

RADIORAMA

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

Sped. abb. post. - Gr. III/70
ANNO XVI - N. 4
APRILE 1971

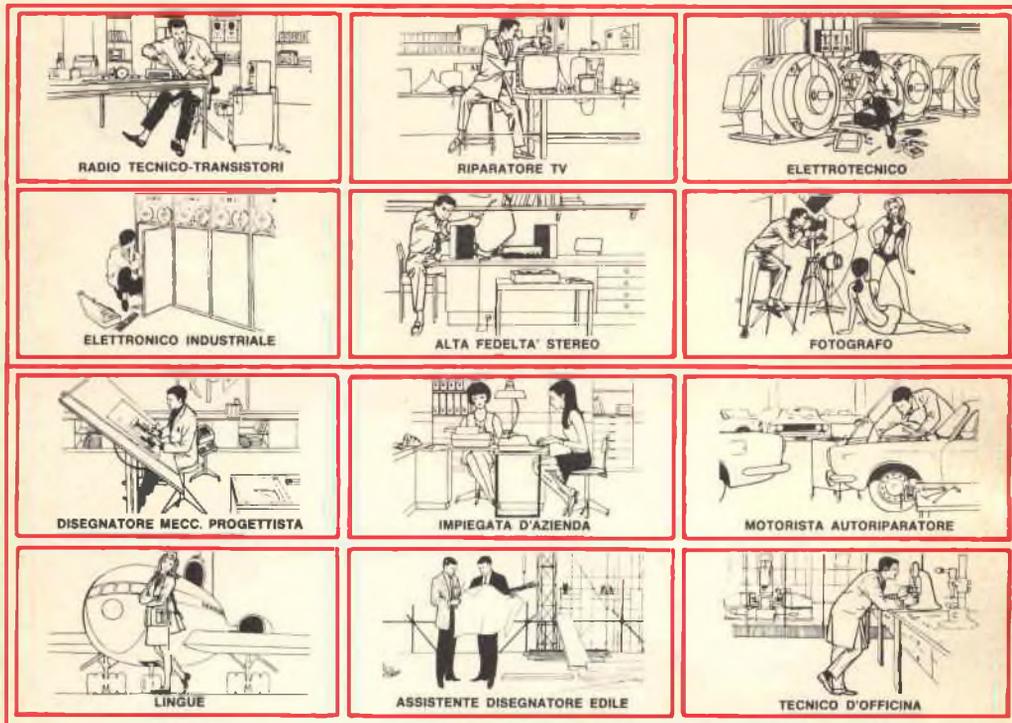
350 lire



NOI VI AIUTIAMO A DIVENTARE "QUALCUNO"

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

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



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

I corsi si dividono in:

CORSI TEORICO - PRATICI

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

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

CORSI PROFESSIONALI

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

CORSO - NOVITA'

PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI.

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

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

...e dirci cosa avete scelto.

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

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



Scuola Radio Elettra

Via Stellone 5 378
10126 Torino

LA COPERTINA

L'amicizia si cimenta in tanti modi. Il comune amore per la musica è uno di questi, e forse anche il comune interesse per le tecniche, grazie alle quali la musica giunge fino a noi.

(fotocolor Funari-Vitrotti)



RADIORAMA

APRILE 1971

S O M M A R I O

L'ELETTRONICA NEL MONDO

Un interruttore magnetico di prossimità	14
Interruttori attivati dalla luce	18
L'elettronica nello spazio	35
Notizie dal mondo	43
Panoramica stereo	55
L'energia solare	60

L'ESPERIENZA INSEGNA

Impariamo a conoscere il flip-flop JK	5
Unità di lettura a sette segmenti	38

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Amplificatore per ascoltare in molti una conversazione telefonica	19
---	----

Amplificatore in classe A ad alta sensibilità d'ingresso	31
Megaciclimetro VHF-UHF con FET	47

LE NOSTRE RUBRICHE

Argomenti sui transistori	24
Ridirama	41

LE NOVITÀ DEL MESE

Ponte misuratore del fattore di perdita e capacità	12
Prodotti nuovi	15
Novità librarie	33
Elemento di controllo per attrezzatura da intercomunicazioni	37
Allarme per variazioni di temperatura e umidità	63
Registratori a nastro transistorizzati	64

Anno XVI - N. 4, Aprile 1971 - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III - Prezzo del fascicolo L. 350 - Direzione - Redazione - Amministrazione - Pubblicità: Radiorama, via Stellone 5, 10126 Torino, telefono 674432 (5 linee urbane) - C.C.P. 2/12930.

RADIORAMA

DIRETTORE RESPONSABILE

Vittorio Veglia

DIRETTORE AMMINISTRATIVO

Tomasz Carver

REDAZIONE

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

IMPAGINAZIONE

Giovanni Lojacono

AIUTO IMPAGINAZIONE

Adriana Bobba
Ugo Loria
Giorgio Bonis

SEGRETARIA DI REDAZIONE

Rinalba Gamba

SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA

Scuola Radio Elettra e Popular Electronics

SEZIONE TECNICA INFORMATIVA

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

**HANNO COLLABORATO
A QUESTO NUMERO**

Angela Gribaudo
Ermanno Mossini
Umberto Neri
Renata Pentore
Silvio Dolci
Federico Zanetti
Giorgio Bossina

Vincenzo Luppi
Ida Verrastrò
Davide Bianchi
Gabriella Pretoto
Maurizio Finelli
Sergio Lamberti
Enrico D'Urso

RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS ● Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1971 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N. Y. ● È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione ● I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro ● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III ● La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA ● Pubblicità: Studio Parker, via Legnano 13, 10128 Torino ● Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel 68.83.407 - 20159 Milano ● RADIORAMA is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 350 ● Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 2.000 ● Abbonamento per 1 anno (12 fascicoli): in Italia L. 3.900, all'estero L. 7.000 ● Abbonamento per 2 anni (24 fascicoli): L. 7.600 ● Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 350 il fascicolo ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ● I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA », via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. numero 2/12930, Torino ● Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000.

IMPARIAMO A CONOSCERE IL



FLIP - FLOP JK

Il flip-flop JK è uno dei dispositivi più importanti sui quali si basa il funzionamento dei complessi computer moderni; non si tratta, tuttavia, di un dispositivo così complicato da non potere essere usato dai dilettanti. In sostanza, questo flip-flop non è altro che un commutatore rapidissimo ed estremamente versatile.

In questo articolo seguiremo l'evoluzione del flip-flop JK fino alla sua attuale forma di circuito integrato e spiegheremo come funziona. Descriveremo poi alcuni circuiti basilari nei quali esso viene usato come divisore.

Multivibratori bistabili - Il flip-flop JK è una versione perfezionata ed altamente versatile del multivibratore bistabile.

Come si vede nella *fig. 1*, il multivibratore bistabile è composto semplicemente da due stadi amplificatori, le cui entrate ed uscite sono accoppiate l'una all'altra.

Quando il circuito della *fig. 1* viene alimentato, uno dei transistori conduce fortemente, mentre l'altro viene tenuto all'interdizione. Un transistore in stato di forte conduzione ha una resistenza collettore-emettitore bassissima, compresa tra 10 Ω e 20 Ω . Se la resistenza di carico di collettore è circa 40 volte questo valore (tipicamente 640 Ω per un circuito integrato), virtualmente tutta la tensione d'alimentazione cade ai capi del resistore di carico ed il collettore si trova essenzialmente a potenziale di massa. Quando un transistore si trova all'interdizione, la sua resistenza collettore-emettitore è tan-

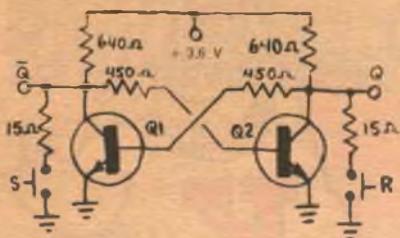


Fig. 1 - Un multivibratore bistabile è composto da due stadi amplificatori, le cui entrate ed uscite sono reciprocamente collegate.

to alta da potersi considerare come un circuito interrotto. Il potenziale di collettore del transistor si avvicina così a quello d'alimentazione.

Ai fini della logica positiva di un computer, quando il collettore di un transistor è molto vicino a massa, la sua uscita, prelevata tra collettore e massa, viene definita uno "0" (zero) logico. Al contrario, quando il collettore si trova ad un potenziale apprezzabilmente superiore allo zero volt, la sua uscita viene definita un "1" (uno) logico.

Con Q2 in forte conduzione, l'uscita del circuito è $Q = 0$ e Q1, mantenuto all'interdizione, produce un'uscita di $\bar{Q} = 1$. Il vincolo o la sbarra sopra il Q significa "non". Quindi \bar{Q} significa "non Q". Il vincolo, quando appare, sta ad indicare che il livello logico in quel simbolo è opposto o complemento della logica ove il simbolo non è accompagnato dal vincolo. A meno che non venga deliberatamente cambiato, lo stato del circuito si mantiene finché viene data alimentazione.

Per cambiare stato, deve essere premuto momentaneamente l'interruttore a pulsante S (set). Con ciò si abbassa il potenziale di Q1 ad un livello prossimo a quello di massa, privando Q2 della polarizzazione di base. Il transistor Q2 cessa allora di condurre, il suo collettore sale al valore della tensione d'alimentazione e fornisce polarizzazione di base a Q1. Quindi Q1 passa in conduzione e rimane in questo stato fino a quando Q2 si trova all'interdizione e cioè fino a che l'interruttore a pulsante R (reset) non viene momentaneamente premuto per far cambiare di nuovo stato al circuito.

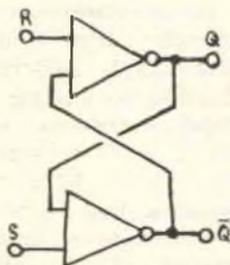
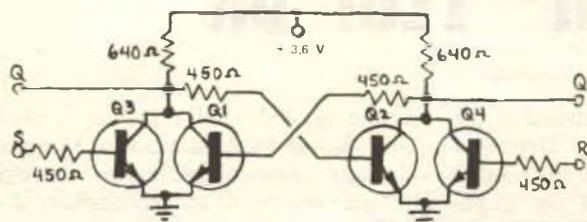


Fig. 2 - Schemi elettrico e logico di un flip-flop SR. Nella tabella della verità di destra sono indicati tutti gli stati possibili.

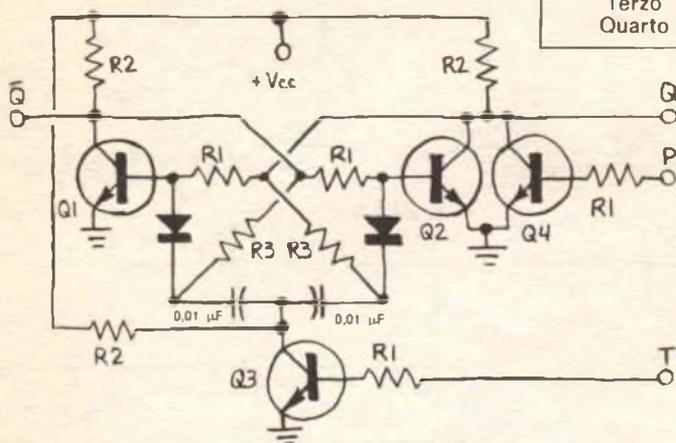
Ob	R	S	Qa
0	0	0	0
1	1	0	0
0	1	0	0
1	0	1	1
0	0	1	1
0	1	1	*
1	1	1	*

Per R e S, 1 indica un impulso positivo.

Qb e Qa indicano rispettivamente lo stato di Q prima e dopo l'impulso positivo.

* Stato dubbio (ved. testo).

Fig. 3 - Gli impulsi positivi vanno all'entrata di commutazione (T) attraverso l'invertitore Q3 e vengono diretti al giusto stadio flip-flop attraverso soglie a diodo. Dalla tabella si può notare l'assenza di stati dubbi.



Sequenza dell'impulso d'entrata	Q	\bar{Q}
Predisposto	0	1
Primo	1	0
Secondo	0	1
Terzo	1	0
Quarto	0	1

Il resistore da 15 Ω collegato in serie con gli interruttori S e R simula semplicemente le resistenze approssimate collettore-emettitore dei transistori in forte conduzione. Volendo eccitare il multivibratore bistabile per fargli cambiare stato usando un impulso invece di un interruttore meccanico, si impiega, invece dell'interruttore e del resistore da 15 Ω , un transistor, come si vede nella fig. 2.

Nel circuito di questa figura, rendere l'entrata di Q3 positiva (S = 1) ha lo stesso effetto che premere l'interruttore S della fig. 1. Parimenti, rendere l'entrata di Q4 positiva (R = 1) ha lo stesso effetto che premere l'interruttore R. Il circuito della fig. 2 è noto come flip-flop RS (per reset) o ad aggancio, termine questo che deriva dalla somiglianza di funzionamento con un relé ad aggancio.

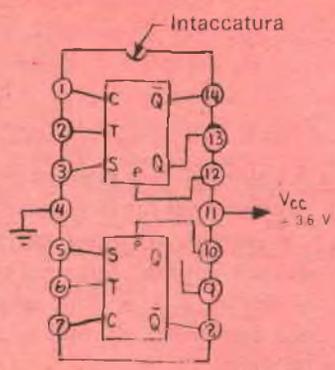
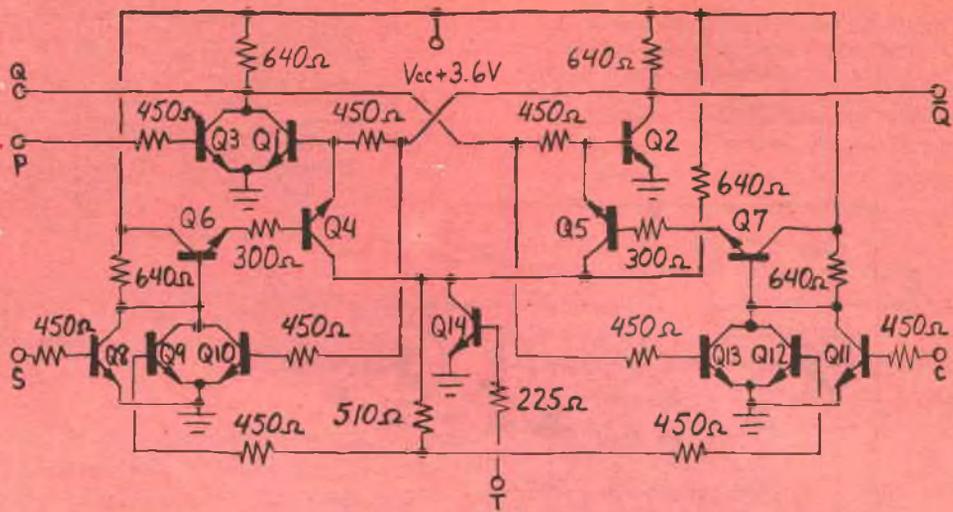
Nella fig. 2 sono anche riportati, oltre allo schema, una "tabella della verità" ed uno "schema logico". La tabella della verità elenca tutte le entrate possibili e le uscite risultanti da queste entrate. Due stati non ancora descritti appaiono nelle due linee in basso della tabella. Con le

entrate S e R entrambe rese positive, lo stato d'uscita risultante del flip-flop può essere sia 0 sia 1, a seconda di quale entrata è stata eccitata per ultima. Poiché l'uscita è dubbia, le entrate S e R nelle applicazioni pratiche non vengono mai eccitate contemporaneamente.

Lo schema logico è una rappresentazione simbolica del passaggio della logica attraverso il circuito. I triangoli sono simboli di amplificatori e sono rappresentati con due entrate mentre i piccoli cerchi ai vertici indicano che le uscite sono invertite rispetto alle entrate. Perciò, se l'entrata è un 1 logico, l'uscita sarà un 0 logico. Se non sono disegnati cerchi, l'uscita non è invertita.

Il flip-flop RS non è tanto versatile come il flip-flop JK e non viene usato altrettanto spesso. Si utilizza tuttavia come commutatore di avvio e di fermata in strumenti come voltmetri numerici, misuratori di frequenza e come contatto senza rimbalzo per l'entrata di un flip-flop JK.

Il flip-flop commutato - Possedere un flip-flop commutabile da uno stato all'al-



Se O è:	e prima dell'impulso S è:	C è:	Dopo l'impulso O sarà:
0	0	0	1
1	0	0	0
0	0	1	0
1	0	1	0
0	1	0	1
1	1	0	1
0	1	1	0
1	1	1	1

Stato	Livello	Logica positiva
0	Basso	Falso
1	Alto	Vero

Fig. 4 - In alto è rappresentata schematicamente una metà del flip-flop doppio a circuito integrato Motorola MC790P e HEPS72, mentre in basso a sinistra sono indicati i relativi collegamenti. A destra è riportata la tabella della verità e la terminologia logica degli stati d'uscita del flip-flop.

tro con l'applicazione di un impulso ad un solo punto d'entrata e che non abbia stati dubbi, presenta certi vantaggi. I circuiti della fig. 1 e della fig. 2 non sono adatti a tale scopo; quello che occorre è un circuito, come quello rappresentato nella fig. 5, nel quale vengono usate soglie a diodo per dirigere l'impulso d'entrata verso il lato del circuito nel quale sarà efficace. In questo circuito, i diodi sono polarizzati secondo gli stati conduttivi dei loro rispettivi transistori; ciò si-

gnifica che uno dei diodi sarà polarizzato in modo da non lasciar passare l'impulso in un determinato istante, mentre l'altro può farlo.

Gli impulsi commutati vengono applicati al circuito nel punto di unione tra due condensatori da 0.01 µF. Poiché gli impulsi devono essere negativi, nel circuito è stato inserito il transistor Q3 per mostrare il principio di inversione e per rendere il circuito sensibile ad impulsi positivi applicati all'entrata commutata T.

La tabella della verità per la *fig. 3* mostra che, per impulsi successivi, l'uscita Q viene alternativamente commutata tra 0 e 1; l'uscita \bar{Q} è complementare dell'uscita Q, cioè quando Q va da 0 a 1, \bar{Q} va da 1 a 0. Un'entrata T alla base di Q3 diventa un T al suo collettore; quando un'entrata T va a 1, l'uscita al collettore va a 0 nell'istante della commutazione.

Osservando la tabella della verità, si vede che il circuito della *fig. 3* divide per due. Così, per i quattro impulsi d'entrata elencati, ci saranno due impulsi d'uscita in ciascuna delle colonne Q e \bar{Q} .

Il transistor Q4, con il suo terminale d'entrata P, viene usato per predisporre il flip-flop commutato in stato Q = 0. Quindi il terminale d'entrata P della *fig. 3* viene usato esattamente per lo stesso scopo e nello stesso modo del terminale R della *fig. 2*.

Il flip-flop JK - Un tipico circuito di flip-flop JK (ved. *fig. 4* che è lo schema di una sezione del circuito integrato Motorola HEP572) sembra molto differente dal semplice circuito che finora abbiamo descritto: i due però hanno molti punti in comune.

I transistori Q1 e Q2 formano il multivibratore bistabile vero e proprio, mentre Q3 svolge la funzione preset esattamente come nei circuiti precedenti. I transistori Q4 e Q5 sono inseriti al posto dei condensatori che si vedono nella *fig. 3*. Le cariche accumulate nelle giunzioni base-collettore di questi transistori commutano il flip-flop quando l'entrata di commutazione è sufficientemente rapida. La capacità di carica della giunzione base-collettore di un transistor è piccola e perciò il transitorio di commutazione deve essere rapido.

L'entrata di commutazione viene applicata al terminale T ed entra nel circuito attraverso il transistor Q14. L'impulso deve essere negativo (il tratto in discesa di un'onda quadra è un tipico ingresso T) ed il tempo di discesa deve essere compreso tra 10 nsec e 100 nsec. Le entrate T che rispondono a questi requisiti vengono dette impulsi "orologio" o di commutazione.

Caratteristiche importanti del flip-flop JK sono le entrate ai terminali S e C. Esse determinano se un flip-flop può cambiare stato e, in caso affermativo, in quale direzione in risposta ad un impulso orologio. Nelle applicazioni di divisione, sono essenziali per ottenere rapporti di divisione diversi da 2, 4, 8, ecc., che sono strettamente binari.

Quando le entrate a Q8-Q10 sono 0, un impulso orologio in T manda l'uscita Q a 0. Analogamente, quando le entrate in Q11-Q13 sono 0, un impulso orologio

FAN-IN E FAN-OUT

I termini "fan-in" e "fan-out" si riferiscono rispettivamente ai fattori di carico d'entrata e di pilotaggio d'uscita dei dispositivi logici numerici. Fan-in è relativo alla potenza richiesta ai terminali d'entrata, mentre fan-out si riferisce alla potenza massima disponibile ai terminali d'uscita. Questi termini valgono per qualsiasi dispositivo logico numerico e devono essere presi in considerazione nel collegare tra loro dispositivi numerici.

Quando un flip-flop JK viene collegato ad uno o più flip-flop JK, oppure ad altri dispositivi, la somma dei fattori di carico non deve superare il fattore di pilotaggio. Per esempio, il flip-flop JK singolo Fairchild 9923, o ciascuno dei due flip-flop JK del circuito integrato Motorola MC790P o HEP572, ha un fan-out di 10. (I valori del fan-out e del fan-in si trovano consultando i manuali tecnici). L'entrata T e l'entrata P di ogni flip-flop JK hanno un fan-in di 5 mentre le entrate S e C hanno un fan-in di 3. Perciò, l'uscita Q o \bar{Q} di ogni flip-flop può pilotare due entrate T (5+5) oppure tre entrate S o C (3+3+3) con un po' d'avanzo.

Il flip-flop HEP571 è un doppio separatore invertitore di media potenza. Ha un fan-in di 6 e un fan-out di 80, pari cioè a circa 8 volte il fan-out di un flip-flop JK come lo HEP572. Un separatore è in realtà un amplificatore di corrente; può essere un ripetitore d'emettitore ed in questo caso non inverte, ma la sua tensione d'uscita è più bassa per la caduta di tensione nella giunzione base-emettitore del transistor usato. Ogni sezione dello HEP571 comprende tre transistori ed il circuito assomiglia ad un amplificatore di potenza. L'uscita è invertita. I flip-flop JK sono sensibili ai carichi capacitivi. Ove tali carichi siano inevitabili, deve essere usato un separatore, con il flip-flop JK che pilota l'entrata del separatore e l'uscita del separatore che pilota il carico. Alcuni flip-flop JK hanno separatori incorporati nel circuito integrato.

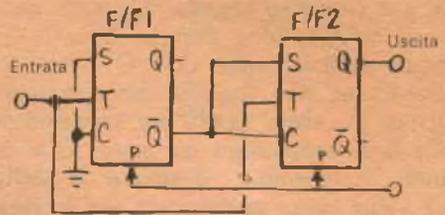
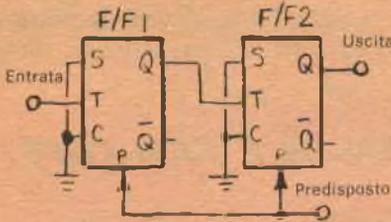
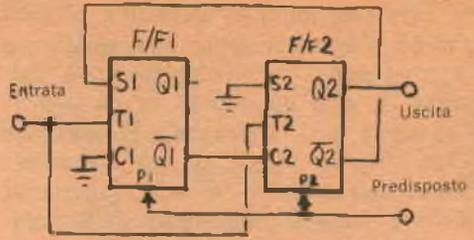
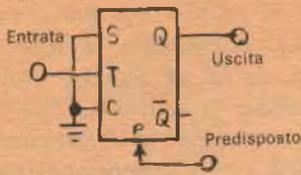


Fig. 5 - In questa figura, procedendo in senso orario a partire dall'alto a sinistra, sono rappresentati schemi logici per flip-flop JK divisori per due, sincrono divisore per tre, sincrono divisore per quattro e asincrono divisore per quattro. La tabella della verità riportata a destra si riferisce allo schema per flip-flop divisore per tre.

Dopo	Q1	S1	Q2	C2
Predisposto	0	1	0	1
CP1	1	1	0	0
CP2	1	0	1	0
CP3	0	1	0	1

in T produce un'uscita Q di 1. Così, la direzione viene ottenuta collegando l'entrata di Q10 all'uscita di Q2 e l'entrata di Q13 all'uscita di Q1. Gli stati menzionati nei quali $S = 0$ e $C = 0$ sono rappresentati nelle prime due righe della tabella della verità della fig. 4.

Dalla terza e dalla quarta riga, si può notare che se $S = 0$ e $C = 1$ nel momento in cui arriva in T l'impulso orologio, l'uscita Q andrà o rimarrà a 0. Parimenti, nella quinta e nella sesta riga, se $S = 1$ e $C = 0$ quando in T arriva un impulso orologio, l'uscita Q andrà o rimarrà a 1 se già è in questa posizione. Se $S = 1$ e $C = 1$, il flip-flop non cambia stato in responso ad un impulso orologio, come si vede nelle due ultime righe della tabella. Un'entrata 1 in S o C non può indipendentemente far cambiare stato al flip-flop. Prepara semplicemente il flip-flop JK in modo che le posizioni stabilite dalla ta-

bella della verità possano avvenire contemporaneamente con un'entrata orologio. A differenza di quanto avviene per le entrate S e C, un'entrata 1 in P manda indipendentemente a 0 l'uscita Q.

Le entrate in S e C devono essere applicate sufficientemente prima dell'arrivo di un impulso orologio, affinché siano ben stabilite nel momento in cui avviene la commutazione. È necessario anche un tempo ben definito di sgancio. Intervalli minimi pari a circa due volte il tempo di transito dovrebbero essere sufficienti per un flip-flop JK di media potenza.

Il flip-flop JK non risponde ad impulsi positivi od a segnali fissi di qualsiasi polarità nell'entrata T.

Mentre le entrate S, C e P di un flip-flop JK non sono particolarmente sensibili ad impulsi multipli, l'entrata T lo è molto. Nell'entrata T, un impulso orologio deve essere rapido, unico, negativo

e deve avere almeno una tensione di picco di 1,5 V. Generalmente, i contatti meccanici rimbalzano in chiusura, producendo un segnale non uniforme che commuterà un flip-flop JK per un casuale ed indefinito numero di volte anziché una sola volta per ogni chiusura. Per un preciso funzionamento, un flip-flop JK deve essere commutato elettronicamente, preferibilmente con un flip-flop RS, un trigger di Schmitt od un multivibratore monostabile. Le onde sinusoidali devono essere fortemente tostate per renderle essenzialmente quadre con rapidi tempi di discesa onde risultino adatte ad essere usate come impulsi orologio.

Semplici circuiti divisori - Ora che abbiamo esaminate l'evoluzione e la teoria del flip-flop JK, consideriamo alcuni esempi di circuiti pratici. I flip-flop JK finora descritti vengono usati con logica resistore-transistore o, come si dice con l'abbreviazione dei tecnici, con logica RTL. Un solo flip-flop JK divide solo per due e ciò significa che per ogni impulso di uscita ci devono essere due impulsi eccitatori d'entrata.

Maggiori rapporti di divisione possono essere ottenuti collegando l'uscita (Q o \bar{Q}) di un flip-flop JK all'entrata di commutazione di un altro flip-flop JK, formando una catena di tanti flip-flop quanti sono necessari per ottenere il rapporto desiderato. Questo collegamento viene spesso denominato "divisore ad ondate" perché la commutazione di ogni flip-flop, eccetto il primo, viene prodotta da un impulso d'uscita prodotto dal flip-flop precedente. Il massimo rapporto di divisione di una serie di flip-flop JK collegati in tal modo è uguale a 2^n , in cui n è il numero di flip-flop JK della catena. In parole semplici, ciò significa che due flip-flop JK dividono per quattro, tre dividono per otto e così via.

Un divisore composto da flip-flop JK collegati in questo modo è detto divisore asincrono, perché i flip-flop JK della catena non vengono eccitati contemporaneamente

nelle loro entrate T. Ogni flip-flop presenta un certo ritardo tra l'arrivo di un impulso orologio e la comparsa di un impulso d'uscita.

Per un flip-flop JK di media potenza, come lo HEP572, il ritardo è di circa 36 nsec per ogni sezione. Denominato ritardo di transito, questo tempo di ritardo si accumula in una catena di flip-flop JK asincroni. In circuiti complessi, può limitare la massima velocità di funzionamento. In un divisore sincrono, invece, tutti i flip-flop JK vengono eccitati contemporaneamente. Perciò, il ritardo di transito è pari a quello di un solo flip-flop JK.

Nella *fig. 5* sono riportati alcuni semplici circuiti divisori con flip-flop JK; si noti come le entrate S e C vengano usate per far ritornare il circuito allo stesso stato predisposto per l'inizio di un conteggio. Il circuito divisore per tre, per esempio, è un divisore sincrono; entrambe le entrate T, perciò, vengono eccitate contemporaneamente con ciascun impulso orologio. Dopo la rimessa, Q_1 di F/F1 è a 0 e Q_2 di F/F2 è anche a 0; S_1 è a 1 (uscita \bar{Q}_2) e C_2 è a 1 (uscita \bar{Q}_1). Quindi F/F1 può cambiare stato quando riceve un impulso orologio, mentre F/F2 non può.

Dopo il primo impulso orologio, Q_1 è a 1 e Q_2 rimane a 0. Con $Q_1 = 1$ e $S_1 = 1$, e $Q_2 = 0$ e $C_2 = 0$, F/F1 non può cambiare stato per un impulso orologio, mentre F/F2 può farlo. Perciò, dopo il secondo impulso orologio, $Q_2 = 1$ e Q_1 rimane a 1. Con $S_1 = 0$ e $C_2 = 0$, entrambi i flip-flop possono cambiare stato per un impulso orologio. Dopo il terzo impulso orologio, Q_1 è a 0 e Q_2 è a 0. Questo stato è uguale a quello predisposto e quindi il ciclo si completa dopo il conteggio di 3. Un conciso riassunto di questi eventi viene fornito nella tabella della verità della *fig. 5*.

In questa stessa figura vengono anche precisati i collegamenti ai terminali ed i numeri relativi ai circuiti integrati Motorola MC790P e HEP572, doppi flip-flop JK. ★

Ponte misuratore del fattore di perdita e capacità



Il fattore di perdita è ormai riconosciuto ovunque come l'indice dello stato di servizio elettrico di materiali isolanti o di isolamenti soggetti all'invecchiamento naturale e ad agenti esterni. Soprattutto nella manutenzione di trasformatori, cavi, generatori, macchine, ecc., viene data una grande importanza al fattore di perdita, in quanto la sua conoscenza aiuta a prevenire guasti e riparazioni del macchinario e ad evitare periodi d'interruzione delle linee di trasmissione, che risulterebbero molto costosi.

La casa TETTEX AG di Zurigo, rappresentata in Italia dalla Ampere, via Scarlatti 26, Milano, ha costruito un nuovo ponte portatile (ved. foto) per misure di capacità e del fattore di perdita per questo campo di applicazione.

Esso si inserisce molto opportunamente tra i piccoli apparecchi di misura, sovente di precisione insufficiente, e gli apparecchi di laboratorio, spesso troppo complicati ed ingombranti per l'uso mobile ed esterno. Questo nuovo ponte, tipo 2805, non è basato su un metodo classico di ponte per corrente alternata con resistenze e condensatori, ma su uno schema a trasformatore differenziale.

L'equilibrio del ponte si ottiene variando sia il numero delle spire del trasformatore inserito, sia una combinazione RC variabile. Il fattore di perdita e la capacità possono essere letti direttamente senza calcoli sia a 50 Hz sia a 60 Hz. Il ponte, che ha

incorporato un indicatore di zero transistorizzato completo di pile di alimentazione, è quindi indipendente dalla rete e può essere utilizzato sia nella fase di produzione, sia in sala prove od all'esterno.

Un altro vantaggio dell'apparecchio consiste nel fatto che non esige un regolatore di potenziale di guardia, in quanto le capacità parassite e parziali dei cavi non influiscono in pratica sulle misure.

Il ponte accoppiato ad un condensatore campione può essere utilizzato sia per misure su oggetti messi a terra, sia su oggetti non messi a terra, con correnti fino a 50 A max., senza l'impiego di shunt o riduttori di corrente. Inoltre, con un TA di precisione, può essere usato per misure con correnti fino a 3.000 A.

La gamma di misura della capacità si estende da 1 pF a 110 μ F, secondo il valore nominale del condensatore campione, con una precisione del $\pm 0,1\%$. Per il fattore di perdita si ha un campo di misura da 0,0001 fino a 11 (1.100%) con una precisione del $\pm 1\%$.

Inoltre, con due opportuni condensatori campioni, questo ponte può essere impiegato per la misura del rapporto dei trasformatori di alta tensione e grande potenza alla loro tensione nominale.

L'ingombro (500 x 300 x 235 mm) ed il peso dell'apparecchio (17 kg) sono abbastanza ridotti per rendere facilmente trasportabile il ponte.



ITALY
CIC
M

Cassinelli & C

FABBRICA STRUMENTI
E APPARECCHI ELETTRICI DI MISURA



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

DEPOSITI IN ITALIA:

BARI - Biagio Grimaldi
Via Bucceri 13
BOLOGNA - P.I. Sibani Amilco
Via Zanardi 2/10
CATANIA - RIFEM
Via Cedamoato 18
FIRENZE - Dr. Alberto Trenti
Via Fra Bartolomeo 36
GENOVA - P.I. Carlo Luigi
Via P. Selvaggio 18

TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Femè
Corso Duca degli Abruzzi 56 bis
PADOVA - Luigi Benedetti
Corso Vittorio Emanuele 103/3
PESCARA - P.I. Accorsi Giuseppe
Via Tiburtina trav. 304
ROMA - Tardini di E. Cereda e C.
Via Amatrice 15

Un interruttore magnetico di prossimità

L'interruttore magnetico di prossimità illustrato nella foto è stato progettato dalla Herbert Controls and Instruments Ltd. per circuiti di segnali e di forza motrice, soprattutto per quelli operanti in condizioni difficili. Se usato entro i giusti limiti di corrente, esso servirà a quasi tutte le bobine da contattore senza alcuna frapposizione di relé o soppressione di sovracorrenti momentanee. Per esempio, questo interruttore è adatto a motori di avviamento di veicoli, e così pure a dispositivi di sicurezza per porte, a comandi di macchine utensili e a dispo-

o resistiva, di un massimo di 3 A sino a 125 V di corrente alternata, o di un massimo di 2 A sino a 250 V (alternata), essendo l'entrata massima induttiva di un massimo di 15 A sino a 125 V di corrente alternata o di un massimo di 10 A sino a 250 V di detta corrente. Le durate di chiusura, di disinnesto e di rimbalzo sono rispettivamente di 3 msec, 2,1 msec e 0,7 msec. Usato con una corrente alternata da 125 V, a 50 Hz, con interruzione a 50 V/A, questo interruttore è in grado di compiere sino a trenta milioni di operazioni.



sitivi di comando ad azione combinata per trasportatori e sistemi di protezione per macchine.

Gli interruttori di prossimità vengono fatti funzionare mediante l'avvicinarsi di un azionatore magnetico lungo un qualsiasi percorso agente in modo che le linee di forza facenti capo all'azionatore si sistemino parallelamente all'asse dell'interruttore, ad una distanza alla quale la forza sia di sufficiente intensità. Sono disponibili tre diversi azionatori, con tipiche distanze operative di 14 mm, 17,5 mm e 28,5 mm. Le due distanze operative superiori esigono che sia l'azionatore sia l'interruttore non vengano montati presso materiali ferromagnetici.

L'interruttore, denominato "MPS 16", va usato con corrente continua e con corrente ad interruzione normale, induttiva

A differenza di altri modelli fabbricati dalla stessa ditta, l'interruttore a lamina incorporato nel modello "MPS 16" è normalmente aperto per applicazioni a potenza.

L'interruttore è chiuso entro una cassa stagna di ottone, ed è dotato di cavo ricoperto in cloruro di polivinile, quale elemento normale di attrezzatura, adatto ad operazioni a temperature comprese tra i -10° e i $+50^{\circ}$. Per temperature da -40° a $+50^{\circ}$ può essere fornito un cavo con isolamento minerale.

L'interruttore presenta le dimensioni di 86 x 22 x 16 mm ed ha due fori per fissaggio del diametro di 3,6 mm. È completamente a tenuta stagna e si presta, quindi, ad essere ricoperto con le speciali vernici non tossiche o anticorrosive richieste da certe industrie. ★

PRODOTTI NUOVI

Cercapesci Heathkit modello MI-29

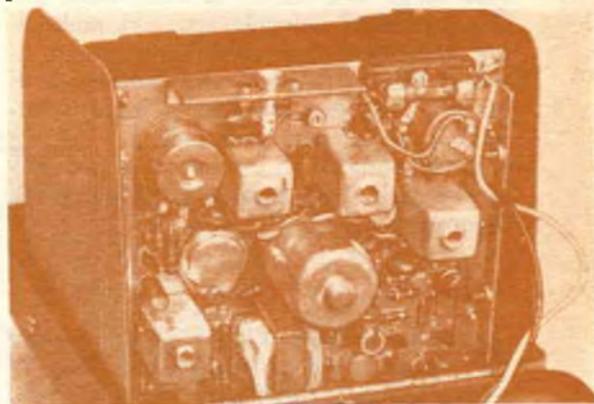
La Heath Co. ha messo in commercio un cercapesci, facile da montare, denominato MI-29.

Questo piccolo sistema sonar può essere montato in 6-8 ore in una scatola di soli 15 x 18 x 25 cm e pesa solo 3,2 kg. È alimentato da un paio di batterie per lanterne incorporate, la cui durata si ag-



gira sulle 80 ore di funzionamento. Quando l'involucro viene aperto, la parte superiore forma un parasole per la ruota indicatrice e la lampadina spia al neon. Il trasduttore al titanato di bario entra in uno scompartimento della scatola ed è collegato al circuito per mezzo di un pezzo di cavo impermeabile. La portata di misura è da zero a 70 m circa con fondo duro. Coloro che non hanno mai usato un sonar, possono trovare tutte le informazioni necessarie nel libretto di istruzioni inserito nella scatola, anch'esso poco ingombrante ed impermeabile. Su una tavoletta di legno è fissata una

staffetta a molla che stringe il trasduttore. La tavoletta è provvista di due ventose per fissare il trasduttore allo scafo del



Ad eccezione del trasduttore, del sistema indicatore e delle batterie d'alimentazione, tutte le parti elettroniche sono montate su un grande circuito stampato, fissato al coperchio metallico.

Il trasduttore si infila in un robusto fermo montato su una tavoletta, la quale si può fissare allo scafo del battello per mezzo di grosse ventose; una cordicella di nailon trattiene la tavoletta nel caso in cui le ventose si dovessero staccare.



battello presso la linea di galleggiamento. Una cordicella di sicurezza in nailon trattiene la tavoletta ed evita che vada perduta nel caso che le ventose si staccino. Il dispositivo è provvisto di due soli controlli: acceso-spento-sensibilità e reiezione dei rumori; quest'ultimo controllo viene usato per ridurre al minimo i falsi echi

prodotti da un sistema difettoso di accensione nel motore del motoscafo.

Il cercapesci è stato provato su un grosso battello commerciale da pesca, già provvisto di un grande e costoso sistema per la misura di profondità. In una vasta gamma di profondità e tipi di fondali (dal fango alle rocce) le indicazioni dei due strumenti coincidevano con moltissima approssimazione. Entrambi hanno rivelato banchi di pesci alla profondità di 16 m e sono stati usati per guidare il battello in acque poco profonde.

Essendo portatile, il cercapesci si può portare a casa dopo l'uso, mettendolo al sicuro dai furti.

"Gemini intercom"

La ditta inglese G.A. Stanley Palmer Limited ha realizzato un dispositivo interfono, denominato Gemini (ved. foto in basso), progettato principalmente per auto-rally, per comunicazioni fra il pilota ed il navigatore. Esso tuttavia è utilissimo anche in gare di motoscafi, nell'addestramento di piloti di aerei e quale "intercom" per motociclisti. Per varie sue caratteristiche uniche, questo apparato è il più aggiornato del suo tipo; permette la comunicazione a due vie, è del tutto autonomo ed incorpora il proprio alimentatore. Il microfono ed i trasduttori telefonici microminiaturizzati sono due delle caratteristiche principali, poiché sostituiscono i voluminosi microfoni e le ingombranti cuffie usate finora.



Ciò, in casi di incidente, elimina il rischio di danni prodotti da un microfono fatto di solido metallo o di plastica e disposto pericolosamente davanti ai denti dell'utente.

L'apparato è robusto e leggero, pesa 635 grammi ed è completo di batterie. La scatola in lega fusa dell'amplificatore (che contiene anche le batterie) misura solo 13 x 9,5 x 3,2 cm.

Una caratteristica importante sta nel metodo di inserimento della cuffia nelle prese dell'amplificatore. Queste prese sono disposte sui propri cavi ancorati, in modo che, se l'utente dimentica di staccare le spine prima di uscire dalla macchina, non viene causato alcun danno né ai cavi né al complesso spina/presa.

La cuffia (foto in alto) è stata progettata come un additivo agli elmetti di protezione; è di neoprene ed il microfono ed i trasduttori microminiaturizzati sono incassati ai lati e nella parte posteriore. Il suono dei trasduttori telefonici viene trasmesso attraverso le cinghie tubolari che terminano in due anelli di tenuta e si ottiene un alto livello di riproduzione su una vasta gamma di rumore ambiente.



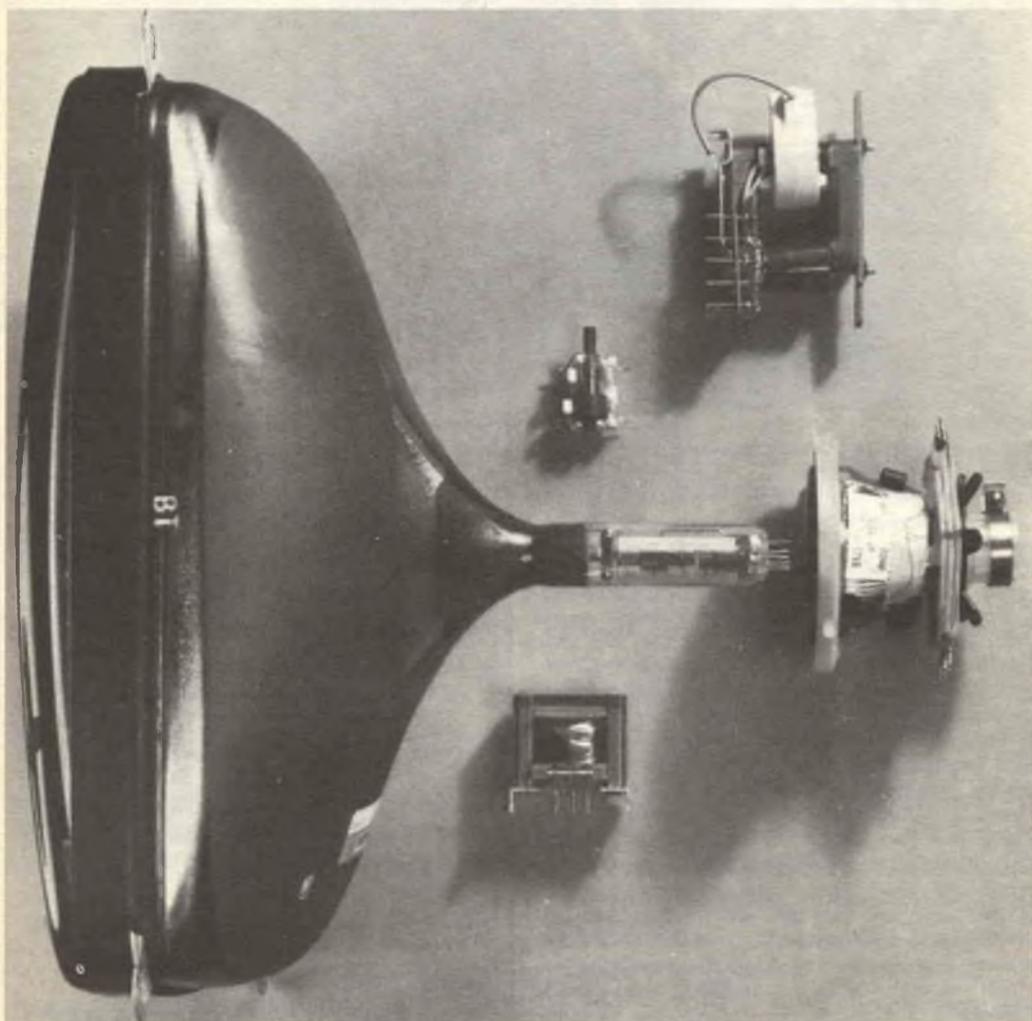
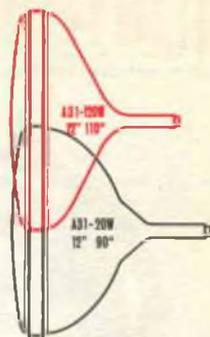
PHILIPS ELCOMA

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

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

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

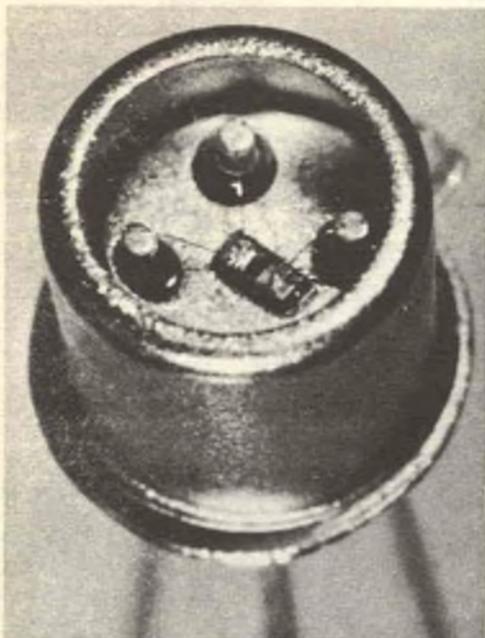
la bobina di linearità AT 4072
il trasformatore di quadro AT 3072



Richiedete i dati tecnici dettagliati a:

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

INTERRUTTORI ATTIVATI DALLA LUCE



L'interruttore IPL 1100, qui illustrato, presenta la caratteristica di essere attivato dalla luce. Realizzato dalla ditta inglese Integrated Photomatrix Ltd. esso rientra in una gamma estesa di dispositivi semiconduttori sensibili alla luce. Può essere usato, per esempio, in codificatori per alberi, teste di lettura di zona, registratori di assenza e presenza, contatori, arresti ottici per macchine utensili e rivelatori che indicano quando viene meno una luce, od una fiamma; così pure, si presta ad essere usato per le misurazioni della densità ottica di materiali.

Il dispositivo in questione viene attivato dalla luce normalmente incidente che si trova al disopra di un livello prestabilito di soglia. Quando l'intensità luminosa scende al disotto di tale soglia (va pure tenuta in conto una lieve isteresi), l'interruttore agisce in senso negativo. La sensibilità può essere regolata per la gamma $0,1-500 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ da una rete esterna parallela di resistenza-capacitanza. La risposta di commutazione è superiore a 5 kHz alla sensibilità minima; ad un livello di sensibilità più alto, la risposta è ridotta in proporzione alla costante di tempo della rete della tensione di polarizzazione. Questo interruttore di alta sensibilità, che unisce un fotodiode planare al silicio a circuiti integrati su un unico substrato, si trova chiuso nell'incapsulazione normale TO-18. Quest'ultima presenta un diametro di 5,3 mm ed un'altezza

di 4,9 mm; ha un finestrino del diametro di 3,5 mm ed è dotata di quattro cavi terminali, ciascuno dei quali è lungo 12,5 mm. L'interruttore funziona mediante una corrente nominale di 12 V con corrente di riposo di circa 1 mA. La corrente d'uscita, quando l'interruttore si trova nella posizione negativa, è tipicamente di $0,005 \mu\text{A}$, mentre quando l'interruttore è attivo, supera i 2 mA.

Gli interruttori IPL 15 attivati dalla luce, forniti dalla stessa ditta, sono compatibili con i sistemi logici transistor/transistore. Possono essere fornite versioni con l'uscita normale (oscura) logica 0 o logica 1. Come nel caso dell'IPL 1100, il livello luminoso della soglia è regolabile per un'ampia gamma.

Gli interruttori IPL 15 vengono offerti in modo da funzionare con correnti da 12-15 V oppure 24-30 V; in entrambi i casi, la risposta alla luce è rapida, sino a 40 kHz. Il loro rendimento è sufficiente ad attivare relé o a far funzionare transistori di potenza media. Anche questi interruttori sono chiusi nell'incapsulazione normale TO-18. ★

ACCUMULATORI ERMETICI AL Ni-Cd



VARTA

spa

**trafilerie e laminatoi
di metalli**

20123 MILANO

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

TELEX: 32219 TLM

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

amplificatore per ascoltare in molti



una conversazione telefonica

Non sono rari i casi in cui una conversazione telefonica deve essere udita da più di una persona e l'amplificatore telefonico che descriviamo è in grado di soddisfare a questa esigenza. Il suo impiego non richiede nessuna autorizzazione da parte della società che gestisce questo servizio, in quanto il suo uso non prevede alcuna manomissione dell'apparecchio telefonico installato.

Compiti che deve assolvere l'amplificatore telefonico - In qualsiasi apparecchio telefonico si trova un trasformatore che serve a separare il circuito interno da quello esterno e, nello stesso tempo, ad adattare il circuito esterno con quello interno dell'apparecchio, in maniera da rendere il segnale udibile nel ricevitore. Come tutti i trasformatori, anche quello incorporato nel ricevitore telefonico produce campi magnetici dispersi, la cui intensità varia al variare dell'intensità della

corrente B.F. che passa nel trasformatore. Questa corrente B.F. "contiene", come è noto, la conversazione telefonica.

Sistemando all'esterno dell'apparecchio telefonico una bobina, nelle vicinanze del trasformatore, è quindi possibile che i suddetti campi magnetici dispersi inducano in essa un segnale, ovviamente debole, ma che, opportunamente amplificato, può essere riudito in un altoparlante. Compito dell'amplificatore telefonico è pertanto quello di amplificare il debolissimo segnale indotto nella bobina. Come si vede, per ottenere ciò, non è necessario effettuare nessuna modifica nell'apparecchio telefonico esistente, in quanto basta semplicemente "posizionare" la bobina nel punto del contenitore dell'apparecchio dove internamente si trova il trasformatore (ved. figura in testata).

Descrizione del circuito - La bobina è indicata nello schema della fig. 1 con la

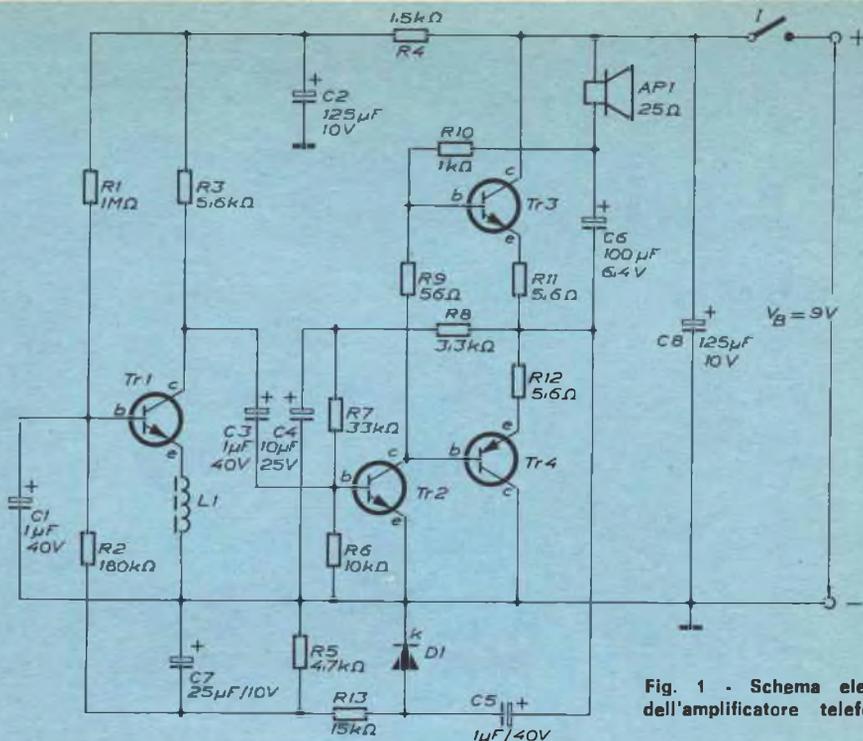


Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore telefonico.

MATERIE OCCORRENTE

(disponibile presso i distributori autorizzati della Philips - Elcoma)

R1	= resistore da 1 M Ω - 0,25 W, \pm 5% (2322 101 33105)	C4	= condensatore elettrolitico da 10 μ F - 25 V (2222 002 16109)
R2	= resistore da 180 k Ω - 0,25 W, \pm 5% (2322 101 33184)	C5	= condensatore elettrolitico da 1 μ F - 40 V (2222 002 17108)
R3	= resistore da 5,6 k Ω - 0,25 W, \pm 5% (2322 101 33562)	C6	= condensatore elettrolitico da 100 μ F - 6,4 V (2222 001 13101)
R4	= resistore da 1,5 k Ω - 0,25 W, \pm 5% (2322 101 33152)	C7	= condensatore elettrolitico da 25 μ F - 10 V (2222 002 14259 opp. 2222 001 13259)
R5	= resistore da 4,7 k Ω - 0,25 W, \pm 5% (2322 101 33472)	C8	= condensatore elettrolitico da 125 μ F - 10 V (2219 019 03029)
R6	= resistore da 10 k Ω - 0,25 W, \pm 5% (2322 101 33103)	API	= altoparlante da 25 Ω - 3" (2422 257 23704)
R7	= resistore da 33 k Ω - 0,25 W, \pm 5% (2322 101 33333)	D1	= diodo OA85 (oppure OA95)
R8	= resistore da 3,3 k Ω - 0,25 W, \pm 5% (2322 101 33332)	L1	= 3.000 spire di filo di rame smaltato del \varnothing 0,1 mm su supporto (4322 021 30330) con nucleo in ferroxcube 4B, \varnothing 9,5x30 mm che si ottiene tagliando il nucleo C 9,5 x 100/4B
R9	= resistore da 56 Ω - 0,25 W, \pm 5% (2322 101 33569)	TR1	= transistore BC148 B oppure BC108 B
R10	= resistore da 1 k Ω - 0,25 W, \pm 5% (2322 101 33102)	TR2	= transistore BC148 B oppure BC108 B
R11, R12	= resistori da 5,6 Ω - 0,25 W, \pm 5% (2322 101 33568)	TR3	= transistore AC127
R13	= resistore da 15 k Ω - 0,25 W, \pm 5% (2322 101 33153)	TR4	= transistore AC128 } accoppiati
C1	= condensatore elettrolitico da 1 μ F - 40 V (2222 002 17108)	1 interruttore unipolare a slitta	
C2	= condensatore elettrolitico da 125 μ F - 10 V (2219 019 03029)	1 circuito stampato	
C3	= condensatore elettrolitico da 1 μ F - 40 V (2222 002 17108)	1 contenitore (scatoletta) di materiale plastico	

VENTOSA di gomma o di plastica, viti, dadi, filo per collegamenti e minuteria varie
NOTA - Le cifre poste fra parentesi, in corrispondenza dei vari materiali, indicano i numeri di codice dei componenti Philips-Elcoma usati per la costruzione del prototipo.

sigla L1; essa verrà descritta più dettagliatamente in seguito; comunque, si tenga presente che dovrà essere opportunamente fissata ad una specie di ventosa, capace di autoattaccarsi alla parete dell'apparecchio telefonico, in corrispondenza del trasformatore, nel punto in cui i

campi magnetici dispersi del trasformatore raggiungono la massima intensità. Come risulta dalla fig. 1, il circuito elettrico si può considerare diviso in due parti, che sono precisamente l'amplificatore di potenza ed il compressore di volume.

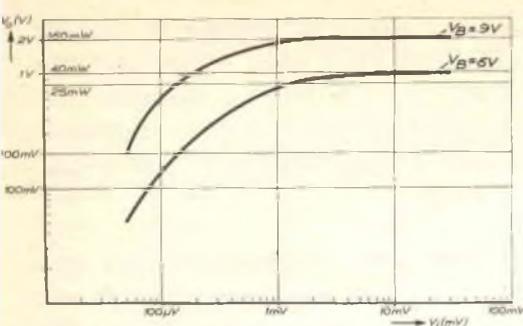


Fig. 2 - Curve di compressione dell'amplificatore.

1ª Parte - Amplificatore di potenza - In questo amplificatore, TR2 è un transistor che pilota la coppia finale composta da TR3 e TR4 (TR3 è un n-p-n e TR4 un p-n-p) in un circuito del tipo a simmetria complementare.

L'altoparlante ha un'impedenza di 25 Ω, e con tensione di alimentazione di 9 V (pila nuova) si ottiene una potenza "indistorta" di 160 mW ($d_{tot} \leq 10\%$). In condizioni di pila scarica (~6 V), la potenza d'uscita è di 40 mW, ancora sufficiente a permettere l'ascolto.

L'altoparlante è un tipo da 3 pollici con impedenza di 25 Ω alla frequenza di 1.000 Hz. La sua frequenza di risposta presenta un picco in corrispondenza dei 3.000 Hz, e, pertanto, questo altoparlante è molto adatto alla riproduzione della parola; anche la sua sensibilità è buona se si considerano le sue ridotte dimensioni. Nella fig. 2 sono disegnate due curve, una relativa ad una tensione di alimentazione di 9 V, e l'altra di 6 V. L'ascissa rap-

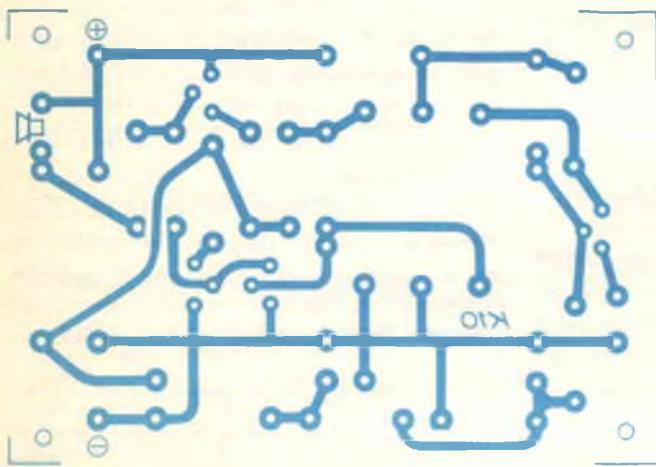


Fig. 3 - Circuito stampato in grandezza naturale per l'amplificatore, visto dal lato delle piste di rame.

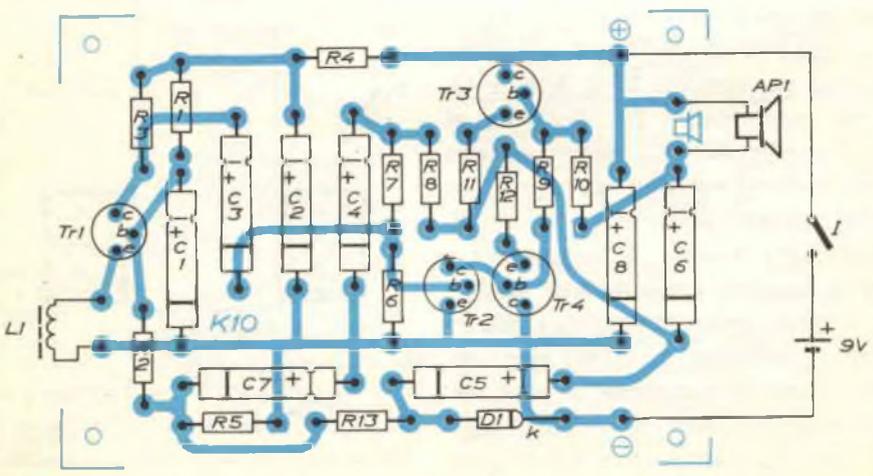


Fig. 4 - Particolare della piastrina del circuito stampato sulla quale sono stati montati tutti i componenti.

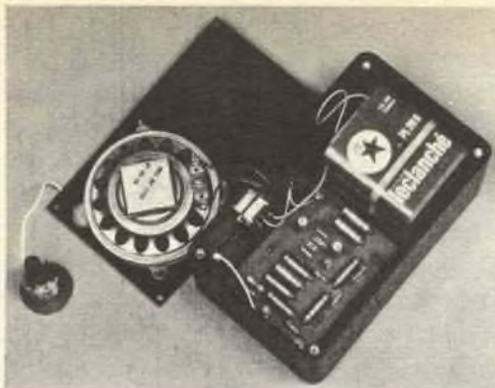


Fig. 5 - Ecco come si presenta internamente l'amplificatore telefonico. A sinistra, la bobina munita di ventosa; l'altoparlante viene fissato sulla parte interna del coperchio del contenitore, mentre la piastrina del circuito stampato e le batterie sono sistemate sul fondo della scatola.

presenta la tensione d'ingresso dell'amplificatore (V_i) corrispondente alla tensione indotta in L_1 ; in ordinata, sono invece riportate la tensione ai capi dell'altoparlante e la potenza relativa. È facile riscontrare come fra le due tensioni non esista proporzionalità. Ciò è dovuto alla seconda parte del circuito.

2ª Parte - Compressore di volume - Non avendo questo amplificatore telefonico alcun regolatore manuale di volume, che d'altra parte sarebbe stato difficile da regolare, è stato previsto un compressore di volume formato dal diodo D_1 e dal transistor TR_1 . Il diodo D_1 riceve il segnale d'uscita dal condensatore C_5 . Tale segnale viene raddrizzato da D_1 , il cui carico è composto dai resistori R_5 e R_{13} , e filtrato dal condensatore C_7 . Pertanto, ai capi del condensatore C_7 si ottiene una tensione continua variabile da zero a circa 1 V. Questa tensione continua, dipendente dalla tensione d'uscita, serve a variare la tensione applicata alla base di TR_1 , la quale, a sua volta, variando la corrente di collettore di questo transistor, ne varierà il guadagno di tensione. Quanto maggiore sarà la tensione negativa ai capi del condensatore C_7 (e quin-

di più piccola la tensione in base del transistor TR_1), tanto minore sarà l'amplificazione di TR_1 ; ne consegue che i segnali forti saranno poco amplificati, mentre saranno molto amplificati i segnali deboli.

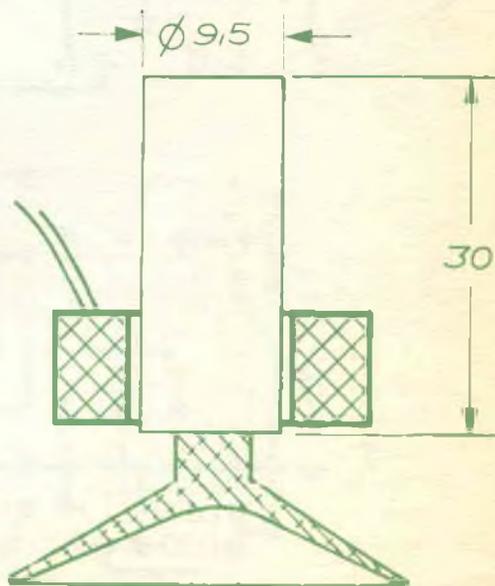
Costruzione - I componenti usati per il montaggio sono facilmente reperibili presso i distributori autorizzati Philips Elcoma, ad eccezione del contenitore, che può essere scelto a piacere, dell'interruttore unipolare a slitta e del circuito stampato che deve essere autocostruito.

Il circuito stampato sul quale si montano quasi tutti i componenti dell'amplificatore si realizza partendo da un pezzo di laminato fenolico per circuiti stampati, avente le dimensioni di 86 x 61 mm.

Nella *fig. 3* è illustrato il circuito stampato in grandezza naturale, visto dal lato delle piste di rame, mentre nella *fig. 4* è visibile il circuito dal lato del montaggio dei componenti.

Non ci sono difficoltà di montaggio: ovviamente, occorre disporre in modo corretto i terminali dei transistori e dei con-

Fig. 6 - Particolari costruttivi della bobina L_1 .



densatori elettrolitici, rispettando rigorosamente le polarità di questi ultimi.

Il circuito stampato montato può trovare posto in una scatola di materiale plastico, come quella indicata nella figura della testata e nella fig. 5.

Le due batterie da 4,5 V disposte in serie sono anch'esse alloggiare nella scatola e bloccate con nastro adesivo.

L'altoparlante va fissato su un pannello opportunamente forato.

Per la costruzione della bobina L1, le cui dimensioni geometriche sono direttamente proporzionali al livello di segnale indotto nella bobina stessa, si deve usare un nucleo di ferroxcube.

Impiegando un nucleo di ferroxcube, avente le dimensioni segnate nella fig. 6 (lunghezza 30 mm, diametro 9,5 mm), si può usare per la bobina il supporto Philips indicato nell'elenco materiali (questo sup-

porto è caratteristico del nucleo ad ol-
la P26/16). Su questo supporto si avvolgono circa 3.000 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,1 mm; in questa maniera, l'induttanza della bobina sarà di circa 300 mH. I terminali della bobina verranno collegati ad un filo schermato lungo 50 ÷ 100 cm.

È indispensabile collegare la fine dell'avvolgimento alla calza del filo schermato e, di conseguenza, l'inizio della bobina verrà collegato al conduttore interno: ciò allo scopo di ridurre i segnali spuri captati dalla bobina stessa (scariche elettriche di varia origine, come campanelli, motori, ecc.).

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

Distributori autorizzati della Philips - Elcoma

Filiale di TORINO

BRUNI & SPIRITO - Via Dante 18, ALESSANDRIA
CAROZZINO AUGUSTO - Via C. Rota 56 R GE/SAMPIER-DARENA
CARTER DI DURANDO - Via Saluzzo 11 Bis, TORINO
DI SALVATORE E COLOMBINI - Piazza Brignole 10 R, GENOVA
RACCA GIANNI - Corso Adda 7, VERCELLI
WAAP DI APRILE - Via Mazzini 9, SAVONA

Filiale di PADOVA

FORNIRAD - Via Cologna 10, TRIESTE
OREL - Via Cas. Ospital Vecchio 6, VERONA
PINOS F.LLI - Viale Trieste 3, PORTOGRUARO (VE)
RADIOF. VENETE - Via E. Degli Scrovegni 5, PADOVA

Filiale di MILANO

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

Filiale di FIRENZE

AGLIETTI & SIENI - Via L. Magnifico 92, FIRENZE
CALEO ANTONIO - Via Crispi 5, PISA
RADIO PARTI - Via V. Veneto 39, LA SPEZIA
RADIOPRODOTTI - Piazza Stazione 7/10, FIRENZE
RICCARDI G. CARLO - Via Mazzini 143, VIAREGGIO (LU)

Filiale di BOLOGNA

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

RADIORICAMBI MATTARELLI - Via del Piombo 4, BOLOGNA

Filiale di ROMA

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

Filiale di NAPOLI

ANGOTTI FRANCESCO - Via Montesanto 58/60, COSENZA
AGNETI & AGNETO - Via C. Porzio 81, NAPOLI
ARTEL - Via Boggiano 31, BARLETTA (BA)
BERNASCONI - Via Pica 28, NAPOLI
BUONO VINCENZO - Corso Garibaldi 4, POTENZA
CICCIU' DEMETRIO - Via Arcovito 55, REGGIO CALABRIA
DANZA MARIA CONCETTA - Via Leonida 39, TARANTO
ELETTRONICA S.n.c. - Via C. Ruggiero 17, CATANIA
MOSCUZZA - Corso Umberto 46, SIRACUSA
RADIOF. LAPESCHI - Via Acquaviva 1, NAPOLI
RADIOF. RICCIARDI - Corso Trieste 193, CASERTA
RI EL - Via G. B. Lulli 54/56, PALERMO
SESSA FELICE - Via Posidonia 71/A, SALERNO
TELEAUDIO DI FAULISI - Via N. Garzilli 19, PALERMO
TELEDOMUS - Via V. Veneto 201, CATANIA
TELERADIO PIRO - Via Arenaccia 51, NAPOLI
TELETECNICA DEL REGNO - Via Roma 50, NOCERA INFERIORE (SA)



argomenti sui TRANSISTORI

Tra gli interessanti prodotti esposti al congresso annuale dell'Associazione per le comunicazioni elettroniche delle forze armate, tenutosi a Washington, abbiamo notato un efficiente sistema commerciale laser per comunicazioni e trasmissione di dati. Anche se simile, come principio, al sistema di comunicazioni laser descritto nel numero di luglio 1970 della nostra rivista, il sistema commerciale impiega un circuito completamente a stato solido. Costruito dalla University Instruments Corporation, il sistema è destinato ad applicazioni commerciali, industriali e militari e può trasmettere dati numerici ad alta velocità a distanze apprezzabili.

Progettato in modo specifico per l'applicazione di circuiti integrati, il telaio sperimentale illustrato nella *fig. 1* è stato presentato alla Conferenza elettronica tenutasi di recente a Los Angeles. Esso viene prodotto dalla S.D.C. Electronics Ltd., una delle ventotto ditte britanniche che hanno partecipato alla conferenza.

Anche se molti erano gli apparati interessanti esposti alla Conferenza nazionale elettronica dell'imballo e produzione, tenutasi al Coliseum di New York,

la maggior parte erano apparati di produzione normale. Si è notato, tuttavia, un dispositivo che potrebbe veramente interessare i dilettanti e coloro che si dedicano ad esperimenti. Presentato dalla ditta Bishop Graphics Inc. e denominato Circuit Zaps, esso era composto da vari elementi per la costruzione di circuiti stampati e cioè configurazioni di rame, piste conduttrici adesive, ecc. Le configurazioni comprendevano vari tipi TO, DIP ed a pacchetto per circuiti integrati, connettori, basette e linee conduttrici.

In pratica, è possibile costruire un circuito stampato prototipo funzionale sce-

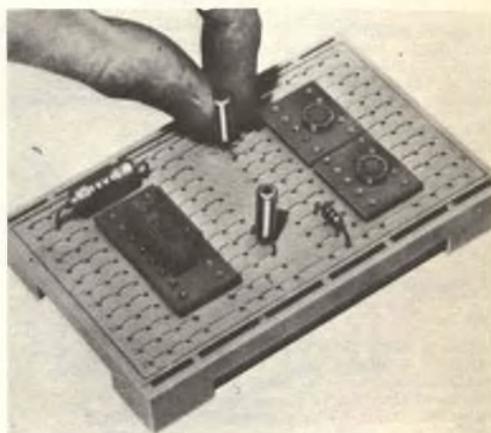


Fig. 1 - Questo telaio per montaggi provvisori è stato progettato per esperimenti e prove di circuiti integrati prima della produzione. Gli elementi che costituiscono il circuito si inseriscono ad innesto.

gliando le opportune configurazioni ed incollandole su una basetta isolante, proprio come si incolla un'etichetta ad un pacco. Possono essere usati substrati ceramici, fenolici o vetroresina. I componenti e le piste si possono collegare tra loro usando pezzetti di conduttore adesivo o pezzi di filo per collegamenti a completamento dei circuiti. Le parti si montano e si saldano come nei circuiti stampati normali.

Circuiti a transistori - Nella *fig. 2* è riportato un circuito lampeggiatore a stato solido, il quale può essere usato in autovetture in sostituzione dei normali lampeggiatori elettromeccanici, offrendo una più alta efficienza e la possibilità di variare la frequenza di lampeggiamento.

Per il suo montaggio, viene usato un transistor ad unigiunzione, Q1 (tipo 2N2646, oppure BC177A) come nor-

male oscillatore a rilassamento per fornire gli impulsi di controllo ai dispositivi commutatori SCR1 e SCR2 (tipo 2N1771A oppure 5RC5). La frequenza di ripetizione dell'oscillatore dipende dalla costante di tempo del circuito composto da R1, R2 e C1. Il condensatore C5 fornisce la commutazione tra i due raddrizzatori controllati al silicio i quali, a loro volta, forniscono un segnale pilota al circuito d'uscita in serie con Q2 (tipo 2N176 oppure AO149 o ADZ12) e Q3 (tipo 2N277 oppure ADZ11). La stabilizzazione della tensione viene ottenuta mediante R8 ed il diodo zener D1 da 11 V - 1 W.

Il diodo d'accoppiamento D2 è di tipo 1N2615; può tuttavia essere usato qualsiasi diodo al silicio per tensione di picco di almeno 200 V e corrente di almeno 500 mA, come ad esempio i tipi BY100 e BY127. Il condensatore C5 è del tipo non polarizzato da 2 μF -

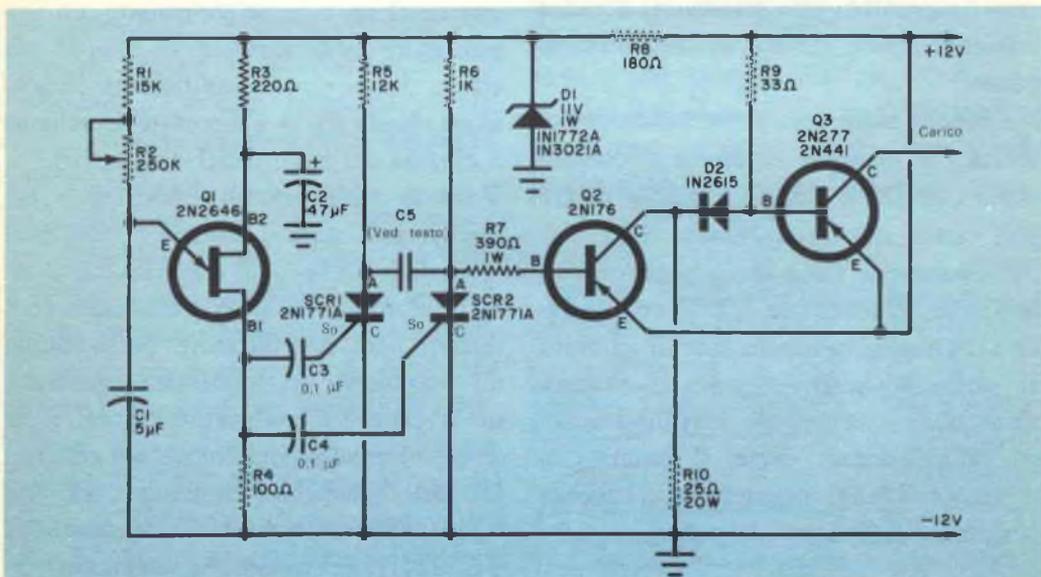


Fig. 2 - Questo circuito lampeggiatore a stato solido può sostituire i normali interruttori ad intermittenza elettromeccanici, offrendo un maggiore rendimento e la possibilità di regolare la frequenza di lampeggiamento dell'autovettura in cui viene montato a proprio piacimento.

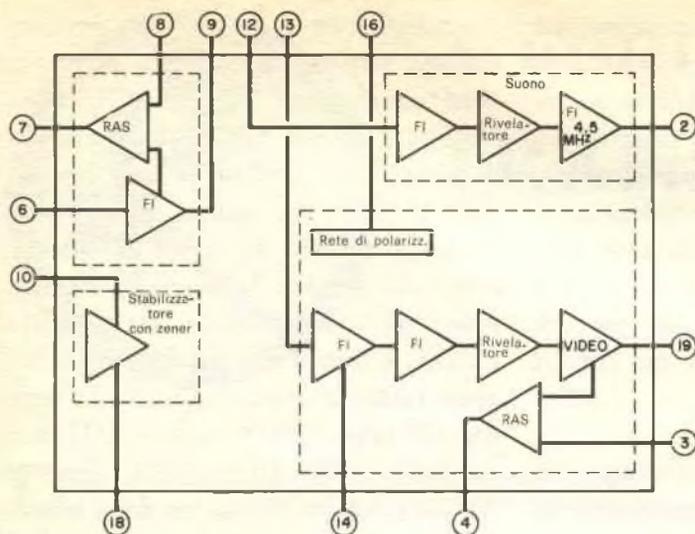


Fig. 3 - Aggiungendo al circuito integrato RCA TA5914 (schema a sinistra) un sintonizzatore, un alimentatore, i circuiti di deflessione orizzontali e verticali, un cinescopio ed un controllo di volume, si potrà ottenere un completo televisore monocromatico.

100 V, e può anche essere composto usando due condensatori elettrolitici da 4 μ F - 100 V, collegati in serie e contrapposti.

Il circuito si può montare con qualsiasi tecnica, in quanto la disposizione dei componenti e dei collegamenti non è critica. Si devono rispettare tutte le polarità c.c. e, volendo, i due raddrizzatori controllati ed i transistori d'uscita possono essere dotati di radiatori di calore.

Volendolo usare solo come indicatore di svolta, si possono omettere i componenti C2, D2 e R8 ed il valore di C1 può essere ridotto a 2 μ F.

Progettato per l'uso in autovetture con impianto elettrico da 12 V con negativo a massa, normalmente il circuito si monta sotto il cruscotto in sostituzione degli interruttori elettromeccanici ad intermittenza. Dopo il montaggio, si regola R2 per ottenere la frequenza desiderata di lampeggiamento.

Un televisore completo in una basetta?

- Non si tratta ancora di una realizzazione pratica, ma date un po' di tempo

all'industria e potrà succedere. Considerate, per esempio, il nuovo circuito integrato RCA TA5914; si tratta di un pacchetto in involucro plastico con 18 terminali, contenente un amplificatore FI video da 85 dB, un rivelatore video, un amplificatore video, un rivelatore ed un amplificatore del canale audio, un amplificatore a 4,5 MHz, un circuito di immunità ras-rumore controllato, un amplificatore sintonizzatore di ritardo ras ed un diodo zener stabilizzatore di tensione. Nella fig. 3 è riportato lo schema a blocchi dei circuiti del dispositivo.

Volendo realizzare un televisore a colori, si può usare il sistema di controllo cromatico TA5625, il quale contiene un amplificatore cromatico a guadagno controllato, un amplificatore passa-banda, un oscillatore ad iniezione agganciata, un rivelatore amplificatore per la correzione automatica del colore, un controllo del guadagno cromatico c.c. ed uno stabilizzatore con diodo zener. Il TA5625 viene venduto in involucro plastico a 16 terminali.

Sempre nel campo del colore, segnaliamo il TA5752 demodulatore cromatico,

il quale contiene un rivelatore sincrono con matrice di differenza colore, un controllo completo della rotazione di fase c.c. (tinta), un limitatore oscillatore a iniezione, amplificatori d'uscita per i segnali R-Y, G-Y e B-Y, ed uno stabilizzatore a diodo zener. Anche questo circuito integrato è a pacchetto plastico con 16 terminali. Quel che manca per costruire un televisore a colori da taschino è un circuito integrato sintonizzatore, un circuito integrato per le deflessioni, un microcinescopio a colori.

L'orologio elettronico - Probabilmente, avrete già sentito parlare di un orologio da polso completamente elettronico e vi sarete chiesti come funziona. Finora, di questo orologio è stato costruito solo un prototipo, ma la produzione e le vendite in serie di questo dispositivo sembra siano imminenti.

L'orologio è essenzialmente un computer numerico elettronico microminiatura alimentato a batteria, con una sorgente di segnale di precisione ed un quadrante a lettura numerica. Nella *fig. 4* è riportato uno schema a blocchi dell'orologio.

Un oscillatore a cristallo funzionante a 32.768 kHz fornisce la base dei tempi. L'uscita dell'oscillatore è accoppiata ad un contatore binario a molti stadi, che serve come divisore di frequenza riducendo il segnale ad impulsi di 1 Hz. Circuiti logici e contatori stabiliscono la forma dell'impulso necessario per ottenere la memoria corrente degli intervalli di tempo del secondo, del minuto e dell'ora. Questi segnali sono accoppiati ai relativi amplificatori pilota i quali, a loro volta, azionano il sistema di pre-

sentazione a punti con diodi all'arseniatto di gallio sul quadrante dell'orologio. L'alimentazione è fornita da tre pile in serie ricaricabili all'argento-zinco, che forniscono 4,5 V.

Sono previsti speciali circuiti per regolare l'orologio ed un elemento sensibile alla luce regola automaticamente la luminosità del sistema di presentazione in relazione con l'illuminazione ambientale.

L'oscillatore ed il circuito logico divisore funzionano continuamente mentre, per risparmiare la batteria, il sistema di presentazione viene alimentato solo su richiesta. Quando l'interruttore di controllo viene chiuso momentaneamente, la presentazione viene azionata per 1,25 sec. Se l'interruttore viene mantenuto chiuso, la presentazione delle ore e dei minuti si spegne ed appare un segnale continuo di conteggio dei secondi.

Il super condensatore ESD - In un bollettino tecnico, presentato alla 20ª Mostra del componente elettronico di Washington, è stato descritto un nuovo dispositivo a stato solido, simile ad un condensatore, costruito dalla ditta

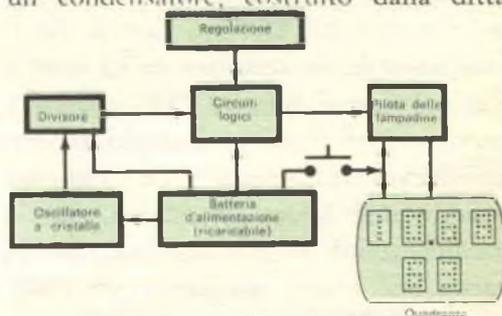


Fig. 4 - Schema a blocchi dell'orologio elettronico. Un oscillatore di precisione pilota circuiti divisori e logici per ottenere una lettura numerica mediante diodi emettitori di luce. Per risparmiare la batteria, l'unità di lettura resta spenta se non si chiude un interruttore.

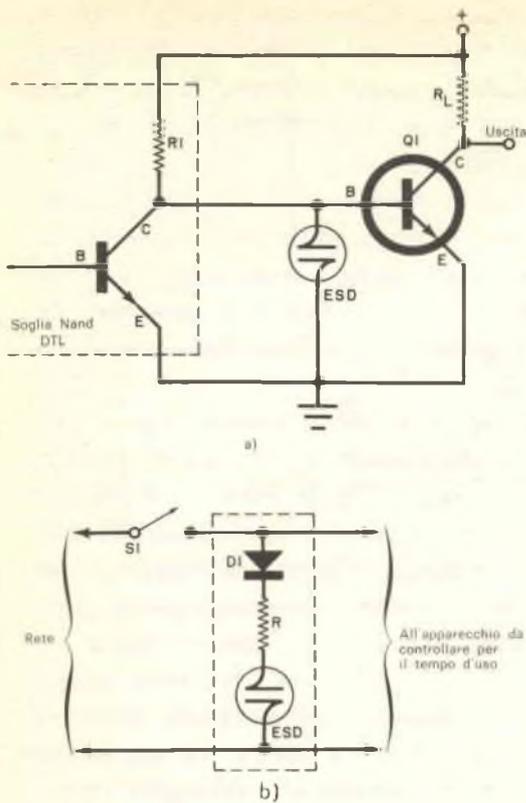


Fig. 5 - Il dispositivo per l'immagazzinamento di energia (ESD) può avere una capacità effettiva fino a 50 Farad. Si è dovuto perciò ideare un nuovo simbolo. Nel particolare a) è riportato un circuito temporizzatore di controllo ed in b) è riportato un integratore del tempo d'uso.

Gould Ionics Inc. Il dispositivo ha caratteristiche quasi incredibili. Può avere una capacità effettiva fino a 50 F con un volume inferiore a 5,5 cm³ e può mantenere più del 97% della sua carica per un indefinito periodo di tempo. Le prove condotte a tale riguardo sono durate finora nove mesi, ma le considerazioni teoriche indicano che la carica può essere mantenuta per molti anni.

Così unico nel suo genere da venire denominato non condensatore ma Energy Storage Device (ESD), e cioè dispositivo di immagazzinamento dell'energia,

ed identificato da uno speciale simbolo schematico, il nuovo componente ha virtualmente applicazioni potenziali illimitate in circuiti di tempo, di controllo, di memoria, di ritardo, di filtro e d'alimentazione.

Ad eccezione della sua capacità estremamente alta, le sue caratteristiche elettriche sono quasi analoghe a quelle di un condensatore elettrolitico. Esso infatti ha una resistenza interna di serie inferiore a 1 Ω, una resistenza di parallelo (perdita) altissima ed è polarizzato. Un solo elemento ESD ha una tensione di rottura di circa 0,66 V e 0,5 V viene considerata la sua normale tensione di lavoro. Naturalmente, si possono impiegare circuiti in serie — parallelo per aumentare la capacità e — oppure la tensione di lavoro.

Esternamente, un tipico elemento ESD rassomiglia alquanto ad una batteria piatta al nichel-cadmio od al mercurio. Sono state però montate versioni a pellicola sottile a scopi sperimentali. L'elemento è composto da due basette che fungono da elettrodi e che sono separate da un elettrolita. La capacità estremamente alta risulta dalle caratteristiche fisiche dell'elettrolita e degli elettrodi.

Nella fig. 5 sono illustrati due circuiti tipici d'utilizzazione dello ESD; si noti lo speciale simbolo. Il circuito per il controllo di tempi lunghi della fig. 5-a impiega un elemento ESD in parallelo tra i circuiti logici e l'amplificatore di controllo (Q1). In relazione con i valori di R1 e dell'ESD, questo circuito può fornire ritardi di tempo compresi tra alcune ore ed alcune settimane.

Nella fig. 5-b è illustrato un circuito

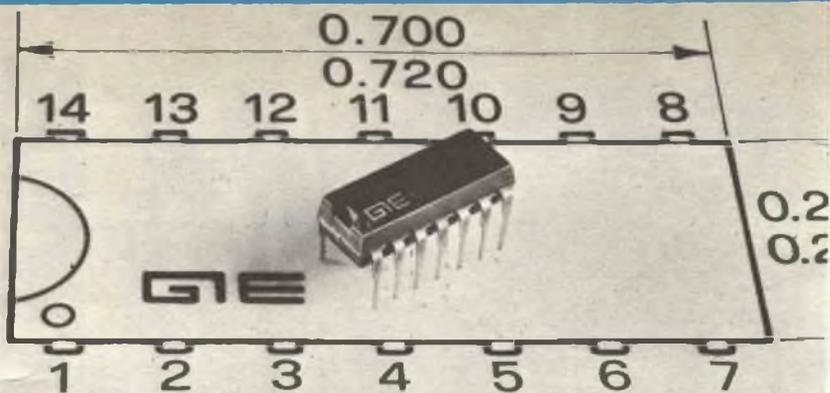


Fig. 6 - Contenitore in plastica adottato dalla G.I.E. per una nuova serie di circuiti integrati MOS.

integratore di tempo corrente. Comprendente solo un diodo (D1), un resistore di caduta (R) e lo ESD, questo circuito può essere usato per determinare il tempo d'uso di un'apparecchiatura elettrica od elettronica. In funzionamento, lo ESD si carica durante i semicicli positivi e si scarica un poco durante i semicicli negativi per la perdita del diodo. Ne risulta che la carica dello ESD aumenta linearmente con il tempo di funzionamento, consentendo di effettuare una misura controllando semplicemente con un voltmetro elettronico la tensione dello ESD e riferendosi ad una curva di carica. Con un resistore adatto, un diodo a basse perdite inverse ed un ESD da 50 F si possono misurare tempi di funzionamento fino ad un secolo.

Microcircuiti LSI - MOS - L'impiego di contenitori plastici nei dispositivi LSI-MOS (fig. 6) ha permesso alla General Instrument Europe di progettare una nuova serie di microcircuiti a basso costo, il cui prezzo ha subito una riduzione dell'ordine del 60% rispetto ai dispositivi analoghi preesistenti.

Questa nuova serie di dispositivi comprende sette Shift Registers dei quali cinque statici denominati: SL-7-2100 (Doppio 100), SL-7-2064 (Doppio 64), SL-7-2050 (Doppio 50), SL-7-4032 (quadruplo 32) e SL-7-4025 (quadruplo 25). I rimanenti due sono invece Dinamici: DL-7-1512 e DL-7-2256.

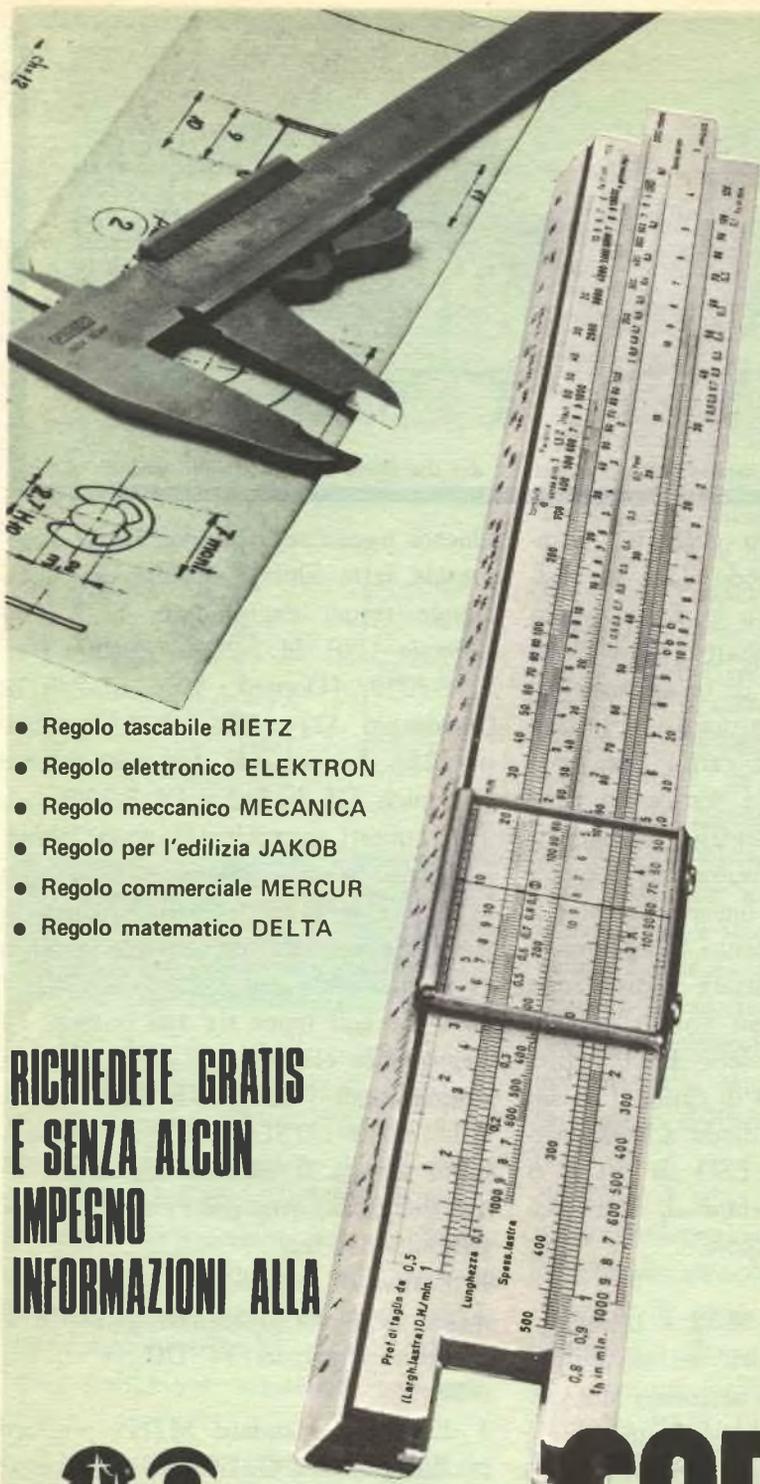
Tutti questi microcircuiti sono fabbricati con la già affermata tecnologia MTNS (Metal-Thick-Oxide-Nitride-Silicon), che permette di ottenere la diretta compatibilità con i dispositivi TTL/DTL sia agli input sia agli output.

Per quanto concerne gli shift registers statici, quali l'SL-7-2064, l'SL-7-2050, l'SL-7-4032 e l'SL-7-4025, la compatibilità diretta si estende anche alla linea del clock, ottenendo così una compatibilità assoluta.

Il campo di temperatura di funzionamento di questi dispositivi, racchiusi in contenitori plastici 14 DIL, è di 0° - 70 °C.

I dispositivi standard MTNS prodotti in Europa dalla G. I. sono attualmente 27 e l'intera gamma è stata presentata all'ultimo Salone dei Componenti di Monaco.





- 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 5/377

CORSO

REGOLO CALCOLATORE

METODO A PROGRAMMAZIONE INDIVIDUALE®

Amplificatore in classe A ad alta sensibilità di ingresso

Il circuito che presentiamo permette di realizzare un amplificatore con caratteristiche buone, pur con un numero limitato di componenti. La potenza disponibile in uscita è di 2,5 W musicali e, anche se limitata, risulta sufficiente per utilizzazioni normali in ambienti non eccessivamente spaziosi.

La sensibilità in ingresso risulta particolarmente elevata, quindi permette sia l'utilizzazione di segnali a basso livello (quali potrebbero essere i segnali di una cartuccia magnetica di un giradischi), sia l'utilizzazione di un microfono dinamico.

Naturalmente, è sempre possibile prov-

vedere ad elevare detta impedenza in ingresso, in modo da renderla opportunamente adatta a connessioni con cartucce piezoelettriche o ceramiche. I transistori utilizzati sono facilmente reperibili e così pure gli altri componenti.

La realizzazione circuitale è particolarmente interessante; infatti (ved. *fig. 1*); il segnale, tramite il potenziometro P1 ed il condensatore C1, viene applicato al primo circuito di amplificazione, che fa capo al transistor T1. Questo circuito, controreazionato con R1, è accoppiato direttamente al secondo stadio (T2). Il transistor T2, a differenza del primo, è di tipo NPN e ciò semplifica

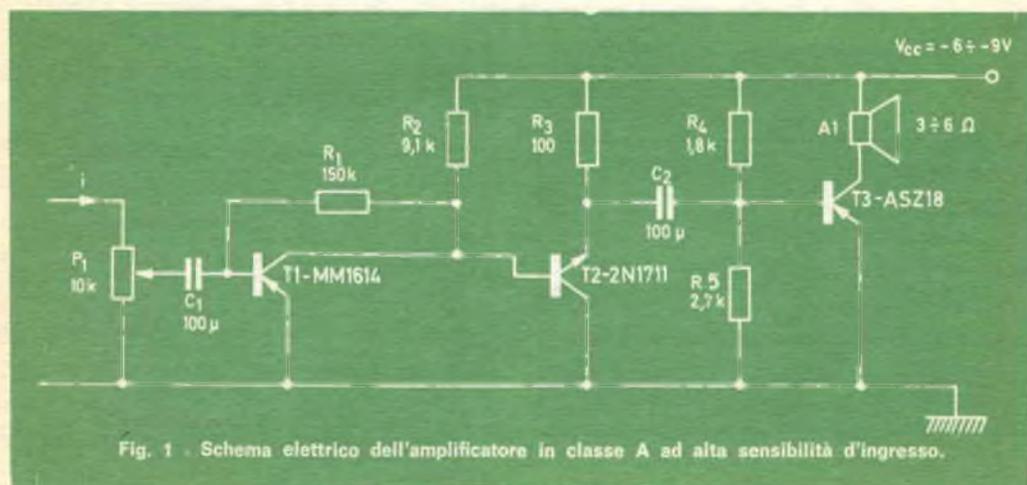


Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore in classe A ad alta sensibilità d'ingresso.



Amplificatore in classe A ad alta sensibilità, montato su circuito stampato.

notevolmente il problema dell'accoppiamento diretto e, nello stesso tempo, limita i problemi dovuti alla perdita delle frequenze basse del circuito.

Il segnale viene infine applicato al transistor di potenza, che è polarizzato mediante un partitore formato da R4 e da R5. Si tenga presente che il carico del transistor finale è rappresentato dall'altoparlante, nella cui bobina mobile circolerà tutta la corrente in questione. Il transistor di potenza viene sistemato con un apposito dissipatore, realizzabile direttamente sulla piastra stampata.

Si consiglia di costruire il dispositivo su un circuito stampato, del tipo di quello illustrato nella *fig. 2*, nella quale è pure indicata la disposizione dei componenti, in quanto è necessario ottenere una buona schermatura contro i disturbi; comunque è possibile adottare anche altri sistemi costruttivi.

Particolare attenzione va posta nella scelta dell'altoparlante, a causa della connessione diretta al collettore del transistor di potenza; la sua impedenza risulta determinante ai fini della scelta della tensione di alimentazione. Infatti, con un'impedenza di $3,2 \Omega$ si consiglia

una tensione di 6 V, che può raggiungere i 9 V se l'impedenza dell'altoparlante sale a 6Ω .

Non esistono particolari problemi di messa a punto; eventuali difficoltà dovute al transistor di potenza particolarmente fuori caratteristica, sono superabili con un ritocco del partitore di polarizzazione, sostituendo la resistenza da $2,7 \text{ k}\Omega$ fra la base e la massa del transistor stesso.

I resistori sono tipi comuni ad impasto da $0,5 \text{ W} - 10\%$ di tolleranza e di caratteristiche simili è il potenziometro di ingresso. ★

NOVITÀ LIBRARIE

Al fine di seguire tempestivamente l'intera produzione mondiale dei transistori, è stato recentemente ultimato, dall'ing. Vittorio Banfi, il 1° AGGIORNAMENTO del "Classificatore universale dei transistori", con guida alla loro intercambiabilità e sostituzione.

Nel volume, elegantemente rilegato, sono descritti, nelle loro essenziali caratteristiche, oltre 20.000 transistori, compresi quelli meno comuni, difficilmente utilizzabili dagli hobbysti e sperimentatori, proprio per le difficoltà che si incontrano nel reperirne le caratteristiche d'impiego.

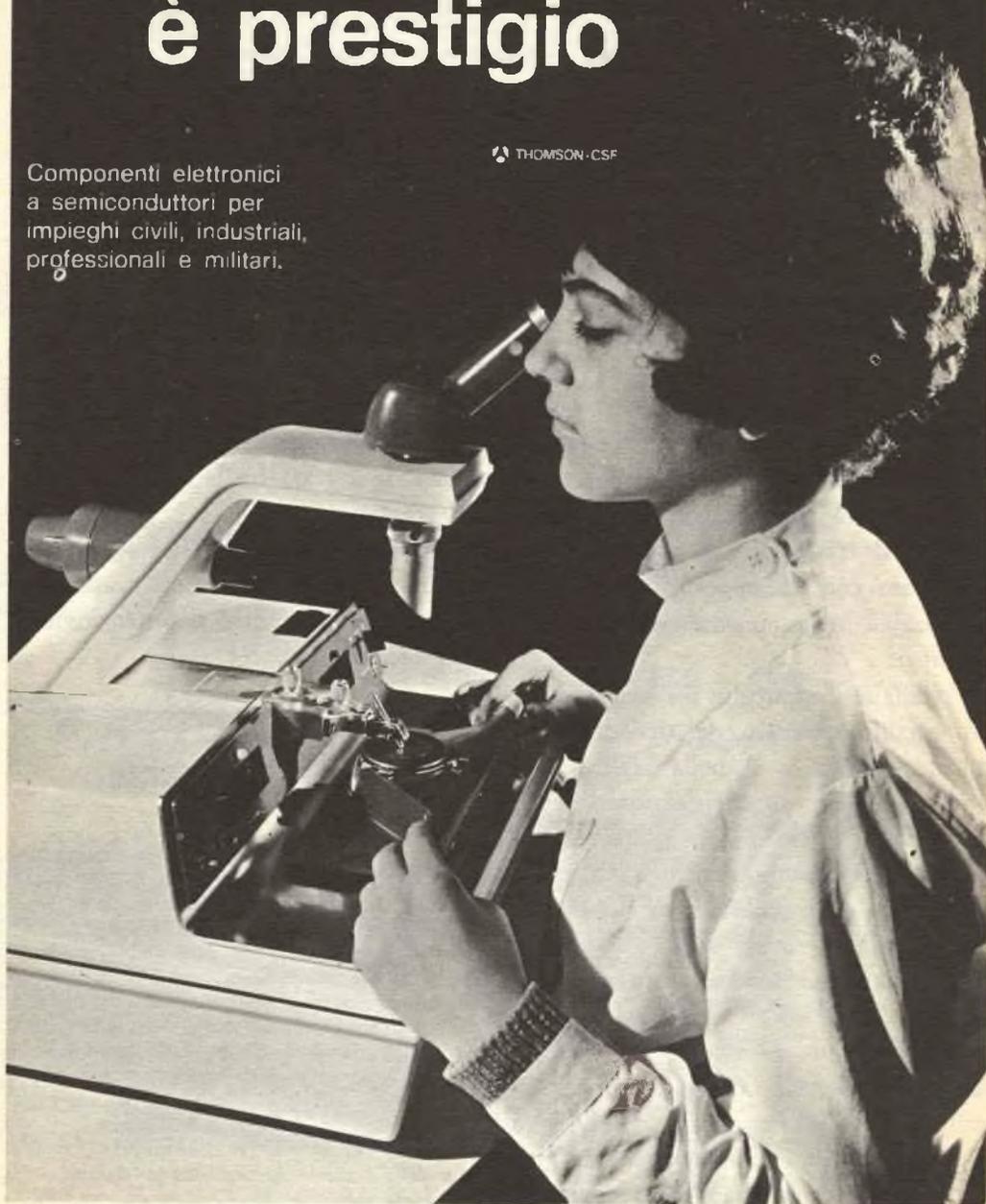
Il prezzo del 1° AGGIORNAMENTO, pubblicato dalla Editrice Antonelliana di Torino, è di L. 15.000.

 **mistral**
Diraz. Comm. MILANO - Via M. Gioia 72 - Tolel. 60.84.141

precisione è prestigio

Componenti elettronici
a semiconduttori per
impieghi civili, industriali,
professionali e militari.

 THOMSON-CSF



L'elettronica nello spazio

STAZIONI PER COMUNICAZIONI VIA SATELLITE

È entrata in funzione in Alasca la più moderna stazione per comunicazioni via satellite, costruita dalla General Telephone & Electronics International per conto della Communications Satellite Corporation (Comsat). Essa è la stazione installata più a nord del mondo: è situata infatti a circa 145 km a nord di Anchorage.

L'antenna parabolica (fig. 1), del diametro di 29,4 m, funge da terminale per canali telefonici, televisivi e dati diretti e provenienti dal satellite Intelstat III, in orbita sincrona sull'oceano Pacifico.

Trattandosi di un'installazione effettuata in una regione nordica, in cui le temperature ambientali raggiungono i -40°C , l'antenna è stata equipaggiata di apparecchiature elettriche di scongelamento.

La stazione è in grado di fornire comunicazioni di alta qualità tra l'Alasca, gli Stati Uniti continentali, le Hawaii ed altre località del Pacifico. Finora le comunicazioni da e verso l'Alasca erano mantenute per mezzo di cavi coassiali, sistemi a microonde, ed una rete a scatter troposferico in Canada.

Il sistema per l'Alasca è stato progettato e costruito sotto la supervisione della GT & E International System Corporation, una sussidiaria della GT & E International.

Tra le società della General System chiamate a partecipare al progetto, vi è la Società Generale di Telefonia ed Elettronica di Milano, che ha fornito i ricevitori a basso livello di

rumore e di demodulatori ad estensione di soglia per estrarre l'informazione dal segnale ricevuto dal satellite.

Ancora in fase di allestimento, è invece la stazione a terra olandese per comunicazioni intercontinentali via satellite, di cui si sono iniziati a Burum i lavori di costruzione e che si prevede dovrà essere completata entro il 1973.

Le apparecchiature tecniche dell'impianto, che saranno fornite dalla Philips, permetteranno di trasformare le telefonate in immagini televisive e di trasmettere via satellite i messaggi per telex.

La stazione a terra viene realizzata con un contributo del Ministero degli Affari Economici che servirà a coprire un quarto della spesa prevista; lo scopo precipuo è quello di fornire all'industria olandese la possibilità di acquisire maggiore esperienza nella tecnologia spaziale.

SIMULATORE DI CONTROLLO DEL TRAFFICO AEREO

Un simulatore di controllo del traffico aereo a sistema numerico verrà fornito dalla Ferranti al Ministero italiano dell'Aviazione. Il complesso sarà installato presso il Centro di addestramento per il controllo del traffico aereo dell'aeroporto di Ciampino, a Roma, ed entrerà in funzione nel 1972.

Analogamente agli altri simulatori del genere, quello destinato alla capitale italiana è basato su un elaboratore Ferranti FM. 1600B, che impiega 24K di memoria da un microsecondo. Esso è in grado di produrre i dati necessari per il decollo di trenta aerei in una zona dell'estensione di circa 450 Km² e comprende due radar primari per la fase di avvicinamento ed il controllo di zona, accompagnati da due radar secondari di rilevamento. Vi sono 110 punti di riferimento che coprono gli aeroporti, l'insieme dei punti di attesa, le piste di lancio ILS ed i punti di decollo strumentale standard.

Per la costruzione del dispositivo verranno impiegati circuiti integrati ed il sistema completo sarà contenuto in una doppia intelaiatura di 1,8 m. Sono previste quattro posizioni di controllo degli aerei, ciascuna con collegamento per quindici aerei, più una quinta destinata al sovrintendente alle esercita-



Fig. 1 -

zioni, dotata di tastiera propria, due stampatrici a nastro per la registrazione della rotta ed un gruppo di controllo dell'elaboratore, comprendente una telescrivente, un perforatore ed un'unità di lettura dei nastri magnetici.

La Ferranti fornirà anche una serie completa di programmi di elaborazione per la preparazione delle esercitazioni, la simulazione a tempo reale, lo stampaggio su nastro dei rilevamenti di rotta, ecc. Per quanto riguarda i dati delle esercitazioni, gli istruttori avranno completa libertà di azione: potranno assegnare qualsiasi esercizio desiderino, modificando non soltanto i piani di volo ma anche le condizioni ambientali simulate, la posizione ed il funzionamento dei radar e gli stessi parametri degli aerei simulati. Saranno forniti quattro canali video per i radar, che potranno più tardi essere portati a sei. Durante la fase iniziale dell'addestramento ciascuno di questi canali sarà utilizzato per un singolo esercizio ed ogni studente seguirà soltanto l'aereo di cui gli è stato affidato il controllo. Con il procedere del corso di addestramento, gli studenti raggiungeranno la fase in cui in un'unica esercitazione potranno seguire l'andamento di un centro di controllo del traffico aereo di un aeroporto, oppure di due centri adiacenti, familiarizzandosi così completamente con il quadro operativo globale.

SISTEMA DI COMUNICAZIONE VIA SATELLITE PER NAVI

L'unità navale "Atlantic Causeway", di cui nella *fig. 2* è visibile la sala radio, e che fa parte della Atlantic Container Line, è la prima nave inglese ad essere equipaggiata con un sistema di comunicazioni via satellite. Essa fungerà da vero e proprio banco di prova galleggiante per un periodo sperimentale di sei mesi, durante i quali svolgerà un intenso traffico di comunicazioni, come chiamate da nave a terra e da nave a nave, servizio di telefono via radio, ecc.

Si ritiene che questo sia l'esperimento più avanzato mai intrapreso con una nave mercantile, senza interrompere il suo normale lavoro commerciale. Se l'esperimento avrà successo, aprirà la strada a più sicure e veloci comunicazioni con navi in ogni parte del mondo.

Nella *fig. 3* si vede un radiotelegrafista mentre installa un'antenna sulla stessa nave.

AMPLIFICATORI PARAMETRICI PER LA RADIOASTRONOMIA

Gli studi condotti presso i Laboratori di Ricerca della Mullard, consociata inglese del Gruppo Philips, hanno permesso di realizzare



Fig. 2



Fig. 3

due amplificatori parametrici forniti al Royal Radar Establishment (Defford) i quali, associati all'interferometro da 2,695 GHz, consentiranno di individuare sorgenti radio debolissime. Gli amplificatori parametrici sostituiscono i Masers, anch'essi realizzati dalla Mullard, usati in precedenza per questi rilevamenti.

Un'importante applicazione dell'interferometro riguarda la localizzazione delle radiosorgenti di rumore che sono presenti nell'universo. Recentemente lo studio di queste radiosorgenti ha portato alla scoperta di "oggetti quasi stellari" o "quasars" che sono di grande interesse in astronomia. In certi casi queste sorgenti di rumore sono state individuate ed identificate con oggetti visibili e tale operazione ha richiesto misure precise circa la posizione ed il diametro angolare delle radiosorgenti.

Il radio interferometro è costituito essenzialmente da due antenne, ognuna delle quali riceve rumore da una particolare sorgente; si misura la correlazione esistente fra le uscite (rumore) delle due antenne ed il diametro della sorgente è determinabile misurando la combinazione in funzione della distanza fra le due antenne. Una precisione molto elevata viene raggiunta distanziando le due antenne di parecchie lunghezze d'onda.

La localizzazione di radiosorgenti molto deboli richiede che il rumore introdotto dal sistema ricevente sia trascurabile. Inoltre, al fine di misurare accuratamente la correlazione fra i due segnali ricevuti, occorre che i sistemi di ricezione non distorcano il segnale e che siano di elevatissima stabilità.

In un amplificatore parametrico un segnale di "pompa" intenso e ad alta frequenza viene mescolato con il debole segnale ricevuto in una capacità non lineare che viene fatta risuonare alla frequenza del segnale in arrivo. Come risultato della conversione di energia dalla "pompa" al segnale, si ottiene dal processo di miscelazione un'amplificazione con basso rumore.

Gli amplificatori parametrici Mullard sono montati subito dietro i riflettori delle antenne e costituiscono il primo stadio di amplificazione di ciascun ricevitore per poter fornire la sensibilità richiesta. Come refrigerante per gli amplificatori si usa azoto liquido che è economico e non richiede alcun sistema di raccolta del gas. È previsto un funzionamento ininterrotto per tre giorni con un'unica carica. Si può anche disporre di un sistema automatico di riempimento, che permette di mantenere continuamente in funzione il fuoco primario dell'antenna.

ELEMENTO DI CONTROLLO PER ATTREZZATURA DA INTERCOMUNICAZIONI

Nella figura è illustrato l'elemento di controllo di un sistema per intercomunicazioni ad uso dei grandi aerei civili o militari, realizzato dalla ditta inglese S. G. Brown Ltd. Esso permette al pilota di ricevere con la sua cuffia simultaneamente diversi canali e consente l'impiego di cuffie di tutti i tipi con le combinazioni di trasmettitori e ricevitori di modelli diversi.

Questa facoltà di collegare elementi di attrezzature incompatibili è dovuta all'impiego di circuiti di adattamento integrati nell'elemento di controllo. Viene pure fornito quanto serve all'uso di registratori sonori aviotrasportati.



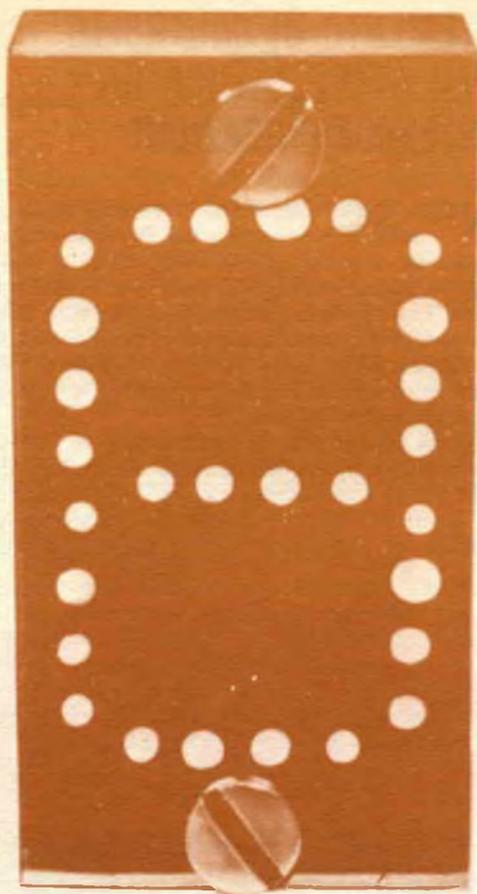
Varie scatole di comando possono essere combinate in un'unità più grande, senza alcun deterioramento qualitativo. Si tratta di attrezzature in conformità alle specifiche internazionalmente riconosciute per quanto riguarda un funzionamento accurato ad onta delle vibrazioni e delle accelerazioni degli aerei.

Delle diciotto entrate audio fornite dall'elemento di controllo quindici sono connesse, contrariamente alle tre rimanenti. L'uscita è di almeno 75 mW per cuffie del tipo telefonico.

La risposta di frequenza dell'attrezzatura in questione è di 300-3.500 Hz e la distorsione sarebbe inferiore al 10%. La reiezione dell'ondulazione è superiore ai 60 dB, quella di diafonia superiore ai 65 dB ed il rumore è inferiore di 60 dB all'uscita nominale.

L'elemento di controllo, che è stato progettato per condizioni difficili, può esser fatto funzionare a temperature da -40° a +70° e ad altitudini che possono giungere ad un massimo di 18.300 m. I fabbricanti dichiarano che le interferenze dovute alle bussole sono insignificanti.





UNITÀ DI LETTURA A SETTE SEGMENTI

**Facile da costruire
e di aspetto professionale**

Gli apparati a lettura numerica stanno diventando sempre più popolari, e svariati sono i tipi delle unità di lettura: lampadine ad incandescenza, tubi Nixie, Numitrons, unità a sette segmenti e così via. Ma la semplicità ed il basso costo della presentazione a sette segmenti rende questo tipo di unità di lettura particolarmente popolare. Di seguito descriviamo un esemplare di questa unità, facile da costruire, la quale, se ben rifinita, conferisce alla lettura numerica un aspetto veramente professionale. Ciò che occorre, è un blocchetto di materiale opaco, un paio di punte da trapano, un pezzo di laminato plastico trasparente, e con questi materiali si può costruire un'unità singola o multipla.

Costruzione - Se intendete realizzare più di uno stadio di lettura, è consigliabile la costruzione di una maschera di foratura con la disposizione dei fori illustrata nella *fig. 1-a*. Per la maschera potrete usare cartone pesante, laminato plastico od anche lamierino metallico, cercando di fare i fori su linee rette e distanziandoli di circa 3 mm per ottenere una disposizione simmetrica e regolare. Nella figura sono anche indicati i fori per il fissaggio della basetta circuitale e del frontale trasparente.

Il materiale opaco può essere bachelite od alluminio; se non disponete di un trapano con almeno duecento giri al minuto, evitate di usare la plastica. Il blocco può essere unico, ma è meglio usare due pezzi

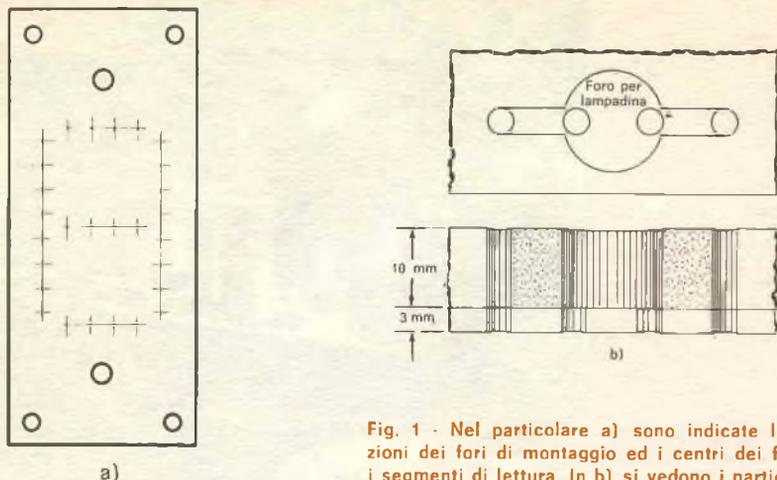


Fig. 1 - Nel particolare a) sono indicate le posizioni dei fori di montaggio ed i centri dei fori per i segmenti di lettura. In b) si vedono i particolari e la posizione di un foro per lampadina in un segmento.

separati, uno da 65 x 25 x 10 mm per le guide delle lampadine ed un altro da 65 x 25 x 3 mm per la mascherina dei numeri. Se occorrono più stadi di lettura, moltiplicate la dimensione di 25 mm per il numero degli stadi desiderati.

Ora, ponete i due pezzi in contatto tra loro, ben allineati, e stringeteli fermamente in una morsa, in modo che non si pos-

sano spostare. Su un lato dei blocchi, con una lima, fate un'intaccatura che servirà da guida durante il montaggio.

Lavorando con molta attenzione sulla maschera di foratura, marcate i centri dei fori per ciascun stadio con un bulino ben affilato. I ventotto fori che formano i sette segmenti di ciascuna unità di lettura ed i quattro fori per il montaggio

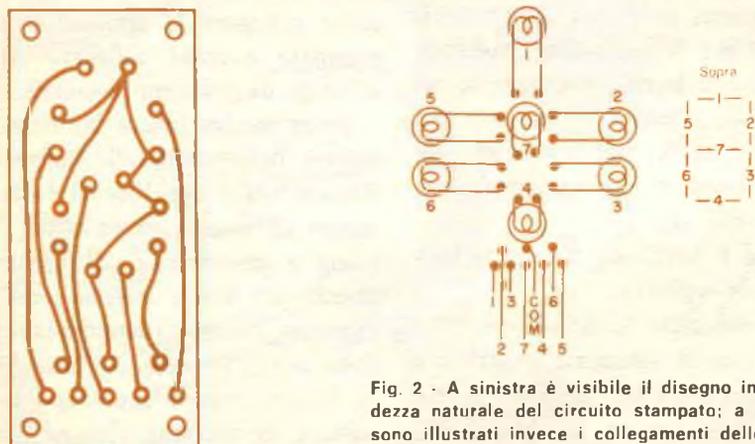
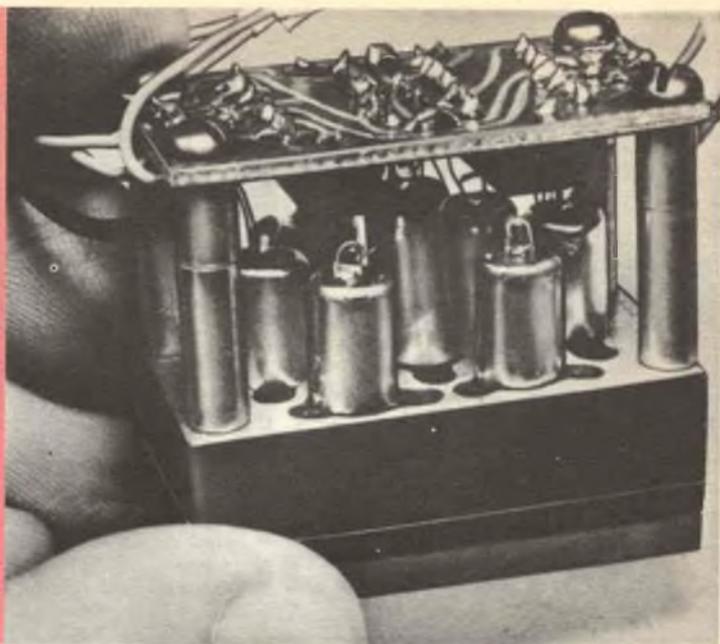


Fig. 2 - A sinistra è visibile il disegno in grandezza naturale del circuito stampato; a destra sono illustrati invece i collegamenti delle lampadine relative ad ognuno dei sette segmenti.

Ecco il modulo a sette segmenti montato su distanziatori per separare il circuito stampato dalle lampadine.



della basetta circuitale si devono praticare in modo che passino attraverso i due blocchi. Usate una punta da 1,6 mm per i fori dei segmenti ed una punta da 3,2 mm per i fori di montaggio; praticate questi fori ben perpendicolari con la superficie dei blocchi, e quindi sbavateli.

Allentate la morsa, togliete il blocco più sottile e, per il momento, tenetelo da parte. Stringete nuovamente la morsa sul blocco più spesso e, con una punta di dimensioni adatte, praticate, attraverso il blocco, i fori per le lampadine, ponendo dietro un pezzo di legno per evitare scheggiature nel foro d'uscita. Sono necessari sette nuovi fori per decade e ciascuno deve essere centrato in un gruppo di fori da 1,6 mm (ved. fig. 1-b).

Asportate poi il materiale tra i fori laterali, usando un seghetto.

Se per i blocchi usate bachelite, spruzzate una mano o due di alluminio metallico o di vernice bianca nei fori dei due blocchi e sulla superficie interna del blocco più sottile. Se invece usate alluminio, spruzzate semplicemente una mano di nero

opaco sulla superficie frontale del blocco spesso 3 mm. Dopo che la vernice si è asciugata, asportate eventualmente qualsiasi residuo che impedisca il passaggio della luce attraverso i fori dei segmenti.

Collegamenti - Per semplificare i collegamenti, costruite il circuito stampato, rappresentato in grandezza naturale nel particolare di sinistra della fig. 2. Il disegno al centro di questa figura mostra come collegare le lampadine al circuito stampato e come collegare quest'ultimo all'unità di conteggio decimale. Il disegno a destra mostra invece la disposizione dei numeri in relazione alle lampadine.

Riunite ora i due blocchi facendo riferimento all'intaccatura ed usate viti a testa piana e distanziatori di opportuna lunghezza per fissare insieme detti blocchi e l'insieme circuito stampato-lampadine.

Sulla parte frontale dell'insieme montate la facciata trasparente, dopo averla smerigliata su un lato. Questa parte smerigliata dovrà essere posta all'interno contro la maschera dei numeri. ★

RIDIRAMA



"Forse non ti aspettavi che inserissi la spina nella presa rete".



NUOVA RACCOLTA CRONOLOGICA

SCHEMARIO TV

COMPLETA-ECONOMICA-AGGIORNATA

TELEVISORI IN BIANCO E NERO ED A COLORI

COMPLETO DI NOTE DI SERVIZIO

A CURA DELL'ING. VITTORIO BANFI

PRODUZIONE 1962-1971

- PRODUZIONE BIENNIO 1962-63 VOLUME 1°
VOLUME 2°
VOLUME 3°
- PRODUZIONE BIENNIO 1964-65 VOLUME 4°
VOLUME 5°
VOLUME 6°
- PRODUZIONE BIENNIO 1966-67 VOLUME 7°
VOLUME 8°
VOLUME 9°
VOLUME 10°
- PRODUZIONE BIENNIO 1968-69 VOLUME 11°
VOLUME 12°
VOLUME 13°
- PRODUZIONE BIENNIO 1970-71 VOLUME 14°
VOLUME 15° in preparazione

PREZZO PER VOLUME L. 12.000

FORMATO 27,5 x 37,5 DI CIRCA 300 PAGINE
RILEGATO IN SIMILPELLE

**PREZZO SPECIALE RISERVATO AGLI ALLIEVI DELLA
SCUOLA RADIO ELETTRA ED AI LETTORI DI RADIORAMA:**

L. 10.500 per volume, piú spese di
spedizione in contrassegno



**Per le richieste rivolgersi alla SCUOLA RADIO ELETTRA,
via Stellone 5, 10126 TORINO - Tel. 67.44.32 (5 linee)**

notizie dal mondo

Radiodiffusione

Tutto cominciò con Carolina - La pirateria radiofonica sta diventando una partita a scacchi che si gioca nel Mare del Nord. Tutto cominciò circa dieci anni fa con un trasmettitore MA pirata denominato "Radio Carolina", montato a bordo di una nave ancorata al di là delle acque territoriali britanniche. I programmi erano commerciali al 100%, con dischi dei Beatles e dei Rolling Stones, allora in ascesa, suonati continuamente. Ben presto, entrarono in funzione altri sei trasmettitori pirata simili, i quali sfidarono apertamente il monopolio della British Broadcasting Corporation nel campo della pubblicità e della musica rock. I pirati ricevettero scacco matto con una legge britannica, che prolungò i limiti delle acque territoriali. Da allora, essi si sono spostati al largo dell'Olanda: l'ultima stazione in ordine di tempo è stata "Radio Nordsee International", che è stata eliminata con disturbi intenzionali irradiati probabilmente da un trasmettitore segreto del Ministero delle Poste britanniche. Nella scorsa primavera, "RNI" funzionava a 1610 kHz, appena al di fuori della gamma delle onde medie. È tuttora in funzione una stazione ad onde corte che trasmette a 6210 kHz.

Ricerche

L'alce dell'era spaziale - Un'alce femmina vaga nei pressi di Jackson Hole, nel Wyoming, rifugio delle alci, con al collo un collare di undici chilogrammi. In questo modo l'animale comunica i suoi spostamenti ad un satellite meteorologico orbitante, il Nimbus III. Il satellite, ogni volta che passa sopra l'alce, chiede a quest'ultima dove si trova e come sta, usando un trasmettitore a 401,5 MHz. Il collare risponde a 466 MHz con un codice MF binario. Gli animali avranno una parte involontaria in un esperimento relativo al IRLS (Interrogation, Recording and Location System e cioè Sistema di Interrogazione, Registrazione e Localizzazione), condotto dalla Radiation Inc. Il collare è stato progettato per trasmettere per sei mesi; oltre che essere protetto da forti urti, esso ha una serie di batterie solari per la ricarica della batteria, un elemento sensibile all'altitudine, un elemento sensibile alla temperatura della pelle ed un trasmettitore da 32 MHz che si può seguire da terra.



Ecco il collare per alce, per niente scomodo, impermeabile ed imbottito, che pesa 11 kg. L'antenna a dipolo è in alto.

Dall'estero

I pensieri di Mao vanno in TV-VHF - Viene annunciato che gli spettatori del canale televisivo 7 di Kuala Lumpur, in Malesia, ricevono uno spettacolo non previsto alle ore 14,30. Grazie ad un fenomeno dovuto probabilmente a capricci di propagazione, gli spettatori ricevono deboli immagini TV probabilmente trasmesse dalla Cina Popolare. Non si sa se il trasmettitore TV si trovi a Pechino o nello Yunnan; certamente si tratta di un trasmettitore di grandissima potenza.



La seconda nave di Radio Hauraki, il Tiri II, ha sofferto molte traversie ma è stata sempre riparata ed ha ripreso le trasmissioni. Durante una violenta tempesta, non riuscì a raggiungere un porto ed andò alla deriva per 60 miglia (circa 110 km) prima di arenarsi sulla spiaggia di Uretiti, a nord di Auckland.

Radiodiffusione

1111 giorni in mare - Sono occorsi tre anni perché la stazione radio pirata neozelandese "Radio Hauraki" riuscisse a rompere il monopolio dell'Ente radiofonico governativo e ad ottenere il permesso di iniziare le trasmissioni a terra. Radio Hauraki comparve per la prima volta il 20 novembre del 1966 e la sua storia è costellata di burrasche, infortuni e delusioni. Con un trasmettitore di 2 kW su 1480 kHz, Radio Hauraki trasmetteva da bordo del Tiri I, oltre le acque territoriali neozelandesi. Il Tiri I, che ebbe un successo commerciale quasi immediato, si arenò sull'isola della Grande Barriera mentre tentava di portare soccorso ad un uomo caduto in mare da un'altra nave. Il pubblico fece sentire la sua voce e forzò il Governo ad istituire una "autorità di radiodiffusione" che finalmente si rese conto della situazione e rilasciò una licenza di trasmissione a terra. Radio Hauraki ha cessato le trasmissioni dal Tiri II da circa un anno e riprenderà le trasmissioni con un trasmettitore da 5 kW, impiantato in Auckland.

Dall'estero

WWVH si sposta a Kauai - Entro qualche tempo, la stazione campione di tempo e frequenza del National Bureau of Standards americano, situata ora nell'isola Maui, nelle Hawaii, sarà impiantata sull'isola di Kauai. Virtualmente esente da interferenze elettromagnetiche, WWVH erigerà le sue antenne servendo tutto l'oriente, dall'Alaska alla Nuova Zelanda. Oltre ad un aumento di potenza da 2 kW a 10 kW, sarà aggiunto ai servizi attuali su 2,5 MHz - 5 MHz - 10 MHz e 15 MHz un nuovo trasmettitore a 20 MHz. WWVH sarà agganciato in fase con i segnali cronometrici atomici a bassissima frequenza, originati dal National Bureau of Standards.

Ricerche

Lampada al mercurio esente da rumori elettrici - Gli scienziati giapponesi annunciano la costruzione di una lampada al mercurio esente dalle scariche che disturbano la ricezione ad onde corte e VHF. Hanno contribuito alle ricerche Toshiba e la Nippon Hoso Kyokai (NHK), l'ente governativo nipponico di radiodiffusione. Toshiba aveva già perfezionata nel 1965 una lampada fluorescente esente da rumori elettrici ed ha dedicato i cinque anni successivi alla riduzione dei rumori elettrici delle lampade al mercurio. Per ora non si conoscono altri particolari circa i costi, i programmi di produzione e di esportazione delle nuove lampade.

Radiodiffusione

Mezzo secolo della Compagnia Marconi - Poco più di 50 anni fa, Nellie Melba cantò in un microfono della Marconi Works a Chelmsford, in Inghilterra, ed entrò nella storia della radiodiffusione. Gli inglesi sostengono che questa fu una delle prime trasmissioni radio preannunciate. La trasmissione di Melba a circa quattrocento radioamatori venne effettuata a 110 kHz, usando

un trasmettitore da 15 kW. Dopo la trasmissione del giugno 1920, la Marconi Works inaugurò trasmissioni regolari dalla stazione 2MT e dalla famosa 2LO, che divenne la chiave di volta della BBC. Oggi, il luogo in cui Melba cantò "Home sweet home" fa parte del reparto prove di alta potenza della Marconi. In questo reparto vengono collaudate apparecchiature per studi di radiodiffusione d'oltremare.

Ricerche



La struttura ricevente ADAR della Hughes Aircraft è composta da un sistema ottico a microonde con discese individuali di 2° di larghezza del raggio. Un computer sceglie il raggio per seguire automaticamente molti bersagli.

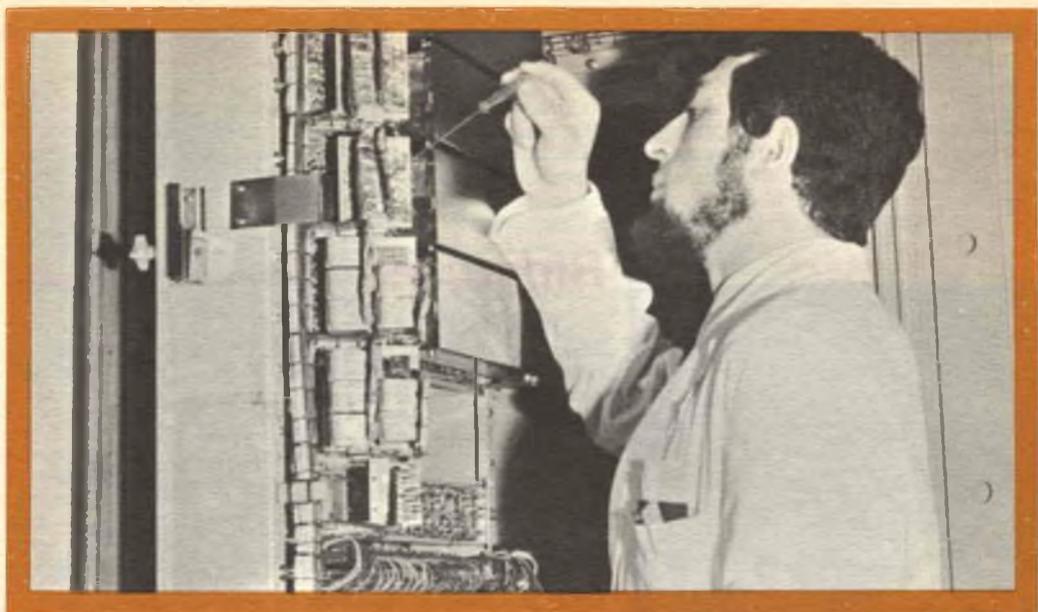
Più veloce di una pallottola di fucile - La Hughes Aircraft Company sta collaudando una versione ridotta di un nuovo sistema radar denominato ADAR (Advanced Design Array Radar). Fondato dal centro di sviluppo aereo della USAF di Roma, nello stato di New York, l'Adar comprende due antenne, un centro trasmittente-ricevente speciale, ed un centro di computer. L'antenna trasmittente è un sistema a quadro ed è provvista di sistema direttivo elettronico. Il sistema ricevente sceglie il raggio desiderato e lo immette nei ricevitori. L'ADAR sarà, per quanto riguarda la potenza di picco irradiata, il radar più potente finora costruito. I bersagli vengono automaticamente individuati e seguiti. Si sta ora controllando il potere risolutivo e si prevede che l'ADAR potrà seguire un bersaglio più veloce di una pallottola di fucile. Anche se più complessi dei radar normali, si prevede che questi sistemi sostituiranno tutti i radar ICBM di intercettazione nei prossimi cinque anni e tutti i radar FAA entro i prossimi dieci anni.

Ricerche

Pesci alosa etichettati - Allo scopo di accertare come il pesce alosa reagisce all'inquinamento dei fiumi, la commissione ittica della Pennsylvania contrassegnerà elettronicamente circa cinquanta alose e le seguirà lungo il fiume Delaware. Nella gola di alcune alose saranno installati trasmettitori miniatura, quindi i pesci verranno ributtati in acqua nella bassa Delaware Bay. Il biologo Dick Marshall seguirà le alose per vedere che cosa succede quando raggiungeranno l'area inquinata tra il ponte Beniamino Franklin e Marcus Hook. Lo studioso vuole sapere se i pesci muoiono, se tornano indietro discendendo la corrente o se trovano un passaggio intorno all'area inquinata.

Onde corte

La Deutsche Welle trasmette in Portogallo - La penisola iberica accoglie un altro grande ripetitore internazionale ad onde corte. Seguendo l'esempio di Radio Libertà (Spagna) e Radio Europa Libera (Portogallo), la Deutsche Welle, voce della Repubblica Federale Tedesca, ha impiantato un nuovo ripetitore a Sines, in Portogallo. Funzionante dal giugno scorso su 5595 kHz, 6075 kHz, 7275 kHz, 9545 kHz e 11795 kHz, il ripetitore è diretto all'Europa orientale, dove viene udito senza disturbi. Vengono rilasciate speciali cartoline QSL sovrastampate.



UN TECNICO IN ELETTRONICA INDUSTRIALE È UN UOMO DIVERSO

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

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

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

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

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

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

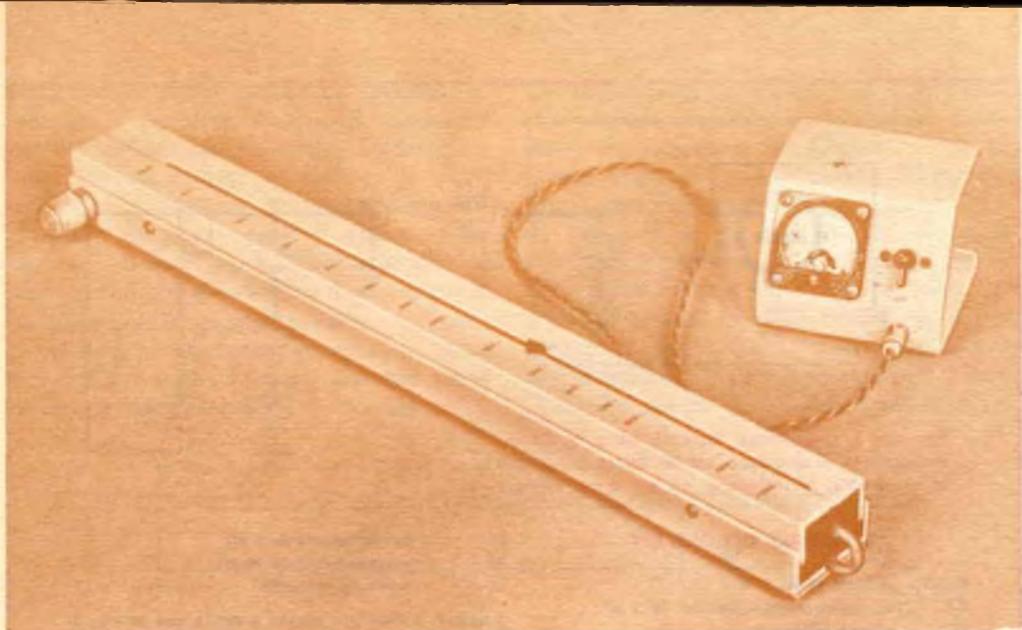
Lei avrà inoltre la possibilità di seguire un periodo di **perfezionamento gratuito di due settimane** presso i laboratori della Scuola, in cui potrà acquisire una esperienza pratica che non potrebbe ottenere forse neppure dopo anni di attività lavorativa.

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



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/376
Tel. 67.44.32 (5 linee urbane)



MEGACICLIMETRO

VHF-UHF CON FET

Per misure nella gamma 140-540 MHz

Il megaciclimetro, detto anche "grid-dip-meter", è uno strumento insostituibile per il controllo di circuiti ad alta frequenza. La sua versatilità nella misura delle frequenze di risonanza di circuiti accordati, come iniettore di segnali e per determinare i valori di condensatori ed induttori, unita al suo basso costo, lo rendono molto comune in tutti i laboratori. Sfortunatamente, però, l'utilità della maggior parte dei megaciclimetri diminuisce rapidamente a frequenze superiori ai 150 MHz.

Il megaciclimetro VHF-UHF con FET che descriviamo è stato progettato per funzio-

nare a frequenze in cui la maggior parte dei megaciclimetri funzionano male o non funzionano del tutto. Copre con continuità una gamma di frequenze che va da 140 MHz a 540 MHz. La sintonia su questa gamma è dolce ed uniforme, con un solo falso minimo strumentale su tutta la gamma coperta.

Il circuito è estremamente semplice e l'assenza di bobine intercambiabili ed un controllo di sensibilità ne rendono facile l'impiego.

Teoria del progetto - Nello schema della *fig. 1*, il transistor ad effetto di cam-

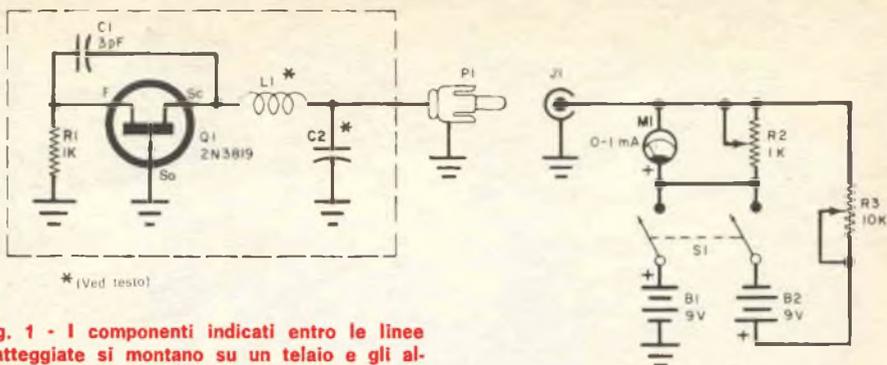


Fig. 1 - I componenti indicati entro le linee tratteggiate si montano su un telaio e gli altri a destra, si montano su un altro telaio.

MATERIALE OCCORRENTE

- B1, B2 = batterie da 9 V
- C1 = condensatore ceramico da 3 pF
- J1 = jack telefonico
- L1 = ved. testo
- M1 = strumento da 1 mA f.s.
- P1 = spinotto fono
- Q1 = transistoro ad effetto di campo Texas Instruments 2N3819 *
- R1 = resistore da 1 kΩ - 0,5 W

- R2 = potenziometro da 1 kΩ
- R3 = potenziometro da 10 kΩ
- S1 = interruttore doppio

Angolare d'alluminio spesso 3 mm e con 20 mm di lato, tubo d'ottone con diametro esterno di 3 mm, rondella di fibra per rubinetti del diametro di 12 mm, alberino da 6 mm di diametro, manopola, cordicella di sintonia, lamierino d'alluminio, lamierino d'ottone o di ferro zincato, viti e dadi, filo per collegamenti, stagno e minuterie varie

* I prodotti della Texas Instruments sono distribuiti dalla Metroelettronica, viale Cirene 18, Milano.

po, Q1, funziona come oscillatore con base a massa. Il filo di lunghezza variabile, L1, collegato al collettore agisce come una linea accordata ad un quarto d'onda ed è equivalente ad un circuito LC accordato in parallelo. La reazione nella giusta fase per sostenere le oscillazioni viene fornita dal condensatore C1, il quale è in serie con la capacità emittitore-base interna di Q1. Queste capacità formano un partitore di tensione ai capi del resistore R1 ed applicano una tensione emittitore-base in fase con la tensione di collettore per mantenere le oscillazioni. La corrente di collettore varia con l'ampiezza delle oscillazioni ed è maggiore quando più ampie sono le oscillazioni. Quando il megaciclimetro ed il circuito esterno sono accordati sulla stessa frequenza, il circuito esterno assorbe energia dall'oscillatore. Viene quindi ridotta la reazione e si ha, sullo strumento M1, una riduzione della corrente di collettore. La semplicità del nostro megaciclimetro è dovuta ad un singolare tipo di montaggio. Il transistoro Q1, il condensatore C1 ed il resistore R1 sono montati su una piccola basetta, a cui sono collegate del-

le "dita" di contatto. Questa basetta si può spostare su rotaie in modo che le dita scorrono sulle rotaie e collegano a massa i circuiti di emittitore e base di Q1. La tensione viene applicata al collettore mediante un pezzo di calza di rame (L1), che forma il circuito accordato di collettore.

Quando la basetta viene spostata in una direzione o nell'altra contro le rotaie, la lunghezza effettiva della calza di rame viene variata spingendo la calza attraverso una spira d'accoppiamento d'uscita. La base della spira è collegata a massa per la RF mediante la piastra di montaggio, la quale forma un'armatura di un condensatore di fuga RF. Lo spostamento della basetta viene effettuato mediante un meccanismo di sintonia, con la calza di rame ed una cordina montate su una puleggia di sintonia. L'insieme della calza di rame e della cordina si fa passare sopra e sotto la basetta.

Ruotando una manopola di sintonia, la basetta si sposta lungo le rotaie variando la lunghezza, e quindi l'induttanza, della linea di collettore. Varia quindi, altresì, la frequenza delle oscillazioni.

Costruzione delle parti - La lavorazione delle parti che costituiscono il megacicliometro è abbastanza semplice. Occorre tagliare, limare, forare e filettare le parti metalliche, fabbricare la basetta circuitale ed effettuare i collegamenti che si riducono al minimo. Sarà necessario che le parti metalliche si adattino bene insieme, anche se, nella maggior parte dei casi, le tolleranze non sono critiche. Si deve solo badare a che le parti possano combaciare, senza ostacolarsi a vicenda.

La lavorazione necessaria sarà semplificata usando angolare di alluminio dolce, facile da tagliare e da limare. Prima di tutto, si fabbricano le quattro rotaie usando angolare d'alluminio spesso 3 mm e di 20 mm di lato. Le posizioni dei fori sono fornite nella fig. 2. Per tagliare l'angolare, è bene usare un seghetto sottile, facendo attenzione a non piegare i pezzi. Per i fori che devono essere filettati, usate un maschio da 3 MA. Costruite quindi le piastre frontale e po-

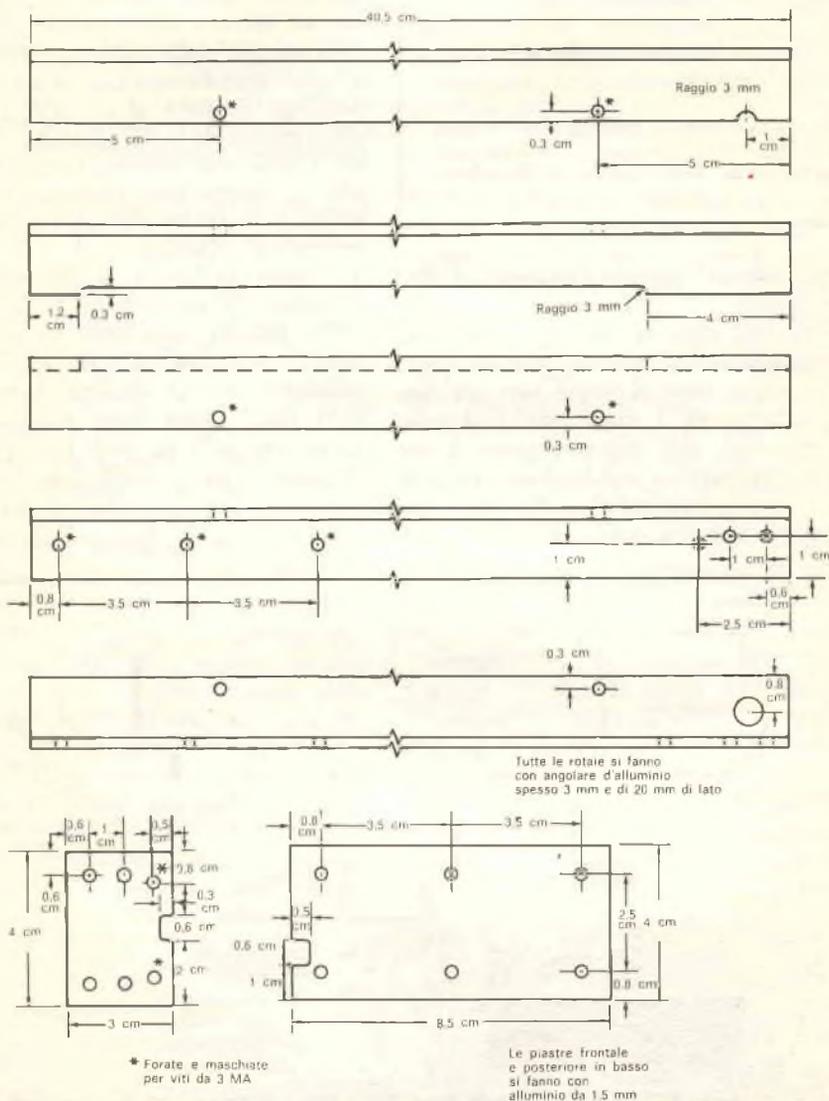


Fig. 2 - Le rotaie (disegni in alto) si fanno con angolare di alluminio spesso 3 mm e di 20 mm di lato; le piastre frontale e posteriore, in basso, si fanno con lamierino d'alluminio da 1,5 mm. Praticate tutti i fori indicati ma maschiate solo quelli specificati.

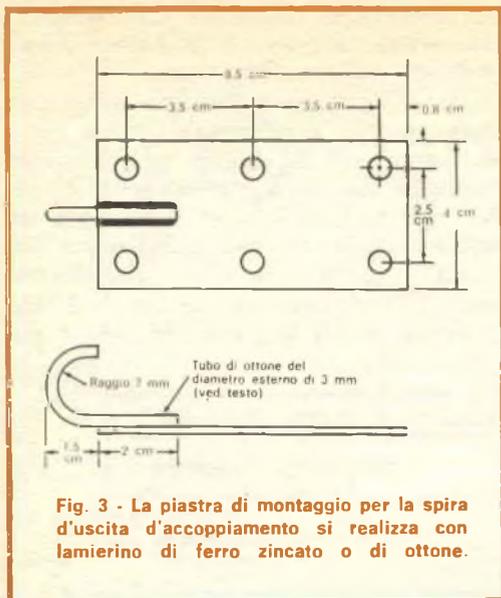


Fig. 3 - La piastra di montaggio per la spira d'uscita d'accoppiamento si realizza con lamierino di ferro zincato o di ottone.

steriore inferiori usando lamierino d'alluminio spesso 1,5 mm.

La parte più difficile da fare è la spira d'accoppiamento di uscita, per la quale si deve usare tubo d'ottone con un diametro esterno di 3 mm. Poiché il tubo è troppo duro per essere piegato, è necessario stemperarlo scaldandolo prima al calore rosso e lasciandolo raffreddare naturalmente a temperatura ambiente. Non

immergete però il tubo caldo in acqua od olio. Quando si è raffreddato, chiudetene un'estremità stringendola con le pinze. Riempite quindi il tubo con sabbia sottile e ben pressata e chiudetene l'altra estremità con le pinze. Fate una forma per la piegatura, praticando una scanalatura intorno ad un tondino di legno di 20 mm di diametro. Appoggiate il tubo sulla scanalatura e piegatelo nella forma dovuta, lentamente per evitare pieghe brusche.

Con riferimento alla fig. 3, tagliate il tubo su misura asportandone le estremità e svuotatelo dalla sabbia. Preparate ora la piastra per la spira d'uscita usando lamierino d'ottone spesso 0,5 mm od anche lamiera di ferro zincato. Saldate quindi il tubo alla piastra, facendo attenzione che lo stagno non ostruisca il tubo. Lasciate raffreddare ed infilate nel tubo un tubetto di plastica.

I disegni della fig. 4 forniscono le dimensioni e le istruzioni di montaggio della basetta circuitale la quale, come pure la sua base, devono essere fatte con laminato di vetro-resina ramato su un solo lato. Dopo aver realizzato il circuito stampato ed aver forata la basetta, montate i componenti come si vede nel disegno. Sistemate poi la basetta nella fessura della sua base e saldatene insieme

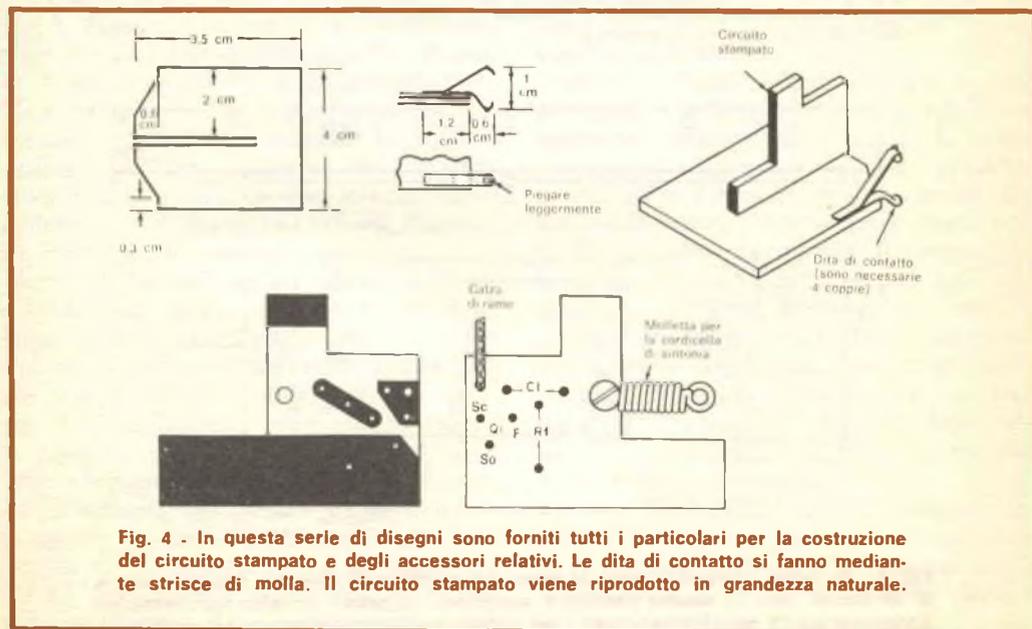


Fig. 4 - In questa serie di disegni sono forniti tutti i particolari per la costruzione del circuito stampato e degli accessori relativi. Le dita di contatto si fanno mediante strisce di molla. Il circuito stampato viene riprodotto in grandezza naturale.

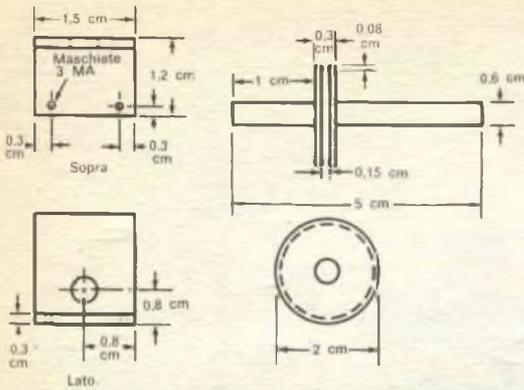


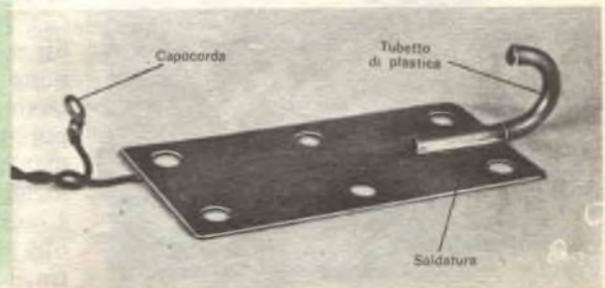
Fig. 5 - Due pezzi corti di angolare d'alluminio servono da supporti per l'alberino di sintonia. Nella rondella per rubinetti, incollata all'alberino, si pratica una scanalatura, per fare una puleggia.

i due pezzi. Per mezzo di un bulloncino, fissate poi alla basetta una molla per scale parlanti.

Le "dita" di contatto si devono fare con ottone sottile, berillio-rame od altro materiale per molle. Sono necessarie in tutto otto dita. Prima di piegarle nella forma dovuta, inarcatene un poco le estremità per un tratto di circa 3 mm.

Dopo averle piegate opportunamente, saldate le dita ai quattro angoli della base ed a circa mezzo millimetro dai bordi. La puleggia per il meccanismo di sintonia si può fare con gomma dura di 12 mm di diametro o con una rondella di fibra per rubinetti (ved. fig. 5). Questa rondella sarà spessa 3 mm e con un diametro di 20 mm. Il foro interno della rondella deve essere alesato accuratamente per entrare forzato nell'alberino di 6 mm per la sintonia. Disponete la rondella nella posizione illustrata e fissatela con un collante, lasciando asciugare quest'ultimo per almeno 24 ore. Nel frattempo, potrete fabbricare le staffette per

Dopo aver saldato il tubo d'ottone alla relativa piastra, si ricopre la parte curva del tubo con un tubetto di plastica. Alla piastra si salda un pezzo di filo per collegamento alla fine del quale è saldato un capocorda.



l'alberino con angolare d'alluminio dello stesso tipo usato per le rotaie. Praticate i fori di fissaggio e maschiateli per viti da 3 MA.

Quando il collante si è asciugato, stringete il tratto corto dell'alberino in un mandrino di trapano. Facendo girare il trapano, usate una limetta per praticare, nel bordo della rondella, una scanalatura larga 3 mm e profonda circa 0,8 mm.

La linea accordata di collettore è semplicemente un pezzo di calza di rame stagnata larga circa 1,5 mm stirata e appiattita. La dimensione esatta non è critica: è sufficiente che la calza passi liberamente attraverso il tubo che forma la spira d'uscita.

Montaggio - Unite fra loro la piastra frontale inferiore, l'insieme della spira di uscita e le rotaie inferiori, in modo che le superfici combacino e quindi ricoprite i lati superiori della piastra frontale inferiore e le superfici inferiori delle rotaie con uno strato di nastro adesivo Scotch. Stendete le strisce di nastro uniformemente senza sovrapposizioni e senza lasciare superfici metalliche nude. Per perforare il nastro in corrispondenza con i fori si può usare una lesina od un altro utensile affilato.

Ponete ora la piastra inferiore sopra la base della spira di uscita, orientata come dovuto, e marcate sulla piastra della spira la sagoma dell'intaccatura esistente sulla piastra inferiore. Saldate entro la sagoma marcata un pezzo di trecciola per collegamenti lunga 60 cm. Fate attenzione che né il filo né lo stagno vadano fuori della sagoma.

Con riferimento alla fig. 6, mettete insieme la metà bassa del montaggio facendo attenzione che i fori più grandi della piastra della spira d'uscita siano

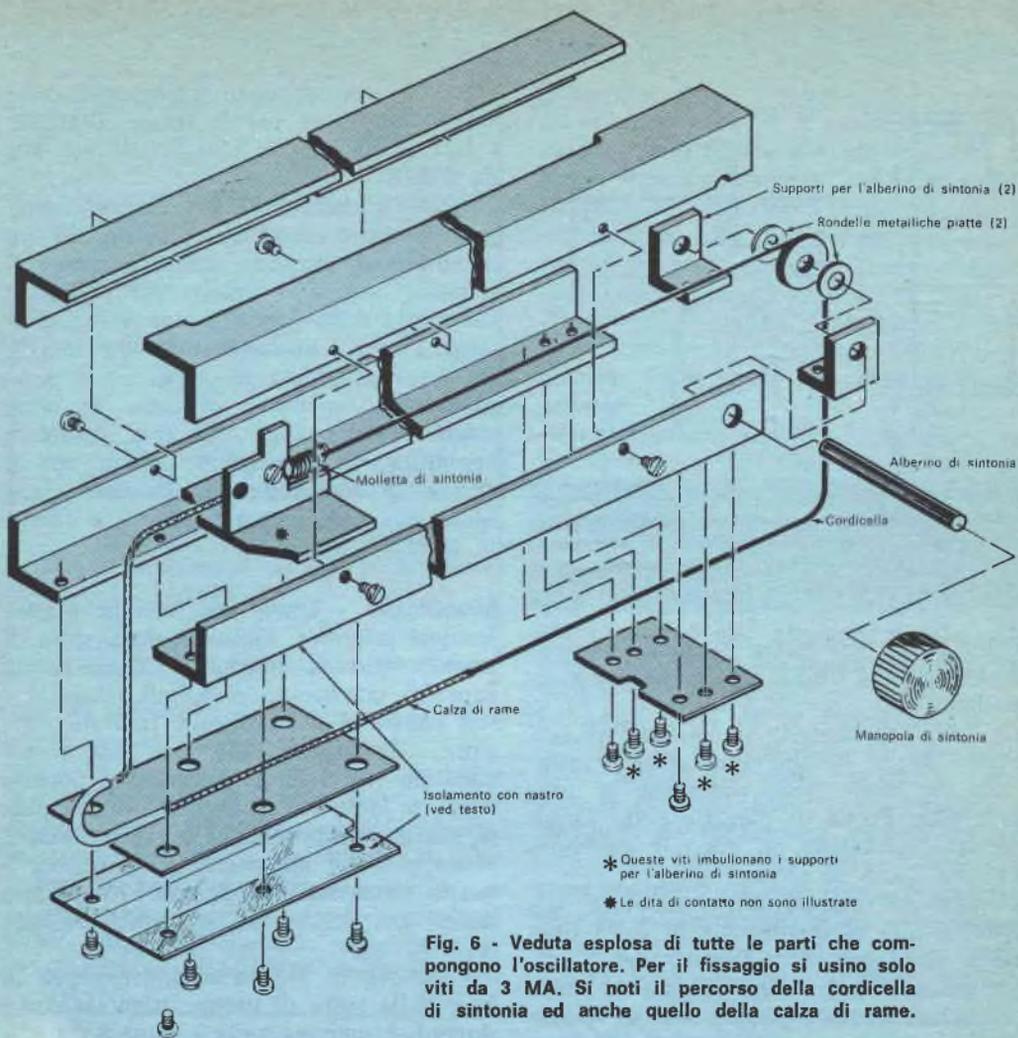
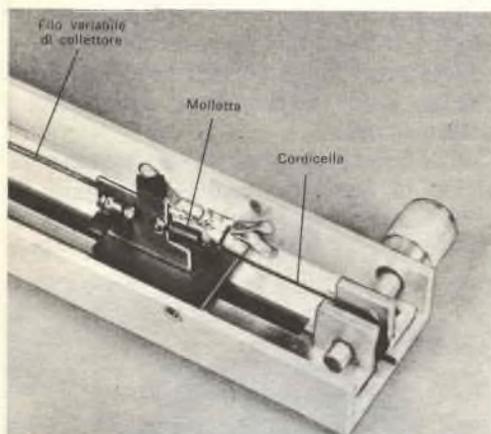


Fig. 6 - Veduta esplosa di tutte le parti che compongono l'oscillatore. Per il fissaggio si usino solo viti da 3 MA. Si noti il percorso della cordicella di sintonia ed anche quello della calza di rame.



Se ben montato, l'insieme del circuito stampato si deve spostare liberamente sulle rotaie. La molletta di sintonia deve essere appena tesa per evitare slittamenti durante la sintonia.

centrati con i fori più piccoli delle rotaie e della piastra inferiore. Fissate insieme i pezzi usando viti da 3 MA x 10. Sotto una di queste viti stringete un altro pezzo di trecciola lungo 60 cm e di colore diverso da quello precedente, per una facile identificazione. Intrecciate insieme i fili e saldatene le estremità ad uno spinotto fono.

Usate ora un ohmmetro, predisposto sulla portata più alta, per controllare l'isolamento tra il pezzo della spira d'uscita e le altre parti metalliche: si dovrebbe riscontrare resistenza infinita. Un valore finito di resistenza indica che l'isolamento tra il pezzo della spira d'uscita e le altre



Ecco la giusta sequenza di montaggio delle parti che formano il comando di sintonia. Le rondelle metalliche piatte vengono usate per ridurre l'attrito ed il consumo delle parti e per evitare il gioco.

parti metalliche è difettoso e deve quindi essere perfezionato prima di procedere oltre.

Usando viti da 3 MA x 6, montate temporaneamente le rotaie superiori. Controllate che la basetta circuitale entri bene entro le rotaie e che si possa spostare agevolmente in entrambe le direzioni. Se tutto va bene, smontate le rotaie superiori. Lasciate la basetta circuitale al suo posto e stendete, com'è illustrato, la cordicella e la calza metallica. Tendete la cordicella in modo che non scivoli sulla puleggia di sintonia e controllate che la calza di rame entri in quadro nella spira d'accoppiamento; in caso negativo, regolate a questo scopo la geometria del tubo che forma la spira. Per facilitare lo scorrimento della calza di rame, strofinate su essa una matita di grafite. Ingrassate anche leggermente le rotaie ove scorrono le dita. Fissate quindi al suo posto solo una delle rotaie superiori.

Lo strumento M1, le batterie B1 e B2 ed i resistori R2 e R3 possono essere montati in una scatola di dimensioni adatte. La disposizione di queste parti non è critica.

Accordo ed uso - Regolate R2 per la minima resistenza e provvisoriamente staccate B2. Chiudete S1 e regolate R2 per una deflessione a circa tre quarti di scala dell'indice di M1. Con la punta di un dito toccate ora la linea accordata presso Q1. Se l'oscillatore funziona, toccando la linea diminuirà la corrente indicata dallo strumento. Sintonizzate l'oscillatore per tutta la sua gamma: la corrente dovrebbe rimanere piuttosto stabile per la maggior parte della gamma, diminuendo gradualmente verso le frequenze più alte.

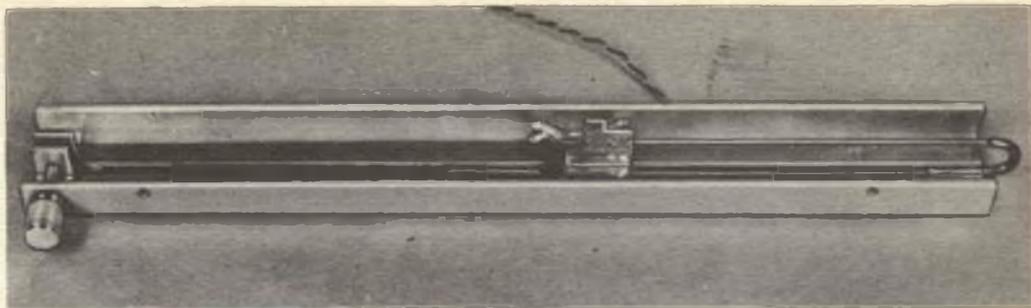
Se incontrate difficoltà a far funzionare regolarmente l'oscillatore su tutta la gamma, provate a variare leggermente il valore di C1. Potrete riscontrare un minimo falso nell'indicazione dello strumento ad un certo punto della gamma. In questo caso, prendete nota della sua posizione sulla rotaia per evitare confusioni nell'uso. Regolate ora R3 per la massima resistenza e ricollegate B2. Con S1 chiuso e con l'oscillatore regolato verso le frequenze più alte della gamma, con un dito inumidito fate contatto tra il collegamento di collettore di Q1 ed il telaio. Le oscillazioni dovrebbero cessare immediatamente. Toccando sempre il terminale di collettore, regolate R2 in modo che lo strumento indichi zero. Staccate il dito ed accordate l'oscillatore per la massima indicazione dello strumento. Regolate R3 per ottenere dallo strumento un'indicazione di fondo scala. Ripetete questo procedimento e, se necessario, regolate nuovamente R2. Ora l'indice dello strumento rimarrà sempre sulla scala indicando da

TABELLA DI TARATURA

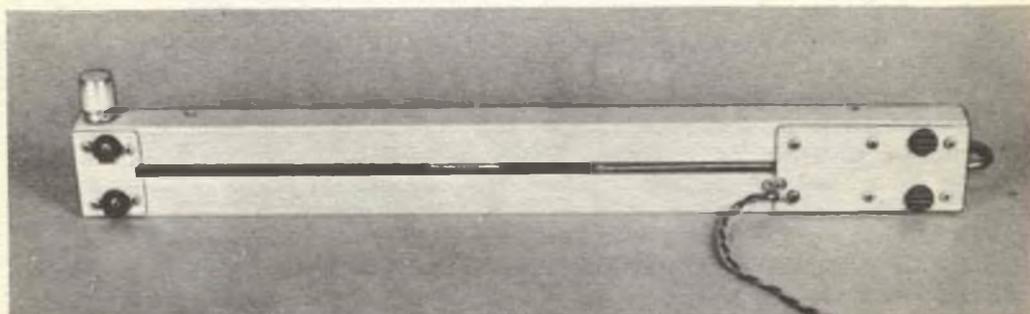
F (MHz)	L (cm)	F (MHz)	L (cm)
140	44	320	19
150	41	340	18
160	38	360	17
170	36	380	16,5
180	34	400	15,5
190	31	420	14,5
200	30	440	14
220	28	460	13,5
240	26	480	13
260	24	500	12
280	22	520	11,5
300	21	540	11

Per altre frequenze, usare la formula:

$$L \text{ (in cm)} = \frac{6160}{F \text{ (in MHz)}}$$



In alto è visibile l'oscillatore il cui montaggio è quasi terminato, in basso è riportato l'oscillatore visto da sotto, con il cavo d'alimentazione che va collegato al telaio del circuito a ponte.



zero (oscillatore disinnescato) a fondo scala (massima intensità delle oscillazioni). L'oscillatore può essere tarato facilmente con ragionevole precisione usando lunghezze predeterminate di piattina bifilare da 300Ω per TV come linee risonanti ad un quarto d'onda con frequenze di risonanza note. Anzitutto, tagliate un pezzo di piattina lungo 45,7 cm. Ad un'estremità del pezzo di piattina asportate l'isolante di entrambi i conduttori per 6 mm, avvicinate i fili e saldateli insieme.

Ora, cominciando con il pezzo di piattina più lungo indicato nella tabella di taratura, accordate il megaciclimetro come segue. Accoppiate lascamente il megaciclimetro all'estremità in cortocircuito della linea e ruotate la manopola di sintonia dell'oscillatore per ottenere un minimo di corrente indicata dallo strumento. Il minimo deve essere brusco e inconfondibile. Marcate la frequenza, così com'è indicata dalla tabella per la lunghezza della linea, sulla rotaia nel punto indicato dall'indice del circuito stampato.

Tagliate la piattina alla successiva lunghezza indicata nella tabella (tagliando solo l'estremità aperta della linea) e ripetete la procedura di taratura. Continuate

a tagliare la linea ed a tarare sulle frequenze desiderate.

Se possibile, disponete la piattina sui bordi di una scatola di cartone, in modo che la maggior parte della linea sia in aria e distante da oggetti metallici. Per la massima precisione, l'accoppiamento tra la piattina e la spira d'uscita deve essere lasco il più possibile. Le lunghezze di linea da 140 MHz a 180 MHz daranno risonanze anche a tre volte la frequenza marcata, ovvero a risonanze di $3/4$ d'onda. Queste risonanze armoniche, tuttavia, potranno facilmente essere distinte dalle risonanze primarie dalla loro posizione distante dall'estremità delle frequenze più basse della scala dell'oscillatore.

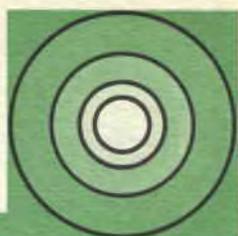
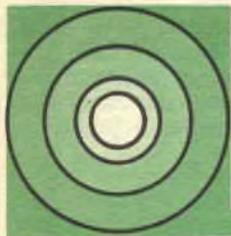
Se possibile, la spira d'uscita deve essere accoppiata alla estremità a bassa impedenza od a massa del circuito da misurare.

Se il circuito è inaccessibile, può essere usato un accoppiatore con una linea accessoria (link) tra il circuito ed il megaciclimetro. In tal caso si faccia attenzione a non confondere le risonanze del link con le risonanze del circuito in esame.



PANORAMICA

STEREO



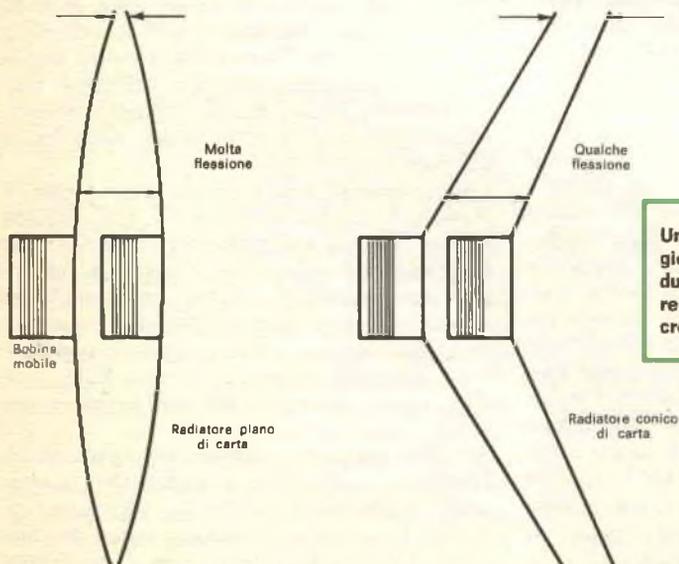
Gli altoparlanti sono componenti che attirano in modo particolare l'attenzione del pubblico forse perché, meno di altri componenti elettronici, sono soggetti ad un'istantanea analisi obiettiva e si sono guadagnati la fama di essere dispositivi arcani e misteriosi, la cui conoscenza, più che una scienza, è un'arte. C'è un breve passo tra il dire che "le misure non dicono tutto" alla conclusione che "ciò che conta è il suono". In questo modo, un solerte sperimentatore dilettante, anche se ignorante circa le leggi fisiche ma con radicate convinzioni sul modo in cui i suoni dovrebbero prodursi, può imbattersi in un'idea sensazionale, tanto semplice e lineare da stupire che nessuno ci abbia pensato prima.

Produrre e riprodurre - La convinzione che il metodo mediante il quale la musica viene prodotta debba per forza essere il mezzo giusto per riprodurla ha dato origine ai peggiori e più strani altoparlanti mai fabbricati. Uno di questi progetti che "funzionava come un organo" era composto da circa do-

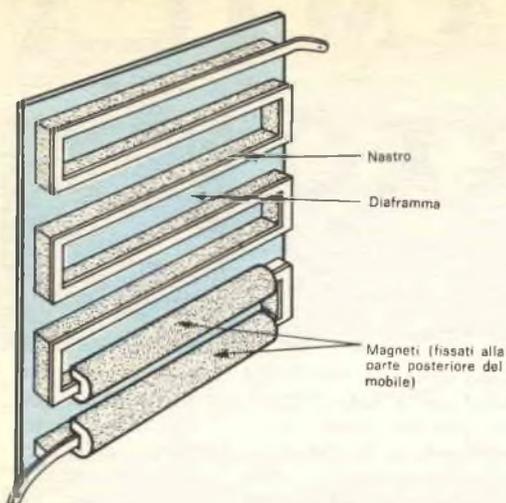
dici tubi, di lunghezze differenti ed uno dentro l'altro accoppiati, ad un'estremità, ad un piccolo altoparlante. L'inventore sosteneva che l'altoparlante avrebbe eccitato i tubi in risonanza proprio "come un maestro organo da cattedrale". Naturalmente, invece, il sistema risuonava orribilmente a circa dodici frequenze.

Non tutti i progettisti di altoparlanti per strumenti musicali sono però dilettanti; l'inventore di un altoparlante che funzionava come un violino ad esempio, era un rispettabile ingegnere audio. Il suo altoparlante, denominato "accoppiatore bifonico", impiegava, come superficie radiante, un pannello di "legni scelti con cura" per produrre "il calore e la ricchezza di toni di un prezioso violino". Come quasi tutti i progetti per riprodurre la musica così come viene prodotta, anche questo aggiungeva le sue proprie caratteristiche sonore ai suoni riprodotti, compresi quelli del violino.

Fortunatamente per noi ascoltatori, la maggior parte dei progettisti di altoparlanti sa quello che fa. Alcuni hanno a disposizione



Una superficie piatta con minima rigidità si deforma molto nel riprodurre i suoni. Sagomando il radiatore a cono, la sua rigidità è molto accresciuta senza influire sulla massa.



L'altoparlante "Ortophase" della Ge-Go aveva un lungo nastro ripiegato, fissato alla parte posteriore di un diaframma piatto di spugna plastica intercalato con magneti scanalati tra le file del nastro.

addirittura dei computers, che possono tracciare una curva di responso in frequenza da una determinata serie di parametri di progetto. Ma anche la migliore tecnologia non può evitare cantonate occasionali. Infatti, il mezzo migliore per ottenere successo è mantenersi sul sicuro; costruire cioè un bell'altoparlante normale con cono di carta e, se possibile, cercare di dimenticare l'analisi matematica.

L'altoparlante con cono di carta è stato per cinquanta anni il progetto normale e nessuno può negare che le versioni moderne siano molto migliori di quelle del 1920. D'altra parte, si deve ammettere che la carta, come materiale per coni d'altoparlante, lascia molto a desiderare. Dovendo riprodurre una vasta gamma di frequenze, il diaframma o cono dell'altoparlante deve avere due proprietà tra loro contrastanti: grandi dimensioni e basso peso. Per riprodurre i bassi deve spostare un considerevole volume d'aria onde creare le necessarie onde lunghe. Si può ottenere ciò usando una superficie radiante piuttosto piccola e facendola spostare con grande ampiezza, od un'area radiante grande sottoponendola a piccoli spostamenti. In ogni caso, è necessario, per spostare abbastanza aria, far muovere l'intera superficie radiante. Poiché il diaframma spinge l'aria, la sua superficie incontra qualche resistenza al moto e poiché l'elemento che lo comanda (generalmente una bobina mobile) è in genere molto più piccolo di tutta l'area del diaframma, questo deve es-

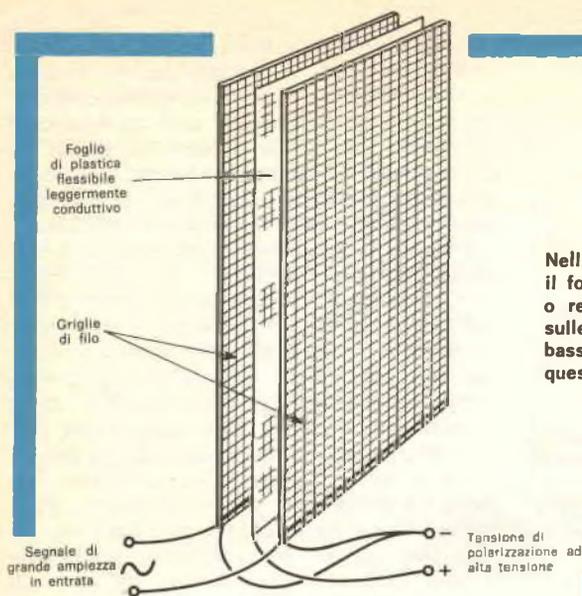
sere molto rigido affinché l'elemento che lo comanda possa spostarlo tutto, avanti ed indietro. Quasi inevitabilmente, però, un'adeguata rigidità significa peso considerevole. D'altra parte, la riproduzione delle note alte e la relativa abilità di muoversi e fermarsi rapidamente in base al comando, richiedono che il diaframma sia esente da inerzia. Ecco qual'è, in breve, il problema degli altoparlanti.

Importanza del materiale - Una superficie piana ha rigidità minima. Sagomando la superficie piana in forma conica se ne aumenta di molto la rigidità senza influire sulla massa; oltre a ciò, il materiale diventa il fattore critico. Certi tipi di carta offrono un buon compromesso tra massa e rigidità e possono anche avere una buona caratteristica interna di smorzamento, che riduce al minimo le risonanze. Ma la carta è sempre un compromesso. Sono stati costruiti diaframmi sperimentali per altoparlanti usando quasi tutti i materiali possibili e che sembrava potessero avere il giusto rapporto tra massa e rigidità. I materiali molli hanno eccellenti proprietà di smorzamento ma mancano della necessaria rigidità. I materiali duri, come i metalli, hanno un'eccellente rigidità ma scarso smorzamento e tendono a risonare in modo tanto caratteristico che spesso, dal loro suono, è possibile individuare il materiale di cui il diaframma è composto.

Sono stati realizzati due interessanti tipi di altoparlanti senza carta. L'altoparlante IMF, con un blocco di spugna plastica al posto del cono e l'altoparlante Leak a strati, con due pellicole metalliche ed un cono di polistirene pressato tra due strati di materiale smorzante, suonavano in modo molto simile a buoni altoparlanti con cono di carta, tanto che molti si chiesero se il problema degli altoparlanti non si identificasse nella carta del cono.

Un'interessante realizzazione senza cono è stato lo tweeter a nastro Kelly, un prodotto inglese che era essenzialmente una versione in grande del microfono a nastro e funzionava esattamente allo stesso modo, anche se al rovescio. Ancora in produzione (come anche l'altoparlante Leak a strati) e popolare tra i dilettanti inglesi, il tweeter Kelly produce ottimi ed estesi alti ma ha poca potenza.

A differenza di realizzazioni precedenti, l'elemento trasduttore a nastro del tweeter Kelly rappresenta anche la superficie radiante, la quale è comandata tutta dal magnete. La rigidità, quindi, non è un fattore



Nell'altoparlante elettrostatico in push-pull, il foglio di plastica flessibile viene attratto o respinto dalle cariche opposte esistenti sulle griglie. Per una buona riproduzione dei bassi, l'insieme deve essere grande. Con questo sistema si realizzano buoni tweeter.

importante anche se l'altoparlante fosse stato costruito per la riproduzione delle note basse. L'idea di un elemento trasduttore uniformemente comandato offre un mezzo promettente per comandare un'area radiante molto grande, senza richiedere a questa una rigidità eccessiva. Nell'altoparlante francese "Ortophase" della Ge-Go, un lungo nastro ripiegato era fissato alla superficie posteriore di un diaframma piatto di spugna plastica ed il nastro era intercalato con magneti scanalati. Il principio era lo stesso del Kelly: un microfono a nastro alla rovescia; questo però poteva spostare molta aria. Suonava molto bene ma la sua costruzione risultava costosa e, per riprodurre i bassi profondi, doveva essere più grande e costoso di quanto si fosse disposti ad accettare per qualcosa che non suonava poi molto meglio di un buon altoparlante con cono di carta.

Frattanto, alcuni progettisti avevano abbandonato il trasduttore magnetico e facevano ricerche su forze completamente diverse per azionare gli altoparlanti. Una idea che in un primo tempo venne sfruttata commercialmente dall'inglese Peter Walker, consisteva nell'utilizzare la stessa forza che nella stagione secca fa aderire gli indumenti di nylon a qualsiasi cosa con cui vengono in contatto, e cioè la forza elettrostatica.

Come dice il suo nome, l'elettricità statica è una concentrazione di elettroni che non si muovono, generalmente perché si trovano su una superficie non conduttrice. Anche se gli elettroni non si muovono, la loro carica negativa esercita una attrazione su qualsiasi oggetto circostante che abbia una minore

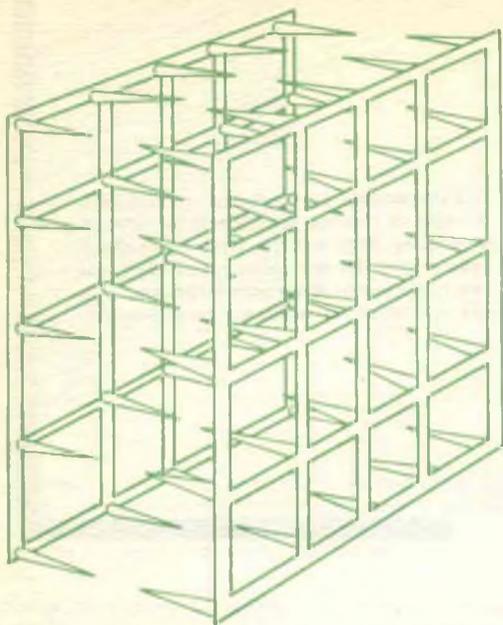
concentrazione di elettroni e questa attrazione tende a far aderire insieme i due oggetti. Se entrambi hanno le rispettive cariche sparse uniformemente sulle loro superfici, la forza di attrazione sarà uniforme sulle due aree di superficie; ma se, per costruzione, uno degli oggetti è un foglio flessibile di plastica e l'altro una griglia ferma composta da fili, il foglio di plastica si sposterà verso la griglia proprio come nel diaframma d'altoparlante teoricamente perfetto.

Il bello di questo sistema è che, dal momento che la superficie mobile viene comandata uniformemente, non ha bisogno di essere rigida e ciò significa, praticamente, assenza di risonanze. Inoltre, non avendo importanza la rigidità, il diaframma può essere estremamente sottile per il massimo responso ai transitori.

L'altoparlante elettrostatico è stata una delle realizzazioni senza carta che suonano molto meglio degli altoparlanti a cono. La sua costruzione è meno costosa di quella del Ge-Go ma, per riprodurre i bassi profondi, deve essere molto grande. Come tweeter, l'altoparlante elettrostatico è ideale.

L'aria è una possibilità - Se un diaframma leggerissimo può riprodurre i suoni tanto perfettamente, sembra ragionevole supporre che nessun diaframma possa essere migliore. Ma come si può spostare l'aria senza un diaframma? Semplice, usando la stessa aria!

Alcuni anni fa si parlò di un altoparlante favoloso, che poteva riprodurre dalla corrente continua (zero Hz) fino a circa 1 MHz.



L'altoparlante a vento corona ha un'alta tensione tra due elementi per spostare le molecole d'aria.

Esso venne denominato altoparlante a vento corona e per spostare l'aria avanti ed indietro attraverso una grata munita di punte sfruttava l'attrazione tra molecole d'aria cariche. Quando alle punte veniva applicata una carica ad alta tensione, le molecole d'aria tra le punte diventavano ionizzate ed andavano da un insieme di punte all'altro con una direzione dipendente dalla polarità del momento. Applicando tensione continua, ci sarà uno spostamento continuo e costante d'aria e, poiché non esistono teoricamente elementi provvisti di inerzia, non ci dovrebbe essere limite al responso dell'altoparlante per le frequenze alte.

Alcuni che udirono un prototipo dell'altoparlante a vento corona dichiararono che si dimostrò promettente ma non si compromisero ulteriormente. Evidentemente, la promessa non fu mai mantenuta perché l'altoparlante non entrò mai in produzione. Probabilmente, il costo sarebbe stato proibitivo e poi l'altoparlante, come altri sistemi a pannelli piatti, avrebbe dovuto essere troppo grande per scendere alle frequenze più basse.

Un altoparlante che è entrato in produzione, invece, è il cosiddetto tweeter a luminescenza blu, costruito dalla ditta francese Audax e poi negli Stati Uniti con il nome di Iono-

vac. Questo altoparlante produce il suono nello stesso modo di un fulmine: per intenso riscaldamento e conseguente dilatazione dell'aria. Un alimentatore ad alta tensione crea una scintilla continua, a forma di disco, tra due elettrodi concentrici. Gli impulsi audio di tensione elevata vengono applicati agli stessi elettrodi dove tendono ad annullare o rinforzare la tensione dell'alimentazione, variando così l'intensità della scintilla e quindi la quantità di calore che essa genera. Poiché la scintilla ha un diametro di soli 3 mm ed è molto corta, non può spostare molta aria ma, con l'aiuto di una piccola tromba funziona abbastanza efficacemente come tweeter con un limite alto virtualmente inesistente e con insolita assenza di picchi.

Lo Ionovac venne poi fabbricato dalla Du-Kane Corporation e, più recentemente, dalla Electro-Voice ed è ancora popolare tra coloro che cercano la perfezione, nonostante la sua tendenza a consumare gli elettrodi ed a generare sgradevole ozono. Proprio questi difetti ne hanno impedito un uso più vasto.

Prima dello stereo, la direzionalità degli altoparlanti provocava solo un interesse accademico nei progettisti. Non importava molto, infatti, se gli alti diminuivano fuori asse. Al massimo, l'altoparlante poteva suonare più morbido. Con l'avvento della stereofonia, però, la direzionalità degli altoparlanti diventò subito un fattore importante. L'irradiazione dei suoni lungo l'asse degli altoparlanti provoca scarsa copertura del centro e limita l'area del locale nella quale l'ascoltatore può sentire un suono stereo buono. L'espressione comune era "suono a 30 gradi" e su questo tema si ebbero alcune interessanti variazioni.

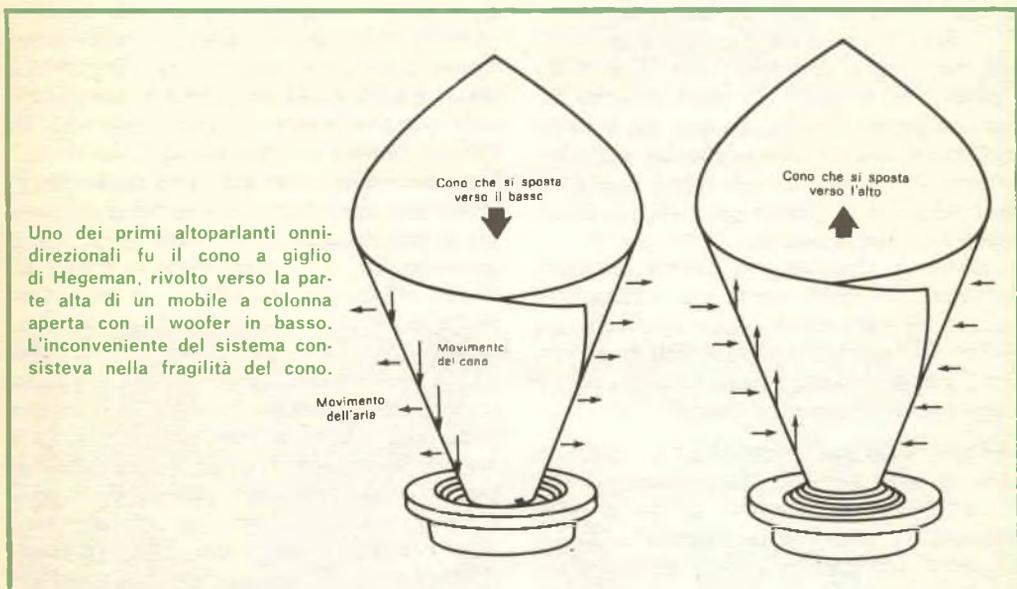
Onnidirezionalità - Uno dei primi altoparlanti per alta fedeltà veramente onnidirezionale venne ideato da Stu Hegeman, un inventore audio di grande fama. Questo sistema aveva un woofer rivolto verso l'alto e racchiuso in un mobile rettangolare con una stoffa griglia in alto. Guardando nell'interno del mobile, attraverso la griglia, verso il woofer si poteva vedere uno strano tweeter a forma di giglio, fatto di carta rigida. L'estremità inferiore del giglio era fissata ad una bobina mobile del tweeter. La forma a giglio si è dimostrata un ottimo radiatore delle frequenze alte ed i primi prototipi avevano un suono superbo con un senso di profondità e di spazio che facevano scomparire tutti gli altoparlanti allora in uso. Hegeman vendette i diritti di fabbricazione alla Eico e sarebbe stato un successo

commerciale se non fosse stato per il fatto che il sistema d'altoparlanti era troppo fragile per essere spedito per ferrovia o per autocarri.

Ci sono stati e ci sono tuttora altri altoparlanti a 360° di varia qualità, ma uno, fortunatamente non più in fabbricazione, stabili probabilmente il record del pensiero disorganizzato. Reclamizzato come un "altoparlante a 360°", questa piccola gemma conteneva il solito woofer rivolto verso l'alto ma, invece di un tweeter onnidirezionale, aveva un piccolo cono tweeter disposto orizzontalmente e che veniva fatto ruotare da un motorino come se fosse un faro. Quindi

le pareti del locale. Il progettista, dott. Bose, è un professore d'acustica molto apprezzato ed un intenditore audio. Egli sostiene che molta parte della musica che arriva all'ascoltatore in una sala da concerti proviene da riflessioni sui muri, cosa, naturalmente, vera.

Dopo un'approfondita analisi di questo effetto, il dott. Bose arrivò alla conclusione che un sistema d'altoparlanti casalingo dovrebbe irradiare circa l'89% del suono posteriormente per la riflessione sulle pareti circostanti. Questo espande la larghezza del palco stereo e produce in casa un ascolto da sala da con-



di, una volta per giro, verso l'ascoltatore era orientata la parte posteriore del tweeter e la fasatura tra tweeter e woofer veniva rovesciata ogni giro con effetto abbastanza sgradevole per gli ascoltatori. Come se ciò non fosse abbastanza, il resto del sistema lasciava poi le frequenze medie piuttosto confuse. Il fatto stesso che il sistema con tweeter rotante non sia stato molto venduto, dimostra la perspicacia del pubblico.

Le riviste di alta fedeltà si sono invece molto occupate del sistema d'altoparlanti Bose 901, il primo di una serie di sistemi onnidirezionali. Questo sistema si basa sul principio che ciò che rende così spazioso il suono degli altoparlanti a 360° non è soltanto la radiazione fuori asse, ma soprattutto il suono irradiato posteriormente e riflesso dal-

certo. Chi ha ascoltato un sistema Bose 901 ben montato è rimasto impressionato dal sorprendente senso di spazio creato. Il sistema funziona come dicono i costruttori; tuttavia, a meno che non sia installato con cura, gli ascoltatori cominciano a notare che quasi tutti i suoni sembrano allargarsi da sinistra a destra. Il materiale monoaurale viene compresso tra gli altoparlanti.

La spaziosità possibile con il Bose 901 può essere ottenuta con un'attenta disposizione degli altoparlanti. Ma la relazione di fase tra i suoni provenienti dalla parte posteriore degli altoparlanti, riflessi dalle pareti e rinforzati dai suoni provenienti dagli altoparlanti rivolti in avanti, sembra sia molto critica.



L'ENERGIA

Scopi ed obiettivi che giustificano lo sfruttamento di questa potente fonte di energia

È un fatto ormai noto che la maggior parte delle varie forme d'energia oggi sfruttate, compresi il carbone, i gas, il petrolio, il carburante atomico e i venti possono essere attribuite al sole, il quale ne è fonte primaria d'energia. Per difficoltà pratiche, tuttavia, e nonostante gli sforzi compiuti, non molto si è realizzato per sfruttare direttamente l'energia solare.

In teoria, lo sfruttamento diretto dell'energia solare dovrebbe essere più vantaggioso dell'uso di carburanti fossili o di energia nucleare, in quanto si eliminerebbero gli stadi intermedi durante i quali l'energia solare viene convertita in carburante.

Le lenti sono poco pratiche - Le difficoltà tecniche sono notevoli: la principale è che le condizioni atmosferiche in molte parti del mondo tendono ad interrompere l'arrivo sul suolo dell'energia solare; la seconda è che l'energia del sole non è concentrata e che concentrarla per mezzo di lenti o specchi è costoso e poco pratico.

In questi ultimi anni, tuttavia, molto si è fatto per perfezionare le celle solari (le quali convertono la luce del sole in elettricità) a causa della grande importanza di questi dispositivi nelle ricerche spaziali. La possibilità di convertire la luce in elettricità è nota da più di centotrenta anni e la prima cella solare in grado di effettuare questa conversione è stata costruita, con materiale semiconduttore, più di novanta anni fa.

Però, fino al 1954, il progresso realizzato è stato scarso in quanto i materiali disponibili, selenio ed ossido di rame, avevano un rendimento relativamente basso nel convertire la luce solare in elettricità. Nel 1954, gli scienziati scoprirono che il silicio ed il solfato di cadmio consentivano la costru-

zione di celle solari con rendimento di conversione maggiore. Da allora, il perfezionamento delle celle solari è stato rapido ed ora si è arrivati ad un punto in cui queste celle possono essere usate su larga scala in applicazioni sia terrestri sia spaziali.

Le celle solari sono già state usate largamente per alimentare gli strumenti di satelliti e veicoli spaziali di tutti i tipi; esse, generalmente, sono scaglionate su grandi ali fissate al veicolo spaziale o ne ricoprono semplicemente la superficie. In Gran Bretagna, e così pure negli Stati Uniti d'America e nell'Unione Sovietica, gli scienziati stanno ora progettando l'uso dell'energia delle celle solari non solo per gli strumenti ma per nuovi tipi di razzi che saranno impiegati come parte del sistema di propulsione di satelliti commerciali per comunicazioni e di veicoli di ricerca. Effettivamente, il Ministero Britannico della Tecnologia finanzia la ditta International Research and Development (IRD) nell'ulteriore perfezionamento delle celle solari al solfuro di cadmio, adatte a questo scopo.

Salita per stadi - Lo scopo a cui tende questo sviluppo consiste nell'usare razzi convenzionali per portare, ad esempio, un satellite per comunicazioni in un'orbita circolare relativamente bassa, vincendo la maggior parte del campo gravitazionale della terra. Ciò potrebbe essere fatto dal razzo di lancio britannico a tre stadi Black Arrow, il quale è già stato costruito e collaudato nel lancio di un perfezionato satellite per comunicazioni televisive del peso di circa 100 kg in un'orbita di 500 km intorno alla terra.

Potrebbe poi subentrare il cosiddetto razzo elettrico od a ioni alimentato da celle solari.

SOLARE

L'energia limitata ma costante fornita da questo razzo solleverebbe il satellite in un'orbita a spirale da 300 km a 36.000 km in cento giorni.

A questa altezza il satellite sarebbe nella cosiddetta orbita sincrona, alla quale la sua velocità sarebbe esattamente corrispondente al movimento di rotazione della terra sottostante, in modo che il satellite apparirebbe fermo e potrebbe essere usato per comuni-

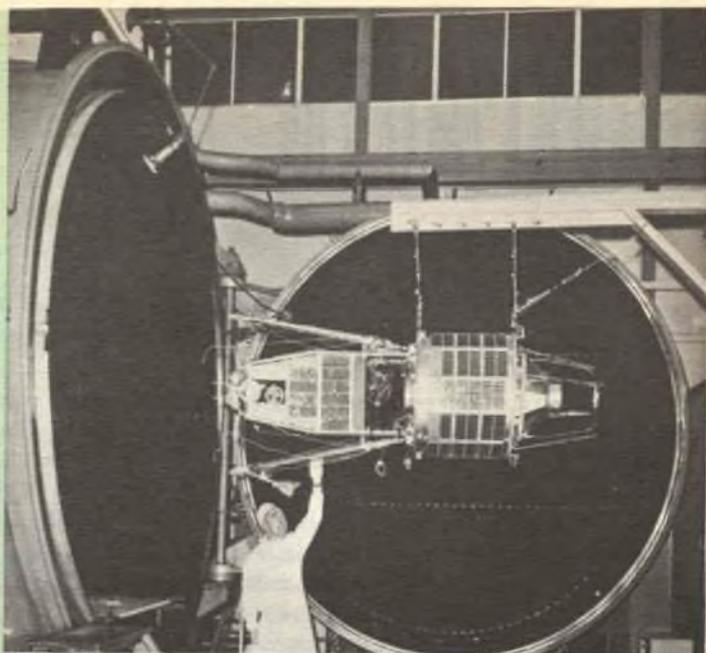
cazioni per ventiquattro ore al giorno e per 365 giorni all'anno. Il razzo elettrico a celle solari potrebbe poi essere usato, se necessario, per mantenere il satellite nella posizione ottima per le migliori comunicazioni.

Risparmio di spazio - Per rendere attuabile questo progetto, si sono dovute superare molte difficoltà. È stato necessario costruire celle solari più leggere, più sottili e più resistenti alle radiazioni che non i



Ecco una radio VHF alimentata dal sole, installata su un traliccio ad alta tensione.

Il satellite per ricerche spaziali UK-3, dotato di celle solari, nella camera spaziale del Royal Aircraft Establishment mentre è sottoposto alle prove finali.



modelli precedenti; più leggere in modo da poterne portare un numero superiore nello spazio, ottenendo sufficiente energia; più sottili per disporle su fogli di plastica flessibili arrotolati come carta da pareti per risparmiare spazio nell'interno del satellite; più resistenti alle radiazioni in quanto, essendo completamente esposte al sole, non possono essere protette contro le radiazioni spaziali, che costantemente danneggiano e distruggono il delicato meccanismo semiconduttore delle celle solari.

Queste difficoltà sono state largamente superate da squadre di scienziati sotto la direzione di Roger Mytton della IRD e di altri presso il British Royal Aircraft Establishment di Farnborough.

A Farnborough ed in altre località della Gran Bretagna gli scienziati stanno anche realizzando razzi elettrici a ioni. Per la spinta, questi razzi non usano esplosivi chimici ma correnti di particelle atomiche cariche. È relativamente semplice ottenere una sorgente duratura di protoni, le particelle atomiche cariche positivamente, ma, per il funzionamento del razzo, queste particelle devono poi essere accelerate ad alte velocità da un campo elettrico di carica opposta. Ciò si può ottenere ponendo, nella parte posteriore del razzo, una griglia carica negativamente. I protoni vengono così attratti da

questa griglia ed espulsi all'indietro attraverso essa. Per evitare poi che i protoni, perduta la loro spinta, ritornino indietro verso la griglia, nello scarico del razzo viene diretto un flusso di elettroni (particelle atomiche cariche negativamente), il quale neutralizza le cariche positive dei protoni e mantiene così la loro spinta.

Regolazioni della rotta - Con un'efficiente sorgente di elettricità ottenuta dalle celle solari, questi razzi a ioni od elettrici possono funzionare, a parità di peso e di carburante, molto più a lungo dei razzi chimici. Il sistema combinato assicura una sorgente di propulsione spaziale leggera e di lunga durata, adatta per qualsiasi genere di manovre spaziali, comprese le regolazioni della rotta di sonde spaziali che viaggiano verso pianeti, purché non sia necessaria troppa energia.

Dovrà passare ancora qualche tempo prima che possano essere costruite celle solari in grado di fornire energia sufficiente per un razzo veramente potente. Per il prossimo futuro un'alternativa potrà essere data da una sorgente di energia atomica, sia essa una grossa batteria ad isotopi od un reattore nucleare.

Oltre alle applicazioni spaziali, gli scienziati sperano che gli ultimi tipi di celle solari risultino presto abbastanza economiche da

poter essere usate per applicazioni terrestri. Le celle al solfato di cadmio progettate dalla IRD potrebbero essere prodotte economicamente su larga scala anche se per l'impianto di una fabbrica sarebbe necessario, in un primo tempo, un forte investimento di capitale. Finché questa fabbrica non sarà impiantata, gli studi condotti dai tecnici della IRD hanno dimostrato che le celle solari rimarranno troppo costose per gli usi terrestri, eccetto che per applicazioni di media potenza, in località molto distanti da normali fonti di energia, per piccoli collegamenti di telecomunicazione, per boe marine luminose e per alcuni strumenti che richiedono scarsa energia per lungo tempo. Quando sarà impiantata una fabbrica per produzione su larga scala, le celle solari potranno invece essere usate in molti altri campi.

Al massimo 300 kW - La squadra di tecnici della IRD ha esplorato il possibile futuro delle celle in applicazioni pratiche, disponendole in gruppi di varie dimensioni per ottenere centrali elettriche o batterie. Cominciando dalle più grandi, i tecnici ritengono improbabile che le celle solari possano essere usate per ottenere energie superiori ai 300 kW. Per tale ordine di grandezza, rimarranno più economici altri metodi. Però, nella zona tra i 3 kW ed i 300 kW, la IRD ha fatto studi dettagliati sulla convenienza delle celle solari per fornire energia ad un villaggio africano isolato, il quale richiede una potenza massima di picco di 50 kW. Ciò dimostra che le attuali celle al solfato di cadmio, prodotte su larga scala per ridurre il costo, potrebbero fare concorrenza ai generatori diesel in molte località del genere.

È probabile però che le celle solari vengano prima impiegate in applicazioni di minore potenza, per la fornitura di energia tra 30 W e 3 kW, adatta alle batterie per collegamenti di telecomunicazioni, piccole boe e centrali elettriche in località remote. Spesso queste località sono inaccessibili e l'installazione e la manutenzione di generatori a benzina o diesel tendono ad essere costose specialmente se sono necessari due o tre generatori per ottenere un'assoluta affidabilità in caso di guasti.

Pregio della novità - Per energie inferiori ai 30 W, sembra probabile che le celle so-

lari trovino presto un'applicazione importante, anche se un po' frivola. I calcoli dimostrano che potrebbero essere usate per alimentare insegne pubblicitarie di supermercati con un costo relativamente basso ed un certo pregio di novità. Questo genere di applicazioni tra i ceti più ricchi potrebbe concorrere ad un ulteriore perfezionamento delle celle solari, rendendole adatte ad essere usate per scopi più importanti.

Le celle solari attuali, sia al silicio sia al solfuro di cadmio, hanno i loro difetti. Nonostante i loro vantaggi (più economiche se prodotte su larga scala, rapporto potenza-peso più alto) le celle al solfato di cadmio hanno un rendimento minore di quelle al silicio ed in certe condizioni la loro uscita scende più rapidamente. È probabile che entrambi i tipi troveranno le loro particolari applicazioni terrestri nei prossimi dieci anni. Oltre a quelle già menzionate, queste applicazioni potrebbero comprendere l'alimentazione di pompe idrauliche, di camere televisive e di televisori e persino la fornitura di energia per piccole industrie.



ALLARME PER VARIAZIONI DI TEMPERATURA E UMIDITÀ

L'industria inglese Carter Refrigeration and Air Conditioning Ltd. ha messo a punto un sistema d'allarme che fornisce l'indicazione acustica e visiva delle variazioni del grado di umidità e della temperatura. L'apparecchiatura misura ed indica le escursioni rispettivamente dell'1% di umidità relativa e di 1 grado.

Uno dei componenti è un registratore, scrivente su carta graduata in gradi Fahrenheit e Centigradi ed in percentuali di umidità relativa; la traccia di ciascun canale è indicata in inchiostro di colore diverso. Il rullo di carta, azionato da un motore elettrico, compie un giro completo in sette giorni, ma sono disponibili anche strumenti regolati per dodici e ventiquattro ore.

L'apparecchiatura incorpora una ventola interna per assicurare un corretto campionamento d'aria; vi è inoltre spazio sufficiente per gli elementi sensibili di proprietà dell'acquirente.

L'allarme acustico può essere disinserito, ma l'allarme visivo permane finché la condizione di spazio non è esatta.



REGISTRATORI A NASTRO TRANSISTORIZZATI

L'illustrazione mostra un registratore a nastro recentemente presentato sul mercato dalla Brenell Engineering Co. Ltd; secondo la casa costruttrice, esso offrirebbe sia una registrazione sia una riproduzione di qualità eccezionalmente alta. Possono essere fornite due versioni diverse, ossia il modello ST200 a due colonne sonore o il tipo ST400 a quattro colonne. Quest'ultimo permette una maggiore economia di nastro, anche se in esso il rapporto segnale-rumore è lievemente inferiore a quello riscontrabile sul modello ST200; per tutte le altre caratteristiche le due versioni sono identiche.

Grazie a circuiti con transistori al silicio di tipo avanzato impiegati nei sistemi amplificatori, vengono ottenute una registrazione ed una riproduzione con un livello elevato di fedeltà; a ciò va unita un'uscita cui può essere fornita una potenza notevole. La semplicità nell'uso è garantita da cinque pulsanti, con i quali si possono scegliere le varie funzioni sia nella registrazione sia nella riproduzione. La registrazione può essere fatta monofonicamente su uno qualsiasi dei due canali: naturalmente quella stereofonica impiega entrambi i canali. Per la riproduzione monofonica su una colonna ci si può servire dei due altoparlanti; i due canali monofonici possono offrire una riproduzione simultanea; altrimenti si può avere la completa riproduzione stereofonica. Durante una registrazione monofonica, il canale non usato può servire a scopo di controllo.

La qualità del suono durante la registrazione e la riproduzione viene controllata da sintonizzatori dei registri alto e basso. Quando non si richiede una compensazione mentre l'apparecchio viene adopera-

to per registrare, i livelli della registrazione vengono indicati visualmente su due contatori speciali, situati a destra, sul quadro di comando, accanto all'interruttore tutto o niente. Il comando del volume è facile a distinguersi, sia visualmente sia al tatto.

Da un punto di vista meccanico, l'apparecchio è stato progettato in modo funzionale in maniera silenziosa e per lunghi periodi di tempo. Esso ha quattro motori a rotore esterno di eccellente qualità. Il pesante volano, equilibrato dinamicamente, viene mosso a velocità costante da un motore sincrono di isteresi. La velocità di quest'ultimo è bloccata alla frequenza della linea elettrica principale e non reagisce in alcun modo alle fluttuazioni del voltaggio. Ingranaggi silenziosi permettono la scelta tra tre diverse velocità, pari a 190 mm/sec, 95 mm/sec e 47,5 mm/sec.

Possono essere impiegate bobine di diametro fino a 210 mm dal momento che può essere regolata la tensione del nastro a tergo per la pressione più soddisfacente a seconda del diametro della bobina. La posizione del nastro viene indicata da un contatore a quattro cifre. Un meccanismo per le pause, bloccabile, che viene fatto funzionare a mezzo di leva, offrirebbe un'azione positiva in seguito ad una leggera pressione.

Tutte le entrate ed uscite sono duplici per i canali di destra e di sinistra. L'apparecchio dispone di entrate per microfoni dinamici od a nastro da 200 Ω , essendo la sensibilità di 50 μV , e così pure di entrate per radio, avendo un'impedenza di 220 k Ω ed una sensibilità di 40 mV. Le uscite dell'amplificatore esterno rendono 200 mV in un carico di 47 k Ω per amplificatori esterni con alto livello di fedeltà. Le uscite di controllo rendono 2 V in 100 Ω e sono adatte a cuffie di tutte le impedenze. Sono fornite ad altoparlanti da 15 Ω uscite dell'altoparlante esterno; gli altoparlanti interni vengono disinnestati quando viene inserita una spina. La potenza di uscita ha un valore efficace di 6 W (8 W di potenza armonica) per velocità del nastro di 190 mm/sec è di 40-14.000 Hz \pm 2 dB. Il rapporto ponderato segnale-rumore supera i 56 dB; la reiezione di diafonia supera i 60 dB a 1.000 Hz. Questi registratori sono montati in una cassetta di legno di stile moderno con coperchio staccabile, delle dimensioni di 440 x 285 x 195 mm con lati color grigio scuro e parte frontale in teck. ★



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



I PROGRAMMATORI

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

Del resto, già oggi per le

Aziende diventa difficile trovare dei giovani preparati in questo campo (basta guardare gli annunci sui giornali).

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

ha istituito un nuovissimo corso per corrispondenza:

PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI
Attenzione: a questo corso possono iscriversi tutti; non si richiede una preparazione precedente, ma solo attitudine alla logica. Altre informazioni nella pagina seguente.

COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE
spedire senza busta e senza francobollo

381

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



In ogni settore dell'attività umana i calcolatori elettronici hanno assunto il ruolo di centri vitali, motori propulsori dell'intero andamento aziendale. Per questo non possono rimanere inattivi. E per questo le Aziende commerciali o industriali, pubbliche o private, si contendono (con stipendi sempre più alti) i giovani che sono in grado di "parlare" ai calcolatori e di sfruttarne in pieno le capacità. **LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI FA DIVENTARE PROGRAMMATORI IN POCHI MESI.**

Seguendo, a casa Vostra, il nostro corso di Programmazione ed Elaborazione dei Dati, imparerete tutti i più moderni "segreti" sul "linguaggio" dei calcolatori. E li imparerete



non con difficili e astratte nozioni, ma con lezioni pratiche e continui esempi. La Scuola Radio Elettra dispone infatti di un modernissimo e completo Centro Elettronico dove potrete fare un turno di prati-



ca sulla Programmazione, che vi consentirà un immediato inserimento in una qualsiasi Azienda.

IMPORTANTE: al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la Vostra preparazione. Nel Vostro interesse, chiedeteci subito maggiori informazioni. Inviateci il tagliando qui riprodotto (o una semplice cartolina postale), indicando il Vostro nome, cognome

e indirizzo: Vi forniremo una splendida e dettagliata documentazione a colori.



Scuola Radio Elettra

Via Stellone 5 381
10126 Torino



INVIATEMI, GRATIS E SENZA IMPEGNO,
TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL
CORSO DI PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI

MITTENTE:

NOME _____

COGNOME _____

PROFESSIONE _____ ETÀ _____

VIA _____ N. _____

CITTA _____

COD. POST. _____ PROV. _____

MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY PER PROFESSIONE O AVVENIRE



Questa è poesia



ma è anche tecnica

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

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

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

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

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

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

Scrivete alla



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5 / 379
Tel. 67.44.32 (5 linee urbane)



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 5/380