per salvaguardare il circuito dall'umidità ed assicurarne un'alta affidabilità. Ora negli stabilimenti di Napoli, sono stati ottenuti gli stessi risultati incapsulando la piastrina di silicio in contenitori plastici del tipo "Dual in Line" che è possibile produrre a costi molto ridotti.

Il nuovo metodo di incapsulamento segue in larga misura concetti tecnici completamente nuovi ed utilizza un tipo di plastica di recente realizzazione. Prima di iniziare il processo di fabbricazione in serie dei nuovi circuiti in contenitore plastico, i ricercatori hanno sottoposto un gruppo di dispositivi sperimentali ad una vasta serie di prove di durata sia a temperatura ambiente sia a temperature molto elevate. Gli stessi dispositivi sono quin-

di stati sottoposti a vari test funzionali, durante i quali si è data particolare importanza alle misure della corrente di dispersione all'entrata del circuito. Un'eccellente stabilità della corrente ha dimostrato la bontà del nuovo processo d'incapsulamento.

Questi nuovi componenti hanno così potuto essere immessi sul mercato; si tratta di cinque nuovi tipi di circuiti integrati divisori di frequenza le cui sigle sono AY-1-6721/4, AY-1-6721/5, AY-1-6721/6, AY-1-5050 e AY-1-6722; essi contengono rispettivamente 4, 5, 6, 7 e 8 toggle flip-flop, ed operano in tutto il campo di frequenze dalla c.c. ad 1 MHz. I divisori a 4, 5 e 6 stadi sono forniti in contenitori del tipo TO-5 a 10 terminali, mentre quello a 8 stadi ha un contenitore a 16 terminali, tipo DIL. Il divisore a 7 stadi AY-1-5050 (fig. 5) è in contenitore di plastica a 14 terminali di tipo DIL. Questi divisori sono fabbricati con la tecnologia MTOS (Metal-Thick Oxide-Silicon) della

Fig. 5 - Una serie del primo dispositivo in plastica della G.I., l'AY-1-5050, all'uscita dalle presse.



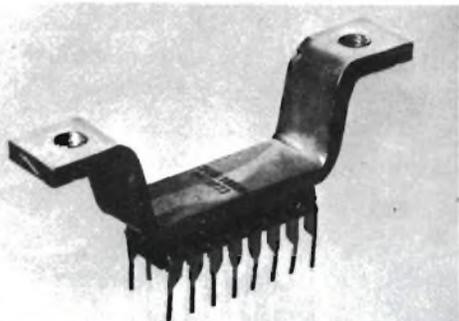


Fig. 6 - Esempio dei nuovi circuiti integrati lineari realizzati recentemente dalla S.G.S.

General Instrument Europe e sono perfettamente compatibili con ogni altro tipo di circuito MOS.

L'elevata impedenza d'ingresso (dell'ordine dei megaohm) e la bassa impedenza di uscita (all'incirca $3 \text{ k}\Omega$ in entrambi i livelli logici) permettono semplici soluzioni per i problemi di interfaccia con circuiti a transistori o con componenti di altre serie logiche. Alcune delle principali applicazioni dei divisori di frequenza sono negli organi elettronici, negli orologi elettronici ed in tutti quegli strumenti aventi un oscillatore a quarzo quale riferimento di frequenza o che derivano la frequenza da un'unica sorgente centrale.

Anche la S.G.S. ha nuovamente incrementata la propria serie di circuiti integrati lineari, con l'introduzione sul mercato di tre nuovi dispositivi: TAA621, TBA231 e TBA271, di cui nella *fig. 6* viene presentato un esemplare.

Il TAA621 è un circuito integrato lineare monolitico, progettato come amplificatore di bassa frequenza per apparecchi televisivi, radio e giradischi con testina a cristallo. Con un minimo numero di componenti esterni e senza alcuna regolazione esterna, questo dispositivo permette di ottenere un'alta efficienza, una bassa distorsione armonica totale ed un'alta reiezione. Il dispositivo è altresì molto versatile e può essere usato in un largo campo di tensioni di alimentazione e di condizioni di

carico. Il TAA621 offre una potenza di uscita superiore a 4 W con $V_{CC} = 24 \text{ V}$, $R_L = 16 \Omega$ e con una distorsione del 10%. Il valore tipico della corrente di riposo è di $7,8 \text{ mA}$ e la reiezione all'alimentazione è di 44 dB . È incapsulato in un contenitore di potenza in plastica, del tipo dual-in line split con dissipatore esterno.

Il TBA231 è composto da due identici amplificatori operazionali, diffusi in un chip monolitico di silicio. Le caratteristiche di rumore e di alto guadagno sono estremamente stabili in una larga gamma di tensioni di alimentazione e di temperature; esso è protetto per i cortocircuiti sull'uscita ed è possibile alimentarlo sia con uno sia con due alimentatori.

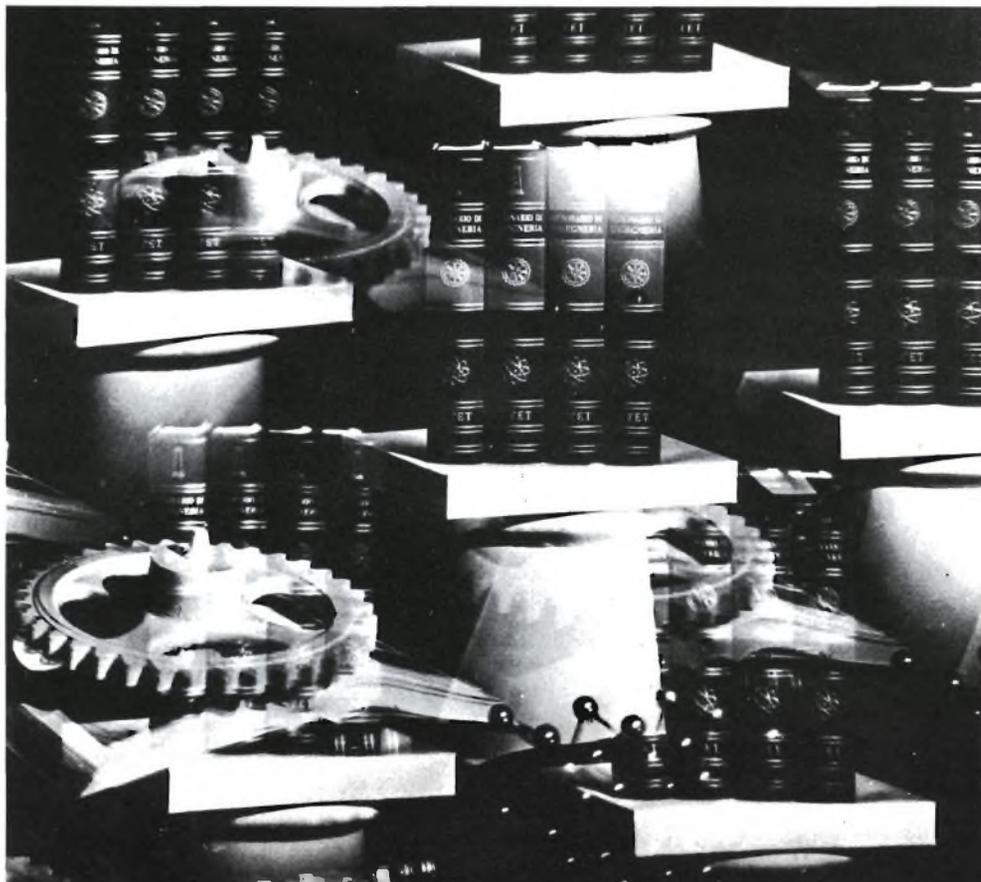
Le sue principali caratteristiche possono essere così riassunte: bassa figura di rumore: 2 dB ; alto guadagno di tensione: 86 dB ; separazione tra i canali: 140 dB ; variazione della tensione a modo comune in ingresso: $\pm 11 \text{ V}$.

Questo dispositivo è stato progettato per tutte quelle applicazioni ove siano richiesti due amplificatori operazionali ad alte prestazioni, ad esempio: preamplificatori stereo per giradischi e registratori, ricevitori per controllo a distanza TV. Esso è incapsulato in contenitore dip a 14 terminali.

Il TBA271 è un circuito integrato monolitico stabilizzatore di tensione appositamente studiato per stabilizzare la tensione di alimentazione dei diodi a capacità variabile, usati nei tuner TV. Esso è interamente compensato in temperatura e non richiede alcun componente esterno di taratura.

La tensione nominale stabilizzata è compresa tra 30 V e 36 V . Ha un basso coefficiente di temperatura: $-3,3 \div 1,6 \text{ mV}/^\circ\text{C}$, una bassa resistenza di zener 10Ω tipica e 25Ω massima. È incapsulato in un contenitore TO-18 con 2 terminali.





DIZIONARIO DI INGEGNERIA

fondato da ELIGIO PERUCCA - diretto da FEDERICO FILIPPI - con la collaborazione di 200 eminenti specialisti

S.M. □ E SOGNC

Il linguaggio dei tecnici dell'industria e dei ricercatori scientifici, dell'officina e della scuola, analizzato e ordinato nel DIZIONARIO D'USO dell'ingegnere moderno.

Un repertorio alfabetico che abbraccia l'intera specializzazione politecnica: dai campi tradizionali dell'ingegneria meccanica, civile, elettrotecnica, ai recenti indirizzi urbanistico, elettronico, spaziale, nucleare.



**RATE MENSILI
SENZA ANTICIPO**

10 VOLUMI - 20.000 VOCABOLI
15.000 ESEMPI PRATICI

schemi, illustrazioni e formule, a disposizione dell'ingegnere di fabbrica, del dirigente, del progettista, dello studente e dello studioso.

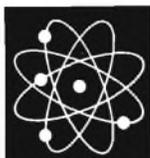
Vol. 1° (A-BA) Pag. XX-976 con
1654 illustrazioni e 1 tavola.

L. 30.000

Vol. 2° (BB-CH) Pag. XVI-1028
con 1750 illustrazioni e 3 tavole.

L. 30.000

Gli altri volumi sono in lavorazione



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

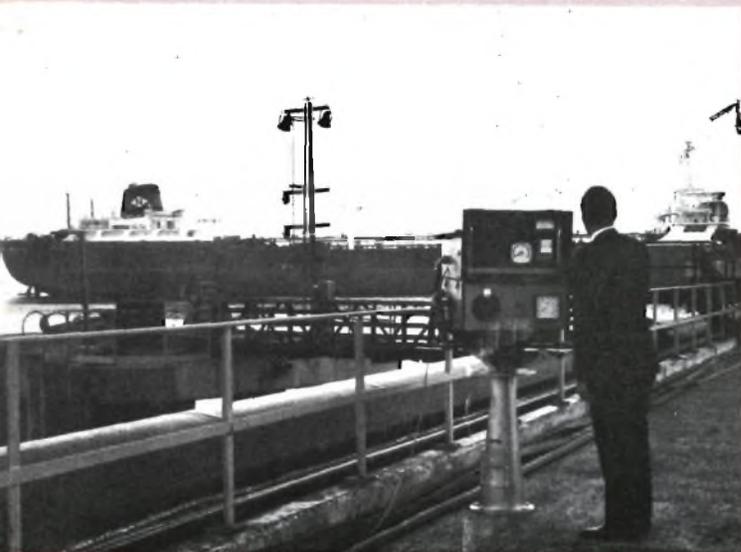
Prego farmi avere in visione, senza impegno da parte mia, l'opuscolo illustrativo del DIZIONARIO DI INGEGNERIA.

nome e cognome _____

indirizzo _____

novità in **ELETRONICA**

In stretta collaborazione con le più importanti ditte produttrici di lampade e con la Fibron Wolfgang Mellert KG Bretten, è stata realizzata la più grande (a detta dei costruttori) armatura illuminante esistente, il cui involucro di materia plastica, formato da un pezzo unico, è stato fabbricato secondo il processo di stampaggio a pressa. L'armatura illuminante in [®]Leguval (ved. foto) ha una lunghezza di 2,60 m ed è certamente destinata a schiudere nuovi campi d'applicazione alle lampade di materia plastica. La ditta su citata ha già fabbricato diversi milioni di lampade fluorescenti impiegando il prodotto della Bayer Leguval.



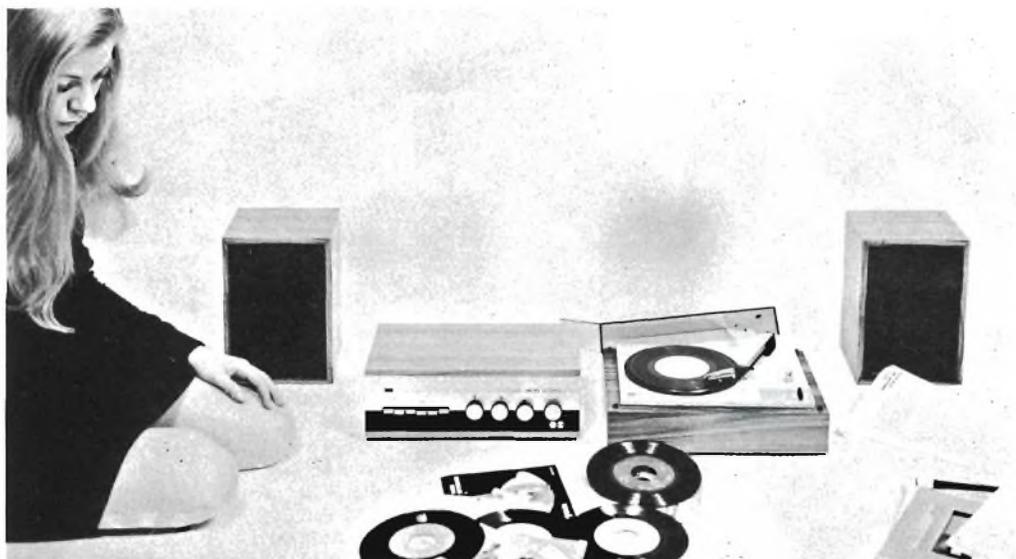
L'apparecchiatura visibile in primo piano nella foto è uno dei due trasmettitori a microonde che fa parte del sistema SAMI, messo a punto dalla ditta inglese Marconi Marine Division. Questo sistema, inteso a facilitare l'attracco delle superpetroliere, prende misurazioni della velocità di una nave con un'approssimazione di un piede al minuto, nonché della direzione mantenuta, in qualsiasi condizione atmosferica; i dati rilevati vengono poi trasmessi al pilota a bordo della nave. Il nuovo sistema, che dispone di controlli a distanza, è il risultato della collaborazione fra la Marconi Marine ed il Dipartimento radar del Ministero della tecnologia.



La ditta inglese Hartley Electromotives Ltd. ha realizzato un nuovo registratore a nastro stereofonico, denominato "Tape-Riter 4000"; si tratta di un apparecchio poco costoso e di ottima qualità, perfettamente funzionante anche in condizioni climatiche estremamente diverse. È utile per normali trasmissioni radio o per uso militare, industriale o nel settore della ricerca. Può essere collegato ad un generatore portatile o ad un gruppo elettrico da 12/24 V provvisto di convertitore. Nella foto è visibile un esemplare del registratore "Tape-Riter 4000", impiegato nel corso di un'esercitazione della polizia.

Un faro galleggiante in materiale plastico, armato con fibra di vetro, è stato messo a punto dalla ditta inglese Stone-Chance Division. Denominato "Osprey", l'unità pesa 3 t ed ha un diametro di soli 2 m circa. Emette un segnale luminoso intermittente visibile nel raggio di 11 miglia nautiche, richiede una manutenzione minima e può funzionare per diciotto mesi senza che sia necessario alcun controllo.





CORSO KIT HI-FI STEREO

Non è necessario essere tecnici per costruire un amplificatore Hi-Fi! Il metodo Elettrakit permette a tutti di montare, per corrispondenza, un modernissimo amplificatore Hi-Fi a transistori, offrendo un magnifico divertimento e la possibilità di conoscere a fondo l'apparecchio.

Elettrakit Le offre la sicurezza di costruirsi a casa Sua, con poca spesa e senza fatica, **un moderno ed elegante amplificatore Hi-Fi a transistori**: il mobile è compreso. Il metodo Elettrakit è facilissimo e veramente nuovo poiché, seguendone le istruzioni, Lei dovrà soltanto sovrapporre le parti, contrassegnate con un simbolo, sul circuito stampato che riporta gli stessi contrassegni e bloccarle con punti di saldatura. Sarà un vero divertimento per Lei vedere come con sole 10 lezioni riuscirà a completare il montaggio del Suo apparecchio, che in breve sarà perfettamente funzionante. Elettrakit Le manda a casa tutto il materiale necessario (transistori, mobile, ecc.), Lei non dovrà procurarsi nulla: **tutto è compreso nel prezzo** e tutto resterà Suo!

L'Allievo riceve tutti i componenti necessari per costruirsi il complesso Hi-Fi formato dall'amplificatore 4 + 4 W, da due cassette acustiche provviste di altoparlanti speciali, e da un giradischi stereofonico a tre velocità, con i relativi mobiletti come in figura.

Lei potrà montare questi magnifici apparecchi con le Sue mani divertendosi e imparando!

**SE VOLETE REALIZZARE UN
COMPLESSO DI AMPLIFICAZIONE
RICHIEDETE INFORMAZIONI
GRATUITE ALLA**



Scuola Radio Elettra
10126 Torino Via Stellone 5/357

Alimentatori senza trasformatore

Un alimentatore di potenza a bassa tensione, che non necessita di trasformatore, è stato messo a punto dai tecnici della IBM. Il nuovo dispositivo è più leggero e più compatto degli alimentatori normali dotati di trasformatore; inoltre, alle alte frequenze, è privo di rumore.

La realizzazione del nuovo alimentatore di potenza è stata possibile partendo dall'idea di caricare un gruppo di condensatori in serie e di scaricarli poi in parallelo. In tal modo, la carica si ripartisce fra gli n condensatori, i quali sopportano una tensione uguale ad $1/n$ della tensione d'uscita. La scarica, che avviene a questa tensione ridotta e con i condensatori in parallelo, dà luogo ad una corrente n volte più grande della corrente d'entrata.

I componenti fondamentali di questi alimentatori di potenza sono transistori, diodi, resistori e condensatori normalizzati. Modificando i collegamenti elettrici, è possibile isolare il carico dalla linea d'alimentazione, cosicché ogni lato può essere messo a terra con sicurezza. Questi dispositivi isolati possono anche essere interconnessi per fornire in uscita corrente continua ad onda intera.

Per regolare l'uscita e mantenerla molto stabile, si aggiunge un amplificatore di controllo ed un riferimento di tensione. Lo studio iniziale di questo progetto ha messo in evidenza una variazione di tensione inferiore ad un millivolt, con un'uscita di $0,3 \div 1$ A a 10 V.

Costruiti con componenti separati, gli alimentatori potrebbero risultare relativamente costosi; utilizzando, invece, i circuiti integrati, essi possono competere sul mercato con gli alimentatori di potenza convenzionali.

Il circuito fondamentale del nuovo alimentatore di potenza è rappresentato nella *fig. 1*. I condensatori C sono caricati per mezzo dei diodi D_S disposti in serie, mentre i transistori Q_P in parallelo sono polarizzati inversamente, rispetto allo stato di riposo, tramite il resistore R_P . Non appena la tensione d'entrata scende al di sotto del suo valore di picco, i diodi D_S interrompono il ramo del circuito; una piccola corrente fluisce attraverso il resistore R_{P3} , per cui il transistore Q_{P3} si eccita. Grazie al guadagno di corrente in Q_{P3} , il resistore R_{P2} è percorso da una corrente maggiore: la situazione si ripete lungo la linea. Quando entra in azione Q_{P1} , il condensatore C_1 eroga corrente al carico; allorché la tensione di linea diminuisce di tanto quanto basta ad inserire il diodo D_{N2} , la corrente fluisce da C_2 verso il carico. Il condensatore finale C_3 comincia a scaricarsi quando il valore della tensione di linea è sceso molto vicino allo zero.

Il circuito della *fig. 1*, comunque, non è isolato: un lato del carico è legato ad un lato della linea. Opportune modifiche, riportate nella *fig. 2*, eliminano queste limitazioni. Con l'aggiunta dei diodi D_P e D_N è possibile connettere il carico e la linea in qualunque maniera, senza interferire con il funzionamento del circuito, mentre la corrente di dispersione attraverso l'interconnessione è molto piccola, pari a circa $100 \mu A$. Il semplice comando della tensione di linea attraverso R_{P3} del circuito non isolato è stato sostituito da un dispositivo di commutazione delle correnti. I diodi D_{CP} e D_{CN} (triplicati per fornire una adeguata caduta di tensione) deviano la

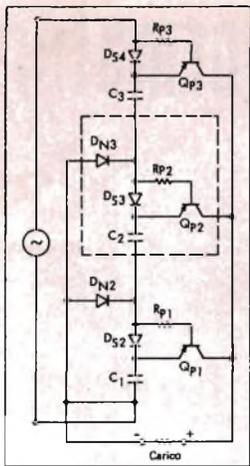


Fig. 1

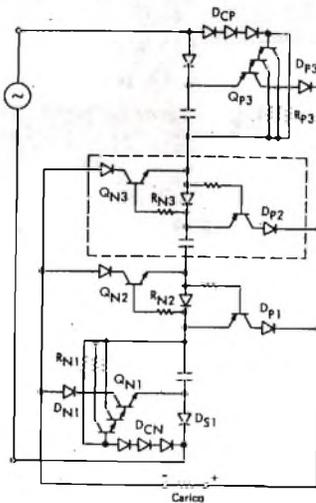


Fig. 2

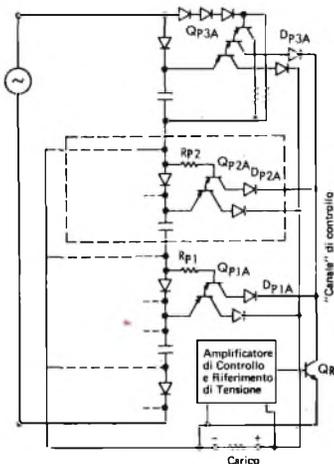


Fig. 3

corrente fissata attraverso R_{P1} e R_{N3} , rendendo la corrente di pilotaggio indipendente dalla tensione relativa fra linea e carico. La triplice cascata di transistori Q_{N1} e Q_{P3} produce un alto guadagno di corrente e permette l'impiego di una piccola corrente di controllo.

Il dispositivo isolato ha un altro vantaggio: mentre con la configurazione della *fig. 1* si ottiene un'uscita a semionda, due dei circuiti isolati possono essere connessi con le uscite in parallelo e con le entrate in parallelo inverso, in modo da fornire un raddrizzamento ad onda intera ed una uscita continua.

La *fig. 3* mostra come, con l'aggiunta di una retroazione, sia possibile costruire un alimentatore di potenza che regola la sua uscita di tensione.

I resistori R_P controllano ora la commutazione dei transistori e dei diodi Q_{PA} e D_{PA} supplementari che sono presenti in ogni stadio. Questo accoppia le basi di Q_P con un canale di controllo; la conduzione attraverso i Q_P è ora controllata dalla tensione di emettitore relativa al canale. La tensione sul canale di controllo viene regolata dal transistor Q_R , nel quale il flusso di corrente è controllato da un segnale differenziale tra la tensione d'uscita ed una tensione standard di riferimento. L'uscita nei circuiti regolati ha un'ondulazione ("ripple") che consiste in un transitorio di brevissima durata e con un'ampiezza inferiore a 40 mV. Questo può essere eliminato usando un amplificatore di controllo che abbia una buona risposta in alta frequenza.

Questi tre tipi di circuito hanno già trovato applicazione in alcuni modelli sperimentali con dodici stadi, ottenuti ripetendo i componenti che sono racchiusi entro le linee tratteggiate degli schemi.

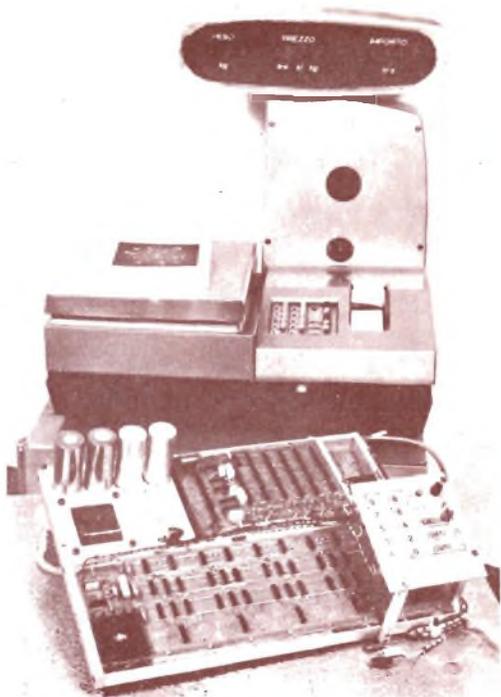


BILANCE ELETTRONICHE

La consegna rapida di una quantità prototipo di circuiti integrati TTL da parte del fornitore TISCO, una sussidiaria della Texas Instruments Incorporated, ha consentito alla società elettronica italiana ASPN 3007 di Gazzada Schianno - Varese di progettare una bilancia elettronica (ved. foto) estremamente avanzata.

Detta bilancia non solamente pesa, ma indica al commerciante ed al cliente il prezzo della merce ed il costo totale mediante separati tubi luminosi Nixie, quindi stampa l'entità della spesa. L'unità è equipaggiata con circuiti integrati TI per un totale di cento componenti, tutti sono montati su due carte a circuito stampato delle dimensioni di 150 x 375 mm e 150 x 130 mm.

La nuova bilancia pesa sino a 5 kg ed è così sensibile da percepire il peso di una piccola moneta. Il prezzo della merce per chilogrammo è inserito per mezzo di pulsanti numerati da 0 a 9 su un piccolo pannello. Non appena la merce è posta sul piatto, appare il prezzo che contemporaneamente viene stampato.



Cambiando il prezzo unitario, una merce dopo l'altra può essere aggiunta sul piatto e valutata separatamente, mentre il totale viene automaticamente calcolato, reso visibile e stampato. Quando il piatto viene vuotato, l'indicatore si azzerava. Gli oggetti non valutati in base al peso, o quelli pre-imballati e prezzati possono essere aggiunti al totale senza essere pesati. Un pulsante di "cancellazione" elimina gli errori. Nei supermercati, ove può essere installato un certo numero di queste bilance, l'uscita di ognuna può essere collegata ad un'addizionale centralizzata onde registrare la contabilità. Senza l'uso di circuiti integrati questa macchina non si sarebbe potuta costruire, in quanto componenti normali richie-

derebbero un volume quindici volte maggiore ed un costo maggiorato circa del 25%.

La ditta inglese Research and Industrial Instruments Co. ha invece realizzato una microbilancia elettronica, di semplice e rapido funzionamento, con una portata di 5 g.

Lo strumento è particolarmente adatto per pesatura analitica, pesatura automatica di campioni, pesatura a distanza di campioni radioattivi, pesatura di componenti a transistori, e per misure di termogravimetria, suscettibilità magnetica, gascromatografia, assorbimento atmosferico e misura di forze piccole.

Detta bilancia ha una precisione dello 0,05 - 0,001 per cento rispetto al campo di misura impiegato; un'unica taratura registra tutti i campi, che possono però essere messi a punto anche singolarmente. Piatti e staffe portanti sono accoppiati in peso.

Oltre ad essere meno sensibile alle vibrazioni delle bilance meccaniche, lo strumento consente di effettuare il controllo a distanza. Un filtro di rumore, incorporato nell'unità di controllo, attenua la rumorosità del sistema. I componenti elettronici sono a stato solido. L'apparecchiatura è costituita da una bobina e da un nastro, disposti in modo tale che l'asse di entrambi si trovi in

un piano orizzontale. Il nastro di torsione è dotato di uno specchio, ed il sistema è simile a quello di un galvanometro a sospensione.

Un giogo orizzontale è fissato alla bobina, ad angolo retto rispetto all'asse di quest'ultima. I piatti di pesata sono montati a perno a ciascuna estremità del giogo. La misura di un peso collocato in uno dei piatti è data dalla corrente che deve essere applicata alla bobina per riportare il giogo in posizione di equilibrio, e il risultato viene indicato su un contatore per la lettura dello zero.

La corrente viene fornita da un servosistema azionato da un fascio di luce, riflesso dallo specchio che correda il nastro di torsione e diretto ad una coppia di fotocellule accoppiate. Le uscite tra loro differenti vengono inviate ad un amplificatore, il quale fornisce alla bobina una corrente di "ripristino".

La corrente applicata, proporzionale al carico da pesare, sviluppa una tensione attraverso i resistori del campo prestabilito, e la caduta di tensione viene determinata da un potenziometro accoppiato ad un quadrante a doppia scala, fornendo la misura diretta del peso.

L'alimentazione è effettuata da corrente da 110-120 V o 220-240 V, 50-60 Hz, o da una pila a secco da 12 V.



Campione di frequenza a 500 kHz e 50 kHz

Per una precisa calibratura del vostro ricevitore

Il calibratore a cristallo è lo strumento più versatile a disposizione dei radioamatori e degli ascoltatori di onde corte per controllare con precisione la calibratura dei ricevitori. La maggior parte dei calibratori a cristallo del commercio funziona su una frequenza fondamentale di 100 kHz con segnali marcatori multipli ottenuti dalle armoniche della fondamentale distanziati di 100 kHz.

La principale difficoltà è che i punti di marcatura sono inflessibilmente situati ad intervalli predeterminati; perciò, se si deve sintonizzare il ricevitore nella gamma HF tra 20 MHz e 30 MHz, dove i segnali marcatori sono ravvicinati, è spesso difficile determinare se il ricevitore è regolato a 20,1 MHz oppure a 20,2 MHz. Nelle basse frequenze d'ascolto, invece, i segnali marcatori possono essere troppo distanziati per una buona copertura. Quindi, se si potesse avere un campione di frequenza in grado di fornire segnali marcatori ad intervalli sia di 50 kHz sia di 500 kHz, questo strumento risulterebbe molto più utile. Il campione di frequenza che descriviamo è stato progettato in base a queste considerazioni.

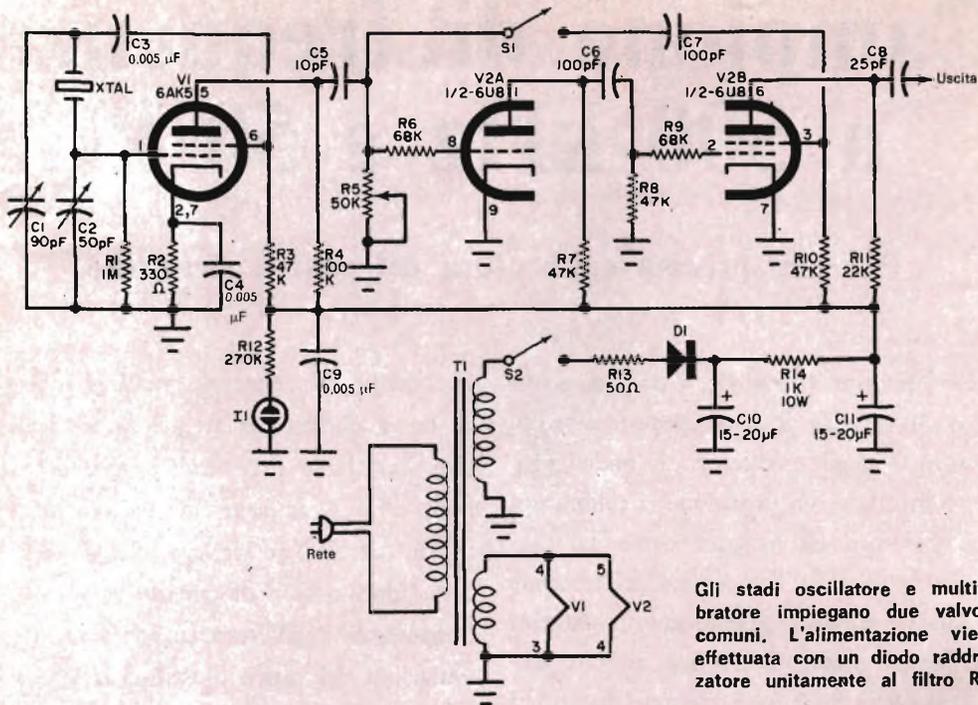
Il circuito - Il campione di frequenza è essenzialmente un convenzionale calibratore

a cristallo che offre il grande vantaggio di poter dividere la frequenza fondamentale. Lo stadio oscillatore a cristallo (V1 nello schema) impiega una valvola tetrodo in un circuito ad accoppiamento elettronico. Questo tipo di circuito assicura una buona stabilità di frequenza, in modo che variazioni del carico d'uscita hanno scarso effetto sul circuito d'entrata.

Non vi sono elementi reattivi nei circuiti di placca e di griglia schermo. Come risultato dell'eliminazione di qualsiasi traccia di carico risonante, la frequenza fondamentale e le sue armoniche sono libere di apparire all'uscita dello stadio.

Gli stadi V2A e V2B servono per un duplice scopo: con S1 aperto funzionano come amplificatore diretto; chiudendo invece S1, una rete di reazione dalla griglia schermo di V2B alla griglia di V2A, attraverso C7 e S1, collega i due stadi per formare un multivibratore. Anche in questo caso, l'uso di un tetrodo per V2B consente il collegamento di carichi ad alta o bassa impedenza al campione di frequenza senza dannosi effetti sul circuito.

Il multivibratore tipico, essenzialmente un circuito instabile, viene eccitato dal segnale stabilizzato a cristallo proveniente da V1.



Gli stadi oscillatore e multivibratore impiegano due valvole comuni. L'alimentazione viene effettuata con un diodo raddrizzatore unitamente al filtro RC.

MATERIALE OCCORRENTE

- C1 = condensatore semifisso da 90 pF
- C2 = condensatore semifisso da 50 pF
- C3, C4, C9 = condensatori ceramici da 0,005 μ F
- C5 = condensatore ceramico da 10 pF
- C6, C7 = condensatori ceramici da 100 pF
- C8 = condensatore ceramico da 25 pF
- C10, C11 = condensatori elettrolitici da 15-20 μ F - 250 V
- D1 = diodo 1N3195 (opp. BY100, opp. BY127)
- R1 = resistore da 1 M Ω - 0,5 W
- R2 = resistore da 330 Ω - 0,5 W
- R3, R7, R8, R10 = resistori da 47 k Ω - 0,5 W
- R4 = resistore da 100 k Ω - 0,5 W
- R6, R9 = resistori da 68 k Ω - 0,5 W
- R11 = resistore da 22 k Ω - 0,5 W

- R12 = resistore da 270 k Ω - 0,5 W
- R5 = potenziometro lineare da 50 k Ω
- R13 = resistore da 50 Ω - 5 W
- R14 = resistore da 1 k Ω - 10 W
- S1, S2 = interruttori semplici
- T1 = trasformatore d'alimentazione; secondari: 125 V - 100 mA e 6,3 V
- V1 = valvola 6AK5
- V2 = valvola 6U8
- Xtal = cristallo da 500 kHz con zoccolo relativo

Scatoletta metallica, zoccoli portatubo a 7 e 9 terminali, filo per collegamenti, stagno, minuterie di montaggio e varie

Con R5 regolato circa a metà corsa, si ottiene un'oscillazione incontrollata di circa 50 kHz. Iniettando però nel multivibratore il segnale a 500 kHz proveniente da V1, in uscita appare un segnale molto stabile a 50 kHz.

Il campione di frequenza funziona istantaneamente, in quanto l'interruttore S2 controlla solo l'alimentazione anodica dei tre stadi. I filamenti restano sempre accesi finché il cordone di rete è inserito in una presa di corrente.

Costruzione - In considerazione della relativa semplicità del circuito, può essere seguita qualsiasi tecnica costruttiva e di montaggio dentro una scatola di dimensioni adatte. La scatola, tuttavia, deve essere metallica e nella sua parte superiore e posteriore devono essere praticati fori per la ventilazione delle valvole.

Gli interruttori S1 e S2 devono essere facilmente accessibili e contrassegnati chiaramente, in modo da poter individuare in quale posizione si trovano e la funzione

che svolgono. Per S2 si ha in più la lampadina spia I1, la quale indica quando la tensione anodica è applicata ai tubi.

Acquistando il cristallo, cercate di scegliere un tipo che funzioni esattamente a 500 kHz, e tenete presente che certi cristalli, specialmente se di recupero, sono troppo fuori frequenza per gli scopi del nostro campione.

Probabilmente, dovrete fare qualche esperimento con i valori dei resistori di griglia R6 e R9 per ottenere il funzionamento ottimo del multivibratore. Nella maggioranza dei casi, i valori indicati nello schema e nell'elenco dei materiali possono andar bene.

Uso - Con entrambi gli interruttori in posizione di escluso, inserite il cordone di rete in una presa: i filamenti dei due tubi dovrebbero accendersi. Chiudete ora S2 lasciando S1 aperto e sintonizzate con il vostro ricevitore una stazione campione

WWV a 2,5 MHz, 5 MHz, 10 MHz o 15 MHz. Accoppiate lascamente l'uscita del campione di frequenza all'antenna del ricevitore e regolate C1 circa a metà corsa. Variate C2 fino ad ottenere battimento zero tra il campione e la stazione campione. Se necessario, ritoccate anche C1 per ottenere il battimento zero.

Staccate l'antenna del ricevitore ed in sua vece inserite il terminale d'uscita del campione di frequenza, quindi sintonizzate il ricevitore lungo la banda 3,5-4 MHz; dovrete udire due segnali marcatori ai due estremi della banda. Chiudete ora S1 e sintonizzate nuovamente lungo la banda 3,5-4 MHz, ascoltando i segnali marcatori. Se non udite undici segnali marcatori (uno a 3,5 MHz e gli altri distanziati di 50 kHz) regolate R5 fino a che non sentirete detti segnali. Poiché la regolazione è alquanto ampia, regolate R5 a metà strada tra i due punti in cui i segnali cessano.



Potenzimetro completamente autonomo

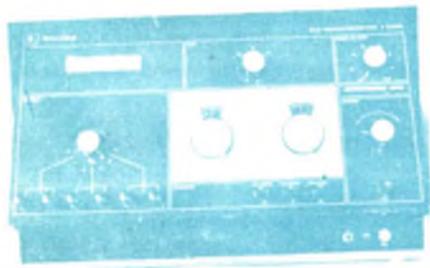
L'illustrazione mostra un potenziometro a lettura diretta, che la ditta inglese H.W. Sullivan Ltd. ha recentemente presentato sul mercato. Questo strumento, denominato "T7000", è completamente autonomo, incorporando un galvanometro di alta sensibilità ad indice luminoso, una pila campione ed una fornitura elettrica stabilizzata, basata sulla corrente della linea principale. L'unità serve soprattutto per la misu-

razione diretta di bassi voltaggi nei laboratori e si presta in modo particolare ad essere usato con termocoppie o con resistenze normali allo scopo di misurare le correnti.

Lo strumento ha due comandi: un quadrante principale suddiviso in 100 gradi ed un quadrante a cursore con suddivisione analogica. Un reostato variabile all'infinito tra 1,0175 V e 1,0190 V, con un grado di accuratezza di 100 μ V, permette la standardizzazione della pila campione, quale correzione delle variazioni di temperatura. Un interruttore termico di bassa tensione a forza elettromotrice può scegliere sino a tre circuiti esterni.

Lo strumento misura voltaggi compresi entro le tre gamme di 0-2,2 mV, 0-202 mV e 0-2,02 V; la sua accuratezza è dello 0,02% o della metà di uno dei gradi del cursore.

Il potenziometro, che pesa 11,8 kg ed ha le dimensioni di 590 x 267 x 368 mm, è adatto per correnti da 100-120 V o da 210-250 V - 40-60 Hz.



PRODOTTI NUOVI

MICROFONO A DOPPIO CARDIOIDE

Il microfono a doppio cardioide della nuova serie Philips LBB 9050 presenta un sistema acustico decisamente nuovo. Due elementi dinamici, sensibili rispettivamente alle alte ed alle basse frequenze, sono collegati elettricamente attraverso un filtro, che accoppia opportunamente le due uscite fornendo una risposta di frequenza complessiva piatta da 25 Hz a 19.000 Hz.

Il sistema assicura una caratteristica direzionale a cardioide con una discriminazione avanti-indietro di almeno 20 dB su un'ampia gamma di frequenza. Ne risulta una trasduzione assolutamente fedele e naturale, di grande realismo, senza alcuna decolorazione dei suoni provenienti da sorgenti fuori asse.

Il nuovo microfono è a tenuta ermetica contro polvere ed umidità, sopporta una notevole escursione relativa alla temperatura-ambiente ed è ideale per solisti, gruppi folcloristici, bande musicali ed orchestre. Questo nuovo microfono assolve egregiamente anche alle esigenze di impianti di diffusione sonora.

* * *

FOTOCELLA AL SOLFURO DI CADMIO

Una nuova fotocella al solfuro di cadmio tipo RPY58 è ora disponibile presso la Philips ad un prezzo sensibilmente più basso dei tipi equivalenti. Essa è costruita secondo una nuova tecnica "monogranulare", che le conferisce un'alta sensibilità; inoltre, giacché il processo previene le eventuali contaminazioni, ne impedisce praticamente la deriva iniziale. Gli altri parametri elettrici si mantengono entro il 40% del loro valore iniziale, in tutta la durata della fotocella, quando essa lavora continuamente alla massima dissipazione.

Il nuovo processo produce un foglio sottile di materiale sintetico, nel quale i granelli monocristallini di solfuro di cadmio, che sono isolati tra loro, sporgono da entrambe le facce. Il contatto elettrico viene stabilito da uno strato sottile e trasparente d'oro. Un rivestimento in plastica trasparente completa la fabbricazione della fotocella.

Gli elettrodi della fotocella RPY58 sono molto vicini tra loro, circa 40 micron, ed hanno una vasta area di contatto. Pertanto, la resistenza è molto inferiore a quella di una fotocella al solfuro di cadmio convenzionale. Un valore tipico è di 600 Ω a 50 lux con la sorgente di luce ad una temperatura di calore di 2.700 °C. La nuova unità può dissipare fino a 200 mW con una temperatura ambiente da -40 °C. a +70 °C. Essa misura circa 6x6x2 mm senza i suoi terminali flessibili, che sono lunghi 37 mm e distanziati della misura standard per circuiti stampati.

NUOVI TUBI INDICATORI

Le due nuove versioni di tubi numerici indicatori a catodo freddo della Mullard presentano i terminali passanti attraverso la parte superiore dell'involucro di vetro. Questa soluzione permette di mantenere il tubo sotto la piastra con i suoi circuiti e quindi consente al progettista una maggiore libertà nella disposizione dei componenti.

I nuovi tubi, il tipo ZM1230 ed il tipo ZM1232, sono visibili lateralmente ed hanno un'unica struttura anodica, la quale consiste in una griglia finissima, praticamente invisibile quando una cifra viene accesa.

Entrambi questi tubi hanno le stesse caratteristiche (uguali a quelle del tipo ZM1172); differiscono però tra loro per il fatto che il tipo ZM1230 è la versione con vetro verniciato del tipo ZM1232.

Le cifre hanno un'altezza di 15,5 mm ed i tubi hanno le dimensioni massime di 19 mm di diametro e di 47,5 mm di lunghezza, esclusi i terminali.

I tubi possono lavorare sia pilotati ad impulsi sia a corrente continua, e con una tensione anodica di 170 V la corrente tipica è di 2,5 mA. Il campo di temperatura ambiente a cui il tubo può operare si estende da -40°C a $+70^{\circ}\text{C}$.

* * *

CONDENSATORI MINIATURIZZATI A DIELETTRICO SOLIDO

La Mullard Ltd. ha messo a punto quattro condensatori di compensazione miniaturizzati, adatti per radoricevitori MA/MF ed applicazioni similari.

Le variazioni della capacità sono dell'ordine di 5 pF, 10 pF, 20 pF, 60 pF secondo una legge lineare. Il dielettrico è costituito da una pellicola di materiale plastico ad angolo di perdita molto basso, e poco sensibile alle variazioni di temperatura. I condensatori sono di struttura robusta e sono alloggiati in un involucro di plastica colorata, ottenuto per formatura, che non può essere danneggiato dalle normali temperature di saldatura o dai fluidi per pulitura di comune uso industriale. Un prolungamento scanalato dell'albero rotore permette di regolare la capacità mentre il dispositivo di sintonia viene tenuto a distanza dalle piastre del condensatore.

Le connessioni sono realizzate tramite piastrine di circuiti stampati, facilmente saldabili, disposte in modo da accoppiarsi alla griglia da 2,54 mm sui piani del circuito.

* * *

MONITOR CARDIO-VASCOLARE

La ditta inglese Instrument Research Laboratories Ltd. ha realizzato un monitor cardio-vascolare, di costo minimo, che consente l'impiego di anestetici che inducono ipotensione, in condizioni di assoluta sicurezza.

Il monitor fornisce l'indicazione precisa ed immediata dell'ampiezza tra le pressioni diastolica e sistolica, con misurazione a mezzo di indice e quadrante. In base alle sue indicazioni, l'anestesista può attenuare od intensificare la dose di anestetico.

Lo strumento è un semplice dispositivo elettrico, costituito da un trasduttore influenzato dall'impulso proveniente da un dito del piede o della mano del paziente, in modo da trasmettere una corrente alternata per azionare un microamperometro. Le caratteristiche elettriche sono tali da assicurare sempre condizioni di assoluta sicurezza; lo strumento non viene influenzato da apparecchiature per diatermia e da altri dispositivi per radiazioni.

Il monitor è azionato a pile e viene fornito completo di batteria da 9V e di due trasduttori che possono essere applicati al paziente per ottenere letture comparative.

Sistema generatore di impulsi modulare

Con l'impiego di unità modulari, di costo minimo, si possono realizzare quattro diversi sistemi generatori di impulsi singoli o doppi, aventi ognuno un tempo di salita dell'ordine di 10 nsec.

I moduli componenti sono un alimentatore di potenza, un circuito sganciatore, un generatore di frequenza per ripetizione d'impulsi, un circuito ritardatore, un'unità per la regolazione della larghezza degli impulsi ed un'unità di uscita. L'alimentatore di potenza ha quattro uscite, adatte per il funzionamento di un sistema generatore di impulsi doppi.

Sul circuito sganciatore possono essere selezionati tre sistemi di funzionamento: interno, esterno ed una combinazione di questi due. Il funzionamento interno fornisce un livello c.c. positivo per inserire il generatore di frequenza per la ripetizione degli impulsi; il funzionamento esterno accetta segnali esterni positivi o negativi e fornisce in uscita un impulso positivo. Il livello minimo di sgancio è di 1 V ed il campo operativo raggiunge i 10 MHz.

Il terzo sistema di funzionamento, che è una combinazione degli altri due, fornisce punti di sgancio ad intervalli prestabiliti. Un dispositivo di sgancio a colpo singolo è azionato da un pulsante.

Il generatore di frequenza copre l'intero campo di frequenze per la ripetizione degli impulsi da 1 Hz a 10 MHz in campi a sette decadi numeriche, ognuno dei quali è dotato di controllo moltiplicatore di precisione. Il circuito ritardatore consente di ritardare gli impulsi d'uscita, proporzionalmente all'entrata, di qualsiasi intervallo di tempo compreso tra 0,1 μ sec e 1 sec. Questo circuito accetta le entrate provenienti dal dispositivo p.r.f. (frequenza di ripetizione degli impulsi) o dal circuito sganciatore, e fornisce un ritardo "zero", un impulso singolo od un impulso doppio all'unità di uscita. La larghezza dell'impulso può variare da 0,1 μ sec a 1 sec.

L'unità di uscita è dotata di un attenuatore a cinque posizioni e di un controllo

intermedio di precisione che permette di ridurre l'ampiezza dell'impulso. Un interruttore seleziona la polarità positiva o negativa per l'impulso di uscita. L'impedenza d'uscita è di 50 Ω .

La società produttrice, la Farnell Instruments Ltd., ha iniziato la fabbricazione di un modulo di uscita a "pendenza variabile", come alternativa dell'apparecchiatura standard, per applicazioni che richiedono tempi di salita e di discesa variabili, o una tensione di uscita più elevata. I tempi di salita e di discesa possono essere variati da 20 nsec a 200 msec. L'apparecchiatura fornisce una tensione di 0 ÷ 20 V, positiva o negativa, nel circuito aperto, ed un interruttore produce un'attenuazione variabile tra 0 dB e 20 dB.



ACCUMULATORI ERMETICI AL Ni-Cd



VARTA

s.p.a.

**trafilerie e laminatoi
di metalli**

20123 MILANO

Via A. DE TOGNI 2 - TEL. 876.946 - 898.442

TELEX: 32219 TLM

Rappresentante gen. Ing. G. MILO
MILANO - Via Stoppani 31 - tel. 278.980



**Per ottenere la migliore immagine,
adattate l'antenna TV al televisore**

Una buona ricezione TV non si ottiene fortuitamente ma è frutto di un accurato progetto del sistema d'antenna. Si possono avere la migliore antenna e la migliore discesa reperibili in commercio ma, se l'impedenza dell'antenna non è adatta alla discesa o se questa non è adatta al televisore, il risultato è eguale a quello dato dall'antiquata antenna a baffo.

Nel sistema di ricezione televisiva, ogni cosa deve essere perfetta ed il sistema migliore per ottenere ciò consiste nel fare un buon lavoro fin dall'inizio. Non si pensi però che per impiantare un complesso ricevente occorra un esperto di antenne e linee di trasmissione TV; con le informazioni date in questo articolo, chiunque può impiantare il miglior sistema d'antenna possibile.

Il fattore di perdita - Qualunque sistema ha qualche tipo di perdita che ne riduce

il rendimento; tuttavia, anche se non si possono eliminare completamente le perdite di un sistema ricevente, è possibile limitarle ad un livello accettabile.

Per dimostrare come la perdita diventi un fattore critico di progetto, consideriamo un'antenna a dipolo ripiegato da 300Ω (accordato su un canale TV) collegato ad un pezzo di piattina bifilare da 300Ω . Tra l'antenna ed il cavo la perdita sarà ridottissima per il canale su cui l'antenna è accordata mentre per gli altri canali TV la perdita potrà essere anche di $3 \div 4$ dB, e su tutta la banda TV sarà tipica una perdita media di 2 dB, sufficiente per cancellare il guadagno caratteristico di 2 dB di un'antenna a dipolo ripiegato ben orientata. Si consideri ora un dipolo ripiegato risonante da 300Ω con riflettore e parecchi direttori, struttura tipica della maggior parte delle antenne TV di tipo commerciale. Nel punto di collegamento tra an-

tenna e cavo si avrà una perdita stimata di 2 dB, dovuta all'abbassamento dell'impedenza del dipolo. Ponendo infatti vicino al dipolo un riflettore ed alcuni direttori, l'impedenza caratteristica del dipolo scende a circa $70 \div 100 \Omega$. Tuttavia, poiché il sistema d'antenna provvede un guadagno di $6 \div 10$ dB, una perdita di 2 dB, grave nel caso prima prospettato, può generalmente essere accettabile, specialmente nelle aree di buona ricezione.



Fig. 1 - I trasformatori si tagliano a specifiche lunghezze per i singoli canali o per una banda di più canali, onde migliorarne la ricezione.

Per entrambi i casi su citati, la perdita nella discesa, supposta lunga 12 m, è compresa, in VHF, tra 0,6 dB e 1 dB. La perdita totale è quindi di 3 dB e ciò significa che solo il 50 % del segnale ricevuto dall'antenna viene fornito al televisore.

Riduzione delle perdite - Il miglioramento dell'adattamento d'impedenza tra antenna e linea di trasmissione comporta l'inserzione di un trasformatore adattatore d'impedenza tra antenna e linea. Il disegno della *fig. 1* illustra la struttura di un tipo di trasformatore che si può usare, composto da due pezzi di piattina bifilare da 300Ω , facile da costruire.

La decisione se fabbricare il trasformatore o acquistarne uno commerciale dipende dal risultato finale. Prove fatte con entrambi i tipi hanno dimostrato che alla frequenza di 70 MHz un balun commerciale con nucleo di ferrite abbassa il livello del segnale di circa 2 dB mentre il trasformatore autocostruito a un quarto d'onda con piattina bifilare migliora il livello del segnale di 1,5 dB.

La perdita nella discesa, di circa 1 dB al massimo, può essere leggermente ridotta

ma non senza considerevole sforzo. Si hanno in questo caso due possibilità: passaggio dall'antenna ad una discesa da 600Ω autocostruita a fili separati e poi di nuovo a 300Ω vicino al televisore oppure passaggio dall'antenna ad una linea coassiale autocostruita del diametro di 25 mm, da 77Ω , e poi di nuovo a 300Ω nei pressi del televisore. Nessuna di queste due alternative farà scendere la perdita nella linea a meno di 0,3 dB - 0,5 dB, per cui non vale la pena fare tanti sforzi. Dovendo però scegliere uno dei due sistemi sembra probabilmente più facile attenersi ad una linea bilanciata ed usare la linea di 600Ω con fili separati. La *fig. 2* illustra come ciò può essere ottenuto impiegando filo da 1,3 mm ed una separazione tra i fili di 10 cm per portare la perdita nella linea a circa 0,25 dB/30 m a 88 MHz o a

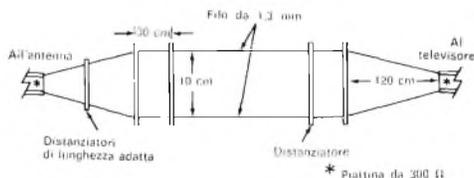


Fig. 2 - Adattando una discesa da 600Ω con fili separati ad una piattina bifilare da 300Ω , si usano distanziatori isolati per sostenere la linea che si restringe presso l'antenna ed il televisore.

meno di 0,15 dB per una tipica discesa di 12 m.

Ci si può chiedere quando e dove sia conveniente usare questi metodi per migliorare il trasferimento del segnale. Come regola generale, si devono usare nelle zone marginali per migliorare la ricezione dei canali TV deboli. Per costruire un trasformatore o più trasformatori, si faccia riferimento, per determinare le giuste lunghezze di un quarto d'onda, ai valori specificati nella tabella per tutti i canali TV della banda VHF. Le lunghezze elencate sono state calcolate per una normale piattina bifilare da 300Ω con fattore di fase di 0,84 ed isolante di polietilene.

Consideriamo ora tre esempi pratici per il miglioramento della ricezione TV. Nel primo esempio, supponiamo di avere una

DIMENSIONI DEL TRASFORMATORE	
Canali VHF	Lunghezza del trasformatore (in cm)
ABC	90 cm
DEFGH	35 cm

buona antenna commerciale e che si desideri migliorare la ricezione del canale B, inserendo un trasformatore tra l'antenna e la discesa a 300 Ω . Usando la tabella si determini la lunghezza del trasformatore che, nel nostro caso sarà di 90 cm. Si taglino poi due spezzoni di piattina bifilare lunghi esattamente 90 cm più 12 mm circa a ciascuna estremità dalle quali si toglie l'isolante; quindi si colleghino in parallelo i due pezzi di piattina (ved. fig. 1) e si inserisca poi il trasformatore tra l'antenna e la discesa bifilare. Ciò dovrebbe dare un miglioramento dell'intensità del segnale di circa 1,5 dB ed un notevole miglioramento nella ricezione del canale B in zone marginali.

Per il nostro secondo esempio, supponiamo di avere la stessa antenna e che si desideri la migliore ricezione possibile. Invece di usare una discesa con piattina bifilare, si provi ad usare una discesa da 600 Ω a fili separati la quale ha minori perdite. La costruzione è abbastanza facile seguendo le dettagliate istruzioni riportate nella

Fig. 3 - Una linea che si restringe gradualmente adatta l'impedenza di 300 Ω della piattina bifilare all'impedenza di 150 Ω dell'antenna a piramide.

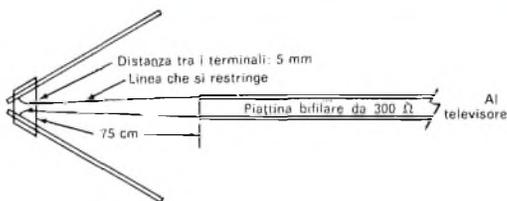
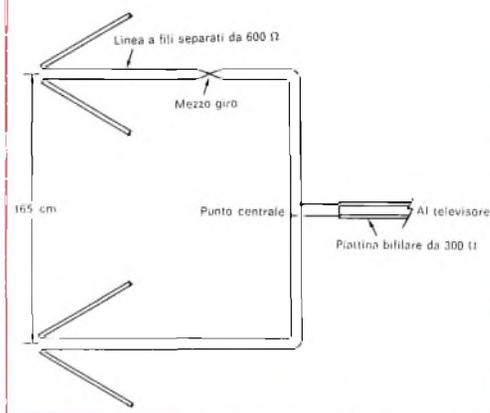


fig. 2. Presso l'antenna e presso il televisore la linea deve restringersi gradualmente. L'installazione, una volta finita, dovrebbe assicurare un miglioramento di circa 2 dB nella ricezione del segnale, un po' meglio che nel primo caso.

Come esempio finale, si supponga di voler impiantare un'antenna TV-MF a pira-

mide (vedere l'articolo apparso a pag. 55 sul numero 2/70 di Radiorama). L'impedenza di questa antenna è di circa 150 Ω e quindi una discesa a piattina bifilare da 300 Ω è quasi ideale. Tuttavia, per un ultimo ritocco dell'adattamento d'impedenza e per migliorare la ricezione di circa 0,5 dB si deve usare una sezione di linea che si restringe tra i terminali dell'antenna e la discesa con piattina da

Fig. 4 - Una linea a fili separati adatta due antenne a piramide ad una piattina bifilare da 300 Ω . Si noti il mezzo giro sulla linea a 600 Ω .



300 Ω , come si vede nella fig. 3.

La complicazione di una linea come quella ora esaminata può non essere giustificata considerando che l'antenna a piramide ha un guadagno caratteristico quasi piano di circa 10 dB per tutti i canali VHF-TV.

Infine, supponiamo che anche un guadagno di 10 dB non sia sufficiente per ottenere una buona ricezione in una zona marginale. Si possono allora collegare due antenne a piramide, come si vede nella fig. 4 per ottenere un guadagno totale di 13 dB. Le impedenze delle antenne potranno essere adattate a linee da 600 Ω e quindi collegate in parallelo con un adattamento perfetto ad una piattina bifilare da 300 Ω che va al televisore. Nell'illustrazione, i centri delle antenne sono distanziati di circa 160 cm; naturalmente le antenne possono essere affiancate ma generalmente è più facile montarle sullo stesso paletto.



NUOVO PROCESSO DI PRODUZIONE DI IC

Gli studiosi ed i tecnici dei laboratori milanesi di ricerca e sviluppo della Società Generale Semiconduttori (S.G.S.) hanno ideato e messo a punto un nuovo metodo per la produzione dei circuiti integrati e dei transistori del tipo MOS (Metal Oxide Semiconductor), dispositivi che, come dice la terminologia inglese, sfruttano i fenomeni intercorrenti fra un metallo, un semiconduttore ed un suo ossido.

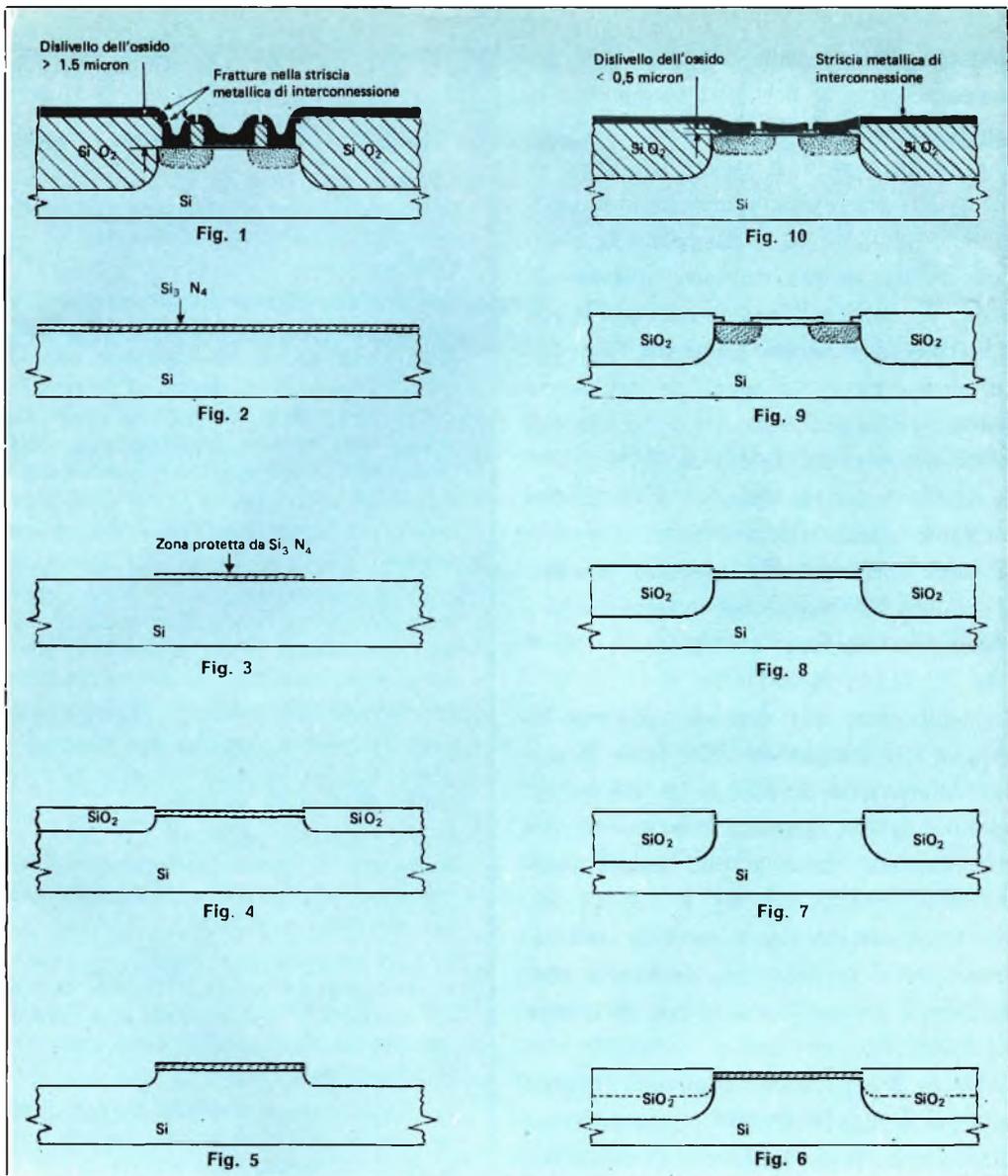
Il nuovo sistema di produzione, ora brevettato in tutto il mondo, non solo migliora l'affidabilità e le caratteristiche elettriche di questi dispositivi a semiconduttori, ma ne facilita anche la fabbricazione. Esso è stato denominato PLANOX® dall'acronimo delle parole inglesi Plane Oxide (ossido a superficie piana).

Come è noto, nei transistori MOS è necessario avere diversi spessori di ossido di silicio in corrispondenza alle differenti regioni del dispositivo. Infatti in essi è indispensabile avere uno strato sottile di ossido di silicio sulla regione di "porta" (gate), perché si abbia un basso valore della tensione di soglia per i dispositivi attivi, ed un forte spessore di ossido di silicio sull'area esterna ai dispositivi attivi (field) perché si abbia un'elevata tensione di soglia sui transistori MOS parassiti. Analogamente, nei transistori bipolari è utile avere un forte spessore di ossido di silicio sulla regione di collettore per avere una bassa capacità delle aree di metallizzazione per le saldature dei contatti (pads), mentre lo spessore di ossido di silicio sulla regione di base è spesso limitato da esi-

genze di altra natura. Questi diversi spessori di ossido di silicio danno luogo a forti dislivelli di superficie o "gradini". Si è notato che in corrispondenza dei gradini di ossido di silicio si verificano fratture nelle strisce metalliche di interconnessione e di contatto, con conseguenti cattivi contatti elettrici e talvolta interruzioni (fig. 1).

Le principali ditte costruttrici di semiconduttori hanno cercato di ovviare a questo problema ricorrendo a diversi accorgimenti, quali un controllo accurato della forma dei gradini e l'impiego di metallo più spesso. Nessuna di queste soluzioni si presenta, tuttavia, agevole e senza inconvenienti.

Ora il nuovo metodo PLANOX® pur permettendo di avere diversi spessori di ossido, fa sì che la superficie del dispositivo sia piana entro i limiti di 0,5 micron. Per poter ottenere i risultati desiderati, era necessario disporre di un materiale dielettrico che avesse proprietà di essere attaccabile in modo selettivo rispetto all'ossido di silicio e di costituire una barriera alla diffusione di ioni ossigeno, agendo quindi come schermo contro l'ossidazione. Un materiale che presenta queste proprietà è il nitrato di silicio, Si_3N_4 . Esso costituisce infatti un ottimo schermo alla diffusione di drogante ed all'ossidazione anche ad elevata temperatura e presenta una resistenza all'attacco dell'acido fluoridrico concentrato o diluito e dell'acido fosforico molto diversa da quella dell'ossido di silicio, permettendo così un "attacco" selettivo.



Il processo consiste nel depositare su una pastrina di silicio uno strato sottile di nitruro di silicio (fig. 2), nel mascherarlo secondo una tecnica nota ed attaccarlo chimicamente in modo da avere silicio scoperto sulle zone interessate alla crescita di un forte spessore di ossido di silicio (fig. 3), indi nel fare crescere un primo strato di ossido mediante ossidazione termica (fig. 4).

L'ossido si forma soltanto nelle zone non

protette dal nitruro di silicio e cresce a spese del silicio; come è noto, risulta convertito in SiO₂ uno strato di Si il cui spessore è circa la metà (45%) di quello dell'ossido formatosi.

A questo punto del processo si è già ottenuto un notevole vantaggio, in quanto il dislivello tra la superficie superiore dell'ossido e la superficie del silicio protetto dal dielettrico è ridotto alla metà dello spessore di ossido cresciuto.

Volendo migliorare ulteriormente la situazione, si procede nel modo seguente: si asporta l'ossido termico con acido fluoridrico (fig. 5), il quale non attacca il nitrato di silicio e viene eseguita una seconda ossidazione termica, uguale alla prima, la quale farà crescere ancora un forte spessore di ossido di silicio sull'area da cui l'ossido era stato precedentemente asportato (fig. 6). In questo modo, la superficie dell'ossido risulta praticamente allo stesso livello del silicio ricoperto dal dielettrico.

A questo punto, si rimuove il dielettrico mediante attacco selettivo (fig. 7) e, con le note operazioni del processo planare, si realizza il dispositivo voluto: diodo, transistor bipolare o transistor MOS (fig. 8, fig. 9, fig. 10).

In ogni caso, alla fine del processo si avranno sulla superficie della fetta di silicio differenze di livello molto ridotte rispetto a quelle ottenibili con una tecnica convenzionale, come si può vedere facilmente confrontando la fig. 1 e la fig. 10, che schematizzano rispettivamente un transistor MOS ottenuto con la tecnica convenzionale ed uno ottenuto con la tecnica PLANOX®.

Nel caso di applicazione ai circuiti integrati MOS, la tecnica PLANOX® permette inoltre di migliorare le caratteristiche elettriche dei dispositivi, mediante una riduzione delle capacità parassite.

Grazie quindi agli scienziati dei laboratori di ricerca della S.G.S. si è arrivati all'eliminazione di un grande inconveniente che da tempo preoccupava i costruttori di semiconduttori, ossia all'eliminazione di possibili interruzioni nelle strisce metalliche di interconnessione e di contatto elettrico, elevando così le rese di produzione ed accrescendo il grado di affidamento dei dispositivi. ★

Risposte al quiz

(di pag. 8)

1 - B In un circuito in serie contenente solo resistenza, la corrente è in fase con la tensione applicata.

2 - F In un circuito in parallelo vi sono tre correnti ed una sola tensione la quale viene usata come vettore di riferimento, diretto orizzontalmente verso destra. La corrente in un induttore è in ritardo di 90° sulla tensione ai capi dell'induttore. La corrente in un condensatore è in anticipo di 90° sulla tensione ai capi del condensatore. La corrente totale nel circuito è data dalla differenza fra le due correnti.

3 - J La corrente viene usata come vettore di riferimento. Le cadute di tensione ai capi del condensatore e del resistore si sommano vettorialmente e la somma equivale alla tensione applicata.

4 - H La tensione applicata è il vettore di riferimento. La corrente nel circuito è in ritardo di 90° sulla tensione.

5 - G La tensione applicata è il vettore di riferimento. Le correnti nei due elementi si sommano vettorialmente e la somma è pari alla corrente nel circuito.

6 - A La corrente viene usata come vettore di riferimento. Le cadute di tensione ai capi del resistore e dell'induttore si sommano vettorialmente e la somma equivale alla tensione applicata.

7 - I La corrente è il vettore di riferimento. Le tensioni di caduta ai capi dell'induttore e del condensatore sono sfasate di 180° e la differenza tra le due tensioni equivale alla tensione applicata.

8 - E La tensione applicata è il vettore di riferimento. Le correnti in anticipo in ogni elemento sono in fase e la loro somma equivale alla corrente totale nel circuito.

9 - D La tensione applicata è il vettore di riferimento. Le correnti nei due elementi si sommano vettorialmente e la somma equivale alla corrente totale nel circuito.

10 - C La tensione applicata è il vettore di riferimento. La corrente nell'induttore è in anticipo di 90° sulla tensione applicata.

SQUADRATORE

DI SEGNALI

Nessuna sovraoscillazione e tempi di salita e discesa di 70 nsec

Con il costante miglioramento della qualità delle apparecchiature audio e delle conoscenze in questo campo, sono indispensabili strumenti migliori, cioè con bassissima distorsione ed uno dei principali è il generatore di onde sinusoidali. Anche se attualmente la maggior parte dei generatori audio offre prestazioni molto superiori a quelli di alcuni anni fa, vi è una possibilità di miglioramento nella generazione di onde quadre, che sono essenziali per buone prove audio.

Naturalmente, esistono molti tipi di circuiti squadratori che possono essere collegati permanentemente all'uscita dei generatori sinusoidali, consentendo la scelta tra i due tipi d'uscita. Il grande inconveniente di questo sistema, tuttavia, è che per creare onde quadre da onde sinusoidali viene usata qualche forma di trigger Schmitt rigenerativo. Sfortunatamente, anche se le onde quadre sono buone, nel generatore di onde sinusoidali vengono rimandati ampi transistori di commutazione, in modo che le onde sinusoidali sono disturbate da picchi o incavature che appaiono in uscita.

Lo squadratore che descriviamo è una novità per il fatto che non disturba la generazione di onde sinusoidali. Inoltre, il circuito è esente da sovraoscillazioni od oscillazioni smorzate e la simmetria rimane costante fino a circa 1 MHz. Sono stati anche migliorati i tempi di salita e discesa che

sono di circa 70 nsec. Volendo, questi tempi possono essere ancora migliorati usando transistori più rapidi e variando un valore resistivo. Così com'è, il circuito potrà soddisfare i più esigenti sperimentatori audio e può anche essere usato per eccitare la maggior parte dei circuiti logici. L'uscita dello squadratore è a prova di cortocircuiti.

Il circuito - Lo squadratore (*fig. 1*) è essenzialmente un amplificatore c.c. operativo con reazione positiva. Esistono tuttavia due sensibili differenze tra questo circuito ed altri sistemi rigenerativi. Prima di tutto, nessuno degli stadi va in saturazione in qualsiasi condizione e ciò assicura un minimo di sovraoscillazione e di oscillazioni smorzate. In secondo luogo, non vi è tempo di accumulazione per cui possono essere ottenuti tempi di salita e di discesa di 70 nsec. Per misurare questi tempi, incidentalmente, occorre un oscilloscopio di altissima qualità.

Poiché lo stadio d'uscita non va in saturazione, il carico non influisce sulla qualità delle onde quadre ma solo sulla loro ampiezza. Lo squadratore fornisce un'uscita, a circuito aperto, di 15 V da picco a picco e può essere eccitato con un segnale d'entrata di 0,5 V o superiore.

Il circuito può essere eccitato fornendo in uscita una forma d'onda simmetrica sino a circa 1 MHz.

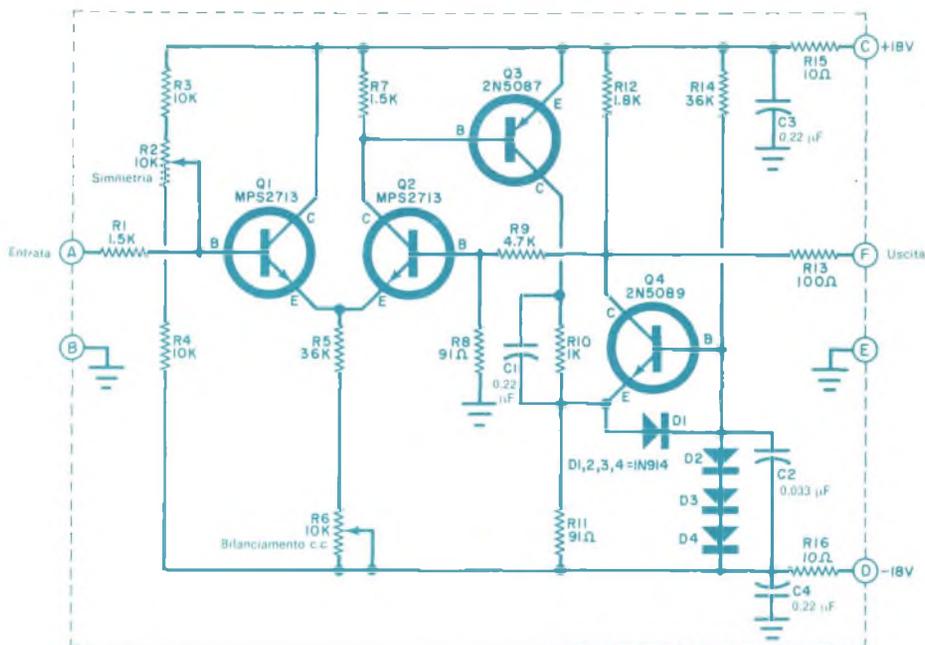


Fig. 1 - Il circuito, che è essenzialmente un amplificatore c.c. operativo, può cambiare stato in meno di 70 nsec, più rapidamente di quanto fa la maggior parte degli oscilloscopi. Oltre che per la prova di apparecchiature di alta qualità, gli impulsi si possono usare con molti circuiti numerici.

MATERIALE OCCORRENTE

C1, C3, C4 = condensatori Mylar da 0,22 μ F
 C2 = condensatore Mylar da 0,033 μ F
 D1, D2, D3, D4 = diodi 1N914 (o BAY38 o simili)
 Q1, Q2 = transistori Motorola MPS2713 *
 Q3 = transistore Motorola 2N5087 o 2N3906 *
 Q4 = transistore Motorola 2N5089 *
 R1, R7 = resistori da 1,5 k Ω - 0,5 W, 5%
 R3, R4 = resistori da 10 k Ω - 0,5 W, 5%
 R5, R14 = resistori da 36 k Ω - 0,5 W, 5%
 R8, R11 = resistori da 91 Ω - 0,5 W, 5%
 R9 = resistore da 4,7 k Ω - 0,5 W, 5%

R10 = resistore da 1 k Ω - 0,5 W, 5%
 R12 = resistore da 1,8 k Ω - 0,5 W, 5%
 R13 = resistore da 100 Ω - 0,5 W, 5%
 R2, R6 = potenziometri semifissi per circuiti stampati da 10 k Ω
 R15, R16 = resistori da 10 Ω - 0,5 W, 10%
 Piccoli radiatori di calore per Q3 e Q4

* I componenti Motorola sono reperibili presso la Celdis Italiana, via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano.

Costruzione - Nella fig. 2 è riportato il disegno del circuito stampato per lo squadratore. Se non si usa un circuito stampato, si consiglia, per ottenere forme d'onda pulite e rapide, di adottare la disposizione delle parti illustrata nella fig. 3. I collegamenti del circuito si devono effettuare seguendo la fig. 1.

Volendo ottenere tempi di salita e discesa più brevi, occorre usare per Q3 e Q4 transistori di commutazione più rapidi ed aumentare il valore di R8 a circa 200 Ω . L'unico transistore critico del circuito è

Q3, per cui è necessario usare quello specificato od un tipo più rapido. Per Q3 e Q4 si possono utilizzare piccoli radiatori di calore.

In zone in cui la tensione di rete varia notevolmente, per ottenere onde quadre di buona qualità si possono togliere i resistori R5 e R6 e sostituirli con il circuito della fig. 4.

Messa a punto - Dopo aver alimentato il circuito, occorre attendere almeno un minuto perché i condensatori si carichino. Il controllo di bilanciamento c.c. (R6) è il mez-



Fig. 2 - Circuito stampato in grandezza naturale. I segni ai 4 angoli indicano le dimensioni della basetta. I due fori di montaggio si trovano lungo la linea centrale.

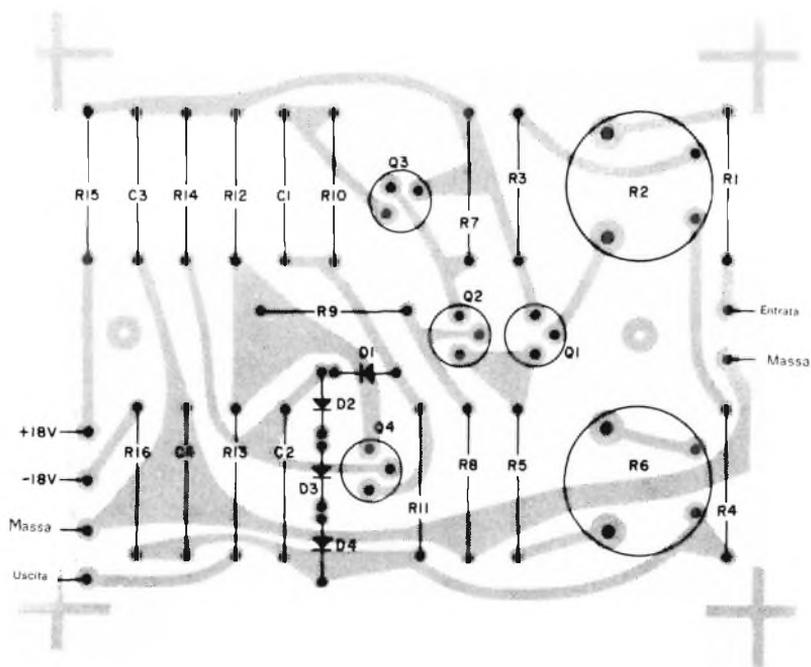
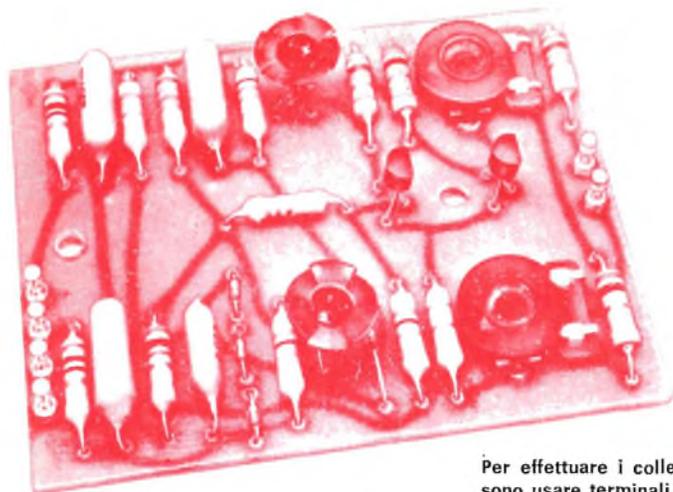


Fig. 3 - Montando i componenti, fate attenzione all'orientamento dei semiconduttori. In questa figura si vedono anche i collegamenti da fare esternamente.



Per effettuare i collegamenti al circuito stampato, si possono usare terminali a pressione. Non è previsto l'impiego di una scatola, perché il circuito è stato progettato per essere montato in un generatore di onde sinusoidali già esistente e da cui si preleva l'alimentazione. Lo squadratore viene poi inserito mediante un commutatore, che deve essere montato sul pannello frontale.

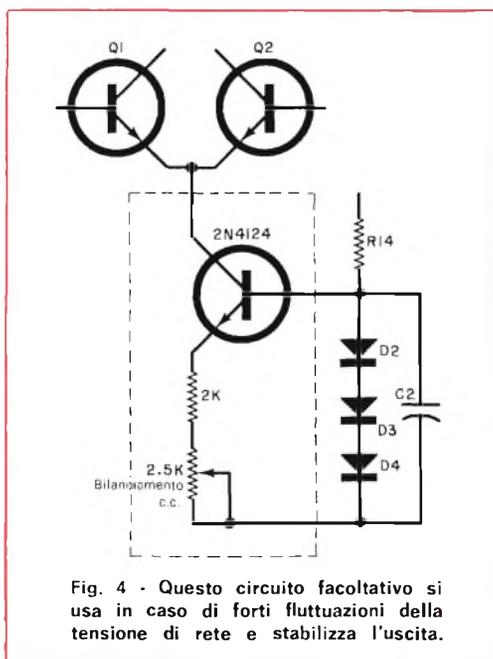


Fig. 4 - Questo circuito facoltativo si usa in caso di forti fluttuazioni della tensione di rete e stabilizza l'uscita.

zo principale per far lavorare correttamente il circuito. Una volta regolato, R6 non deve più essere toccato, a meno che non si verificano forti fluttuazioni della tensione di rete.

Dopo che l'unità è stata accesa per un paio di minuti, si applichi in entrata un'onda

sinusoidale a 10 kHz e si porti R2 a metà corsa. Si colleghi un oscilloscopio in uscita e si regoli R6 finché si ottengono 15 V da picco a picco. Se non si possono ottenere i 15 V, si diminuisca leggermente il valore di R5. Fatta questa regolazione iniziale, si lasci accesa l'unità per cinque o dieci minuti per far stabilizzare tutte le tensioni. Se nella parte bassa della forma d'onda si nota un'incurvatura, si regoli R6 per riottenere un'onda quadra. L'unità è ora a punto e dovrebbe rimanere stabile. Usando lo squadratore per provare apparecchi in cui sono importanti i tempi di salita e discesa, si usi un cavetto di collegamento corto il più possibile, in quanto la capacità del cavo ha uno spiccato effetto su questi bruschi transitori.

Lo squadratore è un compagno ideale per il generatore di onde sinusoidali a bassissima distorsione, descritto nel numero di maggio 1970 di Radiorama. Esso può essere costruito nello stesso mobiletto, usando la medesima alimentazione di 18 V.



I calcolatori per gli anni '70

La IBM ha annunciato recentemente la realizzazione di una nuova serie di calcolatori elettronici; si tratta dei modelli 155 e 165 del Sistema/370, progettati per le esigenze dell'elaborazione dei dati negli anni '70: grossi volumi di dati, elaborazione a distanza, multiprogrammazione, costi contenuti.

Il nuovo Sistema rappresenta una logica evoluzione nella tradizione del Sistema/360, introdotto dalla IBM nel 1964, del quale estende la concezione e l'architettura, basate sulla "modularità". Il significativo miglioramento delle capacità elaborative non comporta un equivalente incremento dei costi, rendendo così economicamente convenienti molte nuove applicazioni. Inoltre, la sua compatibilità con il Sistema/360 e con le sue unità di immissione ed emissione permette l'esecuzione degli stessi lavori, commerciali o scientifici, senza praticamente richiedere modifiche o nuove programmazioni.

Entrambi i Modelli 155 e 165 del Sistema/370, fra loro compatibili, presentano caratteristiche molto avanzate e finora disponibili solamente per gli elaboratori "giganti" IBM: più elevata velocità interna, maggior ampiezza della memoria, più alta disponibilità di canali, memorie a dischi di grande capacità,

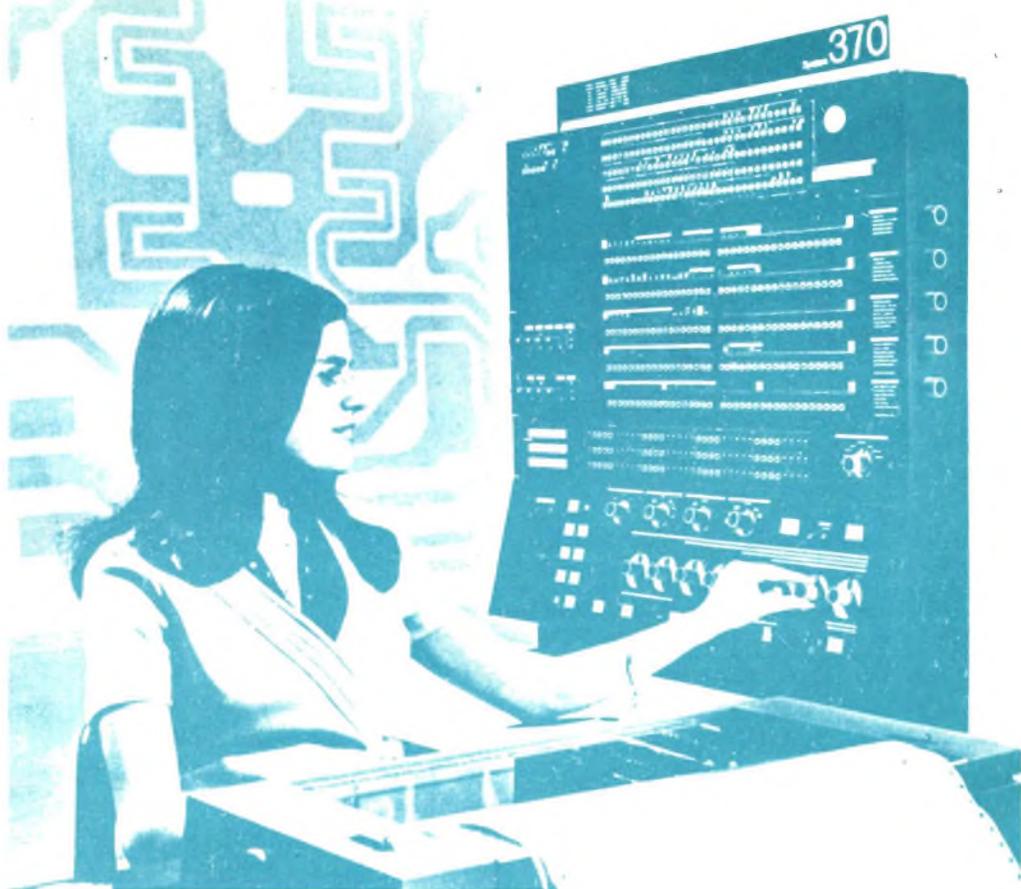
una stampatrice da duemila righe al minuto.

Tecnologia del sistema - L'eccezionale capacità di elaborazione è favorita dall'impiego della tecnica dei circuiti monolitici: infatti il Sistema/370 impiega circuiti monolitici integrati ad alta affidabilità per tutte le funzioni logiche ed aritmetiche e per i circuiti della memoria di transito ("buffer") ad alta velocità.

L'elemento base della Tecnologia dei Sistemi Monolitici (MST), sviluppata dalla IBM, è una piastrina di silicio, detta "chip": le sue dimensioni sono di circa 0,05 mm², opera a velocità che vanno da 4 nsec a 8 nsec e contiene da due a otto circuiti completi.

La memoria di transito ad alta velocità impiega chip di 0,07 mm², contenente ciascuno otto circuiti di comando e sessantaquattro circuiti microscopici di memoria, che operano a velocità di 80 nsec nel Modello 165 e di 115 nsec nel Modello 155. In pratica, un singolo chip integra su una piastrina di silicio l'equivalente di seicentosessantaquattro transistori, diodi ed altri componenti circuitali.

Organizzazione della memoria - I Modelli 165 e 155 sono dotati di memoria



L'unità centrale del Sistema/370 IBM Modello 155.

a due livelli: una memoria principale a nuclei di ferrite, affiancata da una memoria di transito ("buffer") ad alta velocità. Questa organizzazione a due livelli permette all'Unità Centrale del Sistema di lavorare per la maggior parte del tempo sulla memoria di transito ad alta velocità, riducendo così significativamente il ciclo effettivo di memoria principale e avvicinando di molto il tempo di ciclo di memoria a quello della unità centrale. La memoria di transito agisce cioè come un "polmone" che elimina praticamente la differenza di velocità nel funzionamento della memoria principale e della più rapida unità centrale.

La memoria di transito contiene dati ed istruzioni pronti per l'impiego dell'unità centrale. Opera automaticamente, non

richiede speciali programmi ed è "trasparente" per l'utente: per questi, cioè, l'elaboratore lavora come se la memoria principale a grande capacità fosse molto più veloce delle sue prestazioni nominali.

Canali - I canali, cioè le vie che collegano all'unità centrale e alla memoria le unità periferiche del Sistema, sono stati notevolmente potenziati nel Sistema/370 sia nel numero sia nella velocità di trasmissione dei dati.

La maggior velocità e l'aumentato numero dei canali disponibili permettono agli utenti di espandere le loro operazioni in multiprogrammazione e di usufruire di nuove e più veloci memorie a dischi per le applicazioni basate su grossi volumi di dati.

La console dell'operatore - Per elevare ulteriormente l'efficienza operativa, il Sistema/370 offre la possibilità di utilizzare una console di nuova concezione; per il Modello 155 si impiega una console scrivente con tastiera, da quindici o ottantacinque caratteri al secondo alla quale può essere aggiunta una console addizionale da quindici caratteri al secondo.

Nel Modello 165 la console dell'operatore è dotata di uno schermo video per la rappresentazione dei messaggi di macchina, di una tastiera alfanumerica per l'interrogazione e la immissione dei dati, di un visore di microfilm che permette ai tecnici della manutenzione di confrontare il funzionamento della macchina con le specifiche previste.

Memoria a dischi IBM 3330 - Memorie a dischi particolarmente capaci e veloci sono disponibili per il nuovo Sistema/370. Le memorie di questo tipo sono ormai ampiamente diffuse, in quanto permettono la continua disponibilità "on-line" (cioè in collegamento diretto dall'elaboratore ai terminali a distanza) di grossi volumi di dati, senza i costi elevati e l'impossibilità pratica che comporterebbe invece l'immagazzinarli in una memoria principale a nuclei di ferrite. Le unità a dischi intercambiabili consentono inoltre di memorizzare volumi praticamente illimitati di dati e programmi, e di scegliere per l'impiego on-line solamente le informazioni necessarie per i lavori da svolgere in quel momento.

La nuova unità IBM 3330 ha una capacità di memoria tre volte superiore ed un tempo di accesso due volte inferiore rispetto a qualsiasi unità IBM a dischi intercambiabili.

Unità di memoria a testine fisse IBM 2305 - Annunciata per i Sistemi/360 Modelli 85 e 195, l'unità 2305 può

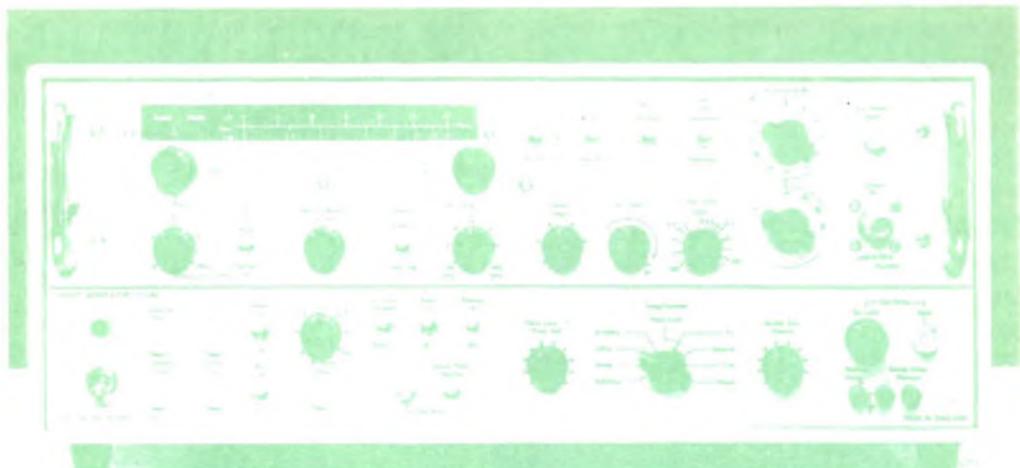
essere efficacemente impiegata con i Modelli del Sistema/370. Affiancata alla 3330, permette un rapido accesso a quei dati che vengono ripetutamente impiegati dall'unità centrale e che generalmente sono immagazzinati su memorie a tamburo.

Le unità 3330 e 2305 possono anche sovrapporre, per incrementare il flusso dei dati, i tempi di ricerca e di effettiva lettura delle informazioni sui dischi.

Stampatrice ad alta velocità IBM 3211 - L'unità 3211, progettata per aumentare la velocità di emissione dei dati dal Sistema 370 è una stampatrice che opera a duemila righe al minuto con una serie da quarantotto caratteri, oppure a duemilacinquecento righe al minuto con una serie da trentasei caratteri.

Altre caratteristiche della stampatrice veloce sono: il carrello speciale che elimina il tradizionale nastro di controllo, il posizionamento automatico della carta in funzione del suo spessore, un dispositivo per compensare automaticamente l'altezza variabile dei moduli già stampati.

Per gli ambienti dell'industria e della scienza, il Sistema/370 rappresenta la realizzazione di quelle che saranno, in base alle generali previsioni, le principali caratteristiche richieste ai calcolatori degli anni '70: grandi capacità di operare in multiprogrammazione, possibilità di accedere a grandi calcolatori centrali da parte di numerosissimi utenti, attraverso la tecnica dell'elaborazione dei dati a distanza; capacità di controllare complessi sistemi informativi aziendali che permettano alle direzioni di disporre in ogni istante di un flusso continuo di informazioni provenienti da ciascun settore dell'azienda, e quindi di prendere decisioni più tempestive e quindi consapevoli. ★



IL GENERATORE DI DEFLESSIONE TF 2361

Un nuovo potente generatore di deflessione, il TF 2361 (ved. figura), disponibile come deflettore video o VHF, è stato presentato di recente dalla Marconi Instruments Ltd. Con una gamma di velocità da 0,01 Hz a 100 Hz, la regolazione automatica del livello e riferimenti di frequenza, questo preciso strumento di misura è indicato per l'impiego con restitutori XY, presentatori od oscilloscopi.

Il modello TF 2361 di base è trasformato in versione video o VHF con complessi a spina e comporta sorgenti d'energia e circuiti comuni per il comando dei complessi a spina. Per facilitarne la manutenzione sono stati previsti telai amovibili. La versione video da 25 kHz a 30 MHz con sistema rivelato di $\pm 0,05$ dB singolarmente piatto trova applicazione nei controlli di risposta di frequenza precisi su ampia gamma su ricevitori, amplificatori, filtri ed attenuatori. L'uscita RF ha una tolleranza di $\pm 0,1$ dB ed i segnali armonici e spuri inferiori a 40 dB. Un'altra caratteristica insolita, che permette livelli differenti di deflessioni alternative, complementa la piattezza dell'uscita nei controlli della risposta di frequenza.

La versione VHF vale per la gamma di frequenza $1 \div 300$ MHz e, al pari di

quella video, fornisce tutta una serie di riferimenti comandati a cristallo. Si possono aggiungere riferimenti interni ed esterni all'uscita rivelata, oppure si possono impiegare questi separatamente. È possibile la scelta di riferimenti ad impulso positivo o negativo o d'oscillazione. Ogni complesso a spina ha un controllo tarato della larghezza di deflessione, che permette all'utente di scegliere la larghezza di deflessione giusta in funzione della prova. Una scala di frequenze centrale lineare permette la scelta precisa delle frequenze di centro. Il controllo automatico di livello a distanza è utilissimo nel compensare la perdita di risposta nei cavi che collegano lo strumento al sistema in prova. Al contrario di altri generatori di deflessione per impieghi generali, il TF 2361 può essere bloccato su una forma d'onda sincronizzata TV e di soppressione per dare un sistema di deflessione video TV.

Fra le speciali caratteristiche di questo strumento, di concezione avanzata, si hanno il rapporto deflessione/ritorno di 1:1 oppure 10:1 ed un sistema di doppia traccia veramente singolare, tarato per misurare da 0 a 1 dB su entrambi i lati del riferimento, il che permette di misurare esattamente piccole variazioni di livello.



il "paziente" elettronico

Tecniche di simulazione per il tirocinio dei futuri medici

Gli studenti di medicina dell'Università dell'Illinois hanno la possibilità di fare pratica esercitandosi senza rischi su un "paziente" che esiste soltanto nella memoria di un elaboratore elettronico. In tal modo, possono acquisire un'esperienza, del tutto simile a quella della pratica ospedaliera, nel difficile campo della diagnostica e del trattamento terapeutico.

Il colloquio fra gli studenti ed il paziente elettronico si svolge come una normale conversazione, grazie a speciali terminali video collegati con un sistema IBM 1130, installato al centro medico universitario di Chicago. Da parte degli studenti non è richiesta alcuna preparazione specifica sull'uso dei calcolatori.

Il vero e proprio contatto con il paziente è sempre stato il punto fondamentale per la preparazione del medico, ma purtroppo è attuabile solo entro stretti limiti. In particolare, il giovane studente non ha la possibilità di prendere decisioni in piena autonomia finché non è autorizzato a farlo attraverso la regolare qualificazione professionale; con i programmi di simulazione, invece può subito svolgere a tutti gli effetti le fun-



Ecco in primo piano il nastro magnetico contenente i dati clinici del "paziente" elettronico.

zioni del medico, può esprimere giudizi ed intraprendere terapie che modificano lo stato di salute del paziente. E se per caso la cura da lui prescritta si rivela... letale, il paziente, chiamato significativamente Lazzaro, può essere riportato in vita premendo un bottone.

Questa tecnica di simulazione è completamente diversa dai metodi di istruzione programmata, che gli studenti in medicina utilizzano da tempo. Qui non ci sono questionari che prevedano risposte esatte o sbagliate, ma una base di informazioni che costituiscono il quadro completo di una "persona" affetta da un particolare stato patologico. Ciò permette allo studente di percorrere tutte le fasi cliniche che si presentano nella realtà, decidendo il modo in cui rilevare i sintomi, il metodo di diagnosi, il trattamento, tutte operazioni che possono essere ripetute su un certo numero di "casi" differenti, contenuti nella memoria dell'elaboratore elettronico.

Le caratteristiche del tutto nuove di questa metodologia risultano evidenti

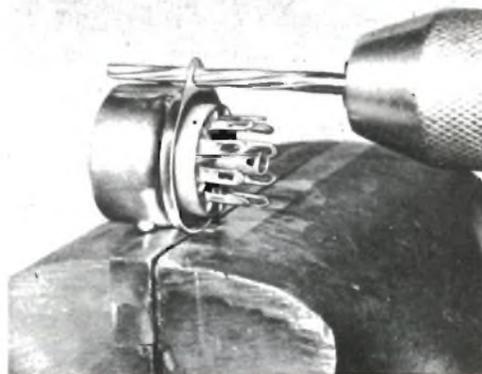
dalle modalità stesse con cui si svolge il colloquio fra studente e calcolatore. Per prima cosa, sullo schermo dell'unità video appare una breve descrizione dell'aspetto fisico del paziente. In base a questa descrizione, l'allievo decide quali domande rivolgergli per accertare con esattezza tutti i sintomi. Non è necessaria una particolare fraseologia, poiché la macchina è in grado di rispondere a tono a tutte le comuni domande riguardanti lo stato di salute: l'IBM 1130 è programmato, infatti, per riconoscere 170 parole significative collegate in qualche modo ai sintomi, alle abitudini ed alle caratteristiche del paziente, e per dare tutte le informazioni relative, trandole dalla scheda clinica che ha in memoria, e della quale lo studente, come è ovvio, ignora il contenuto. In pratica, l'allievo batte sulla tastiera del terminale una domanda come: "Soffre d'insonnia?", "Quante sigarette fuma al giorno?", "Il peso è diminuito negli ultimi tre mesi?", ed il calcolatore fa apparire sul video tutti i dati del paziente relativi alle voci "sonno", "fumo", "peso".

In qualsiasi momento, lo studente può interrompere il colloquio per esaminare, sempre facendone richiesta al calcolatore, i risultati di un esame o di un'analisi di laboratorio. Per determinati "pazienti" che rappresentano casi clinici particolarmente difficili, esiste anche la possibilità di richiedere il parere di uno specialista.

Appena il futuro medico ritiene di avere tutti gli elementi per prescrivere una cura, comunica le proprie conclusioni, per mezzo di una tastiera, all'elaboratore elettronico, che senza indugio ri-

sponde dicendo quali sarebbero le conseguenze della cura sulle condizioni di salute del paziente. Se il trattamento è giusto, la macchina segnala che si notano dei miglioramenti; se è inefficace, rileva che i sintomi permangono, e che di conseguenza il paziente si è rivolto ad un altro medico; se infine la terapia è completamente sbagliata, sul video appare la notizia del decesso. In ogni caso, lo studente avrà avuto la possibilità di osservare direttamente le conseguenze di un trattamento da lui stesso elaborato, e ciò per lui costituirà senza dubbio una preziosa esperienza. ★

Come allargare i fori in lamierini sottili



È praticamente impossibile usare una normale punta da trapano per allargare un foro in un lamierino, senza che questo si rompa o che il foro risulti eccentrico. Per fare un buon lavoro, pulito e sicuro, il miglior utensile per allargare i fori è l'alesatore che si può acquistare presso i negozi di ferramenta. Per l'uso comune, bastano tre piccoli alesatori, che permettono di allargare fori nei terminali di zoccoli portatubo, di capicorda, ecc. L'alesatura si esegue meglio con un trapanino a mano o con un giramaschi; non si usi invece un trapano elettrico. ★

Questa è poesia



ma è anche tecnica

Perché conoscere le tecniche di ripresa significa tradurre in immagini la poesia delle cose.

E la tecnica si impara con la pratica. Il Corso di **FOTOGRAFIA PRATICA** per corrispondenza della Scuola Radio Elettra si basa appunto su centinaia di esperienze pratiche che voi compirete sotto la nostra guida.

Inoltre saprete tutto sul lavoro di "camera oscura": sviluppo delle negative, stampa delle fotografie (dalle tecniche più elementari alle più moderne e ricercate). Alla fine del Corso vi troverete in possesso di un vero laboratorio fotografico, grazie al **materiale che la Scuola Radio Elettra invia gratuitamente agli allievi.**

Non esitate... fotografare può essere un hobby o una professione, ma soprat-

tutto è arte... e i vostri amici ve lo confermeranno presto.

Inviateci oggi stesso il vostro nome, cognome e indirizzo, vi forniremo gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra le più ampie e dettagliate informazioni sul Corso di Fotografia Pratica.

Scrivete alla



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/358
Tel. 67.44.32 (5 linee urbane)

INDICE ANALITICO DI RADIORAMA 1970

M = montaggio

A

ACCENSIONE ELETTRONICA

a semiconduttori; n. 9 - settembre, pag. 28.

ACCUMULATORI AL NICHEL-CADMIO

carica; n. 11 - novembre, pag. 59.
tecnologia; n. 3 - marzo, pag. 56.

ADATTATORE SQUADRATORE DI SEGNALE

con SCS (M); n. 11 - novembre, pag. 52.

AFFIDABILITÀ DEGLI APPARECCHI

e frequenze delle riparazioni; n. 4 - aprile, pag. 28.

ALASKA

calcolatore IBM 1130 per la guida di navi ed elicotteri; n. 12 - dicembre, pag. 5.

ALIMENTATORE

ad altissima tensione; n. 1 - gennaio, pag. 51.
da banco; n. 11 - novembre, pag. 29.
per circuiti integrati (M); n. 12 - dicembre, pagina 11.

ALIMENTATORI

senza trasformatore; n. 12 - dicembre, pag. 29.
stabilizzati, novità; n. 9 - settembre, pag. 25.

ALLARME

bitonale (M); n. 10 - ottobre, pag. 42.
controllato a distanza (M); n. 1 - gennaio, pag. 13.
elettronico (I nostri progetti); n. 2 - febbraio, pagina 35.

ALTA FEDELTA' E STEREOFONIA

in Giappone; n. 2 - febbraio, pag. 5.

ALTERNATORE

nell'automobile; n. 10 - ottobre, pag. 20.

ALTOPARLANTI

nuova gamma; n. 2 - febbraio, pag. 19.
sistema addizionale; n. 2 - febbraio, pag. 11.

AMPLIFICATORE

da 10 W, per microfono (M); n. 5 - maggio, pagina 57.
di radiazioni, per visione al buio; n. 8 - agosto, pag. 25.

AMPLIFICATORI AUDIO

di potenza (M); n. 7 - luglio, pag. 51.

AMPLIFICAZIONE ACUSTICA

nuovo metodo; n. 1 - gennaio, pag. 10.

ANALIZZATORE

di collegamenti a microonde; n. 5 - maggio, pagina 53.
di transistori, con protezione; n. 6 - giugno, pagina 20.

ANTENNA

a ferrite, per MF; n. 10 - ottobre, pag. 31.
a piramide, per TV-MF; n. 2 - febbraio, pag. 55.
parafulmine, per TV; n. 4 - aprile, pag. 27.

ANTIFURTO

automatico, per autoevidicoli (M); n. 11 - novembre, pag. 43.
autonomo; n. 9 - settembre, pag. 31.

APPARATO SENSIBILE ALL'INFRAROSSO

rivelatore di eccezionale sensibilità (M); n. 8 - agosto, pag. 55.

APPARECCHIATURE ELETTRONICHE INGLESÌ

per l'aeronautica; n. 12 - dicembre, pag. 14.
rassegna; n. 9 - settembre, pag. 45; n. 10 - ottobre, pag. 5.

ARGOMENTI SUI TRANSISTORI (rubrica)

energia elettrica umana - radiazione e circuiti integrati - circuito temporizzatore - amplificatore da 4,5 W - nuovi fototransistori incapsulati in plastica - codice a colori per transistori?; n. 1 - gennaio, pagg. 30-35.
electristor - semplice circuito oscillatore amplificatore a circuito integrato - transistorore bipolare; n. 2 - febbraio, pagg. 36-39.
analisi di voce - addio ai tubi elettronici - generatori di denti di sega - amplificatore video a transistorore - amplificatore video a circuito integrato; n. 3 - marzo, pagg. 30-34.

pietre preziose e metalli nobili in elettronica - diodo all'arseniuro di gallio - giunzione laser - amplificatore complementare ad accoppiamento diretto e stadio Darlington - oscillatore di potenza; n. 4 - aprile, pagg. 30-35.

"cannoncino" per localizzare interruzioni telefoniche - rivelatore di menzogne - circuito alimentatore - circuito temporizzatore; n. 5 - maggio, pagg. 36-40.

amplificatori laser a stato solido - alimentatore per il controllo di dispositivi elettromeccanici - commutatore al tocco - transistori complementari - controllo dei circuiti ad accoppiamento diretto; n. 6 - giugno, pagg. 42-46.

BFO esterno - metronomo elettronico - prodotti nuovi - convenienza di usare due batterie nei radiotelefoni; n. 7 - luglio, pagg. 36-40.

ricevitore a reazione per OM - dispositivo per interrompere la tensione d'alimentazione di una autoradio - oscillatore bloccato; n. 8 - agosto, pagg. 30-33.

videoplayer e videocassette Sony - convertitore cc/cc - circuito con fotocellule - circuito integrato monolitico tipo MC 1500; n. 9 - settembre, pagg. 32-37.

circuiti integrati - antifurto - amplificatore stereo - oscillatore a 100 MHz - provalampadine; n. 10 - ottobre, pagg. 32-36.

nuovo dispositivo a stato solido per controlli a distanza - nuovo transistoro MESFET - circuito di rallentamento della frequenza di battuta del tergicristallo - ponte monofase COGIE tipo 850 - ponte trifase COGIE tipo E7VF6 - nuovo diodo elettroluminescente; n. 11 - novembre, pagg. 30-35.

optoelettronica - diodo emettitore di luce - S-meter - oscillatore a bassa tensione con transistoro programmabile - ramo di circuito ad alta tensione realizzato dalla G.I. Europe - circuiti integrati; n. 12 - dicembre, pagg. 18-24.

ASTRONOMIA

dispositivo per lo studio automatizzato delle stelle; n. 10 - ottobre, pag. 60.

AUTODIODI

semiconduttori nell'automobile; n. 10 - ottobre, pag. 20.

AUTOMAZIONE

e calcolatori; n. 10 - ottobre, pag. 25.

AVVISATORE ELETTRONICO DI PROSSIMITÀ

(rubrica "I nostri progetti"); n. 1 - gennaio, pag. 57.

B

BASS REFLEX

(parte 1a): come ottenere un suono piacevole; n. 7 - luglio, pag. 41.

(parte 2a): mobile universale; mobili per altoparlanti comuni; come si traccia una curva d'impedenza; n. 8 - agosto, pag. 35.

BILANCE

elettroniche; n. 12 - dicembre, pag. 31.

BIONICA

influenza degli ioni dell'aria sul nostro stato di salute; n. 5 - maggio, pag. 43.

C

CACCIAVITE

segno sul manico; n. 2 - febbraio, pag. 48.

CALCOLATORE ELETTRONICO

da tavolo; n. 1 - gennaio, pag. 52.

IBM 1130 per la guida di navi ed elicotteri; n. 12 - dicembre, pag. 5.

per la disciplina del traffico; n. 2 - febbraio, pag. 53.

per piccole aziende; n. 5 - maggio, pag. 63.

per previsioni meteorologiche; n. 9 - settembre, pag. 64.

per svelare i segreti della civiltà Indù; n. 11 - novembre, pag. 54.

CALCOLATORI ELETTRONICI

nell'automazione navale; n. 10 - ottobre, pag. 25.

per gli anni 70; n. 12 - dicembre, pag. 49.

per le previsioni delle maree, uso; n. 8 - agosto, pag. 22.

CALCOLO

delle impedenze d'entrata e d'uscita; n. 2 - febbraio, pag. 62.

di resistenze in parallelo; n. 5 - maggio, pag. 25.

CALIBRATORE

campione di frequenza, a circuiti integrati (M); n. 4 - aprile, pag. 11.

di frequenza, con SCS (M); n. 8 - agosto, pag. 28.

CAMERA A IONI

per rivelare e misurare la polarità della ionizzazione dell'aria (M); n. 5 - maggio, pag. 46.

CAMPIONE DI FREQUENZA

a 500 kHz e 50 kHz (M); n. 12 - dicembre, pag. 33.

CAMPIONE PER L'ACCORDO DI STRUMENTI MUSICALI

perfezionamento (M); n. 1 - gennaio, pag. 28.

CAPACIMETRO

per provare i condensatori di recupero (M); n. 5 - maggio, pag. 30.

CASCATE DI RADDRIZZATORI AL SELENIO

produzione Siemens; n. 11 - novembre, pag. 59.

CASSETTA STEREO

vantaggi e svantaggi; n. 5 - maggio, pag. 20.

CASSETTE

tecniche di registrazione dei nastri; n. 3 - marzo, pag. 41.

CAVO TERMICO

novità Pope; n. 7 - luglio, pag. 20.

CHITARRA ELETTRICA

dispositivo per esaltare le note alte (M); n. 9 - settembre, pag. 23.

CINESCOPIO A COLORI

110°; n. 4 - aprile, pag. 24.

CIRCUITI INCAPSULATI

in resina trasparente cristallina; n. 4 - aprile, pagina 20.

CIRCUITI INTEGRATI

contatori (SM 183, SM 193); n. 7 - luglio, pag. 64.

MOS - fabbricazione; n. 9 - settembre, pag. 50.

MOS; n. 11 - novembre, pag. 14.

NOVITA; n. 3 - marzo, pag. 16; n. 10 - ottobre, pag. 45.

nuovo processo di produzione; n. 12 - dicembre, pag. 42.

CIRCUITI STAMPATI

costruzione; n. 1 - gennaio, pag. 48.

CLASSIFICATORE

per resistori; n. 1 - gennaio, pag. 24.

CODIFICATORI D'ANGOLO

produzione Siemens; n. 4 - aprile, pag. 7.

COMMUTATORE CONTROLLATO AL SILICIO

ved. SCS.

COMMUTATORE LOGICO

in contenitore di recupero; n. 3 - marzo, pag. 49.

COMPONENTI PER RADIOAPPARECCHIATURE

novità inglesi; n. 6 - giugno, pag. 62.

COMUNICAZIONI

con satellite e cavi; n. 2 - febbraio, pag. 28.

CONDENSATORI

miniaturizzati, a dielettrico solido; n. 12 - dicembre, pag. 37.

sistema per ottenere grandi capacità eliminando la polarizzazione dei componenti; n. 2 - febbraio, pag. 17.

subminiatura; n. 2 - febbraio, pag. 17.

CONTATORE/TEMPORIZZATORE

di 40 MHz, a diodi; n. 12 - dicembre, pag. 52.

CONTROLLO A DISTANZA

per allarmi, luci, ecc. (M); n. 1 - gennaio, pag. 13.

CONTROLLO DI MOTORI

con thyristori; n. 10 - ottobre, pag. 54.

CONVERTITORE

da onde sinusoidali in impulsi; n. 2 - febbraio, pag. 40.

CONVERTITORE OC

per principianti (M); n. 3 - marzo, pag. 11.

CRISTALLI KTN

per la modulazione dell'illuminazione; n. 11 - novembre, pag. 63.

CUFFIE STEREO

riduzione di sensibilità; n. 3 - marzo, pag. 21.

CURVA D'IMPEDENZA DI UN ALTOPARLANTE

come si traccia; n. 8 - agosto, pag. 37.

D

DADI

come avviarli in posizione difficile; n. 11 - novembre, pag. 38.

DIODO

a doppia base; n. 2 - febbraio, pag. 39.

ad effetto Gunn; n. 4 - aprile, pag. 47.

DIOTESTER

strumento per la verifica dei semiconduttori; n. 10 - ottobre, pag. 16.

DISPOSITIVI FOTOELETTRICI/FOTOSENSIBILI

ved. FOTOELEMENTI.

DISPOSITIVO ELETTRONICO

per riempimento di serbatoi; n. 7 - luglio, pag. 29.

E

EFFETTO NEVE

come eliminarlo; n. 12 - dicembre, pag. 39.

ELABORATORE ELETTRONICO

a circuiti integrati; n. 4 - aprile, pag. 62.

ELECTRISTOR

nuovo dispositivo; n. 2 - febbraio, pag. 36.

ELETTRETE

costruzione sperimentale; n. 1 - gennaio, pag. 8.
notizie storiche ed applicazioni; n. 1 - gennaio,
pag. 5.

ELETTRONICA

al servizio della marina; n. 11 - novembre, pag. 50.
contro lo smog; n. 9 - settembre, pag. 62.
e medicina; n. 10 - ottobre, pag. 18.

ELETTRONICA NELLO SPAZIO (rubrica)

contributi privati alla conquista della luna; il "ber-
saglio d'attracco"; sistema di controllo per il pro-
getto Apollo, per garantire le comunicazioni con
l'astronave; satellite artificiale Black-Arrow X-3;
n. 4 - aprile, pagg. 41-44.

prima centrale atomica lunare; stampatrice per stu-
di astronomici; il rasoio degli astronauti; un nuo-
vo "sole" per simulatori spaziali; n. 7 - luglio,
pag. 47.

prima stazione africana di comunicazioni via sa-
tellite; strumenti per lo studio di nuovi sistemi
di comunicazione spaziali; n. 9 - settembre,
pag. 41.

ESPLORAZIONE SPAZIALE

applicazioni in telecomunicazioni, meteorologia, ri-
sorse terrestri, ricerche mediche, elettronica;
n. 5 - maggio, pag. 28.

F

FOTOELEMENTI (FOTOCCELLULE)

al solfuro di cadmio; n. 12 - dicembre, pag. 36.
classificazione; n. 2 - febbraio, pag. 45; n. 9 - set-
tembre, pag. 58.

G

GENERATORE D'IMPULSI

autoalimentato; n. 3 - marzo, pag. 52.
logico, in contenitore di recupero; n. 3 - marzo,
pag. 47.
modulare; n. 12 - dicembre, pag. 25.
portatile (M); n. 6 - giugno, pag. 49.

GENERATORE DI DEFLESSIONE

TF2361; n. 12 - dicembre, pag. 38.

GENERATORE DI ONDE QUADRE

a 100 kHz (M); n. 10 - ottobre, pag. 28.
con IC (M); n. 2 - febbraio, pag. 41.

GENERATORE DI ONDE SINUSOIDALI

per esperti (M); n. 5 - maggio, pag. 11.

GENERATORE DI SEGNALI

per principianti (M); n. 10 - ottobre, pag. 11.

GENERATORE DI SEGNALI DI PROVA

per sistema video TV; n. 6 - giugno, pag. 53.

GIRADISCHI HI-FI

con numerosi dispositivi elettronici; n. 5 - maggio,
pag. 41.

GRAVITA

variazioni; n. 8 - agosto, pag. 50.

GUNN

ved. DIODO ad effetto G.

I

IBRIDO

significato della parola; n. 2 - febbraio, pag. 39.

IMPEDENZE D'ENTRATA E D'USCITA

calcolo; n. 2 - febbraio, pag. 62.

IMPIANTO STEREO

compatto; n. 4 - aprile, pag. 54.

INDICATORE DI SEGNALE

per ricetrasmittitori di bassa potenza; n. 1 - gen-
naio, pag. 43.

INDU'

ved. CALCOLATORE per svelare i segreti della ci-
viltà Indù.

INFRAROSSO

ved. APPARATO SENSIBILE ALL'INFRAROSSO.

INIETTORE DI SEGNALI

metodo rapido per il controllo dei circuiti (M);
n. 12 - dicembre, pag. 9.

INTEGRATORE

per rivelare messaggi nascosti; n. 11 - novembre,
pag. 16.

INTERRUTTORE A TEMPO

per spegnere i fari di un'autovettura (M); n. 9 -
settembre, pag. 51.

INTERRUTTORE DI EMERGENZA

a pulsante; n. 4 - aprile, pag. 44.

INTERRUTTORE ELETTROMAGNETICO

novità; n. 8 - agosto, pag. 63.

INTERRUTTORE FOTOELETRICO

a retroriflessione; n. 5 - maggio, pag. 34.

IONI POSITIVI E IONI NEGATIVI

loro influenza sul nostro stato di salute; n. 5 -
maggio, pag. 43.

K

KTN

cristalli per la modulazione dell'illuminazione; n. 11
- novembre, pag. 63.

L

LAMPADA

per rivelare falsificazioni; n. 4 - aprile, pag. 9.

LASER

applicazioni; n. 5 - luglio, pag. 5.
impiego per ottenere immagini tridimensionali; n. 8
- agosto, pag. 5.
norme di sicurezza; n. 7 - luglio, pag. 9.
sperimentale (M); n. 7 - luglio, pag. 11.
vari tipi; n. 7 - luglio, pag. 7.

LAVATRICI AUTOMATICHE

sistema d'azionamento a più velocità; n. 10 - ot-
tobre, pag. 58.

LIMITATORI DI SCHIAMAZZI

per uso domestico (M); n. 2 - febbraio, pag. 31.

LOCOMOTIVE RADIOCONTROLLATE

a Monte Isa; n. 7 - luglio, pag. 61.

M

MATEMATICA

come può migliorare la carriera dei tecnici elet-
tronici; n. 1 - gennaio, pag. 39.

MEDICINA

ed elettronica; n. 10 - ottobre, pag. 18; n. 12 - di-
cembre, pag. 53.

MEMORIA

per calcolatrice; n. 9 - settembre, pag. 37.

MEMORIA ELETTRONICA

per i segnali analogici; n. 3 - marzo, pag. 50.

MEMORIE

per elaboratori elettronici; n. 7 - luglio, pag. 28.

MESFET

nuovo transistor ad effetto di campo; n. 11 - no-
vembre, pag. 31.

MICROCIRCUITI

uso; n. 1 - gennaio, pag. 60.

MICROFONO

a doppio cardioide; n. 12 - dicembre, pag. 36.

MICROFONO TELEFONICO

con elettrete; n. 1 - gennaio, pag. 5.

MICROONDE

esperimenti del principiante (M); n. 8 - agosto,
pag. 40.

MICROPACCHETTO

definizione ed economia; n. 2 - febbraio, pag. 49.

MICROSCOPIO

a fascio laser; n. 7 - luglio, pag. 19.

MINI-SEI

sistema addizionale di altoparlanti Hi-Fi; n. 2 - feb-
braio, pag. 11.

MISCELATORE-PREAMPLIFICATORE

(rubrica "I nostri progetti"); n. 10 - ottobre, pagina 63.

MISURATORE DEL POTERE RISOLUTIVO

per tubi RC; n. 10 - ottobre, pag. 36; n. 3 - marzo, pag. 63.

MISURATORE DEL TEMPO DI PAUSA

per la messa a punto dei motori ad alta compressione; n. 3 - marzo, pag. 53.

MOBILI

per altoparlanti; n. 6 - giugno, pag. 21.

MODULI LOGICI

per simulare una rete ferroviaria; n. 11 - novembre, pag. 41.

MOLTIPLICATORE AAT

per apparecchi TV; n. 1 - gennaio, pag. 42.

MOLTIPLICATORE ELETTRONICO

per bilancia; n. 4 - aprile, pag. 40.

MONITOR

cardiovascolare; n. 12 - dicembre, pag. 37.

MOS

nuovi circuiti integrati; n. 11 - novembre, pag. 14.

MOTORE DIESEL MARINO MONOCILINDRICO

raffreddato ad acqua; n. 8 - agosto, pag. 63.

MOTORE STERLING

applicazioni; n. 11 - novembre, pag. 53.

MTBF

significato; n. 4 - aprile, pag. 28.

MUFAX

sistema di trasmissione d'immagini; n. 1 - gennaio, pag. 64.

N

NASTRO MAGNETICO

manutenzione; n. 9 - settembre, pag. 5.

NEL MONDO DEI CALCOLATORI (rubrica)

un calcolatore per risultati elettorali - nuovo disk-pack per calcolatori elettronici; n. 3 - marzo, pag. 40.

NEUTROGRAFIA

nuova tecnica fotografica; n. 2 - febbraio, pag. 40.

NEVE (EFFETTO)

come eliminarlo; n. 12 - dicembre, pag. 39.

NOTIZIE IN BREVE (rubrica)

mini computer Honeywell - nuova camera fotografica Philips - dispositivo per saldare a metalli sostanze plastiche; n. 5 - maggio, pag. 18.

sintonizzatore elettronico per televisori - un apparecchio che amplifica l'informazione radiografica - radar per piccole imbarcazioni; n. 8 - agosto, pag. 34.

nuova tecnica per forare il vetro con ultrasuoni - macchina fotografica per circuiti stampati - nuovo sistema di misura e controllo di piccoli componenti; n. 9 - settembre, pag. 18.

nuovo ricevitore a microonde per misurare la frequenza portante - nuovo potente calcolatore elettronico sistema 360 mod. 65; n. 11 - novembre, pag. 22.

NOVITÀ IN ELETTRONICA (rubrica)

strumento per allineare la superficie riflettente dei telescopi - nuclei di ferrite IBM - sistema 360 IBM a 72 unità - nuovo radiotelefono a batteria; n. 1 - gennaio, pagg. 26-27.

circuiti integrati - macchina fotografica per la RAF - complesso ricetrasmittente per uso militare - elettronica nella costruzione dei ponti; n. 2 - febbraio, pagg. 26-27.

radar per la sorveglianza a terra - nuovissimo ricevitore per frequenze comprese tra 30 MHz e 10 kHz - apparecchiature compatte per registrazioni televisive - impianto stereofonico ad alta fedeltà; n. 3 - marzo, pagg. 28-29.

applicazione di computer terminale Sistema 100 - supervisore di un terminale petrolifero - antenna televisiva parafulmine - sistema elettronico che consente di localizzare e smistare 300 veicoli della polizia britannica; n. 4 - aprile, pagg. 25-27.

simulatore del traffico aereo - alimentazione a fibre ottiche nella tecnologia dei tubi a raggi catodici - sistema selettivo per la localizzazione del personale; n. 6 - giugno, pagg. 26-27.

microscopio elettronico ad uso commerciale - banca-auto - radiotelefono tascabile ad altissima frequenza - tubo protettivo per lampade portatili; n. 7 - luglio, pagg. 26-27.

condizionatore d'aria "Defensor 4000 V" - unità della serie "Kenair" per il collaudo dei sistemi elettrici degli aerei - ricetrasmittitore da campo; n. 8 - agosto, pagg. 26-27.

nuovo ricevitore "Dictalooop" - telecamera per riprese al buio - rivelatore di perdite Ford Motor - registratore di comunicazioni a trentaquattro canali; n. 10 - ottobre, pagg. 26-27.

nuovo apparato per la conversione dei raggi solari in energia elettrica - gruppo audiomobile per bambini deboli d'udito - un computer tascabile - misuratore del limite di sicurezza del suono; n. 11 - novembre, pagg. 26-27.

la più grande armatura illuminante esistente - trasmettitore a microonde sistema SAMI - "Tape-Riter 4000", nuovo registratore a nastro - faro galleggiante; n. 12 - dicembre, pagg. 26-27.

NUCLEI A MANTELLO DI SIFERRITE

con regolazione rotante; n. 8 - agosto, pag. 62.

O

OCCHI

macchina che ne misura i movimenti; n. 8 - agosto, pag. 48.

OCCHI ELETTRONICI

per ciechi; n. 4 - aprile, pag. 17.

OLOGRAFIE

con laser; n. 5 - agosto, pag. 5.

OLOGRAMMA

definizione; n. 8 - agosto, pag. 8.

OPTOELETTRONICA

tecnologia in sviluppo; n. 12 - dicembre, pag. 18.

ORGANO A COLORI

psichedelia 1 (M); n. 6 - giugno, pag. 31.

OSCILLATORE A CRISTALLO

a 100 kHz (M); n. 1 - gennaio, pag. 53.

OSCILLOSCOPIO PORTATILE

per la manutenzione dei calcolatori; n. 11 - novembre, pag. 40.

P

"PAZIENTE" ELETTRONICO

simulatore per futuri medici; n. 12, dicembre, pagina 53.

PERICOLI DELL'ELETTRICITÀ

consigli; n. 3 - marzo, pag. 37.

PIETRE PREZIOSE E METALLI NOBILI

in elettronica; n. 4 - aprile, pag. 30.

PLANOX

nuovo processo di produzione dei circuiti integrati; n. 12 - dicembre, pag. 42.

POLA-TESTER

utili sonde in contenitori di ricupero; n. 3 - marzo, pag. 45.

POTENZIOMETRO

completamente autonomo; n. 12 - dicembre, pag. 35.

PREAMPLIFICATORE

con FET (M); n. 6 - giugno, pag. 12.

PRODUZIONE SIEMENS

novità/transistori, circuiti integrati, relé, codificatori d'angolo, componenti elettromeccanici, componenti logici; n. 4 - aprile, pag. 5.

PROVATERRA

per evitare i pericoli dell'elettricità (M); n. 3 - marzo, pag. 35.

PSICHEDELIA 1

parte 1a: organo a colori (M); n. 6 - giugno, pagina 31.

parte 2a: (M); n. 7 - luglio, pag. 31.

PULSANTE SENZA RIMBALZO

per l'eccitazione dei circuiti numerici (M); n. 10 - ottobre, pag. 55.

PUNTALI

autocostruiti; n. 1 - gennaio, pag. 41.

Q

QUADRASONICO

sistema stereo a quattro canali; n. 10 - ottobre, pag. 51.

QUIZ (rubrica)

sui trasformatori; n. 1 - gennaio, pag. 12.

matematici; n. 2 - febbraio, pag. 10.

sui circuiti a ponte; n. 3 - marzo, pag. 10.

sugli amplificatori operazionali; n. 6 - giugno, pagina 10.

su argomenti vari; n. 9 - settembre, pag. 10.

sui vettori; n. 12 - dicembre, pag. 8.

R

RADAR NAVALE

portatile; n. 5 - maggio, pag. 56.

RADIOAMATORI

in Gran Bretagna; n. 1 - gennaio, pag. 20.

RADIORICEVITORE OM

con FET (M); n. 9 - settembre, pag. 39.

RADIOTELEFONIA

nuovo sistema; n. 10 - ottobre, pag. 49.

RASSEGNA DI STRUMENTI (rubrica)

misuratore della distorsione; dispositivo per la prova dei circuiti; generatore sinusoidale ad onda quadra; n. 4 - aprile, pag. 60-61.

analizzatore di segnali ad alta velocità; flussometro elettromagnetico; contatore bidirezionale; oscillatore acustico; millivoltmetro; n. 10 - ottobre, pagine 40-41.

REGISTRATORI

per lo studio delle lingue; n. 3 - marzo, pag. 38.
per uso didattico; n. 6 - giugno, pag. 60.

REGISTRAZIONE DEI NASTRI

nelle cassette; n. 3 - marzo, pag. 41.

RESINE

rigenerazione; n. 11 - novembre, pag. 60.

RICETRASMETTITORE

Kw 2000 B; n. 1 - gennaio, pag. 23.

RICEVITORE

T 28, Codar; n. 1 - gennaio, pag. 21.

RIPRODUTTORE DI MESSAGGI

per formato originale; n. 6 - giugno, pag. 28.

RIVELATORE DI FUMO

antincendio; n. 12 - dicembre, pag. 12.

RIVELATORE DI RAGGI INFRAROSSI

di eccezionale sensibilità (M); n. 8 - agosto, pag. 55.

RONZIO DEI PICCOLI RICEVITORI

come eliminarli; n. 10 - ottobre, pag. 47.

S

SALUTE FISICA

ved. BIONICA

SATELLITI E CAVI

per comunicazioni spaziali; n. 2 - febbraio, pag. 28.

SATELLITI METEOROLOGICI

Tiros M; n. 11 - novembre, pag. 36.

SCS

usi; n. 3 - marzo, pag. 23.

SEMAFORO PORTATILE

comandato elettronicamente; n. 4 - aprile, pag. 22.

SEMICONDUTTORI NELL'AUTOMOBILE

accensione elettronica; n. 9 - settembre, pag. 28;
n. 10 - ottobre, pag. 20.

SIEMENS

ved. PRODUZIONE SIEMENS

SIFERRITE

ved. NUCLEI A MANTELLO DI SIFERRITE.

SISTEMA 360 IBM

mod. 195; n. 6 - giugno, pag. 47.

SMOG

ved. ELETTRONICA, contro lo smog.

SONDA LOGICA

in contenitore di recupero; n. 3 - marzo, pag. 46.

SPIONAGGIO IN POLTRONA

sulle onde corte; n. 9 - settembre, pag. 55.

SPRUZZATRICE

per l'industria microelettronica; n. 3 - marzo, pagina 61.

SQUADRATORE DI SEGNALI

a transistori (M); n. 12 - dicembre, pag. 45.
con SCS (M); n. 11 - novembre, pag. 52.

STAMPATRICE TERMICA

elettronica; n. 4 - aprile, pag. 63.

STAZIONI A TERRA

per le comunicazioni con i satelliti; n. 5 - maggio, pag. 5.

STEREO (rubrica)

vantaggi e svantaggi del sistema di riproduzione a cassetta; n. 5 - maggio, pag. 20.

uno sguardo al mercato americano; n. 6 - giugno, pag. 5.

un'innovazione; n. 7 - luglio, pag. 21.

storia di una unità stereo americana rappresentativa e di altissima qualità; n. 8 - agosto, pag. 51.

il nastro magnetico e le manutenzioni necessarie; n. 9 - settembre, pag. 5.

quadrasonico (sistema stereo a quattro canali); n. 10 - ottobre, pag. 51.

giradischi, amplificatore e altoparlante; n. 11 - novembre, pag. 10.

STEREOFONIA

notizie storiche, problemi e sviluppi; n. 3 - marzo, pag. 5.

impianto; n. 4 - aprile, pag. 54.

in Giappone; n. 2 - febbraio, pag. 5.

STRUMENTO

per la prova della tensione di rottura dei semiconduttori (M); n. 9 - settembre, pag. 11.

per la verifica dei semiconduttori (diotester); n. 10 - ottobre, pag. 16.

SUPER-WOOFER

per esaltare i bassi; n. 12 - dicembre, pag. 16.

T

TELESINTESI (rubrica)

TV per l'allenamento degli "azzurri"; i nuovi fosfori per TV a colori; n. 2 - febbraio, pag. 20.

TELESTAMPA

servizi sempre più perfezionati; n. 1 - gennaio, pagina 36.

TELEVISIONE

a colori, evoluzione; n. 3 - marzo, pag. 17.

a colori, in Inghilterra; n. 10 - ottobre, pag. 37.

educativa, esperienze; n. 9 - settembre, pag. 20.

nuova tecnica di trasmissione BBC (Inghilterra); n. 1 - gennaio, pag. 55.

TEMPORIZZATORE

a diodi; n. 12 - dicembre, pag. 52.

TENSIONE DI ROTTURA DEI SEMICONDUTTORI

prova (M); n. 9 - settembre, pag. 11.

TERMOMETRO ELETTRONICO

per misurare con precisione la temperatura in casa e fuori (M); n. 8 - agosto, pag. 17.

"TIGRI CHE RUGGISCONO"

due nuovi amplificatori audio di potenza (M); n. 7 - luglio, pag. 51.

TRANSISTORE

bipolare; n. 2 - febbraio, pag. 39.

unigiunzione; n. 2 - febbraio, pag. 39; n. 10 - ottobre, pag. 5.

TRANSISTORI

come recuperarli dai circuiti stampati; n. 5 - maggio, pag. 62.

come sceglierli; n. 5 - maggio, pag. 51.

di potenza, novità; n. 3 - marzo, pag. 16.

TRAPANO OTTICO

per la preparazione dei circuiti stampati; n. 11 - novembre, pag. 58.

TRASFORMATORE CC

per circuiti non a semiconduttori (M); n. 11 - novembre, pag. 17.

TRASFORMATORE VARIABILE

a stato solido (M); n. 4 - aprile, pag. 36.

TRIGGER DI SCHMITT

microsensibile (M); n. 11 - novembre, pag. 28.

TUBI INDICATORI

nuovi; n. 12 - dicembre, pag. 37.

TUBO RC

ad accumulo; n. 6 - giugno, pag. 41.

TV

ved. TELEVISIONE

U

UJT

transistore unigiunzione; n. 11 - novembre, pag. 5.

ULTRASUONI

per l'esame di lastre di acciaio caldo; n. 8 - agosto, pag. 16.

UNIGIUNZIONE

ved. UJT.

UNITÀ A RAGGI X

per esperienze didattiche; n. 4 - aprile, pag. 64.

V

VARACTOR

funzionamento; n. 2 - febbraio, pag. 22.

VARICAP

funzionamento; n. 2 - febbraio, pag. 22.

VIDEOREGISTRATORE

a cassetta per TV a colori; n. 7 - luglio, pag. 50.

novità Philips; n. 11 - novembre, pag. 62.

per uso domestico; n. 6 - giugno, pag. 55.

W

WOOFER

ved. SUPER-WOOFER



Mio padre pensava che
le scuole per
corrispondenza
non servissero
a nulla.

Oggi non lo
penso più
(grazie
alla Scuola
Radio Elettra)

In pochi mesi ha cambiato idea: pochi mesi che mi sono bastati per diventare un tecnico preparato e per trovare immediatamente un ottimo impiego (e grandi possibilità di carriera, nonostante la mia

giovane età).

È stato tutto molto semplice. Per prima cosa ho scelto uno di questi meravigliosi corsi della Scuola Radio Elettra:



COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE
spedire senza busta e senza francobollo

288

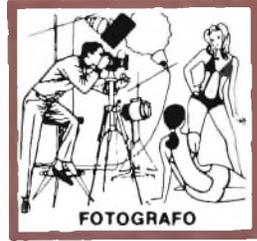
Francatura a carico
del destinatario da
addebitarsi sul conto
credito n. 126 presso
l'Ufficio P.T. di Torino
A.D. - Aut. Dir. Prov.
P.T. di Torino n. 23616
1048 del 23-3-1955



Scuola Radio Elettra

10100 Torino AD





CORSI TEORICO-PRATICI: RADIO STEREO TV - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA.

CORSI PROFESSIONALI: DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - IMPIEGATA D'AZIENDA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE - TECNICO D'OFFICINA - LINGUE.

CORSO-NOVITÀ: PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI.

Poi ho spedito un tagliando (come quello qui riprodotto) specificando il corso scelto. Dopo pochi giorni, ho ricevuto, gratis e senza alcun impegno, una splendida e dettagliata documentazione a colori, mi sono iscritto, ho regolato l'invio delle dispense e dei materiali (compresi nel prezzo) a seconda della mia disponibilità di tempo e di denaro, mi sono costruito un completo laboratorio tecnico... in una parola, mi sono specializzato studiando a casa mia, con comodo, senza nessuna vera difficoltà. Infine, ho frequentato per 15 giorni un corso di per-

fezionamento, gratuito, presso la sede della Scuola.

IMPORTANTE: al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la vostra preparazione.

Provate anche voi: ci sono 80.000 ex-allievi in Italia che vi consigliano la SCUOLA RADIO ELETTRA, la più grande Organizzazione Europea di studi per corrispondenza.

Compilate, ritagliate (oppure ricopiatelo su cartolina postale) e spedite questo tagliando, che vi dà diritto a ricevere, gratis e senza alcun impegno da parte vostra, una splendida e dettagliata documentazione a colori sul corso scelto. Scrivete, indicando il vostro nome, cognome, indirizzo e il corso che vi interessa: vi risponderemo personalmente.



Scuola Radio Elettra

Via Stellone 5 288
10126 Torino

939 690



(segnare qui il corso o i corsi che interessano)

MITTENTE:

NOME _____

COGNOME _____

PROFESSIONE _____ ETÀ _____

VIA _____ N. _____

CITTA _____

COD. POST. _____ PROV. _____

MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY PER PROFESSIONE O AVVENIRE

INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI _____





L'affascinante e favoloso
mondo
dell'elettronica
e dell'elettrotecnica
non ha segreti
per chi
legge RADIORAMA.

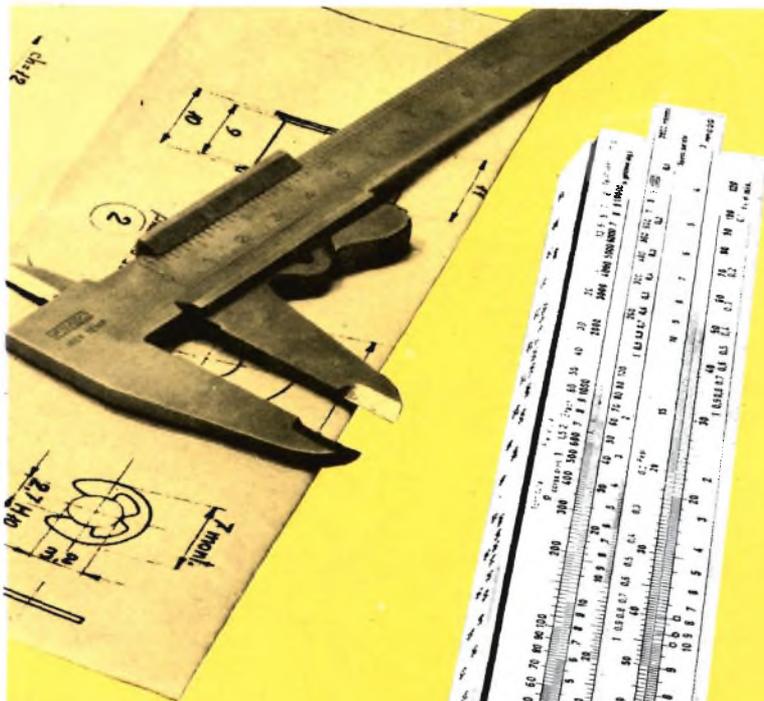


AbbonateVi a RADIORAMA

C.C.P. 2/12930
TORINO

Via Stellone 5
10126 Torino

Abbonamento per un anno L. 3.900 - Abbonamento per sei mesi L. 2.000 - Estero per un anno L. 7.000



- Regolo tascabile RIETZ
- Regolo elettronico ELEKTRON
- Regolo meccanico MECANICA
- Regolo per l'edilizia JAKOB
- Regolo commerciale MERCUR
- Regolo matematico DELTA

**RICHIEDETE GRATIS
E SENZA ALCUN
IMPEGNO
INFORMAZIONI ALLA**



Scuola Radio Elettra
10126 Torino - Via Stellone 5 354



REGOLO CALCOLATORE

CORSO

METODO A PROGRAMMAZIONE INDIVIDUALE®