

RADIORAMA

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

Sped. abb. post. - Gr. III/70
ANNO XVI - N. 10

OTTOBRE 1971

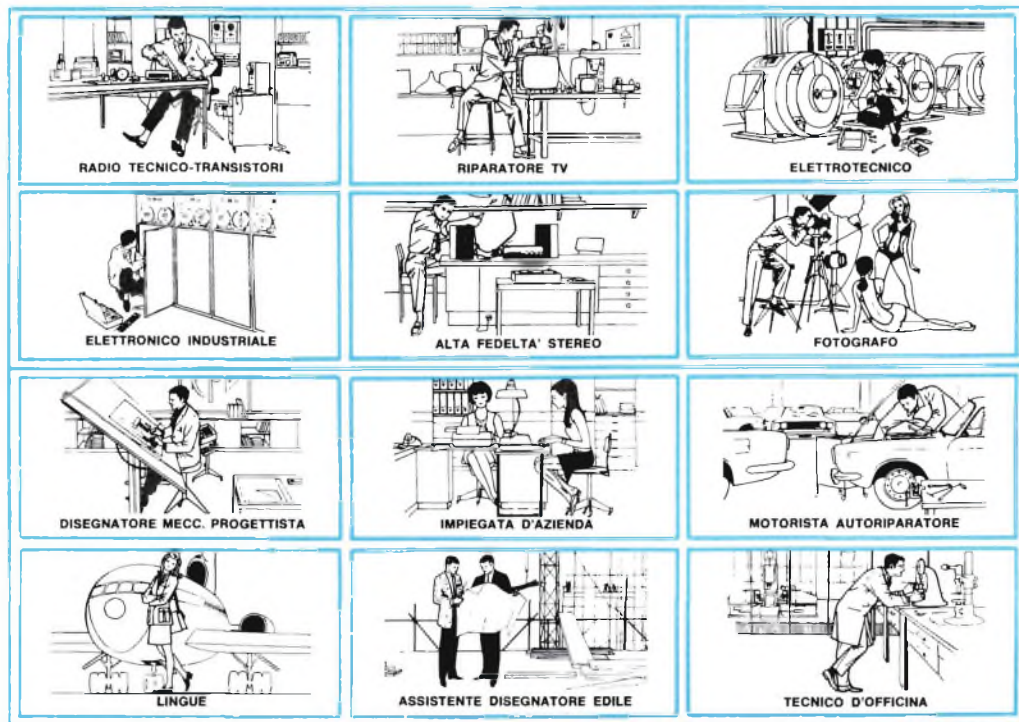
350 lire



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 - ELETTROTECNICA
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 5/33
10126 Torino

LA COPERTINA

La perfetta aderenza strutturale alle funzioni che devono essere svolte è sempre sinonimo di bellezza. Questa fotografia è un esempio di come si possano ottenere effetti decorativi di eccezionale eleganza grazie a due comuni componenti elettronici: due condensatori ceramici pin-up.

(Fotocolor Philips-Elcoma)



RADIORAMA

OTTOBRE 1971

S O M M A R I O

L'ELETTRONICA NEL MONDO

Dispositivi ad onde acustiche di superficie	5
Nuovo sistema di montaggio per circuiti integrati	11
Notizie dal mondo	62

LE NOSTRE RUBRICHE

Quiz sulla logica con interruttori	14
Argomenti sui transistori	29
Panoramica stereo	51
Rassegna di strumenti	54

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Una chitarra elettronica con effetto stereo (2a parte)	15
Elemento sensibile all'umidità	25
Miscelatore a due canali UK 890	35
Il microlaboratorio logico numerico	41
Provatransistori non distruttivo	57

LE NOVITÀ DEL MESE

Cavi coassiali con dielettrico in PTFE	23
Nuovi riduttori per dispositivi di trasmissione	24
Segnali RF amplificati	60
Ponte di Thomson tipo 2235	64

Anno XVI - N. 10, Ottobre 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	Giuseppe Garelli
Cesare Aiassa	Ida Verrastro
Fabio Collucci	Giulio Sabatini
Costanzo Ferrini	Giovanna Otella
Renata Pentore	Aldo Melis
Alberto Castello	Gabriella Pretoto
Silvio Dolci	Giancarlo Fabris

RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS ● Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1970 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N. Y. ● È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione ● I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro ● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III ● La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA ● Pubblicità: Studio Parker, via 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.

dispositivi ad onde acustiche di superficie



**I nuovi componenti acustico-elettronici
sostituiscono i circuiti sintonizzati convenzionali**

In circa tre anni è stata sviluppata pazientemente una tecnologia del tutto nuova, con la quale si possono ottenere televisori a schermo piano, rendere più veloci i calcolatori, migliorare gli stadi a frequenza intermedia, perfezionare i filtri radar, ecc. In questo articolo riportiamo una relazione su quello che è stato definito il progresso più significativo dopo il transistor. I nuovi dispositivi si basano su onde acustiche, che si propagano sulla superficie di un supporto piezoelettrico.

Fra l'acustica e l'elettronica vi sono molteplici relazioni, che molti ritengono limitate al campo delle radiocomunicazioni in fonia e della riproduzione stereofonica del suono, mentre nei laboratori è stato sviluppato un nuovo componente acustico-elettronico, cioè il filtro e amplificatore ad onda di superficie. I recenti progressi fanno ritenere che l'importanza di questo dispositivo sulla progettazione delle apparecchiature elettroniche sarà pari a quella che ha avuto l'introduzione dei componenti a stato solido.

La nuova tecnologia è indicata con una certa varietà di nomi: preteronica (intendendo ultrasonica), acustico-elettronica, onde di superficie, ecc.; ma essa comporta niente di più che

semplici onde acustiche, che si spostano sulla superficie di un piccolo supporto piezoelettrico. Una compagnia americana, la Zenith Radio Corp., ha già realizzato per i televisori a colori filtri F.I. a 40 MHz ad onda acustica. Essi hanno una superficie di circa 1 cm² e possono essere collegati tra loro per ottenere la risposta F.I. più conveniente per i segnali della televisione a colori. Oltre alle piccole dimensioni, i filtri hanno il vantaggio di rimanere permanentemente sintonizzati: una volta messi a punto, non possono variare di frequenza.

In altri esperimenti di laboratorio sui dispositivi acustico-elettronici, sono stati messi a punto amplificatori R.F. ad alto guadagno, oscillatori, risonatori, adattatori, guide d'onda e linee di ritardo.

La navigazione ed i sistemi di comunicazione elettronici impiegano segnali complessi, che devono essere rapidamente elaborati ed analizzati. Le linee di ritardo sono essenziali per questo processo, poiché esse possono immagazzinare i segnali e comprimere, espandere o decodificare le loro forme d'onda.

Queste funzioni sono normalmente eseguite per mezzo di tratti di linea di lunghezza determinata, oppure con cavi coassiali, che risultano ingombranti, sono poco efficienti ed inol-

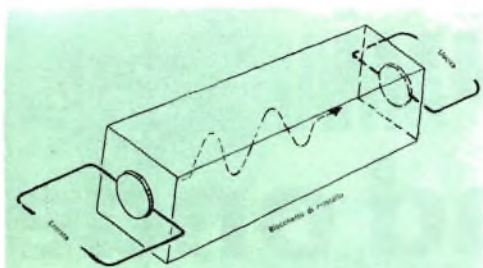


Fig. 1 - Prima linea di ritardo ad onda acustica, impiegante onde acustiche che attraversano l'interno di un blocchetto di cristallo piezoelettrico, dal trasduttore d'entrata a quello d'uscita.

tre introducono perdite. Invece, con le linee di ritardo pretersoniche (la prima applicazione pratica della tecnologia dell'onda acustica) si possono ottenere, insieme alla compattezza, assenza di perdite, ritardi senza distorsioni fino a molti microsecondi ed un facile accesso al segnale per poter intervenire lungo il suo percorso.

Attualmente, la prima linea di ritardo ad onda acustica impiega onde acustiche che passano nell'interno di un cristallo piezoelettrico. Nella sua forma più semplice (fig. 1), il sistema è costituito da una coppia di trasduttori montati alle estremità opposte di un cristallo. Il trasduttore d'ingresso, eccitato da un segnale R.F., convoglia l'energia acustica attraverso il cristallo, mentre il trasduttore d'uscita raccoglie l'energia e la converte in un segnale elettrico utilizzabile. Il ritardo è dato semplicemente dal tempo durante il quale il segnale rimane all'interno del cristallo.

Queste linee di ritardo hanno uno svantaggio ancora maggiore: è impossibile prelevare o manipolare in qualsiasi altro modo il segnale mentre esso si trova nel blocchetto di cristallo. Ricorrendo alle onde acustiche di superficie, non si verifica questo inconveniente, perché i segnali passano sulla superficie del cristallo invece di attraversare l'interno del blocchetto. Il segnale può essere esaminato dovunque lungo il suo percorso, ritardato di un certo tempo, pur restando la forma d'onda ritardata identica a quella di entrata.

Il tipico dispositivo ad onda di superficie è la linea di ritardo mostrata nella fig. 2: essa è composta da un supporto piezoelettrico (come il quarzo) e da trasduttori d'entrata e d'uscita. Il trasduttore d'entrata è una "antenna" che converte il segnale elettrico in un'onda acustica spostandosi sulla superficie del supporto. All'altra estremità del cristallo, l'onda è riconvertita in un segnale elettrico dal trasduttore d'uscita. L'onda si propaga piuttosto lentamente sulla superficie del supporto ed il ritardo è determinato dalla distanza tra i tra-

sduatori. Ad una distanza di 25 mm, corrisponde un ritardo di circa 8 μ sec.

Il progetto dei trasduttori d'entrata e d'uscita ha molta importanza, perché la massa e la forma degli elettrodi determinano il carico e quindi influenzano il rendimento; inoltre, le dimensioni del trasduttore hanno effetto sulla larghezza di banda. La struttura interdigitale dei trasduttori consiste in due serie di elettrodi metallici, separati tra loro, ma disposti come dita intrecciate.

Il segnale R.F. applicato tramite il trasduttore d'entrata interagisce con il supporto piezoelettrico sulla superficie del cristallo, in direzioni opposte e ad angolo retto con gli elettrodi. Poiché l'onda acustica riceve incrementi di energia in fase da ciascun elettrodo, l'onda generata da una coppia di elettrodi ha ricevuto la massima potenza acustica quando passa alla successiva coppia di elettrodi.

Il trasduttore interdigitale presenta perdite relativamente basse in un ampio campo di funzionamento. Cambiando il numero degli elettrodi, la larghezza di banda può essere variata in modo da renderla adatta a diverse applicazioni. Le dimensioni degli elettrodi e la distanza tra gli stessi determinano la frequenza centrale. In tal modo la tipica linea di ritardo ad onda acustica diviene un risonatore, che può sostituire i circuiti sintonizzati LC. Nella fig. 3 sono mostrate le curve di risposta di un tipico risonatore ad onda di superficie e di un

Fig. 2 - I moderni dispositivi pretersonici impiegano trasduttori interdigitali, che trasformano i segnali elettrici d'entrata in onde fisiche (qui mostrate fortemente ingrandite) le quali si spostano sulla superficie del cristallo. Svariati valori di impedenza possono essere ottenuti suddividendo gli elettrodi interdigitali, come mostrato in alto a sinistra.

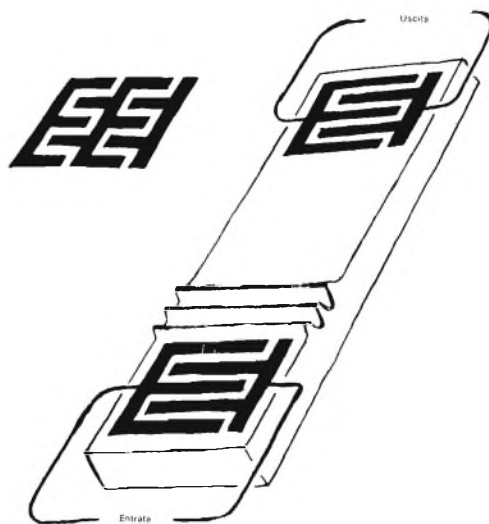




Fig. 3 - Le curve dei convenzionali circuiti sintonizzati LC e dei dispositivi preresonanti sono simili.

tipico circuito sintonizzato LC: come si vede, le curve sono sostanzialmente simili.

L'unica significativa differenza tra la semplice linea di ritardo mostrata nella fig. 1 ed un risonatore è data dalla distanza tra i trasduttori d'entrata e d'uscita. Nel risonatore ad onde di superficie i trasduttori sono relativamente vicini (circa 1,3 mm nel filtro F.I. a 40 MHz costruito dalla Zenith).

L'impedenza d'entrata di un dispositivo ad onda di superficie è determinata dal numero degli elettrodi e dalla loro lunghezza. Inoltre, l'impedenza può essere variata in un campo considerevolmente vasto suddividendo la configurazione degli elettrodi (ved. fig. 2, in alto a sinistra). In pratica, con lo zirconato ed il titanato di piombo usato dalla Zenith, si possono ottenere facilmente, a 40 MHz, impedenze comprese tra 20 Ω e 1.000 Ω .

Il circuito equivalente di un trasduttore interdigitale è una rete costituita da resistenza, capacità e reattanza in serie, come mostrato nella fig. 4. Nello schema, R_a rappresenta la resistenza di radiazione, X_a la reattanza di radiazione, mentre C_t indica la capacità del trasduttore. L'induttanza L , presente nella rete di accoppiamento, serve a compensare C_t alla frequenza della risposta massima. Questa induttanza riduce le perdite dovute ad un imperfetto accoppiamento ed influenza la forma della banda passante.

In generale, la bobina di sintonia permette

di aumentare la larghezza di banda: regolandola su una frequenza leggermente diversa da quella a cui corrisponde la massima risposta, la curva che indica la banda passante risulta allargata. Questo fatto può essere utilizzato vantaggiosamente quando occorre modificare la banda passante per una specifica applicazione, quale la F.I. video dei televisori a colori.

Il trasduttore interdigitale genera potenza acustica che si irradia in due direzioni. Pertanto, il trasduttore ha una perdita intrinseca di almeno 6 dB dal momento che metà della potenza è irradiata nella direzione errata. Inoltre, l'onda relativa a questa potenza può essere riflessa dal bordo del supporto, se tale bordo non è appropriatamente rifinito; in tal caso, l'onda riflessa nella linea di ritardo può comparire all'uscita come un segnale spurio. Per evitare l'eco creato dall'onda riflessa, si deposita talvolta un po' di cera sul bordo del

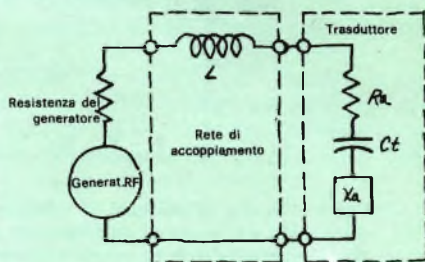


Fig. 4 - Il circuito equivalente di un trasduttore interdigitale è una rete comprendente resistenza (R_a), reattanza (X_a) e capacità (C_t) in serie.

supporto, affinché assorba l'energia dell'onda, oppure si incide la superficie dietro il trasduttore per diffondere l'onda stessa. La Zenith taglia il supporto con un angolo tale per cui l'onda viene riflessa lontano dalla superficie attiva del risonatore.

In aggiunta alle perdite dovute all'onda riflessa, occorre anche considerare che un'apprezzabile parte del segnale che giunge al trasdut-

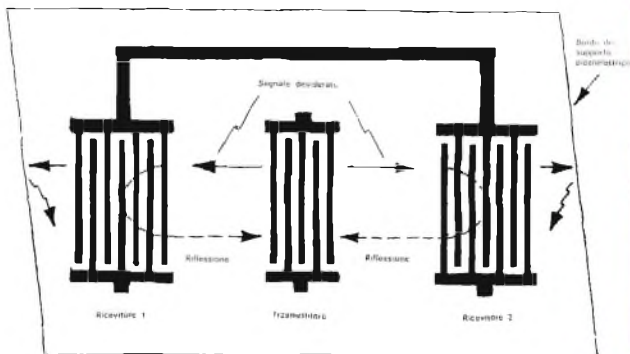


Fig. 5 - Per ridurre le perdite e rendere minime le riflessioni, si usano due trasduttori-ricevitori e si tagliano agli angoli i bordi del supporto.

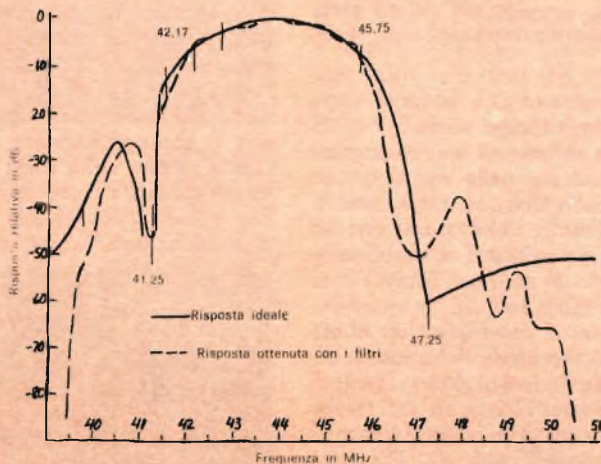
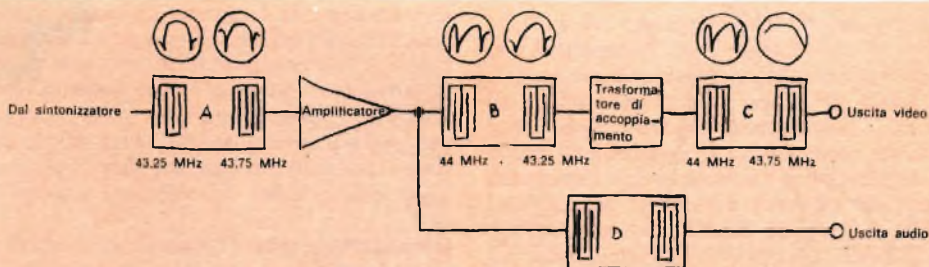


Fig. 6 - In alto è mostrato il collegamento dei filtri per gli stadi F.I. e per l'estrazione della F.I. audio di un televisore. Sotto, la curva di risposta ottenuta con i filtri (linea tratteggiata) è sovrapposta a quella ideale: le due curve sono in sostanza simili.

tore d'uscita viene riflessa verso il trasduttore d'entrata, dove viene nuovamente riflessa. Ciascuna riflessione provoca una caduta di 6 dB nel livello di potenza.

Queste riflessioni, chiamate segnali di triplice transito, giungono all'uscita con un livello di 12 dB inferiore a quello del segnale originale, che compie il percorso una solta volta. Nei filtri F.I. ad onda di superficie, la replica ritardata ed attenuata del segnale originale determina riflessioni sullo schermo TV.

Poiché la superficie acustica non ha un rendimento del 100%, vi sono anche perdite di trasmissione, che devono essere aggiunte alle perdite provocate dai segnali riflessi. Pertanto, le perdite totali possono giungere fino a 15 dB con la bobina per la sintonia e fino a 21 dB senza la bobina. Una riduzione di 3 dB rispetto a questi valori si può ottenere adottando la disposizione a doppio ricevitore illustrata nella fig. 5, con la quale si riduce la perdita totale all'inserimento diminuendo la perdita direzionale causata dall'onda riflessa.

Nei filtri F.I. della Zenith, progettati con molta cura, si sono potute mantenere le riflessioni ad un livello di 30 dB inferiore a quello del

segnale desiderato, ricorrendo a linee schermanti disposte fra i trasduttori. Tale risultato appare soddisfacente per gli stadi F.I. dei televisori a colori.

Oltre alla variazione della banda passante ottenuta per mezzo della bobina di sintonia posta all'esterno, la risposta può essere ampliata aumentando l'impedenza terminale. Queste due variabili sono utilizzate dal progettista per ottenere una curva di risposta adatta ad una determinata applicazione.

Tre risonatori ad onda di superficie disposti in serie permettono di ottenere la curva di risposta video richiesta, utilizzando i filtri Zenith. I collegamenti fra i risonatori sono mostrati nella fig. 6. Il risonatore A provvede alla rielezione e ad una moderata attenuazione della portante suono. I risonatori B e C producono un minimo a 41,25 MHz ed, insieme al risonatore A, assicurano la banda passante più adatta, che comprende un minimo a 47,25 MHz. I risonatori A e D funzionano congiuntamente per assicurare il livello più opportuno tra le portanti suono e video.

La risposta video ottenuta dalla serie dei tre risonatori ad onda di superficie risulta molto

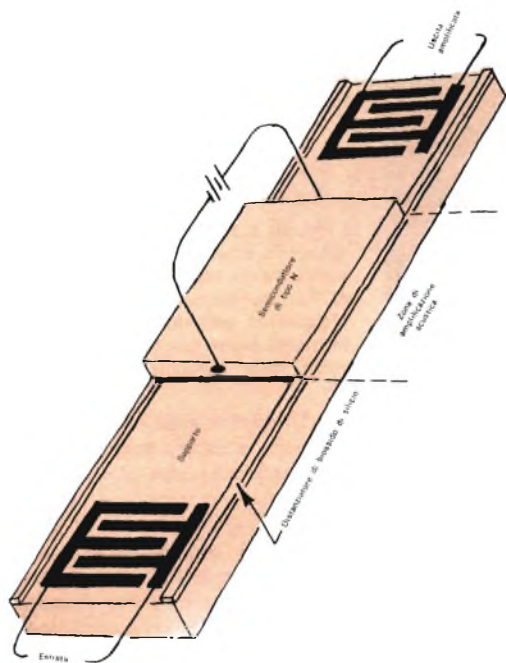


Fig. 7 - L'amplificazione integrale con i dispositivi ad onda acustica si ottiene montando sul supporto una piastrina di materiale semiconduttore di tipo N.

vicina a quella ideale per gli stadi F.I. dei televisori a colori, come risulta dalla curva della fig. 6. Si vede che i filtri ad onda di superficie assicurano la richiesta banda passante come le trappole che occorre disporre solitamente nei vari punti del circuito.

Quando il filtro pretersonico F.I. è stato sostituito al normale circuito sintonizzato F.I. in un televisore a colori della Zenith, si è prodotta una immagine di buona qualità senza apprezzabili riflessioni. Gli amplificatori usati con il filtro sperimentale erano del tipo a larga banda, con una larghezza di banda di almeno 60 MHz.

Sebbene i filtri sperimentali Zenith siano stati usati con i normali amplificatori a stato solido, i futuri progetti comprenderanno probabilmente un amplificatore ad onda di superficie, quale parte integrante del risonatore. Per utilizzare l'amplificazione pretersonica, le caratteristiche piezoelettriche del supporto dovranno essere separate dalle sue proprietà quale semiconduttore. Poiché il campo elettrico associato ad un'onda acustica di superficie si estende oltre la superficie del cristallo, esso può interagire con gli elettroni di un semiconduttore, alimentato in corrente continua e posto a piccola distanza sopra il cristallo, come mostrato nella fig. 7.

La base dell'amplificatore ad onda di superficie è costituita appunto da un cristallo pie-

zoelettrico levigato e da un semiconduttore al silicio di tipo N.

L'amplificazione si ottiene per l'interazione tra gli elettroni che si muovono nel silicio di tipo N ed il campo piezoelettrico sul dispositivo ad onda di superficie. Per avere una distorsione minima del segnale, occorre che i due cristalli siano separati acusticamente, ma per ottenere la massima interazione tra il campo e gli elettroni è necessario che lo strato d'aria sia una piccola frazione della lunghezza d'onda acustica. In un tipico amplificatore pretersonico per 100 MHz lo strato d'aria è di appena 8 milionesimi di millimetro. La spaziatura si può ottenere per mezzo di uno strato di biossido di silicio, depositato sotto vuoto sulla superficie del supporto.

Poiché il pezzo di silicio N è piuttosto grande, ha un'alta resistenza e richiede un'alimentazione a 2.000 V per fornire un alto guadagno. Tuttavia, se il silicio è molto sottile e tagliato opportunamente in segmenti, si può ottenere un guadagno di 30 dB con un'alimentazione di soli 180 V.

Regolando la tensione di alimentazione, questo sistema può fornire sia guadagno sia attenuazione, permettendo di ottenere un'escursione del segnale d'uscita di oltre 100 dB. Quando la tensione applicata è bassa, l'onda di superficie è attenuata perché l'energia passa da essa agli elettroni che si muovono più lentamente nel semiconduttore. Aumentando la tensione oltre il valore per il quale gli elettroni si muovono più rapidamente dell'onda di superficie, l'energia viene assorbita dall'onda stessa e ne risulta un guadagno.

L'amplificatore ad onda di superficie ha un vantaggio intrinseco: le riflessioni tra i trasduttori d'entrata e d'uscita sono attenuate in

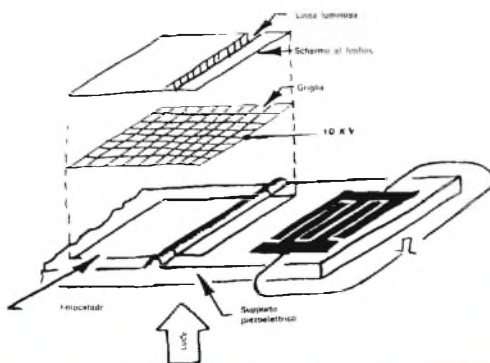
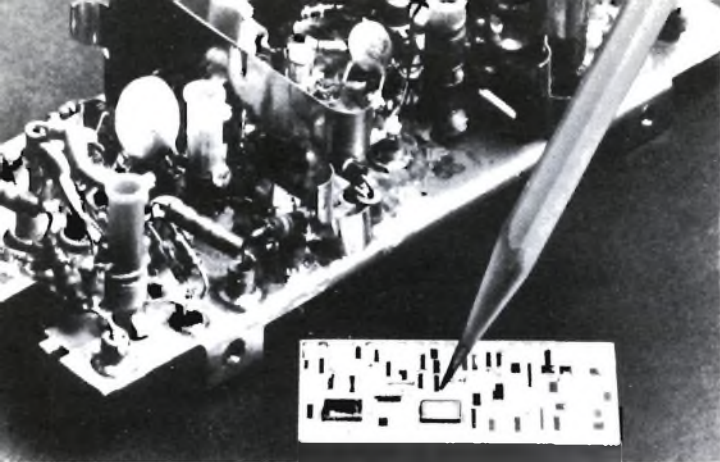


Fig. 8 - I dispositivi ad onda acustica possono permettere di realizzare lo schermo TV piano. Come si vede nella figura, l'onda di superficie stimola l'emissione da un fotocatodo. Gli elettroni emessi, passando attraverso una griglia alimentata con tensione positiva, vengono accelerati e producono luce su uno schermo al fosforo.



I circuiti a film spesso della Zenith (in primo piano) sono progettati per sostituire gli attuali ingombranti stadi F.I. (in secondo piano). Il filtro ultrasonico indicato dalla punta della matita serve per ottenere la reiezione delle frequenze indesiderate.

modo tale che il segnale di triplice transito risulta ad un livello inferiore, rispetto al segnale desiderato, di oltre 60 dB. Inoltre, la flessibilità ad alto guadagno dimostra che è possibile realizzare interruttori e modulatori con una dinamica maggiore di 90 dB.

Gli amplificatori acustico-elettronici possono svolgere molte altre funzioni oltre all'amplificazione variabile. Se l'amplificatore viene fatto funzionare nella sua regione di saturazione non lineare, esso si comporta come un effettivo mescolatore R.F. Usando un circuito di reazione esterno, si ottengono oscillazioni stabili. È possibile concepire un amplificatore a 500 MHz, un mescolatore e stadi F.I. funzionanti su un unico supporto.

Con la comparsa dell'amplificatore acustico-elettronico, si comprende come i convenzionali sistemi LC sintonizzati abbiano un valido competitor, per lo meno nel campo di frequenze da 30 MHz a 500 MHz.

Guardando al futuro, i dispositivi pretersonici possono permettere di realizzare cinescopi a schermo piano, se il lavoro di sviluppo risulterà redditizio. Il principio base dello schermo piano è mostrato nella *fig. 8*. Il campo elettrico tra i massimi di un'onda acustica di superficie è sufficiente per controllare l'emissione da un fotocatodo a semiconduttori. Per utilizzare questa tensione occorre depositare una sostanza fotoemissiva sul supporto piezoelettrico. Quando viene opportunamente illuminato, il fotocatodo emette elettroni, che sono accelerati da un potenziale di 10.000 V e producono luce visibile su uno schermo al fosforo. Un impulso all'entrata determina una linea luminosa trasversale, che si muove lungo lo schermo dando luogo alla scansione orizzontale. La scansione verticale si può ottenere con un altro fascio acustico, applicato simultaneamente al primo e ad angolo retto con esso.

Le onde acustiche di superficie hanno anche potenziali applicazioni nell'elaborazione dei dati ad alta velocità, con più di 100 milioni

di bit al secondo. In queste applicazioni, i bit, sotto forma di impulsi acustici, passano attraverso particolari trasduttori che svolgono le operazioni logiche, fornendo impulsi d'uscita a livello alto o basso. Questi impulsi di onda acustica vengono quindi convertiti in forme d'onda impulsive a R.F. per l'ulteriore elaborazione da parte di un circuito porta d'uscita. Invertitori logici e porte NAND e OR sono già stati fatti funzionare a 120 MHz con 5 milioni di bit al secondo; 100 milioni di bit al secondo saranno raggiunti tra breve.

Un'altra importante applicazione dei dispositivi pretersonici si ha nel campo dei radar ad alta risoluzione. I normali indicatori radar hanno larghezze di banda minori di 10 MHz, ma per un'alta risoluzione occorrerebbero larghezze di banda dell'ordine di 500 MHz. Le linee di ritardo pretersoniche a larga banda possono essere usate tra il radar e l'indicatore per immagazzinare e rimettere in circolazione i segnali, in modo che essi possano essere esaminati ad una frequenza più bassa.

Poiché la lunghezza d'onda acustica è molto minore della lunghezza d'onda nello spazio libero, molte tecniche di elaborazione dei segnali, che finora erano rimaste confinate nel campo delle microonde, ora possono essere traslate a frequenze più basse. Si possono realizzare guide d'onda acustiche funzionanti a 5 MHz, come pure adattatori direzionali ed altri dispositivi familiari ai tecnici delle microonde. Ad esempio, un adattatore direzionale per 5 MHz, costruito in laboratorio, fornisce più di 20 dB di isolamento ed ha una lunghezza totale di soli 15 cm.

Sebbene la pretersonica sia una nuova tecnologia, essa è passata dalla teoria alla realizzazione pratica in meno di tre anni. È difficile dire se ci si può attendere la stessa rapidità di progresso anche in futuro, ma la pretersonica promette di avere almeno lo stesso effetto sui circuiti elettronici che quello prodotto dall'introduzione dei transistori. Ora è solo questione di tempo prima che queste previsioni diventino realtà. ★

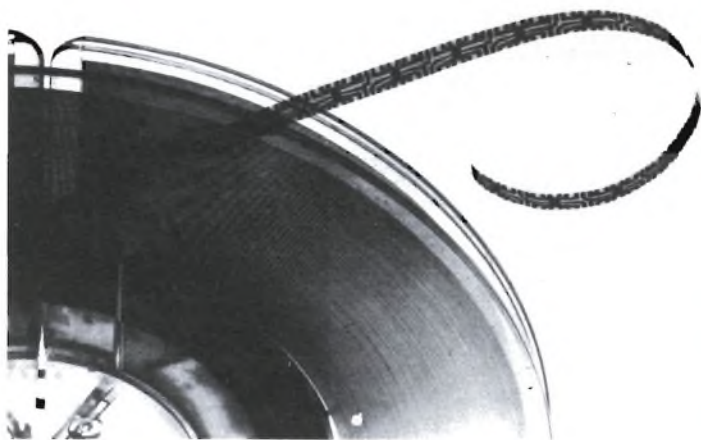
NUOVO SISTEMA DI MONTAGGIO PER CIRCUITI INTEGRATI

La Philips ha messo a punto una nuova tecnica per il montaggio dei circuiti integrati, che si è rivelata molto adatta per i processi di automazione.

Questa tecnica è stata sviluppata secondo una nuova teoria che si basa sulle seguenti principali operazioni:

- preparare delle basi con particolari piastrine, che trasformano i circuiti integrati montati sul foglio di materia sintetica in componenti classici, solidi.

Le connessioni sono realizzate su un foglio di poliammide, secondo un procedimento di metallizzazione additivo della Philips, che è stato



Circuiti integrati della Philips su nastro avvolto.
(Documentazione Philips)

- eseguire connessioni metalliche su un nastro flessibile di materia sintetica;
- montare i circuiti integrati sul nastro;
- passare questo prodotto in un reparto di controllo, dove i circuiti integrati vengono sottoposti ad una verifica finale e dove gli esemplari fuori uso vengono individuati, cosicché rimane un nastro con circuiti integrati stabili, in grado di essere utilizzati direttamente nei circuiti elettronici;

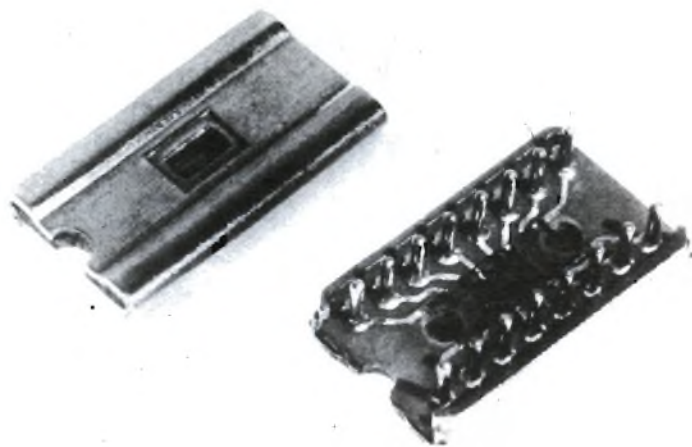
messo a punto per ottenere un risultato ad alto grado di meccanizzazione.

Questo processo permette di ottenere lunghi nastri della larghezza minima di 3,8 mm, sui quali sono montati i cristalli dei circuiti integrati, in modo che tutti i 14 o i 16 contatti possono essere collegati, mediante una sola operazione, con le connessioni metalliche presenti sulle piastrine.

Un trattamento speciale conferisce all'insieme

Sezioni di nastro tagliato. (Documentazione Philips)





Circuito integrato su lastra, montato sulla base.
(Documentazione Philips)

di piastre a circuiti integrati un'ottima resistenza meccanica, per cui i trattamenti ulteriori a cui vengono sottoposti non causano alcun danno ai prodotti.

Allo scopo di dimostrare le possibilità di applicazione di questa tecnica, il laboratorio di studi della divisione semiconduttori della Philips ha progettato un amplificatore di bassa frequenza monolitico, con una potenza d'uscita di 3 W.

Questo nuovo processo di montaggio dei cir-

cuiti integrati è stato messo a punto dai tecnici del laboratorio di ricerca in collaborazione con gli esperti delle divisioni Philips, Elcoma e RGT. Detto procedimento pare molto adatto per i processi di automatizzazione in tutti gli stadi; ciò vuol dire non soltanto nella fabbricazione dei circuiti integrati stessi, ma anche durante il trattamento ulteriore.

Si prevede che esso determinerà una riduzione di prezzo, fattore importante nella produzione di circuiti integrati.



RADIORAMA TUTTOCOSTRUIRE

Un numero speciale di 132 pagine.
 Tutti articoli costruttivi, completi di
 schemi elettrici e pratici, elenchi di materiali
 facilmente reperibili e dei dati necessari per co-
 struire un "Amplificatore stereofonico", un "Alimen-
 tatore stabilizzato", un "Esposimetro elettronico", un "Fo-
 totimer", una "Fonovaligia", un "Voltmetro elettronico" un
 "Oscilloscopio da 3 pollici" e molti altri apparecchi elettronici.

RICORDATE

RADIORAMA TUTTOCOSTRUIRE

in edicola dal
 15 Dicembre 1971

**Da una tradizione,
sempre all'avanguardia,
la gamma più completa di
diodi, transistori, circuiti integrati
per le applicazioni Consumer**

Alcune novità 1971

Diodi

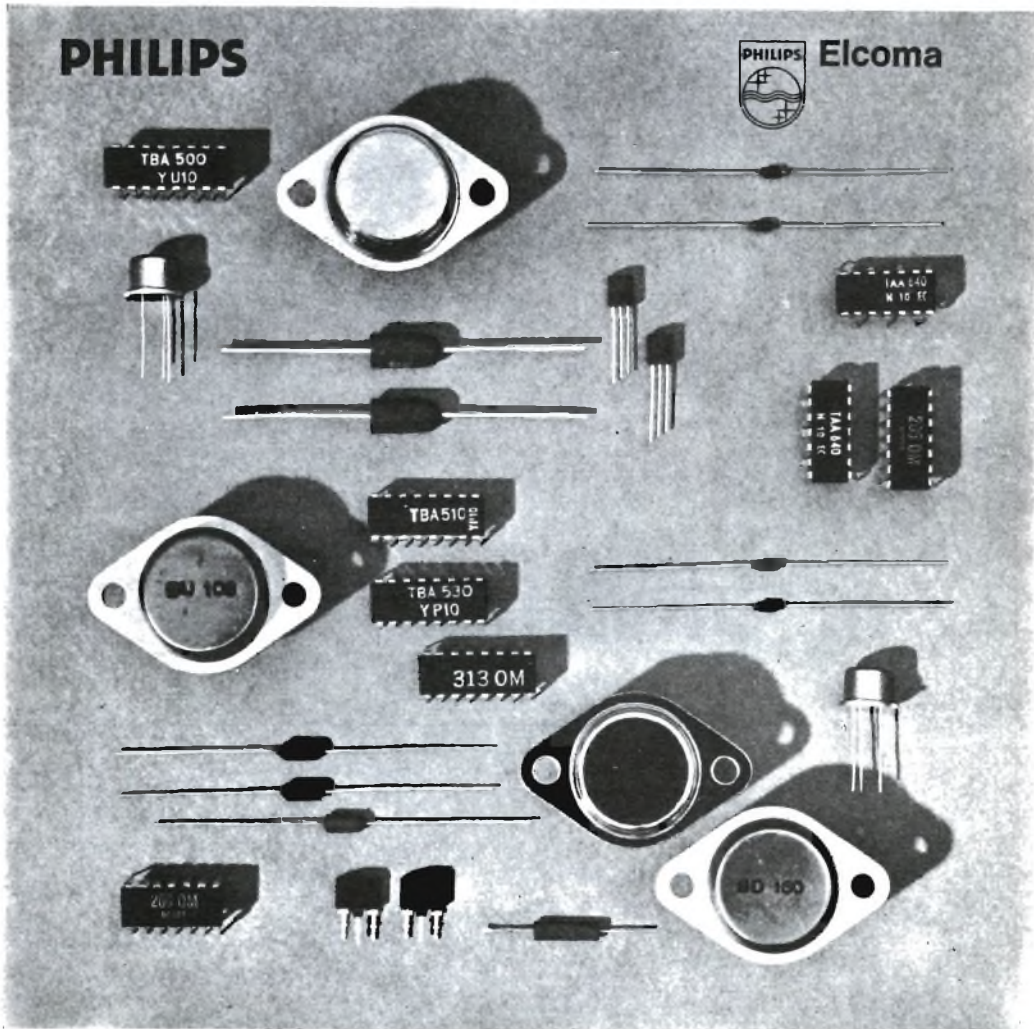
BY 184 - Raddrizzatore al silicio
BY 185 - Raddrizzatore dell'EAT (35 kV) al silicio
Diodi varicap per la sintonia elettronica in AM e FM
BB 104, BB 110, BB 113

Transistori

per bassa frequenza (media potenza)
BC 327, BC 337, BC 328, BC 338
per frequenza intermedia radio FM
BF 334/5
per la deflessione di riga TVC
BU 108
per la deflessione di riga TV 12", 110"
BD 160

Circuiti integrati

TAA 630 demodulatore sincrono per pilotaggio D.D.C.
TBA 500 combinazione luminanza
TBA 510 combinazione cromaticanza
TBA 520 demodulatore sincrono per pilotaggio R.G.B.
TBA 530 matrice R.G.B.
TBA 540 combinazione riferimento
TBA 560 combinazione di luminanza e cromaticanza



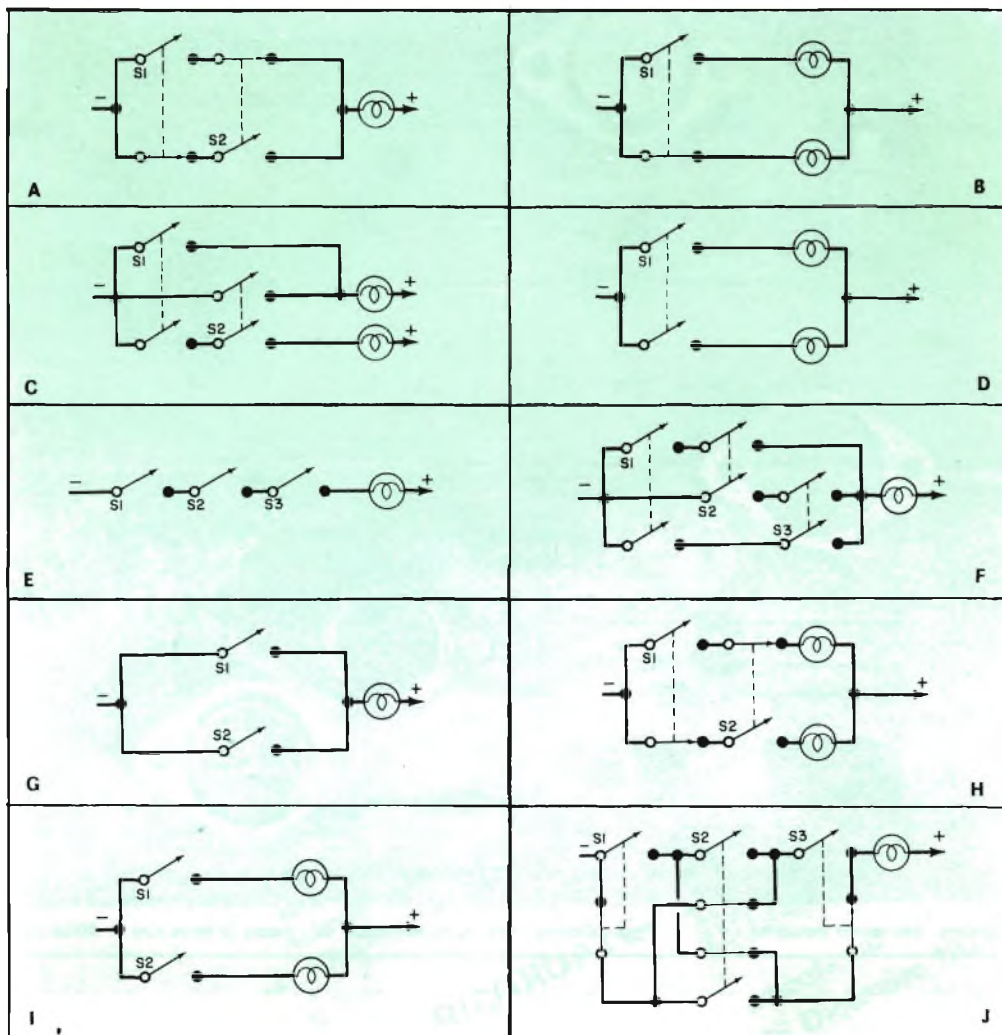
Richiedere i dati tecnici dettagliati a:

Philips Elcoma - Rep. Microelettronica C. - piazza IV Novembre 3 - 20124 Milano

I circuiti di interruzione fanno soltanto ciò che essi sono designati logicamente a fare. Il capire questa logica è molto importante per la progettazione dei circuiti elettronici. Nei circuiti di interruzione sotto riportati, i simboli delle lampade possono rappresentare effettivamente lampade, oppure qualche altra apparecchiatura od attuatore. Non sono mostrati interruttori che servono semplicemente ad applicare od a togliere potenza ad un circuito pratico. Accoppiate le frasi che seguono (numerate da 1-10) ai relativi circuiti (indicati con le lettere da A a J).

- 1 - Gli scienziati devono essere in completo accordo prima di poter accendere un missile.
- 2 - Si usa un codice per indicare che la porta anteriore, quella posteriore od entrambe sono aperte.
- 3 - Quando la luce della camera oscura è accesa, la lampada esterna di segnalazione è spenta e viceversa.
- 4 - L'uno o l'altro degli operatori od entrambi possono far partire il motore.
- 5 - Poiché il pilota, in stato di eccitazione, potrebbe premere il bottone sbagliato, i due interruttori sono collegati in modo che, indipendentemente da quello che viene chiuso per primo, il tettuccio venga espulso ed il secondo proietti il pilota fuori dall'aereo.
- 6 - Soltanto il cannone più veloce può colpire il suo bersaglio.
- 7 - La decisione sarà presa da una maggioranza semplice di votanti.
- 8 - Potete accendere la luce prima di salire la scala e spegnerla dall'alto.
- 9 - Permette di sapere se un numero dispari dei presenti vuole passare avanti.
- 10 - Vogliamo una lampada indicatrice che si accenda quando l'amplificatore è in funzione.

[Risposte a pag. 61]



UNA CHITARRA ELETTRONICA



CON EFFETTO STEREO

Parte 2^a

Completiamo in questo numero della rivista l'articolo relativo al montaggio del sistema amplificatore per chitarra, di cui abbiamo pubblicato la prima parte in Radiorama n. 9.

Gli amplificatori di potenza - Avendo questo sistema di riproduzione due canali, gli amplificatori di potenza dovranno essere due. Naturalmente, essendo identici, la spiegazione del funzionamento sarà unica.

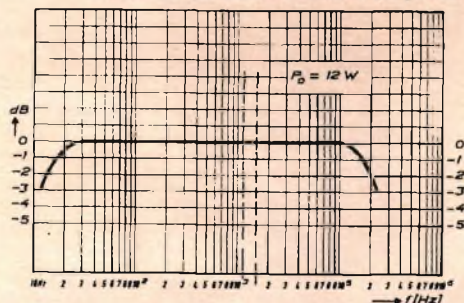
Nella fig. 8 è riportato lo schema elettrico di uno di questi amplificatori. La potenza di uscita fornita da ciascun amplificatore è di 13 W,

con distorsione inferiore allo 0,3%; l'impedenza di uscita è di 8 Ω . Possono essere usate le casse acustiche Philips RH 491, 493 o 496 adatte per potenze musicali di 30 W, oppure casse autocostruite in cui sia montato un altoparlante AD 1250 M7.

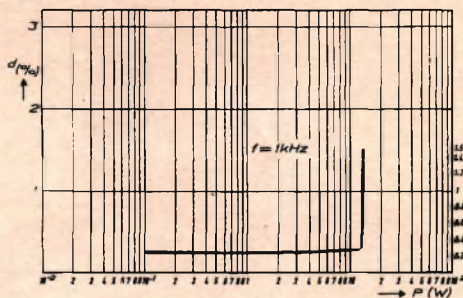
Lo stadio finale dell'amplificatore è a simmetria quasi-complementare: ciò significa che la coppia finale TR8 e TR9 è composta da due transistori NPN collegati in serie e che il segnale viene prelevato nel punto indicato con B/2 nello schema. I transistori pilota sono uno di tipo PNP (TR7) e l'altro di tipo NPN (TR6).

DATI CARATTERISTICI DELL'AMPLIFICATORE

Potenza d'uscita ($d_{tot} = 0,3\%$, $f = 1 \text{ kHz}$) all'inizio del taglio (clipping)	13 W
Impedenza d'ingresso	100 k Ω
Sensibilità d'ingresso (per 13 W)	150 mV
Risposta in frequenza a -3 dB (rispetto a 1 kHz)	12 Hz \div 230 kHz
Tensione di alimentazione (a pieno carico)	35 V



Banda passante dell'amplificatore di potenza.



Fattore di distorsione dell'amplificatore di potenza.

Questa configurazione circuitale, com'è noto, permette di eliminare sia il trasformatore d'uscita (essendo i transistori d'uscita collegati in serie), sia il trasformatore pilota (in quanto l'inversione di fase del segnale è ottenuta con la coppia PNP-NPN); di conseguenza, non sono presenti rotazioni di fase, notoriamente prodotte dai trasformatori, ed inoltre è possibile introdurre elevati valori di reazione negativa, a totale vantaggio della larghezza di banda e della distorsione. Tra i punti a -3 dB ed a piena potenza, la banda passante va infatti da 12 Hz a 230 kHz, mentre la distorsione risulta inferiore allo 0,3% (ved. tabella). Tra le basi dei transistori TR6 e TR7 è collegato il transistor TR3, il cui compito è quello di mantenere costante (in assenza di segnale) una tensione corrispondente alla somma delle tensioni base-emettitore dei transistori TR6, TR7, TR8, e in più le cadute di tensione in R23 e R20 quando nello stadio finale scorre una corrente di riposo di 40 mA; ciò allo scopo di ridurre la distorsione d'incrocio (o di cross-over).

La corrente di riposo desiderata si otterrà regolando R11 e, di conseguenza, la resistenza interna di TR3. Tale regolazione verrà effettuata dopo aver messo in cortocircuito l'in-

gresso dell'amplificatore (A1) ed inserito un milliamperometro fra il collettore di TR8 ed il positivo (+ 35 V).

Il transistor TR2 è il "pilota" del gruppo a simmetria quasi-complementare (TR6 - TR7 - TR8 - TR9); a questo perviene il segnale da uno stadio amplificatore d'ingresso (TR1).

Tutti gli stadi sono accoppiati fra loro in corrente continua. Per mantenere stabile la tensione nel "punto centrale (B/2)" fra i due transistori finali (indispensabile per un corretto funzionamento e per una buona stabilità per variazioni sia della tensione di alimentazione sia della temperatura), è stata prevista una forte reazione negativa in c.c. fra tale punto e l'emettitore di TR1 (ved. fig. 8). Una reazione negativa in c.a. di circa 36 dB provvede a ridurre a valori molto bassi la distorsione armonica (minore dello 0,3% per 13 W) ed a migliorare la risposta in frequenza (la banda a -3 dB va da 12 Hz a 230 kHz a piena potenza).

I transistori TR4 e TR5 servono a proteggere lo stadio finale da un eventuale eccessivo sovraccarico ed impediscono la distruzione degli stessi in caso di cortocircuito nel carico (il cavo che connette gli altoparlanti all'amplifi-

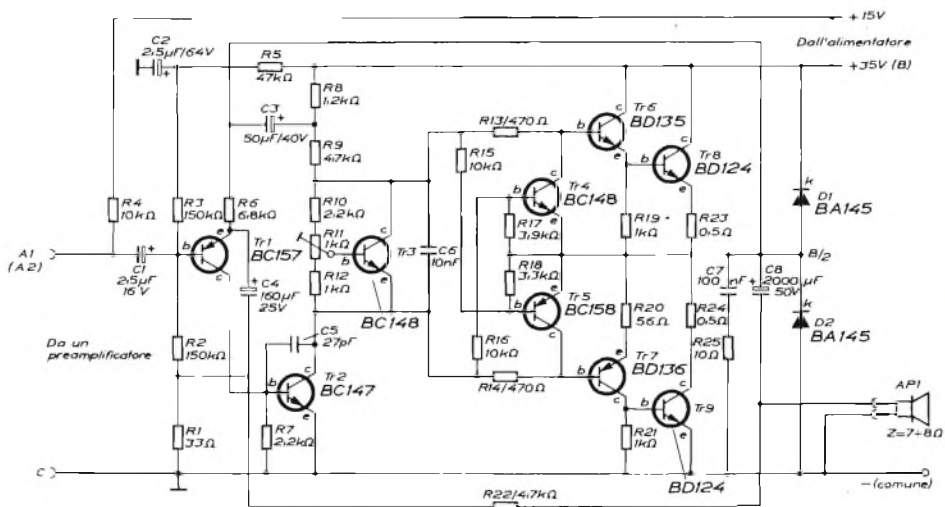


Fig. 8 - Schema elettrico dell'amplificatore di potenza.

**MATERIALE OCCORRENTE
PER L'AMPLIFICATORE DI POTENZA**

(disponibile presso i distributori autorizzati della PHILIPS-ELCOMA)

- R1, = resistore da 33 Ω - 1/2 W, ± 5% (B8.031.05 NB)
- R2, R3 = resistori da 150 kΩ - 1/2 W, ± 5% (B8.031.05 NB)
- R4, R15, R16 = resistori da 10 kΩ - 1/2 W, ± 5% (B8.031.05 NB)
- R5 = resistore da 47 kΩ - 1/2 W, ± 5% (B8.031.05 NB)
- R6 = resistore da 6,8 kΩ - 1/2 W, ± 5% (B8.031.05 NB)
- R7, R10 = resistori da 2,2 kΩ - 1/2 W, ± 5% (B8.031.05 NB)
- R8 = resistore da 1,2 kΩ - 1/2 W, ± 5% (B8.031.05 NB)
- R9, R22 = resistori da 4,7 kΩ - 1/2 W, ± 5% (B8.031.05 NB)
- R11 = trimmer da 1 kΩ (E 097 AC-1k)
- R12, R19, R21 = resistori da 1 kΩ (B8.031.05 NB)
- R13, R14 = resistori da 470 Ω - 1/2 W, ± 5% (B8.031.05 NB)
- R17 = resistore da 3,9 kΩ - 1/4 W, ± 5% (B8.031.04 NB)
- R18 = resistore da 3,3 kΩ - 1/4 W, ± 5% (B8.031.04 NB)
- R20 = resistore da 56 Ω - 1/2 W, ± 5% (B8.031.05 NB)
- R23 = 2 resistori in parallelo da 1 Ω - 1 W, ± 5% (B8.031.06 NB)

- R24 = 2 resistori in parallelo da 1 Ω - 1 W, ± 5% (B8.031.06 NB)
- R25 = resistore da 10 Ω - 1/2 W, ± 5% (B8.031.05 NB)
- C1 = condensatore elettrolitico da 2,5 μF/16 V (C 426 AS E 2,5)
- C2 = condensatore elettrolitico da 2,5 μF/64 V (C 426 AR H 2,5)
- C3 = condensatore elettrolitico da 50 μF/40 V (C 426 AR G 50)
- C4 = condensatore elettrolitico da 160 μF/25 V (C 426 AR F 160)
- C5 = condensatore ceramico da 27 pF (C 333/C 27 E)
- C6 = condensatore in poliestere da 10 nF (C 280 AE/P 10k)
- C7 = condensatore in poliestere da 100 nF (C 280 AE/P 100k)
- C8 = condensatore elettrolitico da 2000 μF/50 V (PK 16662 I S)
- TR1 = transistore p-n-p BC 157 (177)
- TR2 = transistore n-p-n BC 147 (107)
- TR3, TR4 = transistore n-p-n BC 148 (108)
- TR5 = transistore p-n-p BC 158 (178)
- TR6 = transistore n-p-n BD 135
- TR7 = transistore p-n-p BD 136
- TR8, TR9 = transistore n-p-n BD 124
- D1, D2 = diodi BA 145
- AP1 = altoparlante (AD 1250 M 7)

NOTA - Le cifre poste fra parentesi, in corrispondenza dei vari materiali, indicano i numeri di codice dei componenti Philips-Elcoma usati per la costruzione del prototipo.

catore può, se schiacciato, andare in cortocircuito).

Il funzionamento è il seguente: normalmente TR4 e TR5 non conducono. Un sovraccarico od un cortocircuito nel carico possono avere, come immediata conseguenza, un aumento di corrente nello stadio d'uscita, come pure un aumento della tensione fra le basi di TR6 e

TR7 rispetto al punto centrale B/2, con conseguente conduzione dei transistori TR4 e TR5 a seguito dell'aumentata tensione ai capi di R15 e R16 ed interdizione del gruppo TR6 - TR7 - TR8 - TR9.

I due diodi, D1 e D2, che normalmente non conducono, proteggono lo stadio finale da eventuali transistori causati al momento dell'en-

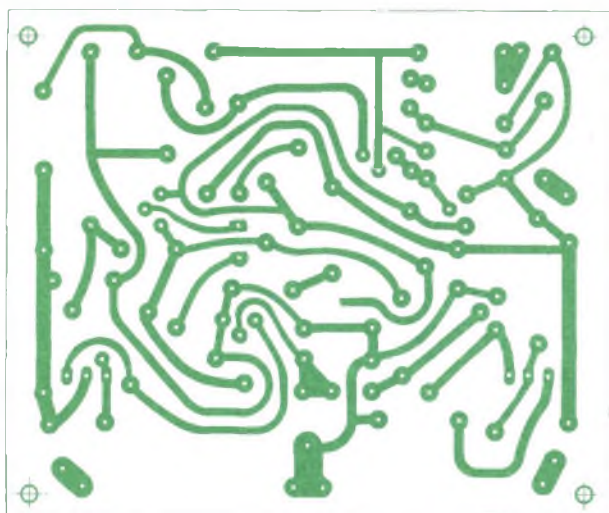
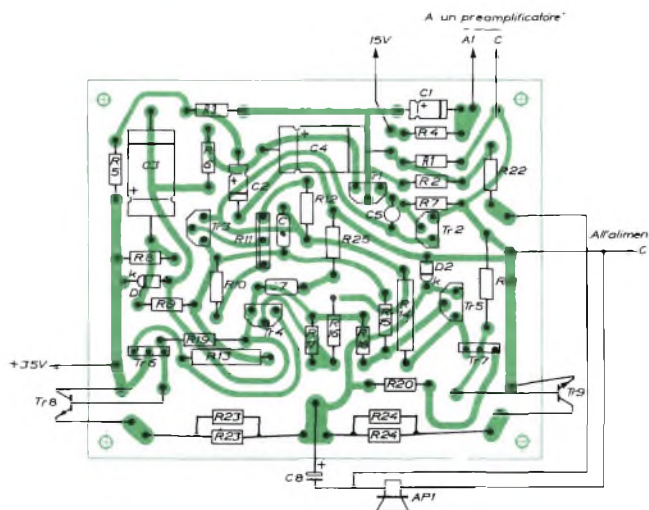


Fig. 9 - Circuito stampato per il montaggio dell'amplificatore di potenza.

Fig. 10 - Disposizione dei componenti sulla piastrina del circuito stampato dell'amplificatore di potenza.



trata in funzione del circuito di protezione (ricordiamo che gli altoparlanti hanno una certa induttanza e che un brusco arresto della corrente in essi circolante può produrre sovratensioni, che possono, a loro volta, danneggiare i transistori dello stadio d'uscita).

Nella *fig. 9* è illustrato in grandezza naturale il circuito stampato dell'amplificatore e nella *fig. 10* la disposizione dei componenti sulla piastrina del circuito stampato stesso (con le connessioni ai transistori finali ed all'altoparlante). Essendo due i canali di amplificazione, occorreranno due di queste piastrine.

Si tenga presente che per i quattro transistori finali dell'amplificatore stereofonico, occorre-

ranno quattro radiatori; la loro superficie è di circa 80 cm² ed il materiale usato è alluminio spesso 1,5 mm. Poiché il collettore dei transistori BD 124 è collegato al contenitore, quest'ultimo dovrà essere isolato dalle piastre dei radiatori con uno spessore di mica e con rondelle isolanti per le viti (accessori tipo 56203).

L'alimentatore - Nella *fig. 11* è riportato lo schema elettrico dell'alimentatore, di cui si può vedere in grandezza naturale la piastrina del circuito stampato nella *fig. 12*; nella *fig. 13* è visibile lo stesso circuito con i componenti montati.

Non è necessario che la tensione di alimenta-

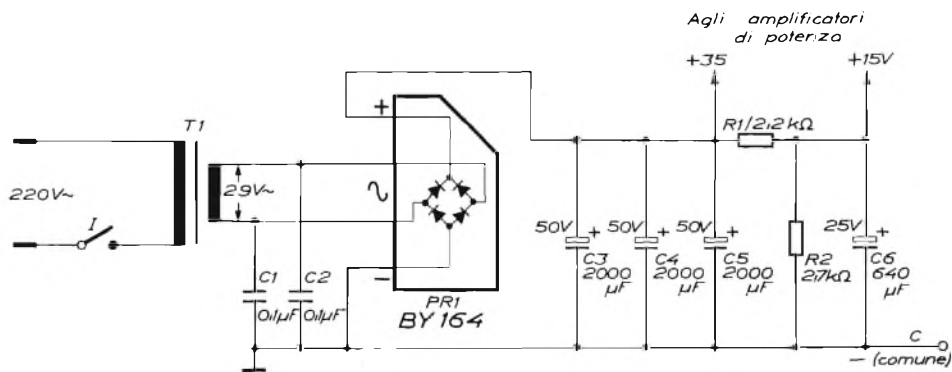


Fig. 11 - Schema elettrico dell'alimentatore.

MATERIALE OCCORRENTE PER L'ALIMENTATORE

(disponibile presso i distributori autorizzati della PHILIPS-ELCOMA)

- C1, C2 = condensatori in poliestere da 0,1 μ F/250 V (C 280 AE/P 100 k)
 C3, C4, C5 = condensatori elettrolitici da 2000 μ F/50 V (PK 16662 - IS)
 C6 = condensatore elettrolitico da 640 μ F/25 V (C 437 AR-F640)

- I = interruttore
 R1 = resistore a carbone da 2,2 k Ω - 1/2 W, \pm 5% (88.031.05 NB)
 R2 = resistore a carbone da 2,7 k Ω - 1/2 W, \pm 5% (88.031.05 NB)
 PR1 = ponte raddrizzatore BY 164
 T1 = trasformatore 220 V/29 V, 2 A

NOTA - Le cifre poste fra parentesi, in corrispondenza dei vari materiali, indicano i numeri di codice dei componenti Philips-Elcoma usati per la costruzione del prototipo.

zione sia stabilizzata; il suo valore è di circa 35 V in condizioni di pieno carico e di 38 V a vuoto. L'assorbimento di corrente non va oltre gli 0,6 A per canale.

È sufficiente, pertanto, un unico alimentatore per i due amplificatori. Il trasformatore impiegato ha un secondario di 29 V (a vuoto) ed una potenza di 50 VA. Un raddrizzatore a ponte PR1 rettifica ambedue le semionde; C3,

C4, C5 sono i condensatori di filtro (fig. 11). Un partitore R1, R2 con C6 (come filtro) fornisce i 15 V per il preamplificatore.

L'ingresso dell'amplificatore è collegato al +15 V tramite il resistore R4 che, come abbiamo visto, è il resistore di carico di uno dei transistori del preamplificatore montato sulla chitarra.

Fig. 12 - Rappresentazione del circuito stampato per per il montaggio dei componenti dell'alimentatore.

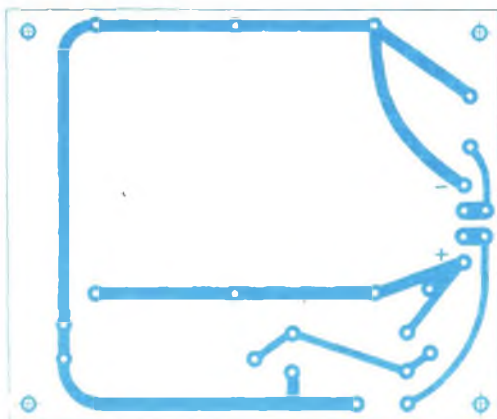
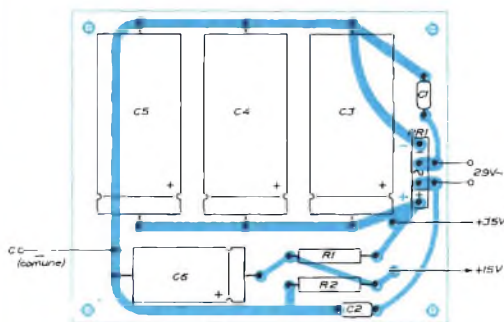


Fig. 13 - Disposizione dei componenti sulla piastrina del circuito stampato dell'alimentatore.



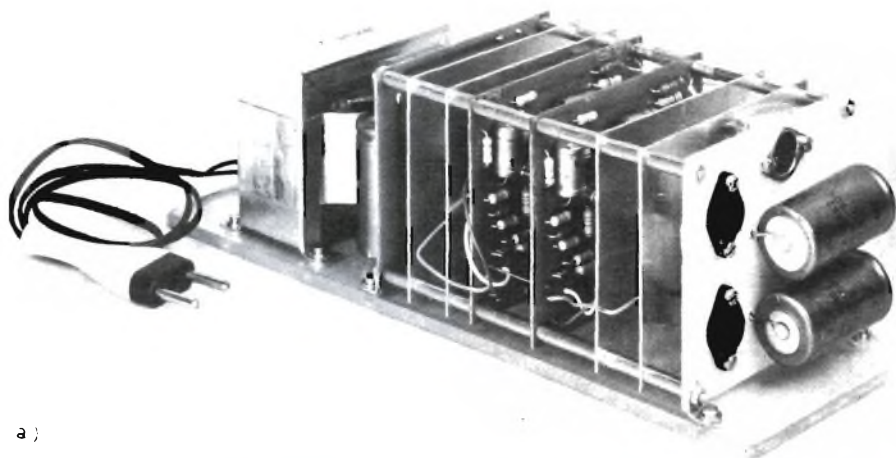
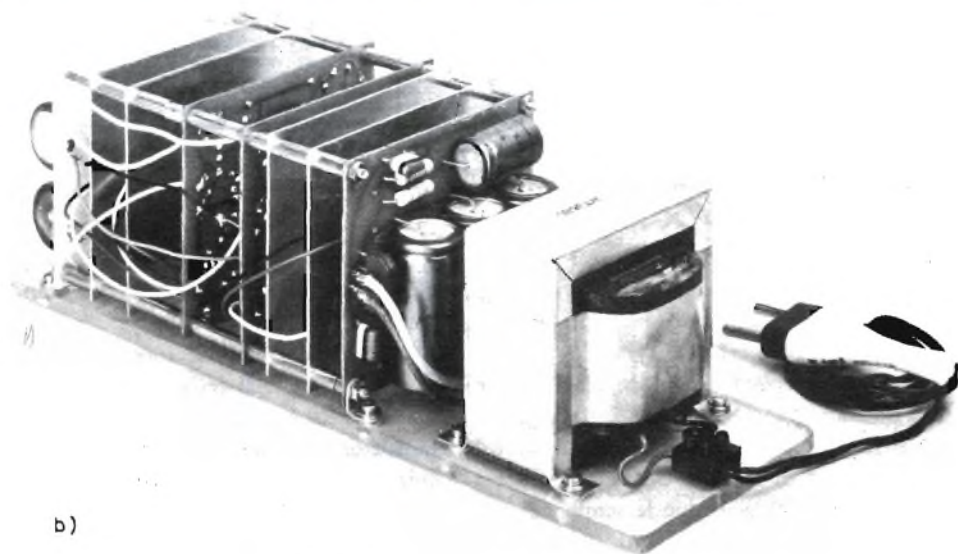


Fig. 14 - Prototipo dell'amplificatore stereofonico visto in a) dalla parte del pannello delle prese ed in b) dalla parte del pannello dell'alimentatore.



Montaggio meccanico - Nella *fig. 14* è riportato un prototipo dell'amplificatore stereofonico descritto.

I componenti elettrici impiegati sono tutti di produzione della Philips-ELCOMA e sono reperibili presso i Distributori Autorizzati che la Philips-ELCOMA ha in tutta Italia e di cui a pag. 21 è riportato un elenco completo di nome ed indirizzo.

Con riferimento alla *fig. 14-a*, a partire da destra, si trovano in ordine:

- il pannello sul quale si trovano le prese per gli altoparlanti e la presa d'ingresso dell'amplificatore;
- le due piastre di alluminio (radiatori) sulle

- quali sono montati i due transistori finali di un amplificatore di potenza (canale destro);
- il pannello di un amplificatore di potenza (canale destro);
- il pannello dell'altro amplificatore di potenza (canale sinistro);
- le due piastre di alluminio (radiatori) sulle quali sono montati i transistori finali dell'altro amplificatore di potenza (canale sinistro);
- il pannello dell'alimentatore;
- il trasformatore di alimentazione.

Nella *fig. 14-b* si vedono, in primo piano, il pannello dell'alimentatore ed il trasformatore di alimentazione.

Per assemblare i vari componenti si è usata una base-supporto in plexiglass delle dimensioni di 10 x 30 cm. Detta piastra deve essere opportunamente forata in corrispondenza dei due radiatori, affinché sia assicurata una circolazione d'aria; ovviamente la piastra in plexiglass deve poggiare su 4 gommini distanziatori. Può essere però impiegato qualsiasi altro materiale (ad esempio bachelite, alluminio, ecc.). Su di essa si è fissato il trasformatore di alimentazione, un ancoraggio per il primario del trasformatore (rete 220 V c.a.) e le varie piastre componenti l'amplificatore.

Tali piastre formano un blocco unico, che viene fissato sulla base con quattro squadrette.

Le varie piastre sono tenute assieme da quattro barre filettate da 3 MA, con intercalate colonnine distanziatrici.

Come si può notare dalla fig. 14-a, si è usato un pannello di normale bachelite per il collegamento dell'uscita dei due amplificatori di potenza alle rispettive casse acustiche. Su questo pannello si trovano: in alto, le due prese bipolari per il collegamento alle casse; in bas-

so, i due condensatori di accoppiamento dell'altoparlante; a destra, la presa (tipo unificato DIN) per i segnali d'ingresso provenienti dal preamplificatore. Tale presa è a tre contatti: i due laterali ricevono l'uscita dei due preamplificatori e quello centrale è collegato a massa. Una spina tripolare DIN verrà fissata all'estremità dei due cavetti schermati che collegano il preamplificatore all'amplificatore.

Per ridurre eventuali ronzii di rete, è opportuno collegare alla massa comune la parte metallica della presa tripolare e le barre che tengono unito il blocco. In questo modo saranno a massa anche i quattro radiatori.

Nota - Ovviamente, l'amplificatore stereofonico descritto può essere impiegato, oltre che in combinazione con la chitarra elettronica descritta, anche con altri sistemi di amplificazioni Hi-Fi. ★

Questo articolo è stato redatto in collaborazione con la Philips-ELCOMA; per ulteriori informazioni sul progetto e sui materiali occorrenti, rivolgersi alla redazione di Radiorama.

Distributori autorizzati della Philips-Elcoma

Filiale di TORINO

BRUNI & SPIRITO - Via Lamarmora 13, ALESSANDRIA
CARROZZINO AUGUSTO - Via Giovannetti 49 R, GE/
SAMPIERDARENA
CARTER DI DURANDO - Via Saluzzo 11 bis, TORINO
DI SALVATORE & COLOMBINI - Piazza Brignole 10 R,
GENOVA
RACCA GIANNI - Corso Adda 7, VERCELLI

Filiale di PADOVA

FORNIRAD - Via Cologna 10, TRIESTE
OREL - Via Cas. Ospital. Vec. 6, VERONA
OREL - Piazza A. De Gasperi 41, PADOVA
OREL - Viale Torino 16/18/20, VICENZA
OREL - Piazza Matteotti 6, TREVISO
OREL - Viale Rovereto 65, TRENTO
OREL - Viale G. Leopardi 23/25, UDINE
PINOS FLLI - Viale Trieste 3, PORTOGRUARO (VE)
RADIOF. VENETE - Via E. Degli Scrovegni 5, PADOVA

Filiale di MILANO

COPEA - Via Solferino 31, INVERUNO (MI)
CORTEM - Piazza Repubblica 24, BRESCIA
FEN - Viale Volta 54, NOVARA
FERT - Via Anzani 52, COMO
GALBIATI - Via Lazzaretto 17, MILANO
MONTANARI & COLLI - Viale Libertà 99, PAVIA
PIOPPI ROBERTO - Via C. Noè 32, GALLARATE (VA)
SINTOLVOX - Via Priv. Asti 12, MILANO
TELCO - Piazza Marconi 3/A, CREMONA
TELERADIOPRODOTTI - Piazza E. Filiberto, BERGAMO
VIRTEC - Via Copernico 8, MILANO

Filiale di FIRENZE

AGLIETTI & SIENI - Viale S. Lavagnini 54, FIRENZE
CALEO ANTONIO - Via Crispi 5, PISA
RADIO PARTI - Via V. Veneto 39, LA SPEZIA
RADIOPRODOTTI - Piazza Stazione 7/10, FIRENZE

Filiale di BOLOGNA

CAPISANI ALBERTO - Via della Luna 9, FERRARA
MARI ERMANNINO - Via E. Casa 1, PARMA
PARMEGGIANI F LLI - Via Verdi 3, MODENA
PELLICIONI LUIGI - Via Val d'Aposa 7, BOLOGNA

RADIORICAMBI MATTARELLI - Via del Piombo 4,
BOLOGNA

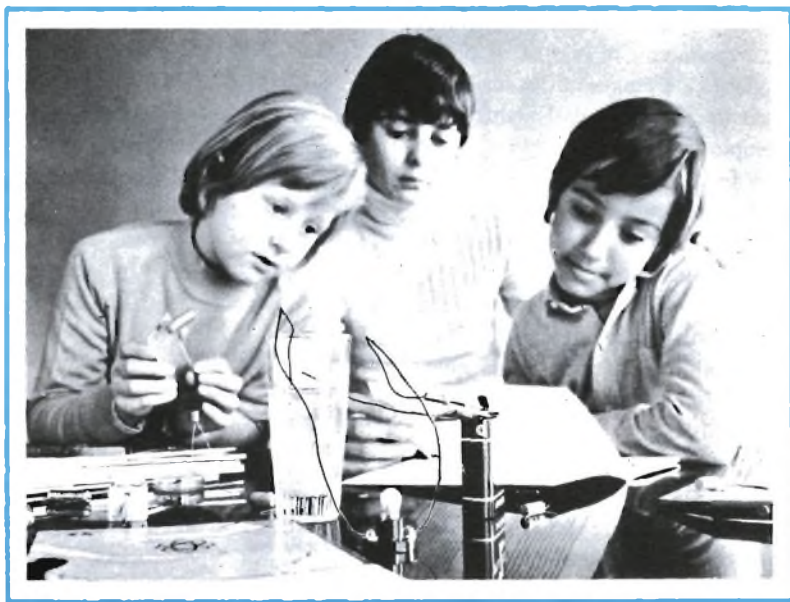
Filiale di ROMA

A.R.T. DI VITTORI - Via L. da Vinci 8, VITERBO
CONSORTI DANTE - Via G. Cesare 74, ROMA
DE DOMINICIS CAMILLO - Via Trieste 6, TORTORETO
LIDO (TE)
DE DOMINICIS - Via G. Bruno 45, ANCONA
DI FAZIO SALVATORE - Corso Trieste 1, ROMA
MASTROGIROLAMO UGO - Via C. Romani 3, VELLETRI (ROMA)
PASTORELLI GIUSEPPE - Via dei Conciatori 36, ROMA
RADIO ARGENTINA - Via Torre Argentina 47, ROMA
RUBEO ALDO - Via F. Stilonico 111, ROMA
TIMMI FILIPPO - Via Castrense 22/23, ROMA
TITI GIUSEPPE - Via Fologorella 52, CIAMPINO MARINO (ROMA)
VIPA DI PAGANINI - Via XX Settembre 47 E, PERUGIA

Filiale di NAPOLI

AGNETI & AGNETO - Via C. Porzio 81, NAPOLI
ANGOTTI FRANCESCO - Via N. Serra 56, COSENZA
ARTEL - Via Boggiano 31, BARLETTA (BA)
BERNASCONI - Via G. Ferraris 66, NAPOLI
BUONO VINCENZO - Corso Garibaldi 4, POTENZA
CICCIOU' DEMETRIO - Via Arcovito 65, REGGIO CALABRIA
DANZA MARIA CONCETTA - Via Leonida 39, TARANTO
ELETTRONICA S.n.c. - Via C. Ruggero 17, CATANIA
MOSCUZZA - Corso Umberto I 46, SIRACUSA
RADIOF. LAPESCHI - Via Acquaviva 1, NAPOLI
RADIOF. RICCIARDI - Corso Trieste 193, CASERTA
RATVEL DI LA GIARA - Via Mazzini 136, TARANTO
RIEL - Via G. B. Lulli 54/56, PALERMO
SESSA FELICIA - Via Posidonina 71/A, SALERNO
TELEDOMUS - Via V. Veneto 201, CATANIA
TELERADIO PIRO - Via Arenaccia 51, NAPOLI
TELETECNICA DEL REGNO - Via Roma 50, NOCERA INFERIORE (SA)

ELETTRONICA



scienza o magia?

Due fili in un bicchiere d'acqua e... la lampadina si accende.

È opera di un mago? No.

Potrà essere opera vostra quando avrete esplorato a fondo i misteri di una scienza affascinante: **l'ELETTRONICA.**

Chi, al giorno d'oggi, non desidera esplorare questo campo?

Addentratevi dunque nei segreti dell'elettronica sotto la guida della **SCUOLA RADIO ELETTRA**, che propone oggi un nuovo, interessante Corso per corrispondenza: **SPERIMENTATORE ELETTRONICO.**

Tutti possono trovare nel Corso innumerevoli spunti di passatempo o di specializzazione futura.

Genitori, insegnanti, amici vedranno con sorpresa i ragazzi ottenere un'ottima preparazione tecnico-scientifica, senza fatica e divertendosi, grazie alle **16 appassionanti lezioni del Corso SPERIMENTATORE ELETTRONICO**

Queste, arricchite da **250 componenti**, permettono di compiere più di **70 esperimenti** e di realizzare apparecchi di alta qualità (fra gli altri, un organo elettronico, un interfono, un ricevitore MA, un giradischi) che **resteranno di proprietà dell'Allievo.**

E non c'è pericolo di scosse elettriche: tutti i circuiti funzionano con bassa tensione fornita da batterie da 4,5 volt.

Richiedete oggi stesso, senza alcun impegno da parte vostra, più ampie e dettagliate informazioni sul CORSO SPERIMENTATORE ELETTRONICO.

Scrivete alla



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/33

Tel. (011) 674432

MONTERETE TRA L'ALTRO



UN ORGANO
ELETTRONICO

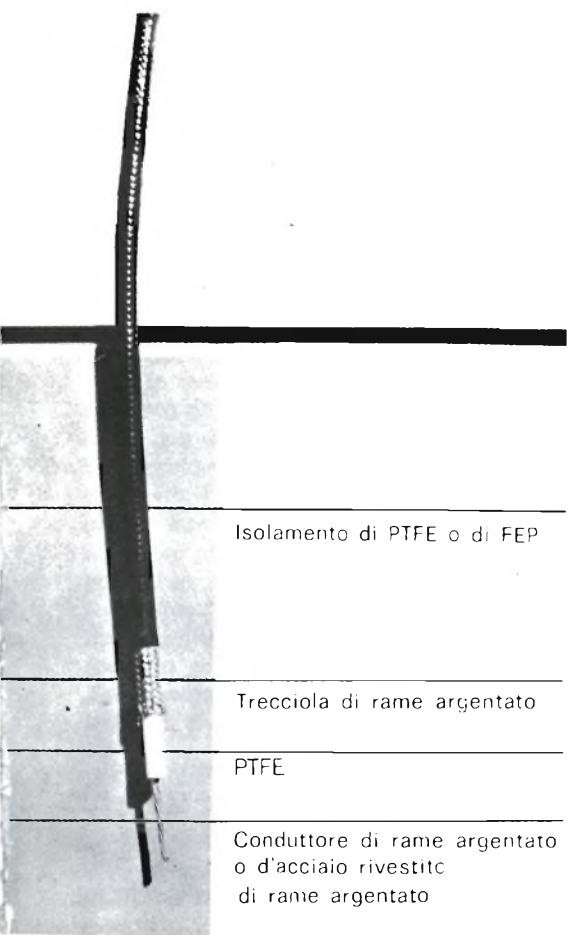


UN
RICEVITORE MA

Cavi coassiali con dielettrico in PTFE

La Tygadure Division of Fothergill & Harvey Ltd. di Littleborough (Inghilterra), rappresentata in Italia dai f.lli Lanza s.a.s., via Sarnico, 24060 Predore, ha prodotto una nuova serie di cavi coassiali per radiofrequenza con impiego del PTFE (politetrafluoroetilene) come dielettrico e del PTFE o del fluorocarbonio FEP (fluoroetilenepropilene) similare per l'isolamento esterno.

Cavo coassiale in PTFE per radiofrequenza, spellato all'estremità per mostrarne le parti componenti.



I cavi sono costruiti in sedici misure che rispondono alla Norma Militare Statunitense MIL-C-17 ed in sei misure che rispondono alla Norma Britannica BS 2316. Il conduttore interno è di rame argentato o d'acciaio rivestito di rame argentato; quello esterno è di rame argentato intrecciato. La Casa costruttrice fornisce pure una pubblicazione di dieci pagine con tutti i particolari sulle caratteristiche fisiche ed elettriche per ogni misura, con dimensioni e prestazioni in misure metriche ed inglesi.

I principali particolari di un cavo di tipo medio della serie (Norma MIL-C-17, Misura RG187A/U) sono:

Diam. est.	2,67 mm
Peso nominale	16,45 kg/km
Potenza nom. max.	480 kW a 100 MHz, che scende a 190 kW a 1.000 MHz
Tensione RF max.	1.200 V
Attenuazione nom.	0,33 dB/m a 100 MHz, che sale a 0,79 dB/m a 1000 MHz.

I cavi sono impiegati in tutte le applicazioni (particolarmente in quelle di carattere militare ed aerospaziale) in cui l'attrezzatura d'alta frequenza si trova a fronteggiare severe condizioni ambientali, particolarmente nei casi in cui si devono mantenere caratteristiche stabili di rendimento lungo una vasta gamma di temperatura.

Il politetrafluoroetilene ha una gamma di temperature d'esercizio da -75°C a 260°C , entro i cui limiti le caratteristiche dielettriche rimangono praticamente immutate. Ha una bassa costante dielettrica (2,10) ed un basso fattore di potenza (inferiore a 0,0002), unitamente ad un'alta resistenza dielettrica (1.000 V mil = 400.000 V/cm, breve durata). Non è influenzato dai lubrificanti, dai liquidi idraulici e dai combustibili per velivoli e razzi. La gamma di temperatura d'esercizio del FEP va da -70°C a 200°C .

I cavi rivestiti di PTFE sono normalmente bianchi, quelli di FEP marrone, ma la Società fornisce anche altri colori. Con un trattamento facoltativo d'incisione, si preparano le superfici per l'incapsulamento.



Nuovi riduttori per dispositivi di trasmissione

Due nuovi dispositivi di trasmissione con riduttori a demoltiplicazione prestabilita, uno ad ingranaggi, l'altro a comando epicicloidale con una corona di sfere, sono stati realizzati ultimamente dalla ditta inglese Jackson Brothers Ltd. (concessionaria per l'Italia G.B.C. Italiana, corso Buenos Ayres 59, Milano).

Il riduttore epiciclico per impieghi pesanti (fig. 1), del diametro esterno di soli 58 mm, fornisce una demoltiplicazione di 6 : 1 con una coppia di uscita limite di 7 kg/cm (oltre la quale avviene uno slittamento interno). Gli alberi di entrata e d'uscita sono disposti coassialmente ed il dispositivo non è soggetto a gioco. Gli alberini e le altre parti mobili sono temperati e rettificati. Il dispositivo è principalmente destinato alla regolazione manuale o meccanica accurata di condensatori variabili di grandi dimensioni, per esempio nelle radio-trasmittenti. Può essere pure utilizzato in numerose altre applicazioni, per la trasmissione



Fig. 1

missione e demoltiplicazione di 6 : 1 tra l'entrata e la guaina isolante montata frontalmente per alloggiare un indice. Questo, in tal modo, si sposta di 240° per un movimento di 180° del condensatore, oppure di 360° per un mo-

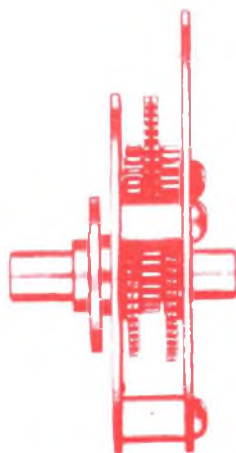
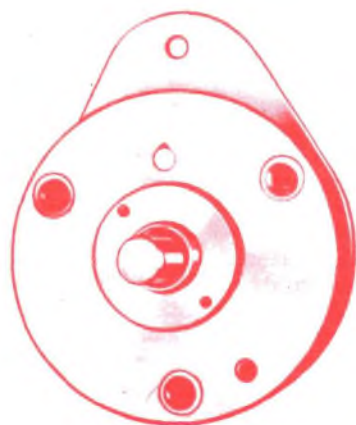


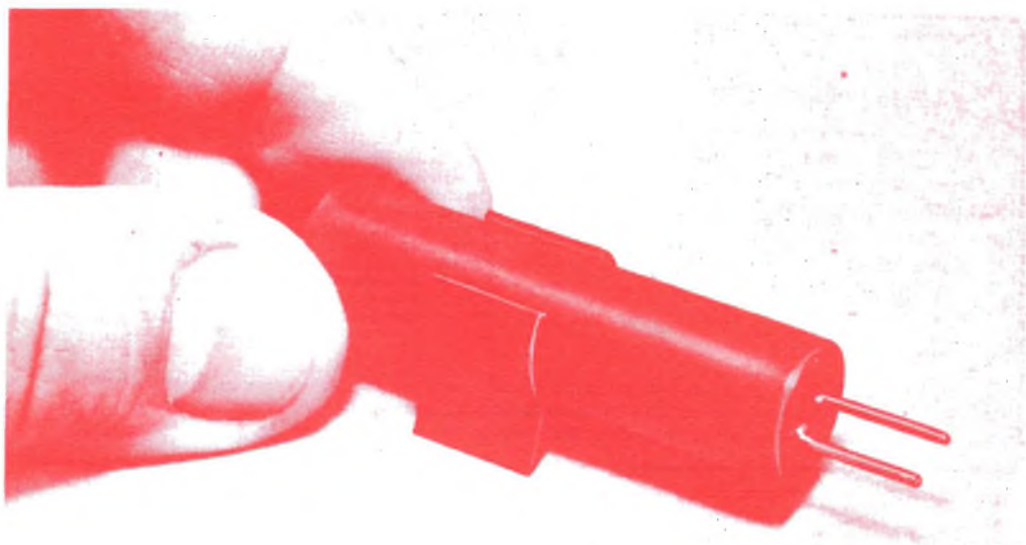
Fig. 2

continua ed intermittente in piccoli meccanismi. Il dispositivo di trasmissione ad ingranaggi G.6 (illustrato nella fig. 2, in grandezza naturale), per la regolazione di condensatori variabili e di potenziometri, fornisce due uscite, entrambe coassiali all'entrata, demoltiplicazione di 8 : 1 tra l'entrata e la componente di tra-

missione di 270° di un potenziometro, permettendo così di effettuare una taratura più precisa.

Un innesto a frizione funzionante con una coppia di uscita di 1 kg/cm impedisce il sovraccarico senza influenzare la taratura dell'indice.





ELEMENTO SENSIBILE ALL'UMIDITÀ

Permette di rivelare la presenza di liquidi di ogni tipo, in qualsiasi luogo.

La rivelazione di perdite o di travasamenti in qualsiasi sistema che comporti lo spostamento o l'immagazzinamento di un liquido non è così semplice come sembra, a meno che non si intenda spendere una discreta somma di denaro. I dispositivi di rivelazione disponibili sul mercato sono sempre piuttosto costosi, ed il loro prezzo dipende dal numero di componenti impiegati nella realizzazione dell'apparecchiatura. Invece, l'elemento sensibile all'umidità descritto in questo articolo può essere costruito con una spesa abbastanza limitata. Tale elemento sensibile è il centro di un sistema di rivelazione efficiente e sicuro. Il costo del segnalatore esterno e dei componenti l'alimentatore varierà dipendentemente dal modo in cui l'elemento sensibile viene usato.

Le applicazioni dell'elemento sensibile all'umidità sono numerosissime. Esso può rivelare perdite d'acqua in acquari, cantine, battelli, congelatori, umidificatori, sistemi di innaffia-

mento, scaldacqua, ecc; può inoltre localizzare l'umidità nel legname, nei silos od in qualsiasi materiale immagazzinato, suscettibile di essere danneggiato dall'umidità. Un'altra importante applicazione consiste nel rivelare la condensazione nei serbatoi di carburante, perchè in questo elemento non vi è potenza sulle punte del probe (nemmeno quando è attivato), e quindi non sussiste pericolo di un'esplosione. Una delle migliori caratteristiche di questo elemento sensibile consiste nel fatto che non assorbe potenza quando è in funzione, pronto cioè a segnalare l'umidità. Ciò rende possibile l'uso di batterie per l'indicatore lontano, in zone di difficile accesso. L'elemento non è sensibile alla tensione, per cui la tensione di alimentazione può variare anche del 25% senza influenzare negativamente il suo funzionamento. Un certo numero di elementi sensibili può essere collegato ad un pannello centrale di controllo per sorvegliare una vasta zona.

MATERIALE OCCORRENTE

C1 = condensatore miniaturizzato da 0,01 μ F
 R1, R2 = resistori da 22 k Ω - 0,5 W
 SCR1 = diodo controllato al silicio (General Electric C103Y* oppure Motorola 2N4441**)

Tubo in plastica, basetta perforata, fili a prova di corrosione, cavetto, miscela di chiusura, stagno e minuterie varie

* I componenti della General Electric sono distribuiti in Italia dalla Eurelettronica S.r.l., via Mascheroni 19, 20145 Milano. Per il Piemonte rivolgersi a R. Naudin, via Broni 4, 10126 Torino.

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

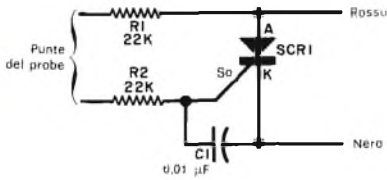


Fig. 1 - L'elemento sensibile all'umidità è un semplice circuito che entra in funzione molto rapidamente. Collegamenti colorati indicano la polarità della tensione continua applicata: rosso per il positivo, nero per il negativo. Può anche essere alimentato da tensione alternata.

Teoria del progetto del circuito - Il circuito dell'elemento sensibile all'umidità è visibile nella fig. 1. Quando vi è umidità tra le punte del probe, una bassa tensione positiva risulta applicata, tramite i due resistori, tra il conduttore rosso e la porta del diodo controllato al silicio. Questa tensione porta in conduzione il diodo e determina la comparsa di una resistenza molto bassa tra i due conduttori dell'alimentazione.

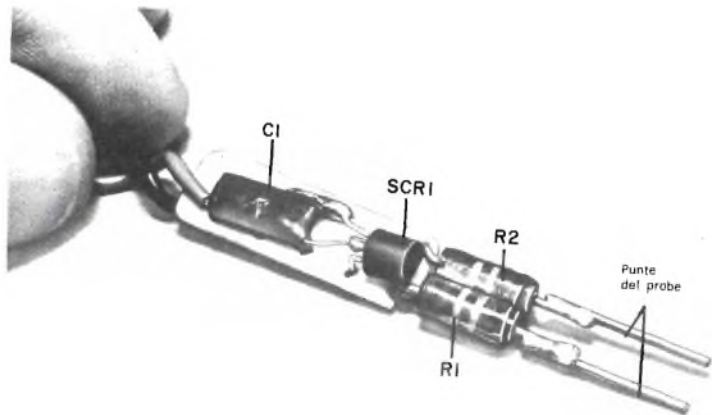
Quando un alimentatore adatto ed un dispositivo d'allarme sono collegati ai conduttori dell'alimentazione, come si vede nella fig. 2-a, l'allarme viene azionato non appena il diodo controllato al silicio passa in conduzione.

Il diodo usato in questo elemento sensibile funziona nelle migliori condizioni con una tensione di alimentazione compresa tra 6 V e

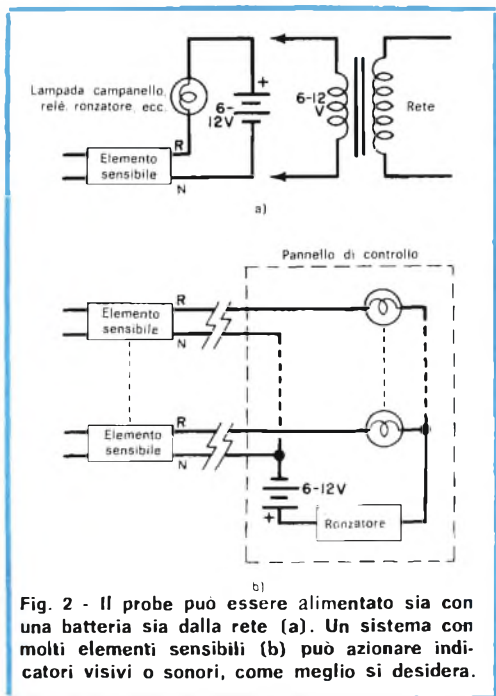
18 V. La massima corrente assorbita dal diodo controllato al silicio quando è in conduzione risulta di circa 800 mA.

Per l'alimentazione si può usare una tensione sia continua sia alternata. Se si usa una tensione continua, si può interrompere la conduzione del diodo controllato al silicio (con il probe lontano dall'umidità) staccando per breve tempo l'alimentazione. Se si usa tensione alternata (va bene un trasformatore per i filamenti a 6 V oppure a 12 V) la conduzione del diodo cessa automaticamente quando il probe è lontano dall'umidità e la forma d'onda della tensione alternata passa per lo zero.

Costruzione - L'elemento sensibile può essere sistemato in qualsiasi tipo di tubo di plastica non troppo largo.



La basetta con il circuito deve entrare esattamente nel tubo di plastica. Le punte del probe sono costituite dai terminali dei resistori, per l'impiego in un'atmosfera non corrosiva, o da fili a prova di corrosione, di corta lunghezza.



Tagliate un pezzo di basetta perforata di lunghezza minore di quella del tubo di plastica che intendete usare e di larghezza esattamente sufficiente per introdurlo nel tubo. Montate i componenti su questa basetta, in modo



Vista della faccia inferiore della basetta di plastica dell'elemento sensibile, che mostra come i terminali dei componenti sono saldati insieme sia per realizzare il circuito sia per assicurare un solido montaggio dell'insieme.

che soltanto un terminale di entrambi i resistori sia connesso alla basetta stessa (ved. figure). Se l'elemento sensibile deve essere usato in un'atmosfera corrosiva, accorciate i terminali liberi di R1 e R2 e saldate a ciascuno di questi terminali un pezzo di Monel (o di altro tipo di filo non corrodibile) lungo da 20 mm

a 25 mm. Per l'uso in un'atmosfera non corrosiva, i terminali liberi dei resistori si possono lasciare lunghi come sono; essi costituiscono le punte del probe.

Collegate un conduttore rosso ed un conduttore nero di lunghezza opportuna ai punti adatti sulla basetta. Si può usare un connettore per collegare l'elemento sensibile ai conduttori, che possono essere anche piuttosto lunghi, necessari per raggiungere l'alimentatore ed il pannello di controllo.

Introducete la basetta finita nel tubetto di plastica, in modo che le due punte fuoriescano di circa 20 mm. Collegate l'elemento sensibile al circuito di prova mostrato nella fig. 2-a e toccate le due punte del probe con le punte inumidite delle vostre dita. L'allarme deve entrare in azione quando si stabilisce il contatto. Dopo aver constatato che il probe funziona, staccatelo dal circuito di prova e chiudete entrambe le estremità del tubo con paraffina, ceralacca, o qualsiasi altra sostanza non conduttrice, reperibile in commercio, che indurisca costituendo una chiusura ermetica per i liquidi.

Messa in funzione Montate l'elemento sensibile, usando un fissatore adatto, in modo che le punte del probe si trovino nella zona che interessa: sentina di un battello, zona prossima al pavimento di una cantina, vicino alla

sommità di un serbatoio, o qualsiasi altro posto in cui occorra rivelare la presenza di umidità o di liquido. Il circuito della fig. 2-b mostra come collegare un certo numero di elementi sensibili ad un pannello di controllo. Si può usare un indicatore sia visivo sia sonoro, oppure entrambi. ★

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 5/33
10126 Torino

dolci 6 93





argomenti sui TRANSISTORI

Molti pescatori pensano che i pesci siano incuriositi ed accorrono quando uno strano rumore compare improvvisamente nell'acqua. Da anni molti sperimentatori hanno costruito il cosiddetto "richiamo per i pesci", che normalmente è costituito da un semplice generatore audio e da un piccolo altoparlante, racchiusi in un contenitore a tenuta d'acqua e calati in profondità.

Alcuni ritengono che questo apparecchio sia indispensabile, mentre altri non sono d'accordo. Tuttavia, se volete provare, vi segnaliamo il generatore di tono a due transistori (NPN 2N3565 oppure BF154), il cui schema è mostrato nella *fig. 1*. Regolando i due potenziometri, si produce un'ampia varietà di suoni, fra i quali anche quello che attrarrà il pesce. Naturalmente, l'apparecchio deve essere protetto mediante un contenitore impermeabile all'acqua.

Convertitore c.c. senza trasformatore

Poiché molti circuiti integrati reperibili in commercio richiedono una doppia alimentazione in corrente continua, riteniamo che il circuito convertitore c.c.-c.c. senza trasformatore (*fig. 2*) possa interessare coloro che si occupano di apparecchiature mobili, per il cui funzionamento è preferibile usare una sola batteria.

Il convertitore è costituito sostanzialmente da un circuito interruttore in corrente continua e da un normale raddrizzatore duplicatore di tensione. Dallo schema si vede che un generatore di segnali ad onda quadra, costituito, ad esempio, da un multivibratore a circuito integrato, è usato per comandare il transistor Q1 tramite il diodo D1 di accoppiamento. La polarizzazione di base per Q1 è fornita da R1, mentre R2 e R3 costituiscono rispettivamente il carico di collettore e di emettitore.

Comandati da Q1, i transistori Q2 e Q3, unitamente al diodo D2, si comportano come un semplice interruttore di livello alto, sviluppando un segnale ad onda quadra con un'am-

piezza da picco a picco praticamente uguale alla tensione continua di alimentazione.

Il segnale ad onda quadra, prelevato tramite C1 per eliminare la componente continua, è convertito in una tensione continua di polarità opposta dal circuito raddrizzatore e duplicatore di tensione comprendente D3, D4 e C2 (in unione con C1). Il condensatore C2 serve anche per il filtraggio. La tensione continua così ottenuta può essere usata direttamente per alimentare un altro circuito oppure, volendo, può essere stabilizzata dal regolatore di tensione costituito dal resistore in serie R5 e dal diodo zener Z1.

Poiché richiede pochi componenti, il convertitore c.c.-c.c. può essere montato su una tavoletta perforata o su un adatto circuito stampato ed usato quale alimentatore secondario di tensione continua.

I tipi di semiconduttori ed i valori dei componenti non sono molto critici, purché i transistori ed i diodi siano in grado di essere attraversati dalle dovute correnti di carico e di sopportare le tensioni relative. Tuttavia, per ottenere un ottimo funzionamento ed il massimo rendimento, conviene usare un segnale di comando simmetrico, scegliendo i valori dei componenti in modo che Q2 e Q3 siano portati in saturazione ed all'interdizione alternativamente ad ogni semiciclo. La frequenza di comando non è critica, ma è preferibile usare segnali con frequenza dell'ordine dei kilohertz (ad esempio, da 2 kHz a 6 kHz) per migliorare il filtraggio. I condensatori C1 e C2 dovrebbero avere una capacità alquanto elevata, da 100 μF a 400 μF .

Il circuito "gyrator"

Denominato "gyrator" perché svolge una funzione elettrica analoga a quella di un giroscopio meccanico, il circuito illustrato nella *fig. 3* ha l'interessante proprietà di riuscire a trasformare un'impedenza di carico nella sua equivalente elettrica duale. Ad esempio, un condensatore di carico (ZL) collegato alla sua uscita, appare come un'indut-

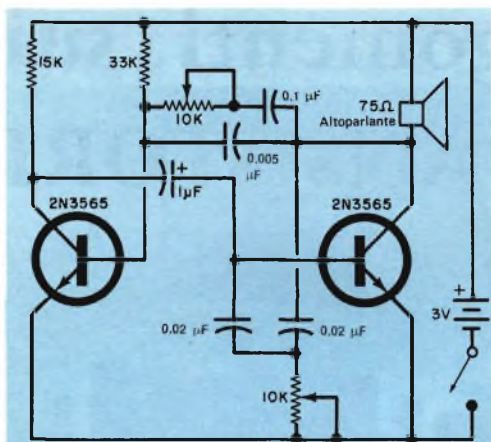


Fig. 1 - Schema del generatore di tono a due transistori, utilizzabile quale richiamo per i pesci. Regolando i potenziometri, si cambia il suono.

tanza ad alto Q ai terminali d'entrata del circuito. Il principio di questo circuito era noto da molto tempo, ma in passato era stato relativamente poco usato a causa della sua complessità e del gran numero di componenti richiesti per il suo funzionamento. Tuttavia, con l'attuale disponibilità di circuiti integrati lineari a basso costo, il circuito può ormai essere usato praticamente in varie apparecchiature, come sistemi di filtri attivi, ricevitori ed amplificatori sintonizzati.

Dallo schema si vede che la base del circuito consiste in due amplificatori accoppiati tra loro, collegando l'uscita di ciascuno all'entrata dell'altro.

Un amplificatore (IC1) è del tipo che non inverte il segnale, mentre l'altro (IC2) è del tipo invertitore, producendo uno sfasamento di 180° tra i suoi segnali d'entrata e d'uscita. Durante il funzionamento, il segnale d'uscita provenien-

te dal primo amplificatore è applicato all'impedenza di carico Z_L collegata all'uscita. Se tale impedenza è un condensatore, la corrente di carico risulta in anticipo di 90° rispetto alla tensione. Quando questo segnale viene applicato all'amplificatore IC2 invertitore, che provoca un ulteriore sfasamento di 180°, la corrente che si ottiene all'uscita risulta in ritardo di 90° rispetto alla tensione applicata inizialmente all'entrata, simulando così il comportamento elettrico di un elemento induttivo.

In pratica, gli amplificatori usati nel circuito devono essere assolutamente stabili sia con un guadagno unitario sia con un fattore di reazione attiva uguale al loro guadagno diretto.

Inoltre, essi devono permettere la scelta tra l'uscita invertita e quella non invertita ed avere impedenze d'entrata e d'uscita molto alte. Un certo numero di circuiti integrati in commercio riunisce questi requisiti.

Circuiti nuovi - Progettato per l'uso come regolatore di velocità dei motori universali a bassa potenza del tipo usato nelle macchine per cucire, nei mescolatori, nei frullatori ed in apparecchi elettrodomestici similari, il circuito visibile nella *fig. 4-a* è stato tratto dal manuale tecnico della G.E., dedicato al diodo controllato al silicio tipo C106.

Secondo la G.E., il circuito può essere usato per sostituire direttamente i regolatori del tipo a reostato ed è adatto per qualsiasi motore universale (c.a./c.c.) che richieda non più di 1,5 A. A differenza di molti semplici circuiti di controllo con diodo controllato al silicio, questa versione comprende un dispositivo di reazione dipendente dalla velocità per assicurare una coppia adeguata a tutte le velocità volute.

Durante il funzionamento, la rete RC, comprendente R1, C1 e R2, fornisce una tensione

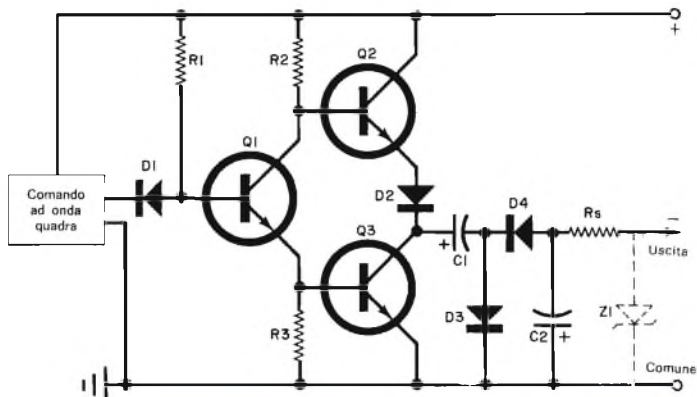


Fig. 2 - Questo circuito convertitore c.c.-c.c. senza trasformatore è utile per le apparecchiature mobili, quando si desidera avere una sola batteria. Esso è sostanzialmente un circuito interruttore in corrente continua, con un circuito raddrizzatore e duplicatore di tensione.

regolabile di riferimento sovrapposta alla tensione continua dovuta al diodo D1. Queste due tensioni vengono applicate, tramite il diodo D2, alla porta del diodo controllato al silicio, come un segnale di comando, ma la tensione di riferimento risulta bilanciata nei confronti della porta dalla forza controelettromotrice residua del motore, riportata indietro da C2.

Se il motore rallenta a causa di un aumento del carico, diminuisce la sua forza controelettromotrice, permettendo così alla tensione di riferimento di portare in conduzione il diodo controllato al silicio un po' prima, durante ciascun ciclo della tensione alternata. In tal modo viene fornita al motore una potenza maggiore per compensare l'aumento di carico, e di conseguenza la velocità del motore riprende il suo valore precedente.

Poiché impiega componenti poco costosi, il regolatore di velocità può essere realizzato con una piccola spesa. Ad eccezione del potenziometro lineare R2, i resistori possono essere da 0,5 W, mentre entrambi i condensatori elettrolitici sono del tipo da 50 V.

Poiché né la disposizione dei componenti né la stesura dei collegamenti risultano critiche, il circuito del regolatore può essere realizzato su una basetta perforata, su un piccolo telaio, oppure su un circuito stampato. Naturalmente, il diodo controllato al silicio deve essere montato su una piastra di raffreddamento e devono essere rispettate tutte le polarità della tensione continua. Se uno spazio adeguato è disponibile nell'apparecchio che si vuole controllare, il circuito del regolatore può esservi sistemato quale diretto sostituto del vecchio controllo; in caso contrario, il regolatore può essere realizzato separatamente in una piccola scatola di plastica od anche di metallo, opportunamente isolata. Il circuito per il controllo di volume a distanza, mostrato nella *fig. 4-b*, rappresenta una delle molteplici, possibili applicazioni di un unico nuovo componente, presentato recentemente dalla Motorola. Indicato quale attenuatore elettronico tipo MFC6040, il nuovo dispositivo è un circuito integrato monolitico al silicio, realizzato in un contenitore di plastica munito di sei terminali, comprendente dieci transistori N-P-N, tre diodi, diciotto resistori ed un condensatore integrato. Esso può fornire un guadagno di tensione di 13 dB ed ha un campo di attenuazione che si estende fino a 90 dB. Il massimo valore efficace della tensione del segnale d'entrata è 0,5 V, mentre la sua risposta in frequenza arriva intorno a qualche megahertz.

Dallo schema si vede che il circuito MFC6040 (IC1) è controllato dal potenziometro R1, il quale ha in parallelo il condensatore C2 per

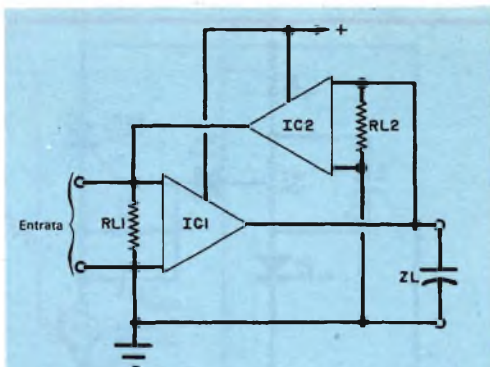


Fig. 3 - Il concetto del "gyrator" è usato per trasformare un'impedenza di carico nella sua equivalente elettrica. La rete è formata da due amplificatori ciascuno dei quali ha l'uscita collegata con l'entrata dell'altro amplificatore.

derivare a massa i segnali in alternata.

Il condensatore C1 serve a bloccare la componente continua all'entrata, mentre C3 provvede ad eliminare l'alta frequenza. È necessario un alimentatore che fornisca una tensione continua di 18 V.

In pratica, il circuito si può usare come stadio amplificatore/attenuatore in un sistema amplificatore di potenza od in un amplificatore audio.

Poiché il potenziometro di controllo R1 agisce soltanto su tensioni continue, si può disporlo anche ad una certa distanza dall'amplificatore vero e proprio, collegandolo ad esso con un normale cavetto bipolare.

Essendo estremamente versatile, il circuito MFC6040 può essere comandato da un segnale a tensione continua prodotto esternamente, come pure da un componente resistivo. Ciò permette di utilizzare il dispositivo in amplificatori per compressione ed espansione od in sistemi per il controllo automatico di guadagno in bassa frequenza.

Combinandolo con un'adatta rete che agisca sulla frequenza, il dispositivo può anche servire per realizzare un controllo di tono a distanza.

Adatto per l'uso in oscilloscopi ad alta frequenza, in apparecchiature video, in cerca-segnali, in ricevitori, in contatori ed in altri tipi di apparecchi di prova e di comunicazione, il circuito amplificatore a larga banda mostrato nella *fig. 5* è stato studiato dalla RCA per illustrare una tipica applicazione del suo circuito integrato tipo CA3018. Realizzato in un contenitore TO-5 a 12 piedini, il CA3018 è un dispositivo monolitico comprendente quattro transistori N-P-N al silicio su un unico supporto.

Dei quattro transistori usati, due sono indi-

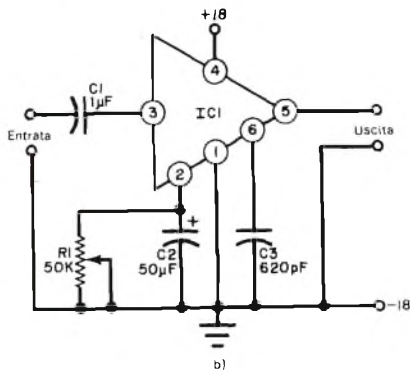
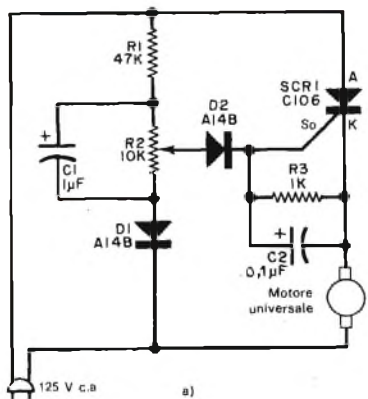


Fig. 4 - Il circuito mostrato in a) fa uso di un diodo controllato al silicio per la regolazione della velocità di un motore universale a bassa potenza. Il circuito mostrato in b) impiega un nuovo attenuatore elettronico a circuito integrato in un controllo di volume a distanza, con un guadagno che si aggira sul valore di 13 dB.

pendenti, mentre gli altri due hanno in comune il terminale di base dell'uno e di emettitore dell'altro.

Secondo la RCA, l'amplificatore ha una curva di risposta piatta entro 3 dB da 800 Hz a 32 MHz, e fornisce un guadagno di 49 dB alla frequenza centrale. Le sue caratteristiche di guadagno rimangono praticamente inalterate da -55°C a 125°C . L'uscita massima dell'amplificatore, con un'alimentazione in tensione continua di 6 V, è tra 2 V e 3 V, mentre la sua estensione dinamica gli permette di ricevere segnali d'entrata compresi tra $20\ \mu\text{V}$ (valore da picco a picco) e 4 mV (valore efficace).

Nel suo insieme, l'amplificatore è sostanzialmente costituito da due stadi accoppiati in continua, con ciascun stadio formato da una coppia a collettore comune o ad emettitore comune. Nella fig. 5 si vede che il segnale d'entrata è inviato, tramite il condensatore

C1 che blocca la componente continua, allo stadio Q1 ad emettitore comune, il quale, a sua volta, è accoppiato direttamente allo stadio Q2 a collettore comune. Il resistore R2 costituisce il carico per il collettore di Q1, mentre R5 costituisce il carico per l'emettitore di Q2.

La stabilizzazione del primo stadio è ottenuta per mezzo della reazione dovuta al resistore R4, dal quale eventuali componenti alternate giungono a massa attraverso C2. Il segnale d'uscita di Q2 è accoppiato direttamente allo stadio Q3 ad emettitore comune, che comanda lo stadio d'uscita Q4 a collettore comune. Il resistore R6 costituisce il carico per il collettore di Q3, mentre la tensione di polarizzazione è dovuta al resistore di emettitore R7, ai cui capi è collegato il condensatore C3 che permette di stabilizzare tale tensione in alternata ed in continua è data da R3, che riduce il guadagno per avere una maggior larghezza di banda. Infine, R8 costituisce il carico per l'emettitore di Q4.

Nel circuito sono usati componenti convenzionali. Tutti i resistori sono del tipo da 0,5 W, mentre i condensatori possono essere di tipo ceramico ad alta capacità oppure del tipo a carta; se si preferisce, è anche possibile impiegare condensatori elettrolitici di buona qualità. Sebbene né la disposizione dei componenti né la stesura dei collegamenti risultino critiche, è tuttavia opportuno montare il circuito tenendo presenti gli accorgimenti pratici che si adottano per il cablaggio in alta frequenza.

Essendo discretamente versatile, il circuito può essere modificato abbastanza facilmente per ottenere particolari prestazioni. Ad esempio, la sua risposta alle basse frequenze è determinata in primo luogo dai valori di C1, C2 e C3, mentre le sue caratteristiche in alta frequenza, ed il guadagno dipendono dai valori dei resistori di carico e di reazione (R3 e R4).

Prodotti nuovi - La RCA ha prodotto cinque nuovi tipi di MOS-FET a doppia porta isolata, contenenti circuiti che proteggono la porta integrata nei confronti di eventuali danni provocati da transienti esterni. Tutti i cinque dispositivi sono del tipo a rarefazione con canale N, e sono stati progettati per l'impiego quali amplificatori e mescolatori in VHF. I numeri di questi tipi vanno da 40819 a 40823.

La Motorola ha prodotto una nuova serie di raddrizzatori al silicio da 6 A, racchiusi in un contenitore in plastica e con i terminali disposti assialmente. Indicati come serie

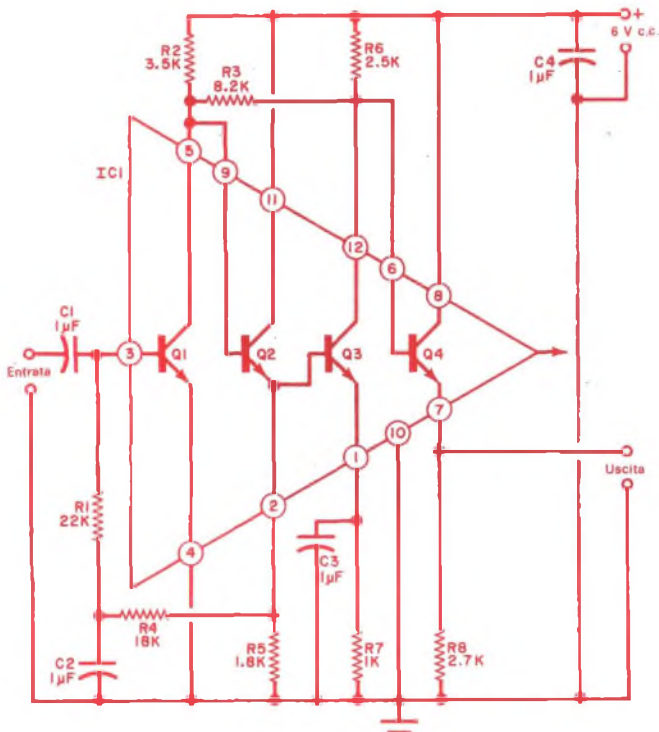


Fig. 5 - Circuito amplificatore a larga banda, che impiega un nuovo circuito integrato a quattro transistori per fornire un guadagno di 49 dB. La risposta è intorno a 3 dB da 800 Hz a 32 MHz.

MR751, i nuovi raddrizzatori hanno i seguenti quattro valori della tensione inversa di picco di lavoro: 100 V, 200 V, 400 V e 600 V. Avendo una caduta di tensione diretta di 0,9 V massimi ed una corrente inversa di soli 0,25 mA massimi alle tensioni continue indicate per esse, le nuove unità sono caratterizzate dalla capacità di sopportare picchi di corrente di 400 A.

Dalla Motorola giunge anche notizia di un nuovo gruppo di circuiti integrati TTL a funzione complessa. Si tratta dei decodificatori a porta MC4038P e MC4040P, del generatore e rivelatore in codice Hamming MC4041P e del generatore di caratteri a sette segmenti MC4039P. Tutti questi quattro dispositivi sono derivati dalla memoria per 128 bit XC-170 della Motorola e sono elettricamente compatibili con tutti gli altri elementi MTTL. Caratteristiche comuni ai circuiti sono una dissipazione di potenza totale da 200 mW a 240 mW per ciascun elemento, una capacità d'uscita minore di 7 pF ed uscite capaci di fornire una corrente continua di 20 mA. Tutti i dispositivi sono forniti in contenitori plastici con 16 piedini, disposti in doppia fila.

La Fairchild ha pubblicato due nuovi interessanti manuali. Uno è un libretto di circa cento pagine che descrive i transistori della

ditta montati nel contenitore plastico TO-92. Oltre a fornire i dati d'impiego ed una guida per la scelta dei settantacinque transistori disponibili nel contenitore TO-92, il libretto descrive anche i procedimenti di costruzione e di progetto, includendo foto delle linee di montaggio ad alta automazione della ditta, foto che illustrano le tecniche di produzione, dal montaggio della piastrina e dalla saldatura dei terminali alla chiusura della custodia ed al collaudo finale.

Il secondo manuale è un libretto a colori che contiene i dati relativi a più di centocinquanta funzioni circuitali, formanti la completa linea TTL della ditta. Intitolato "La famiglia TTL della Fairchild", il manuale comprende dati di progetto relativi a circuiti logici, memorizzatori e compositi per applicazioni normali, a bassa potenza e ad alta velocità. Comprende inoltre una sezione commerciale, tabelle di carico e schemi delle connessioni. Infine, è pure inclusa una grande tavola a colori su cui sono elencati tutti i dispositivi TTL della Fairchild.

La International Rectifier ha annunciato una nuova serie di diodi controllati al silicio a rapido innesco per tensioni da 600 V a 1200 V e con una corrente media di 250 A. Disponibili in tre tipi di contenitori, provvisti di vite di fissaggio e con la base piana, la nuova

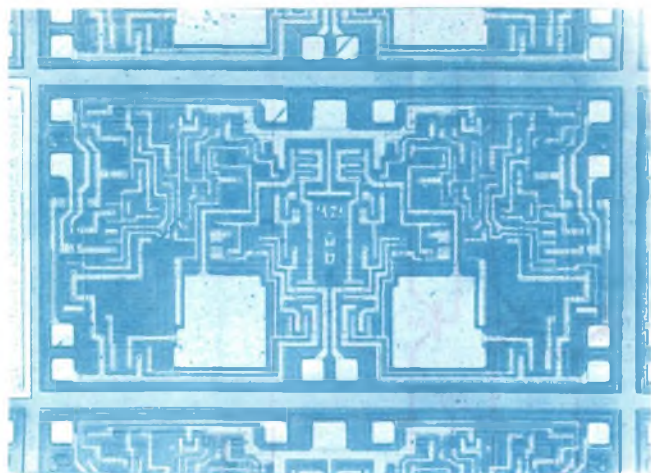


Fig. 6 - Nuovo amplificatore operazionale per impieghi professionali S.G.S. mod. L147.

serie dei diodi controllati al silicio 250 RM della IR è concepita per applicazioni nel campo degli invertitori, dei comandi per motori a corrente alternata, dei carichi induttivi che richiedono diodi di scarica, dei carichi costituiti da lampade ad incandescenza, del riscaldamento ad induzione e per simili impieghi industriali e commerciali.

La TRW Semiconduttori ha prodotto due nuovi tipi di microcircuiti amplificatori RF a larga banda, il CA800 ed il CA600. L'amplificatore CA800 ha una larghezza di banda estesa da 5 MHz a 500 MHz e fornisce un guadagno di 25 dB. Si tratta di un circuito integrato ibrido in film sottile con guadagno a larga banda, destinato per l'uso in sistemi radio e di strumentazione a 50 Ω . Alimentato con una tensione continua di 28 V, può fornire una potenza d'uscita non modulata di 400 mW.

Progettato per l'uso specifico nei sistemi di antenna TV centralizzata a 75 Ω , l'altro amplificatore, tipo CA600, può fornire un guadagno di 28 dB su una banda estesa da 40 MHz a 300 MHz, quando viene alimentato con una tensione continua di 24 V. Questo dispositivo può anche fornire un'uscita di 46 mV con una modulazione incrociata di - 57 dB ed una distorsione di seconda armonica di - 66 dB. Entrambi gli amplificatori impiegano un circuito in classe A e sono montati su una piastra di raffreddamento in alluminio che serve anche quale distanziatore per il montaggio su circuiti stampati.

La S.G.S., Società Generale Semiconduttori, ha recentemente aggiunto alla sua gamma di amplificatori operazionali un nuovo prodotto destinato al settore degli impieghi professionali. Questo nuovo dispositivo, denominato L147 (fig. 6), consiste in una coppia di

amplificatori operazionali ed è stato concepito in particolare per quelle applicazioni nelle quali è necessario ridurre al massimo lo spazio occupato, il peso ed il numero dei componenti.

È caratterizzato, inoltre, da un basso consumo e da una separazione dei canali migliore di 120 dB. Questa prestazione è stata ottenuta disponendo i componenti corrispondenti dei due circuiti in zone isoterme.

Ognuno degli amplificatori consiste a sua volta di due stadi: un differenziale di ingresso ad alto guadagno ed un pilota ad alto guadagno con uscita in classe AB. Ciascuna uscita è protetta, con un circuito limitatore di corrente, tanto dal cortocircuito verso massa quanto verso l'alimentazione.

Un condensatore MOS integrato nel circuito garantisce una pendenza della curva di risposta in frequenza pari a 20 dB per decade (6 dB per ottava), assicurando così la stabilità per tutte le applicazioni, ad anello chiuso. L'amplificatore L147 non richiede, perciò, componenti esterni per la compensazione di frequenza.

L'elevato guadagno di tensione (tipicamente 200.000) ed una vasta gamma di tensioni di alimentazione assicurano a questo dispositivo eccellenti prestazioni negli impieghi come integratore, sommatore ed in generale in tutte le applicazioni a controreazione più o meno spinta.

La possibilità di accettare anche elevate tensioni a "modo comune" e l'assenza di "latch-up" rendono questo dispositivo particolarmente adatto per impieghi come trasferitore di tensione. Inoltre, il dispositivo può venire usato con tensioni differenziali di ingresso fino a ± 30 V. Il contenitore è del tipo dual-in line plastico. ★

Miscelatore a due canali UK 890

CARATTERISTICHE TECNICHE

Ingressi ad alta impedenza:	470 k Ω
Ingressi a bassa impedenza:	10 k Ω
Impedenza di uscita:	$\div 2$ k Ω

In questo articolo è descritto un mixer a due canali, il quale dispone di due ingressi ad alta impedenza e di due ingressi a bassa impedenza, particolarmente utile in tutti quei casi in cui sia necessario mescolare due segnali provenienti da due sorgenti di bassa frequenza diverse. Il dispositivo è reperibile, in scatola di montaggio, presso i distributori G.B.C.



L'AMTRON, proseguendo nel suo intento di mettere a disposizione dei tecnici e dei radioamatori una serie di apparecchi di uso pratico e funzionali, specialmente per quanto concerne l'alta fedeltà, ha realizzato la scatola di montaggio UK 890, mediante la quale è possibile costruire in brevissimo tempo un interessante mixer per i segnali di bassa frequenza, che provengano da sorgenti differenti.

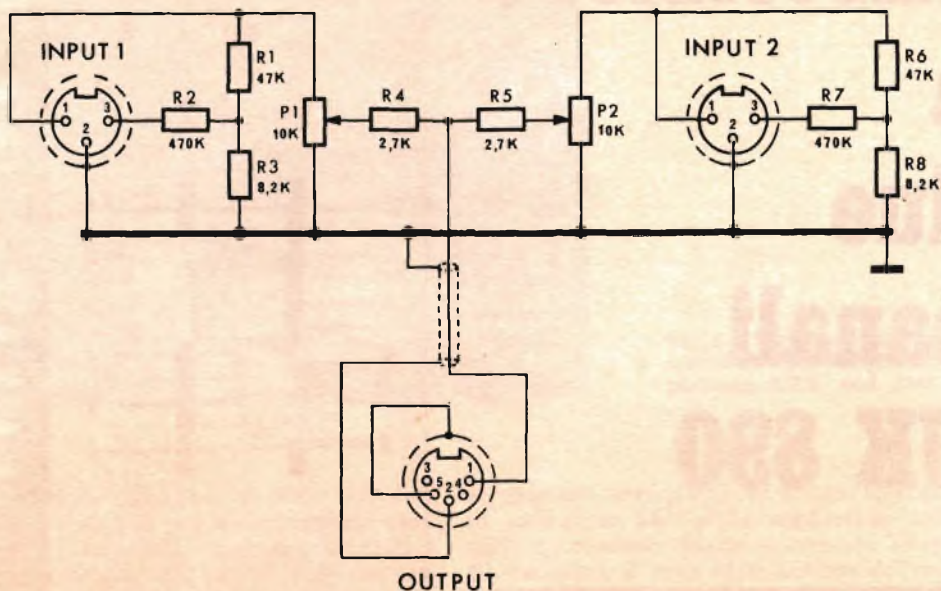


Fig. 1 - Schema elettrico del miscelatore a due canali UK 890.

MATERIALE OCCORRENTE

R4, R5	= resistori a strato di carbone da 2,7 k Ω - 0,33 W, 5%
R1, R6	= resistori a strato di carbone da 47 k Ω - 0,33 W, 5%
R2, R7	= resistori a strato di carbone da 470 k Ω - 0,33 W, 5%
R3, R8	= resistori a strato di carbone da 8,2 k Ω - 0,33 W, 5%
P1, P2	= potenziometri a cursore da 10 k Ω B

2 prese per circuito stampato in politene, 1 spina volante, 6 ancoraggi per circuito stampato, 1 squadretta di fissaggio, 2 piastrine antipolvere per potenziometro, 1 circuito stampato, 1 terminale semplice ad occhiello, 1 mobiletto, 1 mascherina frontale, 2 tasti per potenziometri, 2 viti da 2,6 MA x 6, 2 dadi da 2,6 MA, 3 viti autofilettanti da 2,2 x 5, 4 viti da 2,6 MA x 4 t.c., 1 piastrina schermo, cavetto schermato (50 cm), trecciola bianca (15 cm), trecciola verde (15 cm), filo nudo \varnothing 0,7 mm (10 cm), confezione stagno.

Si tratta di un dispositivo della massima utilità che permette, ad esempio, di commentare contemporaneamente un pezzo musicale, o qualsiasi altro avvenimento, dosando accuratamente i livelli dei due segnali, che possono provenire da microfoni, fono-rivelatori, registratori od altri apparecchi del genere.

Ovviamente, l'UK 890 può anche essere impiegato per inserire una musica di sottofondo o qualsiasi altro tipo di modu-

lazione e per creare altresì quei particolari effetti di evanescenza in uso nella moderna tecnica audiofonica.

Lo schema elettrico, illustrato nella *fig. 1*, è talmente semplice che non necessita di spiegazioni particolari; si tratta, infatti, di un miscelatore in cui si fa uso di due partitori resistivi, perfettamente identici, dei quali fanno parte i resistori R1 da 47 k Ω , R2 da 470 k Ω , R3 da 8,2 k Ω , R4 da 2,7 k Ω ed il potenziometro a cursore P1 da

10 k Ω per quanto riguarda il primo ingresso (INPUT 1), ed i resistori R6, R7, R8, R5 ed il potenziometro P2, aventi valori corrispondenti ai precedenti, per il secondo ingresso (INPUT 2).

Le prese d'ingresso del mixer si adattano alla maggior parte degli apparecchi attualmente in commercio, essendo del tipo corrispondente alle norme DIN. Lo stesso ragionamento è valido per lo spinotto di uscita, che è protetto da un involucro isolante.

Montaggio - Il montaggio del miscelatore UK 890 è estremamente facile e si riduce alla saldatura dei terminali di pochi componenti ed al fissaggio del circuito stampato al contenitore. Comunque, tali operazioni sono rese ancor più semplici dalla riproduzione serigrafica e fotografica del circuito stampato (fig. 2) e da alcuni esplosi di montaggio.

Le varie fasi di montaggio dovranno essere effettuate nel seguente ordine.

1^a Fase - Montaggio del circuito stampato.

- Inserire e saldare i terminali (pin), contrassegnati nella serigrafia con le lettere "A" e "B", ai quali in seguito dovranno essere saldati i conduttori che vanno al potenziometro P1.
- Inserire e saldare i terminali (pin), contrassegnati nella serigrafia con le lettere "E" e "F", ai quali in seguito dovranno essere saldati i conduttori che vanno al potenziometro P2.
- Inserire e saldare i terminali "D" e "C" ai quali, in seguito, dovrà essere saldato il cavetto di uscita che fa capo allo spinotto.
- Inserire e saldare i terminali dei resistori R1 e R6 da 47 k Ω , R2 e R7 da 470 k Ω ,

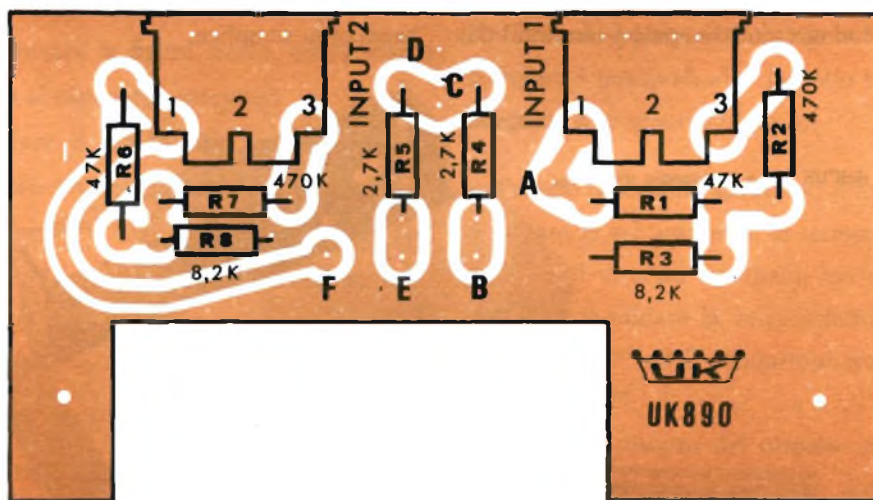


Fig. 2 - Rappresentazione serigrafica del circuito stampato e dei componenti montati su esso.

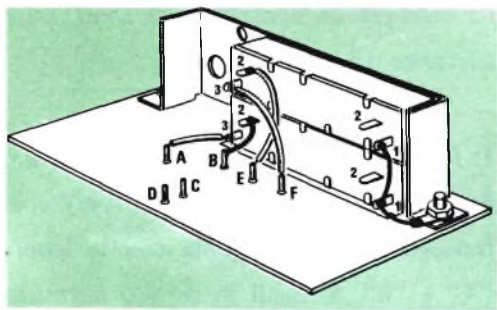


Fig. 3 - Montaggio e collegamenti dei terminali dei potenziometri del valore di 10 kΩ ciascuno.

R3 e R8 da 8,2 kΩ, R4 e R5 da 2,7 kΩ, in modo che il corpo dei resistori appoggi sulla piastrina del circuito stampato.

Procedere nel lavoro con la massima attenzione, allo scopo di non invertire fra loro i vari resistori ed, in modo particolare, quelli da 47 kΩ con gli altri da 470 kΩ.

- Montare le due prese d'ingresso "INPUT 1" e "INPUT 2", come è indicato nella fig. 2. Esse dovranno essere disposte verticalmente, ed a contatto con il circuito stampato, con le prese rivolte verso l'esterno. Saldare al circuito stampato i terminali del-

le prese, dopo averli accorciati nella giusta lunghezza.

- Saldare al terminale "B" uno spezzone di filo nudo lungo circa 1 cm; al terminale "A" uno spezzone di filo ricoperto lungo 1,5 cm ed ai terminali "E" e "F" due spezzoni di filo ricoperto lunghi circa 3 cm.

2ª Fase - Montaggio dei potenziometri.

- Montare sulla squadretta di supporto i due potenziometri P1 e P2, da 10 kΩ ciascuno, come indicato nella fig. 3, fissandoli mediante quattro viti da 2,6 MA x 4.

Tra la superficie esterna della squadretta e la testa delle viti dovranno essere inserite le due piastrine antipolvere, come è mostrato nella fig. 4.

- Fissare la squadretta di supporto dei potenziometri al circuito stampato, mediante due viti da 2,6 MA x 6, inserendo fra la vite ed il dado del lato sinistro (visto anteriormente), e come indicato nella fig. 5, un capocorda semplice.

Aspetto dell'UK 890 a montaggio ultimato.



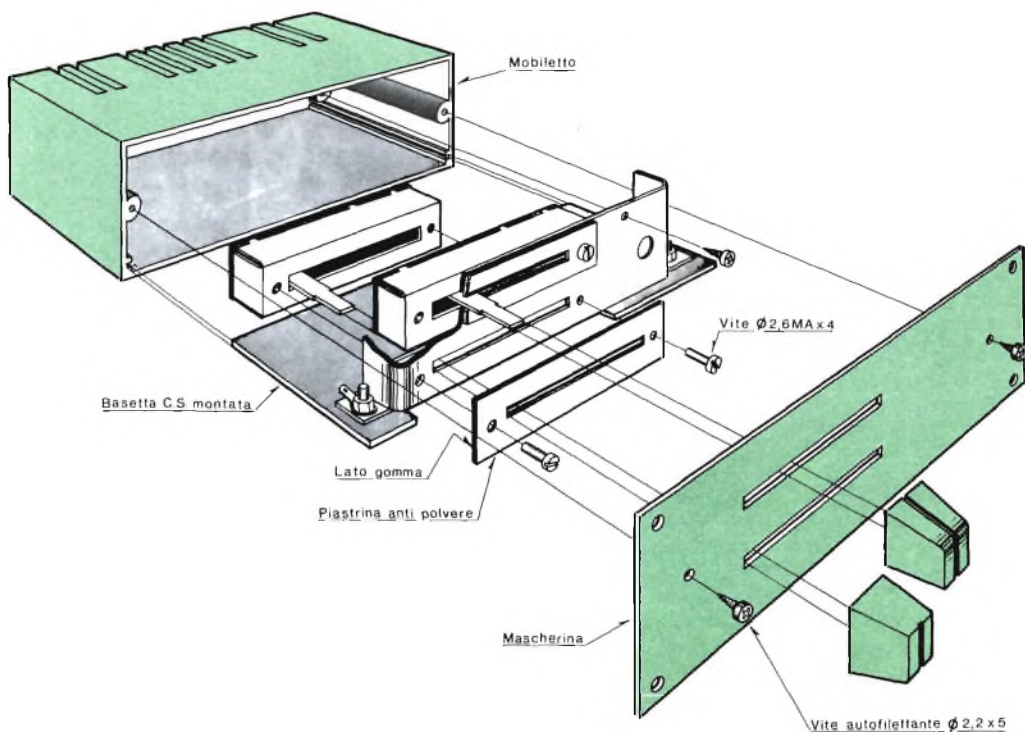


Fig. 4 - Esploso di montaggio dell'UK 890.

- Collegare fra loro i due terminali dei potenziometri contrassegnati nella fig. 3 con il numero "1", mediante uno spezzone di filo di rame nudo, la cui parte inferiore, come mostra la figura stessa, dovrà essere saldata al capocorda semplice.

- Saldare il conduttore, proveniente dal terminale "A" del circuito stampato e quello proveniente dal terminale "B", ai terminali "3" e "2" del potenziometro inferiore, ed i conduttori provenienti dai terminali "E" e "F" ai terminali "2" e "3" del potenziometro superiore.

Eseguite le suddette operazioni, il cablaggio del circuito può essere considerato ultimato.

3ª Fase - Montaggio del contenitore.

- Saldare il cavetto coassiale di uscita al relativo spinotto, attenendosi a quanto indicato nella fig. 6.

Nel caso di apparecchi con ingressi diversi, collegare i terminali allo spinotto in modo adeguato al rispettivo ingresso.

- Passare il cordone attraverso il mobiletto e saldare le sue estremità ai terminali "D" e "C" del circuito stampato, avendo l'accortezza di saldare la calza schermante al terminale "D" ed il conduttore centrale al terminale "C".

Disporre al disopra del circuito stampato l'apposito schermo e fissarlo allo stesso mediante saldatura, come è indicato nella fig. 5.

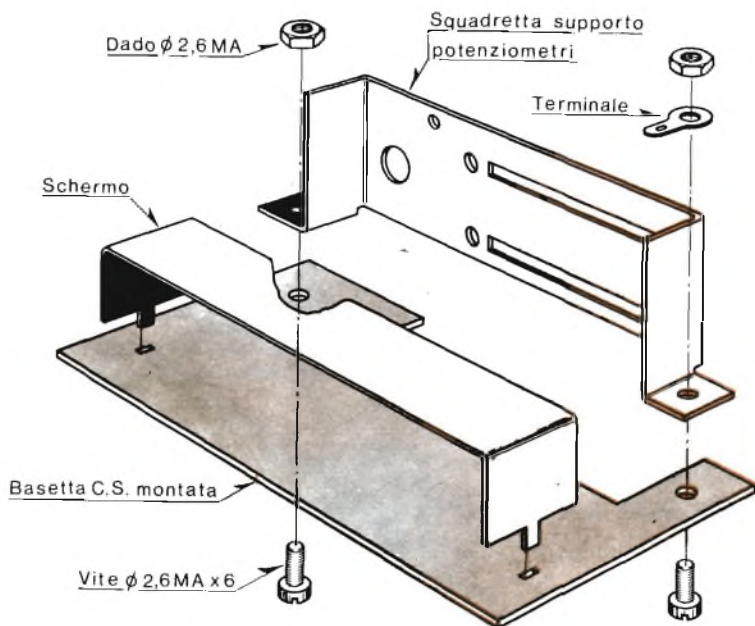


Fig. 5 - Disposizione e fissaggio mediante saldatura dell'apposito schermo e della squadretta di supporto dei potenziometri sopra il circuito stampato.



Fig. 6 - Saldatura del cavetto coassiale di uscita al relativo spinotto.

- Infilare nelle apposite guide del mobiletto il circuito stampato.
- Fissare la mascherina al mobiletto utilizzando le due viti autofilettanti da 2,2 x 5 (fig. 4).
- Fissare ai cursori dei due potenziometri le relative manopole.

Ultimate le suddette operazioni, il montaggio del miscelatore è da ritenersi concluso. Naturalmente, non è necessaria alcuna operazione di messa a punto e, pertanto, il miscelatore può essere collegato immediatamente agli apparecchi di cui si desidera effettuare il mixaggio. ★

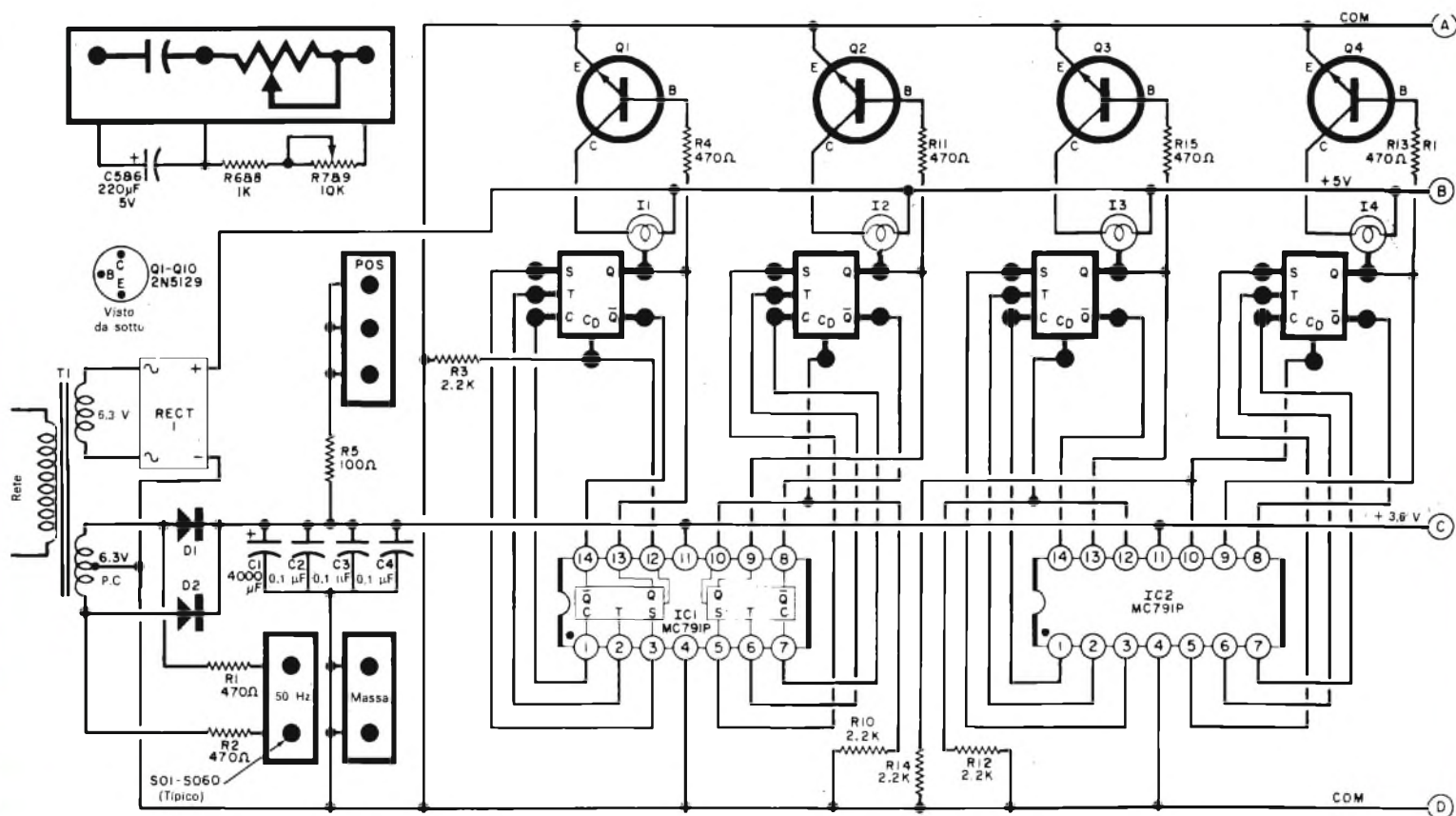


Il microlaboratorio logico numerico

*Permette di imparare facilmente come funzionano
i circuiti numerici*

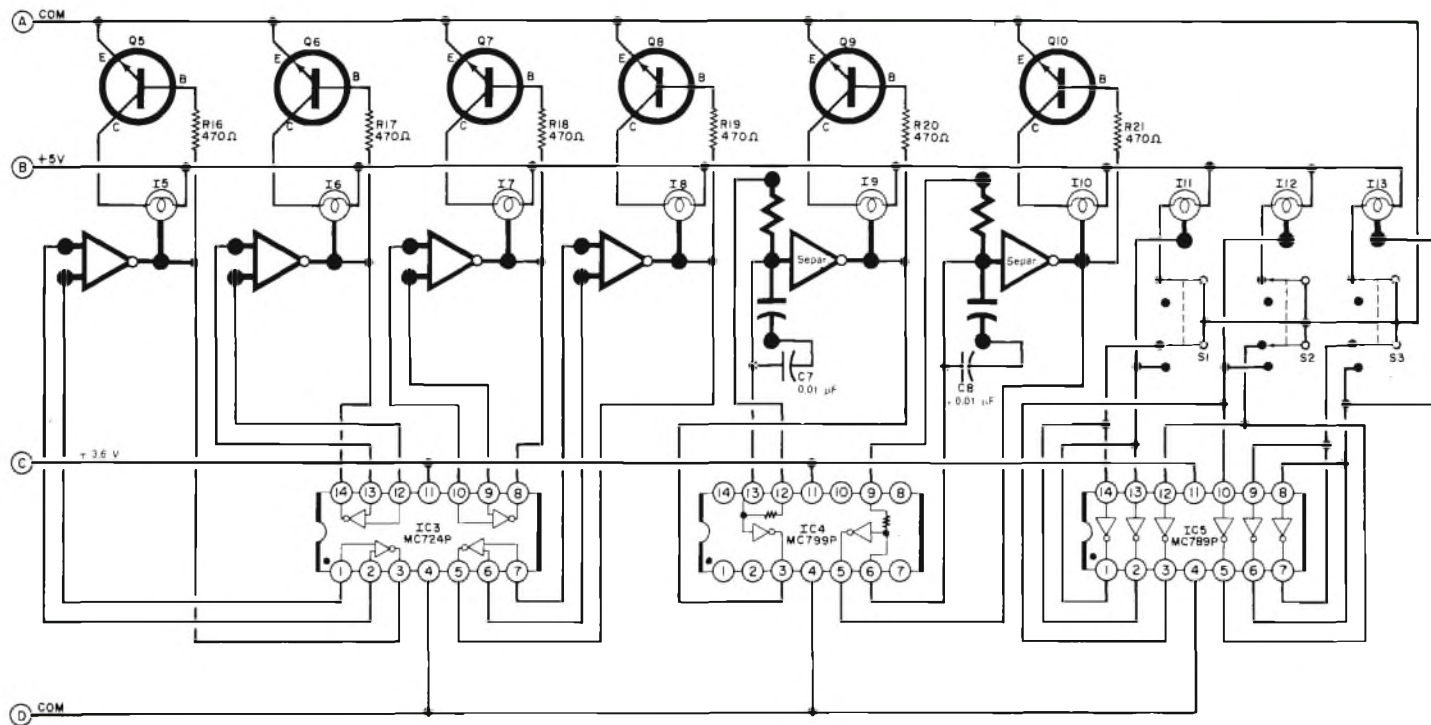
La logica numerica viene applicata in un gran numero di montaggi sperimentali e di strumenti usati tutti i giorni in laboratorio; però, nonostante che i circuiti logici numerici siano tanto comuni, i loro principi non sempre sono ben compresi. Per ovviare a questa situazione, potrete costruire il microlaboratorio logico numerico che presentiamo, un apparato perfezionato che vi consentirà di verificare, senza difficoltà e rapidamente, tutti i principi basilari della logica numerica. Esso può anche essere usato a scopo di insegnamento e dimostrativo.

Il microlaboratorio può pure servire come strumento universale per prove numeriche o per la ricerca di guasti, in quanto offre funzioni varie come contatti senza rimbalzo, controlli di stato, monitori, soglie a tempo di precisione ad un colpo, sincronizzatori ed oscillatori ciclici. Anche se, per renderlo compatibile con la maggior parte dei montaggi descritti nella nostra rivista, il microlaboratorio è stato progettato per usare la logica resistore-transistore (RTL), può essere facilmente adattato per funzionare con sistemi a logica diodo-transistore (DTL), a logica transistor-transi-



● Terminali sul pannello

Fig. 1 - Lo schema completo del microlaboratorio è qui rappresentato in due parti; i punti A, B, C e D di ogni metà sono collegati insieme. I circuiti logici, lo schema ed i terminali del pannello frontale sono rappresentati con linee spesse. Queste linee si riferiscono alle funzioni che si svolgono entro i circuiti integrati ed ai collegamenti esterni.



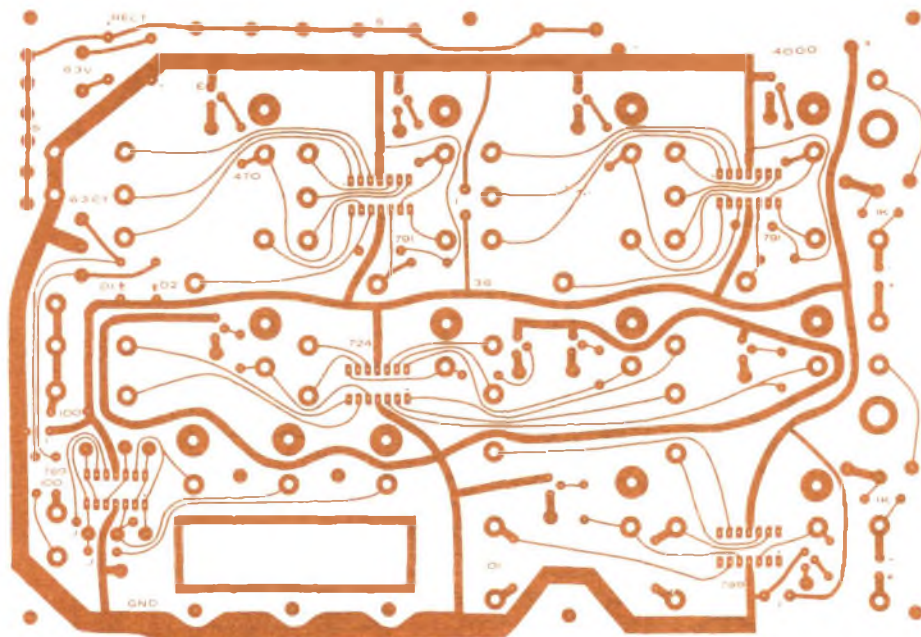


Fig. 2 - Circuito stampato rappresentato in metà grandezza. Il sistema migliore per ottenere il disegno in grandezza naturale consiste nell'usare metodi fotografici.

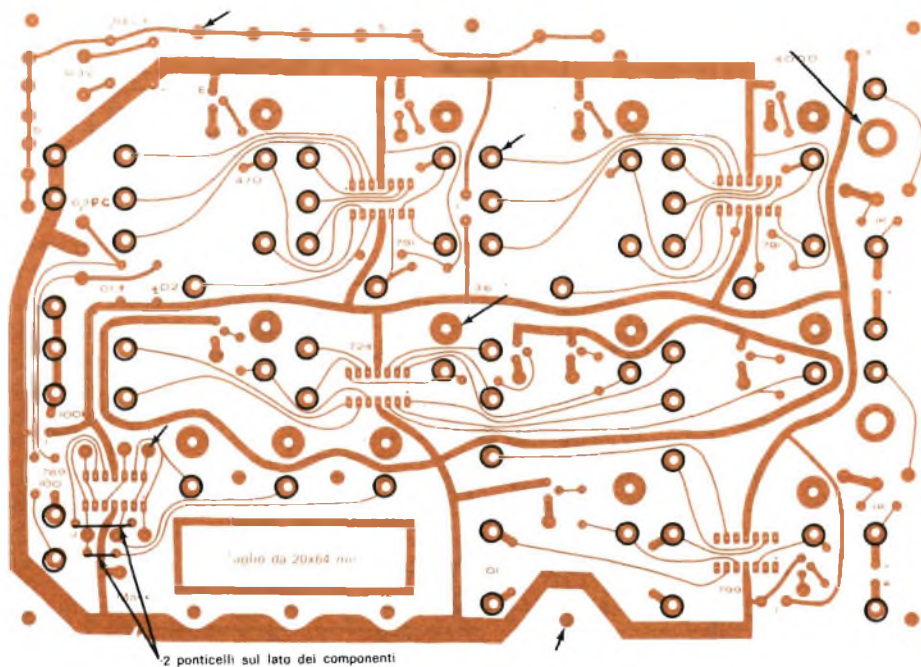


Fig. 3 - I cerchietti indicano la posizione dei terminali. L'apertura rettangolare in basso è per gli interruttori. Si notino i ponticelli nell'angolo in basso a sinistra.

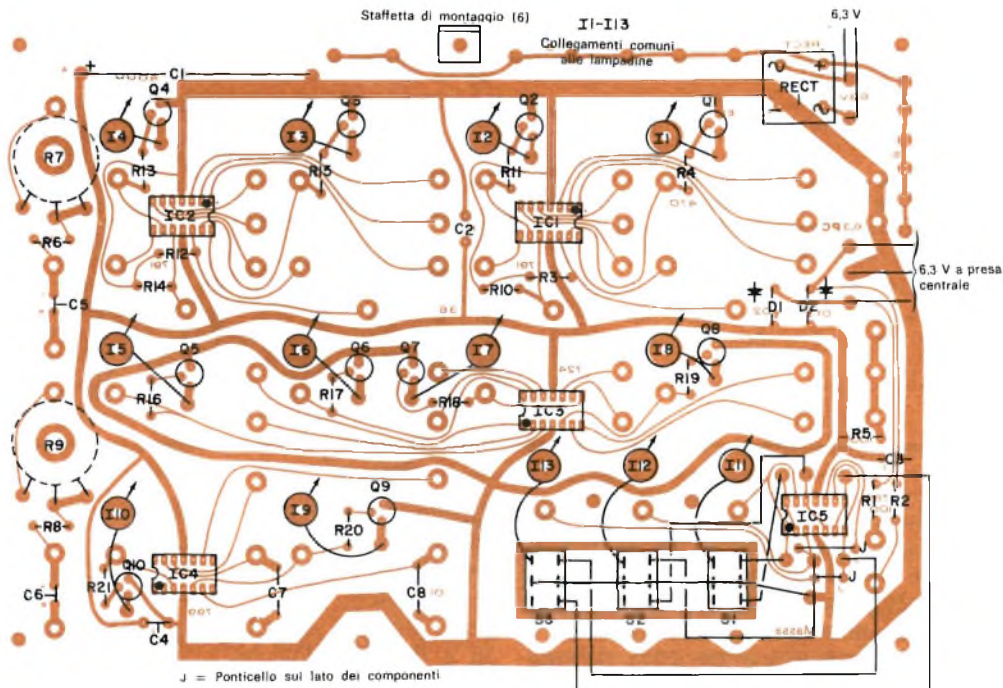


Fig. 4 - Montando i componenti sul circuito stampato, si faccia la massima attenzione al giusto orientamento dei terminali. I collegamenti agli interruttori passano attraverso il taglio praticato nel circuito stampato (chiaramente visibile nello schema in basso a sinistra).

store (TTL), o Utiligic.

Il microlaboratorio comprende quattro flip-flop JK, quattro soglie a due entrate, due separatori e tre interruttori meccanici senza rimbalzo e può essere usato in più di cento esperimenti logici basilari. Ogni blocco logico ha la sua propria lampadina spia di lettura che indica lo stato della sua uscita e per ogni blocco i collegamenti di alimentazione e di massa sono permanenti ed opportunamente fuggati. Usan-

do il microlaboratorio basta fare i collegamenti logici con semplici fili già previsti allo scopo, che non necessitano di saldature e sono facili da attaccare e da togliere. Sul pannello frontale sono disponibili tre tipi di segnali di entrata: una tensione positiva di valore costante, la rete a 50 Hz che può essere opportunamente condizionata per pilotare i blocchi logici e tre eccitatori condizionatori che possono essere usati come pulsanti od interruttori a

MATERIALE OCCORRENTE

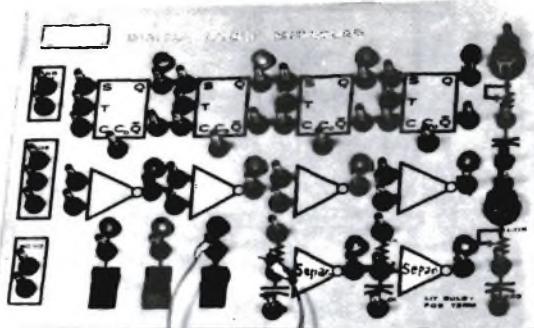
- C1 = condensatore elettrolitico da 4.000 μ F - 6 V
- C2, C3, C4 = condensatori ceramici a disco da 0,1 μ F - 10 V
- C5, C6 = condensatori elettrolitici da 220 μ F - 6 V
- C7, C8 = condensatori Mylar da 0,01 μ F - 50 V
- D1, D2 = diodi raddrizzatori al silicio da 1 A - 25 V (Motorola 1N4001 o BY114 opp. 5A1) *
- I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8
- I9, I10, I11, I12, I13 = lampadine spia da 5 V - 50 mA con relative gemme colorate (3 verdi, 4 blu, 2 rosse, 4 arancione)
- IC1, IC2 = flip-flop doppio JK (Motorola MC-791P) *
- IC3 = soglia quadra a due entrate (Motorola MC724P) *
- IC4 = separatore doppio (Motorola MC799P) *
- IC5 = invertitore esagonale (Motorola MC789P) *
- Q1, Q2, Q3, Q4, Q5,
- Q6, Q7, Q8, Q9, Q10 = transistori 2N5129 opp. Motorola 2N5220 *

- R1, R2, R4, R11, R13, da R15 a R21 = resistori da 470 Ω - 0,25 W
- R3, R10, R12, R14 = resistori da 2,2 k Ω - 0,25 W
- R5 = resistore da 100 Ω - 0,25 W
- R6, R8 = resistori da 1 k Ω - 0,25 W
- R7, R9 = potenziometri lineari da 10 k Ω
- RECT 1 = raddrizzatore a ponte da 1 A - 25 V
- S1, S2, S3 = interruttori doppi
- T1 = trasformatore per filamenti; secondari: 6,3 V - 0,5 A, 6,3 V - 0,5 A con presa centrale

Pannello frontale, terminali per circuito stampato, gommini, scatola di legno, tubetto isolante, fili rosso e giallo, connettori a pinzetta, manopole, cordone di rete, minuterie di montaggio, dadi di nylon, stagno e minuterie varie

* I componenti Motorola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano.
 NOTA - Il manuale # B-1 per esperimenti va richiesto alla Southwest Technical Products, Box 16297 San Antonio, TX 78216 USA.

Fig. 5 - In questa fotografia si vedono la disposizione delle parti e le indicazioni riportate sul pannello frontale.



slitta. Questi sono senza rimbalzo e possono pilotare tutti i blocchi logici. Volendo, alcuni blocchi possono essere collegati insieme per formare oscillatori adatti per prove o per pilotare.

Un'altra importante caratteristica del microlaboratorio è che, se lo si usa per l'insegnamento, lo strumento è "a prova di studenti", in quanto nessuna combinazione di collegamenti possibili sul pannello può produrre danni.

Qual è la funzione dei blocchi logici? -

In genere, i blocchi logici effettuano decisioni "si-no" basate sulla presenza o assenza di "si" o di "no" alle loro entrate. Ogni blocco segue una predeterminata serie di regole e compie sempre le stesse funzioni in risposta ad una particolare serie di condizioni d'entrata.

Nel microlaboratorio vi sono quattro tipi di blocchi logici: le soglie a due entrate, i separatori, i flip-flop di conteggio (denominati flip-flop JK) e gli invertitori. I componenti principali dei blocchi sono circuiti integrati RTL. Le uscite dei blocchi sono a massa o ad un certo potenziale positivo (tra 1,5 V e 3,6 V) in rapporto con la presenza o l'assenza di similari condizioni positive o di massa sulle entrate.

Soglia a due entrate - La regola logica per la soglia a due entrate stabilisce che, se entrambe le entrate sono a massa, l'uscita è positiva; se una o entrambe le entrate sono positive, l'uscita è a massa. Se chiamiamo "si" la massa e "no" il positivo, la soglia a due entrate è una soglia NAND. D'altra parte, se chiamiamo "si" il positivo e "no" la massa, si ha una soglia NOR. La scelta

dipende dall'utente. Combinando queste soglie, possono essere generate tutte le altre funzioni logiche. Le soglie a due entrate possono anche essere usate per formare flip-flop ed effettuare decodificazioni e decisioni logiche.

Separatore - Il separatore è una soglia invertitrice di alta potenza ad una entrata e viene usato nei casi in cui sia necessaria un'alta uscita di pilotaggio. La sua regola logica è semplice: se l'entrata è positiva l'uscita è a massa e viceversa.

All'entrata del separatore sono anche collegati un condensatore ed un resistore. Se il separatore viene collegato normalmente, questi componenti restano esclusi. Se si collega il resistore al positivo e l'entrata al condensatore, un improvviso transitorio positivo-massa in entrata produrrà in uscita un breve impulso positivo della durata di soli alcuni microsecondi. Questo tipo di impulso si usa per rimettere a zero catene di conteggio o per accertare l'inizio, ma non la durata, di un certo evento.

Un altro sistema, anche se raramente usato, consiste nel collegare a massa il resistore e nell'applicare un brusco transitorio massa-positivo al condensatore. In questo caso, l'uscita del separatore è normalmente positiva ed in pochi microsecondi va a massa.

I separatori vengono usati come amplificatori per aumentare la possibilità di pilotaggio e come generatori di impulsi per la rimessa a zero di contatori. In coppia, possono essere collegati per formare un oscillatore od un sistema d'aggancio.

Flip-flop contatore - Questo è il più complesso dei blocchi logici del microlabo-

ratorio. Ogni flip-flop ha due uscite dette Q e \bar{Q} e quattro entrate: S, T, C e Cd. Le uscite Q e \bar{Q} sono complementari; ciò significa semplicemente che se una è positiva l'altra è a massa e viceversa. Le entrate sono usate per far cambiare stato alle uscite dei flip-flop o per farle stare come sono.

L'entrata Cd viene detta entrata diretta; si lascia normalmente a massa o non collegata. Se viene resa positiva, il flip-flop andrà immediatamente nello stato in cui Q è a massa e \bar{Q} è positivo. Ciò viene usato per predisporre inizialmente gli stati di parecchi flip-flop o per la rimessa di un flip-flop. Dopo una tale rimessa, l'entrata Cd deve essere ricollegata a massa per consentire il funzionamento delle altre entrate.

Le entrate S, T e C vengono normalmente usate insieme. Qualunque cosa accada alle entrate S e C, nelle uscite non succede nulla fino a che l'entrata T non passa bruscamente da positiva a massa. Le regole sono le seguenti:

1 - Se S e C sono a massa, l'uscita cambia stato quando l'entrata T passa bruscamente da positiva a massa.

2 - Se S è a massa e C è positiva, e se l'entrata T passa bruscamente da positiva a massa, le uscite sono massa in Q e positiva in \bar{Q} .

3 - Se S è positiva e C è a massa e se l'entrata T passa bruscamente da positiva a massa, le uscite sono positiva in Q e massa in \bar{Q} .

4 - Se S e C sono positive, non accade nulla quando T passa da positiva a massa. La natura ciclica delle entrate JK ci consente di predisporre quanto il flip-flop sta per fare prima che lo faccia effettivamente. Questo è il principio di funzionamento di contatori, registri, sequenziatori, sincronizzatori e di molti altri circuiti che usano flip-flop ciclici.

Invertitore - L'invertitore (ce ne sono sei nel microlaboratorio) è un separatore di bassa potenza. Un'entrata positiva produce una massa all'uscita e viceversa. I sei invertitori vengono usati per rendere senza rimbalzo i tre interruttori condizionatori, in modo che possano pilotare opportunamente le entrate T dei flip-flop. Il condizionamento viene ottenuto collegando in serie due invertitori per formare un

circuito la cui uscita è un'onda quadra con rapido tempo di salita e che è indipendente da qualsiasi rimbalzo o rumore dei contatti.

Costruzione - La costruzione del microlaboratorio si effettua con tre parti principali: un grande circuito stampato, sul quale sono montate tutte le parti ad eccezione del trasformatore d'alimentazione, un pannello frontale che porta i simboli

COME FUNZIONA

Il microlaboratorio contiene cinque circuiti integrati, un alimentatore doppio ed alcuni componenti staccati. Un alimentatore fornisce una tensione c.c. di + 3,5 V per i circuiti logici, una tensione di riferimento positiva con corrente limitata per il pannello frontale ed una tensione a 50 Hz di riferimento a corrente limitata. L'altro alimentatore fornisce 5 V radrizzati ad onda intera ma non filtrati per le lampadine spia indicatrici di stato. Possono essere usati sia un solo trasformatore con prese, sia due trasformatori per filamenti.

I circuiti logici in ogni circuito integrato sono collegati al pannello frontale. Per esempio, IC1 e IC2 sono flip-flop doppi JK di conteggio. Ciascuno dei quattro flip-flop indipendenti è collegato al suo gruppo simbolico di terminali sul pannello frontale. Alle entrate Cd sono collegati resistori, in modo che tali entrate possano essere lasciate non collegate senza inconvenienti.

Lo stato di ogni blocco logico viene indicato da una lampadina spia azionata da un transistor n-p-n al silicio provvisto di un resistore limitatore della corrente di base. Quando il terminale d'uscita è positivo, la lampadina si accende.

Anche le quattro soglie a due entrate di IC3 sono collegate ai terminali simbolici del pannello frontale e così pure i due separatori di IC4. I resistori da 1.000 Ω rappresentati sulle entrate sono interni al circuito integrato mentre i due condensatori sono aggiunti, come si può vedere. Questi condensatori servono per la generazione di impulsi e per accoppiare i due separatori, in modo che formino un oscillatore ad alta frequenza.

L'invertitore esagonale IC5 viene usato in unione con S1, S2 e S3 per formare tre eccitatori senza rimbalzo. Ciò consente di pilotare direttamente le entrate T dei flip-flop senza eccitazioni false. Un'altra coppia di contatti negli interruttori controlla direttamente una lampadina spia quando il terminale d'uscita è positivo, facendo così risparmiare tre transistori pilota e tre resistori.

Completano il circuito due reti sul lato destro del pannello. Ognuna di queste reti è composta da un potenziometro, un resistore fisso ed un condensatore elettrolitico. Vengono usate con le soglie a due entrate per formare o un multivibratore monostabile (una rete) od un oscillatore astabile di bassa frequenza (due reti), regolabile su una gamma 10 : 1 da parecchi cicli al secondo a circa un ciclo al secondo. I valori sono stati scelti per un'ottima dimostrazione visibile delle sequenze logiche e di conteggio.

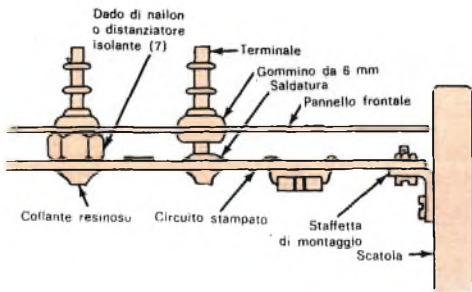


Fig. 6 - I distanziatori di nylon impediscono cortocircuiti tra il circuito stampato ed il pannello frontale. I gommini isolano i terminali dal pannello.

logici e rende possibili le connessioni necessarie ed una scatola con pannello frontale inclinato.

Lo schema è riportato nella *fig. 1*. Poiché il circuito stampato è molto grande, nella *fig. 2* è stato rappresentato a metà grandezza. Costruito il circuito stampato, foratelo insieme al pannello frontale, in modo che i sessanta terminali restino ben allineati entro i gommini che isolano il circuito stampato dal pannello.

Usando come guida la *fig. 3*, inserite i ter-

minali al loro posto sulla facciata delle piste di rame, facendo attenzione che i terminali restino verticali, quindi saldateli. Montate gli altri componenti come indicato nella *fig. 4*, usando un saldatore di bassa potenza e filo di stagno sottile. Si noti che non tutti i circuiti integrati sono montati allo stesso modo: per orientarli correttamente fate attenzione all'intaccatura riportata sul loro involucro od al punto colorato.

I tre interruttori si montano su adatti distanziatori da 6 mm sotto il lato dei componenti del circuito stampato. Al lato dei componenti del circuito stampato si fissano poi, com'è illustrato, staffette a L, le quali si useranno per fissare alla scatola il circuito stampato.

Preparate il pannello frontale come si vede nella *fig. 5*. Fate attenzione che i fori di questo pannello siano in linea con i relativi componenti: terminali, interruttori e potenziometri. Dopo aver praticato i fori, montate le tredici gemme per le lampadine spia. Nel nostro prototipo, sono state usate gemme arancione per i quattro circuiti integrati, gemme blu per le soglie a due entrate, gemme rosse per i due separatori e gemme verdi per i tre interruttori. Queste gemme si inseriscono a pressione e, per maggior sicurezza, possono essere incollate. I fori per i terminali devono essere abbastanza grandi per consentire il montaggio di gommini da 6 mm (*fig. 6*). Prima di fissare il circuito stampato al pannello, collegate le lampadine spia. I collegamenti devono essere abbastanza lunghi per consentire l'inserzione delle lampadine al loro posto prima di fissare il circuito stampato. Inserite distanziatori isolanti da 6 mm (vanno bene dadi di nylon) su alcuni terminali, per evitare che il circuito stampato possa toccare il pannello frontale.

Fate combaciare insieme perfettamente il circuito stampato ed il pannello frontale, allineando i gommini con i terminali e senza esercitare pressione eccessiva per evitare che qualche gommino possa saltare via. La scatola si può costruire con legno normale o pressato e può essere ricoperta con plastica adesiva. L'insieme del circuito stampato e del pannello si inserisce nella scatola e si fissa con viti passanti attraverso le staffette a L. Si monta poi il trasformatore d'alimentazione nell'interno del-

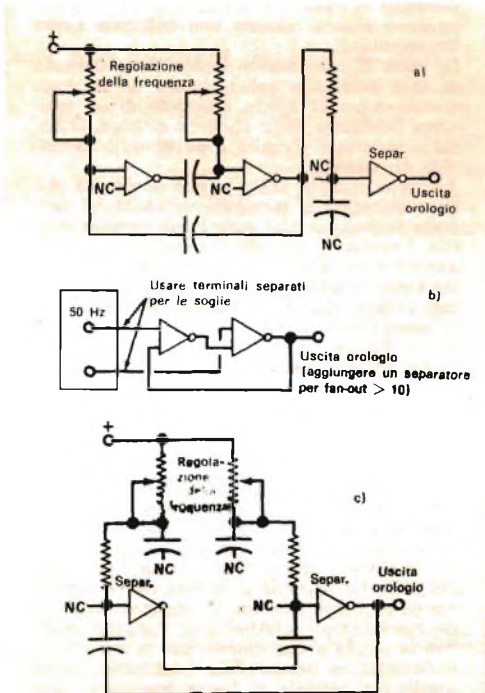


Fig. 7 - Tra i circuiti orologio che si possono usare per azionare automaticamente gli esperimenti logici ricordiamo: a) a frequenza seguibile ad occhio; b) a 50 Hz e c) audio ad alta frequenza.

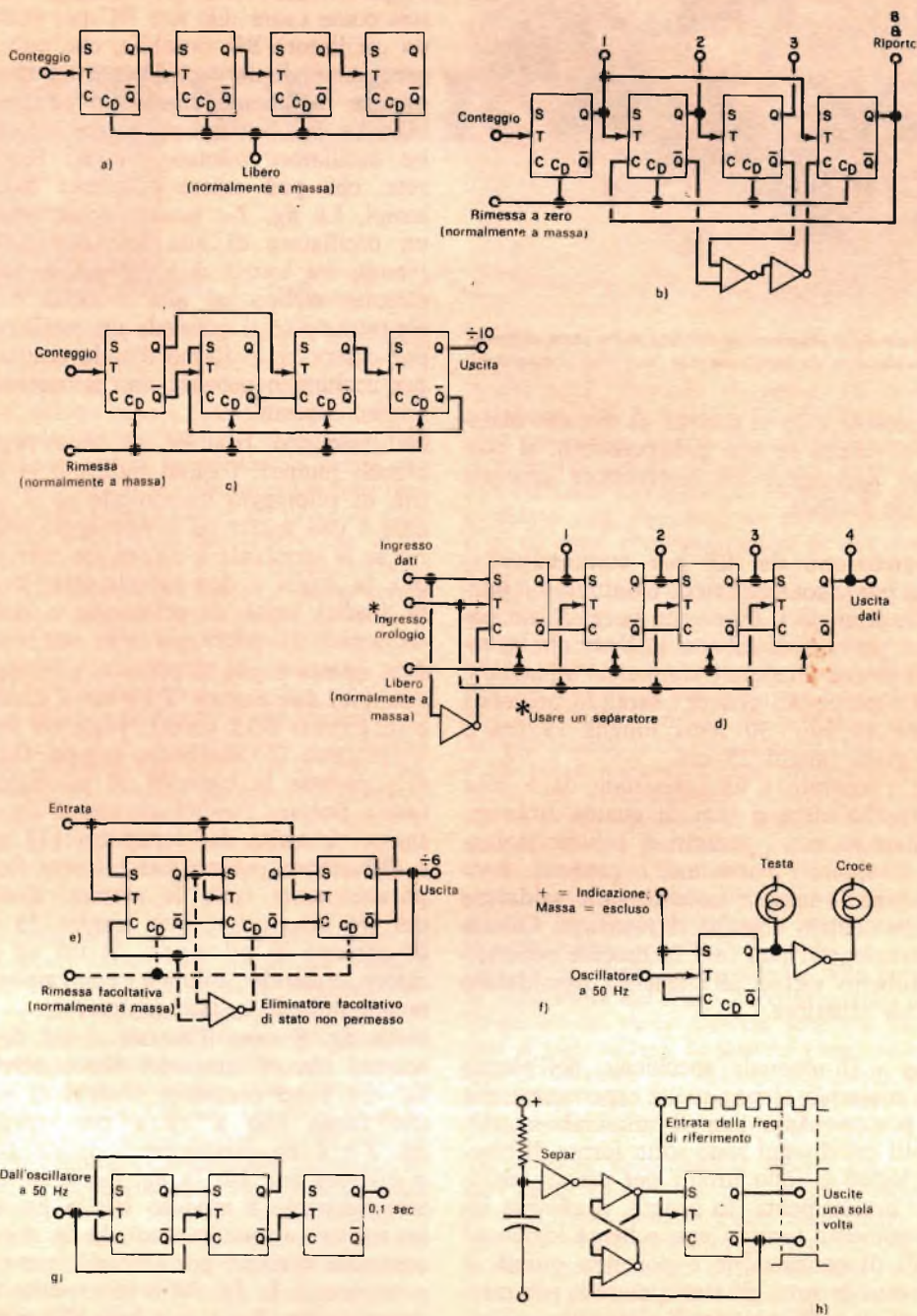
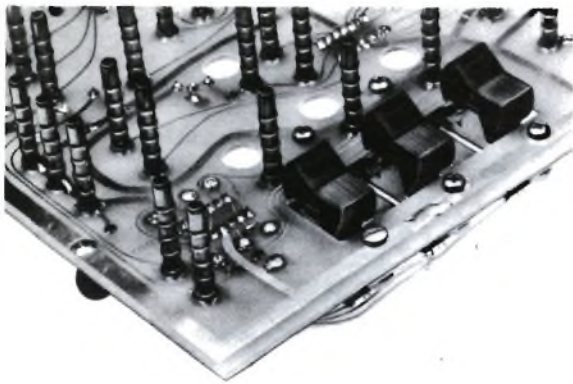


Fig. 8 - Ecco alcuni tra i più comuni circuiti logici numerici dimostrativi che si possono comporre: a) contatore binario divisore per 16; b) contatore divisore per dieci BCD "1-2-4-8"; c) scalatore divisore per dieci a modulo 10 minimo; d) registratore a 4 stadi; e) contatore divisore per 6; f) circuito testa-croce; g) base tempi da 0,1 sec (generatore d'onda quadra); h) sincronizzatore "uno-e-solo-uno".



I terminali si inseriscono dal lato delle piste di rame, si saldano e si incollano sul lato dei componenti.

la scatola e lo si collega al circuito stampato. Anche se non indispensabili, si possono aggiungere un interruttore generale ed un fusibile.

Costruzione dei fili per connessioni -

I fili per le connessioni da effettuare sul pannello frontale si fanno con pezzi di filo isolato, pezzetti di tubetto isolante che si restringe con il calore e connettori a pinzetta. Per esperimenti generici saranno necessari circa 40 fili: 30 rossi lunghi 15 cm e 10 gialli lunghi 25 cm.

Per preparare i fili, asportate dalle loro estremità circa 6 mm di guaina isolante, infilate su essi i pezzetti di tubetto isolante e saldate i connettori a pinzetta. Fate scorrere il tubetto isolante sulle saldature e riscaldatelo affinché si restringa. Questa operazione si può fare facilmente ponendo il tubetto vicino all'elemento riscaldatore di un saldatore.

Uso - Il manuale specificato nell'elenco dei materiali elenca molti esperimenti che si possono fare con il microlaboratorio. Molti dei disegni sono sotto forma di blocco logico e sono pronti per essere realizzati praticamente. In genere, si effettua un esperimento usando uno schema logico ed i fili di connessione e ponendo quindi il circuito in tutti gli stati possibili per mezzo di uno dei vari modi descritti.

Per esempio, si possono usare i terminali di riferimento positivo e di massa e, spostando i fili di connessione, far compiere un ciclo al circuito. Oppure si possono usare gli interruttori.

Per esperimenti automatici, si può pilotare

il circuito a mezzo di uno degli "orologi" rappresentati nella *fig. 7*. La *fig. 7-a* mostra come usare due reti RC per costruire un oscillatore BF variabile, che può svolgere per cicli un esperimento ad una frequenza facilmente regolabile ed osservabile. La *fig. 7-b* mostra la costruzione di un oscillatore pilotato dai 50 Hz della rete, che può essere utile per basi dei tempi. La *fig. 7-c* mostra come costruire un oscillatore di alta frequenza, accoppiando tra loro i due separatori. Questo circuito ciclico ad alta velocità è utile soprattutto se si possiede un oscilloscopio per osservare le forme d'onda risultanti o per eccitare o provare uno strumento numerico esterno.

Nel pannello frontale vi sono parecchi piccoli numeri, i quali indicano la quantità di pilotaggio disponibile se il terminale è una uscita od il pilotaggio necessario se il terminale è un'entrata. Per esempio, la soglia a due entrate offre in uscita tredici unità di pilotaggio e richiede tre unità di pilotaggio alle sue entrate. Con questa soglia si possono pilotare, per esempio, due entrate T (5 unità ciascuna) e un'entrata S (3 unità); però, tre entrate T (in tutto 15) sarebbero troppe. Qualora si superasse la capacità di pilotaggio, si faccia passare l'uscita attraverso un separatore. L'uscita dei separatori (77 unità) è abbastanza potente per pilotare contemporaneamente tutte le entrate. Ciascuno dei tre interruttori può fornire 13 unità di potenza di pilotaggio. Si usi un separatore volendo pilotare contemporaneamente tutte le quattro entrate T.

Nella *fig. 8* sono illustrati alcuni dei più comuni circuiti numerici dimostrativi. La *fig. 8-a* è un contatore binario di ronzio che conta fino a 16 e poi ripete; la *fig. 8-b* è un contatore decimale 1-2-4-8 o divisore per 10; la *fig. 8-c* è un contatore decimale a modulo 10; la *fig. 8-d* è un registro a quattro stadi; la *fig. 8-e* è un contatore divisore per sei, utile per orologi numerici; la *fig. 8-f* è un circuito testacroce; la *fig. 8-g* è una base di tempi da 0,1 sec ed un oscillatore ad onde quadre; la *fig. 8-h* è un sincronizzatore uno-e-solo-uno, che può essere usato con la base dei tempi per ottenere una precisa soglia di 0,1 sec con comando casuale ogni volta che si aziona l'interruttore. ★

PANORAMICA

STEREO



Nel 1970 numerose sono state le novità nel "campo del divertimento domestico". Sono comparsi, ad esempio, i sistemi "codificati" a quattro canali, l'adozione per uso domestico del sistema Dolby B di riduzione dei disturbi del nastro magnetico, le prime cassette preregistrate con il sistema Dolby e l'annuncio delle video cassette da usare in casa. Anche se è soddisfacente sapere che le industrie avanzano su tutti i fronti, tuttavia coloro che desiderano stare al passo con il progresso, ma non possono permettersi di spendere per l'acquisto di ogni nuova apparecchiatura che compare sul mercato, restano del tutto disorientati di fronte all'attuale gamma di apparecchi per il divertimento domestico. Dove si sta andando veramente? O, più concisamente, che cosa si può comprare oggi che non sia già superato domani? Chiunque tenti di fare previsioni, corre il rischio di sbagliarsi grossolanamente, per cui si deve andare cauti nel dare consigli a questo proposito.

Le cassette sono a questo punto - Non vi è più alcun dubbio che la cassetta segua il passo. La riproduzione della migliore cassetta — cioè di una cassetta con nastro al biossido di cromo (Crolyn) riprodotta su un buon registratore munito del sistema Dolby — è molto vicina alla riproduzione del miglior disco. Ciò non significa, tuttavia, che si possa ottenere questa qualità di suono dalle cassette di produzione di massa, registrate a scopo commerciale. Nemmeno con il sistema Dolby (che è già disponibile in America) e con la duplicazione in Crolyn (che non è ancora disponibile) si è ancora trovato un modo pratico per assicurare un'uniformità di suono da un esemplare di cassetta all'altro, mentre l'alta velocità di duplicazione, che è ritenuta necessaria per ragioni economiche, porta una perdita addizionale di limpidezza e di dettaglio. Al livello di mediocre fedeltà, al quale ascolta la maggior parte delle persone, una cassetta avrà crescenti più nitidi di un disco, ma pro-

tabilmente presenterà più rimbombi e fluttuazioni. Perciò fate la vostra scelta!

Anche se è possibile sbagliare, gli esperti ritengono che il disco a 33 giri durerà ancora per molto tempo, se non altro perché è divenuto ormai un'abitudine. Perciò, se vi siete fatta una notevole raccolta di dischi o volete una riproduzione molto accurata, è quasi certo che continuerete ad acquistare dischi.

I disturbi dovuti alla superficie del disco perderanno gran parte della loro importanza quando verrà introdotto il sistema Dolby. In effetti questo sistema è già stato adottato per i dischi da alcuni anni, ma è necessario che sui dischi venduti sia lasciato l'effetto del procedimento Dolby, in modo che l'acquirente possa eseguire a casa propria la parte finale del procedimento stesso. Il procedimento Dolby applicato ai dischi può ridurre sensibilmente i problemi di imperfetta incisione, anche perché i minori disturbi di superficie permetteranno di tagliare i disturbi stessi a livelli alquanto meno inopportuni.

D'altra parte, se state iniziando la vostra raccolta musicale e se preferite, alla presente superiorità del disco, la convenienza e la lunga durata della cassetta (che tra l'altro non si può rigare), acquistate pure cassette, con la certezza che ancora per molti anni l'industria non le renderà superate, introducendo un altro elemento migliore.

Le cartucce sono tagliate fuori - Che cosa dire delle cartucce a otto tracce? Queste, in verità non destano molto entusiasmo per due ragioni. In primo luogo, è ovvio che esse sono prodotte per offrire disturbi in musica alle persone che non comprendono assolutamente nulla di alta fedeltà.

Forse qualche acquirente di cartucce è sensibile al suono, ma i produttori non sembrano pensarla così, poiché tutti i recenti tentativi di miglioramenti del suono (sistema Dolby, nastro in Crolyn, perni di trascinamento comandati elettronicamente e così via) sono stati fatti esclusivamente per le

cassette, mentre le cartucce continuano sulla vecchia strada della bassa fedeltà. In secondo luogo, la soluzione dello scorrimento continuo della cartuccia, non avendo un inizio od una fine ben definiti, non è in effetti adatta per registrare brani che abbiano appunto un inizio ed una fine (come opere classiche o spettacoli musicali). Lo scorrimento continuo è l'ideale per programmare brevi selezioni concernenti l'ascolto di uno musi-



Il modello CAD5 della Harman-Kardon è uno dei primi riproduttori di cassette in cui sono incorporati i circuiti Dolby per la riduzione dei disturbi. Esso può riprodurre con il sistema Dolby oppure senza, ed i controlli Dolby si regolano per nastri speciali. La risposta di frequenza è migliorata ad oltre 12.500 Hz.

ca di fondo, e ciò è tutto. Nessuno ha trovato il modo di riavvolgere rapidamente la cartuccia, sebbene sia stata annunciata una cassetta a scorrimento continuo, che potrebbe anche rivelarsi un disastro quando si tenti di riavvolgerla.

Le cartucce rimarranno ancora in uso per qualche tempo, semplicemente perché vi sono molti riproduttori di cartucce in funzione, ma esse saranno sempre probabilmente considerate un serio contendente nella corsa all'alta fedeltà.

Quando i produttori di cartucce avranno trovato la strada più adatta per i loro prodotti, vi sarà una parte del repertorio musicale (i classici meno popolari, ecc.) che non verrà più registrata sulle cartucce. Virtualmente, ogni registrazione realizzata negli Stati Uniti dal 1949 è stata disponibile su dischi a 33 giri e ciò continuerà probabilmente nel futuro prevedibile. È anche molto probabile che, praticamente, ogni futura realizzazione avverrà pure sotto forma di cassetta, e ciò dimostra che questi sono i due soli mezzi che permetteranno all'ascoltatore di seguire l'evolversi dei suoi gusti musicali, dovunque essi lo conducano. In altre parole, non aspettatevi Schoenberg su una cartuccia.

Il sistema Dolby che sembra dilagare dovunque, almeno dal momento della sua introduzione, andrà indubbiamente molto più

lontano di quanto molte persone possano pensare.

Le cassette preregistrate con il sistema Dolby sono una realtà ed i dischi incisi con lo stesso sistema offrono tali ovvi vantaggi che essi potrebbero anche essere in vendita nel giro di qualche mese. Avendo adottato il sistema Dolby per i nastri e per i dischi, il prossimo passo sembra essere ovvio: applicazione completa del sistema Dolby, dal nastro originale al riproduttore domestico. Se il dispositivo relativo alla parte finale del procedimento Dolby si trova nella casa dell'ascoltatore, le stazioni radio potrebbero trasmettere registrazioni trattate preventivamente con il sistema Dolby, senza effettuare la parte finale del procedimento, che potrebbe essere eseguita in casa, permettendo di ridurre sia i disturbi MF sia gli altri disturbi derivanti dai collegamenti della catena di riproduzione. E se l'ascoltatore desidera registrare qualcosa che non sia trasmesso, egli potrebbe lasciare al riproduttore la parte finale del processo Dolby, riducendo così i disturbi prodotti dal suo stesso registratore. Gli ascoltatori che non dispongono del sistema Dolby possono ascoltare esattamente ciò che ascoltano oggi, ma con una certa prevalenza sull'estremo alto, che può essere corretta agendo semplicemente sul controllo di tono degli acuti.

È quasi certo che il sistema Dolby completo sarà adottato senza chiasso, semplicemente perché questa sarà la via di minima resistenza per le stazioni radio. Diversamente dalle trasmissioni MF stereo, che richiedono la spesa per le apparecchiature delle nuove stazioni e che perciò si sviluppano gradualmente, le trasmissioni di dischi e di nastri registrati con il sistema Dolby possono essere effettuate riproducendo dischi e nastri così come sono tramite le attuali apparecchiature delle stazioni. Perciò le stazioni Dolby potranno iniziare il loro servizio non appena saranno disponibili registrazioni Dolby.

Un inconveniente - Comunque, vi è un potenziale inconveniente nel sistema Dolby. Il sistema Dolby B, attualmente in uso per i riproduttori domestici, agisce soltanto sull'estremo alto dello spettro audio, dove molti nastri presentano disturbi. Il sistema Dolby C, proposto per i dischi, disporrà apparentemente di un secondo controllo di banda, relativo all'estremo basso, per la soppressione del rombo. Ciò può sembrare sensato, ma si deve tener presente che chiunque voglia eseguire la parte finale del procedimento Dolby, sia per i dischi sia per i nastri, è costretto ad impiegare due distinte unità Dolby, oppure una singola unità munita di un

commutatore per passare dal sistema B al sistema C.

Entrambe le soluzioni avranno un costo notevolmente maggiore di quello di una singola apparecchiatura di tipo B, il che dimostra come un minor numero di persone sarà in grado di produrre tali apparecchi, mentre coloro che lo potrebbero saranno giustamente preoccupati della maggiore complessità.

Poiché finora nessuno sta producendo il Dolby C (da quanto risulta), non si dovrebbe tardare troppo a decidere sul da farsi ed è auspicabile proprio che tale decisione sia favorevole al tipo C.

Per gli ascoltatori che sono infastiditi dal rombo, sono disponibili economici giradischi senza rombo. E per l'adozione del sistema Dolby domestico si avvicina realmente il



Il sistema di video cassette della Sony riprodurrà a colori ed in bianco e nero, mentre registrerà in bianco e nero. Esso non è ancora in produzione, ma il suo prezzo si aggirerà sulle trecentomila lire.

tempo adatto, introducendo un tipo standard di tale apparecchiatura. Non vi sono ragioni perché non possa trattarsi del tipo B, ma è meglio non andare oltre nelle previsioni.

Panorama video - Le cassette video sono realmente imminenti? Forse aspettate una risposta affermativa dopo tutti gli articoli apparsi sui giornali sulla grande quantità di programmi che dovrebbero essere "presto" disponibili sulle video cassette: memorabili incontri di calcio, incontri da gran premio, cartoni animati, giochi, documentari sulla natura, vecchi spettacoli TV, ecc., e ciascuno per una piccola quota d'affitto. Ebbene, non precipitatevi ancora ad acquistare il vostro riproduttore di video cassette, perché quanto avviene nel campo audio con la rivalità tra disco, cartuccia e cassetta è ben

poco in confronto a quanto avviene nel campo video.

Il campo delle video cassette per uso domestico è in stato di caos. L'intenzione di milioni di persone di spendere per vedere cose che hanno già visto gratuitamente in TV sembrerebbe smentire il fatto inconfutabile che non vi è un mercato di video cassette per uso domestico, perché non vi sono riproduttori domestici di video cassette. Per ora vi sono soltanto pochi costruttori che lavorano per progettare ciò che, nelle loro speranze, diverrà il riproduttore di cassette in ogni casa.

Il domani potrà essere più brillante, ma la realtà di oggi è che si dispone di una sola apparecchiatura per video cassette: l'unità Motorola/CBS EVR, il cui costo è di poco inferiore al mezzo milione; è chiaro quindi che non si può costruire per un mercato di massa, come desiderano i distributori di cassette.

Quale strada prendere? - Dal momento che, a quanto pare, le video cassette non si possono scambiare, quale vorreste usare? Se vi fossero soltanto tre seri competitori sul mercato dei riproduttori, un distributore potrebbe anche trattare video cassette di tutti e tre i formati. Ma con qualche decina di competitori e con la prospettiva che il loro numero possa ancora aumentare nel prossimo futuro, non ci si deve sorprendere se i distributori di cassette sono in preda ad una crisi di indecisione. È evidente che la cosa più sensata che possano fare è soprassedere, in attesa degli eventi.

In altre parole, nessuna persona di senno si azzarderebbe a fare previsioni su ciò che avverrà nel campo delle video cassette. È probabile comunque che, quando la contesa sarà terminata, rimarrà un solo riproduttore di cassette video, il quale diverrà il tipo standardizzato e sarà in grado di riprodurre cassette che potranno essere affittate a duemila lire od anche meno per ogni ora di riproduzione ed il cui contenuto non potrà essere cancellato accidentalmente oppure rilevato. Inoltre, la video cassetta dovrà fornire una visione di qualità almeno pari a quella che si può ottenere in media ricevendo un programma televisivo.

Riguardo alla prospettiva d'acquisto, è consigliabile per ora soprassedere, lasciando che altri provino i primi riproduttori video disponibili, ed usando i cataloghi delle novità come un indice sicuro. Non appena un tipo di cassetta comincerà a mostrare un regolare aumento nei numeri dei listini mentre gli altri tipi diminuiranno, allora potrete sapere quale tipo sta per affermarsi. E questo sarà il momento di fare i primi acquisti. ★

RASSEGNA DI STRUMENTI



Generatore audio a onde quadre e sinusoidali

In molti strumenti, i costruttori cercano di compensare le prestazioni scadenti con una linea esterna elegante e d'effetto. Altri strumenti invece, dotati di una stabilità e precisione infallibili, appaiono così come sono stati progettati per l'uso sul campo in zone di combattimento. La Heath Company recentemente ha riprogettato alcuni suoi strumenti presentandoli in nuovi mobili stilizzati e funzionali. Tra l'altro, è stato eliminato il manico, talvolta scomodo, nella parte superiore dei mobili cosicché i nuovi strumenti possono essere sovrapposti senza pericolo che cadano sul banco. Secondo la buona tradizione della Heath, il costo degli strumenti stessi è stato abbastanza contenuto. Il generatore di segnali audio a stato solido per onde quadre e sinusoidali modello IG-18, qui illu-

strato, sostituisce il precedente modello a valvole IG-82.

Venduto in Italia dalla Schlumberger, Lungotevere Vittoria 5 - Roma, al prezzo di L. 73.500 sotto forma di scatola di montaggio e di L. 99.500 già montato, questo strumento è dotato di caratteristiche e versatilità proprie di apparecchiature da laboratorio, in vendita a L. 400.000 o più solo alcuni anni fa.

Il generatore è un'eccellente e stabile sorgente di segnali per seri esperimenti audio e per la prova e riparazione di apparecchi ad alta fedeltà. Nella sua scatola di protezione a basso profilo e di lamiera pesante offre l'aspetto e la sensazione di un'apparato professionale.

Nell'interno, il progetto appare buono in tutti i particolari. Non viene, per esempio, usato per determinare la frequenza il comune ponte a T. Lo strumento in esame impiega un amplificatore differenziale ed una reazione controllata per produrre onde sinusoidali ed un trigger di Schmitt, eccitato dai segnali ad onde sinusoidali, per produrre le onde quadre. Tutto il sistema è stabilizzato per il funzionamento prolungato. La scelta della frequenza è determinata da un insolito filtro a stretto passo, commutabile.

I controlli sono pratici; la frequenza d'uscita viene scelta disponendo semplicemente i controlli di decimi, unità, decine e moltiplicatore nella posizione corrispondente alla frequenza d'uscita desiderata. Perciò, le posizioni dei tre primi commutatori indicano con una precisione del 5% la frequenza d'uscita, moltiplicata per il fattore scelto con il quarto commutatore. Controlli separati sono stati previsti per regolare le ampiezze delle onde sinusoidali e quadre.

Sul pannello anteriore si trovano anche lo strumento per la misura d'uscita in Volt/dB, la lam-

Caratteristiche del generatore

USCITA AD ONDE SINUSOIDALI

Gamma di frequenze: 1 - 100.000 Hz

Gamma delle tensioni d'uscita: 0 - 0.003 V; 0,01 V; 0,03 V; 0,1 V; 0,3 V; 1 V; 3 V; 10 V

Carico interno (prime sei portate): 600 Ω

Gamma in dB: da - 62 dB a + 22 dB; da - 12 dB a + 2 dB sullo strumento. Da - 50 dB a + 20 dB in salti di 10 dB; + 2 dB massimi su un carico di 600 Ω

Variazione d'uscita: ± 1 dB, 10 - 100.000 Hz

Impedenza d'uscita: 0 - 1.000 Ω , gamma 10 V; 800 - 1.000 Ω , gamma 3 V; 600 Ω , gamme da 1 V e più basse

Distorsione: inferiore all'1%, 10 - 20.000 Hz

Tipo del circuito: amplificatore differenziale con coppia d'uscita complementare; filtro di frequenza a passo stretto per la scelta delle frequenze

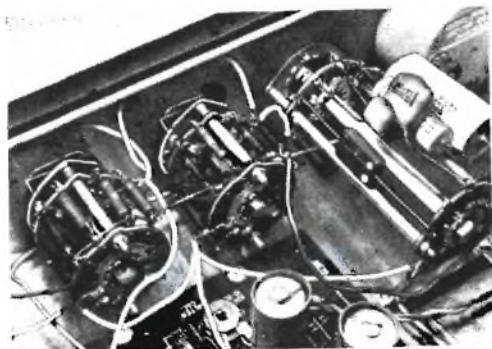
USCITE AD ONDE QUADRE

Gamma di frequenza: 5 - 100.000 Hz

Tensioni d'uscita: 0 - 0,1 V; 1 V e 10 V da picco a picco su un carico di 2.000 Ω o più

Impedenze d'uscita: 52 Ω nelle gamme 0,1 V e 1 V; fino a 220 Ω nella gamma 10 V

Tempo di salita: inferiore a 50 nsec

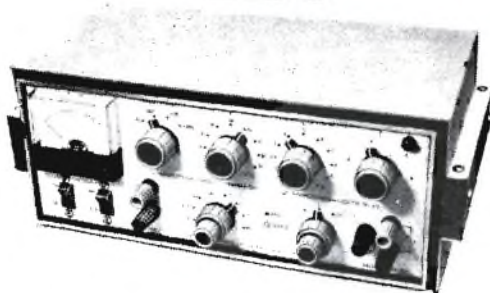
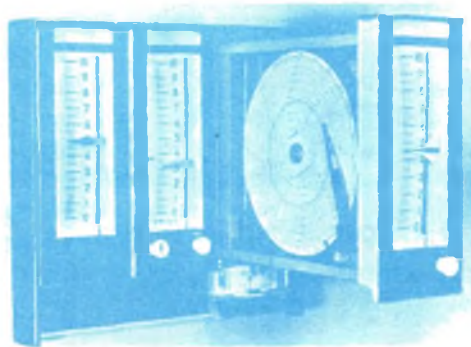


I componenti che determinano la frequenza sono situati su commutatori rotanti facilmente collegabili. Nella figura non si vede il commutatore relativo ai decimi. Da sinistra a destra, i commutatori visibili sono quelli delle unità, delle decine e il moltiplicatore.

padina spia e cinque morsetti per i due tipi d'uscita. Le uscite ad onde quadre e sinusoidali dell'IG-18 sono sempre presenti contemporaneamente e la loro ampiezza può essere regolata separatamente.

Strumenti di tipo avanzato con controllo pneumatico

L'illustrazione mostra alcuni esemplari di una serie di strumenti di controllo, comprendente indicatori, registratori, condizionatori ed attrezzature ausiliarie per sale, pannelli ed armadi di comando. Il sistema, realizzato dalla ditta inglese Foxboro-Yoxall Ltd., si serve di circuiti stampati



Naturalmente, la frequenza delle due uscite è la stessa.

Il tempo necessario per il montaggio dell'IG-18 è di circa otto ore e mezza. Il manuale di istruzioni, chiaro e ben illustrato, fornisce anche notizie per la riparazione. A costruzione ultimata, per regolare la polarizzazione, la forma d'onda, la simmetria e la taratura dello strumento è necessario usare un oscilloscopio ed un voltmetro elettronico. La messa a punto richiede solo quindici minuti.

pneumatici, eliminando in questo modo l'impiego di grandi quantità di tubo flessibile e semplificando la manutenzione.

Sistemi funzionanti secondo il sistema forza-equilibrio producono allarmi semplici o doppi. Gli strumenti sono stati progettati in modo da consentire ai vari componenti di essere facilmente accessibili. La manutenzione è resa più facile da coperchi scorrevoli. Gli strumenti vanno montati in blocchi, da una a dieci unità, permettendo in questo modo di variare la loro disposizione sui pannelli; sono facili da leggere e da usare, anche in impianti ad alta densità.

Gli indicatori mostrano le misurazioni su scale standardizzate da 102 mm, consentendo letture entro lo 0,5%. Un indicatore rosso viene tenuto nascosto quando la misurazione ed il punto fissato si trovano entro l'1%; se si verifica una deviazione, diventa visibile una parte proporzionata dell'indicatore.

Usando questi strumenti in un circuito completo, è possibile un controllo automatico di processi. Un regolatore-indicatore, con registratore incorporato da acquistarsi facoltativamente, è particolarmente adatto a tale uso. Il disegno incorpora comandi automatico e manuale; uno di tali comandi può essere rimosso e sostituito senza disturbare il processo.

Questa è poesia



ma è anche tecnica

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

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

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

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

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

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

Scrivete alla



Scuola Radio Elettra

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



PROVA- TRANSISTORI NON DISTRUTTIVO

*Permette di
provare o di
selezionare
transistori
e diodi*

Aquistando transistori d'occasione, è un po' come comperare ad occhi chiusi, specialmente se si acquista una piastra di un calcolatore, sulla quale sono montati parecchi transistori, di solito senza alcuna sigla. Tra questi si possono trovare unità costose, realmente di alta qualità, mentre altre possono risultare del tutto inutilizzabili. I transistori funzionanti, comunque, possono in genere essere utilizzati dallo sperimentatore, purché questi sia in grado di individuarne i terminali ed il tipo e di determinare i loro parametri. Naturalmente ciò può essere fatto con un buon provatransistori, ma non tutti posseggono un'apparecchiatura così semplice come quella descritta in questo articolo, molto maneggevole, e che permette di risparmiare tempo e denaro.

Il provatransistori può essere usato per provare transistori sia di tipo n-p-n sia di tipo p-n-p, misurando correnti di perdita inferiori a $10 \mu\text{A}$ e correnti di collettore fino a 10 mA . È possibile misurare I_{CO} , I_{C} (con $20 \mu\text{A}$ oppure $100 \mu\text{A}$ di corrente di base), I_{CEO} , I_{CES} e I_{EO} (vedere nell'apposito specchietto le definizioni di queste grandezze). Anche i diodi possono essere provati collegandoli tra i piedini di collettore e di emettitore dello zoccolo di prova. Il provatransistori è anche utile per selezionare due transistori che debbano funzionare accoppiati per una specifica applicazione.

Il provatransistori è stato progettato in modo tale da poter controllare qualsiasi tipo di transistor, senza però danneggiare un elemento in prova qualunque sia la

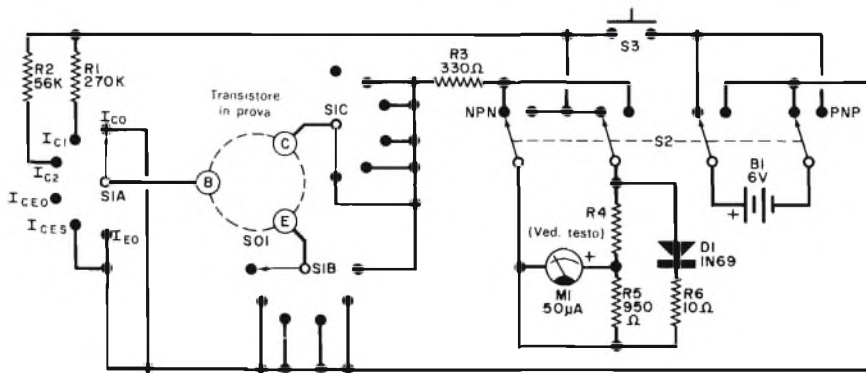


Fig. 1 - Con questo provatransistori si possono controllare tutti i principali parametri dei transistori, poiché il circuito permette di misurare correnti da meno di 10 μ A a più 10 mA.

MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = batteria da 6 V (4 pile da 1,5 V per torcia elettrica)
- D1 = diodo 1N69 opp. OA95
- M1 = microamperometro da 50 μ A f.s.
- R1 = resistore da 270 k Ω - 0,5 W
- R2 = resistore da 56 k Ω - 0,5 W
- R3 = resistore da 330 Ω - 0,5 W
- R4 = ved. testo

- R5 = resistore da 950 Ω - 0,5 W
- R6 = resistore da 10 Ω - 0,5 W
- S1 = commutatore rotante a 3 vie e 6 posizioni
- S2 = commutatore rotante a 4 vie e 2 posizioni
- S3 = pulsante normalmente aperto
- SO1 = zoccolo portatransistore

Scatola di custodia con pannello, manopole (2), porta-batteria; minuterie per il montaggio, filo, stagno e minuterie varie

posizione dei commutatori od il modo in cui il transistor è collegato allo zoccolo di prova.

Costruzione - Come si vede nelle figure, il prototipo è stato montato in una normale scatola di plastica, fissando tutti i componenti, ad eccezione delle batterie, sul pannello superiore della scatola stessa, mentre il cablaggio è stato eseguito da punto a punto. Il circuito è mostrato nella fig. 1.

La resistenza interna dello strumento è parte integrante del circuito: infatti la resi-

stenza equivalente dello strumento, di R5 e di R4 deve essere di 12 k Ω . Si deve perciò scegliere il valore di R4 per ottenere nel modo più preciso possibile il valore suddetto. In tal modo si ha la voluta portata dello strumento e, con il circuito di D1 e R6, si ottiene un fondo scala di 10 mA.

Impiego - Inserito il transistor da provare nello zoccolo di prova, si dispone S1 su I_{C1} oppure su I_{C2} e si preme il pulsante S3. L'indice dello strumento dovrebbe spostarsi quando S2 è nella posizione voluta. La posizione del commutatore con

DEFINIZIONE DEI PARAMETRI

- I_{CEO} - Corrente di collettore con la base non collegata. La tensione applicata ha polarità tali da polarizzare inversamente la giunzione collettore-base.
- I_{CES} - Corrente di dispersione del collettore con la base collegata direttamente all'emettitore. Equivale alla corrente di dispersione della sola giunzione di collettore, cioè come se non esistesse la giunzione di emettitore. La tensione applicata ha polarità tali da polarizzare inversamente la giunzione collettore-base.

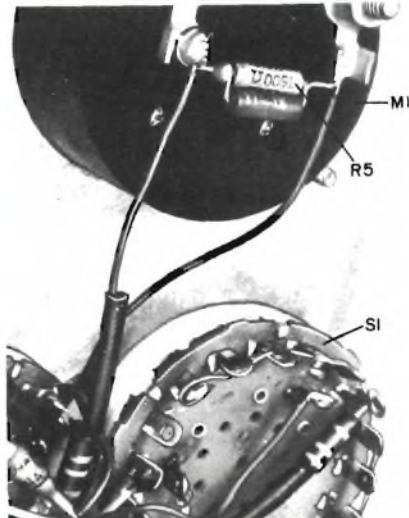
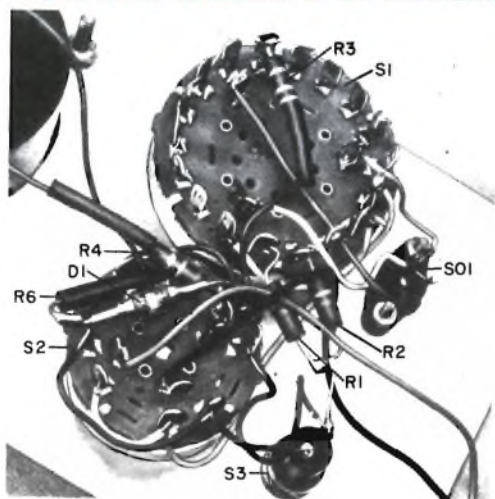
- I_{EO} - Talvolta indicata anche con I_{EBO} . Corrente emettitore-base con il collettore non collegato. La tensione applicata ha polarità tali da polarizzare inversamente la giunzione emettitore-base.
- I_{CO} - Talvolta indicata anche con I_{CBO} . Corrente collettore-base con l'emettitore non collegato. La tensione applicata ha polarità tali da polarizzare inversamente la giunzione collettore-base.
- I_C - Corrente di collettore, dipendente dall'entità della corrente di base. Dalla sua misura si deduce il guadagno di corrente continua (H_{FE}).

TABELLA DI CONVERSIONE PER DETERMINARE IL GUADAGNO			
Indicazione dello strumento	Corrente	H_{FE}	
		I_{C1}	I_{C2}
2	10 μA	0,5	0,1
3	15 μA	0,75	0,15
4	30 μA	1,5	0,3
5	50 μA	2,5	0,5
6	100 μA	5	1
7	140 μA	7	1,4
8	200 μA	10	2
9	300 μA	15	3
10	400 μA	20	4
12	600 μA	30	6
14	900 μA	45	9
16	1,2 mA	60	12
18	1,6 mA	80	16
20	2 mA	100	20
22	2,36 mA	118	23
24	2,75 mA	137	27
26	3,26 mA	163	32
28	3,48 mA	174	35
30	4,05 mA	200	40
32	4,55 mA	228	45
34	5,1 mA	255	51
36	5,75 mA	277	57
38	6,17 mA	308	62
40	6,63 mA	332	66
42	7,30 mA	365	73
44	7,85 mA	382	78
46	8,43 mA	420	84
48	9,26 mA	463	93
50	9,85 mA	494	99

cui si ottiene lo spostamento dell'indice indica se si tratta di un transistor n-p-n o p-n-p.

Per controllare il guadagno in corrente continua (H_{FE}) del transistor, si pone S1 su I_{C1}

Tutti i componenti, ad eccezione delle batterie, sono montati sul pannello frontale. I componenti di minore ingombro, come ad esempio i resistori ed il diodo, vengono saldati direttamente ai due commutatori.



Il resistore R4 in parallelo allo strumento è ottenuto collegando due resistori in parallelo tra loro, in modo da realizzare il valore di resistenza richiesto. Questi due componenti devono essere montati direttamente tra i terminali del microamperometro M1.

o I_{C2} , si preme S3 e si legge l'indicazione dello strumento.

In tal modo si può determinare il guadagno dalla tabella di conversione. Si noti che la posizione I_{C1} è per una corrente di base di 20 μA , mentre la posizione I_{C2} fornisce una corrente di base di 100 μA . Il guadagno è diverso per differenti correnti di base.

Le altre quattro posizioni di S1 servono per verificare le correnti di dispersione. Il transistor è tanto migliore quanto le correnti di dispersione sono minori. In queste prove, lo strumento indica le correnti direttamente in microampere.

Per controllare un diodo, lo si collega tra i piedini di emettitore e di collettore dello zoccolo di prova e si dispone S1 sulla posizione I_{C1} o I_{C2} . Quindi si preme S3 e si leggono le indicazioni dello strumento quando S2 è nelle posizioni n-p-n e p-n-p.

In teoria, in una posizione l'indice dello strumento dovrebbe portarsi a fondo scala, mentre nell'altra posizione non dovrebbe spostarsi dall'inizio della scala, indicando così che il diodo conduce in una direzione e non nell'altra.

Il diodo è tanto peggiore quanto più basso risulta il rapporto tra le due batterie.



SEGNALI R.F. AMPLIFICATI

I laboratori di ricerca della Mullard, consociata inglese del gruppo internazionale Philips, hanno messo a punto un metodo molto efficiente per l'amplificazione lineare dei segnali di radiofrequenza. Basato sul tipo

di modulazione, per merito della relazione lineare esistente fra ingresso ed uscita, questa tecnica è particolarmente conveniente per i trasmettitori a portante soppressa, in cui tale caratteristica è essenziale.

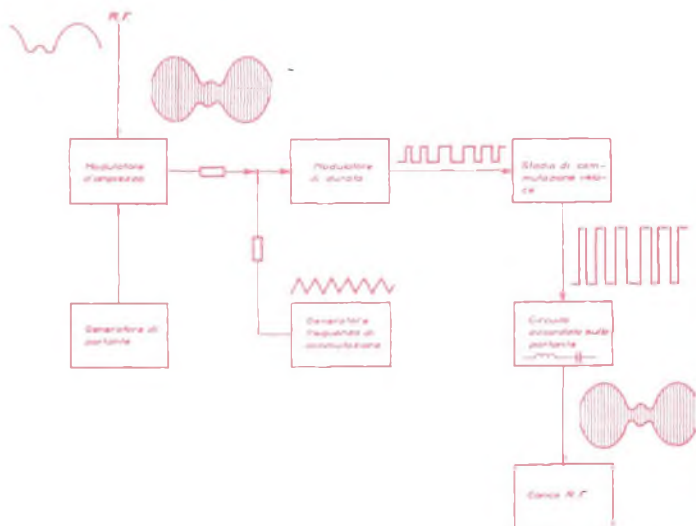
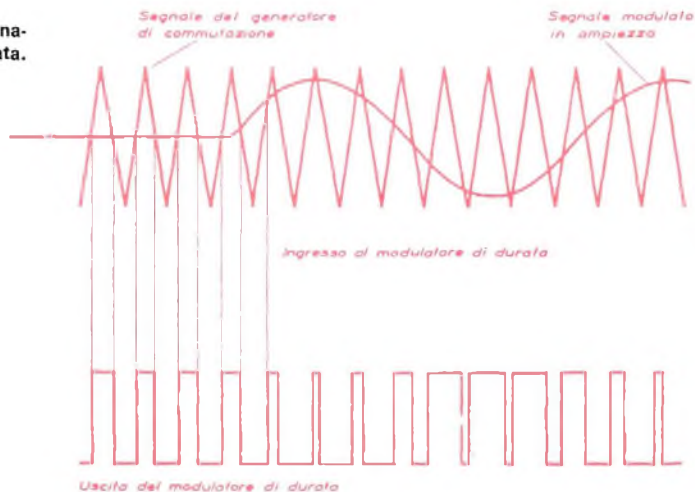


Fig. 1 - Trasmettitore con amplificatore a modo commutato.

di amplificazione a commutazione (o classe D), questo amplificatore consente un'efficienza molto più elevata di quella ottenibile con i metodi tradizionali. Oltre a poter essere usata nei trasmettitori a basso indice

L'efficienza tipica dei trasmettitori che usano questa tecnica è del 90%; un trasmettitore convenzionale con amplificatore in classe A o AB, se soddisfa la linearità richiesta, raggiunge un'efficienza del 50%.

Fig. 2 - Principio di funzionamento del modulatore di durata.



È quindi una tecnica molto adatta anche per trasmettitori portatili, nei quali sono molto importanti le caratteristiche di leggerezza e di lunga durata delle batterie.

Lo schema a blocchi di un trasmettitore a modulazione d'ampiezza impiegante questa nuova tecnica è riportato nella *fig. 1*. In un trasmettitore a banda laterale unica, il modulatore d'ampiezza è naturalmente sostituito da un circuito pilota a banda unica. Lo stadio ad alta velocità di commutazione è un circuito a "due stati", in cui i transistori sono entrambi saturati od interdetti a seconda del segnale proveniente dal modulatore di durata. La sua uscita è perciò rappresentata da un treno di impulsi di ampiezza costante, con un rapporto "pieno/vuoto" identico a quello del più piccolo impulso proveniente dal modulatore di durata.

Quando il modulatore di durata riceve il segnale solamente dal generatore della frequenza di commutazione, la sua uscita è un treno di impulsi che ha un rapporto "pieno/vuoto" pari a 1. Un segnale proveniente dal modulatore di ampiezza modulerà gli impulsi variando la loro durata come è visibile nella *fig. 2*. La frequenza di commutazione deve essere almeno due volte (preferibilmente cinque volte) la frequenza portante, onde assicurare che la portante stessa possa essere adeguatamente ricostruita. L'impiego di questo sistema è perciò particolarmente vantaggioso nei trasmettitori di bassa frequenza. La modulazione di durata è naturalmente duplicata all'uscita dello stadio di commutazione.

La portante modulata può essere ricostruita ed irradiata mediante un circuito risonante LC, accordato in modo da accettare la frequenza portante e respingere la frequenza di commutazione. Dato che gli impulsi all'uscita dello stadio di commutazione sono più ampi in tensione e corrente di quelli provenienti dal modulatore di durata, vi è guadagno di potenza.

I transistori dello stadio di commutazione sono entrambi "on" o "off" e commutano molto rapidamente da uno stato all'altro; la loro dissipazione di potenza perciò è

molto bassa e l'efficienza raggiunta alquanto elevata.

I circuiti sperimentali hanno permesso di amplificare frequenze fino a 2 MHz con prodotti di intermodulazione a -36 dB. Mediante i moderni componenti ad alta velocità di commutazione, la banda di queste frequenze potrà essere ulteriormente estesa.



Risposte al quiz di pag. 14

- 1-E** - In questo circuito serie AND tutti gli interruttori devono essere chiusi prima che il missile possa essere acceso (la lampada si accende).
- 2-I** - In questo circuito parallelo OR inclusivo, ciascun ramo dà un'indicazione della condizione di una o di entrambe le porte (interruttori).
- 3-B** - Con questo circuito parallelo OR esclusivo, si può accendere soltanto l'una o l'altra lampada, ma non entrambe insieme.
- 4-G** - Con questo circuito parallelo OR inclusivo, l'operatore dell'uno o dell'altro interruttore, oppure entrambi gli operatori insieme, possono far partire il motore.
- 5-C** - Chiudendo l'uno o l'altro interruttore, viene espulso il tettuccio (si accende sempre la stessa lampada) e quindi, chiudendo l'interruttore rimasto, il pilota viene proiettato fuori dell'aereo (si accende l'altra lampada).
- 6-H** - Il primo interruttore che viene chiuso determina l'accensione della sua lampada corrispondente, almeno momentaneamente, ed impedisce che l'altra lampada possa essere accesa aprendo il suo interruttore in serie. Qualora vengano chiusi simultaneamente entrambi gli interruttori, nessuna lampada può accendersi.
- 7-F** - Due qualsiasi dei tre interruttori oppure tutti e tre possono accendere la lampada, mentre ciò non può avvenire azionando un solo interruttore.
- 8-A** - Chiudendo l'uno o l'altro interruttore si può accendere la luce, mentre l'altro interruttore può spegnerla. Il comando della lampada può effettuarsi da entrambi i punti.
- 9-J** - In questo circuito di "parità dispari" uno qualsiasi dei tre interruttori, oppure tutti e tre, possono comandare la lampada, mentre ciò non è possibile con due qualsiasi dei tre interruttori.
- 10-D** - Il circuito ha due rami in parallelo, uno dei quali comprende l'amplificatore mentre l'altro comprende la lampada indicatrice.



notizie dal mondo

Notizia militare

Nel corso di un convegno indetto da collezionisti di vecchi apparati radio, la ditta Continental Electronics ha reso noti alcuni stupefacenti particolari circa la costruzione del proprio complesso trasmettitore e d'antenna, super potente ed a bassa frequenza (17,8 kHz), situato a Cutler, nel Maine. In realtà, sono state erette due antenne identiche in modo che se ne può usare una mentre l'altra viene liberata dal ghiaccio. La corrente RF d'antenna è di circa 2500 A e la tensione dei nodi supera i 250.000 V! Per irradiare efficientemente a questa bassa frequenza, è stata sepolta un'enorme rete di massa ed il Q dell'antenna è stato elevato ad un valore tale che, per trasmettere con il sistema manipolatore a deviazione di frequenza (FSK), tutto il sistema d'antenna deve essere leggermente disaccordato, mediante reattori saturabili. La deviazione è di ± 25 Hz.

Ricerche

I laboratori di ricerca della General Motors continuano i loro studi sui disturbi radio prodotti dai sistemi di accensione degli autoveicoli. Oltre all'uso di cavi d'accensione a base di grafite, connessioni e candele con resistore incorporato, la GM ritiene che qualche miglioramento può essere ottenuto con ferriti e ceramiche a perdita. Sembra che molto lavoro debba essere fatto per quel che riguarda le connessioni e che le calze metalliche di rame, larghe da 6 mm a 12 mm, non siano tanto efficienti come le strisce di rame massiccio con rapporto lunghezza-larghezza di 5:1.

Calcolatori

Importanti risultati sono stati ottenuti con l'impiego di un calcolatore elettronico IBM nel corso di una campagna di prospezione archeologica, che la Fondazione Lerici ha condotto recentemente nella zona di Metaponto, per conto della Sovrintendenza alle Antichità della Basilicata. L'ubicazione di questa antica città della Magna Grecia era nota grazie a ritrovamenti sporadici ed a pochi scavi, mentre la fotografia aerea aveva fornito indicazioni molto preziose sulla pianta generale delle parti ancora sepolte. Tuttavia, erano rimasti molti dubbi soprattutto sulle caratteristiche di una zona centrale della città. Gli studiosi pensavano che qui si trovasse l'agorà (la piazza in cui si svolgevano le assemblee) e che quindi non esistessero costruzioni. Per stabilire le esatte caratteristiche di quest'area, sono state condotte, sotto la direzione dell'ing. Richard E. Linington, due campagne di prospezione magnetica (la prima nel 1968, una seconda nel 1969), impiegando un magnetometro a protoni, apparecchio che misura il campo magnetico della terra; infatti, piccole variazioni, causate dalla suscettibilità magnetica dei depositi, possono rivelare la presenza di formazioni archeologiche sepolte. I dati, circa 130.000, raccolti con il magnetometro, elaborati ed opportunamente interpolati da un calcolatore IBM Sistema/360, sono stati poi stampati, dando origine a rappresentazioni grafiche estremamente interessanti. Pezzo per pezzo sono state messe in evidenza, nel grafico che rappresenta la zona presa in considerazione, alcune linee anomale, chiaro segno di strade che attraversano diagonalmente la zona stessa dall'alto verso sinistra al basso verso destra. Al termine del lavoro, la topografia dell'area

esplorata è risultata evidente, con le linee delle sue vie parallele che la percorrono. Questo è stato indubbiamente un risultato di notevole portata, perché ha mostrato, contro le previsioni, che la struttura di quella zona si ripete regolare con strade e costruzioni come in altre parti della città: l'agorà, dunque, dovrà essere cercata altrove.

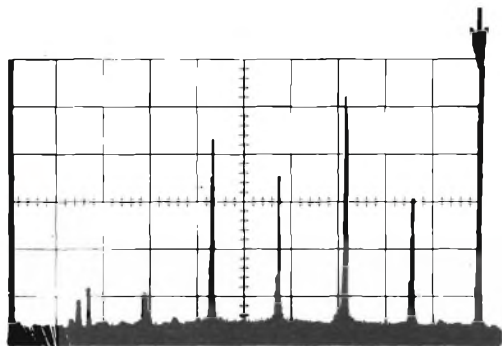
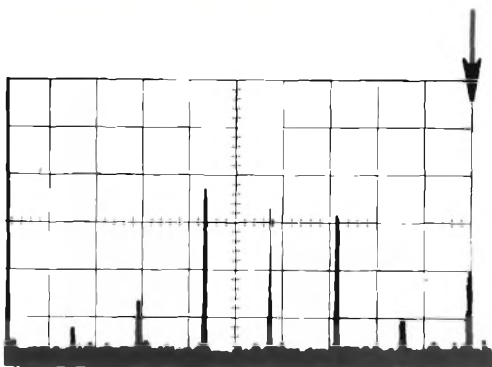
Ricerche



Per effettuare misure all'aperto, i laboratori di ricerca della General Motors dispongono di un furgone (foto a sinistra) attrezzato con ricevitori dell'intensità dei disturbi radio da 20 MHz a 1.000 MHz, con tracciatori automatici, oscilloscopi a fotoregistrazione ed un'antenna esterna periodica. La polarizzazione dell'antenna è regolabile.



Ricerche



Queste foto, che riproducono forme oscillografiche, mostrano la radiazione RF di candele a 245 MHz. La linea di base rappresenta il tempo d'accensione di un motore ad otto cilindri e gli impulsi indicano le scintille delle candele nell'ordine d'accensione di 1-8-4-3-6-5-7-2. La freccia indica gli impulsi della candela 2. Nella fotografia in alto, l'ampiezza è molto maggiore che nella foto a sinistra perché il filo d'accensione era stato leggermente allontanato dal blocco motore.

Ponte di THOMSON tipo 2235

Come è noto, il ponte di Thomson serve per misurare resistenze di valore molto basso. Rispetto al ponte di Wheatstone, presenta il vantaggio di eliminare gli effetti della resistenza dei cavi di connessione tra l'apparecchio e l'oggetto in misura. La Tettex AG di Zurigo ha studiato e costruito un ponte di questo genere, tipo 2235, particolarmente adatto per l'industria dei cavi e dei

conduttori elettrici. Questo ponte di Thomson (fig. 1) ha incorporate tutte le resistenze di rapporto necessarie per misure da $1 \cdot 10^{-7} \Omega$ a 110Ω , con corrente massima di 20 A. La sua elevata precisione di $\pm 0,03\%$ su tutta la gamma di misura è sufficiente per misure sia industriali sia di laboratorio. La gamma di misura può essere estesa mediante resistenze campione esterne da $10^{-9} \Omega$ fino a 11.000Ω .

Il valore della misura si legge direttamente in milliohm od in ohm per chilometro su una decade a cinque commutatori. Spie luminose, poste tra le manopole delle decadi, danno direttamente la posizione della virgola nella lettura del valore della misura. Inoltre, il commutatore di rapporto inserisce automaticamente resistenze che limitano la corrente di misura nel ponte, evitando sovraccarichi nelle resistenze campione incorporate. Due strumenti ad indice montati sul ponte indicano la tensione applicata esternamente e la corrente di misura nelle resistenze campione.

Come accessori di questo ponte sono disponi-

Fig. 1

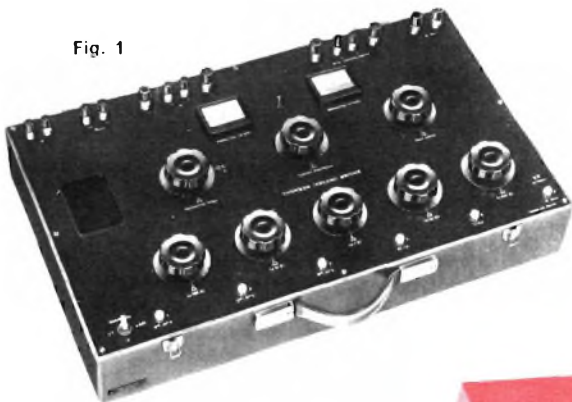


Fig. 3

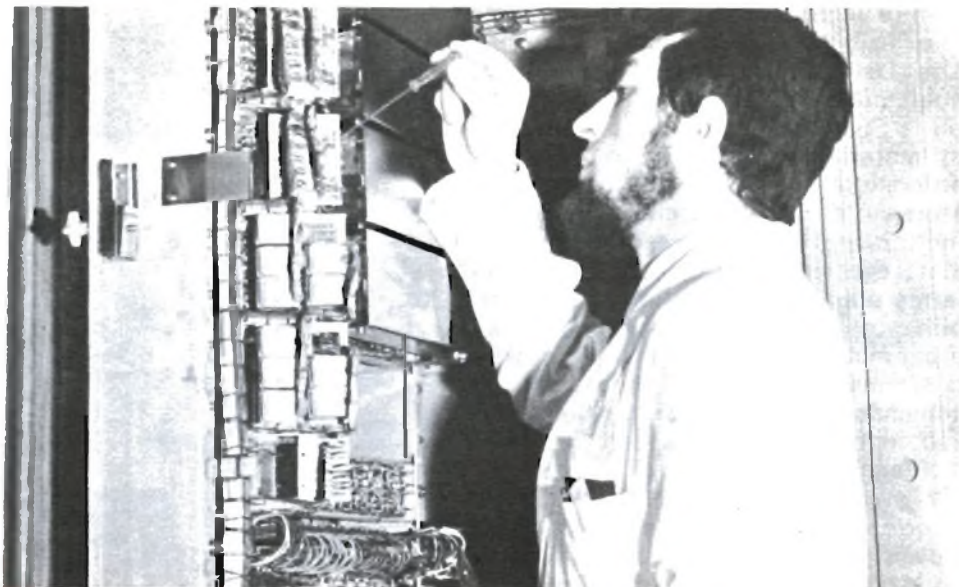
Fig. 2



bili un banco serra-fili (fig. 2) ed un galvanometro a macchia luminosa (fig. 3) di alta sensibilità.

Il primo consente di fissare fili e sbarre con una lunghezza del campione variabile ad un metro e con un diametro o spessore di 30 mm massimo.

Il galvanometro a macchia luminosa, invece, è un indicatore di zero con sensibilità altissima, di $11 \cdot 10^{-9}$ A/mm. L'equipaggio del galvanometro a sospensione è completamente immerso in un liquido dello stesso peso specifico. Di conseguenza, il galvanometro è assolutamente insensibile ad urti, vibrazioni e sovraccarichi elettrici fino a 10.000 volte la corrente di fondo scala. ★



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 la-

voro 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 abban-

COMPILI RITAGLI IMBUCHI

spedisca senza busta e senza francobollo

33

Trancatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto corrente n. 126 presso Uffic. P.T. di Torino A.D. Aut. D. Prov. P.T. di Torino n. 23616 del 28.3.1955



Scuola Radio Elettra

10100 Torino AD

donare 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.

Pur studiando a casa Sua, Lei potrà valersi dell'assistenza gratuita degli stessi professori che hanno redatto le lezioni; al termine del Corso e, superato l'esame finale, la Scuola Radio Elettra Le invierà un Attestato comprovante gli studi compiuti.

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.

Non decida subito: ci sono ancora molte altre cose che Lei deve sapere. Sarà sufficiente che Lei compili, ritagli e spedisca (senza affrancarla) la



cartolina qui sotto riprodotta: riceverà, senza alcun impegno da parte Sua, dettagliate informazioni sul Corso di Elettronica Industriale per corrispondenza.



Scuola Radio Elettra

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

COMPILI RITAGLI IMBUCHI

Desidero ricevere informazioni gratuite sul CORSO di ELETTRONICA INDUSTRIALE

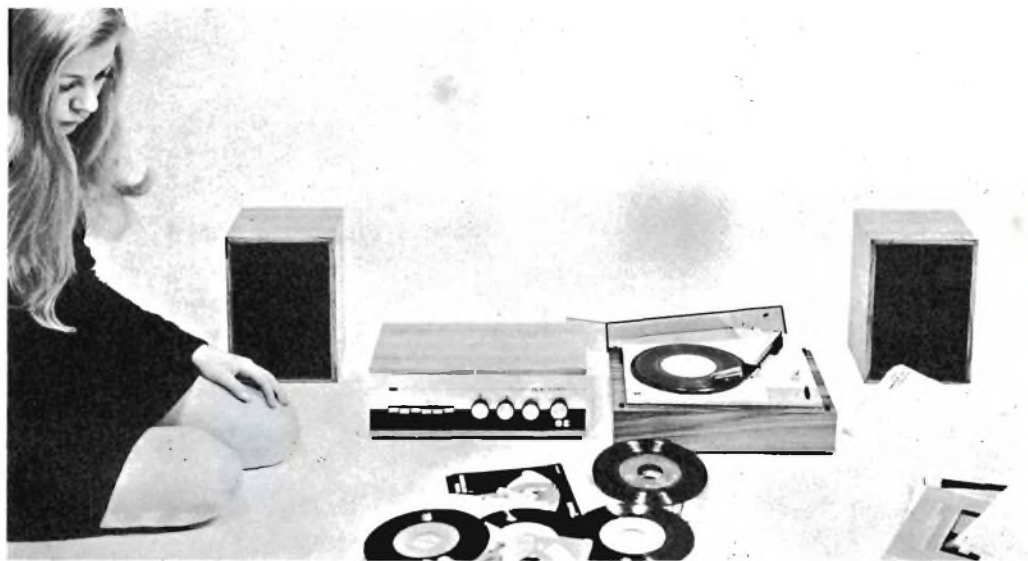
COGNOME

NOME

VIA C.A.P.

CITTA PROV.

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



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!

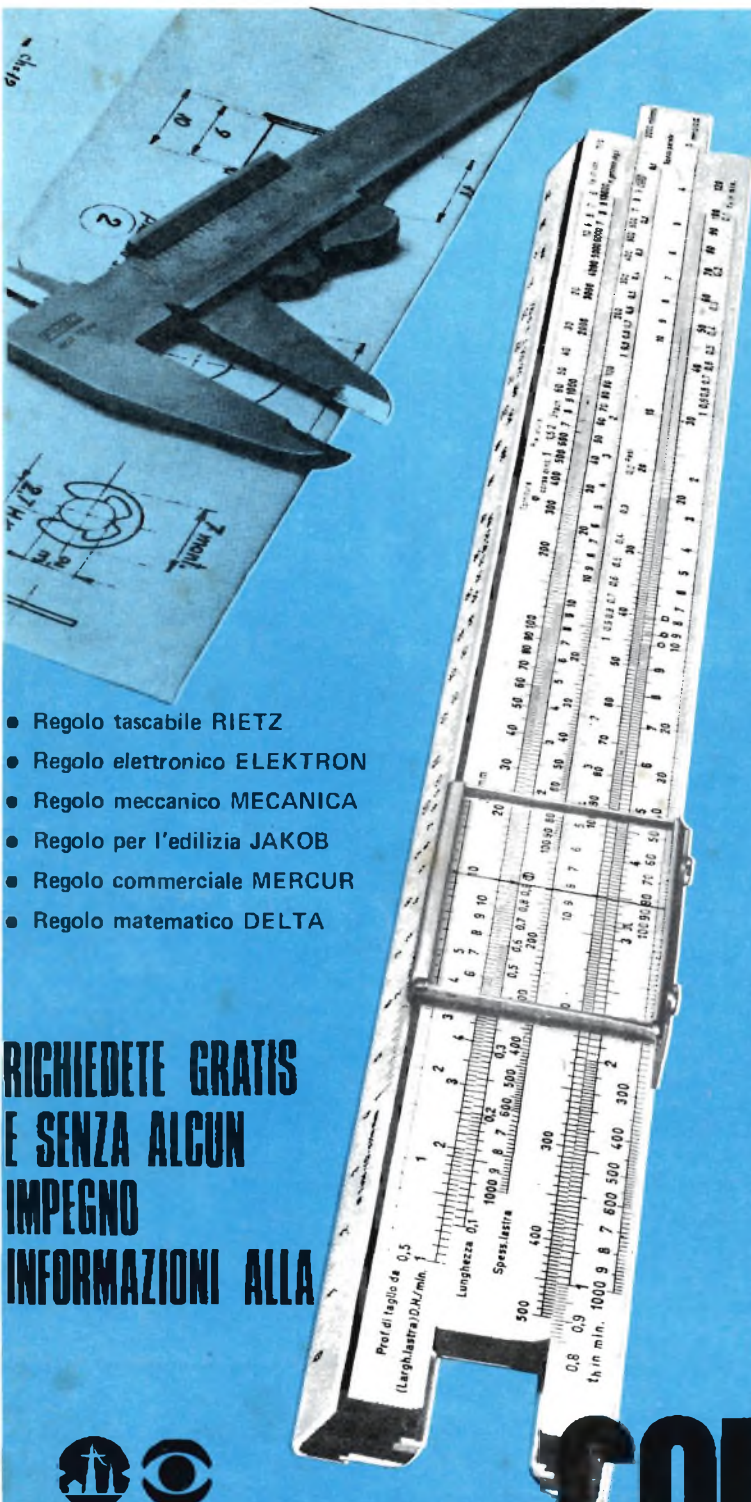
L'Allievo riceve tutti i componenti necessari per costruirsi il complesso Hi-Fi formato dall'amplificatore 4 + 4 W, da due cassette acustiche provviste di altoparlanti speciali, e da un giradischi stereofonico a tre velocità, con i relativi mobiletti come in figura.

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 5/33



- 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 Stellon² 5/33

CORSO

REGOLO CALCOLATORE
METODO A PROGRAMMAZIONE INDIVIDUALE®