

# RADIORAMA

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


Sped. abb. post. - Gr. III, 70  
ANNO XV - N. 3

MARZO 1970

200 lire



 PHILIPS

 bH11b2

ON-OFF





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

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



**Scuola Radio Elettra**

10126 Torino - Via Stellone 5/33

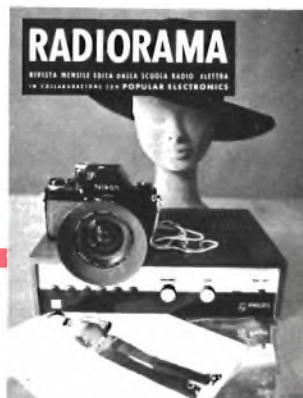
# **REGOLO CALCOLATORE**

# **CORSO**

**METODO A PROGRAMMAZIONE INDIVIDUALE®**

## LA COPERTINA

La fotografia e la radio: due attuali mezzi per creare nuovi personaggi e nuovi miti della vita moderna.  
(Fotocolor Fotopress - Sarotto)



# RADIORAMA

MARZO 1970

## S O M M A R I O

### L'ELETTRONICA NEL MONDO

Panoramica stereo . . . . .	5
L'evoluzione della televisione a colori . . . . .	17
Nel mondo dei calcolatori elettronici . . . . .	40
Una memoria elettronica per i segnali analogici . . . . .	50
Spruzzatrice per l'industria microelettronica . . . . .	61
Misuratore della definizione dei tubi RC . . . . .	63

### L'ESPERIENZA INSEGNA

Riducete la sensibilità della cuffia stereo . . . . .	21
Impariamo a conoscere lo SCS . . . . .	23
Le tecniche di registrazione dei nastri nelle "cassette" . . . . .	41
Un generatore di impulsi autoalimentato . . . . .	52

### IMPARIAMO A COSTRUIRE

Il primo montaggio . . . . .	11
Non giocate alla roulette Edison . . . . .	35

Pola-tester . . . . .	45
Misuratore del tempo di pausa . . . . .	53

### LE NOSTRE RUBRICHE

Quiz dei circuiti a ponte . . . . .	10
Ridirama . . . . .	22
Argomenti sui transistori . . . . .	30
Buone occasioni . . . . .	64

### LE NOVITÀ DEL MESE

Transistori di potenza e circuiti integrati . . . . .	16
Misuratore della definizione dei tubi RC . . . . .	27
Novità in elettronica . . . . .	28
Registratore per lo studio delle lingue . . . . .	38
Accumulatori al nichel-cadmio ermeticamente chiusi . . . . .	56
Novità librerie . . . . .	61

Anno XV - N. 3, Marzo 1970 - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III -  
Prezzo del fascicolo L. 200 - Direzione - Redazione - Amministrazione - Pubblicità:  
Radiorama, via Stellone 5, 10126 Torino, telefono 674432 (5 linee urbane) - C.C.P. 2/12930.



# RADIORAMA

**DIRETTORE RESPONSABILE**

**Vittorio Veglia**

**DIRETTORE AMMINISTRATIVO**

**Tomasz Carver**

**REDAZIONE**

**Antonio Vespa  
Cesare Fornaro  
Gianfranco Flecchia  
Sergio Serminato  
Guido Bruno  
Francesco Peretto**

**IMPAGINAZIONE**

**Giovanni Lojacono**

**AIUTO IMPAGINAZIONE**

**Adriana Bobba**

**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  
Ruder & Finn  
Mullard  
IBM  
Marconi Italiana**

**HANNO COLLABORATO  
A QUESTO NUMERO**

<b>Brian Sexton</b>	<b>Federico Zanella</b>
<b>Michael Billington</b>	<b>Paolo Amati</b>
<b>Charles Lincoln</b>	<b>Renata Pentore</b>
<b>K. Dehmelt</b>	<b>Franco Bardi</b>
<b>Angela Gribaudo</b>	<b>Gigi Lovera</b>
<b>Silvio Dolci</b>	<b>Ida Verrastro</b>
<b>Enrico Massani</b>	<b>Angelo Savini</b>

RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS ● Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1970 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N. Y. ● È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione ● I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro ● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III ● La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA ● Pubblicità: Studio Parker, via Legnano 13, 10128 Torino ● Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel 68.83.407 - 20159 Milano ● RADIORAMA is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 200 ● Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 1.100 ● Abbonamento per 1 anno (12 fascicoli): in Italia L. 2.100, all'estero L. 3.700 ● Abbonamento per 2 anni (24 fascicoli): L. 4.000 ● Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 200 il fascicolo ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ● I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA », via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. numero 2/12930, Torino ● Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000.

# PANORAMICA

## STEREO



*di Charles Lincoln*

**G**eneralmente, qualsiasi tecnologia, perfezionandosi, parte da soluzioni approssimate e disordinate per arrivare a realizzazioni complesse ed eleganti. Spesso questo perfezionamento delle tecniche e dei materiali è accompagnato da un marcato miglioramento delle prestazioni, dell'affidabilità e della versatilità. Così è stato anche per l'alta fedeltà.

Le prime radio ed i primi fonografi, nei quali i progettisti avevano curata in qualche modo la qualità del suono, erano grandi, ingombranti, rumorosi e poco potenti. Fate il confronto con un tipico sistema compatto attuale: ricezione della MF e della MF stereo con maggiore capacità di informazione, e quindi maggiore fedeltà della MA; ricezione MA come supplemento; cambiadischi a tre o quattro velocità con fedeltà paragonabile a quella delle migliori trasmissioni MF e tempo tipico di riproduzione di 25 min per lato; riproduzione, e talvolta registrazione, di nastri generalmente in cassette che possono contenere fino a due ore di materiale in due coppie indipendenti di piste stereo, con larghezza di banda e rumore paragonabili alle attuali trasmissioni e registrazioni di media qualità.

L'invenzione della MF, del sistema multiplex, della registrazione a nastro e del transistor sono le innovazioni più importanti intorno alle quali ruotano la registrazione, la trasmissione e la riproduzione ad alta fedeltà.

Per quanto riguarda il resto, una continua successione di miglioramenti relativamente piccoli concorre a produrre un signi-

ficativo miglioramento della qualità complessiva.

**Un'evoluzione logica** - È interessante ed anche appropriato esaminare la storia dell'alta fedeltà e scoprire che il sistema compatto attuale non rappresenta un passo indietro verso un più primitivo stadio della tecnologia sonora ed essenzialmente inferiore al sistema dei componenti separati. Il sistema compatto, dal punto di vista sia tecnico sia commerciale, rappresenta un'evoluzione perfettamente logica. Il sistema con componenti separati non è la risposta finale ad una buona qualità sonora: è uno stadio di transizione, proprio come i circuiti con transistori separati vengono rapidamente superati dai circuiti integrati, un complesso funzionale che svolge la funzione desiderata senza la necessità di complicati collegamenti tra i singoli elementi.

In entrambi i casi, lo stadio di transizione era parte necessaria del processo evolutivo per accertare come funzionano i componenti, come migliorarli e come metterli in relazione tra loro.

Numerosi tecnici e sperimentatori negli anni 40 scoprirono che la parte che si prestava più facilmente ad essere migliorata nella catena della riproduzione sonora era l'amplificatore e così abbiamo visto l'introduzione della controeazione e di vari interessanti circuiti a larga banda e bassa distorsione, come gli amplificatori Williamson e Mc Intosh Unity-Coupled. Negli anni 30 Armstrong lavorava sulla MF VHF a larga banda, la

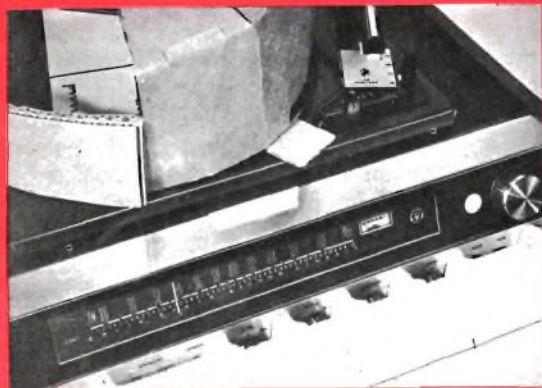
quale, oltre a consentire un più largo responso in frequenza, era molto meno sensibile ai disturbi elettrici della MA.

Un altro passo è stata l'introduzione, nel 1948, dei dischi a 33 giri a lunga durata e microscolto, con minore rumore di fondo e più lungo tempo di riproduzione che non i dischi a 78 giri. I dischi migliori richiesero cartucce più precise con minore pressione della puntina e masse mobili più leggere. Anche gli altoparlanti ebbero la loro parte di attenzione. Nel 1950, il perfezionamento del mobile tipo risonatore di Helmholtz, e specialmente l'introduzione del principio di sospensione acustica, demolirono rapidamente la tesi

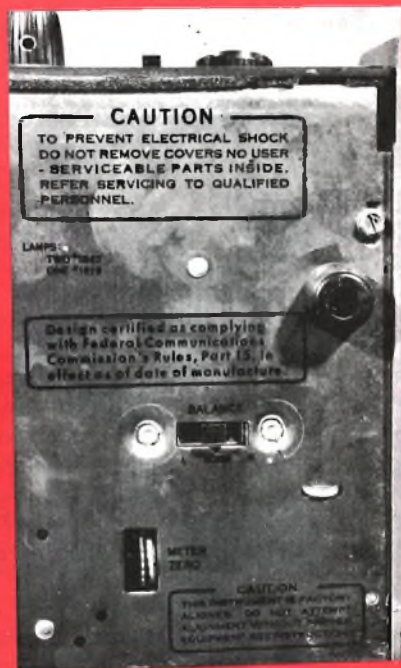
che i buoni bassi possano essere ottenuti solo da grossi sistemi d'altoparlanti.

**I componenti si sono riuniti** - Ogni parte del sistema sonoro è stata migliorata più o meno separatamente. Era naturale che il discofilo, il quale desiderava il sistema migliore, acquistasse il migliore amplificatore, il migliore altoparlante, il migliore sintonizzatore, la migliore cartuccia e così via, prodotti tutti da fabbricanti differenti. Ciò perché non aveva altra scelta e non perché vi fosse qualche vantaggio particolare nei componenti separati. C'erano, e vi sono ancora, coloro che amano le cose complicate ed in

## Prova di un sistema stereo compatto



**IMBALLO.** Il tipico sistema stereo compatto viene consegnato all'acquirente imballato in una scatola di cartone protettiva, accuratamente progettata, ed in un imballo di spugna plastica. Questo modello Scott 2505 ha anche uno schermo protettivo in plastica sopra la scala.



**REGOLAZIONI CHE SI EFFETTUANO UNA VOLTA PER SEMPRE.** Nella parte inferiore del modello Scott 2505 vi sono due controlli importanti, ma che si usano raramente. Un commutatore a tre posizioni di "Bilanciamento" consente all'ascoltatore di compensare le differenze di acustica ambientale, che potrebbero influire sull'uscita degli altoparlanti. Un potenziometro miniatura, il quale si può regolare facilmente con il pollice, serve per l'azzeramento dello strumento indicatore di sintonia.



parte sono stati costoro che hanno creato la mistica dei componenti separati nei sistemi ad alta fedeltà. Una volta i componenti separati rappresentavano quanto di meglio si potesse trovare e quindi, anche con l'aiuto della pubblicità, un sistema del genere distingueva i veri appassionati di musica da quelli meno esperti. Ma i componenti separati crearono un nuovo problema. I fabbricanti cercavano un più vasto mercato per i loro prodotti in quanto, dopo tutto, l'alta fedeltà per essi era un affare e non un passatempo. L'interesse per l'alta fedeltà era in aumento, ma molti potenziali acquirenti venivano scoraggiati dalle difficoltà di sce-

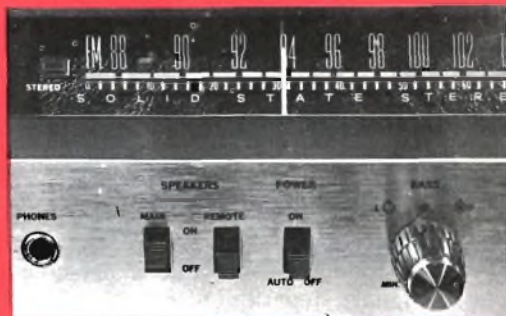
gliere e montare i componenti di un sistema sonoro. Pezzo per pezzo, i componenti migliorati separatamente furono reintegrati. Per primi arrivarono i mobili che comprendevano tutto, i quali in genere erano molto superiori ai radiofonografi normali e venivano costruiti da fabbricanti che godevano di una buona fama nel campo. Cominciarono a riapparire varie combinazioni di componenti: il sintonizzatore più il centro preamplificatore e di controllo; il centro preamplificatore e di controllo più l'amplificatore di potenza (l'amplificatore integrato) e, naturalmente, il ricevitore, e cioè un sintonizzatore con un sistema completo di controllo



**FISSAGGIO DEL GIRADISCHI.** Questo giradischi automatico ha due viti per il trasporto, che gli impediscono di muoversi, evitando possibili danni al motore. Le viti si ruotano in senso antiorario per fissare il giradischi alla base ed in senso orario per lasciarlo libero sulle sospensioni. Il giradischi qui illustrato è il Garrard 2025TC.



**SORGENTI DI SEGNALE.** In un tipico sistema stereo compatto è possibile introdurre una grande varietà di segnali d'entrata. Oltre alla MF e fono, l'utente ha un'entrata extra per il nastro ed entrate separate per microfono e chitarra. Una speciale posizione del controllo d'entrata commuta in MF un filtro della subportante. I controlli di volume coassiali per i singoli canali sono del tipo a frizione e, dopo essere stati regolati una volta, ruotano insieme.



**DISTRIBUZIONE DEL SUONO.** Con il 2505 possono essere alimentate due coppie di altoparlanti, controllati da commutatori. Con il complesso si possono acquistare anche solo gli altoparlanti principali, oppure gli altoparlanti supplementari oppure anche entrambe le coppie.

audio e di commutazioni, più un amplificatore di potenza.

Molte di queste combinazioni, specialmente se costruite da fabbricanti di secondo ordine, erano apparecchi semplificati ed un po' scadenti, destinati ad un pubblico meno esigente di quello che acquistava complessi ad alta fedeltà con componenti separati. Con il continuo miglioramento della tecnologia, con l'espandersi del mercato e con l'alta fedeltà che diventava una delle industrie più importanti, divenne possibile acquistare ricevitori stereo integrati di qualità pari a quella dei sistemi con componenti separati dello stesso prezzo. Occupavano meno spazio, erano già montati ed erano meno difficili da azionare.

**L'avvento dei transistori** - Lo sviluppo della tecnologia dei transistori spinse ancora più avanti il processo. Usando transistori, era possibile costruire amplificatori di alta potenza in uno spazio limitato e ciò sia per l'eliminazione del grosso e pesante trasformatore d'uscita, sia perché i transistori, oltre ad essere più piccoli dei tubi a parità di prestazioni, dissipano meno calore e richiedono quindi una ventilazione minore. Anche altri elementi circuitali vennero costruiti più piccoli e diventò presto possibile montare più parti nello stesso spazio. I ricevitori stereo completi, con MF e MA e circuiti multiplex con due canali amplificatori indipendenti, sono ora più piccoli dei ricevitori MA/MF di dieci anni fa.

Verso la metà del 1960 comparve il complesso da tavolo che comprendeva un cambiadischi ed un ricevitore completo (ed ora anche un registratore a cassetta) in uno spazio non molto maggiore di quello occupato prima da un giradischi o da un cambiadischi. La qualità audio dei migliori complessi da tavolo è almeno altrettanto buona quanto quella dei complessi migliori, reperibili dieci anni fa, e si può confrontare favorevolmente con quella degli attuali sistemi con componenti separati di media qualità. Solo gli altoparlanti rimangono separati. Lo spazio minimo per un buon effetto stereo, circa un metro e venti centimetri, è troppo grande per consentire il montaggio degli

altoparlanti in una singola unità. Inoltre, un'accettabile riproduzione dei bassi richiede ancora uno spazio chiuso di circa 30 cm<sup>3</sup>, il che determinerebbe un eccessivo ingombro delle unità da tavolo.

Il sistema è logico anche da un altro punto di vista. Nelle unità da tavolo vi sono i componenti che richiedono un controllo od una manipolazione. Gli altoparlanti, che non hanno controlli, si montano altrove, in una posizione acusticamente od esteticamente conveniente.

**Compensare o non compensare** - Una altra caratteristica interessante di alcuni sistemi compatti è una particolarità usata nel loro progetto. Una scuola di progetto ha sostenuto che è legittimo compensare la deficienza del responso in frequenza di un elemento del sistema con una corrispondente equalizzazione di un altro elemento. Ciò ha spaventato alcuni puristi che si sentivano tratti in inganno e che ritengono che ogni elemento di un sistema debba essere perfetto in sé stesso. Purtroppo, ogni amplificatore ha i suoi controlli di tono e li usiamo tutti variando il responso in frequenza e lo stesso fanno i fabbricanti di dischi e di nastri che acquistiamo.

Alcuni fabbricanti, e soprattutto la KLH, hanno ottenuto una eccellente qualità sonora con sistemi d'altoparlanti molto piccoli, introducendo una certa quantità accuratamente controllata di esaltazione fissa dei bassi nel circuito amplificatore. Non è necessario dire che ciò va bene solo se le caratteristiche degli altoparlanti sono note con precisione e stabili, il che può essere vero solo nel caso in cui gli altoparlanti vengano forniti come parte integrante del sistema e siano stati inclusi nel progetto. Ci si può domandare, quindi, se ciò è un male o se dobbiamo stabilire nuovi criteri per giudicare la qualità di un sistema come un tutto unico.

Sembra evidente che si deve adottare la seconda soluzione. Le singole caratteristiche dei componenti che formano un sistema compatto hanno un significato relativamente scarso. Il giudizio essenziale sulla qualità sonora di un sistema riguarda "come suona". Le varie cifre che



usiamo per descrivere le prestazioni di un sistema sonoro (responso in frequenza, distorsione, banda di potenza passante, ecc.) servono soltanto da guida. Sono solo tentativi per misurare i vari aspetti delle prestazioni e descriverli con mezzi ben definiti, ripetibili e consistenti. I numeri però si possono manipolare: si possono fare giochetti, ingannare o anche mentire decisamente con le cifre e la matematica come con le parole.

**Le cifre non contano** - Con le cifre, inoltre, si presentano altre difficoltà. Prima di tutto le cifre possono essere molto precise e usate in buona fede, senza tuttavia significare molto. Per esempio, la frase "1% di distorsione totale armonica a 1 kHz e con 50 W d'uscita" è necessariamente incompleta, perché quanto notevole sia quella distorsione dell'1% dipende dal contenuto della seconda, terza, quinta o tredicesima armonica, dal tipo di materiale riprodotto, dall'orecchio dell'ascoltatore, dal livello sonoro del programma e dal responso in frequenza del sistema. In secondo luogo, sono necessari conoscenza ed intuito per capire che cosa le cifre tendono a descrivere. Quanti possono giudicare con cognizione di causa la qualità di un amplificatore leggendo solo le sue caratteristiche specificate? Perciò l'avvento dei sistemi compatti ha due vantaggi. Può offrire ad un pubblico più vasto un alto grado di qualità audio in un complesso semplice e relativamente economico, pur liberandolo dalla confusione creata dalla grande quantità di componenti separati, ciascuno dei quali ha le sue proprie caratteristiche di cui occorre tenere conto. Nello stesso tempo, l'industria audio di consumo si trova a un bivio. Avendo lottato per venti anni per convalidare il nome ed il concetto di alta fedeltà e per differenziarla dalla semplice radio o riproduzione fonografica, ed avendo creato una grande richiesta di mercato per prodotti cosiddetti di alta fedeltà, l'industria potrebbe cominciare ad abusare del buon nome conquistato. Spe-

riamo che i profitti non significhino mettere sempre più in evidenza i sistemi compatti, sistemi che vengono venduti come un tutto unico ed intorno ai quali ben poco si può dire di significativo circa i singoli componenti in sé stessi.

Con l'espandersi del mercato, cresce pure la tentazione di sfruttarlo in modo scorretto. È bene ricordare che l'industria dell'alta fedeltà è un affare come qualsiasi altro e che il suo scopo principale è il profitto.

La risposta immediata è una sola e dipende dall'acquirente di apparecchiature audio, il quale deve imparare a valutare in modo intelligente quello che acquista. Se la tendenza va verso i sistemi compatti con diminuito interesse per i componenti staccati con caratteristiche misurate e pubblicate, si deve imparare ad affidarsi all'orecchio per stabilire che cosa sia accettabile e che cosa non lo sia. Questo però è un altro argomento. ★

## ACCUMULATORI ERMETICI AL Ni - Cd



**VARTA ⊕ DEAC**

S. p. A.

**TRAFILERIE e LAMINatoi di METALLI  
MILANO**

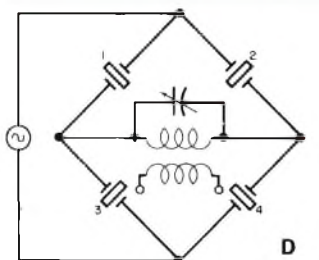
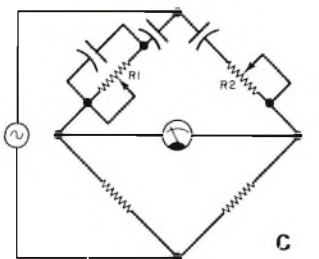
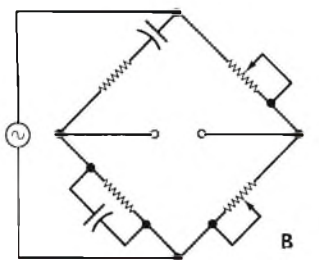
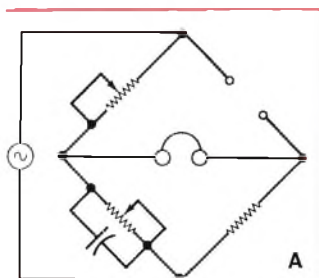
VIA A. DE TOGNI 2 - TEL. 876.946 - 898.442

TELEX: 32219 TLM

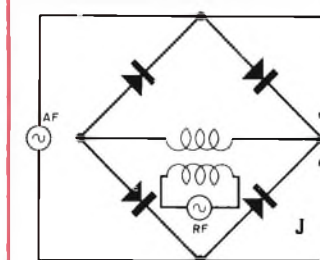
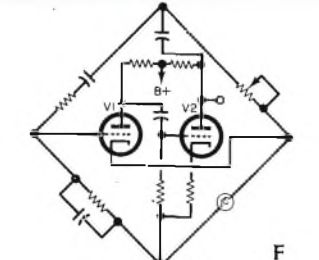
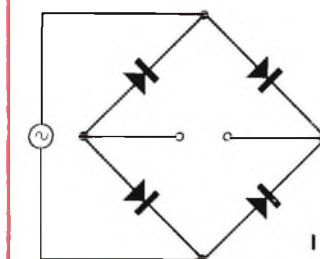
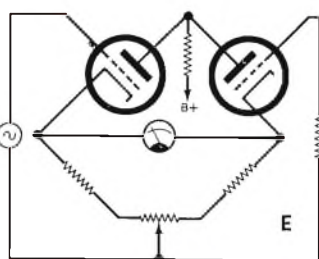
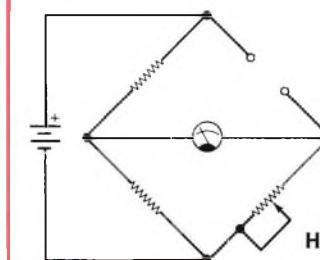
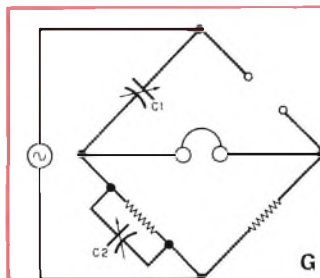
Rappresentante Generale: Ing. GEROLAMO MILO  
MILANO - Via Stoppani 31 - Telefono 27.89.80

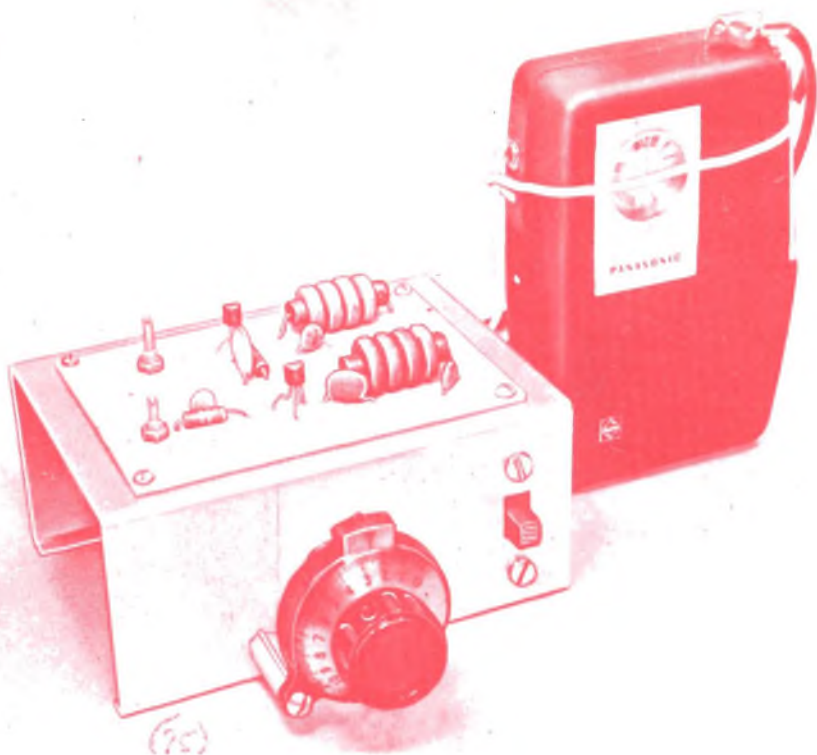
Molti componenti elettronici (tubi elettronici, transistori, diodi, termistori, ecc.) sono spesso collegati a forma di ponte per rendere un particolare circuito più sensibile ed efficiente. Con il ponte bilanciato, si ottiene un'indicazione di corrente zero delle relazioni dei componenti del circuito. Per controllare la vostra conoscenza sui circuiti a ponte, cercate di associare le dieci funzioni elencate sotto con i relativi schemi (da A a J).

(Risposte a pag. 44).



- 1 - Amplificatore
- 2 - Filtro passa-banda
- 3 - Filtro soppressore di banda
- 4 - Misure di capacità
- 5 - Misure di frequenza
- 6 - Misure di induttanza
- 7 - Modulatore
- 8 - Oscillatore
- 9 - Raddrizzatore
- 10 - Misure di resistenze





# Il primo montaggio

**Convertitore per onde corte, ideale per principianti.**

Il principiante di elettronica generalmente preferisce, come primo montaggio, un progetto pratico, di sicuro funzionamento e facile da usare. Desidera inoltre non spendere troppo, in quanto si avventura in un campo su cui ha poche conoscenze e non vuole quindi arrischiare molto.

Pochi progetti per principianti hanno tutti questi requisiti come il convertitore per onde corte per ricevitori MA che presentiamo. È un convertitore pratico perché raddoppia la versatilità di qualsiasi ricevitore MA, consentendo l'ascolto delle bande dilettantistiche e di tutte le altre stazioni comprese tra 14 MHz e 31 MHz; ha un funzionamento sicuro perché ven-

gono usati solo pochi componenti; è facile da usare perché provvisto di due soli controlli: il comando di sintonia e l'interruttore ed è anche economico, perché i pochi componenti si possono acquistare con spesa non rilevante.

**Il circuito** - Il convertitore per onde corte è stato progettato per l'uso di due transistori ad effetto di campo (FET) economici. Con riferimento alla *fig. 1*, il FET Q1 è il mescolatore ed il FET Q2 è l'oscillatore locale del convertitore.

L'oscillatore locale, a differenza del sistema con oscillatore a cristallo della maggior parte dei convertitori commer-



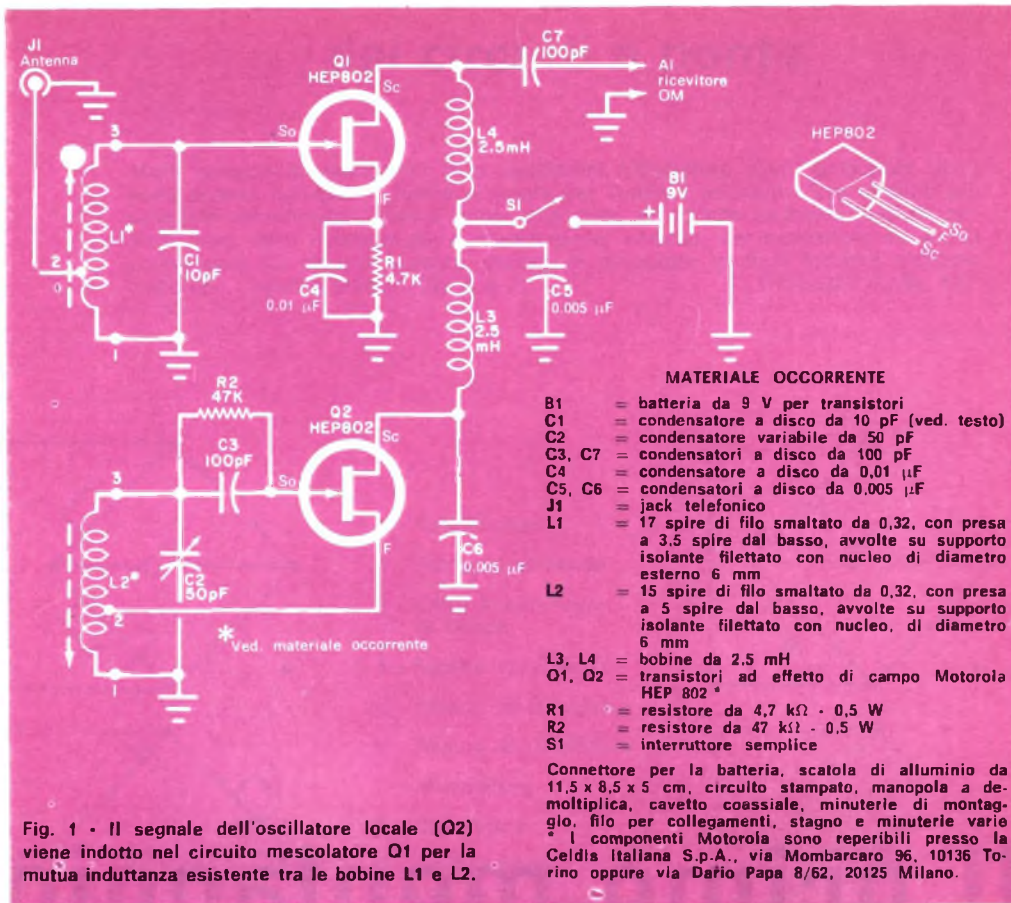


Fig. 1 - Il segnale dell'oscillatore locale (Q2) viene indotto nel circuito mescolatore Q1 per la mutua induttanza esistente tra le bobine L1 e L2.

ciali, è nel nostro caso sintonizzabile. Si ha il vantaggio che il ricevitore può essere sintonizzato su una frequenza vuota della scala, in modo che l'uscita del convertitore non debba competere con forti stazioni. Questo sistema alquanto insolito, inoltre, concorre a ridurre il costo dei componenti.

Chiudendo l'interruttore S1, si applica al circuito del convertitore la tensione della batteria B1. Con un'antenna collegata al circuito per mezzo della boccia J1, il convertitore riceverà i segnali delle stazioni ad onde corte. Nello stesso tempo, la frequenza in entrata e la frequenza d'uscita dell'oscillatore locale saranno mescolate per il mutuo accoppiamento tra L1 e L2. Il segnale ad onde corte in entrata ed il segnale dell'oscillatore vengono mescolati in Q1, producendo in uscita una frequenza di differenza che rientra nei limiti della banda OM di ra-

diodiffusione. Questa nuova frequenza di segnale viene trasferita al ricevitore OM attraverso il condensatore C7 e viene elaborata dal ricevitore come qualsiasi altra frequenza ricevuta.

**Costruzione** - Per comodità e per evitare interazioni indesiderate tra i componenti, si consiglia l'uso di un circuito stampato; il disegno riportato nella fig. 2 fornisce tutti i particolari per la costruzione di un circuito stampato adatto.

Montate e saldate al loro posto sul circuito stampato tutti i resistori, i condensatori e le due impedenze RF (L3 e L4), come si vede nella stessa fig. 2. Avvolgete poi le bobine L1 e L2 su supporti provvisti di nucleo (per i particolari vedere l'elenco dei materiali), quindi montate e saldate al loro posto queste bobine, fissandole con i dadi forniti insieme ai supporti.

Piegate infine i due fili esterni (soglia e scarico) dei transistori verso la parte piana dell'involucro, distanziandoli anche tra loro. Piegate il filo centrale di fonte leggermente verso la parte rotonda dell'involucro. Ora non rimane altro da fare che inserire i terminali dei transistori nei fori del circuito stampato (vedere il disegno per la posizione della parte piana dell'involucro) e saldarli con molta attenzione al loro posto, senza riscaldare troppo.

Preparate come segue la parte superiore della scatola d'alluminio; alla distanza di 12 mm dai bordi laterali, di 10 mm dal bordo frontale e di 12 mm dal bordo posteriore segnate i limiti del taglio per il circuito stampato, tracciando quattro linee a matita come guida. Eseguite quindi il taglio con un seghetto da traforo, e con una lima rifinitene i bordi. Praticate i fori di fissaggio e montate il circuito stampato con viti e dadi.

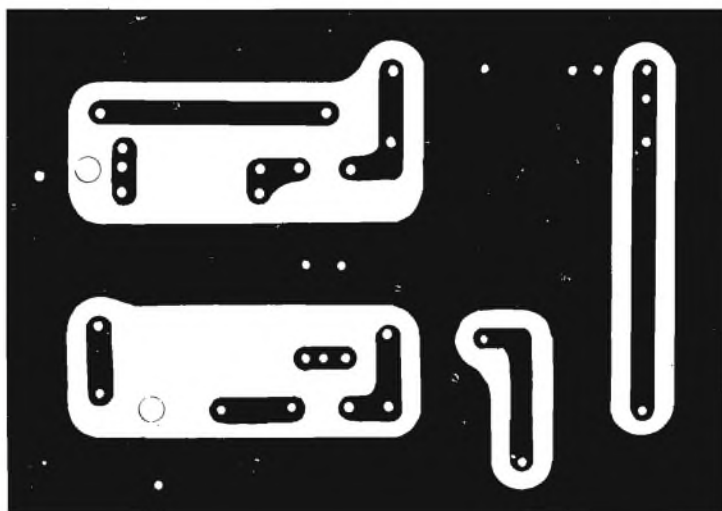
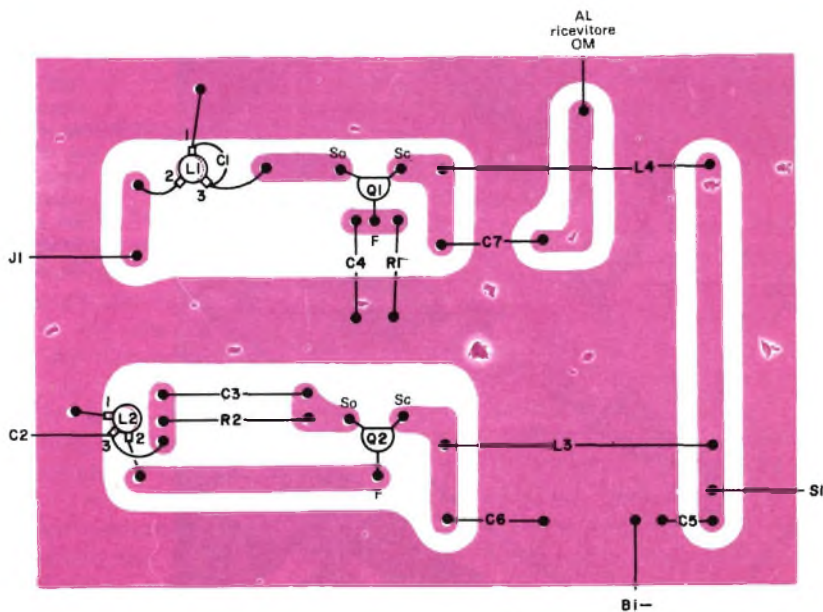
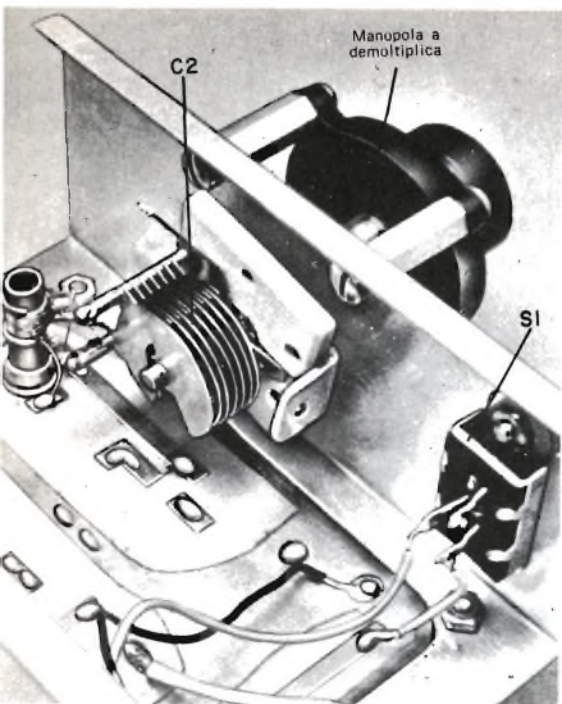


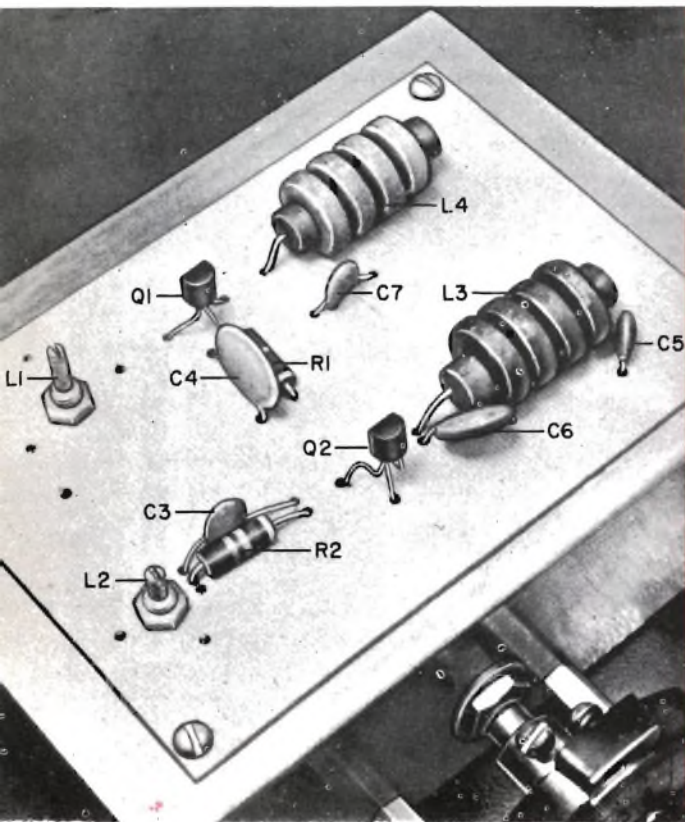
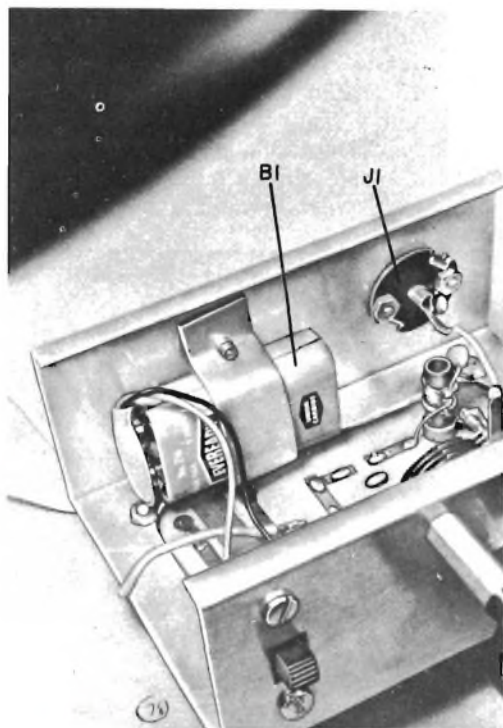
Fig. 2 - Dopo aver preparato il circuito stampato secondo il disegno riportato sopra, si montano in esso i componenti, come illustrato sotto.





Prima di montare la manopola a demoltiplica, chiudete completamente il condensatore variabile C2 e portate l'indice della manopola in posizione zero. In tal modo, C2 e la manopola ruoteranno insieme da un arresto all'altro.

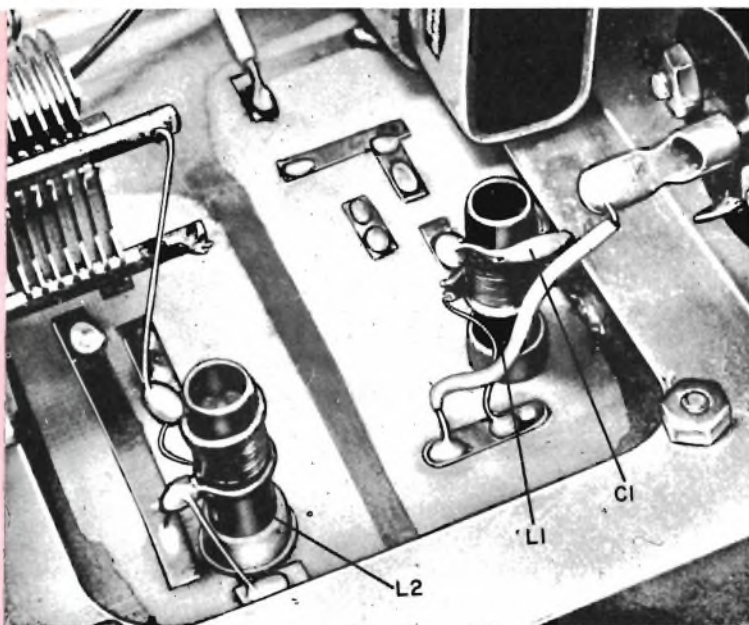
La staffetta per il fissaggio della batteria si può costruire con il lamierino ricavato dal taglio dell'apertura per il circuito stampato. La staffetta si fissa con bulloncini, come si vede in basso.



Tutti i componenti del convertitore, ad eccezione di B1, C2, S1 e J1, si montano sul circuito stampato. Si curi l'orientamento dei transistori e dei loro terminali, osservando bene la parte piana del loro involucro.



Il condensatore C1 deve essere montato direttamente tra i giusti terminali di L1, dopo aver accorciato il più possibile i suoi terminali. Si noti anche che un terminale che parte dal capocorda 1 di L2 va collegato al terminale superiore di C2.



Montate ora C2 e S1 sul pannello frontale e B1 e J1 sul pannello posteriore della scatola. Per la batteria, è necessaria una staffetta che potete realizzare con il pezzo di lamiera asportato per il taglio del circuito stampato. Infine, collegate insieme tutte le parti ed il circuito stampato. Non dimenticate di collegare C1 tra i terminali 1 e 3 di L1.

Tenete presente che la sintonia diretta di C2 è critica, per cui è consigliabile affrontare ancora la spesa per l'acquisto di una manopola a demoltiplica, che elimina la difficoltà.

**Sintonia ed uso del convertitore** - Il convertitore ad onde corte può essere usato con qualsiasi ricevitore OM sintonizzato a circa 1.600 kHz. Tuttavia, più sensibile e selettivo è il ricevitore e maggiori sono le prestazioni che può offrire il convertitore. Usando un piccolo ricevitore portatile, un pezzetto di filo che da C7 vada vicino all'antenna del ricevitore assicurerà discreti risultati; la ricezione però sarà ancora migliore effettuando una leggera modifica al ricevitore, la quale non influirà affatto sulle prestazioni del ricevitore stesso.

Prima di tutto, avvolgete parecchie spire di filo isolato attorno all'antenna a ferrite interna del ricevitore. Saldate quindi un terminale di questo avvolgimento aggiun-

to alla massa del ricevitore e rendete accessibile dall'esterno l'altro terminale usando per esempio, una boccia. Con un pezzo di cavo coassiale collegate poi il condensatore C7 del convertitore alla boccia montata nel ricevitore e la calza metallica del cavetto coassiale a massa, sia da una parte sia dall'altra.

Collegate un'antenna al convertitore per mezzo di J1. Accendete il convertitore ed il ricevitore e sintonizzate il ricevitore a circa 1.600 kHz. Con il condensatore di sintonia C2 del convertitore ruotato tutto in senso antiorario, regolate il nucleo di L2 per sentire le stazioni dilettantistiche dell'estremità alta della banda dei 10 m, quindi regolate il nucleo di L1 per la massima intensità del segnale ricevuto.

Dovreste poter ascoltare la banda dei 27 MHz e le bande internazionali di radiodiffusione di 13 m, 16 m e 19 m. Si può anche ottenere una maggiore intensità del segnale ricevuto, in una gamma che interessa particolarmente, regolando L1. Il condensatore C1 può essere aumentato a 15 pF se interessa la gamma dei 15 m.

Questo convertitore ad onde corte per principianti può non essere il plus ultra per sensibilità o selettività, ma, se collegato ad un buon ricevitore, può dare risultati sorprendenti. ★

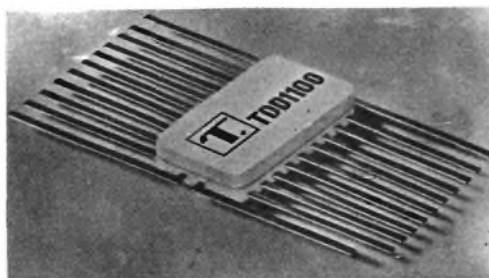
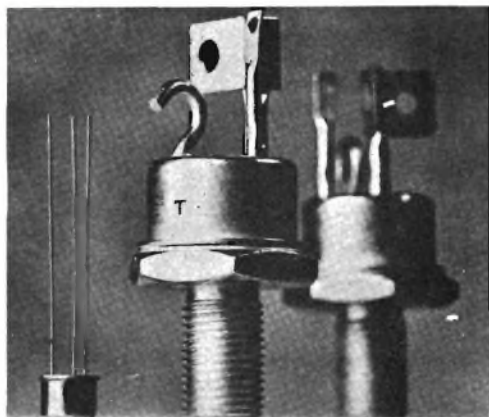
# Transistori di potenza e circuiti integrati

L'illustrazione in alto mostra un transistor di potenza e quella in basso un circuito integrato, appartenenti ad una gamma di dispositivi elettronici presentati recentemente sul mercato dalla ditta inglese Transistor Electronics Ltd.

I transistori di potenza planari al silicio (ST 14011/12/13) possono essere forniti in grosse unità (MT-49), oppure in forma più piccola (TO-63). L'illustrazione mostra il transistor di maggiori dimensioni, paragonato al più familiare TO-5. Questi transistori sono i tipi da 80 A, 60 V, 80 V e 100 V.

I transistori entrano in funzione tra 1  $\mu$ sec e 2  $\mu$ sec e si disinseriscono in 2  $\mu$ sec; queste operazioni hanno luogo più rapidamente di quanto non sia necessario nella maggior parte dei casi; tuttavia, ciò comporta una riduzione nel calore accumulato presso le giunzioni. Ciò spiega la scelta dell'unità con dissipazione di potenza a 200 W e 100° in entrambi i casi. Il circuito integrato illustrato in basso è il modello TDD 1100, un decodificatore-divisore di tensione monolitico di bassa potenza per tubi indicatori riempiti di gas o componenti di dimensioni minime a corrente continua, come relè o lampade, senza l'impiego di componenti supplementari. Il circuito è disegnato in modo da impiegare la logica di alto livello transistor-transistore (HLTTL), che permette un'alimentazione NCD, del tutto compatibile con i livelli di rendimento sia HLTTL sia DTL.

Il dispositivo può essere fornito per funzionare sulla gamma di temperature da 0 a 70° sia nella forma piatta, chiusa ermeticamente, con ventidue conduttori (come nell'illustrazione), sia nella forma doppia in linea con sedici conduttori. Le potenze massime comprendono: 7 V di corrente continua (fornitura); 5,5 V di alimentazione; 0,5 mA di corrente in qualsiasi uscita (stato di riposo); gamma



operativa della corrente fornita 4,75 V, 5,25 V.

Altri circuiti integrati, prodotti dalla stessa ditta, comprendono due amplificatori operativi, la cui alta impedenza di entrata (10 M $\Omega$  per il modello TOA 7709 e 3 M $\Omega$  per il modello commerciale TOA 8709) è un'unità ad una linea di corrente secondaria di alimentazione e ad una corrente di alimentazione con tensione di polarizzazione estremamente basse. Queste caratteristiche dell'alimentazione fanno sì che la tensione di polarizzazione e la corrente di linea secondaria non siano più fonti di errori, permettendo l'impiego dell'alta impedenza nel progetto del circuito. ★

# L'evoluzione della televisione a colori

di **Brian Sexton**  
e **Michael Billington**

**A**nche se la televisione a colori è relativamente nuova in Europa, i tecnici televisivi sono stati attivamente impegnati al suo sviluppo sin dalla fine della seconda guerra mondiale. Da dieci anni gli Stati Uniti d'America hanno introdotto la televisione a colori su base regolare. In Europa, le prime nazioni ad operare regolari servizi TV a colori sono state la Francia, la Germania Federale e la Gran Bretagna, a cui hanno fatto seguito, dal 1967, parecchi altri paesi.

In Europa, la scelta del sistema sta tra quello francese SECAM ed il PAL, sviluppato in Germania dal sistema americano NTSC di trasmissione del colore. Il PAL è l'ultimo di questi sistemi e comprende, si dice, le migliori caratteristiche sia del SECAM sia del NTSC, essendo anche meno affetto da interferenze.

**Persistenza dell'occhio umano** - Prima di trattare i sistemi di televisione a colori, val la pena ricordare che la televisione è resa possibile dalla persistenza dell'occhio umano. Le immagini possono essere trasmesse elemento per elemento ad alta velocità, senza che lo spettatore se ne accorga, in modo molto simile al cinematografo, ove l'immagine in movimento è spezzata in un certo numero di quadri. Anche se la luminosità di ogni punto è parte importante della televisione in bianco e nero, sia la luminosità sia la cromaticità (termine tecnico usato per il colore) nella televisione a colori devono essere convertite in segnali elettrici.

Come i fotografi ed i tipografi, i tecnici televisivi hanno sperimentato che il metodo più semplice per ottenere colori ac-

ceffabili consiste nel mescolare tre colori primari. I colori scelti per la televisione a colori sono il rosso, il verde ed il blu. Oltre ad avere una persistenza relativamente lunga, l'occhio umano distingue i dettagli per mezzo di variazioni di luminosità. Il colore ha una parte minore nella risoluzione dei dettagli ed è stata questa scoperta uno dei punti più importanti nello sviluppo degli attuali sistemi televisivi a colori.

**Colore NTSC** - L'American National System Committee (NTSC) cominciò a lavorare circa 25 anni fa e si rese conto presto che, restringendo la frequenza passabanda di ciascuno dei tre colori primari, per mezzo di filtri e mescolando segnali, era possibile far entrare un segnale a colori a tre canali in un normale canale in bianco e nero da 4,2 MHz. Ciò limitava severamente l'informazione a colori e gli esperimenti dimostrarono che, restringendo il colore ad una banda passante di 1 MHz, più dell'80% degli spettatori erano soddisfatti del contenuto di colore delle immagini ricostruite.

**Compatibilità** - Questa scoperta non solo eliminò la necessità di una larghissima banda di trasmissione, quale sarebbe stata indispensabile se i tre colori primari avessero dovuti essere trasmessi nello stesso modo del bianco e nero, ma rese anche possibile il segnale compatibile. Questo era particolarmente importante, in quanto nessun paese desiderava iniziare servizi a colori separati, con solo pochi spettatori. A questo punto fu deciso che qualunque fosse il sistema adottato,





Ecco una sfilata di modelle in vivaci costumi da bagno, ripresa dalla famosa camera televisiva a colori Marconi, denominata Mark VII.

i segnali dovevano essere compatibili, in modo che le trasmissioni potessero essere ricevute anche con televisori in bianco e nero.

Questo comportava il fatto che i segnali a colori non dovevano essere distinti dai segnali in bianco e nero e perciò non c'era possibilità di allargare la banda di trasmissione. Per ottenere ciò, gli ingegneri lavorarono sulla possibilità di introdurre l'informazione a colori negli spazi liberi dei normali processi di scansione.

**Inserzione del colore** - Le operazioni di scansione di quadro e di riga dividono il segnale video ed è stato possibile inserire i segnali di colore negli intervalli tra gli impulsi di riga che avvengono alla frequenza di 15,7 MHz. A causa di questa azione di divisione, il segnale video monocromatico è centrato intorno alla frequenza di riga e alle sue armoniche, con la maggior parte della potenza sviluppata alle frequenze più basse. Ciò ha reso possibile intervallare l'informazione a colori cambiandola anzitutto in una frequenza più alta ed anche restringendone la larghezza di banda.

Il cambio di frequenza nel sistema NTSC viene ottenuto modulando una sottoportante a 3,58 MHz, frequenza che è multiplo dispari di metà della frequenza di riga. I segnali di colore vengono così centrati tra i gruppi di segnali monocromatici. I segnali di crominanza (colore) sono sovrapposti sulla sottoportante. Ad uno di questi segnali viene data modula-

zione asimmetrica con una banda laterale che si estende per 500 kHz sopra la sottoportante e per 1,5 MHz sotto. Un secondo segnale di crominanza viene modulato simmetricamente a 500 kHz su entrambi i lati della sottoportante. Questi segnali di crominanza, definiti I e Q, vengono impressi sfasati sulla sottoportante in modo che possano essere facilmente rivelati nel ricevitore.

Al ricevitore è necessario inviare solo due segnali di crominanza in quanto, per mezzo di mescolazione dei segnali, il terzo colore primario va come una proporzione nota del segnale di luminanza.

Questo è un processo relativamente semplice di addizione e sottrazione, ricordando che le proporzioni relative dei tre segnali video provenienti dalla camera a colori (uno per il rosso, uno per il verde e un altro per il blu) rappresentano la crominanza degli elementi dell'immagine mentre la somma dei tre segnali fornisce la luminanza.

A causa dei metodi convenzionali di conversione ottico-elettrici il trasferimento dell'immagine per i tre canali di colore non è uguale. Le proporzioni di rosso, verde e blu che vanno al segnale di luminanza devono perciò essere "appesantite". Il più alto contributo è dato dal segnale verde con il 59% mentre il rosso fornisce il 30% ed il rimanente 11% proviene dal segnale blu. Anche i segnali di crominanza non sono lineari, in quanto il segnale verde viene combinato con il segnale di luminanza e gli altri due

colori primari sono di fatto segnali di differenza di colore.

Il segnale di cromaticità I viene derivato sottraendo una proporzione di blu e di rosso dal segnale di luminanza mentre, per ottenere il segnale Q, al segnale di luminanza viene aggiunta una proporzione di blu e di rosso. Questo metodo di impiegare una sola sottoportante per portare due segnali di cromaticità, a quanto pare, è più complicato dei sistemi europei.

**Il SECAM** - Il sistema SECAM francese evita questa difficoltà, modulando la sottoportante alternativamente con il primo ed il secondo segnale di colore e cioè con una commutazione sequenziale. Ciò significa che in qualsiasi istante solo due colori primari vengono trasmessi. Tuttavia non vi è perdita sullo schermo televisivo, in quanto l'informazione di colore in arrivo viene ritardata di un periodo di riga, in modo che i tre colori primari possono essere usati per la ricostruzione dell'immagine. In pratica, il ritardo è di 64  $\mu$ sec.

Anche se i televisori progettati per il sistema SECAM richiedono una linea di ritardo di alta precisione, essi non richiedono un oscillatore di riferimento, una soglia di colore ed un amplificatore, o rivelatori sincroni come i televisori NTSC. Naturalmente, il sincronismo è necessario per la registrazione del colore e viene ottenuto con un segnale a dente

di sega sulla sottoportante, durante le cinque linee di spegnimento del periodo di quadro.

I circuiti sono quindi più semplici di quelli dei televisori NTSC. Anche il sistema francese SECAM ha avuto, naturalmente, le sue difficoltà. Una è stata la linea di ritardo, ma negli ultimi anni si è molto lavorato in questo campo e ne è risultata la produzione in serie di una linea ultrasonica, che può essere usata alle frequenze della portante e quindi essere posta davanti al rivelatore, riducendo al minimo la distorsione di fase nel televisore.

### **Il PAL adottato dalla Gran Bretagna**

Uno degli ultimi sistemi di televisione a colori che sono stati sviluppati è il sistema tedesco PAL, nel quale la commutazione sequenziale non riguarda la scelta di uno dei segnali per modulare la sottoportante di colore, ma bensì l'alternanza di fase periodica di uno dei due segnali di cromaticità trasmessi contemporaneamente. Per quanto riguarda il segnale trasmesso, questo sistema è simile allo NTSC, ma la fase del segnale I è invertita su linee alternate per ridurre al minimo gli errori di tinta, causati in trasmissione da effetti differenziali di fase. Il sistema PAL è anche simile al SECAM per il fatto che ha una linea di ritardo ed un commutatore elettronico di ricono-

Camera televisiva a colori E.M.I., usata dalla compagnia televisiva commerciale inglese Thames Television, i cui programmi vengono ricevuti in bianco e nero a Londra e nelle contee vicine.



scimento del colore eccitato da un segnale a dente di sega, aggiunto al segnale di quadro.

Il segnale composto di crominanza viene diviso in due, in modo che può essere combinato con il segnale della linea precedente in circuiti di addizione e sottrazione, la cui funzione è di separare i segnali di crominanza I e Q. La sottoporante soppressa in trasmissione viene ripristinata nel televisore, in modo che i segnali I e Q possono essere rivelati con semplici rivelatori per modulazione d'ampiezza. Ciò elimina la necessità di rivelatori sincroni ed evita le variazioni di tinta dei colori, dovute a piccole variazioni di fase, inconveniente questo del sistema NTSC.

La Gran Bretagna, pioniera della televisione e che già nel 1930 disponeva di un servizio televisivo, usa da due anni il sistema PAL per irradiare colore nella banda UHF. Attualmente, vi è un solo servizio televisivo a colori in Gran Bretagna, ma sono già stati presentati progetti per un secondo servizio a colori per la BBC ed uno per ditte commerciali.

La ditta Marconi, di fama mondiale, ed altre ditte elettroniche britanniche tra cui la E.M.I., hanno svolto un ruolo importante nello sviluppo e nella produzione di apparecchiature televisive a colori per tutto il mondo. La camera a colori Marconi, che non ha, si dice, rivali, viene usata

da quasi tutti gli enti per la trasmissione TV a colori.

Vediamo ora come ha avuto inizio e come si è sviluppata in Gran Bretagna la televisione a colori.

**TV a colori in Gran Bretagna** - Prima che la televisione a colori facesse la sua comparsa in questo Paese, molti erano scettici sui suoi vantaggi. Il colore, affermavano, avrebbe dominato il contenuto. I produttori si sarebbero tanto divertiti con il loro nuovo giocattolo, da trascurare la sostanza dei programmi. E la perfezione tecnica, si affermava ancora, sarebbe stata così difficile da realizzare, che per qualche tempo la televisione a colori sarebbe stata lungi dal raggiungere il suo aspetto migliore.

Tutte queste previsioni, invece, si sono rivelate profondamente sbagliate. Il colore aggiunge una nuova dimensione alla televisione, senza essere in alcun modo una distrazione.

Gran parte del merito va alla BBC ed al modo in cui ha presentato questa novità. Essa non ha cercato di offrire da un giorno all'altro tutti i servizi a colori; né ha tentato di sfruttare il colore come fine a se stesso, bensì ha usato sistemi scaltri e cauti che vale la pena ricordare.

Servendosi del sistema europeo PAL, la BBC ha presentato il suo primo programma a colori sul secondo canale nel luglio



Veduta del locale di controllo degli studi della Yorkshire Television, a Leeds, primo centro in Europa costruito appositamente per il colore ed uno dei più perfezionati nel suo genere.



1967: quattro ore e mezzo di campionati di tennis a Wimbledon. La fedeltà del colore apparve subito sorprendente; non vi erano toni eccessivi e, dopo poco, i critici accettarono semplicemente il colore per ciò che era: un mezzo per raggiungere un fine.

Dopo questo felice varo (risultato di dodici anni di esperimenti a circuito chiuso), il colore fu limitato per qualche tempo ad un programma di dibattiti trasmesso a tarda sera. Questo programma fu usato come cavia, mentre i produttori mettevano alla prova nuove macchine da presa, nuove truccature e nuove tecniche d'illuminazione.

Le trasmissioni a colori vere e proprie ebbero inizio nel dicembre 1967. David Attenborough, allora capo del secondo programma della BBC, spiegò come vi fossero due modi di usare il colore; la BBC avrebbe potuto concentrarsi sulla produzione di un piccolo numero di programmi spettacolari altamente colorati, o avrebbe potuto usare il colore per la più vasta gamma possibile di programmi diversi. Se avesse adottato il primo sistema, il colore sarebbe immediatamente divenuto sinonimo di complessità e difficoltà, ed i costi sarebbero enormemente saliti. La BBC preferì invece usare la nuova tecnica per una grande varietà di programmi e mirò non tanto ad una televisione a colori, quanto ad una televisione di "alta fedeltà" ed i risultati sono stati innegabilmente ottimi.

Vediamo ora quali sono i programmi che maggiormente traggono vantaggi dal colore: evidentemente qualsiasi avvenimento all'aperto e qualsiasi soggetto che abbia a che fare con l'arte o con la pittura, dove l'effetto di un artista può essere completamente sviato dal bianco e nero. Le riprese all'aperto, soprattutto di avvenimenti sportivi e folcloristici, sono infatti trasformate dal colore.

I Giochi Olimpici svoltisi in Messico, ad esempio, sono apparsi anch'essi molto diversi visti a colori, non solo perché il colore faceva apparire lo spettacolo più ricco, ma anche perché aggiungeva una strana profondità emotiva all'immagine. Naturalmente, vi sono programmi che si prestano maggiormente di altri alla ripresa a colori. Un dibattito fra un grup-

po di personalità di cui si vede solo la testa può essere altrettanto interessante a colori od in bianco e nero, ma sono pochi i programmi in cui la macchina da presa non lasci ad un certo momento l'immagine di un uomo che parla per mostrare qualche altra immagine, come opera d'arte, o scena di vita, atta a trarre vantaggio dal colore.

Il colore sembra anche destinato ad avere una parte importante nei futuri programmi internazionali. In Gran Bretagna si sono visti, in diretta, i programmi presentati dalla Francia e dalla Germania per inaugurare i loro servizi a colori; via satellite, si è assistito ad un campionato di golf americano trasmesso con un sistema a colori del tutto diverso.

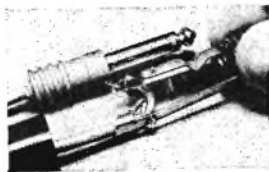
La Gran Bretagna stessa ha trasmesso in Eurovisione programmi come il finale della coppa di calcio, un'opera lirica dal Covent Garden ed il Festival della canzone europea.

È avvincente pensare agli spettacolari programmi a cui si potrà assistere quando il sistema PAL, attualmente adottato da Gran Bretagna, Germania, Austria, Olanda, Svezia e Svizzera, sarà usato in tutta l'Europa ed ogni paese del nostro continente potrà condividere gli indubbi benefici di questa nuova, interessantissima tecnica. ★

## Riducete la sensibilità della cuffia stereo

**A**lcuni tipi di cuffie stereo sono troppo sensibili per essere usate con certi amplificatori ad alta fedeltà.

Per ridurre la sensibilità di tali cuffie,

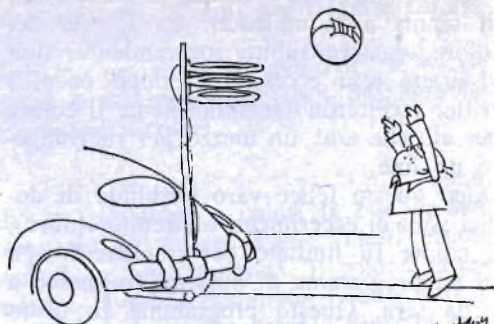


bastano due resistori da 100  $\Omega$  - 0,25 W ed una spina jack stereo. Collegate i due resistori in serie tra i terminali di

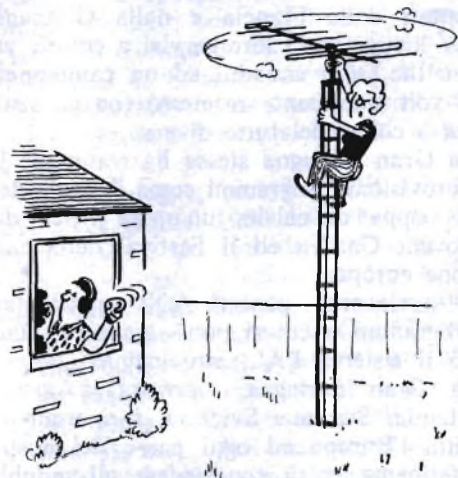
segnale della cuffia ed i contatti della spina, come illustrato nella fotografia.

Le resistenze sono abbastanza piccole per entrare nel manicotto in plastica della spina e perciò non si avranno parti pendenti ed antiestetiche. ★

# RIDI RAMA



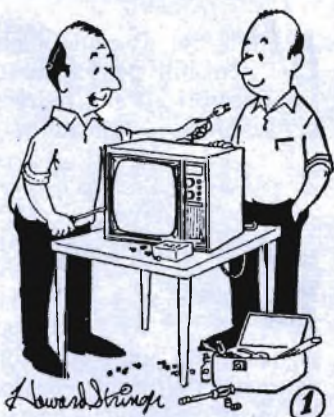
Senza parole.



"Sbrigati, Marconi! Devo preparare il pranzo".



"È una cartolina QSL; hanno ricevuto il nostro messaggio nella bottiglia".



"Il lavoro è finito. Accendi e vediamo che cosa succede".



# Impariamo a conoscere lo SCS

## Miriadi di usi per il commutatore controllato al silicio

Uno dei più utili dispositivi semiconduttori attualmente sul mercato, il Silicon Controlled Switches o commutatore controllato al silicio, viene trascurato dalla maggior parte degli sperimentatori e dei progettisti. Il fatto non è dovuto al costo elevato in quanto almeno un tipo di SCS (il 3N84 della General Electric, rappresentata in Italia dalla Thomson) ha un prezzo ridotto; è probabile quindi che il suo scarso impiego dipenda dalla mancata conoscenza di come lavora e di ciò che può fare. Lo SCS, rappresentato schematicamente nella *fig. 1-a*, è in realtà un dispositivo molto semplice. Come si vede nel particolare *b*) della *fig. 1*, ha una struttura p-n-p-n e perciò rassomiglia allo SCR (raddrizzatore controllato al silicio) ma ha un'importante differenza: è dotato di un quarto terminale, detto di soglia anodica, che fuoriesce dal terzo strato del "sandwich". Il più convenzionale SCR ha solo una soglia catodica. La soglia anodica conferisce allo SCS una versatilità che lo SCR non possiede. Per alcune applicazioni, il quarto terminale può non essere collegato e quindi, effettivamente, lo SCS diventa uno SCR miniatura. In questo modo, per esem-

pio, il 3N84 può sopportare 175 mA con un potenziale massimo anodo-catodo di 40 V c.c.

**Un comodo circuito ipotetico** - Probabilmente, il mezzo più semplice per capire lo SCS consiste nel considerarlo come un circuito integrato composto da due transistori, uno n-p-n e uno p-n-p, collegati come si vede nella *fig. 2*. Lo SCS non è in realtà così composto, ma in molti casi si comporta come se lo fosse. Si noti che il catodo dello SCS è ora l'emettitore n-p-n, la soglia catodica è la base n-p-n ed il collettore p-n-p, la soglia anodica è il collettore n-p-n e la base p-n-p, l'anodo è l'emettitore p-n-p. Per imparare a conoscere lo SCS, si costruiscano i circuiti della *fig. 3*. Prima di dare tensione, si porti il potenziometro di entrambi i circuiti in posizione di massima resistenza. Quindi, data tensione, si regoli il potenziometro per avere una corrente di soglia di 2 mA letta sullo strumento da 5 mA f.s. In ognuno dei casi annotate le correnti di base (soglia catodica) e di collettore (soglia anodica): troverete che la parte n-p-n ha un guadagno di corrente c.c. di circa 40, mentre quello della parte

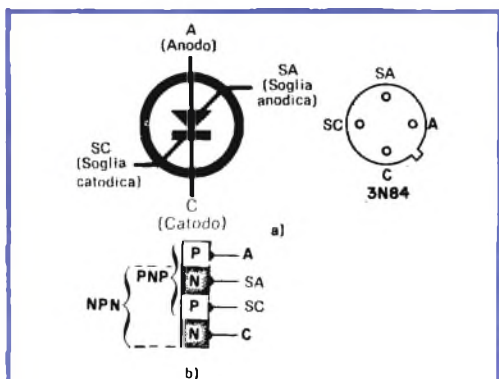


Fig. 1 - Posizione dei terminali dello SCS, visto da sotto. A differenza del suo simile SCR, lo SCS è dotato di una soglia anodica.

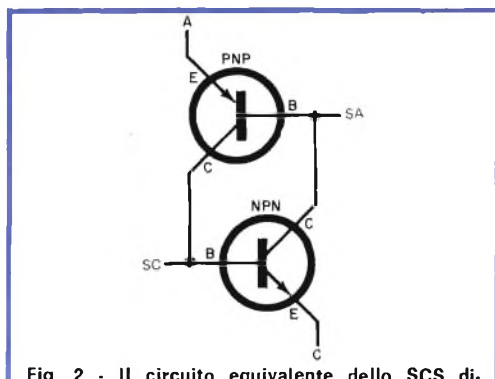


Fig. 2 - Il circuito equivalente dello SCS dimostra come esso appaia composto da due convenzionali transistori bipolari, uno di tipo n-p-n, l'altro p-n-p, collegati in circuito reattivo.



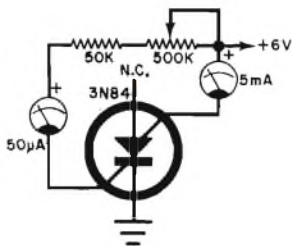
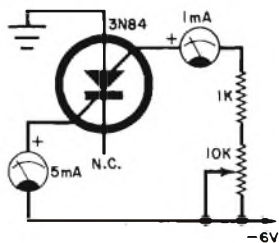


Fig. 3 - Nel particolare sopra, non funziona la parte p-n-p mentre nel particolare sotto non funziona la parte n-p-n. In entrambi i circuiti si porti il potenziometro al massimo della resistenza, prima che venga fornita l'alimentazione.



p-n-p è solo compresa tra 1,5 e 2. Questi esperimenti vi daranno la sensazione di quanto avviene nell'interno dello SCS, consentendovi di impiegarlo con conoscenza di causa in circuiti da voi stessi progettati.

**Condizione reattiva** - Le caratteristiche di conduzione dello SCS sono altamente sensibili a causa dell'azione reattiva. Se osservate bene il circuito della fig. 2, noterete che i due transistori sono collegati in modo da avere una reazione positiva con stretto accoppiamento. L'uscita di collettore della parte n-p-n viene trasferita nella base della parte p-n-p e l'uscita del collettore della parte p-n-p completa il circuito, essendo collegato alla base della parte n-p-n.

Ovviamente, se un tale circuito viene collegato ad un alimentatore c.c. e se un segnale di giusta polarità viene introdotto, si ha una sequenza di amplificazione e riamplicazione (reazione) che in brevissimo tempo porta il circuito in stato di massima conduzione. Questo è esattamente ciò che avviene

quando lo SCS passa in conduzione; esso, cioè, passa da quello che è essenzialmente uno stato di non conduzione tra anodo e catodo ad uno stato di massima conduzione. In altre parole, si comporta come un commutatore con azione elettronica anziché meccanica.

Sotto questo aspetto si deve sempre tenere presente un punto importante quando si fanno esperimenti o si usano SCS: occorre assicurarsi che la resistenza in serie con l'anodo o con il catodo sia sufficientemente elevata per limitare ad un valore di sicurezza la corrente quando lo SCS passa in conduzione. In mancanza di ciò, lo SCS, comportandosi come un interruttore, tenderà a cortocircuitare l'alimentatore ed uno dei due o entrambi, si riscalderanno eccessivamente o si bruceranno.

**Reazione controllata** - Grazie al collegamento di soglia anodica, è possibile controllare la reazione positiva nello SCS. Per studiare come ciò avviene, costruite il circuito della fig. 4, nel quale viene usata come amplificatore la parte n-p-n dello SCS, con la corrente d'emettitore controllata dal potenziometro R2. Questa resistenza introduce contoreazione, la quale compensa la reazione già descritta.

Con i potenziometri R1 e R2 regolati al massimo della resistenza, collegate l'alimentazione di 9 V, facendo attenzione

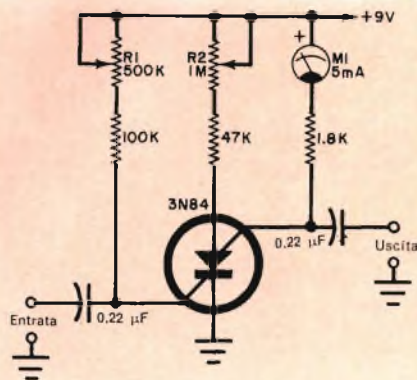


Fig. 4 - Regolando i potenziometri, è possibile fare in modo che lo SCS si comporti come un transistoro bipolare tipo n-p-n a beta variabile.

a rispettare le polarità. Avanzate R1 per ottenere una lettura di 1 mA su M1. Con il potenziometro R2 al massimo della resistenza, il circuito funziona come un amplificatore con transistor n-p-n. Con R2 al minimo della resistenza, il circuito è semplicemente uno SCS in conduzione. Tra questi due estremi, il circuito è reattivo con il guadagno in aumento col diminuire del valore di R2. Con R2 regolato al massimo della resistenza e R1 regolato per una corrente anodo-soglia di 1 mA, avanzate R2 e notate che, quando la resistenza si avvicina al minimo, la corrente anodo-soglia sale rapidamente ad un valore compreso tra 4 mA e 5 mA.

Ciò che abbiamo ora, è effettivamente un amplificatore con transistor n-p-n a beta variabile. Per vedere come funziona, collegate un generatore di segnali audio ai terminali d'entrata ed un voltmetro elettronico ai terminali d'uscita. Regolate R1 per una lettura di 1 mA su M1 e R2 al massimo della resistenza. Commutate il voltmetro elettronico nella portata 1 V f.s. ed introducete nel circuito un segnale di 50 mV a 1.000 Hz. La lettura sul voltmetro elettronico dovrebbe aggirarsi su 0,25 V, indicando che il circuito ha un guadagno di tensione di circa 50.

Avanzate ora lentamente R2 osservando il voltmetro elettronico. La lettura sullo strumento dovrebbe aumentare indicando un aumento del guadagno di tensione dell'amplificatore. Con un po' di attenzione, dovrebbe essere possibile regolare R2 per un'indicazione di fondo scala (1 V) del voltmetro elettronico. Con 50 mV d'entrata, l'amplificazione del circuito è ora di 200 volte! Questo aumento di guadagno, pari a quattro volte, è dovuto alla reazione fornita attraverso la sezione p-n-p dello SCS.

**Semplice commutazione** - Ora che abbiamo un buon concetto dello SCS e di come funziona reattivamente, studiamo le sue proprietà di commutazione.

Per vedere quanto sia sensibile lo SCS alla conduzione per soglia catodica, costruite il circuito della fig. 5-a. Con l'alimentazione di 6 V inserita, si noti che lo strumento indica zero. Lo SCS è in stato di non conduzione. In realtà, in queste condizioni circola una piccola corrente, ma è solo di pochi microamper e quindi non viene indicata dallo strumento. Per la maggior parte degli scopi pratici, possiamo ritenere che la corrente in stato di non conduzione sia zero.

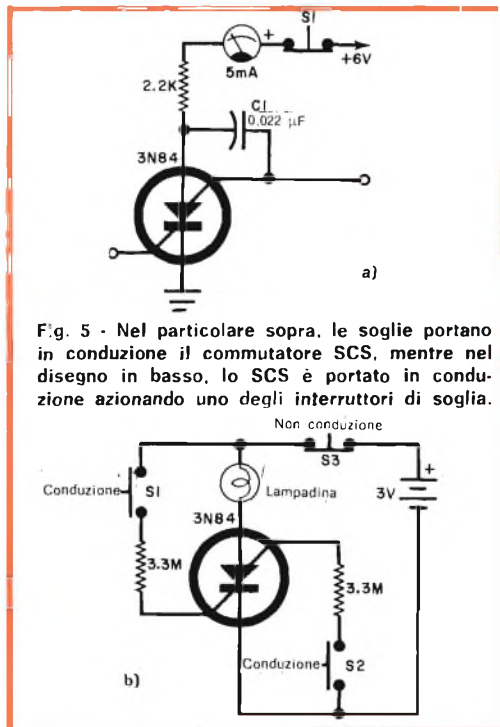


Fig. 5 - Nel particolare sopra, le soglie portano in conduzione il commutatore SCS, mentre nel disegno in basso, lo SCS è portato in conduzione azionando uno degli interruttori di soglia.

Osservando lo strumento, toccate con un dito il terminale di soglia catodica. Immediatamente, l'indice dello strumento si porta circa a metà scala, indicando una corrente di circa 2,5 mA. Lo SCS è ora commutato in conduzione e per ottenere ciò è bastato toccarlo semplicemente con un dito.

Staccate ora il contatto del dito e notate che l'indicazione dello strumento non varia. Lo SCS resta in conduzione. Per portarlo in stato di non conduzione, interrompete l'alimentazione aprendo momentaneamente l'interruttore S1,

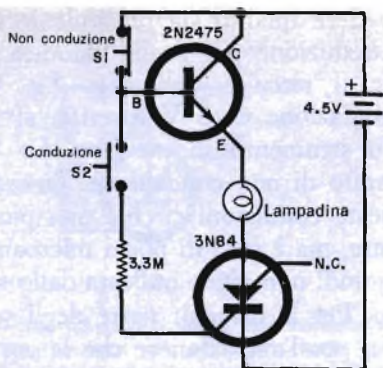


Fig. 6 - Per portare in stato di conduzione e di non conduzione lo SCS, può essere usato, anziché un interruttore, un convenzionale transistor n-p-n. Al posto di S1 e di S2 è possibile usare qualsiasi tipo di contatto meccanico.

il quale è un interruttore a pulsante normalmente chiuso.

Per dimostrare la conduzione con la soglia anodica, toccate con un dito la massa e con un dito dell'altra mano il terminale di soglia anodica dello SCS. La commutazione in stato di non conduzione si fa anche in questo caso, aprendo momentaneamente S1. In entrambi questi due esperimenti, la commutazione in stato di non conduzione può anche essere effettuata cortocircuitando la soglia catodica con il catodo o la soglia anodica con l'anodo.

Lo SCS è così sensibile alla conduzione, che questa può essere effettuata anche da un medio transitorio di commutazione. Nel circuito della fig. 5-a il responso ai transistori è attenuato dal condensatore C1. Per fare la prova con l'alimentazione inserita ma con lo SCS in stato di non conduzione, premete e rilasciate S1 più volte e notate che l'indice dello strumento rimane sullo zero. Ripetete ora la prova con il condensatore C1 staccato dal circuito. Noterete che l'indice dello strumento si porta prontamente a metà scala, indicando che persino il transitorio prodotto dalla chiusura ed apertura dell'alimentazione è sufficiente per portare lo SCS in stato di conduzione. Il solo mezzo per tenerlo in stato di non conduzione con-

siste nell'aprire l'interruttore e lasciarlo aperto. Nel momento in cui l'interruttore viene chiuso, lo SCS passerà in stato di conduzione. Il condensatore C1 impedisce ciò applicando lo stesso potenziale contemporaneamente all'anodo ed alla soglia anodica nel breve intervallo in cui l'alimentazione viene data. Uno SCS è sempre facile da portare in conduzione e, finché conduce solo un milliampere o due, portarlo in stato di non conduzione non è molto difficile. Con l'aumentare della corrente, la commutazione in stato di non conduzione diventa invece sempre più ardua. Nel circuito della fig. 5-b, per esempio, nel quale circolano circa 40 mA attraverso lo SCS tipo 3N84, non si ottiene lo stato di non conduzione cortocircuitando la soglia catodica con il catodo o la soglia anodica con l'anodo. È però sempre efficace interrompere l'alimentazione. Il circuito della fig. 5-b può essere portato in conduzione chiudendo momentaneamente S1 o S2. Per la conduzione è necessaria una ridottissima corrente di soglia, solo 1  $\mu$ A. Volendo, al posto dei resistori di soglia da 3,3 M $\Omega$  possono essere inseriti condensatori del valore di 100 pF. Questa sostituzione è opportuna quando si vuole l'isolamento c.c. Portare uno SCS in stato di non conduzione interrompendo l'alimentazione, richiede un interruttore in posizione tale da interrompere tutta la corrente di carico che scorre attraverso lo SCS. Ciò non sempre è possibile se si desidera usare un piccolo interruttore. Per queste applicazioni è meglio usare un transistor (fig. 6) per commutare la corrente di carico, impiegando un piccolo interruttore meccanico per commutare il transistor in stato di conduzione e di non conduzione.

**Ora al lavoro** - Lo SCS è così versatile che le sue applicazioni sono limitate solo dalla vostra immaginazione. Un'applicazione tipica è descritta a pag. 39.





### Quaderni di Applicazione ELCOMA sui CIRCUITI INTEGRATI

Con questa serie di pubblicazioni si è voluto dare all'utilizzatore di circuiti integrati sia digitali che lineari, una guida all'impiego di tali dispositivi che ne garantisca le prestazioni ottimali.

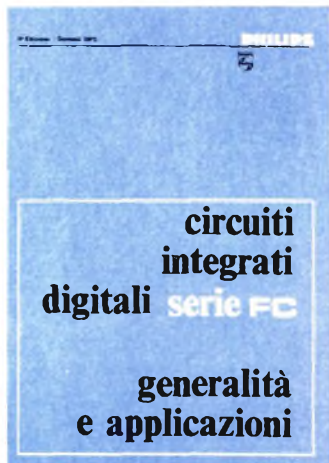
A tale scopo, in ciascun volume si è creduto utile anteporre, ad un vasto repertorio di circuiti applicativi più comunemente usati, una parte che, attraverso una descrizione della tecnologia e dei singoli dispositivi, consentisse una migliore comprensione del loro funzionamento. La parte più propriamente applicativa è poi frutto dell'esperienza dei vari Laboratori di Applicazione del Concern Philips, e non si limita ai soli componenti integrati ma prende in esame anche problemi di interfaccia con componenti o dispositivi diversi.

Si può quindi dire che questi Quaderni di Applicazione rappresentano per il progettista elettronico, un complemento indispensabile ai Dati Tecnici del C.I.



**Circuiti Integrati digitali serie FJ - Generalità e applicazioni**  
(P.F. Sacchi) - pag. 155 - Prezzo L. 2.000

- 1 - INTRODUZIONE
- 2 - CENNI SULLE TECNOLOGIE COSTRUTTIVE DEI CIRCUITI INTEGRATI  
Introduzione alla tecnologia • Componenti dei circuiti integrati • Il circuito integrato completo: le isole • Il processo di fabbricazione
- 3 - GENERALITÀ SULLA SERIE FJ  
La famiglia FJ di circuiti integrati digitali a logica TTL • Campi di impiego e tipi • Caratteristiche elettriche della porta TTL • Logica TTL • Caratteristiche generali delle porte della serie FJ • La funzione OR di collettore • La funzione NOR • La funzione AND OR-NOT • Porte con uscita di potenza per pilotaggio di linee • Il flip-flop della serie FJ
- 4 - IMPIEGIO DEI CIRCUITI INTEGRATI E PROBLEMI LOGICI ED ELETTRICI CONSEGUENTI  
Introduzione • Aspetti pratici dell'applicazione dei circuiti integrati • Problemi logici • Problemi elettrici
- 5 - IL RUMORE  
Il rumore: definizioni e caratterizzazioni dei circuiti • Margine di rumore • Immunità al rumore (noise immunity)
- 6 - QUALITÀ E AFFIDAMENTO  
Qualità e affidamento dei circuiti integrati
- 7 - FONDAMENTI DI LOGICA E METODI DI PROGETTO  
Sistemi di numerazione e collegamento • Codici • Algebra di Boole • Reti logiche combinatorie • Reti sequenziali
- 8 - APPLICAZIONI  
Funzioni logiche più comuni • Convertitori di codice • Complementatori • Rivelatori di errore • Parity check (controllo di parità) • Sommatore • Contatori • Shift register • Generatori di codici concatenati • Elementi di memoria (stabilizzatori di informazioni) • Generatori e formatori d'onda • Discriminatore di livello • Circuiti di ingresso e di uscita
- 9 - CIRCUITI INTEGRATI COMPLESSI  
Progetto con circuiti integrati complessi • Criteri di progetto di circuiti integrati complessi • Elementi complessi • Alcune applicazioni dei circuiti integrati complessi • Conclusioni



**Circuiti Integrati digitali serie FC - Generalità e applicazioni**  
(P.F. Sacchi) - pag. 96 - Prezzo L. 600

- 1 - INTRODUZIONE
- 2 - CENNI SULLE TECNOLOGIE COSTRUTTIVE DEI CIRCUITI INTEGRATI  
Componenti dei circuiti integrati • Il circuito integrato completo: le isole • Il processo di fabbricazione
- 3 - GENERALITÀ SULLA SERIE FC DI CIRCUITI INTEGRATI DIGITALI TIPO DTL  
Campo di impiego e tipi • Logiche DTL • Caratteristiche generali delle porte della serie FC • La funzione OR di collettore • Porta per pilotaggio con uscita di potenza • Il flip-flop della serie FC • Il discriminatore di livello (Schmitt trigger) tipo FCL 101 • Il multivibratore monostabile tipo FCK 101
- 4 - LOGICHE COMBINATORIE E SEQUENZIALI: CRITERI DI PROGETTO  
Sistemi di numerazione e collegamento • Codici • Algebra di Boole • Reti logiche combinatorie • Reti sequenziali
- 5 - APPLICAZIONI  
Funzioni logiche più comuni • Convertitori di codice • Complementatori • Sommatore • Contatori • Shift Registers • Generatori e formatori d'onda • Circuiti di ingresso e di uscita



**Circuiti Integrati lineari per radio - televisione e bassa frequenza - Generalità e applicazioni**  
(P.F. Sacchi e E. Salvio) - pag. 72 - Prezzo L. 600

- 1 - INTRODUZIONE
- 2 - CENNI SULLE TECNOLOGIE COSTRUTTIVE DEI CIRCUITI INTEGRATI  
Componenti dei circuiti integrati • Il circuito integrato completo: le isole • Il processo di fabbricazione
- 3 - INTRODUZIONE ALLA TECNICA DEI CIRCUITI INTEGRATI  
Premessa • Stadi accoppiati in continua • Circuiti direttamente accoppiati a due elementi attivi • L'amplificatore differenziale
- 4 - CARATTERISTICHE DEI CIRCUITI INTEGRATI PHILIPS PARTICOLARMENTE ADATTI PER APPLICAZIONI NEL CAMPO RADIO-TV  
B.F.  
OM 200 • TAA 103 • TAA 263 • TAA 293 • il TAA 310 • il TAA 320 • il TAA 300 • il TAA 350 • il TAA 380 • il TAD 100
- 5 - I CIRCUITI INTEGRATI NEGLI AMPLIFICATORI DI B.F.  
Amplificatore di B.F. da 1,4 W / 7,5 V con TAA 263 • Amplificatori di B.F. da 2 W / 100 V e 4 W / 200 V con TAA 320 • Amplificatore di B.F. da 4 W / 18 V con TAA 320 • Amplificatore di B.F. da 1 W / 5 V con TAA 300 • Amplificatore per registratore con TAA 310
- 6 - I CIRCUITI INTEGRATI NEI RADIORICEVITORI  
Radiorecettore per onde medie - onde lunghe con TAD 100
- 7 - I CIRCUITI INTEGRATI NEI RICEVITORI TELEVISIVI  
Amplificatore suono intercarrier con TAA 350

I quaderni di applicazione ELCOMA possono essere richiesti alla  
"Biblioteca Tecnica Philips" - Piazza IV Novembre, 3 - 20124 Milano

# novità in **ELETRONICA**

Questo radar per la sorveglianza a terra, in dotazione all'esercito britannico, è stato progettato dai Royal Radar Establishment per essere manovrato da due uomini al fine di individuare truppe e veicoli nel terreno immediatamente adiacente ai campi di battaglia. Il treppiede è controllato elettricamente da un collegamento servosincronizzato. L'insieme è alimentato con una batteria speciale ad accumulatore al piombo, può venir montato in due o tre minuti, e funziona nel breve spazio di 8 sec in qualsiasi luogo ove necessiti impiegarlo.

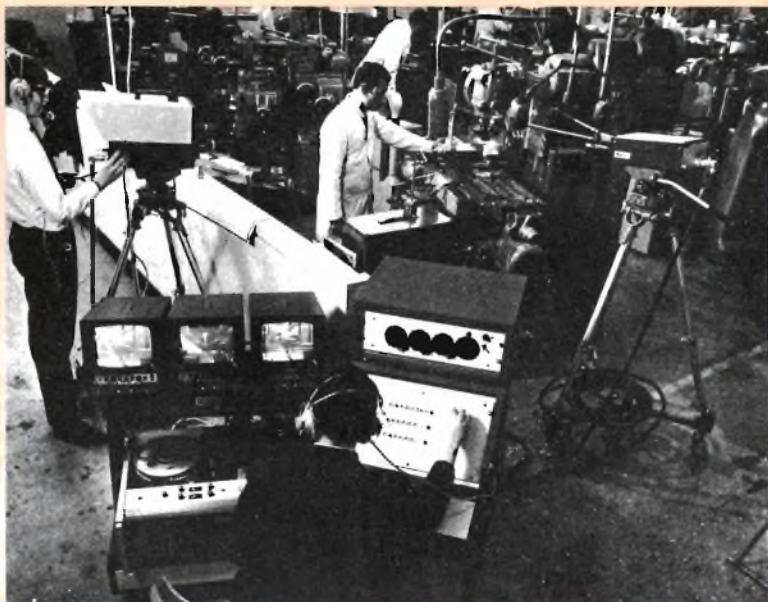


Questo nuovissimo ricevitore di forma compatta, denominato EC 958, è l'unico finora in grado di coprire l'intera gamma di frequenze compresa tra 30 MHz e 10 kHz. Costruito dalla ditta inglese Eddystone Worke, ha la possibilità, davvero notevole, di ricevere un insieme di frequenze, che altrimenti richiederebbero l'uso di due ricevitori diversi o l'impiego di un'unità complementare. È particolarmente adatto per i servizi postelegrafonici, e la larghissima banda di frequenze sintonizzabili che questo ricevitore copre offre particolari vantaggi alle stazioni costiere di controllo.





La Marconi ha progettato un'apparecchiatura estremamente compatta per la registrazione televisiva, destinata a consentire la trasmissione dal vivo di un programma di istruzione tecnica industriale in partenza da qualsiasi punto. Essa consiste di due banchi (ved. foto): uno con l'apparecchiatura di controllo del suono e del video, l'altro contenente un registratore video con tre monitor, due camere e due monitor per immagini. Il sistema è a costruzione modulare, il che ne consente la facile dislocazione, con possibilità di espansione a seconda delle necessità. L'apparecchiatura dovrebbe ridurre i costi industriali ed aumentare l'efficienza di un corso di addestramento. Per il funzionamento, completamente automatico, sono sufficienti due persone anche non specializzate.



Questo impianto stereofonico di alta fedeltà, il Quad 33, realizzato dalla ditta inglese The Acoustical Manufacturing Co. Ltd., ha vinto uno dei premi messi in palio dal Council of Industrial Design britannico per il 1969. L'amplificatore, che può essere sistemato in uno stanzino od in un armadio, ha una potenza massima di 45 W per canale e può essere applicato ad altoparlanti da 4  $\Omega$  a 16  $\Omega$ . I comandi sono predisposti con logica e sono quindi regolabili con molta facilità. Il sintonizzatore incorpora un decodificatore stereo, un sistema di sintonia estremamente accurato, ed un interruttore automatico mono/stereo, che può essere separato dall'unità di controllo.





# argomenti sui TRANSISTORI

L'elettronica a stato solido ha svolto un compito significativo nel determinare la supremazia americana nella gara spaziale. Senza la riduzione di ingombro, peso e consumo degli apparati di comunicazione e telemetrici, dei calcolatori nei veicoli spaziali, e dei sistemi di controllo, resa possibile dai circuiti con semiconduttori, gli astronauti americani avrebbero dovuto attendere ancora per anni la costruzione di razzi più potenti che li portassero sulla luna.

Le conquiste attuali, per quanto spettacolari, non sono altro che tappe verso obiettivi più ambiziosi. Già oggi, scienziati e tecnici lavorano senza sosta nel progettare e costruire nuove apparecchiature elettroniche per i futuri programmi spaziali.

Una versione sperimentale di un'unità di controllo proposta dalla RCA è stata presentata recentemente al 23° congresso annuale dell'Associazione per le comunicazioni elettroniche delle forze armate.

Così perfezionata da sembrare una realizzazione di fantascienza, il nuovo sistema di controllo è stato progettato per consentire al futuro astronauta di muoversi nello spazio impartendo solo comandi a voce direzionali, il che gli consentirà di avere le mani libere per altri compiti. Il modello dimostrativo che funziona sul principio dell'analisi della voce, pesa circa 11 kg, ed è racchiuso in un involucro che ha le dimensioni di una comune valigia. Gli ingegneri della RCA ritengono, tuttavia, di poter realizzare un modello di peso inferiore a 2,3 kg (sulla terra naturalmente) e che occupi solo uno spazio di 650 cm<sup>3</sup>.

**Addio ai tubi elettronici** - Sebbene almeno uno dei principali fabbricanti americani (la Motorola) disponga di una va-

sta gamma di televisori completamente transistorizzati e parecchi altri producano apparati parzialmente transistorizzati, solo il 5% circa dei circuiti usati nei milioni di apparecchi prodotti nel 1968 negli Stati Uniti impiegavano transistori. Tuttavia, ben presto si verificherà una svolta decisiva verso lo stato solido, secondo quanto afferma Howard Bonner, uno dei dirigenti della Texas Instruments. Questi predice infatti che vi sarà un aumento sostanziale nel numero di semiconduttori usati nei televisori prodotti nel 1970 e che i circuiti integrati, i transistori ed i dispositivi relativi sostituiranno gradualmente i tubi elettronici negli apparecchi TV. Nel 1971, il 70% di tutti i circuiti prodotti negli Stati Uniti potranno essere con transistori o con circuiti integrati.

Fino a poco tempo fa, la maggior parte dei fabbricanti era restia ad usare dispositivi semiconduttori, per i prezzi elevati di questi ultimi in confronto con i tubi elettronici e per i notevoli costi di progetto che avrebbero incontrato nel passare allo stato solido. Ultimamente però i prezzi dei transistori e dei circuiti integrati sono continuati a diminuire mentre quelli dei tubi elettronici sono rimasti stazionari, per cui oggi risultano addirittura più economici i transistori che non i tubi elettronici. Perciò, ora, riprogettare i circuiti non è solo possibile, ma quasi si impone dal punto di vista economico, se si vuole competere con gli apparecchi di importazione, molti dei quali sono a stato solido.

**Circuiti a transistori** - Largamente usati in circuiti di commutazione e di controllo nonché negli alimentatori, il raddrizzatore controllato al silicio (SCR) si incontra invece raramente in altri tipi di

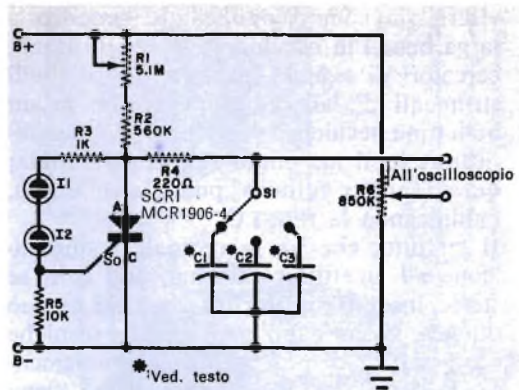
circuiti, in quanto le sue caratteristiche, che si limitano solo alla conduzione o non conduzione, ne ostacolano l'uso in oscillatori ed amplificatori. Perciò, il circuito del generatore di denti di sega, riportato nella *fig. 1*, rappresenta un'applicazione alquanto insolita di questo dispositivo. Il progettista del circuito in esame ha ottenuto questo singolare modo di funzionamento combinando le caratteristiche elettriche di un SCR con quelle di lampadine al neon, ed ha realizzato così un circuito che fornisce un segnale a denti di sega di ampiezza sufficiente per il comando diretto della deflessione orizzontale di tubi a raggi catodici tipici, del tipo usato nella maggior parte dei normali oscilloscopi.

Come avviene nella maggior parte degli oscillatori a rilassamento, il circuito sfrutta le caratteristiche di carica e scarica di una rete RC per formare la ben nota forma d'onda a dente di sega. Con riferimento alla *fig. 1*, quando viene data l'alimentazione, SCR1 e le lampadine al neon (I1 e I2) sono in stato di non conduzione. Un condensatore scelto da S1 viene caricato lentamente attraverso R1, R2 e R4, finché la tensione ai suoi capi arriva al valore di ionizzazione delle due lampadine al neon.

A questo punto le lampadine al neon si innescano, fornendo corrente di soglia a SCR1 attraverso il resistore limitatore di corrente R3 e commutando il raddrizzatore controllato in stato di conduzione. Ciò provoca la scarica del condensatore attraverso R4. Con il condensatore scarico, SCR1 ritorna allo stato di non conduzione ed il ciclo si ripete.

Il potenziometro R6 non è parte funzionale del circuito. È stato aggiunto per fornire una tensione c.c. di riferimento per la centratura del pennello elettronico, quando il circuito viene usato per pilotare direttamente le placche di un tubo a raggi catodici.

La frequenza di ripetizione del circuito dipende dalla tensione d'alimentazione, dalla tensione di ionizzazione delle due lampadine al neon e, naturalmente, dalla costante di tempo del circuito RC composto da R1, R2, R4 e dal condensatore scelto. Il valore di R4 è relativamente piccolo e perciò può essere trascurato.



**Fig. 1** - In questo generatore di denti di sega viene usato, in un'amplificazione alquanto insolita, un raddrizzatore controllato al silicio.

Per R1 viene usato un resistore variabile che funge da controllo fine di frequenza; il commutatore S1 sceglie i condensatori (C1, C2, C3) e funziona quindi come controllo grossolano di frequenza o commutatore di gamma.

Tutte le parti usate sono facilmente reperibili. I resistori R2, R3, R4 e R5 sono da 0,5 W; I1 e I2 sono lampadine al neon tipo GBC GH680; SCR1 è un raddrizzatore controllato al silicio Motorola tipo MCR1906-4 o equivalente, da almeno 200 V. I condensatori di tempo C1, C2, C3 devono essere di buona qualità con dielettrico di plastica o di carta per 400 V. I loro valori si determinano sperimentalmente per ottenere le gamme di frequenza desiderate. Generalmente si useranno valori compresi tra 0,01  $\mu\text{F}$  e 0,25  $\mu\text{F}$ .

Non sono critiche né la disposizione delle parti né quella dei collegamenti e può essere eseguita qualsiasi tecnica costruttiva. Le lampadine al neon devono essere schermate dalla luce ambiente, in quanto possono essere fotosensibili. Per l'alimentazione si può usare qualsiasi alimentatore che fornisca più di 200 V. Per ottenere un segnale d'uscita lineare, si consiglia tuttavia un'alimentazione di almeno 350 V.

**Circuiti nuovi** - Originariamente progettato per essere usato come amplificatore video in televisori monocromatici, il circuito della *fig. 2* può servire sia come amplificatore RF aperiodico in radirice-

vitori, sia come amplificatore generico a larga banda in oscilloscopi transistorizzati, cercatori di segnale, voltmetri c.a. e simili strumenti di laboratorio. Descritto in un bollettino tecnico della Fairchild, l'amplificatore ha il suo punto a 3 dB a 2,6 MHz; questo punto tuttavia può essere esteso, modificando la rete L.C.

Il circuito, che ha la normale configurazione ad emettitore comune, non è in se stesso insolito ma illustra che cosa si può ottenere con l'applicazione di tecniche professionali di progetto. In funzionamento, la polarizzazione di base di Q1 viene stabilita dal partitore di tensione R1-R2, in unione con il resistore d'emettitore R4. Il resistore R3 serve da carico di collettore ed il responso in frequenza del circuito viene esteso dalla rete L1-C1. Un condensatore d'entrata di valore piuttosto grande (C1) assicura un buon responso alle frequenze basse.

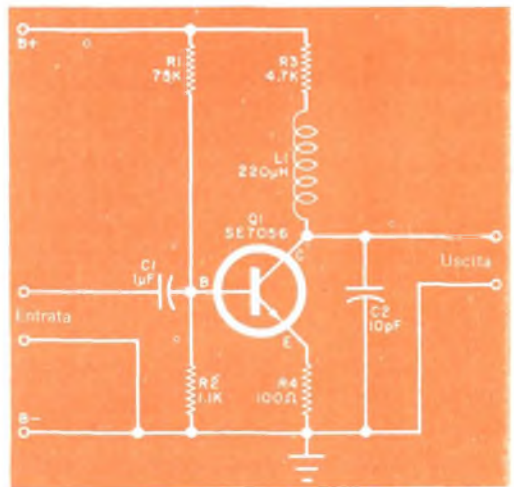
**Prodotti nuovi** - La Amperex Electronic Corporation, distributrice negli U.S.A. dei prodotti Philips, ha realizzato un circuito integrato video ibrido. Destinato per essere usato in registratori a nastro, circuiti video, comparatori, amplificatori a larga banda, strumenti a frequenza selettiva e filtri attivi, la nuova unità, illustrata nella *fig. 3*, è stata costruita con semiconduttori a basso rumore LID, con processo a pellicola sottile. Denominato ATF-416, il dispositivo offre un guadagno di circa 52 dB dalla c.c. a 10 MHz. La sua larghezza di banda, con un carico di 1.000  $\Omega$  e 20 pF, è di 8 MHz. La sezione d'entrata del dispositivo è un amplificatore differenziale a tre stadi ad accoppiamento diretto e la sua uscita è un amplificatore c.c. a due stadi. Questa composizione consente al progettista di usare il circuito sia come amplificatore diretto a larga banda, sia come unità con larghezza di banda controllata.

La Motorola ha messo in commercio un raddrizzatore controllato al silicio plastico da 4 A, che può funzionare con le correnti specificate con temperature di involucro fino a 97 ° C e con correnti di picco più alte del 50% di quelle di altri dispositivi plastici. Le alte temperature di funzionamento di questa nuova unità, denominata MCR406 di serie, ri-

ducono la necessità di costosi radiatori di calore e le più alte correnti di picco sopportabili ne migliorano l'affidabilità in applicazioni piuttosto critiche, come l'avviamento di motori e l'accensione di lampadine. La serie completa comprende otto dispositivi per tensioni comprese tra 30 V e 200 V; tutti sono a soglia molto sensibile, caratteristica che ne consente l'eccitazione diretta senza necessità di stadi addizionali di amplificazione del segnale e permette di usarli con elementi sensibili a basso segnale come i termistori e le fotocellule.

La R.C.A. ha presentato un nuovo sistema amplificatore a circuito integrato, composto da quattro amplificatori indipendenti su un singolo substrato monolitico di silicio. Denominato CA3052, il sistema può essere usato come testina stereo per nastro o come amplificatore stereo. Con controeazioni interne ed esterne per facilitare l'equalizzazione ed il controllo dei toni, ciascuno dei quattro amplificatori ha una tensione di rumore equivalente d'entrata di 4  $\mu$ V, un guadagno di tensione pari a 58 dB, una resistenza d'entrata di 90 k $\Omega$ , una resistenza d'uscita di 1.000  $\Omega$  ed una larghezza di banda a circuito aperto di 300 kHz. Possono fornire un segnale d'uscita indistorto di 2,4 V efficaci.

La General Instrument Europe ha progettato due dispositivi realizzati con la



**Fig. 2** - Questo versatile amplificatore, con punta di 3 dB a 2,6 MHz è stato progettato originalmente per essere impiegato come amplificatore video in televisori monocromatici.



nuovissima tecnologia MTNS, annunciata da pochi mesi dalla stessa Società. Si tratta di un duplice registro a spostamento (Dual Shift Register) a 16 bit DC e di una memoria statica RAM a 32 bit, che hanno rispettivamente le sigle SS-6-8212 e RA-6-4803.

Entrambi i sistemi sono costituiti da circuiti a larga integrazione (LSI), impieganti transistori a canali P ad accrescimento e sono direttamente compatibili con i dispositivi TTL, DTL e MOS.

Le loro principali caratteristiche, comuni a tutti i dispositivi MTNS della GI Europe, comprendono: una riduzione del numero degli alimentatori richiesti dal sistema, l'eliminazione delle interfacce circuitali, un minor numero di componenti e d'interconnessioni, minor potenza dissipata, una maggior frequenza operativa ed una più ampia gamma di temperature di funzionamento.

Il loro prezzo è infine uno dei più economici, attualmente, sul mercato mondiale in quanto la nuova tecnologia MTNS ha permesso di ridurre notevolmente i costi di produzione dei circuiti a larga integrazione.

Il dispositivo SS-6-8212 contiene due "Shift Register" indipendenti a 16 bit, operanti nel campo di frequenze c.c. a 2 MHz, realizzati su un "chip" monolitico. Per entrambi i registri sono previsti livelli logici sia dei "clock input" sia dei "data input" compatibili con i circuiti TTL/DTL.

Ogni stadio del dispositivo è realizzato con cella di memoria ad accoppiamento incrociato, in modo che l'informazione venga immagazzinata indefinitamente, senza essere influenzata dal livello logico del "clock".

I dati di ingresso sono campionati, mentre il "clock" è al livello logico 0 ed i dati nel registro si spostano in corrispondenza delle transizioni 0-1 del "clock". Ciascun registro è dotato di "clock" indipendente e di due "data input" distinti con possibilità di selezione delle due linee. Una linea di controllo determina quale dei due "data input" debba essere abilitato all'ingresso del registro. Ciascun registro presenta, inoltre, un ingresso indipendente di "set", che porta tutti gli stadi del dispositivo al livello

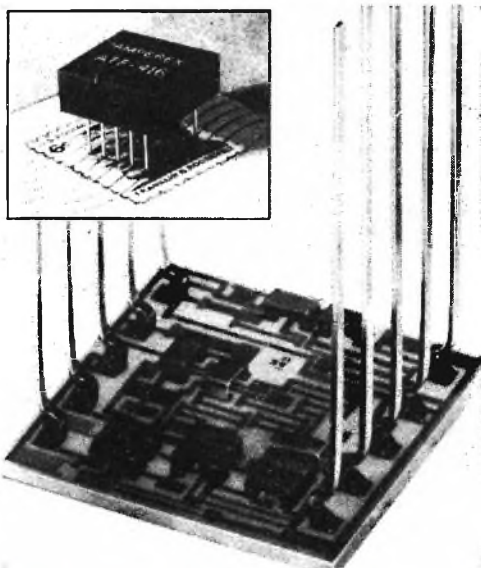


Fig. 3 - Amplificatore video a circuito integrato, con un guadagno di 52 dB dalla c.c. a 10 MHz.

logico 1. I vantaggi del SS-6-8212 sono: la dissipazione di potenza di 120 mW, la gamma di temperatura da  $-55^{\circ}\text{C}$  a  $+125^{\circ}\text{C}$ , l'alta impedenza d'ingresso. Il dispositivo RA-6-4803 è una memoria ad accesso libero (RAM), costituita da 32 celle di memoria ad accumulo statico, integrate con tecnologia MTNS su un "chip" monolitico. Il dispositivo contiene anche una matrice di decodifica per le 5 linee d'indirizzo, che consente l'accesso alla cella di memoria selezionata. Applicando un indirizzo binario ed un segnale di consenso per la scrittura o la lettura, il contenuto di qualsiasi cella di memoria può essere variato oppure letto sul terminale d'uscita. La memoria RA-6-4803 è stata progettata per sistemi di memoria "scratch pad" e per sostituire sistemi di memorie magnetiche.

Caratteristiche della RA-6-4803 sono l'elevata velocità operativa, la bassa dissipazione di potenza (90 mW), la gamma di temperatura da  $-55^{\circ}\text{C}$  a  $+125^{\circ}\text{C}$ , la possibilità di espandere il numero di elementi di memoria, la lettura non distruttiva.

Presso lo stabilimento General Instrument Europe di Giugliano (Napoli) è stato progettato e realizzato un diodo al silicio, in grado di operare alla frequenza di oltre 16.000 Hz e capace di portare una cor-

rente di 0,5 A a 7 kV, caratteristiche più che sufficienti per soddisfare le esigenze della televisione a colori.

Un dispositivo di questo tipo al silicio era del tutto assente dal mercato europeo e la sua comparsa risolverà in termini economici molti problemi costruttivi dei ricevitori TV a colori.

Il nuovo diodo al silicio della GIE, che è stato denominato "Color Damper GA 5007", è costituito da una serie di elementi raddrizzanti singoli accoppiati, analoghi, dal punto di vista costruttivo, alle "celle" già ampiamente sperimentate dalla G.I. Europe nei suoi ben noti Glass-Amp ed in altri dispositivi prodotti in larga serie a Giugliano.

Le singole celle sono montate su dissipatori metallici ed incapsulate in resina. L'applicazione di questo diodo elimina i raddrizzatori di tipo tradizionale, con il vantaggio di escludere l'emissione di raggi X provocata dalle valvole termoioniche che sostituisce; riduce infine a termini minimi l'emissione di calore.

Il "Color Damper" è di dimensioni ridotte ed ha forma rettangolare, molto piatta, che facilita l'assemblaggio dei ricevitori e consente nello stesso tempo al dispositivo un'ampia capacità di dissipazione termica.

In rapporto ai raddrizzatori di tipo tradizionale, presenta infine un coefficiente di sicurezza di funzionamento molto più alto poiché è in grado di sopportare tensioni notevolmente superiori a 7 kV.

**Consigli vari** - Parecchi lettori ci hanno scritto chiedendoci perché i ricevitori tascabili economici di basso costo hanno, in genere, amplificatori in push-pull, mentre le più costose autoradio impiegano spesso uno stadio d'uscita singolo. A prima vista, le differenze di progetto sono piuttosto sorprendenti, perché le autoradio costano molto di più dei ricevitori tascabili e, come regola generale, ci si aspetta un circuito più complesso in un apparato più costoso. Valide ragioni sia di progetto sia economiche giustificano naturalmente la differenza di prezzo.

Prima di tutto vi è una questione di rendimento. Uno stadio singolo deve

funzionare come amplificatore in classe A, e, pur fornendo un segnale eccezionalmente esente da distorsione, uno stadio in classe A è notoriamente poco efficiente. Un amplificatore da 1 W in classe A, per esempio, richiede 2 W d'alimentazione ed il consumo rimane invariato sia in presenza sia in assenza di segnale. Con 12 V di alimentazione, un amplificatore in classe A da 1 W richiede quindi una corrente costante di 166 mA e con 9 V circa 222 mA.

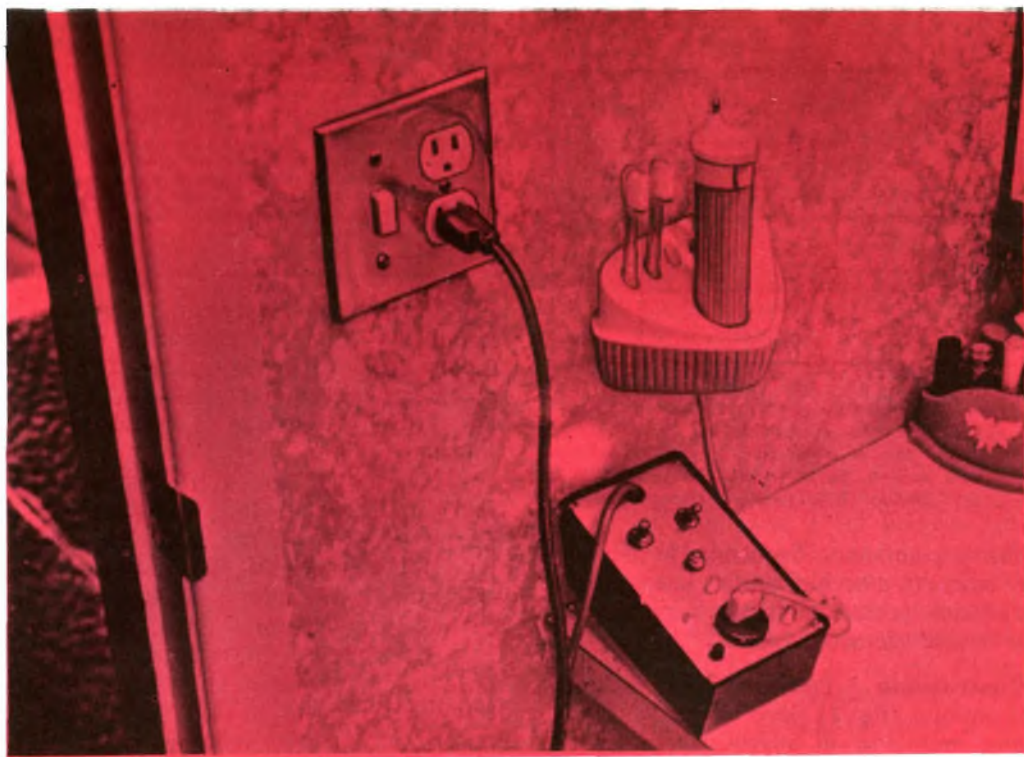
Un amplificatore in classe AB o B invece ha un rendimento molto superiore e presenta inoltre il vantaggio di un consumo, in assenza di segnale, molto ridotto. Per avere una distorsione limitata entro limiti accettabili, tuttavia, l'amplificatore in classe AB o B deve essere in push-pull. Con le piccole batterie usate nei ricevitori tascabili, non in grado di fornire con continuità correnti intense, l'uso di uno stadio ad alto rendimento in classe AB o B si impone.

In secondo luogo, si consideri il costo. Un amplificatore singolo, in classe A richiede con continuità una corrente relativamente intensa. Per resistere alla saturazione, il suo trasformatore d'uscita deve avere un nucleo piuttosto grande. Uno stadio in push-pull in classe B, invece, funzionerà bene con un trasformatore d'uscita molto piccolo, anche se fornisce una buona potenza audio.

In pratica, dunque, un trasformatore d'uscita da 1 W per classe A può da solo costare di più di uno stadio completo in classe B, compresi i transistori ed un piccolo trasformatore pilota.

Poiché il complesso batteria-dinamo di un'autovettura può fornire con facilità correnti molto intense a differenza delle batterie miniatura da 9 V, non c'è reale necessità di ricorrere al più alto rendimento degli amplificatori in classe AB o B in push-pull. Inoltre, i fabbricanti sorvegliano i costi e sono più interessati al costo totale dei componenti che alla complessità dei circuiti. Preferiscono quindi le soluzioni meno costose e cioè gli stadi d'uscita in push-pull di classe B.





# Non giocate alla roulette Edison

*Un prova-terra  
riduce al minimo  
i pericoli  
di scosse*

**S**fortunatamente, molti utensili ed apparecchi elettrodomestici sono costruiti in modo che, se si rompe un filo d'alimentazione a causa delle vibrazioni o di un errore d'uso, tutta la tensione di rete arriva sulle mani dell'operatore. Ciò avviene se il conduttore di fase della rete viene in contatto con le

parti metalliche dell'apparecchio mentre lo si tocca e se il corpo dell'operatore fa contatto con la terra, offrendo un circuito di ritorno per la corrente.

Per evitare scosse accidentali a volte pericolosissime, la maggior parte dei costruttori di utensili elettrici usa un cordone di rete a tre conduttori. In questo sistema, oltre ai due soliti fili di alimentazione, vi è un terzo filo di sicurezza. Questo filo, che è collegato alle parti metalliche dell'utensile elettrico, viene collegato ad un terzo terminale della spina; nella presa, esso viene collegato a terra. Se per qualsiasi ragione il sistema elettrico nell'interno dell'apparecchio si guasta e fa contatto con le parti metalliche, avviene un cortocircuito e si interrompe un fusibile. Questo sistema a tre conduttori è assolutamente indispensabile nei casi in cui una persona che usa un utensile elettrico abbia la probabilità di entrare in contatto con la terra mentre tocca l'apparecchio.

Pur prendendo questa precauzione, vi è tuttavia un mezzo per verificare se vi sono possibilità di prendere scosse accidentali: costruire il comodo prova-terra



MATERIALE OCCORRENTE

- CB1 = rottore adatto al carico
- I1-I2-I3 = lampadine al neon
- R1-R2-R3 = resistori (ved. testo)
- SO1 = presa di rete a tre terminali
- S1 = interruttore doppio
- Scatola di plastica da 18 x 9,5 x 5 cm con pannello metallico, cordone di rete a tre conduttori, adattatore, 2 basette d'ancoraggio con 4 capicorda isolati, gemme per le lampadine al neon (due bianche ed una rossa), gommino passacavo, minuterie di montaggio e varie

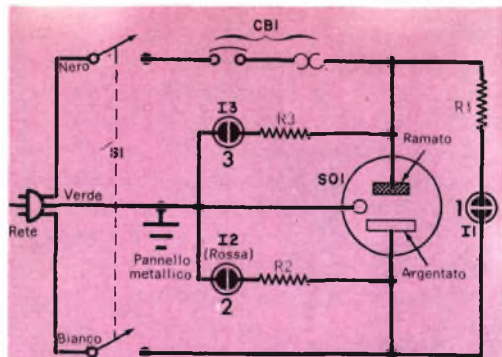


Fig. 1 - Il circuito è semplice ed esente da guasti se montato correttamente. In condizioni normali, solo le lampadine 1 e 3 dovrebbero essere accese. Se si accende la lampadina 2, il filo "freddo" è in tensione rispetto a terra.

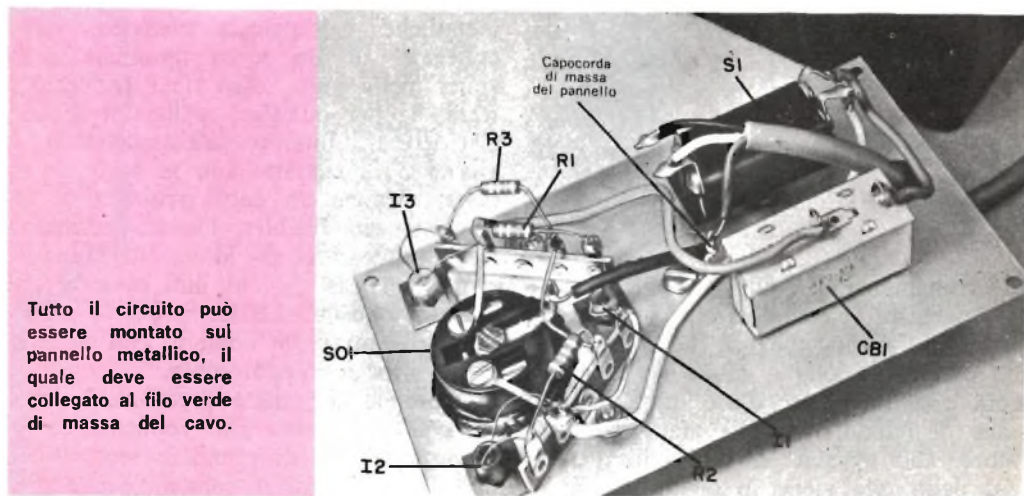
che presentiamo. Seguendo le istruzioni e tenendo d'occhio le tre lampadine indicatrici, potrete eliminare i pericoli delle scosse elettriche.

**Costruzione** - Per ragioni di sicurezza, il circuito (fig. 1) deve essere montato in una scatola di plastica con pannello metallico. Sul pannello si praticano i fori per la presa a tre terminali (SO1), per il rottore CB1, per l'interruttore S1, per le tre lampadine spia al neon e per due basette d'ancoraggio con quattro capicorda non a massa. Le parti si possono disporre come illustrato nella fotografia o in modo diverso, purché le lampadine siano visibili facilmente.

Nel montare i componenti, corredate la lampadina I2 di un cappuccio rosso, in modo da poterla distinguere. I collegamenti del circuito si effettuano in base alla fig. 1, rispettando le colorazioni dei fili.

Nel cordone di rete a tre conduttori, il filo nero è per la fase, il bianco per il neutro ed il verde per la massa a terra. Anche la presa SO1 ha le boccole contraddistinte da colori: il terminale ramato è per la fase e deve essere collegato al filo nero; il terminale argentato deve essere collegato al filo bianco e la boccola di massa al filo verde. Questo deve essere anche collegato al pannello metallico della scatola di plastica.

Collegate le tre lampadine al neon (I1, I2 e I3) ed i loro relativi resistori limitatori di corrente (i valori dei quali dipendono dalle lampadine usate) in modo che le lampadine si possano infilare nei cappucci di plastica montati sul pannello metallico, con i fili ed i resistori sulle basette d'ancoraggio. Contrassegnate le



Tutto il circuito può essere montato sul pannello metallico, il quale deve essere collegato al filo verde di massa del cavo.

## I PERICOLI DELL'ELETTRICITÀ

L'elettricità non avvisa prima di colpire ed il danno che può provocare varia da un semplice solletico, ad una scossa più o meno energica. Tuttavia, il dilettante di elettronica deve sapere dove può subire una scossa elettrica.

Guardatevi intorno. Nella cucina, vicino ai lavandini a terra o ad altri accessori vi è probabilmente un radiorecettore c.c.-c.a. Anche se il fabbricante ha fatto in modo da renderlo elettricamente sicuro, può darsi che l'abbiate riparato recentemente od abbiate inserito in esso una manopola con vite di pressione al posto di quella originale a pressione. Questa vite di pressione può essere in tensione rispetto a terra e se la radio è inserita alla rete in modo sbagliato, regolando la manopola con una mano nel lavandino, potete prendere una scossa anche mortale. Non parliamo di quanto può avvenire se usate la radio fuori dal suo mobiletto. Quanto al frullatore, se è in funzione guai a toccarlo con una mano quando l'altra è a contatto di un rubinetto o di un radiatore del termosifone.

Passiamo ora a considerare la lavabiancheria; se questa è vicina al lavandino e se il pavimento è umido, esiste un grave pericolo se nella lavatrice vi è un filo lento che fa contatto con la massa metallica. In genere, però, non ci preoccupiamo di tutto questo, e, pur vivendo circondati dall'elettricità, non siamo coscienti del pericolo che corriamo. Esiste però un mezzo per scongiurare questi pericoli; innanzi tutto occorre agire con molta prudenza e controllare qualsiasi cosa provvista di cordone di rete. Se avete un minimo dubbio circa la sicurezza di qualsiasi apparecchio, accertatevi che le sue parti metalliche siano collegate a terra. Per gli elettrodomestici che consumano molto usate un filo di grossa sezione tra le parti metalliche ed il tubo dell'acqua. Per apparecchi piccoli e portatili, leggete questo articolo e adottate l'impianto a tre fili.

lampadine con i numeri 1, 2, 3, scrivendoli sul pannello.

Il rottore deve essere adatto per il carico più alto che si prevede d'usare. Un rottore da 7 A può andar bene per la maggior parte degli utensili elettrici; per apparecchi che richiedano una corrente maggiore, si deve usare un rottore a corrente più alta. Non si usi, tuttavia, un rottore per più di 15 A, perché questa è la corrente massima che il cordone di rete può sopportare.

**Uso** - Se in casa o nel vostro banco da lavoro non avete un sistema a tre conduttori, potrete usare il prova-terra inserendo un adattatore nella normale presa a muro. L'adattatore ha i due normali spinotti da una parte e tre boccole sull'altro lato con un filo corto, generalmente verde, uscente da un lato. Collegate bene a terra il filo di massa dell'adattatore. In molti casi, specialmente nelle grandi città dove le norme elettriche sono rigorose e vengono usati cavi in tubi metallici, la scatola stessa della presa è a terra. In questo caso, il collegamento a terra del filo di massa dell'adattatore può essere fatto sotto una vite di fissaggio della scatola della presa. In caso di dubbi o se l'impianto elet-



Il pannello frontale presenta una buona estetica. Il rottore è del tipo con pulsante per la rimessa. La lampadina 2 segnala il pericolo.

ISTRUZIONI PER L'USO	
Indicatori accesi	Condizione
1 e 3	Collegamenti giusti. Condizioni sicure. Fili di fase e neutro invertiti. Questa condizione di pericolo deve essere corretta.
1 e 2	
2 e 3	La massa è in tensione. Questa condizione di pericolo deve essere corretta.
Tutti	Non dovrebbe mai accadere. Se succede, esiste condizione di pericolo che deve essere corretta.
Nessuno	Manca la tensione di rete.

**ATTENZIONE:** Quando la lampadina n. 2 (rossa) è accesa, esiste condizione di pericolo. L'impianto elettrico deve immediatamente essere controllato.

trico è fatto con fili ricoperti con tubi di plastica, fate un collegamento separato a terra per l'adattatore ad un tubo per l'acqua potabile o ad una terra esterna.

Se il montaggio è stato eseguito correttamente secondo lo schema e se le lampadine sono contrassegnate (con la lampadina 2 rossa), l'uso del prova-terra è semplicissimo. Inserite il prova-terra nella presa a muro a tre conduttori o nel-

l'adattatore ed osservate le tre lampadine al neon. In condizioni normali, solo le lampadine 1 e 3 dovrebbero essere accese. Se tutte le tre lampadine sono accese, o non vi è terra o questa non è buona e la presa non deve essere usata finché non si è posto rimedio all'irregolarità. Se la lampadina 1 è spenta e le altre due sono accese, la polarità è invertita. Anche in questo caso non si deve usare la presa finché non è stata riparata. Ciò vale anche se le lampadine 1 e 2 sono accese e la lampada 3 è spenta. In ogni caso, se la lampadina rossa (n. 2) rimane sempre accesa, correte pericolo, quindi chiamate un elettricista e fate esaminare l'impianto.

Se i vostri utensili ed elettrodomestici non hanno il cordone di rete a tre conduttori, togliete il vecchio cordone a due conduttori e sostituitelo con uno a tre. Collegare normalmente i due fili d'alimentazione ed il terzo di massa (verde) alle parti metalliche dell'apparecchio. Ciò può essere fatto in molti modi; generalmente basta una vite per lamiera. ★

## Registratore per lo studio delle lingue

Il settore sistemi e prodotti istruttivi del reparto ELA (elettroacustica) della Philips ha realizzato un apparecchio per studiare a casa, denominato LCH 1.000, il quale comprende un registratore ed un complesso cuffia-microfono.

L'apparecchio è già stato lanciato in alcuni paesi dell'Europa Occidentale, in Argentina e negli Stati Uniti e presto sarà diffuso anche su altri mercati internazionali.

Il registratore non solo può essere usato per lo studio individuale delle lingue, ma anche per ogni tipo di istruzione e di addestramento in cui è utile l'uso di un registratore; naturalmente, si può farlo funzionare come un normale registratore, per altri usi.

Per tale apparecchio, la Philips ha deciso di scegliere il metodo noto con la sigla AAC (Audio - Active - Comparative = audio - attivo-comparativo), che i lunghi esperimenti nei laboratori linguistici hanno dimostrato il più efficace. Lo studente ascolta (audio), poi ripete (attivo), ed infine paragona (comparativo). Nel nastro a cassetta sono disponibili due piste: su una è registrata la voce dell'insegnante, che può essere riascoltata quante volte si vuole e non può essere cancellata; lo studente, invece, incide sulla seconda pista.

Il registratore a cassetta ha quindi un campo sonoro composto, formato da un capo da riproduzione per la pista dell'insegnante (pre-registrata) ed un capo da incisione-riproduzione per la pista dello studente. Le due piste si svolgono nella stessa direzione.

Il particolare capo sonoro del registratore per studiare a casa dà anche la possibilità di sincronizzare il suono con la riproduzione di immagini: un registratore con proiezione sincronizzata è già stato realizzato e sarà disponibile presto.

Il compito di compilare corsi di lingue adatti alla possibilità dell'LCH 1.000 non era semplice. Oggi è disponibile un corso di inglese formato da 12 nastri preregistrati per 24 lezioni, compilato in stretta collaborazione con esperti della Cambridge University, che dà allo studente la padronanza di 2.000 parole. Per questo suo tipo di registratore la Philips ha anche adottato i corsi della serie "Language through Pictures" (la lingua attraverso le immagini) della Università di Harvard, di francese, tedesco, italiano, spagnolo, russo, inglese. In molti paesi (fra cui l'Italia) sono anche in vendita i corsi attivi della Encyclopaedia Britannica. ★



# NovoTest

# ECCEZIONALE!!!

*Cassinelli & C.*



VIA GRADISCA, 4 - TEL. 30.52.41 - 30.52.47  
20151 MILANO

**BREVETTATO**

**CON CERTIFICATO DI GARANZIA**

Mod. TS 140 - 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.

**10 CAMPI DI MISURA 50 PORTATE**

VOLT C.C.	8 portate	100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V 100 V - 300 V - 1000 V
VOLT C.A.	7 portate	1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V 1500 V - 2500 V
AMP. C.C.	6 portate	50 µA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA 500 mA - 5 A
AMP. C.A.	4 portate	250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate	Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 Ω x 1 K - Ω x 10 K
REATTANZA	1 portata	da 0 a 10 MΩ
FREQUENZA	1 portata	da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
VOLT USCITA	7 portate	1,5 V (condens. ester.) - 15 V 50 V - 150 V - 500 V - 1500 V 2500 V
DECIBEL	6 portate	da -10 dB a +70 dB
CAPACITA'	4 portate	da 0 a 0,5 µF (aliment. rete) da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF da 0 a 5000 µF (aliment. batt. terria)

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

**10 CAMPI DI MISURA 48 PORTATE**

VOLT C.C.	8 portate:	150 mV - 1 V - 1,5 V - 5 V - 30 V - 50 V - 250 V - 1000 V
VOLT C.A.	6 portate:	1,5 V - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V
AMP. C.C.	7 portate:	25 µA - 50 µA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
AMP. C.A.	4 portate:	250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate:	Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K (campo di misura da 0 a 100 MΩ)
REATTANZA	1 portata:	da 0 a 10 MΩ
FREQUENZA	1 portata:	da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condensatore esterno)
VOLT USCITA	6 portate:	1,5 V (cond. esterno) 15 V - 50 V 300 V - 500 V - 2500 V
DECIBEL	5 portate da:	-10 dB a +70 dB
CAPACITA'	4 portate:	da 0 a 0,5 µF (aliment. rete) da 0 a 50 µF da 0 a 500 µF da 0 a 5000 µF (aliment. batt. interna)

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



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

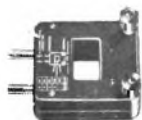
MOD. TS 140 L. 10800  
MOD. TS 160 L. 12500

franco nostro stabilimento

**UNA GRANDE SCALA IN UN PICCOLO TESTER**

**ACCESSORI  
FORNITI A RICHIESTA**

RIDUTTORE PER LA MISURA  
DELLA CORRENTE ALTERNATA  
Mod. TA6/N  
portate 25 A - 50 A - 100 A - 200 A



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



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



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



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



DEPOSITI IN ITALIA:

BARI - Biagio Grimaldi  
Via Pasubio 116  
BOLOGNA P.I. - Sibani Attilio  
Via Zanarè 2/10  
CATANIA - RIEM  
Via A. Cadamosto 18  
FIRENZE  
Dott. Alberto Tiranti  
Via Fra Bartolommeo 38  
GENOVA - P.I. - Conte Luigi  
Via P. Salvatore 18  
MILANO - Presso ns. Sede  
Via Gradisca 4

PESCARA  
P.I. - Accorsi Giuseppe  
Via Csento 25  
ROMA - Tardini  
di E. Cereda e C.  
Via Amatrice 15  
TORINO  
Ridolfo e Dr. Bruno  
Pomè  
Corso Duca degli  
Abruzzi 58 bis

# NEL MONDO DEI CALCOLATORI ELETTRONICI

## Un calcolatore elettronico per i risultati elettorali

**E'** stato progettato dalla IBM un modernissimo calcolatore, il Sistema/360 Modello 25, in grado di espletare le complesse operazioni di raccolta ed elaborazione dei dati elettorali.

Si tratta di un calcolatore elettronico della cosiddetta "terza generazione" progettato secondo le più moderne tecnologie dei microcircuiti ed in grado di immagazzinare in ciascuno dei suoi dischi magnetici circa 14 milioni 500 mila caratteri numerici trasferendoli alla velocità di oltre 300.000 al secondo.

La macchina può fornire, con velocità ed esattezza, i risultati stampando di ora in ora i dati consuntivi sul numero dei votanti, i voti riportati da ogni partito, le preferenze ottenute dai candidati ed i raffronti con le elezioni precedenti. Pochi minuti dopo l'arrivo dei dati dall'ultimo Comune, il sistema è in grado di stampare i risultati finali ed i suffragi ottenuti dai candidati di ogni partito nei precollegi.

Come affluiscono all'elaboratore i dati elettorali? Chiusi i seggi e completate le operazioni di scrutinio, ciascun Comune invia telefonicamente i propri voti di lista e di preferenza alla Prefettura del corrispondente Collegio la quale li trasferisce (sempre per telefono) al centro elettronico principale, dove un gruppo di telefonisti trascrive i dati su appositi moduli.

Una volta verificati, i moduli vengono passati al reparto perforazione: qui i dati sono trasferiti su schede perforate in modo da poter essere "letti" dal calcolatore alla velocità di 1.000 schede al minuto. Guidata da un complesso programma operativo, la macchina esegue quindi tutti i calcoli necessari, alla velocità dei milionesimi di secondo, confronta nella sua "memoria" magnetica i nuovi dati con quelli dell'elezione precedente e stampa, a meno di due ore dalla chiusura dei seggi, i primi dati sul numero dei votanti (maschi e femmine) rapportati alle precedenti elezioni. A una velocità di 600 righe al minuto, il sistema continua instancabile a stampare prospetti a mano a mano che pervengono nuovi dati. Dopo il numero dei votanti, via via aggiornato, vengono stampati, ad intervalli di un'ora i voti riportati da ciascuna lista in

ogni Comune: definitivi per i piccoli Comuni e parziali per quelli con un numero di abitanti superiore a 10.000. Ogni ora sono pure stampati i voti di preferenza ottenuti nei Collegi dai candidati di ciascuna lista.

Infine, il sistema stampa i risultati definitivi che comprendono innanzitutto i voti ottenuti da ogni partito, Comune per Comune, raffrontati in assoluto ed in percentuale con i voti delle precedenti elezioni.

Esattezza e ricchezza di informazioni sono i pregi di questo moderno apparato elettorale che permette di elaborare anche i dati relativi a comuni con numero di abitanti inferiore a diecimila, contrariamente a quanto avveniva in precedenza.

## Nuovo "disk pack" per calcolatori elettronici

**N**ei centri di elaborazione dei dati, le memorie a disco magnetico (disk pack) tendono ormai a sostituire i nastri quando esistono problemi di aggiornamento e di accesso "casuale" alle informazioni.

La ditta 3M, l'unica in Italia che produce nastri magnetici, ha realizzato ora, avvalendosi della sua lunga esperienza, un nuovo disk pack, lo "Scotch 906", frutto delle ricerche condotte nei laboratori centrali di St. Paul (U.S.A.).

Caratteristiche interessanti del nuovo disk pack 3M sono la perfetta uniformità di segnale, la particolare resistenza del rivestimento, il suo funzionamento senza vibrazioni e, naturalmente, le sue eccezionali prestazioni senza errori.

Nello "Scotch 906" si è riusciti ad ottenere una superficie magnetica di straordinaria resistenza, che viene costantemente controllata, in fase di produzione, con un apposito test riprodotto l'effetto di migliaia di contatti della testina.

Ogni disk pack "Scotch 906" viene sottoposto inoltre a due differenti tipi di prove per scoprire la più piccola imperfezione capace di generare errori. Con queste prove viene esaminata l'intera superficie registrabile su ogni singolo tipo di disco, prima e dopo l'assemblaggio.

Perfetto anche nella confezione e negli accessori, il disk pack "Scotch 906" è contenuto in una scatola antiurto ed anticombustibile, e possiede uno speciale filtro che trattiene le impurità presenti nell'aria.





# Le tecniche di registrazione dei nastri nelle "cassette"

**L**a registrazione magnetica è un'invenzione che risale al 1898, quando il fisico ed ingegnere danese Waldemar Poulsen registrò su un sottile filo di acciaio, messo in moto contro le espansioni polari di un elettromagnete, la forma d'onda di una corrente alternata BF, che percorreva l'elettromagnete stesso.

Però solo dal 1945 in poi, grazie ai progressi dell'elettronica ed all'impiego su scala industriale dei nastri magnetici, la tecnica della registrazione magnetica si è sviluppata con grande successo.

In particolare, proprio in virtù delle migliori caratteristiche meccaniche e magnetiche dei nastri, costituiti da un supporto di plastica ricoperto da ossidi magnetici, è stato possibile ottenere registrazioni magnetiche di altissima qualità.

La registrazione magnetica presenta alcuni punti a suo vantaggio; contrariamente ai dischi, i nastri consentono con grande facilità la registrazione diletteantistica, la cancellazione e la loro riutilizzazione per nuove registrazioni.

In particolare, con l'avvento dei nastri racchiusi nelle cassette, i registratori portatili tendono a sostituirsi ai giradischi come semplici dispositivi di riproduzione di nastri preregistrati. Questi dispositivi sono ormai conosciuti nel linguaggio commerciale come "mangianastri".

**Cassette e cartucce** - Il successo incontrato dalle cassette con nastro preregistrato si deve alla loro notevole semplicità d'uso rispetto al sistema tradizionale di registrazione, e per una certa competitività commerciale rispetto ai dischi.

Nelle cassette, il nastro è racchiuso in un astuccio di materiale plastico e quindi non deve in alcun modo essere maneggiato dall'operatore e, per ottenerne la riproduzione, questi non deve far altro che inserire la cassetta nell'apposito vano del registratore.

Con il semplice innesto della cassetta o con il movimento di una levetta o di un pulsante, il registratore si mette in funzione ed altrettanto facilmente si arresta.



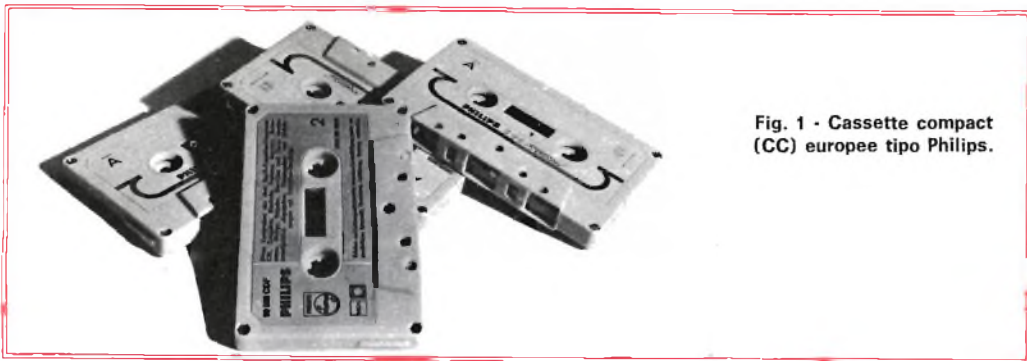


Fig. 1 - Cassette compact (CC) europee tipo Philips.

I registratori a cassetta utilizzano cassette o cartucce con diversi standard di funzionamento non compatibili fra loro.

In base alle dimensioni del nastro usato, al principio di funzionamento ed al successo incontrato, le più note sono senza altre le cassette compact (CC) europee tipo Philips e le cassette americane tipo RCA, ma è opportuno esaminare brevemente i diversi tipi di cassette o cartucce che si possono trovare sul mercato internazionale e che possiamo così suddividere:

- a) cassette compact (CC) tipo Philips;
- b) cassette "DC international";
- c) cassette americane: Fidelipac, Lear System o Lear Jet (RCA), Orrtronics;
- d) cassette svizzere Mayacord.

Le cassette compact illustrate nella *fig. 1* si presentano sotto forma di scatolette di materia plastica, aventi le dimensioni di 100 x 64 mm ed uno spessore di soli 12 mm.

Su ciascuna facciata della cassetta si trova una finestra trasparente graduata che, in base alla quantità di nastro avvolto sulle bobine, permette di individuare approssimativamente la posizione di una registrazione.

All'interno della cassetta si trovano due bobine: la bobina di sinistra funziona da bobina debitrice, quella di destra da bobina raccoglitrice; il nastro si avvolge sulla bobina di destra durante la registrazione-riproduzione e sulla bobina di sinistra durante il riavvolgimento.

A fine nastro, capovolgendo la cassetta le bobine si scambiano fra loro le funzioni,

cioè la bobina debitrice funziona da bobina raccoglitrice e viceversa.

La velocità di scorrimento del nastro è di 4,75 cm/sec e la banda di frequenza registrata è compresa fra 100 Hz e 8.000 Hz entro  $\pm 6$  dB.

Le cassette si trovano in commercio con nastro da registrare oppure con nastro già registrato; in quest'ultimo caso sono vendute con il nome di "musicassette".

La durata di registrazione è di 60 min, di 90 min e di 120 min rispettivamente per le cassette mod. C60, C90, C120.

Numerosissime ditte hanno adottato questo sistema ideato dalla Philips; fra queste, oltre che la stessa Philips, possiamo ricordare le ditte Loewe Opta, Graetz, Grundig, Sanyo, Schaub Lorenz, ecc.

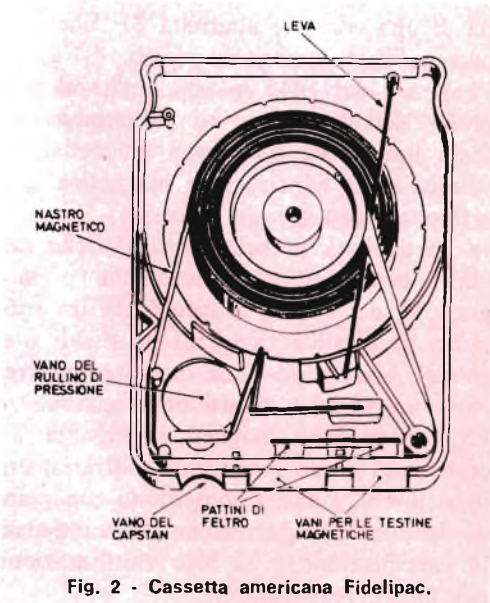


Fig. 2 - Cassetta americana Fidelipac.

Molto simili alle cassette compact sono le cassette "DC international" leggermente più grandi (120 x 77 x 12 mm) ed in grado di fornire una registrazione di 90 min e 120 min rispettivamente per le cassette modello DC 90 e DC 120.

La velocità di scorrimento del nastro è di 5,08 cm/sec e la banda di frequenze registrata è compresa fra 100 Hz e 10 kHz entro  $\mp 6$  dB.

Anche le cassette DC international, come le cassette compact, presentano su ciascuna facciata una finestra trasparente graduata che, in base alla quantità di nastro avvolto sulle bobine, permette di individuare approssimativamente la posizione di una registrazione.

Le cassette americane sono realizzate in tre tipi assai simili tra loro, ma completamente diversi dalle cassette CC e DC. Montano infatti un nastro largo 6,30 mm anziché di soli 3,81 mm ed utilizzano la velocità di scorrimento di 9,5 cm/sec.

Anche il principio di funzionamento è diverso, poiché nei sistemi americani una sola bobina funziona allo stesso tempo da bobina raccogliitrice e da bobina debitrice, mentre i sistemi europei CC e DC ricalcano il principio di funzionamento del registratore tradizionale, che impiega due bobine separate.

Nei sistemi americani il nastro trascinato dal capstan si svolge dalla parte interna della bobina e si avvolge sulla parte esterna in una rotazione che è così continua. Il passaggio da una coppia di piste stereo ad un'altra si deve alle testine che si spostano verticalmente, comandate da un apposito pulsante o dallo stesso nastro, sul quale sono applicati tratti metallici che comandano il dispositivo di spostamento delle bobine.

Fra le cassette americane, le cassette Fidelipac e Lear System sono attualmente le più diffuse.

Le cassette Fidelipac sono realizzate in

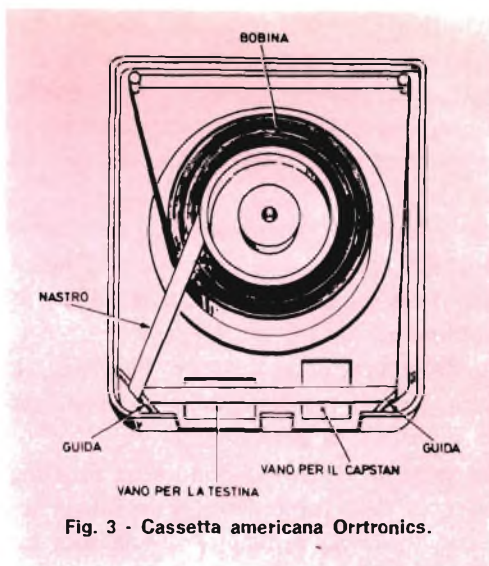


Fig. 3 - Cassetta americana Orrtronic.

tre dimensioni diverse: per una registrazione di 30 min è usato un nastro di 90 m e la cassetta misura 100 x 130 x 22 mm; per un'ora di registrazione si usa un nastro lungo 180 m in una cassetta di 150 x 180 x 22 mm, mentre per due ore di registrazione il nastro è lungo 360 m e la cassetta misura 192 x 215 x 22 mm. La larghezza del nastro è di 6,30 mm e la sua velocità di scorrimento è di 9,5 cm/sec.

Come è visibile nella fig. 2, il nastro magnetico si svolge dal centro in prossimità dell'asse della bobina ed è guidato da una leva e da un perno verso il vano che consentirà al nastro di scorrere a contatto delle testine montate sul registratore. Due pattini di feltro hanno la funzione di premere il nastro contro le testine.

Il moto di trascinamento è impresso al nastro dal capstan, sul quale preme il rullino di pressione. Queste parti vengono a trovarsi negli appositi vani previsti nella cassetta, all'atto dell'inserzione della stessa sul registratore.

Le cassette Lear System o Lear Jet come principio di funzionamento sono molto simili alle cassette Fidelipac, perché utilizzano una sola bobina che funziona da

debitrice e raccogliitrice. Sul nastro largo 6,30 mm sono però incise otto piste monofoniche oppure quattro piste stereofoniche, anziché rispettivamente quattro piste e due piste come nelle cassette Fidelipac.

La velocità di trascinamento del nastro è di 9,5 cm/sec e le dimensioni d'ingombro della cassetta sono di 102 x 140 x 20 millimetri.

A differenza delle cassette Fidelipac, le Lear System montano nella cassetta stessa il rullino di pressione.

Le cassette Orrtronic sono senz'altro meno note delle precedenti; pur funzionando sullo stesso principio di una sola bobina sulla quale si svolge e si avvolge il nastro, presentano una particolarità costruttiva di un certo interesse.

Infatti, essendo le testine magnetiche disposte orizzontalmente rispetto alla cas-

setta, il nastro viene fatto scorrere in senso orizzontale mediante due apposite guide, come illustrato nello schizzo della fig. 3.

Queste cassette permettono l'utilizzazione di otto piste monofoniche oppure di quattro piste stereofoniche.

Poche parole ancora sulle cassette svizzere Mayacord. Queste cassette ricalcano il principio di funzionamento delle cassette americane e si utilizzano quattro piste monofoniche ad una velocità di scorrimento del nastro di 7,5 cm/sec.

Ad eccezione delle cassette compact e DC international, le cassette sono generalmente vendute con nastro preregistrato. Pertanto i nastri, in questo caso, sostituiscono praticamente i dischi ed i registratori funzionano esclusivamente come dispositivi riproduttori di nastri per cui sono detti anche mangianastri. ★

## Risposte al quiz (di pag. 10)

1 - E — Un circuito **amplificatore** a mezzo ponte viene usato nei voltmetri elettronici per ottenere alta sensibilità ed alta impedenza di entrata. Un potenziometro di azzeramento bilancia le correnti nei tubi in assenza di segnale.

2 - D — Questo ponte con cristalli di quarzo è un **filtro passa-banda** usato nei trasmettitori SSB, per ottenere la stretta banda dovuta. Nel filtro passa-banda, le due coppie di cristalli, 1-4 e 2-3, differiscono per le loro differenti frequenze di risonanza. Il ponte è così sbilanciato e consente un ampio segnale d'uscita.

3 - B — Nel **filtro soppressore di banda** a ponte di Wien vengono usati circuiti RC in serie e parallelo per tenere il ponte sbilanciato al di fuori della banda di risonanza. Nella banda, le impedenze dei circuiti RC variano in direzioni opposte per bilanciare il ponte ed attenuare l'uscita.

4 - G — Questo circuito per le **misure di capacità** è un ponte Schering, nel quale vengono usati condensatori campione per determinare una capacità incognita. Il condensatore C1 bilancia la resistenza del condensatore sotto misura, mentre C2 è tarato per indicare la capacità cercata con ponte bilanciato.

5 - C — In un circuito a ponte di Wien per **misure di frequenza**, due potenziometri tarati,

R1 e R2, vengono variati di uguali incrementi per indicare la frequenza incognita quando il ponte è bilanciato.

6 - A — Un circuito per **misure di induttanza** è un ponte di Maxwell usato per misurare l'induttanza di bobine con basso Q (10 o meno), bilanciando la reattanza di un condensatore fisso campione in confronto con quella della bobina.

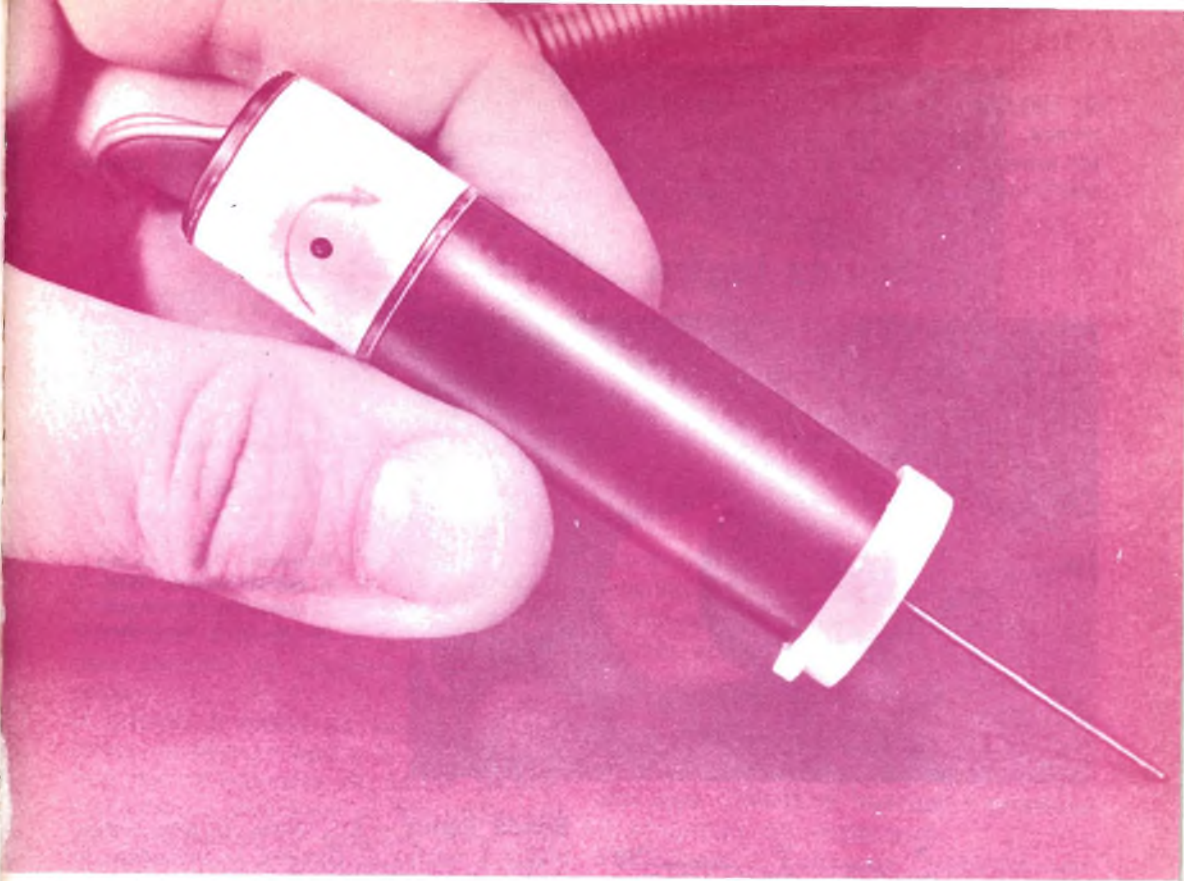
7 - J — Un circuito **modulatore** con ponte in parallelo bilancia l'uscita RF in modo che la portante RF è sempre soppressa e solo le bande laterali superiori ed inferiori sono presenti nel segnale d'uscita.

8 - F — Un circuito **oscillatore** RC a ponte di Wien per la stabilizzazione di frequenza usa un tubo (V1) come oscillatore ed un secondo tubo (V2) per fornire un segnale di reazione selettivo, spostato di 180°.

9 - I — Un **raddrizzatore** a ponte viene impiegato per ottenere il raddrizzamento ad onda intera di un segnale c.a.

10 - H — Un **circuito per misure di resistenze** a forma di ponte di Wheatstone impiega un potenziometro tarato per indicare il valore di una resistenza incognita con ponte bilanciato.





# POLA-TESTER

Utili sonde in contenitori di ricupero

**U**na delle difficoltà maggiori incontrate da chi si occupa di esperimenti elettronici consiste nel trovare il mezzo per racchiudere in un involucro montaggi piccoli e di dimensioni insolite. Chi scrive, per esempio, ha progettata una serie di strumenti molto utili ed economici, che occupano uno spazio ridottissimo e devono essere tenuti in mano. L'originale involucro può essere visto nelle fotografie. Ognuno dei tre strumenti illustrati è racchiuso in un flacone vuoto di pellicole Polaroid. Questi contenitori hanno dimensioni abbondanti e si possono impugnare facilmente quando sono usati come sonde. Se non disponete di una macchina fotografica Polaroid, e non riuscite a rintracciare qualche contenitore del genere,

potete anche usare flaconi di plastica di piccole dimensioni come quelli contenenti compresse medicinali.

Se usate i contenitori Polaroid, asportate e buttate via lo spruzzatore usato ed esponete all'aria il contenitore, privo di cappuccio, per alcuni giorni onde far seccare i prodotti chimici. Questi prodotti infatti, possono corrodere le saldature ed i fili e quindi provocare guasti.

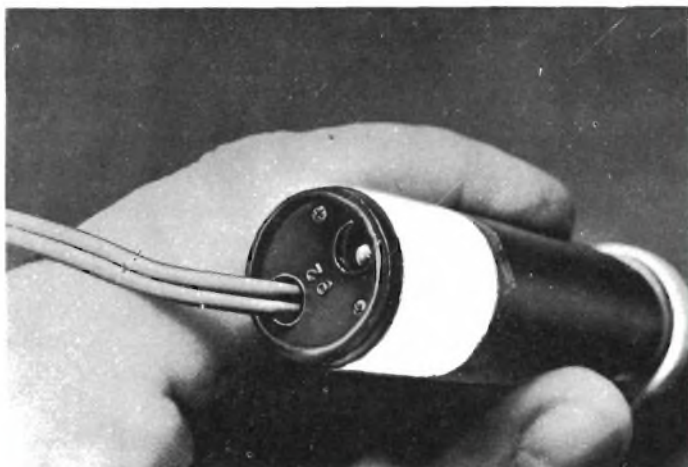
Quando il contenitore ed il cappuccio sono ben secchi, grattate via il materiale dall'interno del contenitore e del cappuccio, in modo che risultino ben puliti dentro e fuori.

I tre strumenti che presentiamo si usano con i montaggi numerici RTL (circuiti logici resistore-transistore) a circuiti integra-

ti, descritti periodicamente nella nostra rivista. Altri strumenti non numerici sono attualmente in progetto e saranno descritti nei prossimi numeri di Radorama.

Per usare questi strumenti, si collega il terminale + 3,6 V all'alimentatore del circuito in esame ed il terminale di massa a massa.

## Sonda logica



Collegate i fili d'alimentazione ai punti del circuito numerico in prova; seguite quindi il segnale numerico osservando la lampadina. Ogni volta che il segnale seguito diventa positivo, la lampadina si deve accendere.

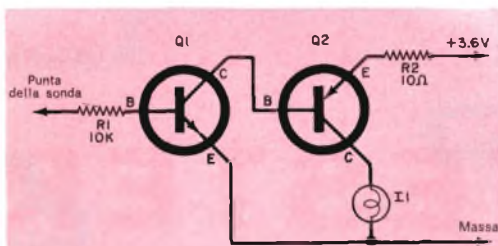


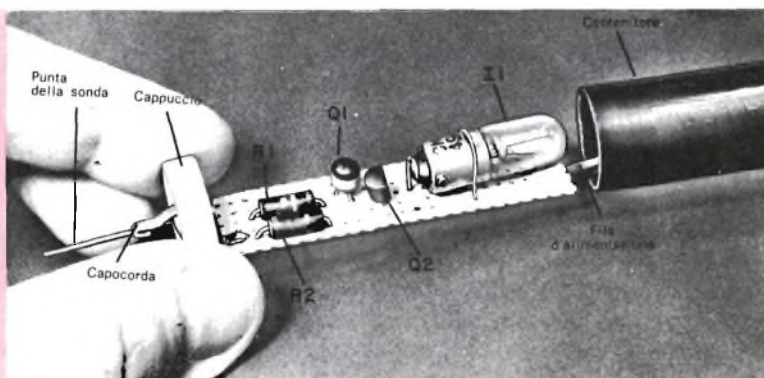
Fig. 1 - In questo semplice circuito, il resistore R1 isola la sonda dal circuito che è in prova.

**Sonda logica** - Lo scopo di una sonda logica è quello di rivelare la presenza di singole tensioni d'uscita (1 e 0) in un circuito numerico, senza dover smontare il dispositivo. Si pone la punta della sonda logica in contatto con il giusto punto del circuito e, quando la tensione si commuta su e giù secondo la logica, una piccola lampadina dentro la sonda si accenderà e si spegnerà. Una tensione positiva fa accendere la lampadina da 2 V - 50 mA o di caratteristiche simili.

Il circuito di questa semplice sonda è rappresentato nella fig. 1.

Per Q1 può essere usato qualsiasi transistor n-p-n e per Q2 qualsiasi transistor

Fig. 2 - La lampadina è fissata mediante un cavallotto fatto con un pezzo di filo nudo. Gli altri componenti vengono bloccati alla basetta dai loro stessi terminali.



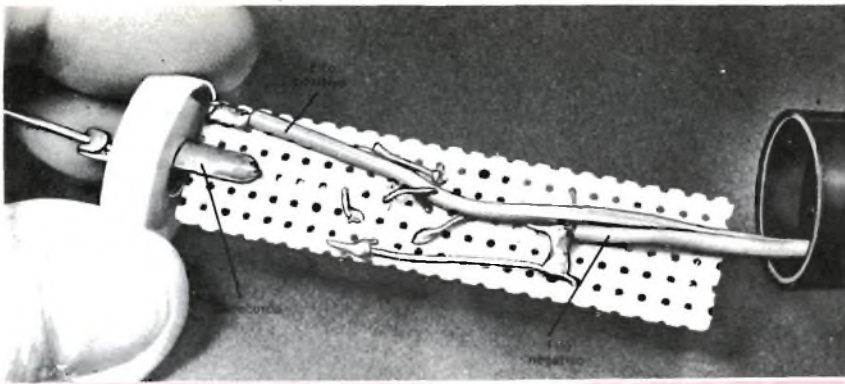


Fig. 3 - Basetta della sonda vista da sotto. Sono visibili i due fili d'alimentazione nonché il capocorda fissato al cappuccio e collegato alla punta della sonda.

p-n-p di tipo economico. Usando per R1 il valore specificato, si ottiene una sensibilità d'entrata di circa 0,8 V. Il resistore R2 limita la corrente circolante e conferisce stabilità per controreazione al circuito.

Il circuito si monta su una basetta perforata da 60 x 14 mm e la lampadina si fissa ad un'estremità di questa basetta, mediante un cavallotto di filo nudo. Gli altri componenti si montano come illustrato nella fig. 2. I collegamenti si fanno usando i terminali che sporgono dall'altro lato della basetta, la cui parte inferiore è visibile nella fig. 3. Sul fondo chiuso del flaconcino devono essere praticati due fori: uno per i due fili colorati d'alimentazione e l'altro per la lampadina.

La punta della sonda si può realizzare con un fermaglio da cancelleria saldato ad un capocorda, che si fissa poi al cappuccio con un bulloncino. Un secondo capocorda, nella parte interna del cappuccio, è collegato a R1. La basetta si infila nel flaconcino, in modo che la lampadina si possa vedere attraverso l'apposito foro. Quindi, si inserisce a pressione il cappuccio del contenitore.

Per rifinire il montaggio, preparate una etichetta scritta a macchina sulla quale anoterete la denominazione della sonda, i colori dei fili di alimentazione ed il significato delle indicazioni date dalla lampadina. Fissate poi l'etichetta al contenitore con nastro adesivo trasparente.

## Generatore logico d'impulsi

**Generatore logico d'impulsi** - Si tratta di un multivibratore astabile con un circuito integrato a doppio separatore, regolabile da circa un impulso al secondo a circa dieci impulsi al secondo; il dispo-

sitivo è in grado di pilotare soglie RTL fino a 80 mW o fino a 26 soglie di circuiti integrati a scopo di prova, e viene alimentato dal circuito in prova.

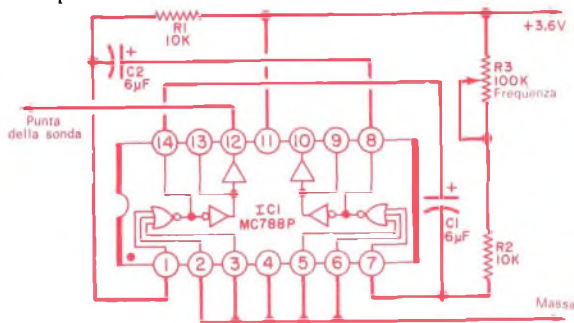
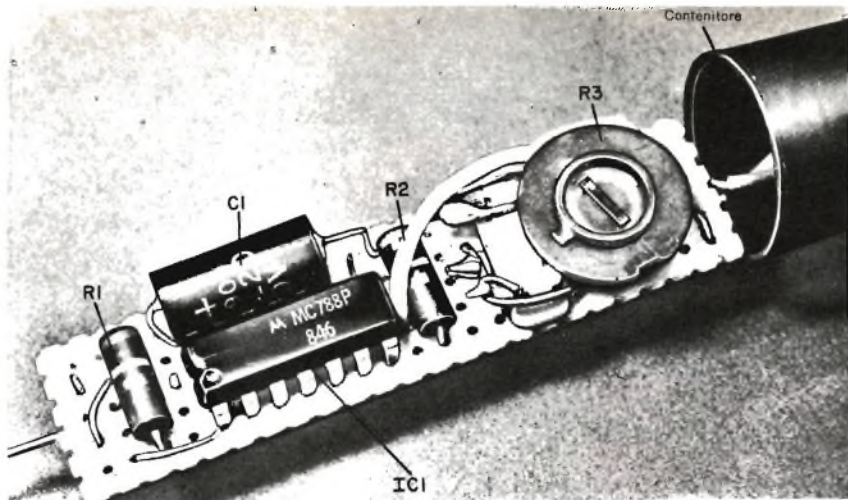


Fig. 4 - Il circuito integrato è collegato come oscillatore a frequenza variabile. Anche questo circuito, alquanto complesso, entra in un piccolo involucro.



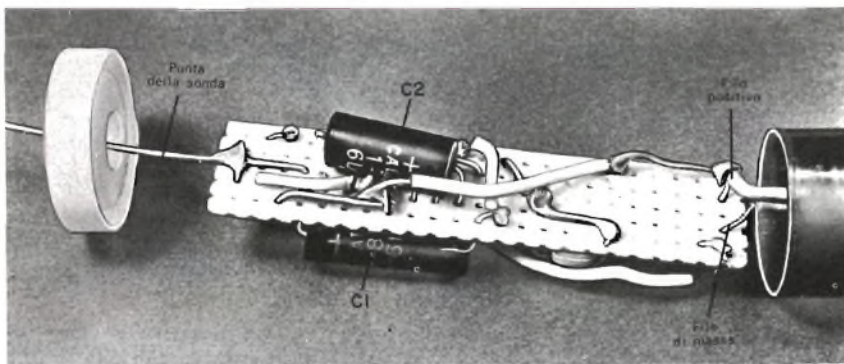


**Fig. 5 -** Adottando la disposizione illustrata in questa figura, tutti i componenti si possono montare facilmente sulla piccola bassetta. Praticate un foro nel contenitore per poter regolare con il cacciavite il potenziometro R3.

Il circuito di questo generatore d'impulsi è rappresentato nella *fig. 4*. Anch'esso viene costruito su una bassetta perforata da 60 x 14 mm. I terminali del circuito integrato si infilano nei fori della bassetta, con l'orientamento visibile nella *fig. 5*. Per tenere fermo il circuito integrato si ripiegano due terminali sotto la bassetta. C1 si monta a fianco del circuito integrato e C2 sull'altra facciata della bassetta, come illustrato nella *fig. 6*. Accertatevi però che questi condensatori non abbiano un diametro superiore a 8 mm, altrimenti il montaggio non entrerà nel contenitore. Il potenziometro R3 viene tenuto fisso dai suoi tre terminali.

La punta della sonda di questo strumento si fa con un pezzo di fermaglio per cancelleria. All'estremità della punta occorre fare un gancio, che poi si farà passare attraverso un foro della bassetta perforata. Un pezzetto di filo nudo saldato al gancio terrà fissa la punta della sonda, la quale si collegherà al terminale 12 del circuito integrato. Nel centro del cappuccio di plastica del contenitore, praticate un forellino per far passare la punta; quindi praticate altri due fori sul fondo del contenitore, uno per far passare i fili d'alimentazione e l'altro in posizione tale da permettere la regolazione di R3 per mezzo di un cacciavite.

**Fig. 6 -** Si noti, in questo montaggio visto da sotto, la posizione di C2. Scegliendo C1 e C2, occorre fare attenzione che non abbiano un diametro superiore a 8 mm, in modo che possano entrare nel contenitore. Si osservi, in particolare, il fissaggio della punta della sonda, realizzata con un fermaglio.



# Commutatore logico

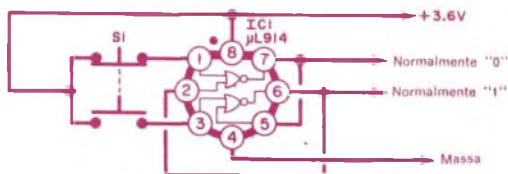
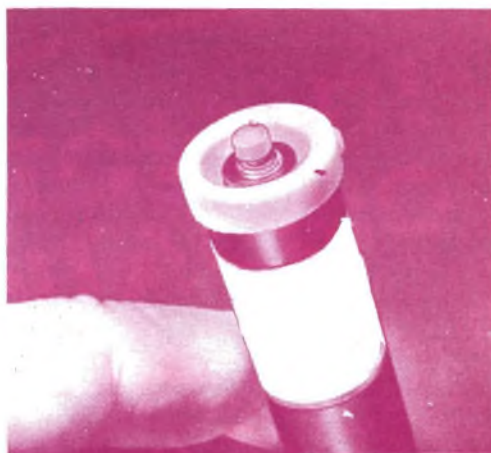


Fig. - 7 Il circuito è essenzialmente un commutatore esente da rumore elettrico, realizzato con un solo circuito integrato, il quale produce un impulso singolo pulito e senza alcun rumore.



Il pulsante del commutatore entra in un foro praticato sul cappuccio del contenitore. Come per le altre sonde, un'etichetta scritta a macchina serve ad identificare i diversi terminali ed a specificarne il loro funzionamento.

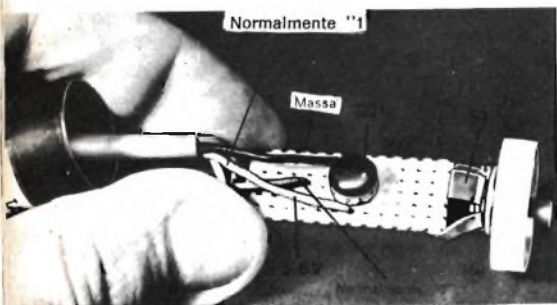


Fig. 8 Il circuito è composto esclusivamente dal circuito integrato e dal commutatore a pulsante. Il cavetto flessibile a quattro conduttori deve essere collegato al circuito di prova.

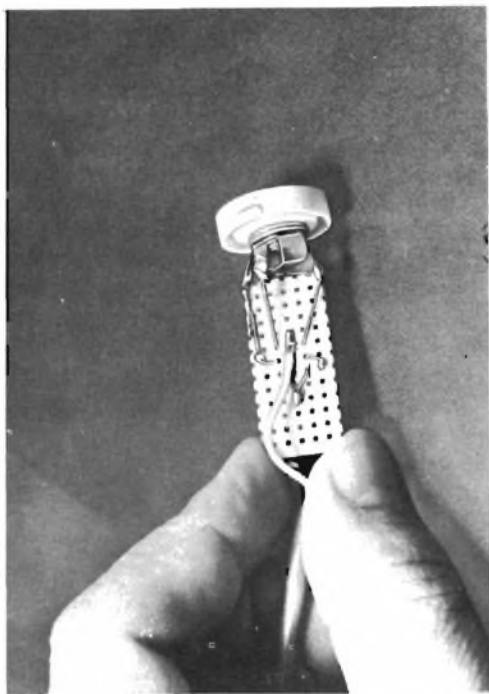


Fig. 9 - Ecco la basetta vista da sotto. Si noti come il commutatore a pulsante viene tenuto ben fisso dai suoi medesimi terminali collegati.

**Commutatore logico** - Una delle difficoltà che si incontra nell'eccitare un circuito RTL con bassa immunità di rumore (che sia cioè sensibile al rumore elettrico), è il conteggio irregolare che si ha usando per l'eccitazione un normale e rumoroso commutatore meccanico. Questo rumore elettrico può essere eliminato usando un commutatore meccanico a pulsante ad una via e due posizioni per azionare un flip-flop a due stati. In questo modo, ogni volta che si aziona il pulsante, viene generato un impulso singolo pulito ed esente da rumore.

Il circuito del commutatore logico è rappresentato nella fig. 7. Esso è costruito su una basetta perforata da 32 x 14 mm ed è realizzato con un circuito integrato della Motorola, reperibile presso la Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano.

Il commutatore a pulsante si monta sul cappuccio di plastica del contenitore. Sul fondo si pratica un foro per far passare un cavetto a quattro conduttori. Il circuito è costruito in modo da reggere il commutatore ad una estremità della basetta (ved. fig. 8). Nella fig. 9 è illustrato il montaggio sull'altro lato della basetta stessa.



## Una memoria elettronica per i segnali analogici

**U**n nuovo tipo di circuito integrato, che funziona secondo il principio "bucket-brigade", è stato progettato nei Laboratori di Ricerca della Philips di Eindhoven. È stato così possibile realizzare, per la prima volta, una memoria esclusivamente elettronica per i cosiddetti segnali analogici, come i segnali di parola, musica, video TV e cardiografici.

I segnali analogici, a differenza dei segnali digitali generalmente usati nei calcolatori, variano continuamente nel tempo e quindi assumono un gran numero di valori istantanei. Essi comprendono, per esempio, i segnali elettrici provenienti da un microfono, da un tubo per telecamera o da un calibro estensimetrico. Apparecchiature esclusivamente elettroniche già da tempo sono disponibili per eseguire quasi tutti i tipi di operazioni necessarie per i segnali analogici, come per esempio l'amplificazione, la modulazione e la rivelazione. C'è però un'operazione (la conservazione temporanea di un segnale di questo tipo, allo scopo di averlo a disposizione in un tempo successivo e cioè la funzione memoria) che ha resistito sinora a tutti i tentativi di elettronicizzazione. Per immagazzinare questi segnali era necessario usare processi non elettronici, come la registrazione magnetica o la propagazione delle onde acustiche. Un'elaborazione del concetto "bucket-brigade" nella forma di un circuito integrale ha ora colmato la lacuna.

Il principio di questo circuito, che consiste in un canale di condensatori, è basato sul fatto che ogni condensatore passa la sua carica (o il suo deficit di carica) ad uno successivo in una sola direzione, sotto la spinta di un comando che viene dato da un commutatore a transistori.

Il processo richiama alla mente una schiera di pompieri che, con secchi, fanno passare una quantità d'acqua per domare un incendio; tale analogia ha suggerito il nome di circuito "bucket-brigade" (associazione di secchi).

Il fatto che un canale di questo tipo possa essere usato per immagazzinare temporaneamente un segnale variabile continuamente, e cioè per la funzione memo-

ria, può essere spiegato nel seguente modo. Con certi piccoli intervalli prescritti, l'ampiezza di questo segnale viene passata come una quantità di carica al primo condensatore della fila, che a sua volta la passa, ad intervalli prescritti, al suo vicino e questo agli altri e così via. Il segnale variabile nel tempo appare quindi sulla fila di condensatori sotto forma di un tipo di carica che si estende nello spazio. Guidato dai segnali di comando, esso scivola lungo il canale ad una velocità media specifica e dopo un determinato periodo di tempo arriva all'altra estremità del canale. Questo periodo di tempo, ed anche la determinazione del tipo di carica che deve rappresentare il segnale continuo per mezzo di un numero definitivo di punti-tracce, dipendono dal numero complessivo di elementi che possono essere inseriti in un canale di questo genere. Servendosi della tecnica del circuito integrato, è possibile inserirne un numero grandissimo e quindi conservare il segnale analogico con grande precisione.

Poiché i commutatori a transistori vengono azionati da un segnale ausiliario, possono essere scelti con ampio margine di libertà gli istanti in cui la carica avanza e viene passata. In una versione sperimentale si è potuto variare con precisione la frequenza del segnale di comando in una gamma assai ampia da 2 kHz a 20 MHz. Inoltre, con una scelta appropriata del segnale di comando, per esempio, il tempo complessivo che passa fra l'inizio e la fine del canale può essere modulato, o il segnale analogico in trattamento può essere compresso o espanso nel tempo.

Un altro campo di applicazione viene aperto se, ad ogni collegamento del canale, si dà una porta di entrata o di uscita. La memoria "bucket-brigade" può allora convertire un segnale distribuito nello spazio in un segnale variabile nel tempo (scansione) o viceversa, rendere visibile il segnale variabile nel tempo.

In conclusione, ci si può attendere che il circuito integrato "bucket-brigade" apra un nuovo importante campo di applicazioni elettroniche. ★



**ATORE PER  
ILLOSCOPIO**



# SCATOLE DI MONTAGGIO

**SERIE**



Sirena elettronica	UK 10
Allarme antifurto	UK 15
Avvisatore d'incendio	UK 20
Interfonico	UK 25
Amplificatore BF	UK 30
Amplificatore da 3 W	UK 31
Amplificatore da 3 W	UK 32
Metronomo elettronico	UK 35
Tremolo	UK 40
Lampeggiatore	UK 45
Fotocellula	UK 50
Alimentatore	UK 55
Oscillatore di nota	UK 60
Prova transistor	UK 65
Carica batteria	UK 70
Rivelatore di ghiaccio	UK 75
Calibratore per oscilloscopio	UK 80
Amplificatore telefonico	UK 90
Bongo elettronico	UK 95
Microricevitore AM	UK 100
Microtrasmettitore FM	UK 105
Amplificatore stereo 5 + 5 W	UK 110
Amplificatore HI-FI 8 W	UK 115
Gruppo comandi mono	UK 130
Convertitore Standard fr.	UK 200
Trasmettitore per radiocomando	UK 300
Trasmettitore FM HI-FI	UK 305
Ricevitore per radiocomando	UK 310
Gruppo canali	UK 315
Signal-Tracer	UK 405
Termometro elettronico	UK 410
Box di resistori	UK 415
Generatore B.F.	UK 420
Millivoltmetro	UK 430
Capacimetro a ponte	UK 440
Radoricevitore Supereterodina	UK 505
Radoricevitore AM-FM	UK 510
Radoricevitore OM	UK 515
Alimentatore stabilizzato	UK 600
Alimentatore 18 Vc.c.	UK 605
Fringuello elettronico	UK 700
TV 11"	UK 1000
TV 24"	UK 1050

# Un generatore di impulsi autoalimentato

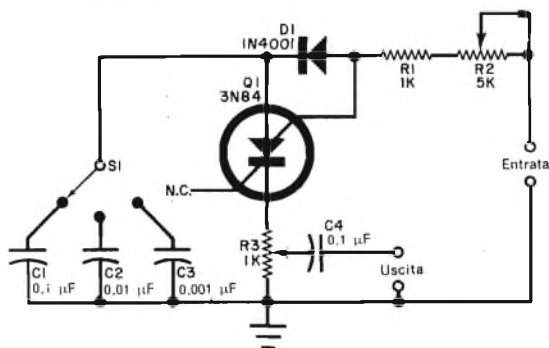
**V**i presentiamo un generatore di impulsi con SCS (Silicon Controlled Switches), il quale funziona collegandolo direttamente ai terminali d'uscita di un generatore di segnali audio sinusoidali e non richiede altra alimentazione. Ha una gamma compresa tra 100 e 10.000 impulsi al secondo, producendo un impulso positivo per ogni ciclo del segnale in entrata. Il livello del segnale sinusoidale in entrata può essere compreso tra 1 V e 4 V efficaci. È particolarmente utile per eccitare circuiti logici numerici.

**Come funziona** - Quando il segnale sinusoidale d'entrata passa per la semionda positiva, il diodo D1 (1N4001 oppure

si scarica attraverso il potenziometro R3. Quando il segnale d'entrata ritorna positivo, il ciclo si ripete.

**Come si usa** - Collegate l'uscita di un generatore di segnali audio all'entrata del generatore di impulsi, e l'uscita del generatore di impulsi ai terminali d'entrata verticale di un oscilloscopio. Regolate il controllo del livello d'uscita del generatore di impulsi (R3) per la massima uscita (cursore sul catodo di Q1) ed il potenziometro R2 a circa metà corsa. Sintonizzate il generatore di segnali su una frequenza compresa tra 100 Hz e 10.000 Hz e regolatene l'uscita a circa 2,5 V efficaci. Osservando la traccia del-

Questo semplice generatore di impulsi autoalimentato può essere costruito direttamente nell'interno di un generatore di segnali audio sinusoidali. Gli impulsi di uscita possono essere usati per eccitare circuiti logici numerici sperimentali oppure, se sono ben tarati, i tempi della traccia di un oscilloscopio.



BY114) conduce e carica uno dei tre condensatori (C1, C2 o C3) a seconda della posizione del commutatore S1. Contemporaneamente, la soglia anodica di Q1 (3N84 della General Electric) viene resa positiva dall'entrata, in modo che lo SCS viene tenuto in stato di non conduzione. Quando il segnale d'entrata passa per la semionda negativa, il diodo D1 viene polarizzato in senso opposto e cessa di condurre. Nello stesso tempo, la soglia anodica viene resa negativa rispetto al catodo. Lo SCS viene così portato in conduzione ed il condensatore (C1, C2 o C3)

l'oscilloscopio, spostate il commutatore S1 nella posizione che produce la forma d'impulso migliore. Regolate quindi il potenziometro R2 per migliorare, se necessario, tale forma d'onda. Il valore maggiore di capacità (C1) è migliore per le frequenze più basse e viceversa.

Se l'impulso d'uscita è largo, spostate S1 per un valore di capacità minore. Se compaiono impulsi multipli, spostate S1 per un valore di capacità maggiore. Per ogni variazione della posizione di S1, regolate R2 per ottenere la migliore forma d'onda possibile. ★

# MISURATORE DEL TEMPO DI PAUSA

I motori ad alta compressione usati nelle autovetture e nei motoscafi moderni funzionano bene solo se sono giustamente regolati. Essi devono essere controllati periodicamente onde accertarsi che siano a posto. Una delle più importanti misure che si fa nel processo di messa a punto di un motore è il controllo del tempo di pausa del sistema distributore cammapuntine.

Questa verifica si può compiere agevolmente con il preciso misuratore del tempo di pausa che vi presentiamo, il quale vi consentirà di controllare le prestazioni del vostro motore. Il misuratore può essere usato con motori da 4 cilindri, 6 cilindri o 8 cilindri e con batterie da 6 V, 12 V o 24 V con negativo a massa e sistema di accensione convenzionale, a transistori o scarica capacitiva. Lo strumento è protetto contro i transitori di tensione e contro tensioni inverse accidentali.

**Cos'è il tempo di pausa** - Quando la camma del distributore, accoppiata meccanicamente al motore, ruota, apre e chiude le puntine. Quando le puntine sono chiuse, la corrente della batteria scorre nel primario della bobina d'accensione e genera un campo magnetico. Quando le puntine si aprono, la corrente nella bobina viene interrotta ed il campo magnetico decade. Poiché la bobina di ac-

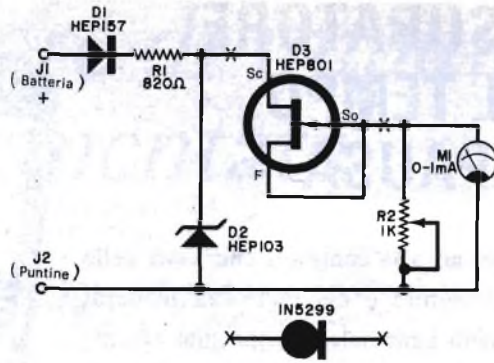


censione è un autotrasformatore con alto rapporto di trasformazione, il decadimento del campo magnetico induce un'altissima tensione nell'avvolgimento con più numero di spire. È questa tensione che fa scoccare la scintilla nelle candele. Il tempo di pausa è l'intervallo in cui le puntine sono chiuse ed il campo magnetico viene generato. Se il tempo di pausa è troppo breve per il motore che si sta controllando, il campo magnetico generato non è abbastanza intenso per produrre un'altissima tensione e le candele non si accendono correttamente. Se il tempo di pausa è troppo lungo, nella bobina circola una corrente eccessiva e così pure in qualsiasi transistoro relativo al sistema di accensione, per cui può derivare un danno di questi componenti. I fabbricanti dei motori specificano il giusto tempo di pausa per ogni tipo di motore nel libretto di istruzioni.

Usando il motore, il continuo consumo della camma del distributore smussa gli angoli relativamente acuti della camma e ciò fa rimanere chiuse più a lungo le puntine. Se si permette che questo processo



Collegando la fonte alla soglia di un transistor ad effetto di campo, si ottiene un diodo a corrente costante. L'insolito simbolo dell'1N5299 è quello di un diodo a corrente costante, che si può usare invece del transistor ad effetto di campo.



#### MATERIALE OCCORRENTE

- D1 = diodo al silicio 1N4004 o BY114 o Motorola HEP157 \*  
 D2 = diodo zener da 6,2 V 500 mW tipo 1N5234 o Motorola HEP103 o equivalente \*  
 D3 = transistor ad effetto di campo 2N5458 o Motorola HEP801 o diodo stabilizzatore di corrente 1N5299 \*  
 J1, J2 = boccole isolate o morsetti (una rossa e una nera)

- M1 = strumento da 1 mA f.s.  
 R1 = resistore da 820 Ω - 0,5 W - 5%  
 R2 = potenziometro da 1 kΩ

Scatola di protezione, numeri adesivi, minuterle di montaggio e varie  
 \* I componenti Motorola sono reperibili presso la Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano.

di abrasione continui, la camma diventerà tanto inefficiente da influire sull'apertura delle puntine, provocando perdite di colpi e prestazioni mediocri. La misura ed il mantenimento del giusto tempo di pausa è quindi essenziale per un buon rendimento del motore.

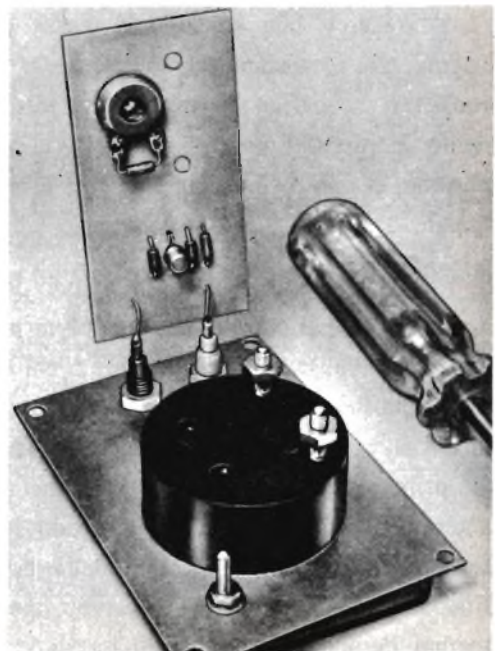
Il tempo di pausa si regola e si corregge montando nuove puntine nel distributore e fissandole a giusta distanza tra loro, secondo le direttive del costruttore. Sul tempo di pausa influisce anche il consumo delle puntine e, poiché questo consumo non sempre è uniforme, la misura della distanza tra le puntine non è sempre una buona indicazione del tempo di pausa. Per questo motivo, la maggior parte dei meccanici usa uno strumento misuratore del tempo di pausa per verificare che tutto funzioni regolarmente.

Il prototipo dell'apparecchio è stato montato su un circuito stampato fissato ai terminali dello strumento. Per il collegamento tra le due boccole isolate (J1 e J2) montate sul pannello si può usare sia filo rigido sia filo flessibile.

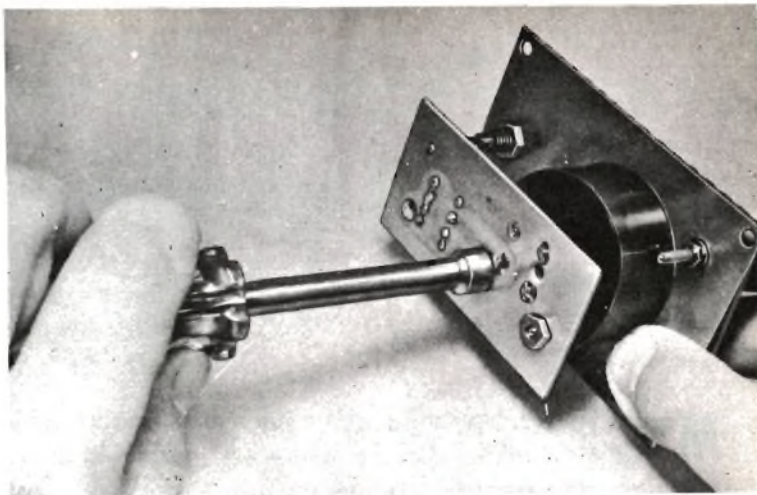
#### TABELLA DI TARATURA DELLO STRUMENTO

Per convertire le indicazioni dello strumento in angoli di pausa

Scala originale	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
4 cilindri	0	18	36	54	72	90
6 cilindri	0	12	24	36	48	60
8 cilindri	0	9	18	27	36	45



Il circuito, una volta realizzato, si fissa ai terminali dello strumento. I collegamenti ai terminali dello strumento si fanno per mezzo del circuito stampato. In questo, si deve praticare un foro per il passaggio del cacciavite onde poter regolare il resistore R2.



**Costruzione** - Scelto lo strumento da usare, la sua scala deve essere modificata per indicare il tempo di pausa in gradi anziché in milliamper. Per fare ciò, togliete con cautela la parte anteriore della scatola dello strumento onde accedere alla scala, facendo attenzione a non danneggiare l'indice. Nella maggior parte dei casi, è possibile cancellare i vecchi numeri della scala con una gomma a grana fine.

In base alla tabella, si scrivono poi sulla scala i numeri relativi al tempo di pausa. Se si prevede di usare lo strumento con un tipo solo di motore, si può scrivere solo la scala relativa ad un motore da 4 cilindri, 6 cilindri o 8 cilindri.

Il mezzo più semplice per scrivere la nuova scala consiste nell'usare i numeri adesivi reperibili in commercio. Ripulite la scala da impronte digitali od altro usando un po' d'alcool. Effettuata la taratura, rimettete a posto il frontale dello strumento. Il modello qui illustrato è stato costruito su un piccolo circuito stampato, fissato direttamente ai terminali dello strumento. La disposizione dei componenti, tuttavia, non è critica e perciò si può adottare qualsiasi altra tecnica costruttiva.

#### COME FUNZIONA

Il diodo al silicio D1 impedisce danni al resto del circuito causati sia da inversione accidentale dei terminali d'entrata, sia da ampie punte negative di tensione presenti nelle puntine del distributore. In entrambe le eventualità, il diodo non conduce. Il diodo zener D2, in unione con il resistore R1, tosa la tensione d'ingresso ad un livello fisso, per evitare danni allo strumento ed al diodo D3. La tensione zener non è critica ed è stato usato un diodo zener da 6,2 V solo perché facilmente reperibile. Il diodo D3 è singolare; essenzialmente è un dispositivo semiconduttore a corrente costante. Si può usare sia un transistor ad effetto di campo con la soglia collegata alla fonte sia un diodo a corrente costante. In entrambi i casi, il diodo funziona come una resistenza il cui valore aumenta automaticamente con la tensione, mantenendo così una corrente quasi costante nel dispositivo. Lo strumento M1 indica la corrente media circolante nel circuito ed è tarato dal potenziometro R2.

**Uso** - Collegate J1 al terminale positivo della batteria e J2 alla massa del veicolo. L'indice dello strumento si porterà verso il fondo scala. Regolate il potenziometro R2 per un'esatta deflessione a fondo scala. A questo punto lo strumento è tarato.

Per l'uso, collegate J1 al terminale positivo della batteria e J2 alla puntina non a massa del distributore. Quando il motore gira, lo strumento indicherà l'angolo di pausa od il tempo di pausa delle puntine. Questi dati si confrontano con quelli consigliati e, se è necessario, si regola la distanza tra le puntine, finché si ottiene il giusto tempo di pausa. ★

# ACCUMULATORI al nickel-cadmio ermeticamente chiusi

**M**entre, per molti anni, gli accumulatori al nickel-cadmio aperti sono stati ampiamente e sempre più utilizzati, i tipi chiusi ermeticamente sono disponibili solo da pochi anni.

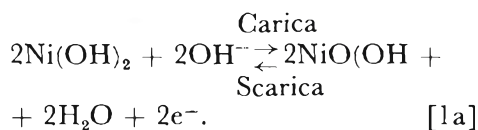
I vantaggi maggiori che gli accumulatori chiusi presentano (vantaggi riscontrati in milioni di elementi, usati in una grande varietà di applicazioni), sono i seguenti: non richiedono manutenzione, l'elettrolita non ha bisogno di essere rinnovato o rifornito, possono essere usati in qualsiasi posizione. Nel seguente articolo è illustrato il funzionamento di questi elementi, ma come introduzione alle reazioni elettro-chimiche che si verificano, viene trattato per primo l'accumulatore al nickel-cadmio aperto. Vediamo quindi come si producono le reazioni elettro-chimiche negli accumulatori al nickel-cadmio di tipo aperto, quando si usa liquido elettrolitico.

L'elettrodo positivo negli accumulatori al nickel-cadmio consiste in idrossido di nickel  $\text{Ni(OH)}_2$ , se scarico, ed in un idrossido superiore  $\text{NiO(OH)}$  quando è caricato. La sostanza attiva dell'elettrodo negativo, nello stato scarico, è idrossido di cadmio  $\text{Cd(OH)}_2$ , che, se caricato, diventa infine cadmio metallico distribuito.

Di regola, un materiale conduttore (ad esempio, nickel o grafite) viene aggiunto ed entrambi gli elettrodi, per migliorare

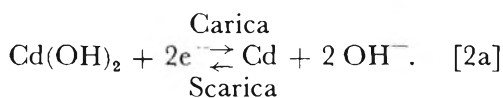
la conduttività elettrica tra le sostanze attive ed aumentare la resistenza meccanica. L'elettrolita, per entrambi gli elettrodi, consiste in idrossido di potassio ed opportuni separatori evitano il contatto metallico diretto tra gli elettrodi. L'elettrolita ha azione ionizzante e l'elettricità è condotta attraverso l'elettrolita solo dagli ioni; d'altra parte viene convogliata attraverso il metallo agli elettroni liberi. Tralasciando i fenomeni meno importanti e le reazioni intermedie, possiamo rappresentare i processi di carica e scarica con le seguenti equazioni.

Per l'elettrodo positivo: —



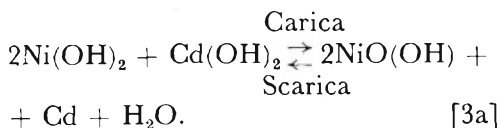
Come si può notare, durante la carica necessitano due elettroni liberi, se la reazione va da sinistra a destra.

Per l'elettrodo negativo: —



La carica, in questo caso, richiede l'aggiunta di due elettroni e la scarica la sottrazione di due elettroni. Le due equazioni (1a) e (2a) possono essere combinate per dare:

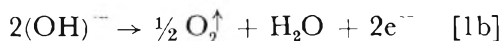




È subito evidente che l'elettrolita (KOH) non partecipa alla reazione ed, inoltre, che l'acqua è prodotta durante la carica mentre si ricombina di nuovo nella scarica. Purché ci sia una notevole quantità di elettrolita, la variazione del quantitativo dell'acqua ha un effetto minimo sul funzionamento dell'accumulatore.

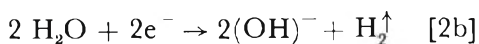
Le suddette equazioni sono valide finché ci sono sostanze attive negli elettrodi che non hanno preso parte all'operazione di carica e scarica. Se nel processo di carica prolungata, tutto il materiale non caricato viene caricato, allora gli elettrodi non riescono ad accumulare corrente di carica. Poiché la capacità, o la capacità di carica, degli elettrodi positivo o negativo può differire, allora si possono verificare le seguenti reazioni:

Sovraccarica dell'elettrodo positivo:



ossia, l'ossigeno viene emesso all'elettrodo positivo durante il sovraccarico. Se l'elettrodo negativo dovesse ancora contenere masse non caricate, allora l'equazione (1b) deve essere combinata con l'equazione (2a).

Sovraccarica dell'elettrodo negativo: —



ossia l'idrogeno viene emesso all'elettrodo negativo durante la sovraccarica. Se l'elettrodo positivo contiene ancora masse non caricate, allora l'equazione (2b) deve essere combinata con l'equazione (1a).

Combinando (1b) e (2b) si ottiene: —

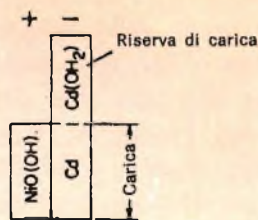
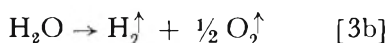


Fig. 1

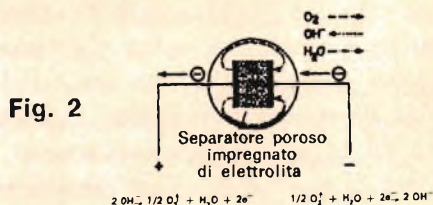


Fig. 2

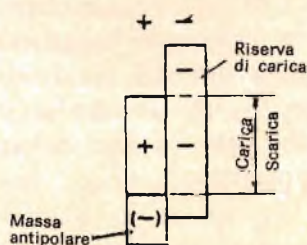


Fig. 3

per cui, se entrambi gli elettrodi sono completamente carichi, si verifica l'idrolisi.

### Problema degli accumulatori ermetici -

Se un tipo di accumulatore aperto viene saldamente chiuso, così da essere a tenuta d'acqua o di gas, senza che siano state prese speciali precauzioni, allora il sovraccarico risulterà in gas di idrogeno e di ossigeno che vengono a formarsi secondo la suddetta equazione (3b). Questi gas potrebbero liberarsi ad una pressione crescente che, a sua volta, farebbe sì che il corpo di protezione dell'elemento si dilati o, eventualmente, esploda.

Si è dimostrato, attraverso esperimenti, che l'idrogeno ottenuto dalla reazione secondo l'equazione (2b) può essere contenuto od assorbito solo con difficoltà. D'altra parte, l'ossigeno formato in seguito alla reazione (1b) può essere assorbito dall'elettrodo negativo, purché l'ossigeno formato all'elettrodo positivo abbia la possibilità di raggiungere l'elettrodo negativo. Questo trasferimento di ossigeno dall'elettrodo positivo a quello negativo può essere eseguito assicurandosi che tutto l'elettrolita sia contenuto nei pori degli elettrodi ed in un separatore poroso.

Al fine di evitare che l'idrogeno si sviluppi durante il sovraccarico, è essenziale che l'elettrodo positivo esaurisca la sua capacità di assorbire un'ulteriore carica, quando l'elettrodo negativo ha ancora una certa quantità di idrossido di cadmio scarico. Questa eccedenza di idrossido è chiamata "riserva di carica dell'elettrodo negativo".

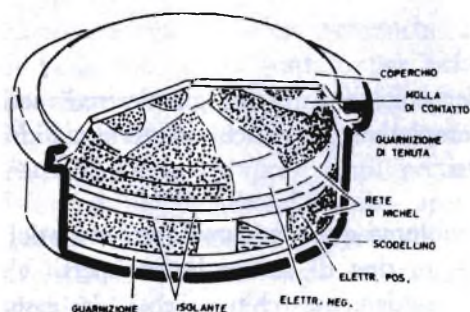
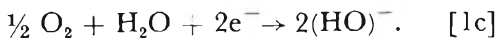


Fig. 4

La proporzione degli elettrodi è dimostrata nella *fig. 1*. L'importanza della riserva di carica diventa evidente nel caso si consideri che, una volta che l'elettrodo positivo è completamente carico, l'ossigeno si forma. L'ossigeno raggiunge l'elettrodo negativo attraverso

il separatore che viene cambiato in ioni ossidrili, essendo l'equazione totale: —



È evidente che questa equazione è la reazione inversa dell'equazione (1b). Si sa che la massa attiva dell'elettrodo negativo non partecipa alla reazione. Tuttavia, si deve concludere che gli elettroni condotti all'elettrodo negativo (corrente di sovraccarico) sono utilizzati per produrre ioni ossidrili per reazione con lo sviluppo di ossigeno ed acqua alla superficie conduttrice metallica dell'elettrodo.

Nella *fig. 2* è illustrata schematicamente la circolazione dell'ossigeno durante il sovraccarico. Affinché questa circolazione possa verificarsi dolcemente, è essenziale che la quantità prodotta debba essere piccola, in dipendenza con la corrente di sovraccarico e la costruzione fisica dell'accumulatore.

Se il sovraccarico si ferma togliendo la corrente, l'ossigeno libero nella piastra continua la reazione all'elettrodo negativo, il quale fornisce gli elettroni necessari e parte del cadmio metallico viene ossidato al  $Cd(OH)_2$ , che è una combinazione delle reazioni (1c) e (2a). La pressione dell'ossigeno, quindi, viene diminuita e, dopo breve tempo, ci può essere persino una leggera pressione nell'accumulatore.

Riassumendo, possiamo dire che durante la carica i risultati sono i medesimi di quelli che si registrano per gli accumulatori di tipo aperto, purché entrambi gli elettrodi contengano ancora particelle non cariche. Tranne che nel momento in cui l'elettrodo positivo è caricato completamente, si effettua la circolazione dell'ossigeno illustrata nella *fig. 2*. Un'adeguata riserva di carica as-

sicura che l'idrogeno non si formi all'elettrodo negativo.

Quando gli elementi vengono usati in una batteria in serie, è possibile che, durante la scarica, a causa di differenze nelle capacità, alcuni elementi subiscano un'inversione della polarità, mentre altri continuano a fornire corrente. Se nessuna speciale precauzione è stata presa, allora una sovrascarica con polarità inversa può provocare la formazione di gas agli elettrodi. In tal caso, al fine di evitare che si produca un eccesso di pressione, il principio della riserva di carica viene applicato nello stesso modo anche per la scarica. Ciò si esegue aggiungendo all'elettrodo positivo una certa quantità di sostanza negativa e positiva. Questo quantitativo, che viene definito come "massa antipolare", non disturba le normali funzioni dell'elettrodo positivo, sia durante la carica sia durante la scarica, perché in questo caso esso ha funzioni di idrossido di cadmio elettrochimicamente inerte. Solo quando l'elemento cambia polarità, per la sovrascarica, l'idrossido di cadmio è ridotto a cadmio, e questo fino a che l'ossigeno si forma all'elettrodo completamente scarico, che normalmente è quello negativo. L'ossigeno, allora, è assorbito all'elettrodo normalmente positivo.

Una sistemazione appropriata dell'elet-

trodo è mostrata schematicamente nella *fig. 3*.

Quindi, con l'aiuto della riserva di carica dell'elettrodo negativo e della massa antipolare sull'elettrodo positivo, si ottiene un sistema di batteria capace di resistere alla sovraccarica come pure alla sovrascarica.

### Difficoltà incontrate nel calcolare la quantità di elettrolita da usarsi -

Nonostante che la formazione d'acqua durante la carica e la ricombinazione della stessa durante la scarica (reazione 3a) non abbiano molta importanza in un elemento aperto, le variazioni risultanti nella concentrazione diventano determinanti nell'accumulatore chiuso ermeticamente, con la sua relativamente esigua quantità di elettrolita. Quindi, esso dovrebbe essere regolato in modo tale che da una parte la concentrazione dell'elettrolita rimanga abbastanza conduttrice e, dall'altra, le caratteristiche necessarie per la circolazione dell'ossigeno non vadano perse. È inoltre comprensibile che l'apertura degli accumulatori ed il cambio dell'elettrolita non solo non sono necessari, bensì devono essere evitati, poiché causerebbero il mancato funzionamento degli elementi.

Quando si sovraccarica un elemento chiuso ermeticamente, è essenziale che la corrente non superi una quantità prefissata. Quanto più alta è la corrente di sovraccarica, tanto maggiore è la pressione del gas nell'accumulatore, ossia maggior ossigeno è richiesto per la circolazione.

Onde evitare qualsiasi pericolo dovuto a cattivo funzionamento, una valvola limitatrice della pressione è stata incorporata nel tipo più grosso di accumulatori a chiusura ermetica.

La quantità di energia convertita in

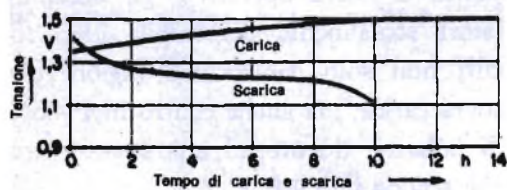


Fig. 5



calore durante la sovraccarica è maggiore di quella prodotta in un accumulatore di tipo aperto, nel quale i gas prodotti si liberano durante la sovraccarica, mentre nei tipi chiusi tutta l'energia deve essere convertita in calore. Non si deve pensare che la sovraccarica risulti da una maggiore resistenza interna dell'accumulatore, dovuta allo sviluppo di calore, il quale si produce principalmente dalla conversione dell'ossigeno in ioni ossidrili. Al contrario, la resistenza interna è molto bassa, caratteristica importante in circuiti dove si desidera sopprimere un componente di corrente alternata sovrapposto a corrente continua, cioè per necessità di stabilizzazione. Dato che l'impedenza della corrente alternata dipende pochissimo dalla frequenza, un accumulatore chiuso al nickel-cadmio offre particolari vantaggi come filtro, se confrontato con un condensatore, qualora lo si usi a bassa o bassissima frequenza.

Gli accumulatori al nickel-cadmio ermeticamente chiusi vengono prodotti in formati diversi:

- 1) - accumulatore a bottone di piccole capacità da circa 20 mAh a 450 mAh, illustrato dettagliatamente nella *fig. 4*;
- 2) - accumulatore cilindrico di capacità media da circa 450 mAh a 2 Ah;
- 3) - accumulatore prismatico da circa 1,5 Ah in sù.

Oltre ai tipi di accumulatori chiusi sopra descritti, sono stati compiuti progressi per la realizzazione di accumulatori con piastre sinterizzate, i quali

verranno prodotti in formato discoide, cilindrico e prismatico. Gli elettrodi di questi accumulatori consistono in una piastra sinterizzata altamente porosa, alla quale sono applicate le masse attive. Accumulatori con elettrodi sinterizzati hanno una resistenza interna estremamente bassa ed un'alta capacità di carica, come pure un potere superiore di scaricare e di variare i rapporti di due valori.

Nella *fig. 5* è disegnata la curva di voltaggio di carica e scarica di un accumulatore a bottone (tipo 450 DK) a 450 mAh ad una corrente di carica e scarica di 45 mA (10 ore di intervallo di scarica).

**Conclusione** - Gli accumulatori alcalini al nickel-cadmio chiusi ermeticamente stanno godendo di una popolarità sempre maggiore in sempre più numerosi campi di applicazione dell'industria elettrica ed elettronica. Finora molto poco è stato pubblicato sul loro funzionamento. Il loro sviluppo è una logica evoluzione del tipo alcalino aperto. Fino a questo momento gli ostacoli sono quelli di trovare un mezzo per evitare la formazione di idrogeno e per convertire l'ossigeno formatosi, in modo che nessuna pressione di gas si produca, anche durante la sovraccarica. Dal punto di vista operativo, gli accumulatori attualmente disponibili sono sicuri non solo contro una ragionevole sovraccarica, ma anche contro inversioni di polarità, dovute ad una sovrascarica che scenda fino a 0 V.

*K. Dehmelt (da "E.T.Z.")*

Le prime macchine calcolatrici furono costruite da Pascal e da Leibnitz verso la metà del 1600, ma soltanto all'inizio dell'ultima grande guerra comparvero i calcolatori di Stibitz e di Aiken, veri e propri elaboratori automatici. Venne poi ENIAC, primo elaboratore elettronico, progettato presso la University of Pennsylvania e costruito nella Moore School of Electrical Engineering; quindi apparvero nuove generazioni di calcolatori elettronici e fluidici, la cui diffusione continua con ritmo sostenuto anche ai nostri giorni.

La fluidica e l'elettronica possono trovarsi in competizione nel campo dei calcolatori, ma non sono in opposizione. La maggioranza dei moderni elaboratori elettronici opera con tempi di risposta compresi tra il microsecondo ed il nanosecondo, e non sempre è possibile sostituire i circuiti elettronici con elementi

fluidici, poiché questi ultimi hanno tempi di risposta maggiore del millisecondo. L'elettronica può continuare ad operare indisturbata nei sistemi in cui si richieda una risposta "in tempo reale", cioè quando la raccolta dei dati, la loro elaborazione e la presentazione dei risultati debbano avvenire in modo pressoché istantaneo. La fluidica può invece operare vantaggiosamente ove siano accettabili tempi di risposta dell'ordine del secondo: ad esempio, nel campo delle calcolatrici da tavolo e delle macchine da registrazione e conteggio del danaro.

Questi e numerosi altri argomenti, che si riferiscono agli aspetti più moderni del progresso tecnologico, sono trattati ampiamente e con proprietà nel secondo volume del *Dizionario d'ingegneria*, pubblicato dalla UTET verso la fine dello scorso anno.

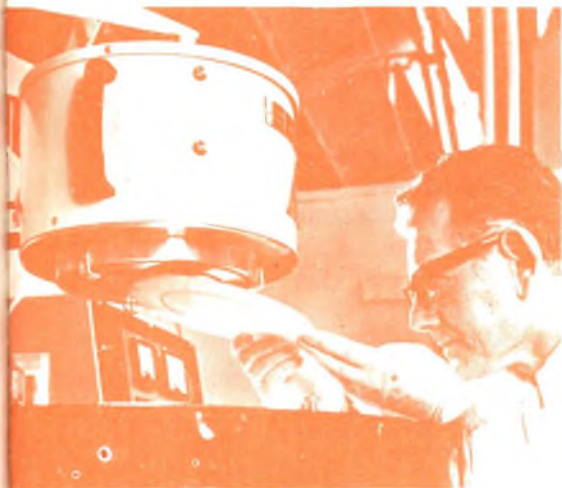
## Spruzzatrice per l'industria microelettronica

**N**ella fotografia si vede un tecnico della compagnia elettronica inglese Edwards High Vacuum Int. Ltd. intento ad inserire un disco di silice nei supporti di una macchina spruzzatrice a radiofrequenza ed a doppio elettrodo.

La macchina, progettata per funzionare con un'unità di placcatura a vuoto, trova

vaste applicazioni nell'industria microelettronica. Fornisce un sistema estremamente versatile e compatto per depositare pellicole di spessore uniforme entro il  $\pm 5\%$  su un'area di circa 200 cm<sup>2</sup> e su molti dielettrici, metalli e leghe. Il sistema a doppio elettrodo assicura una contaminazione grandemente ridotta in confronto con le spruzzatrici ad elettrodo singolo. È stato provato inoltre che il deposito isolante ottenuto con il doppio elettrodo facilita grandemente le tecniche di produzione microelettroniche e particolarmente la produzione di condensatori a pellicola sottile, la protezione di circuiti integrati, la passivazione superficiale di dispositivi semiconduttori e la produzione di maschere di diffusione incise.

Tra le molte altre applicazioni con oggetti metallici e di ossidi, segnaliamo il deposito di cromo su vetro per basette di circuiti stampati, il deposito di giunzioni di circuiti integrati e di contatti semiconduttori, e la produzione di resistori a pellicola sottile e di pellicole magnetiche.





## UN TECNICO IN ELETTRONICA INDUSTRIALE È UN UOMO DIVERSO

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

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

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

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

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

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

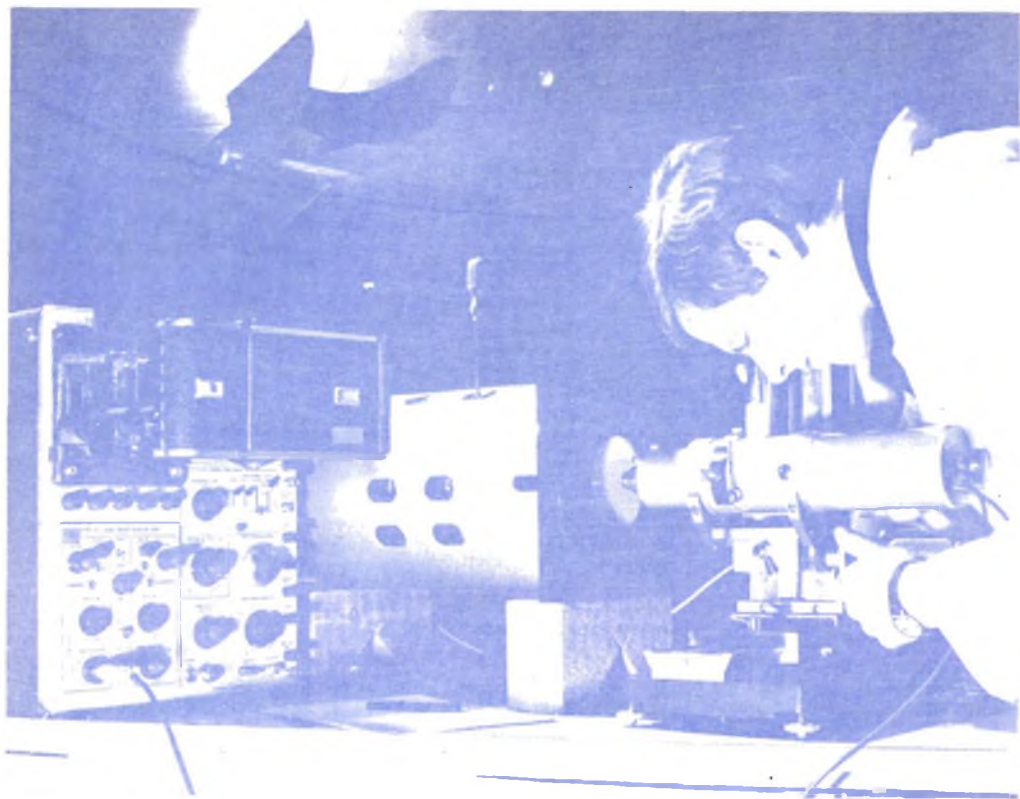
Richieda, senza alcun impegno da parte Sua, dettagliate informazioni sul Corso di Elettronica Industriale per corrispondenza.



**Scuola Radio Elettra**

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





## Misuratore della definizione dei tubi RC

Lo strumento, illustrato nella foto, costruito dalla ditta inglese Ferranti Ltd., consente di misurare la definizione di tubi a raggi catodici con fosfori a lunga o breve persistenza con qualsiasi velocità di scansione e senza l'uso di speciali forme d'onda di deflessione. Denominato Microspot Analyzer, lo strumento è un apparato di precisione, le cui unità vengono tarate singolarmente, ed è composto da una testata di misura montata su un pesante supporto, tipo microscopio, che fornisce accurate misure delle posizioni X-Y. Questa testata contiene un obiettivo da microscopio, un'unità intercambiabile di funzioni, un tubo fotomoltiplicatore ed un microscopio secondario per osservare l'immagine primaria.

In funzionamento, l'immagine ingrandita della traccia del tubo a raggi catodici viene focalizzata sul piano dell'unità di funzioni, dove può essere osservata attraverso l'oculare dello strumento o su qualsiasi oscilloscopio normale attraverso un tubo fotomoltiplicatore incorporato. Le dimensioni del punto luminoso possono essere misurate con precisione entro una gamma compresa tra 7,5 micron e 2,5 mm. Oltre che per misure di definizione, il Microspot Analyzer può essere utilizzato per misurare la linearità dei sistemi di deflessione, il rumore dei fosfori ed i tempi di accensione e persistenza di questi ultimi. Può inoltre essere usato come microscopio portatile.





## BUONE OCCASIONI!

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

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

**CERCO** diodi Varicap BA102 e trans. AF102-MPF103-5 o simili. Cambio anche con schemi Radio TV o con altro materiale di vostro gradimento, oppure pago L. 50 e L. 250 rispettivamente. Cedo confezioni di 2N404 di 20 TR a L. 4.000 l'una, oscillatori per frequenze su commissione, anche a f. variabile. Per accordi, offerte e richiesta elenco rivolgersi a Ignazio Bonanni - via G. Matteotti 33 - Vittorio Veneto (Treviso).

**ALLIEVO** Scuola Radio Elettra munito attestato in Elettrotecnica eseguirebbe montaggi di piccoli elettrodomestici. Scrivere per accordi a Giuseppe Radicchi - via S. Bartolomeo 32 - 06024 Gubbio (Perugia).

**VENDO** oscillofono a transistori, ottimo per chi vuole diventare radioamatore, a lire 7.500; amplificatore per chitarra basso, potenza 35 W (autocostruito) a L. 20.000. Corrado Torreggiani - via Valli 16 - 42011 Bagnolo in Piano (Reggio Emilia).

**RICEVITORE** Ultravox SN3 OM-OC cedo al miglior offerente (piccole riparazioni). Chitarra 2 pick-up "Zen on guitar sei sakusho", seminuova, L. 25.000 trattabili. Occasione: 44 dischi più 2 filmine 8 mm, L. 15.000. Macchina Semflex doppio Reflex belle foto bel formato Lire 25.000 trattabili. Lavatrice Hoovermatic semiautomatica funzionante, cedo L. 15.000 trattabili. Aldo Ferraro - via Imbonati 75 - 20159 Milano - tel. 68.86.733.

**ALLIEVO** Scuola Radio Elettra, con attestati Radio-MF, Transistori, eseguirebbe montaggi su circuiti stampati o di piccole apparecchiature elettroniche, per incarico di seria ditta. Indirizzare a Graziano Mella - via Bellinghiera 18 - 35013 Cittadella (Padova).

**VENDO** organo Compact (Lire 497.000), amplificatore Simpson 60 W (L. 225.000), fisarmonica Scandalli (L. 98.000), pista Policar (L. 45.000). Tutto a L. 500.000. Per acquisti singoli e corrispondenza scrivere a Angelo Sozzi - via Pontida 10 - 20025 Milano.

**ELETTROTECNICO** con diploma S.R.E. eseguirebbe impianti e motori elettrici, elettrodomestici, riparazioni e montaggi per ditte e privati. Indirizzare a Fiorenzo Sabatini - 61040 Sant'Ippolito (Pesaro).

**VENDO** giradischi Philips a transistori portatile, modello recente, a L. 20.000 (prezzo di listino L. 32.500). Vendo radio a transistori marca Philips: "FM 4 SPORT" OM - OL - FM, ancora nuova, a L. 20.000 (prezzo di listino L. 38.000). Bruno Giorla - Ristorante Piemonte - 11100 Aosta.

**RADIOTECNICO** diplomato Scuola Radio Elettra eseguirebbe montaggi di apparecchiature elettroniche e montaggi su circuiti stampati od altri montaggi, sempre di carattere radiotecnico, per seria ditta. Accetto qualsiasi offerta purché ben specificata. Indirizzare a P. Giuseppe Molteni - via A. Custode 5 - 23100 Sondrio.

**VENDO** impianto stereo composto da: sinto-amplificatore Pioneer mod. SM200B 16 + 16 W con FM-2AM-OC; giradischi Lenco L70 con testina magnetica Neat e puntina diamante; completo di base in tek e coperchio in plexiglas; 2 casse acustiche mis. 63 x 36 x 27 cont. ciascuna 1 woofer Riem 12" e 1 tweeter a compressione Riem. Risposta del complesso da 30 Hz a 20.000 Hz. Prezzo L. 140.000. Vendo anche separatamente ogni singolo elemento. Guido Mezzi-

na - Via Gallarate 105 - 20151 Milano - tel. 30.85.156.

**GIOVANE** iscritto corso R St Scuola Radio Elettra desidererebbe fare le esercitazioni con un tecnico fiorentino, magari già diplomato, in modo che gli esperimenti risultino ottimi. Scrivere per accordi ad Alberto Chiaromonte - via Guerrazzi 21 - 50132 Firenze.

**VENDO** o cambio mangiadischi ottime condizioni, L. 7.000. Scrivere per accordi a Raimondo De Cristoforo - via T. Rosa 19 - 71043 Manfredonia (Foggia).

**VENDO** un amplificatore per chitarra elettrica Simpson con vibrato, potenza di uscita 50 W, in buonissimo stato, a L. 80.000. Gli interessati possono telefonare al 53.07.62 nelle ore dei pasti, oppure scrivere a: Mario Granata - via Breno 4 - 20139 Milano.

**PIASTRA** di registrazione HI-FI Grundig TM 245 Automatic, vera occasione, cedo causa immediato bisogno contanti. Caratteristiche tecniche: 2 velocità 9,5-19 cm/sec, 4 tracce; stereo; registrazione automatica o manuale, con sovraincisione in multiplayback con miscelazione dei due canali; 3 ingressi: 2 x micro, 2 x fonorivelatori, 2 x aux. bobina diam. max 18 cm. Uscita per amplificatore 500 mV, cuffia 500 mV. Senza microfoni e senza cuffie, L. 70.000 più sp. post. Indirizzare a: Davide Savini - via A. Severo 73 - 00145 Roma.



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

**SAPER VEDERE NON E' DA TUTTI**

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

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

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

**COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE**  
spedire senza busta e senza francobollo  
33

Francatura a carico  
del destinatario da  
addebitarsi sul conto  
credito n. 126 presso  
l'Ufficio P.T. di Torino  
A.D. Aut. Dir. Prov.  
P.T. di Torino n. 23616  
1948 del 23/3-1955



**Scuola Elettra**

10100 Torino AD



## SE POSSEDETE UNA SPICCATA SENSIBILITA' ARTISTICA...

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

## E SI TRATTA DI UN CORSO COMPLETISSIMO

Il corso di FOTOGRAFIA della Scuola Elettra inizia dai primi elementi: come scegliere un apparecchio fotografico, come usarlo, come sfruttarlo pienamente, via via fino alle più raffinate tecniche di ripresa. Ma non si ferma qui. Saprete infatti tutto sul lavoro di «camera oscura»: sviluppo delle negative, stampa delle fotografie (dalle tecniche più elementari alle più moderne e ricercate)...

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

Entusiasmante? Certo, però...

## ... NON DECIDETE SUBITO

Ci sono ancora molte cose che dovete sapere.

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

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



COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE

DESIDERO RICEVERE INFORMAZIONI GRATUITE SUL CORSO

# FOTOGRAFIA PRATICA

MITTENTE: NOME \_\_\_\_\_

COGNOME \_\_\_\_\_

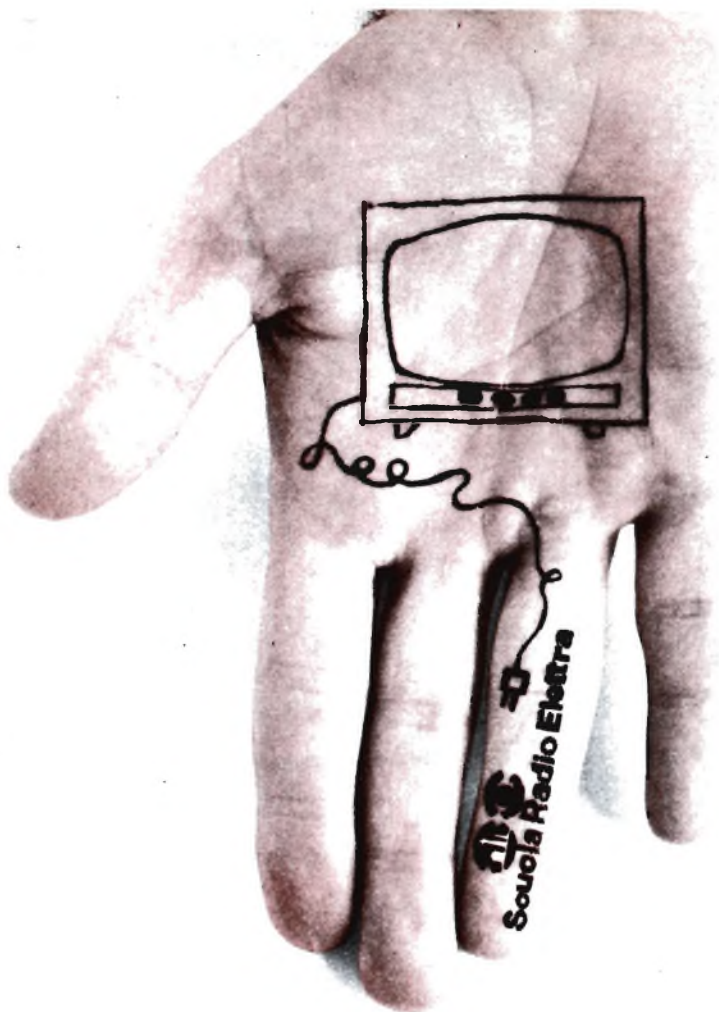
VIA \_\_\_\_\_

COD. POST. \_\_\_\_\_ CITTÀ \_\_\_\_\_ PROV. \_\_\_\_\_

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



  
**Scuola Elettra**  
Via Stellone 5/33  
10126 Torino



## il meraviglioso mondo della tecnica nelle vostre mani

CON LA SCUOLA RADIO ELETTRA, LA PIÙ GRANDE ORGANIZZAZIONE DI STUDI PER CORRISPONDENZA IN EUROPA

Per conoscere dal "di dentro" la realtà scientifica e tecnica del nostro tempo.

Per esercitare - subito - una professione affascinante.

Per disporre di molto denaro e vivere meglio (magari in dolce compagnia...)

Per questo e altro ancora, rivolgetevi a noi, alla Scuola Radio Elettra.

LA SCUOLA RADIO ELETTRA INSEGNA

Insegna "alle vostre mani i segreti della Tecnica" e... tutto il resto, con i suoi

**CORSI TEORICO-PRATICI**

RADIO STEREO TV  ELETTROTECNICA  ELETTRONICA INDUSTRIALE  HI-FI STEREO  FOTOGRAFIA

**CORSI PROFESSIONALI**

DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA  IMPIE-

GATA D'AZIENDA  MOTORISTA AUTORIPARATORE   
LINGUE  ASSISTENTE DISEGNATORE EDILE   
TECNICO D'OFFICINA.

**ORA TOCCA A VOI**

Scegliete un corso e diteci qual'è (indicando anche il vostro nome cognome e indirizzo). Gratis e senza impegno vi informeremo personalmente di tutto.

Scrivete a:



**Scuola Radio Elettra**

Via Stellone 5/33

10126 Torino



# 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





# essere uomo

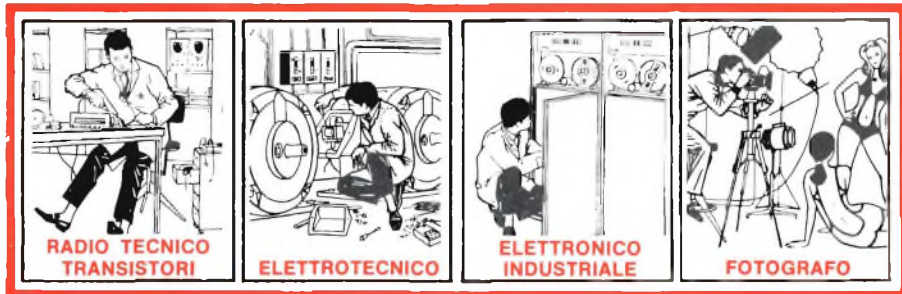
Un uomo così, sicuro di sé.

E' un uomo che esercita una professione affascinante, che dispone di molto denaro, che gode di una invidiabile posizione sociale.....

Un uomo che sa decidere.

**DECIDETE ANCHE VOI DI ESSERE UN UOMO COSI'.**

DECIDETE OGGI STESSO... IL FUTURO E' DI CHI SA SCEGLIERE



**RADIO TECNICO  
TRANSISTORI**

**ELETTROTECNICO**

**ELETTRONICO  
INDUSTRIALE**

**FOTOGRAFO**

Potrete esercitare queste e altre affascinanti professioni seguendo i corsi della **SCUOLA RADIO ELETTA**, la più importante Organizzazione di Studi per Corrispondenza in Europa.

**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.

**CORSI PROFESSIONALI**

DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA  IMPIEGATA D'AZIENDA  MOTORISTA AUTORIPARATORE  LINGUE  AS-

SISTENTE DISEGNATORE EDILE  TECNICO D'OFFICINA  
Imparerete in poco tempo, vi impiegherete subito, guadagnerete molto.

**NON DOVETE  
FAR ALTRO CHE SCEGLIERE...**

...e dirci quale corso avete scelto.

Compilate e imbucate (senza affrancarla) la cartolina qui riprodotta. Gratis e senza impegno da parte vostra, vi forniremo ampie e dettagliate informazioni.



**Scuola Radio Elettra**

Via Stellone 5  
10126 Torino

IP dolci



(segnare qui il corso o i corsi che interessano)  
MITTENTE:

NOME \_\_\_\_\_

COGNOME \_\_\_\_\_

PROFESSIONE \_\_\_\_\_ ETA \_\_\_\_\_

INDIRIZZO \_\_\_\_\_

CITTA \_\_\_\_\_

COD. POST. \_\_\_\_\_ PROV. \_\_\_\_\_

MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY   
PER PROFESSIONE O AVVENIRE

**INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE  
AL CORSO DI \_\_\_\_\_**

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



**Scuola Radio Elettra**

10100 Torino AD

