

RADIORAMA

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

ANNO IX - N. 12

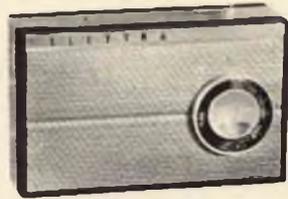
DICEMBRE 1964

200 lire

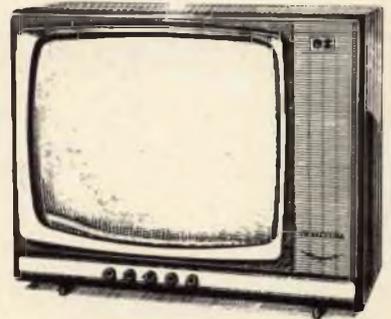




**fissate
il pezzo n. 1
sul
contrassegno n. 1
e il primo
montaggio
è fatto;
e così via...**



Studio Doici 154



**E' COSI' SEMPLICE!
E' IL SISTEMA**

"ELETTRAKIT COMPOSITION":

Un perfetto, moderno ricevitore a transistori? Un potente, bellissimo televisore? E' semplicissimo montarli in breve tempo con il sistema per corrispondenza **ELETTRAKIT COMPOSITION!** Non è necessario avere nozioni di tecnica, bastano le Vostre mani, sarà per Voi come un gioco.

Il ricevitore radio a transistori è inviato in sole 5 spedizioni (rate da L. 3900) 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. 4700); riceverete tutti i materiali e gli attrezzi che Vi occorrono.

Pensate alla soddisfazione e alla gioia che proverete per averlo costruito Voi stessi; e quale stima da parte di amici e conoscenti!

Inoltre un televisore di così alta qualità, se acquistato, Vi costerebbe molto di più.

Il sistema **ELETTRAKIT COMPOSITION** per corrispondenza Vi dà le migliori garanzie di una buona riuscita perchè avete a Vostra disposizione gratuitamente un **SERVIZIO CONSULENZA** ed un **SERVIZIO ASSISTENZA TECNICA**.

Cogliete questa splendida occasione per intraprendere un "nuovo" appassionante hobby che potrà condurVi a una delle professioni più retribuite: quella del tecnico elettronico!

RICHIEDETE L'OPUSCOLO GRATUITO A COLORI A:



ELETTRAKIT

Via Stellone 5/122 TORINO



Le penne non stampate ma finemente lavorate

LEADER PUBBLICITÀ



OMAS VS
moderna
elegante
di prestigio

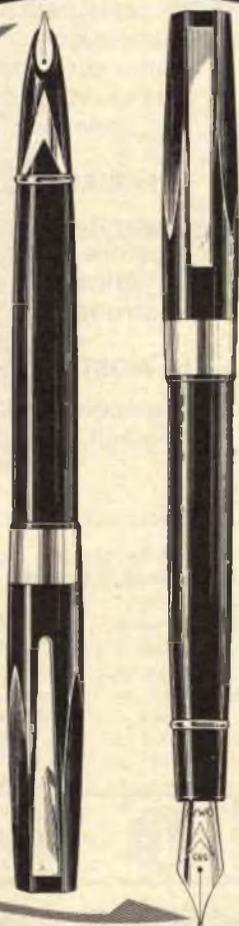
L. 12.500

La OMAS produce oltre 40 modelli di stilografiche di pregio, da tasca e da tavolo. tutte con pennino oro, morbido e scorrevole, che dà risalto alla personalità della scrittura. Le penne OMAS non sono stampate ma finemente lavorate e collaudate. In esse rivive la meravigliosa tradizione degli antichi maestri d'arte italiani.



OMAS CS
classica
pregiata
personale

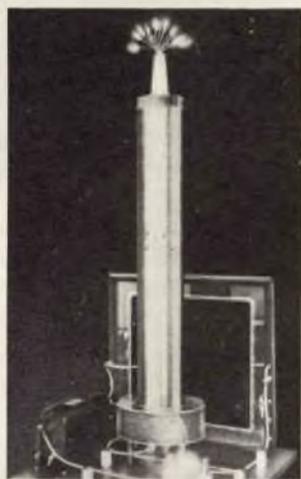
L. 12.500



OMAS

OMAS - BOLOGNA

DICEMBRE, 1964



L'ELETTRONICA NEL MONDO

I diodi (Parte 2°)	6
Un lustrascarpe elettrico	26
Nascita di una fabbrica di lampade	29
Sistema d'allarme alimentato con energia solare	44
Un trasformatore ed un cavo speciali per la distribuzione sotterranea dell'elettricità	44

L'ESPERIENZA INSEGNA

Economico oscillofono per trasmissioni telegrafiche	12
Alimentatori a prova di scosse	26
Come sostituire i condensatori di filtro	27
Aumentate la sensibilità del ricevitore per onde medie	52

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Costruite la bobina di Tesla	13
Versione ridotta della bobina di Tesla	19
Un voltmetro a transistori	35
Costruite un metronomo tascabile	47

LE NOSTRE RUBRICHE

Argomenti sui transistori	40
Consigli utili	46

DIRETTORE RESPONSABILE

Vittorio Veglia

REDAZIONE

Tomasz Carver
 Francesco Peretto
 Antonio Vespa
 Guido Bruno
 Cesare Fornaro
 Gianfranco Flecchia
 Mauro Amoretti

Segretaria di Redazione

Rinalba Gamba

Immaginazione

Giovanni Lojaco

Archivio Fotografico: POPULAR ELECTRONICS E RADIORAMA
 Ufficio Studi e Progetti: SCUOLA RADIO ELETTA

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO:

Leo Procine
 Adriano Loveri
 Renato Agostini
 Mario Berti
 Gianni Franchi
 Piero Mariani

Silvio Marcolli
 Vittorio Canale
 Giorgio Maggi
 Carlo Martini
 Marco Ferri
 Arturo Tanni



Direzione - Redazione - Amministrazione
 Via Stellone, 5 - Torino - Telef. 674.432
 c/c postale N. 2-12930



Esce il 15 di ogni mese

Piccolo dizionario elettronico di Radiorama	49
Buone occasioni!	54

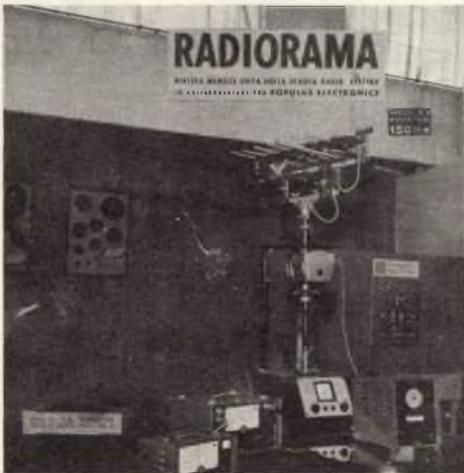
LE NOVITÀ DEL MESE

Novità in elettronica	24
Telesintesi	39
Nuovo registratore TV per uso domestico	48
Notizie in breve	51

INDICE ANALITICO 1964	55
---------------------------------	----



LA COPERTINA



Nella fotografia sono riprodotte alcune delle apparecchiature necessarie per la localizzazione dei disturbi alle radiorecezioni provocati da apparecchi radio MF e televisori, e per il controllo di apparecchiature industriali ed elettromedicali a RF. I complessi localizzatori, dotati di antenne direzionali e girevoli, vengono montati su speciali automezzi onde poter individuare con la massima facilità e rapidità la fonte del disturbo.

(Fotocolor Funari)

RADIORAMA, rivista mensile edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA di TORINO in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS. — Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1964 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING CO., One Park Avenue, New York 16, N. Y. — È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici. — I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono: daremo comunque un cenno di riscontro. — Pubblicazione autorizzata con n. 1096 dal Tribunale di Torino. — Spedizione in abbonamento postale gruppo 3°. — Stampa: Industria Grafiche C. Zappogno - Torino — Composizione: Tiposervizio -

Torino — Pubblicità Pi.Esse.Pi. - Torino — Distribuzione nazionale Diemme Diffus. Milanese, Via Privata E. Boschetti 11, tel. 6883407 - Milano — Radiorama is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 200 ● Abb. semestrale (6 num.): L. 1.100 ● Abb. per 1 anno, 12 fascicoli: in Italia L. 2.100, all'Estero L. 3.700 ● Abb. per 2 anni, 24 fascicoli: L. 4.000 ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ● I versamenti per gli abbonamenti e copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA » via Stello-ne 5, Torino, con assegno bancario o cartolina vaglia oppure versando sul C.C.P. numero 2/12930, Torino.



I DIODI

PARTE 2^a

DIODI COMMUTATORI

Un diodo è simile ad un commutatore meccanico per il fatto che può trovarsi in due condizioni: "aperto" e "chiuso". Quando è in condizione di "aperto" si comporta come un circuito aperto e quando è in condizione di "chiuso" conduce fortemente. In pratica sia i diodi normali sia quelli zener possono essere usati come commutatori applicando una tensione di polarizzazione che li mantenga in stato di non conduzione e poi aggiungendo come controllo una tensione fornita da un segnale di sufficiente ampiezza per provocare una forte conduzione. Esiste tuttavia un'intera nuova classe di diodi semiconduttori e di dispositivi simili a diodi appositamente costruiti per essere usati come commutatori. A questa classe appartengono il diodo bistabile, il dinistore, il raddrizzatore controllato al silicio, il binistore ed il diodo a doppia base.

Il *diodo bistabile* è composto di quattro strati di silicio

di tipo p e di tipo n alternati e per questo motivo è anche denominato diodo a quattro strati. In funzionamento il diodo bistabile non conduce e rimane "aperto" se polarizzato in direzione diretta finché la tensione applicata raggiunge un predeterminato valore di eccitazione o di "accensione". A questo punto il diodo si commuta rapidamente in stato fortemente conduttore e rimane "chiuso" finché la tensione applicata non scende ad un valore bassissimo. Se polarizzato in direzione inversa il diodo bistabile si comporta in modo molto simile ad un comune diodo funzionando come un circuito aperto finché viene raggiunta la tensione zener di rottura (vedere il diagramma).

Il *dinistore* è alquanto simile al diodo bistabile, solo che il materiale base di cui è composto è il germanio ed il suo quarto strato è metallico anziché di materiale semiconduttore di tipo n.

Le caratteristiche principali del dinistore sono essenzialmente simili a quelle del diodo bistabile ma l'unità non blocca la corrente inversa.

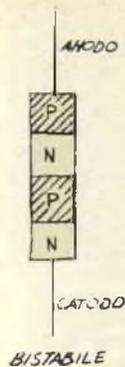
Il *commutatore controllato al silicio* è un dispositivo a quattro strati simile al diodo bistabile ma con un collegamento elettrico al terzo strato.

Una piccola tensione di eccitazione applicata a questo elettrodo, denominato soglia, commuta abbastanza rapidamente il dispositivo dallo stato non conduttore allo stato conduttore anche se la tensione catodo-anodo è inferiore a quella normale richiesta per l'eccitazione. Di questo dispositivo i fabbricanti offrono varie versioni. Nella sua forma basilare il commutatore controllato al silicio può essere commutato in stato di conduzione solo da un segnale di soglia e quindi può essere riportato in stato di non conduzione solo riducendo ad un basso valore la tensione anodo-catodo.

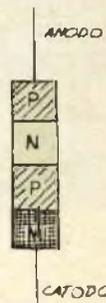
Altri tipi leggermente modificati, che possono anche essere commutati in stato di non conduzione mediante l'applicazione di una polarizzazione inversa alla soglia, sono denominati *trighistori* e *transitron*. Una versione al germanio del dispositivo viene denominata *dynaquad*. È possibile, naturalmente, collegare terminali al secondo strato come al primo, terzo e quarto di un dispositivo a quattro strati. In questo caso si ha un altro elettrodo di soglia; per distinguere i due terminali di soglia, quello più vicino all'anodo viene detto soglia anodica e quello più vicino al catodo soglia catodica.

Un fabbricante di diodi a quattro strati e quattro terminali suggerisce di usare la soglia anodica come uscita: il dispositivo in questo caso viene detto *binistore* e gli elettrodi assumono altri nomi. L'anodo viene detto iniettore, la soglia anodica collettore, la soglia catodica base ed il catodo emettitore.

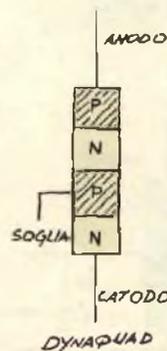
A pag. 8, in alto, è riportata una curva caratteristica generica dell'intera famiglia dei diodi a quattro strati con l'eccezione del dinistore che non conduce se polarizzato



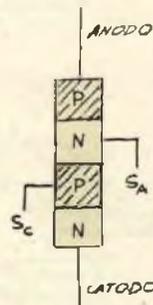
BISTABILE



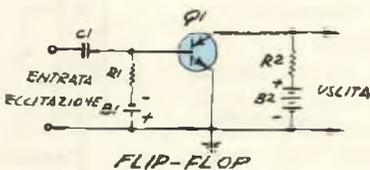
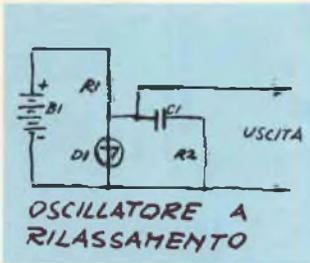
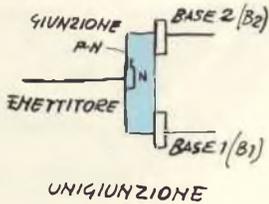
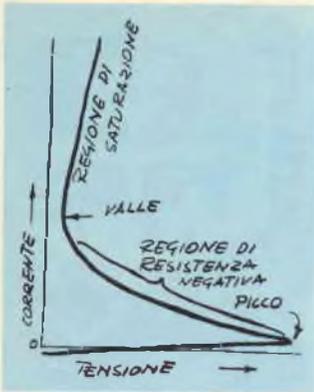
DINISTORE



DYNAQUAD



BINISTORE

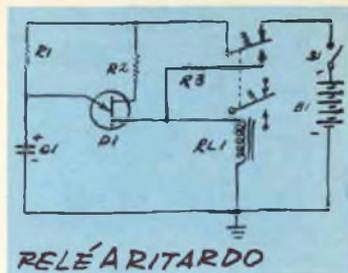


in senso inverso. Questi dispositivi non conducono in direzione sia diretta sia inversa finché o si supera la loro tensione zener (in senso inverso) o si raggiunge il loro punto di eccitazione in senso diretto. A questo punto i dispositivi si commutano in stato fortemente conduttore e si comportano come basse resistenze anche a basse tensioni. L'effetto di una tensione di eccitazione applicata ad una soglia di controllo è quello di ridurre la tensione anodo-catodo necessaria per la conduzione. In effetti allora questi commutatori a quattro strati hanno tre stati diretti: uno stato di non conduzione, uno stato di transizione durante il quale presentano le caratteristiche di una resistenza negativa ed uno stato di conduzione. Esiste poi un altro tipo di diodo differente costruttivamente dalla classe dei dispositivi a quattro strati che abbiamo appena descritti, e cioè il diodo a doppia base più comunemente conosciuto come *transistore ad unigiunzione*. Questo dispositivo è composto da una sbarretta di germanio o silicio di tipo n con terminali alle due estremità denominati Base 1 (B1) e Base 2 (B2) e da una giunzione p-n leggermente fuori centro. Se B2 si rende positiva rispetto a B1, la giunzione emettitore-B1 si comporta come un resistore di alto valore, ma fino ad un certo punto. Se una tensione sufficiente è applicata alla giunzione emettitore-B1 il dispositivo si commuta improvvisamente da un'alta resistenza ad una bassa resistenza (praticamente un cortocircuito) passando rapidamente attraverso una regione di transizione a resistenza negativa.

A sinistra è riportato il circuito di un oscillatore a rilassamento con diodo bistabile. In funzionamento la tensione fornita dalla batteria B1 carica il condensatore C1 attraverso i resistori in serie R1 e R2. Il diodo bistabile, D1, rimane in stato di non conduzione finché la tensione del condensatore non raggiunge il valore di eccitazione del diodo: a questo punto il diodo si commuta in stato di conduzione e scarica il condensatore attraverso R2 e la sua resistenza interna. Il processo poi si ripete. In generale la tensione della batteria è considerevolmente più alta di quella d'eccitazione del diodo ed il resistore R1 ha un valore molto più alto di R2. R1, R2 e C1 sono scelti in modo che la loro costante di tempo combinata sia adatta al ciclo di ripetizione (frequenza) desiderato. Il circuito flip-flop qui riportato è simile a quelli usati nelle calcolatrici elettroniche. In questo circuito può essere usato un raddrizzatore controllato (Q1) come, ad esempio, un trighistore o un transitron. In funzionamento Q1 è normalmente in stato di non conduzione e l'intera tensione della batteria B2 è presente nel suo terminale superiore. Se un impulso positivo viene applicato alle soglie del dispositivo attraverso il condensatore di blocco C1, il dispositivo si commuta in stato fortemente conduttore facendo cadere la tensione di B2 nella resistenza di carico R2 e generando un impulso d'uscita ne-

gativo. Il dispositivo rimane in stato di conduzione finché un impulso negativo non viene applicato attraverso C1, e quando ciò avviene ritorna nell'originale stato di non conduzione generando un impulso positivo d'uscita. Per ottenere un funzionamento stabile, mediante la batteria B1 si applica al dispositivo, attraverso R1, una polarizzazione fissa di soglia.

A destra si vede un relé a ritardo con transistor ad unigiunzione. Il relé si chiude dopo un certo tempo dalla chiusura di S1 e rimane chiuso finché S1 non viene aperto. R1 e C1 formano un semplice circuito a costante di tempo RC per fornire la tensione ritardata di emettitore che eccita il transistor ad unigiunzione. La tensione alla Base 2 viene fornita attraverso R2 e, naturalmente, attraverso i contatti superiori del relé. Quando il transistor ad unigiunzione viene eccitato, il relé si chiude interrompendo le tensioni dell'emettitore e della Base 2 ed applicando una tensione di "tenuta" alla bobina del relé attraverso R3. La seconda coppia di contatti si usa per azionare un circuito esterno.



FOTODIODI

I semiconduttori sono quasi tutti sensibili alla luce.

Quando la luce colpisce la superficie del materiale vengono liberati elettroni dai loro legami di valenza ed in alcuni casi si creano lacune con carica positiva. In condizioni adatte possono essere liberati elettroni in numero sufficiente per generare una debole tensione.

Questo fenomeno ha permesso la costruzione di una grande classe di semiconduttori sensibili alla luce o fotodiodi.

I fotodiodi commerciali possono essere divisi in tre gruppi principali: dispositivi fotoresistivi, dispositivi fotovoltaici e commutatori fotoattivati.

I *diodi fotoresistivi* presentano una resistenza inversamente proporzionale alla quantità di luce che colpisce la loro superficie sensibile: più intensa è la luce e minore è la loro resistenza. Per la loro costruzione può essere usato qualsiasi normale materiale semiconduttore compresi il germanio, il silicio ed il selenio ma in genere sono fatti con leghe semiconduttrici come il solfato di cadmio.

I diodi *fotovoltaici* (batterie solari) generano una tensione continua quando la luce colpisce la loro superficie. In genere il valore della tensione generata è proporzionale all'intensità della luce fino ad un massimo, determinato dal tipo di materiale usato, mentre l'intensità della corrente che può essere fornita è proporzionale all'area sensibile esposta dell'unità. Nella maggior parte degli attuali diodi fotovoltaici viene usato silicio o selenio.

I commutatori *fotoattivati* sono simili ai diodi rad-drizzatori a quattro strati: sono però montati in un involucro trasparente di vetro o parzialmente di vetro in

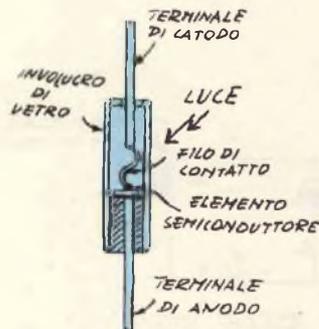
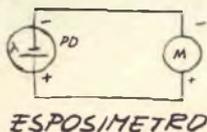
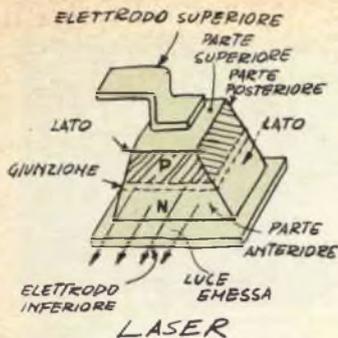
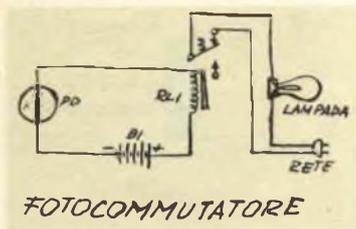


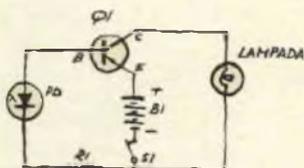
FOTO ATTIVATO



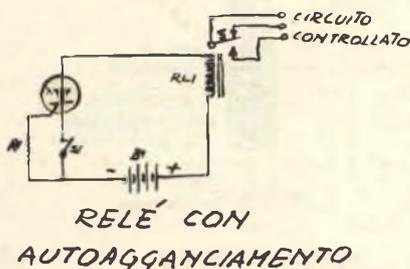
ESPOSIMETRO



FOTOCOMMUTATORE



LAMPEGGIATORE SECONDARIO



RELÉ CON AUTOAGGANCIAMENTO

modo che la luce possa colpire l'area della giunzione. Il loro funzionamento è simile a quello dei diodi raddrizzatori con la sola differenza che il segnale eccitatore di soglia viene fornito dall'energia luminosa. Il *fotran*, un tipo singolare, ha un terminale anche per la soglia: ne risulta così un dispositivo fotosensibile a tre elettrodi. Il semiconduttore *laser* è uno speciale tipo di fotodiode che emette luce. Tipicamente queste unità sono fatte con composti intermetallici. Un dispositivo del genere può essere formato da una piccola giunzione p-n di arseniato di gallio con le facce frontale e posteriore perfettamente parallele tra loro e perpendicolari al piano della giunzione e perfettamente levigate. Quando un forte impulso di corrente passa attraverso il dispositivo viene emessa un'intensa luce coerente perpendicolare alle superfici levigate lungo la giunzione. In genere gli impulsi di corrente hanno un'intensità di 20.000 A per centimetro quadrato. I diodi trasduttori di energia elettroluminosa di questo tipo hanno un rendimento altissimo, prossimo al 100%. La luce emessa, per un diodo all'arseniato di gallio, cade nella regione dell'infrarosso. Il normale circuito di esposimetro fotografico riportato a sinistra è composto semplicemente da un diodo fotovoltaico collegato ad un sensibile microamperometro. La scala dello strumento può essere tarata sia in candele per metro sia direttamente in velocità di otturazione e diaframmi fotografici.

Il fotoccommutatore automatico è composto da un diodo fotoresistivo collegato in serie con un sensibile relé ed un generatore c.c. Finché la luce che colpisce il diodo è sufficiente, la resistenza del diodo è bassa e la corrente che circola basta a mantenere chiuso il relé. Quando la luce diminuisce, la resistenza del diodo aumenta riducendo la corrente nella bobina del relé. Questo perciò si apre e chiude i contatti della lampada.

Un altro circuito di strumento fotografico è quello del lampeggiatore secondario a distanza. In questo circuito un commutatore fotoattivato è collegato in serie con una resistenza limitatrice di corrente (R1), una batteria (B1) ed il circuito base-emettitore di un transistor di potenza. In funzionamento la luce del lampeggiatore principale eccita il fotodiode che conduce ed applica una forte corrente di base al transistor. Il transistor a sua volta conduce fortemente facendo accendere la lampada. L'interruttore S1 deve essere aperto prima di innestare una nuova lampada.

Il *fotran* viene usato in relé con autoagganciamento per mezzo di R1. In funzionamento il relé rimane aperto finché la luce non colpisce la superficie sensibile del *fotran*. Quando ciò avviene il *fotran* si commuta allo stato conduttore chiudendo il relé, che rimane chiuso finché la tensione di alimentazione non viene interrotta aprendo S1. Questo tipo generale di circuito può essere usato in un interruttore automatico, ad esempio, per una camera oscura od in dispositivi di allarme.

DIODI A TUNNEL

Detto talvolta anche diodo *Esaki* in onore del suo inventore giapponese, il diodo a tunnel è estremamente versatile in quanto può essere usato come rivelatore, come amplificatore e come oscillatore. È altamente efficiente e in alcuni tipi la frequenza utile può arrivare a 10.000 MHz o più.

Fatto con materiali semiconduttori normali come il germanio o di composti intermetallici come l'arseniato di gallio, il diodo a tunnel è fondamentalmente una giunzione p-n ma con la regione di esaurimento della giunzione molto sottile.

Ne risulta che il dispositivo è essenzialmente in condizione di rottura anche quando ad esso è applicata una piccola polarizzazione diretta. Aumentando la polarizzazione, la corrente aumenta ma solo fino ad un certo punto: non appena viene neutralizzata la condizione di rottura inversa, la corrente nel diodo diminuisce con l'aumentare della tensione finché viene raggiunto un punto di minimo, detto valle, dopo il quale il diodo si comporta in modo molto simile ai normali diodi. La diminuzione della corrente all'aumentare della tensione è la caratteristica base della resistenza negativa, cosiddetta per distinguerla dalla resistenza "positiva" nella quale la corrente aumenta aumentando la tensione.

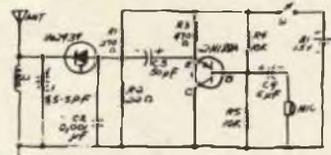
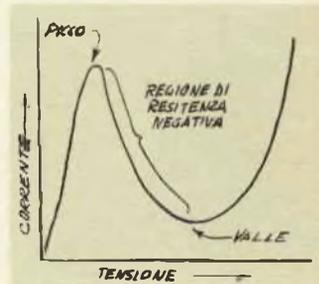
È appunto questa caratteristica, cioè la resistenza negativa, che rende possibile l'uso del diodo a tunnel come oscillatore.

In un convenzionale dispositivo semiconduttore i portatori di corrente si muovono piuttosto lentamente, diffondendosi nella struttura cristallina del materiale. Nel diodo a tunnel invece i portatori di corrente (gli elettroni, ad esempio) attraversano l'area di giunzione ad una velocità che sembra essere quella della luce.

Effettivamente, quando un elettrone entra nella giunzione, ne appare un altro improvvisamente nell'altro lato, proprio come se ci fosse un tunnel nell'area di giunzione. Da questa particolarità è derivato il nome del dispositivo.

Qui a lato è riportato il circuito di un microfono trasmettitore MF progettato dalla GE. I resistori sono tutti da 0,5 W; C3 e C4 sono condensatori elettrolitici, C2 è un piccolo condensatore ceramico a disco e C1 un piccolo condensatore variabile ad aria. La bobina L1 è fatta in aria su un diametro di 10 mm con sei spire spaziate di filo da 1,3 mm. L'antenna è formata da un pezzo di filo lungo 12 cm e del diametro di 1,6 mm. Il diodo a tunnel funziona da oscillatore in unione al circuito accordato L1/C1 e con la tensione fornita dal partitore di tensione R1/R2. Il segnale audio del microfono viene amplificato e sovrapposto alla tensione d'alimentazione attraverso il condensatore di accoppiamento C3. In tal modo la tensione istantanea d'alimentazione del diodo viene variata in concordanza con il segnale audio ed il segnale RF viene modulato in frequenza.

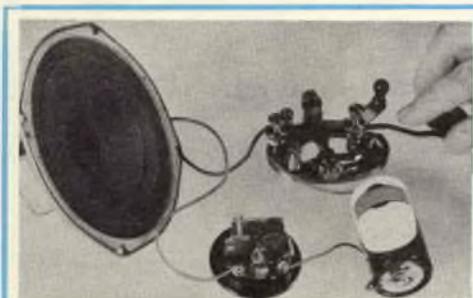
(continua al prossimo numero)



MICROFONO TRASMETTITORE MF

ECONOMICO OSCILLOFONO PER TRASMISSIONI TELEGRAFICHE

Aniché usare un oscillofono vero e proprio, molti tra coloro che studiano l'alfabeto Morse impiegano un cicalino inserito in serie ad una batteria e ad un tasto



Collegando un altoparlante in serie con un tasto telegrafico, una batteria ed un cicalino, si potrà udire un suono abbastanza chiaro e forte.

telegrafico. Questo sistema è abbastanza buono ma come trasduttore elettroacustico il cicalino ha scarso rendimento.

Per ottenere un volume maggiore e realizzare un economico oscillofono utilizzabile anche per l'insegnamento a numerosi allievi basta aggiungere un altoparlante in serie al cicalino. La corrente che circola nella bobina mobile dell'altoparlante viene interrotta periodicamente ed il suono che viene generato è abbastanza forte per essere udito in tutte le parti di un locale adibito all'insegnamento dell'alfabeto Morse.

Con questo sistema non è necessario aumentare la tensione della batteria e quindi la durata di questa rimane inalterata. ★



TWIN PANELS (BONDED) migliaia di tubi al giorno prodotti dalla RAYTHEON-ELSI

contribuiscono all'affermazione nel mondo della "linea italiana" nei televisori.

- **MONTAGGIO** rapido e sicuro; le orecchiette sono strutturate per sopportare il peso del cinescopio.
- **IMMAGINE DIRETTA** perché l'incollaggio del pannello al tubo è eseguito con la stessa tecnica usata per l'incollaggio delle lenti ottiche.
- **SICUREZZA** per l'incolumità delle persone. Il Twin Panel è garantito contro l'implosione e ottempera le norme CNR/CEI/AEI sulla sicurezza.

RAYTHEON

RAYTHEON - ELSI S. P. A.

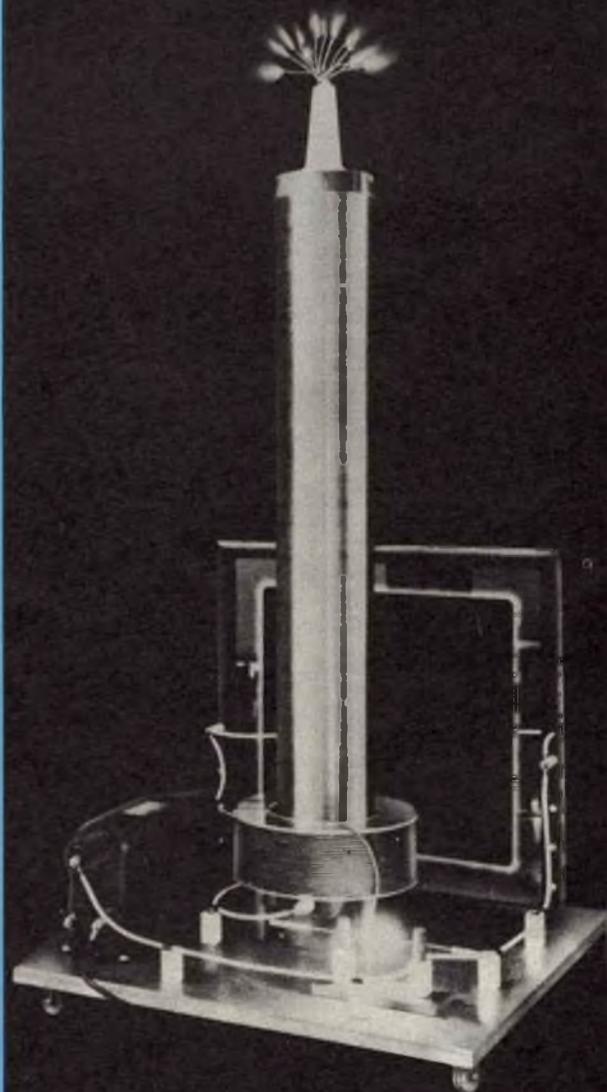
PALERMO
FILIALE (ITALIA) PIAZZA CAVOUR, 1 MILANO

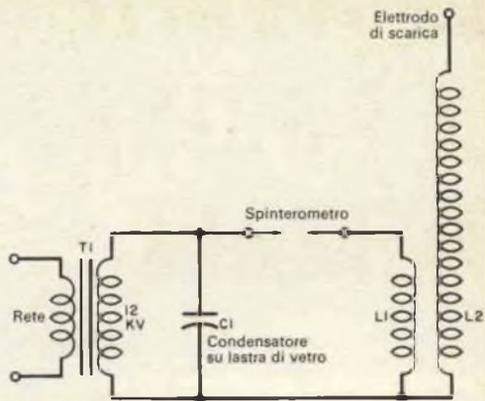
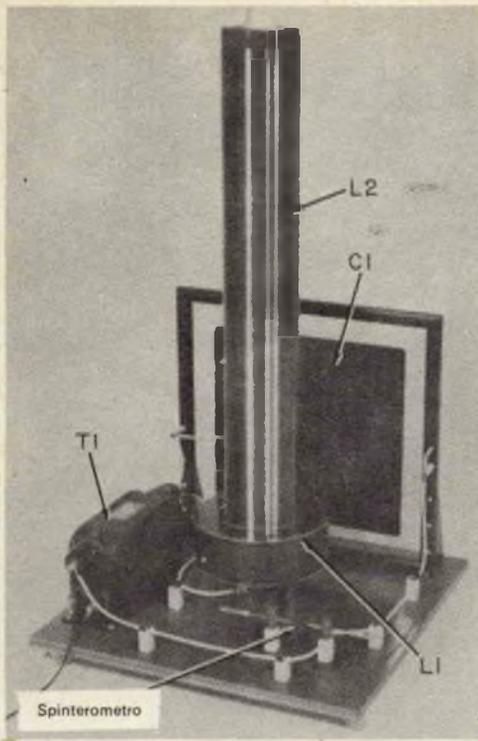
COSTRUIRE LA BOBINA DI TESLA

Per ottenere tensioni di un quarto di milione di volt tutto quel che occorre è un trasformatore, un condensatore, uno spinterometro e la famosa bobina di Tesla.

Le bobine di Tesla hanno affascinato gli sperimentatori sin da quando, nei primi anni del 1900, Nicola Tesla fece i suoi esperimenti con gigantesche bobine che producevano, attraverso il suo laboratorio, scariche simili a fulmini, con tensioni di milioni di volt. La bobina qui descritta è più piccola di alcune di quelle costruite da Tesla ma è capace di generare quasi 250.000 V! Brillanti scariche per effetto corona, lunghe 30 cm o più, danno spettacolare evidenza dell'intenso campo elettrico generato da questa bobina, e lampadine al neon e fluorescenti possono essere eccitate alla distanza anche di 1,5 m. Questa bobina di Tesla, che può essere usata come dimostrazione dei principi elettrici o come curiosità scientifica, può essere costruita con una spesa non eccessiva che può essere ridotta impiegando un trasformatore del tipo di quelli usati per insegne al neon.

ATTENZIONE: le tensioni di questo apparato sono altamente pericolose. È bene perciò che i principianti ricorrano all'aiuto di un istruttore o di una persona esperta.





Come si vede dallo schema la bobina di Tesla è abbastanza semplice. Per aumentare la tensione di uscita si possono collegare altri condensatori in parallelo al condensatore C1.

Montate L1/L2 nel centro della base, T1 e C1 ai lati. Una base più grande con componenti più spazati consentirà di ottenere in uscita tensioni più alte con minore pericolo di archi.

Come si vede nello schema, il trasformatore T1, del tipo normalmente usato per le insegne al neon, eleva la tensione di rete ad un valore di 12.000 V ed in parallelo al secondario ad alta tensione è collegato direttamente il condensatore per alte tensioni su lastra di vetro C1. Il condensatore serve per immagazzinare energia caricandosi alla tensione del secondario di T1 e scaricandosi in concordanza con la frequenza di rete.

C1 si scarica, attraverso lo spinterometro, nella bobina L1; e ogni volta che nello spinterometro si genera una scintilla in L1 circola un'alta corrente. Maggiore sarà la capacità di C1 e più intensa sarà la corrente in L1. Le scariche nello spinterometro pro-

ducono impulsi di potenza molto appuntiti e ricchissimi di armoniche RF e l'energia, dati i valori dei componenti usati, è massima nella regione dei 100 kHz.

Gli avvolgimenti L1 e L2 formano un trasformatore in salita in aria con L1 come primario e L2 come secondario AT. La tensione ai capi di L2 sarà compresa tra 75.000 V e 250.000 V, a seconda della capacità di C1.

Progetto e costruzione - Questa bobina di Tesla è stata costruita su una base di legno compensato da 55 x 55 cm e spesso 2 cm; per unità a più alte tensioni e per evitare archi tra L2, T1 e C1 è consigliabile tuttavia usare una base più grande. L2

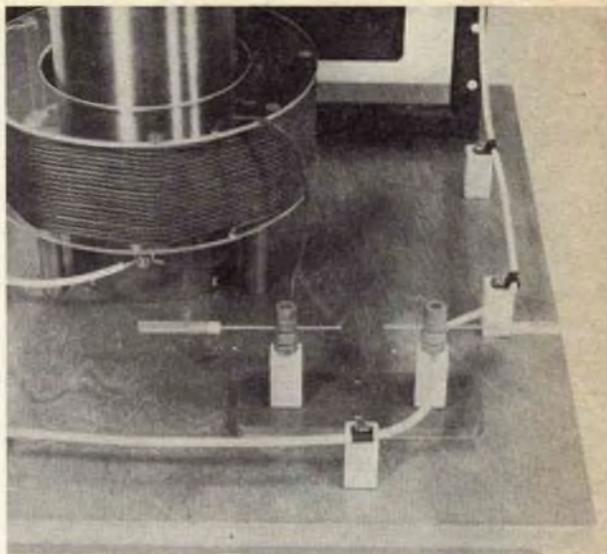
si monta al centro della base mentre T1 e C1 si montano il più possibile vicino ai margini. Se l'unità deve fornire tensioni superiori a 100.000 V è bene usare, per distanziare meglio i componenti, una base quadrata di 90 cm di lato.

Il trasformatore d'alimentazione T1 è il solo componente di prezzo elevato: un trasformatore per insegne al neon da 12.000 V 30 mA può costare anche 25.000 lire; si possono trovare però trasformatori recuperati da vecchie insegne a prezzi compresi tra 6.000 lire e 10.000 lire.

Il trasformatore che si vede nelle fotografie è stato acquistato nuovo ed è provvisto per l'uscita AT di isolatori passanti lunghi 5 cm.

La bobina primaria L1 e tutti i relativi fili di collegamento devono essere fatti con filo per alte tensioni e preferibilmente mantenuti distanti dalla base su isolatori a colonna da 2,5 cm.

Avvolgimento della bobina - Per la bobina più grande, L2, è stato usato un supporto di materia plastica del diametro esterno di 12 cm e lungo 94 cm. Si possono però usare anche cartone bachelizzato, legno od altri materiali isolanti. Questi ultimi tipi di supporti possono essere migliorati verniciandoli con almeno sei strati di vernice plastica prima di avvolgere la bobina. L'avvolgimento si fa con filo da 0,40 mm e con 2.000 spire ben affiancate che copri-



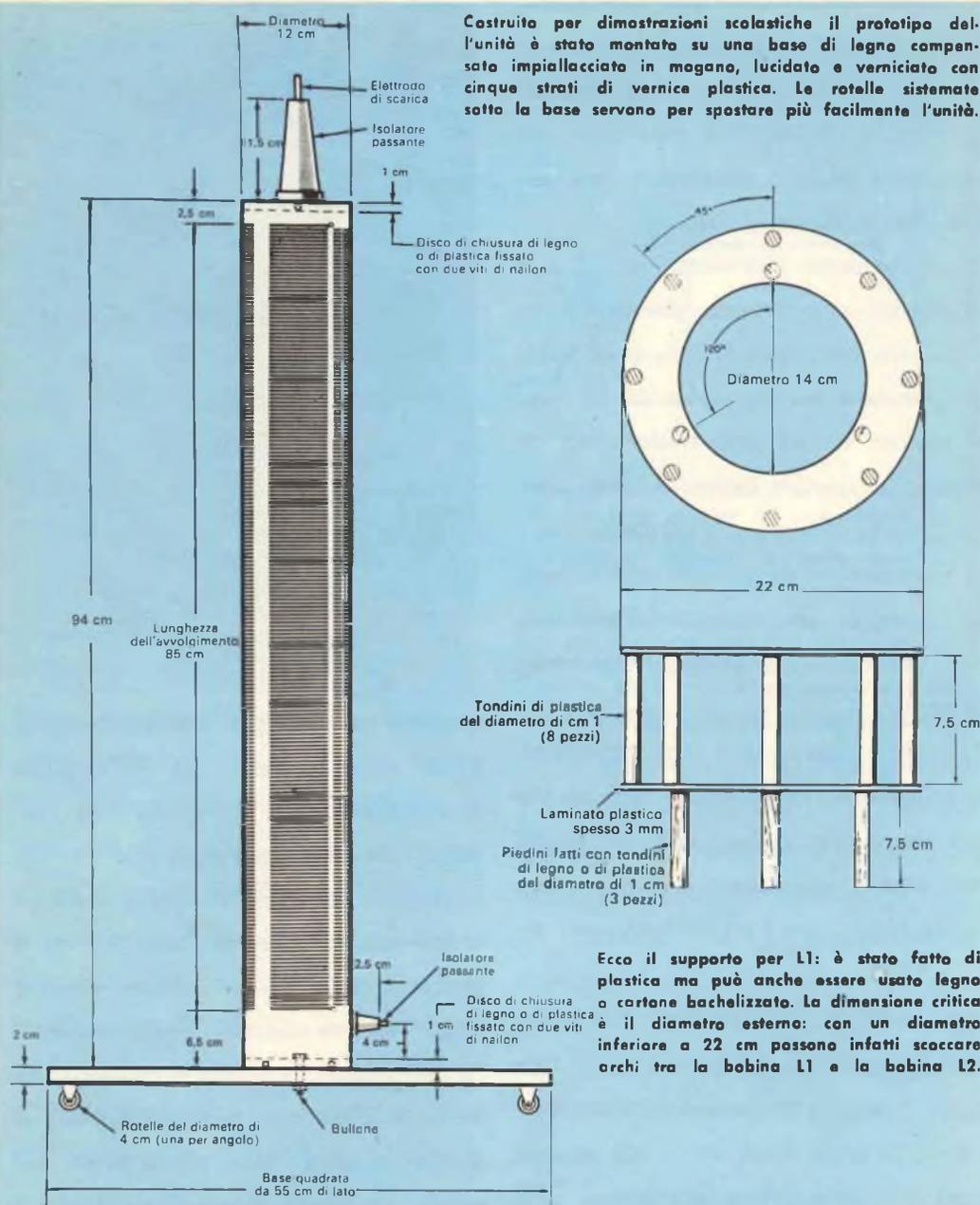
Lo spinterometro genera energia RF ed eccita la bobina. Gli elettrodi sono fatti con due tendini di rame montati su isolatori a colonna.

ranno il supporto per una lunghezza di 85 cm circa. Alle estremità del supporto deve essere lasciato uno spazio libero, come si vede nel disegno a pag. 16.

L'estremità inferiore della bobina si ancora in un isolatore passante lungo 2,5 cm e quella superiore in un isolatore passante lungo 11,5 cm montato sopra il supporto. Le estremità del supporto si chiudono con dischi di legno o di materia plastica e si fissano con viti di nailon perché le viti metalliche produrrebbero scariche per effetto corona e potrebbero bruciare il supporto. Il disco superiore può anche essere incollato al suo posto se il supporto è abbastanza robusto. La bobina si fissa alla base con un bullone.

L'avvolgimento della bobina non è diffi-

Costruito per dimostrazioni scolastiche il prototipo dell'unità è stato montato su una base di legno compensato impiallacciato in mogano, lucidato e verniciato con cinque strati di vernice plastica. Le rotelle sistemate sotto la base servono per spostare più facilmente l'unità.



Nessuna delle dimensioni indicate nel disegno è particolarmente critica. Si noti che alle estremità della bobina è stato lasciato spazio libero e che lunghi isolatori sono stati usati per ancorare i terminali. Per evitare archi, il disco di copertura superiore deve essere fissato con viti di nailon oppure incollato. La bobina, dopo l'avvolgimento, deve essere verniciata a spruzzo con parecchi strati di vernice plastica. Anche il supporto, se di cartone bachelizzato, deve essere verniciato. A destra si vedono i dettagli dello spinterometro.

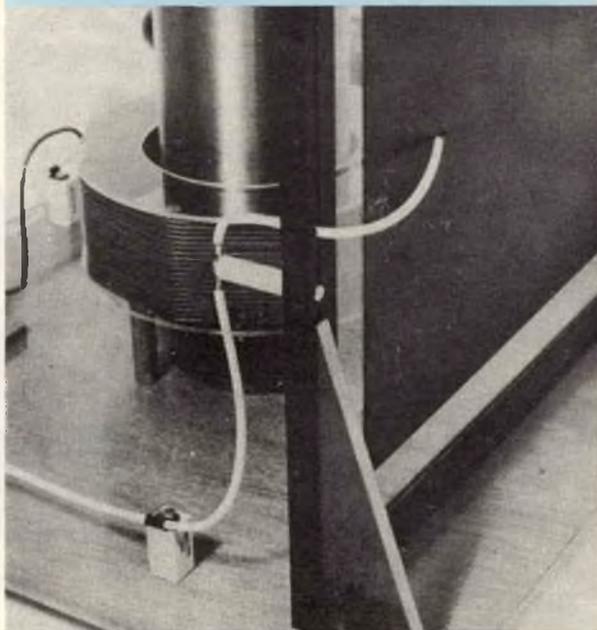
cile e può richiedere circa due ore. Terminato il lavoro l'avvolgimento si vernicia con vernice plastica per migliorare l'isolamento, per proteggere i fili dall'umidità e per tenere a posto le spire. È molto importante che la bobina sia verniciata accuratamente con molti strati, lasciando asciugare uno strato prima di applicare il successivo.

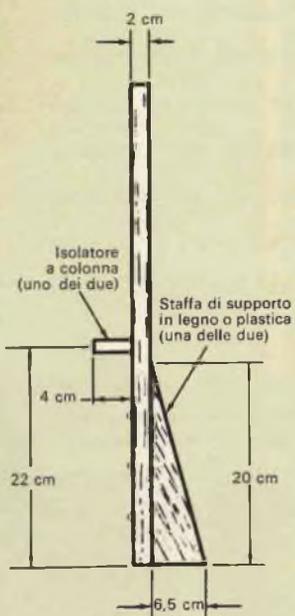
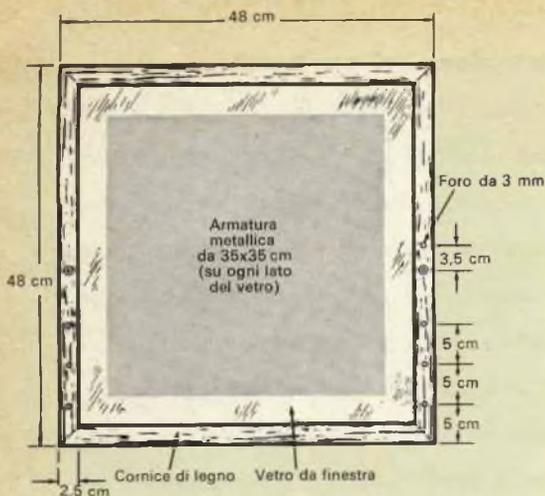
Costruzione del primario - Come si vede a pag. 16 il supporto per L1 è stato fatto con tondini e fogli di plastica: questa infatti ha eccellenti qualità isolanti. Tuttavia per costruire il supporto può essere usato anche legno e persino cartone bachelizzato. La plastica può essere incollata fortemente con l'acetone. Qualunque sia il materiale usato il supporto deve avere, per evitare archi tra L1 e L2, un diametro esterno di almeno 22 cm. La bobina L1 è fatta con 20 spire di filo pesante del tipo usato per i puntali degli strumenti.

Spinterometro - Lo spinterometro è composto semplicemente da due normali morsetti montati su isolatori a colonna i quali a loro volta sono fissati su una base di plastica spessa 1 cm e dalle dimensioni di 6 x 15 cm. Gli elettrodi sono fatti con tondini di rame o di ottone e la distanza tra le punte è circa 2,5 cm. Questa distanza potrà variare leggermente a seconda della capacità di C1.

Costruzione del condensatore - Il condensatore consiste in due fogli di stagnola quadrati da 35 cm di lato incollati ad un vetro quadrato per finestre da 48 cm di lato. Possono essere usati fogli di alluminio ma la stagnola è più comoda in quanto ad essa possono essere direttamente saldati i fili per collegamento. Se si usano fogli di alluminio le connessioni devono essere ribattute. Il vetro è un eccellente dielettrico per questa applicazione in quanto ha un'altissima tensione di foratura ed un'elevata costante dielettrica. Come potrete notare nel disegno a pag. 18, intorno alle armature del condensatore è lasciato uno spazio di vetro libero che dovrà essere di almeno 4 cm. La capacità calcolata di C1 è di circa 2.700 pF.

I fili sono direttamente saldati alle armature del condensatore. Si notino gli isolatori a colonna.





Le armature metalliche si incollano al vetro lasciando un largo margine ai lati (ved. testo). La colla potrà essere di tipo resinoso o plastico; la cornice di legno protegge il vetro e facilita notevolmente il montaggio.

Collaudo e funzionamento - Le regolazioni della bobina di Tesla ed in particolare quelle dello spinterometro devono essere fatte *solo con l'unità staccata dalla rete*: sebbene la tensione d'uscita della bobina di Tesla possa essere dell'ordine di 150.000 V la corrente massima può essere solo di qualche centinaio di microampere; questa corrente tuttavia può dare scosse dolorose e provocare ustioni. Prestate *estre-*

ma attenzione al trasformatore per innescare al neon: questo trasformatore fornisce 12.000 V a 30 mA e questa tensione può essere mortale. Insistiamo ancora: *prima di fare regolazioni staccate l'apparato dalla rete.*

Per regolare lo spinterometro allontanate le estremità di 4 cm e quindi avvicinate gli elettrodi, staccando ogni volta la spina dalla rete, finché si ottiene lo scintillio.

La tensione d'uscita, con il condensatore da 2.700 pF descritto, sarà di circa 100.000 V; per aumentare la tensione basta costruire più condensatori e collegarli in parallelo a C1. Con due condensatori in parallelo la tensione sarà di 150.000 V e con tre di 200.000 V. Con le dimensioni specificate, tuttavia, a 200.000 V si cominciano ad avere scintille tra la bobina L2 ed il condensatore C1; come già si è detto, per ottenere tensioni superiori è necessario usare una base più grande e distanziare di più i componenti.

La tensione d'uscita della bobina di Tesla può essere stimata facendo scoccare un arco in un oggetto metallico fissato ad un lungo manico di legno ed aumentando la distanza finché l'arco si smorza. Un arco di 30 cm equivale a 100.000 V, un arco di 35 cm a 200.000 V ed un arco di 50 cm a circa 300.000 V.

Molto più spettacolari delle cifre, tuttavia, sono i brillanti e sorprendenti fenomeni provocati dall'elettricità ad alta tensione ed alta frequenza.

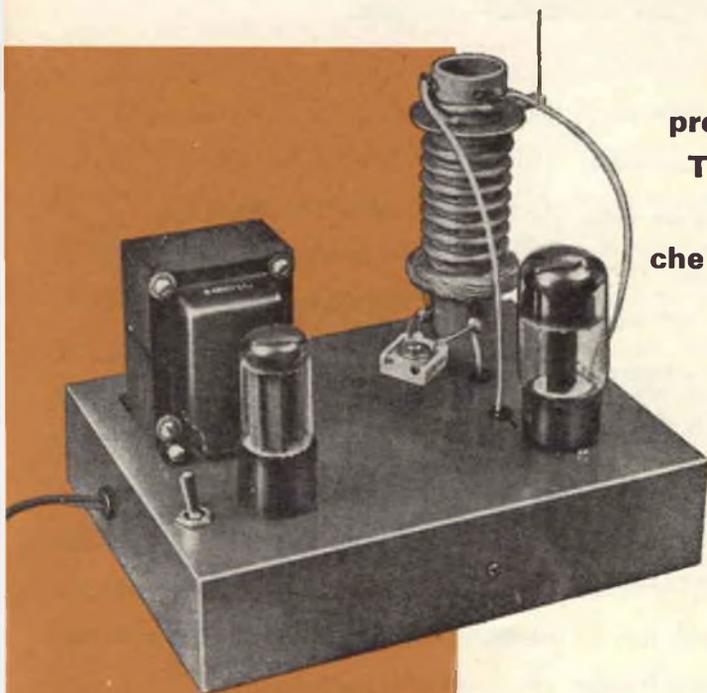




Una bobina che genera una tensione di 150.000 V - 200.000 V è senza dubbio un dispositivo eccezionale: tuttavia, molti degli stessi fenomeni a cui essa dà luogo possono essere egualmente dimostrati, su scala ridotta, con la piccola bobina qui descritta, la quale è molto più sicura, più facile da costruire e più economica della precedente.

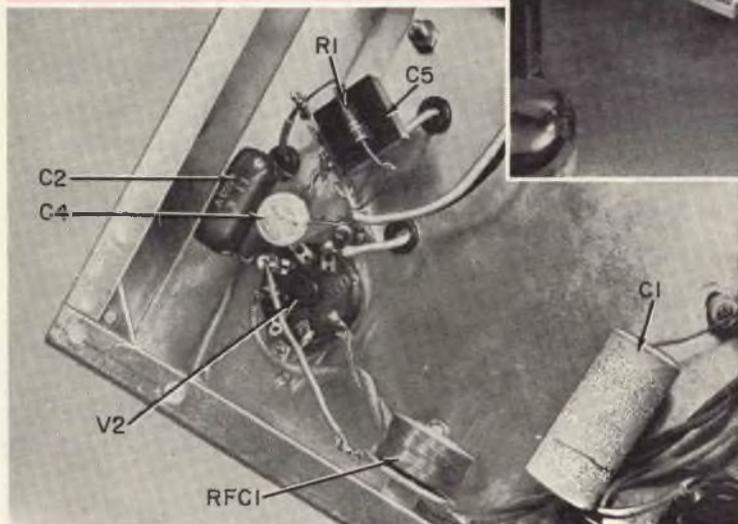
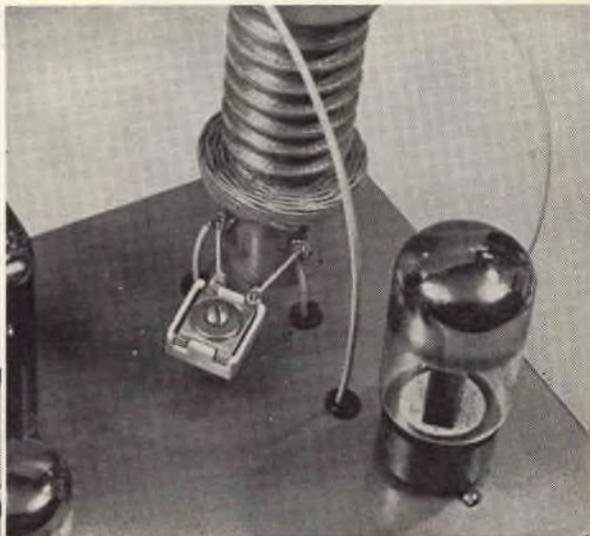
Tra le parti di ricupero che possedete troverete molto probabilmente parecchi dei materiali necessari. Il solo pezzo da acquistare potrà essere la bobina RF che è del tipo usato nei televisori a grande schermo per generare le altissime tensioni. Anche questa bobina però può essere recuperata da un vecchio televisore a largo schermo in disuso.

VERSIONE RIDOTTA DELLA BOBINA DI TESLA



Se avete letto l'articolo precedente sulla bobina di Tesla avrete appreso che questa non è altro che un trasformatore RF in salita portato agli estremi limiti

Il compensatore d'accordo C3 è fissato alla bobina EAT mediante due grossi fili di rame, lunghi circa 2 cm, che lo tengono sospeso tra la bobina ed il telaio. Per regolare il compensatore si usa un lungo cacciavite isolato.



La maggior parte dei componenti è raggrupata intorno allo zoccolo di V2. I collegamenti alla bobina EAT passano attraverso fori praticati nel telaio e guarniti con gommini.

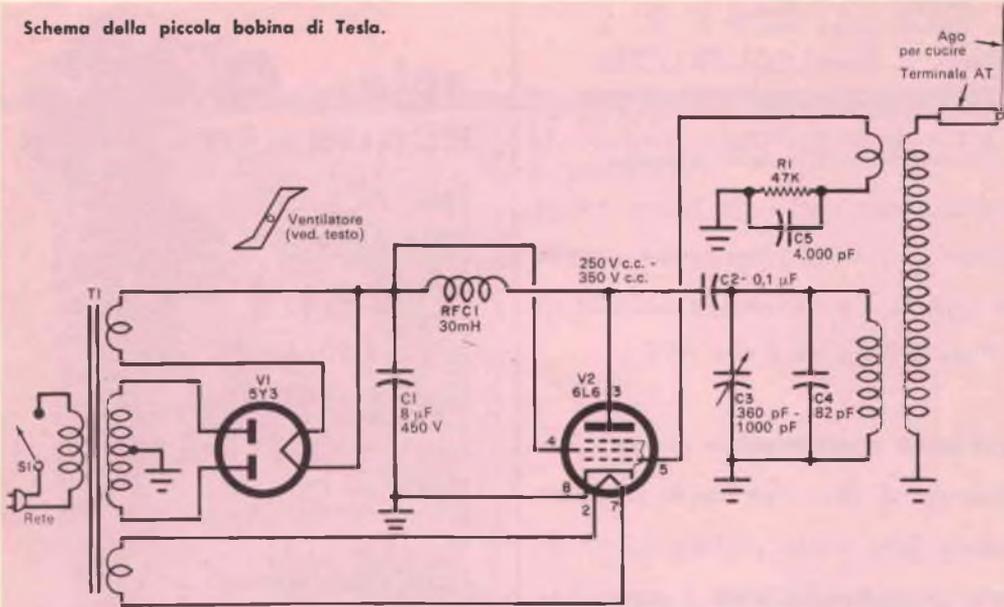
Costruzione - La disposizione delle parti non è critica e non è quindi necessario seguire esattamente quella illustrata nelle fotografie. È consigliabile ad ogni modo montare la bobina in un angolo del telaio e far passare i collegamenti a V2 attraverso fori praticati nel telaio e guarniti di gommini. Il terminale EAT della bobina deve essere accorciato; ad esso si salda un ago per cucire allo scopo di dimostrare l'effetto di scarica delle punte.

L'alimentazione è di tipo normale e la ten-

sione anodica applicata alla placca di V2 potrà essere compresa tra 250 V e 350 V. Questa tensione è più che sufficiente per ottenere un'uscita compresa tra 120.000 V e 150.000 V. L'uscita varierà pure a seconda del tipo di valvola usata per V2. Si può usare una 6L6 o anche, volendo, una 6V6 o un altro pentodo di potenza.

Il condensatore C3, che serve per accordare il primario della bobina EAT, è stato fissato, per comodità, mediante due pezzetti di grosso filo di rame, lunghi circa 2 cm, che lo tengono sospeso.

Schema della piccola bobina di Tesla.



MATERIALE OCCORRENTE

- C1 = condensatore elettrolitico da 8 μ F - 450 V
- C2 = condensatore a carta da 0,1 μ F - 600 V
- C3 = compensatore da 360 pF - 1.000 pF
- C4 = condensatore ceramico da 82 pF - 1.600 V (ved. testo)
- C5 = condensatore a mica da 4.000 pF - 600 V
- R1 = resistore da 47 k Ω - 0,5 W
- RFC1 = impedenza RF da 30 mH 100 mA
- S1 = interruttore

- T1 = trasformatore d'alimentazione: primario per tensione di rete; secondari 500 V con presa centrale; 5V 2A; 6,3V 2,5A
- V1 = valvola 5Y3
- V2 = valvola 6L6

1 bobina EAT (ved. testo)

1 telaio metallico

Zoccoli per valvole, filo per collegamenti, stagno e minuteria varie

Funzionamento - Quando viene usata nei televisori l'altissima tensione generata dalla bobina/oscillatore viene raddrizzata e filtrata ed è quindi molto più pericolosa della sola RF non filtrata generata da questa versione ridotta della bobina di Tesla. Tuttavia anche questa bobina deve essere usata con una certa cautela, poiché la tensione che genera è abbastanza elevata da provocare seri danni. Le tensioni ad alta frequenza tuttavia tendono in genere a scorrere senza danni sulla superficie della pelle.

Dopo aver controllato accuratamente i collegamenti effettuati, accendete l'apparecchio e lasciate scaldare le valvole. Prendete un cacciavite isolato lungo e regolate C3 per ottenere sulla punta dell'ago una scarica a pennello. Se C3 non permette un buon accordo per la massima scarica variate il valore di C4, aumentandolo se C3 è già al massimo della capacità e diminuendolo invece se C3 è al minimo.

C3 può essere regolato anche ascoltando il suono della scarica: il suono deve essere

una nota alta e pura e non un rumore confuso.

La scarica a pennello sarà lunga circa 2,5 cm e sarà meglio visibile nella penombra.

In pratica una scarica per effetto corona apparirà in qualsiasi piega brusca e perciò sarà opportuno arrotondare la saldatura tra la cruna dell'ago ed il filo EAT.

Ventilatore a propulsione ionica - Probabilmente il più straordinario fenomeno prodotto dalla bobina di Tesla si può dimostrare con il ventilatore a propulsione ionica. Tale esperimento può però essere effettuato anche con la versione ridotta della bobina, collegando ad essa il ventilatore secondo lo schema riportato a pag. 21. La lunghezza totale delle due palette potrà essere compresa tra 2,5 cm e 4 cm; si usa lamierino di alluminio ed il foro dovrà essere ben centrato in modo che l'insieme sia bilanciato. Come supporto si usa una perlina infilata sull'ago e sulla quale si cala poi il ventilatore il quale dovrà poter ruotare liberamente. Sulla punta dell'ago infilate un pezzetto di sughero o di gomma in modo che il ventilatore ruotando non possa uscire fuori dall'ago.

La fotografia in testa all'articolo è stata scattata con un'esposizione di due secondi ed illustra la scarica a pennello per effetto corona e il ventilatore rotante. ★

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 - TORINO



Bozza Dadi 159



mega

elettronica

strumenti elettronici di misura
e controllo



**OSCILLOSCOPIO
mod. 220**
un oscilloscopio di fiducia

PRATICAL 20
*analizzatore
di massima robustezza*

**VOLTMETRO
ELETTRONICO 110**
minimo ingombro massime prestazioni



milano - via a. maucci 67 - telefono 25.66.650

PER ACQUISTI RIVOLGERSI PRESSO I RIVENDITORI DI
COMPONENTI ED ACCESSORI RADIO-TV

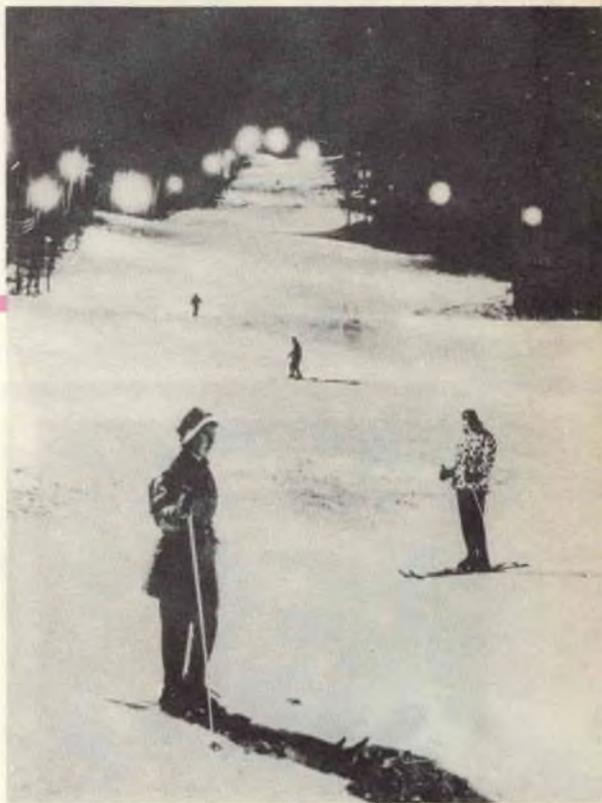
novità in **ELETRONICA**

Nella fotografia è visibile un deflettore numerico di luce, costruito dalla IBM, che può essere usato per trasmettere informazioni nell'elaborazione di dati. Nel dispositivo viene usata luce laser per proiettare lettere, numeri od altre immagini ad alta velocità e nel punto voluto. La deflessione si ottiene facendo passare la luce attraverso coppie di cristalli i quali, sotto comando elettronico, deviano il fascio luminoso.



Il motore ionico realizzato dalla RCA può essere usato per azionare veicoli spaziali viaggianti alla velocità di 160.000 km orari o anche più. Il motore espelle elettroni e ioni ad una velocità di 10 km al secondo generando così una forza sufficiente per accelerare i veicoli nello spazio. Si dichiara che questo motore supera il problema del deterioramento di speciali elettrodi usati in altri tipi di motori in quanto accelera direttamente solo gli elettroni del suo "carburante" di mercurio facendoli passare in campi incrociati magnetici ed elettrici.

La sempre più vasta popolarità dello sport sciistico negli Stati Uniti ha determinato il diffondersi dell'illuminazione delle piste utilizzabili per potervi sciare anche di notte. Nella fotografia si vede un pendio lungo circa 800 m, illuminato da 31 riflettori al mercurio da 1.000 W. Queste potentissime lampade, fabbricate dalla General Electric Company, forniscono una luce di intensità doppia di quella utilizzata per illuminare la maggior parte delle principali arterie cittadine.

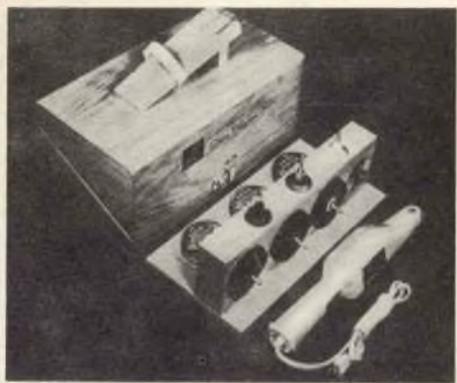


Un nuovo sistema televisivo a circuito chiuso è stato realizzato dalla Associated Electrical Industries Ltd. Si tratta di una telecamera, interamente transistorizzata, portatile e funzionante con l'alimentazione a 12 V della batteria di un'automobile. Questo nuovo sistema può essere sfruttato in infiniti modi, anche per uso bellico. Un'applicazione è visibile nella fotografia: la telecamera è stata montata su un lato di un furgone blindato destinato al trasporto di valuta. Il monitor sistemato nella cabina del guidatore mostra una immagine delle persone che si avvicinano al furgone di lato e di dietro.

UN LUSTRASCARPE ELETTRICO

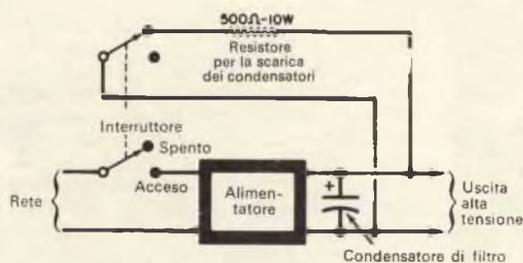
La General Electric ha recentemente realizzato un lustrascarpe elettrico, che senz'altro rappresenta uno dei più utili apparecchi per uso domestico inventati in questi ultimi anni.

Il lucidatore, con la sua velocissima azione

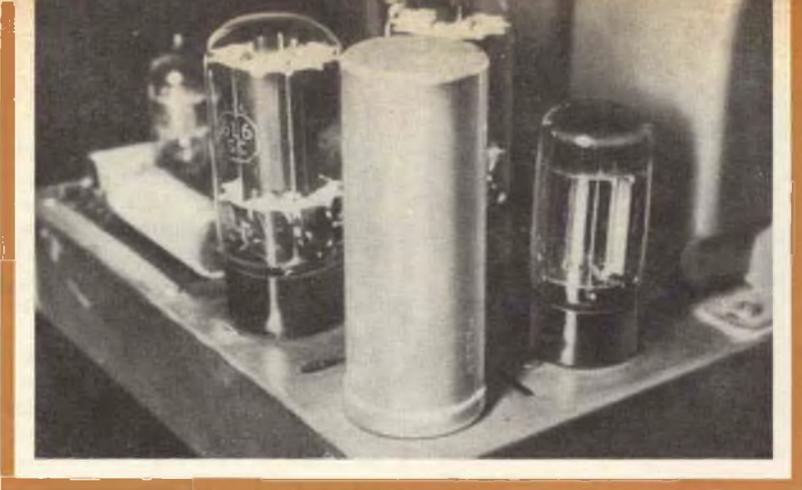


rotatoria, consente di pulire le scarpe rapidamente e comodamente, senza doversi faticosamente piegare. L'aggancio ed il distacco dall'apparecchio delle spazzole e degli spalmalucido sono entrambi automatici, permettendo così di non sporcarsi le mani. La spazzola pulisce e lustra in una sola passata e giunge anche nei punti meno accessibili della scarpa, compiendo un servizio perfetto. Il modello 5203, visibile nella fotografia, è la versione di lusso; presentato in un'elegante cassetta di quercia massiccia con relativo poggiascarpa, comprende tre spazzole, tre spalmalucido, una spazzola rimuovi fango o per pelli scamosciate, e tre scatole di lucido. Gli accessori sono contenuti in un comodo canestrino di legno amovibile. ★

ALIMENTATORI A PROVA DI SCOSSE



Gli alimentatori, anche se spenti da lungo tempo e ritenuti oramai innocui, possono dare ancora forti scosse, in quanto i condensatori di filtro possono conservare la loro carica per giorni ed i condensatori elettrolitici di elevata capacità, come quelli usati nei lampeggiatori elettronici, possono scaricarsi anche dopo vari mesi. Riportiamo pertanto a sinistra lo schema di un semplice dispositivo di sicurezza, per la realizzazione del quale basta aggiungere una resistenza ed usare un interruttore doppio. ★



COME SOSTITUIRE I CONDENSATORI DI FILTRO

Il condensatore elettrolitico di filtro è un elemento straordinario nel quale sono combinate alta capacità, basso costo ed ingombro ridotto. Quando però si guasta, la sua sostituzione può causare qualche difficoltà. Ai suoi tre o quattro terminali sono saldati collegamenti e spesso altri collegamenti sono saldati alle alette di fissaggio che sono piegate per mantenere fisso il condensatore al suo posto.

Per togliere un vecchio condensatore si devono pertanto dissaldare tutti i collegamenti e pulire le alette di fissaggio che devono essere raddrizzate. Durante queste operazioni si possono danneggiare alcuni piccoli componenti collegati al condensatore.

Fate collegamenti lunghi - I collegamenti con fili corti vanno bene nei circuiti RF, mentre nei circuiti d'alimentazione, dove si trovano in genere i condensatori di filtro, è

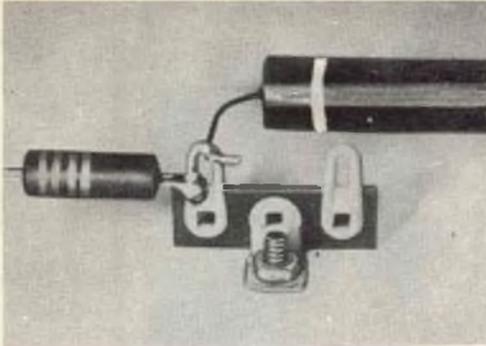
consigliabile fare collegamenti piuttosto lunghi: questi infatti potranno essere tagliati anziché dissaldati e rimarrà ancora filo sufficiente per fare i collegamenti al nuovo condensatore.

I collegamenti più lunghi potranno inoltre essere spostati in caso di bisogno e si potrà perciò lavorare meglio.

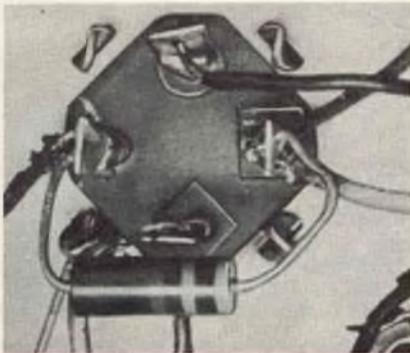
Non arrotolate i fili - Evitate, anche se normalmente lo fate, di arrotolare i fili intorno ai terminali e di piegare questi stretti sul collegamento. Una semplice saldatura ben fatta sarà elettricamente altrettanto buona e sarà facile da dissaldare con poco calore.

Dovendo pulire dallo stagno un terminale sarà molto utile uno spazzolino di fili d'alluminio.

Stabilito che un condensatore deve essere sostituito osservate bene la parte inferiore



Il resistore con il terminale arruolato (a sinistra) dovrà essere sacrificato: i terminali sono troppo corti e la connessione meccanica troppo stretta. Fate il confronto con il condensatore a destra.



Montaggio di un condensatore di filtro con collegamenti lunghi. Tutti i terminali sono facilmente accessibili ed i diversi componenti sebbene sistemati vicini possono facilmente essere staccati.

del telaio e valutate esattamente quali altri componenti dovranno essere sostituiti.

Se i componenti hanno i terminali corti è molto probabile che dovranno essere sacrificati nel togliere il condensatore inefficiente e perciò sarà bene, per risparmiare perdite di tempo, acquistarne subito il ricambio.

Se installando componenti e fili vicino ai condensatori di filtro lascerete i fili un po' più lunghi, il funzionamento del vostro apparato non sarà menomato ed un'ulteriore sostituzione, quando sarà necessaria, risulterà molto più semplice. ★

RADIO GUIDA PER TUTTI

Un ex Allievo della Scuola Radio Elettra, il signor Simone Ficarra, è l'autore di una breve trattazione che potrà essere molto utile a chi si interessa di radiotecnica. L'autore stesso dichiara che il suo lavoro non ha pretese eccessive, né si propone di esaurire la vasta materia; lo scopo è semplicemente quello di dare una guida ed un orientamento nella ricerca dei guasti che possono verificarsi in un apparecchio radio. Il breve lavoro ha il pregio di essere non un'arida trattazione teorica, bensì il frutto di personali esperienze dell'autore; si tratta infatti di una raccolta di "casi" che sono capitati al signor Ficarra stesso durante i suoi lavori di radoriparazione; gli accorgimenti che sono stati a lui dettati dall'esperienza diretta potranno dunque essere preziosi per chi ha minore pratica in questo campo. La Radio Guida (questo è il titolo del volumetto), di facile consultazione e di formato tascabile, è ormai giunta alla seconda edizione, riveduta ed ampliata rispetto alla precedente. L'autore sarà lieto di spedirla, franco di spesa, a quanti gli invieranno L. 390 utilizzando il c. c. p. 2/23466 o mediante vaglia postale intestato a: Simone Ficarra, Piazza Marconi 15, Robilante (Cuneo).



**ACCUMULATORI
ERMETICI
AL Ni-Cd**

DEAC



S.p.A.
**TRAFILERIE e LAMINatoi di METALLI
MILANO**
VIA A. DE TOGNI 2 - TEL. 876.946 - 898.442
Rappresentante Generale: Ing. GEROLAMO MILO
MILANO - Via Slopiani 31 - Telefono 27.89.80

L'illuminazione elettrica agli inizi

NASCITA DI UNA FABBRICA DI LAMPADE

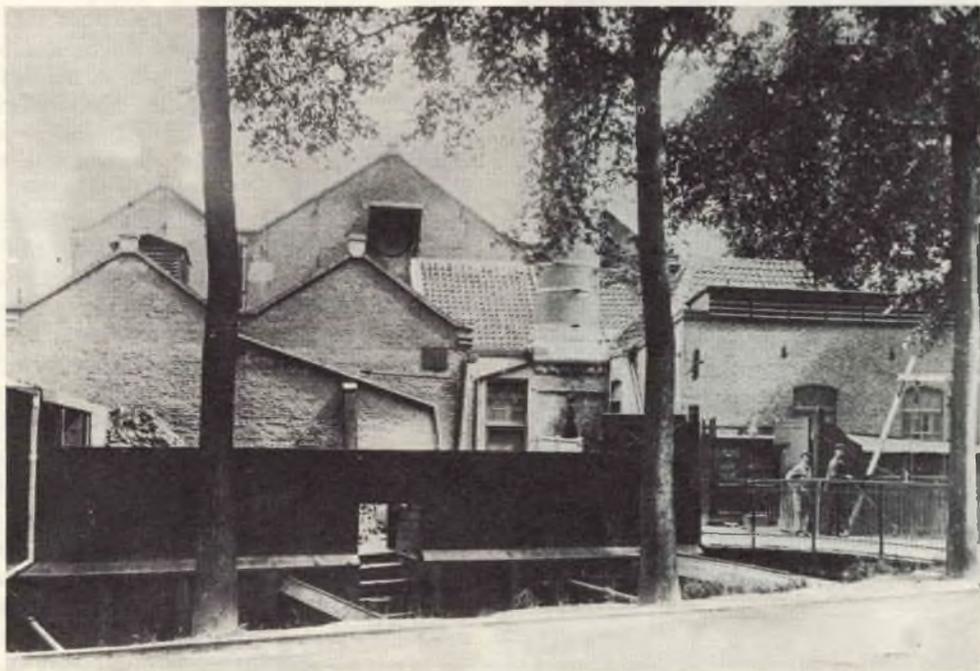
L'evoluzione della tecnica, fin dal XVIII secolo, si era basata in gran parte sull'utilizzazione delle fonti naturali di energia (vapore, acqua, gas, petrolio, ecc.). Vapore ed acqua avevano fatto girare le ruote dell'industria; petrolio e gas, d'altro canto, venivano anzitutto impiegati per l'illuminazione.

Le lampade ad olio erano note fin dall'antichità; una moltitudine di tipi perfezionati comparve alla fine del XVIII ed all'inizio del XIX secolo. Nel 1813 l'illuminazione a gas fece la sua prima apparizione sulle strade di Londra e di Parigi; Berlino seguì nel 1826.

L'illuminazione a gas delle strade e delle case urbane fu resa possibile dalla distribuzione del gas, effettuata dalle officine produttrici per mezzo di una rete di tubazioni che copriva l'intera città. Alla fine del 1815 esistevano a Londra circa 40 km di tubazioni principali di gas.

Risalgono a quell'epoca i primi studi sulle scoperte fondamentali relative alla produzione dell'elettricità e di luce elettrica. Attorno al 1800 Davy aveva osservato l'intensa luce dell'arco elettrico fra due elettrodi di carbone e, nel primo quarto del XIX secolo, erano state fatte ripetute dimostrazioni della luce emessa da un fila-

Lo stabilimento della Philips & Co. nel 1891.



mento di platino riscaldato dal passaggio della corrente elettrica. Ma, fintantoché la corrente doveva essere generata da alcune centinaia o migliaia di pile rame-zinco, non era certo il caso di parlare di applicazioni pratiche.

Occorreva attendere fino alla seconda metà del XIX secolo, cioè fino all'invenzione ed al perfezionamento della macchina dinamo-elettrica (Nollet, Holmes, Gramme, Siemens, ecc.), perché l'arco elettrico potesse essere considerato, con le sue grandi possibilità e con la sua elevata luminosità, come una sorgente di luce di interesse pratico. Le lampade ad arco vennero introdotte con successo per i fari (per la prima volta, nel 1862, nel South Foreland Lighthouse), per i proiettori militari e per i teatri.

In tutti questi casi veniva usato un generatore elettrico combinato con una sorgente di luce singola. L'idea di distribuire l'energia proprio come il gas (cioè di alimentare un certo numero di sorgenti luminose pubbliche e private, distanti l'una dall'altra, a partire dallo stesso generatore) era pronta, ma non fu così facile da realizzare come oggi si potrebbe pensare.

Il primo passo in questo senso fu compiuto



Gerard Philips mentre lavora nel laboratorio della sua casa a Zaltbommel nell'anno 1890.

a Parigi da Jablochhoff, il quale illuminò i "Grands Magazins du Louvre" nel 1877 e l'Avenue de l'Opéra ed altre strade nel 1878, per mezzo di un gran numero di lampade ad arco (del tipo da lui stesso inventato: la "candela di Jablochhoff") collegate in serie. Ma questo sistema dimostrò di essere ben lungi dall'ideale: la luce fluttuava troppo ed il collegamento delle lampade in serie non era certo adottabile per l'illuminazione domestica.

Thomas Alva Edison verso la fine del 1879 stupì tutti gli studiosi interessati a questi studi presentando la soluzione completa del problema di distribuire la luce elettrica.

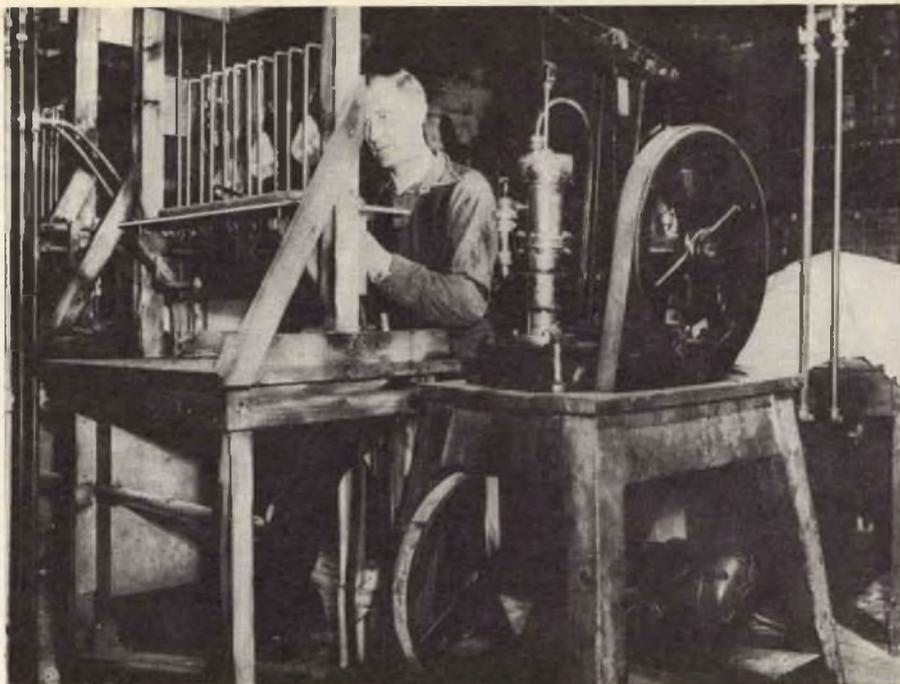
Il sistema Edison di illuminazione elettrica - Edison si era fatto un'idea generale del problema e ne aveva affrontato i diversi aspetti tutti assieme.

In effetti, egli non fece alcun sforzo per migliorare la lampada ad arco, il cui tipo più piccolo era ancora troppo potente per l'illuminazione domestica ed il cui uso implicava tante complicazioni: concentrò invece la sua attenzione sulla *lampada ad incandescenza* senza lasciarsi distrarre dai dubbi così diffusi in quell'epoca che qualsiasi sistema basato sull'incandescenza fosse destinato a fallire.

Dopo anni di esperimenti, dapprima con filamenti di platino e poi con fibre carbonizzate di bambù, già usate da Goebel nel 1846, egli arrivò finalmente a realizzare lampade con caratteristiche riproducibili: un rendimento luminoso di 0,2 candele per watt, una durata di 200-300 ore ed un'intensità luminosa di 10 o 16 candele.

Ma questo fu solo un aspetto del lavoro di Edison. L'altro fu l'elaborazione approfondita del *sistema di distribuzione in parallelo* (direzione sulla quale si era già messo Brush, nel 1878, per l'illuminazione con lampade ad arco del Wanamaker's Store a Filadelfia).

Edison si era reso conto del fatto che la distribuzione in parallelo (nella quale è la corrente, e non la tensione, a venir suddivisa) era l'unico sistema che consentiva di inserire e disinserire separatamente le lampade e qualsiasi altro apparecchio elettrico, l'unico quindi che potesse avere successo sul piano pratico. Le lampade di Edison vennero adattate a questo sistema; esse



Ricostruzione di un sistema di pompe per lampade a filamento di carbone quale deve essere stato usato da Gerard Philips agli inizi. Questa ricostruzione venne fatta nel 1951 in occasione del 60° anniversario della Società; il sistema rimase in funzione parecchie settimane.

avevano quindi filamenti lunghi e sottili, cioè di elevata resistenza elettrica.

Questa differenza sostanziale distingueva le sue lampade da quelle di Swan e di altri, i quali lavoravano ancora sulla base della distribuzione in serie, e fu depositata da Edison nel suo più importante brevetto, presentato il 10 novembre 1879.

Secondo lo schema di Edison, la corrente generata in una centrale (ove possono venir collegate in parallelo più dinamo, secondo la richiesta) viene trasportata da barre, tubi o cavi di rame, isolati e posati nelle strade, e da questi derivata, mediante conduttori più sottili, negli stabilimenti, nei negozi e nelle case: proprio come nel caso del gas di città. Edison dovette progettare tutti i componenti dell'impianto necessari per questo sistema. Lo zoccolo della lampada, con il quale milioni di lampade elettriche sono tuttora fissate ai rispettivi portalampade è lo zoccolo a vite di Edison. Egli inventò anche il fusibile, il quale au-

tomaticamente apre il circuito in quel tronco della rete ove si è verificato un sovraccarico od un cortocircuito. Migliorò il circuito magnetico delle dinamo a tal punto che il rendimento di queste macchine salì da circa il 50% ad oltre il 90%. Studiò anche un contatore di energia che misurava il consumo in base alla quantità di rame depositato elettroliticamente; grazie a questa serie di invenzioni, Edison fu in grado, alla fine del 1879, di presentare al mondo un sistema di illuminazione elettrica veramente pratico.

Mentre negli Stati Uniti intensificava la produzione di tutti questi componenti per i suoi impianti, Edison attrasse sul suo sistema l'attenzione dell'Europa con una spettacolare mostra alla prima Esposizione Elettrica Internazionale di Parigi nel 1881 (alla quale partecipavano molti altri produttori di lampade elettriche, fra i quali Swan, Lane-Fox, Maxim e Siemens).

Edison espose un impianto d'illuminazione



Gruppo fotografico dell'intero personale della Philips & Co. nel 1891.

comprendente 1.000 lampade da 16 candele ciascuna, alimentate dalla sua prima grande dinamo, che pesava, unitamente al relativo motore a vapore, 25 tonnellate e che erogava 70 kW. A quell'epoca le sue lampade venivano già prodotte in serie: nei primi 15 mesi ne aveva vendute 80.000, al prezzo di circa tre dollari l'una.

Il 4 settembre 1882 Edison iniziò a New York la vendita di energia su grande scala, a partire dalla centrale di Pearl Street, munita dapprima di uno e più tardi di sei gruppi generatori del tipo sopra accennato. Nel 1890 questa centrale, divenuta ormai famosa in tutto il mondo, fu distrutta da un incendio causato da un cortocircuito nei cavi. Tuttavia, nel frattempo, le Edison Electric Illumination Companies avevano iniziato a distribuire elettricità in parecchie altre città degli Stati Uniti. Durante lo stesso periodo di tempo, il costo delle lampade era sceso, la loro durata era aumentata a 450 ore ed il loro rendimento era salito a 0,3 candele per watt: ancora nel 1913, queste erano le caratteristiche medie delle lampade a filamento di carbone.

Lo sviluppo dell'illuminazione elettrica in Europa - Dopo l'Esposizione di Parigi del 1881, l'elettrotecnica fece grandi passi avanti anche in Europa. Nel 1882 Edison

progettò la prima centrale elettrica per Londra (Holborn). Emil Rathenau, un industriale tedesco, acquistò i brevetti di Edison e fondò nel 1884 la "Deutsche Edison Gesellschaft für Angewandte Elektrizität", che divenne più tardi la "Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft" (A.E.G.). La ditta Siemens & Halske, già esistente e produttrice di apparecchiature telegrafiche fin dal 1847, iniziò la produzione di dinamo e di motori elettrici. Schuckert, Bergmann e Kolben, che avevano aiutato Edison nello sviluppo delle apparecchiature per impianti elettrici, iniziarono a fabbricare per conto proprio in Europa.

Ovunque esistevano condutture elettriche, le lampade ad arco mantennero il loro posto per gli impianti in cui occorrevo sorgenti luminose di potenza superiore a 16 candele. Nacquero così in Germania fabbriche di lampade ad arco e di elettrodi di carbone (Schuckert), di contatori elettrici (Aron), di interruttori e di portalampade (Staudt e Voigt) e così via.

Altrove in Europa, e particolarmente in Italia, in Gran Bretagna, in Francia ed in Svizzera, centrali costruite con sistema Edison aprirono la via alla distribuzione dell'elettricità nelle grandi metropoli.

Fondazione della fabbrica Philips - Il 15 maggio 1891 sorse ad Eindhoven, in Olanda, lo stabilimento della Philips & Co. sotto la direzione di Gerard Philips. Fin dai primi tempi l'attenzione fu rivolta alle pompe per fare il vuoto nei bulbi delle lampade.

Gli apparecchi allora disponibili in questo settore erano adatti per esperimenti di fisica su scala di laboratorio e non si prestavano quindi per vuotare un gran numero di lampade simultaneamente e rapidamente. La ricostruzione visibile nella foto a pag. 31 dà un'idea di quello che doveva essere allora un impianto per la creazione del vuoto nelle lampade a filamento di carbone.

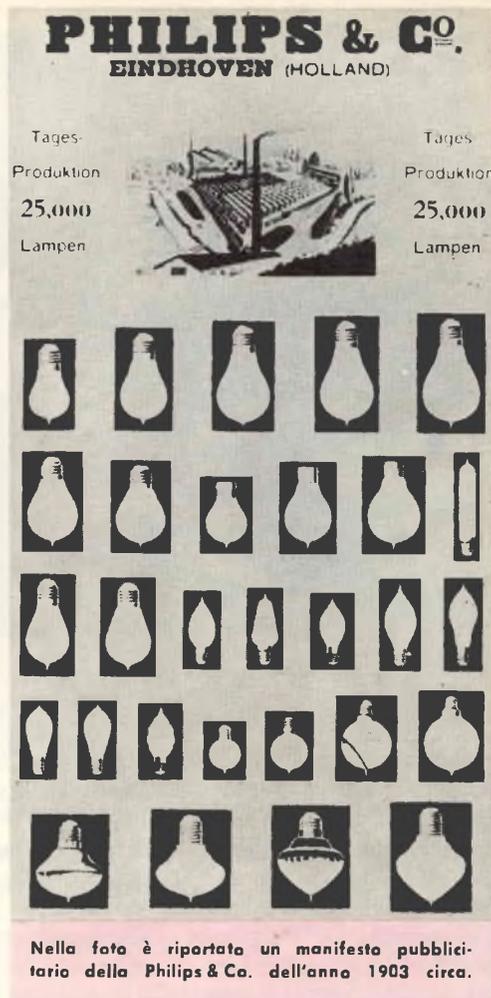
Gli attacchi delle lampade erano fatti con cemento di Parigi, gettato in forme di zinco ove erano stati preventivamente disposti il mantello esterno a vite ed il contatto centrale, ambedue di ottone.

Era anche stato apportato un miglioramento, costituito dalla sigillatura dei contatti per mezzo di vitrite, una miscela isolante a base di vetro.

Il cemento di Parigi era ancora necessario per fissare la base di vitrite al bulbo della lampada; si ricercarono fra i fornitori tipi speciali di questo cemento, che dovevano essere molto duri e non dovevano espandersi troppo, altrimenti avrebbero potuto danneggiare il collo delle ampolle.

A quell'epoca la fabbricazione delle lampade era un'industria in cui la manodopera rappresentava una parte relativamente elevata dei costi totali di produzione. Era quindi essenziale ridurre i tempi di lavoro per lampada e semplificare le operazioni, in modo che gran parte del lavoro potesse essere svolto da ragazze, quindi da manodopera poco costosa. Il gruppo fotografico dell'intero personale dell'azienda, scattato nel primo anno di attività, dimostra come non si fosse perso tempo nel mettere in pratica questo principio.

La prima fornitura di lampade (cento pezzi) fu consegnata nel maggio 1892. È interessante ricordare che queste prime lampade Philips andarono ad una fabbrica di candele di stearina a Gouda, cioè ad una ditta concorrente nel campo dell'illuminazione che, nonostante tutti i progressi registrati da allora nel settore delle lampade elettriche, non dovette affatto abbandonare la propria



produzione. Il motivo di questo tempestivo cambiamento dall'illuminazione a gas all'illuminazione elettrica fu il pericolo di incendio connesso con la produzione di candele.

Gli altri clienti, a quell'epoca, erano principalmente compagnie di navigazione, teatri, ristoranti, alberghi, negozi di lusso, ecc. Nel 1892 vennero vendute 11.000 lampade: si trattava di una cifra veramente troppo bassa. I progetti dello stabilimento erano stati basati sulla stima che una produzione annua di 150.000 lampade (500 al giorno) sarebbe stata appena sufficiente per coprire i costi e che, per una gestione remunerativa, occorreva mirare ad una produzione di circa il doppio (1.000 lampade al giorno).

Il mercato olandese era troppo piccolo per



Salone con diversi gruppi produttivi paralleli l'uno all'altro, nel moderno stabilimento costruito recentemente dalla Philips & Co. a Weert (Olanda) ed inaugurato nel 1961.

queste prospettive; d'altro canto, i prezzi delle lampade andavano diminuendo in seguito alla feroce concorrenza sul campo internazionale. Nel 1891 la AEG produceva già oltre 3.000 lampade al giorno e la Edison General Electric Co. circa 8.000. La speranza di introdurre l'illuminazione elettrica anche nelle case di abitazione (il che avrebbe aperto la strada alla produzione di massa) sembrava affievolirsi a causa dello spettacolare sviluppo dell'illuminazione a gas. Nel 1885 Auer von Welsbach aveva brevettato la sua reticella per lampade a gas, che consentiva di aumentare l'intensità luminosa da 16 a $70 \div 80$ candele ed il rendimento luminoso da 0,09 a 0,65 candele-ora per litro di gas. Ovunque vi fosse una rete di distribuzione del gas, nei primi anni dopo il 1890, gli utenti dell'illuminazione a gas crebbero di numero in misura fortissima; e la luce rosso-gialla delle lampade a filamento di carbone contrastava miseramente con quella brillante e bianca, leggermente tendente al verde, delle lampade a gas.

I maggiori guai vennero dalle impurità contenute nelle materie prime e dal funzionamento delle pompe a vuoto Sprengel (del tipo a caduta di mercurio). La propria abi-

lità tecnica consentì a Gerard Philips di affrontare con competenza i numerosi problemi di produzione e di introdurre continuamente ulteriori migliorie: egli sostituì la materia base tradizionale per i filamenti di carbone (cellulosa) con l'acetato di colloidio, meglio controllabile, e la pompa a mercurio con quella, più rapida e sicura, a diffusione di olio.

La forte entrata che, già nel 1902, la Philips & Co. aveva acquisito perfino in Germania, nonostante la potente concorrenza tedesca, è dimostrata dal fatto che l'Esposizione Industriale di Düsseldorf di quell'anno fu illuminata interamente con lampade Philips.

Già prima dell'avvento del filamento metallico (la lampada a filamento di tungsteno comparve nel 1906), lo stabilimento aveva dovuto essere notevolmente ampliato; erano stati sviluppati molti tipi di lampade speciali e la produzione era salita ad oltre 25.000 lampade al giorno.

Esula dallo scopo di questo articolo descrivere questo e i successivi progressi fino ad oggi. Basti indicare il punto attualmente raggiunto: uno stabilimento, aperto di recente, il quale produce oltre 2.000 lampade per uomo-ora. ★

UN VOLTMETRO A TRANSISTORE



Questo strumento, che impiega un solo transistor ad effetto di campo, è portatile, preciso ed ha un'impedenza d'entrata estremamente alta.

Il transistor ad effetto di campo è un componente relativamente poco usato, anche perché fino a poco tempo fa era uno dei più costosi. Ora il suo costo è alquanto diminuito e ciò pone questo insolito componente alla portata anche dei dilettanti. Il voltmetro descritto in questo articolo è simile sotto molti aspetti ad un voltmetro elettronico: in esso però, anziché una valvola, viene usato un transistor unico unipolare ad effetto di campo, tipo 2N2498. Il transistor 2N2498, a differenza del tipo simile bipolare, presenta un'impedenza d'entrata estremamente alta ed alcune altre caratteristiche che potrebbero essere attribuite ad una valvola in generale e ad un pentodo

in particolare. Grazie a queste caratteristiche è possibile progettare un voltmetro con un solo transistor e poche altre parti.

Come dimostrano le caratteristiche riportate a pag. 37 il voltmetro con transistor ad effetto di campo è piccolo, leggero e la durata della batteria è estremamente lunga. Tecnicamente, nel voltmetro il transistor ad effetto di campo viene usato nella configurazione ripetitrice di fonte, simile sotto molti aspetti al noto circuito ripetitore catodico usato con valvole. Il guadagno di tensione del circuito finale è inferiore all'unità e varia con il variare dell'ammettenza di trasferimento diretta di ingresso e di altre impedenze circuitali.

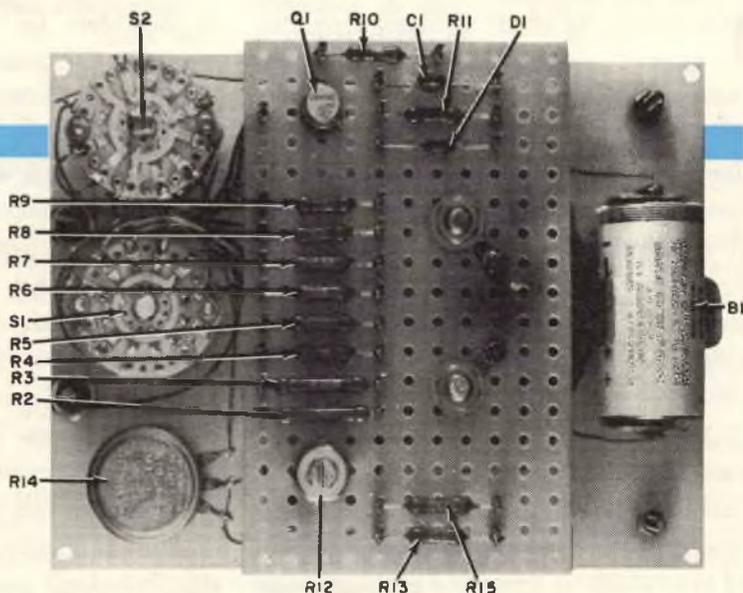
Il circuito teorico - Il circuito base del voltmetro è riportato nel piccolo schema in alto a destra di pag. 37. Per analizzarlo supponiamo che la differenza di potenziale tra i punti A e B sia zero e che perciò scorra corrente attraverso il transistor e il resistore R_s . Con ciò il punto C diventa negativo rispetto al punto B. Nello stesso tempo però l'insieme dei resistori R_a e R_b può essere regolato in modo che la tensione nel punto D sia uguale a quella del punto C e lo strumento perciò indicherà zero. Se all'entrata A B viene applicata una tensione con le polarità indicate nello schema, la corrente attraverso il transistor e il resistore R_s aumenterà ed il punto C diventerà ancora più negativo causando una deviazione dello strumento proporzionale alla tensione tra A e B.

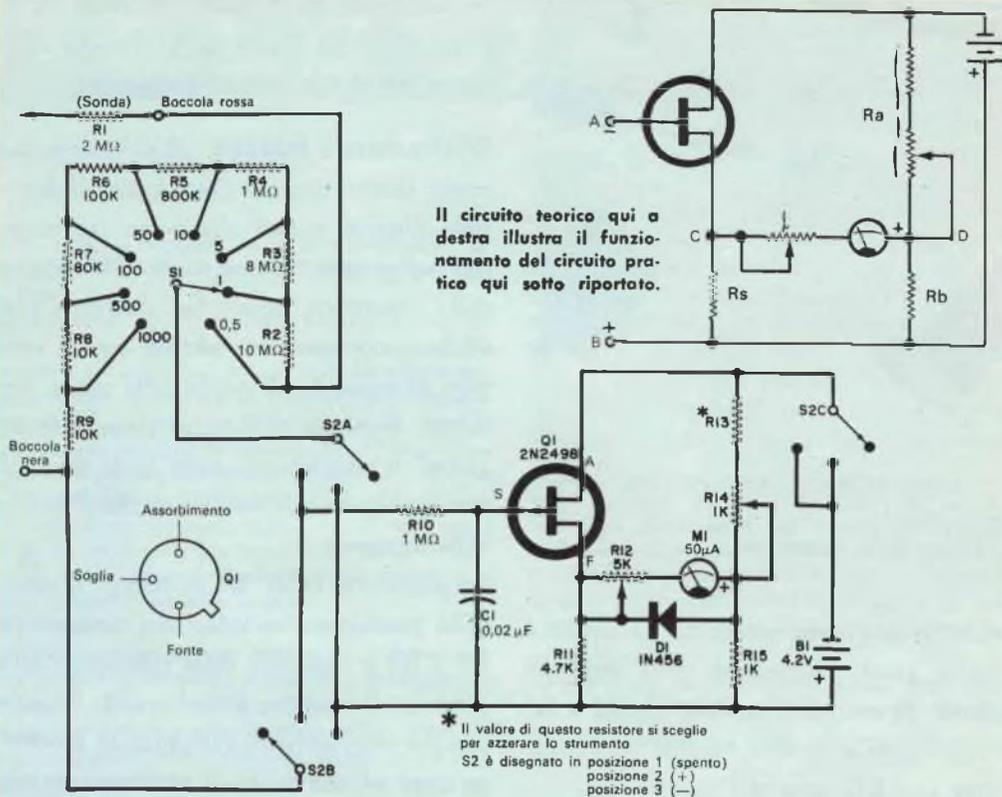
La resistenza di ingresso di questo circuito può essere straordinariamente alta perché è determinata dalla perdita soglia-canale del transistor ad effetto di campo; per "canale" si intende il percorso di conduzione tra la fonte e l'assorbimento. Naturalmente questo circuito semplificato non funziona

in pratica perché il circuito di soglia aperto permetterà il formarsi di cariche statiche nel punto A con conseguenti instabilità dell'indice dello strumento. Una versione pratica del circuito base è illustrata nello schema in grande di pag. 37 e nella fotografia in basso.

Il circuito pratico - Con un modesto numero di commutatori e di resistori si può costruire, usando un solo transistor ad effetto di campo, il voltmetro le cui caratteristiche sono elencate in fondo alla pag. 37. L'impedenza di ingresso di questo voltmetro è pari alla serie di resistori da R_1 a R_9 ; per protezione contro sovraccarichi transistori e tensioni parassite c.a. è stato aggiunto un filtro composto da C_1 e R_{10} . In parallelo allo strumento è stato collegato un diodo che limita la corrente nello strumento a circa una volta e mezza quella di fondo scala. Questo circuito è stato progettato per l'uso di un transistor ad effetto di campo tipo 2N2498; tuttavia quasi tutti i transistori tipo 2N2497 e 2N2499 potranno funzionare egualmente bene.

Il voltmetro si monta in una scatola di protezione in plastica per analizzatori reperibile presso la maggior parte dei fornitori di materiali radio. I componenti circuitali sono montati su un pezzo di materiale plastico perforato fissato ai morsetti dello strumento. La disposizione delle parti non è in sé stessa critica; si deve evitare tuttavia che si possano determinare perdite nel circuito di entrata.





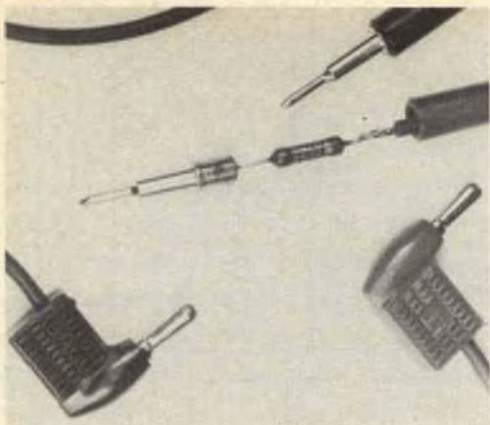
MATERIALE OCCORRENTE

- | | | | | | |
|--------|---|---|-----|---|---|
| B1 | = | batteria al mercurio da 4,2 V | R11 | = | resistore da 4,7 k Ω - 0,5 W, toll. 10% |
| C1 | = | condensatore da 0,02 μ F - 200 V | R12 | = | potenziometro da 5.000 Ω |
| D1 | = | diode al silicio 1N456 | R13 | = | resistore di valore compreso tra 1.000 Ω e 5.000 Ω (ved. testo) |
| M1 | = | strumento da 50 μ A f.s. | R14 | = | potenziometro da 1.000 Ω |
| Q1 | = | transistore ad effetto di campo tipo 2N2498 | R15 | = | resistore da 1.000 Ω - 0,5 W, toll. 10% |
| R1 | = | resistore da 2 M Ω (oppure 1,8 M Ω o 2,2 M Ω - 0,5 W, toll. 10%) | S1 | = | commutatore rotante ad una via e otto posizioni |
| R2 | = | resistore da 10 M Ω - 1 W, toll. 1% | S2 | = | commutatore rotante a tre vie e tre posizioni |
| R3 | = | resistore da 8 M Ω - 1 W, toll. 1% | | | 1 supporto per batteria |
| R4 | = | resistore da 1 M Ω - 0,5 W, toll. 1% | | | 2 boccole isolate, una rossa e una nera |
| R5 | = | resistore da 800 k Ω - 0,5 W, toll. 1% | | | 1 scatola di protezione in plastica |
| R6 | = | resistore da 100 k Ω - 0,5 W, toll. 1% | | | Serie di puntali con spinotti a banana, manopola per il controllo di azzeramento, taglio di materia plastica perforata, filo per collegamenti e minuteria varia |
| R7 | = | resistore da 80 k Ω - 0,5 W, toll. 1% | | | |
| R8, R9 | = | resistori da 10 k Ω - 0,5 W, toll. 1% | | | |
| R10 | = | resistore da 1 M Ω - 0,5 W, toll. 10% | | | |

CARATTERISTICHE

- Precisione** - Determinata dallo strumento usato.
- Durata della batteria** - Circa pari a quella di magazzino.
- Impedenza d'entrata** - 22 M Ω su tutte le portate compresi i 2 M Ω della sonda.
- Potenza assorbita** - Circa 5 mW.

- Alimentazione** - Batteria al mercurio da 4,2 V.
- Portate** - Da 0,5 V a 1.000 V in otto portate commutabili. Letture fondo scala: 0,5 V - 1 V - 5 V - 10 V - 50 V - 100 V - 500 V - 1.000 V.
- Tempo di riscaldamento** - Nullo.
- Peso** - Circa 1 kg.



Il resistore R1 si salda alla punta della sonda e poi si infila nel manicotto isolante. Per invertire le polarità non è necessario invertire i puntali, basta usare il commutatore frontale S2.

Poiché la precisione totale del voltmetro è in gran parte determinata dalla serie dei resistori di entrata, i resistori da R2 a R9 dovranno avere un'alta stabilità e possibilmente una tolleranza del $\pm 1\%$.

Naturalmente, se avete la possibilità di usare un ponte di misura, potrete misurare resistori al 5% e scegliere quelli con valori molto vicini ai richiesti.

Il resistore R13 deve essere scelto in modo che il potenziometro R14 si trovi, per azzerare lo strumento, circa a metà corsa. Il

resistore R13 potrà avere un valore compreso tra 1.000 Ω e 5.000 Ω ma una volta scelto non dovrà più essere regolato.

Costruzione e taratura - Il voltmetro può essere costruito su un unico pezzo di materiale plastico fissato alla parte posteriore dello strumento M1 per mezzo dei morsetti dello strumento stesso. Sul materiale plastico si montano e si saldano tutti i resistori ad eccezione di quello della sonda. Per evitare eventuali perdite nel circuito di ingresso, la disposizione delle parti deve essere il più possibile simile a quella illustrata nella fotografia.

La precisione finale del voltmetro dipende dalla precisione dei valori dei resistori da R2 a R9 e così pure dalla precisione della tensione di taratura; l'ideale per la taratura sarebbe un voltmetro campione di precisione nota ed una fonte di tensione continua variabile. Una prima taratura della portata 5 V f.s. potrà tuttavia essere effettuata usando alcune batterie al mercurio da 1,34 V. La linearità della scala si regola mediante il potenziometro R12 il quale si blocca una volta ottenuta una linearità soddisfacente. ★

Fabbrica Antenne - tutti i tipi tutti i canali
VHF UHF MF
ANTENNE
BBC
MADITAL-TO

MISCELATORE - DEMISCELATORE BBC PER LA RICEZIONE DEI DUE PROGRAMMI TV CON UNICA DISCESA, SIA CON CAVO DA 60-70 OHM SIA CON CAVO DA 150-300 OHM
 Boero Bruno - Via Berthollet 6 - tel. 60687 - 651663 TORINO

TELESINTESI

CONTROLLO TELEVISIVO DEI PASSAGGI A LIVELLO

Una serie di impianti audiovisivi è in corso di installazione in Italia per il controllo dei passaggi a livello.

Gli impianti, realizzati dalla Philips, sono composti da una telecamera transistorizzata del tipo 8000/00 contenuta in una custodia stagna con incorporato un sistema di ventilazione e riscaldamento ed un'unità per l'apertura e la chiusura automatica del diaframma mod. EL 8210 a salvaguardia del tubo di ripresa.

Quando la distanza della linea (come nel caso dell'impianto già installato sulla linea Roma-Chiusi) è di un certo rilievo, a metà percorso viene inserito un amplificatore "booster" per evitare perdite di livello del segnale video.

Nella sala di comando della stazione sono installati un monitor ad alta sensibilità e definizione, un quadro di comando e controllo, automatico e manuale, della telecamera e del monitor.

L'impianto video è accompagnato anche da un impianto acustico reversibile, con microfoni ed altoparlanti sia sul posto del passaggio a livello sia nella sala comando della stazione.

Grazie a questa installazione nelle situazioni di emergenza è possibile comunicare con chi eventualmente dovesse trovarsi nella zona del passaggio a livello.

Entrambe le apparecchiature sono in funzione 24 ore al giorno: per permettere il loro funzionamento anche durante le ore di oscurità è stato installato un parco lampade. Tuttavia gli impianti luminosi si trovano ancora in fase sperimentale in quanto, per tentativi, si cerca di ottenere un livello di illuminazione sul piano dei binari che possa essere ritenuto soddisfacente.

NUOVO TUBO TV

La Philips olandese ha realizzato di recente un nuovo tubo per televisione "Plumbicon" che è adatto sia per la televisione a colori sia per quella in bianco e nero.

Si tratta di un tipo di tubo di semplice costruzione e di piccole dimensioni, caratterizzato da un alto grado di sensibilità e pochissima inerzia. Per quanto riguarda la televisione in bianco e nero le sue prestazioni sono simili a quelle dei più sensibili tubi per televisione ora impiegati per le trasmissioni; per la TV a colori la sensibilità del tubo è ancora maggiore.

LA TV AL SERVIZIO DELLA MASSAIA

Un recente numero di "Time" ha riportato che a Tucson (Arizona) è stato inaugurato un nuovo complesso edilizio che dispone di un servizio per gli acquisti finora unico al mondo.

Al piano terreno di un enorme palazzo, comprendente oltre 411 appartamenti, esiste anche un negozio di vendita di alimentari, tipo supermercato, che è collegato per mezzo di un impianto a circuito chiuso con tutti gli appartamenti dell'edificio.

La massaia che vuole fare la spesa senza muoversi di casa, si mette semplicemente in contatto telefonico con il reparto che le interessa del magazzino, accende il televisore che è collegato all'impianto a circuito chiuso ed immediatamente appare sul video l'addetto al reparto che le mostra gli articoli di cui ha bisogno.

La merce acquistata in questo modo viene imballata e deposta poco più tardi davanti alla porta dell'appartamento dal quale proviene l'ordine.

OCCHIO ELETTRONICO CHE "VEDE" NEL BUIO

Una ditta inglese produce un occhio elettronico che "vede" nel buio. La società dichiara che si tratta del primo dispositivo del genere finora creato; esso dovrebbe poter essere adoperato in diversi modi per fotografie da eseguirsi nelle ore notturne e così pure in processi industriali in cui debbono essere registrati bassi livelli luminosi.

Esso consiste in un tubo elettronico, lungo 30,50 cm e con un diametro di 9,50 cm che moltiplica un milione di volte la luce disponibile. Questo tubo offre un'immagine circolare, del diametro di 5,10 cm, visibile ad occhio nudo, che può essere ingrandita nuovamente da una telecamera in modo da coprire lo schermo di uno o più normali televisori.

Un particolare vantaggio di questo tubo è che esso è assai più robusto dei fragili intensificatori noti agli scienziati, potendo essere usato in processi industriali in cui hanno luogo vibrazioni.

Il nuovo occhio elettronico dovrebbe servire a scopi militari, agli astronomi, alla televisione, alle operazioni richiedenti raggi X (offrendo un'immagine assai più grande, con un dosaggio assai inferiore); nella stessa maniera, dovrebbe risultare utile nel campo della fisica atomica e nucleare.



argomenti sui TRANSISTORI

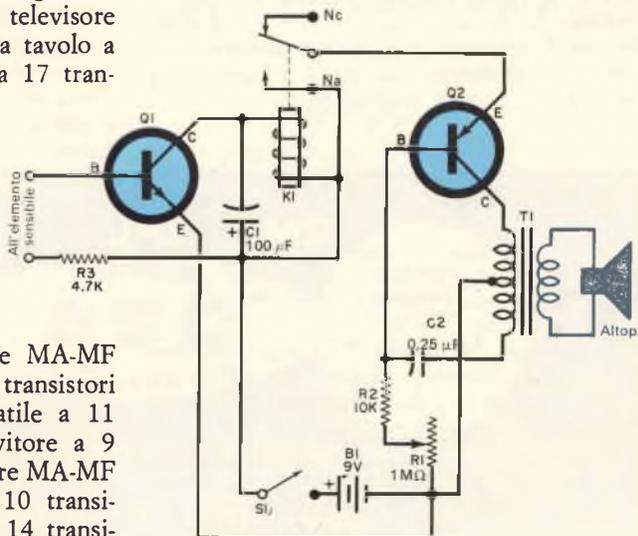
ra le nazioni straniere il Giappone è probabilmente la prima del mondo nella produzione di dispositivi semiconduttori ed apparecchi a transistori e rivaleggia persino con gli Stati Uniti d'America nel settore dei prodotti di consumo. È questo un andamento che è andato sempre e regolarmente crescendo negli ultimi anni. Nel 1957, ad esempio, il Giappone esportò solo 11.000 transistori in confronto con 3.762.000 tubi elettronici. Nel 1960 il rapporto era aumentato con 12.325.000 transistori e 26.108.000 tubi. Poi, nel 1962, l'esportazione dei transistori superò quella dei tubi con 36.819.000 e 35.356.000 rispettivamente. Nel 1962 il Giappone ha prodotto in tutto 231.710.000 transistori e 196.180.000 tubi elettronici. Per quanto riguarda i prodotti di consumo a transistori una recente edizione inglese del "Japan Electronics" elenca i seguenti: un televisore da 16 pollici, un televisore da 5 pollici, un ricevitore MA da tavolo a 6 transistori, un radioricevitore a 17 tran-

stori e 4 gamme, un radiofonografo stereo MA-MF a 16 transistori, un megafono di potenza a transistori, un ricetrasmittitore a transistori da 0,5 W, un apparato per deboli d'udito ed un amplificatore d'antenna MF a transistori.

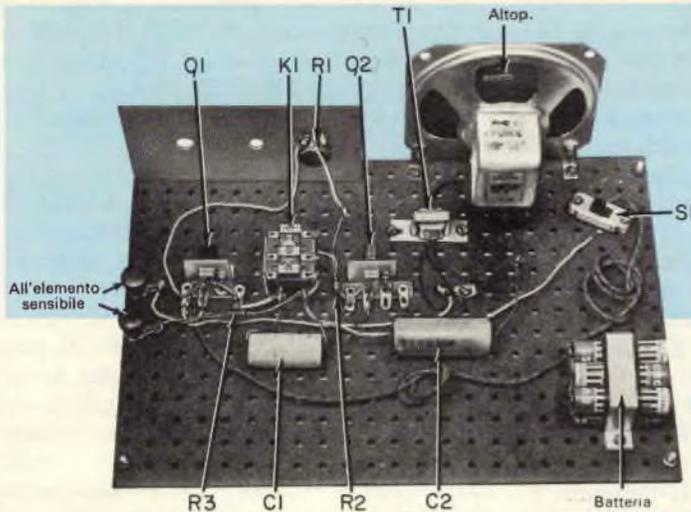
Molti fattori hanno contribuito all'espansione giapponese nella produzione di dispositivi semiconduttori e relative apparecchiature ma uno dei più importanti è indubbiamente il basso costo della mano d'opera. Un altro fattore è l'alta competenza tecnica (Esaki inventò il famoso diodo a tunnel) e la tendenza a modificare e adattare i prodotti inventati da tecnici stranieri.

Consci della seria concorrenza del Giappone, i fabbricanti americani tendono all'automazione ed all'uso dei circuiti integrati. La ditta americana Texas Instru-

Fig. 1 - Questo sistema d'allarme anti-pioggia emette un suono udibile a distanza quando l'umidità si accumula sulla piastra sensibile.



sistori e 8 gamme, un ricevitore MA-MF a 10 transistori, un ricevitore a 8 transistori e 2 gamme, un ricevitore portatile a 11 transistori e 4 gamme, un ricevitore a 9 transistori e 2 gamme, un ricevitore MA-MF a 9 transistori, un ricevitore a 10 transistori e 5 gamme, un ricevitore a 14 transi-



Nel sistema d'allarme anti-pioggia il transistor $Q2$ è usato come oscillatore BF, con il primario del trasformatore $T1$ funzionante da carico di collettore.

Questo elemento sensibile è stato fatto dipingendo i due conduttori su un pezzo di bachelite con vernice conduttrice argentata.

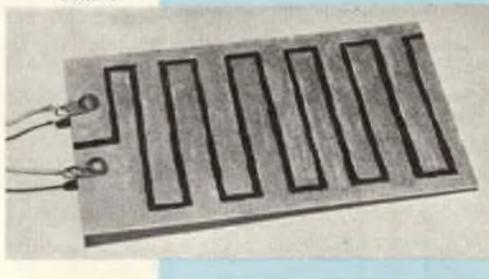
ments, ad esempio, ha recentemente costruito un amplificatore integrato ad alto guadagno con 6 transistori e 16 resistori le cui dimensioni sono solo circa un decimo della capocchia di un fiammifero. Questo microscopico amplificatore sarà usato in una apparecchiatura per deboli d'udito.

Circuiti a transistori - Nella *fig. 1* è rappresentato il circuito di un dispositivo di allarme anti-pioggia.

L'unità, particolarmente adatta per chi dispone di un giardino, emette un suono udibile quando si accumula umidità sulla sua piastra sensibile. Il circuito è singolare in quanto in esso è usato un oscillatore BF a transistori anziché il solito cicalino o campanello. L'oscillatore richiede una corrente minore e permette una più lunga durata della batteria.

Il transistor $Q1$ è un transistor n-p-n di impiego generale, come i 2N35, 2N170 e 2N229, mentre $Q2$ è un tipo p-n-p come il CK722 ed il 2N107. Il relé è di tipo molto sensibile. $C1$ è un condensatore elettrolitico da 100 μF 12 V e $C2$ è tubolare a carta da 0,25 μF . Il potenziometro $R1$ è da 1 M Ω e $R2$ e $R3$ sono da 0,5 W. Il trasformatore d'uscita $T1$ ha un primario con presa centrale da 500 Ω ed un secondario da 3,2 Ω . Può essere usato un altoparlante da 16 cm con bobina mobile da 3 $\Omega \div 4 \Omega$. La batteria da 9 V è controllata dall'interruttore $S1$.

In funzionamento $Q1$ viene usato come amplificatore di corrente continua il cui



carico di collettore è rappresentato dalla bobina del relé con in parallelo $C1$.

In condizioni normali $Q1$ funziona senza polarizzazione di base, la corrente di collettore è pressoché zero ed il relé rimane aperto.

Quando l'umidità si accumula sulla piastra sensibile collegata ai terminali d'entrata a $Q1$ viene fornita una polarizzazione di base attraverso la resistenza limitatrice $R3$. Ciò consente la circolazione di una corrente di collettore corrispondente ma amplificata; il relé si chiude ed a $Q2$ viene fornita tensione. Il transistor p-n-p $Q2$ viene usato come un normale oscillatore BF il cui carico di collettore è rappresentato dal primario di $T1$. Il trasformatore a sua volta svolge un duplice compito in quanto non solo adatta la moderata impedenza di $Q2$ alla bassa impedenza della bobina mobile ma fornisce pure la reazione necessaria per innescare e mantenere le oscillazioni.

Il segnale di reazione ottenuto da $T1$ viene inviato alla base di $Q2$ per mezzo del condensatore $C2$. La polarizzazione regolabile di base viene fornita al transistor $Q2$ at-

traverso R1 e R2. La tensione di funzionamento per tutto il circuito è fornita da B1. Il sistema d'allarme per la pioggia può essere montato su un piccolo telaio, su un circuito stampato o in una scatoletta metallica o di legno. Il montaggio del prototipo è stato fatto su un pezzo di masonite perforata montando le parti principali con viti e dadi. La disposizione delle parti e dei collegamenti non è critica: naturalmente però tutte le polarità c.c. devono essere rispettate. È bene inoltre fare attenzione a non danneggiare i transistori con il calore delle saldature.

La piastra sensibile consiste di due aree conduttrici separate da uno stretto spazio isolante e può essere fatta in parecchi modi. La piastra sensibile illustrata nella fotografia è stata fatta dipingendo i conduttori con vernice conduttrice argentata su un pezzo di ba-

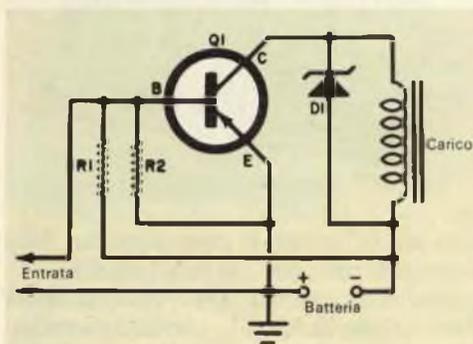


Fig. 2 - Tipico circuito per smorzare le eccessive tensioni transitorie. In esso è usato un diodo zener (D1) in parallelo al carico induttivo.

chelate. Un elemento sensibile soddisfacente può anche essere fatto incollando un pezzo di foglio di alluminio su una piccola piastra di plastica e tagliando una striscia sottile con la lama di un rasoio per formare due sezioni isolate. Né la forma dei conduttori né le dimensioni della piastra sono critiche. In ogni caso si monteranno i terminali stringendo ai conduttori due pagliette con viti e dadi.

Per l'uso l'elemento sensibile si pone sul davanzale di una finestra o in qualsiasi altro luogo dove interessi avere un'indicazione di pioggia o di eccessiva umidità, e quindi si collega l'entrata del circuito d'allarme all'elemento sensibile usando filo per collegamenti od anche un comune cordone rete. L'ultima operazione consiste nella regola-

zione di R1: tra i terminali di entrata si inserisce un resistore da 1.000 Ω 0,5 W e, con S1 chiuso, si regola R1 per ottenere la nota desiderata. Fatto ciò si toglie il resistore da 1.000 Ω e l'unità è pronta a funzionare.

Consigli vari - I transistori, i diodi e gli altri dispositivi semiconduttori possono essere danneggiati con facilità da eccessive tensioni transitorie o da alte sovracorrenti e si deve perciò fare attenzione ad evitare entrambe le condizioni non solo nel progetto delle apparecchiature ma anche durante le prove sperimentali. In generale le sovratensioni e le sovracorrenti sono causate da componenti reattivi.

Dette talvolta "punte" per la loro forma d'onda, le tensioni transitorie possono essere generate quando la tensione d'alimentazione viene applicata od interrotta in circuiti con elementi induttivi; l'ampiezza di picco di tali transitori può essere parecchie volte quella di alimentazione. Se applicate ad un semiconduttore, queste punte di tensione possono forare e distruggere la giunzione p-n.

Nei circuiti pratici le tensioni transitorie possono essere smorzate usando diodi zener in parallelo ai componenti induttivi. Un tipico esempio è riportato nella fig. 2. Qui il transistore Q1 controlla la corrente nel solenoide che funge da carico di collettore. La polarizzazione di base di Q1 è fornita per mezzo del partitore di tensione R1/R2 ed un diodo zener, D1, è collegato in parallelo al carico induttivo. Se non ci fosse D1 le brusche variazioni della corrente nel carico potrebbero causare alte tensioni transitorie distruggendo Q1. In funzionamento, tuttavia, D1 conduce quando la tensione ai capi del solenoide supera la sua tensione di rottura comportandosi così come un carico di bassa resistenza ed impedendo la formazione di alti picchi di tensione.

Se, come può avvenire in alcuni carichi, si forma un treno d'onde oscillatorie, il diodo zener smorza sia i picchi negativi sia quelli positivi in quanto in direzione diretta conduce come un diodo normale.

In pratica il diodo zener deve avere una tensione di rottura superiore a quella normale ai capi del carico ma inferiore a quella massima ammissibile nel dispositivo (come

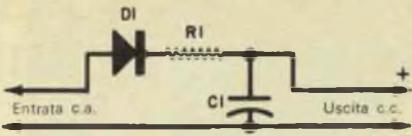


Fig. 3 - Per limitare le sovracorrenti si è inserito il resistore R1 tra il raddrizzatore a mezz'onda D1 ed il condensatore di filtro C1.

il transistor) da proteggere. La potenza del diodo è determinata dalla natura e potenza del carico ed in generale sarà dell'ordine di grandezza di quella del dispositivo protetto.

Le sovracorrenti invece sono causate generalmente da elementi capacitivi. Un condensatore scarico si comporta come un vero e proprio cortocircuito e permette così il passaggio di correnti istantanee molto grandi finché non si carica. Queste correnti possono essere sufficienti in taluni casi a fondere addirittura la giunzione.

Una semplice ed efficace tecnica per limitare le sovracorrenti è illustrata nella fig. 3. Qui un resistore di basso valore, R1, è collegato in serie tra il diodo raddrizzatore a mezz'onda D1 ed il condensatore di filtro C1. In funzionamento R1 limita la corrente massima che può circolare durante la carica di C1.

Il valore della resistenza limitatrice in serie non è critico e può essere compreso tra 22 Ω e 56 Ω in alimentatori a media corrente ed

alta tensione. Può essere di una frazione di ohm in circuiti ad alta corrente e bassa tensione.

La potenza del resistore dipende dalla corrente circolante ma in generale è relativamente bassa. In un comune alimentatore AT per un amplificatore BF R1 può essere da 0,5 W.

Costruzioni militari - Il Naval Research Laboratory di Washington ha costruito un compatto trasmettitore progettato per la trasmissione di segnali di soccorso. Il nuovo strumento fa uso di un diodo a tunnel oscillatore ad alta corrente ed è alimentato da batterie azionate dall'acqua marina. Sebbene si trovi ancora allo stadio sperimentale, l'unità promette di essere di valido aiuto nelle future operazioni di salvataggio in mare.

La General Dynamics/Electronics ha costruito un radar portatile con alimentazione incorporata del peso di soli 3.600 g. L'unità, nella quale sono impiegati circuiti a stato solido, ha una portata effettiva di 1.000 m e può rivelare e seguire molti tipi di oggetti mobili.

Questo radar è stato progettato per rivelare e sorvegliare i fronti militari. Le possibili future applicazioni dello strumento non sono tuttavia limitate agli scopi militari. L'apparato potrà anche essere usato da pattuglie di frontiera, da guardie di sorveglianza industriale e da ufficiali di polizia.



sew-tric

LE PICCOLE MOLE PULITRICI ELETTRICHE

usate dagli ottici, gioiellieri, orologiai, meccanici dentisti, attrezzisti, modellisti, ecc.

Per arrotare, lucidare, affilare, fresare, scanellare, sbavare, forare, incidere e pulire qualsiasi pezzo in metallo, legno, vetro, plastica o pietra.

RICHIEDETE SENZA ALCUN IMPEGNO ILLUSTRAZIONI E PREZZI A:

MADISCO S.p.A. Via Galilei, 6 MILANO

rivenditori nelle principali città

TIPO R2G5

1/6 H.P. Mola e pulitrice da banco, di 4" (120 mm), completa di albero flessibile e regolatore a 5 velocità. Velocità a pieno carico: 5.000 giri al minuto. Lunghezza dell'albero flessibile: 1.220 mm.

UN TRASFORMATORE ED UN CAVO SPECIALI PER LA DISTRIBUZIONE SOTTERRANEA DELL'ELETTRICITÀ

Il primo trasformatore completamente sotterraneo per la distribuzione dell'energia elettrica nelle zone residenziali è stato realizzato dalla General Electric Company.

Questo trasformatore sotterraneo, progettato per essere usato nelle reti di distribuzione che corrono interamente nel sottosuolo, dalle sottostazioni ai contatori installati a domicilio degli utenti, costituisce un'alternativa ai comuni congegni sopraelevati montati sui pali della luce o anche ai più nuovi metodi che contemplano l'impiego di piazzole di calcestruzzo al di sopra del livello del suolo, o dei basamenti dei pali per l'illuminazione stradale.

Secondo alcuni calcoli recentemente compiuti, oltre il 25% delle nuove case d'abitazione americane è servito da reti sotterranee, e si prevede che entro il 1970 tale cifra sarà portata al 70%.

Nel nuovo trasformatore, i collegamenti ai cavi sono assicurati mediante speciali attacchi a baionetta impermeabilizzati. L'intera superficie del congegno è ricoperta in "Melabast", una resistentissima vernice a base di resine epossidiche, di fabbricazione G.E. Tutte le leve di comando e gli altri accessori esterni sono stati progettati in modo da sopportare senza alcun danno l'immersione in acqua.

La General Electric ha inoltre progettato un nuovo tipo di cavo concentrico, particolarmente adatto per l'impiego nelle linee primarie monofase delle reti di distribuzione sotterranea dell'elettricità nelle zone residenziali.

Il cavo, che è dotato, a scelta, di conduttori di rame o d'alluminio, impiega per l'isolamento il Vulkene, un polietilene a struttura chimica reticolare, privo di carbonio, messo a punto dalla G.E. Lo strato isolante è a sua volta racchiuso in un involucro di materiale semiconduttore, che serve a proteggerlo dalle sollecitazioni esterne.

Il Vulkene è caratterizzato, a quanto sostengono i tecnici, da eccellenti proprietà termiche ed elettriche e da un'elevata resistenza all'azione nociva dell'ozono, degli agenti chimici, della luce solare e dei fattori meccanici, e consente pertanto di mantenere lo spessore dell'isolamento uguale a quello dei cavi isolati con carta oleata. Il materiale è poi termoindurentesi invece che termoplastico, il che determina un'elevata capacità di trasporto della corrente ed una lunga, regolare durata di funzionamento.

Il nuovo cavo, di cui esistono due versioni, rispettivamente da 5 kV e 15 kV, è disponibile nelle dimensioni più frequentemente impiegate per le reti di distribuzione sotterranea urbana. ★

SISTEMA D'ALLARME ALIMENTATO CON ENERGIA SOLARE

dalla rivista britannica "Electronics Weekly"

Le ditte associate al gruppo Plessey hanno iniziato la costruzione di un apparato che rappresenta la prima applicazione commerciale dell'energia solare: si tratta di un sistema di allarme radio, funzionante in VHF ed alimentato per l'appunto da energia solare.

Questo sistema è stato progettato per trasmettere istantaneamente un segnale di avviso in caso di mancanza di energia sulle linee elettriche di trasmissione, di alti livelli delle acque ed al verificarsi di qualsiasi altra condizione di pericolo. Anche con cielo molto coperto le sensibili cellule solari forniscono energia elettrica sufficiente per mantenere completamente carica una batteria al nichel cadmio che è la sola alimentazione richiesta.

Il compatto trasmettitore VHF a transistori il quale fornisce un'uscita di circa 200 mW sulla gamma da 68 MHz a 88 MHz, con il suo sistema di cellule solari, può essere montato, ad esempio, in cima a tralicci elettrici poco accessibili od in altri luoghi all'aperto dove non sono disponibili le normali fonti di energia. Non appena si verifica una determinata condizione di pericolo, il trasmettitore entra in funzione e fornisce immediatamente segnali d'avvertimento ad una località centrale di controllo.

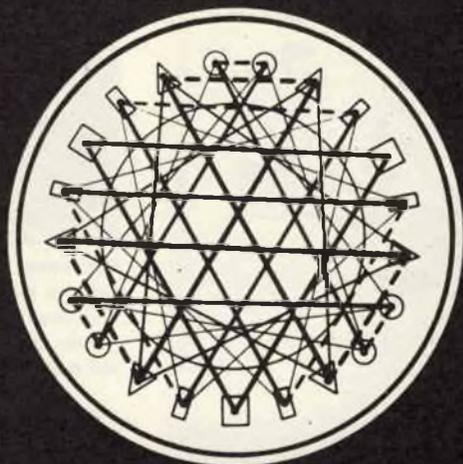
Vari usi del sistema - A parte i servizi pubblici,

come quelli di erogazione dell'energia elettrica, del gas e dell'acqua potabile, il sistema d'allarme potrebbe essere usato, installando dispositivi a pulsante agli angoli delle vie e senza fili di alimentazione, dalla polizia, dalle ambulanze e dai pompieri; potrebbe inoltre essere adottato per segnalare il livello delle acque dei fiumi ed i livelli di inondazione e di marea da parte delle autorità fluviali e portuali oppure anche per avvertire gli aerei, con segnali luminosi, del pericolo di eventuali collisioni.

L'apparecchiatura è stata progettata dalla British Telecommunications Research Ltd., una succursale della AT & E, in collaborazione con i laboratori Centrali di Ricerca elettrica di Leatherhead.

Caratteristiche dell'apparato - L'apparecchiatura, che è stata denominata Tipo 68, funzionerà in unione con le reti di controllo radio VHF già adottato per molti servizi pubblici. Il trasmettitore funziona sul normale canale mobile e perciò il sistema d'allarme può essere aggiunto senza necessità di un altro canale.

Il T68 è un apparecchio compatto, completo ed impermeabile, che può funzionare in una vasta gamma di temperature, rendendo praticamente superflue le visite periodiche di manutenzione in località distanti e poco accessibili. ★



itinerari d'oggi

Collana di attualità per i giovani coordinata da **Stefano Jacomuzzi**

Una "chiave", per aprire il mondo moderno, un orientamento chiaro - non scolastico e non specialistico - sui problemi, le professioni, i risultati e le prospettive di lavoro e ricerca più moderne e attuali: **dalla cibernetica all'astronautica, dal giornalismo alla psicanalisi, dalla biologia ai grandi problemi storici, politici, artistici e letterari.**

I primi volumi:

Missilistica e Astronautica
di Aurelio Robotti
L. 6.500

Ascesa e tramonto del Colonialismo
di Raimondo Luraghi
L. 5.500

Le intelligenze artificiali: cibernetica e automazione
di Giuseppe De Florentiis
L. 4.500

La terra vive: l'evoluzione della vita fino all'avvento dell'uomo
di Mario Guerra
L. 4.800



UTET - CORSO RAFFAELLO 28 - TORINO

Pregho inviarmi senza impegno, opuscolo illustrativo della collezione **ITINERARI D' OGGI**

titolo del volume o dei volumi _____

nome _____

indirizzo _____

CONSIGLI

UTILI



SPINA PER PIATTINA DA 300 Ω



Qualora vi troviate momentaneamente sprovvisti di spine per piattina da 300 Ω, potete risolvere facilmente il problema se disponete di un vecchio cristallo di quarzo inefficiente. Basta infatti smontare il supporto del cristallo e riscaldarne i piedini,

asportando lo stagno in eccesso. Con una lima si provvede poi a praticare nel supporto del cristallo una incavatura larga e profonda abbastanza per ricevere comodamente la piattina. Si puliscono quindi le estremità della piattina per 1,5 cm o 2 cm, si stagnano, si inseriscono nei piedini e, effettuate le saldature, si rimonta il supporto del cristallo. Qualsiasi zoccolo per cristallo potrà poi, montato sul telaio, servire come presa.

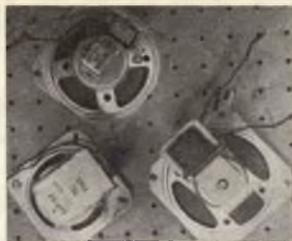
PIEDINI DI GOMMA FATTI CON VENTOSE



Usando semplici ventose potrete fabbricare ottimi piedini di gomma per i vostri strumenti. Le ventose si possono incollare con gomma liquida o, volendo, si possono forare e fissare al mobiletto mediante una vite con dado. Le ventose sono flessibili

ed assicurano perciò una buona protezione contro eventuali urti.

PER CONSERVARE GLI ALTOPARLANTI



Non conservate i vostri altoparlanti riponendoli a caso nella scatola delle parti di ricupero, poiché potrebbero facilmente danneggiarsi.

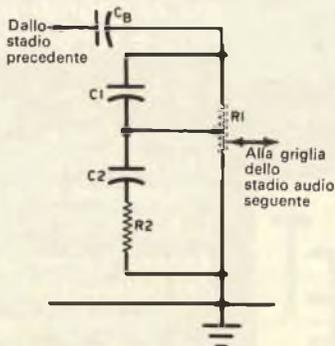
Procuratevi un pezzo di laminato perforato e su esso montate gli altoparlanti mediante una sola vite con il relativo dado: quindi, per proteggerli meglio, applicate ad ognuno una cuffia fatta con un foglio di plastica.

COME CONSERVARE GLI ZOCCOLI ADATTATORI



Per conservare gli zoccoli adattatori non c'è mezzo più sicuro che innestarli nei calibri per zoccoli. I piedini degli zoccoli adattatori saranno così ben protetti e gli zoccoli stessi saranno sempre pronti per essere usati.

SEMPLICE CIRCUITO CON COMPENSAZIONE DEL TONO



Abbassando il volume di un amplificatore per ottenere una musica di sottofondo si ha l'impressione, a causa delle particolari caratteristiche dell'orecchio umano, che i bassi e gli acuti vengano attenuati in misura maggiore delle note medie. Una perfetta compensazione di questo

effetto richiede circuiti di precisione alquanto costosi, tuttavia una buona approssimazione può essere ottenuta mediante il circuito qui riportato. Il potenziometro R1 è da 2 MΩ con presa a 0,5 MΩ da massa, R2 è un resistore da 47 kΩ - 0,5 W, C1 è un condensatore ceramico da 33 pF - 200 V e C2 è un condensatore a carta da 20.000 pF - 200 V.

NUOVO REGISTRATORE TV PER USO DOMESTICO



Il registratore a nastro, che qui si vede installato nello stesso mobile del televisore, sarà anche costruita come unità separata. Richiede solo tre collegamenti al televisore: uno per l'audio, uno per il video ed uno per il sincronismo orizzontale. L'audio viene registrato con un sistema multiplex e viene aggiunto al video per formare un segnale composto che viene registrato sul nastro. Le testine di registrazione e di riproduzione sono separate l'una dall'altra.

Un nuovo registratore a nastro per uso domestico, in grado di riprodurre suoni ed immagini TV di alta qualità, è stato recentemente realizzato dalla Fairchild Camera and Instrument Company, la quale ha comunicato ufficialmente che il prezzo del complesso sarà alquanto inferiore ai 500 dollari (circa 300 mila lire).

L'unità, che impiega un nastro altamente rifinito, largo 6 mm, su bobine da 28 cm di diametro, registra per un'ora su quattro piste della stessa larghezza di quelle dei registratori stereo. I segnali vengono registrati su ciascuna pista, per 15 minuti, alla velocità di 3 m al secondo; finita una pista il movimento di traslazione del nastro rallenta e poi si inverte automaticamente per continuare la registrazione sulla pista successiva. Il tempo di inversione è di 7 sec.

Secondo i dirigenti della Fairchild il pregio

principale dell'unità consiste nei circuiti elettronici a larga banda. Nell'amplificatore di registrazione e di riproduzione, il cui responso è piatto sino a 2 MHz e di soli 6 dB sotto a 2,25 MHz, sono impiegati circa 50 transistori al silicio. La prova della sorprendente larghezza di banda dell'apparato è data dal fatto che può riprodurre immagini TV molto complesse, con risultati buoni come la ricezione diretta.

La testina di registrazione è di tipo fisso e con traferro inferiore a 1 μ .

Le somiglianze tra il registratore Fairchild ed il Telcan (vedasi il numero di marzo 1964 di Radiorama) sono più apparenti che reali, in quanto pare che il primo abbia caratteristiche migliori: comunque soltanto fra qualche tempo, quando ambedue le unità verranno immesse sul mercato, si potrà stabilire con sicurezza a quale registratore video spetti il primo posto in classifica. ★

Piccolo dizionario elettronico di RADIORAMA

Per la lettura delle indicazioni di pronuncia (che sono riportate, tra parentesi, accanto a ciascuna parola) valgono le seguenti convenzioni:

c in fine di parola suona dolce come in cena;

g in fine di parola suona dolce come in gelo;

k ha suono duro come **Ch** in chimica;

ö suona come **ou** in francese;

sh suona, davanti a qualsiasi vocale, come **sc** in scena;

th ha un suono particolare che si ottiene se si pronuncia la **t** spingendo contemporaneamente la lingua contro gli incisivi superiori.

FOGLIO N. 143

T

TANDEM CONDENSER (tándam kondén-sar), condensatore a due sezioni.

TANDEM SYSTEM (tándam sístem), sistema in cascata.

TANG (ten), codolo, linguetta.

TANGENCY (téngensi), tangenza.

TANGENT (téngent), tangente.

TANK (tank), cassa, vasca, serbatoio.

TANK CAPACITY (tank kepésiti), capacità di un circuito oscillatorio.

TANK CIRCUIT (tank sörkit), circuito volante.

TAP (tap), presa (di corrente).

TAP (To) (tu tap), collegare.

TAP AIR CORE (tap éir kor), bobina ad aria con presa intermedia.

TAPE (tep), nastro.

TAPE BRIDGE (tep brig), regginastro.

TAPE PULLER (tep púler), tiranastro.

TAPE RECORDER (tep rikórder), registratore a nastro.

TAPE RECORDING (tep rikórdin), registrazione a nastro.

TAPPED COIL (tapd kóil), bobina a prese intermedie.

TAPPED CONNECTION (tapd konékshon), collegamento a prese intermedie.

TAPPER (tápar), tasto (telegrafico).

FOGLIO N. 144

TAPPING (tápin), presa intermedia.

TARE (To) (tu téar), tarare.

TARGET (tárghet), bersaglio, ostacolo.

TEASER (tísar), circuito aggiunto.

TECHNIC (téchnik), tecnico.

TECHNICAL (téknikel), tecnico.

TECHNICAL DEPARTMENT (téknikel dipárment), ufficio tecnico.

TECHNICAL INSTITUTE (téknikel ínstitiut), istituto tecnico.

TECHNICAL MANAGER (téknikel méneger), direttore tecnico.

TECHNICAL STAFF (téknikel staf), personale tecnico.

TECHNICS (tékniks), tecnica.

TECHNIQUE (téchnik), tecnica.

TECHNOLOGY (teknólogi), tecnologia.

TELEARCHICS (teliárkiks), radiotelecomando.

TELEAUTOGRAPH (teliotógraaf), telescrivente.

TELEAUTOGRAPHY (teliotógraafi), fototelegrafia.

TELECAMERA (telikémera), telecamera.

TELECAST (To) (tu télikaast), telediffondere.

TELECASTING (telikástin), telediffusione.

TELECINE (telisíni), telecinema.

TELECINE PROJECTOR (telisíni progéktar), proiettore del telecinema.

TELECINE SCANNER (telisíni skáner), analizzatore per telecinema.

TELECOMMUNICATION (telikomiunikéshon), telecomunicazione.

TELECONTROL (telikóntrol), telecontrollo.

TELEFILM (télifilm), telefilm.

TELEGRAM (téligrem), telegramma.

TELEGRAPH (téligref), telegrafo.

TELEGRAPH INSULATOR (téligref insiuléitar), isolatore telegrafico.

TELEGRAPH MODULATED WAVE (téligref modioléitd uéiv), onda a modulazione telegrafica.

TELEGRAPH OPERATOR (téligref operéitar), telegrafista.

TELEGRAPH PLANT (téligref plant), impianto telegrafico.

TELEGRAPH POLE (téligref póul), palo telegrafico.

TELEGRAPH SET (téligref set), stazione telegrafica.

TELEGRAPH WIRE (téligref uáir), filo telegrafico.

TELEGRAPHIST (telígréfist), telegrafista.

TELEGRAPHY (telígréfi), telegrafia.

TELEMETERING (telimíterin), telemisura.

TELEMETERY (telimíteri), telemetria.

TELEPHONE (télifon), apparecchio telefonico.

TELEPHONE BOOTH (télifon buth), cabina telefonica.

TELEPHONE CABLE (télifon kebl), cavo telefonico.

TELEPHONE EXCHANGE (télifon íksceng), centralino telefonico.

TELEPHONE POLE (télifon póul), palo telefonico.

TELEPHONE RECEIVER (télifon risívar), ricevitore telefonico.

TELEPHONE SET (télifon set), apparecchio telefonico.

NOTIZIE IN BREVE

La Bell Telephone ha costruito un triodo laser che può essere modulato come un triodo comune variando la tensione di una griglia. Il laser viene eccitato da un fascio di elettroni, di energia circa identica, emesso da un catodo ad ossidi caldo e controllato da una griglia. Questi due elementi e l'anodo hanno la forma di un nastro da 20 cm e sono paralleli tra loro nell'interno del tubo. Il rendimento di eccitazione del laser è cento volte migliore per elettrone di quello di un comune laser a scarica ed il raggio luminoso laser può essere commutato o modulato in ampiezza variando solo la tensione della griglia.

La Philips ha recentemente costruito un nuovo strumento musicale elettronico, denominato Philicorda. Il suono del Philicorda sta fra quello dell'armonium e quello del pianoforte: i suoi toni si avvicinano a quelli dell'organo da chiesa ma ha circuiti elettronici che possono renderli simili a quelli di un organo da teatro.

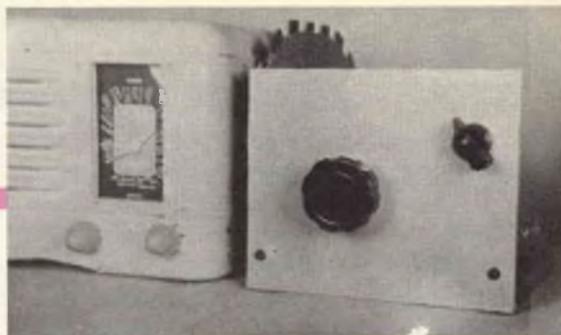
Il Ministero dell'Industria della Repubblica Irachena ha concluso con la General Electric Company un contratto del valore di oltre 10 milioni di dollari, in seguito al quale la potenza elettrica installata a Bagdad, e quindi l'entità degli approvvigionamenti di energia della città, risulterà accresciuta di oltre il 50%. La General Electric dovrà fornire un turbogeneratore a vapore da 67.500 kW, completo di apparecchiature ausiliarie, che andrà ad aggiungersi ai quattro turbogeneratori a vapore da 20.000 kW già esistenti nella Centrale Elettrica Meridionale di Bagdad, e dovrà provvedere interamente ai servizi tecnici, ai lavori di ingegneria civile ed alle opere necessarie per la sua installazione.

La Mallory ha recentemente prodotto alcuni nuovi tipi di pile all'ossido d'argento. Queste pile, possedendo una tensione di circa 1,55 V per elemento, si prestano per alimentare apparecchiature impieganti transistori al silicio. Attualmente i tipi suddetti sono usati in alcuni recenti modelli di apparecchi acustici per deboli d'udito.

La G.E. ha costruito un convertitore termoionico, per trasformare il calore in elettricità, senza parti mobili. Il nuovo dispositivo, progettato per uso spaziale, ha un'uscita di 30 W per centimetro quadrato con un rendimento del 20%. Questo rendimento rappresenta un miglioramento del 50% della densità di potenza dei dispositivi precedenti. Gli elettroni emessi a caldo da un emettitore di renio vengono captati da un collettore di nichel.

L'Ente Governativo Vietnamita per l'elettricità ha acquistato presso la General Electric Company impianti per la produzione di energia elettrica che verranno incorporati nella nuova centrale termoelettrica di Thu-Duc, in corso di costruzione vicino a Saigon, allo scopo di assicurare una maggiore regolarità degli approvvigionamenti di energia della capitale; tali impianti comprendono un turbogeneratore a vapore da 33.000 kW e le relative apparecchiature ausiliarie. La centrale di Thu-Duc fungerà in un primo tempo da fonte d'energia di riserva, e verrà in seguito collegata a una potente centrale idroelettrica; entrambe le centrali verranno tenute ininterrottamente in servizio per far fronte alla richiesta d'energia del Paese, per la quale si prevede un notevole aumento.

Aumentate la sensibilità del ricevitore per onde medie



Vi descriviamo alcuni sistemi veramente efficaci per ottenere i migliori risultati in onde medie.

Se siete soliti ricevere le onde medie conoscerete certamente gli inconvenienti presentati dai ricevitori economici a cinque valvole con antenna incorporata. In questi ricevitori, infatti, l'antenna serve non solo a captare i segnali ma fa anche parte del primo circuito accordato e non si può quindi collegare un'antenna esterna senza alterare la taratura.

Semplice accoppiatore - Un sistema per migliorare la ricezione di un apparecchio in OM è rappresentato da un accoppiatore e da un'antenna lunga.

Stendete quindi una buona antenna, più lunga (almeno 15 m ÷ 30 m) e più alta che vi è possibile e collegatene la discesa a quattro o cinque spire di filo avvolte intorno ad una mano. L'altra estremità di questa bobina si collega ad una buona terra (*fig. 1*). Sintonizzate quindi una stazione debole ed avvicinate la bobina all'antenna a quadro del ricevitore. Constaterete, a questo punto, che la forza del segnale aumenta e la stazione debole diventa forte.

Un accoppiatore migliore - Un accoppiatore migliore accorda l'antenna sulla frequenza della stazione che si desidera ascoltare; consiste di una bobina con nucleo re-

golabile con in serie un condensatore che può essere inserito od escluso dal circuito (*fig. 2*).

Con il condensatore inserito nel circuito si copre la metà più alta della gamma onde medie, mentre con il condensatore escluso si copre la metà più bassa. Il nucleo della bobina si regola per ottenere i migliori risultati.

Accoppiatore più complesso - Un accoppiatore più elaborato e più flessibile funzionerà con antenne di qualsiasi lunghezza (*fig. 3*). Per costruirlo si possono usare parti di ricupero impiegando la bobina L2 per il massimo accoppiamento con il ricevitore. Questa bobina è stata recuperata da un vecchio ricevitore e così pure il condensatore C1 è stato ottenuto collegando in parallelo le tre sezioni di un vecchio variabile di sintonia.

Regolazione degli accoppiatori - Prima di tutto dovete determinare la quantità di accoppiamento maggiormente adatta al vostro impianto e per far ciò vi sono due mezzi. Se avete un voltmetro elettronico collegatelo alla linea di CAV del vostro ricevitore e spostate l'accoppiatore verso la bobina d'antenna del ricevitore osservando lo

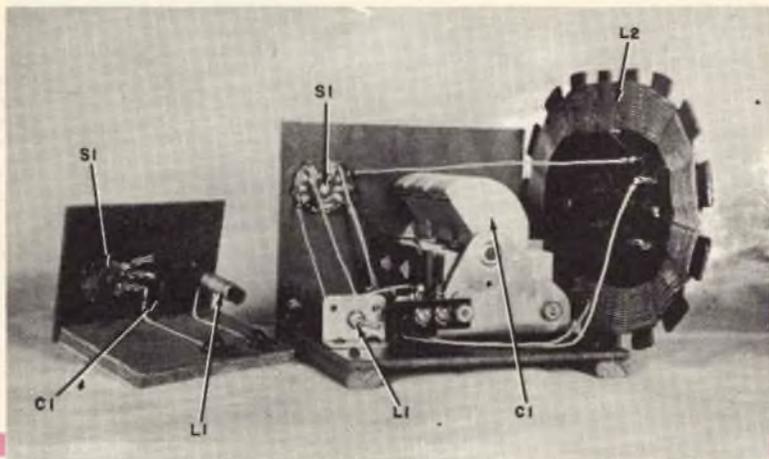


Fig. 1 - L'accoppiatore semplice consiste di quattro o cinque spire di filo collegate ad un'antenna lunga (da 15 m a 30 m) e ad una buona terra. Per l'uso si colloca la bobina vicina all'antenna a quadro del ricevitore.

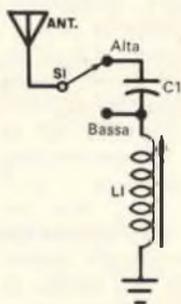
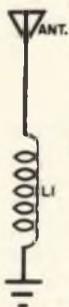
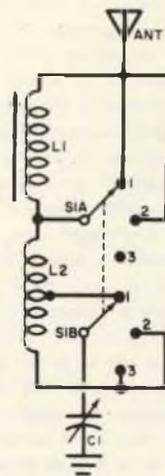


Fig. 2 - L'accoppiatore migliorato ha un commutatore ad una via e due posizioni che inserisce od esclude il condensatore C1 da 100 pF. L'accordo fine dell'antenna si fa regolando il nucleo di L1.

Fig. 3 - Questo accoppiatore è più flessibile. Un commutatore a due vie e tre posizioni sceglie la gamma d'ascolto e la sintonia fine viene fatta mediante il condensatore variabile da 1.000 pF.

Guardando la parte posteriore dei due accoppiatori i cui schemi sono riportati nella fig. 2 e nella fig. 3 si nota che i collegamenti non sono affatto complicati. I collegamenti devono essere fatti direttamente da punto a punto; i pannelli possono essere di masonite o di legno tipo compensato.



strumento: la tensione aumenterà fino ad un certo punto e poi comincerà a diminuire; la migliore posizione dell'accoppiatore è quella per la quale si ha la massima lettura del voltmetro.

Un sistema più semplice per determinare l'accoppiamento ottimo consiste nel far passare la discesa di antenna vicino ad una lampada fluorescente e nel regolare l'accoppiamento per il massimo ronzio nell'altoparlante. In ogni caso non aumentate l'accoppiamento oltre il punto ottimo: un accoppiamento eccessivo serve solo ad introdurre interferenze senza aumento di sensibilità.

Uso degli accoppiatori - Per usare l'accoppiatore rappresentato nella fig. 2 prima si sceglie la posizione del commutatore (condensatore C1 da 100 pF incluso od escluso) che corrisponde alla frequenza che si intende ricevere e poi si regola il nucleo di L1 per la migliore ricezione.

Per usare invece l'accoppiatore della fig. 3 si sintonizza una stazione intorno ai 540 kHz con il condensatore C1, da 1.000 pF, alla

massima capacità e si regola il nucleo di L1 per la massima uscita. Si può usare il commutatore S1 per la sintonia grossolana ed il condensatore C1 per la sintonia fine. Le posizioni del commutatore e le gamme di frequenza corrispondenti sono le seguenti:

Posizione del commutatore	Frequenza
1	540 kHz - 870 kHz
2	740 kHz - 1.200 kHz
3	1.100 kHz - 1.650 kHz.

Un'antenna esterna migliorerà le prestazioni di qualsiasi ricevitore economico ed un accoppiatore d'antenna permetterà l'uso dell'antenna esterna con ricevitori provvisti di antenna a quadro incorporata. ★



BUONE OCCASIONI!

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, 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 - TORINO».

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

RICEVITORE Nova perfettamente funzionante completo di mobile, OM 3 gamme OC, fonocomandi a manopola (valore L. 80.000) vendo a L. 40.000; provacircuiti a sostituzione con istruzioni e accessori nuovo vendo a L. 4.000; ricevitore e provacircuiti tutto a L. 40.000 oppure cambio con uno di questi apparecchi perfettamente funzionanti e muniti di relativi accessori: registratore a una o più velocità, amplificatore stereo HI-FI e rasoio elettrico a CA, o CC; ricevitore a transistor OM, OC, MF e presa per auricolare con antenne esterne OC e MF, comandi a manopola e a tastiera, volume, tono, sintonia, radiotelefono e alimentatore per transistor a diverse tensioni. Antonio Munizzi, Radio TV Elettronica, via Umberto I 64, Petrizzi (Catanzaro).

ACQUISTO signal-tracer nuovo, o anche usato, purché perfettamente funzionante, completo di accessori e mobiletto custodia. Scrivere per accordi a Francesco Daviddi, via S. Biagio 9, Montepulciano (Siena).

CERCO schema elettrico apparecchio professionale AR88-LF, disposto pagarlo L. 5.000 contrassegno. Prima di inviarlo scrivere al sottoscritto per avere la conferma dell'ordinazione che sarà aggiudicata al primo offerente. Andrea Cipolla, via Cimarosa 2, Cagliari.

VENDO i seguenti apparecchi pressoché inusati e perfettamente funzionanti: oscillatore modulato 422 kHz - 8,2 MHz in 5 gamme, moltiplicatore a decadi, attenuatore d'uscita, selettore di nota a 4 posizioni, uscita BF 400 Hz, possibilità di modulazione esterna, scala graduata con comando demoltiplicato, a L. 35.000; provavalvole ad emissione con strumento incorporato, spia elettrodi in cortocircuito a L. 25.000; miscelatore preamplificatore transistorizzato, quattro ingressi, alimentazione con pila da 3 V, a L. 20.000. Indirizzare a Mario Onofri, Via dei Gonzaga 46, Roma.

VENDO per cessata attività: ampl. Geloso C 235-236 HF; bass reflex con 5 altoparlanti; giradischi Geloso HF stereo-monoaurale 4 velocità; AR18 Ducati 7 gamme d'onda da 200 kHz a 22 MHz; oscilloscopio 3 aallici 900 k Ω in entrata; oscillatore BF; oscillatore AF. Fabrizio Minutillo Turtur, via Bertoloni 47, Roma.

CERCO registratore qualsiasi tipo, marca o costo, in cambio di materiale radioelettrico, resistenze, condensatori variabili, valvole, altoparlanti, ecc. Cedo pure schemi. Cederei tale materiale anche in cambio di transistori. Per accordi scrivere a Salvatore Mastantuono, presso Lavanderia D'Andrea, via Poggioreale 21 B, Napoli.

CAMBIO 1 comp. 50 pF aria, 1 comp. 30 pF, 2 cond. mica 500 pF, un cond. 3 sezioni 360 pF per sezione, un commutatore 4 commutazioni. Valvole UF41, UY42, 6SK7, EF89, 807, nuove; potenziometri 2 M Ω doppio, uno 0,5 M Ω , 1 transf. alim. 500 + 500 VI 100 mA, 1 cristallo di quarzo 6.455 kHz con cineproiettore 8 mm, a motore, o con ingranditore per sviluppo. Accetto anche altro materiale. Scrivere a Spartaco Poggi, Poggio alla Malva (Firenze).

VENDO al miglior offerente tutti i fascicoli finora usciti della Divina Commedia dei Fratelli Fabbrì più il primo rilegatore tutto nuovissimo. Indirizzare ad Alfio Grespan, via Lovadina 11, Vasson (Treviso).

CAMBIO con registratore Geloso G257 oppure vendo seguente materiale: registratore Geloso G256 a L. 12.000; coppia RT 29 MHz, portata 4 km, nuovissimi, a L. 18.000; radio Phonola M.C.C.C., 5 valvole, occhio magico, mobile in teak, ottimo ascolto radioamatori, a L. 9.000; 3 armi antiche 1700-1800, riproduzioni da collezione, a L. 5.000 ciascuna; 12 trans. + 6 valvole nuovissime a L. 2.500; 2 quadri bellissimi 30 x 45 a L. 6.000 caduno. Giorgio Rossetti, via Partigiani 6, Parma.

INDICE ANALITICO DI RADIORAMA 1964

G = generico: articolo informativo, teorico, descrittivo
M = montaggio

ACCELERATORE LINEARE

dell'Università di Stanford; (G) - n. 5 - maggio, pag. 26.

ACCENSIONE MOTORI

sistema a transistori; (M) - n. 1 - gennaio, pag. 51;
n. 4 - aprile, pag. 51.

sistema Simplex; (M) - n. 7 - luglio, pag. 51.

ACCESSORIO PER FOTOGRAFI

(G) - n. 10 - ottobre, pag. 22.

ACCOPPIAMENTO

di amplificatori a transistori; (G) - n. 7 - luglio,
pag. 32.

ACCORGIMENTI AUDIOTECNICI

(amplificatori, microfoni, dischi, altoparlanti); (G)
- n. 4 - aprile, pag. 46.

ACCUMULATORI ERMETICI AL NICHEL-CADMIO

(G) - n. 11 - novembre, pag. 32.

ADATTATORE D'ANTENNA

per onde medie e corte; (M) - n. 4 - aprile, pag. 47.

ADDESTRATORE MORSE

per allievi radiotelegrafisti; (G) - n. 9 - settembre,
pag. 39.

AGENTE ANTISTATICO

Catanac; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 6.

ALFABETO GRECO

in radiotecnica; (G) - n. 6 - giugno, pag. 12.

ALIMENTATORI

a controllo ottico; (M) - n. 9 - settembre, pag. 25.
per booster; (M) - n. 4 - aprile, pag. 28.

per esperimenti; (M) - n. 6 - giugno, pag. 63.

per giocattoli; (M) - n. 3 - marzo, pag. 58.

per transistori; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 38.

senza scosse; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 26.

stabilizzato, per apparecchi a transistori; (M) - n. 10
- ottobre, pag. 25.

ALIMENTAZIONE DEI RAZZI

(G) - n. 9 - settembre, pag. 28.

ALLARME (SISTEMA D'A.)

alimentato con energia solare; (G) - n. 12 - dicem-
bre, pag. 44

antipioggia; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 41.

ALTOPARLANTI

collegamenti; (G) - n. 11 - novembre, pag. 13.

consigli per un controllo d'emergenza; (G) - n. 1
- gennaio, pag. 63.

di ricambio, consigli utili; (G) - n. 8 - agosto,
pag. 46.

piatti, vari tipi; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 41.

sistema economico Hi-Fi; (M) - n. 8 - agosto, pag. 51.

sistema per conservarli, consigli utili; (G) - n. 12
- dicembre, pag. 46.

AMPLIFICATORI

a transistori, ad accoppiamento diretto; (G) - n. 3
- marzo, pag. 31.

a transistori, di bassa frequenza; (G) - n. 5 -
maggio, pag. 40.

a transistori, di potenza; (G) - n. 10 - ottobre,
pag. 34.

a transistori, per ricevitore a diodo; (M) - n. 4
- aprile, pag. 31.

di isolamento; (M) - n. 7 - luglio, pag. 30.

parametrici; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 6; n. 11 -
novembre, pag. 23.

per cuffia; (M) - n. 5 - maggio, pag. 23.

quiz; (G) - n. 7 - luglio, pag. 22; n. 8 - agosto,
pag. 12.

RF, a pellicola; (G) - n. 5 - maggio, pag. 26.

AMPLIFICAZIONE

nuovo sistema, per aeroporti; (G) - n. 10 - otto-
bre, pag. 48.

ANALIZZATORI

dei colori; (G) - n. 8 - agosto, pag. 41.

di forme; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 6.

per motori; (G) - n. 3 - marzo, pag. 43.

ANATRA RADIOCOMANDATA

(G) - n. 6 - giugno, pag. 22.

ANTENNE

a baffo, per TV; (G) - n. 5 - maggio, pag. 33.

a tromba; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 20.

a tromba, per Telstar; (G) - n. 1 - gennaio, pag. 58.

circolari, per auto; (G) - n. 3 - marzo, pag. 51.

consigli utili; (G) - n. 8 - agosto, pag. 47; n. 5 -
maggio, pag. 48.

di dimensioni ridotte, per i 40 metri; (G) - n. 5
- maggio, pag. 43.

multibanda; (G) - n. 8 - agosto, pag. 24.

- radar, sul ponte più lungo del mondo; (G) - n. 9 - settembre, pag. 18.
- TV, nuovi tipi; (G) - n. 11 - novembre, pag. 23.
- universale, per TV; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 18.
- ANTIFULMINE (COSTRUITO CON UNA CANDELA D'AUTO)**
consigli utili; (G) - n. 11 - novembre, pag. 42.
- ANTIFURTO**
oscillatore BF, fotosensibile; (G) - n. 11 - novembre, pag. 39.
- APPARECCHIATURA DIDATTICA**
con comandi semplificati; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 28.
- APPARECCHIO PER RISOLVERE ALTERNATIVE**
(M) - n. 10 - ottobre, pag. 62.
- APRIPORTA**
telecomandato; (G) - n. 7 - luglio, pag. 42.
- ARCHIVIO PER RESISTORI E CONDENSATORI**
consigli utili; (G) - n. 4 - aprile, pag. 48.
- ASSORBENTI DI MICROONDE**
(G) - n. 10 - ottobre, pag. 21.
- ATTACCHI A MOLLA D'EMERGENZA**
consigli utili; (G) - n. 9 - settembre, pag. 53.
- ATTENUATORI**
di segnale; (G) - n. 9 - settembre, pag. 35.
- ATTERRAGGI ALLA CIECA**
nuovo sistema; (G) - n. 3 - marzo, pag. 42.
- AUDIOTECNICA**
accorgimenti; (G) - n. 4 - aprile, pag. 46.
- AURICOLARE**
nuovo per cuffie; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 48.
- AUTORADIO**
installazione, consigli utili; (G) - n. 11 - novembre, pag. 42.
- AVVIATORE PER LAMPADE FLUORESCENTI**
consigli utili per la riparazione; (G) - n. 7 - luglio, pag. 46.
- BANDOLIERA DI SICUREZZA ILLUMINATA**
per vigili urbani; (G) - n. 6 - giugno, pag. 23.
- BAROMETRO ANEROIDE**
di precisione; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 15.
- BASETTE DI ANCORAGGIO**
consigli utili; (G) - n. 8 - agosto, pag. 46.
- BATTERIE**
biologiche; (G) - n. 7 - luglio, pag. 7.
- consigli utili; (G) - n. 8 - agosto, pag. 47.
- d'auto, dispositivo di salvaguardia; (M) - n. 9 - settembre, pag. 55.
- leggere, per televisori; (G) - n. 8 - agosto, pag. 54.
- per esperimenti; (G) - n. 11 - novembre, pag. 43.
- BFO**
a transistori; (G) - n. 8 - agosto, pag. 43.
- semplice e stabile; (M) - n. 2 - febbraio, pag. 13.
- BILANCIA A CRISTALLO**
(G) - n. 4 - aprile, pag. 21.
- BINISTORE**
diodo commutatore; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 7.
- BIOELETTROGENESI**
esperimenti; (G) - n. 6 - giugno, pag. 23.
- BOBINA D'ANTENNA**
consigli utili; (G) - n. 11 - novembre, pag. 43.
- BOBINA DI TESLA**
(M) - n. 12 - dicembre, pag. 13.
- versione ridotta; (M) - n. 12 - dicembre, pag. 19.
- BOBINE ECONOMICHE**
consigli utili; (G) - n. 8 - agosto, pag. 46.
- BOBINE PER FILM**
utilizzazione; (G) - n. 1 - gennaio, pag. 60.
- CACCIATIVI**
consigli utili; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 48; n. 4 - aprile, pag. 48.
- CALCOLATORE ASTRONOMO**
(G) - n. 8 - agosto, pag. 40.
- CALCOLATRICI ELETTRONICHE**
ad uso privato; (G) - n. 4 - aprile, pag. 38.
- alla velocità della luce; (G) - n. 4 - aprile, pag. 7.
- per analisi storiche; (G) - n. 9 - settembre, pag. 6.
- per lo studio dei movimenti oceanici; (G) - n. 6 - giugno, pag. 56.
- CALIBRATORE A CRISTALLO**
per radioamatore dilettante; (M) - n. 5 - maggio, pag. 51.
- CAPOCORDA**
consigli utili; (G) - n. 9 - settembre, pag. 53.
- CARICABATTERIE**
automatico; (M) - n. 8 - agosto, pag. 35.
- CARICO RESISTIVO**
per amplificatori Hi-Fi; (M) - n. 3 - marzo, pag. 28.
- CARTUCCE**
per macchine calcolatrici; (G) - n. 8 - agosto, pag. 55.
- CATANAC**
agente antistatico; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 6.

CAVO

con dielettrico ad aria; (G) - n. 4 - aprile, pag. 20.

CENTRALE DI RILANCIO DEI MESSAGGI TELEGRAFICI

(G) - n. 11 - novembre, pag. 59.

CENTRALI ELETTROATOMICHE

ad autofertilizzazione; (G) - n. 9 - settembre, pag. 48.

CERCAFREQUENZE PER BOBINE RF

(M) - n. 11 - novembre, pag. 24.

CIRCUITI

a resistenza e capacità; (G) - n. 1 - gennaio, pag. 21.

a transistori, alimentazione; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 38.

integrati, nuovi sviluppi; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 24.

sperimentali, con fotocellule; (G) - n. 3 - marzo, pag. 13.

stampati, consigli utili; (G) - n. 8 - agosto, pag. 47.

CIRCUITRONI

tubi elettronici per satelliti artificiali; (G) - n. 7 - luglio, pag. 56.

CODIFICATORI

binario, ad uscita numerica; (G) - n. 4 - aprile, pag. 6.

elettromeccanici; (G) - n. 7 - luglio, pag. 6.

COMMUTATORE PER LUCE E PROIETTORE

(M) - n. 7 - luglio, pag. 29.

COMUNICAZIONI

radio: ved. Radiocomunicazioni.

subacquee; (G) - n. 9 - settembre, pag. 19.

CONCORDE

aereo supersonico funzionante d'antenna; (G) - n. 11 - novembre, pag. 36.

CONDENSATORI

di filtro, sostituzione; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 27.

elettrolitici, rigenerazione; (G) - n. 8 - agosto, pag. 25.

intercambiabili ad innesto, consigli utili; (G) - n. 7 - luglio, pag. 46.

CONFERENZA MONDIALE SULL'ENERGIA

(G) - n. 4 - aprile, pag. 27.

CONNESSIONE A VITE D'EMERGENZA

consigli utili; (G) - n. 9 - settembre, pag. 53.

CONNETTORI PER CIRCUITI SPERIMENTALI

consigli utili; (G) - n. 5 - maggio, pag. 48.

CONTATORE NUMERICO

ad alta velocità; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 6.

CONTROLLO AUTOMATICO

di apparecchi; (M) - n. 10 - ottobre, pag. 16.

CONTROLLO DI TONO

semplice circuito, consigli utili; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 46.

CONTROLLO DI VELOCITÀ DEI MOTORI

con raddrizzatore controllato al silicio; (G) - n. 1 - gennaio, pag. 48.

CONTROLLO ELETTRONICO

dei treni passeggeri; (G) - n. 6 - giugno, pag. 22.

CONTROLLO TELEVISIVO

dei passaggi a livello; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 39.

CONVERTITORE

a transistori; (G) - n. 6 - giugno, pag. 57.

termoionico; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 51.

CORDONE PER LA RIPARAZIONE DEI TELEVISORI

(M) - n. 4 - aprile, pag. 62.

CRISTALLI DEI TRASMETTITORI

sostituzione; (M) - n. 2 - febbraio, pag. 46.

CUFFIA TELEFONICA

consigli utili; (G) - n. 9 - settembre, pag. 52.

CUPOLA ELETTRONICA

per sommergibili; (G) - n. 7 - luglio, pag. 21.

CUSCINETTI PER CUFFIE

consigli utili; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 53.

DECALCOMANIE

consigli utili; (G) - n. 3 - marzo, pag. 48.

DINISTORE

diodo commutatore; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 6.

DIODI A SEMICONDUTTORI

(G) - n. 11 - novembre, pag. 7.

controlli; (G) - n. 8 - agosto, pag. 44.

DIODI COMMUTATORI

bistabili, dinistori, raddrizzatori controllati al silicio, binistori, a doppia base; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 6.

DIODO TUNNEL

(G) - n. 12 - dicembre, pag. 11.

applicazioni; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 37; n. 12 - dicembre, pag. 43.

DIODO ZENER

applicazioni; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 42.

DISCHI DI MEMORIA

per macchine calcolatrici; (G) - n. 9 - settembre, pag. 18.

DISCO ABRASIVO

consigli utili; (G) - n. 1 - gennaio, pag. 34.

DISPOSITIVO DI SALVAGUARDIA

delle batterie d'auto; (M) - n. 9 - settembre, pag. 55.

DISPOSITIVO ELETTRONICO PER LA PESCA

(M) - n. 11 - novembre, pag. 33.

DISTURBI TV

eliminazione; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 60.

ELABORATORI ELETTRONICI

alla velocità della luce; (G) - n. 4 - aprile, pag. 7.

ELETTRICITÀ DAL SOLE

(G) - n. 10 - ottobre, pag. 59.

ELETTRONICA CONTRO LA MALAVITA

(G) - n. 11 - novembre, pag. 26.

ELETTRONICA E MEDICINA

(G) - 9 - settembre, pag. 47.

ELETTRONICA E PSICHIATRIA

(G) - n. 11 - novembre, pag. 41.

ELETTRONICA NELLA NAVIGAZIONE

(G) - n. 10 - ottobre, pag. 40.

ELETTRONICA NELLO SPAZIO

(G) - n. 1 - gennaio, pag. 58; n. 2 - febbraio, pag. 32;
n. 3 - marzo, pag. 35; n. 5 - maggio, pag. 35; n. 8 -
agosto, pag. 28; n. 9 - settembre, pag. 40.

ELETTRONICA SULL'AUTOMOBILE

(G) - n. 4 - aprile, pag. 59; n. 6 - giugno, pag. 44.

ENERGIA ELETTRICA

da motori a reazione; (G) - n. 1 - gennaio, pag. 61.
solare; (G) - n. 8 - agosto, pag. 23.

solare, impiegata per alimentare sistemi d'allarme;
(G) - n. 12 - dicembre, pag. 44.

trasporto e distribuzione; (G) - n. 1 - gennaio,
pag. 27.

ENERGIA NUCLEARE

applicazioni in medicina; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 54.

ENERGIA SOLARE

ved. Energia elettrica solare.

FANTASMI TV

eliminazione; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 51.

FARI ATOMICI

sottomarini; (G) - n. 9 - settembre, pag. 28.

FARI IN MINIATURA

per salvataggi; (G) - n. 2 - febbraio pag. 10.

FERMAGLI

consigli utili; (G) - n. 6 - giugno, pag. 48.

FERMI PER BOBINE DI PICCOLI REGISTRATORI

consigli utili; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 52.

FIBRE OTTICHE

per trasmissioni di immagini; (G) - n. 3 - marzo,
pag. 7.

FIGURE DI LISSAJOUS

quiz; (G) - n. 3 - marzo, pag. 12.

FILAMENTI DELLE VALVOLE

protezione; (G) - n. 9 - settembre, pag. 62.

FILATURA

consigli utili; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 48.

FILO A TRECCIOLA

consigli utili; (G) - n. 9 - settembre, pag. 53.

FILTRO DI PAROLA

regolabile; (M) - n. 10 - ottobre, pag. 43.

FOTOCELLE

in circuiti sperimentali; (G) - n. 3 - marzo, pag. 13.

FOTODIODI

(G) - n. 12 - dicembre, pag. 9.

FOTOGRAFIA

senza obiettivo; (G) - n. 8 - agosto, pag. 48.

su lastra di plastica; (G) - n. 7 - luglio, pag. 20.

FREQUENZE RADIO BASSISSIME

14 kHz \pm 30 kHz; (G) - n. 6 - giugno, pag. 7.

FUNZIONI ELETTROMAGNETICHE

quiz; (G) - n. 11 - novembre, pag. 14.

FUSIBILI

utilizzazione dei contenitori, consigli utili; (G) -
n. 6 - giugno, pag. 48.

GENERATORE BF

a frequenza variabile; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 35.

GENERATORE MARCATEMPO

(G) - n. 9 - settembre, pag. 39.

GENERATORI A TURBINA

da 300 MW; (G) - n. 7 - luglio, pag. 61.

GENERATORI DI SEGNALE

(G) - n. 9 - settembre, pag. 36.

GIRADADI

a presa magnetica; (M) - n. 7 - luglio, pag. 62.

GIRADISCHI

consigli utili; (G) - n. 6 - giugno, pag. 48.

piccole riparazioni; (G) - n. 6 - giugno, pag. 54.

GIRAMASCHI

consigli utili; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 53.

GIUNTO UNIVERSALE

consigli utili; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 48.

GRID DIP METER

per VHF; (M) - n. 7 - luglio, pag. 25.

GUIDA ULTRASONORA PER CIECHI

(G) - n. 10 - ottobre, pag. 15.

ILLUMINAZIONE ELETTRICA

notizie storiche; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 29.

IMPIANTO STRUMENTALE

per misure multiple; (G) - n. 4 - aprile, pag. 29.

INNESTO BIOLOGICO ALIMENTATO ESTERNAMENTE

tecnica biomedica; (G) - n. 5 - maggio, pag. 38.

INTERRUTTORE PER POTENZIOMETRI

consigli utili; (G) - n. 8 - agosto, pag. 46.

INTERRUZIONI DI LINEA

ricerca; (G) - n. 11 - novembre, pag. 22.

INVENTORI ELETTRONICI

quiz; (G) - n. 5 - maggio, pag. 12.

ISOLATORI

d'emergenza; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 48.
di plastica per spinotti, consigli utili; (G) - n. 7 -
luglio, pag. 46.

LAMPADA

sulla radio; (M) - n. 2 - febbraio, pag. 40.

LAMPADE DI PROIETTORI

come prolungarne la durata; (G) - n. 10 - ottobre,
pag. 22.

LAMPADE ELETTRICHE

fabbricazione, notizie storiche; (G) - n. 12 - dicem-
bre, pag. 29.

LAMPADINA SPIA

consigli utili; (G) - n. 4 - aprile, pag. 48.

LAMPADINE

quiz; (G) - n. 9 - settembre, pag. 10.

LAMPEGGIATORE

con 6 lampadine al neon; (M) - n. 6 - giugno, pag. 26.
per fotografi; (M) - n. 11 - novembre, pag. 45.

LAMPEGGIATORE AUTOMATICO

d'emergenza, per automobili; (G) - n. 10 - ottobre,
pag. 57.
di sicurezza; (M) - n. 3 - marzo, pag. 20.

LASER

impiego in fotografia; (G) - n. 8 - agosto, pag. 48.
impiego nelle calcolatrici elettroniche; (G) - n. 12 -
dicembre, pag. 24.
in miniatura; (G) - n. 8 - agosto, pag. 22.

nuova e potentissima sorgente di luce; (G) - n. 1 -
gennaio, pag. 7.

pilotato come un triodo; (G) - n. 12 - dicembre,
pag. 51.

LASTRE FOTOGRAFICHE

di plastica; (G) - n. 7 - luglio, pag. 20.

LETTORE DI RESISTENZE

progetto; (G) - n. 5 - maggio, pag. 62.

LISSAJOUS

figure, quiz; (G) - n. 3 - marzo, pag. 12.

LUCE INVISIBILE

per il controllo dei missili; (G) - n. 9 - settembre,
pag. 19.

LUCE MISTERIOSA

(G) - n. 2 - febbraio, pag. 35.

LUSTRASCARPE ELETTRICO

(G) - n. 12 - dicembre, pag. 26.

MACCHINA FOTOGRAFICA SENZA OBIETTIVO

(G) - n. 8 - agosto, pag. 48.

MACCHINE CALCOLATRICI ELETTRONICHE

ved. Calcolatrici Elettroniche.

MANICI PER SCATOLE D'ALLUMINIO

consigli utili; (G) - n. 3 - marzo, pag. 48.

MARCATEMPO

a transistori; (G) - n. 9 - settembre, pag. 39.

METRONOMO TASCABILE

(M) - n. 12 - dicembre, pag. 47.

MICROBILANCIA

con cristallo a quarzo; (G) - n. 4 - aprile, pag. 21.

MICROCIRCUITI

nuove prospettive; (G) - n. 9 - settembre, pag. 60.

MICROFONI

consigli utili; (G) - n. 9 - settembre, pag. 52.

MICROFONO TRASMETTITORE

a transistori; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 39; n. 6 -
giugno, pag. 32.

MICROFONO TUBOLARE

(M) - n. 11 - novembre, pag. 15.

MICROMINIATURIZZAZIONE IN SERIE

(G) - n. 4 - aprile, pag. 24.

MICROSCOPIO ELETTRONICO

80.000 ingrandimenti; (G) - n. 5 - maggio, pag. 27.

MICROTRANSISTORI

per circuiti microelettronici; (G) - n. 2 - febbraio,
pag. 58.

MINISTAC

metodo di miniaturizzazione; (G) - n. 4 - aprile, pag. 26.

MISURATORE DELL'INTENSITÀ DI CAMPO

con diodo e milliamperometro; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 62.

MISURE DI SICUREZZA

nelle stazioni dilettantistiche; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 59.

MISURE MULTIPLE

impianto strumentale; (G) - n. 4 - aprile, pag. 29.

MOBILE ACUSTICO

a suono riflesso; (M) - n. 6 - giugno, pag. 37.

MOBILETTI

decorazioni, consigli utili; (G) - n. 11 - novembre, pag. 42.

MODULATORE

di schermo; (M) - n. 6 - giugno, pag. 45.
economico; (G) - n. 9 - settembre, pag. 37.

MOLTIPLICATORE DI Q

a nuvistore; (M) - n. 1 - gennaio, pag. 24.
circuito classico per dilettanti; (G) - n. 7 - luglio, pag. 44.

MONITOR CARDIACO

(G) - n. 3 - marzo, pag. 18.

MONTAGGI

consigli utili; (G) - n. 5 - maggio, pag. 48.

MORSE

esercitazioni in altoparlante; (G) - n. 11 - novembre, pag. 52.

MOTORE A REPULSIONE

con bobina risonante; (M) - n. 8 - agosto, pag. 13.

MOTORE IONICO

per veicoli spaziali; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 24.

MOTORE MINIATURA

(G) - n. 8 - agosto, pag. 55.

MOVIMENTI OCEANICI

studiati con calcolatrici elettroniche; (G) - n. 6 - giugno, pag. 56.

MULTIVIBRATORE

a transistori; (G) - n. 6 - giugno, pag. 57.

NAA

la stazione radio più potente del mondo; (G) - n. 6 - giugno, pag. 7.

NASTRI ADESIVI

uso; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 20.

NASTRI ISOLANTI

nuovi tipi; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 20.

NAVIGATORE ELETTRONICO

(G) - n. 1 - gennaio, pag. 22.

NOMENCLATURA NUOVA

(G) - n. 5 - maggio, pag. 21.

OCCHIALI D'INGRANDIMENTO

consigli utili; (G) - n. 11 - novembre, pag. 43.

OCCHIO DI RANA

versione elettronica della RCA; (G) - n. 3 - marzo, pag. 19.

OCCHIO ELETTRONICO

funzionante con luce molto attenuata (vede nel buio); (G) - n. 12 - dicembre, pag. 39.

OMBRELLO AD ALTA TENSIONE

della Westinghouse; (G) - n. 3 - marzo, pag. 19.

ONDE LUNGHISSIME

(G) - n. 6 - giugno, pag. 7.

ONDE STAZIONARIE

(G) - n. 11 - novembre, pag. 27.

OSCILLATORE

BF, consigli utili; (G) - n. 8 - agosto, pag. 46.
BF, fotosensibile; (G) - n. 11 - novembre, pag. 39.
BF, sottoalimentato; (M) - n. 4 - aprile, pag. 35.
fotoalimentato; (G) - n. 9 - settembre, pag. 35.
multiforme; (G) - n. 8 - agosto, pag. 21.

OSCILLOFONO

a transistori; (G) - n. 8 - agosto, pag. 42.
economico; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 12.

PENDELO

ad energia solare; (G) - n. 6 - giugno, pag. 47.

PENNA ELETTRONICA

(G) - n. 8 - agosto, pag. 41.

PHILICORDA

nuovo strumento musicale; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 51.

PICK-UP TELEFONICO

vari usi; (G) - n. 3 - marzo, pag. 40.

PIEDINI DI GOMMA

fatti con ventose, consigli utili; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 46.

PIEDISTALLO PER MICROFONO

consigli utili; (G) - n. 11 - novembre, pag. 43.

PILE

a combustibile economico (propano); (G) - n. 4 - aprile, pag. 21.

ad alto rendimento; (G) - n. 1 - gennaio, pag. 63.
ad ossido d'argento; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 51.
applicazioni varie; (G) - n. 7 - luglio, pag. 57.

PINZETTA A BOCCA DI COCCODRILLO SU CAVI SCHERMATI

consigli utili; (G) - n. 4 - aprile, pag. 48.

PLASMA JET

per temperature fino a 19.000° C; (G) - n. 7 - luglio, pag. 36.

PLUMBICON

nuovo tubo TV; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 39.

POLARIZZAZIONE DI BASE DEI TRANSISTORI

vari tipi; (G) - n. 6 - giugno, pag. 35.

PONTE DI MISURA

per capacità; (M) - n. 5 - maggio, pag. 45.

PONTE RADIO

a dispersione troposferica; (G) - n. 4 - aprile, pag. 53.

a microonde, tra Parigi e l'Italia; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 47.

PORTAFUSIBILI

consigli utili; (G) - n. 6 - giugno, pag. 48.

POZZETTO PER LA STAGNATURA DEI FILI

consigli utili; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 53.

PREFISSI

standard; (G) - n. 5 - maggio, pag. 21.

PRESE RETE

per impianti ad alta fedeltà; (M) - n. 5 - maggio, pag. 28.

PREVISIONI DEI MOVIMENTI DEI SATELLITI

(G) - n. 10 - ottobre, pag. 21.

PRODOTTI NUOVI

(G) - n. 1 - gennaio, pag. 26.

PROIETTORE TELEVISIVO A COLORI

per schermo grande; (G) - n. 3 - marzo, pag. 16.

PROPAGAZIONE DELLE RADIOONDE

variazioni; (G) - n. 5 - maggio, pag. 6.

PROVACONDENSATORI

(G) - n. 6 - giugno, pag. 34.

PROVADIODI

(G) - n. 8 - agosto, pag. 44.

PROVAFUSIBILI

novità; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 20.

PSICHIATRIA ED ELETTRONICA

(G) - n. 11 - novembre, pag. 41.

PUNTALI FISSI D'EMERGENZA

consigli utili; (G) - n. 9 - settembre, pag. 52.

PUNTE DA TRAPANO

consigli utili; (G) - n. 6 - giugno, pag. 48.

QUIZ

sugli amplificatori; (G) - n. 7 - luglio, pag. 22;
n. 8 - agosto, pag. 12.

sugli inventori elettronici; (G) - n. 5 - maggio, pag. 12.

sul circuiti RC; (G) - n. 1 - gennaio, pag. 21.

sull'alfabeto elettronico; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 17.

sull'alfabeto greco; (G) - n. 6 - giugno, pag. 12.

sulle figure di Lissajous; (G) - n. 3 - marzo, pag. 12.

sulle funzioni elettromagnetiche; (G) - n. 11 - novembre, pag. 14.

sulle lampadine; (G) - n. 9 - settembre, pag. 10.

RADAR

ad alta risoluzione; (G) - n. 8 - agosto, pag. 41.

marino; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 19; n. 3 - marzo, pag. 6.

nuovo, per aeroporti; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 15.

per piccole imbarcazioni; (G) - n. 6 - giugno, pag. 42.

RADDRIZZATORE CONTROLLATO AL SILICIO

impiego; (G) - n. 1 - gennaio, pag. 48.

RADIOAMATORI

consigli utili; (G) - n. 3 - marzo, pag. 22.

RADIOASTRONOMIA

fonti radio nel cosmo; (G) - n. 4 - aprile, pag. 41.

RADIOCOMUNICAZIONI

loro importanza nella civiltà moderna; (G) - n. 6 - giugno, pag. 62.

militari; (G) - n. 11 - novembre, pag. 38.

sistemi spaziali, nuovi progressi; (G) - n. 5 - maggio, pag. 7.

trasequatoriali; (G) - n. 7 - luglio, pag. 56.

RADIOFARO PORTATILE

per aerei; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 48.

RADIOFONOGRAFO

trasformazione di fonovaligia; (G) - n. 11 - novembre, pag. 61.

RADIOOROLOGIO

della General Electric; (G) - n. 8 - agosto, pag. 54.

RADIOPLUVIOMETRO

in Australia; (G) - n. 9 - settembre, pag. 48.

RADIOSALVATAGGI

organizzati dalla R.A.F.; (G) - n. 3 - marzo, pag. 19.

RADIOTELEFONO

tascabile; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 15.

RADIOTELESCOPIO

a tre dischi; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 51.

REGISTRATORI

a nastro, con testine reversibili; (G) - n. 9 - settembre, pag. 51.

TV, a nastro (Telcan); (G) - n. 7 - luglio, pag. 47.
TV, per uso domestico; (G) - n. 3 - marzo, pag. 46;
n. 12 - dicembre, pag. 48.

RELÉ

nei montaggi a transistori; (G) - n. 5 - maggio,
pag. 41.

RELÉ A RITARDO E TEMPORIZZATORI

(G) - n. 3 - marzo, pag. 57.

RESISTORI

ottenuti da matite, consigli utili; (G) - n. 3 -
marzo, pag. 48.

RETI TELEFONICHE

sottomarine; (G) - n. 9 - settembre, pag. 20.

RICETRASMETTITORI

a 40 MHz, nel Vietnam del Sud; (G) - n. 3 -
marzo, pag. 23.

handie-talkie; (G) - n. 8 - agosto, pag. 23.

mobile, a singola banda laterale; (G) - n. 8 - agosto,
pag. 6.

walkie-talkie, a transistori; (G) - n. 11 - novembre,
pag. 39.

RICEVITORI

a due tubi, per gli 80 metri; (M) - n. 7 - luglio,
pag. 15.

a transistori; (G) - n. 9 - settembre, pag. 31.

a transistori, a tre bande; (G) - n. 7 - luglio,
pag. 60.

a transistori, ad amplificazione diretta; (G) - n. 3 -
marzo, pag. 32.

a transistori, con due circuiti accordati indipendenti;
(M) - n. 7 - luglio, pag. 30.

a transistori, per l'ascolto in VHF; (M) - n. 9 -
settembre, pag. 11.

a transistori, per onde medie; (G) - n. 1 - gen-
naio, pag. 46; (M) - n. 4 - aprile, pag. 31.

a transistori, superreattivo; (G) - n. 2 - febbraio,
pag. 38.

per due metri; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 53.

per l'ascolto in VHF; (M) - n. 4 - aprile, pag. 13
(parte 1°); n. 5 - maggio, pag. 13 (parte 2°); n. 6 -
giugno, pag. 13 (parte 3°).

vecchi, come ripristinarne il funzionamento; (M)
- n. 10 - ottobre, pag. 7.

RIDUTTORE DEL CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA

(M) - n. 8 - agosto, pag. 61.

RIFLETTORE D'ANTENNA IN PLASTICA METALLIZZATA

per radar navale; (G) - n. 1 - gennaio, pag. 23.

RIFLETTORI AL MERCURIO

(G) - n. 12 - dicembre, pag. 25.

RIPARAZIONI RAPIDE

(G) - n. 9 - settembre, pag. 35.

RIVELATORE DI EFFETTO CORONA

(G) - n. 8 - agosto, pag. 22.

RIVELATORE DI URANIO E DI PLUTONIO

(G) - n. 2 - febbraio, pag. 58.

RIVELATORI DI SOLLECITAZIONI

(G) - n. 5 - maggio, pag. 44.

S METER

consigli ai radioamatori; (G) - n. 1 - gennaio, pag. 62.

SALDATORE LAMPO

consigli per l'impiego nel controllo degli altopar-
lanti; (G) - n. 1 - gennaio, pag. 63.

SATELLITI ARTIFICIALI

(G) - n. 5 - maggio, pag. 56; n. 8 - agosto, pag. 28;
n. 9 - settembre, pag. 40.

SCATOLA PER INNESTI

(G) - n. 8 - agosto, pag. 60.

SCATOLA PITAGORICA

giocattolo; (G) - n. 8 - agosto, pag. 56.

SCATOLETTA LAMPEGGIANTE

(M) - n. 1 - gennaio, pag. 43.

(M) - n. 6 - giugno, pag. 26.

SCHEMI DI APPARECCHI

consigli per conservarli; (G) - n. 9 - settembre,
pag. 54.

SELETTORE TELEFONICO

funzionamento; (G) - n. 7 - luglio, pag. 58.

SENSIBILITÀ DEL RICEVITORE PER ONDE MEDIE

come aumentarla; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 52.

SIMPLEX

sistema d'accensione per motori; (M) - n. 7 - lu-
glio, pag. 51.

SINTONIZZATORI

dispositivi; (G) - n. 11 - novembre, pag. 60.

SINTONIZZATORI ECONOMICI

consigli utili; (G) - n. 9 - settembre, pag. 52.

SIRENA D'ALLARME

(M) - n. 11 - novembre, pag. 55.

SISMOGRAFO PORTATILE

(G) - n. 11 - novembre, pag. 36.

SMALTI

rifinitura, consigli utili; (G) - n. 8 - agosto, pag. 47.

SOLE

studi; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 29.

SONDA ULTRASONICA

per ciechi; (G) - n. 7 - luglio, pag. 23.

soniprobe; (G) - n. 6 - giugno, pag. 24.

SONIPROBE

sonda ultrasonica; (G) - n. 6 - giugno, pag. 24.

SOVRATENSIONI

registrazione; (G) - n. 1 - gennaio, pag. 61.

SPELLAFILI

consigli utili; (G) - n. 8 - agosto, pag. 47.

SPIA METEOROLOGICA

(M) - n. 4 - aprile, pag. 54.

SPINA IMPROVVISATA

consigli utili; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 46.

SPINE OCTAL DA VALVOLE METALLICHE

consigli utili; (G) - n. 4 - aprile, pag. 48.

S S B

banda laterale singola; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 16.

STABILIZZATORE PER ALIMENTATORI

(G) - n. 11 - novembre, pag. 51.

STAZIONE DI SEGNALAZIONE DI MISSILI

(G) - n. 9 - settembre, pag. 24.

STAZIONE METEOROLOGICA

sul mare; (G) - n. 11 - novembre, pag. 44.

STAZIONE MOBILE

costruzione di un radioamatore americano; (G) - n. 7 - luglio, pag. 60.

STAZIONE RADIO NAA

la più potente del mondo; (G) - n. 6 - giugno, pag. 7.

STAZIONI TV A COLORI

in USA; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 56.

STEREO HI-FI

consigli utili; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 53.

STETOSCOPIO PER SEGNALI

(M) - n. 1 - gennaio, pag. 17.

STIMOLATORE CARDIACO

(G) - n. 11 - novembre, pag. 36.

ad innesto; (G) - n. 5 - maggio, pag. 38.

STRUMENTI ELETTRONICI

per uso marittimo; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 6.

STRUMENTO

per la misura del SWR; (M) - n. 9 - settembre, pag. 45.

per la ricerca delle avarie delle candele; (G) - n. 6 - giugno, pag. 44.

STRUMENTO MULTIPLO

per collaudo e riparazione di apparecchi elettronici; (M) - n. 1 - gennaio, pag. 17.

SUONERIA TELEFONICA A DISTANZA

(M) - n. 6 - giugno, pag. 51.

SUPERCALIBRATORE A CRISTALLO

(M) - n. 5 - maggio, pag. 51.

SUPERETERODINA

a due tubi, per gli 80 metri; (M) - n. 7 - luglio, pag. 15.

per 2 metri; (M) - n. 2 - febbraio, pag. 53.

per l'ascolto in VHF; (M) - n. 4 - aprile, pag. 13 (parte 1°); n. 5 - maggio, pag. 13 (parte 2°); n. 6 - giugno, pag. 13 (parte 3°).

SUPPORTI

consigli utili; (G) - n. 3 - marzo, pag. 48; n. 5 - maggio, pag. 48; n. 9 - settembre, pag. 52.

per viti e dadi, consigli utili; (G) - n. 11 - novembre, pag. 42.

SWR

(G) - n. 11 - novembre, pag. 27.

strumento per la misura; (M) - n. 9 - settembre, pag. 45.

TACHIMETRO ELETTRONICO

(M) - n. 7 - luglio, pag. 37.

TELAIO SPERIMENTALE

con innesti; (G) - n. 5 - maggio, pag. 30.

TELCAN

registratore TV; (G) - n. 7 - luglio, pag. 47.

TELECAMERE

con mezzo di illuminazione incorporato; (G) - n. 7 - luglio, pag. 56.

per trasmissioni in circuito chiuso; (G) - n. 3 - marzo, pag. 61.

telescopiche; (G) - n. 8 - agosto, pag. 41.

transistorizzate, portatili; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 25.

TELEMETRI

di bassissima potenza; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 15.

TELEMETRIA

apparecchiature; (G) - n. 11 - novembre, pag. 53.

TELEVISIONE

a circuito chiuso, nelle scuole; (G) - n. 9 - settembre, pag. 44.

a circuito chiuso, scatola di montaggio; (G) - n. 9 - settembre, pag. 51.

al servizio della massaia; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 39.

in Inghilterra; (G) - n. 7 - luglio, pag. 35.

negli arcipelaghi del Pacifico; (G) - n. 8 - agosto, pag. 41.

nuovi prodotti; (G) - n. 9 - settembre, pag. 59.

per ricognizioni aeree notturne; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 58.

telesintesi; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 56.

TELEVISORE

a circuito chiuso, della Marconi; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 19.

portatile, della International General Electric; (G) - n. 5 - maggio, pag. 32.

TEMPORIZZATORI E RELÉ A RITARDO

(G) - n. 3 - marzo, pag. 57.

TESLA (BOBINA DI T.)

(M) - n. 12 - dicembre, pag. 13.

(versione ridotta); (M) - n. 12 - dicembre, pag. 19.

TESTER

protezione dello strumento, consigli utili; (G) - n. 11 - novembre, pag. 43.

TESTER AUTOMATICO

per il controllo dei conduttori; (G) - n. 11 - novembre, pag. 22.

TESTER TRIPLETT 630-L

per il controllo dei circuiti a semiconduttori; (G) - n. 4 - aprile, pag. 30.

TORNIO D'EMERGENZA

consigli utili; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 52.

TRADUTTORE ELETTRONICO

automatico; (G) - n. 1 - gennaio, pag. 61.

TRANSISTORI

a soglia isolata; (G) - n. 4 - aprile, pag. 20.

all'arseniato di gallio; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 36.

autoprotetti; (G) - n. 7 - luglio, pag. 56.

consigli vari; (G) - n. 3 - marzo, pag. 32; n. 10 - ottobre, pag. 37; n. 11 - novembre, pag. 40; n. 12 - dicembre, pag. 42.

notizie storiche; (G) - n. 3 - marzo, pag. 30.

nuova produzione; (G) - n. 3 - marzo, pag. 34; n. 4 - aprile, pag. 33; n. 5 - maggio, pag. 42; n. 7 - luglio, pag. 34; n. 9 - settembre, pag. 34.

polarizzazione di base; (G) - n. 6 - giugno, pag. 35.

produzione giapponese; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 40.

RCA, per UHF; (G) - n. 9 - settembre, pag. 30.

sigle, consigli utili; (G) - n. 8 - agosto, pag. 47.

sostituzione; (G) - n. 4 - aprile, pag. 63.

TRASFORMATORE

mobile, il più grande del mondo; (G) - n. 2 - febbraio, pag. 58.

sotterraneo, per la distribuzione dell'energia elettrica; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 44.

TRASFORMATORI

per linea di trasmissione di 30 km; (G) - n. 7 - luglio, pag. 21.

TRASMETTITORE

per la guida di cane addestrato; (G) - n. 5 - maggio, pag. 27.

UHF, TT-55-4 della General Electric; (G) - n. 3 - marzo, pag. 18.

TRASMISSIONI

di immagini, con elementi a fibre ottiche; (G) - n. 3 - marzo, pag. 7.

didattiche; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 60.

stereo, in Europa; (G) - n. 8 - agosto, pag. 45.

TRIODI

nuovi; (G) - n. 10 - ottobre, pag. 6.

TUBETTI ISOLANTI

consigli utili; (G) - n. 7 - luglio, pag. 46.

TUBI ELETTRONICI

notizie storiche; (G) - n. 1 - gennaio, pag. 35; n. 2 - febbraio, pag. 21.

TUBO ELETTRONICO SEGRETO

prodotto durante la seconda guerra mondiale; (G) - n. 8 - agosto, pag. 7.

TUBO ZAHL

per radar; (G) - n. 8 - agosto, pag. 8.

TURN CALL

servizio d'emergenza per automobilisti; (G) - n. 1 - gennaio, pag. 22.

UK3

primo satellite artificiale inglese; (G) - n. 5 - maggio, pag. 56.

UMIDITÀ

misuratore; (G) - n. 11 - novembre, pag. 36.

UTENSILE A PRESA MAGNETICA

(M) - n. 7 - luglio, pag. 62.

UTENSILE PER INTRECCIARE FILI

(G) - n. 5 - maggio, pag. 48.

VALVOLA TERMOIONICA

cenni storici; (G) - n. 6 - giugno, pag. 62.

VALVOLA TRASMETTENTE

nuova; (G) - n. 8 - agosto, pag. 11.

VALVOLE

come eliminare i difetti; (G) - n. 9 - settembre, pag. 29.

protezione dei filamenti; (G) - n. 9 - settembre, pag. 62.

VHF

radioricevitore; (M) - n. 4 - aprile, pag. 13 (parte 1°); n. 5 - maggio, pag. 13 (parte 2°); n. 6 - giugno, pag. 13 (parte 3°).

VIBRATORE

a transistori; (G) - n. 6 - giugno, pag. 57.

VIDEOGRAM

unità di riproduzione video; (G) - n. 8 - agosto, pag. 41.

VIDICON

nuova telecamera; (G) - n. 9 - settembre, pag. 38.

VOLTMETRO A TRANSISTORE

(M) - n. 12 - dicembre, pag. 35.

VOLTMETRO ELETTRONICO

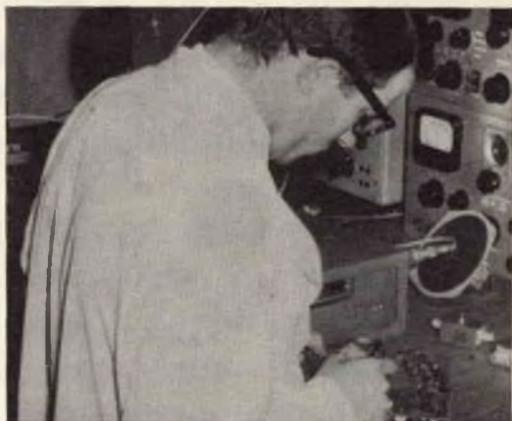
senza strumento; (M) - n. 6 - giugno, pag. 27.

ZOCCOLI ADATTATORI

come conservarli, consigli utili; (G) - n. 12 - dicembre, pag. 46.

ero
un
manovale...

...oggi sono un
tecnico
specializzato



Ero un uomo scontento: non guadagnavo abbastanza, il lavoro era faticoso e mi dava scarse soddisfazioni. Volevo in qualche modo cambiare la mia vita, ma non sapevo come.

Temevo di dover sempre andare avanti così, di dovermi rassegnare...

quando un giorno mi capitò di leggere un annuncio della SCUOLA RADIO ELETTRA che parlava dei famosi **Corsi per Corrispondenza**.

Richiesi subito l'opuscolo gratuito, e seppi così che grazie al "Nuovo Metodo Programmato" sarei potuto diventare anch'io un tecnico specializzato in

**ELETTRONICA, RADIO STEREO
TV, ELETTROTECNICA.**

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



Scuola Radio Elettra
Torino Via Stellone 5/33

842 dopo scuola

COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE

Speditemi gratis il vostro opuscolo

(contrassegnare così gli opuscoli desiderati)

RADIO - ELETTRONICA - TRANSISTORI - TV

ELETTROTECNICA

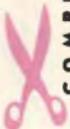
MITTENTE

cognome e nome

via

città

provincia



Decisi di provare!

È stato facile per me diventare un tecnico... e mi è occorso meno di un anno!

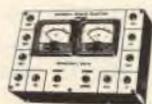
Ho studiato a casa mia, nei momenti liberi — quasi sempre di sera —, e stabilivo io stesso le date in cui volevo ricevere le lezioni e pagarne volta per volta il modico importo.

Assieme alle lezioni, il postino mi recapitava i pacchi contenenti i **meravigliosi materiali gratuiti** coi quali ho attrezzato un completo laboratorio.

E quand'ebbi terminato il Corso, immediatamente la mia vita cambiò!

Oggi guadagno molto, esercito una professione moderna e interessante. I miei parenti e i miei amici sono meravigliati di me.

So di essere un altro uomo: un uomo che riesce nella vita, che può finalmente mirare ad un futuro sempre migliore.



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



Scuola Radio Elettra
Torino Via Stellone 5/33

COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE
spedire senza busta e senza francobollo

Frangitura a carico
del destinatario da
addebitarsi sul conto
credito n. 125 presso
l'Ufficio P.I. di Torino
A. D. - Aut. Dir. Prov.
P.I. di Torino n. 28516
1048 del 23-3-1955



Scuola Radio Elettra

Torino AD - Via Stellone 5/33

RADIORAMA

RIVISTA MENSILE DIVULGATIVA CULTURALE
DI ELETTRONICA RADIO E TELEVISIONE

Studio Dolci 117

RINNOVATE
IL VOSTRO
ABBONAMENTO
A

RADIORAMA

RADIORAMA

C.C.P. 2/12930 - TORINO

TORINO
Via Stellone 5

abbonamento per un anno	L. 2.100
abbonamento per sei mesi	L. 1.100
Estero per un anno	L. 3.700



RADIORAMA

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



il n. 1
in tutte
le
edicole
dal 15
dicembre

SOMMARIO

- Radiorama
 - Il più grosso trasformatore di potenza del mondo
 - I diodi (Parte 3ª)
 - Interruttore con relé per accensione a transistori
 - Costruite un termometro elettronico
 - Novità in elettronica
 - Conservate in ordine i vostri materiali
 - Per i radioamatori
 - Moderno ricevitore a cristallo
 - Argomenti sui transistori
 - Prodotti nuovi
 - Registratore con movimento ad orologeria
 - L'elettronica nello spazio
 - Come nasce una lampada elettrica
 - Antenna VHF per trasmissioni UHF
 - Dispositivo che aumenta la durata delle lampade a voltate
 - Pile babilonesi
 - Consigli utili
 - Piccolo dizionario elettronico di Radiorama
 - Commutazione automatica dei programmi TV
 - Telesintesi
 - Apparecchiature portatili per salvataggi
 - Nuovi oscilloscopi
 - Amplificatore con griglia a massa
 - Generatore criogenico per supermagneti
 - Notizie in breve
 - Un oscillofono a lampada fluorescente
 - Nuova ricetrasmittente portatile
 - Buone occasioni!
- Fra gli sperimentatori di radiotecnica è sempre vivo l'interesse per la costruzione di ricevitori a cristallo, ma gli apparecchi di tale tipo hanno selettività e sensibilità scarsissime; è possibile però migliorare il tradizionale ricevitore "a baffo di gatto" adottando materiali di buona qualità, circuiti accordati ad alto Q, nuove tecniche ed introducendo qualche innovazione.
- L'oscillatore a rilassamento con lampadina al neon è uno degli strumenti più utili per i dilettanti; il tipo che illustreremo impiega materiali economici e facilmente reperibili, può essere costruito in poche ore e funziona perfettamente come oscillofono.
- Un termometro elettronico può essere utile in molte circostanze; il tipo descritto non solo indica con precisione e continuità la temperatura di qualsiasi liquido, ma emette anche un segnale d'allarme sonoro quando la temperatura si scosta da valori predeterminati; è alimentato a batterie, è compatto e molto preciso.



ANNO IX - N. 12 - DICEMBRE 1964
SPED. IN ABBON. POST. - GR. III