

# RADIORAMA

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

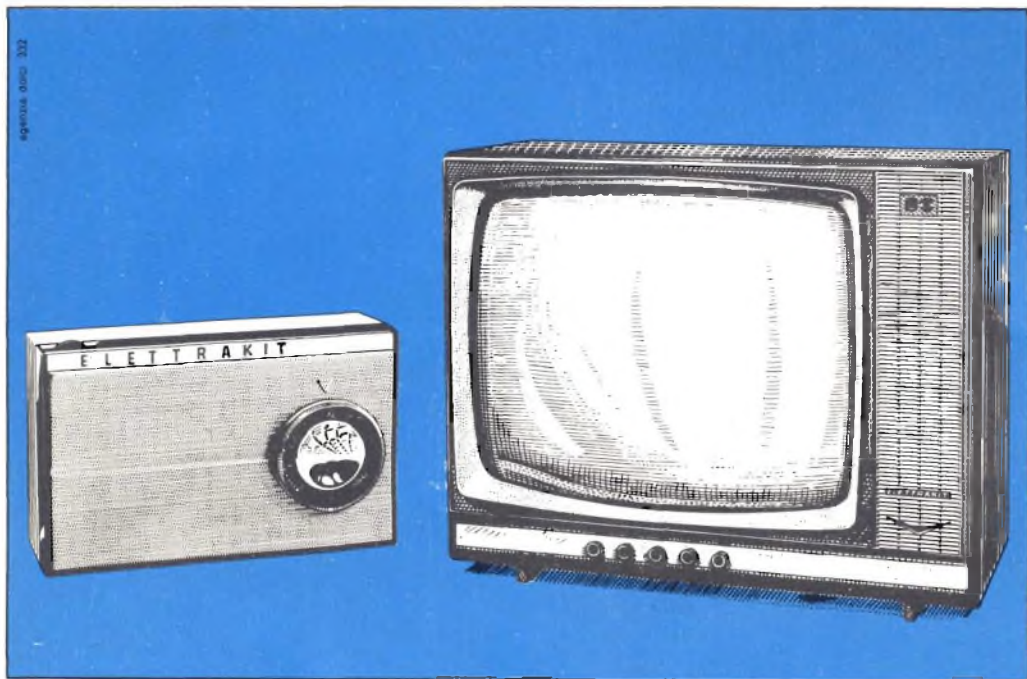
Sped. abb. post. - Gr. III  
ANNO XIII - N. 6  
GIUGNO 1968

**200 lire**



# L'HOBBY CHE DA' IL SAPERE:

## "ELETTRAKIT COMPOSITION"



Occorre essere tecnici specializzati per costruire un moderno ricevitore a transistori, un perfetto televisore?

No, chiunque può farlo, ed in brevissimo tempo, col rivoluzionario sistema per corrispondenza ELETTRAKIT COMPOSITION.

Il ricevitore radio a transistori è inviato in sole 5 spedizioni (rate da L. 3.900) che comprendono tutti i materiali occorrenti per il montaggio (mobile, pinze, saldatore, ecc.).

Il magnifico e moderno televisore 19" o 23" già pronto per il 2° programma è inviato in 25 spedizioni (rate da L. 4.700); riceverai tutti i materiali e gli attrezzi che ti occorrono.

Prenditi questa soddisfazione: amici e parenti saranno stupiti e ammirati! E inoltre una radio o un televisore di così alta qualità, se acquistati, costerebbero molto più cari.

Il sistema ELETTRAKIT COMPOSITION per corrispondenza ti dà le migliori garanzie di una buona riuscita perché hai a tua disposizione gratuitamente un **Servizio Consulenza** ed un **Servizio Assistenza Tecnica**.

Cogli questa splendida occasione per intraprendere un "nuovo" appassionante hobby che potrà condurti a una delle professioni più retribuite: quella del **tecnico elettronico**.

**RICHIEDI L'OPUSCOLO GRATUITO A COLORI**

CHE TI INTERESSA:

■ OPUSCOLO RADIORICEVITORE A TRANSISTORI

**ELETTRAKIT**

■ OPUSCOLO TELEVISORE **ELETTRAKIT**

A: **ELETTRAKIT**



Torino Via Stellone 5/122



La tecnica non è "fredda": dipende dall'uomo (che in questo caso è una donna) saper dare al mezzo quel calore che lo rende umano.

(Fotocolor Agenzia Dolci)



# RADIORAMA

GIUGNO 1968

## S O M M A R I O

### L'ELETTRONICA NEL MONDO

Le stazioni trasmettenti clandestine . . . . .	5
L'elettronica e la medicina . . . . .	18
Le telecomunicazioni del futuro . . . . .	26
Rivelatore di imperfezioni in dispositivi elettronici . . . . .	51
Sistema radar portuale . . . . .	52

### L'ESPERIENZA INSEGNA

Jack telefonici per il controllo di circuiti elettronici . . . . .	25
Un interruttore nascosto proteggerà i vostri apparecchi . . . . .	32
Piccolo mobile per altoparlanti Sensibili ed economici indicatori . . . . .	47
Semplice antenna per la banda dei 40 m . . . . .	50
Riduttore di velocità . . . . .	62

### IMPARIAMO A COSTRUIRE

Voltmetro elettronico di alta qualità . . . . .	11
Apparato per la ricarica e la prova di batterie a secco . . . . .	35

Ricevitore OM con antenne in parallelo . . . . .	46
Regolatore manuale ed automatico di luci . . . . .	57

### LE NOSTRE RUBRICHE

Quiz delle due lettere . . . . .	10
Argomenti sui transistori . . . . .	28
Ridirama . . . . .	40
Consigli utili . . . . .	44
Buone occasioni ! . . . . .	64

### LE NOVITÀ DEL MESE

Dispositivo ad ultrasuoni per eco-encefalografia . . . . .	17
Novità costruttive nei raddrizzatori al selenio ed al silicio di piccolo formato . . . . .	20
Tubi ad onda progressiva . . . . .	33
Un calcolatore per l'industria tipografica . . . . .	55
Una nuova resina per avvolgimenti elettrici . . . . .	61
Congresso elettronica 1968 . . . . .	62
Prodotti nuovi . . . . .	63
INCONTRI . . . . .	64

Anno XIII - N. 6, Giugno 1968 - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III - Prezzo del fascicolo L. 200 - Direzione - Redazione - Amministrazione - Pubblicità: Radiorama, via Stellone 5, 10126 Torino, telefono 674432 (5 linee urbane) - C.C.P. 2/12930.

# RADIORAMA

**DIRETTORE RESPONSABILE**

Vittorio Veglia

**DIRETTORE AMMINISTRATIVO**

Tomasz Carver

**REDAZIONE**

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

**IMPAGINAZIONE**

Giovanni Lojaco

**AIUTO IMPAGINAZIONE**

Giovanni Vergnano  
Adriana Bobba

**SEGRETARIA DI REDAZIONE**

Rinalba Gamba

**SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA**

Scuola Radio Elettra e Popular Electronics

**SEZIONE TECNICA INFORMATIVA**

Consolato Generale Britannico  
Philips  
SGS Fairchild  
Engineering in Britain  
Ruder & Finn  
Mullard  
IBM  
Marconi Italiana

**HANNO COLLABORATO  
A QUESTO NUMERO**

Angela Gribaudo  
Walter Brünner  
W. J. Bray  
Renata Pentore  
Franco Piovano  
Piero Marioni  
Silvio Dolci

Stefano Aprato  
Guido Fontana  
Luca Garelli  
Paolo Fini  
Federico Zatti  
Sergio Nardini  
Emilio Bassani

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 1968 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N. Y. • E' 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. 6883407 - 20159 Milano • RADIORAMA is published in Italy • Prezzo del fascicolo L. 200 • Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 1.100 • Abbonamento per 1 anno (12 fascicoli): in Italia L. 2.100, all'estero L. 3.700 • Abbonamento per 2 anni (24 fascicoli): L. 4.000 • Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 200 il fascicolo • In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio • I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA », via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. numero 2/12930, Torino • Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000.



# LE STAZIONI TRASMITTENTI



## clandestine

**N**elle gamme delle onde corte, le stazioni clandestine sono forse le più affascinanti e nello stesso tempo le più deludenti. Gestite generalmente da governi deposti o da gruppi in esilio, queste stazioni "pirata" incitano le popolazioni a sollevarsi contro i nuovi governanti, esortano i militari alla diserzione, trasmettono messaggi in codice ad agenti segreti, offrendo all'ascoltatore l'emozione di partecipare al cammino della storia.

Per la loro delicata posizione politica, questi trasmettitori si adoperano a nascondere tutto quanto li riguarda; infatti raramente forniscono recapiti postali o svelano la località in cui operano. Per evitare disturbi provocati intenzionalmente, i trasmettitori clandestini cambiano, senza preavviso, frequenze ed orari di trasmissione. Molte informazioni circa tali stazioni sono in genere poco attendibili e quindi l'ascoltatore deve analizzare tutti i fatti per formarsi un giudizio.

**Nelle isole Bahamas?** - Dopo che è stata risolta la controversia circa la località in cui opera Radio America (stazione definitivamente localizzata nell'isola Swan), la stazione mistero numero uno è ora Radio Libertad;

questa stazione, che si definisce "la voce dell'America anticomunista", trasmette da parecchi anni inviando verso Cuba programmi anti-Castro. È opinione generale che il Governo USA sia "interessato" al funzionamento della stazione.

L'enigma principale da risolvere consiste nello scoprire la vera località in cui detta stazione è impiantata: essa non viene mai menzionata ed i recapiti postali forniti durante alcune trasmissioni sono risultati falsi. Tuttavia molti ascoltatori ritengono che la stazione si trovi nell'isola Andros, una delle isole più meridionali dell'arcipelago delle Bahamas.

Per avvalorare questa ipotesi, è stata inviata una lettera alla Commissione Radio e Televisiva delle Bahamas a Nassau, in cui si chiedeva se Radio Libertad funzionava nel territorio di queste isole e si specificavano le frequenze e gli orari di trasmissione. La risposta, firmata da H.R. Bethel, direttore generale della stazione ZNS del governo delle Bahamas, è stata sorprendente: « La frequenza di

Radio Libertad – rispose Bethel – è stata ascoltata per tre giorni senza sentire alcun segnale »! Questo fatto è certamente strano, in quanto la stazione si riceve facilmente a Porto Rico, che è assai più distante da Nassau di Cuba cui si rivolge Radio Libertad. Un'altra lettera con l'invito ad ascoltare le frequenze di Radio Libertad non ha avuto risposta.

Eppure i radiogoniometri e le antenne direttive indicano che il trasmettitore di Radio Libertad è in vicinanza dell'isola Andros. Le Bahamas però hanno sempre cooperato con la politica del governo USA e si ritiene che in quelle isole vi siano basi militari americane; forse per questo motivo la stazione ZNS non rivela quanto sa. D'altra parte non dovrebbe essere difficile nascondere una stazione radio nelle giungle dell'isola Andros.

Comunque si sa che Radio Libertad trasmette su molte frequenze dalle 11,00 alle 16,45 e dalle 00,00 alle 06,00 GMT (Tempo Medio di Greenwich). Tra le frequenze più usate citiamo quelle di 15.050 kHz, 9.295 kHz, 7.308 kHz, 6.250 kHz, 6.000 kHz (canale questo usato prima da Radio America) e 1.400 kHz. Le trasmissioni iniziano con rintocchi di campane e con lo stesso canto usato da Radio Habana Cuba. Tutti i programmi sono in spagnolo ma i nominativi della stazione sono forniti anche in inglese.

Attualmente si parla molto di una nuova stazione che sta per essere impiantata nell'isola di Navassa, tra Haiti e Cuba, appartenente agli USA ed apparentemente disabitata. A Navassa vengono ora inviati trasmettitori che funzioneranno sia nelle onde medie sia nelle onde corte. Il trasmettitore ad onde medie è da 50 kW e quello ad onde corte da 20 kW.

I programmi saranno simili a quelli di

**Da molto tempo si suppone che nelle piccole isole dei Caraibi si nascondano stazioni radio clandestine. Il trasmettitore di Radio America si trova nell'isola Swan e presto entreranno in funzione due nuovi trasmettitori impiantati nell'isola di Navassa, che si trova tra Haiti e Cuba**







Ecco, in basso a sinistra, il banco di controllo attraverso il quale passano tutti i programmi di Radio America. Questa stazione, localizzata nell'isola di Swan, funziona su 1.160 kHz, nella gamma delle onde medie, e su 6.000 kHz nella gamma internazionale di radiodiffusione in onde corte.

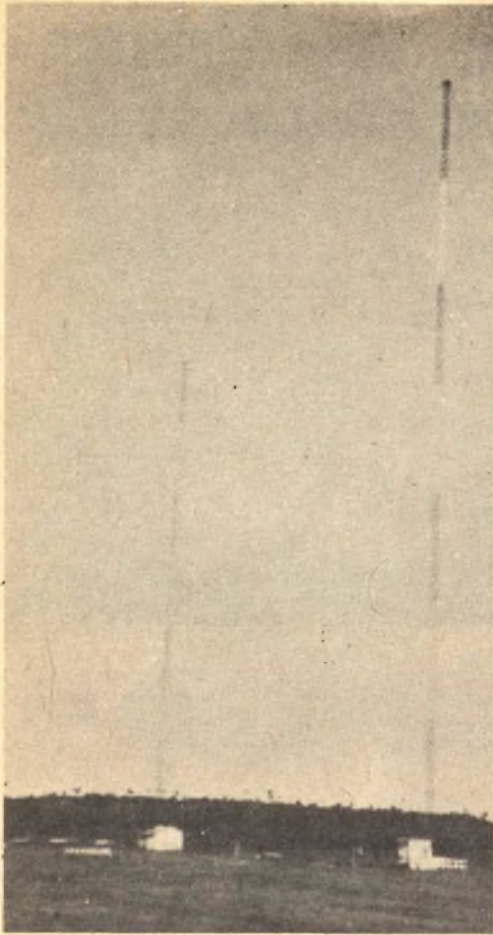
Radio Libertad, e cioè tutti parlati in spagnolo.

**Il "gioco dei numeri"** - Molto più misteriose di Radio Libertad sono le stazioni ad onde corte cosiddette "numeriche", alcune delle quali sono probabilmente situate nell'area dei Caraibi. Queste stazioni cominciano le trasmissioni con segnali musicali, suono di campane o di cicalini; poi, senza avvisi di identificazione, gli annunciatori leggono lunghe liste di numeri, in gruppi di 4-5 cifre. Dopo aver letto i numeri, le stazioni cessano improvvisamente le trasmissioni, sempre senza annunci di identificazione. Si sospetta che tutte queste stazioni numeriche siano in qualche modo coinvolte in attività di spionaggio e che trasmettano istruzioni in codice ad agenti segreti.

Sono state ascoltate stazioni numeriche

in tedesco, russo, inglese, cecoslovacco ed anche in spagnolo. Secondo notizie attinte nei circoli frequentati da cubani in esilio, le stazioni che trasmettono in spagnolo sono usate dalla Federazione dei Lavoratori Cubani in esilio (un'organizzazione che ha la sua base a Miami) per trasmettere istruzioni in codice ai guerriglieri anti-Castro che operano a Cuba. La località in cui il trasmettitore è situato è sconosciuta; è molto probabile tuttavia che si trovi nelle Florida Keys, dove operano i fuoriusciti cubani. Queste stazioni numeriche spagnole sono state sentite tra le 04,00 e le 05,00 GMT; esse cambiano spesso frequenze ma tra i canali più usati vi sono quelli a 7.390 kHz, 7.010 kHz, 5.680 kHz, 5.630 kHz, 3.380 kHz e 3.205 kHz. Come segnale di identificazione alcune stazioni usano spesso la canzonetta "Besame mucho".

Oltre Radio Libertad e le stazioni nu-



Radio America alimenta questa coppia di antenne in fase per produrre un fascio direzionale orientato verso l'isola di Cuba.

meriche spagnole, nell'emisfero americano c'è un'altra importante attività radio clandestina. In Bolivia sono entrate in funzione alcune stazioni ad onde corte non autorizzate che trasmettono, per la maggior parte, nella banda dei 49 m. L'insurrezione comunista in Bolivia riveste attualmente una certa importanza ed è possibile che queste stazioni facciano parte del movimento di "liberazione", specialmente perché sono situate nelle aree dove si trovano i ribelli.

Tra queste stazioni segnaliamo: Radio Mandez, Huanuni, su 5.790 kHz; La

Voz del Minero, Llallagua, su 5.850 kHz; Radio Busch, Uyuni, su 6.500 kHz; e Radio Copacabana, Sucre, su 6.600 kHz. Vi sono anche due stazioni denominate Radio Libertad, che non hanno relazione con quella dell'isola Andros, e che trasmettono da Santa Cruz e Sucre rispettivamente su 6.200 kHz e 6.600 kHz.

**In Europa** - Una delle più interessanti stazioni clandestine d'Europa è Radio Euzkadi, gestita dal movimento di resistenza basco, il quale ha per scopo la creazione di uno stato indipendente formato dal gran numero di baschi che vivono attualmente nella Spagna del nord. Il movimento dichiara di essere fortemente anticomunista e che desidera solo "ristabilire l'Euzkadi, la madrepatria basca".

Come per le altre stazioni clandestine, anche di Radio Euzkadi si ignora il luogo in cui il trasmettitore è impiantato; il fatto che i tentativi del governo spagnolo per far tacere la stazione non abbiano avuto successo, indica che probabilmente il trasmettitore non si trova in Spagna; la stazione potrebbe trovarsi infatti nella Francia meridionale, dove vi è una piccola colonia basca. Il quartier generale del movimento di resistenza basco è a Parigi ed, evidentemente, i baschi possono svolgere liberamente la loro attività in Francia.

Alcuni ascoltatori hanno supposto inoltre che Radio Euzkadi si trovi nell'America Latina od a Cuba. La stessa Radio Euzkadi però nega di avere rapporti con la Cuba comunista o "con qualsiasi altro governo". In realtà non vi sono ragioni apparenti perché i baschi possano aver impiantato una stazione molto potente, e quindi molto costosa, nella America Latina dal momento che posso-



no svolgere la loro attività con sicurezza e con scarsa potenza in territorio francese.

Radio Euzkadi ("La Voz de la Resistencia Vasca") trasmette in basco e spagnolo alle ore 21,45 GMT circa, sulle frequenze di 15.080 kHz e 13.250 kHz. I rapporti tecnici vengono in genere verificati ma debbono essere scritti, possibilmente, in spagnolo. L'indirizzo della stazione è 48, Rue Singer F-75, Paris 16e, France.

Circa altre due stazioni clandestine europee, "Radio Portugal Livre" e "Radio España Independiente" si sa meno. Sono entrambe di ispirazione comunista e si rivolgono contro il governo spagnolo e portoghese. Si dice che Radio Portugal Livre si trovi in Romania, anche se Radio Bucarest smentisce queste voci; la stazione si sente su 8.333 kHz in lingua portoghese fino alle ore 23,50 GMT. Alla fine di ogni trasmissione viene trasmesso "A Portuguesa", l'inno nazionale portoghese.

Radio España Independiente trasmette su 6.950 kHz, 7.600 kHz e 10.110 kHz alle ore 15,00 GMT circa e su 10.110 kHz, 11.260 kHz e 12.140 kHz alle ore 06,00 GMT circa. Il World Radio Bulletin riporta il suo indirizzo: P.O. Box 359, Prague, Czechoslovakia.

**In Asia** - La complessa situazione politica nel Sud-Est asiatico, ha fatto sorgere colà parecchie nuove stazioni clandestine. La più recente è "La Voice of the People of Thailand", che trasmette su 9.425 kHz ed inizia le trasmissioni con il suono di campane orientali alle ore 14,30 GMT. Essa trasmette esclusivamente in lingua Thai ed è evidentemente di orientamento comunista.

La Associated Press riferisce da Saigon che è stata sentita una stazione, identifi-

**Δ RADIO AMERICAS** 1150 Met. 50,000 Watts 6.00 Met. 1,500 Watts

SPOTS	1 min.	30 seconds	15 seconds	10 seconds	5 seconds
30 seconds	\$ 24.00	\$ 30.00	\$ 10.00	\$ 12.00	\$ 10.00
15 seconds	\$ 18.00	\$ 15.00	\$ 10.00	\$ 9.00	\$ 7.50
10 seconds	\$ 12.00	\$ 10.00	\$ 8.00	\$ 6.00	\$ 4.00

NIGHT PROGRAMS	1 hour	1/2 hour	15 min.	10 min.	5 min.
1 hour	\$ 175.00	\$ 165.00	\$ 150.00	\$ 120.00	\$ 90.00
1/2 hour	\$ 102.00	\$ 90.00	\$ 80.00	\$ 60.00	\$ 45.00
15 min.	\$ 60.00	\$ 50.00	\$ 40.00	\$ 30.00	\$ 20.00

**GENERAL INFORMATION**  
 AGENCY COMMISSIONS AND  
 LICENSING FEES  
 Quotations and terms  
 on request

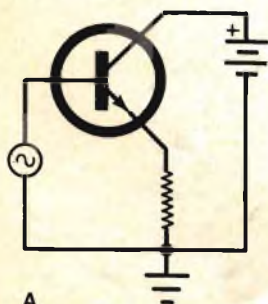
**RADIO HOMES IN MEDIUM WAVE COVERAGE AREA\***

Country	City	Power	Frequency	Time
France	Paris	1,500	11.50	19.00-20.00
France	Paris	1,500	11.50	20.00-21.00
France	Paris	1,500	11.50	21.00-22.00
France	Paris	1,500	11.50	22.00-23.00
France	Paris	1,500	11.50	23.00-24.00
France	Paris	1,500	11.50	00.00-01.00
France	Paris	1,500	11.50	01.00-02.00
France	Paris	1,500	11.50	02.00-03.00
France	Paris	1,500	11.50	03.00-04.00
France	Paris	1,500	11.50	04.00-05.00
France	Paris	1,500	11.50	05.00-06.00
France	Paris	1,500	11.50	06.00-07.00
France	Paris	1,500	11.50	07.00-08.00
France	Paris	1,500	11.50	08.00-09.00
France	Paris	1,500	11.50	09.00-10.00
France	Paris	1,500	11.50	10.00-11.00
France	Paris	1,500	11.50	11.00-12.00
France	Paris	1,500	11.50	12.00-13.00
France	Paris	1,500	11.50	13.00-14.00
France	Paris	1,500	11.50	14.00-15.00
France	Paris	1,500	11.50	15.00-16.00
France	Paris	1,500	11.50	16.00-17.00
France	Paris	1,500	11.50	17.00-18.00
France	Paris	1,500	11.50	18.00-19.00
France	Paris	1,500	11.50	19.00-20.00
France	Paris	1,500	11.50	20.00-21.00
France	Paris	1,500	11.50	21.00-22.00
France	Paris	1,500	11.50	22.00-23.00
France	Paris	1,500	11.50	23.00-24.00
France	Paris	1,500	11.50	00.00-01.00
France	Paris	1,500	11.50	01.00-02.00
France	Paris	1,500	11.50	02.00-03.00
France	Paris	1,500	11.50	03.00-04.00
France	Paris	1,500	11.50	04.00-05.00
France	Paris	1,500	11.50	05.00-06.00
France	Paris	1,500	11.50	06.00-07.00
France	Paris	1,500	11.50	07.00-08.00
France	Paris	1,500	11.50	08.00-09.00
France	Paris	1,500	11.50	09.00-10.00
France	Paris	1,500	11.50	10.00-11.00
France	Paris	1,500	11.50	11.00-12.00
France	Paris	1,500	11.50	12.00-13.00
France	Paris	1,500	11.50	13.00-14.00
France	Paris	1,500	11.50	14.00-15.00
France	Paris	1,500	11.50	15.00-16.00
France	Paris	1,500	11.50	16.00-17.00
France	Paris	1,500	11.50	17.00-18.00
France	Paris	1,500	11.50	18.00-19.00
France	Paris	1,500	11.50	19.00-20.00
France	Paris	1,500	11.50	20.00-21.00
France	Paris	1,500	11.50	21.00-22.00
France	Paris	1,500	11.50	22.00-23.00
France	Paris	1,500	11.50	23.00-24.00
France	Paris	1,500	11.50	00.00-01.00
France	Paris	1,500	11.50	01.00-02.00
France	Paris	1,500	11.50	02.00-03.00
France	Paris	1,500	11.50	03.00-04.00
France	Paris	1,500	11.50	04.00-05.00
France	Paris	1,500	11.50	05.00-06.00
France	Paris	1,500	11.50	06.00-07.00
France	Paris	1,500	11.50	07.00-08.00
France	Paris	1,500	11.50	08.00-09.00
France	Paris	1,500	11.50	09.00-10.00
France	Paris	1,500	11.50	10.00-11.00
France	Paris	1,500	11.50	11.00-12.00
France	Paris	1,500	11.50	12.00-13.00
France	Paris	1,500	11.50	13.00-14.00
France	Paris	1,500	11.50	14.00-15.00
France	Paris	1,500	11.50	15.00-16.00
France	Paris	1,500	11.50	16.00-17.00
France	Paris	1,500	11.50	17.00-18.00
France	Paris	1,500	11.50	18.00-19.00
France	Paris	1,500	11.50	19.00-20.00
France	Paris	1,500	11.50	20.00-21.00
France	Paris	1,500	11.50	21.00-22.00
France	Paris	1,500	11.50	22.00-23.00
France	Paris	1,500	11.50	23.00-24.00
France	Paris	1,500	11.50	00.00-01.00
France	Paris	1,500	11.50	01.00-02.00
France	Paris	1,500	11.50	02.00-03.00
France	Paris	1,500	11.50	03.00-04.00
France	Paris	1,500	11.50	04.00-05.00
France	Paris	1,500	11.50	05.00-06.00
France	Paris	1,500	11.50	06.00-07.00
France	Paris	1,500	11.50	07.00-08.00
France	Paris	1,500	11.50	08.00-09.00
France	Paris	1,500	11.50	09.00-10.00
France	Paris	1,500	11.50	10.00-11.00
France	Paris	1,500	11.50	11.00-12.00
France	Paris	1,500	11.50	12.00-13.00
France	Paris	1,500	11.50	13.00-14.00
France	Paris	1,500	11.50	14.00-15.00
France	Paris	1,500	11.50	15.00-16.00
France	Paris	1,500	11.50	16.00-17.00
France	Paris	1,500	11.50	17.00-18.00
France	Paris	1,500	11.50	18.00-19.00
France	Paris	1,500	11.50	19.00-20.00
France	Paris	1,500	11.50	20.00-21.00
France	Paris	1,500	11.50	21.00-22.00
France	Paris	1,500	11.50	22.00-23.00
France	Paris	1,500	11.50	23.00-24.00
France	Paris	1,500	11.50	00.00-01.00
France	Paris	1,500	11.50	01.00-02.00
France	Paris	1,500	11.50	02.00-03.00
France	Paris	1,500	11.50	03.00-04.00
France	Paris	1,500	11.50	04.00-05.00
France	Paris	1,500	11.50	05.00-06.00
France	Paris	1,500	11.50	06.00-07.00
France	Paris	1,500	11.50	07.00-08.00
France	Paris	1,500	11.50	08.00-09.00
France	Paris	1,500	11.50	09.00-10.00
France	Paris	1,500	11.50	10.00-11.00
France	Paris	1,500	11.50	11.00-12.00
France	Paris	1,500	11.50	12.00-13.00
France	Paris	1,500	11.50	13.00-14.00
France	Paris	1,500	11.50	14.00-15.00
France	Paris	1,500	11.50	15.00-16.00
France	Paris	1,500	11.50	16.00-17.00
France	Paris	1,500	11.50	17.00-18.00
France	Paris	1,500	11.50	18.00-19.00
France	Paris	1,500	11.50	19.00-20.00
France	Paris	1,500	11.50	20.00-21.00
France	Paris	1,500	11.50	21.00-22.00
France	Paris	1,500	11.50	22.00-23.00
France	Paris	1,500	11.50	23.00-24.00
France	Paris	1,500	11.50	00.00-01.00
France	Paris	1,500	11.50	01.00-02.00
France	Paris	1,500	11.50	02.00-03.00
France	Paris	1,500	11.50	03.00-04.00
France	Paris	1,500	11.50	04.00-05.00
France	Paris	1,500	11.50	05.00-06.00
France	Paris	1,500	11.50	06.00-07.00
France	Paris	1,500	11.50	07.00-08.00
France	Paris	1,500	11.50	08.00-09.00
France	Paris	1,500	11.50	09.00-10.00
France	Paris	1,500	11.50	10.00-11.00
France	Paris	1,500	11.50	11.00-12.00
France	Paris	1,500	11.50	12.00-13.00
France	Paris	1,500	11.50	13.00-14.00
France	Paris	1,500	11.50	14.00-15.00
France	Paris	1,500	11.50	15.00-16.00
France	Paris	1,500	11.50	16.00-17.00
France	Paris	1,500	11.50	17.00-18.00
France	Paris	1,500	11.50	18.00-19.00
France	Paris	1,500	11.50	19.00-20.00
France	Paris	1,500	11.50	20.00-21.00
France	Paris	1,500	11.50	21.00-22.00
France	Paris	1,500	11.50	22.00-23.00
France	Paris	1,500	11.50	23.00-24.00
France	Paris	1,500	11.50	00.00-01.00
France	Paris	1,500	11.50	01.00-02.00
France	Paris	1,500	11.50	02.00-03.00
France	Paris	1,500	11.50	03.00-04.00
France	Paris	1,500	11.50	04.00-05.00
France	Paris	1,500	11.50	05.00-06.00
France	Paris	1,500	11.50	06.00-07.00
France	Paris	1,500	11.50	07.00-08.00
France	Paris	1,500	11.50	08.00-09.00
France	Paris	1,500	11.50	09.00-10.00
France	Paris	1,500	11.50	10.00-11.00
France	Paris	1,500	11.50	11.00-12.00
France	Paris	1,500	11.50	12.00-13.00
France	Paris	1,500	11.50	13.00-14.00
France	Paris	1,500	11.50	14.00-15.00
France	Paris	1,500	11.50	15.00-16.00
France	Paris	1,500	11.50	16.00-17.00
France	Paris	1,500	11.50	17.00-18.00
France	Paris	1,500	11.50	18.00-19.00
France	Paris	1,500	11.50	19.00-20.00
France	Paris	1,500	11.50	20.00-21.00
France	Paris	1,500	11.50	21.00-22.00
France	Paris	1,500	11.50	22.00-23.00
France	Paris	1,500	11.50	23.00-24.00
France	Paris	1,500	11.50	00.00-01.00
France	Paris	1,500	11.50	01.00-02.00
France	Paris	1,500	11.50	02.00-03.00
France	Paris	1,500	11.50	03.00-04.00
France	Paris	1,500	11.50	04.00-05.00
France	Paris	1,500	11.50	05.00-06.00
France	Paris	1,500	11.50	06.00-07.00

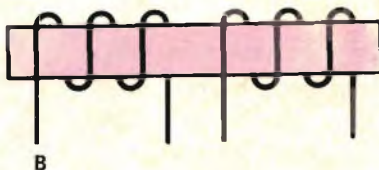
# QUIZ DELLE DUE LETTERE

I termini tecnici e scientifici più comuni vengono presto o tardi abbreviati a scopo commerciale; molto spesso, per le abbreviazioni, vengono usate due sole lettere. Come appassionati di elettronica, provate ad associare le dieci abbreviazioni o simboli con le dieci illustrazioni da A a J. (Risposte a pag. 34).

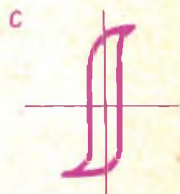
- |             |                         |
|-------------|-------------------------|
| 1 AB .....  | 6 NC .....              |
| 2 B-H ..... | 7 R-Y .....             |
| 3 CC .....  | 8 pF .....              |
| 4 Hg .....  | 9 L <sub>M</sub> .....  |
| 5 IM .....  | 10 V <sub>P</sub> ..... |



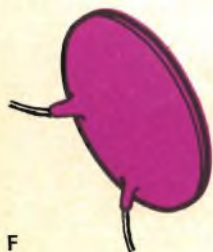
A



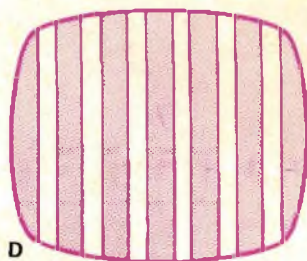
B



C



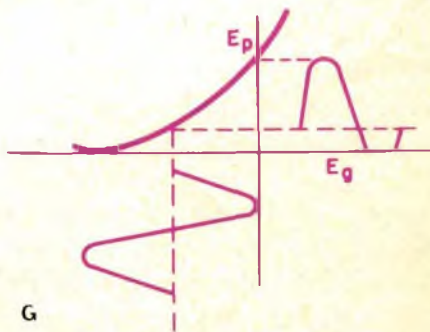
F



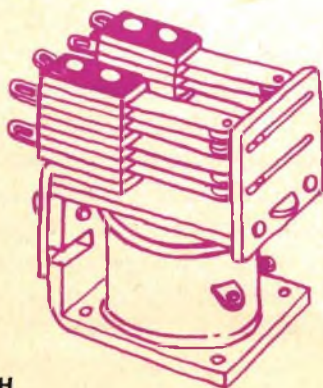
D



E



G



H



J





# ***Voltmetro elettronico di alta qualità***

**Questo strumento, ideale per il controllo di circuiti a semiconduttori, è dotato di portate da 0,5 V a 150 V e non influisce sui circuiti da misurare.**



**C**on un normale analizzatore è quasi impossibile misurare le bassissime tensioni c.c. presenti in un circuito a stato solido, a causa dell'effetto di parallelo della bassa resistenza d'entrata dell'analizzatore con le bassissime resistenze circuitali. La resistenza che risulta da questo parallelo è in genere molto più bassa di quella necessaria per un normale funzionamento del circuito. Ne conseguono un funzionamento anormale causato dalle tensioni inesatte, una corrente eccessiva e relative variazioni elettriche nel circuito.

Il voltmetro elettronico è stato ideato proprio per eliminare l'effetto di carico degli analizzatori. L'altissima impedenza d'entrata dei voltmetri elettronici (tipicamente di circa 11 M $\Omega$ ) riduce le difficoltà inerenti alla resistenza di parallelo: si è otte-

nuto perciò uno strumento di misura che non carica i circuiti. Sfortunatamente la maggior parte dei voltmetri elettronici in uso ha una portata minima di 1,5 V f.s., con la quale è difficile leggere i decimi di Volt che normalmente si incontrano nei circuiti a stato solido.

Il VECC (voltmetro elettronico c.c.) che presentiamo, il cui schema è riportato nella *fig. 1*, combina invece l'alta resistenza d'entrata del voltmetro elettronico con la portatilità dell'analizzatore, impiega solo due transistori e presenta le singolari caratteristiche elencate nella tabella di pagina 16. Si noti che lo strumento ha una resistenza d'entrata di 1 M $\Omega$  nelle quattro portate più basse, il che lo rende ideale per la misura di tensioni in circuiti a stato solido.

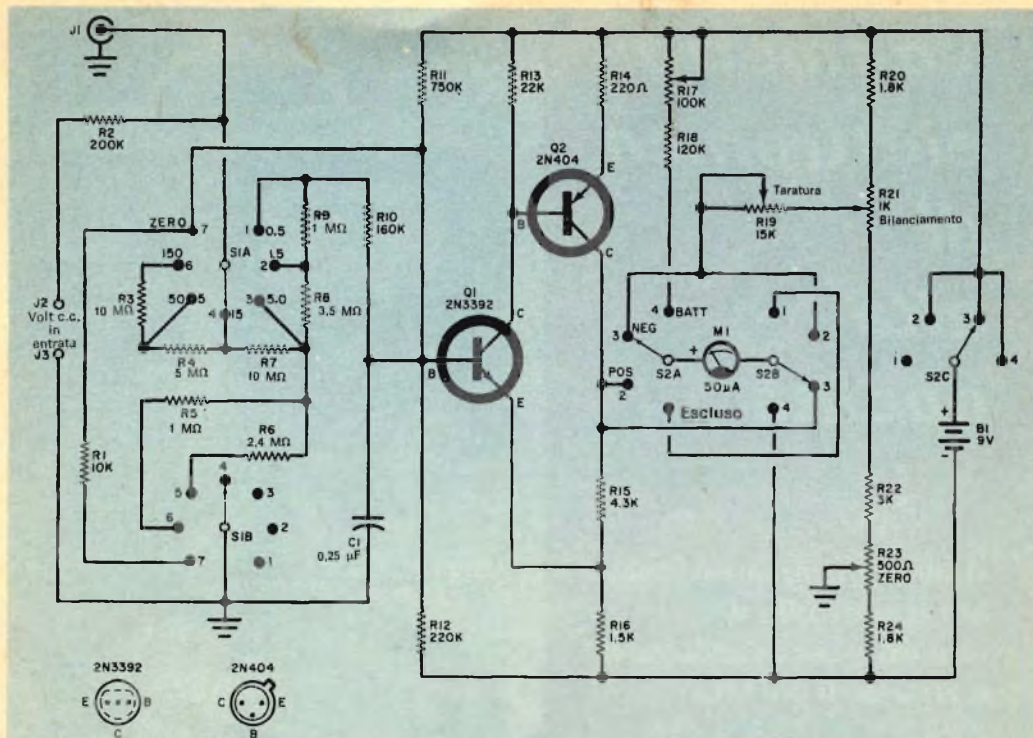


Fig. 1 - Il VECC è sostanzialmente un voltmetro a due transistori con l'altissima impedenza d'entrata del voltmetro elettronico e portatile come un analizzatore. A differenza della maggior parte degli analizzatori, il voltmetro elettronico c.c. ha una portata di 0,5 V f.s., caratteristica questa che lo rende ideale per il controllo sia di circuiti a semiconduttori, sia di circuiti integrati.

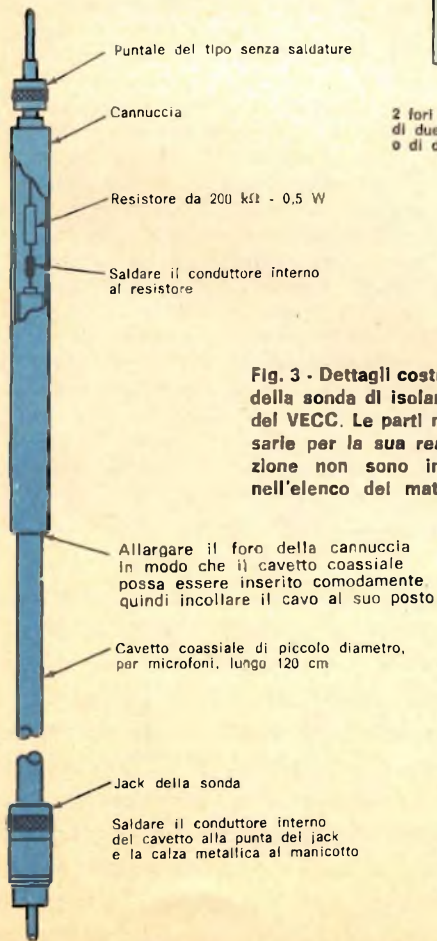
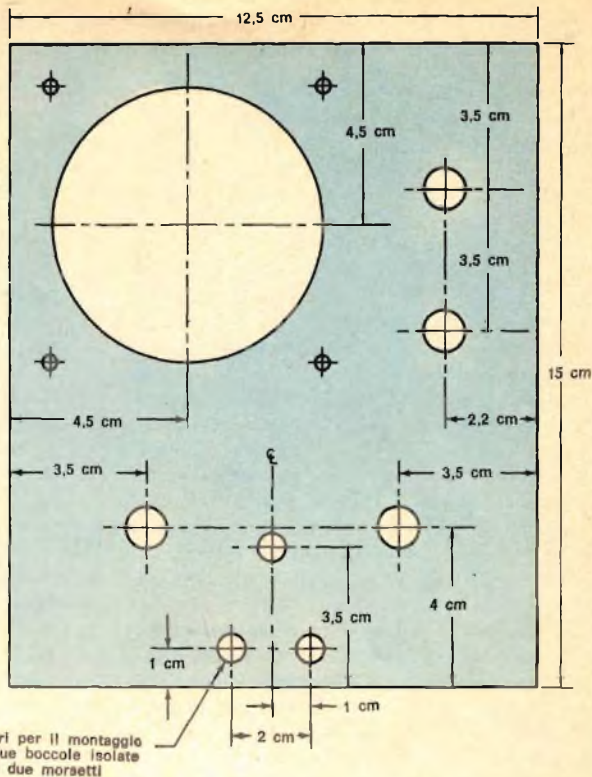
**Principi di funzionamento** - Il voltmetro che descriviamo, in un certo senso, è un moltiplicatore di resistenza; si può considerare infatti che moltiplichi per 50 la moderata resistenza di un circuito voltmetrico convenzionale. Un voltmetro con strumento da 50  $\mu\text{A}$  ha una resistenza di 20.000  $\Omega/\text{V}$ ; se però lo strumento da 50  $\mu\text{A}$  è preceduto da un amplificatore con guadagno fisso di 50 volte, la resistenza risultante diventa  $50 \times 20.000 = 1 \text{ M}\Omega/\text{V}$ . In un voltmetro convenzionale sia il microamperometro sia il resistore di serie hanno una caratteristica lineare; cioè, se al circuito è applicata una tensione sufficiente per far circolare una corrente di 50  $\mu\text{A}$ , l'indice dello strumento si porta a fondo scala. Se viene applicata metà tensione di quella necessaria per una deflessione a fondo scala, nel circuito circolano 25  $\mu\text{A}$  e

l'indice dello strumento si porta a metà scala.

Se il voltmetro viene incorporato in un VECC, l'amplificatore a transistori, per una buona precisione delle misure, deve avere una linearità dello stesso ordine. In pratica, per misurare tensioni sia positive sia negative con alta impedenza e con precisione uguale in entrambi i casi, l'amplificatore a transistori deve essere lineare su tutta la gamma che va dalla deflessione a fondo scala dello strumento con un potenziale positivo in entrata, alla deflessione a fondo scala dello strumento con un potenziale negativo in entrata. Questa gamma è doppia rispetto a quella del solo movimento dello strumento. La linearità di un VECC, sotto questo aspetto, viene denominata "linearità rovesciata" e nello strumento qui descritto la linearità rovesciata



**Fig. 2 - Piano di foratura del pannello frontale. Le iscrizioni sul pannello si possono realizzare con decalcomanie, oppure anche con targhette.**



**Fig. 3 - Dettagli costruttivi della sonda di isolamento del VECC. Le parti necessarie per la sua realizzazione non sono incluse nell'elenco dei materiali.**

è migliore di quella di molti voltmetri elettronici commerciali.

Il mezzo migliore per ottenere la linearità di un amplificatore consiste nel confrontare automaticamente e continuamente il livello d'uscita con quello d'entrata e nel mantenere tra i due valori un rapporto fisso. In altre parole, è essenziale stabilizzare il guadagno dell'amplificatore su una vasta gamma di correnti in entrata. Ciò è stato ottenuto progettando un amplificatore ad alto guadagno, con un responso già di per sé lineare al massimo ed impiegando poi una controreazione per ridurre il guadagno al livello dovuto. La linearità aumenta con lo stesso rapporto della riduzione di guadagno. Così, per esempio, se un amplificatore è lineare entro il 10% senza controreazione, e se con la controreazione si ha un fattore di riduzione del

## COME FUNZIONA

I transistori Q1 e Q2 sono collegati come amplificatori ad alto guadagno ad accoppiamento diretto. L'entrata viene applicata alla base di Q1 e l'uscita risultante sul collettore di Q2 viene misurata dal microamperometro M1 che ha in serie il potenziometro di taratura R19. Una corrente proporzionale alla deflessione di M1 scorre nei resistori di collettore R15 e R16, ed una tensione proporzionale alla corrente che scorre in R16 viene immessa, come controeazione, nell'emettitore di Q1. Oltre che stabilizzare il guadagno dell'amplificatore, questa controeazione svolge quattro altre importanti funzioni: 1) aumenta la resistenza d'entrata di Q1; 2) diminuisce l'effettiva resistenza d'uscita di Q2; 3) rende le prestazioni dell'amplificatore indipendenti dai guadagni di corrente dei transistori; 4) stabilizza le polarizzazioni di funzionamento di Q1 e Q2 in caso di variazioni di temperatura. La deriva residua dovuta all'attività termica viene azzerata con la regolazione del potenziometro di "Bilanciamento" (R21) collegato con il sistema convenzionale di un ponte. Il potenziometro di "Zero" (R23) si regola per portare il potenziale di massa dello strumento alla pari con il potenziale di base di Q1.

L'amplificatore Q1-Q2 è preceduto da un attenuatore resistivo convenzionale che consente al VECC misure da 0,5 V f.s. a 150 V f.s. in sei portate del commutatore di portata. La resistenza d'entrata delle due portate più alte è limitata ad un valore leggermente superiore a 20 M $\Omega$ ; ciò concorre a rendere lo strumento preciso anche nei caldi giorni estivi, quando l'umidità atmosferica è elevata e gli isolanti tendono perciò a comportarsi come resistenze di altissimo valore. La resistenza d'entrata nella portata 150 V f.s. è più del doppio di quella di un voltmetro elettronico.

Il condensatore C1 cortocircuita a massa qual-

siasi ronzio captato dai puntali. La presenza di questo condensatore aumenta anche il tempo di salita della tensione nel circuito di entrata e perciò l'indice dello strumento va solo di poco oltre il punto di misura quando all'entrata del voltmetro viene applicata improvvisamente tensione.

Il commutatore selettore S2 non solo consente la misura di tensioni sia negative sia positive applicate all'entrata del voltmetro, ma ha anche una posizione per controllare la batteria con l'amplificatore in funzione. Per tarare questa parte del circuito, si porta il potenziometro R17 alla massima resistenza e si collega un analizzatore, predisposto in modo che si possano leggere comodamente 10 V, in parallelo alla batteria. Si porta il commutatore selettore in posizione "Batteria" e si legge sull'analizzatore la tensione della batteria stessa; si moltiplica l'indicazione dell'analizzatore per 5 e si regola R17 finché lo strumento del voltmetro indica il valore ottenuto. La batteria del VE potrà poi essere controllata in qualsiasi momento, portando semplicemente S2 in posizione "Batteria" e dividendo per 5 la lettura fatta sullo strumento del VE. Quando la tensione comincia a diminuire, occorre sostituire la batteria; comunque il consumo del voltmetro è basso e perciò la durata della batteria è lunga.

Quando il commutatore selettore viene portato in posizione "Spento", il collegamento della batteria viene interrotto e contemporaneamente il microamperometro viene cortocircuitato. In tal modo il movimento dell'indice dello strumento viene bloccato e ciò concorre ad evitare eventuali danni all'indice stesso ed anche il consumo del perno quando l'unità viene maneggiata o trasportata; raramente questo accorgimento si riscontra anche in strumenti di costo assai elevato.

guadagno pari a 20, la linearità con la controeazione sarà del 10% : 20, e cioè dello 0,5%.

**Costruzione** - Il VECC può essere montato in una comune scatola di alluminio da 10 x 12,5 x 15 cm. Per migliorare l'estetica dello strumento occorre tracciare e lavorare il pannello frontale, il cui piano di foratura è riportato nella *fig. 2*, con grande cura e precisione; dopo aver ese-

guite queste operazioni si devono asportare le sbavature e sgrassare il pannello lavandolo bene con acqua e detersivo; quindi si deve risciacquarlo e farlo asciugare.

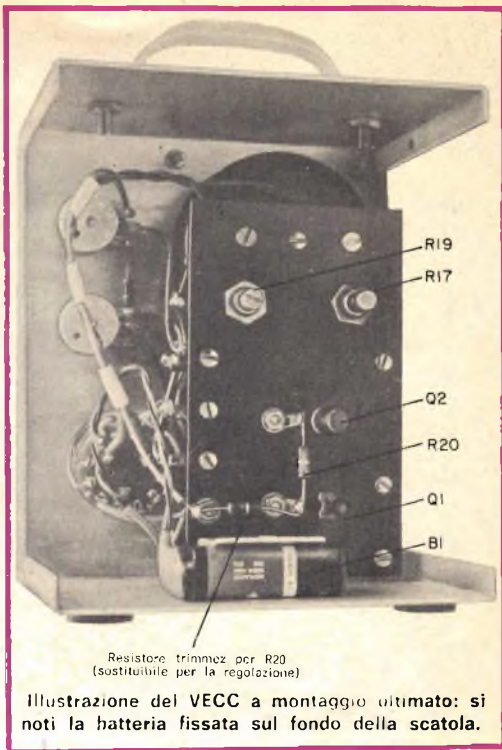
Le iscrizioni sul pannello possono essere fatte sia con decalcomanie sia con targhette. Le posizioni dei commutatori saranno più chiaramente leggibili se si tracciano le linee in bianco e si appongono scritte nere. Prima però di montare sul pannello il commutatore di portata S1, occorre si-



stemare su esso i resistori moltiplicatori R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8 e R9.

La precisione che si può ottenere nelle misure dipende in gran parte dalla precisione dei resistori moltiplicatori; si otterrà la migliore precisione adottando resistori degli stessi valori specificati nell'elenco dei materiali, scegliendoli tra unità al 5%, dopo averli misurati con un preciso ponte di resistenze. Tuttavia, anche usando normali resistori al 5% non selezionati, il VECC sarà ancora di grande utilità nelle applicazioni pratiche, in quanto molti apparati elettronici in esame non richiedono, per le tensioni di funzionamento, una precisione superiore al 5%.

La maggior parte dei componenti dell'amplificatore si montano, da punto a punto, su un telaio di materiale isolante da 12 x 7 cm e dello spessore di 1,5 mm. Per le connessioni multiple vengono usati i fili terminali. Il resistore R20, come si vede nell'illustrazione qui in alto, viene montato sulla facciata esterna del telaio, onde sia facilmente accessibile per regolarne, con sostituzioni, il valore allo scopo di ottenere una centratura otti-



ma iniziale dei controlli di "Bilanciamento" e di "Zero". Tuttavia, se una possibilità del genere non vi interessa, detto resistore può essere montato sulla facciata

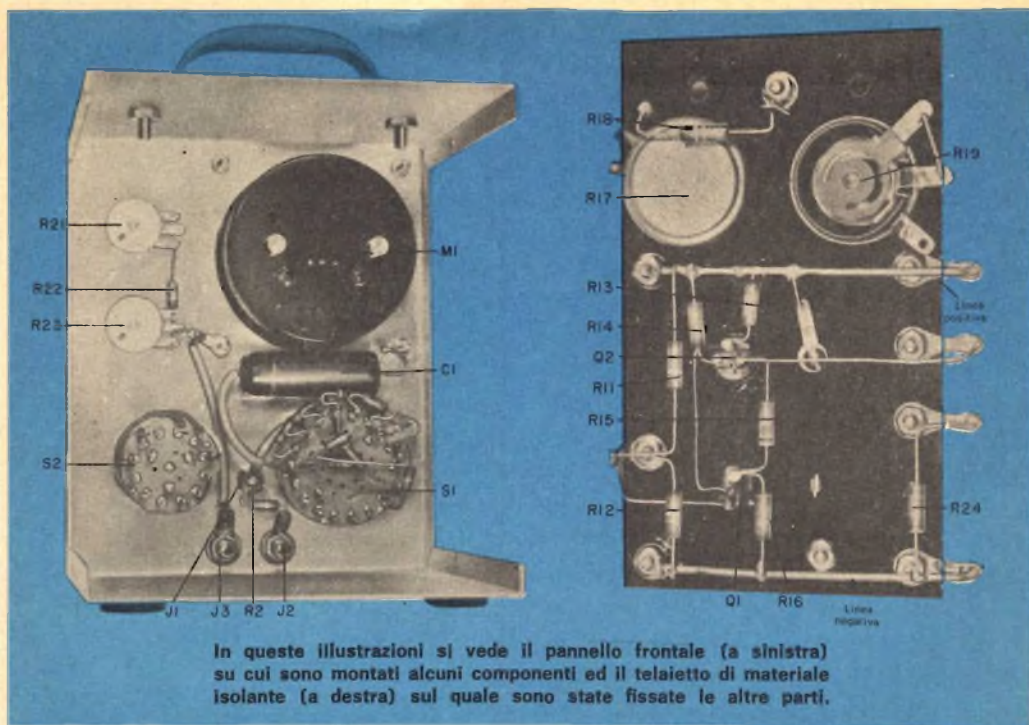
### MATERIALE OCCORRENTE

B1	= batteria da 9 V
C1	= condensatore Mylar da 0,25 $\mu$ F - 200 V
J1	= jack per la sonda
J2	= boccia isolata rossa
J3	= boccia isolata nera
M1	= strumento da 50 $\mu$ A f.s. (tipo G.B.C. T/443 o simile)
Q1	= transistor 2N3392 (della G.E. - distrib. Thomson Italiana - via Erba 21 - Paderno Dugnano - Milano)
Q2	= transistor 2N404 (reperibile presso la ditta G.B.C.)
R1	= resistore da 10 k $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 10%
R2	= resistore da 200 k $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 5%
R3, R7	= resistori da 10 M $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 5%
R4	= resistore da 5 M $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 5%
R5, R9	= resistori da 1 M $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 5%
R6	= resistore da 2,4 M $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 5%
R8	= resistore da 3,5 M $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 5%
R10	= resistore da 160 k $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 5%
R11	= resistore da 750 k $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 5%
R12	= resistore da 220 k $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 5%
R13	= resistore da 22 k $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 10%

R14	= resistore da 220 $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 10%
R15	= resistore da 4,3 k $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 5%
R16	= resistore da 1,5 k $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 5%
R17	= potenziometro da 100 k $\Omega$
R18	= resistore da 120 k $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 10%
R19	= potenziometro a filo da 15 k $\Omega$
R20, R24	= resistori da 1,8 k $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 5%
R21	= potenziometro miniatura a filo da 1 k $\Omega$
R22	= resistore da 3 k $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 5%
R23	= potenziometro miniatura a filo da 500 $\Omega$
S1	= commutatore rotante a 2 vie e 7 posizioni (tipo G.B.C. GN/840)
S2	= commutatore rotante a 3 vie e 4 posizioni (tipo G.B.C. GN/850)

Manico, 2 zoccoli per transistori, piedini di gomma, 2 distanziatori da 10 mm, manopole ad indice per R21 e R23, telaio di materiale isolante da 12 x 7 cm, attacco per la batteria, staffetta a L, filo, stagno e minuterie varie

Accessori: puntali (1 rosso e 1 nero) con spinotti a banana, sonda di isolamento (ved. fig. 3)



In queste illustrazioni si vede il pannello frontale (a sinistra) su cui sono montati alcuni componenti ed il telaio di materiale isolante (a destra) sul quale sono state fissate le altre parti.

interna del telaio, insieme agli altri componenti.

Si monta poi il telaio sui terminali dello strumento tramite distanziatori da 10 mm per la parte superiore, mentre per la parte inferiore si usa una piccola staffetta a L; sotto una vite di fissaggio della staffetta si fissa l'attacco per la batteria. La disposizione delle parti non è critica e, volendo, si può adottare qualsiasi altro metodo di montaggio, usando sia un telaio perforato sia un circuito stampato.

Nella fig. 3 sono forniti i particolari costruttivi per la realizzazione di una sonda di isolamento per il VECC.

**Messa a punto** - Dopo aver completato il montaggio dello strumento ed aver controllato di non aver commessi errori od omissioni, si porta il commutatore selettore in posizione "Escluso" e si montano i transistori e la batteria. Quindi si procede come segue: 1) si porta il commutatore di portata (S1) in una posizione qualsiasi che

non sia quella di "Zero", il controllo di taratura (R19) nella posizione di massima resistenza, il controllo di "Bilanciamento" (R21) ed il controllo di "Zero" (R23) circa a metà corsa.

2) Si porta il commutatore selettore (S2) in posizione "Positivo" e si regola il controllo di "Bilanciamento" per un'indicazione di zero dello strumento. Se questo controllo è regolato esattamente, spostando il commutatore selettore dalla posizione

#### CARATTERISTICHE

Portate: 0,5 - 1,5 - 5 - 15 - 50 e 150 V c.c. f.s.  
 Sensibilità: 1 M $\Omega$ /V nelle quattro portate piú basse  
 Resistenza: portate: 300 k $\Omega$ /V nella portata 50 V f.s. e migliore di 150 k $\Omega$ /V nella portata 150 V f.s.  
 Linearità: 1% da fondo scala a 1/5 di scala  
 Linearità rovesciata: 1% o migliore  
 Precisione:  $\pm$ 5% con resistori non selezionati  
 Consumo: 2 mA a 9 V

Altre caratteristiche: commutazioni speciali smorzano lo strumento per evitare danni nel trasporto e consentono un facile controllo della tensione della batteria



di "Positivo" a quella di "Negativo" e viceversa non si dovrebbe avere nessuna variazione dell'indicazione di zero dello strumento.

3) Si porta il commutatore di "Portata" in posizione "Zero" e si regola il controllo di "Zero" (R23) per l'indicazione di zero dello strumento.

4) Si porta il commutatore di portata in posizione 1,5 V, si applica una tensione di questo esatto valore alle boccole d'entrata e si regola il controllo di taratura (R19) finché l'indice dello strumento si porta a fondo scala. Se non si dispone di altro mezzo per ottenere la tensione dovuta, si può usare una batteria da torcia nuova; la sua tensione non sarà probabilmente di 1,5 V esatti ma la precisione così ottenuta sarà sufficiente per la maggior parte delle applicazioni pratiche.

E' probabile che la massima imprecisione

si avrà nella portata 0,5 V f.s. perché in questa portata la resistenza di ingresso dell'amplificatore è solo una frazione della resistenza del moltiplicatore. Per migliorare la precisione può giovare una leggera regolazione del valore di R10. Trovato il valore ottimo, non saranno poi necessarie altre variazioni.

**Uso dello strumento** - Per l'impiego dello strumento viene usata la scala originale da 0  $\mu$ A a 50  $\mu$ A del microamperometro. Le letture però si fanno in volt; in questo modo le indicazioni dello strumento sono dirette nella portata 50 V f.s. e si moltiplicano per tre nella portata 150 V f.s. Nelle portate più basse, la virgola decimale si sposta, mentalmente, di uno o due posti verso sinistra e, quando è necessario (come nelle portate 1,5 V e 15 V f.s.), la lettura si moltiplica per tre. ★

---

## DISPOSITIVO AD ULTRASUONI PER ECO-ENCEFALOGRAFIA

È stato realizzato dalla ditta inglese Park Ultrasonic Limited un dispositivo ad ultrasuoni per eco-encefalografia, che si ritiene sia il primo del genere esclusivamente progettato per uso clinico nel campo della neurochirurgia e per diagnosi di alterazioni del cervello. Lo strumento è il risultato di quattro anni di ricerche condotte con l'attiva collaborazione di importanti neurochirurghi.

Completamente transistorizzato, portatile e del peso di appena 14,5 kg, il dispositivo si avvale della tecnica ad eco per ottenere su un tubo a raggi catodici l'indicazione della posizione delle diverse sezioni interne della testa umana.

L'impulso ultrasonico viene irradiato, in un fascio leggermente divergente, attraverso il cranio del paziente da un trasduttore collocato contro la testa, alla velocità di circa 150 cm/msec. Una discontinuità nella densità della materia attraverso la quale passa il raggio (ad esempio, liquido-osseo oppure tessuto-osseo), fa sì che una parte dell'energia venga riflessa indietro. Ogni riflessione viene

parzialmente dispersa, ma il segnale risultante viene raccolto attraverso un ricevitore ad alto guadagno ed indicato su un tubo a raggi catodici come impulso verticale su una base dei tempi orizzontale.

Per eliminare la possibilità di errori di paralasse nella misura, il tubo a raggi catodici ha un reticolo inciso sul fosforo all'interno del lato principale. Lo strumento è tarato da un treno di impulsi a segnale discendente sovrapposti alla traccia ad intervalli corrispondenti ad un centimetro di lunghezza della traiettoria sonica nel tessuto cerebrale.

Il dispositivo può funzionare con due cristalli o con uno solo. I comandi sono ridotti al minimo indispensabile poiché si è tenuto principalmente conto di quelli costantemente adoperati durante la diagnosi.

Il tempo di pre-riscaldamento è di soli 6 sec; il funzionamento è facilitato da un sistema di punti di controllo e di piani di circuiti stampati sostituibili e muniti di cerniere separate. ★

# L'ELETTRONICA E LA MEDICINA

## ATTREZZATURA A RAGGI X "MARIONETTE"

**N**ell'illustrazione è visibile l'attrezzatura diagnostica a raggi X "Marionette", costruita dalla Marconi Instruments Ltd., con la quale vengono impiegate le tecniche televisive più recenti, in modo da ottenere una immagine particolarmente luminosa, mantenendo allo stesso tempo la dose nociva di raggi X a livelli eccezionalmente bassi.

La ditta produttrice di questo dispositivo, la quale si trova all'avanguardia nel campo delle attrezzature con immagine televisiva amplificata, sta ora producendo modelli di forma compatta, in cui sono impiegati semiconduttori al posto dei tubi elettronici, e che vengono offerti a prezzi accessibili anche a piccoli ospedali e cliniche.

Sia l'attrezzatura "Marionette" sia un modello analogo di maggiori dimensioni (il tipo OA1700) si servono di un tubo di ripresa orthicon espressamente studiato e particolarmente sensibile, che permette un alto livello di definizione. I comandi sono stati alquanto semplificati e ciò è stato ottenuto mediante il controllo del fascio con un dispositivo che regola automaticamente l'intensità dell'immagine ed il livello della dose di raggi X, in modo da esporre i pazienti alle radiazioni per un tempo minimo. Gli unici comandi che richiedono una regolazione sono quelli relativi alla luminosità ed ai contrasti sul monitor.

Un sistema di lenti mette a fuoco l'immagine a raggi X sul fotocatodo del tubo di ripresa orthicon, il quale trasforma l'immagine ottica in un'immagine elettrica, che viene analizzata da un fascio elettronico.



Il segnale viene amplificato e passato a vari monitor televisivi (di numero illimitato) per l'osservazione diretta o per la registrazione su pellicola cinematografica oppure su registratore video televisivo.

Dato l'alto livello di definizione dell'immagine televisiva, possono essere usati film di dimensioni minime a scopo di registrazione permanente, ad un costo per paziente che corrisponde a circa il 5% del costo delle lastre normalmente usate.

Il modello OA1700, col suo campo da 305 mm, si presta ad essere impiegato per l'esame di tutte le zone cardiache, toraciche, renali e neurologiche. Esso può esaminare, nel suo complesso, i reni ed i tratti renali, unitamente a sette od otto vertebre durante un mielogramma. L'attrezzatura "Marionette", col suo campo da 254 mm, può servire a quattro quinti degli esami effettuati presso un normale ospedale. ★



# NovoTest

# ECCEZIONALE!!!

**BREVETTATO**  
**CON CERTIFICATO DI GARANZIA**

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

**10 CAMPI DI MISURA 50 PORTATE**

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

Mod. TS 160 - 40.000  $\Omega$ /V in c.c. e 4.000  $\Omega$ /V in c.a.

**10 CAMPI DI MISURA 48 PORTATE**

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

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

*Cassinelli & C.*   
VIA GRADISCA, 4 - TEL. 30.52.41 - 30.52.47  
20151 MILANO



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

MOD. TS 140 L. 10800

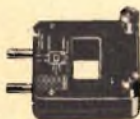
MOD. TS 160 L. 12500

franco nostro stabilimento

**UNA GRANDE SCALA IN UN PICCOLO TESTER**

**ACCESSORI  
FORNITI A RICHIESTA**

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



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



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



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



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



**DEPOSITI IN ITALIA:**  
**BARI** Biagio Grimaldi  
Via Pasubio 116  
**BOLOGNA P.I.** Sibani Attilio  
Via Zanardi 2/10  
**CATANIA** Elio Emma S.a.S.  
Via Cigliari 57  
**FIRENZE**  
Dott. Alberto Tiranti  
Via Fra Bartolommeo 3A  
**GENOVA P.I.** Conte Luigi  
Via P. Salvo 18  
**MILANO** Prasse nr. Sede  
Via Gradisca 4  
**NAPOLI** Cesario Vincenzo  
Via Stretta 5, Anna  
alle Paludi 62  
**PESCARA**  
P.I. Accorsi Giuseppe  
Via Osento 25  
**ROMA** Tardini  
di E. Cereda e C.  
Via Amatrice 15  
**TORINO**  
Redotto e Dr. Bruno  
Pomè  
Crsso Duca degli  
Abruzzi 58 bis

# NOVITÀ COSTRUTTIVE NEI raddrizzatori al selenio e al silicio

## DI PICCOLO FORMATO

di Walter Brännler

*A decidere se sia più opportuno adottare raddrizzatori al selenio oppure al silicio, concorrono, oltre che le caratteristiche tecniche, anche considerazioni di carattere economico. Per entrambi i tipi di raddrizzatori sono stati sviluppati dalla Siemens tipi nuovi, sicché attualmente sono disponibili raddrizzatori per ogni tipo di circuito. Particolare attenzione merita la nuova pastiglia di silicio per la sua insensibilità a sovraccarichi in direzione di blocco.*

**L**a gamma attualmente disponibile di microraddrizzatori al selenio ed al silicio facilita il loro adattamento, sia dal lato costruttivo che da quello dei dati elettrici, ai circuiti richiesti nei più diversi casi. La figura 1 mostra alcuni tipi di microraddrizzatori i cui dati caratteristici sono specificati nella tabella. I vari tipi comprendono raddrizzatori al selenio in esecuzione aperta, ovvero annegati in una massa di resina, per correnti variabili da alcuni milliampère fino a 1,6 A e per tensioni fino a 600 V (valore efficace) in collegamento monofase a una via, a presa centrale, duplicatore, oppure a ponte monofase. Inoltre sono disponibili raddrizzatori

a barretta con collegamento monofase ad una via oppure duplicatori per 1,5-20 mA e per tensioni fino a 15.000 V (valore efficace). I microraddrizzatori al silicio vengono costruiti nel collegamento monofase ad una via per correnti da 400 mA fino a 2,4 A e per tensioni fino ad un valore efficace di 500 V in esecuzione annegata in resina ovvero pressata, come pure in cassette metalliche stagne. Il programma di produzione è completato da raddrizzatori in collegamento a presa centrale, duplicatori e a ponte monofase in custodie di materiale plastico, per correnti variabili fra 450 mA fino a 5 A e per tensioni fino a 500 V (valore efficace).

La decisione se impiegare un raddrizzatore al selenio oppure al silicio dipende, a parte le caratteristiche tecniche, innanzitutto da fattori economici. Poiché i raddrizzatori al silicio vengono offerti in una varietà di tipi sempre crescente, per quelli al selenio la scelta si orienta piuttosto verso i tipi a basse tensioni ed a quelli in esecuzione più semplice. La realizzazione di raddrizzatori al selenio di questo genere (raddrizzatori aggraffati) è relativamente facile perché non è necessario proteggere



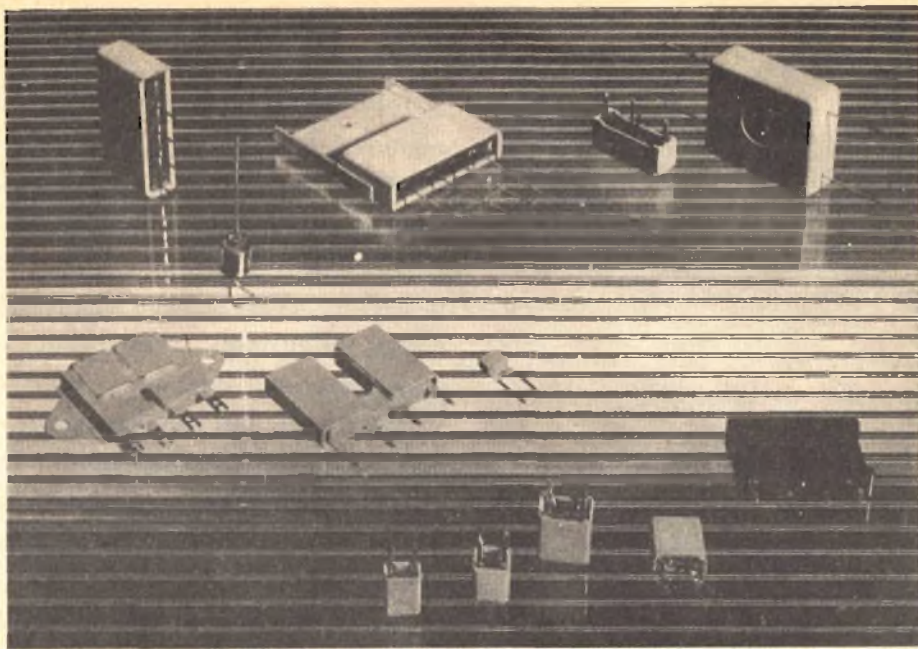


Fig. 1 - Esempi di alcuni nuovi modelli di microraddrizzatori al selenio ed al silicio. In prima fila si vedono microraddrizzatori al selenio, nella fila di mezzo raddrizzatori al selenio aggraffati mentre nella terza fila sono illustrati microraddrizzatori al silicio.

la piastrina al selenio dall'aria dell'ambiente.

### Microraddrizzatori al selenio

#### *Intensità di corrente più elevata*

Le piastrine dei microraddrizzatori al selenio hanno forme differenti, onde ottenere il migliore adattamento ai diversi collegamenti. La maggior parte dei microraddrizzatori al selenio viene confezionata con l'impiego di un tipo di piastrine che si distingue per il suo valore molto basso della resistenza in senso diretto e per una grande capacità di resistenza al calore. Con l'adozione di questo tipo di piastrine non si ebbe dapprima alcun aumento delle correnti ammissibili, rispetto a quelle delle piastrine usate fino allora, in quanto si

dovrebbe innanzitutto ridurre la resistenza interna del raddrizzatore. Poiché questa però in molti casi non ha un'importanza rilevante, si è aumentata la corrente ammissibile del 25% in media, sfruttando la più elevata capacità di resistenza al calore.

#### *Ampliamento della gamma dei tipi di raddrizzatori annegati in resina*

Al fine di aumentare il numero dei tipi di raddrizzatori annegati in resina, vennero studiate alcune esecuzioni nuove per essere applicate in circuiti stampati. Le linguette di attacco piuttosto robuste fissano il componente con forza sufficiente ancor prima della saldatura, senza dover ricorrere ad altri sistemi. Inoltre la forma degli attacchi permette di ridurre al minimo la distanza fra le piastre.

## Raddrizzatori al selenio in esecuzione aggraffata

Per le condizioni ambientali normali è disponibile una serie di piccoli raddrizzatori in esecuzione aggraffata, in cui le piastrelle al selenio vengono tenute insieme da graffe e impregnate in vernice.

## Microraddrizzatori al silicio

Diamo di seguito la descrizione dei nuovi tipi di raddrizzatori che si aggiungono a quelli finora disponibili in custodie metalliche, in collegamento monofase ad una via, annegati o pressati in resina e dei raddrizzatori annegati in resina nel collegamento a ponte monofase.

## Raddrizzatori con presa centrale, duplicatori ed a ponte monofase

In analogia al principio costruttivo dei raddrizzatori finora disponibili in collegamento ad una via, annegati in resina, che offre tutti i vantaggi di una produzione in

massa, venne sviluppata una serie di modelli con presa centrale, duplicatori ed a ponte monofase per correnti fino a 900 mA e tensioni fino a 500 V (valore efficace). Si tratta di raddrizzatori in custodie di materiale sintetico dell'altezza di 10 mm, che si possono montare in cassette normalizzati per circuiti stampati senza dover piegare gli attacchi. La distanza fra i collegamenti è sufficientemente grande da assicurare, anche con tensioni elevate (p.e. 500 V), un sufficiente isolamento superficiale. La polarità dei raddrizzatori è contraddistinta anche dalla forma della custodia, onde facilitare il montaggio delle piastre. Grazie a questa disposizione, eventuali errori sono facilmente individuabili. Oltre alla suddetta gamma di tipi vengono costruiti dei raddrizzatori a ponte annegati in resina, fino a 60 V (valore efficace) con correnti nominali fino a 5 A, come pure tipi fino a 500 V (valore efficace) con correnti nominali fino a 1,5 A. Essendo le potenze di questi raddrizzatori più elevate, anche le dimensioni esterne sono più grandi.

Dati caratteristici dei microraddrizzatori al selenio ed al silicio della figura 1.

Nell'ordine da sinistra verso destra	Tipo	Collegamento	Tensione V (valore efficace)	Corrente mA	Dimensioni in mm Lungh. x largh. x alt.
Prima fila	Microraddrizzatori al selenio	B	30	60	7,5 x 5 x 10
		B	60	50	7,5 x 7 x 10
		B	60	160	11 x 7,5 x 13
		B	30	135	11 x 5 x 13
		B	30	450	18,5 x 7,5 x 29
Fila di mezzo	Raddrizzatori al selenio aggraffati	B	30	1600	25 x 47 x 6
		B	30	700	32 x 5,7 x 23,5
		E	15	65	5,7 x 3,2 x 4,5
Terza fila	Microraddrizzatori al silicio	B	60 ÷ 500	1500	40 x 10 x 22
		E	20 ÷ 325	700	8 x 7,4
		B	40 ÷ 60	5000	40 x 11 x 47
		B	60 ÷ 500	900	23,5 x 7,5 x 10
		B	250 ÷ 500	2000	34 x 32 x 12

E Collegamento monofase a semionda

B Collegamento a ponte monofase



Inoltre per il montaggio su piastre a circuito stampato, sono disponibili raddrizzatori per correnti nominali fino a 2 A o per tensioni fino a 500 V (valore efficace). Essi sono collegati a presa centrale e a ponte monofase e sono composti da due oppure quattro raddrizzatori in collegamento ad una via in custodia di metallo, montati poi in una custodia di materiale sintetico composta da due gusci tenuti insieme da un tubicino attraverso il quale si può far passare una vite M 4 per il fissaggio su un telaio.

#### *Raddrizzatori insensibili ad impulsi di tensione in senso inverso*

Nel caso si prevedano delle sovratensioni nell'esercizio di raddrizzatori al silicio, occorrerà inserire degli elementi adatti a contenerle entro un valore ammissibile. L'impiego di un tale accorgimento aggiuntivo è d'obbligo in tutti quei casi ove sono inserite nel circuito delle induttanze, ovvero se è previsto un collegamento diretto alla rete, oppure un collegamento in serie di un certo numero di raddrizzatori.

Si è cercato quindi di realizzare delle piastine al silicio che fossero insensibili ai sovraccarichi in senso inverso. A queste necessità soddisfano i nuovi raddrizzatori, insensibili ad impulsi di tensione in senso inverso, denominati anche "controlled avalanche rectifier". Grazie a processi speciali nella fabbricazione di questi raddrizzatori al silicio, la corrente inversa si distribuisce uniformemente su tutta la superficie delle piastine, mentre la forma particolare di queste ultime rende impossibili scariche superficiali. I raddrizzatori presentano una

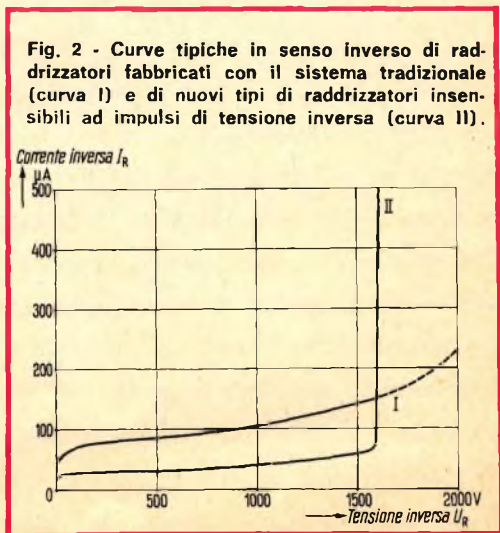
caratteristica in senso inverso quasi ideale, in altre parole la corrente inversa è minima nel campo al di sotto della tensione di rottura, mentre cresce a valanga al di sopra di tale campo. La figura 2 mostra una curva inversa tipica in confronto a quella di un raddrizzatore normale.

Poiché le perdite in senso inverso, grazie alla distribuzione uniforme della corrente inversa su tutta la superficie delle piastine, possono raggiungere un valore superiore di quello in raddrizzatori normali senza comportare dei danni, i raddrizzatori di questo nuovo tipo sono molto meno sensibili a punte di tensione inversa.

I raddrizzatori, montati in cassette di metallo, vengono forniti in collegamento ad una semionda per correnti nominali fino a 900 mA e per tensioni fino a 325 V (valore efficace).

#### *Esempi di applicazione di raddrizzatori insensibili ad impulsi di tensione inversa*

Nei seguenti esempi non vengono illustrati che alcuni casi specifici di applicazione di



raddrizzatori insensibili a picchi di tensione inversa. Non vengono trattati i casi normali e ben conosciuti dei microraddrizzatori al selenio e al silicio. Gli esempi seguenti dimostreranno in modo convincente che raddrizzatori insensibili a picchi di tensione inversa si possono impiegare con successo in tutti i casi ove raddrizzatori con caratteristiche normali si guastano, a causa delle sovratensioni.

*Collegamento in serie per ricavare elevate tensioni continue*

Grazie alla loro caratteristica di poter sopportare in permanenza carichi in prossimità del valore della tensione di scarica, nei collegamenti in serie dei singoli raddrizzatori si può fare a meno di elementi ausiliari come condensatori, resistenze (varistori) o combinazioni di questi, il che facilita enormemente la composizione degli schemi di raddrizzatori ad alta tensione.

*Applicazione in collegamenti con carichi induttivi*

In circuiti in cui sono presenti induttanze, come per esempio trasformatori, bobine di filtro, relè, il vantaggio del raddrizzatore al silicio, cioè la sua altissima resistenza inversa e la sua piccola capacità, possono avere effetti negativi a causa delle alte sovratensioni che si verificano durante le operazioni di manovra. In questi casi sarà preferibile adottare raddrizzatori resistenti ai picchi di tensione inversa invece di raddrizzatori normali.

*Disinserzione di un trasformatore sul lato primario.*

Nella figura 3 è rappresentato l'esempio di un collegamento semplice. Il lato primario del trasformatore è collegato alla rete; il lato secondario è collegato ad un raddrizzatore a ponte, seguito da un filtro e da un carico resistivo. Nel caso di interruzione della rete sul lato primario, possono originarsi delle altissime sovratensioni dovute all'energia magnetica, accumulata nel trasformatore.

Se in una simile situazione il carico di corrente continua viene ad assumere i valori 500 V/0,7 A, si dovrà installare un trasformatore della potenza di circa 500 VA. Onde poter calcolare il contenuto di energia  $E_{Tr}$  dell'impulso di disinserzione, occorre conoscere la corrente magnetizzante  $I_{\mu}$  il cui valore è di 250 mA (valore efficace).

La durata dell'impulso di disinserzione si considera pari a 0,6 ms. La potenza d'impulso  $E_{Gr}$  ammissibile per un raddrizzatore è (figura 4) per questo tempo 380 W, corrispondente all'energia:

$$E_{Gr} = 380 \cdot 0,6 \cdot 10^{-3} = 0,23 \text{ Ws.}$$

Il confronto con l'energia di disinserzione del trasformatore  $E_{Tr} = 0,124 \text{ Ws}$  dimostra che è ammissibile il carico massimo generato dagli impulsi.

Nel caso di collegamento a ponte mono-

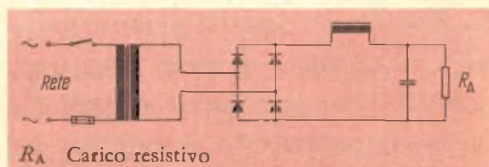
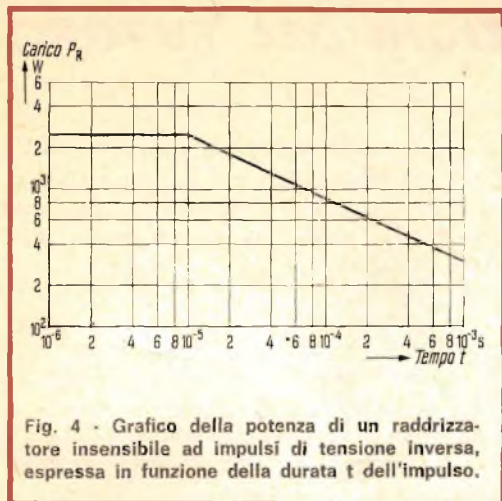


Fig. 3 - Disinserzione dei collegamenti di un trasformatore sull'avvolgimento primario





fase vengono sempre caricati contemporaneamente due rami in senso inverso, e si aggiunge in tal modo un altro fattore di sicurezza, perché l'energia della disinserzione si distribuisce su due rami. Un ulteriore fattore di sicurezza è dato dall'as-

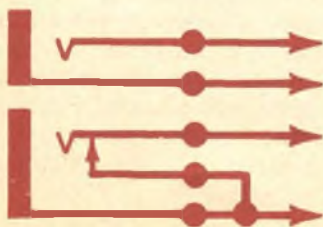
sorbimento nel trasformatore di una parte di detta energia.

Inoltre possono originarsi delle tensioni indotte, ugualmente pericolose, nel caso di interruzione sul lato continua di un raddrizzatore, per esempio per intervento di un fusibile, mentre sono presenti carichi induttivi sul lato alternata, quali un motore, un relè, ecc. Tali sovratensioni si presentano, generalmente, soltanto se sul lato continua del raddrizzatore esiste una induttanza oppure se il carico in corrente continua viene disinserito, di modo che la corrente d'induzione non può estinguersi che attraverso il raddrizzatore. In tal caso il calcolo deve basarsi sulla corrente che scorre nell'induttanza presente nell'istante dell'operazione di disinserzione, anziché sulla corrente di magnetizzazione.



## JACK TELEFONICI PER IL CONTROLLO DI CIRCUITI ELETTRONICI

In molti circuiti elettronici occorre effettuare misure periodiche per accertarsi che essi funzionino regolarmente. Se per compiere queste operazioni dovete usare più strumenti o smontare il telaio, per effettuare misure di corrente o di tensione provate ad inserire opportunamente nei circuiti jack telefonici.



Collegare  
in parallelo  
al circuito

Collegare  
in serie  
al circuito

Se per eseguire misure di tensione si usa un jack normale (disegno in alto) e per misure di corrente un jack a circuito chiuso (disegno in basso), è sufficiente disporre di un solo voltmetro e di un solo milliamperometro oppure di un analizzatore. I jack non disturberanno il funzionamento del circuito; quello a circuito chiuso consente l'interruzione momentanea del circuito e l'inserzione di un milliamperometro per misure di corrente. Montate i jack in posti facilmente accessibili, ad esempio sul pannello anteriore o su quello posteriore dell'apparecchio.



# LE TELECOMUNICAZIONI DEL FUTURO

**N**ei prossimi dieci anni i perfezionamenti tecnologici attualmente in progetto incrementeranno notevolmente i servizi di telecomunicazione, i quali potranno essere sfruttati anche per scopi sociali, d'affari e professionali.

Sin d'ora infatti, oltre ai servizi telefonici normali e telex, si stanno prendendo in considerazione o stanno per entrare in uso altri nuovi servizi, come la trasmissione e l'elaborazione di dati ad alta velocità, la televisione scolastica e per conferenze a circuito chiuso, il "Viewphone" o telefono ad immagini, il ricupero di informazioni, indicazioni e controlli a distanza, ecc.

La possibilità di ottenere questi servizi di telecomunicazione a costi ragionevoli potrà produrre notevoli cambiamenti nelle abitudini domestiche e negli affari. Per usi domestici si può prevedere un cavo di distribuzione locale a larga banda, collegato alla rete nazionale di telecomunicazioni, in grado di fornire servizi, non solo telefonici, ma anche di altro genere. Tra questi servizi vi sono parecchi canali televisivi e sonori circolari e scolastici, il "Viewphone", apparecchiature per comunicazioni scritte in fac-simile da persona a persona (che svolgeranno il compito della posta attuale), apparati per la stampa delle notizie dell'ultima ora e servizi per ordinazioni, operazioni di banca e richieste di informazioni.

Molti di questi servizi, insieme alle conferenze televisive, alle apparecchiature per la trasmissione e l'elaborazione di dati ad alta velocità accoppiate a calcolatori e sistemi di immagazzinamento di dati centralizzati e distanti, potranno servire per gli uomini d'affari.

L'uso più esteso e più efficiente di servizi di comunicazione dovrebbe permettere una sostanziale riduzione dei viaggi che gli uomini d'affari devono affrontare per lo scambio di informazioni. Questo consentirà, ad esempio, una maggiore decentrazione degli uffici e delle fabbriche; inoltre, molti lavori di carattere amministrativo, tecnico ed impiegatizio, attualmente svolti negli uffici delle grandi città, po-

trebbero essere eseguiti, almeno con lo stesso rendimento e con considerevole risparmio di tempo, in piccoli uffici situati nei centri rurali o nelle abitazioni stesse degli impiegati.

Naturalmente, questi servizi di comunicazione perfezionati non sarebbero limitati alla rete nazionale; si prevede infatti che i perfezionamenti tecnici di comunicazione con satelliti ed i sistemi di cavi sottomarini potranno grandemente incrementare il volume di traffico internazionale condotto con tali mezzi.

In futuro quindi si potrà utilizzare un servizio televisivo a lunga distanza per collegare, ad esempio, contemporaneamente il direttore generale di una ditta di Londra con i suoi impiegati di San Francisco, Sydney, Hong-Kong e Bombay.

I perfezionamenti tecnologici necessari per migliorare in futuro i sistemi di telecomunicazione comportano la necessità di mezzi di trasmissione che possano assicurare larghe bande di frequenze, e cioè grande capacità di traffico ad un costo, per unità di capacità, relativamente basso; lo sfruttamento della microelettronica e, specialmente, di circuiti integrati su larga scala che permettano funzioni circuitali estremamente complesse con maggiore sicurezza di funzionamento ed a prezzi più economici; l'impiego di metodi più perfezionati per trasmettere parole, immagini televisive e dati utilizzando, per esempio, la modulazione ad impulsi che elimina quasi completamente qualsiasi scadimento della qualità del segnale dovuto ad attenuazione o rumore nel percorso della trasmissione, oppure ai processi commutativi di scambio impiegati per il collegamento con un abbonato distante; l'uso di sistemi di commutazione completamente elettronici anziché elettromeccanici congiuntamente a mezzi ad alta velocità molto flessibili per controllare i commutatori impiegando tecniche simili a quelle dei calcolatori basate sul controllo di programmi predisposti e con metodi più perfezionati di segnalazione.

W. J. Bray





# Valves and Teletubes

**BRIMAR**



Thorn-AEI Radio Valves & Tubes Limited  
7 Soho Square, London W1. Tel: GERrard 5233



# argomenti sui TRANSISTORI

**U**na recente conquista nel campo della tecnologia dei semiconduttori ha confermato, ancora una volta, il principio secondo il quale non bisogna perdersi d'animo se non si riesce ad ottenere subito ciò che si desidera.

Qualche tempo fa, in base a studi compiuti da esperti, si era previsto che un transistor ad effetto di campo (FET) con substrato di arseniato di gallio (GaAs) doveva offrire caratteristiche superiori a quelle del FET con substrato di silicio. Le analisi matematiche, tuttavia, non indicavano la via da seguire per realizzare un dispositivo del genere. Per più di dieci anni tecnici esperti hanno tentato di costruire pratici transistori GaAs ma, fino a qualche mese fa, con scarso successo.

In vista di possibili applicazioni militari, l'Aeronautica degli USA stipulò con la RCA un contratto per la fabbricazione di un FET al GaAs funzionante e riproducibile industrialmente, fissando un termine di scadenza, ma, nonostante tutti gli sforzi compiuti dagli addetti ai laboratori di ricerca, non si giunse a nessun progresso ed, alla fine, l'Aeronautica lasciò scadere il contratto.

Gli scienziati della RCA continuarono, ciononostante, le loro ricerche e, dopo pochi mesi dalla scadenza del contratto,

si resero conto che la contaminazione di ossigeno del materiale di substrato poteva causare inconvenienti. Ebbero quindi la idea di usare, come strato isolante nella fabbricazione del dispositivo, nitrato di silicio (SiN) anziché il più comune diossido di silicio (SiO<sub>2</sub>). In questo modo riuscirono a progettare un dispositivo funzionante.

La struttura basilare del transistor ad effetto di campo GaAs con soglia isolata e a canale *n* è rappresentata nella *fig. 1*. Il materiale di base è arseniato di gallio di tipo *p* con un sottile strato superiore drogato, mediante un processo modificato di diffusione a vapore, per ottenere caratteristiche di tipo *n*. Sopra il dispositivo vengono opportunamente formati strati isolanti di nitrato di silicio (SiN) ed uno strato sigillante di diossido di silicio (SiO<sub>2</sub>); infine, vengono applicati al dispositivo i contatti metallici.

Per quanto riguarda le prestazioni, il nuovo IGFET (FET con soglia isolata) all'arseniato di gallio ha una transconduttanza alle frequenze ultra alte considerevolmente superiore a quella dei dispositivi consimili al silicio e, per di più, conserva le sue prestazioni a temperature di funzionamento molto più alte.



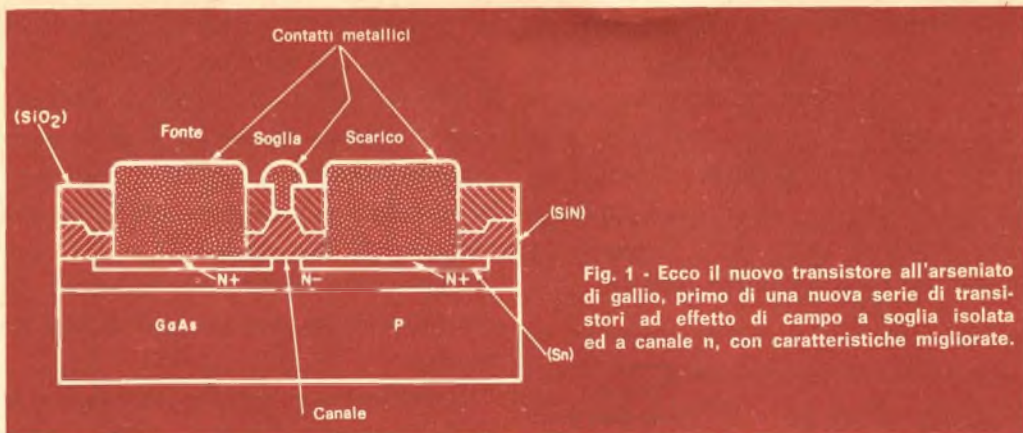


Fig. 1 - Ecco il nuovo transistore all'arseniato di gallio, primo di una nuova serie di transistori ad effetto di campo a soglia isolata ed a canale n, con caratteristiche migliorate.

**Ruttore a stato solido** - Uno degli inconvenienti maggiori dei fusibili è che, quando hanno "lavorato", devono essere sostituiti; anche un interruttore automatico, dopo che ha aperto il circuito, deve essere riportato nella posizione originaria. Entrambi questi fattori possono rappresentare un problema nei veicoli spaziali. Per aggirare la difficoltà, la NASA ha recentemente costruito un ruttore a stato solido il quale interrompe il circuito, in caso di sovraccarichi, solo per un certo tempo. Il dispositivo, denominato "Thomas fuse", è composto da una resina speciale impregnata di particelle metalliche, le quali, alle normali temperature di funzionamento, restano in contatto tra loro e la resistenza del fusibile è di circa  $0,1 \Omega$ . Quando la temperatura aumenta, la resina si dilata, le particelle metalliche si separano ed il circuito viene interrotto. La resistenza a circuito aperto è di circa  $1 M\Omega$ . Quando il fusibile si raffredda, si ristabilisce il contatto tra le particelle metalliche ed il circuito viene chiuso.

Detto fusibile non si può danneggiare e può essere costruito in qualsiasi forma e dimensione; è persino possibile fare un collegamento con questo materiale. La temperatura di funzionamento dipende dal rapporto tra resina e metallo.

Le applicazioni commerciali di questo dispositivo sono praticamente illimitate. Si potrebbe, per esempio, modellare il fusibile a forma di vite per incastrarlo nel blocco motore di un'auto, dove funzionerebbe da termostato economico; oppure si potrebbe includerlo in rivelatori di incendi di tutti i tipi.

**Circuiti a transistori** - I circuiti di controllo che riportiamo nella *fig. 2* sono adatti per molte applicazioni in casa, in laboratorio od in ufficio. In un circuito viene usato un raddrizzatore controllato al silicio e nell'altro si sono impiegati due transistori. Si tratta di circuiti economici che impiegano componenti non critici e possono essere montati in breve tempo. Nel circuito della *fig. 2-a* un raddrizzatore controllato al silicio eccita un relè il quale, a sua volta, commuta un circuito esterno. In funzionamento, B1 serve per la polarizzazione di soglia e B2 per l'alimentazione anodica. L'elemento sensibile può essere un dispositivo di qualsiasi genere come, per esempio, un microinterruttore, una placca sensibile all'umidità, un termostato, od un termistore, a seconda delle applicazioni desiderate.

Il raddrizzatore controllato al silicio è

normalmente in stato di alta resistenza ed il relè è aperto. Se l'elemento sensibile viene azionato come avviene, per esempio, se gocce di pioggia cadono su una placca sensibile all'umidità, al raddrizzatore controllato al silicio viene applicata una tensione di soglia che lo commuta in conduzione ed il relè viene eccitato.

ral Electric GEX5 ed un normale relè da 6 V c.c. ad una via e due posizioni.

Il circuito riportato nella fig. 2-b funziona invece soltanto quando il segnale resta applicato all'elemento sensibile. Il progetto comprende una fotocellula (PC1), un amplificatore a due stadi (Q1 e Q2) con accoppiamento diretto complementare, un piccolo relè ed una batteria di alimentazione.

In funzionamento, la luce che colpisce la fotocellula genera una piccola tensione che viene applicata al circuito base-emettitore di Q1. Questa corrente di polarizzazione provoca un aumento corrispondente, ma amplificato, della corrente di collettore di Q1 e quindi della corrente di base di Q2. Il transistor Q2 fornisce un'ulteriore amplificazione e la sua corrente d'uscita eccita il relè che è collegato come carico di collettore. Il resistore variabile in serie R serve per il controllo della sensibilità.

PC1 è una cella solare B2M della International Rectifier; Q1 è un transistor n-p-n di impiego generale come i tipi 2N35, 2N170, AC127; Q2 è un transistor p-n-p di bassa potenza come i tipi 2N107, AC126, 2N109. Il potenziometro R è di tipo lineare da 5 k $\Omega$ ; il relè è da 3 V e la batteria B1 è composta da due pile da 1,5 V in serie per ottenere 3 V. In entrambi i circuiti non sono critici né i collegamenti né la disposizione delle parti. Per il montaggio si può usare un telaio, un circuito di laminato fenolico perforato oppure un circuito stampato e come mobiletto può servire una scatoletta metallica o di plastica. Nei due circuiti il relè fornisce tensione ad un dispositivo esterno come una lampada, un campanello, un cicalino, un solenoide, un ventilatore, un

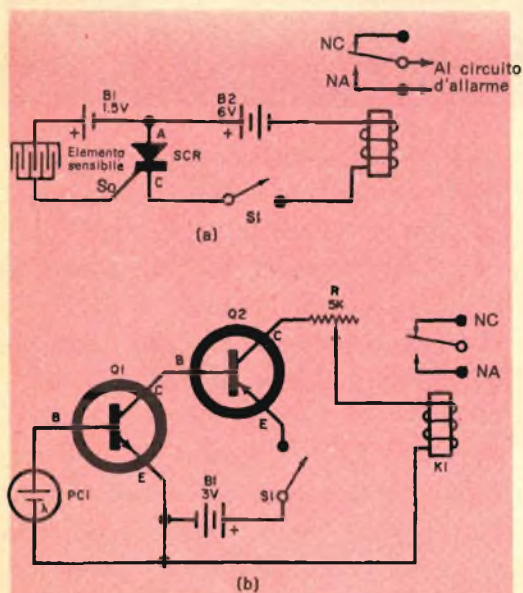


Fig. 2 - Schemi di due circuiti di controllo: (a) rivelatore di pioggia con raddrizzatore controllato al silicio a bassa tensione; (b) commutatore a due transistori, che funziona solo quando l'elemento sensibile (PC1) viene illuminato.

Quando si trova nello stato di conduzione, il raddrizzatore controllato al silicio continua a condurre, anche se il segnale iniziale viene rimosso. Il relè rimane perciò chiuso finché la tensione anodica del raddrizzatore non viene interrotta momentaneamente aprendo l'interruttore principale S1. Si ha così un funzionamento ad auto-agganciamento, che richiede una deliberata rimessa a posto.

Nel circuito originale è stato usato un raddrizzatore controllato al silicio Gene-



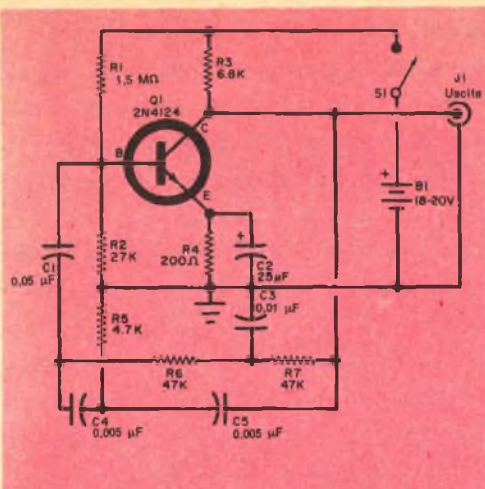


Fig. 3 - Oscillatore audio a doppio T da 1 kHz, progettato dalla Motorola, il quale può essere usato in tutte le applicazioni in cui è necessario un segnale sinusoidale di frequenza fissa.

richiede un segnale audio di frequenza fissa.

Come si vede nello schema, il transistor n-p-n Q1 viene usato nella configurazione ad emettitore comune. La polarizzazione di base viene stabilita dal partitore di tensione R1-R2 e dal resistore d'emettitore R4, in parallelo al quale è collegato C2. Come carico di collettore viene usato R3. La reazione necessaria per innescare e mantenere le oscillazioni è fornita attraverso una rete RC a doppio T; una branca del T è formata da R6-C3-R7 e l'altra da C4-R5-C5; il condensatore C1 serve per l'accoppiamento. La frequenza di funzionamento del circuito è determinata dai valori delle resistenze e delle capacità dei componenti che formano la rete a doppio T. La tensione d'alimentazione è fornita dalla batteria da 18-20 V (B1), in serie alla quale vi è l'interruttore S1.

Il transistor Q1 è di tipo 2N4124; tutti i resistori sono da 0,5 W ma, per i migliori risultati, R5, R6 e R7 devono avere una tolleranza del 5%. I condensatori C1, C3, C4 e C5 sono a carta o ceramici, mentre C2 è un condensatore elettrolitico da 25 V. L'alimentazione si può ottenere tramite due batterie da 9 V in serie o mediante un alimentatore a rete.

I collegamenti e la disposizione delle parti non sono critici; pertanto si può adottare, nella costruzione, qualsiasi tecnica convenzionale. Tuttavia, se si vuole usare il circuito come oscillatore, è preferibile montarlo su un pezzo di laminato fenolico perforato o su un circuito stampato. Se lo si desidera, la frequenza d'uscita del circuito può essere variata modificando i valori di R e C secondo le seguenti formule:  $f_0 \approx 0,26 (1/R6C4)$  allorché:  $C3 = 2C4$ ,  $R6 = 10R5$  e  $C1 = 10C4$ .

elemento riscaldatore od un motore, a seconda delle specifiche applicazioni. Come regola generale, il circuito di controllo con raddrizzatore controllato al silicio si usa in quelle applicazioni in cui è necessario un funzionamento ad autoagganciamento con rimessa manuale, come, per esempio, negli apparecchi antifurto od in quelli d'allarme per pioggia od incendio. Il circuito di controllo a transistori è invece adatto per controlli a distanza, apriporte, dispositivi di sicurezza per macchine utensili e come interruttore ottico automatico.

**Circuiti nuovi** - Da un bollettino tecnico della Motorola è stato prelevato il circuito dell'oscillatore audio RC da 1 kHz, il cui schema è riportato nella fig. 3; esso può essere usato per iniettare segnali di prova in circuiti BF, come oscillofono, per la modulazione di generatori di segnali RF, per alimentare ponti di misura, come generatore di nota per strumenti musicali e, virtualmente, in qualsiasi applicazione che

Se si preferisce il funzionamento con positivo a massa, basta invertire la polarità di C2 ed usare per Q1 un transistor 2N4126 della Motorola (reperibile presso la Motorola Semiconduttori, via G. Pascoli 60, Milano).

**Prodotti nuovi** - Quasi tutti gli uffici e le abitazioni sono provvisti di telefono e molti hanno anche uno o più telefoni supplementari, i quali però hanno in comune due limitazioni: i cordoni e la ristretta area in cui possono essere usati. Che ne direste allora di un telefono supplementare che può essere usato dappertutto?

Sebbene questa possa sembrare un'idea alquanto strana, non è lontano il giorno in cui potrete usare un telefono del genere, in quanto la Bell Telephones sta proprio conducendo prove su un telefono sperimentale senza cordoni.

La nuova unità differisce dai comuni

radiotelefoni per il fatto che consente conversazioni bilaterali simultanee e così pure chiamate per mezzo di disco selettore. Progettato per essere trasportato con una cinghia o nella tasca di un soprabito, il telefono è collegato alla normale rete telefonica per mezzo di un collegamento radio con una locale stazione fissa. Il modello sperimentale ha una portata, dalla stazione fissa, compresa tra 30 m e 450 m, a seconda delle condizioni locali.

L'apparecchio di prova è un'unità a stato solido, lunga 23 cm e del peso di 900 g, alimentata a batterie, ma i modelli commerciali potranno essere meno ingombranti e più leggeri.

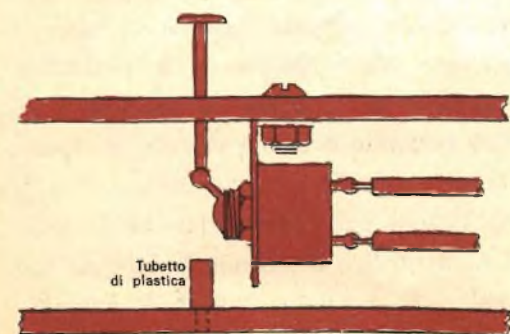
La stazione di base usata con il telefono senza cordoni può essere montata in un muro, in un ripostiglio od in altro luogo simile, conveniente; essa viene collegata alla rete telefonica regolare ed è alimentata a rete. ★

---

## UN INTERRUOTTORE NASCOSTO PROTEGGERÀ I VOSTRI APPARECCHI

**P**er evitare che persone non autorizzate accendano i vostri apparecchi, potete installare un interruttore nascosto.

Come si vede nel disegno, montate l'in-



terruttore nell'interno dell'apparecchio che intendete proteggere, in modo che la levetta venga a trovarsi tra due fori, uno praticato nel coperchio e l'altro nel telaio. Montate una bacchettina di plastica sul coperchio in modo che sporga da quest'ultimo e batta sulla levetta.

Per accendere l'apparecchio, inserite un'altra bacchetta di plastica attraverso il foro del telaio e spingete finché l'interruttore scatta; togliete quindi questa bacchetta. L'apparecchio si spegnerà facilmente premendo la bacchetta fissa, la quale, toccando solo la levetta, non può essere usata per l'accensione. ★



# TUBI

---

# AD ONDA PROGRESSIVA

---

La disponibilità di nuovi tubi amplificatori detti "tubi ad onda progressiva", ha dato un grande impulso alle telecomunicazioni. Questi tubi trovano il loro impiego nelle telecomunicazioni (telefonia, radio, televisione), nelle apparecchiature radar e per lo spazio ed, in genere, ovunque sia necessario amplificare un segnale elettromagnetico. Essi sono dotati di una grande larghezza di banda e coprono le frequenze più alte da 3.400 MHz a 8.500 MHz.

In pratica, facendo il caso di un ponte radio adibito alla telefonia, ciò si traduce

nella possibilità di trasmettere contemporaneamente più segnali differenti (multi-canali), ad esempio duemilaquattrocento conversazioni contemporanee.

In Italia i tubi ad onda progressiva vengono costruiti dalla Philips in un reparto delle fabbriche di Monza (fig. 1) che, in questo settore, si trova all'avanguardia del progresso scientifico e tecnico.

Per giungere infatti alla produzione di questi tubi ed a quella degli accessori relativi (focalizzatori, guide d'onda, ecc.) è stato necessario affrontare e risolvere una complessa serie di problemi meccanici e

**Fig. 1 - Reparto di produzione dei tubi ad onde progressive con gli apparati di degasaggio dei materiali.**

*(documentazione Philips)*

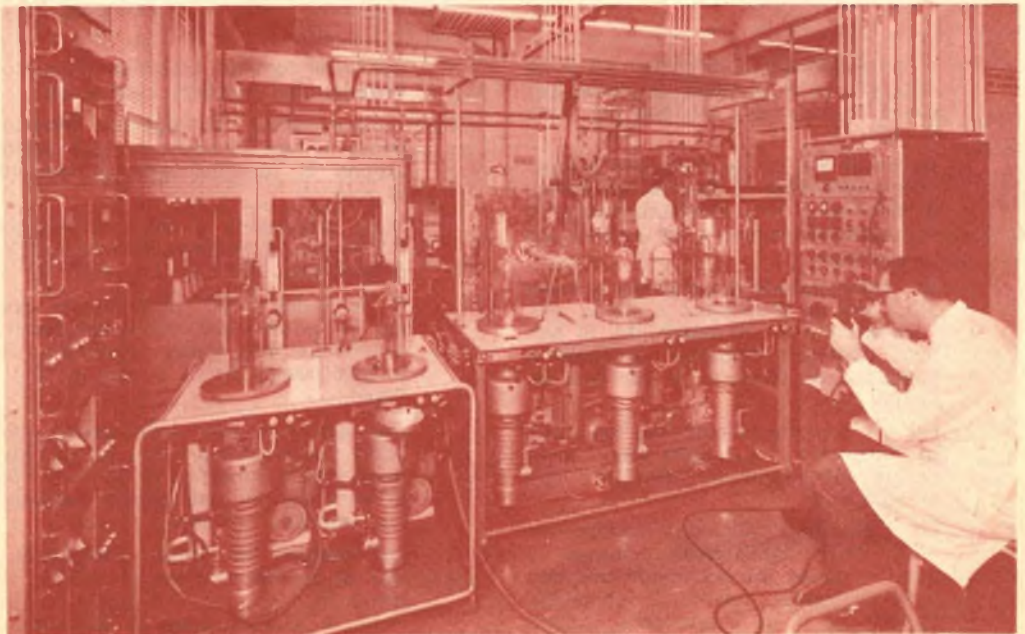




Fig. 2 - In questo angolo del reparto della fabbrica Philips di Monza, in cui si costruiscono i tubi ad onde progressive, si scorgono alcune apparecchiature per le saldature vetro-metallo e ceramica-vetro per tenute ad altissimo vuoto.

(documentazione Philips)

nuove tecniche di saldatura vetro-metallo e ceramica-vetro per tenute ad altissimo vuoto (fig. 2), le quali hanno permesso di costruire nuovi componenti di estrema leggerezza e di elevate doti di resistenza meccanica.

A Monza la tecnica ha fatto passi avanti di rilevante importanza, tanto da indurre i laboratori centrali della Philips ad affidare esclusivamente alla fabbrica italiana la produzione di questi componenti ed oggi essa produce i tubi ad onda progressiva non solamente per il mercato italiano ma anche per l'esportazione. All'intenso lavoro di ricerca applicata svolto dal reparto, si aggiunge anche un impegno ancora più oneroso, quello della progettazione e dello sviluppo di nuovi tubi miniaturizzati, che possono essere impiegati anche sui satelliti. ★

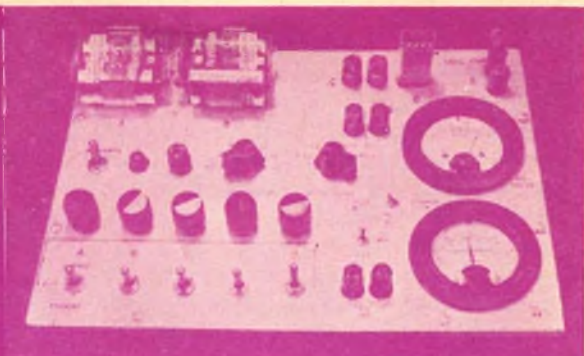
di elettrolitica; inoltre, è stato necessario svolgere ricerche per giungere alle

## RISPOSTE AL QUIZ DELLE DUE LETTERE

(di pag. 10)

- 1 - G** In un amplificatore di classe AB si ha circolazione di corrente di placca per più di mezzo ciclo, ma non per tutto il ciclo.
- 2 - C** La curva B-H di un materiale magnetico rappresenta la densità del flusso. B varia come forza magnetizzante e H varia alternativamente in polarità ed in ampiezza.
- 3 - A** La configurazione a collettore comune (CC) per un transistor è simile, nell'aspetto e nel funzionamento, al ben noto ripetitore catodico nel quale il guadagno di tensione è inferiore all'unità.
- 4 - J** Hg è il simbolo chimico del mercurio. In elettronica il mercurio viene usato per la costruzione di interruttori che si inclinano.
- 5 - E** La distorsione per intermodulazione (IM) deriva dall'azione reciproca di due frequenze (generalmente una alta e l'altra bassa) presenti in un amplificatore od in un altoparlante. Questo tipo di distorsione è causata dalla non linearità dell'elemento considerato.
- 6 - H'** L'abbreviazione NC significa "normalmente chiuso" quando è usata in relazione al funzionamento di contatti di relé.
- 7 - D** Nella televisione a colori il segnale R-Y si ottiene sottraendo il segnale Y, o luminanza, dal segnale rosso R.
- 8 - F** Il picroFarad, o pF, (attualmente usato al posto del micromicroFarad) è un'unità di capacità equivalente a 0,00000000001 Farad e cioè a  $10^{-12}$  Farad.
- 9 - B** Due bobine avvolte sullo stesso supporto hanno un'induttanza mutua,  $L_M$  in quanto le variazioni di corrente che si verificano in una bobina inducono una tensione nell'altra.
- 10 - I** La tensione di presa scarico-fonte,  $V_p$ , di un transistor ad effetto di campo è il potenziale al quale la corrente di scarico cessa di aumentare.





# APPARATO

## PER LA RICARICA E LA PROVA DI BATTERIE A SECCO

**Con questo dispositivo potrete controllare la tensione e la corrente di carica e provare le batterie nelle reali condizioni di funzionamento**

**M**olti apparati per la ricarica e la prova di batterie a secco, di tipo economico, sono alquanto grossolani, in quanto impiegano un solo diodo raddrizzatore in serie con la rete e le batterie; alcuni di essi, oltre a non offrire un sicuro isolamento dalla rete, non consentono di controllare il ciclo di carica o di determinare a priori, senza l'aiuto di uno strumento o di un dispositivo di prova separato, se le batterie assumono la carica.

Con l'apparato di carica e prova che descriviamo si può invece benissimo predire se una batteria assumerà o no la carica, oltre ad ottenere una indicazione circa le prestazioni della batteria dopo la ricarica. Non è insolito infatti che una pila a secco (generalmente quelle di tipo economico da 9 V per transistori) nel suo primo ciclo di scarica sviluppi una resistenza interna talmente alta, da impedire la ricarica.

L'apparato oggetto del presente articolo offre poi il grande vantaggio di caricare con precisione le batterie in base agli amper/ora, caratteristica particolarmente

desiderabile per chi usa batterie costose e non vuol correre il rischio di sovraccaricarle. In questo apparecchio la corrente di carica si può controllare manualmente e continuamente; è possibile anche misurare la tensione della batteria sia con un carico variabile, sia sotto ricarica.

La prova delle batterie si effettua osservando la tensione d'uscita in funzione della corrente nel carico. Un milliamperometro a zero centrale e lo stesso carico variabile usato per regolare la corrente di ricarica vengono impiegati per stabilire le volute condizioni di carico mentre la tensione si osserva su un altro strumento incorporato nell'unità.

Con il dispositivo che presentiamo si possono ricaricare pile a secco di tutti i tipi, da quelle piccolissime degli apparecchi per deboli d'udito a quelle grosse per torce elettriche. Le varie dimensioni ed i diversi tipi di terminali non creano alcuna difficoltà: vi sono infatti cinque posti di carica che possono essere usati individualmente e controllati indipendentemente.

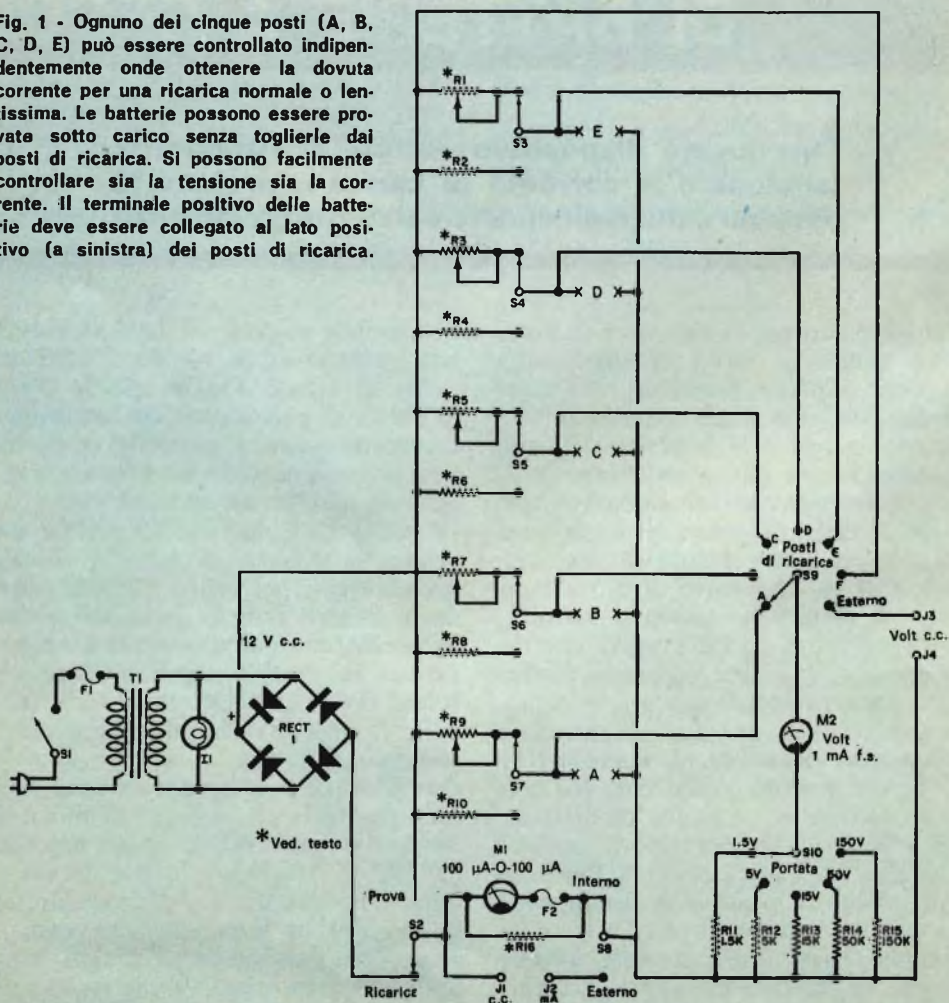
**Come funziona** - Come si vede nella fig. 1, un trasformatore di alimentazione per filamenti a 12 V ed un raddrizzatore delle due semionde a ponte assicurano l'isolamento dalla rete e forniscono una bassa tensione c.c. per la ricarica, consentendo l'impiego di potenziometri e resistori di bassa potenza.

I vari posti di carica (da A a E) si possono installare in modo da potervi collocare batterie di qualsiasi forma e dimensione, purché comprese nel campo della portata dell'alimentatore.

In questo progetto i posti A e B sono

adatti per batterie di tipo D; al posto C sono collegati due fili che possono essere connessi a qualsiasi batteria; nel posto D si possono collocare normali batterie da 9 V per transistori, mentre il posto E è dotato di attacchi speciali per ricevere batterie di apparecchi per deboli d'udito. Ogni posto di carica ha un commutatore ad una via e tre posizioni (S3, S4, S5, S6 e S7) che commuta una posizione di carica ed una posizione di riposo con carica lentissima; la posizione centrale è di escluso. I resistori per la carica lentissima (R2, R4, R6, R8 e R10) permettono il passag-

Fig. 1 - Ognuno dei cinque posti (A, B, C, D, E) può essere controllato indipendentemente onde ottenere la dovuta corrente per una ricarica normale o lentissima. Le batterie possono essere provate sotto carico senza toglierle dai posti di ricarica. Si possono facilmente controllare sia la tensione sia la corrente. Il terminale positivo delle batterie deve essere collegato al lato positivo (a sinistra) dei posti di ricarica.





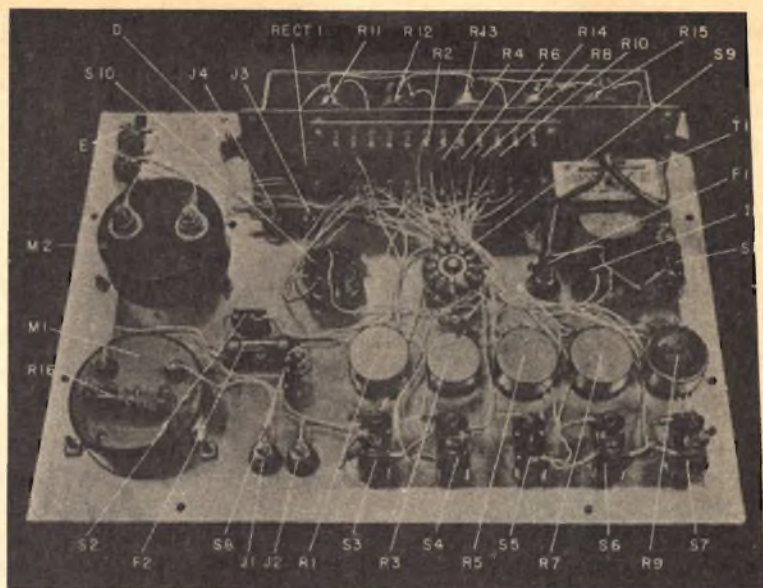


Fig. 2 - L'intero montaggio si effettua sul pannello frontale. La costruzione del dispositivo non è però così complicata come sembra e la disposizione delle parti non è critica. Si faccia attenzione alla polarità del raddrizzatore, e si tenga presente che è meglio completare il montaggio ed effettuare tutti i collegamenti prima di procedere alla installazione dei due strumenti.

gio di una corrente di carica di pochi milliampere per conservare a lungo una batteria sull'apparecchio di carica. I potenziometri R1, R3, R5, R7 e R9 consentono invece la regolazione della corrente di carica e la regolazione del carico nella prova.

Le misure di correnti si fanno con il microamperometro M1 (100  $\mu$ A - zero - 100  $\mu$ A) opportunamente shuntato da R16 per ottenere la portata di 100 mA f.s. ad entrambi i lati dello zero. Il commutatore S8 ed i jack J1 e J2 sono previsti per l'inserimento di uno strumento esterno, avente lo scopo di misurare correnti maggiori, o per la taratura dello strumento incorporato.

Le misure di tensione si effettuano con un voltmetro a più portate; due jack (J3 e J4) permettono l'uso di M2 come voltmetro c.c. normale. Con questi strumenti è possibile determinare contemporaneamente la corrente assorbita da apparecchi a batterie e la tensione reale di funzionamento. Il commutatore selettore dei posti di carica (S9) collega il voltmetro ai posti di carica, mentre il commutatore di

portata (S10) varia la portata del voltmetro da 150 V f.s. a 1,5 V f.s. in cinque portate.

**Costruzione** - Per la realizzazione dell'apparato si usa un telaio delle dimensioni di 25 x 35 x 6,5 cm, che serve anche da scatola e tutti i componenti si montano sul pannello frontale, come si vede nella fig. 2. Le iscrizioni sul pannello si possono fare con decalcomanie, dopo aver completata la foratura.

In commercio si trovano molti tipi di supporti per batterie, tuttavia, per la batteria da 9 V, si può recuperare la piastrina terminale di una batteria usata ed incollarla sul pannello per il posto di carica D.

Per il resistore shunt R16 può essere usato un grosso resistore, il cui valore dipende dalla sensibilità dello strumento; tuttavia, se lo strumento ha già la giusta portata, non occorre aggiungere il resistore shunt.

Per determinare il valore del resistore R16, senza ricorrere a calcoli e misure, si inserisce semplicemente un analizzatore,

predisposto nella portata 100 mA, nei jack J1 e J2 e quindi si tolgono o si aggiungono spire di filo allo shunt, finché sullo strumento M1 si ottiene la stessa lettura dell'analizzatore.

Occorre però fare attenzione, all'inizio di questa operazione, a non sovraccaricare M1, per cui è consigliabile iniziare con tre spire di filo per collegamenti del diametro di 0,65 mm. Se la lettura fatta su M1 è troppo alta, si tolgono spire o si usa filo di diametro maggiore; se la lettura invece è troppo bassa, si aggiungono spire. Avvicinandosi al punto di taratura, si regola la corrente nello strumento in modo da poter fare la regolazione finale a fondo scala; questa operazione non presenta alcuna difficoltà.

Altrettanto semplice è anche la costruzione del circuito del voltmetro. I valori di resistenza specificati per i resistori R11, R12, R13, R14 e R15 vanno bene per uno strumento da 1 mA f.s. Si possono però ottenere portate differenti ed usare strumenti di diverse caratteristiche, impiegando resistori di valori adatti.

I valori dei resistori R2, R4, R6, R8, R10 e dei potenziometri R1, R3, R5, R7, R9 dipendono dalla tensione della batteria, dalla corrente di ricarica e dalla tensione dell'alimentatore. Per esempio, se si vuole caricare una batteria da 9 V per transistori, e la tensione dell'alimentatore è di

12 V c.c., si deve prevedere una caduta di tensione di 3 V nel resistore o nel potenziometro; a 10 mA saranno perciò necessari circa 300  $\Omega$ . Per batterie da 1,5 V si deve avere una caduta di tensione di circa 10,5 V e la resistenza dovrà essere di circa 1.050  $\Omega$  per ottenere la corrente di ricarica di 10 mA.

Se si mettono due pile da 1,5 V in parallelo per la ricarica, nei posti A e B, e se ogni pila deve ricevere una corrente di 10 mA, nel resistore deve scorrere una corrente di 20 mA ed il suo valore sarà perciò di circa 525  $\Omega$ .

In realtà i valori necessari per ottenere una data corrente di ricarica varieranno da un tipo di batteria ad un altro, a seconda della loro resistenza interna. Per i potenziometri i valori nominali variano tra 1.000  $\Omega$  e 2.000  $\Omega$ ; i resistori fissi per la carica lentissima possono essere sostituiti con controlli variabili od eliminati completamente. In questo caso i posti di ricarica si possono adattare alla carica lentissima regolando semplicemente il potenziometro relativo, ed i commutatori S3, S4, S5, S6 e S7 possono essere sostituiti con interruttori semplici. I valori di resistenza per la carica lentissima sono abbastanza alti. Per avere una corrente di 2 mA anziché di 10 mA, è necessaria una resistenza cinque volte più alta.

Ogni posto di ricarica, ad eccezione pos-

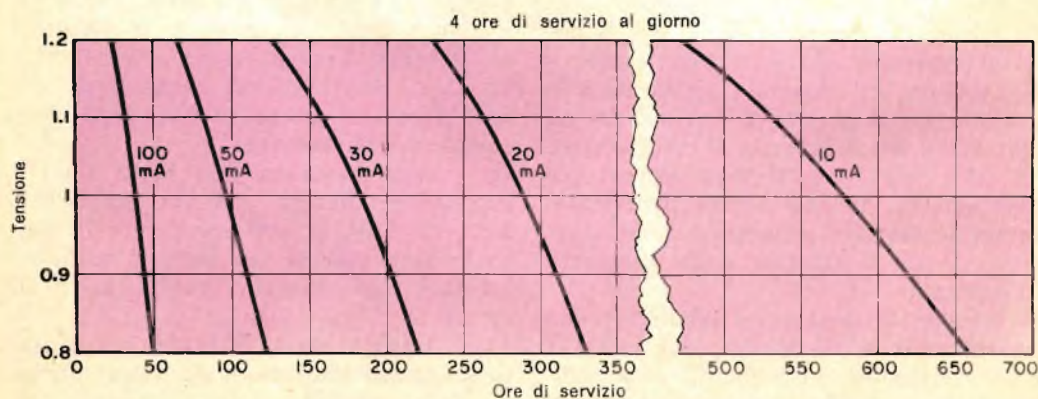


Fig. 3 - Il grafico indica le ore approssimate di servizio che una certa pila da 1,5 V può fornire usandola quattro ore al giorno. La durata di una batteria dipende però da molti fattori, tra cui la temperatura, la corrente richiesta e la tensione finale sufficiente. Si noti che le ore di servizio previste crescono diminuendo la corrente di scarica, il che vale anche per gli amper-ora. Al livello di 0,8 V ad un carico di 100 mA (prima curva a sinistra) corrispondono circa 5 amper-ora. Con un carico di 10 mA (ultima curva a destra) si ottiene invece una capacità di circa 6,6 amper-ora.



sibilmente di A e B, può avere resistori e potenziometri di valori differenti; naturalmente non si devono superare le dissipazioni ammesse sia per i resistori sia per i potenziometri. La dissipazione si determina moltiplicando la tensione di caduta per la corrente ed il valore ottenuto per due, per avere un certo margine di sicurezza. Per la maggior parte delle applicazioni resistori e potenziometri da 2 W - 4 W sono più che adeguati.

**Prova delle batterie** - Le batterie devono essere provate sotto carico ed il punto di esaurimento è in relazione al tipo di apparecchio in cui vengono impiegate. Per esempio, se una batteria da 9 V viene usata in un ricevitore a transistori che può ancora funzionare con 6 V, la tensione può scendere a 6 V e la batteria essere considerata ancora buona. Invece la stessa batteria a 6 V, con lo stesso carico, sarà inadeguata se il ricevitore cessa di funzionare a 7 V.

Le prove di tensione a vuoto non hanno praticamente significato; infatti, anche se da queste prove si può trarre qualche conclusione qualora la tensione risulti molto alta o bassissima, le vere condizioni delle batterie possono meglio essere determinate dal loro comportamento durante la carica e la scarica. In tal modo si possono infatti individuare batterie con alta resistenza interna ed evitare un'inutile ricarica.

A tale scopo si applica un carico di 10 mA e si osserva la tensione della batteria; si applica quindi una carica di 10 mA e si osserva ancora la tensione; se la resistenza della pila è molto alta, la tensione scenderà quasi a zero anche con un carico di 10 mA ed assumerà valori eccessivi sotto ricarica. Se si ottengono questi risultati, la batteria si può scartare.

**Ricarica delle batterie** - I costruttori di batterie nei loro manuali citano le curve della tensione in funzione della corrente di scarica. Nella *fig. 3* è riportata una tipica serie di tali curve, le quali possono essere usate come guida iniziale; presto però si acquisisce un certo intuito basato sull'esperienza personale.

Una buona regola empirica consiste nel

## MATERIALE OCCORRENTE

F1	= fusibile da 125 mA tipo GBC G/1910-1
F2	= fusibile rapido da 100 mA tipo GBC G/1900
I1	= lampadina spia da 12 V
J1, J2, J3, J4	= boccole isolate
M1	= strumento da 200 $\mu$ A con zero centrale (ved. testo)
M2	= strumento da 1 mA f.s.
R1, R3, R5, R7, R9	= potenziometri a filo (ved. testo)
R2, R4, R6, R8, R10	= resistori per la ricarica lentissima (ved. testo)
R11	= resistore da 1,5 k $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 5%
R12	= resistore da 5 k $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 5%
R13	= resistore da 15 k $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 5%
R14	= resistore da 50 k $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 5%
R15	= resistore da 150 k $\Omega$ - 0,5 W, toll. $\pm$ 5%
R16	= resistore shunt (ved. testo)
RECT 1	= raddrizzatore a ponte delle due semionde da 300 mA tipo GBC E/58
S1	= interruttore semplice
S2, S8	= commutatori ad una via e due posizioni tipo GBC G/1110
S3, S4, S5, S6, S7	= commutatori ad una via e due posizioni con posizione centrale di escluso tipo G.B.C. G/1120-1
S9	= commutatore rotante ad una via e sette posizioni tipo GBC G/1030
S10	= interruttore rotante a cinque posizioni
T1	= trasformatore per filamenti: primario per tensione di rete o universale, secondario 12,6 V

1 telaio da 25 x 35 x 6,5 cm e relativo pannello

4 supporti per batterie, 4 morsetti, 7 manopole, portalamпада spia con gemma, 2 portafusibili, filo stagno, viti, dadi e minuterie varie

ricaricare le batterie con la stessa corrente di scarica. In generale le pile carbone-zinco, usate per più di sei mesi, non si ricaricano bene mentre le batterie al mercurio ed alcaline presentano migliori caratteristiche di ricarica; naturalmente, però, quelle al nichel-cadmio sono le migliori.

Perché le batterie abbiano una lunga durata, si deve evitare di lasciarle esaurire completamente prima di procedere alla loro ricarica ed inoltre cercare di non ricaricarle troppo: tutte le pile infatti possono andare distrutte se ricaricate spesso. Per rendersi conto del loro stato, si deve controllare la loro capacità totale in amper/ora.

Poiché dopo la ricarica ci si può aspettare solo una breve durata a vuoto, le batterie ricaricate devono subito essere messe in opera o tenute sotto ricarica lentissima.





# RIDIRAMA



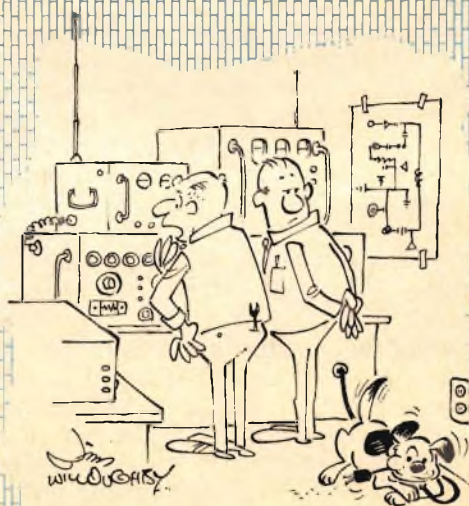
"Non riesco a trovare l'interruttore!".



"Spero che papà non accenda la radio della macchina oggi!".



"Diamo una controllatina alla testina del registratore?".



"E' strano: un minuto fa funzionava!".



# la nuova serie di cinescopi autoprotetti

PHILIPS



# possiede queste interessanti caratteristiche:

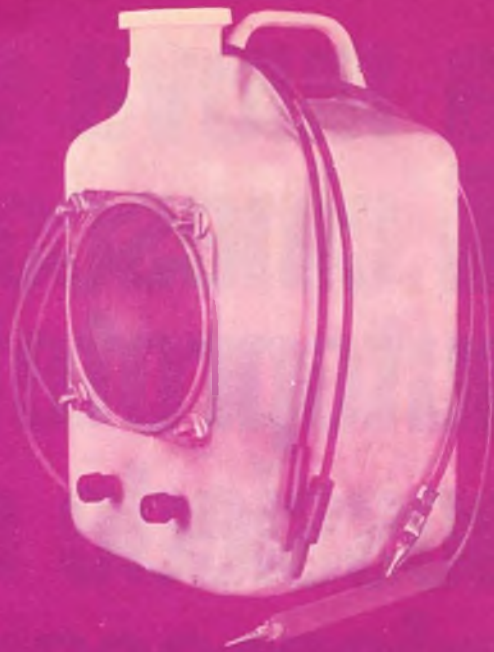
fascia di protezione arretrata  
schermo piatto con angoli squadrati  
rapporto immagine 3:4.

I cinescopi di questa serie completata dai tipi già noti da 19" (A47-28 W) e da 23" (A59-23 W) consentono la soluzione estetica "push-through" e soddisfano a tutte le prescrizioni di sicurezza antiplosione

## DATI TECNICI RIASSUNTIVI

Tipo	Diagonale schermo (cm)	Angolo dell'essione (°)	Lunghezza compless. (mm)	Lunghezza collo (mm)	Diametro collo (mm)	Trasmissione luce %	Dati accensione del filamento
A28-14W	28 (11")	90	245	105,5	20	50	11 V; 68 mA
A31-20W	31 (12")	90	272	105,5	20	50	11 V; 68 mA
A44-12W	44 (17")	110	284,5	110	28,6	48	6,3 V; 300 mA
A50-12W	50 (20")	110	312,5	110	28,6	45	6,3 V; 300 mA
A61-120W	61 (24")	110	352	110	28,6	43	6,3 V; 300 mA

**PICCOLO**  
**MOBILE**  
**PER**  
**ALTOPARLANTI**



**S**e necessitate di due mobili di fortuna per altoparlanti, potete adattare a tale scopo due contenitori di plastica bianchi di opportune dimensioni, su cui, a piacere, potrete tracciare strani disegni o stendere uno strato di vernice in modo che si accordino con l'ambiente. Se adottate questa soluzione avrete anche un altro vantaggio: potrete ottenere un mobile tutto chiuso o con sfogo togliendo semplicemente il tappo!

**Può essere usato,** con simile mobile, qualsiasi altoparlante di ricambio con impedenza compresa fra  $3,5 \Omega$  e  $8 \Omega$  e di diametro fino a 12,5 cm, oppure un tipo ellittico di 10 x 15 cm. L'altoparlante si monta dall'esterno del recipiente e perciò il foro per la sua installazione deve essere appena sufficiente per far passare l'altoparlante ma non il bordo del cestello. Per un tipico altoparlante da 10 cm, il foro dovrà essere di circa

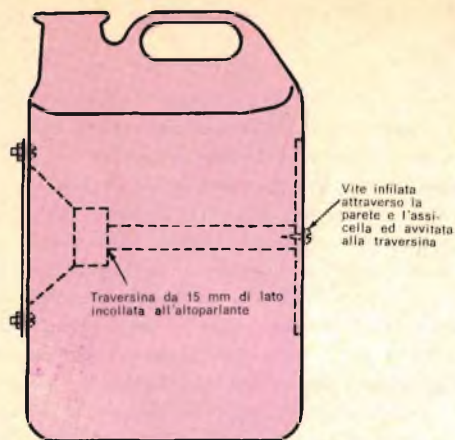
9,5 cm; per altoparlanti di altro tipo occorre prendere accuratamente le misure del foro da praticare.

Eseguite il foro in modo che sotto esso vi sia ancora spazio per il montaggio di due boccole o due morsetti. Dopo aver praticato il foro, ponete provvisoriamente al suo posto l'altoparlante e segnate i fori per le viti di fissaggio; quindi togliete l'altoparlante e nei punti tracciati praticate i fori da 3,5 mm; avvitate quindi in questi fori, dall'interno del recipiente, viti da 4 mm lunghe 25 mm.

Saldate due capicorda a due pezzi di treciola per collegamenti lunghi 30 cm; praticate fori adatti e montate due boccole o due morsetti stringendo, sotto i relativi dadi, i capicorda.

**Per ottenere** la migliore riproduzione, le pareti del recipiente di plastica devono essere rinforzate e rese più rigide; a tale scopo si possono incollare due o tre assi-





**Per conferire la massima rigidità al mobiletto, si incolla una traversina all'altoparlante, avvitandola quindi alla parete posteriore del recipiente.**

celle nelle pareti interne laterali e nella parete posteriore del recipiente. Un'assiacella deve essere posta nella parete posteriore in modo che, attraverso ad essa e ad una traversina, possa essere avvitata una vite da legno, come si vede nel disegno. Quando la colla sarà asciugata, applicate su tutte le superfici interne, tranne che sul tappo, uno spesso strato di adesivo per piastrelle da pavimenti.

In attesa che l'adesivo asciughi, determinate la distanza tra il supporto del magnete dell'altoparlante e la parete posteriore del recipiente; tagliate quindi una traversina di legno da 15 x 15 mm nella misura che avete stabilita ed incollate un'estremità di questa traversina sulla parte posteriore del supporto del magnete. Abbiate cura di far asciugare la colla per parecchie ore o meglio per una notte.

**Saldare** i fili di collegamento provenienti

dalle bocce o dai morsetti ai terminali della bobina mobile dell'altoparlante e riempite il recipiente con cotone sfilacciato o kapoc. Ponete l'altoparlante nel suo foro e fissatelo con dadi. L'adesivo che copre le teste delle viti servirà a tenerle ferme.

**Praticate infine** un foro nella parte posteriore del recipiente, direttamente in linea con la traversina incollata all'altoparlante ed attraverso detto foro avvitate alla traversina una vite da legno lunga 25 mm. Sigillate con stucco lo spazio tra il cestello dell'altoparlante ed il recipiente. Se necessario, montate una griglia protettiva davanti all'altoparlante, per evitare possibili danni al cono. ★

**ACCUMULATORI  
ERMETICI  
AL Ni - Cd**



**VARTA DEAC**

S.p.A.  
**TRAFILERIE e LAMINatoi di METALLI  
MILANO**

VIA A. DE TOGNI 2 - TEL. 876.946 - 898.442  
TELEX: 32219 TLM

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



## COME ELIMINARE IL PERICOLO DI SCOSSE

Un trasformatore di isolamento (o separatore di rete) elimina i pericoli di scosse sui telai di apparecchi sprovvisti di trasformatore. Se però due di tali apparecchi sono inseriti nella stessa presa, il telaio di uno può trovarsi alla tensione di rete rispetto al telaio dell'altro, particolare che si verifica anche se si inserisce un trasformatore di isolamento tra la presa ed i due apparati. Per eliminare completamente il pericolo di scosse da parte di due apparati inseriti nella stessa presa e sprovvisti di trasformatore, ogni apparecchio deve essere alimentato con un suo proprio trasformatore di isolamento.

## PER MIGLIORARE L'ASPETTO DEI MONTAGGI

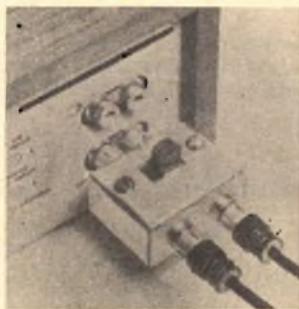
Se dovete collegare piccoli componenti a capicorda vicini tra loro, potete conferire al vostro montaggio un aspetto pulito e professionale piegando tutti i terminali dei componenti allo stesso modo. Per eseguire queste operazioni, occorre un semplice accessorio formato da un blocchetto di legno e da pochi chiodi privi di testa. Prima di piantare i chiodi nel blocchetto di legno, piegate i terminali di un componente nella forma desiderata, appoggiate il componente sul blocchetto di legno e quindi piantate i chiodi nei punti in cui sono stati piegati i terminali, come si vede nella foto; per componenti di dimensioni diverse occorreranno ovviamente parecchi di questi accessori, con i quali potrete risparmiare tempo, evitare di annodare o rompere i terminali e ridurre la possibilità di cortocircuiti accidentali.



## RIPRODUZIONI MONOAURALI CON GIRADISCHI STEREO

Quando si riproducono dischi monoaurali su un giradischi stereofonico, si manifestano comunemente inconvenienti come il rombo ed il rumore superficiale, ma simili fastidiosi disturbi possono essere ridotti ed anche eliminati se i due conduttori di segnale provenienti dalla cartuccia vengono cortocircuitati insieme. Questa operazione può essere svolta rapidamente con un semplice sistema di commutazione all'ingresso dell'amplificatore. Montate un interruttore miniatura a slitta in una piccola scatola metallica su un lato della quale sistemate due spinotti fono e sull'altro due boccole fono, usando la scatoletta come massa comune. Collegate poi gli spinotti, le boccole e l'interruttore in modo che in una posizione l'interruttore sia aperto

ed assicuri il normale funzionamento stereo con canali separati e nell'altra posizione cortocircuiti i due canali. Inserite la scatoletta nell'entrata dell'amplificatore e collegate ad essa i cavetti provenienti dalla cartuccia, come si vede nella foto. Per riprodurre dischi monoaurali, basta chiudere l'interruttore.



## CODICE A COLORI PER UTENSILI DA LAVORO

I giradadi ed i cacciaviti hanno spesso dimensioni e forme simili e ciò provoca una perdita di tempo quando si cerca un utensile adatto al lavoro che si sta effettuando. Per evitare questi inconvenienti si può ricorrere ad un codice

colorato, per la realizzazione del quale occorrono soltanto vernici di svariati colori. Immergete i manici degli utensili di dimensioni analoghe in vernici di colori diversi e fate asciugare. Per contrassegnare differenti caratteristiche si possono usare due o più strisce colorate; una, ad esempio, servirà per identificare il tipo dell'utensile, un'altra per indicare le dimensioni ed una terza per individuare se l'utensile è magnetizzato oppure no.





# QUESTO È IL MIGLIOR BIGLIETTO DA VISITA



agenzia dolci 377

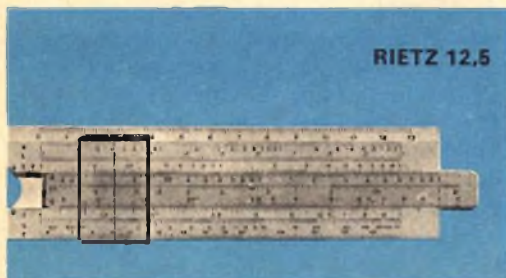
ELEKTRON ® 25

Perché il regolo calcolatore è uno strumento moderno per l'uomo pratico, che sa di non potersi permettere le lungaggini e l'incertezza dei calcoli con carta e matita.

E il regolo risolve per lui qualsiasi operazione, dalla più elementare a quelle che servono per il suo lavoro (calcoli di sconti, provvigioni, preventivi), per la sua professione tecnica (calcoli di tolleranze, di circuiti, di capacità) o per il suo studio (soluzioni di problemi geometrici, trigonometrici, di fisica e chimica).

Usarlo è facile, non vi sono meccanismi complessi, solo delle chiare e perfette scale logaritmiche. Certo... occorre saperle interpretare, ma non è il caso di consultare voluminosi trattati matematici: la SCUOLA RADIO ELETTRA ha creato per voi un rivoluzionario metodo per corrispondenza:

con gli interessantissimi esercizi pratici... Certo, perché con le 4 lezioni riceverete in forma assolutamente gratuita due regoli calcolatori: uno, tascabile, per gli esercizi ed i calcoli "di tutti i giorni"; l'altro, da tavolo, di livello professionale, opportunamente studiato e brevettato dalla SRE: l'Elektron 25, particolarmente adatto alle esigenze della moderna elettronica; osservate i problemi che può risolvervi: calcola la sezione ed il diametro dei fili, la resistenza delle linee elettriche, il peso dei fili di rame, la resistenza equivalente dei resistori in parallelo e la capacità equivalente dei condensatori in serie; determina le potenze elettriche e meccaniche dei motori, i valori delle correnti alternate sinusoidali, i decibel, i parametri dei circuiti risonanti, ecc.



## il CORSO REGOLO CALCOLATORE

Metodo a programmazione individuale ®

Non presupponiamo da parte vostra una profonda cultura matematica, non vi chiederemo nemmeno che cos'è un logaritmo, ma in 4 lezioni (46 capitoli) vi diremo TUTTO del regolo calcolatore.

Vi programmerete lo studio a casa vostra, imparerete i calcoli che più vi interessano, vi divertirte

E questo Corso non è certo un problema dal lato finanziario:

**2.500 lire per lezione** (più spese di spedizione).

Volete informazioni più dettagliate? Richiedete alla SCUOLA RADIO ELETTRA, via Stellone 5 - 10126 TORINO, il magnifico opuscolo gratuito a colori, senza alcun impegno da parte vostra.



**Scuola Radio Elettra**

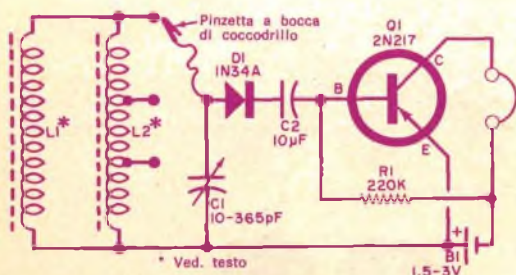
10126 Torino - Via Stellone 5/33

# Ricevitore OM con antenne in parallelo

Il fatto che la sensibilità di un radiorecettore possa essere migliorata usando semplicemente un'antenna migliore è noto a tutti ed è ben nota altresì la tecnica di collegare due o più antenne in parallelo. Dal momento che le antenne a ferrite hanno sostituite le antenne esterne, specialmente per la ricezione dei programmi OM locali, perché non tentare il collegamento in parallelo di due antenne a ferrite? Non è possibile tuttavia collegare semplicemente due di tali antenne in parallelo, in quanto esse vengono anche usate per formare il circuito accordato d'entrata del ricevitore; inoltre, collegando due bobine in parallelo, si diminuisce la loro reattanza induttiva totale e si sposta la gamma di frequenze coperta.

Con un po' di lavoro manuale si può però ovviare a questo inconveniente: è necessario soltanto raddoppiare la reattanza induttiva di ciascuna antenna in modo che la reattanza totale, dopo il collegamento in parallelo, sia quella dovuta. Il piccolo ricevitore con due antenne a ferrite che presentiamo può essere costruito in breve tempo e con modica spesa.

**Come funziona** - Il circuito, rappresentato nello schema, è quello di un ricevitore a diodo con uno stadio di amplificazione. Le bobine L1 e L2 funzionano da antenne e, collegate in parallelo a C1,



Le antenne a ferrite in parallelo (L1 e L2) conferiscono ad un ricevitore OM una migliore sensibilità ai segnali in arrivo. Poiché le antenne fanno anche parte del circuito accordato, queste due bobine devono essere appositamente avvolte.

## MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = batteria da 1,5 V oppure 3 V
- C1 = condensatore variabile miniatura da 365 pF (ad esempio il tipo Marcucci n. 9/25 da 350 pF)
- C2 = condensatore elettrolitico da 10 µF - 10 V
- D1 = diodo 1N34A oppure OA95
- L1, L2 = bobine d'antenna (ved. testo)
- Q1 = transistor 2N217 oppure AC128
- R1 = resistore da 220 kΩ - 0,5 W

Cuffia, supporto per batteria, filo per collegamenti e minuterie varie

formano un circuito che può essere accordato nella gamma OM.

Un segnale raccolto da L1 e da L2 viene rivelato da D1 e trasferito capacitivamente allo stadio amplificatore Q1. Dopo l'amplificazione, il segnale rivelato viene inviato alla cuffia per l'ascolto.

L'alimentazione del circuito avviene tramite una batteria (B1) da 1,5 V oppure 3 V. Il resistore R1 fornisce la polarizzazione diretta a Q1, permettendogli così di funzionare come semplice amplificatore in classe A.

**Costruzione** - La disposizione delle parti non è critica, ma per ottenere i migliori risultati L1 e L2 devono essere montate distanziate tra loro di 5 + 6 cm. Le antenne L1 e L2 si avvolgono su bacchette di ferrite lunghe 19 cm e del diametro di 8 mm, usando filo smaltato del diametro di 0,5 mm.

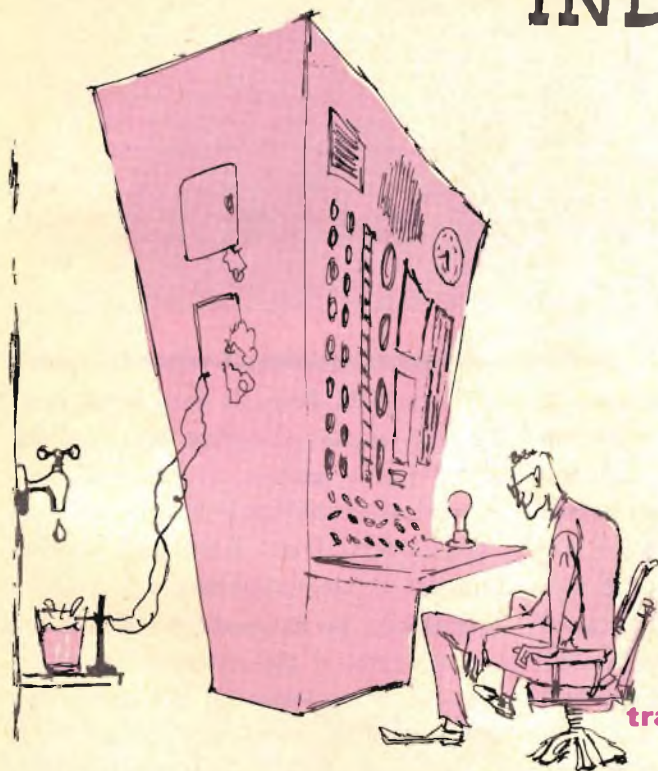
Avvolgete 125 spire di filo uniformemente spaziate lungo le bacchette, tenendo presente che le due bobine devono essere avvolte nello stesso senso. Avvolgendo L2 asportate lo smalto in alcuni punti del filo, in modo da realizzare delle prese. Per fissare gli avvolgimenti usate cera o vernice per bobine.

Per la batteria non viene usato un interruttore perché, per interrompere il circuito, basta staccare la cuffia dal ricevitore. Volendo tuttavia sistemare la cuffia in modo che risulti fissa, si deve inserire un interruttore in serie ad uno dei terminali di B1.

Usate una pinzetta a bocca di coccodrillo per scegliere la presa su L2, in modo da ottenere i migliori risultati. ★



# SENSIBILI ED ECONOMICI INDICATORI



**Si tratta di dispositivi  
di facile  
costruzione, composti  
da circuiti combinati  
transistori-lampadine spia**

**P**er indicatore si intende, generalmente, un piccolo dispositivo il quale rivela se un apparecchio è acceso o spento, se il livello di un liquido è alto o basso, se alcune parti sono fredde o calde, ecc. Un indicatore può anche fornire, in tempo utile, un avvertimento atto ad evitare una grande o piccola catastrofe.

Generalmente un indicatore deve essere azionato da un interruttore, da un trasduttore o da un altro tipo di rivelatore. I rivelatori possono essere meccanici, elettromeccanici od elettronici; questi ultimi, in linea di massima, sono più rapidi, più

complessi e più sensibili di quelli meccanici e possono indicare situazioni che, altrimenti, non sarebbero rivelate.

Gli indicatori elettronici possono essere economici oppure costosi e complessi. Descriveremo in questo articolo alcune unità di costo non eccessivo che possono essere montate con uno o più transistori e con una o più lampadine a bassa corrente e bassa tensione. Un transistore economico (di tipo 2N1307 oppure 2N1303, reperibili presso la ditta GBC) ed una lampadina spia si possono far lavorare con un elemento sensibile che, per una ragione

Fig. 1 - I terminali sensibili possono essere sostituiti da qualsiasi tipo di trasduttore o sonda rivelatrice con azione di interruttore. Quando il circuito viene chiuso, I1 si accende.

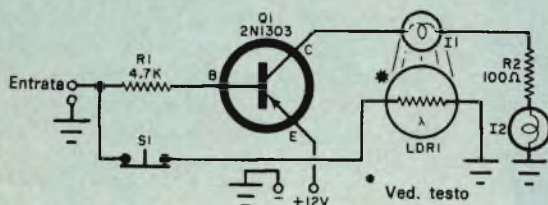
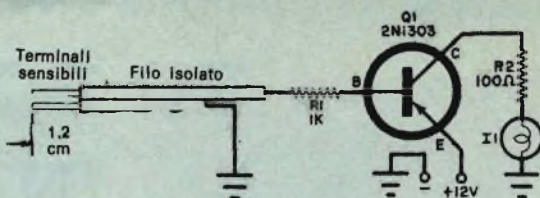


Fig. 2 - Il circuito indicatore ad auto-aggiungimento mantiene accesa la lampadina anche quando il segnale eccitatore è cessato. La lampadina I1, in serie con il resistore da 100 Ω, può essere collegata in parallelo alla lampadina I2 e al resistore R2.

qualsiasi, non può sopportare la tensione o la corrente necessaria per accendere direttamente la lampadina; in un certo qual modo il transistore amplifica l'azione.

**Come funzionano** - Nella *fig. 1* è rappresentato un semplice circuito indicatore nel quale vengono usati solo un transistore, una lampadina spia ed i resistori necessari.

I due terminali a circuito aperto possono funzionare come indicatori di livello di un liquido proprio come un interruttore normalmente aperto, che si chiude quando accade qualcosa. In pratica può essere usato qualsiasi genere di interruttore sensibile a variazioni di temperatura, di umidità, di velocità, ecc.

Quando i terminali sensibili sono a circuito aperto, nessuna corrente può scorrere attraverso il transistore e la lampadina; quando invece il circuito di base del transistore viene chiuso per mezzo dell'elemento sensibile, attraverso il transistore scorre corrente e la lampadina si accende.

Il resistore R1 limita la corrente di base; R2 è un resistore di caduta inserito al fine di ridurre la tensione al valore di sicurezza della lampadina indicatrice la quale rimane accesa finché i terminali sensibili formano un circuito chiuso.

Apportando poche modifiche al circuito ora descritto, si può ottenere un indicatore che si autoaggancia; per questa realizzazione sono necessari soltanto, come si vede nella *fig. 2*, una fotoresistenza qualsiasi (LDR1, reperibile presso la ditta GBC), un'altra lampadina ed un pulsante normalmente chiuso.

Il funzionamento del circuito con auto-aggiungimento è essenzialmente eguale a quello sopra descritto, ad eccezione della lampadina I1 che illumina LDR1. In presenza di luce, la resistenza di LDR1 diminuisce, chiudendo il circuito di base e mantenendo così il transistore in conduzione; quando il circuito conduce, la lampadina indicatrice rimane accesa anche se il dispositivo sensibile ritorna in condizione di circuito aperto. Il circuito può essere spento, e cioè riportato nelle

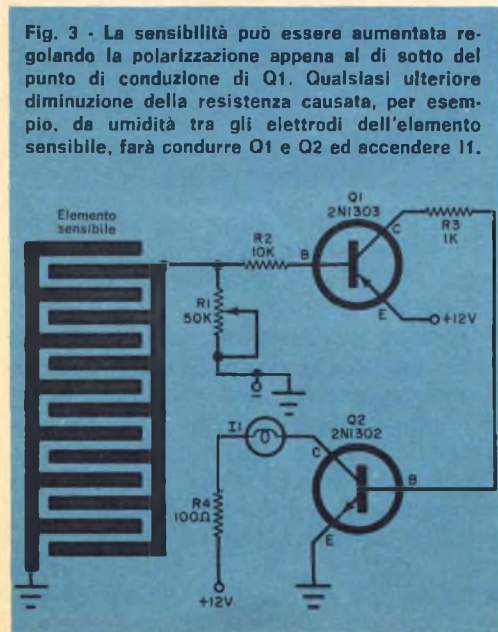


condizioni iniziali, premendo S1 abbastanza a lungo per far diminuire la luce di I1.

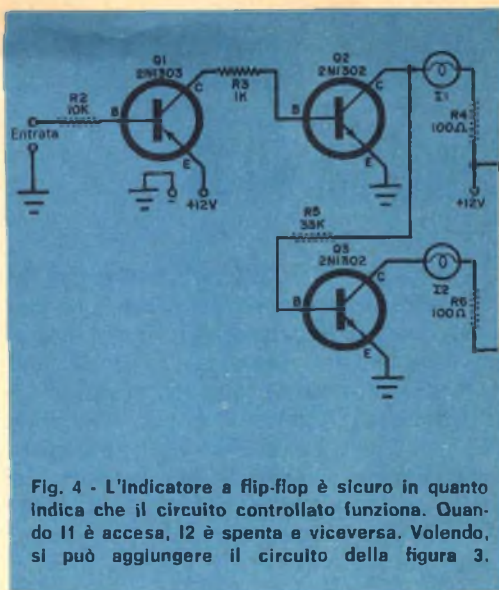
Una sensibilità maggiore si può ottenere applicando al circuito di base di Q1, come si vede nella *fig. 3*, una polarizzazione appena sufficiente per tenere il transistor in stato di non conduzione. Se un liquido o qualsiasi altra sostanza presente tra gli elettrodi dell'elemento sensibile fa aumentare in modo sufficiente la polarizzazione diretta, il transistor conduce e la lampadina si accende. L'elemento sensibile, usato in questo circuito per rivelare l'umidità, è simile al mod. O/179-7 della ditta GBC.

Il transistor Q2 esalta soltanto la sensibilità del circuito ed in certe applicazioni può essere eliminato; il potenziometro R1 serve da controllo della sensibilità.

Aggiungendo un terzo transistor (Q3), come si vede nella *fig. 4*, si possono azionare alternativamente due lampade, cioè quando I1 è accesa I2 è spenta e viceversa.



**Fig. 3** - La sensibilità può essere aumentata regolando la polarizzazione appena al di sotto del punto di conduzione di Q1. Qualsiasi ulteriore diminuzione della resistenza causata, per esempio, da umidità tra gli elettrodi dell'elemento sensibile, farà condurre Q1 e Q2 ed accendere I1.



**Fig. 4** - L'indicatore a flip-flop è sicuro in quanto indica che il circuito controllato funziona. Quando I1 è accesa, I2 è spenta e viceversa. Volendo, si può aggiungere il circuito della figura 3.

**Costruzione** - I circuiti indicatori descritti in questo articolo possono essere montati su un pezzetto di laminato fenolico; la disposizione delle parti non è critica, ad eccezione del montaggio di LDR1 e I1 della *fig. 2*. Entrambi questi componenti, infatti, devono essere montati vicini e schermati dalla luce esterna; la luce di I1 deve colpire direttamente LDR1. Per il montaggio del dispositivo indicatore, fatta eccezione per l'alimentatore o la batteria e l'elemento sensibile, è sufficiente un telaietto quadrato di 2,5 cm di lato.

Per alimentare questi indicatori si può usare qualsiasi alimentatore ben filtrato da 12 V c.c. od una batteria da 12 V. Si noti che è richiesto un solo alimentatore e che tutti i punti indicati con + 12 V negli schemi riportati nella *fig. 3* e nella *fig. 4* possono essere collegati insieme. La corrente richiesta, nelle peggiori condizioni, è di circa 3 mA per il circuito indicatore ad un transistor. A normale temperatura ambiente la corrente media è dell'ordine dei microampere. ★

# Semplice antenna per la banda dei 40 m

Un'antenna tribanda è sufficiente per lavorare nelle gamme dei 10 m - 15 m - 20 m, ma per la gamma dei 40 m è necessaria un'antenna separata, la quale non deve essere necessariamente elaborata o costosa; se vi interessa, potete costruirla una in breve tempo e con una spesa modestissima, ottenendo un rapporto di onde stazionarie essenzialmente di 1 : 1. Volendo, la nuova antenna può essere usata per l'ascolto della gamma internazionale di radiodiffusione ad onde corte dei 41 m. Detta antenna è un monopolo per i 40 m e si realizza con comune piattina bifilare da 300  $\Omega$ ; è molto leggera e può quindi essere sostenuta da parti meccaniche semplici.

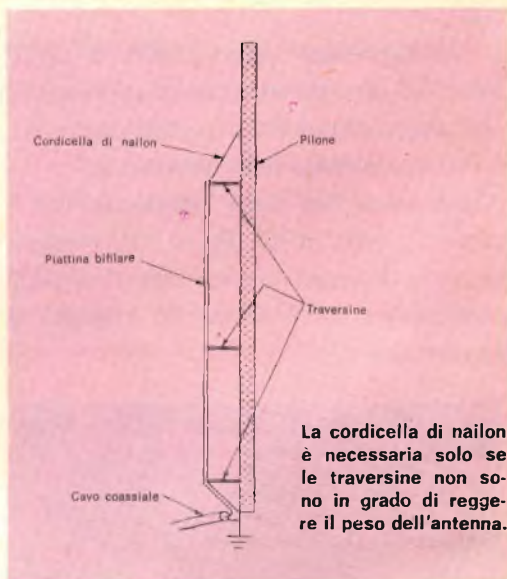
Per costruire l'antenna, collegate semplicemente a terra uno dei conduttori della piattina (ved. figura) e l'altro conduttore ad un cavo coassiale, cortocircuitando i conduttori nella parte superiore della piattina. A questo punto l'antenna è pronta per essere montata su un pilone o su un muro della casa, se questa è sufficientemente alta.

Per ottenere i migliori risultati l'antenna deve essere installata verticalmente. Il disegno mostra come si può impiantarla su un pilone, ma un montaggio del genere può essere fatto anche su un muro laterale di una casa. Le traversine lunghe 30 cm fungono da distanziatori ma devono essere fissate rigidamente per servire anche da supporti; altrimenti, per reggere l'antenna, usate cordicelle di nylon, come illustrato.

Se montate l'antenna su un pilone, non sono necessari fili radiali di terra, purché il pilone sia ben collegato a terra e la calza metallica del cavo coassiale sia collegata alla base del pilone al livello della terra. Se invece installate l'antenna su un muro o se il pilone non è adeguatamente collegato a terra per la RF, i fili radiali di terra sono necessari.

Il bassissimo rapporto di onde stazionarie si può attribuire all'elevazione d'impedenza dell'elemento d'antenna ripiegato. L'impedenza d'alimentazione di un'antenna verticale è in genere dell'ordine dei 10  $\Omega$  - 20  $\Omega$ ; se si moltiplica questo fattore per 4 (per un'elevazione d'impedenza di 4 : 1), l'impedenza sale a 40  $\Omega$  - 80  $\Omega$  risultando adatta ad un cavo coassiale da 75  $\Omega$  per un adattamento quasi perfetto tra linea di trasmissione ed antenna.

La vicinanza del pilone ha scarsa influenza sulla lunghezza o sulle prestazioni dell'antenna, la cui lunghezza in metri si determina dividendo 71 per la frequenza espressa in MHz. Ad esempio, se l'antenna deve essere adatta per una frequenza di 7.000 kHz, la sua lunghezza sarà



di 10,10 m. Poiché l'antenna ha una banda passante abbastanza larga, tagliandola per 7.150 kHz, si coprirà tutta la banda dei 40 m.

I risultati ottenuti con questa antenna sono stati molto soddisfacenti. Con un ricetrasmittitore da 100 W si dovrebbero effettuare collegamenti con i cinque continenti ed anche stabilire contatti con alcune delle rare stazioni che operano esclusivamente sui 40 m. L'ascoltatore di onde corte troverà che un'antenna verticale è ottima per ricevere la banda internazionale dei 41 m dove la caratteristica onnidirezionale è un grande vantaggio. ★



# RIVELATORE DI IMPERFEZIONI IN DISPOSITIVI ELETTRONICI

Un'apparecchiatura automatica costruita da una ditta inglese consente di rivelare imperfezioni in piccoli dispositivi elettronici sigillati, come transistori, condensatori, circuiti monoblocco, al ritmo di oltre diecimila unità all'ora. Il rivelatore è già stato commissionato da due dei più importanti complessi statunitensi produttori di dispositivi ad elementi semiconduttori, per essere installato in industrie europee e degli Stati Uniti.

Il metodo più usato per rivelare imperfezioni consiste nel "bombardare" i dispositivi elettronici con elio. Le unità in prova vengono introdotte in un contenitore a tenuta d'aria dove viene pompato elio sotto pressione, il quale penetra nelle incrinature o nei vuoti eventualmente presenti nelle strutture. I dispositivi vengono successivamente posti in una camera di prova a vuoto spinto, dove l'elio viene aspirato dal loro interno; la presenza del gas viene rivelata da uno spettrometro di massa collegato alla camera di prova.

Il limite massimo finora raggiunto dagli operatori più esperti con rivelatori standard era di sole mille unità all'ora, in gruppi di cento unità. Tale limite si abbassa però rapidamente quando lo scarto raggiunge l'1%, poiché la velocità viene regolata dal tempo occorrente per svuotare la camera di prova.

Il rivelatore automatico consente invece di risolvere questo problema, essendo dotato di una serie di serrande d'aria situate su ciascun lato della camera di prova, il che permette di mantenere la camera ad una pressione vicina a quella richiesta per l'operazione.

Il controllo della prova viene effettuato da un programma elettronico e da una memoria. Il dispositivo da esaminare viene collocato su una torretta che lo trasporta

sulla sommità del condotto di ingresso della camera a vuoto nel quale entra; quindi, per gravità, procede verticalmente verso il basso attraverso quattro serrande d'aria che abbassano la pressione, giungendo infine nella camera di prova dove rimane per 1,5 sec; successivamente passa attraverso altre quattro serrande d'aria che riducono il vuoto fino a raggiungere la pressione di un'atmosfera. Il tempo che il dispositivo impiega per attraversare il condotto d'ingresso della camera è di 18 sec; nel sistema passano contemporaneamente cinque dispositivi.

Durante la permanenza del dispositivo in esame nella camera di prova (1,5 sec), l'informazione positiva e negativa riguardante l'esame viene passata alla memoria in modo che, quando il dispositivo raggiunge il fondo del condotto della camera, un'apparecchiatura meccanica lo indirizza verso il raccoglitore dei componenti approvati oppure verso quello dei componenti scartati.

Nel caso in cui un dispositivo presenti imperfezioni di gravità tali per cui tutto l'elio contenuto nella camera di prova non possa essere aspirato in 1,5 sec, il movimento dei pezzi nel condotto si arresta finché le pompe dell'apparecchio non abbiano completamente svuotato la camera. Il rivelatore è tarato per individuare incrinature di entità standard; l'indice può però essere modificato rapidamente e con facilità durante l'operazione.

Prima di essere collocati nella torretta, i dispositivi in esame vengono posti in piccoli trasportatori speciali. Nel sistema passano mille trasportatori all'ora, ciascuno contenente di norma dieci unità, ma tale limite può essere aumentato a seconda delle dimensioni dei singoli pezzi. ★

# Sistema

# radar portuale

**G**razie ai lavori di dragaggio iniziati nel 1965, l'estuario del Tee (nella parte nord-orientale dell'Inghilterra) può essere percorso ora in entrambi i sensi, e per la profondità di circa quattro miglia dal mare, da navi di stazza lorda fino a 65.000 t e del pescaggio di 13 m. Le grandi petroliere possono così servire le raffinerie Shell e Phillips Imperial sulle banchine nord e sud del fiume.

Già nel 1963 era chiaro che l'aumento delle dimensioni delle navi che percorrevano l'estuario del Tee avrebbe reso necessario un controllo del traffico ed in previsione del passaggio di grosse petroliere con scali di quindici ore, si decise di installare un radar.

L'incidenza della nebbia nell'estuario è solo del 7% ma è già sufficiente a creare ritardi che possono essere piuttosto costosi quando coinvolgono grosse petroliere. Si decise allora di adottare un radar, con presentazione simile ad una carta topografica, che fosse osservabile contemporaneamente da più persone e fu scelto il sistema Photoplot della Kelvin Hughes che risponde a questi requisiti.

Tra l'inoltro dell'ordine, nel dicembre del 1965, e l'apertura del centro di controllo avvenuta il 22 agosto 1967, il personale di controllo ha potuto acquisire una certa esperienza con un'installazione Photoplot mobile, guidando in molte occasioni navi nel porto e verso il mare. Per queste operazioni è però essenziale un sistema di comunicazioni telefoniche in VHF; attualmente solo il 55% circa delle navi che percorrono il Tee ne sono provviste ma le autorità portuali prevedono che tale installazione diventerà presto obbligatoria.

Il sistema Photoplot è stato costruito per

la prima volta da Kelvin Hughes in accordo a caratteristiche fornite dal Ministero dell'Aeronautica per una rete post-bellica perfezionata radar, ed è stato incorporato in un vecchio sistema d'allarme americano; fu poi adattato per essere usato in marina.

Sostanzialmente, nel sistema, l'immagine radar convenzionale ottenuta su un tubo a raggi catodici miniatura viene fotografata ogni 5 sec e la pellicola viene sviluppata in 5 sec spruzzando contro essa i prodotti chimici. L'immagine viene poi proiettata su un foglio di carta da disegno del diametro di 60 cm e può essere osservata alla luce del giorno. In ogni immagine gli echi radar provenienti da oggetti in movimento si vedono in una nuova posizione; i particolari fissi della scena vengono proiettati sullo schermo Photoplot per mezzo di diapositive fotografiche preparate da mappe comuni. La scala della presentazione è variabile; quando l'operatore sceglie una nuova scala, viene inserita automaticamente per la proiezione la giusta diapositiva.

Il sistema Photoplot viene già usato per il controllo navale a Thameshaven e a Travemünde in Germania, ma queste sono installazioni a schermo unico; nell'installazione del porto sul Tee vengono usati invece schermi contigui, che presentano le immagini di radar vicini e lontani in modo che si ha l'immagine del traffico navale dalle banchine al mare.

Nella figura si vedono gli schermi contigui del Photoplot ed un terzo schermo, che copre una determinata area di ancoraggio ed un'area della baia del Tee comprendente gli accessi agli Hartlepoons. Incorporati nel banco di controllo vi sono





**Sala di controllo del sistema radar portuale del Tee. I due schermi Photoplot visibili in primo piano presentano l'immagine completa dell'estuario del fiume, nonché dei suoi accessi.**

anche il radiotelefono VHF ed un tubo a raggi catodici da 16" per la presentazione radar diretta.

Le mappe su diapositive per i due principali Photoplot sono in scala 1/9000. Nel terzo, l'area della baia del Tee è in scala 1/9000 e la carta degli Hartlepoons in scala 1/18000.

L'informazione radar proiettata con le carte viene rinnovata normalmente ad intervalli di 15 sec, 90 sec e 3 min. Un apposito commutatore consente all'operatore di scegliere una frequenza di ripetizione di 7-1/2 sec. I tempi di esposizione possono essere prolungati in modo che, anziché le posizioni istantanee delle navi, si può registrare e proiettare la loro vera rotta.

Una notevole caratteristica della presentazione, quando il sistema fu inaugurato

ufficialmente il 22 agosto da Sir Arthur Kirby, presidente dell'associazione nazionale dei porti, è stata l'esatta coincidenza degli echi radar provenienti da oggetti topografici con la loro rappresentazione sulle carte proiettate. Questa precisione offre notevoli vantaggi: ad esempio, se l'eco di una boa non coincide con la sua rappresentazione sulla carta proiettata, si ha la certezza che la boa si è staccata e va alla deriva. La presentazione Photoplot consente inoltre all'operatore di fornire ad una nave la sua posizione rispetto ad una linea che viene temporaneamente fatta registrare dalla nave stessa sul radar.

Un'utile caratteristica del sistema è che il tempo e la scala vengono registrati sulla pellicola ogni volta che il tubo a raggi catodici viene fotografato. Il film può così essere rivisto se la situazione del traf-

fico deve essere studiata in un secondo tempo. Questa possibilità ha un evidente valore anche nel controllo del traffico aereo; una presentazione Photoplot verticale è stata infatti installata presso l'istituto sperimentale ATC di Eurocontrollo in Bretagna (Francia).

I radar Kelvin Hughes del Tee e di South Gare lavorano nella banda compresa tra 8.800 MHz e 9.200 MHz per evitare interferenze con i radar di bordo. La lunghezza degli impulsi è di 0,3  $\mu$ sec oppure di 0,7  $\mu$ sec con una frequenza nominale di ripetizione di 1.150  $\mu$ sec. La potenza RF minima dell'impulso più lungo è di 40 kW. In entrambe le installazioni viene usata un'antenna con polarizzazione orizzontale e guida d'onda, lunga 5 m.

L'informazione radar proveniente dal sistema di scansione del South Gare viene trasmessa all'ufficio di controllo Photoplot per mezzo di un collegamento a microonde a larga banda. L'apparecchiatura funziona sulla banda dei 7.000 MHz ed è completamente a stato solido, ad eccezione del solo tubo trasmittente klystron. Questo genera senza moltiplicazioni la frequenza irradiata, sistema che è considerato il più economico per ottenere la larghezza di banda richiesta di 15 MHz. La potenza d'uscita è di 1 W. I trasmettitori ed i ricevitori in entrambi i lati del collegamento sono in doppio esemplare. La stabilità in frequenza è di  $\pm 1$  MHz. Oltre all'immagine radar, vengono trasmessi segnali per l'orientamento dell'antenna, segnali di sincronizzazione e conversazioni fra i tecnici.

I segnali vengono trasmessi in multiplex da un'apparecchiatura G.E.C. Teleshift incorporata nel locale del collegamento radio. Nell'altro lato del collegamento, vengono generati i segnali per il controllo a distanza delle installazioni del South Gare. Si tratta soprattutto di comandi SI-NO forniti da un sistema Telecode G.E.C. che svolge anche altre funzioni più semplici. Le conversazioni tra i tecnici possono essere effettuate pure dall'ufficio di controllo.



**sole...  
acqua...  
ed il  
motore**

**A-V 51**

**ELETRAKIT  
(montato da Voi)**

**ecco le Vostre  
nuove  
meravigliose  
vacanze!**

L'A-V 51 ELETRAKIT è il potente 2 tempi 2,5 HP che monterete da soli in brevissimo tempo e con pochissima spesa. È un meraviglioso motore dalla rivoluzionaria concezione; viene inviato in 6 scatole di montaggio con tutta l'attrezzatura occorrente: non Vi mancherà nulla!

È il motore ideale per le Vostre vacanze sull'acqua; non avete una barca? Nulla di male: il peso (6,5 Kg) e l'ingombro del motore sono così irrilevanti che potrete portarlo con Voi al mare o al lago e installarlo su una barca di noleggio.

L'A-V 51 ELETRAKIT oltre a rendere "nuove" e magnifiche le Vostre vacanze, Vi servirà in mille modi diversi: nel giardino, nel garage, in casa: le sue applicazioni sono infinite!



**Richiedete l'opuscolo  
"A-V 51 ELETRAKIT"  
gratuito a colori a:**

**ELETRAKIT** Via Stellone 5/A -

10126 TORINO





# UN CALCOLATORE PER L'INDUSTRIA

## TIPOGRAFICA

Il reparto automazione industriale della Philips olandese ha consegnato ad una casa editrice un calcolatore del tipo PR 8000 che serve a completare ed a dividere le righe del testo, in modo che tutte le righe di una colonna risultino di eguale lunghezza.

Nella macchina compositrice, le singole lettere di diverse ampiezze vengono avvicinate per formare un certo numero di parole che, assieme ai segni di interpunzione, compongono le righe del testo, le quali vengono poi immerse nel piombo fuso. Durante la composizione di ogni rigo, occorre naturalmente tener conto anche degli spazi da inserire fra le parole, affinché ogni rigo abbia la stessa lunghezza, per cui il lavoro di composizione richiede particolari accorgimenti che comportano dispendio di tempo e di fatica. Il calcolatore, invece, rappresenta una soluzione efficace; esso infatti può elaborare il materiale, per giornali e libri, su nastri di carta perforata, in modo che questi nastri, i quali contengono anche annotazioni relative agli spazi, alle suddivisioni, ecc., servano da guida alle compositrici. Il materiale viene composto, quindi, rigo per rigo, secondo le precise direttive del calcolatore e ciò assicura una corretta distribuzione dei caratteri (lettere e punteggiatura) e degli spazi nel rigo; una corretta suddivisione là dove è necessario;

il rispetto di istruzioni di carattere particolare, ad esempio l'inclusione di lettere ornamentali, capoversi, inversioni, e l'inserimento di caratteri speciali.

I nastri vengono perforati alla velocità di 105 caratteri al secondo ed immessi nel calcolatore che li prepara per una rapida elaborazione (110 caratteri al secondo), mentre la velocità di elaborazione di un operatore esperto è di soli 5 caratteri al secondo. La velocità del calcolatore è così grande in quanto dispone di 8192 punti di memoria.

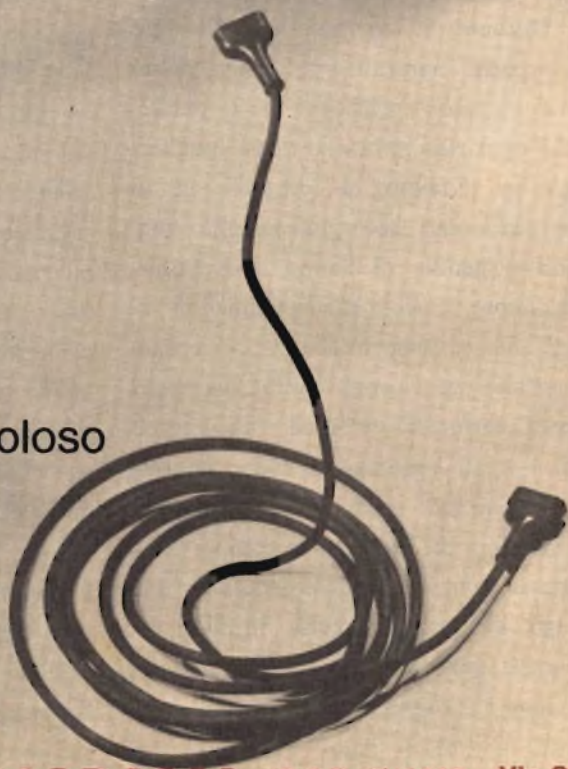
Il calcolatore conosce, grazie ancora alla sua memoria, quanto è larga la colonna e qual è lo spessore di ogni lettera; l'apparecchio effettua, quindi, per ogni lettera, un calcolo preciso in modo da accertare quando il rigo sarà pieno, se sarà necessario andare a capo e dove. Non appena un rigo è pieno, il calcolatore perfora il nastro con un'indicazione che avverte la compositrice che il rigo può essere immerso nel piombo. Errori di battuta, e simili, vengono eliminati al momento giusto, inserendo i nastri con le correzioni nel calcolatore, che subito emette nastri esatti.

È chiaro che l'installazione di un calcolatore del genere è conveniente solo per aziende di una certa entità, sicché l'installazione di un calcolatore che sia a disposizione di più aziende costituisce un'interessante prospettiva.





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



**AbbonateVi a RADIORAMA** C.C.P. 2/12930 **Via Stellone 5**  
TORINO **10126 Torino**

Abbonamento per un anno L. 2.100 - Abbonamento per sei mesi L. 1.100 - Estero per un anno L. 3.700



# REGOLATORE MANUALE ED AUTOMATICO DI LUCI



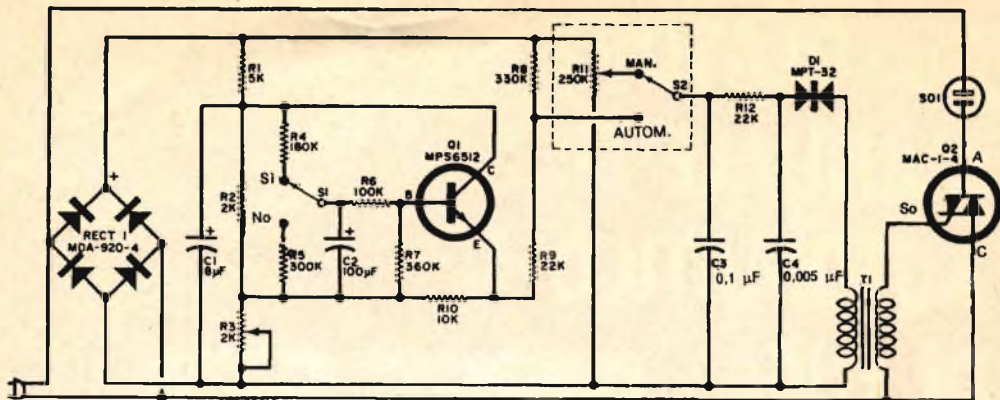
Il regolatore automatico e manuale di luci che presentiamo vi potrà certamente interessare; con esso infatti non solo è possibile spegnere ed accendere le luci gradualmente, sia automaticamente sia manualmente, ma anche creare con le luci speciali effetti per accompagnare, ad esempio, una proiezione di diapositive.

I valori dei componenti relativi al controllo automatico consentono un ciclo di attenuazione di circa 1 min ed un ciclo di riaccensione di circa 20 sec, tempi che si possono variare a piacere variando i valori di alcuni componenti. Nel sistema manuale si può ottenere qualunque livello di luminosità, dal minimo al massimo delle lampade controllate. Con questa unità si possono controllare più lampade fino ad una potenza complessiva di più di 500 W (Q2 può sopportare fino a 5 A); carichi non superiori a 300 W lasciano tuttavia un ampio margine contro i sovraccarichi. L'apparecchiatura ha un consumo limi-

tato e può essere costruita con spesa non eccessiva.

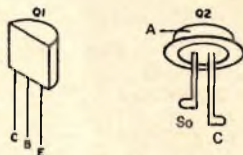
**Come funziona** - Come si vede nella *fig. 1*, nell'uso manuale la tensione pulsante a 100 Hz proveniente dal raddrizzatore delle due semionde (RECT-1) viene inviata, attraverso il potenziometro R11, a C3 il quale, a sua volta, carica C4 attraverso R12. Su C4 si forma così gradualmente una carica che è applicata ai capi del diodo eccitatore D1 e, quando il livello della tensione di C4 raggiunge il valore della tensione di rottura di D1 (circa 32 V), quest'ultimo conduce e produce un breve impulso ai capi del primario del trasformatore ad impulsi T1.

Ai capi del secondario di T1 appare quindi un impulso che eccita il tiristore Q2 il quale va in conduzione, facendo sì che le lampadine inserite nella presa SO1 si accendano; la luminosità delle lampade dipende dal tempo di conduzione di



Rete a 125 V c.a.

Fig. 1 - Quando S2 è in posizione "manuale" il controllo delle luci viene effettuato da R11; quando invece è in posizione "automatica", questo controllo viene effettuato dal transistor Q1. L'interruttore S1 serve a comandare l'accensione e lo spegnimento delle luci sotto controllo.



Q2 durante ogni alternanza della tensione pulsante a 100 Hz.

Quando prima Q2 incomincia a condurre all'inizio di ogni alternanza, tanto maggiore sarà l'energia applicata alle lampade e quindi la loro luminosità. Nell'impiego manuale il potenziometro R11 varia questo tempo e può essere regolato per ottenere il livello luminoso desiderato. Questa regolazione può essere effettuata a mano con continuità per accendere o spegnere gradualmente le luci.

Quando Q2 è eccitato, continua a condurre finché la tensione di uno degli anodi passa per zero. Questo è un tipo di controllo ad onda intera che funziona sia nelle semionde negative sia in quelle positive del ciclo. Il trasformatore T1 isola anche la tensione d'alimentazione c.c. dalla rete c.a. e C3 e C1 servono come filtro c.c.

Nel funzionamento automatico a R11 vengono sostituiti, per mezzo del commutatore S2, il transistor Q1 ed i componenti ad esso relativi. Il transistor Q1 è colle-

#### MATERIALE OCCORRENTE

- C1 = condensatore elettrolitico da 8  $\mu$ F - 150 V
- C2 = condensatore elettrolitico da 100  $\mu$ F - 15 V
- C3 = condensatore a carta o mylar da 0,1  $\mu$ F - 200 V
- C4 = condensatore ceramico da 0,005  $\mu$ F - 200 V
- D1 = diodo eccitatore Motorola MPT-32 \*
- Q1 = transistor al silicio n-p-n Motorola MPS-6512 \*
- Q2 = tiristore Motorola MAC-1-4 \*
- R1 = resistore da 5 k $\Omega$  - 4 W
- R2 = resistore da 2 k $\Omega$  - 1 W
- R3 = potenziometro a filo da 2 k $\Omega$  - 2 W
- R4 = resistore da 180 k $\Omega$  - 0,5 W oppure 0,25 W
- R5 = resistore da 300 k $\Omega$  - 0,5 W oppure 0,25 W
- R6 = resistore da 100 k $\Omega$  - 0,5 W oppure 0,25 W
- R7 = resistore da 360 k $\Omega$  - 0,5 W oppure 0,25 W
- R8 = resistore da 330 k $\Omega$  - 0,5 W oppure 0,25 W
- R9, R12 = resistori da 22 k $\Omega$  - 0,5 W oppure 0,25 W
- R10 = resistore da 10 k $\Omega$  - 0,5 W oppure 0,25 W
- R11 = potenziometro lineare da 250 k $\Omega$  - 2 W
- RECT 1 = raddrizzatore a ponte da 200 V di picco (tipo Motorola MDA-920-4) \*
- S1, S2 = commutatori a 1 via e 2 posizioni
- SO1 = presa di rete da pannello
- T1 = trasformatore per impulsi con rapporto 1:1 (tipo Sprague 11Z12) \*\*

1 scatola da 9,5 x 16 x 5 cm con pannello metallico  
 Telaioetto perforato da 6,5 x 10 cm, terminali ad innesto, distanzatore filettato lungo 20 mm, cordone di rete, manopola, stagno e minuterie varie

\* I componenti Motorola sono distribuiti dalla Motorola Semiconduttori S.p.A. - via G. Pascoli - 60 Milano.

\*\* Sprague-Creas - via Legioni Romane 27 - Milano



gato in modo da funzionare come stabilizzatore di tensione in serie con la corrente emettitore-collettore dipendente dalla tensione emettitore-base. La tensione di uscita tuttavia varia in quanto varia la tensione di controllo e sotto questo aspetto Q1 è più un ripetitore che uno stabilizzatore.

In un transistor n-p-n quanto più positiva è la base rispetto all'emettitore, tanto più intensa è la corrente circolante; quando S1 è in posizione "Si", C2 si carica gradualmente rendendo la base più positiva. Attraverso R10 scorre allora una corrente maggiore, che rende il terminale superiore di questo resistore (punto di unione tra R9 e R10) più positivo. Più alta sarà la tensione in questo punto e minore sarà il tempo di carica di C4 fino al punto di eccitazione di D1 e quindi più brillanti saranno le lampade.

Il tempo di carica di C2 dipende dal suo valore, da quello di R4 e dalla tensione applicata che può essere variata regolando il potenziometro R3. La regolazione di R3, tuttavia, influisce sul tempo di accensione. Una differente curva di accensione (ved. fig. 2) può essere ottenuta variando il valore di R4 o di C2 o di entrambi. Valori più alti renderanno la curva meno ripida e le luci si accenderanno più gra-

dualmente, valori più bassi accelereranno invece l'azione.

Per invertire detta azione e spegnere gradualmente le luci, si porta S1 in posizione "No", interrompendo così la tensione applicata a C2 e consentendo la scarica di questo condensatore attraverso R5, R6 e R7. Quando la tensione ai capi di C2 diminuisce, diminuisce anche la tensione ai capi di R10 e le luci si spengono gradualmente. Il resistore R5 è facoltativo: la sua aggiunta consente solo di accelerare l'azione di scarica facendo spegnere più rapidamente le luci.

**Costruzione** - Il regolatore di luci può essere racchiuso in una scatola di bachelite per analizzatori completata da un pannello metallico, il quale serve da radiatore di calore per Q2. Per fissare questo transistor al pannello ed isolarlo elettricamente da esso, si usi collante resinoso isolante. Per essere sicuri che Q2 non faccia contatto elettrico con il pannello, sarà opportuno applicare un leggero strato di collante sul rovescio del pannello dove deve essere sistemato Q2, lasciare asciugare e, quando il collante è secco, applicare un altro strato, sistemando infine Q2 al suo posto; prima di applicare il collante al pannello, questo deve essere

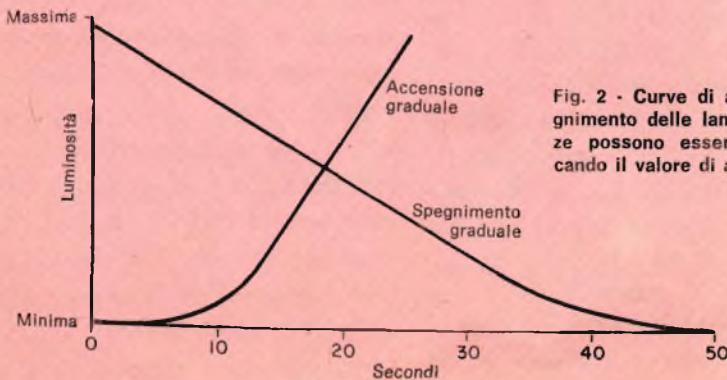


Fig. 2 - Curve di accensione e spegnimento delle lampade. Le pendenze possono essere variate modificando il valore di alcuni componenti.

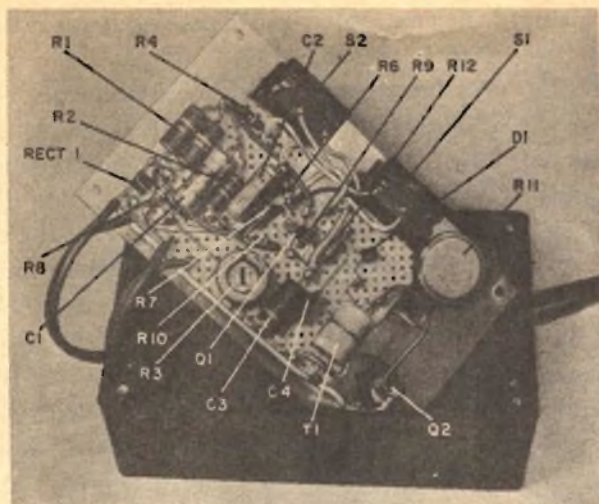


Fig. 3 - Come si può rilevare da questa figura, la disposizione delle parti non è critica; occorre però fare attenzione ad isolare il transistor Q2 dal pannello.

ben pulito con alcool od altro detergente adatto.

Si usi un ohmmetro per verificare l'isolamento del montaggio: se detto isolamento risulta scarso, il montaggio deve essere rifatto, poiché un contatto elettrico in questo punto può portare il pannello alla tensione di rete con i pericoli che ne possono derivare.

La disposizione delle parti non è critica, ma quella adottata per il montaggio del prototipo, e visibile nella fig. 3, è la più semplice. Per il montaggio dei componenti si è usato un pezzo di laminato fenolico perforato da 6,5 x 10 cm con una ventina di terminali ad innesto. Se non si dispone di un resistore da 5 k $\Omega$  - 4 W per R1, si possono usare due resistori da 10 k $\Omega$  - 2 W in parallelo, come illustrato. Un solo distanziatore filettato centrale è sufficiente per fissare il telaio dei componenti al pannello a distanza adeguata. Per collegare il raddrizzatore RECT 1, i transistori Q1, Q2 ed i condensatori elettrolitici è necessario prendere le normali precauzioni per quanto riguarda le polarità. Nel saldare i semiconduttori, si adotti la solita tecnica per disperdere il calore; infatti, un calore eccessivo può distruggere questi componenti.

Ai lati della scatola occorre praticare fori da 6 mm per consentire la circolazione dell'aria quando l'apparecchio è in funzione. Il solo componente montato sulla scatola è la presa SO1; tutti gli altri si montano o sul telaio di laminato fenolico perforato o sul pannello.

**Collaudo** - Dopo aver completata la costruzione dell'apparecchiatura, si inserisce un carico (una o più lampade per un totale di meno di 500 W) in SO1 e si inserisce il regolatore in una presa di rete a 125 V. Per tensioni di rete differenti, si deve usare un adatto trasformatore.

Per regolare il tempo di accensione, si porta R3 in posizione media e si cronometra l'azione. Il tempo può essere aumentato o diminuito ruotando il controllo in una direzione o nell'altra. Maggiore sarà la resistenza del circuito e più lungo sarà il tempo di accensione.

Per evitare che il regolatore disturbi un ricevitore MA vicino, si può ricorrere al filtraggio ed alla schermatura oppure si può aumentare la distanza tra il regolatore ed il radiorecettore. Difficilmente si verificano invece disturbi in MF od in TV.





# UNA NUOVA RESINA PER AVVOLGIMENTI ELETTRICI

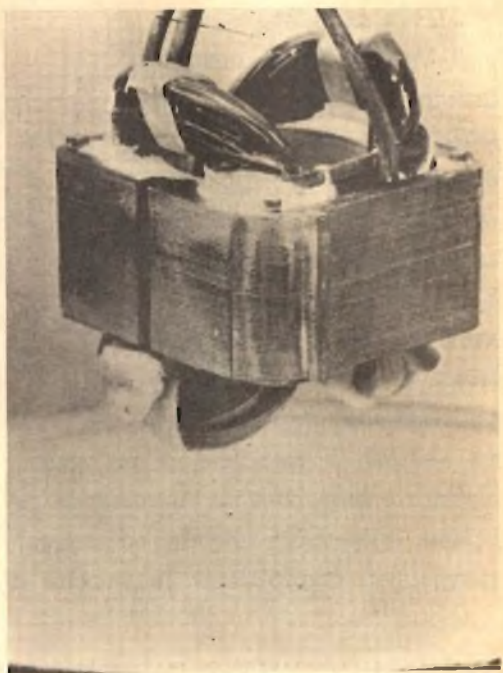
La ditta 3M, che conduce da tempo una ricerca scientifica particolarmente impegnata, ha realizzata di recente una nuova resina epossidica in polvere, denominata "Scotchcast" n. 265, formulata appositamente per l'impregnazione di avvolgimenti di rotor, statori, trasformatori e per applicazioni similari.

Si tratta di una resina in polvere ad un solo componente ed a bassissima viscosità allo stato fuso, la quale indurisce e polimerizza molto rapidamente; essa costituisce una soluzione tecnica d'avanguardia per qualità, economia e praticità, sostituendo le vernici e le resine normalmente usate per l'impregnazione di avvolgimenti.

L'impiego della Scotchcast n. 265 non richiede solventi, decappaggi ed altri lavori preparatori: basta scaldare elettricamente la parte da isolare ed applicare poi la resina che, fondendo, impregna in modo sicuro gli avvolgimenti più sottili e più compatti.

Adottando questa nuova resina non si ha spreco alcuno di materiale, né occorre mascherare i pacchi magnetici ed i supporti, perché la resina aderisce soltanto sulle superfici preriscaldate e quella in eccesso viene interamente recuperata e riutilizzata.

Il prodotto non deve essere dosato e miscelato prima dell'uso, né richiede cicli complessi e dispendiosi di post-indurimento in forno. Presenta inoltre un'ecce-



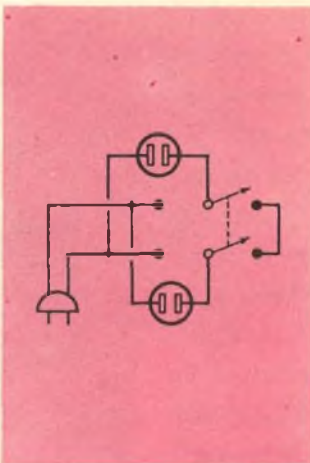
Ecco uno statore che emerge da un "letto fluido" contenente la nuova resina epossidica in polvere, con cui sono stati impregnati gli avvolgimenti preriscaldati elettricamente. La polvere in eccesso sui pacchi magnetici viene rimossa, al termine del processo, con aria compressa.

lente resistenza agli agenti chimici, all'umidità, all'abrasione ed agli "shocks" termici e meccanici. Un altro pregio della nuova resina consiste nella possibilità di tenerla in magazzino anche per lunghi periodi, poiché rimane inerte finché non viene attivata dal calore.

La 3M conduce fin dal 1952 studi ed esperimenti sui sistemi isolanti integrali contromassa a base di resine epossidiche e produce tutta una gamma di resine in polvere e liquide, di cui vanta la novità e l'esclusività delle formule. ★

# Riduttore di velocità

**C**on poca spesa potrete costruire un riduttore di velocità per i vostri utensili, usando due prese di rete da telaio, un commutatore a due vie e due posizioni ed un cordone di rete, mentre come limitatore di corrente, e quindi come riduttore di velocità, può servire una lampada elettrica da tavolo od altro accessorio elettrico.



un trapano elettrico, si userà, di preferenza, una lampada di bassa potenza. Dopo aver montate le parti in una scatoletta, si fanno i collegamenti in modo che, in una posizione del commutatore, le prese siano in parallelo e nell'altra posizione in serie, come si vede nello schema qui sopra riportato.

La velocità di rotazione di un utensile elettrico è proporzionata alla corrente circolante e perciò, volendo ad esempio ridurre considerevolmente la velocità di

locità inserite la lampada in una presa e l'utensile elettrico nell'altra: in una posizione del commutatore la velocità sarà normale e nell'altra ridotta. ★

## CONGRESSO ELETTRONICA 1968

In occasione della Fiera di Hannover del corrente anno avrà svolgimento il Congresso di Elettronica 1968, durante il quale, in tre sedute, verranno svolti i seguenti temi:

- componenti semiconduttori nella tecnica di comunicazione
- componenti semiconduttori nella tecnica energetica
- circuiti di comando integrati.

Del Congresso Elettronica 1967, durante il quale è stato svolto il tema "Elaborazione digitale di dati", è adesso a disposizione il testo integrale delle relazioni. Detta pubblicazione, di circa 218 pagine, viene inviata su richiesta e per contrassegno dalla Deutsche Messe-und Ausstellungs-AG, Abteilung Vb, D-3000 Hannover-Messegeleände, al prezzo di L. 2.400.



# PRODOTTI NUOVI

## BATTERIA SOLARE PER CIRCUITI A TRANSISTORI

Una batteria solare, introdotta recentemente in commercio a prezzo conveniente dalla ditta inglese Photain Controls Ltd., è in grado di fornire energia sufficiente al funzionamento di circuiti a transistori, relè e piccoli motori.

La batteria, che misura 78,5 mm<sup>2</sup> ed ha uno spessore di 13,5 mm, è costituita da venti cellule solari semicircolari, contenute in un involucro di resina acrilica termo-resistente. Il contatto elettrico all'interno dell'involucro è di assoluta sicurezza, poiché le cellule sono montate su un piano di circuito stampato antiurto.

Per ridurre al minimo la perdita di luce solare utile sulla superficie attiva, è stato applicato un rivestimento antiriflettente ed i contatti elettrici di ciascuna cellula sono di una lega ottenuta con trattamento speciale, al fine di minimizzare la perdita elettrica dovuta alla resistenza interna.

La corrente d'uscita varia linearmente con l'intensità dell'illuminazione fino ad un massimo di circa 90 mA, con un'uscita ottimale di operazione di 86 mA. La tensione d'uscita resta quasi costante, indipendentemente dalle variazioni dell'intensità dell'illuminazione; la tensione ottimale di operazione è pari a 4,2 V, mentre quella massima è di oltre 5,5 V. Il campo delle temperature varia da - 50 °C a + 75 °C e la potenza massima d'uscita è di oltre 360 mW.

## RADDRIZZATORI AL SILICIO

Una nuova serie di raddrizzatori controllati al silicio tipo C158/159 è stata prodotta ultimamente dalla G.E.; essa è costituita da tiristori a triodo a bloccaggio invertito, progettati principalmente per la commutazione dell'energia a frequenze notevolmente più alte di quelle più diffuse nella gamma tra 50 Hz e 400 Hz. Il raddrizzatore controllato al silicio C158/159 è esplicitamente regolato per una corrente semisinusoidale fino a 10 kHz, e per una forma d'onda rettangolare di corrente fino a 5 kHz.

Per un efficiente funzionamento in applicazioni ad alta velocità, il C158/159 fornisce un'eccellente insieme di caratteristiche per la tensione di bloccaggio diretto ed invertito fino a 100 V e presenta perdite di commutazione minime ad alta frequenza.

## MATERIALI SUPERCONDUTTORI

L'organizzazione commerciale inglese Imperial Metal Industries, in collaborazione con l'U.K. Central Electricity Generating Board (CEGB), ha messo a punto un materiale superconduttore stabilizzato capace di sopportare correnti dell'ordine di parecchie migliaia di ampere in campi magnetici di intensità fino a 100.000 gauss. Tale scoperta, che rappresenta un notevole progresso nella tecnologia dei superconduttori, rende possibile la costruzione di grandi magneti con pochi avvolgimenti superconduttori, adatti per applicazioni particolari.

Finora si era riusciti ad ottenere prestazioni stabili "collegando" i fili di leghe superconduttrici con fili di rame od avvolgendo i fili superconduttori in un rivestimento di rame. Il nuovo materiale è costituito da numerosi filamenti sottili di una lega di niobio e titanio in una matrice di rame di elevata conduttività, ottenuta con un processo di fabbricazione a ciclo integrale che assicura una forte coesione tra i componenti.

Grazie alle ricerche svolte dal CEGB su magneti per generatori magneto-fluido-dinamici (MHD), è stato costruito un superconduttore di forma rettangolare, con sezione di 10 x 2,5 mm, contenente sessanta filamenti di lega di niobio e titanio dispersi in rame, capace di sopportare correnti di 2.000 A a 60.000 gauss.

Il numero e le dimensioni dei filamenti, nonché le dimensioni esterne del conduttore, possono essere variabili. Il superconduttore può avere forme diverse; i tipi circolari prodotti finora contengono rispettivamente 10, 24, 34, 60 filamenti di lega.



## BUONE OCCASIONI!

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

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

**VENDO** cinepresa Faillard Bolex 3 obiettivi, Moviola Ediray treppiedi, 25 film Walt Disney sonori 45 m caduno, L. 8.000 C.D.; 50 film bianco e nero 60 m caduno, L. 5.000 C.D. Cambio 150 fotoromanzi, 50 libri vari, 50 libri di radiotecnica, oscilloscopio, con qualsiasi materiale o vendo. Compero film 16 mm e 8 mm. Scrivere a Lino Montesi, via Assunta 16, 20037 Paderno Dugnano Incirano (Milano).

**VENDO** televisore 17" come nuovo, 1° canale, elegante mobile, L. 50.000; vendo trasmettitore per radioamatori 75 W potenza, più modulatore Geloso, nuovo, 75 W BF VFO Geloso, complessive L. 80.000. Materiale radio nuovo a richiesta. Scrivere a Franco Giuseppe, via Capoluogo 11, 10090 Ferriera di Buttigliera Alta (Torino).

**ESEGUO** riparazioni, messe a punto, tarature di qualsiasi apparecchiatura autocostruita. Rifacimento di qualsiasi tipo di trasformatore, impedenze, ecc.; oppure li costruisco da nuovo eseguendo personalmente il calcolo. Vendo compressore da 22 l; motore elettrico trifase completo e perfettamente funzionante. Arnaldo Marsiletti, 46021 Borgoforte (Mantova).

**VENDO** a L. 30.000 registratore stereofonico Philips, a quattro tracce, in buone condizioni, ottimo sia in registrazione sia in audizione, controllo ottico e regolabile di sensibilità del microfono, prese per collegamenti supplementari: radio, altoparlante, giradischi, ecc. (senza micro). Per accordi scrivere a Marco Cappai, via Filippo Turati 8, 07100 Sassari.

**VENDO** 100 resistenze professionali, tarate al 2%, da 0,5 ÷ 1 Watt, valori commerciali assortiti, a L. 1.000 comprese le spese postali a mio carico; spedizione in contrassegno. Per richieste indirizzare a Paolo Martini, via Accademia Platonica 12, 00147 Roma.

**CEDO**, per rinnovo apparati, le seguenti apparecchiature, tutte in perfetta efficienza: RX RCA, copertura continua con ricerca automatica a motorino su quattro bande: da 195 kHz a 9,05 MHz (bande amatori 40/80 m più tutte le bande marittime) L. 40.000; coppia radiotelefonici Tokay 1 W, due canali, alimentazione entro contenuta od esterna a 12 V c.c., L. 90.000; coppia radiotelefonici National RJ 11, 100 mW, 10 transistori quarzati, L. 70.000; coppia radiotelefonici 9 transistori quarzati, L. 35.000; tutti i radiotelefonici operano nella banda dei 27 MHz. Scrivere a Dario Siccardi, via F. Crispi 91, 16030 Sori (Genova), tel. 78.519.

**VENDO** amplificatore Geloso a 10 W, alimentazione universale, impedenze uscite: 1,6 Ω - 2,5 Ω - 3,2 Ω - 5 Ω - 9,3 Ω - 16 Ω; controlli separati: volume, alti, bassi; mobile metallico smaltato, L. 22.000 più spese postali. Compreso altoparlante e cassa acustica L. 25.000. Indirizzare richieste a Renzo Brunengo, Pieve di Teco-Moano (Imperia).

**CAMBIO** autoradio modello RA 105 Autovox a valvole, completa e funzionante, adatta per Fiat 600, con autoradio adatta per Fiat 500 o con altro apparecchio che sia di mio gradimento, come per esempio analizzatore elettronico, oppure coppia radiotelefonici. Rispondere solo con offerte di apparecchi di buona marca e funzionanti, precisando caratteristiche. Mario De Santis, piazza dei Diavoli 36 C. Firenze.

### INCONTRI

Lettori ed Allievi che desiderano conoscerne altri residenti nella stessa zona; a tutti buon incontro!

**SALVATORE TASSONE**, via Marelli 202, 20099 Sesto S. Giovanni (Milano).

**LUIGI GIUGNO**, via Roma 27, Crotone (Catanzaro).

**CERCO** amici in Milano dell'età minima di anni 20, dinamici, entusiasti e con tante idee o comunque interessati a raggiungere un ideale. Si dovrà formare un nucleo nel quale ognuno, interessandosi di un qualsiasi campo culturale, tecnico, industriale, sociale, possa contribuire alla possibile creazione di attività sociali, commerciali ed industriali. Per ulteriori informazioni scrivere a Per. Ind. GIUSEPPE DI IEVA, via Leoncavallo 8, 20131 Milano.

**SONO** un allievo della Scuola Radio Elettra, frequento il corso Radio; vorrei conoscere tramite corrispondenza qualche altro allievo della stessa Scuola (anche se ha già finito il corso) abitante qui a Milano, per uno scambio di vedute e per un'eventuale collaborazione scolastica. Scrivere a **SAVERIO ARDOLINO**, via Atene 10, 20132 Milano.



# FOTOGRAFIA PRATICA



Così come per il fotografo professionista, anche per il dilettante "che ha pretese" è indispensabile disporre di una buona tecnica

fotografica di base e di una efficiente attrezzatura. Con il Corso di Fotografia Pratica per corrispondenza la Scuola Elettra vuole

**RICHIEDETE  
SUBITO, GRATIS,  
L'OPUSCOLO  
"FOTOGRAFIA  
PRATICA"  
ALLA**

**COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE  
SPEDIRE SENZA BUSTA  
E SENZA FRANCOBOLLO**

FRANCATURA A CARICO  
DEL DESTINATARIO DA  
ADDEBITARSI SUL CONTO  
CREDITO N. 126 PRESSO  
L'UFFICIO PT. DI TORINO  
AD - AUT. DIR. PROV.  
PT. DI TORINO N. 23616  
1048 DEL 23-3-1955

33



**Scuola Elettra**

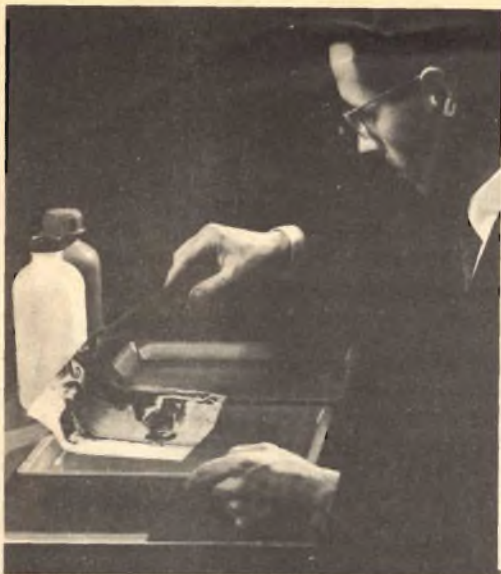
Via Stellone 5 - Tel. 67.44.32 (5 linee)  
10126 TORINO



**Scuola Elettra**

**10100 Torino AD**





offrire a tutti indistintamente, giovani, uomini e donne, la possibilità di riuscire in tutte le fotografie e di prepararsi ad una carriera brillante e moderna.

Riceverete a casa, con il ritmo da voi stabilito, le lezioni ed il materiale che vi consentiranno di effettuare la stampa e lo sviluppo delle pellicole: bacinelle, vaschetta per sviluppo automatico, torchietto, pinze per le copie, bagni fotografici, ecc.

Le lezioni sono abbondantemente illustrate con fotografie, disegni, schemi che vi spieghino con chiarezza e praticamente l'uso dei materiali, gli errori da evitare, i risultati da ottenere.

Il Corso di Fotografia Pratica comprende 10 gruppi di lezioni (con 5 Serie di Materiali fotografici) e ogni gruppo costa meno di una comune pellicola a colori...



**COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE  
SPEDITEMI GRATIS IL VOSTRO OPUSCOLO  
FOTOGRAFIA PRATICA**

**MITTENTE:**

COGNOME E NOME \_\_\_\_\_

VIA \_\_\_\_\_

N. \_\_\_\_\_

CODICE POSTALE \_\_\_\_\_

CITTÀ \_\_\_\_\_

PROVINCIA \_\_\_\_\_

**RICHIEDETE  
SUBITO, GRATIS,  
L'OPUSCOLO  
"FOTOGRAFIA  
PRATICA"  
ALLA**



**Scuola Elettra**

Via Stellone 3 - Tel. 67.44.32 (5 linee)  
10126 TORINO





# UN UOMO FATTO DA SE'



Un tempo il mio lavoro non mi offriva grandi soddisfazioni. Avevo molte aspirazioni e desideravo un avvenire migliore, ma non sapevo quale strada scegliere. Era una decisione importante, da la quale dipendeva l'esito della mia vita; eppure mi sentivo indeciso, talvolta sfiduciato e timoroso della responsabilità di diventare un uomo.

Poi un giorno scelsi la strada giusta. Richiesi alla Scuola Radio Elettra, la più importante Organizzazione Europea di Studi Elettronici ed Elettrotecnici per corrispondenza, l'opuscolo gratuito. Seppi così che grazie ai suoi famosi corsi per corrispondenza, avrei potuto diventare un tecnico specializzato in:

**RADIO STEREO - ELETTRONICA - TRANSISTORI**  
**ELETTROTECNICA - TV A COLORI**

Decisi di provare! È stato facile per me diventare un tecnico, e mi è occorso meno di un anno! Ho studiato a casa mia, nei momenti liberi — quasi sempre di sera — e stabilivo lo stesso le date in cui volevo ricevere le lezioni e pagarne volta per volta il modesto importo. Assieme alle lezioni, il postino mi recapitava i meravigliosi materiali gratuiti con i quali ho attrezzato un completo laboratorio. E quando ebbi terminato il Corso, immediatamente la mia vita cambiò! Oggi son veramente un uomo. Esercito una professione moderna, interessante, molto ben retribuita, anche i miei genitori sono orgogliosi dei risultati che ho saputo raggiungere.

**E ATTENZIONE:** la Scuola Radio Elettra organizza anche corsi per corrispondenza di:

**LINGUE STRANIERE • FOTOGRAFIA • CORSI PROFESSIONALI.**

**RICHIEDETE SUBITO L'OPUSCOLO GRATUITO A COLORI ALLA**



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

agenzia dolci 400



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



**Scuola Radio Elettra**

10100 Torino AD

33

**COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE  
 SPEDITEMI GRATIS L'OPUSCOLO DEL CORSO:**

RADIO ELETTRONICA TV  - LINGUE   
 FOTOGRAFIA  CORSI PROFESSIONALI   
 ELETTROTECNICA

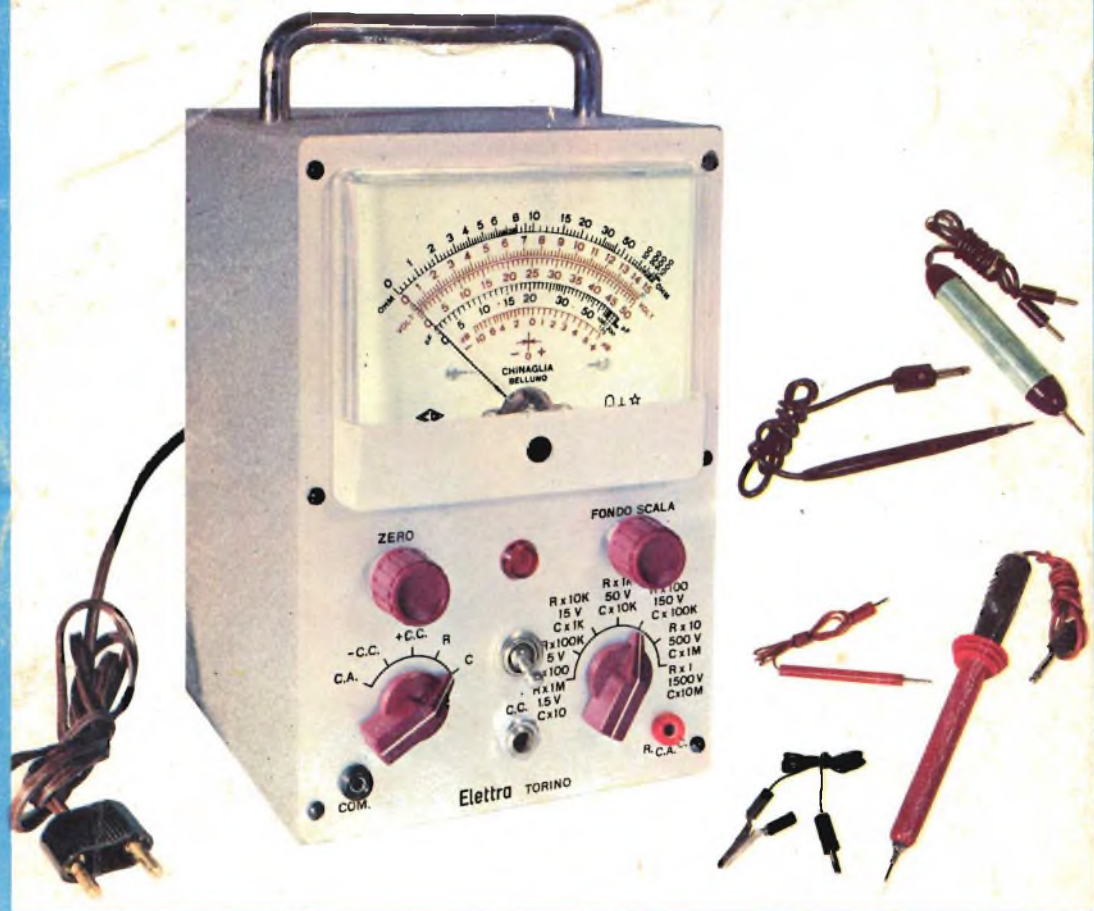
MITTENTE: NOME \_\_\_\_\_

COGNOME \_\_\_\_\_

VIA \_\_\_\_\_

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





## ANALIZZATORE ELETTRONICO

Per la sua precisione e l'estesa gamma di applicazioni cui si presta, l'analizzatore elettronico SRE è in grado di soddisfare le più severe esigenze del tecnico riparatore Radio TV.

### CARATTERISTICHE

**Tensioni continue:** 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1.500 V f.s. con impedenza d'ingresso di 11 M $\Omega$ ; con puntale AAT il campo di misura è esteso a 30.000 V. - **Tensioni alternate:** 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 Veff f.s. per una tensione di forma sinusoidale. - **Campo di frequenza:** da 30 Hz a 50 kHz; con rivelatore esterno a cristallo sino a 250 MHz. - **Resistenze:** da 0,1  $\Omega$  a 1.000 M $\Omega$  in sette portate. - **Tubi:** 12AU7 (ECC82); 6AL5 (EAA91), due diodi al germanio, un raddrizzatore, un raddrizzatore al selenio. - **Alimentazione:** da 110 a 220 V c.a. - **Dimensioni:** 140 x 215 x 130 mm (esclusa la maniglia). - **Pannello:** in alluminio satinato ed ossidato. - **Scatola:** in ferro verniciato satinato. - **Accessori:** puntale per altissima tensione (AAT), probe per radiofrequenza, 2 puntali e 1 connettore; a richiesta contenitore uso pelle.

7 pacchi di materiale contenenti 7 lezioni per il montaggio e l'uso.  
**OGNI PACCO COSTA L. 3.500**, i.g.e. compresa, più spese postali.  
**TUTTO IN UNICO PACCO L. 22.000**, i.g.e. compresa, più spese postali.  
**GIÀ MONTATO IN UNICO PACCO L. 28.000**, i.g.e. compresa, più spese postali.  
 (Le spedizioni avvengono per posta in contrassegno).



**Scuola Radio Elettra**

Via Stellone 5/33

10126 Torino

STRUMENTI