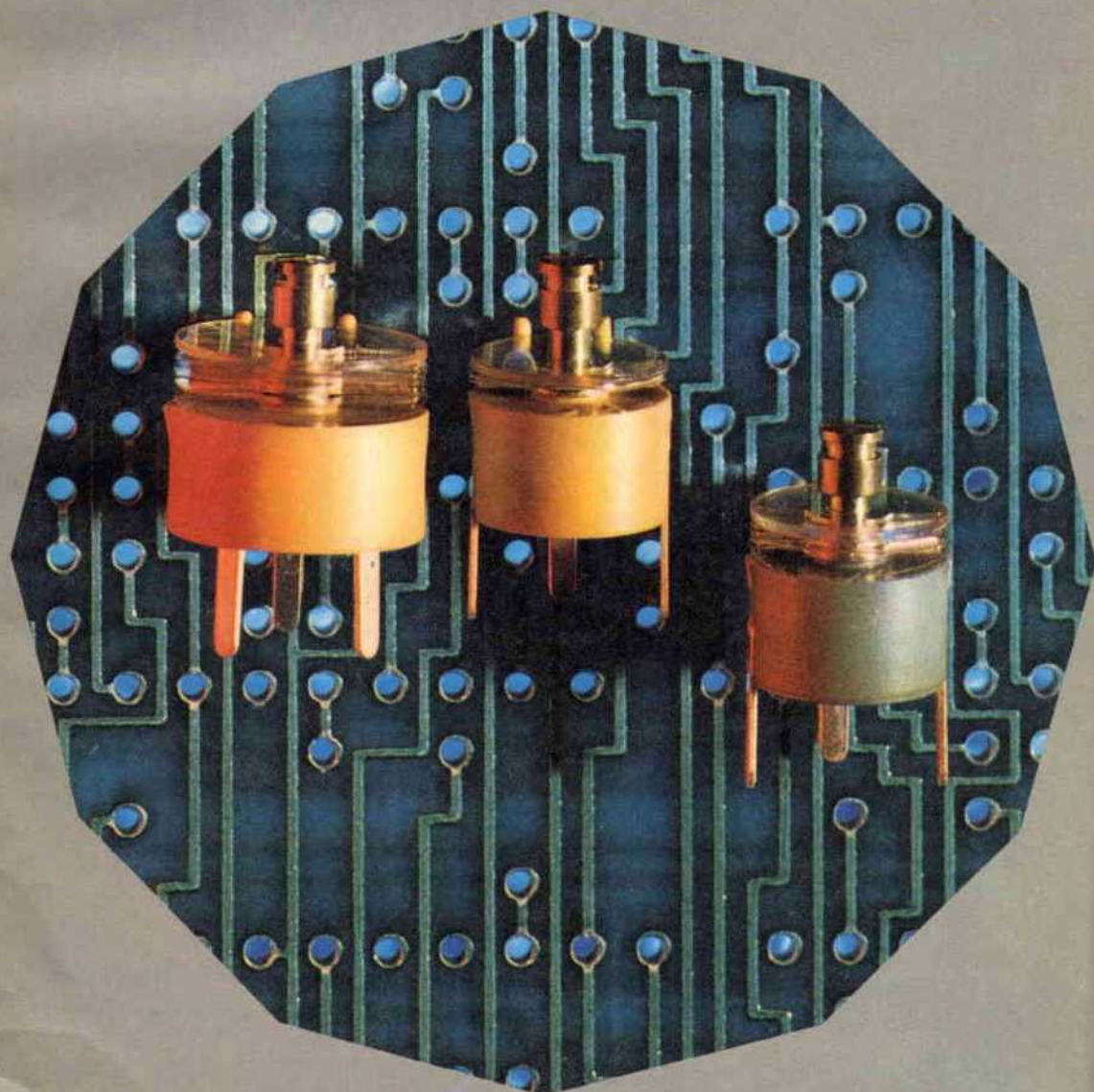


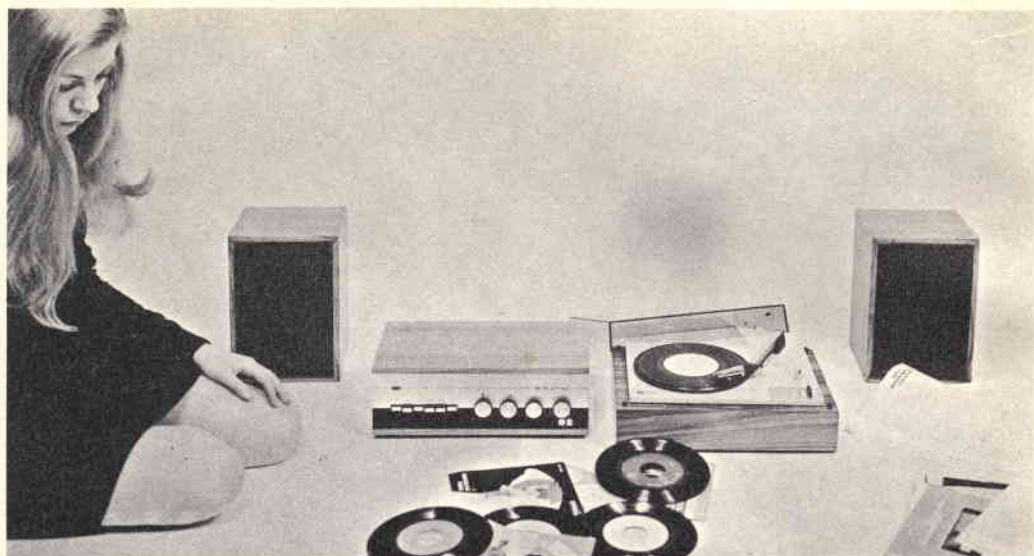
RADIORAMA

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

Spec. abb. post. - Gr. III/70
ANNO XVI - N. 8
AGOSTO 1971

350 lire





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

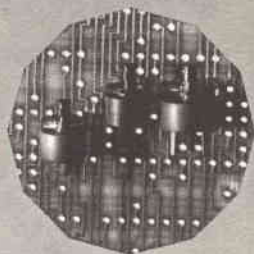
LA COPERTINA

Belli come una scultura moderna nella loro perfetta funzionalità, i trimmer capacitivi a dielettrico solido per circuiti stampati, sono realizzati dalla Philips e vengono impiegati nel campo della R.F.

(Fotocolore Philips-Elcoma)

RADIORAMA

RIVISTA MENSILE TRONCA DALLA SCUOLA RADIO - ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS



RADIORAMA

AGOSTO 1971

S O M M A R I O

L'ELETTRONICA NEL MONDO

Elettricità e fisiologia	5
Registro a scorrimento dinamico a 512 bit	28
Notizie dal mondo	42
Il minicomputer "Amico"	44
Assemblaggio più rapido dei circuiti elettronici	52
I nuovi aspetti della microscopia elettronica	60

L'ESPERIENZA INSEGNA

Dispositivo per convertire una radio portatile in autoradio . . .	17
I diffusori con molti altoparlanti	45

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Scatto a distanza per macchine fotografiche	11
Calibratore della base dei tempi	29

Temporizzatore elettrico	37
Un lucchetto elettronico	53

LE NOSTRE RUBRICHE

Quiz sui condensatori	10
Argomenti sui transistori	18
Novità in elettronica	26
Panoramica stereo	34
Buone occasioni !	64
L'angolo degli incontri	64

LE NOVITÀ DEL MESE

Contatori per lotti	16
Multimetro portatile VM 1240	33
Sala schermi altamente automatizzata	50
Prodotti nuovi	58
Circuiti integrati per TVC	62
Il "prospector"	63

Anno XVI - N. 8, Agosto 1971 - 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

AIUTO IMPAGINAZIONE

**Adriana Bobba
Ugo Loria
Giorgio Bonis**

SEGRETARIA DI REDAZIONE

Rinalba Gamba

SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA

Scuola Radio Elettra e Popular Electronics

SEZIONE TECNICA INFORMATIVA

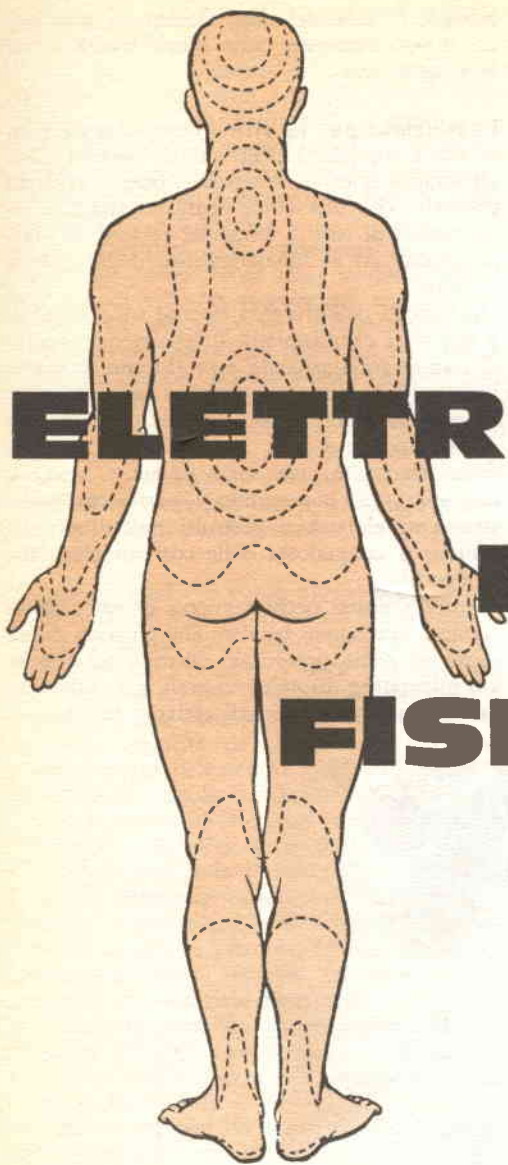
**Consolato Generale Britannico
Philips
Società Generale Semiconduttori, S.G.S.
Engineering in Britain
Siemens
Mullard
IBM
Marconi Italiana**

**HANNO COLLABORATO
A QUESTO NUMERO**

**Angela Gribaudo
Giulio La Rocca
Gabriele Vitrone
Renata Pentore
Silvio Dolci
Luca Fantoni
Giovanna Otella**

**Mauro Vitrotti
Franco Monici
Ida Verrastro
Aldo Mossini
Gabriella Pretoto
Enrico Sarra
Elio Ghisu**

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 1971 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 Leignano 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.



ELETTRICITÀ E FISIOLOGIA

**Dall'empirismo alla speculazione
ed alla programmazione**

Trenta o quarant'anni fa erano pochi gli scienziati che tenevano alla loro reputazione e che si occupavano di impiegare l'elettricità in modo diverso da quello tradizionale. Prima dell'avvento del sistema scientifico, il quale richiede che i risultati devono essere ripetibili, i dilettanti di fisica, di chimica e di medicina possedevano solo nozioni strampalate circa l'elettricità.

Furono così provate da dilettanti solerti e da ciarlatani cure e trattamenti elettrici di tutti i generi. Tuttavia, per 125 anni dopo la morte di Franz Mesmer, avvenuta nel 1815, le no-

zioni circa l'elettricità umana sono state incerte.

Poco tempo fa, il dott. Robert O. Becker dell'ospedale di Syracuse, nello stato di New York, ha predetto che entro 20-30 anni sarà possibile far ricrescere nuove parti del corpo umano, per mezzo dell'elettricità, in sostituzione di quelle perdute a seguito di incidenti o di interventi chirurgici! Il disegno di un corpo umano, riportato in alto, e disegnato dal dott. Becker, mostra i cosiddetti sistemi c.c. lenti del corpo.

Studi ancora in corso su animali, hanno dato

risultati sorprendenti. Il dott. Becker ed i suoi colleghi, stimolando cellule con minuscole cariche elettriche, sono riusciti a far produrre dalle cellule masse di blastociti, le parti primitive che costituiscono il corpo umano.

La crescita controllata di tessuti ed ossa umane, con rigenerazioni di arti, potrà essere molto più efficace del trapianto di organi.

Indizi che l'elettricità potrebbe essere la forza determinante per la rigenerazione di parti del corpo furono per la prima volta rilevati verso la metà degli anni '40, e cioè quando ripetuti traumi provocarono quasi la rigenerazione di un arto di una rana adulta. Un campo elettrico localizzato, prodotto dai traumi, agiva su alcune cellule stimolandole a formare blastociti che si sviluppavano in un nuovo arto.

Alcuni esseri viventi, come le salamandre, rigenerano naturalmente le parti perdute; non così i mammiferi noti. Il dott. Becker ritiene che i processi evolutivi abbiano concentrata l'attività elettrica nel cervello e nel sistema nervoso e che per questo ora i mammiferi manchino della capacità di produrre l'elettricità necessaria per la rigenerazione di parti corporee. Esistono tutte le cellule necessarie ma non l'energia necessaria.

Anche se alcuni colleghi ritengono addirittura

ridicole le idee del dott. Becker, si nota ora un nuovo interesse nella bioelettricità e nel biomagnetismo.

Essenziale per la vita - Dovunque c'è vita, si trova elettricità. Gli effetti elettrici sono altrettanto estesi ed essenziali come le reazioni chimiche che una volta venivano ritenute responsabili di tutti i fenomeni relativi all'organizzazione ed al funzionamento della materia vivente.

Gli ossicini dell'orecchio interno sono sensibili a qualsiasi cambiamento di posizione rispetto al campo gravitazionale e producono minuscoli impulsi di corrente elettrica per informare in qualche modo il cervello del cambiamento di orientamento. Gli occhi non solo richiedono elettricità, ma sono talmente sensibili che solo ora, impiegando i perfezionatissimi strumenti elettronici costruiti nell'ultimo decennio, si sa qualcosa delle correnti elettriche nell'occhio.

Mentre i vostri occhi seguono questa riga di stampa, avvengono reazioni che possono essere misurate come potenziali elettrici nel cranio. Un misuratore di onde cerebrali, già realizzato, può inviare questi segnali elettrici in un com-



Il dott. James Zimmerman regola il suo dispositivo superconduttore di "quanti di interferenza", detto SQUID, un trasduttore da lui inventato, che ha il compito di controllare l'attività elettrica che è presente nel corpo umano. Tale dispositivo permette il controllo esterno per mezzo di campi misurabili.

puter programmato per determinare quale colore voi vedete in quel momento.

L'elettroencefalogramma (EEG), e cioè la registrazione delle onde cerebrali, viene usato fin dagli anni '30. Strumenti di misura per EEG sono ancora da perfezionare soprattutto perché si tratta di frequenze bassissime (da 0,5 Hz a 50 Hz) e di tensioni molto ridotte (da 0,401 V a 0,402 V).

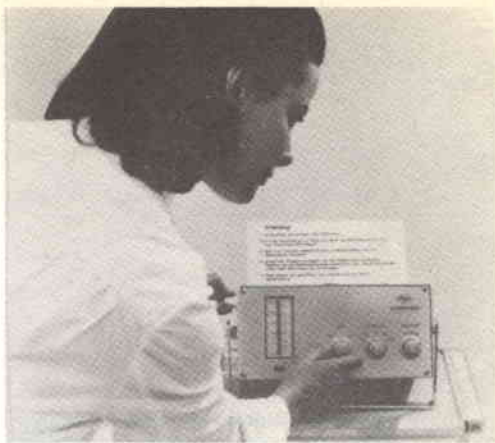
Oggi, la misura delle onde cerebrali è solo un primo passo verso una completa analisi elettrica di ciò che avviene nel cranio e nel corpo. La registrazione elettrocardiografica (EKG) svela alcuni dei fenomeni che avvengono nel cuore. Galvanometri cutanei registrano variazioni di potenziale elettrico alla superficie del corpo. Altri strumenti forniscono una registrazione dei movimenti dell'occhio, compresa la durata e l'intensità dei sogni. Gli elettromiogrammi indicano la velocità e l'intensità delle contrazioni muscolari.

Processi vari - Il corpo umano è un alveare di attività elettrica e comprende generatori, sistemi di trasmissione, ricevitori e persino reostati biologici. Risulta sempre più evidente che il corpo umano possiede un sistema c.c. abbastanza ben definito per la trasmissione di "grandi" quantità di corrente. Tuttavia, la maggior parte dell'attività elettrica avviene a livello della singola cellula.

Presso l'Istituto di ricerche sugli enzimi dell'Università del Wisconsin, il dott. David E. Green sta studiando il meccanismo mediante il quale particelle cariche, o ioni, vengono trasportate attraverso le membrane delle cellule dai cosiddetti ionofori. Questi ioni di potassio o di sodio vengono trattenuti da un gradiente di potenziale elettrochimico. Quando le membrane vengono deenergizzate, gli ioni vengono rilasciati. Con il microscopio elettronico le variazioni fisiche delle membrane sono chiaramente visibili.

Gli enzimi servono da agenti catalitici per accelerare reazioni chimiche senza che essi stessi siano alterati. Nessuno conosce con sicurezza quanti enzimi comprende il nostro corpo; se ne può fissare però il numero a circa 10.000. Fino al 1970 non si sapeva perché gli enzimi funzionano; recentemente, il dott. Daniel E. Koshland, dell'Università della California, ha dimostrato che l'attività degli enzimi è elettrica.

Sembra ora che ogni enzima del corpo umano sia un minimicro pilota elettronico. A livello atomico, manovra le deviazioni orbitali di componenti e ne sollecita la combinazione. Questo processo catalitico naturale può essere un milione di volte più rapido dei processi catalitici impiegati nell'industria. Ogni enzima è specifico per un particolare gruppo di atomi.



L'induttore di sonno elettroterapeutico tedesco "Dormed" non può essere esportato negli Stati Uniti. Esso genera onde quadre di frequenza compresa tra 12 Hz e 200 Hz, con tensione di 15 V a 3 mA; queste onde quadre vengono applicate alle tempie ed alla fronte del paziente.

Il corpo umano, privato degli enzimi che guidano gli atomi, delle membrane cellulari che si regolano per permettere il flusso nelle due direzioni di particelle cariche e degli impulsi elettrici che fanno funzionare il cuore, sarebbe come una macchina molto perfezionata ma con gli interruttori aperti.

Curare e uccidere - Luigi Galvani scoprì che una corrente elettrica può far contrarre i muscoli di una rana morta. Questa prima scoperta, fatta nel 1791, stabilì una certa relazione tra elettricità e magnetismo ed i cosiddetti "guaritori" ebbero molto da fare usando magneti per "far uscire le malattie dal corpo". I ciarlatani inventarono strumenti di ogni genere garantiti per la cura di tutte le malattie, dalla gotta alla tubercolosi. Questo andazzo raggiunse il suo apice quando Mesmer mise a punto quell'arte detta in un primo tempo "mesmerismo" e poi "ipnosi".

Poiché tanti truffatori e ciarlatani si occupavano di elettricità e magnetismo con la remota speranza di trovare cure miracolose, gli scienziati seri si rifiutarono di studiare l'uso di queste forze a scopo terapeutico.

Paragonabile alle droghe - Se ben applicata, l'elettricità può in qualche caso avere effetti migliori di qualsiasi droga o prodotto chimico noti. Ciò si verifica soprattutto nei casi in cui la biologia, la chimica e l'elettronica si mescolano.

Lo shock elettroconvulsivo (ECS) è stato usato per il trattamento di disordini psichiatrici;



Per ottenere un accoppiamento elettrico, il dott. S. R. Topaz ha perfezionato un trasformatore a tunnel epidermico che elimina le possibilità di irritazione e di infezione. Il cavo coassiale introduce energia e consente anche la lettura dei dati telemetrici.

esso serve però per molti pazienti, ma non per tutti. Gli effetti dello ECS, che determinano l'amnesia, sono difficili da produrre in alcuni pazienti. Non si sa con precisione come agisce lo ECS; la maggior parte delle teorie, però, sostiene che, prendendo la giusta quantità di corrente ed applicandola in modo opportuno nel momento giusto, si interferisce con il consolidamento delle "tracce di memoria".

Gli psichiatri europei e altri studiosi hanno fatto esperimenti con la terapia del sonno elettrico, ottenendo buoni risultati. Negli Stati Uniti sembra che i medici ritengano che la ricerca relativa ai possibili effetti laterali sui centri nervosi, sulle ghiandole pituarie e sui sistemi enzimatici, prodotti dall'introduzione di una corrente elettrica nel cervello, non è sufficientemente avanzata.

Presso la Scuola Medica dell'Università del Texas, il dott. Saul H. Rosenthal ed i suoi colleghi hanno annunciato sorprendenti risultati ottenuti con l'elettrostimolazione a bassa intensità del cervello. Questo sistema, pro-

vato su un gruppo di persone sofferenti di insonnia, non ha dato luogo ad effetti laterali e, sebbene il sonno non fosse indotto, i pazienti si rilassavano e poi dormivano meglio di notte.

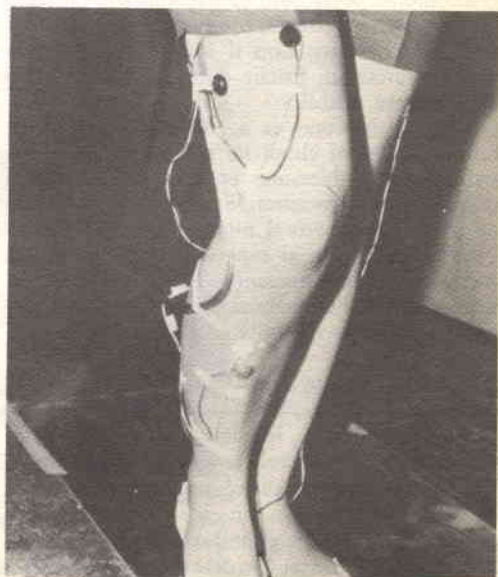
Generalmente, i singoli trattamenti duravano mezz'ora. L'apparecchiatura usata dal dott. Rosenthal produce una forma d'onda quadra della durata di un millisecondo e con frequenza di 100 Hz. La corrente fornita è inferiore a 1,2 mA. Il rapporto medico indica che alcuni abituali consumatori di sonniferi, dopo soli due o tre trattamenti, potevano andare a dormire senza ingerire barbiturici.

Si considera ora la possibilità che l'elettroanestesia si possa aggiungere alla grande quantità di prodotti chimici usati attualmente nelle sale operatorie per difendere i pazienti dal dolore. Prove fatte da anestesisti dell'Esercito Indiano indicano che onde sinusoidali di frequenza compresa tra 1.200 Hz e 1.500 Hz concorrono a mantenere un soddisfacente stato di anestesia chirurgica per operazioni che vanno dalla semplice tonsillectomia a complicate operazioni interne. Anche in questo campo, tuttavia, molti fisici statunitensi ignorano i rapporti sulla elettroanestesia come fossero privi di senso.

Stimolazione elettrica - Negli Stati Uniti, il sonno elettrico e l'elettroanestesia vengono respinti; si considera tuttavia diversamente

Il Consiglio Nazionale Canadese per le ricerche sta studiando gli impulsi elettrici che azionano la muscolatura delle gambe quando si cammina. I dati vengono programmati da un computer.

E piuttosto strano che l'elettricità applicata al corpo umano abbia avuto la sua prima e significativa applicazione negli Stati Uniti per spegnere una vita. William Kemmler, ritenuto colpevole di omicidio, è stato infatti condannato a morte per elettroesecuzione. La pubblicità circa questo tipo di esecuzione provocò la concorrenza di vari gruppi per la costruzione della prima sedia elettrica. Vinse un progetto in cui veniva usata corrente alternata anziché corrente continua, come proponeva Thomas Edison, il quale aveva insistito che la corrente alternata era troppo pericolosa per gli usi domestici. Ma quando, il 5 agosto del 1890, Kemmler venne colpito con 1700 V, cominciò a rivivere pochi minuti dopo essere stato dichiarato morto. Solo in seguito ad altre due lunghe scosse, mentre un giornalista sveniva, l'assassino morì. Dopo che il pubblico si riebbe dall'indignazione per un così barbaro mezzo di esecuzione, le preferenze passarono all'uso della corrente alternata per impieghi domestici.



l'elettrostimolazione dei muscoli e delle cellule cerebrali.

Stimolatori dei nervi periferici impiantati si sono già dimostrati molto efficaci. Usando questi dispositivi, i terapisti cercano di immettere nel corpo l'elettricità necessaria per particolari funzioni e generalmente inferiore alle necessità biologiche.

La maggior parte delle persone che hanno ricevuto impianti periferici sono vittime di attacchi, paralisi cerebrali e simili malattie. Alcuni hanno persino sofferto di traumi al midollo spinale. L'elettricità introdotta nel corpo viene usata per stimolare i nervi periferici, in modo che i muscoli si contraggano al momento opportuno.

La complessità delle attività normali è incredibile, com'è indicato dal lavoro in corso presso vari centri canadesi di ricerca. Uno di questi programmi di ricerca tenta di analizzare con precisione le caratteristiche ed i tempi dell'andatura umana. Si spera che, alla fine, un sistema d'entrata programmato da un computer consentirà a persone paralizzate di camminare mediante stimolazione sincronizzata dei nervi interessati.

Gli esperimenti relativi alla stimolazione elettrica del cervello (ESB) sono progrediti per alcuni decenni. L'uso di radiorecettori miniaturizzati ha dato ai pazienti una completa mobilità. Inoltre, il dott. Steven R. Topaz ed i suoi colleghi hanno realizzato un trasformatore a "tunnel epidermico", che permette un efficiente accoppiamento, eliminando le possibilità di irritazione ed infezione. Una volta che un trasformatore a tunnel epidermico è stato impiantato, può essere usato per trasmettere energia dentro il corpo e contemporaneamente per consentire la lettura di dati telemetrici relativi ai processi elettrici nel corpo del paziente.

La frequenza di respirazione, i battiti cardiaci, le secrezioni gastriche e molte altre funzioni corporee possono essere completamente controllate a mezzo dello ESB.

Visione elettronica • Il progetto più ambizioso ed elaborato relativo all'applicazione di elettricità al corpo umano dall'esterno è un metodo elettronico di visione, rozzo ma funzionale, per i ciechi.

Presso l'Università di Londra, un esperto di elettronica autodidatta ha costruito un complicato impianto composto da ottanta radiorecettori distinti, ricoperti di silicone, e posti sotto il cuoio capelluto di un'infermiera cieca. Radiosegnali eccitano i ricevitori impiantati, singolarmente od a gruppi, facendo immettere dai relativi elettrodi piccole tensioni sulla superficie del cervello dell'infermiera. Il dott. Giles S. Brindley ha dimostrato che questo



Nell'Elektroftalm, recentemente costruito in Polonia, la vista viene sostituita dal tatto. L'immagine è scandita da una camera fotoelettrica sulla testa del cieco e proiettata sulla fronte. La visione è rudimentale.

sistema crea l'impressione di luce percepita e spera di poter dare ai pazienti una visione elettronica elementare con l'esclusione di tutti i sistemi ottici usati nella visione normale. I ricercatori polacchi hanno seguito una strada differente. La vista viene sostituita dal tatto, normalmente molto sensibile nei ciechi. Il dispositivo costruito dal dott. Witold Starkiewicz e da Wiktor Kuprianowicz impiega una camera oscura, fotocellule ed un sistema di sessanta piccoli stimolatori. Gli oggetti visti attraverso la camera oscura vengono scanditi e proiettati sulla pelle del paziente.

Tutti i ricercatori che lavorano nel campo della visione elettronica sostengono che i ciechi "vedranno" entro i due prossimi decenni. Con ogni probabilità, uno o più di parecchi sistemi altamente perfezionati darà una visione funzionale alla maggior parte dei ciechi.

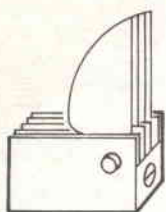
Dai regolatori dei battiti cardiaci agli stimolatori nervosi, l'elettricità è fondamentale per gran parte della medicina di domani. Non vi è però il pericolo che, usando elettrodi impiantati, qualche futuro super dittatore possa fare degli uomini degli schiavi elettronici? Gli strumenti per un evento simile sono già alla nostra portata. È sperabile quindi che le meraviglie dell'elettricità vengano usate esclusivamente per liberare l'uomo dalle sue debolezze e dalle sue infermità.



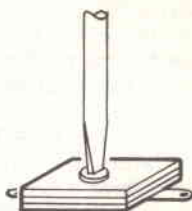
quiz sui condensatori

I condensatori sono i componenti che maggiormente possono mettere in imbarazzo progettisti e costruttori di circuiti elettronici, in quanto hanno forme e dimensioni varie e svolgono molte differenti funzioni. Provate la vostra "capacità" riempiendo gli spazi vuoti.

(Risposte a pag. 49)

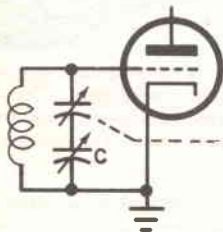


1. Quando in un ricevitore il condensatore variabile è tutto aperto, il ricevitore è sintonizzato sulle frequenze basse od alte della gamma?

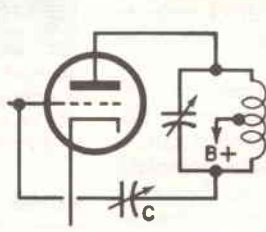


2. Stringendo la vite di regolazione di un compensatore a compressione, la capacità aumenta oppure diminuisce ?

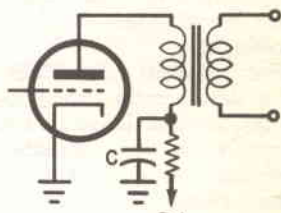
Che funzione svolge il condensatore C in ciascuno di questi circuiti?



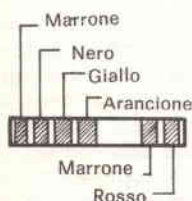
3.



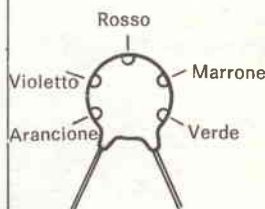
4.



5.

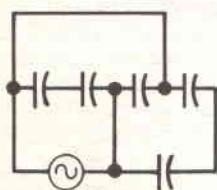


6. Quale valore tolleranza e tensione di lavoro indica il codice dei colori in questo condensatore tubolare a carta ?

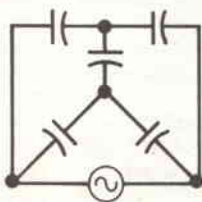


7. Quali sono il valore la tolleranza ed il coefficiente di temperatura indicati dal codice dei colori in questo condensatore ceramico a disco ?

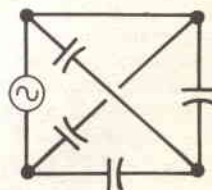
Qual è la capacità totale equivalente di ciascuno di questi circuiti, se tutti i condensatori hanno una capacità di 6 pF ?



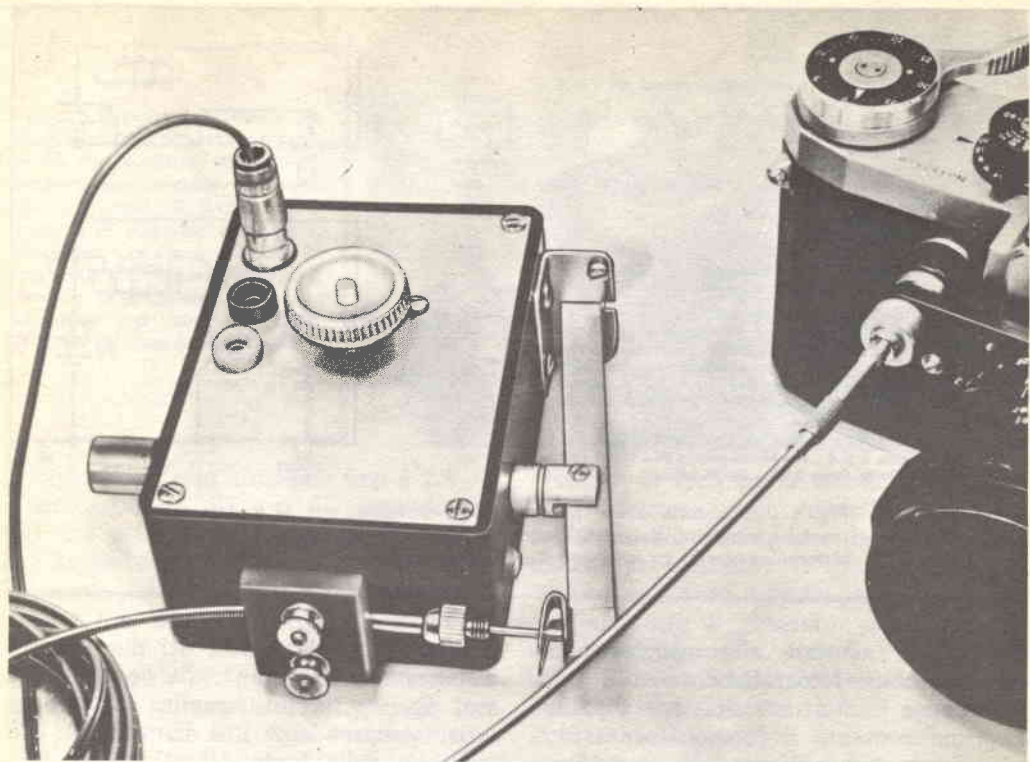
8. pF



9. pF



10. pF



SCATTO A DISTANZA PER MACCHINE FOTOGRAFICHE

Un circuito a solenoide variabile aziona l'otturatore da centinaia di metri di distanza

Il dilettante di fotografia che intende scattare istantanee di animali selvatici od in zone sotto sorveglianza sa bene che gli occorre un sistema di scatto a distanza. Non è necessario che un sistema del genere sia complesso e costoso; infatti, lo scatto a distanza azionato elettricamente che descriviamo è compatto, facile da costruire, ed è realizzabile con utensili comuni e con un minimo di componenti. Il sistema è provvisto di regolazioni della forza e della lunghezza dello scatto e si

- B1 = quattro batterie al nichel-cadmio da 1,5 V - 500 mA/h in serie
- J1, J2 = boccole isolate (una rossa ed una nera)
- J3 = jack telefonico
- K1 = solenoide da 6 V c.c., 1,6 Ω
- PL1 = spina jack
- Q1 = transistore di potenza n-p-n al silicio tipo Motorola 2N4914 *
- R1 = potenziometro da 3 Ω - 5 W
- R2 = potenziometro da 200 Ω - 5 W
- R3 = resistore da 4,7 Ω - 1 W
- S1 = interruttore a pulsante normalmente aperto e ad azione momentanea

Scatola di plastica o di bachelite da 10 x 7,5 x 4 cm con coperchio di alluminio, 2 blocchetti di bachelite da 25 x 25 x 6 mm, scatoletta per il pulsante, lamierino d'alluminio, cavetto a due conduttori, supporto per batterie, lamierino d'acciaio per il braccio di comando, viti e dadi, filo per collegamenti, stagno e minuterie varie

* I componenti Motorola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Itallana S.p.A., via Mombarcaro 96 - 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/82 - 20125 Milano.

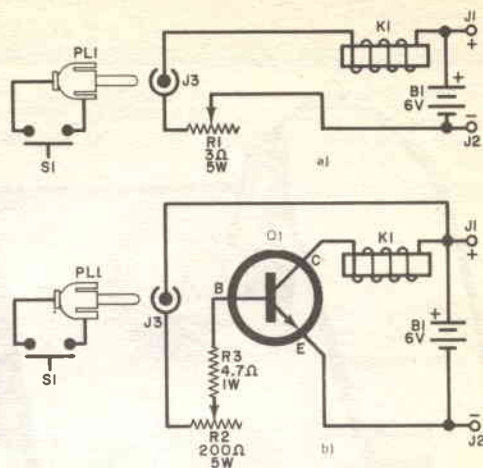


Fig. 1 - Il circuito a) si usa per brevi distanze, ove la caduta di tensione introdotta dal cavo elettrico di comando è minima. Il circuito b) fornisce con Q1 un guadagno di corrente per comandi a lunghe distanze.

può quindi adattare alla maggior parte delle macchine fotografiche.

Può essere usato uno dei due circuiti: il primo consente il funzionamento elettrico fino ad una distanza di circa 15 m, mentre nel secondo viene usato un amplificatore a transistore per un vero controllo a distanza anche di centinaia di metri.

Il circuito - Gli schemi dei due scatti a distanza sono riportati nella fig. 1. Il primo, fig. 1-a, è un semplice circuito in serie, comprendente una batteria (B1), il controllo della forza del solenoide (R1), ed un solenoide (K1). La polarità della batteria del circuito è importante solo se si usa un carica-batterie esterno, collegato alle boccole J1 e J2.

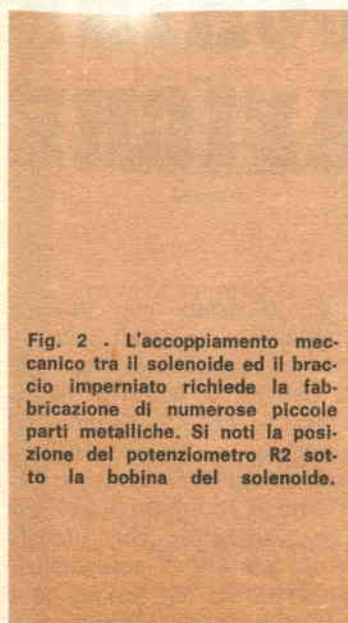


Fig. 2 - L'accoppiamento meccanico tra il solenoide ed il braccio imperniato richiede la fabbricazione di numerose piccole parti metalliche. Si noti la posizione del potenziometro R2 sotto la bobina del solenoide.

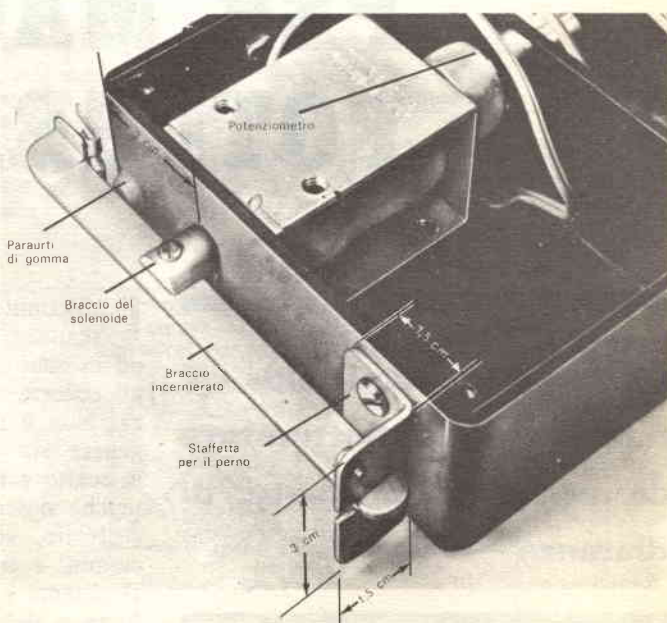
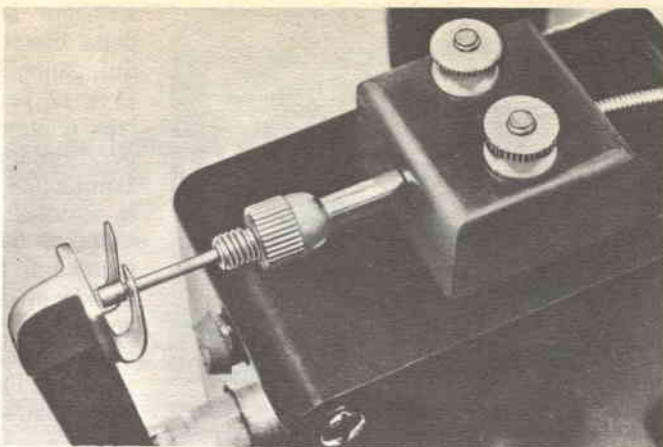


Fig. 3 - Il cavetto flessibile per il comando dell'otturatore è stretto tra due blocchetti di bachelite lavorati per ottenere un fissaggio a frizione. Il fermo per il bottone di comando del cavetto flessibile (a sinistra nella fotografia) può essere saldato al braccio di comando. Se si usa alluminio per questo braccio, il fermo si può fissare con viti.



Poiché nel circuito circolano fino a 2,5 A, è necessario che il cavo di comando tra PL1 e l'interruttore a pulsante S1 abbia una buona sezione. Il cavo fa parte effettivamente del circuito in serie, collegando R1 a K1, e sopporta tutta la corrente di comando.

Nel circuito della *fig. 1-b* viene usato un transistor per amplificare il segnale fornito al solenoide K1. Non è consigliabile azionare il solenoide da una distanza superiore ai 15 m con il semplice circuito in serie poiché la resistenza del cavo ridurrebbe la corrente circolante, impedendo l'eccitazione di K1. Nel circuito amplificatore, invece, solo la corrente di polarizzazione per il transistor Q1 circola nel cavo e nel pulsante di comando. Ciò consente l'uso di un cavetto economico e molto meno ingombrante.

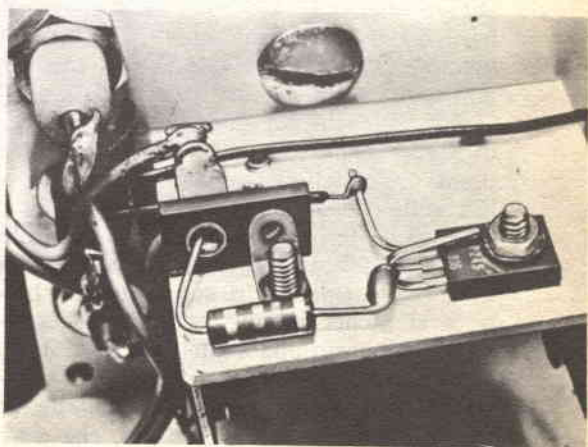
In entrambi i circuiti è previsto un mezzo per variare la forza del solenoide. Il potenziometro R2 assolve a questo compito variando la polarizzazione di base di Q1. La polarità della batteria in questo circuito è critica e non solo si deve accordare con il carica-batterie esterno, ma anche alle polarità richieste dal transistor.

Costruzione - Con riferimento alla *fig. 2*, localizzate e praticate il foro d'uscita per il braccio del solenoide, centrandolo tra i due lati della scatola. Eseguite quindi i fori di montaggio per il solenoide, per la staffetta in cui si impenna il braccio di comando e per il potenziometro situato in linea con il braccio del solenoide nella parete opposta della scatola.

Montate al loro posto il solenoide ed il potenziometro; usate rondelle tra l'incastellatura del solenoide e la parete della scatola per allineare il braccio del solenoide con il foro d'uscita. Fissate un piccolo paraurti di gomma a circa 12 mm dall'estremità della scatola e centratelo come illustrato. Montate quindi mediante viti la staffetta in cui si deve impennare il braccio di comando.

Praticate e filettate due fori da 3 mm nella staffetta, imboccate due viti da 3 mm nei fori e tagliate la fessura nella staffetta. Ponete ora il braccio di comando nelle fessure del braccio del solenoide e della staffetta. Fissatelo con una vite al braccio del solenoide e provatene il movimento per verificare che non sforzi nelle fessure. Ponete un pezzetto di filo di

Fig. 4 - I componenti elettronici si collegano tra loro su una staffetta a L in lamierino di alluminio, fissata poi al coperchio frontale della scatola.



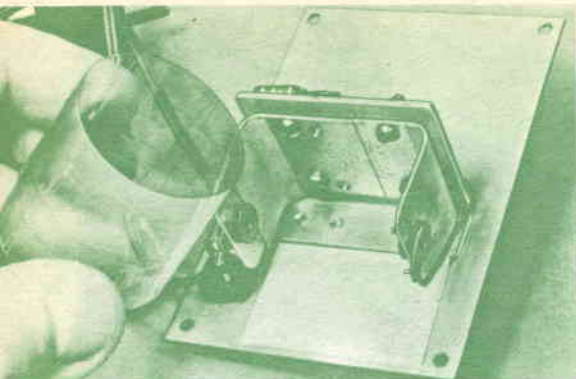


Fig. 5 - Un supporto per pile di tipo D, avvitato alla staffetta a L, ed un foglio di plastica o di cartone offrono un mezzo conveniente per collegare tutte le batterie al circuito.

acciaio sotto le viti già imboccate e stringete dette viti. Il filo di acciaio non funziona da molla ma trattiene solo il braccio di comando; non deve quindi sforzare su quest'ultimo.

Stringete fermamente in una morsa i due blocchetti di bachelite, in modo che siano perfettamente allineati tra loro. Quindi, nel punto di contatto tra i due blocchi, ed esattamente centrato, praticate un foro largo abbastanza per trattenere con leggera pressione il barilello del cavo flessibile per l'otturatore.

Togliete dalla morsa i due blocchetti e, tenendoli insieme, praticate due fori da 4 mm attraverso i blocchi. Eseguite poi altri due fori nella scatola, in linea con quelli dei blocchi. Fissate alla scatola l'insieme dei blocchi e del cavo flessibile, usando viti da 4 mm, senza stringerle troppo. Ciò consentirà poi di regolare la lunghezza dello scatto, facendo scorrere il barilello tra i due blocchetti. Se il barilello del cavo flessibile è molto corto e non consente una regolazione del genere, fissate i blocchi per ottenere la lunghezza di scatto adatta alla macchina fotografica usata. I dettagli del montaggio sono visibili nella fig. 3.

Ora, con riferimento alla fig. 4, costruite con lamierino d'alluminio una staffetta a L, quindi tagliate un supporto per batteria al nichel-cadmio (ved. fig. 5) e fissate il supporto alla staffetta a L. Quindi, come si vede nella fig. 4, montate i componenti sul lato opposto della staffetta. Il transistor si fissa con una vite, che deve

stringere anche un punto del supporto della batteria.

Sul pannello frontale montate le boccole J1 e J2 per la carica della batteria ed il jack telefonico J3. Usate rondelle di fibra per l'isolamento delle boccole e del jack. Completate poi i collegamenti e chiudete la scatola.

Montate il pulsante di comando in una scatoletta, facendo passare il cavo di comando attraverso un foro guarnito con un gommino (ved. fig. 6). Saldate un'estremità di detto cavo ai terminali del pulsante e l'altra estremità ad una spina jack adatta al jack J3.

Uso - Con il cavo flessibile avvitato all'otturatore della macchina fotografica e con la macchina scarica regolate per tentativi la lunghezza dello scatto, spostando il barilello del cavo flessibile tra i due blocchetti di bachelite ed azionando lo scatto a mano. Fissate il barilello in



Fig. 6 - Ecco l'interruttore a pulsante montato in una scatoletta. Il cavo elettrico di comando a distanza passa attraverso un foro ben guarnito con un gommino.

modo che la lunghezza di scatto sia appena sufficiente.

Portate il potenziometro alla massima resistenza ed inserite in J3 il cavo elettrico per il comando a distanza. Azionando il pulsante di comando, diminuite lentamente la resistenza del potenziometro fino a che l'otturatore scatta. Non mantenete premuto il pulsante più di un momento, in quanto si scaricherebbe inutilmente la batteria. ★

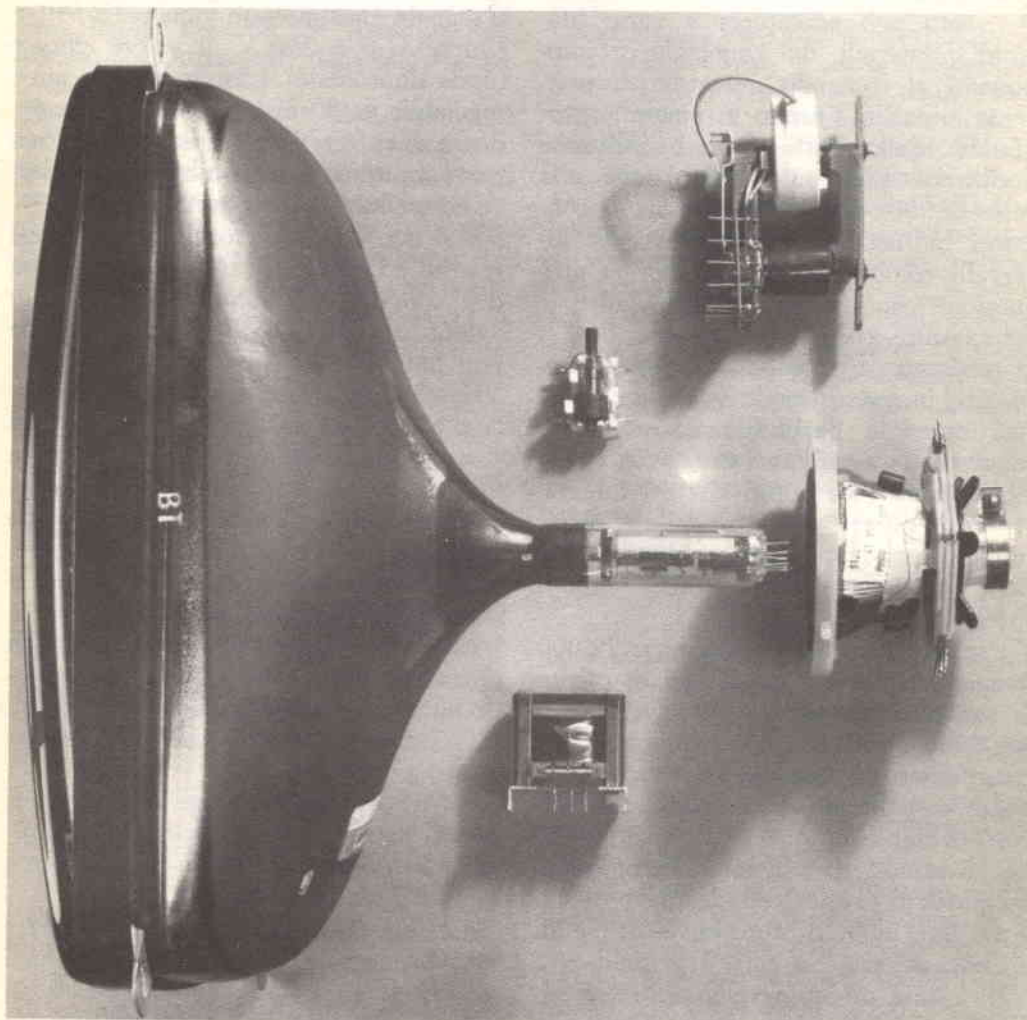
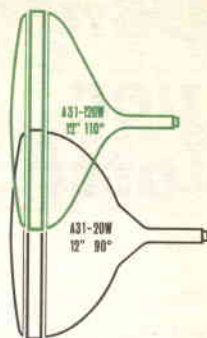
PHILIPS ELCOMA

Per un televisore sempre più portatile,
sempre più moderno, Philips Elcoma offre:

Un cinescopio (A 31 - 120 W) con diagonale
dello schermo di 12" e angolo
di deflessione di 110°

ed inoltre
l'unità di deflessione AT 1027
il trasformatore di riga AT 2027

la bobina di linearità AT 4072
il trasformatore di quadro AT 3072



Richiedete i dati tecnici dettagliati a:

Philips Elcoma - Rep. Elettronica - piazza IV Novembre 3 - 20124 Milano

Contatori per lotti



Il contatore per lotti illustrato nella foto può adempiere a varie funzioni industriali, dal conteggio di componenti al comando numerico di macchine utensili. Questo strumento, progettato dalla ditta inglese Advance Industrial Electronics, appartiene alla serie B6000, che comprende anche contatori bidirezionali, cronometri per intervalli ed apparecchi usati per la prospezione con metodi elettrici. Tutte le attrezzature costituenti la serie B6000 si servono di componenti interscambiabili; in questo modo viene assicurata una notevole flessibilità ed un costo modesto. In tutti i casi in cui ciò è possibile, sono incorporati circuiti integrati; così pure, sono disponibili uscite numeriche a codificazione binaria a livelli logici compatibili con i circuiti integrati.

I contatori per lotti della serie B6000 vengono forniti in condizioni di offrire le loro indicazioni in quattro, cinque o sei decadi, con uno, due, quattro o sei programmi. La loro apparecchiatura, regolabile rispetto alla soglia e all'isteresi, consente un alto grado di immunità dai rumori; per ognuno dei programmi possono essere scelti in maniera singola vari modi di funzionamento e di rimessa a zero. Su tutti i modelli possono essere ottenute velocità di conteggio fino ai 100 kHz ad una sensibilità di entrata sino ad un massimo di 100 mV. Le indicazioni sono fornite mediante numeri in linea alti 16 mm. La soglia di entrata è regolabile da 0 a + 10 V. Il segnale minimo di entrata giunge a

100 mV (onda sinusoidale od impulso); il segnale massimo può giungere a 350 V (impulso) o a 250 V di valore efficace (onda sinusoidale). L'isteresi di entrata è regolabile da 50 mV a 250 mV. L'impedenza di entrata è di 100 k Ω ad una corrente continua. È disponibile quanto serve ad un'entrata da contatti a relé.

Sono normalmente forniti vari mezzi relativi all'uscita, tra i quali un relé con due contatti di commutazione (per un valore efficace di 240 V ad un carico non induttivo da 1 A) per programma. Vengono ugualmente forniti interruttori allo stato solido per 36 V nominali di corrente continua a 200 mA, insieme a quanto serve ad una soppressione a diodo. Normalmente, gli strumenti vengono messi a zero in condizioni di funzionare durante il conteggio, con rilascio a coincidenza e funzionamento dietro rimessa a zero. Sono possibili altri modi operativi; può essere ottenuto un ritardo interno prolungante la coincidenza per un periodo di tempo che può variare entro gli 0-3 sec.

La ditta costruttrice offre quale attrezzatura supplementare contatori elettromagnetici con sei decadi per indicare il numero totale dei lotti.

Su richiesta degli acquirenti, la ditta installa sostegni laterali, grazie ai quali gli strumenti possono essere fissati su speciali intelaiature standardizzate da 483 mm. È pure disponibile un'incastellatura di tipo industriale che offre un alto grado di protezione. I contatori richiedono una corrente da 95-125 V, oppure da 190-250 V, a 50-60 Hz. ★

Dispositivo per convertire una RADIO PORTATILE in AUTORADIO

Un' autoradio differisce da una radio normale portatile essenzialmente per la maggiore robustezza costruttiva e per qualche circuito aggiunto che stabilizza l'alimentazione proveniente dalla batteria dell'auto.

Una regolazione della tensione esiste già su ogni auto, ma è assai grossolana e non sempre corrisponde, in tensione, ai valori necessari all'apparecchio che si vuole installare. In ogni caso, è necessaria la solita schermatura alle candele, alla dinamo, ecc. Supponiamo che l'apparecchio che vogliamo adattare funzioni con una tensione di $+6\text{ V}$ o -6 V . Gli schemi circuitali da

adottare potranno essere quelli rappresentati nella *fig. 1* o nella *fig. 2*, rispettivamente.

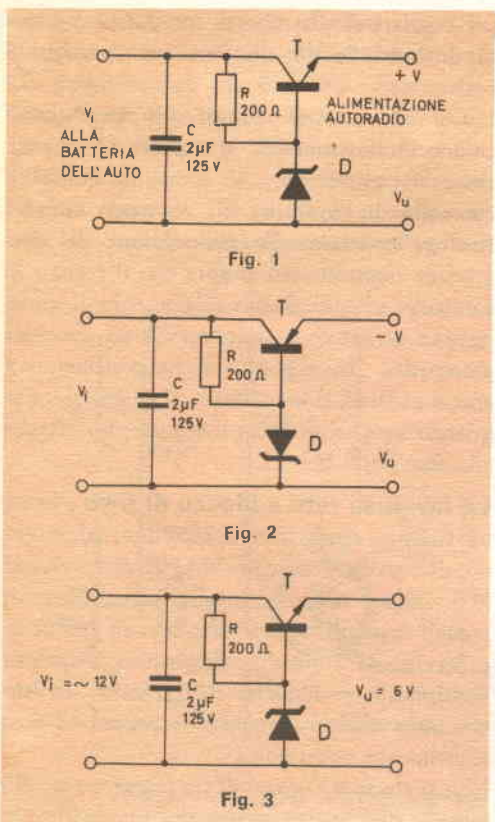
Come si intuisce facilmente, si tratta di un emitter follower, in cui la base del transistor è fissata, tramite un diodo zener, ad un valore di tensione uguale a quella desiderata in uscita. Nella scelta dello zener occorre dunque preoccuparsi che la sua V_Z sia leggermente superiore alla V di uscita (per compensare la V_{be}); ad esempio, se vogliamo avere 6 V in uscita, potremo adottare uno zener con $V_Z = 6,2 \div 6,5\text{ V}$. La resistenza R deve essere scelta in modo tale che quando la tensione in ingresso è al suo valore massimo, la corrente circolante in D non superi i valori consentiti dal costruttore del diodo.

Tutte le variazioni della tensione in ingresso si manifesteranno come variazioni di tensione fra collettore ed emettitore del transistor T .

Per la scelta del transistor non ci sono particolari esigenze: è sufficiente che possa sopportare la corrente normalmente richiesta dall'apparecchio radio e che abbia una tensione massima V_{ce} un po' superiore alla tensione in ingresso. Può servire, ad esempio, il tipo 2N1304 della Texas Instruments, reperibile presso la Metroelettronica, viale Ciriene 18, Milano. Il condensatore C elimina i disturbi di tensione che possono apparire in ingresso.

Per il diodo D si può utilizzare il tipo 1N4735 della Motorola, i cui prodotti sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano.

Il caso pratico realizzato, come indicato nella *fig. 3*, è il seguente: tensione in ingresso circa 12 V ; tensione in uscita 6 V ; corrente richiesta 150 mA (al massimo).





argomenti sui TRANSISTORI

Il circuito di controllo riportato nella *fig. 1* è stato progettato per spegnere automaticamente un normale registratore-riproduttore a nastro alla fine della bobina. Anche se previsto per uno scopo specifico, il circuito base è abbastanza versatile e potrebbe essere modificato per applicazioni più generiche.

Con riferimento allo schema, l'amplificatore ad emettitore comune Q1 (2N1893, o BSY45, oppure BFW33, oppure BFY45) viene mantenuto in stato di conduzione dalla polarizzazione di base stabilita dal partitore di tensione R4, R5 ed eccita quindi il relé K1 (corrente di tenuta da 4 mA a 30 mA), permettendo il funzionamento dell'apparecchiatura. Contemporaneamente, il diodo di base D1 (1N34 oppure OA95) viene mantenuto in stato di alta resistenza (non conduzione) da una polarizzazione inversa, ottenuta da un partitore di tensione formato da R1, R3 e dal controllo di sensibilità R2. Se il segnale d'uscita del riproduttore a nastro, rimandato attraverso C1, sale ad un'ampiezza sufficiente per superare la polarizzazione inversa di D1, il diodo conduce riducendo la polarizzazione di base di Q1 e facendo aprire K1, che così interrompe l'alimentazione sia del circuito di controllo sia del riproduttore a nastro. Nell'uso pratico, l'azione di spegnimento viene iniziata da un segnale ad alto livello registrato a questo scopo alla fine del nastro.

La disposizione delle parti e dei collegamenti non è critica ed il dispositivo di controllo può essere montato su un circuito stampato, su un piccolo telaio o su basetta perforata. Se lo spazio lo consente, l'unità di controllo può essere montata dentro il mobile del riproduttore a nastro, altrimenti si può montare entro

una scatoletta di plastica o di metallo, come accessorio esterno.

Per il funzionamento del circuito è necessaria un'alimentazione di 12 V c.c.

Per il migliore funzionamento del circuito, i nastri usati devono avere un segnale di controllo registrato alla fine del nastro e questo segnale deve avere un livello superiore a quello del programma registrato. È consigliabile registrare una nota ad alto livello a 12 kHz all'inizio del nastro ed alla fine, per la durata di mezzo secondo. All'inizio, la nota si usa per regolare il controllo di sensibilità dell'unità di controllo ed alla fine per spegnere il registratore.

L'uso dell'unità di controllo è semplice; si chiude l'interruttore S2 e si porta S1 in posizione di regolazione. Si commuta quindi il controllo di sensibilità R2 in modo che K1 rimanga eccitato nella riproduzione del programma registrato ma si apra con il segnale di controllo ad alto livello. Infine, con il riproduttore in funzione, si porta S1 in posizione automatica. In seguito, il funzionamento è automatico ed il complesso si spegne da solo quando viene riprodotto il segnale di controllo alla fine della bobina.

La favolosa rete a blocco di fase - Esiste un sistema, senza circuiti accordati, ed in grado di: rivelare segnali MA, rivelare segnali MF, isolare note, ricostruire segnali, seguire segnali instabili, sintetizzare precise frequenze e servire da apparato selettivo in frequenza, moltiplicare e dividere? Un circuito, inoltre, con un'eccellente immunità ai rumori ed eccezionalmente selettivo?

Non si tratta del sogno di un ingegnere o della fantasia di uno sperimentatore: un circuito del

genere, la rete a blocco di fase o PLL, è noto sin dagli anni '30 ed è stato largamente usato in parecchie applicazioni speciali. Sfortunatamente, il sistema è molto complesso e quindi costoso da riprodurre con componenti staccati. Per questa ragione, le passate applicazioni del PLL sono state limitate a costose apparecchiature di precisione, per le quali era richiesta un'eccezionale immunità ai rumori ed un'altissima selettività.

Oggi, però, due importanti case costruttrici di semiconduttori, la Motorola e la Signetics Corporation, offrono circuiti integrati PLL a prezzi relativamente bassi, aprendo un nuovo ed interessante campo sia al progettista sia allo sperimentatore esperto.

Nella *fig. 2* è riportato uno schema a blocchi semplificato del circuito a blocco di fase. In funzionamento, un segnale esterno di entrata ed un segnale ottenuto localmente da un oscillatore a tensione controllata (VCO) sono applicati ad un comparatore di fase il quale, a sua volta, produce in uscita una tensione d'errore proporzionale alla differenza di fase tra i due segnali. Questo segnale d'errore, dopo il filtraggio e l'amplificazione, viene rimandato al VCO come segnale di controllo. Il segnale d'errore tende a spostare la frequenza del VCO in modo da ridurre la differenza di fase tra il VCO stesso ed il segnale d'entrata. Se la frequenza naturale del VCO è prossima a quella del segnale d'entrata esterno, l'oscilla-

tore si aggancerà con l'entrata e la seguirà in piccole variazioni di frequenza.

Una volta che il PLL è agganciato (bloccato o sincronizzato) con il segnale esterno, funziona come un specie di filtro che segue il segnale, riproducendo con precisione la frequenza del segnale d'entrata e generando una tensione di segnale a bassa frequenza che rappresenta la differenza istantanea di fase (o di frequenza) tra i segnali d'entrata e il VCO. Sono queste le caratteristiche essenziali del circuito che gli conferiscono una grande versatilità.

Il PLL può, per esempio, essere usato come rivelatore MF, prelevando semplicemente il segnale d'errore ("Uscita", nella *fig. 2*), in quanto questo rappresenta il segnale MF rivelato. D'altra parte, se si preleva un segnale d'uscita dal VCO, il PLL diventa un condizionatore di segnale selettivo in frequenza, perché l'uscita del VCO riproduce la frequenza del segnale d'entrata ad un più alto livello di potenza e con un rapporto segnale-rumore di gran lunga superiore. Inoltre, poiché il PLL può agganciarsi su multipli o sottomultipli del segnale d'entrata, il circuito può essere usato come divisore o moltiplicatore di frequenza.

Come si vede nella *fig. 3*, l'aggiunta di un mescolatore e di una rete di spostamento di fase consente l'uso del PLL come rivelatore MA sincrono. Nella *fig. 3*, il blocco PLL rappresenta tutto il circuito della *fig. 2*. In funzionamento, il PLL si aggancia sulla portante RF,

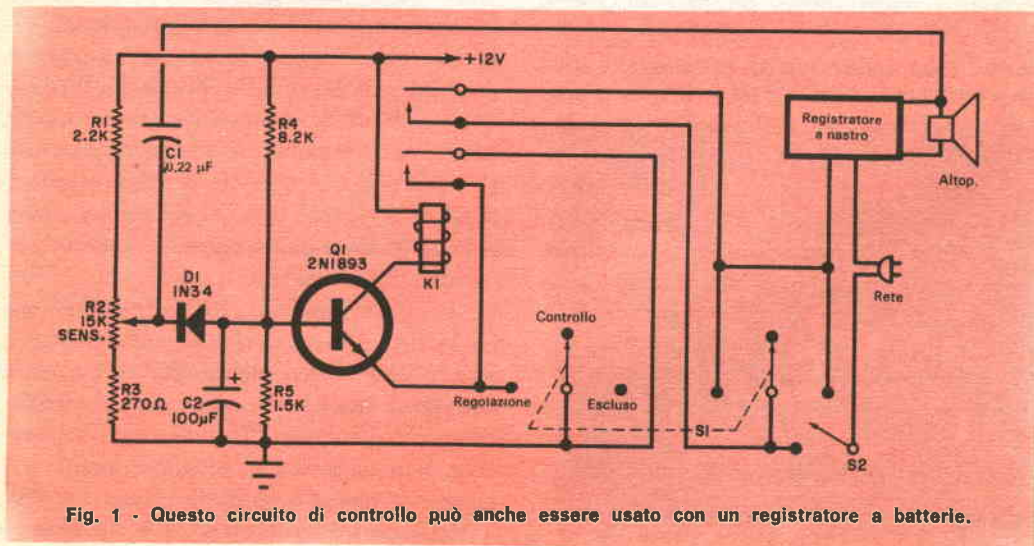


Fig. 1 - Questo circuito di controllo può anche essere usato con un registratore a batterie.

Fig. 2 - Schema a blocchi semplificato del circuito a blocco di fase, che illustra come l'oscillatore a tensione controllata viene tenuto al passo con il segnale d'entrata a frequenza variabile.

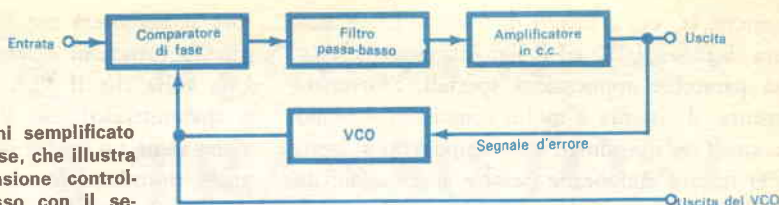


Fig. 3 - Questo semplice circuito rappresenta l'uso della rete a blocco di fase (PLL) come rivelatore MA sincrono.

sviluppando un segnale di riferimento di uguale frequenza ma senza modulazione, il quale, se combinato nel mescolatore con il segnale RF-MA d'entrata, sviluppa un segnale di differenza che rappresenta le componenti audio di modulazione. Questo segnale rivelato viene poi prelevato attraverso un normale filtro passa-basso.

Prodotti nuovi - La Motorola ha recentemente immesso in commercio parecchi nuovi prodotti, tra cui alcuni nuovi circuiti integrati MOS complementari, cinque nuove serie di transistori di potenza Darlington complementari, e due nuovi transistori RF di potenza al silicio n-p-n.

Con un consumo, a riposo, dell'ordine dei nanowatt, i nuovi circuiti integrati MOS della Motorola sono dispositivi logici numerici monolitici. La serie comprende la soglia NOR tipo MC2501L, la soglia NOR doppia a quattro entrate tipo MC2502L, ed il flip-flop doppio tipo MC2503L, tutti in involucri ceramici a quattordici piedini in linea, nonché la soglia NAND doppia a due entrate di tipo MC2597G ed il flip-flop "D" di tipo MC2598G, entrambi in involucri metallici a dieci piedini. Le dissipazioni di potenza tipiche a riposo vanno da 10 nW per le soglie a 50 nW per i flip-flop. In grado di fornire guadagni fino a 2500 e con correnti comprese tra 4 A e 16 A, i nuovi Darlington complementari della Motorola sono disponibili in versioni da 60 e 80 V BV_{CEO} , salvo la serie da 16 A, che prevede pure un tipo da 100 V. I dispositivi comprendono, in

una sola struttura monolitica, i transistori pilota e d'uscita e tutti i resistori necessari. La serie, che richiede pilotaggi dell'ordine dei milliamper, comprende la serie da 16 A MJ4030/4033, la serie da 10 A MJ2500/3000, la serie da 5 A MJE1090/1100, la serie da 5 A MJ900/1000 e la serie da 4 A MJ4000/4010. Ad eccezione della serie MJE1090/1100, che viene fornita in involucri plastici da 70 W di tipo termico, tutti i dispositivi sono montati in normali involucri TO-3.

Con una costruzione ad emettitore bilanciato, i nuovi transistori RF di potenza al silicio n-p-n della Motorola sono previsti per essere usati come amplificatori di alta potenza in classe C nella banda VHF 100-175 MHz. Denominati MM1552, un dispositivo da 65 V, e MM1553, un'unità da 100 V, questi transistori sono montati entro involucri rettangolari. Il tipo MM1552 viene fornito per una potenza d'uscita di picco di 90 W con 18 W d'entrata a 150 MHz e con alimentazione c.c. di 27 V, consentendo una modulazione prossima al 100% con una portante di 25 W a V c.c. di 13,5 V. In MF o CW, entrambi i dispositivi possono fornire un'uscita continua di 75 W a 150 MHz.

La Fairchild Semiconductor ha prodotto una nuova serie di transistori di potenza economici, montati in involucri plastici TO-66. La nuova famiglia di transistori consiste di veri complementi n-p-n e p-n-p. Tutti i dispositivi funzionano con correnti di collettore fino a 4 A massimi e hanno potenze dichiarate di 36 W a temperatura d'involucro di 25 °C. Le tensioni

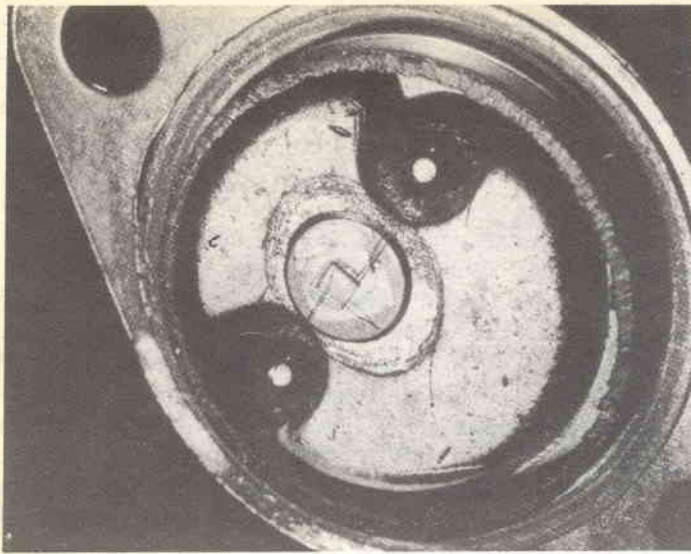


Fig. 4 - Regolatore di tensione di potenza S.G.S. in contenitore di metallo tipo TO3.

soportabili vanno da 40 V a 80 V. I numeri delle sigle vanno da 2N5293 a 2N5298 per i tipi n-p-n e da 2N6021 a 2N6026 per i loro complementi p-n-p; sono disponibili inoltre parecchie coppie complementari identificate da un numero con speciale prefisso SD.

La S.G.S. offre ai costruttori di apparecchi radio e televisivi nuovi circuiti integrati sempre più perfezionati e complessi e tali da soddisfare le più severe esigenze. Di recente, questa casa costruttrice ha introdotto sul mercato il circuito integrato lineare TBA 651 per radioricevitori, il quale include le funzioni di amplificatore RF, oscillatore, miscelatore, amplificatore FI e controllo AGC. La regolazione interna di tensione gli permette di operare in un intervallo di tensione da 4,5 V a 18 V. Esso è stato progettato per ridurre il numero di componenti esterni al minimo indispensabile, consentendo così una riduzione dei costi delle apparecchiature. Un'importante applicazione professionale è quella nei trasmettitori fino a 27 MHz, nei quali si ottiene una sensibilità di 1 μ V con un rapporto segnale/rumore di 6 dB.

Le caratteristiche principali del TBA 651 sono: alto guadagno; basso rumore ed alta sensibilità: 10 μ V per un rapporto segnale/rumore di 26 dB; un "range" di AGC molto ampio: 80 dB per una variazione di 10 dB in uscita; bassa distorsione. Questo circuito integrato, che può operare da - 20 °C a + 80 °C,

viene fornito in contenitore DIP plastico a sedici piedini.

Sempre della S.G.S. sono i circuiti integrati lineari L005, L036 e L037, i quali consentono tensioni di uscita regolate a 5 V, 12 V e 15 V con elevati valori di corrente. Questi tre nuovi regolatori di tensione di potenza sono stati progettati per applicazioni nel campo professionale ed industriale ed in particolare dove esistono problemi di masse comuni, di disaccoppiamento fra circuiti, di sensibilità a segnali spuri e di caduta di tensione lungo cavi e connettori. Mantengono la tensione di uscita stabilizzata entro il $\pm 5\%$ del valore nominale senza la necessità di elementi esterni, tranne il condensatore; il tipo L005 dà una

Fig. 5 - Nuovo shift register dinamico DL-7-1512 a 512 bit, in contenitore plastico, della General Instrument.



tensione di uscita di 5 V per una variazione della tensione di ingresso da 7,5 V a 20 V, assicurando una corrente di uscita regolata tipica di 850 mA; le stesse prestazioni offrono rispettivamente il tipo L036 (12 V con $14,5 \div 27$ V di ingresso e 720 mA) ed il tipo L037 (15 V con $18,5 \div 27$ V di ingresso e 600 mA).

I tre dispositivi sono incapsulati in contenitore di metallo TO-3 (fig. 4) e sono dotati di un efficiente circuito di protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti.

La S.G.S. continua, inoltre, ad ampliare la gamma dei suoi circuiti integrati digitali MSI per l'elettronica professionale, aggiungendo alla sua serie 74 il T7441A, il T7490 ed il T7493.

ti intermedi di divisione per 2 e per 5. Una linea di reset inibisce gli ingressi di conteggio e riporta le uscite del contatore a 0 od a 9. Il T7493 è invece un contatore binario ad alta velocità (4 bit), costituito da quattro flip-flop di tipo Master-Slave, che fornisce anche i rapporti intermedi di divisione per 2 e per 8. Una linea di reset inibisce gli ingressi di conteggio e riporta tutte le uscite a 0. I tre circuiti integrati complessi MSI ora descritti sono quindi compatibili con le serie DTL e TTL, e sono disponibili in contenitore DIP plastico. Il loro funzionamento è garantito nell'intervallo di temperatura da 0 °C a + 70 °C.

La General Instrument Europe ha progettato una vastissima gamma di nuovi prodotti nel

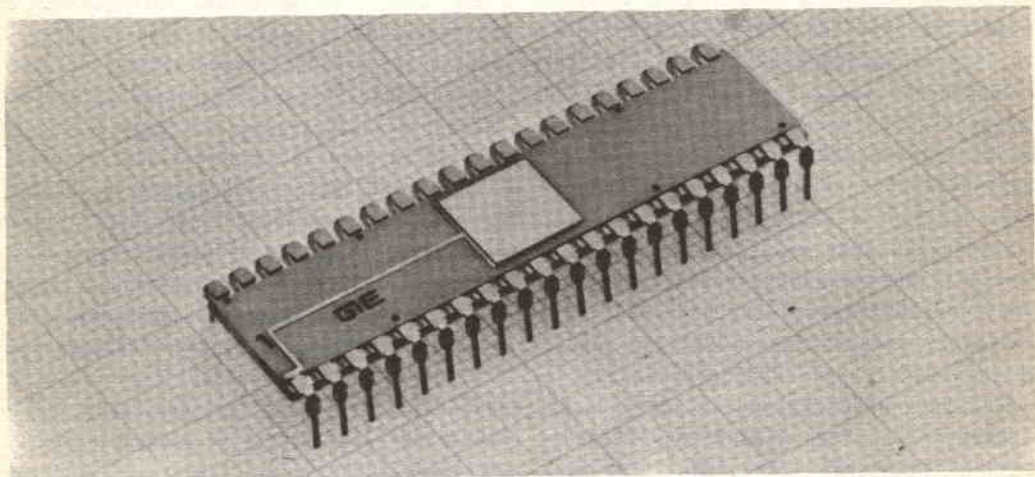


Fig. 6 - Nuovo multiplexer AY-6-4016 a 16 canali, della G.E.I.

Il T7441A è un decoder che ha in uscita transistori atti a pilotare indicatori a catodo freddo. Ciascuna configurazione binaria degli ingressi sceglie uno ed uno solo dei transistori d'uscita. Gli ingressi di tale dispositivo coincidono con le uscite del T7490. I dieci transistori n-p-n di uscita, ad alta tensione di breakdown, hanno una corrente inversa di 50 μ A a 55 V in tutto il range di temperatura, da 0 °C a 70 °C.

Il secondo circuito integrato MSI, il contatore decimale ad alta velocità T7490, è costituito da quattro flip-flop tipo Master-Slave. Esso, oltre a dividere per 10, fornisce anche i rappor-

ti intermedi di divisione per 2 e per 5. Una linea di reset inibisce gli ingressi di conteggio e riporta le uscite del contatore a 0 od a 9. Il T7493 è invece un contatore binario ad alta velocità (4 bit), costituito da quattro flip-flop di tipo Master-Slave, che fornisce anche i rapporti intermedi di divisione per 2 e per 8. Una linea di reset inibisce gli ingressi di conteggio e riporta tutte le uscite a 0. I tre circuiti integrati complessi MSI ora descritti sono quindi compatibili con le serie DTL e TTL, e sono disponibili in contenitore DIP plastico. Il loro funzionamento è garantito nell'intervallo di temperatura da 0 °C a + 70 °C.

La General Instrument Europe ha progettato una vastissima gamma di nuovi prodotti nel campo dei circuiti integrati MOS/LSI, incapsulati in contenitore plastico. Il numero di questi componenti di tipo economico è grandemente aumentato negli ultimi tempi e comprende soprattutto una vasta gamma di shift register statici e dinamici, tra i quali si può ricordare il DL-7-1512 (fig. 5), uno shift register dinamico a 512 bit di notevoli prestazioni.

Nel campo dell'integrazione su larga scala vanno ricordati un multiplexer con funzioni di contatore e decodificatore ed un emettitore e ricevitore terminale. Il multiplexer a doppio polo e sedici canali, ad accesso casuale o sequenziale

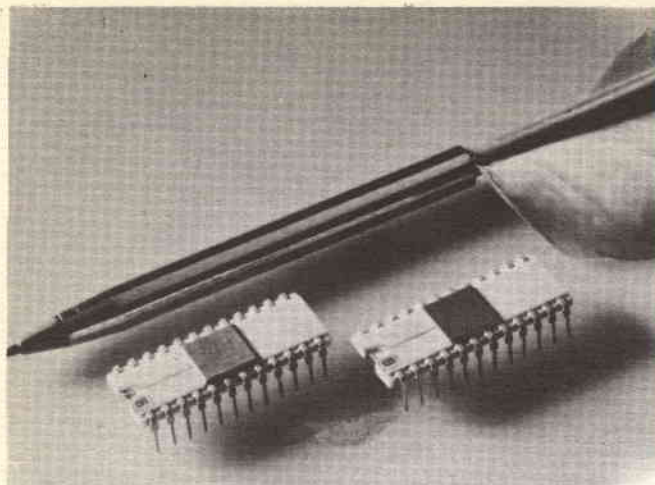


Fig. 7 - Ecco il ricevitore terminale AY-5-1008 ed il dispositivo emettitore AY-5-1010, presentati dalla General Instrument Europe. Questi circuiti MOS/LSI sono in grado di produrre tutti i segnali di codificazione e decodificazione indispensabili nelle interfacce per il trattamento di ogni tipo di informazione; sono stati studiati per qualsiasi sistema di comunicazione nonché per i terminali periferici dei vari calcolatori.

(fig. 6), è stato denominato AY-6-4016. È completamente compatibile con i dispositivi TTL/DTL e può operare tra la c.c. e 2 MHz ad una temperatura compresa tra -55°C e $+125^{\circ}\text{C}$. La logica del circuito consente inoltre di poterlo facilmente combinare con canali supplementari.

Il ricevitore terminale AY-5-1008 ed il dispositivo trasmettitore AY-5-1010 (fig. 7) sono circuiti per i quali la tecnologia MOS è particolarmente appropriata. Questi dispositivi sono stati studiati per i collegamenti tra qualsiasi tipo di sistema di comunicazione e per i terminali periferici dei calcolatori. Essi sono in grado di produrre tutti i segnali di codificazione e decodificazione indispensabili nelle interfacce per il trattamento di ogni tipo di informazione.

L'emettitore accetta le informazioni parallele fino a 9 bit e vi aggiunge i segnali di partenza e di arresto per convertirli in informazioni in serie. Un generatore interno trasmette un segnale che autorizza l'entrata delle parole successive. Il ricevitore accetta le parole programmate in serie, sopprime il bit di partenza e di arresto e fornisce le informazioni in parallelo. Genera inoltre i segnali di parità. La frequenza massima dell'orologio è di 25 kHz, che permette una velocità di trasmissione di 9.600 baud.

Di particolare interesse è anche un multiplexer a sei canali in contenitore di plastica a quattordici piedini, denominato MU-1-0006 (fig. 8),

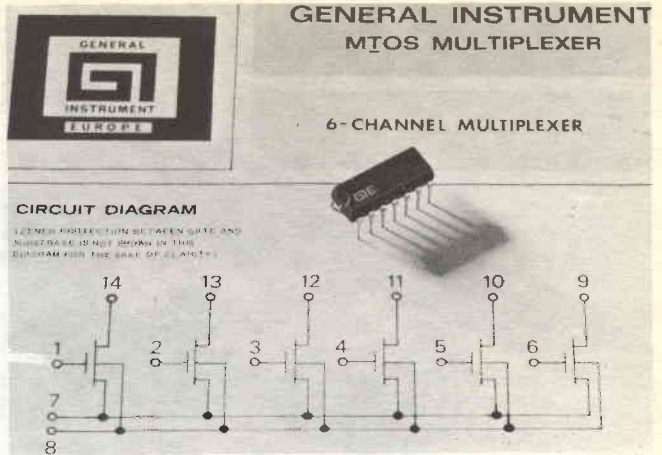
il cui prezzo è inferiore a quello di sei normali transistori di basso costo.

La General Instrument Europe ha inoltre prodotto di recente una nuova famiglia di raddrizzatori al silicio, per alta tensione, denominati HV. La nuova serie è stata particolarmente studiata per essere applicata nelle apparecchiature a raggi X, e comprende una gamma di raddrizzatori in grado di operare ad un voltaggio inverso di picco da 50 kV a 155 kV e ad una corrente raddrizzata del valore medio di 100 mA.

L'affidabilità di questa nuova serie di dispositivi è ora garantita da una modernissima sala prove ad alta tensione per raddrizzatori EHT, recentemente installata presso lo stabilimento italiano della General Instrument Europe. Mediante un trasformatore di potenza ad alta tensione tutti i pezzi prodotti vengono sottoposti ad una tensione alternata, che può superare i 150.000 V. In altre parole, ogni raddrizzatore viene collaudato alla tensione massima a cui verrà in pratica sottoposto e in condizioni di funzionamento del tutto simili a quelle a cui verrà soggetto al momento del suo impiego.

Una nuova serie di diodi al silicio, denominata TZG nella versione in vetro, e TZ nella versione in contenitore plastico piatto, è stata prodotta sempre dalla General Instrument Europe. I nuovi diodi (fig. 9) hanno la funzione di soppressori di tensione, ovvero sono in grado di sopportare forti impulsi di cor-

Fig. 8 - Il multiplexer MU-1-0006 a sei canali in contenitore plastico della General Instrument Europe.



rente inversa e conseguentemente di limitare i picchi di tensione. Possono quindi essere applicati in tutti quei casi in cui si presenti la necessità di proteggere da sovratensioni un circuito od un'apparecchiatura elettronica.

L'impulso di potenza inversa che sono in grado di sopportare è di 400 W per 100 μ sec, ad una tensione di soglia compresa fra 50 V e 200 V, con una corrente diretta di 0,50 A. L'applicazione più tipica della nuova serie di diodi riguarda le centrali telefoniche a relé,

dove possono essere usati come dispositivi di disaccoppiamento. Nei circuiti telefonici le bobine dei relé si presentano, infatti, fortemente induttive ed accumulano energia magnetizzante, che deve essere scaricata all'apertura del contatto. I soppressori di tensione offrono la possibilità di scaricare la corrente indotta dal relé senza dover ricorrere ad altri circuiti di scarico in parallelo con il relé stesso.

La serie TZG offre, infine, molteplici vantaggi rispetto agli analoghi diodi al selenio, che sono tra l'altro di difficile reperimento sul mercato. Il silicio, infatti, sopporta meglio del selenio gli impulsi di corrente, in quanto presenta una soglia di tensione molto più netta.

A parità di prestazioni, i diodi TZG hanno dimensioni inferiori rispetto a quelli al selenio ed una durata molto maggiore.

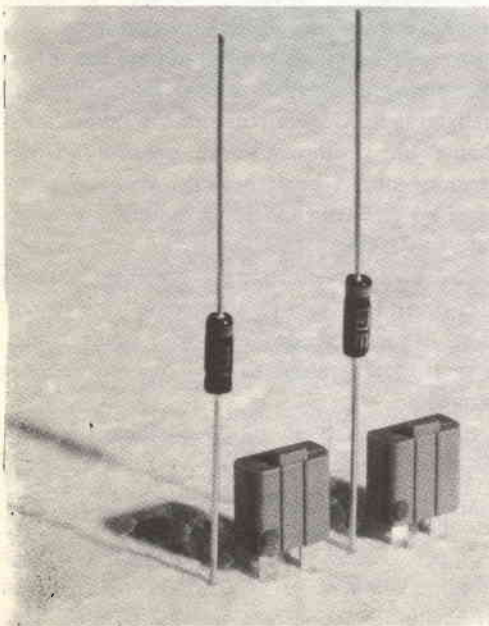
La Siemens ha invece ampliata di recente la propria gamma di varactor con i nuovi tipi BBY 24, BBY 25, BBY 26 e BBY 27. Si tratta di una nuova serie di varactor al silicio a giunzione, realizzati in tecnica Mesa. Essi sono stati progettati particolarmente per la sintonia negli oscillatori nel campo di frequenze da 100 MHz a 2 GHz.

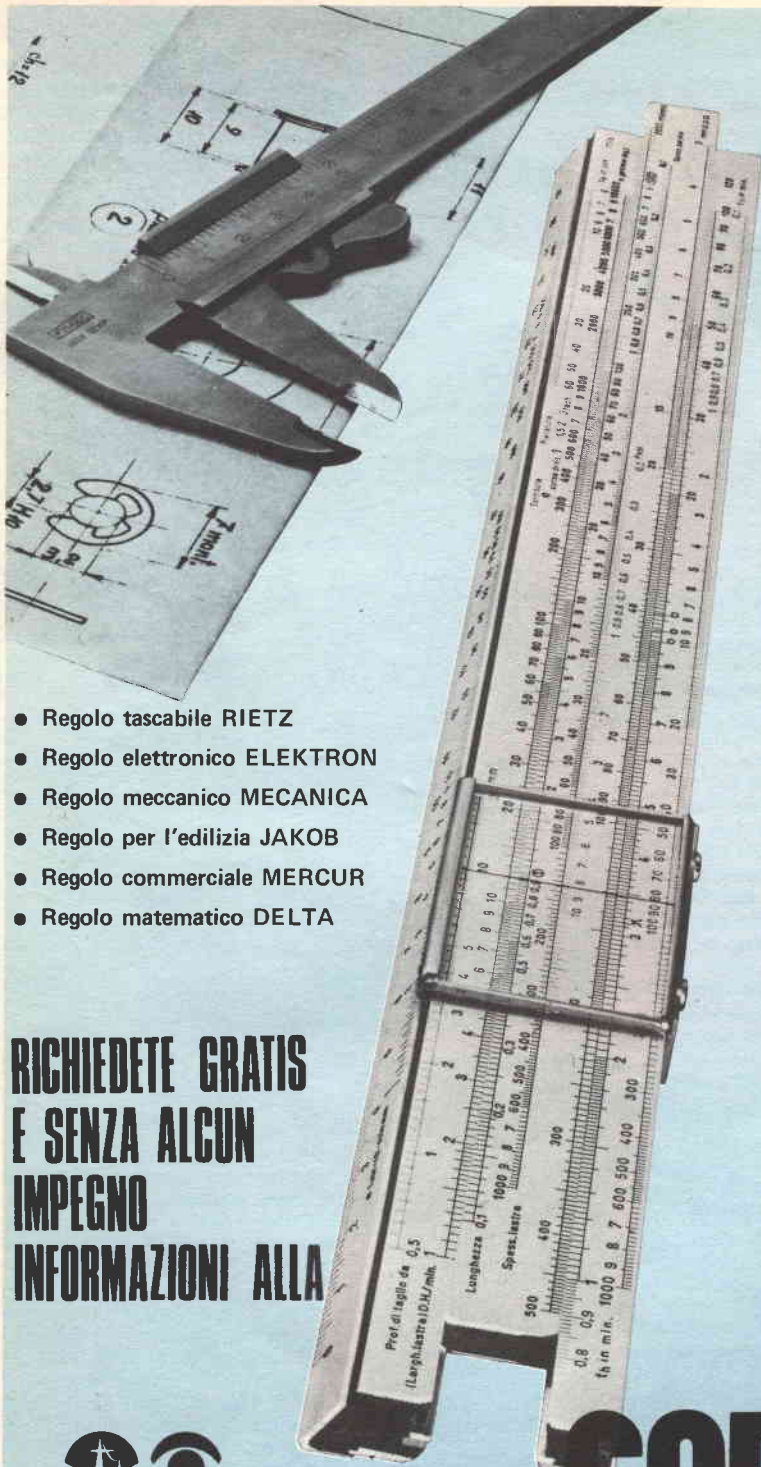
Questi diodi presentano un elevato fattore di merito (> 200 a 50 MHz) ed un'elevata variazione di capacità che, a seconda del tipo, va da $> 8,5 : 1$ a $> 10 : 1$. A questa elevata variazione di capacità si giunge grazie alla variazione di tensione di pilotaggio, che va da 0 a 120 V.

I settori d'impiego in cui possono essere sfruttati sono soprattutto quello della tecnica delle telecomunicazioni senza filo, per esempio radio, trasmissioni via satellite e navigazione, nonché quello della tecnica delle misure per alte frequenze.



Fig. 9 - Nuovi diodi soppressori di tensione, annunciati dalla General Instrument Europe, particolarmente indicati nei circuiti telefonici.





- 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/

CORSO

REGOLO CALCOLATORE

METODO A PROGRAMMAZIONE INDIVIDUALE

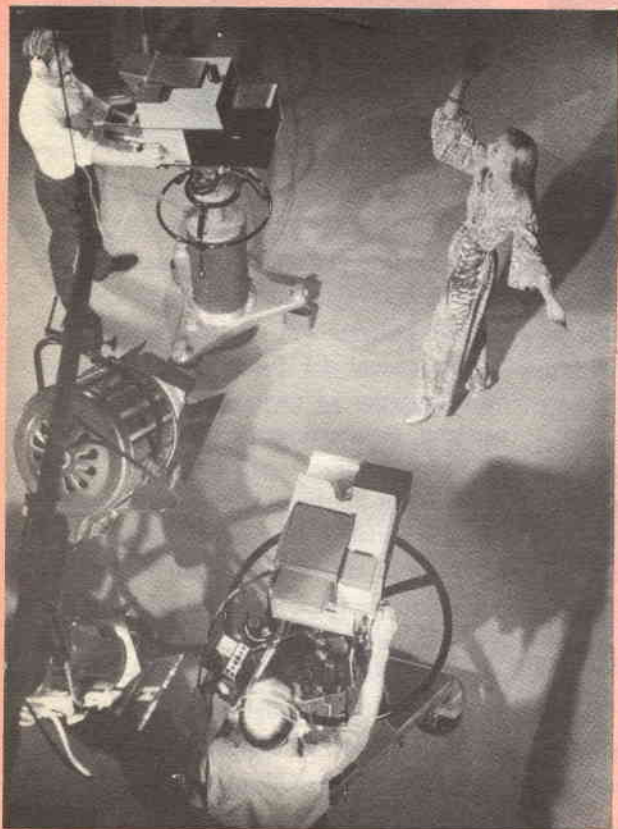
novità in **ELETRONICA**

Ecco il Sistema/7, il più piccolo elaboratore della linea IBM. Progettato per quelle applicazioni che prevedono il controllo e l'elaborazione dei dati provenienti direttamente da strumenti di misura, si può validamente impiegare nel controllo della produzione e della qualità di uno stabilimento, nel controllo dei processi industriali, di dati telemetrici, ecc. La sua memoria principale, costituita da circuiti integrati monolitici, permette di leggere ed analizzare fino a 250.000 misure di strumenti in appena un secondo.



Questa foto illustra l'abitacolo del Concorde 002, il prototipo britannico del jet di linea anglo-francese, con il collaudatore pilota Brian Trubshaw circondato dagli strumenti. Il velivolo viene attualmente sottoposto ad una serie di prove di volo supersonico, durante le quali ha raggiunto la velocità massima di oltre 1.700 Km/h. Il Concorde ha sorvolato la zona della Mostra Aerea a Farnborough ad un'altezza di soli 60 m, rivelando come la sua rumorosità sia molto bassa, ossia non superiore a quella del VC10.

Nell'interessante registratore Schlumberger, modello "OM 4501", ad annerimento diretto mediante sistema ottico a U. V., possono essere registrati contemporaneamente otto parametri, in coordinate cartesiane. Di costruzione robusta (ved. foto), il nuovo registratore è dotato, tra l'altro, delle seguenti eccezionali caratteristiche: incorporazione di amplificatori ad alta impedenza d'entrata (per l'adattamento immediato ad oscilloscopi ad iscrizione diretta, non dovendo richiedere, cioè, calcoli di impedenza o di smorzamento); otto velocità di avanzamento con dotazione di comando a distanza (da 0,25 mm/sec a 1000 mm/sec); riferimenti di misura indipendenti dallo scorrimento della carta (allineamento in ordinate, base dei tempi in ascisse, identificazione delle tracce). Questo nuovo strumento è disponibile in versione portatile o a rack; in esso la disposizione dei comandi è notevolmente semplificata, in modo da costituire un agevole, versatile ausilio ad impiego universale, anche per personale non del tutto specializzato.



È stata progettata dalla Marconi la prima telecamera automatica a colori del mondo; essa presenta progressi rivoluzionari, grazie ai quali si può eliminare il lungo lavoro manuale di allineamento e bilanciamento dei colori, all'inizio di ogni giornata di attività. Queste operazioni ed ogni successiva regolazione durante il corso dei programmi, sono sostituite da correzioni completamente automatiche, che si possono cancellare premendo semplicemente un pulsante, ad opera di un computer in miniatura installato nel canale della telecamera. Questa è considerevolmente più piccola, leggera e facilmente trasportabile di qualsiasi altra telecamera a colori attualmente in uso; utilizza un cavo da 12 mm, che assicura grande libertà di movimenti, sia all'interno degli studi sia anche nelle riprese in esterni.

Registro a scorrimento dinamico a 512 BIT

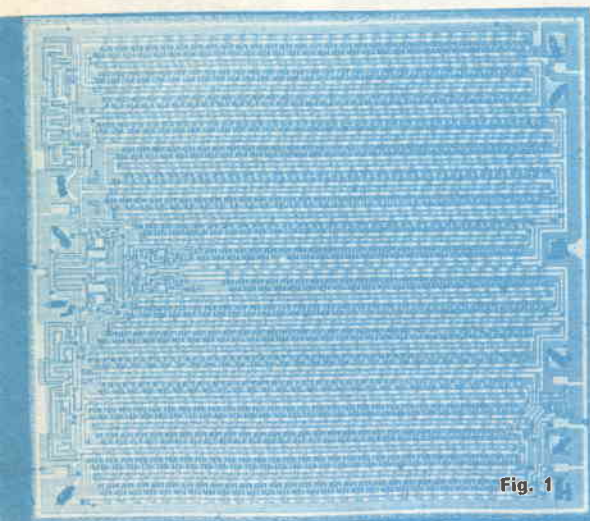


Fig. 1

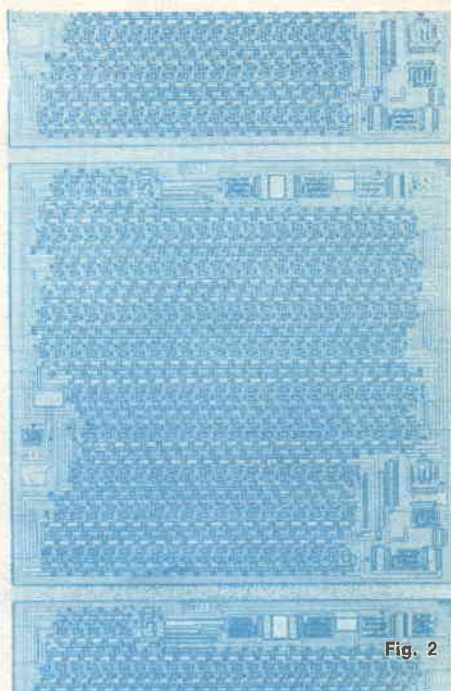


Fig. 2

La S.G.S., Società Generale Semiconduttori, ha lanciato sul mercato due nuovi elementi MOS: il shift-register dinamico M 125 (fig. 1), la cui complessità è di 512 bit organizzati in due sezioni di 256 bit ciascuna ed il registro a scorrimento statico, doppio a 100 bit, chiamato M 127 (fig. 2), entrambi inclusi in contenitori TO-100.

Il dispositivo M 125 usa un sistema logico a quattro fasi, dove due fasi sono generate internamente e le altre due devono essere immesse dall'esterno. Operando in modo dinamico, con esso è possibile mantenere basso l'assorbimento di potenza ($230 \mu\text{W}$ per bit) ed alta la frequenza di lavoro (1 MHz).

Una delle sue sezioni è provvista di logica ricircolatoria in modo che il dispositivo abbia una grande flessibilità quando viene usato come accumulatore. Le due sezioni possono es-

sere connesse in serie per ottenere la funzione di accumulatore a 512 bit. Questo è particolarmente utile per rigenerare sistemi ad informazione non-persistente, come tubi a raggi catodici e generatori di caratteri.

Le due sezioni del dispositivo M 127 invece hanno ingressi ed uscita completamente indipendenti, mentre il segnale di clock a due fasi è comune, e deve essere fornito dall'esterno. Applicazioni tipiche di questo registro sono le memorie seriali e le linee di ritardo digitali. Le uscite di entrambi i registri possono pilotare direttamente elementi della famiglia CCSL grazie ad un'impedenza molto bassa. Inoltre, i dispositivi possono pilotare o essere pilotati da elementi della famiglia HLL, a condizione che sia rispettata la compatibilità delle escursioni di tensione. Gli ingressi sono protetti dalle cariche elettrostatiche. ★

CALIBRATORE DELLA BASE DEI TEMPI



Genera onde quadre pure da 1 Hz a 1 MHz

Un'onda quadra di frequenza nota è una delle forme d'onda più utili che lo sperimentatore elettronico esperto od il tecnico possano avere a disposizione. Può essere usata per controllare sistemi audio, allineare sonde e controllare gli attenuatori di oscilloscopi. Se differenziata, un'onda quadra può essere usata per generare precisi marcatori di tempo sulla traccia di un oscilloscopio, onde effettuare misure precise. Negli esperimenti con circuiti logici, l'onda quadra si rivela un eccitatore ideale. La base dei tempi, generatore di onde quadre o calibratore, che descriviamo, è controllata a cristallo e può fornire, per commutazione, tredici periodi di tempo da 1 μ sec a 1 sec. Le altre caratteristiche sono specificate nella tabella.

Il circuito - Il circuito del calibratore è riportato nella *fig. 1*. Il transistor ad effetto di campo Q1, il cristallo ed altri componenti formano un oscillatore a 1.000 kHz. Il segnale generato alla giunzione tra L1 e R2 viene immesso in un sagomatore

(Q2), polarizzato per funzionare nella regione di saturazione. Il sagomatore fornisce il necessario segnale ad angoli retti per pilotare la serie DTL (logica diodo-transistore) per la divisione di frequenza. La serie di divisione, composta da dodici flip-flop doppi JK, è prevista per dividere in una serie di 2 e 5. Il circuito logico base per tale divisione è riportato nella *fig. 2*.

L'uscita di ogni divisore è collegata ad una posizione di un commutatore rotante (S1) a tredici posizioni. Il segnale selezionato mediante il commutatore viene immesso in un separatore d'uscita (Q3), che lavora anch'esso nella regione di saturazione. L'uscita viene divisa da R5 e R6 per ottenere un'impedenza d'uscita di 50 Ω .

Costruzione - Date le alte frequenze in gioco, si consiglia l'uso di un circuito stampato. I disegni della *fig. 3* rappresentano il circuito stampato in grandezza naturale e la disposizione dei componenti.

Il circuito richiede, per l'alimentazione,

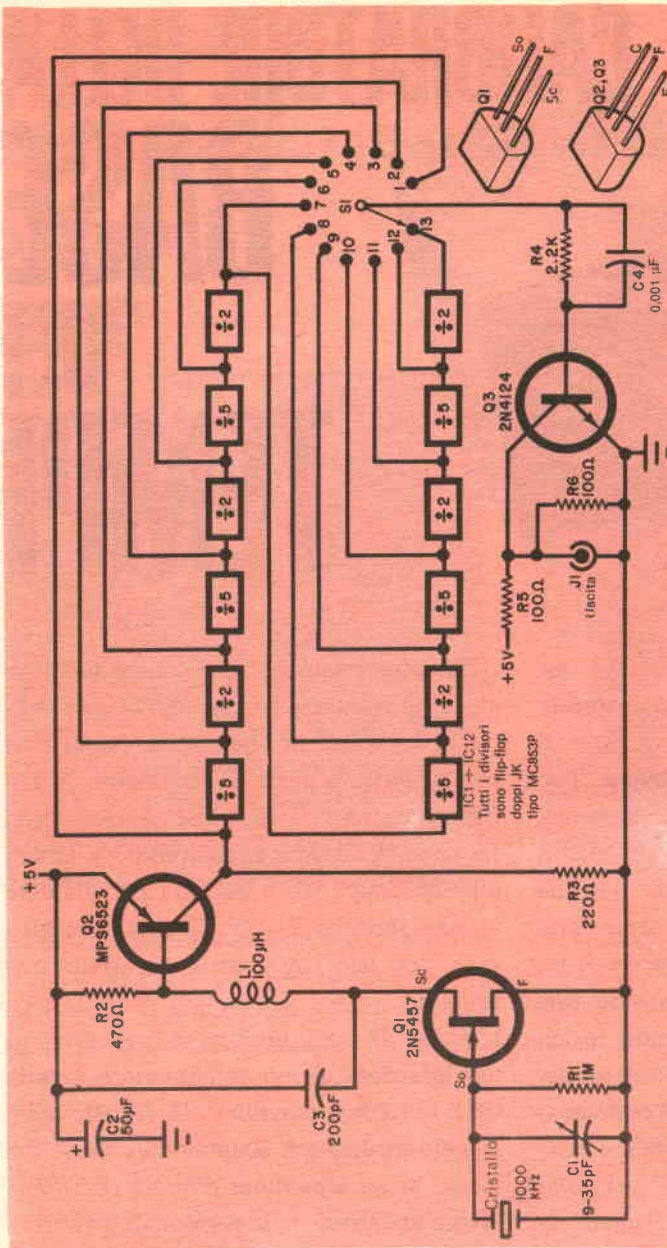


Fig. 1 - Il circuito è essenzialmente un oscillatore a cristallo che pilota un circuito sagnatore, la cui uscita viene introdotta in una serie di divisori numerici. Volendo, si possono ottenere altre frequenze cambiando la frequenza del cristallo od il sistema di divisione, o entrambi, onde ottenere altre applicazioni.

- MATERIALE OCCORRENTE**
- C1 = condensatore miniatura da 9 - 35 pF
 - C2 = condensatore elettrolitico da 50 μF - 6 V
 - C3 = condensatore a disco da 200 pF
 - C4 = condensatore a disco da 0,001 μF
 - IC1 + IC12 = flip-flop doppi JK Motorola MC853P *
 - J1 = jack e spina relativa
 - L1 = impedenza RF da 100 μH
 - Q1 = transistor Motorola 2N5457 *
 - Q2 = transistor Motorola MPS6523 *
 - O1 = transistor Motorola 2N4124 *
 - O3 =

- R1 = resistore da 1 MΩ - 0,25 W
 - R2 = resistore da 470 Ω - 0,25 W
 - R3 = resistore da 220 Ω - 0,25 W
 - R4 = resistore da 2,2 kΩ - 0,25 W
 - R5, R6 = resistori da 100 Ω - 0,25 W
 - XTAL = cristallo da 1.000 KHz
- Scatoletta metallica, manopola, distanziatori, filo, stagno e minuterie varie
 * I componenti Motorola sono reperibili presso la
 Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino
 oppure via Dario Pappa 8/62 20125 Milano

- POSIZIONI DI S1**
- 1 - μsec, 1 MHz
 - 2-5 μsec, 200 kHz
 - 3-10 μsec, 100 kHz
 - 4-50 μsec, 20 kHz
 - 5-100 μsec, 10 kHz
 - 6-500 μsec, 2 kHz
 - 7-1 msec, 1kHz
 - 8-5 msec, 200 Hz
 - 9-10 msec, 100 Hz
 - 10-50 msec, 20 Hz
 - 11-0,1 sec, 10 Hz
 - 12-0,5 sec, 2 Hz
 - 13-1 sec, 1 Hz

5 V c.c. a circa 220 mA, che possono essere ottenuti da un alimentatore che fornisca 5 V c.c. a circa 250 mA, oppure da due pile da 4,5 V collegate in parallelo. Il circuito stampato finito e le batterie possono essere montati in qualsiasi tipo di scatoletta metallica, con l'interruttore generale, il commutatore selettore di frequen-

za ed il jack d'uscita sistemati sul pannello frontale.

Funzionamento - Per tarare con precisione il generatore, si porti S1 in posizione 1 MHz e si colleghi un pezzetto di filo al jack d'uscita. Si pongano il calibratore ed il pezzetto di filo in prossimità di un ricevitore ad onde corte sintonizzato sulla sta-

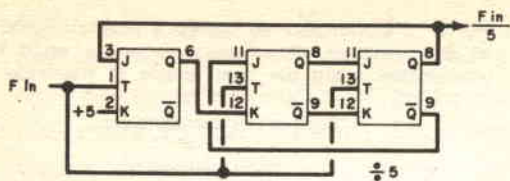
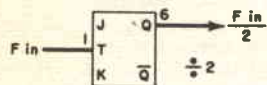
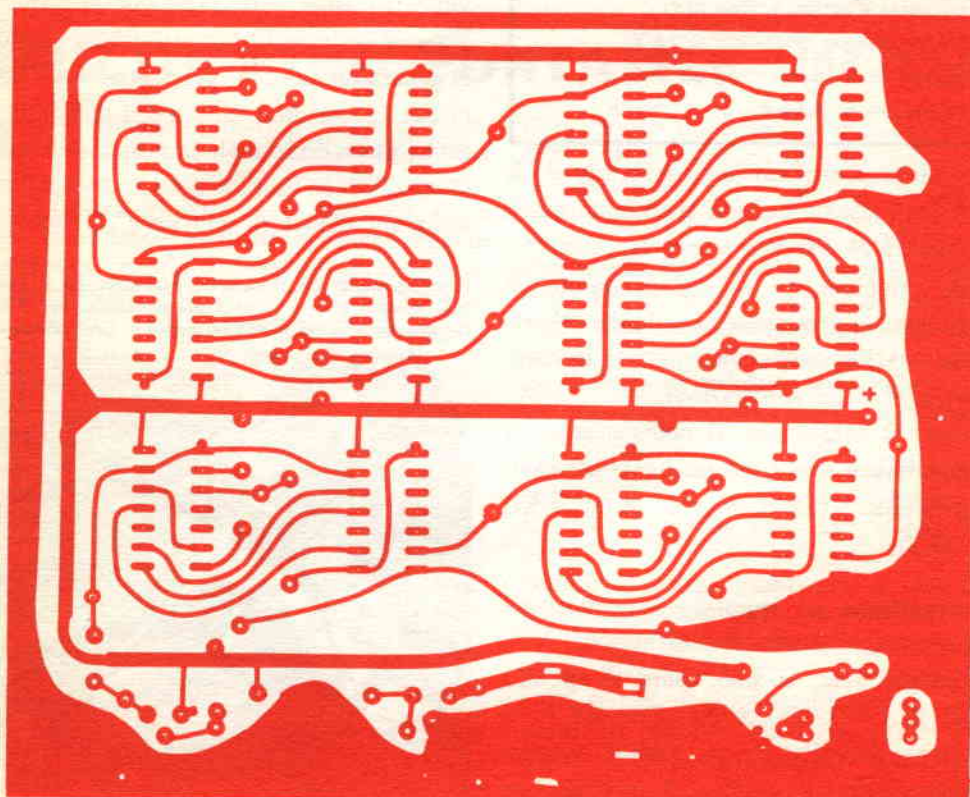
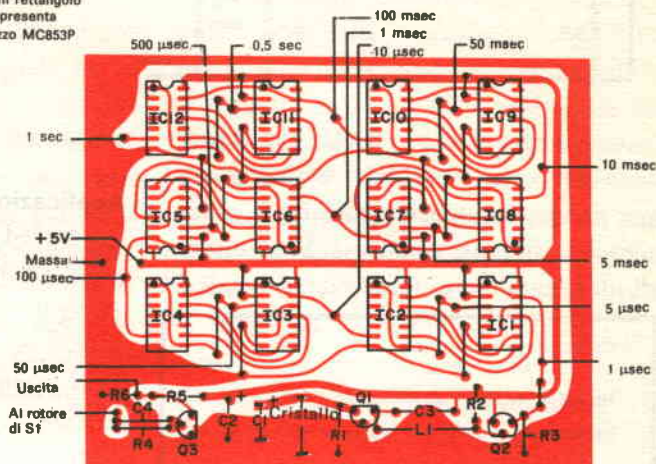


Fig. 2 - Circuiti divisori per 5 e divisori per 2 usati nel calibratore. Poiché ogni circuito integrato contiene due flip-flop JK, due circuiti integrati contengono i due circuiti divisori rappresentati a sinistra.



Ogni rettangolo rappresenta mezzo MC853P

Fig. 3 - Il circuito stampato, rappresentato sotto in grandezza naturale, semplifica i collegamenti del calibratore. I componenti si montano come illustrato nella foto a destra. Occorre rispettare l'orientamento di tutti i componenti ed installare correttamente i ponticelli. Data la delicatezza del circuito stampato, i fori per il montaggio dei dodici circuiti integrati non compaiono in questa riproduzione.



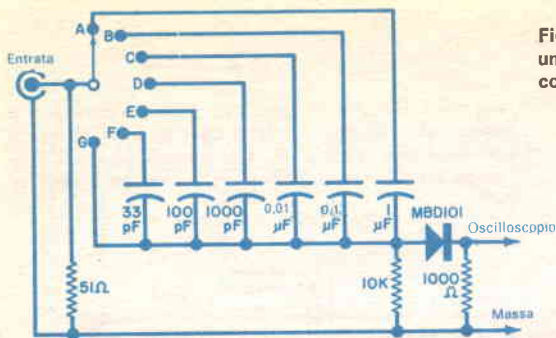


Fig. 4 - Il convertitore ad impulsi è essenzialmente un differenziatore, di cui possono essere scelti i condensatori adatti per ogni gruppo di frequenze.

Posizioni del commutatore

- A = 1 sec - 50 msec
- B = 10 msec - 5 msec
- C = 1 msec - 500 μsec
- D = 100 μsec - 50 μsec
- E = 10 μsec - 5 μsec
- F = 1 μsec
- G = Diretta

zione campione IBF o IAM, che trasmettono entrambe a 5 MHz, e si regoli C1 per ottenere battimento zero tra il generatore e la stazione campione. Se si dispone di un misuratore di frequenza, si regoli C1

Caratteristiche tecniche

- Tempi di salita e discesa:** 25 nsec
- Periodo di tempo:** 13 tempi commutabili da 1 μsec a 1 sec
- Precisione:** 0,005%
- Ampiezza d'uscita:** 1 V su 50 Ω
- Compensazione c.c.:** meno di 0,3 V
- Ronzio e rumore:** 20 mV
- Alimentazione richiesta:** 5 V - 220 mA

per ottenere esattamente l'indicazione di 1 MHz. Tuttavia, se non si dispone né di un ricevitore che possa ricevere una stazione campione né di un misuratore di frequenza, la precisione propria del cristallo da 1 MHz sarà sufficiente per la maggior parte delle applicazioni. Usando il calibratore, il collegamento di uscita deve essere fatto mediante un cavo coassiale da 50 Ω, terminante in un carico da 50 Ω.

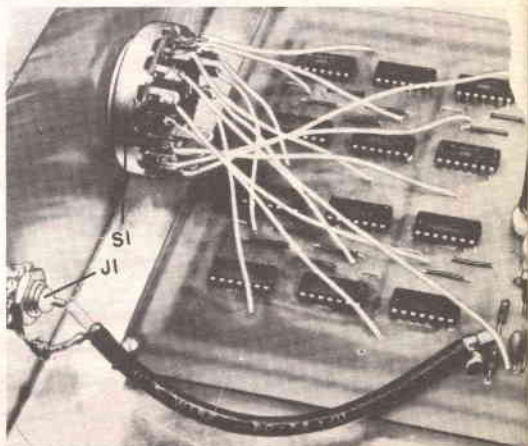
Convertitore ad impulsi - Volendo ottenere un segnale d'uscita ad impulsi, e di frequenza nota, si può usare il circuito della fig. 4. L'impedenza d'entrata è di 50 Ω e quella d'uscita di 1.000 Ω. Il commutatore serve a scegliere il condensatore

adatto per ogni gruppo di frequenze.

Applicazioni - Questo generatore di onde quadre ed il relativo convertitore ad impulsi, anche se progettati per la calibrazione di oscilloscopi con deflessioni orizzontali eccitate, hanno varie altre importanti applicazioni di laboratorio e sperimentali.

Anzitutto, il generatore è un eccellente calibratore di frequenza da usare con ricevitori ad onde corte. Per questa applicazione si colleghi il convertitore ad impulsi al generatore ed una corta antenna all'uscita del convertitore. Si porti il commutatore del pannello frontale in posizione 1 MHz (1 μsec); con questa sistemazione, si otterrà nel ricevitore una serie di fischi di-

I collegamenti tra il circuito stampato ed il selettore devono essere corti il più possibile. Per il collegamento d'uscita si usa un pezzo di cavo coassiale.



stanzianti tra loro di 1 MHz. Con il ricevitore sintonizzato su una stazione campione, l'oscillatore a cristallo del generatore può essere regolato all'esatta frequenza. Usando altre posizioni, il calibratore fornirà le frequenze specificate nella fig. 1. Un'opportuna scelta delle frequenze consentirà di determinare con la massima precisione la frequenza di un segnale in entrata nel ricevitore.

Le onde quadre generate, avendo tempi di salita e discesa rapidissimi, possono essere usate come impulsi per eccitare molti tipi di circuiti integrati logici, e specialmente i tipi RTL che richiedono bordi ripidi. Ottenere un completo controllo della frequenza d'uscita, significa che i circuiti logici possono essere eccitati pressoché a qualsiasi frequenza desiderata.

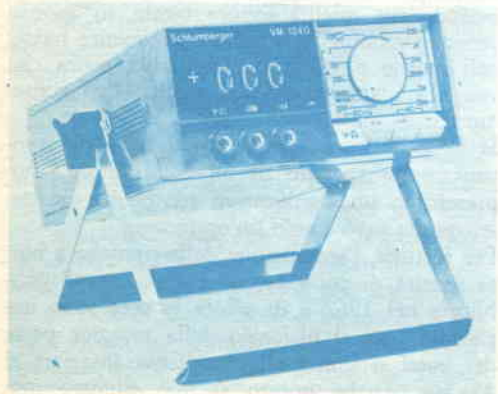
Le onde quadre sono anche ideali per la prova di amplificatori, da quelli audio con-

venzionali a quelli video a larga banda. Usando il generatore d'onde quadre in unione con un oscilloscopio a larga banda, si possono determinare il responso alle frequenze alte e alle frequenze basse nonché il contenuto di oscillazioni smorzate. Immettendo semplicemente nell'amplificatore in prova un'onda quadra di frequenza opportuna ed osservando le variazioni (se si hanno) che l'amplificatore produce sull'onda quadra, si possono determinare le caratteristiche dell'amplificatore. Per esempio, per fornire una buona uscita ad onda quadra, il responso dell'amplificatore deve estendersi da circa un decimo a dieci volte la frequenza fondamentale dell'onda quadra. Perciò, se un amplificatore può riprodurre bene una forma d'onda di 10 kHz, il responso è buono da circa 1 kHz (generalmente molto meno) a circa 100 kHz.

★

MULTIMETRO PORTATILE VM 1240

Lo strumento illustrato nella fotografia è il VM 1240, annunciato dalla Schlumberger come "il multimetro portatile degli anni '70"; esso presenta, oltre ad una linea costruttiva notevolmente compatta, un'alta sensibilità, che gli consente, ad esempio, di eseguire misure fino a 100 μ V, ed un'alta immunità al rumore, grazie all'impiego della tecnica di integrazione a doppia rampa.



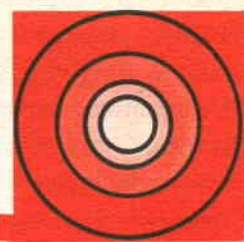
Con elevata impedenza d'ingresso (fino a 1.000 M Ω) e capace di effettuare misure di resistenze da 0 a 20 M Ω f.s., di tensioni e correnti in c.c. e in c.a. da 200 mV a 1 kV f.s. e da 200 μ A a 2 A f.s., rispettivamente, il multimetro Schlumberger è dotato di quattro decadi di visualizzazione con indicazione automatica di polarità. Il VM 1240 è dotato, inoltre, di 26 gamme di misura, ottenute mediante un originale sistema di commutazione di funzione.

L'interessante apparecchio, totalmente protetto sia fisicamente sia elettricamente, per la sua leggerezza (1,8 kg) e per l'alta precisione e risoluzione, unite alla possibilità di essere alimentato a rete od a batteria, promette di costituire un "tester" ideale in molti settori produttivi per lavori di controllo e di manutenzione, in svariati tipi di apparecchiature e sottoassiemi, da eseguirsi anche da parte di personale non particolarmente specializzato.

★

PANORAMICA

STEREO



Alcuni mesi fa, un settimanale americano ha pubblicato un rapporto sulle tristi condizioni del mercato delle registrazioni classiche. I dischi di musica classica non rendono e sembra che le tre maggiori compagnie americane, Columbia, RCA e Capitol, usciranno da questo genere d'affari entro pochi anni.

Se nutrite interesse per questo genere di incisioni saprete, probabilmente, che le orchestre di Los Angeles e di Chicago lavorano ora per la London Records. La Boston Symphony Orchestra ha lasciato la RCA dopo 52 anni di collaborazione, e registra ora per la Deutsche Grammophon. La Philadelphia Orchestra è la sola tra le maggiori che effettui ancora registrazioni abbastanza regolarmente (dalla RCA); sembra però, a quanto si dice anche nei circoli dirigenti della RCA, che questa situazione non continuerà oltre lo scadere dell'attuale contratto.

Le famose orchestre di Minneapolis, San Francisco, Pittsburgh e Cleveland che, soli pochi anni fa, apparivano nei cataloghi, insieme a quelle di Boston e Philadelphia, sono ora registrate di rado. Per la maggior parte delle registrazioni americane ci si rivolge ora ad orchestre meno famose, come quelle di Utah, Hartford e Rochester. Queste orchestre lavorano per compagnie minori (Vanguard, Mercury, ecc.) che, presumibilmente, non si aspettano che una sinfonia di Schubert venga venduta più dell'ultimo disco degli Hallucinogens. L'ambiente delle registrazioni classiche americane è malato e lo deve a sé stesso.

Non è certo un segreto il fatto che da quando il pubblico si è interessato di alta fedeltà,

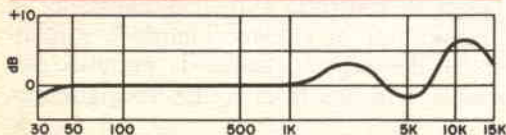
i fabbricanti di dischi hanno venduto suoni invece che musica. Se vi piace la musica dal vero, di certo non amerete particolarmente il suono prodotto dalle registrazioni su dischi. Si ritiene che chi spende molto denaro per un sistema stereo, lo faccia con il presupposto che migliore sarà il sistema di riproduzione e più realistica sarà la musica riprodotta. E invece, niente di più sbagliato! Un buon sistema di riproduzione riprodurrà esattamente quello che è inciso sul disco e solo se la registrazione è ad alta fedeltà anche il suono riprodotto sarà ad alta fedeltà.

Bassi tagliati - Siete soddisfatti delle prestazioni dei vostri woofer, i quali hanno un responso piatto fino a 30 Hz o persino 20 Hz? Tenete, però, presente che nei dischi americani i bassi sono attenuati a partire da 50 Hz o anche più e che tale attenuazione non è casuale ma intenzionale. Un portavoce di una delle maggiori case discografiche, scrivendo sul rispettabile Journal of the Audio Engineering Society, ha dichiarato: « Anche se è difficile che qualcuno lo ammetta, non è pratica insolita, nell'incidere matrici di dischi, usare un filtro passa-alto a 50 Hz (con taglio dei bassi) eccetto che per le registrazioni d'organo. Si trova generalmente che l'eliminazione di queste frequenze bassissime produce un miglioramento della qualità sonora totale, in quanto vengono eliminati i rumori a frequenze basse, nell'interno e intorno allo studio, senza che venga a mancare qualche significativo contenuto musicale ».

Si ha però l'impressione che i bassi dei timpani, nello spartito di un compositore, rappresentino un significativo contenuto musicale; questa però è solo un'opinione.

Per fortuna, l'ammissione delle pratiche a bassa fedeltà di cui abbiamo parlato venne pubblicata nel 1962 e da allora le cose sono migliorate: ora il filtraggio della maggior parte dei bassi si limita alle frequenze inferiori ai 45 Hz. Anche questo si può ritenere non

Responso in frequenza pubblicato dal fabbricante di un microfono a capacità, il quale viene largamente usato per registrazioni professionali.



precisamente alta fedeltà, ma almeno rappresenta un passo avanti nella giusta direzione. Il filtraggio, poi, è generalmente graduale e quindi talvolta i nostri woofer riproducono alcuni suoni a 35-40 Hz.

Molte apparecchiature per l'incisione dei dischi hanno picchi di risonanza tra 12.000 Hz e 14.000 Hz. Picchi di risonanza del genere si trovano nei microfoni, nelle testine d'incisione, nelle cartucce fonografiche, nei bracci fonografici; poiché i picchi si sommano, non c'è da meravigliarsi se tanti dischi suonano in modo sgradevole alle alte frequenze. Nei componenti di registrazione però i picchi alle alte frequenze possono essere tollerati perché non sono intenzionali. Sono invece intenzionali le attenuazioni delle frequenze basse, perché i tecnici addetti alle registrazioni amano ascoltare altoparlanti sotto-smorzati, con risonanza alle frequenze basse sotto-smorzata e quindi non amano le registrazioni a piena gamma perché, con tali altoparlanti, le riproduzioni sarebbero piuttosto confuse.

La Columbia adotta un altro sistema -

Stranamente, i dischi della Columbia si notano per i bassi eccessivi. Visitando gli studi di registrazione di questa casa, si notano molti sistemi d'altoparlanti Altec A-7, "La voce del teatro". Si tratta di ottimi sistemi, che però non eccellono nella riproduzione dei bassi più profondi. Osservando alcune curve di responso relative ai sistemi A-7, si può notare che la riproduzione sotto i 45-50 Hz è praticamente nulla. Perciò, nel corso della riproduzione, i tecnici della Columbia hanno trovata una scarsa riproduzione dei bassi ed hanno deciso di esaltarli per avere il giusto equilibrio. Non c'è da meravigliarsi, quindi, se molti dischi della Columbia rivelano bassi eccessivi se riprodotti con sistemi d'altoparlanti che riproducano veramente bene le frequenze più basse. Questo, naturalmente, è il rischio che corre qualsiasi compagnia di registrazione quando regola i suoni ad orecchio. Questo genere di adattamento corregge non solo le imperfezioni della registrazione, ma anche quelle dei sistemi di riproduzione. Dal momento che sistemi d'altoparlanti diversi hanno imperfezioni differenti, la regolazione così fatta non è adatta per tutti i sistemi d'altoparlanti.

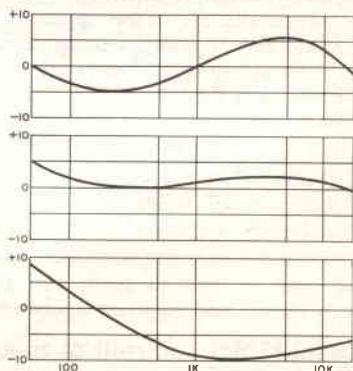
Molti dischi della Columbia sono caratterizzati da evidenti manomissioni. Alcuni dirigenti, forse in seguito ad una delle tante inchieste volte a stabilire quel che piace al pubblico, devono aver deciso che l'ascoltatore medio di musica classica è una persona con scarse percezioni. Poiché l'ascoltatore è incapace di osservare qualcosa, l'onniscente direttore di registrazione, con i molti microfoni di cui dispone, gli mostra quali sono gli strumenti da

seguire. Così, i legni se ne stanno in sordina finché non hanno "una frase importante", presentando, per esempio, il secondo tema, nel qual caso un giro della manopola del mescolatore esalta i legni in modo che non possano essere ignorati. Dopo la loro breve esibizione, i legni vengono rimandati in sottofondo, mentre entrano in scena le viole.

Si deve tuttavia tenere presente che nessuno registra un'orchestra solo con due o tre microfoni piazzati in punti strategici. Il sindacato dei musicisti ha fissate paghe orarie talmente alte che le sedute sperimentali di registrazione per trovare la migliore sistemazione dei microfoni sono diventate antieconomiche. Ora, si preferisce, quindi, una tecnica che consenta la massima flessibilità dopo una seduta di registrazione. Le registrazioni orchestrali si fanno con un microfono per ogni sezione strumentale, più altri microfoni per il riverbero ambientale e per il solista. Ogni microfono ha il suo mescolatore e spesso la sua equalizzazione. Il registratore a nastro ha molte piste e consente la mescolazione finale senza preoccupazioni economiche. La mescolazione diventa allora prerogativa del direttore di registrazione, che, se è dotato di un buon orecchio, può produrre dischi di ottima qualità. Tale sistema si presta però anche alla produzione di mostruosità, particolarmente quando il direttore di registrazione si mette in testa di dirigere il direttore d'orchestra.

La maggior parte delle compagnie di registrazione praticano queste alterazioni, che però spesso sfuggono all'attenzione dell'ascoltatore per la loro sottigliezza.

La RCA dice tutto - La Columbia ha avuto la discrezione di non ammettere pubblicamente alterazioni udibili. La RCA, invece, è stata meno discreta; essa, infatti, ha dato pubblicità alle alterazioni nella campagna pubblicitaria per presentare il suo sistema "Dynagroove".



"Compensazione di altezza" continuamente variabile Dynagroove ad alto volume (in alto), a medio volume ed a basso volume. Sfidiamo chiunque a correggere queste variazioni con i normali controlli di tono.

Come si può interpretare la descrizione fatta dal dott. Harry Olson del sistema Dynagroove, questo comporta una modifica del suono originale per compensare le deficienze dei sistemi di riproduzione domestici e quello dello stesso ascoltatore medio! Queste modifiche comprendono una compressione delle dinamiche musicali ed un sistema di compensazione del volume variabile con continuità, adottata sul presupposto che la curva di responso in frequenza dell'orecchio umano varia con il volume dei suoni ascoltati. Diventa quindi necessario, secondo il sistema Dynagroove, correggere queste deficienze ogni volta che l'orchestra suona più forte o più piano. È innegabile che il responso dell'orecchio varia con il variare del livello sonoro, ma, che piaccia o no, questo è il modo in cui gli esseri umani sentono i suoni. Il responso variabile dell'orecchio contribuisce alla realtà dei suoni e qualsiasi tentativo di rendere l'orecchio più efficiente, aggiungendo correzioni, falsifica semplicemente l'originale contenuto sonoro. Sfortunatamente per la RCA, il sistema Dynagroove non è stato un grande successo commerciale, forse perché molti dei primi dischi posti in commercio suonavano in modo orribile.

Non occorre fare una ricerca di mercato per affermare che, mentre molti parlano di alta fedeltà, pochi l'ascoltano veramente. Non sono molti, infatti, i possessori di impianti di riproduzione di alta qualità; la maggior parte degli ascoltatori posseggono impianti mediocri o semplici valigette fonografiche stereo portatili. Quando i fabbricanti di dischi vendono suoni, intendono vendere il suono finale e ciò significa esaltare gli acuti per compensare i difetti dei riproduttori domestici. Naturalmente, l'ulteriore esaltazione degli acuti si aggiunge all'esaltazione dovuta alla curva d'equalizzazione RIAA ed ecco perché i giradischi non possono riprodurre con chiarezza molti dischi del 1960-1970. In questi dischi, i solchi di registrazione delle frequenze alte diventano spigolosi e bruschi, in modo che la puntina trova difficoltà a seguirli. Si hanno quindi rumori alle alte frequenze e ciò difficilmente si può considerare alta fedeltà.

Non si può approvare nemmeno la tesi secondo cui un giudizioso uso dei controlli di tono può compensare un inadeguato responso in frequenza. Infatti, i controlli di tono non possono compensare una registrazione sbagliata, come un paio di occhiali gialli non può far apparire brillante una giornata nebbiosa.

Le possibilità dei controlli di tono - Gli appassionati audio devono rendersi conto che i controlli di tono non sono l'equivalente dell'equalizzatore professionale da studio di registrazione. Il tecnico di registrazione, se vuole,

può aggiungere un brusco picco a 3.000 Hz per la "presenza", un'esaltazione di 10 dB per ottava da 8 kHz a 10 kHz per le armoniche ed una brusca attenuazione al di sopra per evitare che la puntina salti fuori dal solco. Il tecnico può anche aggiungere un largo tonfo a 80 Hz, in modo che l'ascoltatore possa immaginare di udire note basse e l'appassionato di alta fedeltà non si renda conto dell'attenuazione al di sotto dei 60 Hz; oppure, può aggiungere equalizzazioni del genere in uno o più dei diciotto canali che mescola. Una volta che il tecnico ha preparato la matrice finale e che l'ascoltatore ha due soli canali su disco o nastro, i canali, equalizzati e non equalizzati, sono definitivamente combinati. L'ascoltatore non può variare la riproduzione dei violini senza variare quella di altri strumenti.

Consci delle deficienze intrinseche dei controlli di tono, aspettiamo l'introduzione di equalizzatori multibanda, i quali potranno rendere più sopportabile l'ascolto di dischi alterati. Nulla invece si potrà fare contro la compensazione di volume variabile con continuità delle registrazioni Dynagroove.

Come può, allora, l'ascoltatore ottenere dai suoi



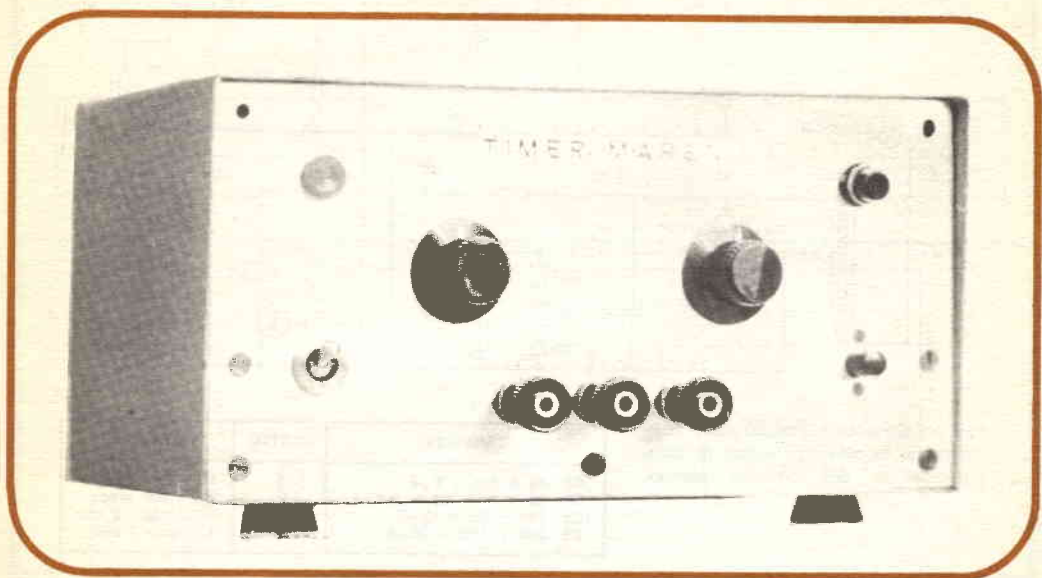
Ecco che cosa può fare un tecnico di registrazione con i suoi equalizzatori (linea piena), in confronto a voi con i controlli di tono (linea tratteggiata). Il risultante responso è dato dalla linea punteggiata.

dischi una riproduzione realistica? Traffucando con i controlli di tono finché si ottiene un suono ragionevolmente buono. Questo è il massimo che si può fare perché non esiste un vero punto di partenza. Riproducendo musica orchestrale e classica, si può avere un'idea di quel che si vuole ottenere e si può manovrare fino a che i risultati sono accettabili, simili a quelli che si ottengono con i migliori dischi europei, molti dei quali sono fatti per vendere musica anziché suoni.

Probabilmente, sarebbe inutile scrivere alla RCA, alla Columbia ed alla Capitol facendo presente che esse possono risparmiare il denaro che spendono in equalizzatori, compressori, direttori di registrazione (che sono poi direttori d'orchestra mancati) per riprodurre una migliore musica da concerto. Forse se i fabbricanti americani di dischi potessero tornare alle semplici registrazioni di una volta, potrebbero riottenere il prestigio e la dignità che meritavano verso la metà degli anni 50.



TEMPORIZZATORE



ELETTRICO

Il presente articolo prevede lo studio e la realizzazione di un temporizzatore elettrico, con variazione di tempo fra 50 msec e 5 sec.

Il progetto richiede la realizzazione della parte elettronica, con il successivo cablaggio e lo studio della sistemazione in cassettera.

Per il montaggio elettronico del sistema, sono state fatte alcune prove su diversi tipi di circuiti, convenendo alla fine di usare il sistema ad univibratore monostabile.

Gli altri tipi di circuiti sono stati scartati, perché la precisione nel conteggio dei tempi non era soddisfacente e, per renderla accettabile, bisognava ricorrere a circuiti piuttosto complessi, mentre l'univibratore consente di ottenere buoni risultati senza essere eccessivamente complicato.

Funzionamento - Nella *fig. 1* è illustrato lo schema elettrico del dispositivo; osservando questa figura, si nota subito che la configurazione iniziale corrisponde alla saturazione di TR1 ed all'interdizione di TR2 e per ottenere questo occorre che la R6 sia proporzionata, in modo da assicurare la corrente di base necessaria a saturare TR1.

Per non incorrere nel rischio di far partire due o più volte il temporizzatore, specialmente nei tempi più corti, si è ricorsi ad un comando impulsivo tramite maschera.

Per azionare questo comando tramite un pulsante esterno (I1, pulsante di partenza conteggio), poiché la maschera funziona esclusivamente con fronti di discesa, si ricorre ad un piccolo artificio.

Collegando il condensatore della maschera,

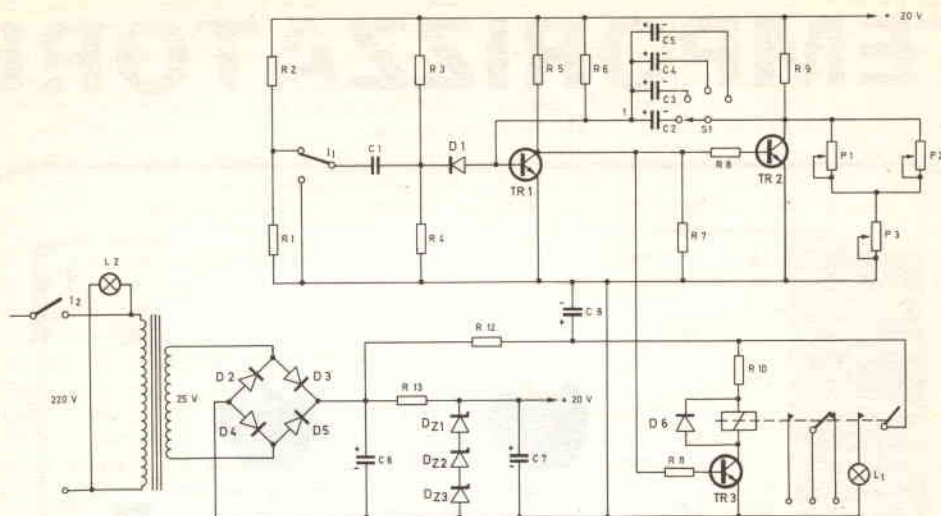


Fig. 1 - Circuito completo dello strumento e tabella dei valori di temporizzazione del circuito stesso.

CAPACITA	SCATTO	TEMPO
C2 10 + 6,8 + 1 μ F	1	45 - 200 msec
C3 33 + 5 + 2,2 + 2,2 μ F	2	130 - 500 msec
C4 100 + 30 + 10 μ F	3	475 msec - 2 sec
C5 200 + 100 + 30 μ F	4	1,2 sec - 5 sec

MATERIALE OCCORRENTE

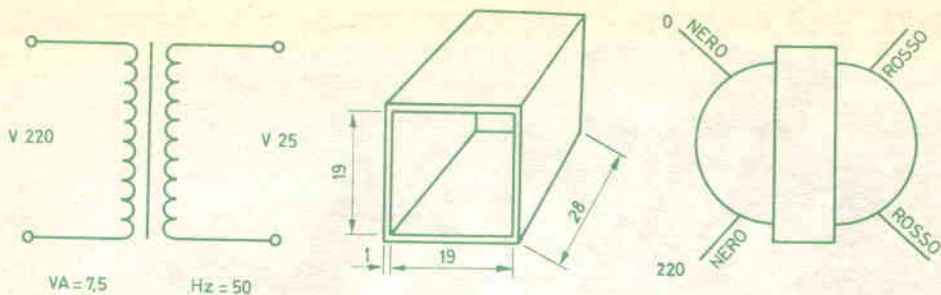
- TR1, TR2, TR3 = transistori ASY 29
R1 = resistore da 4,7 k Ω
R2 = resistore da 5,6 k Ω
R3 = resistore da 39 k Ω
R4 = resistore da 4,7 k Ω
R5 = resistore da 2,2 k Ω
R6 = resistore da 62 k Ω
R7 = resistore da 850 Ω
R8 = resistore da 5,6 k Ω
R9 = resistore da 2,2 k Ω
R10 = resistore da 680 Ω
R11 = resistore da 12 k Ω
R12 = resistore da 280 Ω - 3 W
R13 = resistore da 530 Ω - 3 W
P1 = potenziometro da 1 k Ω
P2 = potenziometro da 5 k Ω
P3 = potenziometro da 250 Ω
C1 = condensatore da 150 pF
C2, C3, C4, C5 = (ved. tabella di fig. 1)
C6 = condensatore da 1.000 μ F - 50 V
C7, C8 = condensatori da 100 μ F - 50 V
D1, D6 = diodi OA95
D2, D3, D4, D5 = diodi tipo 10 D1 della International Rectifier
Dz1, Dz2, Dz3 = diodi zener BZY61
Relé da 12 V - 700 Ω tipo Siemens V 23154
I1 = pulsante con scambio
I2 = interruttore semplice
L1 = lampada da 24 V - 1 \div 3 W
L2 = lampada spia al neon da 220 V (tipo GBC GH/5150)
1 = trasformatore (come da dati indicati sul disegno di pag. 39).

Tela bachelizzata spessa 2 mm per la piastra, lamiera di alluminio da 3 mm per il frontale, lamiera di alluminio da 1,5 mm per il coperchio, lamiera di ferro da 1 mm per il telaio metallico, manopole, viti, dadi, filo di rame, lamierini, 2 serrapacco, 4 tirantini per il trasformatore di alimentazione e minuterie meccaniche e varie

tramite il pulsante, ad un partitore composto dai resistori R1-R2, si fa caricare il condensatore ad una tensione positiva voluta.

Mandando poi il condensatore a massa, agendo sempre, ovviamente, sul pulsante, lo si scarica creando così il fronte negativo da noi cercato. Questo impulso negativo desatura il transistor TR1 e, conseguentemente, manda TR2 in saturazione; questa condizione permette la scarica del gruppo RC composto da R6-C2, C3, C4, C5, che porta la base di TR1 ad una tensione negativa, regolabile tramite il parallelo dei potenziometri P1, P2 (P3 serve esclusivamente per regolare la tensione minima) e la conseguente ricarica del condensatore, che tenderebbe a portare la tensione nel punto 1 a 20 V; ma essendo il punto 1 collegato alla base di TR1, quando la tensione raggiunge il valore di soglia del transistor, questo entra in conduzione, ripristinando la condizione iniziale.

Il tempo da 50 msec a 5 sec è suddiviso in quattro gamme: da 50 msec a 200 msec, da 180 msec a 500 msec, da 470 msec a 2.000 msec, da 1.600 msec a 5.000 msec,



T. 1° Avv.	Spire/Volt	N. Spire	∅ Filo di rame
220 V	14	3.080	0,12

T. 2° Avv.	Spire/Volt	N. Spire	∅ Filo di rame
25 V	14	370	0,35

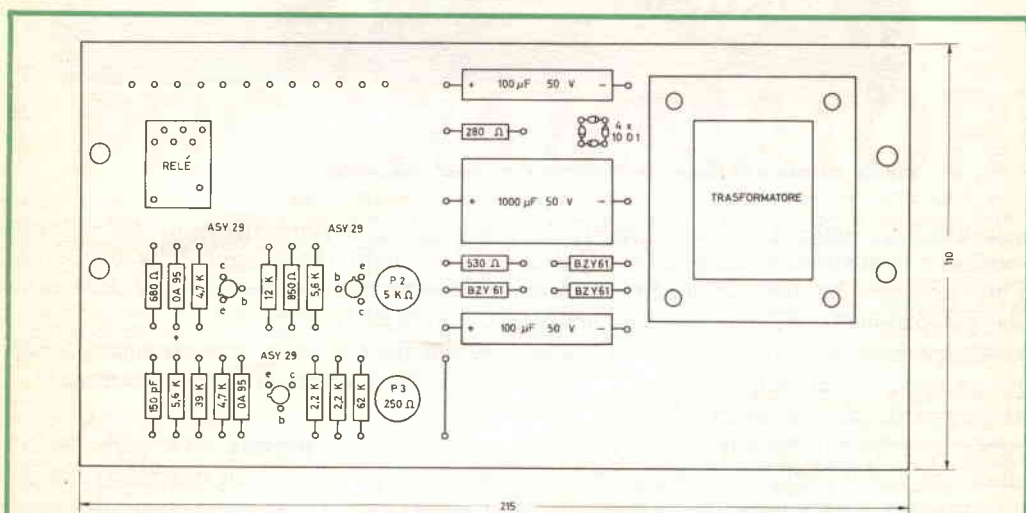


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra in bachelite.

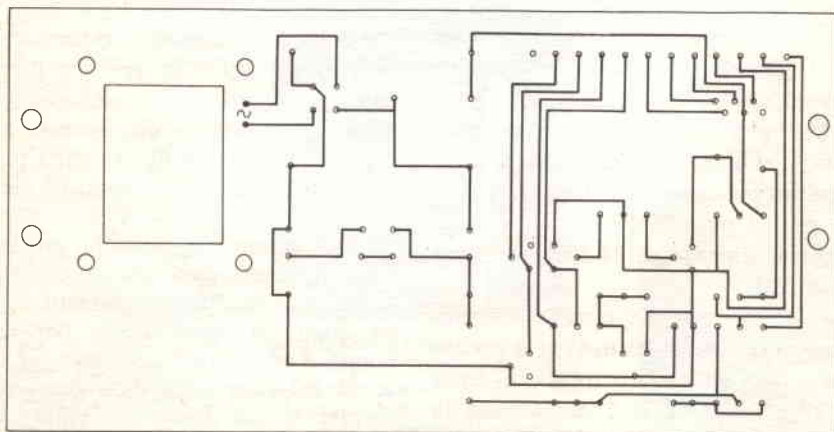


Fig. 3 - Cablaggio della piastra di supporto.

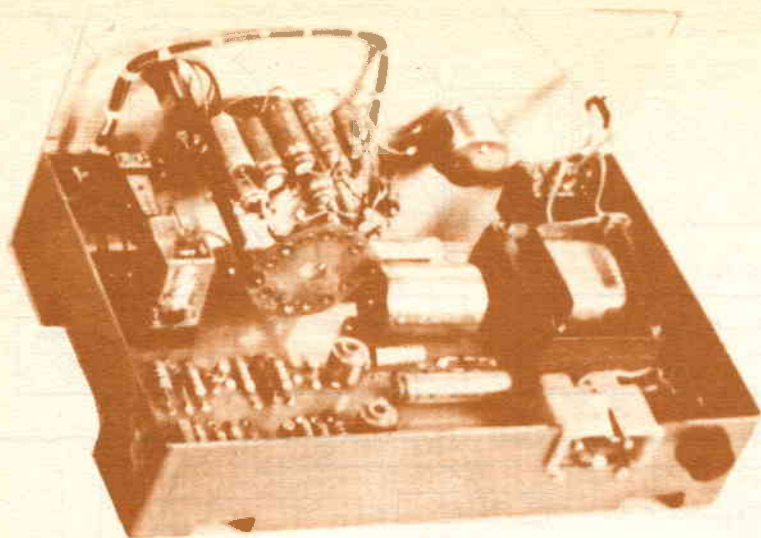


Fig. 4 - Veduta interna del montaggio del temporizzatore elettronico.

selezionabili tramite il commutatore S1, che cambia il condensatore del gruppo RC dell'univibratore. La regolazione fine è data dal potenziometro P2, che serve esclusivamente per regolare il massimo della tensione da applicare al gruppo RC.

Il gruppo di potenziometri P1-P2-P3 sostituisce la resistenza zavorra e consente quindi di regolare il livello di tensione sul transistor TR2 e quindi il livello negativo a cui viene portata la base del transistor TR1 (fig. 1).

Per utilizzare questo circuito, abbiamo messo un relé transistorizzato composto da un microrelé Siemens e da un transistor ASY29; il comando di questo gruppo viene prelevato dal collettore di TR1.

Per rendere più sicuro il funzionamento del circuito, abbiamo costruito un alimentatore stabilizzato con tensione in uscita di 20 V per la parte del circuito relativa alla temporizzazione, e di 24 V per la parte relativa al relé.

Dato che la corrente che circola nell'univibratore è inferiore a 50 mA, si è potuto stabilizzare la tensione con tre diodi zener BZY 61 in serie. Non si è stabilizzata la tensione per il relé appunto per non far salire la corrente negli zener a livelli troppo elevati, e si è tenuta a 24 V per rendere

più veloce il funzionamento del relé stesso. Il diodo D6 ai capi della bobina del relé serve per eliminare i picchi della extracorrente di ritorno.

Nella fig. 1 è anche riportata una tabella indicante i valori di temporizzazione.

Realizzazione pratica - La parte elettronica viene realizzata su una piastra di tela bachelizzata, sulla quale sono disposti i componenti come indicato nella fig. 2. Il piano di cablaggio è illustrato nella fig. 3; naturalmente, si usano ribattini forati per il cablaggio. Il tracciato è stato studiato senza incroci, in modo da permettere, qualora lo si voglia, la realizzazione su circuito stampato. Il circuito stampato può essere sistemato in una scatola metallica, come visibile nella fig. 4. Sulla parte frontale trovano posto gli appositi elementi di comando.

Se si vogliono raggiungere precisioni elevate di temporizzazione, occorre eseguire la taratura mediante strumenti di precisione quali un oscilloscopio per misure di tempo o cronometri elettronici; comunque, se le esigenze non sono particolarmente elevate, si può fare affidamento sui valori scelti dei componenti tenendo a metà corsa i potenziometri di regolazione interni P2 e P3. ★

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 attitudini 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
10126 Torino

dolci 633



notizie dal mondo



Radioamatori



QSO del pianeta Marte - I visitatori della direzione dell'Associazione Americana tra Radioamatori (ARRL) continuano ad essere interessati da uno dei più insoliti trofei offerti ad operatori dilettantistici. Si tratta della coppa Elser-Mathes che commemorerà la "prima comunicazione dilettantistica bilaterale Terra-Marte". Donata dal colonnello Fred Elser, W6FB/W7OX, e dal luogotenente Comandante Stanley Mathes, K1CY, ora defunto, la coppa vuol anche onorare Hiram Percy Maxim (fondatore della ARRL), che manifestò un grande interesse nelle comunicazioni con Marte e Venere. Quando la coppa venne donata alla ARRL nel 1929, l'idea di comunicazioni radio dilettantistiche anche solo con la Luna veniva considerata assurda. Oggi invece le comunicazioni riflesse Terra-Luna-Terra di stile dilettantistico sono diventate quasi comuni. Forse, il primo uomo su Marte sarà un radioamatore e se così sarà, il suo trofeo è già pronto.

Onde medie

DX con antenna TV - *Se possedete un ricevitore selettivo e volete tentare di ricevere stazioni OM deboli e distanti (DX), non impiantate un'antenna monofilare lunga: molto probabilmente avete a portata di mano un'antenna migliore, cioè la vostra antenna TV. Ecco il principio di funzionamento: se unite insieme i due fili della discesa bifilare a 300 Ω e li collegate al terminale d'antenna del ricevitore, avrete un'antenna verticale caricata in cima, proprio come un trasmettitore OM. Assicuratevi però che il terminale di terra del ricevitore sia collegato ad una efficiente presa di terra perché, sulle onde medie, questa presa è particolarmente importante.*

Onde corte

Disturbi intenzionali - I Paesi del blocco comunista cino-sovietico stanno intensificando i disturbi intenzionali sulle trasmissioni internazionali ad onde corte. Particolarmente, vengono disturbate tutte le trasmissioni dirette all'Unione Sovietica ed alla Cina. Nell'agosto scorso,

sintonizzando la banda dei 19 m si sono riscontrati disturbi intenzionali su 19 frequenze comprese tra 15.105 MHz e 15.445 MHz. Per la larga banda occupata dalle stazioni disturbatrici, ciò significa che circa il 25% delle frequenze diventano inutilizzabili.

Onde corte

Il Chicom 1 - *Gli scienziati spaziali sono ancora perplessi per la telemetria trasmessa dal satellite Chicom 1, da 192 kg, lanciato dalla Cina. Alcuni specialisti sostengono che non si trattava affatto di telemetria, ma solo del tratto finale di un nastro magnetico registrato per apparire come qualcosa d'importante. Molti ascoltatori di onde corte hanno udito Chicom 1, durante la sua breve vita, sulla frequenza di 20,009 MHz, segno evidente che per l'alimentazione del trasmettitore da 5 W venivano usate batterie. RegISTRAZIONI su nastro inviate dagli ascoltatori a Pechino non sono state, secondo le ultime informazioni, riconosciute e tanto meno verificate. Gli esperti sono ora in parte convinti che la frequenza di 20,009 MHz è stata scelta non per dispregio delle norme internazionali, ma per comodità, in quanto Pechino ha stazioni d'ascolto per i satelliti sovietici della serie Cosmos su 19,995 MHz e 20,005 MHz.*

Ricerche

Morte di un eco radar - Tentando e ritentando, gli scienziati si stanno formando una nuova idea circa l'assorbimento dei segnali radar UHF. Prove di laboratorio indicano che un missile balistico con antenne situate sotto un involucro aereodinamico, ma trasparente, assorbe energia UHF. Se l'assorbimento è rilevante, l'eco radar di ritorno può essere tanto indebolito che la sua rivelazione a grandi distanze diventa impossibile. Lo sfruttamento di questa idea è ostacolato non solo dalla meccanica di preparazione di un involucro per missile, ma anche dalle difficoltà di determinare le frequenze radar cino-sovietiche.

Onde corte

Sistemi per alterare il parlato - *Presto potremo celebrare il 70° anniversario dei primi tentativi per alterare elettronicamente il parlato. Questi tentativi furono compiuti da Alexander Graham Bell, ma i risultati non furono soddisfacenti. Gli organi di polizia sono sempre più preoccupati dal numero crescente di privati che ascoltano le loro trasmissioni e pensano di usare sistemi per alterare il parlato. La ditta E. F. Johnson Co. ha dato dimostrazione di un ricetrasmittitore VHF con sei possibili modi di alterazioni. L'alterazione può essere effettuata con l'inversione del parlato, con la suddivisione di banda, con la modulazione in frequenza e per divisione analogica o di tempo. La suddivisione di banda è stata usata durante la seconda guerra mondiale per trasmettere messaggi, ritenuti esenti da possibili indiscrezioni, tra Roosevelt e Churchill, ma i nazisti riuscirono a decifrarli.*

IL MINICOMPUTER "AMICO"

La Digital Equipment Corporation (DEC), la più grande società del mondo nel settore dei minicomputer, or-



Utilizzazione, in una classe di un istituto tecnico di Brescia, del mini-computer PDP 8/L realizzato recentemente dalla ditta Digital Equipment Corp.



Particolare di una mostra, allestita dall'United States Information Service, in cui sono state presentate apparecchiature didattiche notevolmente avanzate.

ganizza periodicamente, nella sua sede italiana di Milano, l'ultima settimana di ogni mese, seminari gratuiti per docenti e direttori didattici interessati all'impiego dei minielaboratori nelle scuole medie inferiori e superiori.

Grazie all'uso di linguaggi di programmazione notevolmente semplici (quali, ad esempio, il FOCAL^B con formule di comando molto simili alla normale lingua inglese) ed alla disponibilità di minielaboratori di modesto ingombro e di costi d'acquisto sensibilmente contenuti (pari a sei milioni rateizzabili anche in cinque anni per l'ultimo tipo di minicomputer, il PDP-8/E), la DEC consente in ogni

settore della scuola italiana di poter usufruire di un importante ausilio didattico, costituito dal minicomputer "amico". Questo minielaboratore si può utilizzare, oltre che in compiti di "Computer Assisted Instruction" (Istruzione Assistita da Calcolatore) o per l'insegnamento dell'algebra booleana, quale efficace "simulatore d'esperienze" nello studio della biologia, della chimica, della fisica, per l'approfondimento in dettaglio di fenomenologie di eventi che sarebbero diversamente inavvicinabili per problemi di complessità, pericolosità ed assenza di personale sufficientemente addestrato.





I DIFFUSORI

CON MOLTI

ALTOPARLANTI

Verso il 1960, una rivista tecnica americana descrisse un diffusore acustico contenente sedici o più altoparlanti economici da 125 mm, il quale venne costruito in migliaia di esemplari da dilettanti ed appassionati di alta fedeltà. Tutt'oggi ancora, pur se sorpassati, vengono costruiti ancora centinaia di tali diffusori.

Secondo i costruttori di sistemi a molti altoparlanti, i vantaggi offerti da tale soluzione possono così essere riassunti:

a) Il sistema produce distorsioni notevolmente più basse, perché la potenza dell'amplificatore viene divisa tra molti altoparlanti.

b) L'uso di molti altoparlanti estende il responso ai bassi, perché l'accoppiamento reciproco permette ai coni di tutti gli altoparlanti di funzionare insieme all'unisono a frequenze più basse.

c) Il responso totale è molto piano, perché si ha la media dei picchi e degli avvallamenti caratteristici del responso dei singoli altoparlanti.

d) L'uso di piccoli coni nei sistemi a più altoparlanti assicura un buon responso alle note alte.

e) Il sistema a più altoparlanti non richiede un filtro d'incrocio e vengono così eliminati gli effetti delle rotazioni di fase.

f) Il suono risulta molto più ampio per la grande area della sorgente sonora.

g) I sistemi con più altoparlanti possono essere costruiti con spesa ridotta.

Tutte queste qualità sono importanti e le ragioni addotte sembrano chiare e logiche. Tuttavia, i fabbricanti di sistemi d'altoparlanti per alta fedeltà non si sono orientati verso l'uso di molti altoparlanti economici ed è naturale chiedersi perché. Un esame approfondito dei vari concetti e dei vantaggi sopra elencati ci darà la risposta.

Distorsione - L'uscita sonora di un altoparlante non è in genere la reale rappresentazione del segnale elettrico ad esso applicato. Quando si considerano le prestazioni di un sistema d'altoparlanti, viene

fatta menzione, molto spesso, della produzione di distorsione armonica e di intermodulazione.

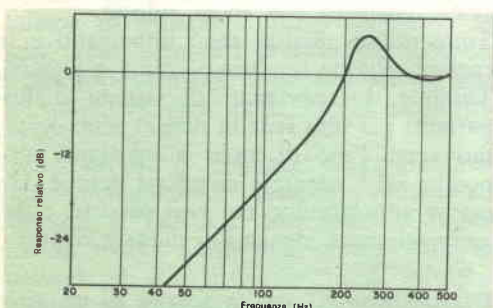
La distorsione armonica, e cioè il raddoppio, la triplicazione ecc. della frequenza, può essere prodotta, in un altoparlante, sia da alinearità nella sospensione del cono, sia da disuniformità del campo magnetico che abbraccia la bobina mobile. La maggior parte delle sospensioni dei coni degli altoparlanti esercita sul cono una forza crescente a mano a mano che il cono si allontana dalla sua posizione di riposo. Con un accurato progetto, la sospensione di un altoparlante di alta qualità tende ad esercitare la stessa forza antagonista sul cono lungo tutto il suo percorso normale. Inoltre, in un buon altoparlante la struttura del magnete e della bobina mobile è generalmente abbastanza profonda per mantenere sempre in funzione la bobina mobile entro un campo a densità uniforme di flusso.

Gli altoparlanti economici sono previsti per applicazioni in cui la potenza richiesta è molto scarsa. A tali livelli sonori, il movimento del cono e la distorsione restano entro limiti accettabili. Poiché in un sistema di più altoparlanti la potenza viene divisa tra tutti gli altoparlanti, la distorsione armonica, per un uso normale, non dovrebbe rappresentare l'inconveniente maggiore. La distorsione armonica sarà generalmente minore di quanto lo sarebbe se si usasse un solo altoparlante economico. Tuttavia, se il sistema viene usato per generare un alto livello sonoro a frequenze basse, il movimento del cono può diventare eccessivo, producendo distorsione. In questo caso, parte della distorsione

prodotta dalla alinearità delle sospensioni può essere eliminata racchiudendo gli altoparlanti entro una scatola ermeticamente chiusa. L'aria della scatola esercita una forza antagonista e tende a limitare il movimento del cono. Sfortunatamente, questa "scatola a pressione" crea un altro problema che discuteremo più avanti.

Distorsione di intermodulazione - Si ha distorsione di intermodulazione quando una frequenza audio viene modulata da un'altra. Le basse frequenze possono modulare le alte frequenze quando entrambe vengono prodotte dallo stesso altoparlante. Nei sistemi d'altoparlanti di alta qualità, la distorsione di intermodulazione viene ridotta separando le gamme degli alti e dei bassi. Perciò questi sistemi a due o tre gamme separate non hanno una potenza utile decisamente limitata per ridurre il movimento dei coni. Un eccessivo movimento dei coni aggrava ed aumenta la distorsione per intermodulazione.

Responso ai bassi - Il responso ai bassi di tutti gli altoparlanti scende al di sotto della frequenza fondamentale di risonanza del cono. La frequenza di risonanza si abbassa con l'aumentare della flessibilità e della massa del cono. Il sistema più semplice ed ovvio per ottenere un esteso responso ai bassi è stato sempre quello di scegliere un altoparlante con una bassa frequenza fondamentale di risonanza del cono. L'idea di usare più altoparlanti per generare basse frequenze audio ad altissimi livelli di potenza venne avanzata già nel 1931. In seguito, si è creduto che l'accoppiamento reciproco tra gli altoparlanti estenda il responso ai bassi di un'entità limitata solo dal numero degli altoparlanti usati. Tuttavia, l'analisi matematica effettuata da un esperto audio ha dimostrato che l'accoppiamento avviene su certe bande di frequenze e che queste bande sono determinate dalle distanze tra gli altoparlanti. Per esempio, quando le distanze tra i centri degli altoparlanti sono inferiori ad un ottavo di lunghezza d'onda, la massa d'aria offre una reattanza all'uscita sonora. Per le distanze normalmente adottate, da 15 cm a 20 cm, ciò pone un limite basso di circa 200 Hz sulla gamma d'accoppiamento di un sistema di piccoli



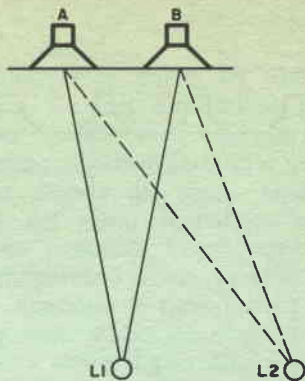
Questa curva di responso generica di un altoparlante economico, inserito in un mobile ermeticamente chiuso, ha un picco di risonanza a 245 Hz. L'ampiezza del picco dipende dalle caratteristiche dell'altoparlante e del mobile.

altoparlanti. Per abbassare questa frequenza, gli altoparlanti dovrebbero essere più distanziati; però, per ottenere un accoppiamento efficiente, gli altoparlanti devono essere vicini tra loro.

Oltre che trovarsi di fronte il problema della spaziatura degli altoparlanti, il costruttore deve anche decidere se il mobile degli altoparlanti deve essere chiuso od aperto sul lato posteriore. Poiché l'accoppiamento reciproco aumenta il carico dell'aria, la massa effettiva dei coni degli altoparlanti viene aumentata e ciò tende ad abbassare la frequenza di risonanza del sistema al di sotto di quella dei singoli altoparlanti. Tuttavia, quando il sistema d'altoparlanti è montato in un mobile chiuso ermeticamente, la frequenza fondamentale di risonanza del sistema aumenta. Quindi, se il mobile è abbastanza piccolo da aggiungere una certa forza antagonista sui coni riducendo la distorsione, si avrà anche un aumento della frequenza di risonanza del sistema, probabilmente anche al di sopra delle frequenze di risonanza originale dei singoli altoparlanti. Teoricamente, in un altoparlante economico, racchiuso in un mobile chiuso ermeticamente, l'ampiezza del picco di risonanza dovrebbe variare inversamente allo smorzamento sull'altoparlante (ved. figura). È noto che gli altoparlanti economici sono scarsamente smorzati, sia elettricamente sia meccanicamente. Naturalmente, il punto di risonanza può essere abbassato togliendo il pannello posteriore del mobile, ma la distorsione aumenta e la curva di responso del sistema diventa soggetta alla forma del mobile aperto.

Un mobile grande, poco profondo e senza pannello posteriore produce minori ampiezze dei picchi ed un responso più esteso di un mobile piccolo, profondo e senza pannello posteriore. Per migliorare il responso ai bassi, ed a meno che la distorsione non diventi un fattore importante, il pannello posteriore dovrebbe sempre essere tolto dai mobili contenenti un sistema di altoparlanti economici.

Bassi artificiali - La distorsione, e specialmente quella che si ha eccitando gli altoparlanti ai limiti delle loro sospensioni o dei loro campi magnetici, può produrre l'illusione di un migliore responso



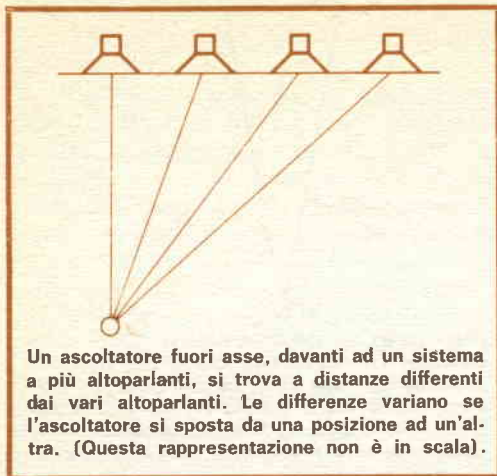
Effetto dello spostamento dell'ascoltatore dalla posizione L1, sull'asse di due altoparlanti, alla posizione L2, fuori asse. La differenza del percorso che il suono compie per arrivare in L2, produce distorsione di fase. Si ha cancellazione se la differenza è di mezza lunghezza d'onda.

ai bassi. Un esperto audio che ha condotto esperimenti con distorsioni indotte elettronicamente, sembra abbia confermata questa illusione.

Negli esperimenti compiuti in un sistema audio con taglio ai bassi a 200 Hz venivano introdotte di proposito tosatura e distorsione simili a quelle che si hanno negli altoparlanti economici ad alto livello. La percentuale di distorsione veniva controllata dall'ascoltatore fino a che esso credeva che i bassi fossero uguali a quelli riprodotti da un sistema a bassa distorsione ed a piena gamma audio. I risultati degli esperimenti indicarono che la maggior parte degli ascoltatori udivano più "bassi" quando la distorsione nel sistema filtrato veniva aumentata fino ad un certo valore arbitrario.

Un altro genere di bassi artificiali si ha nei sistemi d'altoparlanti che hanno una distinta risonanza. Una frequenza di risonanza verso le note più alte della gamma dei bassi, a 250 Hz per esempio, può far suonare il sistema pieno e ricco di bassi anche se la musica riprodotta appare di qualità monotona. I primi amplificatori da juke box a valvole si distinguevano per il loro forte responso ai bassi, per lo più ad una sola frequenza.

Gli ascoltatori possono anche essere ingannati ed udire un responso ai bassi che non esiste! I sistemi telefonici normali non riproducono le note fondamentali di una voce nota. Tuttavia, l'ascoltatore riconosce la struttura delle armoniche ed il suo orecchio e il suo cervello forniscono le informazioni mancanti. Questa tendenza



a sentire le note fondamentali mancanti induce spesso il possessore di un piccolo radiorecettore a transistori, con altoparlante da 5 cm, a dire che il ricevitore ha una riproduzione veramente buona. Alcuni tipi di bassi artificiali, al primo ascolto, possono apparire soddisfacenti e persino impressionanti. Se però l'ascoltatore si abitua a sentire i veri bassi fondamentali, non apprezzerà più i bassi artificiali.

Responso piano e rotazione di fase -

Una delle qualità attribuite ai sistemi con molti altoparlanti è un responso piano, qualità questa che viene considerata assolutamente indispensabile per una riproduzione sonora ad alta fedeltà. Tuttavia, molti esperti sostengono che un sistema a gamma media con un responso piano è preferibile ad un sistema a larga gamma con numerosi picchi ed avvallamenti nella curva di responso audio. Ed i picchi sono peggiori degli avvallamenti.

È un fatto attualmente accettato che la curva di responso di un altoparlante è più uniforme quando l'altoparlante viene fatto funzionare ad un livello ridotto. Per esempio, un altoparlante a larga banda da 25 cm può avere, ad alto livello, una curva di responso che si estende da 40 Hz a 20.000 Hz \pm 12,5 dB. Riducendo l'entrata del 75%, la curva di responso resta entro \pm 5 dB. Presumibilmente, facendo funzionare più altoparlanti a basso volume, la curva di responso si dovrebbe spianare. Sfortunatamente, ciò che sembra buono in teoria non produce in pratica risultati accettabili.

L'appassionato audio che ha costruito parecchi sistemi con molti altoparlanti si rende conto presto che i risultati sono piuttosto imprevedibili. Un sistema con soli quattro altoparlanti può suonare abbastanza bene anche se il costruttore ha la sensazione che il suono potrebbe essere migliorato. Raddoppiando il numero degli altoparlanti, il suono non è ancora giusto. Raddoppiando ancora il numero degli altoparlanti, il suono diventa orribile. I difetti son molti ma difficili da individuare, eccetto alcuni evidenti picchi nelle frequenze medie.

I picchi nella banda media sono dovuti ad accoppiamento reciproco tra gli altoparlanti. L'accoppiamento e la massima esaltazione si verificano ad una frequenza sonora corrispondente ad un distanza di un quarto d'onda. In un sistema con molti altoparlanti, i cui centri sono distanziati da 18 cm a 20 cm, il picco d'accoppiamento cade circa a 500 Hz. Questo picco è insidioso ed, anche se non si nota immediatamente, fa suonare il sistema forte, anche a bassi livelli sonori ed alla fine stanca l'ascoltatore.

Il problema viene accentuato quando gli altoparlanti, sono montati in modo che vi siano molte distanze identiche tra centro e centro e, per questa ragione, la disposizione in quadro di molti altoparlanti è la peggiore possibile. Ciò spiega anche perché molti altoparlanti piccoli spesso suonano molto peggio che un sistema simile con soli quattro o sei altoparlanti. Il sistema con molti altoparlanti, oltre all'esaltazione nella banda di frequenze medie, produce picchi ed avvallamenti ben definiti alle frequenze più alte. Questi difetti alle frequenze più alte risultano evidenti all'ascoltatore situato fuori asse del sistema. Si verificano quando le onde sonore provenienti da altoparlanti adiacenti raggiungono l'ascoltatore con angoli di fase diversi (ved. illustrazioni). Un ricercatore ha calcolato che per un ascoltatore situato fuori assi di 10° da due altoparlanti, i cui centri siano distanti di soli 20 cm, la rotazione di fase di 180° avviene a 4.200 Hz. A mano a mano che l'ascoltatore si sposta fuori centro, la frequenza di cancellazione diminuisce ed a 30° scende a 1.650 Hz.

Per le due posizioni sopra citate, l'ascol-

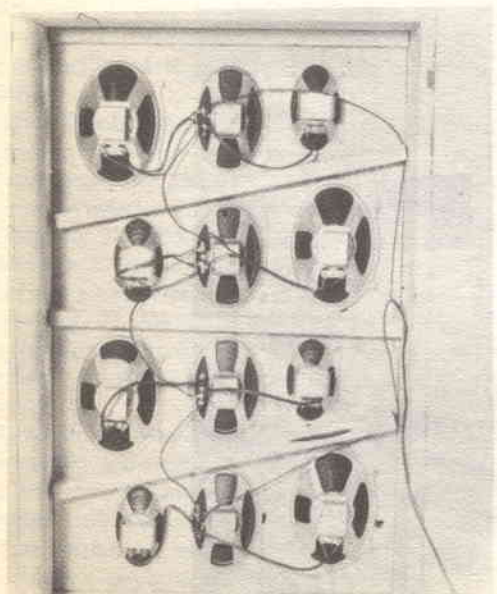
tatore riceverà il suono in fase con esaltazione rispettivamente a 8.400 Hz e 3.300 Hz. A frequenze diverse da quelle specificate, le onde sonore si mescolano con vari sfasamenti e ne risulta una distorsione di fase sonora.

Questi risultati rappresentano ciò che avviene con soli due altoparlanti; si può quindi immaginare come la situazione delle interferenze di fase diventi oltremodo complessa in un sistema di molti altoparlanti.

L'interferenza di fase può avvenire in un comune sistema con due altoparlanti, un woofer e un tweeter, ma solo a frequenze vicine al punto di incrocio, quando entrambi gli altoparlanti producono la stessa nota. La rotazione di fase nei filtri di incrocio può essere un problema molto più grave di quanto in genere venga riconosciuto, ma difficilmente può produrre la confusione generata da molti altoparlanti montati su un solo pannello.

Il suono ampio - La sensazione di spaziosità data da una sorgente sonora di-

Gli altoparlanti di differenti dimensioni consentono una spaziatura non uniforme, con risonanze distribuite in modo da alleviare uno dei difetti peggiori dei sistemi con molti altoparlanti. Rimane però il problema del responso ristretto ai bassi fondamentali ed inoltre quello della dispersione delle frequenze alte.



pende, almeno in parte, da una buona dispersione. I grandi altoparlanti sono notoriamente direttivi alle frequenze più alte. A frequenze superiori a quelle in cui la lunghezza d'onda del suono equivale al diametro del cono dell'altoparlante, la dispersione è scarsa. Perciò, quando parecchi altoparlanti sono montati su un pannello quadrato e riproducono tutti le alte frequenze audio, la sorgente sonora viene estesa sopra il pannello e la dispersione ne soffre.

Costo - Dal 1960, quando fu presentato il sistema con sedici altoparlanti, i prezzi sono cambiati. Molti fabbricanti offrono ora parecchi tipi di woofer con frequenze di risonanza e prezzi molto inferiori a quelli dei tipi in commercio dieci anni fa. Nel frattempo, il costo del legno compensato e degli altri legnami è salito alle stelle e quando il costo di questo materiale viene aggiunto a quello dei sedici altoparlanti, il sistema dei molti altoparlanti non è più tanto economico.

Non sarebbe giusto però tacere in questo articolo che i sistemi a molti altoparlanti possono venire impiegati utilmente. Parecchi woofer di buona qualità in un sistema multiplo possono sopportare una potenza maggiore e con minore distorsione di un solo woofer. L'uso di più altoparlanti in un diffusore in linea fornisce una buona dispersione orizzontale ed il sistema d'altoparlanti onnidirezionale può spesso essere usato con vantaggio.

Il normale sistema con molti altoparlanti comunque ha fatto il suo tempo: è stata un'idea buona ma ormai superata. ★

Risposte al quiz di pag. 10

- 1 = Frequenze alte
- 2 = Aumenta
- 3 = Padder
- 4 = Neutralizzazione
- 5 = Disaccoppiamento
- 6 = $\begin{cases} 0,1 \mu\text{F} \\ \pm 3\% \\ 1200 \text{ V} \end{cases}$
- 7 = $\begin{cases} 720 \text{ pF} \\ \pm 5\% \\ - 150 \text{ PPM}/^\circ\text{C} \end{cases}$
- 8 = 12 pF
- 9 = 6 pF
- 10 = 10 pF

Sala schermi altamente automatizzata

Alla Sylvania di Tienen, Benelux, è stata messa in funzione una sala schermi per la TV a colori tra le più moderne ed operative sorte ultimamente in Europa.

La sala è composta, in effetti, da due reparti: uno, il più importante, è quello dove i fosfori vengono applicati ai pannelli di vetro; l'altro è quello dove si svolgono le operazioni di alluminazione e di laccatura, installato esclusivamente per la produzione di cinescopi per TV a colori.

Attualmente, la sala viene usata principalmente per il trattamento del tubo da 67 cm a 90°, il più grosso per la TV a colori prodotto attualmente su base commerciale, il quale sarà utilizzato anche per la versione a 110° quando se ne inizierà la produzione.

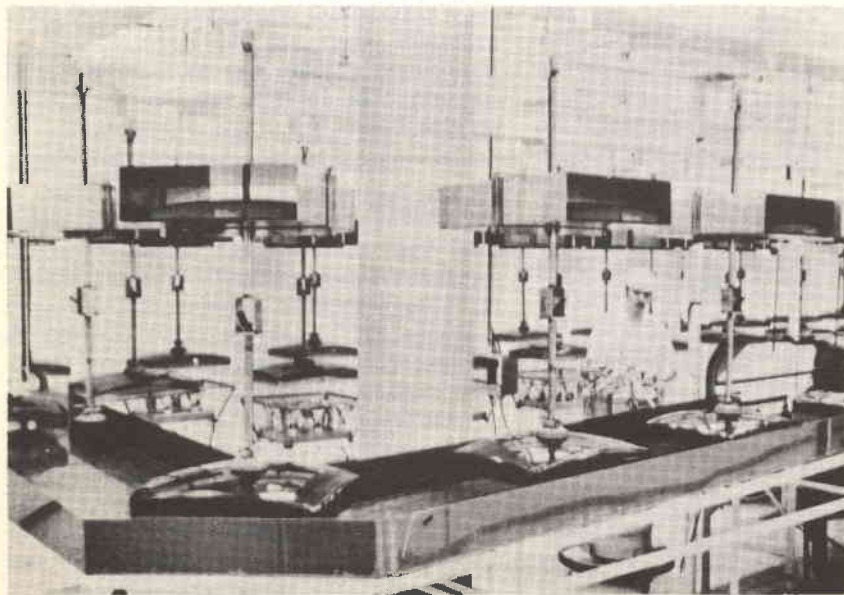
Tre catene di lavorazione automatica -

La sezione principale della sala comprende tre diverse catene di applicazione, ciascuna con più stazioni, dove i fosfori verde, rosso e blu vengono rispettivamente applicati all'interno dei pannelli.

I tubi vengono trasportati nella sala di schermatura dopo essere stati lavati con acido fluoridrico e risciacquati in acqua ultrapura (fig. 1). Di qui vengono trasferiti dal convogliatore alla catena di applicazione del fosforo verde e tutte le operazioni successive avvengono in maniera completamente automatica.

La prima di queste, compiuta con lo schermo in rotazione costante, comprende l'applicazione di una soluzione di alcool polivinilico alla superficie interna dello schermo. Questa solu-

Fig. 1 - Una sezione della sala schermi dove i pannelli vengono lavati automaticamente quando si trovano ancora sul convogliatore. Questa operazione precede il caricamento degli schermi sulle catene per l'applicazione automatica dei fosfori ai pannelli di vetro.



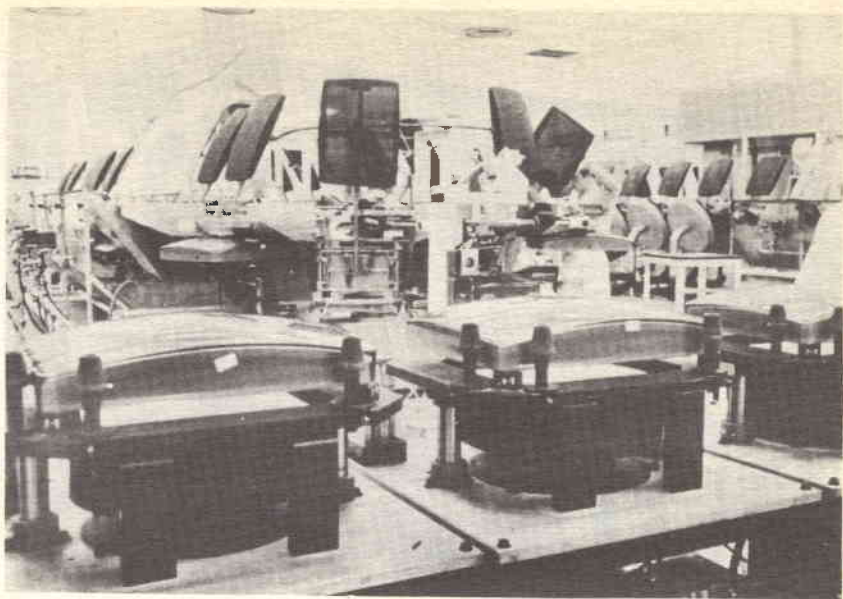


Fig. 2 - Altra vista della sala schermi: in primo piano sono visibili gli schermi sui banchi di esposizione, dove un dato fosforo viene esposto alle radiazioni ultraviolette; sullo sfondo, una vista parziale della catena per l'applicazione automatica dei fosfori.

zione dà luogo ad uno strato umido su cui, nella operazione successiva, viene applicato il fosforo in polvere. Questo procedimento, brevettato dalla Sylvania, fornisce un'immagine più nitida di quella ottenuta con il sistema comunemente usato, con il quale si applica il fosforo sotto forma di fanghiglia.

Questo nuovo trattamento, infatti, consente l'impiego di particelle di fosforo di dimensioni maggiori; inoltre, le particelle stesse non si arrotondano come avviene con il procedimento a fanghiglia ed il consumo di fosforo risulta inferiore.

Dopo l'applicazione del fosforo, gli schermi vengono asciugati con aria filtrata a temperatura ambiente, dopodiché al tubo viene inserita la maschera in movimento sulla catena adiacente. Il tubo, quindi, viene tolto dalla catena e trasferito ad una stazione dove il fosforo viene esposto a radiazioni ultraviolette (fig. 2), con angolo d'incidenza variabile in funzione del colore, così da formare sullo schermo il sistema di punti verdi, rossi ed azzurri.

Il fosforo esposto aderisce allo schermo mentre quello non esposto viene lavato via quando lo schermo, di nuovo senza maschera, viene riposto sulla catena e passato attraverso diverse stazioni di sviluppo. In queste stazioni si impiega acqua deionizzata per sviluppare il

fosforo esposto. Una caratteristica importante dell'impianto consiste nel fatto che tutte le tubazioni sono in acciaio inossidabile, eliminando la possibilità di avvelenamento del fosforo da parte del rame contenuto nell'acqua. Dopo lo sviluppo, il fosforo viene essiccato con aria filtrata. Il ciclo di operazioni sopra descritte viene ripetuto sulle due catene successive per i fosfori rosso ed azzurro fino alla realizzazione del sistema tripunto sullo schermo. Ad ogni stadio, la maschera viene montata prima dell'esposizione del fosforo e tolta prima del suo sviluppo.

Protezione dei punti con lacche a base organica - Terminata l'applicazione dei fosfori, lo schermo viene trasportato dal convogliatore alla sezione di laccatura, dove il processo viene compiuto automaticamente. In primo luogo, si applica una soluzione umida e quindi una lacca a base organica, studiata per proteggere i punti di fosforo dall'alluminio.

Questo prodotto offre, rispetto alle lacche a base acquosa impiegate in precedenza, il vantaggio di stendersi sopra i punti invece di infiltrarsi tra essi, come succede con le lacche a base acquosa. Ciò consente di ottenere, una volta aggiunto il film di alluminio, una riflessione migliore.

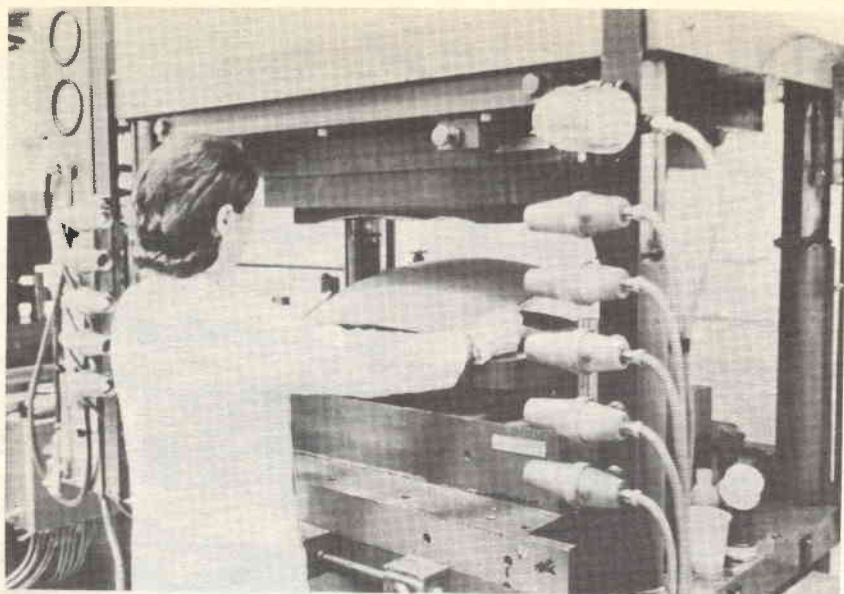


Fig. 3 - Ecco in funzione la pressa mascheratrice, che adatta la maschera piatta alla forma dello schermo al quale viene applicata per mezzo di una saldatrice di precisione.

Dopo l'applicazione e l'essiccamento della lacca, lo schermo viene trasportato alla sezione di alluminatura. Qui viene fatto evaporare sul rivestimento di lacca, formando una superficie riflettente della luce prodotta dai fosfori. Il film d'alluminio agisce, inoltre, come anodo del tubo, e, allo scopo, durante la successiva lavorazione del tubo, viene effettuata una connessione elettrica.

Montaggio di precisione della maschera

Un'altra importante attrezzatura di cui è dotato l'impianto di Tienen è quella che controlla le dimensioni di ciascuno schermo e regola quindi l'altezza della maschera sulla cornice, in modo che essa si adatti con precisione allo schermo stesso.

Questa attrezzatura (fig. 3), installata esternamente alla sala schermi, salda la maschera alla cornice e, da questa fase della lavorazione in avanti, una data maschera rimane in permanenza con il pannello fino a quando non viene installata definitivamente su esso al termine dell'operazione di alluminatura.

Tutte queste operazioni vengono compiute con il minimo intervento diretto del personale della sala schermi.

L'intera area è a temperatura e ad umidità controllate ed alcuni reparti, come quello dove

vengono applicati i fosfori, sono assolutamente esenti da polvere. ★

ASSEMBLAGGIO PIÙ RAPIDO DEI CIRCUITI ELETTRONICI

La Philips ha recentemente prodotto una nuova serie di componenti costituita da otto diodi preassemblati in contenitori di plastica standard dual-in-line a 16 terminali. Questi componenti sono stati progettati per facilitare l'assemblaggio dei circuiti elettronici degli elaboratori e dei sistemi di controllo e di strumentazione. Oltre al più breve tempo di assemblaggio, l'impiego di questi dispositivi aumenta l'affidabilità del sistema, poiché essi sono esenti dai guasti di solito riscontrabili nel cablaggio.

I nuovi dispositivi multipli BAV 40, BAV 41 e BAV 42 offrono tre diversi tipi di interconnessioni fra gli otto diodi che li compongono. Questi componenti sono particolarmente convenienti per le operazioni logiche sulle memorie veloci, poiché i diodi sono del tipo al silicio planare epitassiale con un elevato rating di corrente diretta (300 mA), che può essere commutata rapidamente.

I diodi dispongono di un "recovery time" inverso di soli 6 nsec ed una capacità di 2,5 pF a 1 MHz; il picco ripetitivo della corrente diretta può raggiungere i 600 mA.

Ciascun diodo viene inoltre racchiuso in involucro SOT-38 prima di essere incapsulato nel contenitore dual-in-line. ★

UN

LUCCHETTO ELETTRONICO

I tipi di lucchetti elettronici a combinazione sono quasi numerosi quanto lo sono le combinazioni per aprirli. La maggior parte di questi lucchetti sono apparati a stato solido oltremodo complessi, nei quali vengono impiegati decine di componenti costosi in circuiti elaborati per ottenere combinazioni antifurto di "una probabilità su 1.774.385" come dice un opuscolo pubblicitario.

Il lucchetto elettronico che presentiamo, invece, è semplice, economico, facile da costruire ed abbastanza piccolo da poterlo usare per la protezione di armadietti per medicinali, scatole di ingranaggi di macchine utensili, rastrelliere per fucili e persino casseforti. Può anche servire, con la stessa sicurezza offerta da un lucchetto meccanico, per proteggere le porte di casa e del garage.

Il fatto che il lucchetto abbia una combinazione di tre cifre può trarre in inganno circa la sua sicurezza. Se si conosce la combinazione, il lucchetto può essere aperto in due secondi ma forzarlo è molto difficile per il raggruppamento numerico, i due circuiti di tempo e quello di penalità. Il lucchetto elettronico può essere alimentato con batterie o con un alimentatore c.c. a bassa tensione. È quindi adat-

to per applicazioni sia fisse sia portatili. Sul pannello chiave del lucchetto vi sono sei interruttori a pulsante miniatura a contatto momentaneo, ognuno dei quali è identificato da un numero. Questi interruttori sono collegati al circuito elettronico, che è racchiuso in una scatoletta di plastica montata dentro la zona da proteggere.

La combinazione del circuito rappresentato nella *fig. 1* è 1/5-4. Ciò significa che per aprire il lucchetto si devono premere contemporaneamente i pulsanti 1 e 5 e quindi, immediatamente dopo, il pulsante 4. È molto facile premere i due pulsanti iniziali con l'indice ed il medio contemporaneamente. Poiché questi pulsanti sono collegati in serie, per far scattare la prima parte della combinazione devono essere chiusi nello stesso istante per una frazione di secondo. Quando poi viene premuto il pulsante 4, il solenoide del lucchetto viene eccitato.

Il funzionamento sembra abbastanza semplice, ma non si deve trascurare un piccolo particolare. Dopo aver premuto i due pulsanti relativi ai primi due numeri si ha solo un secondo e mezzo di tempo per premere il terzo. Trascorso questo tempo, non accade più nulla anche se si preme il

terzo pulsante, per cui è necessario ricominciare con i primi due numeri. La combinazione "due numeri-un numero" è già sufficiente per confondere la maggior parte degli "scassinatori", che si aspettano di poter provare le non infinite combinazioni di un numero alla volta. Ma questo non basta. Se il ladro, dopo aver provato a premere contemporaneamente gli interruttori 1 e 5 prova a premere il 2, e il 3 o il 6, il lucchetto automaticamente non funziona più per circa 25 secondi e prima che il circuito possa di nuovo funzionare, non lo aprirà più nemmeno la giusta combinazione. Ma c'è di più: se durante questo periodo vengono di nuovo

premuti il 2, e il 3 o il 6, il tempo d'attesa viene esteso a tutti i 25 secondi. Il fatto che non c'è modo di determinare quando il circuito è stato messo fuori funzione premendo il numero sbagliato è sufficiente a scoraggiare anche il ladro più ostinato.

Naturalmente, usando il saldatore, la combinazione del lucchetto può essere modificata in pochi minuti in qualsiasi altra combinazione formata da due cifre-una cifra. Può anche essere resa più complicata aggiungendo quattro o più pulsanti in parallelo con quelli di penalità (2,3 e 6). La combinazione, anche se abbastanza complessa per sventare i tentativi di

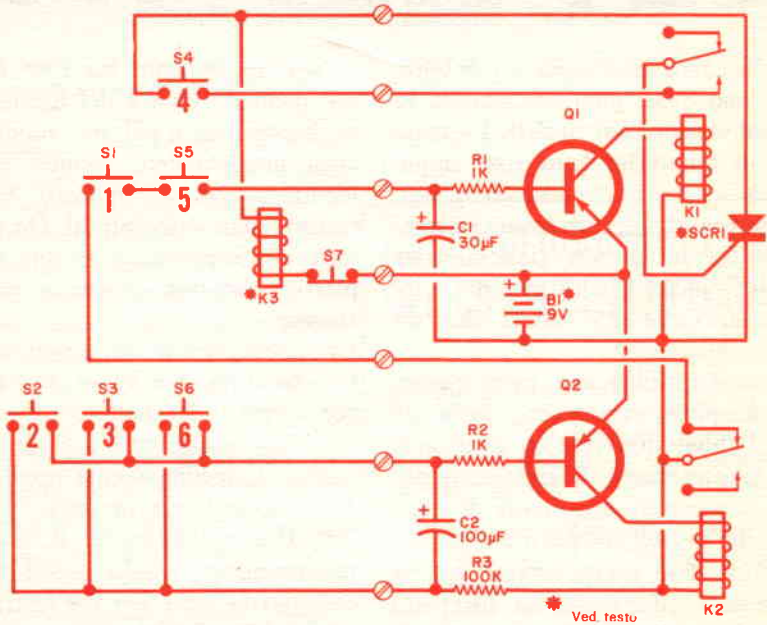


Fig. 1 - Volendò, il circuito si può rendere più complicato con l'aggiunta di altri interruttori a pulsante in parallelo a S2, S3 e S6 od in serie con S1, S5 o S4. Per cambiare combinazioni, operazione molto semplice e veloce, occorre spostare le posizioni degli interruttori sulla porta o sul pannello.

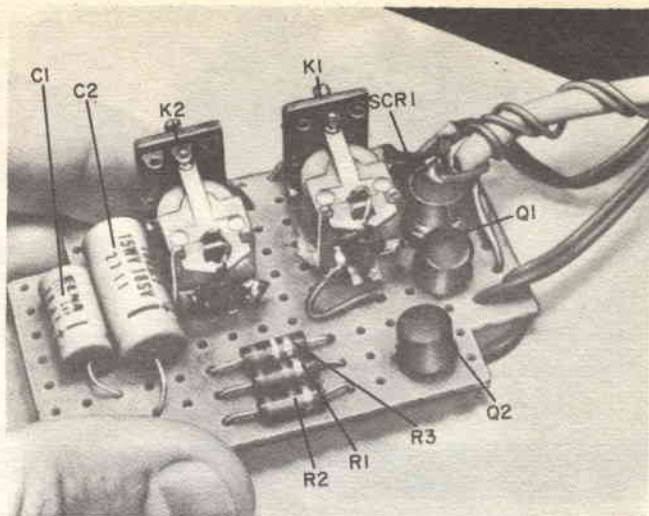
MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = alimentazione da 9 V c.c.
 C1 = condensatore elettrolitico da 30 μ F - 15 V
 C2 = condensatore elettrolitico da 100 μ F - 15 V
 K1, K2 = relé c.c. miniatura da 5.000 Ω
 K3 = solenoide o relé da 6-9 V c.c. (ved. testo)
 Q1, Q2 = transistori AC 126

- R1, R2 = resistori da 1 k Ω - 0,5 W
 R3 = resistore da 100 k Ω - 0,5 W
 SCR1 = raddrizzatore controllato al silicio BTV99 opp. GE-X1 o simile (ved. testo)
 S1 ÷ S7 = interruttori a pulsante miniatura normalmente aperti

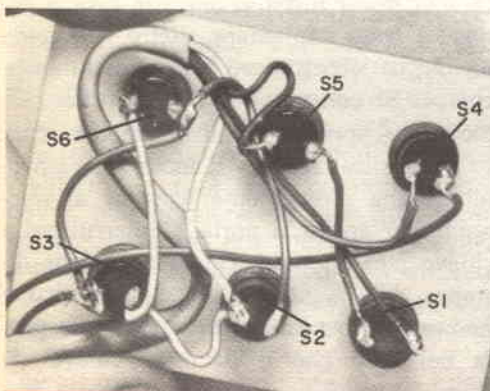
Lampadina di prova da 6-9 V, basetta perforata, scatola di plastica, cavo a più conduttori e minuterie varie

Se si costruisce il lucchetto elettronico su una basetta perforata, si può adottare la sistemazione delle parti visibile in questa foto.



essere aperta illegalmente, è abbastanza semplice perché anche un bambino possa ricordarla ed usarla.

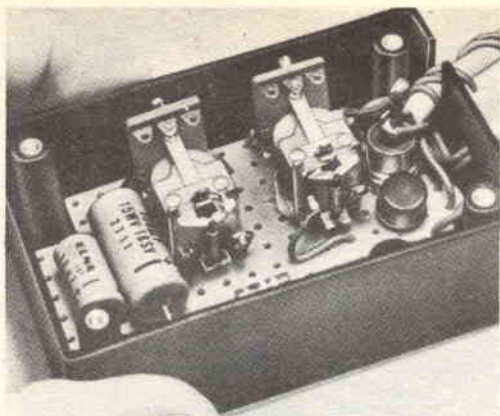
Costruzione - Il prototipo è stato costruito, seguendo il circuito della fig. 1, entro una scatola di plastica da 5,5x6x3 cm. L'unità risulta così abbastanza piccola da poter essere usata in spazio limitato. Può tuttavia servire anche una scatola più grande. Il circuito può essere sistemato distante dal pannello chiave e dal meccanismo di aggancio del solenoide. I componenti sono stati montati su una basetta perforata; la loro disposizione non è critica purché tutte le parti siano isolate tra loro e le armature dei relé si possano muovere liberamente. I collega-



Per una versione definitiva, i sei pulsanti possono essere montati sulla porta da proteggere.

menti possono essere effettuati tra punto e punto, con collegamenti corti e diretti. Per proteggere Q1 e Q2 durante la saldatura si usi un dissipatore di calore a molla od una pinza a becchi lunghi. Il raddrizzatore controllato al silicio si avvia direttamente alla basetta perforata, alla quale si fissano pure, con viti o con colla, i due relé miniatura. Questi dovranno essere montati con le armature mobili verso l'alto, in quanto il loro funzionamento può essere compromesso da un montaggio su un lato o rovesciato.

Il raddrizzatore SCR1, il solenoide K3 e l'alimentazione devono essere adatti tra loro. Si cominci a scegliere il solenoide K3; sul mercato esistono diversi tipi di solenoidi c.c. a bassa corrente, ma per questo impiego occorre sceglierne uno da 6 V o da 9 V con richiamo a molla e che rimanga bloccato se la bobina non è eccitata. Si scelga quindi un raddrizzatore controllato al silicio che possa sopportare la corrente della bobina ed un alimentatore che possa sopportare questo carico. Se si desidera azionare un allarme, invece di K3 si può usare un relé da 6-9 V con contatti adatti a sopportare il carico. Il raddrizzatore controllato al silicio, con la tensione continua applicata, una volta innescato rimarrà in conduzione se non viene interrotta l'alimentazione. Questo è lo scopo del pulsante S7 normalmente chiu-

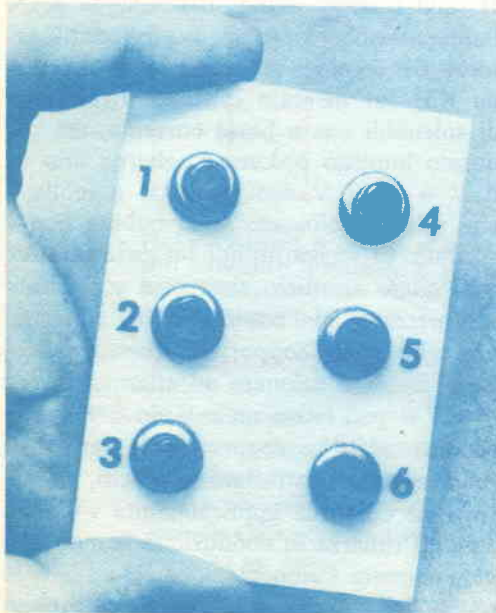


Per proteggere i relé, il lucchetto si monta entro una scatoletta di plastica da 5,5 x 6 x 3 cm.

so: quando S7 viene premuto, il raddrizzatore controllato al silicio viene riportato all'interdizione.

Collaudo - Dopo aver fissato e collegato tutti i componenti secondo la *fig. 1*, si sostituisca K3 con una lampadina da 6-9 V. Si premano i pulsanti 1 e 5 e si osservi la chiusura del relé K1. Se il relé non si chiude, si ricontrollino tutti i collegamenti, compresi quelli relativi ai pulsanti sul pannello chiave. È facile colle-

I sei pulsanti possono essere contrassegnati con numeri, lettere, simboli od essere senza contrassegni.



garli in modo errato perché, lavorando dietro il pannello, essi sono in ordine inverso. Rettificati eventuali errori, si premano di nuovo i pulsanti 1 e 5 e poi, subito dopo, il pulsante 4. La lampadina dovrebbe accendersi indicando che il raddrizzatore controllato al silicio è stato eccitato e che il lucchetto è aperto. Se la lampadina non si accende, si pieghi verso l'alto la linguetta alla quale è fissata la molla di K1, diminuendo così la tensione della molla. Si provi di nuovo la combinazione: potrà rendersi necessaria un'altra regolazione della molla di K1. Il pulsante S7 si usa per riportare il sistema allo stato primitivo.

Si preme ora il pulsante 2 o il 3 o il 6 sul pannello chiave. Il relé K2 dovrebbe chiudersi e rimanere chiuso per un tempo compreso tra 20 sec e 30 sec. Durante questo tempo è impossibile azionare K1. Se K2 non si chiude, si ripeta il procedimento di regolazione descritto per K1. In genere, non sarà necessario regolare K2, perché si chiude con una forza molto superiore a quella di K1. In commercio vi sono molti tipi di relé miniatura c.c. da 5.000 Ω ed i loro tempi di responso variano considerevolmente; potrà perciò rendersi necessario provare relé di vari tipi. Regolati K1 e K2, non sarà necessaria nessun'altra regolazione. Si faccia solo attenzione che i relé restino con le armature in alto quando il lucchetto elettronico deve funzionare.

In una tipica installazione per casa o garage, è bene impiantare, dietro il sistema di blocco elettronico, un interruttore a chiave. Si colleghi questo interruttore in modo che, quando è chiuso con una chiave meccanica, escluda il lucchetto elettronico e dia direttamente tensione al solenoide per aprire la porta. L'interruttore a chiave può essere sistemato a qualche distanza dal pannello chiave elettronico e nascosto. Ciò consentirà di aprire la porta nel caso che il pannello chiave sia stato danneggiato per un tentativo di furto. Si ricordi pure di montare entro l'area protetta il pulsante S7. ★



UN TECNICO IN ELETTRONICA INDUSTRIALE È UN UOMO DIVERSO

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

Pensi invece quale valore e significato acquisterebbe il fatto di **potersi dedicare ad un lavoro non solo interessante** — o addirittura entusiasmante — **ma anche molto ben retribuito.**

Un lavoro che La porrebbe in grado di affrontare la vita in un modo diverso, più sicuro ed entusiasta.

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

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

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

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

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



Scuola Radio Elettra

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

Giradischi automatico professionale



Esiste una grande differenza tra affermare che un cambiadischi automatico può essere usato manualmente con la stessa qualità di un giradischi professionale e darne la prova. Secondo il parere di chi scrive, il giradischi automatico Dual 1219 è in grado invece di offrire questa prova. Questo giradischi farà quindi cambiare parere ai puristi, i quali ritengono che l'unico modo per ascoltare la musica consista nell'usare un giradischi per dischi singoli, azionato manualmente.

Il modello 1219 è infatti essenzialmente un cambiadischi; le sue caratteristiche, tuttavia, lo pongono in una classe a sé. Il braccio, per esempio, è più lungo di quello di qualsiasi altro giradischi automatico oggi in commercio e ciò assicura un minimo di distorsione di traccia; esso inoltre è montato in una sospensione cardanica ad anelli concentrici, con quattro perni a basso attrito per un dolce movimento verticale e trasversale.

Il controllo del movimento del braccio



Tra le speciali caratteristiche del giradischi Dual 1219, vi sono un selettore del diametro dei dischi, leve smorzate per sollevare ed abbassare il braccio e controlli anti-pattinaggio e per il livellamento del braccio. Il piatto ha un diametro di 30 cm ed è interamente ricoperto con uno strato di neoprene fusa.

del 1219 è singolare; azionandolo, sia lentamente e con dolcezza, sia rapidamente, il braccio si alza e si abbassa con precisione. Il movimento verticale è smorzato in entrambe le direzioni per consentire un controllo molto preciso. Oltre al normale selettore di velocità (33-1/3; 45 e 78 giri al minuto), vi è pure un controllo di tonalità incorporato, che consente di regolare la velocità scelta entro un semitono. Una leva per scegliere il modo di funzionamento abbassa il braccio per la riproduzione manuale, e lo alza per la riproduzione di una pila di dischi. Nella posizione per la riproduzione di un disco solo, il braccio si porta ad un'inclinazione perfetta di 15° rispetto al piatto. Poiché le puntine coniche ed ellittiche pattinano in modo differente, nel controllo anti-pattinaggio vi sono scale distinte e tarate per i due tipi di puntine. Per completare le caratteristiche, si fa pre-

sente ancora che il contrappeso del braccio scatta ad ogni variazione di 0,01 grammo; un bilancino per la misura della pressione della puntina consente all'utente di regolare la pressione rapidamente e con precisione. È presente pure un commutatore distinto, che deve essere usato per le diverse dimensioni dei dischi. Questa funzione consente di iniziare i dischi di varie dimensioni dal solco di avvio; se però dovesse diventare necessario, un controllo di facile accessibilità permette anche questa regolazione.

Considerate nel loro insieme, tutte le caratteristiche del 1219 garantiscono una precisione professionale mai riscontrata finora in un cambiadischi automatico. A nostro giudizio, il 1219 è un cambiadischi di qualità superiore e, nello stesso tempo, un eccellente giradischi manuale che vale il prezzo piuttosto alto a cui è venduto.

Laser all'elio-neon LG 661

Il laser non è più soltanto uno strumento scientifico riservato ai laboratori di ricerca od all'industria spaziale; oggi questo apparecchio viene impiegato con molto successo in vari settori produttivi. Il tipo LG 661 a gas elio-neon, prodotto dalla Siemens, ad esempio, si è rivelato utilissimo nell'industria edilizia e mineraria, in tutti quei casi dove esistono problemi di allineamento, grazie alla sua estrema maneggevolezza e semplicità. L'allineamento ottico e la guida degli spostamenti delle macchine operatrici, con i conseguenti rilievi topografici eseguiti con i sistemi tradizionali, richiedono complesse operazioni di regolazione e di controllo.

Il laser LG 661 emette invece un raggio di luce coerente, che consente di ottenere una linea rossa continua sempre presente, la quale non crea ostacoli, non oscilla, ed è visibile di notte anche in presenza di foschia e di polvere. Il funzionamento è estremamente semplice ed il dispositivo può essere usato anche da personale non specializzato; inoltre, il suo raggio è assolutamente innocuo per l'occhio umano.

Tra le principali applicazioni nell'industria edilizia citiamo la determinazione di linee e punti di riferimento nella costruzione di case, grattacieli, torri, ecc. dove le oscillazioni del filo a piombo tradizionale spesso pregiudicano l'esatta verifica della precisione delle costruzioni. Anche nella fabbricazione di ponti e dighe il laser si rivela utilissimo, grazie alla grande portata del suo raggio, che consente di mettere a punto tutte le armature per i piloni giacenti sullo stesso piano.

Un altro impiego molto interessante è la guida di "grader" e vibrofinitrici per la costruzione di strade, autostrade e piste aeroportuali.

Per ultimi, citiamo gli scavi automatici di gallerie, miniere, acquedotti, ecc. dove il raggio laser è usato per guidare le cosiddette "talpe". Il peso di questa apparecchiatura è di soli 9,3 kg, la sua lunghezza di 57 cm, il diametro del raggio di 0,9 mm, mentre la sua portata supera i 1.000 metri.

Il laser LG 661 Siemens presenta anche notevoli vantaggi economici, in considerazione della lunga durata, del basso costo d'esercizio, della sicurezza di funzionamento e della riduzione dei tempi di lavoro.

I nuovi aspetti della MICROSCOPIA ELETTRONICA

Non a caso, da molti anni, la Philips è nota per il suo pionierismo nel settore della microscopia elettronica. Questo generale consenso va sicuramente collegato con il successo acquisito mediante il microscopio elettronico EM 300, che fino ad ora ha permesso alla Società di mantenere una posizione di primaria importanza nel settore della strumentazione. Al 7° Congresso Internazionale di Microscopia Elettronica di Grenoble, la Philips ha rafforzato questa posizione grazie ad una serie di strumenti tecnologicamente avanzati.

Il Congresso ha visto innanzitutto l'introduzione di un nuovo microscopio elettronico (EM 201) adatto a misure ripetitive di elevata risoluzione, le cui prestazioni e prezzo lo collocano in posizione intermedia fra i tipi più avanzati, come ad esempio l'EM 300, ed i cosiddetti strumenti di prestazioni medie.

Il nuovo EM 201 racchiude in sé le ultime innovazioni tecnologiche, quali la microminiaturizzazione ottenuta attraverso circuiti integrati, l'impiego di lenti miniatura e le nuove tecniche ad alto vuoto. Inoltre, la sua ottica elettronica, che richiede un allineamento minimo, ed il funzionamento automatico per le fotografie, assieme al sistema pneumatico, assicurano concentrazioni esenti da disturbi sul campione e la massima sicurezza in caso di errate manovre.

L'EM 201, dalla risoluzione garantita di 9 A.U., che in circostanze favorevoli raggiunge i 7 A.U., è un microscopio a colonna verticale montato su un tavolo di controllo semplice e rigido, nel quale i controlli elettronici sono sistemati convenientemente su due pannelli posti sotto il tavolo. Dietro, vi sono due rastrelliere

che accolgono la maggior parte dei circuiti. L'apparecchiatura, molto compatta, richiede solo uno spazio di 124 x 87 cm, con un'altezza minima di 230 cm.

Gli ingrandimenti x1.500 fino a x200.000, su lastre fotografiche, possono essere selezionati in 14 gamme con indicazione numerica dell'ingrandimento prescelto. È anche prevista un'area selezionabile a diffrazione elettronica ingrandita x14.000 con due tempi di posa, oltre all'ingrandimento a scansione x200.

Occorre tenere presente che è possibile variare l'alta tensione con commutatore fino a 40 kV, 60 kV, 80 kV e 100 kV, con adattamento automatico delle correnti alle lenti per ogni gradino di tensione applicata e che la stabilità elettrica ed il rumore sono migliori di $1 : 10^5$ per minuto e la stabilità della corrente dell'obiettivo è migliore di $1 : 2 \times 10^5$.

L'operatore dell'EM 201, che ha a disposizione un'aera effettiva di lavoro di 12 cm di diametro sullo schermo fluorescente principale, attraverso una finestra di 14 cm di diametro, si può avvalere, per le focalizzazioni critiche, anche di uno schermo a bassa focalizzazione e di un visualizzatore bioculare x9 di elevata qualità. Inoltre, mediante tre macchine fotografiche, tutte sotto vuoto, immediatamente e contemporaneamente pronte per l'impiego in qualsiasi sequenza, può ottenere 106 pose. Queste macchine fotografiche sono rispettivamente del tipo da 35 mm con ingrandimento massimo x66.000, da 10 mm con ingrandimento massimo x200.000 e a lastre con ingrandimento massimo x200.000. Si possono però equipaggiare anche vari sistemi TV con o senza intensificatore di immagine.

Infine, all'EM 201 può essere applicato

il ben noto stadio goniometrico Philips, che è equipaggiato con una completa gamma di portacampioni per diffrazione a tilt/rotazione, doppio tilt, tilt singolo, riscaldamento, raffreddamento e stiramento.

Dal punto di vista delle prestazioni, è necessario far notare che il sistema di focalizzazione dell'EM 201 è comparabile a quello dei migliori strumenti da ricerca, grazie all'impiego di un unico sistema condensatore che impiega una minilente, abbastanza piccola da adattarsi al foro superiore dell'obiettivo, ottenendo in tal modo un pennello del diametro di soli 6 μm .

Anche l'allineamento della colonna è estremamente semplice poiché è richiesto solo per il cannone e l'obiettivo. Per il primo, l'allineamento avviene per via elettromagnetica attraverso due circuiti indipendenti; quello degli obiettivi è invece necessario solo dopo che è stata smontata la colonna. Tale operazione non è però richiesta per il condensatore, per le lenti intermedie e per il proiettore.

Il sistema a vuoto funziona in modo completamente automatico ed include un certo numero di circuiti di sicurezza. Importanti sono il dispositivo di anticontaminazione, disponibile per lo stadio porta campione, e le camere a vuoto incluse per il campione e le lastre fotografiche.

Una pompa a diffusione d'olio, riempita con etere polifenilico, una valvola schermo raffreddata ad acqua ed una pompa rotante a due stadi contribuiscono infine a mantenere un alto vuoto. Queste innovazioni nel progetto delle parti sottovuoto, garantiscono, ad un costo relativamente moderato, un vuoto estremamente spinto all'interno della colonna.

I circuiti elettronici, sovradimensionati, permettono una facile localizzazione dei guasti e la rapida sostituzione delle piastre a circuito stampato, contribuendo così alla massima efficienza d'impiego.

Lo stand della Philips a Grenoble era completato anche da una significativa serie di apparecchiature accessorie.

L'EM 300 "SEM Attachment", unico nel suo genere perché consente la conversione del microscopio elettronico in microscopio

a scansione, è stato progettato per essere usato assieme allo stadio goniometrico, con una significativa riduzione di costi. Progettato per funzionare sia in "riflessione" sia in "trasmissione", l'accessorio SEM è equipaggiato con rivelatori atti a rilevare gli elettroni primari.

Si prevede che esso sarà utile specialmente ai ricercatori nei settori della biologia, fibre e particelle e presso le industrie, dato che il suo impiego con i molteplici portacampioni rende possibile una vasta gamma di ricerche.

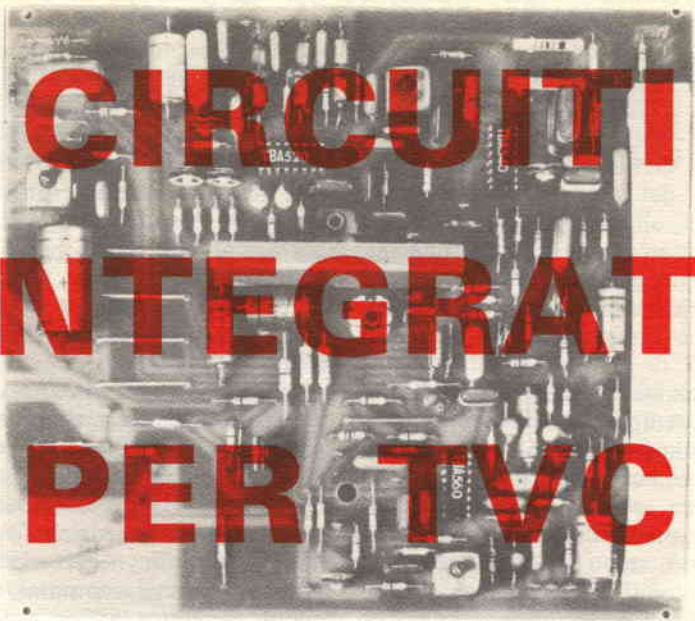
In questo strumento, con risoluzione in riflessione approssimativamente di 250 A.U., il sistema di scansione può essere equipaggiato con uno spettrometro a raggi X Philips, onde ottenere immagini a raggi X per l'analisi chimica dei campioni.

Occorre tenere anche presente che il suo impiego per la visualizzazione e la interpretazione tridimensionale dei campioni non rende più necessaria la difficoltosa preparazione di campioni ultrasottili, come è richiesto invece dalla microscopia "trasmissione".

Durante il funzionamento dell'accessorio SEM, l'operatore ha il completo controllo della velocità di scansione verticale ed orizzontale regolabili da 1/5 al secondo a 500 per secondo. La visualizzazione delle immagini positive o negative ottenibile mediante un commutatore elettronico, consente, con il controllo dell'alimentazione dell'amplificatore, la completa ottimizzazione del contrasto dell'immagine per i vari tipi di campioni visualizzabili simultaneamente su due tubi a raggi catodici da 5 pollici.

L'operatore dispone infine di un solo commutatore con il quale controllare la selezione degli ingrandimenti da 1.000 a 1.000.000, mentre con un commutatore-visualizzatore può selezionare tutti i modi di funzionamento. La gamma del campo visivo va da 100 a 1 micron.

L'accessorio, collocato in un pannello da 19 pollici, è costituito anche da due oscilloscopi, un cassetto di alimentazione ed un cassetto di controllo a circuito stampato con alimentazioni tutte allo stato solido, che assicurano elevate prestazioni e lunga durata. ★



CIRCUITI INTEGRATI PER TVC

La nuova serie di circuiti integrati Philips (TBA 500, TBA 510, TBA 560, TBA 520/TAA 630, TBA 530 e TBA 540) oltre a consentire ai costruttori un considerevole risparmio di tempo nelle fasi di assemblaggio e di collaudo, offre come ulteriori vantaggi affidabilità e prestazioni migliori.

Ciascuno di questi nuovi circuiti è stato progettato in modo da svolgere adeguatamente la sua funzione specifica in accordo con gli altri circuiti integrati della serie e nel contesto più vasto del ricevitore a colori PAL.

Considerando il progetto PAL da un punto di vista globale, i progettisti della Philips sono riusciti ad ottenere da questi componenti la massima efficienza d'impiego a prezzi che risultano inferiori al costo totale dei componenti discreti che essi sostituiscono.

L'introduzione di questi circuiti integrati ha consentito anche di eliminare molti inconvenienti dovuti alle tolleranze dei componenti, alle variazioni di temperatura ed alle tolleranze delle tensioni di lavoro, elevando in tal modo l'affidabilità globale del circuito di cui fanno parte.

L'efficienza intrinseca dei circuiti integrati, notevolmente più ampia di quella dei circuiti discreti, si traduce infine in un miglioramento generale delle prestazioni. Il pilotaggio RGB, molto costoso se realizzato a semiconduttori discreti, diventa, ad esempio, una soluzione economica con i circuiti integrati TBA 520 e TBA 530. Dove è stato possibile, sono stati sostituiti i potenziometri di taratura con "potenziometri elettronici" automatici, integrati nel circuito stesso. Questa caratteristica fa risparmiare molto tempo durante il collaudo di produzione e semplifica successivamente il lavoro di assistenza. Essendo ora possibile sostituire un'intera piastra stampata molto complessa con cinque circuiti integrati, anche il magazzino, la distribuzione dei componenti durante l'assemblaggio di produzione e l'ordinazione risultano notevolmente semplificati e si traducono in un grosso risparmio per il fabbricante. Le prestazioni di questi componenti sono state infine particolarmente curate per le condizioni avverse di funzionamento (rumore, interferenze, fluttuazioni dovute ad aerei). Anche le interconnessioni da effettuare

fra i circuiti integrati e la quantità di componenti esterni richiesti sono state ridotte al minimo. La nuova serie IC può inoltre pilotare sia gli stadi di uscita a valvole sia quelli a transistori.

Vediamo ora le caratteristiche di ogni singolo circuito.

Il TBA 500 è un amplificatore di luminanza con incorporato il potenziometro elettronico per il controllo del contrasto e della luminosità, che comprende anche uno stadio di adattamento per la linea di ritardo di luminanza. Il TBA 510 è un amplificatore di crominanza integrato, con potenziometro elettronico per il controllo di saturazione; in esso è incluso uno stadio pilota per la linea di ritardo di crominanza. Il TBA 560 è un circuito poco costoso, che combina le funzioni del TBA 500 e del TBA 510 in un unico "chip". Il TBA 520 ed il TAA 630 sono circuiti di demodulazione e decodifica. I due cristalli sono identici tranne che per le interconnessioni. Il TBA 520 è previsto per il pilotaggio RGB (reso economicamente possibile dai circuiti integrati). Il TAA 630 è invece progettato per il pilotaggio differenza di colore. Il TBA 530 matricizza i segnali di luminanza e di crominanza ed adatta i tre segnali (rosso-verde-blu) agli amplificatori di uscita. Se usato assieme al TBA 520, questo circuito offre un decodificatore ad accoppiamento completamente in c.c. Il TBA 540 demodula il segnale "burst", sincronizza il commutatore PAL, attiva il "colour killer", e rivela i segnali di controllo automatico del colore. Oltre al controllo di reattanza dell'oscillatore, questo circuito integrato comprende anche un controllo automatico d'ampiezza per l'oscillatore.

A questi sei circuiti integrati, destinati alla specifica elaborazione dei segnali a colori dei ricevitori PAL, vanno aggiunti tre altri circuiti, introdotti già da qualche tempo, che sono altrettanto convenienti per l'elaborazione dei segnali non di colore dei ricevitori PAL e per i ricevitori in bianco e nero. Questi ultimi sono lo stabilizzatore di tensione integrato monolitico TAA 550, il TAA 570 comprendente un amplificatore-limitatore a quattro stadi, il rivelatore FM in quadratura e stadio AF, ed il circuito di elaborazione del segnale TAA 700. ★

IL "PROSPECTOR"

Questo apparecchietto è un rivelatore di metalli, messo a punto recentemente in Gran Bretagna dalla ditta Michael Beach; è già stato venduto in numerosi esemplari a ricercatori di tesori ed archeologi, e la sua richiesta è in continuo aumento.

Studiato per localizzare oggetti metallici sepolti a poca profondità, questo dispositivo, denominato "Prospector", è tuttavia in grado di rivelare la presenza di materiali di maggiori dimensioni a profondità più elevate.



L'apparecchio consiste in un oscillatore ad elevata frequenza sintonizzato su una piccola radio a transistori, montata sull'asta, la quale emette un segnale sonoro su una nota costante, che varia immediatamente in presenza di oggetti metallici.

Il costo di esercizio è lieve (si limita, in pratica, alla sostituzione delle batterie) ma il particolare più sorprendente è il prezzo dell'apparecchio, inferiore alle ventimila lire. ★



BUONE OCCASIONI!

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

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

CEDO registratore giapponese "AIWA TP. 704" a pila e c.a., microfono, 3 nastri 270 m, buonissimo! Un rasoio elettrico 110 V - 220 V Sunbeam G.7. con taglia basette, confezione originale, in buono stato; un transistor National T82L, a 8 transistori, 6 diodi, 3 bande, antenna telescopica, potenziometro difettoso ma funzionante; 50 dischi 45 giri successi degli anni 60 con i migliori cantanti, ottimi. Cedo al migliore offerente o cambio con cinepresa e proiettore 8 mm di qualsiasi marca, purché in buone condizioni e funzionanti. Per accordi scrivere a: Gianfranco Orlietti c/o Thommen, Haldenstrasse 4, 8128 Hinteregg, Zurigo (Svizzera).

TECNICO elettronico diplomato, avente a disposizione attrezzato laboratorio, eseguirebbe qualsiasi tipo di montaggio elettronico, anche professionale, per seria ditta o privati. Scrivere per accordi a Franco Montella, via Colombo 5, 84092 Bellizzi (Salerno).

STUDENTE al quarto anno di Elettronica Industriale, con attestati della Scuola Radio Elettra, grande ed attrezzatissimo laboratorio, eseguirebbe per conto di seria ditta o sperimentatori qualsiasi tipo di montaggio su circuiti stampati; su ordinazione esegue circuiti stampati di qualsiasi grandezza. Stefano Varani, via Principe di Napoli 107, 00062 Bracciano (Roma).

DESIDERO vendere il seguente materiale usato, ma in ottimo stato: 130 schemi di ricevitori commerciali; 20 valvole nuove ed usate; 3 medie frequenze; 2 impedenze di filtro; 1 bobina oscillatrice; 1 bobina d'antenna; 2 condensatori variabili; 1 trasformatore d'uscita per EL84; 1 altoparlante da 8 Ω - 3 W; 2 compensatori variabili; 34 condensatori di valori vari; 5 nastri magnetici da un'ora caduno; 2 cambiatensioni. Tutto a lire 17.000, spese postali a mio carico. Vincenzo Natta, via Roma 20, 10040 Rivalta (Torino).

DUE Allievi Scuola Radio Elettra, con attestati Radio MF e Radio Stereo, eseguirebbero montaggi su circuiti stampati per seria ditta. Rivolgersi a Beniamino Mazza, via XX Settembre, S. Pietro Apostolo (Catanzaro).

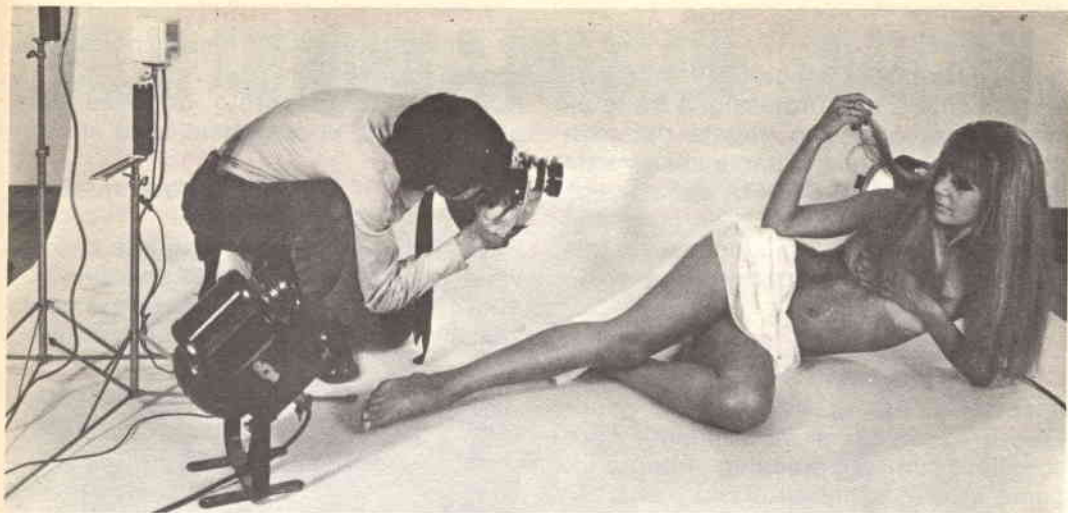
VENDO ricevitore Magnadyne SV15 con 5 valvole, solo da riparare. Ricevitore Marelli "Targello", con altoparlante e scala parlante, alimentatore, variabile, medie frequenze, 5 valvole. Ricevitore Siemens T534 con variabile, medie frequenze, scala parlante, 4 valvole. Tutti con schemi delle fabbriche, per complessive L. 5.000. Giano D'Elia, via Quattro Finite 6, 73100 Lecce.

VENDO registratore G.257 con custodia, microfono, 6 bobine con canzoni, 3 cavi collegamento (televisore, radio, amplificatore), in buone condizioni, a L. 18.000. Pistola ad aria mod. Diana 5 cal. 4-1/2, come nuova, L. 15.000. Tratto preferibilmente con baresi, ma rispondo a tutti. Massima serietà. Salvatore Trincherà, corso Vittorio Emanuele 142, 70122 Bari.

L'ANGOLO DEGLI INCONTRI

Riservato ai Lettori ed Allievi che desiderano conoscere altri residenti nella stessa zona: a tutti buon incontro! Allievo Scuola Radio Elettra desidera conoscere qualche radioamatore. Scrivere a Giovanni Rossi, via Rubens 3, 20148 Milano.

Appassionato della cultura, della musica e della civiltà italiana, vorrebbe corrispondere con un Allievo della Scuola Radio Elettra e scambiare dischi, cartoline e stampe. Aurelian Oltenceanu, Str. Piata Gării, Bloc C.1 scara A. Etaj II ap. 6; Craiova, Jud. Dolj, Romania.



SE POSSEDETE UNA SPICCATA SENSIBILITA' ARTISTICA
VOI POTETE DIVENIRE "QUESTO" FOTOGRAFO
 con il corso per corrispondenza della **Scuola Elettra**

SAPER VEDERE NON E' DA TUTTI

Prendiamo il nudo, ad esempio. Tutti sanno distinguere tra una donna bella e una donna sgraziata. Ma il corpo di una bella donna, non è solo bello: in certi momenti colto in un particolare atteggiamento, con una luce adatta, quel corpo diviene artistico. E ciò vale per un tramonto, un paesaggio, un ritratto. Sapere distinguere tra ciò che è norma-

le e ciò che è perfetto, vuol dire possedere una sensibilità artistica, vuol dire essere già un fotografo di classe.

Perchè il resto, è solo un problema di tecnica, e la tecnica più moderna della fotografia ve la insegnamo noi, la Scuola Elettra: la più importante Organizzazione Europea di Studi per Corrispondenza.

COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE
 spedire senza busta e senza francobollo

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



Scuola Elettra

10100 Torino AD

SE POSSEDETE UNA SPICCATA SENSIBILITA' ARTISTICA...

... non esitate: la fotografia è un'attività affascinante e una professione fra le più interessanti e meglio pagate del mondo.. e noi ve la insegnamo a casa vostra. Il CORSO di FOTOGRAFIA della Scuola Elettra, si svolge infatti per corrispondenza, e potrete quindi studiare nel tempo libero, senza interrompere le vostre occupazioni attuali.

E SI TRATTA DI UN CORSO COMPLETISSIMO

Il corso di FOTOGRAFIA della Scuola Elettra inizia dai primi elementi: come scegliere un apparecchio fotografico, come usarlo, come sfruttarlo pienamente, via via fino alle più raffinate tecniche di ripresa. Ma non si ferma qui.

Saprete infatti tutto sul lavoro di «camera oscura»: sviluppo delle negative, stampa delle fotografie (dalle tecniche più elementari alle più moderne e ricercate)...

Insomma, alla fine del corso voi saprete veramente tutto sulla fotografia e vi troverete in possesso di un vero laboratorio fotografico, grazie al materiale che la Scuola Elettra invia gratuitamente agli allievi. Inoltre, al termine del corso, riceverete un attestato comprovante gli studi da voi compiuti.

Entusiasmante? Certo, però...

... NON DECIDETE SUBITO

Ci sono ancora molte cose che dovete sapere.

Noi abbiamo preparato un esauriente opuscolo che vi spiegherà tutto sul nostro **CORSO PER CORRISPONDENZA DI FOTOGRAFIA**: voi potete riceverlo gratis.

Basterà che compilate, ritagliate e ci inviate (senza affrancarla) la cartolina qui sotto riprodotta, e lo riceverete a casa, senza alcun impegno da parte vostra.



463



COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE

DESIDERO RICEVERE INFORMAZIONI GRATUITE SUL CORSO

FOTOGRAFIA PRATICA

MITTENTE: NOME _____

COGNOME _____

VIA _____

COD. POST. _____ CITTÀ _____ PROV. _____

**NON ESITATE
SE VOLETE
DIVENIRE
"QUESTO"
FOTOGRAFO
RICHIEDETE
DETTAGLIATE
INFORMAZIONI
ALLA**

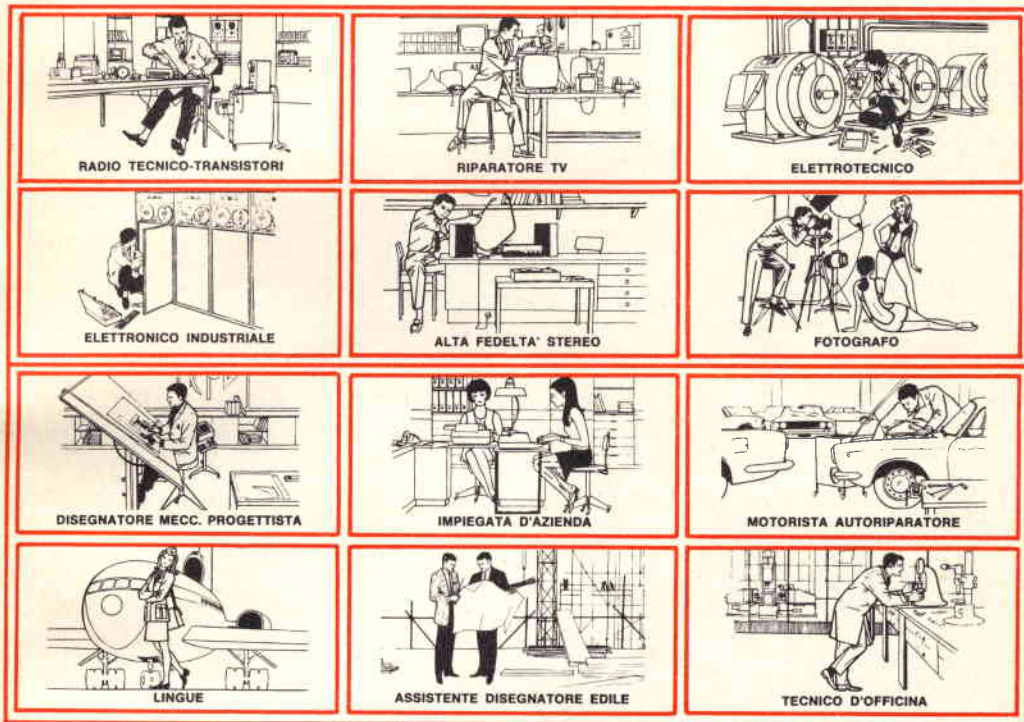



Scuola Elettra
Via Stellone 5
10126 Torino

NOI VI AIUTIAMO A DIVENTARE "QUALCUNO"

Noi. La Scuola Radio Elettra. La più importante Organizzazione Europea di Studi per Corrispondenza.

Noi vi aiutiamo a diventare «qualcuno» insegnandovi, a casa vostra, una di queste professioni (tutte tra le meglio pagate del momento):



Le professioni sopra illustrate sono tra le più affascinanti e meglio pagate: le imparerete seguendo i corsi per corrispondenza della Scuola Radio Elettra.

I corsi si dividono in:

CORSI TEORICO - PRATICI

**RADIO STEREO TV - ELETTRTECNICA
ELETTRONICA INDUSTRIALE
HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA**

Iscrivendovi ad uno di questi corsi riceverete, con le lezioni, i materiali necessari alla creazione di un laboratorio di livello professionale. In più, al termine di uno dei corsi, potrete frequentare gratuitamente per 15 giorni i laboratori della Scuola, per un periodo di perfezionamento.

CORSI PROFESSIONALI

**DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - IMPIEGATA D'AZIENDA
MOTORISTA AUTORIPARATORE
LINGUE - TECNICO D'OFFICINA
ASSISTENTE DISEGNATORE EDILE**

CORSO-NOVITA'

PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI.

Imparerete in poco tempo, vi impiegherete subito, guadagnerete molto.

NON DOVETE FAR ALTRO CHE SCEGLIERE...

...e dirci cosa avete scelto.

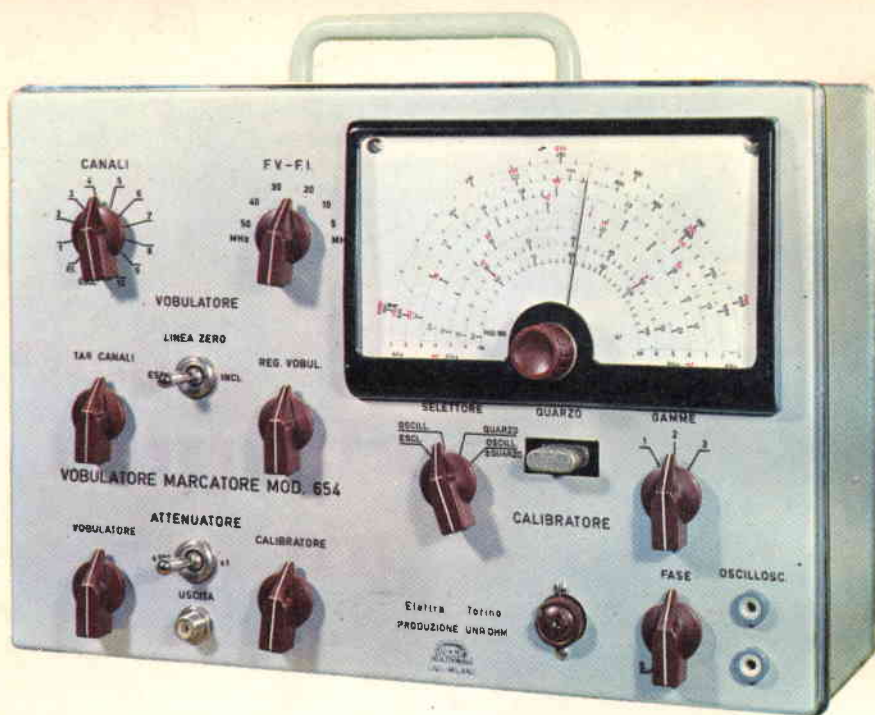
Scrivete il vostro nome cognome e indirizzo, e segnalateci il corso o i corsi che vi interessano.

Noi vi forniremo gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra, le più ampie e dettagliate informazioni in merito. Scrivete a:



Scuola Radio Elettra

Via Stellone 5/
10126 Torino



STRUMENTI VOBULATORE MARCATORE

Riunisce in un unico complesso gli strumenti necessari per la messa a punto di tutti i ricevitori TV e permette, unitamente ad un oscilloscopio, l'osservazione diretta e visiva delle curve caratteristiche del televisore.

CARATTERISTICHE

Alimentazione: 125 V - 160 V e 220 V c.a. - **Dimensioni:** 320 x 225 x 140 mm (esclusa la maniglia). - **Pannello:** in alluminio satinato ed ossidato. - **Scatola:** in lamiera di ferro verniciato e satinato. - **Accessori:** adattatore d'impedenza da 75 Ω a 300 Ω ; a richiesta contenitore uso pelle.

SEZIONE VOBULATORE - **Frequenze d'uscita:** da 3 a 50 MHz a variazione continua e a scatti da 54 a 229 MHz per i 10 canali TV italiani. - **Attenuatore d'uscita:** regolazione a scatti e continua. - **Impedenza d'uscita:** 75 Ω sbilanciata, 300 Ω bilanciata con trasformatore esterno. - **Vobulazione:** regolabile con continuità da 0 a oltre 10 MHz. - **Tensione d'uscita su 75 Ω :** 200 mV da 3 a 50 MHz, 500 mV da 54 a 229 MHz.

SEZIONE MARCATORE - **Campo di frequenza:** da 4 a 14 MHz, da 20 a 115 MHz, da 160 a 230 MHz in sei scale. - **Precisione di frequenza:** $\pm 1\%$. - **Oscillatore a quarzo:** con quarzo accessibile dall'esterno; campo di frequenza da 3 a 20 MHz. - **Attenuatore d'uscita:** regolazione a scatti e continua. - **Tensione d'uscita:** oscillatore variabile 100 mV, oscillatore a quarzo 200 mV.

Per la precisione richiesta dalle misure viene fornito in unico pacco già montato e tarato a L. 94.300 tutto compreso. Effettuare il pagamento anticipato sul C.C.P. n. 2/214 - Scuola Radio Elettra - Torino.



Scuola Radio Elettra

10126 Torino Via Stellone 5