

RADIORAMA

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

Sped. abb. post. - Gr. III/70
ANNO XV - N. 1
GENNAIO 1970

200 lire





CORSO KIT HI-FI STEREO

Non è necessario essere tecnici per costruire un amplificatore Hi-Fi! Il metodo Elettrakit permette a tutti di montare, per corrispondenza, un modernissimo amplificatore Hi-Fi a transistori, offrendo un magnifico divertimento e la possibilità di conoscere a fondo l'apparecchio.

Elettrakit Le offre la sicurezza di costruirsi a casa Sua, con poca spesa e senza fatica. **un moderno ed elegante amplificatore Hi-Fi a transistori**: il mobile è compreso. Il metodo Elettrakit è facilissimo e veramente nuovo poiché, seguendone le istruzioni, Lei dovrà soltanto sovrapporre le parti, contrassegnate con un simbolo, sul circuito stampato che riporta gli stessi contrassegni e bloccarle con punti di saldatura. Sarà un vero divertimento per Lei vedere come con sole 10 lezioni riuscirà a completare il montaggio del Suo apparecchio, che in breve sarà perfettamente funzionante. Elettrakit Le manda a casa tutto il materiale necessario (transistori, mobile, ecc.). Lei non dovrà procurarsi nulla: **tutto è compreso nel prezzo** e tutto resterà Suo!

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

Lei potrà montare questi magnifici apparecchi con le Sue mani divertendosi e imparando!

SE VOLETE REALIZZARE UN
COMPLESSO DI AMPLIFICAZIONE
RICHIEDETE INFORMAZIONI
GRATUITE ALLA



Scuola Radio Elettra

10126 Torino Via Stellone 5/33

LA COPERTINA

Voi dite che la donna di ieri aveva più fascino? La nostra Barbarella veste pizzi d'acciaio, compie audaci esplorazioni "elettroniche"... ma se la incontrate, certo vi ricredete.

(Fotocolor Agenzia Dolci)

RADIORAMA

GENNAIO 1970



S O M M A R I O

L'ELETTRONICA NEL MONDO

L'elettrete	5
I radioamatori in Gran Bretagna	20
Sempre più perfezionati i servizi di telestamp	36
La matematica può migliorare la carriera dei tecnici elettronici	39
Uso dei microcircuiti	60
Polizia britannica dell'era elettronica	64

Perfezioniamo il campione per l'accordo di strumenti musicali	28
Un indicatore di segnali	43
Oscillatore a cristallo a 100 kHz	53

LE NOSTRE RUBRICHE

Quiz sui trasformatori	12
Argomenti sui transistori	30
I nostri progetti	57

L'ESPERIENZA INSEGNA

Classificatore per resistori	24
Puntali con vecchie penne a sfera	41
Come costruire un circuito stampato	48
Alimentatore ad altissima tensione	51

LE NOVITÀ DEL MESE

L'amplificazione di campo sonoro	10
Novità in elettronica	26
Circuito moltiplicatore AAT per apparecchi TV	42
Calcolatore elettronico da tavolo	52
Suono TV migliore e con minore spesa	55

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Un apparato di controllo a distanza	13
---	----

Anno XV - N. 1 Gennaio 1970 - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III -
Prezzo del fascicolo L. 200 - Direzione - Redazione - Amministrazione - Pubblicità:
Radorama, via Stellone 5, 10126 Torino, telefono 674432 (5 linee urbane) - C.C. 2/12930.

RADIORAMA

DIRETTORE RESPONSABILE

Vittorio Veglia

DIRETTORE AMMINISTRATIVO

Tomasz Carver

REDAZIONE

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

IMPAGINAZIONE

Giovanni Lojaco

AIUTO IMPAGINAZIONE

Adriana Bobba
Ugo Loria

SEGRETARIA DI REDAZIONE

Rinalba Gamba

SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA

Scuola Radio Elettra e Popular Electronics

SEZIONE TECNICA INFORMATIVA

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

**HANNO COLLABORATO
A QUESTO NUMERO**

David Gibson	Diego Surace
Angela Gribaudo	Enrico Cerruti
Silvio Dolci	Ida Verrastro
Andrea Cardinale	Sergio Montali
Giorgio Simonetta	Paolo Ferrara
Renata Pentore	Federico Zanni
Guido Bossina	Liliana Pittori

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

L'ELETTRETE

Il rinnovato interesse per il campo elettrostatico fisso riporta alla ribalta una vecchia invenzione

La storia dell'elettronica è anche la storia di curiose scoperte, che hanno avuto, a suo tempo, il loro momento di popolarità, ma che presto sono cadute nell'oblio. Alcune di esse come il "transistore" di Lilienfeld, erano troppo premature per essere apprezzate; altre, temporaneamente dimenticate come il circuito reflex, sono state rispolverate ed usate per breve tempo.

Recentemente, una scoperta è stata ripresa in esame dagli scienziati con il proposito di sfruttarla in campo elettronico. Denominata "elettrete", questa curiosità fisica è l'equivalente elettrostatico del magnete permanente. Proprio come un magnete permanente presenta un campo magnetico fisso, un elettrete ha un campo elettrostatico fisso.

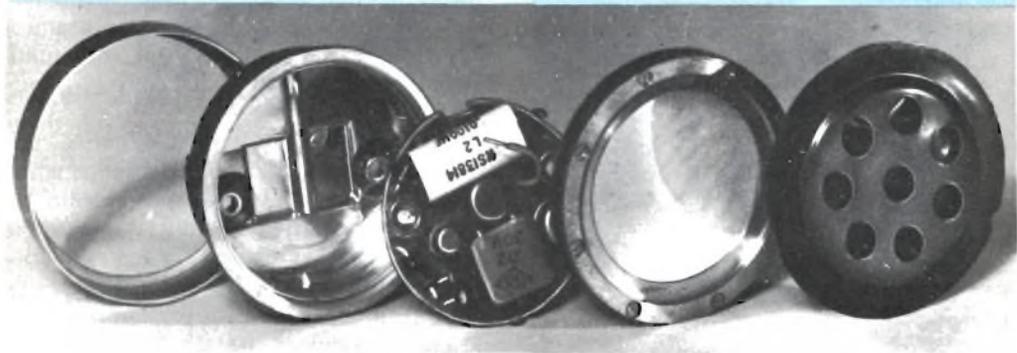
Al tempo della sua scoperta, si presumeva che l'elettrete potesse sostituire il magnete in motori, generatori, microfoni, altoparlanti, ecc., e sono stati costruiti dispositivi sperimentali con elettreti usati

come generatori di alta tensione. Durante la seconda guerra mondiale, i giapponesi hanno usato telefoni elettreti alimentati dal suono, e verso il 1930 il dr. Andrew Gamant riuscì a costruire un voltmetro elettrete con una sensibilità di deflessione di 2,5 mm/V ed una resistenza d'entrata di 10.000 M Ω .

Rifacendosi a questi esperimenti, la ditta canadese Northern Electric Laboratories di Ottawa sta ora provando un microfono telefonico con un elettrete ed un amplificatore a stato solido. Il microfono elettrostatico elettrete può consentire una riduzione del 90% della normale corrente telefonica. Presso la stessa ditta si stanno anche conducendo esperimenti per l'uso di elettreti in altoparlanti elettrostatici.

Come si forma un elettrete - Esiste una certa analogia tra l'azione di un condensatore e la formazione di un elettrete. Se un condensatore viene caricato con una tensione c.c., gli elettroni in eccesso sull'armatura negativa respingeranno gli

Il microfono telefonico elettrete, costruito dalla ditta canadese Northern Electric Co. Ltd., riduce del 90% il consumo della normale corrente telefonica di funzionamento ed offre inoltre una buona qualità di riproduzione. Il diaframma dell'elettrete è il secondo a partire da destra.



elettroni orbitanti negli atomi del materiale dielettrico. Al contrario, gli elettroni in difetto nell'armatura positiva, attrarranno gli elettroni orbitanti nel dielettrico. Gli elettroni del dielettrico non usciranno mai dai loro atomi, ma la carica polarizzante distorcerà le loro orbite nei singoli atomi. Inoltre, le strutture cristalline si sposteranno dalla loro posizione originale tentando di allinearsi con il campo elettrico. Quando un condensatore viene scaricato, le condizioni elettriche ritornano alla normalità ed il dielettrico riassume il suo stato neutro.

Supponiamo ora che quando il dielettrico è polarizzato possa essere "congelato" nel suo nuovo stato e che dopo la scarica del condensatore il dielettrico mantenga la sua carica. In queste condizioni, il condensatore può essere scaricato molte volte senza che si perda la carica del dielettrico. Non per questo però il condensatore diventa una batteria; la corrente circola solo nell'istante della scarica.

Il primo elettrete - Nel 1925, il fisico giapponese Eguchi costruì il primo dielettrico caricato in modo permanente, realizzando il primo elettrete della storia. Per costruire il suo elettrete Eguchi fece fondere della cera tra due piastre metalliche e, mentre la cera era ancora fusa, applicò alle piastre un'alta tensione. La cera venne poi fatta raffreddare con la tensione applicata alle piastre.

Ecco i due esperti della Northern Electric Ltd mentre esaminano un trasduttore elettrete.



Quando la cera si solidificò e l'alta tensione fu interrotta fra le piastre, il fisico controllò la carica superficiale della cera. L'elettrete così formato possedeva una forte carica elettrostatica, che rimase costante per parecchi mesi.

La cera aveva assunto quella che più tardi venne detta una etero-carica. La superficie della cera più vicina all'anodo alta tensione (positivo) aveva assunto una carica negativa e l'altro lato una carica positiva.

Eguchi riscontrò inoltre che quando un elettrete di cera veniva formato in un campo superiore a 10.000 V/cm, la sua etero-carica iniziale scendeva a zero entro due settimane e poi invertiva la polarità aumentando in ampiezza nella direzione opposta. Dopo parecchie settimane, le nuove cariche raggiungevano il livello dell'etero-carica originale, ma in direzione opposta, e rimanevano costanti. Queste nuove cariche vennero dette omo-cariche perché la polarità rovesciata del campo elettrico presentava la stessa polarità del campo che aveva formato l'elettrete. Si constatò che l'omo-carica era molto più permanente dell'etero-carica originale, in quanto durava parecchi anni. Un elettrete sperimentale venne formato in un campo di 20.000 V/cm. Controllato periodicamente traendone una scintilla, l'elettrete dopo dodici anni non mostrò un'apparente perdita di carica.

Che cos'è un elettrete? - Sin da quando venne formato il primo elettrete, parecchie teorie sono state avanzate circa la sua natura. Nessuna è stata provata ma quelle più accettate furono presentate da Gamant e da Bernard Gross. Queste teorie, anche se non identiche, sono sostanzialmente le stesse; entrambe suggeriscono che meccanismi differenti causino la formazione di etero e omo-cariche.

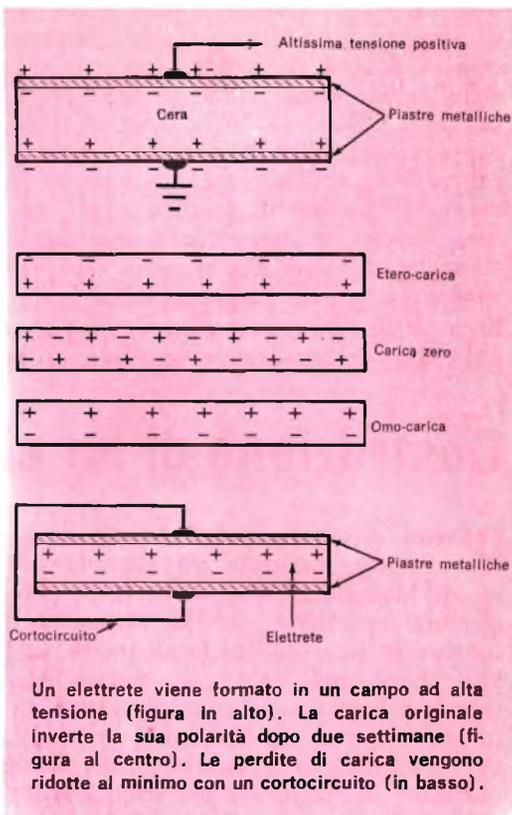
Secondo queste teorie, l'etero-carica deriva dalla polarizzazione d'orientamento di gruppi dipoli e dallo spostamento di ioni. La omo-carica viene sviluppata da cariche libere positive e negative, formatesi sulla superficie dell'elettrete durante il processo di formazione. Queste cariche positive e negative si spostano

poi attraverso l'elettrete e compensano le etero-cariche.

Mentre l'elettrete si raffredda e si solidifica in presenza di un campo ad alta tensione, si formano strutture cristalline che si allineano in direzione del campo. Denominati dipoli orientati, le strutture cristalline presentano anche cariche positive e negative. Nello stesso tempo, il gradiente di alto potenziale tra gli elettrodi e le superfici dell'elettrete produce ioni ed elettroni liberi sulle superfici opposte del materiale dell'elettrete.

Dopo che l'elettrete è stato formato e riposto per l'invecchiamento, le cariche libere si spostano attraverso il materiale e tendono a compensare i dipoli orientati. Sulle superfici cariche positivamente si forma una nube di cariche negative ma, dopo qualche tempo, le cariche negative nette cancellano metà delle cariche positive dei dipoli orientati. Ciò non significa, tuttavia, che tutte le cariche vengano neutralizzate. Le cariche negative si trovano ad un livello energetico differente dai dipoli e possono solo aggirarsi ad essi, impedendo al campo dei dipoli di apparire sulla superficie dell'elettrete. La carica superficiale è per il 50% negativa e per il 50% positiva, per cui la carica totale è zero. Man mano che le cariche che appaiono sulla superficie per compensare i dipoli aumentano, la carica superficiale dell'elettrete si inverte e passa da un'etero a un'omo-carica. Le cariche libere concorrono a tenere i dipoli al loro posto ed a dare all'omo-carica una vita molto più lunga.

Una stranezza degli elettreti è l'effetto di cortocircuito. Non appena un elettrete formato viene rimosso dal campo di carica, le sue superfici attive devono essere cortocircuitate, avvolgendo l'elettrete in un foglio metallico o stringendolo tra due piastre metalliche poste in cortocircuito. L'elettrete deve essere tenuto sempre in cortocircuito quando non viene usato, altrimenti perde rapidamente la sua carica. Anche se la maggior parte della carica può essere recuperata ricortocircuitando l'elettrete dopo pochi minuti di



Un elettrete viene formato in un campo ad alta tensione (figura in alto). La carica originale inverte la sua polarità dopo due settimane (figura al centro). Le perdite di carica vengono ridotte al minimo con un cortocircuito (in basso).

esposizione, le ripetute esposizioni provocano perdite permanenti cumulative.

Materiali elettreti - Non tutti i materiali dielettrici (isolanti) presentano proprietà elettretiche. Il vetro, la cera di paraffina e molte materie plastiche non presentano queste proprietà. Altri, come le resine e lo zolfo, sviluppano solo etero-cariche per quanto alta sia la tensione di carica ad essi applicata. La lista dei materiali che sviluppano sia etero sia omo-cariche è però lunga e tende ad allungarsi.

Ad esempio, sono state trovate proprietà elettretiche in molte cere vegetali, nella cera d'api, in lacche, nello zucchero e persino nel ghiaccio. Recentemente sono stati ottenuti eccellenti risultati con materie plastiche come la lucite, il nylon, il neoprene ed il polimetile; un grande interesse hanno suscitato elettreti ottenuti con pellicole di mylar e teflon.

Si stanno conducendo anche ricerche per

ottenere elettretti ceramici con lo scopo di trovare un materiale che presenti un'alta densità di carica, una migliore stabilità alla temperatura ed una durata più lunga. Sembra che la maggior parte dei composti del titanio abbia proprietà elettretiche, specialmente il titanato di calcio, il titanato di bismuto e la steatite. Queste tre ceramiche hanno caratteristiche singolari che possono far prevedere un grande progresso nella tecnologia degli elettretti. Il loro vantaggio è che non devono essere cortocircuitate

per conservare la loro carica dopo la formazione.

Rimangono ora da trovare impieghi pratici ed economici per l'elettrete in campo elettronico. Certamente, l'elettrete si è dimostrato, sia pure sperimentalmente, un trasduttore robusto e di lunga durata; dipende però dagli scienziati, e dagli sperimentatori se esso riuscirà a trovare un posto nella moderna elettronica, diventando forse un componente basilare, importante magari quanto il transistor.

Costruzione di un elettrete sperimentale

Usando materiali facilmente reperibili, potrete realizzare un elettrete nel vostro laboratorio domestico. L'apparecchiatura necessaria per la formazione, consiste in un semplice forno (potrà servire anche una lattina di combustibile liquido ed una piastraforma di calore) ed in un alimentatore d'altissima tensione. Per l'elettrete va molto bene un pezzo quadrato di lucite (nome commerciale dato dalla Du Pont alle sue resine acriliche trasparenti, che comprendono anche il plexiglas, il pristol, ecc.) spessa 3 mm e di 15 cm di lato.

Dopo aver tagliato il pezzo di lucite o plexiglas nelle giuste dimensioni, ripulitelo accuratamente asportando polvere, grasso ed altre materie estranee. Asciugate quindi la lucite e riponetela in luogo pulito ed asciutto.

Preparate il forno (ved. fig. 1) usando mattoni ed una piastra di alluminio spessa 3 mm e di 27,5 x 20 cm di lato. Prima di tutto, pulite accuratamente la piastra di alluminio e quindi preparate i due supporti di mattoni i quali devono distare tra loro 25 cm. Appoggiate la piastra sopra i supporti di mattoni e sotto essa ponete la lattina di combustibile liquido. Misurate quindi la distanza tra la piastra e la parte superiore della lattina, la quale non deve essere inferiore a 20 cm.

Ponete la lucite al centro della piastra di alluminio, aprite la lattina di combustibile ed accendetela. Il riscaldamento della lucite, perché raggiunga la giusta consistenza per la formazione, può du-

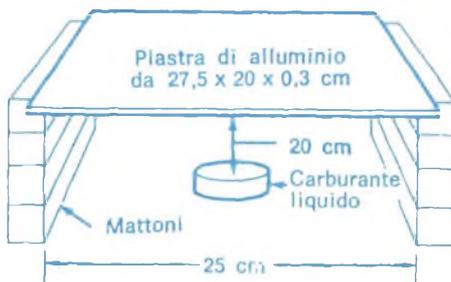
rare mezz'ora o più. Nel frattempo, potrete sistemare l'alimentatore ad altissima tensione, ad esempio quello del vostro televisore portatile.

In questo caso, portate il televisore sul banco e non inseritelo nella rete. Togliete il pannello posteriore e localizzate, senza toccarlo, il collegamento anodico di alta tensione, il quale, in genere, è fatto alla parte lucida del cinescopio (ved. fig. 2).

Tenete presente che nelle operazioni successive avrete a che fare con potenziali dell'ordine di 14.000 V o più; quindi occorre prendere tutte le precauzioni necessarie quando si lavora con l'alta tensione, usando tra l'altro un paio di guanti di gomma da elettricista.

Prima di tutto asportate da un pezzo di trecciola ben isolata e lunga un metro, l'isolante per 15 cm da un lato e 15 mm dall'altro. Avvolgete strettamente il tratto

Fig 1 - Per ottenere buoni risultati, montate il forno per il riscaldamento e la formazione dell'elettrete esattamente come qui illustrato.



di 15 cm di filo nudo intorno alla lama di un cacciavite con manico isolante (preferibilmente un cacciavite con impugnatura rivestita anche di gomma o di neoprene) e fissate questo estremo con due strati di nastro isolante. Saldate quindi una pinzetta a bocca di coccodrillo all'altra estremità del filo.

Se disponete di guanti di gomma, infilatelvi, altrimenti indossate una camicia con maniche lunghe con i polsini abbottonati e mettete in tasca la mano che non usate. Fate ben attenzione comunque che il vostro corpo non venga a contatto con il telaio del televisore.

Collegate la pinzetta a bocca di coccodrillo direttamente al telaio del televisore e, reggendo il cacciavite per il ma-

dovreste avvertire un forte odore di acetone e, toccandola con la lama di un cacciavite, essa dovrebbe avere la consistenza della gomma morbida. Se la lucite risulta pronta per la formazione, ponete un foglio quadrato di alluminio di 10 cm di lato nel suo centro, in modo che la lucite sporga di 2,5 cm da tutti i lati.

Ponete a contatto la pinzetta a bocca di coccodrillo libera del cavo collegato all'altissima tensione con il centro del foglio di alluminio, facendo attenzione che questo cavo non tocchi o non passi vicino alla piastra di alluminio. Spegnete la fiamma del combustibile liquido, attenendovi alle istruzioni scritte sulla lattina.

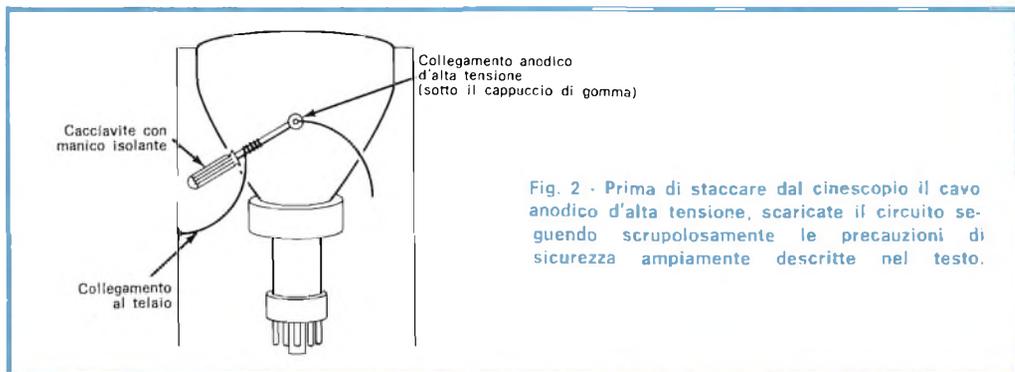


Fig. 2 - Prima di staccare dal cinescopio il cavo anodico d'alta tensione, scaricate il circuito seguendo scrupolosamente le precauzioni di sicurezza ampiamente descritte nel testo.

nico, inserite la lama sotto il cappuccio a ventosa del connettore anodico. Quando vedete una scintilla od udite il suono di una scarica, staccate il cacciavite. Togliete il cavo anodico stringendo la ventosa e tirandola; fate quindi in modo che il gancio sotto la ventosa tocchi parecchie volte il telaio, al fine di scaricare completamente il circuito raddrizzatore di altissima tensione.

Saldate ora pinzette a bocca di coccodrillo alle estremità di due pezzi di cavo per alte tensioni. Attaccate un cavo al collegamento anodico di altissima tensione e ricoprite accuratamente sia la pinzetta sia il connettore con nastro per alte tensioni. L'altra estremità di questo cavo sarà collegata in seguito.

Ponete il televisore con la parte posteriore a circa 60 cm dal forno, quindi collegate l'altro cavo alla piastra di alluminio ed al telaio del televisore.

Controllate ora la lucite: se è pronta,

Collegate il televisore alla rete ed accendetelo. Man mano che l'altissima tensione si formerà, il foglio di alluminio aderirà elettrostaticamente alla lucite e si potrà sentire un sibilo per effetto corona.

Dopo aver acceso il televisore, state sempre ad almeno un metro dal forno e dal filo ad altissima tensione. Applicare la tensione all'elettrodo per un'ora intera per essere sicuri che l'elettrodo di lucite si carichi completamente mentre si raffredda. Se dovesse scoccare una scintilla, determinate con precisione il punto in cui è avvenuta e poi spegnete il televisore. Le scintille avverranno generalmente tra il foglio di alluminio e la piastra. Disinserite il televisore dalla rete e, sempre lavorando con i guanti di gomma, staccate il collegamento di massa dalla piastra e cortocircuitatelo contro la pinzetta a bocca di coccodrillo dell'anodo per scaricare l'alimentatore ad

altissima tensione. Se non avete guanti di gomma, usate il sistema cacciavite-cavo già descritto.

Dopo aver scaricato l'alimentatore, asportate un pezzetto di 10 mm di diametro nel punto in cui è scoccata la scintilla. Se nel frattempo la lucite si è raffreddata, riscaldatela di nuovo finché diventa abbastanza soffice prima di riapplicare l'alta tensione.

Terminato il processo di formazione, spegnete il televisore e scaricate la linea ad alta tensione. Sollevando l'elettretre dalla piastra di alluminio, noterete che il

foglio di alluminio aderirà ad esso. È permesso, ma non necessario, togliere questo foglio; comunque immediatamente avvolgete l'elettretre in un foglio di alluminio e fatelo invecchiare per almeno una settimana prima di usarlo per esperimenti.

Per rimettere a posto il televisore, prima di tutto scaricate la carica residua sul cinescopio con il sistema cacciavite-cavo di massa. Poi, usando una mano sola rimettete a posto il cavo anodico ed il pannello posteriore.



L'amplificazione di campo sonoro

Un nuovo metodo di amplificazione acustica, denominato amplificazione di campo sonoro, è stato sperimentato nei Laboratori di Ricerca della Philips di Eindhoven. Si tratta di un metodo che consente di aumentare considerevolmente il livello di intensità della parola e del suono negli auditori, realizzando così un sistema di trasmissione di qualità decisamente superiore a quella dei metodi di amplificazione sinora adottati.

Nelle installazioni acustiche convenzionali, non solo negli auditori ma anche negli stadi, nei teatri all'aperto, ecc., è necessario mantenere l'amplificazione al disotto di un determinato valore, per ottenere una buona riproduzione qualitativa. Altrimenti, la reazione acustica dà eccessivo colore al suono (risalto selettivo di certe frequenze), sino a raggiungere talvolta anche l'effetto "fragore". Se, in particolare, non si vogliono porre i microfoni troppo vicini alla fonte sonora, ne consegue che in molti punti dell'auditorio il livello utile sonoro è troppo basso.

Anche nel passato erano state adottate misure per ovviare a questa grave limitazione; accorgimenti che si basavano sulla riduzione della reazione acustica, ad esempio per mezzo di variazioni di frequenza del segnale, oppure facendo ruotare i microfoni. È vero però che, soprattutto con la musica, si verificano effetti collaterali sgradevoli.

L'amplificazione di campo sonoro è basata sull'idea che, per un aumento del livello

sonoro, non basta usare un comune canale di trasmissione: oltre ai numerosi microtoni ed altoparlanti (a notevole distanza), occorre un gran numero di canali di trasmissione indipendenti. Poiché le reazioni di questi canali non sono in relazione reciproca, ogni singolo canale (che può coprire l'intera gamma di frequenza) è in grado di produrre approssimativamente lo stesso livello sonoro di quello che era solito produrre un unico amplificatore centrale. Quindi, il livello sonoro complessivo può essere aumentato considerevolmente, senza che si verifichino "colorazioni" o "fragori".

Un importante settore dove l'amplificazione di campo sonoro può trovare valida applicazione è costituito da quei casi in cui non si voglia essere troppo vincolati dalla vicinanza di uno o di pochi microfoni ai punti ove sono sistemate le fonti sonore, così come succede nei teatri, nelle sale da concerto e da congresso. Il metodo può essere inoltre usato per accrescere il tempo di riverberazione negli effetti musicali, sia nei teatri chiusi sia all'aperto.

Il nuovo metodo, inoltre, consente di abbinare acusticamente due ambienti separati. Nel caso di esecuzione di opere liriche, è per esempio una cosa fattibile porre coro ed orchestra, o la sola orchestra, fuori dell'auditorio vero e proprio, pur mantenendo l'unità musicale dell'insieme.



NovoTest

ECCEZIONALE!!!

**BREVETTATO
CON CERTIFICATO DI GARANZIA**

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

10 CAMPI DI MISURA 50 PORTATE

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

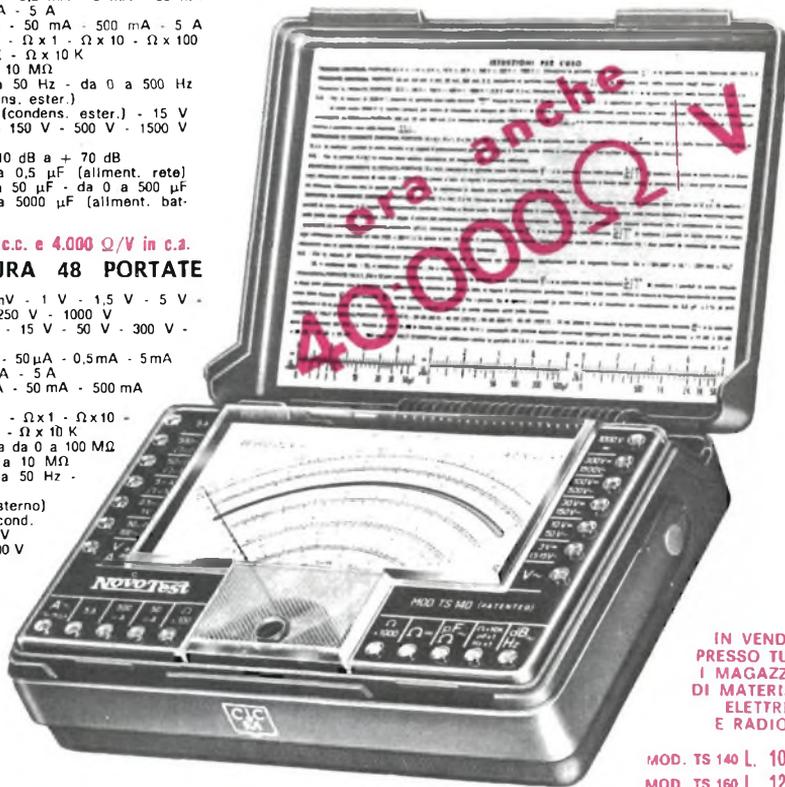
Mod. TS 160 - 40.000 Q/V in c.c. e 4.000 Q/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 48 PORTATE

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

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

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



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

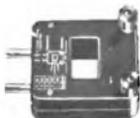
**MOD. TS 140 L. 10800
MOD. TS 160 L. 12500**

franco nostro stabilimento

UNA GRANDE SCALA IN UN PICCOLO TESTER

**ACCESSORI
FORNITI A RICHIESTA**

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



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



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



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



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



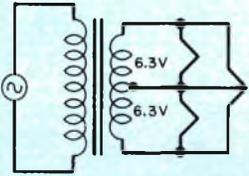
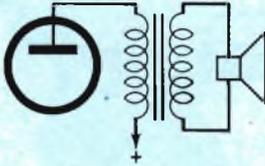
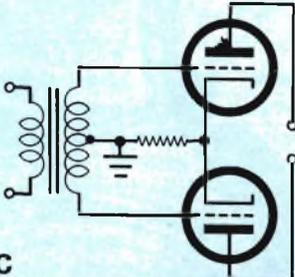
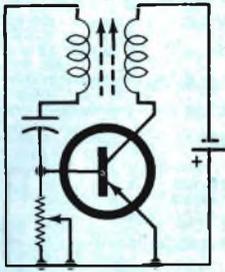
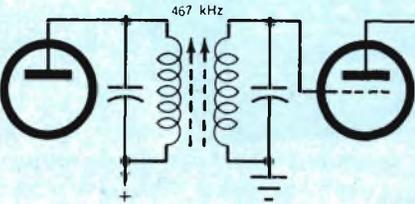
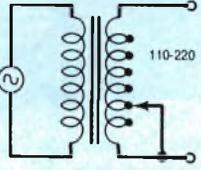
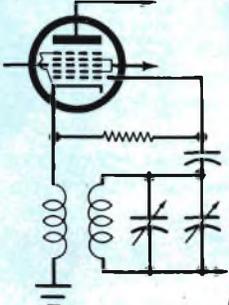
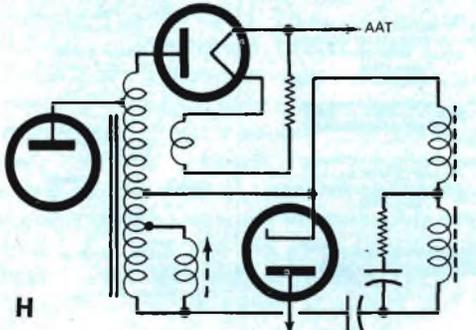
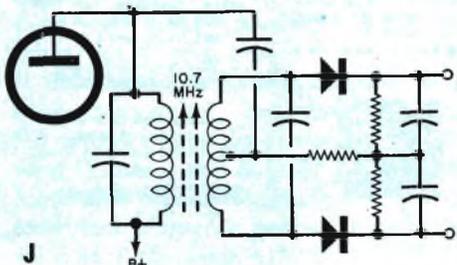
DEPOSITI IN ITALIA:

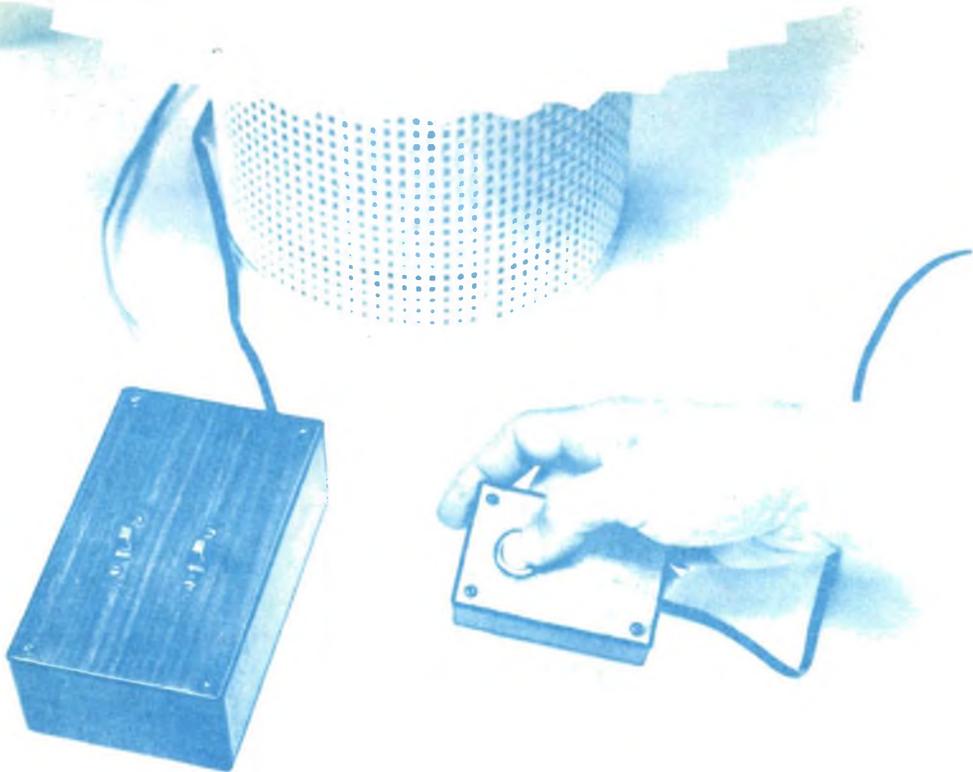
BARI Biagio Grimaldi
Via Pasubio 116
BOLOGNA P.I. Sibani Attilio
Via Zanardi 2/10
CATANIA RIEM
Via A. Cadamosto 18
FIRENZE
Dott. Alberto Tiranti
Via Fra Bartolommeo 38
GENOVA P.I. Conte Luigi
Via P. Salvago 18
MILANO Presso ns. Sede
Via Gradisca 4
NAPOLI Cesarano Vincenzo
Via Strettoia S. Anna
alle Paludi 62
PESCARA
P.I. Accorsi Giuseppe
Via Osento 25
ROMA Tardini
di E. Carpi e C.
Via Anatrice 15
TORINO
Rodolfo e Dr. Bruno
Pome
Corso Duca degli
Abruzzi 58 bis

QUIZ SUI TRASFORMATORI

Nei circuiti elettronici, i trasformatori vengono usati per variare tensioni, per trasferire segnali, per adattare impedenze, per isolare circuiti e dividere o spostare le fasi di segnali. Per controllare le vostre conoscenze sui trasformatori, cercate di accoppiare le nove funzioni sotto elencate con i relativi circuiti contrassegnati dalle lettere da A a J.

(Risposte a pag. 50).

 <p style="text-align: right;">A</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1 - Discriminatore 2 - Pilota 3 - Per filamenti 4 - D'uscita 5 - Di frequenza intermedia 6 - Oscillatore 7 - D'uscita 8 - D'impulsi 9 - Per la correzione di tensione 	
 <p style="text-align: left;">B</p>	 <p style="text-align: left;">C</p>	 <p style="text-align: left;">D</p>
 <p style="text-align: left;">E</p>	 <p style="text-align: left;">F</p>	 <p style="text-align: right;">G</p>
 <p style="text-align: left;">H</p>	 <p style="text-align: left;">J</p>	



UN APPARATO di controllo a distanza

Come impiantereste un sistema antifurto se l'area da proteggere (garage, magazzino, ecc.) si trovasse ad una certa distanza dal punto in cui deve essere situato l'allarme? La soluzione più ovvia consiste nello stendere una linea tra i due punti, ma non sempre questo è possibile o consentito dalla legge.

Nella maggioranza dei casi, però tutti i punti di un fabbricato sono collegati da linee nascoste, cioè dalle linee di rete che trasportano l'energia elettrica, e l'apparato di controllo a distanza che presentiamo sfrutta proprio questo vantaggio. Anche se queste linee sono fatte per la frequenza di 50 Hz, è possibile far passare in esse, per distanze ragionevoli, frequenze più alte. Si noti però che l'apparato di controllo a distanza non può essere usato tra due punti se nella linea

di rete che li unisce vi è un trasformatore. Il dispositivo è composto da due parti. La prima è un piccolo trasmettitore con alimentazione autonoma, accoppiato alla linea rete, il quale quando viene messo in funzione da un segnale eccitatore, genera un altro segnale che aziona un ricevitore distante, anch'esso accoppiato alla linea di rete. La seconda parte è costituita dal ricevitore, il quale, allorché riceve il segnale del trasmettitore, eccita un relè interno. L'azione del relè può essere usata per azionare un allarme o qualsiasi altro dispositivo di segnalazione.

L'apparato di controllo a distanza può anche essere usato per altri scopi, come per accendere utilizzatori e luci da un punto distante.

Costruzione del trasmettitore Il circuito del trasmettitore è riportato nella

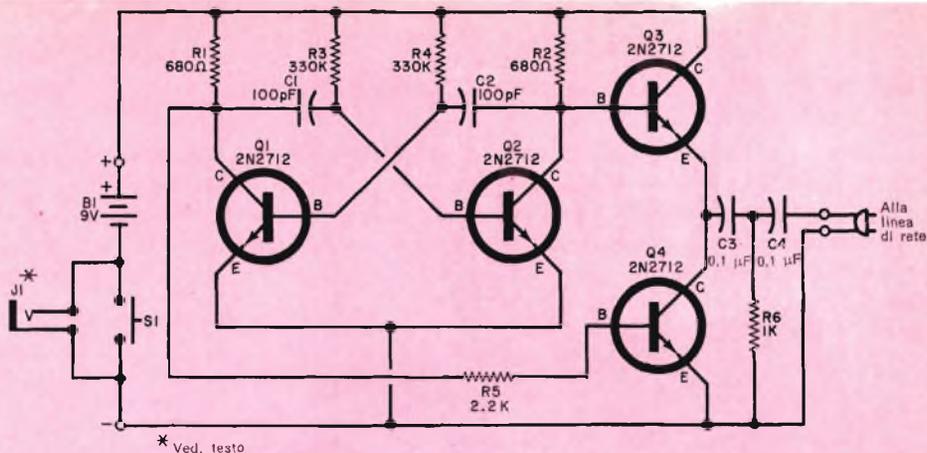


Fig. 1 - Il trasmettitore viene alimentato solo chiudendo S1 o J1. Il multivibratore genera allora un segnale audio di alta frequenza, che viene inviato al ricevitore per mezzo della linea di rete.

MATERIALE OCCORRENTE

B1 = batteria da 9 V
 C1, C2 = condensatori a disco da 100 pF
 C3, C4 = condensatori a disco da 0,1 μF
 J1 = jack in miniatura a circuito aperto (facol.)
 Q1, Q2, Q3, Q4 = transistori General Electric 2N2712 *
 R1, R2 = resistori da 680 Ω - 0,25 W
 R3, R4 = resistori da 330 kΩ - 0,25 W
 R5 = resistore da 2,2 kΩ - 0,25 W
 R6 = resistore da 1 kΩ - 0,25 W

S1 = interruttore a pulsante normalmente aperto
 Scatoletta di plastica di circa 7,5 x 5 x 2,5 cm con relativo coperchio, attacco e fili per batteria, cordone e spina di rete, carta adesiva finto legno (facoltativa), collante e minuterie varie
 * I prodotti G.E. sono distribuiti in Italia dalla Thomson Italiana, via Erba 21 - 20037 Paderno Dugnano - Milano; per il Piemonte rivolgersi a: R. Naudin - via Broni 4 - Torino

fig. 1. I componenti sono pochi, di piccole dimensioni e si montano su un circuito stampato, come quello disegnato in grandezza naturale nella fig. 2. Nella fig. 3 è illustrato invece il montaggio dei componenti. Si noti che, per le loro piccole dimensioni, si è preferito usare resistori da 0,25 W anziché quelli più comuni da 0,5 W; ma anche questi possono essere ugualmente utilizzati. Date le ridotte dimensioni dell'insieme, occorre fare attenzione a non danneggiare i componenti con il calore del saldatore.

Nel montaggio del prototipo, la basetta

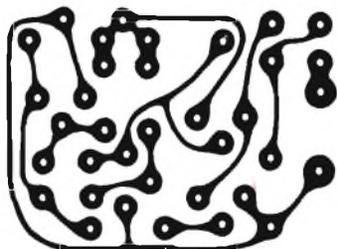


Fig. 2 - Circuito stampato in grandezza naturale per il trasmettitore.

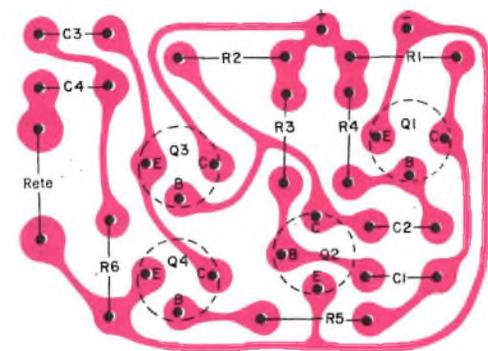


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato. Il montaggio viene facilitato dall'impiego di componenti di dimensioni ridotte.

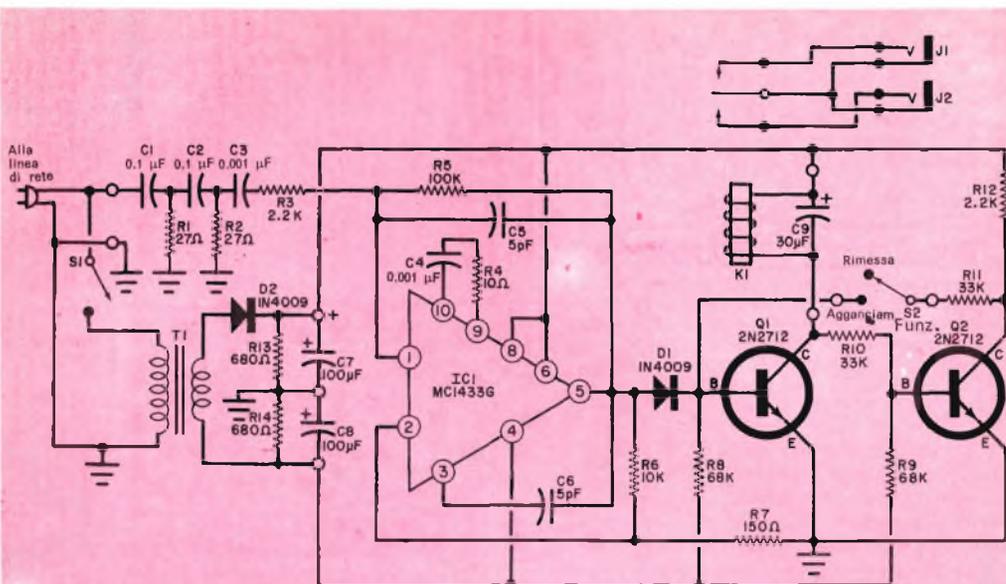


Fig. 4 - Il ricevitore è costruito con un nuovo circuito integrato, che pilota un circuito di aggan-
ciamento. Per evitare transistori di commutazione, solo il trasformatore viene acceso o spento.
I contatti del relè possono azionare un allarme, luci di bassa potenza od un relè di potenza.

MATERIALE OCCORRENTE

C1, C2 = condensatori a disco da 0,1 μ F
 C3, C4 = condensatori a disco da 0,001 μ F
 C5, C6 = condensatori a disco da 5 pF
 C7, C8 = condensatori elettrolitici da 100 μ F - 10 V
 C9 = condensatore elettrolitico da 30 μ F - 25 V
 D1, D2 = diodi 1N4009 (reperibili presso la G.B.C.)
 IC1 = amplificatore operazionale Motorola
 MC1433G *

J1, J2 = jack telefonici miniatura a circuito aperto
 K1 = relè con bobina da 1750 Ω
 Q1, Q2 = transistori General Electric 2N2712
 R1, R2 = resistori da 27 Ω - 0,25 W
 R3, R12 = resistori da 2,2 k Ω - 0,25 W
 R4 = resistore da 10 Ω - 0,25 W
 R5 = resistore da 100 k Ω - 0,25 W

R6 = resistore da 10 k Ω - 0,25 W
 R7 = resistore da 150 Ω - 0,25 W
 R8, R9 = resistori da 68 k Ω - 0,25 W
 R10, R11 = resistori da 33 k Ω - 0,25 W
 R13, R14 = resistori da 680 Ω - 0,25 W
 S1, S2 = interruttori semplici

T1 = trasformatore per filamenti con secondario da 12,6 V - 300 mA

Scatola di plastica di circa 15 x 9 x 5 cm, cordone di rete, carta adesiva finto legno (facoltativa), baste d'ancoraggio, minuterie di montaggio e varie * I prodotti Motorola sono reperibili presso la Motorola Semiconduttori S.p.A. - via Ciro Menotti 11 - 20129 Milano, oppure presso la Mesar - c.so V. Emanuele 9 - Torino

montato sul coperchio della scatola. Per alcune applicazioni, in parallelo a S1 si può collegare un jack a circuito aperto. Nella scatoletta occorre pure praticare un foro per l'uscita del cordone di rete. Per provare il trasmettitore, collegate un oscilloscopio alla spina del cordone di rete e premete il pulsante S1; fino a quando questo è premuto, si vedrà un treno di onde quadre ad alta frequenza.

Costruzione del ricevitore - Il ricevitore (fig. 4) può essere costruito secondo la tecnica convenzionale; tuttavia, si consiglia l'uso di un circuito stampato perché viene impiegato un circuito integrato ed

anche perché, se i componenti non sono ben disposti, il ricevitore può avere tendenza ad oscillare. Nella fig. 5 e nella fig. 6 sono rappresentati rispettivamente il circuito stampato e la disposizione dei componenti. Montando il circuito integrato, fate attenzione al suo orientamento.

La disposizione del circuito stampato nella scatola in relazione con gli altri componenti circuitali non è critica. Nel montaggio illustrato nella fotografia, il relè con C9 collegato è stato fissato ad un'estremità della scatola ed i componenti dell'alimentatore all'altra estremità, con il circuito stampato in mezzo. L'in-

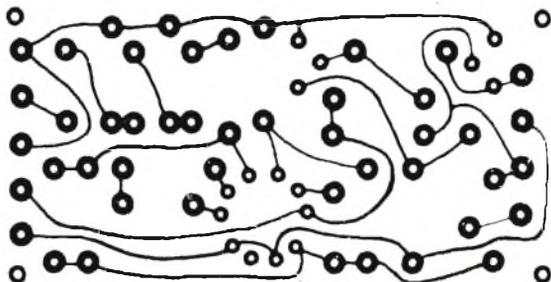


Fig. 5 - Circuito stampato in grandezza naturale per il ricevitore.

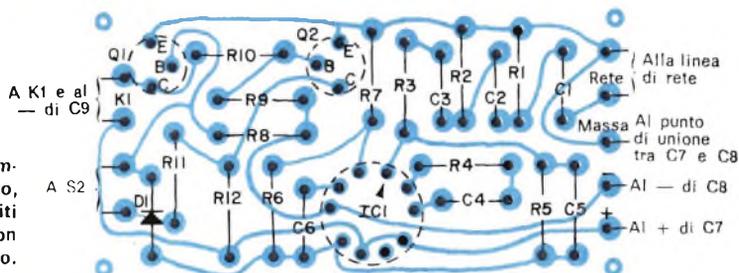


Fig. 6 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato, e collegamenti ai circuiti esterni. Si orienti IC1 con molta cura e in modo esatto.

teruttore ed il commutatore di funzione sono montati sul coperchio e collegati con fili lunghi da 15 cm a 20 cm.

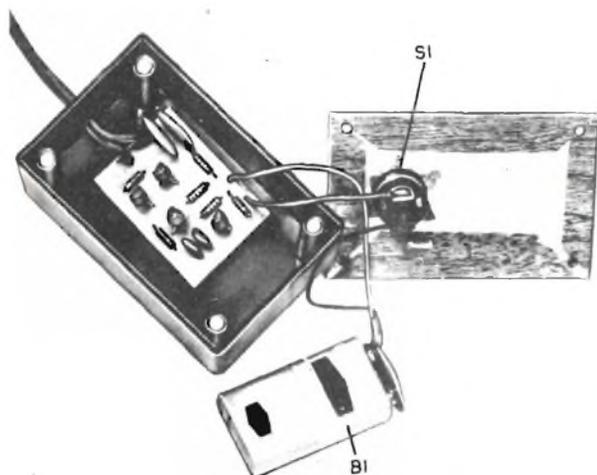
Ad un'estremità della scatola praticate un foro per l'uscita del cordone di rete e montate J1 e J2. Questi due jack si usano per collegare circuiti e dispositivi esterni ai contatti del relè.

Il ricevitore entra bene in una scatola delle dimensioni specificate. Come per il trasmettitore, anche il coperchio del ricevitore si può ricoprire con plastica adesiva in finto legno.

Il trasformatore d'alimentazione si fissa sul fondo della scatola e gli altri componenti dell'alimentatore si collegano da punto a punto su un paio di basette d'ancoraggio opportunamente situate vicine al trasformatore. Effettuando i collegamenti alle basette d'ancoraggio, non si devono usare i capicorda di massa di fissaggio, altrimenti le viti di fissaggio sotto la scatola potrebbero risultare in tensione.

Per evitare punte di tensione all'entrata dell'amplificatore quando il ricevitore viene acceso, S1 è collegato in modo da accendere l'alimentatore senza variare il circuito d'entrata dell'amplificatore.

Per provare il ricevitore, collegatelo con il trasmettitore alla stessa rete. Accendete il ricevitore, portate il commutatore



Con questo sistema, il trasmettitore, la batteria B1 o l'interruttore S1 possono essere montati in una scatola di dimensioni alquanto ridotte.

COME FUNZIONA IL TRASMETTITORE

Il trasmettitore si compone di tre sezioni: la prima è un multivibratore astabile (con Q1 e Q2), il quale genera un segnale di circa 500 kHz; la seconda (Q3 e Q4) è uno stadio separatore che adatta l'uscita del multivibratore alla bassa impedenza della rete; la terza sezione è un filtro passa-alto composto da C3, R6 e C4, il quale impedisce alla frequenza di 50 Hz della rete di arrivare ai transistori d'uscita ma lascia passare il segnale ad alta frequenza del multivibratore. Il trasmettitore viene alimentato da una batteria interna controllata dall'interruttore a pulsante S1 normalmente aperto. Quando il pulsante viene premuto, sulla linea rete viene inviato un segnale a 500 kHz che cessa quando il pulsante viene rilasciato.

di funzione in posizione di agganciamento e premete il pulsante del trasmettitore: il relè dovrebbe chiudersi. Portate ora il commutatore delle funzioni in posizione di rimessa: il relè dovrebbe aprirsi quando il pulsante del trasmettitore viene rilasciato. Con il relè chiuso ed il commutatore di funzione in posizione di agganciamento, il relè non dovrebbe aprirsi anche se si rilascia il pulsante del trasmettitore.

Applicazioni - L'elenco degli impieghi dell'apparato di controllo a distanza è praticamente senza fine. I sistemi di segnalazione rappresentano forse l'applicazione più semplice. Nella maggior parte dei sistemi di questo tipo, si usano i contatti normalmente aperti del relè del ricevitore per azionare un campanello, un cicalino od un allarme elettronico come il "Sonalert" Mallory, importato in Italia dalla Mallory Timers Continental S.p.A. Via Nomentana 126 - 00161 Roma. L'alimentazione per un allarme che richieda 20 mA o meno può essere ricavata dall'alimentatore a 18 V del ricevitore; i dispositivi di allarme che richiedono una corrente maggiore devono invece essere alimentati separatamente.

La funzione di agganciamento può essere usata se il circuito esterno deve funzionare continuamente dopo che il ricevitore è stato azionato da un segnale. Se il ricevitore deve invece funzionare solo quando funziona il trasmettitore, si usa la funzione di rimessa. Volendo solo questa funzione, dal circuito del ricevi-

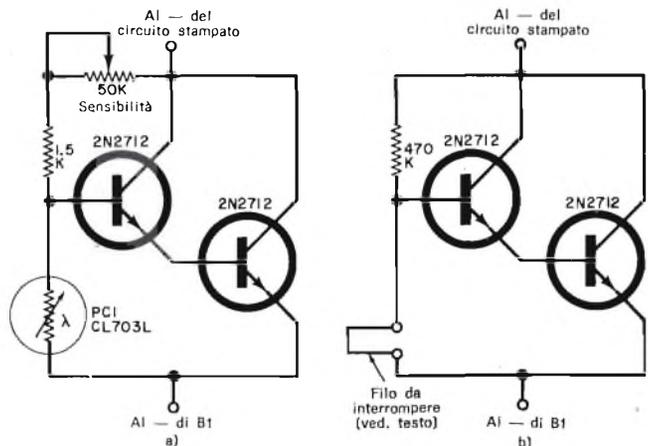
COME FUNZIONA IL RICEVITORE

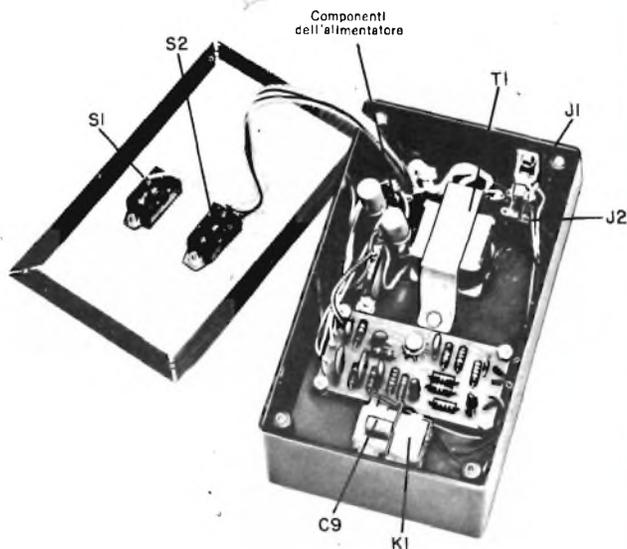
La parte principale del ricevitore è un amplificatore operazionale racchiuso in un circuito integrato (IC1). A causa del filtro passa-alto inserito tra l'entrata dell'amplificatore e la rete (C1, R1, C2, R2, C3, R3) e per la controreazione (C5 e R5), il circuito integrato amplifica solo una stretta gamma di frequenze, scelta in concordanza con la frequenza del trasmettitore. Il guadagno del circuito viene aumentato da una reazione positiva, ottenuta con R6 e R7. Il condensatore C6 e la combinazione di C4 e R4 vengono usati per la compensazione di frequenza e per impedire indesiderate oscillazioni del circuito. Dopo essere amplificato da IC1, il segnale viene rivelato da Q1, il quale pilota anche il relè. Quando S2 è in posizione di agganciamento, l'uscita di Q1 pilota Q2 con il quale forma un flip-flop bistabile. Quando viene ricevuto un segnale, il flip-flop cambia stato per mantenere il relè azionato anche se il segnale in entrata viene interrotto. Il diodo D1 isola il circuito pilota del relè dal circuito del circuito integrato.

tore si possono eliminare S2, R9, R10, R11, R12 e Q2. Con questa modifica, la funzione di agganciamento viene completamente eliminata.

L'apparato di controllo è anche ideale per controlli a distanza in casa e nelle fattorie. Una caffettiera in cucina, oppure le luci e le macchine di un locale esterno possono essere controllati da un adatto relè di potenza, azionato dai contatti del relè del ricevitore. Volendo accendere e spegnere con il pulsante, il ricevitore può essere usato in posizione di rimessa con i contatti di K1 che azionano un relè ad impulsi. Per operazioni in sequenza, il relè può azionare un relè a scatti.

Fig. 7 - Ecco un paio di elementi sensibili consigliati. Il sistema foto-elettrico del particolare a) può essere usato per proteggere un'apertura come una porta o finestra; il sistema b) si basa sulla rottura di un filo.





Il ricevitore è più grande del trasmettitore e contiene un alimentatore. Le uscite del relé vanno ai jack J1 e J2, e sono poste nella parte posteriore.

Per il basso costo del trasmettitore e per la mancanza di fili di collegamento, l'apparato è ideale per sistemi antifurto od antiincendio, con elementi sensibili in varie posizioni.

Elementi sensibili - Per azionare il trasmettitore, oltre al semplice pulsante, possono essere usati elementi sensibili di tipi diversi. Per un allarme antifurto, per esempio, può essere usato un interruttore normalmente chiuso e sensibile alla pressione, con i contatti tenuti aperti dalla pressione di una porta o di una finestra. Quando la porta viene aperta, l'interruttore si chiude ed aziona il trasmettitore. Per collegare l'interruttore si può usare il jack collegato in parallelo a S1 del trasmettitore. Poiché la porta, dopo l'entrata dell'intruso, può essere richiusa, il sistema di funzionamento più logico del ricevitore è quello con agganciamento. Per proteggere più porte e finestre, si possono collegare in parallelo diversi interruttori ed altri trasmettitori possono essere posti in locali o fabbricati diversi.

Per proteggere un ingresso senza porta, si può usare un elemento sensibile fotoelettrico, come quello rappresentato nella *fig. 7-a*. Disponete una lampadina in modo che illumini la fotocellula e che il raggio luminoso venga interrotto al

passaggio di intrusi. Per proteggere la fotocellula dalla luce ambientale, racchiudetela sul fondo di un cilindretto, dipinto con nero opaco.

Per regolare un sistema di questo tipo, fate ombra sulla fotocellula e portate il controllo di sensibilità in posizione di massima resistenza. Diminuite poi lentamente la resistenza finché l'allarme suona. Per aumentare la durata della batteria, usate una luce luminosa il più possibile e la massima sensibilità. La luce può essere schermata, volendo, con un filtro rosso. Poiché l'elemento fotosensibile fa funzionare il trasmettitore solo quando il raggio luminoso viene interrotto, il ricevitore deve essere usato in posizione di agganciamento.

Se è difficile sistemare un raggio luminoso per coprire una grande area, come un cortile od una stanza di forma irregolare, si può usare un filo che venga spezzato dall'intruso. Nella *fig. 7-b* è rappresentato un elemento sensibile di questo tipo, il quale può essere incorporato nel trasmettitore o collegato ad esso per mezzo di un jack. Il filo deve essere sottile (da 0,25 o meno) e sistemato ad una decina di centimetri dal pavimento od attraverso una finestra.

Si possono usare più circuiti di filo sottile, purché siano collegati in serie.



GUIDA DEL RIPARATORE TV

NUOVISSIMO



**Che potrete richiedere presso tutti i
punti di vendita dell'organizzazione
G.B.C. in Italia al prezzo di lire 5.000**



G.B.C.
italiana

ESTRATTO DALLA PRODUZIONE DEI
TELEVISORI COSTRUITI DAL 1960 AL 1969

I RADIOAMATORI in Gran Bretagna

di David Gibson

Oggi, il cielo della Gran Bretagna fa da scena all'intensa, se pure invisibile, attività dei tredicimila entusiasti radioamatori britannici, i quali trasmettono i loro segnali 24 ore su 24 e per sette giorni alla settimana.

Il primo radiamatore inglese, il prof. D. E. Hughes, dimostrò la trasmissione di segnali su una distanza di circa 500 m nel 1879, ventidue anni prima che la storica "S" di Marconi fosse trasmessa da Terranova all'Inghilterra. Nel 1923, alcuni radioamatori comandarono una stazione radio a bordo di un treno espresso per controllare la teoria del mantenimento dei contatti con un treno veloce. Un anno dopo, un altro radioamatore mantenne con successo i contatti con una spedizione in Brasile, passando i messaggi dalla stazione base della spedizione alla Reale Società Geografica.

Ancora oggi, i radioamatori britannici svolgono compiti importanti ed hanno preso parte a studi scientifici durante l'anno internazionale di inattività solare ed ai programmi dell'anno geofisico internazionale.

Licenze di trasmissione - In Gran Bre-

tagna, i permessi di trasmissione devono essere richiesti al Ministero delle Poste, la sola autorità autorizzata a rilasciare simili licenze. I permessi di trasmissione sono di due tipi: Suono A e Suono B, e per ognuna di queste classi si deve superare un esame tecnico scritto, che dimostri la competenza tecnica del candidato ad operare su apparecchiature trasmettenti.

La licenza Suono B consente la trasmissione e la ricezione in telefonia solo nelle bande VHF (altissime frequenze), dove in genere è possibile entrare in contatto solo con altri radioamatori locali. La licenza Suono A, che permette ad un operatore di usare, oltre alle bande VHF, le bande di radiocomunicazione a frequenze più basse, si ottiene superando un esame in codice Morse, che prevede la trasmissione e la ricezione di dodici parole al minuto.

Tutti i radioamatori in Gran Bretagna hanno un nominativo che inizia con la lettera G ed alcuni conducono una serie di insoliti esperimenti. Uno, per esempio, ha preso contatto con un radiamatore della costa occidentale degli Stati Uniti d'America, facendo rimbal-

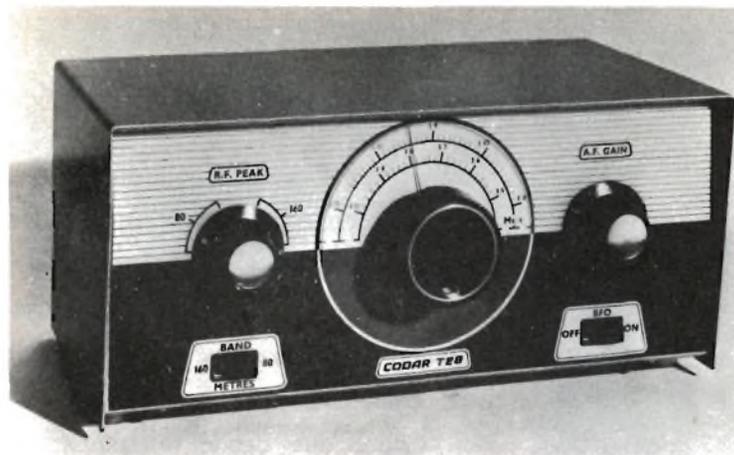


Fig. 1 - Ricevitore a due gamme T28, della Codar.

zare i suoi segnali radio sulla superficie della Luna.

Attività della Società - Nel 1913, la Wireless Society di Londra contava cinque membri; in seguito però, con l'adesione di altri appassionati da tutte le parti del Paese, la denominazione fu cambiata in Radio Society of Great Britain (R.S.G.B.). L'associazione, che ora promuove il dilettantismo radio ed assiste tutti gli interessati, tratta con le Autorità in materia di radiodilettantismo ed è soprattutto grazie ai suoi sforzi che nel 1964 fu emanata la licenza Suono B.

A tutti i membri del R.S.G.B. viene distribuita gratuitamente una rivista mensile, la "Radio Communication", la quale contiene notizie di altre stazioni ed articoli di soci in cui descrivono dettagliatamente le apparecchiature che si sono costruite. Vengono anche descritti circuiti ed apparecchi prodotti dall'industria, per cui i radioamatori vengono tenuti informati sugli sviluppi

delle tecniche più recenti. Inoltre gare in codice Morse organizzate dalla Società permettono ai partecipanti di controllare e migliorare la loro abilità.

Per assistere le Autorità in casi di emergenza, è stato istituito, in Gran Bretagna, il Radio Amateur Emergency Network e cioè una rete dilettantistica d'emergenza. Quando, per esempio, un aereo si è abbattuto nella parte nord-occidentale dell'Inghilterra, la polizia locale ha richiesto ad un gruppo R.A.E.N. di mantenere le comunicazioni tra la scena del disastro ed altre posizioni strategiche. Entro venti minuti dalla richiesta, nove stazioni mobili erano in posizione in aiuto della polizia.

Stazioni mobili - Per comandare una stazione da un autoveicolo occorre un'altra licenza, che in genere viene assegnata come supplemento della licenza Suono A o Suono B. Le stazioni mobili possono risultare molto utili in casi di emergenza ed in estate vengono

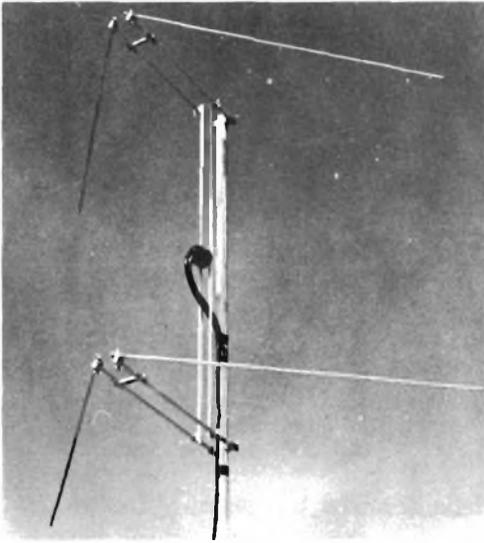


Fig. 2 - Aereo a doppia struttura onnidirezionale per 144 MHz; viene fornito completo di balun.

indetti alcuni raduni mobili. Tutte le stazioni mobili partecipanti vanno ad un punto di incontro, da dove una stazione trasmette istruzioni a coloro che non conoscono la strada. In un raduno, un operatore con una stazione trasmettente miniatura era nascosto entro un cesto per biancheria e fu indetta una gara tra coloro che erano in possesso di radiogoniometri per scoprire il trasmettitore nascosto.

Tutti gli anni, a Londra, l'associazione R.S.G.B. organizza un'esposizione per radioamatori, durante la quale vengono messe in funzione parecchie stazioni ed esposte apparecchiature radiodilettantistiche. In Gran Bretagna il mercato radiodilettantistico sta diventando tanto importante che alla mostra partecipano anche fabbricanti di apparecchiature, i quali espongono prodotti

appositamente progettati e costruiti per dilettanti.

Piccolo ricevitore a transistori - La ditta inglese Codar Radio Company ha progettato un piccolo ricevitore a transistori, denominato T28, (fig. 1) il quale, funzionando a 12 V, può essere usato ovunque con batterie e risulta anche utile come ricevitore per stazioni mobili. Copre due bande dilettantistiche ed ha un'uscita di 1 W in altoparlante. L'apparecchio è fornito di un oscillatore di nota (BFO), il quale è necessario per la ricezione di segnali Morse e di trasmissioni in singola banda laterale (SSB). Quest'ultimo sistema per la trasmissione della parola è molto più efficiente degli altri; perché i segnali risultino intelligibili, il ricevitore deve essere però provvisto di BFO.

Le antenne sono essenziali per ottenere sicuri collegamenti tra radioamatori ed a tale scopo la ditta inglese J-Beam Aerials Ltd. ha posto in commercio un certo numero di antenne estremamente efficienti. Un tipo di antenna a doppia struttura riceve bene da tutte le direzioni ed è stata progettata per la massima efficienza sulla banda dilettantistica dei 144 MHz (fig. 2).

Altri aerei costruiti dalla stessa ditta ricevono da una direzione sola, risultando insensibili a segnali indesiderati provenienti da altre direzioni. Per usare questo tipo di aereo, l'operatore



Fig. 3 - Il ricetrasmittitore KW2000B a singola banda laterale copre sei bande dilettantistiche.

deve puntarlo verso la stazione che desidera ricevere.

Stazione completa - Un'altra ditta britannica, la K. W. Electronics Ltd. ha messo sul mercato una gamma completa di apparecchiature per dilettanti. Alla serie si è recentemente aggiunto un ricetrasmittitore, il KW2000B, (fig. 3) che in un mobile solo contiene una stazione dilettantistica completa. Trasmette e riceve in Morse e SSB; sia il trasmettitore sia il ricevitore si sintonizzano con un'unica manopola e vi è una sola scala. Quando il ricevitore viene sintonizzato su una stazione, il trasmettitore viene automaticamente accordato sulla stessa frequenza, pronto a trasmettere.

Il ricevitore ha un'alta selettività, che consente di escludere altre stazioni indesiderate da una parte e dall'altra della frequenza desiderata. La stazione funziona a rete ma un alimentatore supplementare ne consente anche il funzionamento con batteria da 12 V.

Ricevitori completi - Il ricevitore EC10 è completo, interamente a transistori, e copre le onde medie e tutte le onde corte fino a 30 MHz, coprendo sei bande dilettantistiche. È provvisto di BFO e di una grande scala orizzontale, che rende facile la sintonia. Nella ricezione di segnali Morse, uno speciale filtro aumenta la selettività. Il ricevitore è alimentato con sei pile da 1,5 V.

In Gran Bretagna, i fabbricanti offrono una grande varietà di apparecchiature e componenti per cui molti radioamatori si costruiscono personalmente le loro stazioni; altri usano parti già costruite ed altri ancora apparati autocostruiti solo in parte. Qualunque sia la loro scelta, con gli eccellenti prodotti reperibili in commercio e buona esperienza pratica, i radioamatori britannici raggiungono un alto livello di competenza tecnica.





Classificatore per resistori

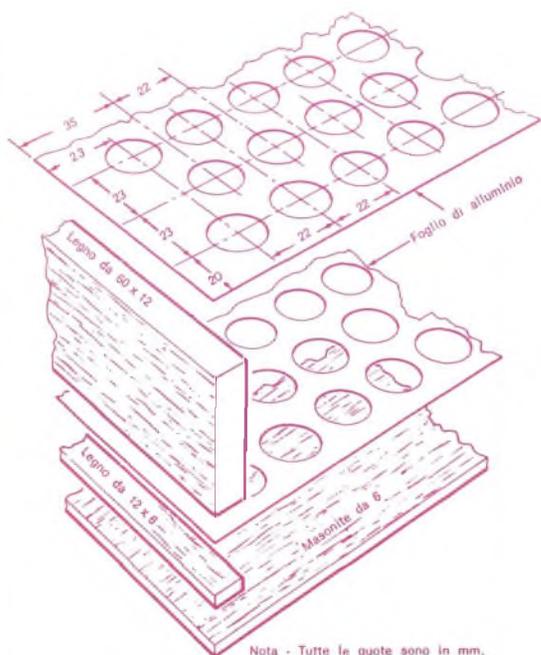
A differenza della maggior parte degli altri componenti elettronici, le dimensioni dei resistori, per una determinata potenza, non variano a seconda dei valori e ciò può far perdere tempo quando si cerca di individuare uno specifico valore di resistenza tra le parti di ricambio disponibili. Idealmente, ogni valore di resistenza dovrebbe avere un suo proprio recipiente, sistema però poco pratico se lo spazio è limi-

tato. Il classificatore illustrato nella fotografia, invece, è perfetto per compattezza, e permette una facile introduzione dei resistori o di altre parti piccole.

Esso è composto da 75 recipienti (tubetti per compresse medicinali) e da due basette perforate. L'insieme, al massimo, occupa 5 dm^2 e può contenere 1.200 o più resistori.

I tubetti devono essere lunghi circa

9 cm e con un diametro di 16 mm. Il telaio si realizza con due pezzi di lamierino d'alluminio spesso 2 mm aventi le dimensioni di 25 x 20 cm, con distanziatori di legno ed una piastra inferiore di masonite. Per praticare i fori secondo le dimensioni fornite nel disegno, usate un tranciafori da telaio da 24 mm ed intercalate le file di fori



Per ottenere la massima rigidità dell'insieme, intercalate le file dei fori praticati nei fogli di alluminio come illustrato in questo disegno.

onde non indebolire troppo i lamierini. Per un esatto allineamento dei fori stessi, è bene stringere insieme i due lamierini quando si praticano i fori pilota, separandoli e forandoli poi individualmente con il tranciafori.

Per montare il classificatore (ved. dise-

gno) usate viti da legno a testa piatta in basso e viti da legno a testa bombata in alto. I piedini facoltativi da 20 cm che si vedono nella fotografia si devono poter ripiegare aderenti ai lati, in modo che il classificatore si possa posare in piano.

Si contrassegnano infine i fori ed i tubetti con i valori dei resistori (o dei componenti) in essi contenuti al fine di rintracciare rapidamente il pezzo che si cerca. Se si vuole evitare di classificare 75 valori differenti di resistenze, si possono utilizzare i tubetti in più per diodi rivelatori, condensatori tubolari od altri piccoli componenti. ★

ACCUMULATORI ERMETICI AL Ni - Cd



VARTA DEAC

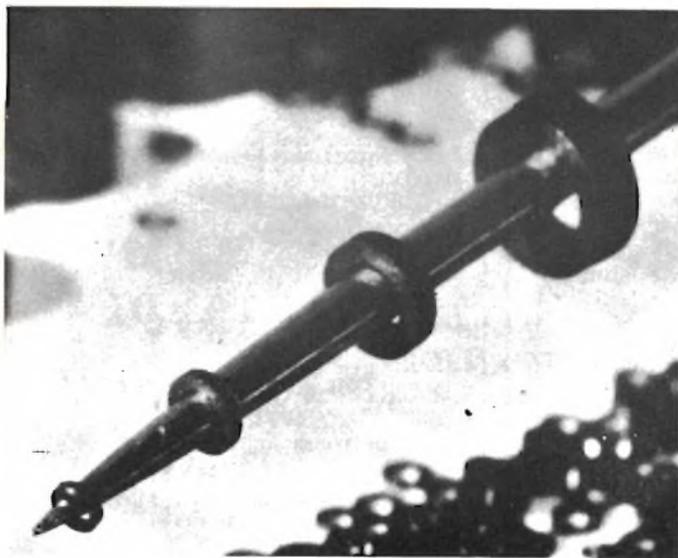
S.p.A.
**TRAFILERIE e LAMINatoi di METALLI
MILANO**

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

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

novità in **ELETRONICA**

Ecce un tecnico mentre sta usando uno strumento di misurazione di alta precisione, realizzato dalla ditta inglese Marconi Co. Ltd. Il dispositivo serve per allineare accuratamente la superficie riflettente di un riflettore parabolico per comunicazioni spaziali del diametro di 90 piedi (27 m). Sia lo strumento sia il metodo di allineamento sono stati messi a punto da ingegneri ricercatori della ditta stessa. Lo strumento, simile a un periscopio, è basato su un principio simile a quello di un telemetro di macchina fotografica e può venir usato a qualsiasi angolo di elevazione del riflettore.

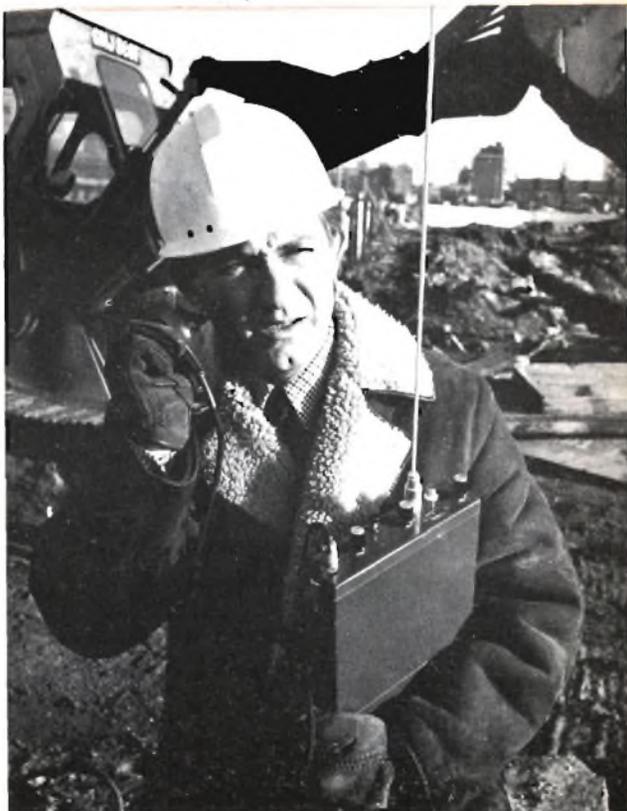


Questi minuscoli nuclei di ferrite, qui confrontati con la punta di un ago sottilissimo, costituiscono, con le loro proprietà elettromagnetiche, le memorie dei più moderni calcolatori IBM capaci di operare a velocità dell'ordine del "nanosecondo" (miliardesimo di secondo). Nella foto l'anello maggiore ha un diametro esterno di 2 mm il più piccolo di 0,5 mm ed il loro peso si misura in milionesimi di grammo. Prodotti nello stabilimento IBM di Poughkeepsie (New York), ognuno di questi anellini viene accuratamente sottoposto a varie prove e collaudi, mentre tutto il processo di lavorazione viene direttamente controllato da un elaboratore elettronico modello IBM 1800.



La "3 Suisses" di Roubaix è un'importante azienda francese specializzata nella vendita per corrispondenza: ha un catalogo di 15.000 voci e tre milioni di clienti. Gli ordini provenienti dai clienti sono gestiti elettronicamente mediante un Sistema/360 della IBM a 72 unità video (ved. foto); le ragazze immettono attraverso queste unità tutti i dati relativi agli ordini. In frazioni di secondo, il calcolatore verifica le informazioni introdotte con quelle registrate nelle sue memorie, segnala sullo schermo eventuali errori oppure l'accettazione dell'ordine in questione, per cui questo può essere evaso completamente in brevissimo tempo.

Un nuovo radiotelefono a batteria, ad alta frequenza, è stato progettato dal reparto comunicazioni della Compagnia di ingegneria elettronica inglese Redifon Ltd. Denominato Redifon PC2, questo apparecchio è stato studiato appositamente per il mercato estero e potrà operare su zone molto più vaste che non gli apparecchi VHF ed in terreni più difficili dove l'uso del VHF è ristretto. Si prevede che il nuovo radiotelefono venga utilizzato largamente per comunicazioni personali nel deserto e nella giungla, nonché in regioni collinose o montane. Sono necessari soltanto tre controlli per il funzionamento dell'apparecchiatura, la quale fornisce due canali di operazione sulle bande da 2 MHz a 8 MHz. L'unità è dotata di un microfono-altoparlante e può essere utilizzata indifferentemente sia con un'antenna a stilo sia con un dipolo temporaneo.



Perfezioniamo il campione per l'accordo di strumenti musicali

Il campione per l'accordo di strumenti musicali descritto nel numero di aprile 1969 di Radiorama è risultato molto efficiente per l'accordo di pianoforti ed organi. Questo versatile strumento, tuttavia, si può sfruttare maggiormente con l'aggiunta di una batteria ricaricabile incorporata, in modo da poterlo usare anche in zone sprovviste della tensione di rete. Un circuito di carica mantiene carica la batteria quando lo strumento è inserito nella rete.

La batteria ed il circuito di carica sono rappresentati nella fig. 1. Lo schema è composto dal trasformatore (T1) facente parte del campione originale, più una lampadina spia (I1) che indica quando lo strumento è alimentato dalla rete, da un raddrizzatore a ponte (Rect 1) che sostituisce il raddrizzatore originale con un diodo solo, da un condensatore di filtro (C1), da un diodo (D1) per la carica della batteria con un resistore (R1) limitatore di corrente, da una batteria com-

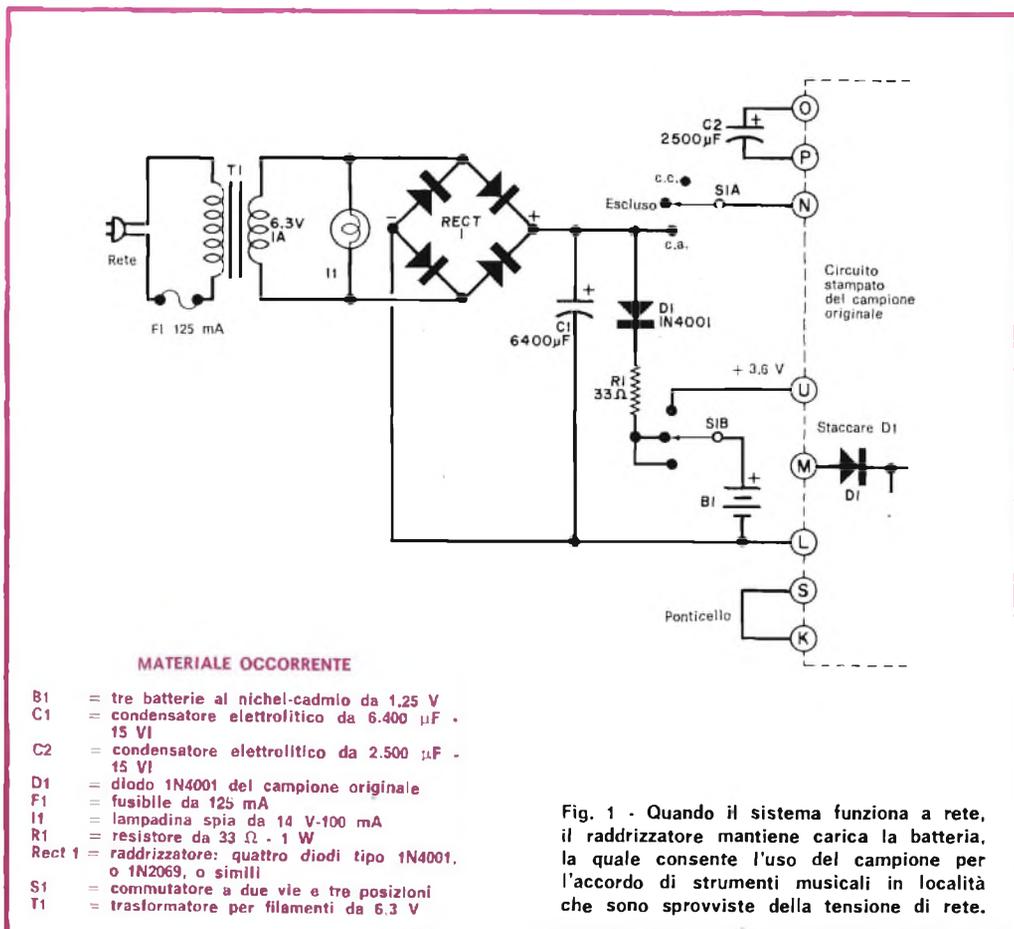


Fig. 1 - Quando il sistema funziona a rete, il raddrizzatore mantiene carica la batteria, la quale consente l'uso del campione per l'accordo di strumenti musicali in località che sono sprovviste della tensione di rete.

posta da tre pile al nichel-cadmio da 1,25 V in serie, e da un commutatore (S1) a tre posizioni.

Nell'apparecchio originale è necessario togliere D1 (il quale può essere riusato come D1 nel circuito di carica), ed i condensatori C3 e C4. Si eliminano quindi il controllo di volume R14, l'interruttore S2 e si collega un ponticello tra i terminali S e K del circuito stampato. Il controllo di volume si toglie per evitare

collega tra i terminali O e P del circuito stampato con il positivo al terminale O. Caricate le batterie e tenete S1 in posizione di "Escluso". Per il funzionamento con la tensione di rete, portate S1 in posizione c.a., in modo da mantenere le batterie cariche. Le tre batterie da 1,25 V forniranno da 3,6 V a 3,75 V e potranno far funzionare il campione per tre o quattro ore prima che sia necessaria la ricarica.

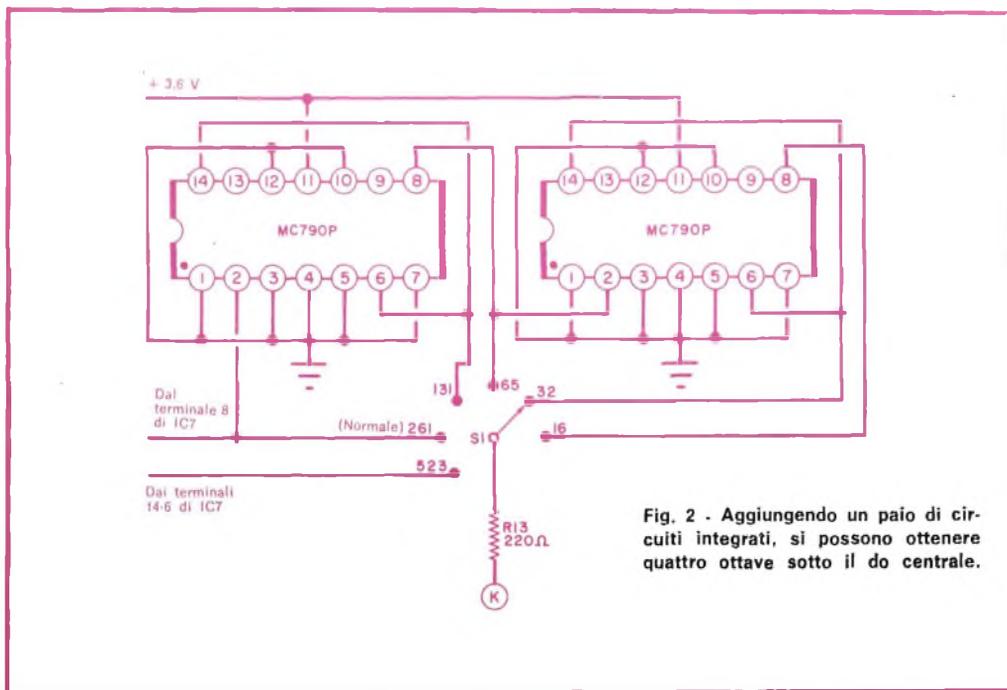


Fig. 2 - Aggiungendo un paio di circuiti integrati, si possono ottenere quattro ottave sotto il do centrale.

di consumare la batteria con il volume al minimo. L'interruttore non è necessario e l'unità può essere lasciata accesa (nella posizione c.a. di S1) per mantenere la batteria carica.

I nuovi componenti possono essere montati dentro il telaio originale, effettuando i collegamenti come indicato nella fig. 1. I tre elementi al nichel-cadmio (B1) si collegano in serie con fili corti saldati direttamente agli elementi stessi. Un nuovo condensatore di filtro (C1) da 15 VI si collega direttamente all'uscita del raddrizzatore a ponte ed un condensatore elettrolitico da 2.500 μ F-15 VI (C2) si

Selezione delle ottave - Sempre per perfezionare il campione per l'accordo di strumenti musicali, è possibile aggiungere un paio di flip-flop MC790P (dello stesso tipo usato nel circuito originale) e, con piccole modifiche circuitali ed un commutatore a sei posizioni, dividere la frequenza d'uscita per 2, 4, 8 o 16. Ciò consente di ottenere una nota di riferimento per le quattro ottave sotto il do centrale. Inoltre, come si vede nel circuito della fig. 2, dal circuito originale viene prelevata la frequenza di 523 Hz per avere la seconda ottava sopra il do centrale. ★



argomenti sui TRANSISTORI

L'energia elettrica umana, alla stregua di una martellata, può facilmente distruggere un amplificatore radio. Il livello di questa energia (elettricità statica per frizione) può, in circostanze favorevoli, arrivare a 25.000 V. Molti avranno sentita una certa scossa toccando la maniglia di una porta dopo aver camminato su un tappeto. La scossa è debole, anche con tensione di 25.000 V, perché la corrente in giuoco è solo di pochi microampere. Questa tensione, tuttavia, basta a distruggere la giunzione del transistore più robusto se viene applicata direttamente al transistore. È quello che accade in radioricevitori, in cui il transistore del primo stadio è collegato direttamente alla presa per antenna esterna.

Secondo la ditta americana Signalite Inc., la quale riceve molta corrispondenza circa questi fenomeni da più parti del mondo, rovinare il primo transistore è più facile di quanto si creda. Ciò può avvenire, per esempio, toccando l'antenna di un'autoradio dopo essere scivolati sul sedile della vettura in una giornata di vento.

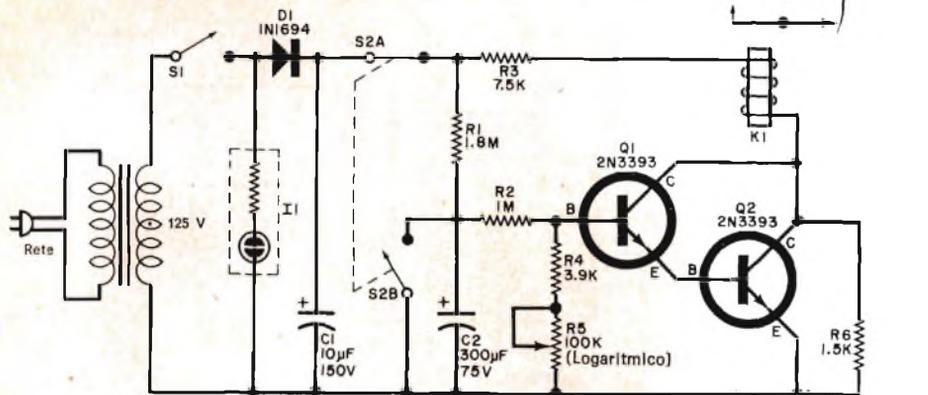
Uno strano caso è stato scoperto di recente in Inghilterra, dove ricevitori nuovi di fabbrica e collaudati venivano consegnati ai rivenditori con il transistore del primo stadio guasto. L'inconveniente, in tali circostanze, venne attribuito al materiale plastico usato per l'imballo. Dentro la custodia in plastica dei ricevitori si formava una carica statica, che si scaricava nel ricevitore attraverso il collegamento d'antenna.

In Brasile, la causa di certi guasti è stata attribuita all'elettricità atmosferica statica provocata da nubi cariche ed alle attività temporalesche della zona. Un'altra causa di guasti è stata individuata in scariche che possono avvenire, in certe condizioni atmosferiche, quando un'auto-vettura passa sotto linee ad alta tensione. Esiste un rimedio per evitare questi inconvenienti? Secondo la Signalite, basta montare un'economica lampadina al neon tra il terminale d'antenna e la massa del ricevitore. La lampadina si innesca quando ad essa è applicata un'alta tensione e cortocircuita a massa in modo efficace il potenziale dannoso. Normalmente, la lampadina al neon rappresenta un'impedenza molto elevata e non influisce sul funzionamento dell'apparecchio. Una casa automobilistica inglese riferisce che il 63% delle autoradio rimandate in fabbrica per la riparazione presentavano il transistore del primo stadio danneggiato. Si è provato allora ad introdurre, nei modelli successivi, le lampadine al neon ed i ricevitori rimandati per la riparazione sono scesi al 3%.

Alcuni, consapevoli del problema, collegano diodi comuni tra antenna e massa, basandosi sulla teoria che il diodo comincia a condurre a circa mezzo volt. Ciò non funziona e per di più, in zone di forte segnale, il diodo può produrre modulazione incrociata, con forte distorsione e segnali spuri.

Radiazione e circuiti integrati - Probabilmente, il problema più difficile incontrato negli ultimi anni dai progetti-

Fig. 1 - In questo circuito temporizzatore di intervalli, i valori di C2 e R1 determinano il tempo del ritardo nella chiusura del relè. Il tempo può essere predisposto tra 1 min e 10 min.



sti di semiconduttori è stato quello di produrre circuiti integrati che continuano a funzionare pur essendo esposti ai tipi di radiazione che si hanno in satelliti e veicoli spaziali. Anche un moderato livello di radiazione può causare un aumento del valore dei resistori incorporati nei circuiti integrati, far perdere capacità ai condensatori di tipo a diodo e far aumentare le correnti di perdita dei transistori con diminuzione del guadagno di corrente.

Una semplice schermatura come quella usata, per esempio, nelle centrali nucleari non è possibile, in quanto gli schermi sarebbero troppo pesanti ed ingombranti per la maggior parte delle applicazioni. I progettisti hanno pensato perciò di costruire circuiti "induriti", in grado di funzionare in modo soddisfacente anche se direttamente esposti a livelli moderati di radiazione.

La prima serie in commercio di circuiti integrati induriti per le radiazioni è stata presentata nel marzo scorso dalla ditta americana Radiation Inc. all'annuale congresso e mostra IEEE. La nuova serie comprende una famiglia di circuiti logici, un amplificatore operazionale ed un pilota di linea a quattro entrate.

Nell'iniziare per primo la produzione di circuiti integrati induriti, il fabbricante ha combinato un perfezionato progetto circuitale con vari e singolari processi di lavorazione, ottenendo resistenze alle radiazioni di due ordini di grandezza superiori a quelle dei circuiti integrati a giunzione p-n. Tra le nuove tecniche, citiamo l'uso di isolante dielettrico, resistori a pellicola sottile sopra ossido anziché a nastri sensibili semiconduttori, piccole geometrie attive e diffusioni profonde con terminali di alluminio saldati ad ultrasuoni.

Questi nuovi circuiti integrati di alta qualità sono racchiusi in normali involucri TO-86 a pacchetto piatto e quadrato.

Circuiti a transistori - Il circuito temporizzatore alimentato a rete, riportato nella fig. 1, nel quale vengono usati componenti non critici, può essere montato in poche ore e con discreta facilità.

Come si vede nello schema, nel circuito vengono usati due transistori n-p-n (Q1 e Q2) come amplificatori c.c. ad alto guadagno in configurazione Darlington. I transistori sono della General Electric e vengono distribuiti in Italia dalla Thomson Italiana (via Erba, 21 - Pader-

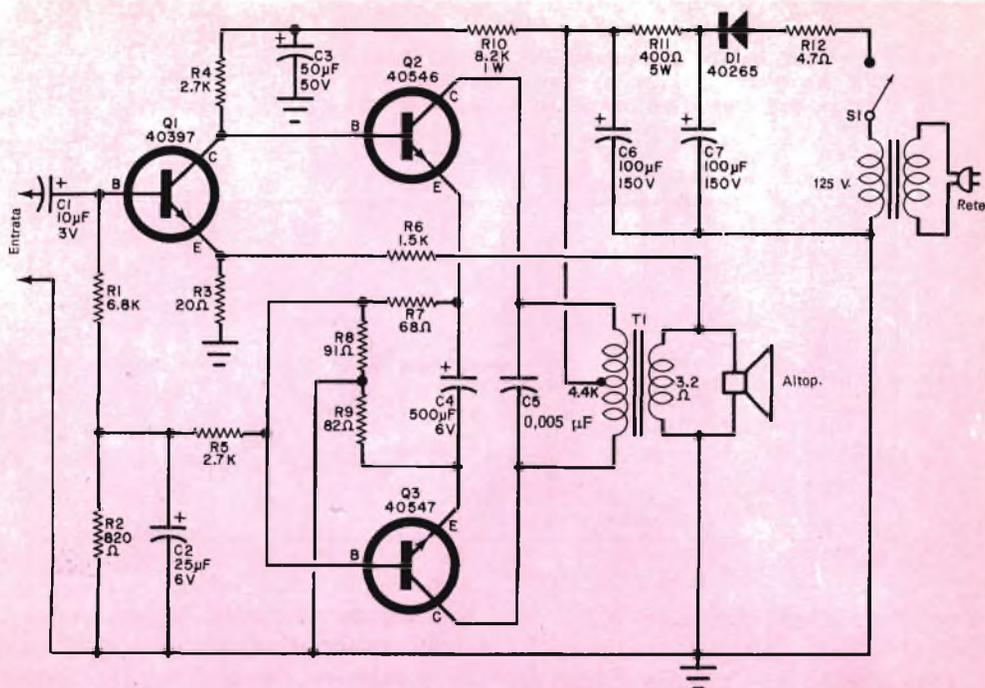


Fig. 2 - Questo versatile amplificatore può essere usato per molte applicazioni. Ha una potenza d'uscita di 4,5 W se pilotato da un segnale di 70 mV ed una gamma di frequenza da 18 Hz a 18.000 Hz.

no Dugnano - Milano, per il Piemonte rivolgersi a: R. Naudin, via Broni, 4 - Torino). L'alimentazione viene ottenuta da un comune alimentatore formato dal diodo raddrizzatore a mezz'onda D1, dal condensatore di filtro C1 e dalla lampadina spia al neon I1. Il resistore limitatore di corrente in serie R1 ed il resistore in parallelo R6 proteggono Q1 e Q2 da tensioni e correnti di collettore eccessive. Come dispositivo d'uscita, viene usato il relè K1.

In funzionamento, il commutatore S2 a due vie e due posizioni serve da controllo per la ripetizione del ciclo. Con S2A chiuso e S2B aperto, il condensatore di tempo C2 viene caricato lentamente attraverso R1; il condensatore serve per la polarizzazione di base dell'amplificatore Darlington. La polarizzazione di base reale è determinata dal partitore di tensione formato da R2, R4 e R5. La posizione di regolazione di R5 determina il punto, nella curva di carica di C2, in cui la polarizzazione vie-

ne applicata a Q1 e Q2. Quando la polarizzazione è sufficiente, i transistori conducono corrente e K1 viene azionato. Il relè rimane chiuso finché non viene iniziato un nuovo ciclo di tempo, azionando S2. Ciò interrompe l'alimentazione e scarica C2.

Nel temporizzatore sono usate parti normali, il relè ha una bobina da 5.000 Ω e I1 è una lampadina al neon per tensione di 125 V.

Il montaggio può essere eseguito secondo la solita tecnica convenzionale da punto a punto, su basetta perforata o circuito stampato, dal momento che non sono critici né la disposizione delle parti né i collegamenti. Devono essere previsti jack o terminali a vite per i collegamenti esterni ai contatti del relè. Il montaggio, dopo essere stato controllato e provato, può essere racchiuso in una scatola adatta di metallo o di plastica. In alcuni casi si possono effettuare sostituzioni di componenti. Volendo, possono essere usati transistori p-n-p equi-

valenti al posto dei transistori n-p-n specificati, invertendo le polarità di D1, C1 e C2. La lampadina spia è facoltativa e può essere omessa. Per C2 può essere usato un condensatore di valore più grande o più piccolo, ottenendo variazioni nella gamma di tempo. In base alle prove fatte, i valori specificati nello schema danno una gamma di tempo da 1 min a 10 min a seconda della posizione di R5.

In pratica, i contatti del relè vengono usati per azionare un circuito esterno dopo un intervallo di tempo prestabilito. L'apparecchio esterno può essere acceso o spento dopo un intervallo di tempo predeterminato. È possibile anche effettuare collegamenti, in modo che un apparecchio venga spento ed un altro acceso.

Circuiti nuovi - Anche se originalmente è stato progettato per essere usato in televisori senza trasformatori ed a transistori, il circuito amplificatore audio della *fig. 2* può essere utilizzato per molte altre applicazioni, come per chiamate in sistemi interfonici ed in fonografi economici. Tratto da un recente bollettino tecnico della RCA, questo circuito alimentato a rete può fornire, se pilotato da un segnale di 70 mV, un'uscita di 4,5 W efficaci, con un responso alla frequenza da 18 Hz a 18 kHz entro 3 dB.

Il circuito, i cui transistori sono tutti di tipo n-p-n, ha un pilota ad emettitore comune (Q1), accoppiato direttamente ad un amplificatore di potenza in push-pull di classe A (Q2 e Q3). Una controreazione è applicata all'emettitore di Q1 attraverso R6 e la polarizzazione di base compensata e stabilizzata per Q1 viene ottenuta dal circuito di emettitore dello stadio d'uscita, per mezzo di un partitore di tensione composto da R2 e R5. L'amplificatore di potenza è singolare per il fatto che il segnale di pilotaggio sfasato per Q3 viene ottenuto dal circuito d'emettitore di Q2 (R7 e

R8); non vi è quindi necessità di uno stadio invertitore di fase separato o di un trasformatore pilota a presa centrale. Il trasformatore T1 adatta l'impedenza d'uscita dello stadio d'uscita in push-pull a transistori all'impedenza della bobina mobile dell'altoparlante. L'alimentatore è di tipo convenzionale a mezz'onda ed è composto dal diodo raddrizzatore D1 e da un filtro formato da C6, C7 e R11. Il resistore R10 ed il condensatore C3 formano un filtro di disaccoppiamento per il pilota. Il resistore fusibile R12 protegge l'intero circuito.

Per il montaggio si possono adottare tecniche convenzionali, eseguendo però una buona filatura audio con tutti i collegamenti di segnale corti e diretti. I circuiti d'entrata e d'uscita devono essere adeguatamente separati. Q2 e Q3 devo-

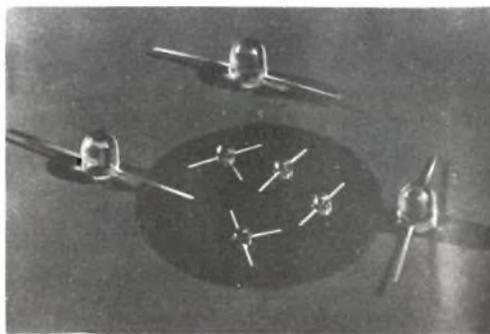


Fig. 3 - Nuovi fototransistori incapsulati in plastica, adatti per allarmi, giocattoli e controlli. Una basetta di silicio del diametro di 25 mm contiene milleduecento dadi fototransistori.

no essere provvisti di radiatori di calore, e, naturalmente, tutte le polarità devono essere rispettate.

Anche se dopo il montaggio non sono necessarie regolazioni dei valori, si dovranno eventualmente invertire i collegamenti al secondario di T1 per la giusta fasatura della controreazione, onde ottenere la minima distorsione e la massima stabilità.

L'amplificatore ha un'impedenza d'ingresso di 5.000 Ω ed è stato progettato per essere usato con un amplificatore FI suono a circuito integrato RCA tipo CA3013 (reperibile presso la Silverstar

Ltd., via dei Gracchi 20, Milano, distributrice in Italia dei prodotti RCA). Se si vuole usarlo con un'altra sorgente di segnale, come per esempio un semplice preamplificatore, le impedenze circuitali, per ottenere le massime prestazioni, devono essere adattate.

Prodotti nuovi - I singoli fototransistori incapsulati in plastica illustrati nella *fig. 3* sono gli ultimi prodotti di una serie di dispositivi fotoelettronici realizzati dalla Motorola. Il tipo MRD450 è montato in un pacchetto a due terminali con una lente incorporata per la massima sensibilità e definizione. I tipi MRD100 e MRD150 sono in pacchetti subminiatura per applicazioni ad alta

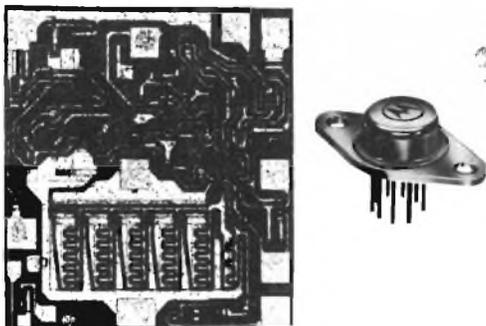


Fig. 4 - Ecco a sinistra la geometria ed a destra uno degli involucri dei nuovi circuiti integrati stabilizzatori di tensione della ditta Motorola.

densità. Con sensibilità minime, che vanno da $0,04 \text{ mA/mW/cm}^2$ a $0,2 \text{ mA/mW/cm}^2$, questi nuovi dispositivi possono essere adatti in applicazioni come allarmi di sicurezza, controllo di luci domestiche, giocattoli, interruttori automatici fotoelettrici e strumenti automatici di lettura o di identificazione.

La Motorola ha anche progettato un nuovo stabilizzatore monolitico di tensione (*fig. 4*), con un'impedenza d'uscita di soli $20 \text{ m}\Omega$ ed una stabilizzazione dello $0,002\%$ con uscite fino a 500 mA . Lo stabilizzatore viene posto in vendita con due tipi di involucro: il modello MC1560R è racchiuso in un involucro simile a quello del transistor TO-66 a nove terminali e può dissipare fino a 10 W con un carico di 500 mA ; il modello MC1560G è racchiuso in invo-

lucro TO-5 a dieci terminali e può dissipare $1,8 \text{ W}$ stabilizzando 200 mA . Sono pure disponibili due versioni più economiche, i tipi MC1460R e MC1460G con più strette gamme di temperatura e a caratteristiche meno spinte.

Una vastissima gamma di ponti, semi-ponti e duplicatori di tensione è stata realizzata in larghissima serie dalla General Instrument Europe nel proprio stabilimento di Giugliano, nei pressi di Napoli. L'intera serie di questi dispositivi è fabbricata facendo uso delle stesse celle dei ben noti diodi Glass Amp. I ponti di questa famiglia vengono identificati con le sigle W, WD, e WT (*fig. 5*). La loro dimensione è estremamente ridotta e la disposizione degli elettrodi permette una facile connessione con l'insieme dei circuiti ai quali vengono applicati. L'impiego dei ponti della General Instrument presenta quindi notevoli vantaggi rispetto all'uso di diodi separati, poiché ciascun dispositivo è sottoposto a severi controlli di qualità ed alle necessarie prove elettriche sin dalla sua uscita dalla linea di produzione. I ponti della serie W sono quindi particolarmente adatti per applicazioni nel campo della radio-televisione e nei regolatori di tensione, nonché nella strumentazione e nei dispositivi di controllo della velocità dei motori a corrente alternata. La loro tensione tipica è di $50\text{-}600 \text{ V}$, con corrente ad 1 A , ma questi valori possono essere facilmente aumentati a seconda delle particolari esigenze di utilizzazione dei dispositivi. I ponti della serie W sono inoltre caratterizzati da una bassa caduta diretta di tensione e da una bassa dispersione di corrente. Le prove di qualità a cui sono sottoposti questi tipi di dispositivi si protraggono per 72 ore ad una temperatura di $200 \text{ }^\circ\text{C}$.

La General Instrument Europe ha anche progettato un nuovo circuito integrato MTOS (Metal, Thick-Oxide, Silicon): il MEM 1056, un contatore BCD adatto a pilotare direttamente un display a 7 segmenti quale, ad esempio, il Digivac S/G della Tung-Sol.

Il MEM 1056 è costituito da un contatore up-down BCD, programmabile in maniera asincrona, da un registro di me-

moria, da una rete di decodifica BCD/7 segmenti e di opportuni stadi di uscita. Il circuito è dotato di un ingresso "Count disable" e di un'uscita "Carry propagate"; catene di conteggio comunque espandibili possono essere costituite connettendo l'uscita "Carry propagate" di un MEM 1056 all'ingresso "Count disable" dell'uscita seguente. Il MEM 1056 è un circuito ad alto grado di affidamento, di dimensioni ridottissime, progettato soprattutto per applicazioni in strumentazione digitale; esso contiene 329 transistori MTOS a canale p, tipo enhancement integrati su un "chip" di silicio avente dimensioni ridottissime (2,31 x 1,75 mm). Il MEM 1056 sostituisce da solo circa 30 blocchi logici MSI (Medium Scale Integration) realizzati con tecnologie bipolari e riduce pertanto i costi di assemblaggio, aumentando il grado di affidamento dei sistemi che lo impiegano; esso presenta tutti gli ingressi protetti da diodi zener integrati, un'elevata impedenza d'ingresso ed una frequenza operativa fino a 1 MHz, una bassa dissipazione di potenza e può operare in un ampio campo di temperatura (da - 55 °C a + 85 °C), con elevata immunità al rumore. È disponibile montato in contenitore a 24 terminali del tipo "flatpack" o del tipo "dual-in-line".

La ditta giapponese Sony ha costruito un circuito audio integrato monolitico, che può fornire con continuità 18 W efficaci. Con corrente massima di 4 A a 40 V, il nuovo dispositivo contiene due transistori di potenza, quattro piccoli transistori di segnale, un diodo e sei resistori su una basetta di soli 1,5 x 1,5 mm. È montato in pacchetto piatto con radiatore di calore. Probabilmente il nuovo dispositivo sarà usato nei sistemi stereo, radio ed in altri prodotti della Sony.

Codice a colori per transistori? - La General Electric racchiude ora i suoi transistori di potenza economici D27 in involucri di plastica colorati. Il transistorore di potenza n-p-n tipo D27C è rosso, mentre il suo complementare p-n-p, tipo D27D, sfoggia una bella tonalità di verde. Entrambe le unità possono sopportare correnti di collettore continue di 3 A e 5 A di picco.

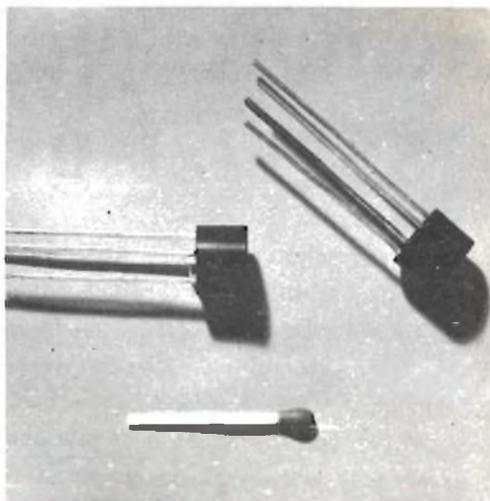


Fig. 5 - Illustrazione di alcuni ponti della gamma W, WD e WT prodotti dalla General Instrument Europe, a Giugliano (Napoli). La loro tensione tipica è di 50-600 V con corrente di 1 A.

Consigli vari - Un nostro lettore si è lamentato recentemente di aver speso molto denaro nel tentativo di far riparare il suo piccolo ricevitore a transistori, il quale presentava il "difetto" di continuare a suonare per alcuni secondi dopo esser stato spento. Finora, ci ha detto, l'interruttore è stato sostituito tre volte senza successo. Anche da parte di altri lettori abbiamo già sentite lagnanze del genere. In realtà, il fenomeno può non essere affatto un difetto, bensì una cosa normale, se non tipica, di alcuni apparecchi a transistori.

Molto spesso, il costruttore dell'apparecchio inserisce un condensatore di forte capacità in parallelo all'alimentatore. Questo condensatore, che può essere usato in ricevitori sia a batteria sia a rete, serve a diminuire l'impedenza in c.a. dell'alimentatore, riducendo al minimo l'accoppiamento tra gli stadi attraverso l'alimentatore. Il suo uso può anche concorrere a prolungare la durata della batteria. Una volta caricato, tuttavia, il condensatore agisce come un serbatoio di energia e continua a far funzionare l'apparecchio per breve tempo dopo che l'interruttore è stato aperto. Il tempo dipende dalla corrente richiesta dall'apparecchio e dalla capacità del condensatore. ★

Sempre più perfezionati i servizi di telestamp

I servizi di telestamp, che si servono di frequenze radio e prevedono dispositivi di rilevazione e correzione degli errori, sono divenuti oggi di uso comune; poiché però devono operare su base duplice, per permettere ad ogni stazione di trasmettere e ricevere contemporaneamente, necessitano di due antenne trasmettenti e riceventi, separate, poste a notevole distanza l'una dall'altra. Di conseguenza, questi sistemi non sono adatti — per problemi di spazio — alle navi, alle piattaforme di perforazione, ai posti militari, alle stazioni di polizia. Per risolvere questo problema, particolarmente sentito per le navi e le piattaforme di perforazione, la Philips ha realizzato un sistema su base semplice (trasmissione in una sola direzione alla volta), in modo che l'antenna trasmittente e ricevente possa essere sistemata in un'area limitata.

Sin dal suo nascere, la radio ha sostenuto un ruolo importante sia per la sicurezza sia per il confort della naviga-

zione. Successivamente, tuttavia, come è accaduto a terra con i servizi telefonici e di telestamp, si è cercato di espandere le comunicazioni da bordo a terra e viceversa, senza però gravare sull'ufficio radio e quindi si è reso necessario un sistema più complesso: un problema che per anni i tecnici specializzati hanno cercato di risolvere.

Grazie al lavoro da essi svolto, si è giunti così alla realizzazione di quello che oggi è noto come il Philips Simplex TOR (Teleprinting On Radio-Telestamp su radio). Dalla collaborazione fra le Poste Olandesi e la Philips è derivata la progettazione, la costruzione e la sperimentazione dell'attuale Simplex TOR, che si basa sul sistema di rivelazione e correzione dell'errore. In questo sistema il trasmettitore opera in sincronismo con il ricevitore ed invia il messaggio in gruppi di tre caratteri ciascuno.

La stazione ricevente controlla i singoli caratteri e, se ne trova uno o più di uno



Cabina radar della piattaforma di foratura "Transocean II" nel mare del Nord. A sinistra, sono visibili due unità Simplex-Tor e a destra, i ricevitori canalizzati Philips ed i trasmettitori che vengono utilizzati per i collegamenti radio.

difettoso, chiede la ritrasmissione dell'intero blocco.

Subito adottato sulle petroliere della Shell, sulle piattaforme galleggianti del mare del Nord, dalle società armatrici e nelle stazioni costiere della Norvegia e della Svezia, il Simplex TOR in cinque anni di attività ha dato ampie prove dei vantaggi che presenta rispetto alla telegrafia con il sistema Morse (meno vulnerabile dalle interferenze, più veloce, insensibile all'effetto eco ed anche meno costoso).

L'uso del TOR è ormai corrente per la trasmissione di notizie tecniche, reclami e rapporti su danni, noli, carichi, servizi tecnici, rapporti sulle condizioni e la manutenzione della nave, note di riparazioni, forniture esistenti, regole di società, contratti e depositi, rapporti giornalieri ai dirigenti con notizie sulla posizione, il consumo dell'olio, ecc.

Il Simplex TOR della Philips si adegua interamente agli standard internazionali esistenti.

Il sistema è sincrono, con un codice di sette elementi a passo costante. Al trasmettitore TOR, il codice di immissione telegrafico da cinque unità è accettato ad una velocità di 50 bauds e trasmesso in gruppi di tre caratteri ad una velocità di 100 bauds. Dopo la trasmissione di tre caratteri si riceve un segnale di risposta che indica se occorre o no la ripetizione del gruppo controllato alla stazione ricevente: questa può anche interrompere la comunicazione per inviare un dispaccio in direzione opposta.

Prove prolungate, in condizioni difficili, hanno dimostrato che il Simplex TOR assicura un alto indice di protezione sui semplici circuiti telegrafici e richiede una manutenzione minima. Dà il mas-



Cabina radio della Motonave "Bergehus"; a destra e di lato rispetto al banco di controllo dell'operatore è chiaramente visibile il Simplex-Tor.

simo affidamento per la lunga durata dei componenti e lo formula costruttiva ben calibrata.

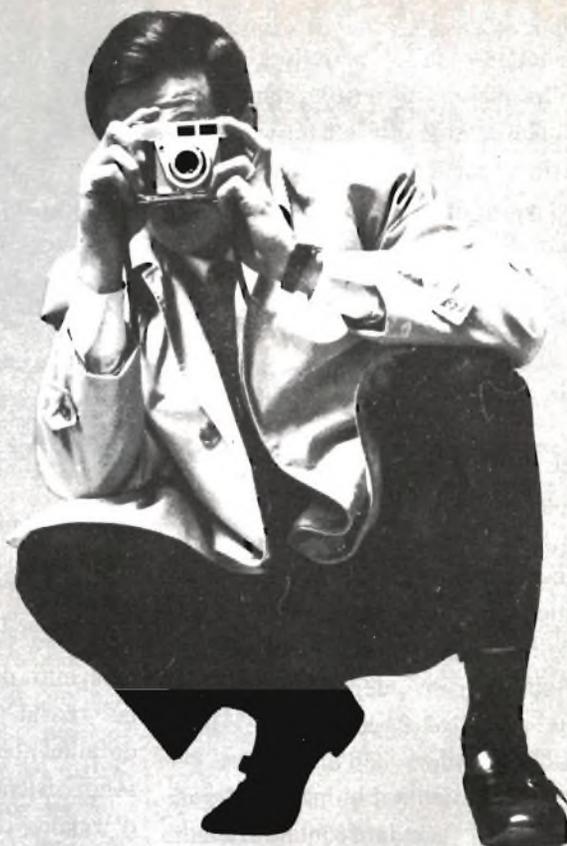
Con esso è possibile passare in qualsiasi momento dalla ricezione alla trasmissione: basta premere un bottone. L'unità di alimentazione e nove unità operative sono sistemate in una scatola rivestita d'acciaio, che può essere posata dovunque, o montata alle pareti.

Ogni unità è dotata all'esterno di punti-test che permettono di controllare direttamente i valori caratteristici del circuito: tutti i componenti possono essere controllati mentre l'unità funziona. Transistori, resistenze e condensatori sono tutti componenti di lunga durata, il che riduce al minimo la necessità di manutenzione e le revisioni. Un'unità separata provvede alla ricezione delle diffusioni (notizie stampa, notizie sul tempo, ecc.). I caratteri sono trasmessi due volte in sequenza fissa, con un intervallo relativamente lungo.

Il rischio che ambedue i caratteri siano difettosi è tanto piccolo che ben raramente tale evenienza si è verificata.



16



CORSO DI

FOTOGRAFIA PRATICA

per corrispondenza

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



Scuola Elettra

Via Stellone 5/33 - 10126 TORINO

LA MATEMATICA può migliorare la carriera dei TECNICI ELETTRONICI

Una conoscenza approfondita della matematica è indispensabile per un tecnico elettronico, in quanto permette di imparare, capire ed applicare le astratte teorie elettroniche. La mancanza di preparazione o di attitudine verso la matematica superiore semplifica troppo le teorie e limita la vostra attività alle tecniche poco soddisfacenti dei tentativi. Perciò, se desiderate iniziare una carriera in elettronica od elevare il vostro livello professionale, è necessario che approfondiate le vostre conoscenze in materia, estendendole oltre l'algebra e la trigonometria trattate nelle scuole medie.

Lo scopo di questo articolo è duplice: riaffermare che la matematica è il linguaggio e la stenografia dell'elettronica e dimostrare che è un sistema di logica idealmente adatto alla tecnologia elettronica. Daremo inoltre, per mezzo della tabella riportata a pag. 40, un'idea del livello matematico necessario per sentirsi padroni della teoria elettronica nei vari campi di specializzazione, in modo che possiate rendervi conto delle cognizioni necessarie per intraprendere e svolgere le diverse carriere in questo settore della tecnica.

Un linguaggio ed un sistema di logica - Come un disegno può sostituire un migliaio di parole, la stessa cosa può

fare un'equazione matematica nella tecnologia elettronica. Infatti, come già accennato sopra, la matematica è il linguaggio e la stenografia della scienza e della tecnologia, ed è insuperabile come precisione e come semplicità.

Il tecnico elettronico sprovvisto di una preparazione in matematica, per esempio, non apprezza generalmente il fatto che la formula della legge di Ohm: $E = I \times R$ rappresenti un breve e preciso riassunto di tutte le relazioni che esistono tra tensione, corrente e resistenza nei circuiti c.c.

La matematica non dà adito ad equazioni complicate e senza fine; usandola come un sistema di logica, le equazioni che un tecnico deve tenere a memoria non sono molte e da queste si possono derivare molte altre equazioni. Ad esempio, tenendo a memoria la legge di Ohm per la tensione, da essa, per logica matematica, o meglio algebrica, si può derivare la formula della corrente ($I = E/R$) e la formula della resistenza ($R = E/I$). Spesso si può incontrare un problema che contiene due o più fattori che non possono essere compresi in una formula sola. In questo caso, la logica suggerisce che si combinino quanti più valori è possibile in una equazione adatta e che poi si lavori con altre equazioni. L'abilità nell'interpretare il linguaggio

PROFESSIONE O TIPO DI LAVORO	COMPITO ELETTRONICO	MATEMATICA NECESSARIA	ESEMPIO DI EQUAZIONE
Riparatore radio TV	Ricerca dei guasti e riparazioni in circuiti RF e BF	Algebra: operazioni base, potenze e radici quadrate Trigonometria: conoscenza delle funzioni di seno, coseno e tangente	$P = \frac{E^2}{R}$
Riparazione e manutenzione di apparati di comunicazione; licenza radiamatori	Ricerca dei guasti e riparazioni di circuiti BF e RF; alcune modifiche di circuiti e progetti	Algebra: padronanza assoluta, compresi i logaritmi Trigonometria: operazioni base	$P_g = 20 \log \frac{P_o}{P_i}$
Manutenzione e riparazione di apparati elettronici industriali	Ricerca dei guasti e riparazione di circuiti logici e sistemi di controllo; modifiche importanti e alcuni progetti	Algebra: padronanza assoluta Trigonometria: padronanza assoluta Calcolo: capire la terminologia base	$i = \frac{V}{R(1 - e^{\gamma})}$
Assistente di laboratorio di ricerca (non necessariamente in laboratori elettronici)	Manutenzione, ricerca dei guasti e riparazione di apparecchiature elettroniche normali e speciali; modifiche importanti di circuiti e qualche progetto	Algebra: completa padronanza Trigonometria: completa padronanza Calcolo: familiarità con le operazioni base; qualche elemento di matematica speciale	$q = \int_0^T i dt$
Progettista elettronico ed assistente ingegnere	Soprattutto progetti e modifiche circuitali, per cui generalmente è richiesto un diploma; è possibile però ottenere il lavoro avendo una grande esperienza, una profonda conoscenza della teoria elettronica	Algebra: completa padronanza Trigonometria: completa padronanza Calcolo: conoscenza dei calcoli differenziali ed integrali	$f(x) = \left(\frac{1}{2\pi}\right)^{\frac{1}{2}} \int g(t) e^{jxt} dt$

matematico offre il vantaggio di poter seguire la letteratura tecnica astratta e di prendere familiarità con i dispositivi correnti, i perfezionamenti e le tecniche, in quanto la matematica è la chiave per capire ed applicare le teorie elettroniche, il linguaggio dei migliori libri di elettronica ed il sistema di logica per il progetto e per l'analisi di circuiti.

Quali sono le cognizioni matematiche necessarie?

Come avrete dedotto, maggiore sarà la vostra preparazione in matematica e migliori saranno le vostre possibilità di carriera in elettronica. Per

determinare quale grado di preparazione è sufficiente in pratica, bisogna considerare in quale campo dell'elettronica intendete svolgere l'attività, che cosa vi si richiede sul lavoro e molti altri fattori che variano da un impiego all'altro. Persino nella stessa specializzazione, si può richiedere più matematica ad un tecnico che ad un altro.

Vi sono differenti livelli nella scala tecnica; per esempio, vi sono i tecnici di servizio il cui lavoro principale consiste nel riparare apparecchi di consumo e commerciali. Un tecnico di questo genere può accontentarsi dell'algebra e della

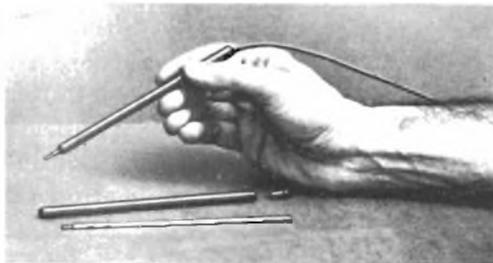
trigonometria delle scuole medie. Vi è poi il tecnico di "linea", che ha il compito di controllare ed allineare apparecchi elettronici finiti e che quindi necessita essenzialmente della stessa preparazione matematica del tecnico di servizio, con forse qualche elemento di algebra superiore. Vi è inoltre il tecnico di laboratorio, il cui compito può comprendere semplici progetti, fabbricazione, modifiche, prove e messe a punto. Questo tecnico, ovviamente, deve conoscere molta più matematica del tecnico di servizio o di linea. Infatti, i tecnici di laboratorio devono avere una preparazione matematica a livello universitario, con ottima conoscenza di calcolo, statistica, probabilità e, in alcuni casi, di matematica binaria, di algebra Booleana e di algebra delle matrici. Per la completezza e flessibilità delle sue conoscenze, il tecnico di laboratorio naturalmente è in genere quello più pagato. Seguono poi il tecnico di linea, il tecnico di servizio ed un gruppo di tecnici di livello inferiore, che compiono operazioni meccaniche procedendo per tentativi secondo la loro intuizione.

Il futuro - Attualmente, il numero degli ingegneri e dei tecnici disponibili è inferiore al necessario. Le università e gli istituti tecnici infatti non possono far fronte alle crescenti richieste, e nello stesso tempo, l'industria attraversa una crisi di crescita. È opinione generale che, mentre l'elettronica diventa sempre più perfezionata ed i circuiti ed i sistemi più complessi, al tecnico si richiederà sempre di più. Già ora molti tecnici di laboratorio svolgono compiti che solo una decina di anni fa erano affidati ad ingegneri.

Il numero dei tecnici di laboratorio dovrà quindi aumentare sensibilmente per seguire gli sviluppi correnti. Nuovi dispositivi e nuove tecniche stanno provocando una rivoluzione nell'elettronica e per tenersi al passo è sempre più necessaria una buona conoscenza di matematica superiore. Una cosa comunque è certa: che chi si prepara per l'elettronica di domani, si assicura il futuro.



Puntali con vecchie penne a sfera



Le vecchie matite a sfera, ormai consumate, possono ancora essere utilizzate per realizzare ottimi puntali. Quelle ad un solo pezzo, con cartucce d'ottone per l'inchiostro specialmente, sono ideali a questo scopo (ved. fotografia).

Usando una bacchetta appuntita, spingete fuori la cartuccia per l'inchiostro, quindi tagliate e buttate via la parte della cartuccia sopra la strozzatura della cartuccia stessa; pulite accuratamente il pezzo che rimane e stagnatene l'interno. Fate quindi passare il filo attraverso la cannucchia della matita, inseritene una estremità denudata nella cartuccia e saldare. Rimette poi la punta nella cannucchia lasciandola sporgere per circa 15 mm.

Infine, con un paio di tronchesine a taglio laterale mettete a forza la punta d'acciaio a sfera sulla punta della matita e arrotondatela. Un po' di collante sull'altra estremità della cannucchia eviterà al filo di rompersi.



Circuito moltiplicatore AAT per apparecchi TV

La General Instrument Europe ha progettato un nuovo circuito per la televisione, denominato TVM25, in grado di moltiplicare la tensione da 8,5 A a 25 kV.

Il dispositivo prevede l'impiego di raddrizzatori al silicio, che garantiscono un'altissima affidabilità e offrono numerosi vantaggi rispetto ai circuiti tradizionali che richiedono l'impiego di valvole termoioniche.

Per stabilizzare l'alimentazione AAT in un ricevitore TV a colori, il sistema sino ad ora usato consisteva nel connettere una valvola di regolazione in parallelo con il tubo catodico. Questo sistema, pur assicurando un'eccellente qualità dell'immagine, dà luogo a numerosi in-

schermatura del circuito base dei tempi ed un'efficiente ventilazione.

Essendo presente una tensione di 25 kV all'uscita del trasformatore ed ai terminali del rettificatore AAT e della valvola regolatrice, ne consegue che gli spazi tra i componenti debbono essere sufficienti a prevenire scariche e di conseguenza, la schermatura risulta ingombrante.

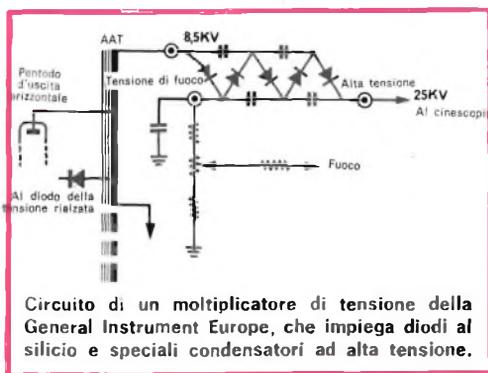
L'intero circuito base dei tempi risulta, di conseguenza, molto voluminoso e di difficile inserimento nel ricevitore TV. Per quanto concerne infine il trasformatore, è necessario che quest'ultimo generi l'intero potenziale AAT e pertanto necessita di un avvolgimento di difficile costruzione e che presenta una notevole capacità distribuita, il che rende difficile ottenere una buona compensazione nei riguardi della terza armonica.

Il nuovo circuito moltiplicatore al silicio, realizzato presso il laboratorio di Giugliano (Napoli) della G.I.E., consente di ovviare a tutti gli inconvenienti elencati; con il TVM25 vengono eliminati: la valvola di regolazione, la valvola raddrizzatrice AAT, la valvola di regolazione per il fuoco ed i componenti ad essa associati.

Nello stesso tempo, il dispositivo della G.I.E. consente l'impiego di un trasformatore molto compatto e di dimensioni ridotte, nonché di una schermatura estremamente semplificata.

Viene infine automaticamente eliminato l'inconveniente della terza armonica e limitata la dissipazione di calore.

L'impiego del TVM25 da parte dell'industria televisiva consentirà la costruzione di ricevitori TV a colori, aventi una maggiore sicurezza di funzionamento e costi ridotti. ★



convenienti, uno dei quali è dovuto alla necessità, per il circuito base dei tempi, di fornire potenza costante, cosicché viene a crearsi un riscaldamento non necessario nello stadio di uscita, quando il tubo catodico funziona a bassa corrente di fascio.

Un secondo inconveniente è dovuto all'emissione di raggi X da parte del rettificatore AAT e della valvola di regolazione, che richiede una voluminosa

UN INDICATORE DI SEGNALI



Quando in un circuito si devono effettuare misure di tensioni, la prima cosa indispensabile è uno strumento. Sfortunatamente, però, gli strumenti sono costosi e, se si devono misurare o tenere sotto controllo contemporaneamente più segnali, il costo totale degli strumenti necessari diventa proibitivo. Nei casi in cui non sono necessarie misure esatte dei livelli di tensione, ma bastano solo misure relative, è sufficiente l'economico indicatore di segnali che descriviamo, per la cui costruzione si possono utilizzare componenti di recupero. La parte principale di questo strumento è un tubo indicatore detto anche "occhio magico". Questi tubi possono avere forme e caratteristiche diverse e le indicazioni che forniscono vanno dalla semplice "V" ad un punto esclamativo. Il tipo usato nel montaggio del prototipo è il modello 6AL7GT. Esso ha due sbarre verticali le cui punte superiori sono controllate da due segnali distinti

e le cui punte inferiori comuni sono controllate da un terzo segnale. L'indicatore di segnali può essere usato in molte applicazioni; in ricetrasmittitori di bassa potenza, per esempio, si possono controllare l'uscita RF, la modulazione in trasmissione ed il livello del segnale ricevuto in ricezione. Il radioamatore può usarlo al posto di costosi grid-dip-meter e controllare così il pilotaggio di tre stadi del trasmettitore. Un audiofilo può usarlo per bilanciare le uscite di un'apparecchiatura stereo. Inoltre, l'apparato può essere usato come voltmetro c.c. economico, anche se non tarato, per misure approssimate.

Costruzione - Il circuito dello strumento è riportato nella *fig. 1*. La disposizione delle parti non è critica e per il montaggio può essere usata una scatola di qualsiasi tipo. L'unità può essere anche montata dentro l'apparato da controllare.

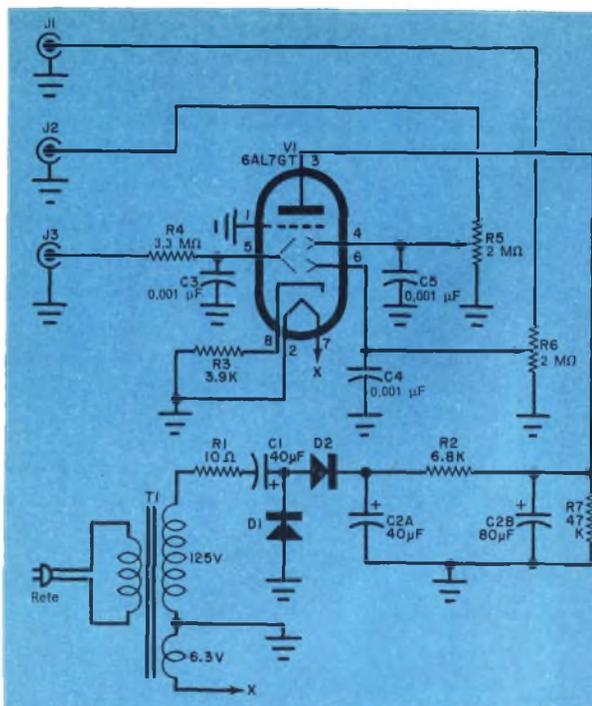


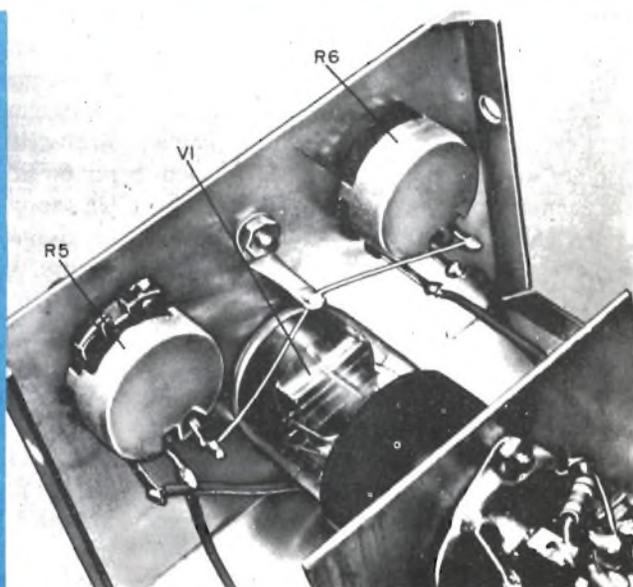
Fig. 1 - Collegati i tre circuiti da controllare ai relativi jack, usate i potenziometri per predisporre le ampiezze dei rettangoli fluorescenti. Si noti che J3 richiede un controllo esterno, come spiegato nel testo.

MATERIALE OCCORRENTE

- C1 = condensatore elettrolitico da 40 μ F - 150 V
 C2 = condensatore elettrolitico doppio da 40 e 80 μ F - 350 V
 C3, C4, C5 = condensatori a disco da 0,001 μ F - 500 V
 D1, D2 = raddrizzatori al silicio da 600 V - 750 mA
 J1, J2, J3, = jack telefonici (facoltativi - ved testo)
 R1 = resistore da 10 Ω - 1 W
 R2 = resistore da 6,8 k Ω - 1 W
 R3 = resistore da 3,9 k Ω - 0,5 W

- R4 = resistore da 3,3 M Ω - 0,5 W
 R5, R6 = potenziometri lineari da 2 M Ω
 R7 = resistore da 47 k Ω - 2 W
 T1 = trasformatore d'alimentazione; secondari da 125 V, 15 mA e 6,3 V, 0,6 A
 V1 = tubo 6AL7GT
 Scatola metallica da 12,5 x 10 x 7,5 cm, zoccolo portatubo octal, cordone di rete, due manopole, basetta d'ancoraggio a molli capicorda, gommino, minuterie di montaggio e varie

Veduta interna del montaggio. In cui si vede la disposizione dei due potenziometri e di V1; si può comunque adottare qualsiasi altra sistemazione.



Il montaggio illustrato nelle fotografie è stato eseguito dentro una scatola metallica da 12,5 x 10 x 7,5 cm. È importante che il foro da 25 mm per il tubo indicatore e lo zoccolo portatubo octal siano allineati, in modo che il tubo non resti inclinato. Affinché i due rettangoli fluorescenti siano verticali, lo zoccolo portatubo deve essere fissato in modo che il piedino 8 risulti rivolto in basso. I componenti possono essere montati nel modo che si ritiene più opportuno. I condensatori C3, C4 e C5 si montano direttamente tra i dovuti terminali dello zoccolo portatubo ed i terminali 1 e 2 si collegano a massa. Anche il resistore di catodo (R3) può essere montato direttamente sullo zoccolo.

Se non si usano jack telefonici, le tre entrate possono essere collegate direttamente ai circuiti da controllare. I potenziometri R5 (controllo della parte superiore del segmento di destra) e R6 (controllo della parte superiore del segmento di sinistra) si montano in un'opportuna posizione. Si noti che non vi è un controllo per le parti inferiori dei segmenti.

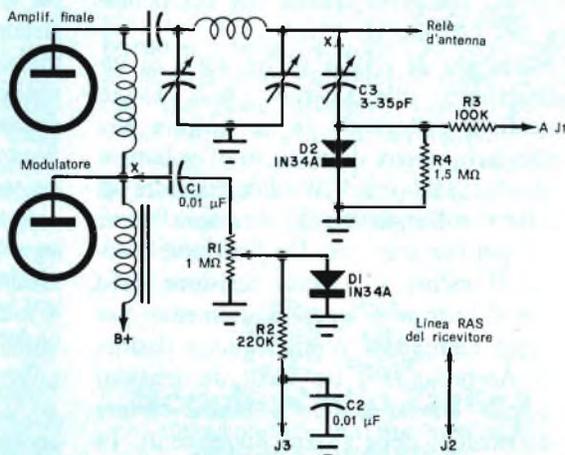
Prova - Dopo aver controllata l'esattezza dei collegamenti accendete l'indicatore di segnali. Quando il tubo si sarà riscaldato,

nella sua parte anteriore si vedrà una doppia traccia verde. Collegate a massa il positivo di una batteria da 9 V e successivamente collegate il negativo ai tre terminali d'entrata. Per le entrate J1 e J2 l'ampiezza della deflessione può essere variata per mezzo di R6 e R5, rispettivamente. Per l'entrata R3, l'ampiezza della deflessione deve essere variata tramite un controllo esterno.

Si noti che il circuito non ha un suo proprio interruttore generale. Il cordone di rete si collega al circuito da controllare, in modo che l'indicatore si accende quando si accende anche l'apparato sotto controllo.

Usi tipici - Il circuito riportato nella fig. 2 può essere usato per collegare l'indicatore ad un ricetrasmittitore MA di bassa potenza. I collegamenti all'indicatore si fanno per mezzo dei jack J1, J2 e J3; quelli al circuito interno del ricetrasmittitore si fanno ai punti contrassegnati con X. Usando questo circuito, la parte superiore del segmento sinistro dello strumento indica il livello RF del trasmettitore; la parte superiore del segmento destro indica il livello del segnale ricevuto e il movimento delle parti inferiori comuni indica la modulazione del tra-

Fig. 2 - Uso tipico in ricetrasmittitori di bassa potenza. Questo circuito consente il controllo della modulazione e del livello RF in trasmissione e del segnale ricevuto in ricezione.



MATERIALE OCCORRENTE

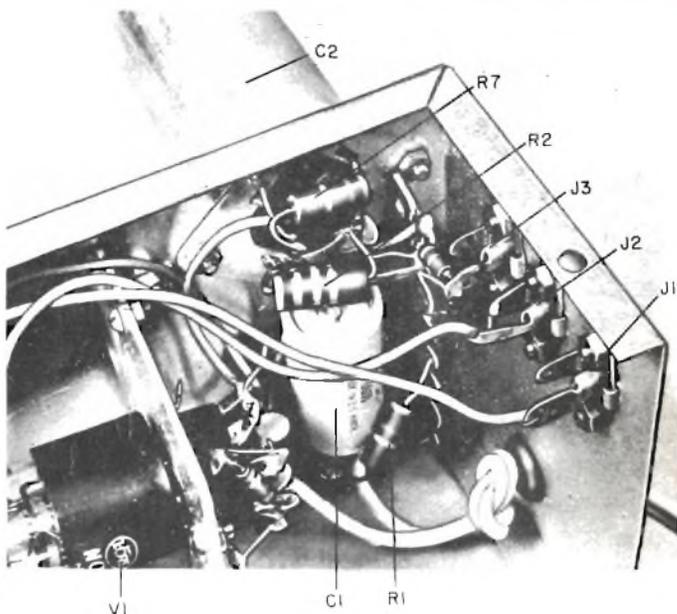
- C1, C2 = condensatori da 0,01 μ F - 500 V
- C3 = condensatore da 3-35 pF
- D1, D2 = diodi 1N34A, opp. OA95
- R1 = potenziometro da 1 M Ω
- R2 = resistore da 220 k Ω - 0,5 W
- R3 = resistore da 100 k Ω - 0,5 W
- R4 = resistore da 1,5 M Ω - 0,5 W

COME FUNZIONA

Il circuito dell'indicatore di segnali è stato progettato per un occhio magico tipo 6AL7. Questo tubo è costruito per indicare visivamente, per mezzo di rettangoli fluorescenti, gli effetti di variazioni delle tensioni di controllo applicate. L'elettrodo bersaglio, che nel simbolo schematico appare come la placca, funziona a tensione positiva per attirare gli elettroni emessi dal catodo. Quando gli elettroni colpiscono il bersaglio, producono una fluorescenza verdastria sul suo rivestimento. Quando un elettrodo di controllo viene montato tra il catodo ed il bersaglio ed una tensione negativa viene applicata a tale elettrodo di controllo, le dimensioni della figura che

appare sul bersaglio vengono ridotte. Il tubo 6AL7 differisce dai più comuni indicatori a "V" per il fatto che ha tre elettrodi di controllo anziché uno solo. La traccia fluorescente sul bersaglio è divisa in due segmenti rettangolari accostati. La parte superiore del segmento di sinistra è controllata dalla tensione applicata al piedino 6; la parte superiore del segmento di destra è controllata dalla tensione applicata al piedino 4 e la parte inferiore dei due segmenti dalla tensione applicata al piedino 5. Applicando tre tensioni a questi piedini, si possono controllare tre circuiti separati. Il movimento dei segmenti è di circa 1 mm per V con -7 V per l'interdizione.

I collegamenti si eseguono da punto a punto tra i componenti montati sul telaio, una basetta d'ancoraggio a più capicorda e lo zoccolo portatubo montato su una staffetta. La disposizione delle parti non è critica e perciò può andar bene qualsiasi altro sistema.



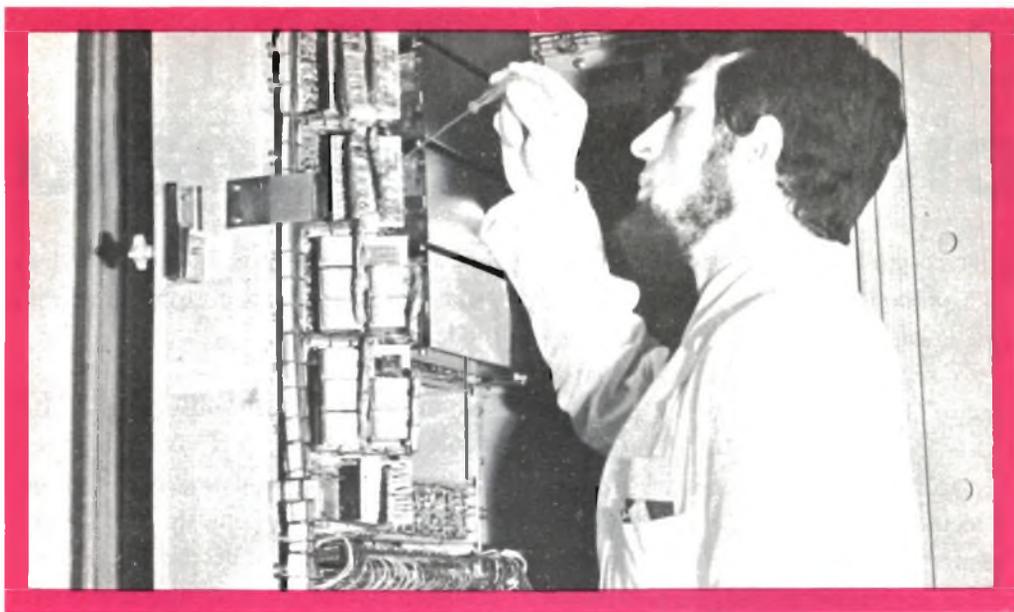
smettitore. Tutte le indicazioni sono relative e dipendono dalla posizione dei vari controlli, compresa quella del compensatore nel circuito di J1.

Il pilotaggio di griglia di tre stadi di un trasmettitore dilettantistico può essere controllato collegando le tre entrate alle griglie per mezzo di resistori d'isolamento da $2,2 \text{ M}\Omega - 0,5 \text{ W}$. Un resistore di parallelo collegato tra J3 e massa viene usato per predisporre l'indicazione inferiore. Il valore di questo resistore deve essere determinato sperimentalmente per ottenere l'ampiezza di deflessione desiderata. Accordando i tre stadi, le tensioni di griglia che si generano fanno variare le dimensioni delle sbarre fluorescenti. In tal modo l'indicatore di segnali sostitui-

sce tre strumenti di gran lunga più costosi.

Se si usa l'indicatore per bilanciare un sistema stereo, occorre cortocircuitare a massa l'entrata J3, ed applicare le due uscite dell'amplificatore a J1 e J2. Con la stessa entrata nei due canali dell'amplificatore e con R5 e R6 regolati allo stesso valore, si regola il controllo di bilanciamento dell'amplificatore per ottenere uguali ampiezze delle due sbarre fluorescenti.

L'indicatore di segnali può essere usato come indicatore non tarato di tensioni, collegando ad un'entrata la tensione (fino a -7 V). La sbarra relativa all'entrata scelta sarà più bassa proporzionalmente al valore della tensione applicata. ★



UN TECNICO IN ELETTRONICA INDUSTRIALE È UN UOMO DIVERSO

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

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

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

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

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

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

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



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/33
Tel. 67 44 32 (5 linee urbane)

Come costruire un circuito stampato

Per costruire un circuito stampato, si possono seguire due procedimenti: farne la fotocopia da un originale stampato o disegnarlo seguendo lo schema del circuito. Il primo metodo è il più sicuro ma il secondo è il più diffuso, perché molti non hanno dimestichezza con le tecniche fotografiche necessarie per copiare un circuito stampato oppure perché preferiscono disegnare personalmente il circuito stampato per rinforzare il senso di conquista. Sfortunatamente, però, i circuiti stampati autocostruiti sono spesso troppo complicati e non di rado determinano irregolarità di funzionamento.

Non si tratta comunque di un'operazione impossibile: eccovi alcuni suggerimenti che ridurranno a metà le difficoltà e vi consentiranno di realizzare circuiti stampati più precisi ed utili.

Costruzione del modello - Procuratevi tutti i componenti da montare sul circuito stampato e disponeteli, uno per volta, su un foglio di plastica rigido e trasparente. Marcate sul foglio la disposizione dei terminali e, se necessario, i fori di montaggio. Praticate i fori nella plastica ed inserite in essi i componenti come su un circuito stampato. Con una penna per marcare, tracciate l'area intorno e tra i fori occupati dai componenti. Identificate questi ultimi secondo le designazioni dello schema (C1, R1, ecc.), oppure per tipo (resistore da

0,5 W, condensatore a disco, ecc.) in vista dell'uso futuro e riponete questo modello.

Disposizione del circuito - Probabilmente, avrete notato che nella maggior parte degli schemi si segue una disposizione comune. Le entrate cioè sono a sinistra, le uscite a destra, la tensione d'alimentazione c.c. è in alto e la massa in basso. Perciò, uno schema ben disegnato può, in nove casi su dieci, servire da base per il circuito stampato. Lo schema ed il circuito stampato preliminare riportati nella *fig. 1* mostrano la relazione diretta tra i due.

Cominciate a disporre i componenti su un foglio di carta bianca, usando lo schema per determinare in modo approssimato la loro posizione ed il modello di plastica per le giuste dimensioni dei componenti. Il modello mostra lo spazio occupato dai componenti e dove si devono praticare i fori di montaggio. Per ottenere un circuito stampato compatto il più possibile, disponete i componenti vicinissimi tra loro senza però che si tocchino. Decisa la posizione dei componenti, usate una matita appuntita per segnare i fori dei terminali attraverso i fori del modello di plastica. Tracciate quindi con linee sottili le sagome dei componenti.

Dopo aver disposto la maggior parte dei componenti, togliete il modello di plastica ed unite i segni dei fori secon-

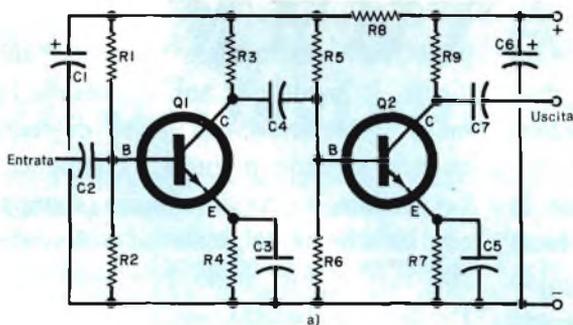
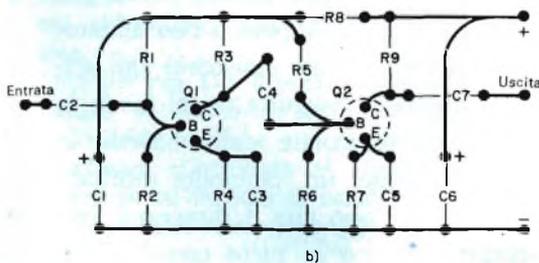


Fig. 1 - Osservando attentamente il tracciato di uno schema, come quello illustrato nel particolare a), si determinerà, in molti casi, il mezzo più semplice per fare un circuito stampato b). Anche se questo esempio è tra i più semplici, lo stesso procedimento si può adottare per circuiti più complessi.



do lo schema. Queste linee diventeranno eventualmente le piste di rame. Se progettate bene il lavoro, scoprirete che la maggior parte dei terminali scompagnati si potranno inserire nei fori di altri componenti. Tenete presente che i componenti vanno montati sulla faccia opposta a quella dove si trovano le piste e che perciò lo spazio disponibile è superiore a quello che può sembrare a prima vista.

Nel caso che sia impossibile far passare una pista da un punto ad un altro, interrompete la pista in punti opportuni ed installate un ponticello di filo isolato sulla facciata dei componenti al fine di completare il collegamento. Non fate però passare ponticelli sotto componenti e ricordate che, per ottenere una disposizione conveniente, i fori per il ponticello si possono spostare. Potrà essere necessario, talvolta, spostare un po' i componenti ma, con un po' di pratica, vedrete che è veramente facile tracciare un circuito stampato.

Trasferimento del disegno - Tagliate nella giusta misura, lasciando un bordo per il montaggio, un pezzo di basetta placcata di rame. Pulite accuratamente la superficie di rame usando detersivo e poca acqua, risciacquate ed asciugate con uno straccio che non lasci peli. Dopo la pulizia, maneggiate la basetta afferrandola per i bordi, onde evitare impronte digitali che, essendo grasse, possono ostacolare il processo di incisione. Ponete il disegno tracciato su carta sopra la basetta con la parte in rame rivolta verso l'alto e fissate il disegno e la basetta al piano di un tavolo, in modo che non possano separarsi durante le operazioni che compirete. Con una punta per tracciare ben affilata od altro simile utensile marcate, attraverso la carta, i fori per i terminali dei componenti o dei ponticelli. Non usate però un chiodo od un punzone che richiede una certa pressione, in quanto la basetta, piuttosto fragile, potrebbe incrinarsi.

Dopo che i fori sono stati tracciati, togliete il disegno su carta e mediante un liquido resistente agli acidi ed un pennellino, disegnatte le piste già tracciate, facendo attenzione a non toccare la basetta con le dita. Se nel disegnare le piste vi succede di andare un po' fuori del tracciato fate asciugare il liquido resistente e con una gomma dura per cancellare od un temperino ben affilato, asportate il materiale resistente agli acidi indesiderato. Eseguita in tal modo la correzione, spazzolate dalla basetta le briciole usando un pennello morbido ed asciutto. Dopo che il disegno è ben asciugato rifinite le piste con la lama

di un temperino. Accertatevi che le piste siano distanziate in modo sufficiente, in modo che non si possano formare cortocircuiti con gocce di stagno quando saranno montati i componenti. Controllate infine il circuito stampato con lo schema originale ed assicuratevi che tutti i fori siano ben impressi. Incidete la basetta seguendo le istruzioni relative agli acidi che usate. Terminata l'operazione di incisione, risciacquate la basetta in acqua corrente fredda ed asportate con paglia di vetro il materiale resistente agli acidi. Usate una punta ad elica di diametro opportuno per praticare i fori necessari. ★

Risposte al QUIZ

(di pag. 12)

- 1 - J** Un trasformatore discriminatore MF è accordato sulla FI e fornisce due segnali sfasati di 180°, che vengono aggiunti ad un segnale di riferimento. Alla frequenza di risonanza, i due segnali sono sfasati di 90° con il segnale di riferimento, ma si spostano di fase per variare la somma vettoriale con il variare della portante MF al di sopra ed al di sotto della risonanza.
- 2 - C** Un trasformatore pilota viene usato per trasferire segnali ad uno stadio amplificatore successivo. Per circuiti in push-pull, il trasformatore pilota fornisce i due segnali sfasati di 180°.
- 3 - A** Un trasformatore per filamenti riduce la tensione di rete ad un valore adatto per i filamenti delle valvole come, per esempio, 12,6 V - 6,3 V e 5 V.
- 4 - H** Un trasformatore d'uscita orizzontale viene usato in televisione per produrre l'altissima tensione per il secondo anodo del cinescopio, per adattare il tubo d'uscita orizzontale agli avvolgimenti del giogo di deflessione e per produrre la tensione rialzata.
- 5 - E** Un trasformatore di frequenza intermedia è composto da un avvolgimento primario e da uno secondario, accordati singolarmente da un nucleo regolabile o da compensatori.
- 6 - G** Una bobina oscillatrice è in realtà un trasformatore (se ha due avvolgimenti) od un autotrasformatore (se ha un avvolgimento solo con presa) usati per fornire la reazione dal circuito di uscita a quello d'entrata di un oscillatore.
- 7 - B** Un trasformatore d'uscita trasferisce il segnale da un tubo di potenza all'altoparlante, adattando nello stesso tempo l'alta impedenza del tubo alla bassa impedenza della bobina mobile.
- 8 - D** Un trasformatore d'impulsi ha una frequenza di risonanza pari a quella del tempo di salita dell'impulso d'uscita. Ciò allo scopo di trasferire il segnale senza distorsione.
- 9 - F** Un trasformatore per la correzione della tensione ha un secondario con prese, il quale consente la regolazione della tensione d'uscita per compensare le variazioni della tensione di rete.

ALIMENTATORE ad altissima tensione

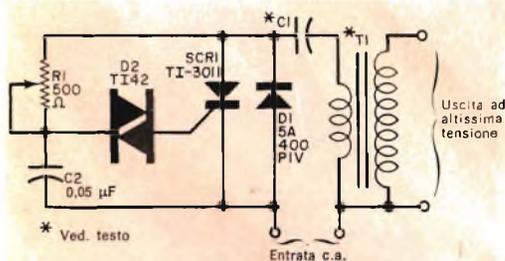
In quest'era di enorme sviluppo dell'elettronica a stato solido e delle basse tensioni esiste ancora, specialmente tra coloro che si dedicano ad esperimenti, una reale necessità di alimentatori per altissime tensioni, richiesti per la costruzione di ionizzatori d'aria, generatori di Van de Graaff, bobine di Tesla, ecc.

Nella maggior parte dei casi, l'alimentatore ad altissima tensione deve solo fornire correnti dell'ordine di pochi microamper. In base a questa richiesta, abbiamo perciò progettato un alimentatore composto da un raddrizzatore controllato al silicio, un condensatore, una comune bobina per auto ed un semplice circuito di eccitazione. Collegato alla rete c.a., l'alimentatore produce un'uscita dell'ordine

Nell'istante in cui il raddrizzatore controllato conduce, forma un circuito di serie con C1 ed il primario della bobina T1 in parallelo alla rete. Ne risulta che C1 si scarica rapidamente nella bassa resistenza del primario di T1, inducendo nel secondario una tensione molto più alta.

Quando poi D1 diventa di nuovo polarizzato in senso diretto, nel successivo ciclo della tensione c.a. applicata, il raddrizzatore controllato al silicio cessa di condurre ed il ciclo di carica e scarica si ripete, finché non viene interrotta la tensione di rete.

Anche se l'uscita dell'alimentatore è alternata, può essere facilmente resa continua aggiungendo un raddrizzatore TV al silicio per altissime tensioni ed un condensatore di filtro. Tuttavia, se si adotta questa soluzione, occorre limitare la capacità di C1 ad un basso valore, per evitare di danneggiare il raddrizzatore con punte di alta corrente quando C1 si scarica. Se basta un'uscita c.a., il valore di C1 può essere compreso tra 2 μF e 100 μF ; andando verso valori più alti, si ottiene maggiore corrente.



Inserendo tra la rete e l'alimentatore un autotrasformatore a tensione regolabile, si può ottenere facilmente una tensione d'uscita variabile al di sopra oppure al di sotto di 10.000 V.

dei 10.000 V, tensione che fa scoccare scintille di circa 10 mm e fa fondere un elettrodo fatto con stagno per saldare.

Come funziona - Con riferimento allo schema, quando la tensione di rete viene applicata al circuito, D1 conduce solo quando è polarizzato in senso diretto, consentendo la carica di C1. Quando poi D1 diventa polarizzato in senso inverso, C2 si carica attraverso R1. Ad un certo punto del ciclo di carica, il potenziale ai capi di C2 raggiunge e supera la tensione di conduzione del diodo eccitatore D2; quando ciò avviene, D2 conduce e fornisce un impulso di eccitazione alla soglia del raddrizzatore controllato al silicio, portandolo in conduzione.

Costruzione - La disposizione e l'orientamento delle parti necessarie al montaggio dell'alimentatore ad altissima tensione, vengono lasciati al gusto del costruttore. Tuttavia, poiché l'alimentatore fornisce tensioni dell'ordine di 10.000 V, è bene incapsulare tutti i collegamenti con una pasta al silicone dopo la saldatura. Per un'ulteriore protezione, si monti quindi l'intero circuito in una scatola perforata di acciaio od alluminio.

Finito il montaggio, si regola R1 per la massima uscita; quindi, volendo, si può misurare il valore ottimo del potenziometro ed inserire in sua vece un resistore fisso da 0,5 W.

Infine, volendo variare la tensione d'uscita al di sopra o al di sotto dei 10.000 V, si può inserire un autotrasformatore regolabile tra la rete e l'alimentatore. ★

Calcolatore elettronico da tavolo

È stato ultimamente presentato dalla Philips un nuovo calcolatore elettronico scrivente da tavolo, il modello P251, nel quale sono utilizzati i circuiti integrati, che hanno consentito di dare alla macchina una forma compatta e dimensioni inferiori ad una comune macchina da scrivere (*fig. 1*).

Il nuovo calcolatore elettronico è fornito di un sistema di stampa a mosaico, che consente un'elevatissima velocità di scrittura. Mediante una serie di comandi elettronici, gli aghi stampanti agiscono alla ve-

cui si presta ad essere usato ovunque.

La Philips, presentando per prima sul mercato internazionale questo sistema di stampa, ritiene di aver realizzato un positivo equilibrio tra le possibilità del calcolo elettronico e la stampa sulla striscia di controllo: la macchina infatti calcola e stampa contemporaneamente.

Utenti del calcolatore P251 saranno tutte le imprese di ogni attività e dimensioni

Fig. 2 - Vista interna del nuovo calcolatore elettronico scrivente della Philips modello "P251".

(Documentazione Philips)

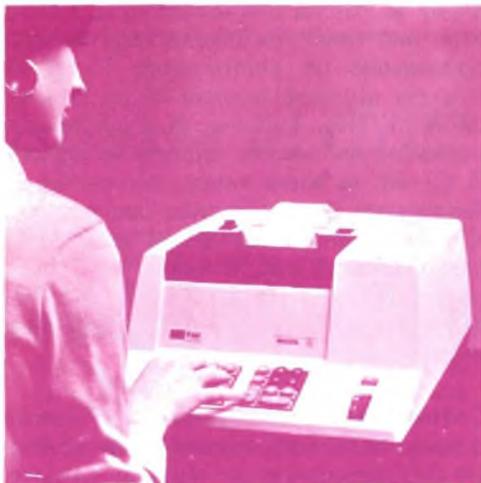
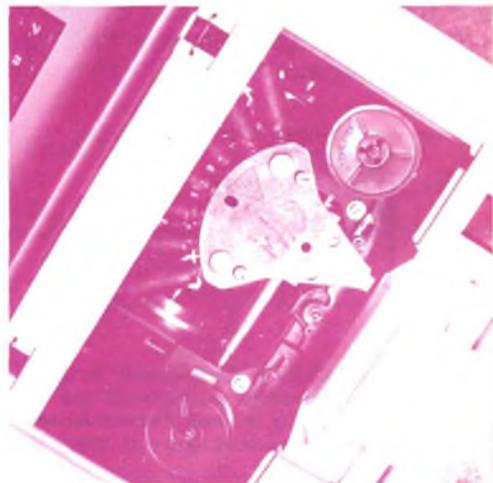


Fig. 1 - L'uso dei circuiti integrati in questo calcolatore elettronico scrivente Philips P251 ha consentito di realizzare un'apparecchiatura compatta e di dimensioni alquanto ridotte, inferiori cioè ad una comune macchina per scrivere.

(Documentazione Philips)

locità di 600 impressioni al secondo, fornendo nel medesimo tempo la stampa di 40 caratteri e liberano il calcolatore dalla maggior parte delle schiavitù meccaniche tradizionali, compresa quella del cilindro in gomma (*fig. 2*).

Il calcolatore sfrutta tre registri di lavoro, una memoria accumulante ed ha 14 cifre di capacità. Le sue possibilità di applicazione sono vaste e flessibili, per



ed, in particolare, tutti i servizi nei quali attualmente vengono utilizzate le tradizionali macchine meccaniche per le quattro operazioni, aventi uno o più totalizzatori.

Ai vantaggi della più avanzata tecnica elettronica possono accedere, con il P251, tutti gli utenti, anche coloro che sino ad ora, per motivi di ordine economico, ritenevano commercialmente prematura e quindi impossibile, la scelta tra meccanica ed elettronica. La diffusione commerciale in Italia del P251 è affidata alla società Lagomarsino. ★

OSCILLATORE A CRISTALLO A 100 kHz

Su un recente bollettino pubblicato dai laboratori della SGS è stato descritto un oscillatore a 100 kHz a cristallo, realizzato per essere usato come clock in sistemi digitali e compatibile con circuiti CCSL e C μ L. In esso sono stati usati un transistor C420 come oscillatore, un C400 come switch ed un quarzo FIVRE QV22.

Descrizione del circuito - Il circuito oscillatore è essenzialmente simile all'oscillatore Hartley (ved. fig. 1). L'inversione di fase, presente sulla presa del circuito oscillante L1, L2 e C2, determina la reazione positiva fra collettore e base di Q1, la quale è sufficientemente grande da rendere il funzionamento del circuito indipendente dal guadagno del transistor, e tale da pilotare Q1 dall'interdizione alla saturazione, rendendo così disponibile in uscita un'onda quadra.

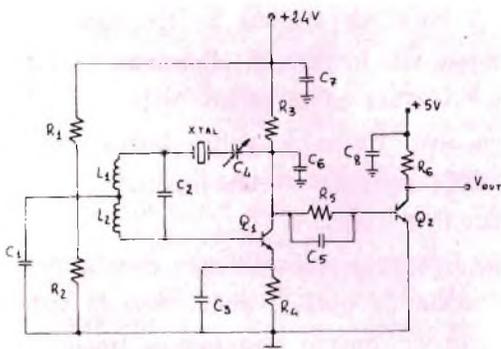


Fig. 1 - Schema elettrico dell'oscillatore.

La frequenza dell'oscillatore è determinata dalla frequenza di risonanza del circuito serie L-C nell'anello di reazione. Tale rete è costituita dal condensatore C4 (variabile per permettere una regolazione fine della frequenza) e dal cristallo che, lavorando nel modo parallelo, appare a 100 kHz come un'induttanza. Scopo del transistor Q2 è di portare l'onda quadra presente sul collettore di Q1 a livelli compatibili con i circuiti CCSL e C μ L (da 0 V a 5 V).

Il montaggio - Nella fig. 2 è illustrato il circuito stampato usato per il montaggio dell'oscillatore, visto dal lato delle piste di rame, mentre nella fig. 3 è rappresentato il lato opposto di questo circuito, cioè quello su cui sono sistemati i componenti.

MATERIALE OCCORRENTE

R1	= resistore da 10 k Ω
R2	= resistore da 1,8 k Ω
R3	= resistore da 1 k Ω
R4	= resistore da 330 Ω
R5	= resistore da 10 k Ω
R6	= resistore da 1 k Ω
C1	= condensatore da 0,22 μ F
C2	= condensatore da 47 nF
C3	= condensatore da 1 μ F
C4	= condensatore da 4 \div 30 pF
C5	= condensatore da 27 pF
C6	= condensatore da 120 pF
C7	= condensatore da 0,1 μ F
C8	= condensatore da 0,1 μ F
L1	= bobina da 240 μ H
L2	= bobina da 240 μ H
Q1	= transistor C420 (SGS)
Q2	= transistor C400 (SGS)
XTAL	= quarzo da 100 kHz con risonanza in parallelo

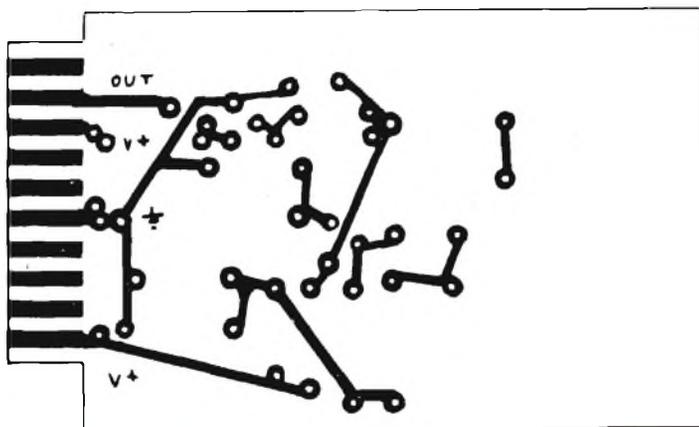


Fig. 2 - Circuito stampato visto dal lato delle piste di rame.

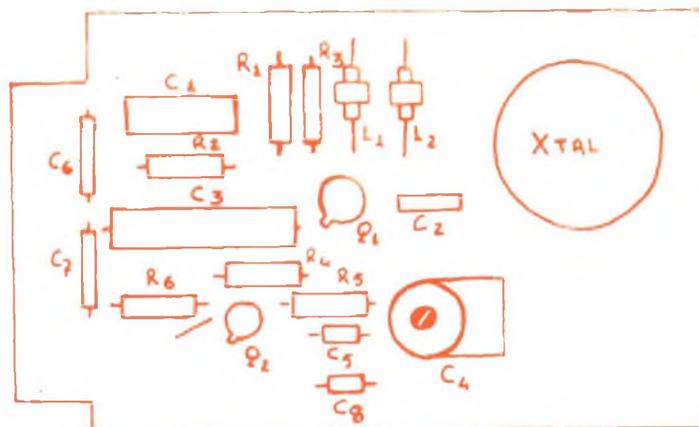


Fig. 3 - Circuito stampato visto dal lato sul quale si sistemano tutti i componenti.

V+ (v)	f (Hz)
8	100095
10	100095
15	100095
20	100095
24	100095
30	100095
40	100095

T (°C)	f (Hz)
25	100095
35	100095
45	100095
60	100095
75	100096
80	100096
90	100096

RL (K Ω)	f (Hz)
1000	100095
100	100095
10	100095
1	100095
0,5	100095

CL (pF)	f (Hz)
2200	100095
1000	100095
120	100095
10	100095

Fig. 4 - Tabelle delle prestazioni ottenute.

Prestazioni ottenute - Questo circuito consente di ottenere un'onda quadra da 0 V a 5 V con un tempo di salita di 0,5 μ sec ed un tempo di discesa di 0,1 μ sec. La stabilità in frequenza, rispetto alla tensione di alimentazione, alla temperatura ed al carico, resistivo e capacitivo, risulta senz'altro buona. Nelle tabelle della *fig. 4* sono riportati i risultati di tali misure.

La frequenza dell'oscillatore esaminato si discosta da quella voluta, essendo stato usato un quarzo risonante a frequenza diversa da 100 kHz.

da "Engineering"

Suono TV migliore e con minore spesa

Quando un programma televisivo viene distribuito da uno studio o da altro punto centrale ai trasmettitori installati in varie parti del paese, il suono e le immagini vengono inviati con mezzi differenti. Il segnale video viene diffuso tramite sistemi di collegamento a microonde e quello audio per mezzo di cavi musicali delle Poste. Questo sistema presenta però molti inconvenienti: il costo elevato dell'affitto dei cavi musicali, la necessità di usare apparecchiature di prova e di manutenzione separate per il suono ed il peggioramento (che aumenta con la lunghezza del cavo) del segnale audio.

Non desta quindi sorpresa che molto lavoro si sia compiuto per inviare i segnali video ed audio con un unico sistema, il che naturalmente presenta difficoltà considerevoli. La quantità di informazioni che un segnale radio può portare è in funzione della sua larghezza di banda e della banda di frequenze di cui è composto. Nella larghezza di banda del segnale video è già contenuta una grande quantità di informazioni la quale è stata aumentata considerevolmente con l'avvento del colore, per cui resta pochissimo spazio per altre informazioni.

Ora, però, il reparto ricerche della BBC, sotto la guida del sig. E. R. Route, ha messa a punto un'ingegnosa tecnica, che permette di combinare insieme i segnali audio e video e distribuirli su sistemi di collegamento a microonde. Questo sistema permetterà alla BBC di risparmiare sensibilmente rispetto all'affitto dei cavi ed anche altre compagnie televisive po-

Incorporando il segnale audio in quello video per la distribuzione dallo studio ai trasmettitori, la BBC ha sviluppata una tecnica che può far risparmiare denaro ad essa e ad altre compagnie televisive, dando nel contempo allo spettatore una migliore qualità sonora.

tranno trarre da esso considerevoli vantaggi economici.

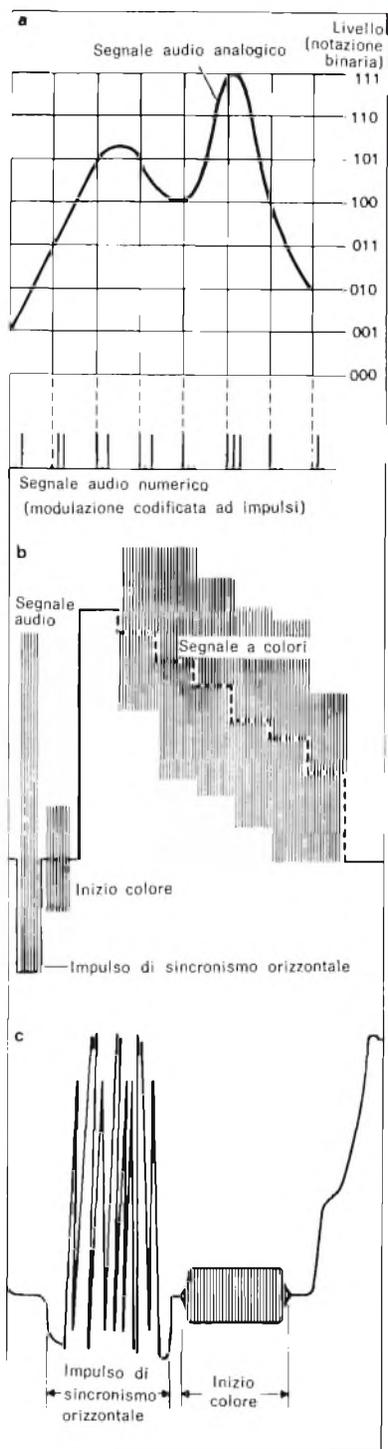
Anche se la ragione principale del nuovo sistema della BBC è di carattere economico, abbiamo constatato che esso consente nel contempo una qualità sonora molto migliore. Durante una dimostrazione, il segnale veniva inviato in Scozia e di qui faceva ritorno, compiendo un percorso di 760 miglia (1.200 km circa). Quando il suono veniva inviato per mezzo di cavi, il responso alle alte frequenze era fortemente limitato, risultando al di sopra dei 9 kHz.

Usando il segnale combinato video-audio, i suoni più alti ritornavano immediatamente, essendo il responso teorico in frequenza piatto ($\pm 0,7$ dB) tra 30 Hz e 14 kHz. Giudicando ad orecchio, le prestazioni teoriche corrispondevano perfettamente anche in pratica.

Un altro vantaggio è che il segnale audio è molto robusto e che virtualmente, durante la trasmissione, non è affetto da disturbi o rumori.

Durante la dimostrazione effettuata dalla BBC, rumori iniettati di proposito potevano essere visti con chiarezza nell'immagine ma non venivano uditi.

Questo è il risultato diretto della tecnica usata per produrre il segnale audio-nel-video. In effetti, il segnale audio non viene affatto inviato, ma viene descritto per mezzo di un codice. Quindi viene inviato il codice ed il segnale audio viene ricostruito in ricezione. Poiché il codice è molto semplice e robusto, non è disturbato anche da forti picche in trasmissione. Il nuovo metodo sviluppato dalla BBC si basa su una tecnica introdotta recentemente in telefonia: la modulazione con codice ad impulsi, denominata p.c.m. Le Poste britanniche hanno messo in funzione recentemente il primo servizio pubblico con p.c.m. I vantaggi in telefonia sono soprattutto due: la robustezza del



La modulazione codificata ad impulsi, rappresentata nella fig. a, viene usata per codificare il segnale audio in forma binaria ed inserirlo nel segnale video (fig. b e fig. c).

segnale e, cosa più importante, la quantità di informazioni che può essere contenuta entro la larghezza di banda disponibile; 24 conversazioni telefoniche sono possibili con una coppia di fili, che prima potevano sopportare solo due conversazioni. Questa è la caratteristica necessaria per comprimere l'informazione audio nello stretto spazio libero dell'attuale segnale video TV.

Il principio della tecnica di codificazione p.c.m. è rappresentato nella fig. a. In alto vi è il valore elettrico variabile che rappresenta il segnale sonoro, il quale viene codificato misurando il suo valore ad intervalli regolari (nelle apparecchiature BBC 31,250 volte al secondo, due volte la frequenza di riga TV) ed esprimendo il valore in numeri binari. Il codice viene poi trasmesso sotto forma di impulsi, con un impulso che rappresenta un 1 binario e l'assenza di un impulso che rappresenta lo zero binario. Il codice a tre unità di informazione rappresentato nella figura non è sufficiente per ricostruire esattamente il segnale sonoro per cui la BBC usa un codice a 10 unità di informazione, con misure di 1024 (2^{10}) singoli valori. Una tecnica detta "companding", che consiste nel comprimere il segnale prima della codificazione e di espanderlo dopo la decodificazione, fa salire il numero effettivo di singoli valori misurati a 4096, equivalente ad un codice con 12 unità di informazione.

Dopo aver codificato il segnale audio in forma binaria, è necessario inserirlo nel segnale TV. In un segnale a colori l'unico spazio libero è dentro l'impulso di sincronizzazione di riga, il quale dura esattamente 4,7 μ sec. È necessario solo il fronte in salita dell'impulso e perciò la parte piana può essere usata per portare un'altra informazione. Il treno di 20 impulsi che rappresenta le due misure del segnale audio durante ogni linea di scansione video viene quindi inserito dentro questo spazio, come si vede nella fig. b.

Un tipico treno di impulsi, che rappresenta la sequenza 101100101101010011010, si vede nella fig. c dalla quale si rileva pure che due impulsi adiacenti si combinano per formare un solo impulso di ampiezza maggiore. ★

I nostri progetti

sintesi di realizzazioni segnalate dai Lettori

L'AUTORE DI OGNI PROGETTO PUBBLICATO SARÀ PREMIATO CON UN ABBONAMENTO ANNUO A "RADIORAMA". INDIRIZZARE I MANOSCRITTI A:

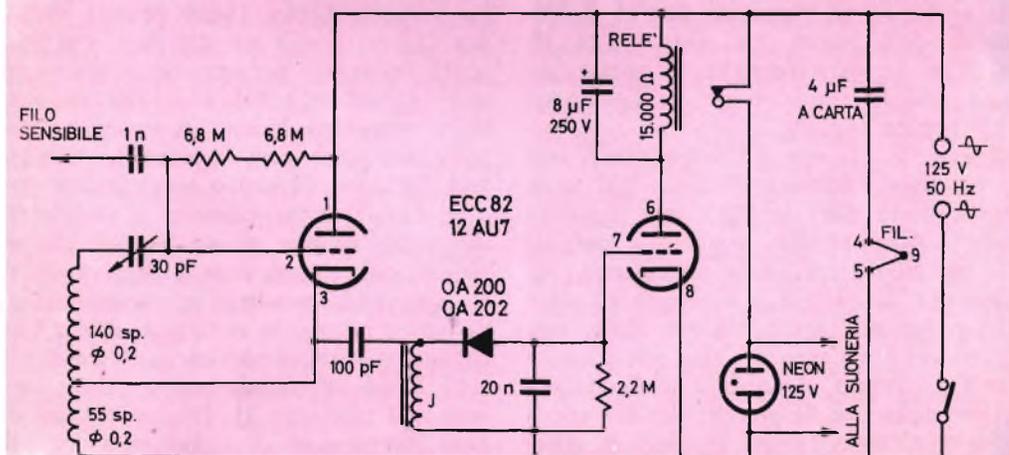
RADIORAMA
"UFFICIO PROGETTI"
VIA STELLONE 5
10126 TORINO

Avvisatore elettronico di prossimità

Il Sig. Mario Salvucci (Roma, via Masaccio 4), nostro affezionato lettore, ci ha inviato lo schema di un semplice e funzionale antifurto avvisatore di prossimità che, a suo giudizio, ha una sensibilità veramente sorprendente, superiore cioè a 1 m di distanza dal filo sensibile o dagli oggetti ad esso collegati, sempreché siano sufficientemente distanti dal muro e dalla terra. Consuma, in attesa, solo 3 W ed impiega una sola valvola tipo 12AU7. Lo schema elettrico del dispositivo è illustrato nella fig. 1; in esso un oscillatore ECO (primo triodo) genera una debole tensione la quale, raddrizzata in senso negativo e filtrata, va ad interdire, tramite griglia, il secondo triodo. Si ha quindi la posizione di attesa, a relè aperto. Il condensatore variabile è regolato vicinissimo al punto di disinnesco; se si avvicina una persona od un oggetto al filo

sensibile od alle masse isolate ad esso collegate, l'oscillatore (e qui sta il pregio principale dell'originale circuito) non solo tende e disinnescarsi a causa dell'aumento del carico capacitivo alla griglia, ma prima diminuisce di frequenza, cosa che provoca, a causa del conseguente aumento della reattanza capacitiva del condensatore da 100 pF, una più rapida discesa o scomparsa totale della tensione negativa di interdizione. Di conseguenza, il secondo triodo si sblocca, cioè fa scorrere corrente di placca ed il relè si chiude, facendo suonare il campanello o la sirena. Il relè deve essere un Micro Siemens per corrente continua, protetto, da 15.000 Ω, a due scambi, o simile. Senza un relè di questo genere è tempo sprecato accingersi alla costruzione dell'apparecchio. Il condensatore da 4 μF deve essere a carta od a carta ed olio, non elettrolitico; nei gran-

Fig. 1 - Schema elettrico dell'antifurto di prossimità con sensibilità veramente sorprendente.



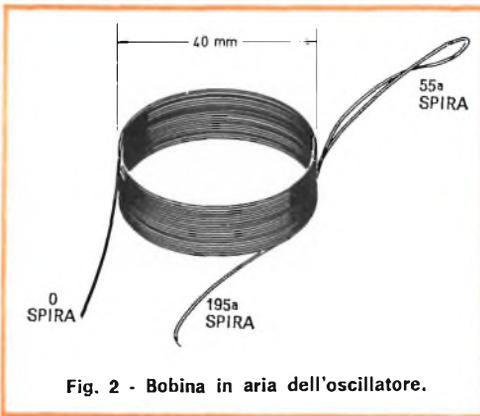


Fig. 2 - Bobina in aria dell'oscillatore.

di magazzini di elettricità è reperibile a circa 400 lire un ottimo condensatore tipo rifasamento ICARE MOTORLUX 25 L - C40 o simile. La reattanza a 50 Hz di tale condensatore è tale da provocare la giusta caduta di tensione necessaria per accendere il filamento della valvola 12AU7 a 12 V, eliminando il trasformatore, con minor spesa quindi e senza perdite né dispersioni di calore.

La lampadina al neon da 125 V che brillerà in posizione di allarme serve per effettuare tutte le prove preliminari possibili, senza l'obbligo di doversi assordare con il suono del campanello o della sirena. La bobina dell'oscillatore, senza ferro, è fatta con filo di rame smaltato del diametro di 0,20 mm. In totale conta 195 spire, con una presa alla 55ª spira, che va collegata al catodo; l'uscita va invece collegata al condensatore variabile di griglia. Le spire devono essere avvolte avvicinate, a ciambella, anche se alla rinfusa, su un supporto circolare qualunque od anche senza supporto, purché il diametro delle spire sia esattamente di 40 mm. Le caratteristiche di questa bobina sono determinanti per cui devono essere precise (fig. 2).

Meno critica invece è l'impedenza J, con ferro. Essa è formata da circa 500 spire dello stesso filo da 0,20 mm smaltato della bobina, avvolte, anche alla rinfusa, su un cilindretto di ferrite-antenna del diametro di circa 8 mm, lungo 45 mm. Il circuito non prevede alcun diodo raddrizzatore per l'anodica; esso non è necessario in quanto, durante le semionde negative della rete, le placche dei due triodi non conducono (anche in caso di allar-

me), cosa che non importa poiché i condensatori (da 8 μF sul relè e da 20 nF sulla griglia del secondo triodo), con l'introduzione della loro notevole costante di tempo, abbondantissima rispetto ad 1/50 di secondo di pausa, mantengono, con ampio margine, la carica accumulata durante le semionde positive della rete. Il circuito è perciò autoraddrizzante e funziona come se vi fosse applicata una tensione anodica continua.

Le due resistenze da 6,8 M Ω tra placca e griglia del primo triodo vanno meglio che una sola da 13,6 M Ω , poiché l'elevata tensione che si forma ai loro estremi si distribuisce su uno spazio maggiore. Volendo usare l'apparato con 220 V invece che con 125 V, si potrebbe sostituire il condensatore da 4 μF del filamento con uno da 2 μF , ma l'aumento di tensione alle placche delle valvole ne ridurrebbe notevolmente la sensibilità. Meglio quindi lasciare il circuito com'è,

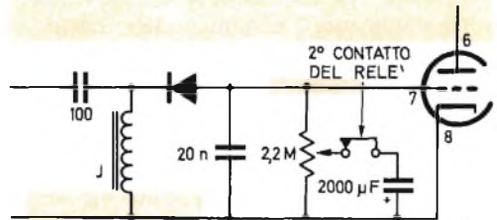


Fig. 3 - Schema della variante per il temporizzatore.

applicare all'ingresso rete un piccolo auto-trasformatore da 25 W e rendere indipendenti, staccandoli, i contatti del relè utilizzandoli poi a parte, come un comune interruttore, con qualsiasi tensione.

La suoneria è una Ticino bronzo N. 34 per 125 V, N. 35 per 220 V. La sirena, se si propende per questa soluzione, è una Marelli tipo SU 140, alta 15 cm. Se si volesse includere un semplice temporizzatore per fare in modo che, scattato l'allarme, il suono si protragga per due minuti anche venendo a cessare la causa dell'allarme stesso (persona che si riallontana), si può variare leggermente il circuito trasformando in potenziometro logaritmico inverso la resistenza da 2,2 M Ω aggiungendo un condensatore da 2.000 μF - 12 V ed utilizzando anche l'altro contatto del relè (fig. 3). In questo caso si avrà l'avvertenza di riportare a zero il

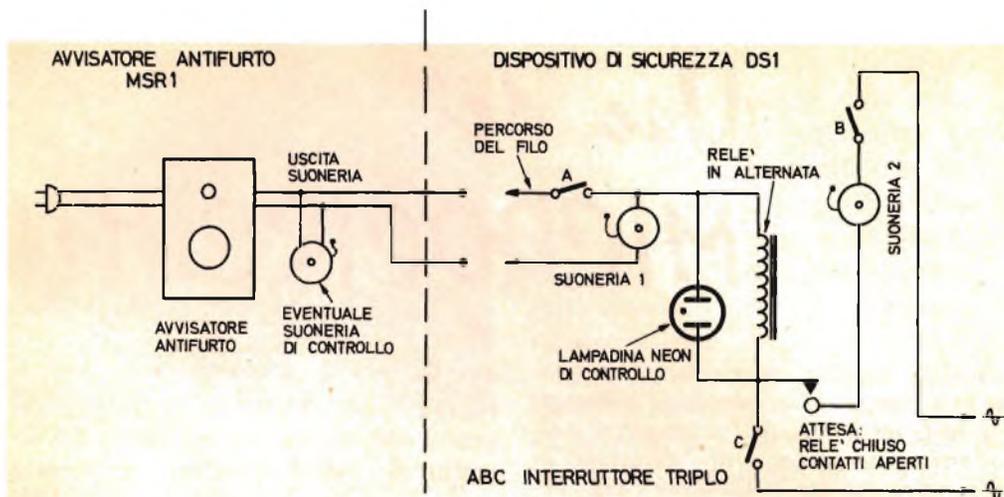


Fig. 4 - Dispositivo di sicurezza DS1, completamente indipendente dalla tensione di rete.

potenziometro ogni qualvolta si debba regolare l'apparecchio e considerando che, una volta usato il temporizzatore, questo non potrà rifunzionare immediatamente ma bisognerà attendere che il condensatore da 2.000 μF si ricarichi. Ma questo non è un grave inconveniente in quanto i ladri non verranno di certo in fila indiana, per cui rimarrà tempo sufficiente per ricaricare il condensatore! Il peggio sarebbe se rubassero l'antifurto! Lavoro spreco e... che figura!

Tuttavia, complicando un po' le cose, c'è sempre la possibilità di utilizzare il terzo contatto, rimasto libero, dello scambio del relè per cortocircuitare e quindi scaricare immediatamente il condensatore in posizione di attesa. Ancora un'aggiunta: volendo aumentare la sicurezza dell'apparato, specie quando il tragitto del filo del campanello è lungo e facile ad essere tagliato, come pure quando i fili che portano corrente all'apparato sono accessibili dall'esterno del locale, è stato previsto un dispositivo di sicurezza (DS1) così concepito (fig. 4). Il dispositivo, come si vede, prende corrente per suo conto al punto di arrivo (portineria, abitazione del guardiano, ufficio di polizia, ecc.). È indipendente e la tensione di rete può avere anche valore diverso da quella dell'antifurto.

È però necessario che gli impianti abbiano il neutro in comune. Il relè deve essere per corrente alternata da 125 V o 220 V, a seconda del valore di cui sopra.

L'interruttore triplo può essere facilmente ottenuto da un commutatore a rotazione tipo Geloso a 2 posizioni e 4 vie (una delle quali non sarà utilizzata).

Anche le suonerie potranno avere valore diverso tra loro. Il dispositivo non esclude l'applicazione di altre suonerie durante il percorso del filo o vicino all'antifurto; volendo, si possono pure applicare, come controlli, indicatori visivi (lampadine).

Questo dispositivo può essere contenuto in una comune scatola di derivazione marca "Siciliani" tipo 4805, mentre l'antifurto vero e proprio entra comodamente in una scatola 4806, reperibili entrambe con poca spesa nei grandi magazzini di elettricità. Si tenga presente che l'apparato può essere utilizzato anche a scopo reclamistico per vetrine: il filo sensibile, applicato longitudinalmente con due ventose dalla parte interna della vetrina, sarà influenzato dal passaggio delle persone (il vetro non isola!), e si potranno ottenere gli effetti che più ci aggradano. Per esempio, al passaggio delle persone si potrà far camminare un trenino, accendere un televisore (interrompendo con il relè dell'antifurto la sola anodica del televisore), azionare un proiettore, oppure, di notte, lasciare che la vetrina, fiocamente illuminata o addirittura spenta quando non ci sono passanti, si illumini in pieno al passaggio ed al sostare delle persone.



Uso dei MICROCIRCUITI

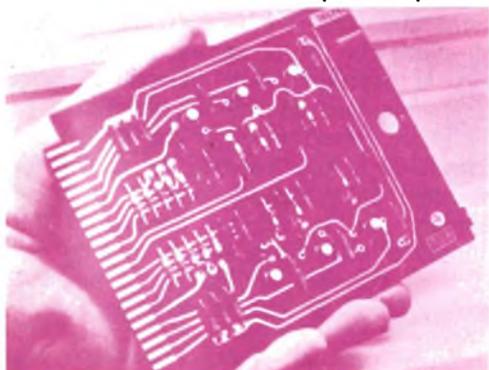
Una delle nazioni maggiormente progredite nel campo della tecnologia elettronica è la Gran Bretagna; iniziamo con questo articolo una serie di trattazioni in cui saranno esposte le evoluzioni registratesi ultimamente nella tecnica di produzione di componenti elettronici e la loro correlazione con il settore commerciale.

Qualsiasi innovazione nel mercato mondiale dei componenti elettronici deve essere giustificata almeno in termini di costo, dimensioni, sicurezza di funzionamento, peso e consumo di energia. Per esempio, l'avvento dei circuiti stampati con componenti semiconduttori è stato un definitivo e ben noto passo avanti compiuto in questo senso. Sin da quando si sono imposte le tecnologie elettroniche attuali, la tendenza è stata verso la miniaturizzazione dei componenti.

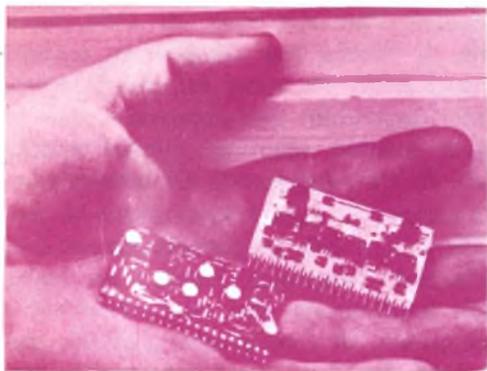
Il passaggio tra le ultime realizzazioni nella miniaturizzazione di componenti staccati e le tecniche dei microcircuiti è avvenuto attraverso uno stadio interme-

dio, durante il quale sono stati costruiti circuiti integrati ibridi incapsulati. In questo tipo di circuito, per mezzo del deposito di pellicole metalliche su vetro o ceramica, vengono formate sottili reti di collegamento, alle quali vengono saldati semiconduttori multipli. Scopo finale è la produzione economica di dispositivi nei quali sono depositati componenti, sia attivi sia passivi, sotto forma di pellicola sottile e come circuito monolitico, su un minuscolo pezzo di silicio denominato chip. Tali dispositivi ora sono persino superiori ai componenti staccati in applicazioni in cui sono specialmente importanti guadagno e velocità di commutazione alte, basso rapporto segnale/rumore e stabilità a lungo termine. La difficoltà consiste nel fatto che, attualmente non sono realizzabili piccole serie economiche di circuiti monolitici come per gli ibridi, anche se è possibile depositare fino a 150 circuiti logici separati su un comune pezzo di 2 cm² di materiale semiconduttore.

Pacchetto convenzionale con componenti separati.



Perfezionamento - Lo sforzo tendente a perfezionare i microcircuiti, dai semplici amplificatori e soglie a circuiti integrati a molti circuiti logici e lineari di più alta complessità, prosegue finché si arriverà ad uno stadio in cui rimarrà solo la parte principale del progetto di un'apparecchiatura, sotto il controllo dell'ingegnere progettista. Questo stadio sarà utile per l'inizio di trattative tra i fabbricanti e gli utenti di microcircuiti, in modo da rendere più facile il grande passo verso l'integrazione su larga scala.



Versione subminiatura del pacchetto convenzionale (a sinistra) e microcircuito ibrido (a destra).

In Gran Bretagna, una ditta costruttrice di calcolatori elettronici (la International Computers Ltd.) ha usato microcircuiti nella sua serie 1900. I circuiti monolitici erano disponibili fin dal 1962, ma a quel tempo i metodi di connessione tra i circuiti erano tali che i circuiti dovevano essere montati su basette delle stesse dimensioni di quelle usate per i componenti separati, i quali potevano essere acquistati a minor prezzo in grandi quantità. L'introduzione della nuova tecnica avrebbe potuto essere giustificata perciò allora soltanto dalla maggiore velocità, concernente ritardi di propagazione, o dal costo ridotto.

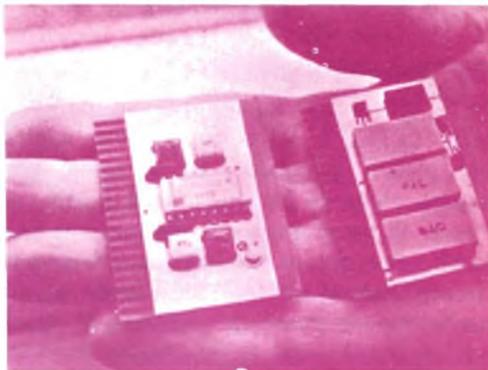
Criteri d'acquisto - La concorrenza tra i produttori di componenti elettronici è fortissima e consente di acquistare i migliori dispositivi disponibili ai prezzi più bassi. Nella maggior parte delle organizzazioni, il reparto acquisti interpellava almeno due fornitori per ogni componente importante, ponendo per iscritto le caratteristiche del componente che interessa, onde evitare disaccordi circa dubbie equivalenze; la responsabilità circa l'esattezza e la concisione delle caratteristiche ricade sui reparti collaudi e progetti.

I componenti vengono acquistati attraverso l'ufficio acquisti che si avvale dei

consigli tecnici del reparto collaudi. In questo modo, le trattative commerciali ed il controllo della qualità vengono tenuti separati. Una giusta correlazione di differenti programmi di produzione ed un'accurata previsione delle necessità per un anno o più consentono ad entrambi i reparti di lavorare economicamente e con reciproca fiducia.

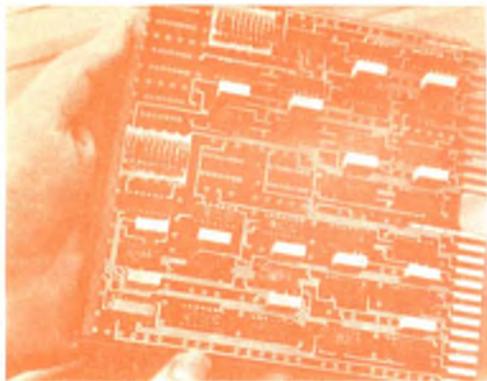
Metodi di collaudo - I metodi di collaudo a campione, messi in atto dall'acquirente, tengono sempre conto della serietà del fornitore e la percentuale dei componenti collaudati è tanto più bassa quanto maggiori sono le garanzie offerte dalla ditta fornitrice. Al fornitore si consegna uno standard con un livello di qualità accettabile minimo, ma l'acquirente ricerca una qualità migliore e riferisce al fornitore tutti i risultati marginali atti a migliorare la qualità dei componenti, i quali possono essere rifiutati in blocco quando i cam-

Microcircuito logico con accoppiamento d'emettitore su circuito stampato (a sinistra) e ibrido montato su un circuito similare (a destra).



pioni non passano le prove di collaudo. Tuttavia, se il materiale è urgentemente necessario per la produzione, solo i componenti che risultano decisamente inefficienti al collaudo vengono rimandati al fornitore.

Costi di sviluppo - Alcuni progetti circuitali a volte richiedono l'impiego di



Microcircuiti monolitici logici transistore-transistore su circuito stampato a quattro strati.

componenti con particolarità speciali. In questo caso, se si prevedono forti ordinazioni, si possono interpellare parecchi fornitori, scegliendone poi uno a cui verrà affidata la realizzazione dei prototipi e dei campioni di pre-produzione, in modo che le caratteristiche possano essere definite. In seguito, si invitano le ditte concorrenti a fare dei preventivi, specificando le caratteristiche desiderate, in modo che ogni fornitore possa presentare un'offerta basata sui costi della sua produzione.

Tipi, velocità e prezzi - La serie dei circuiti monolitici logici transistore-transistore (TTL) è stata riconosciuta adatta per piccoli calcolatori ed accessori per quanto riguarda la velocità, il basso calore e il basso rapporto dissipazione/velocità. Per questa applicazione, i microcircuiti richiedono l'uso di circuiti stampati a quattro strati, in modo che si possa economizzare nelle restanti parti.

Da quando sono stati introdotti sul mercato (1965-1966) a fine aprile 1968, il consumo annuale dei circuiti TTL da parte della International Computers Ltd. inglese è stato ben superiore a 500.000. Gli acquisti sono stati fatti presso un fornitore italiano, tre americani e tre inglesi. Il prezzo di un dispositivo a 14 terminali su doppia linea, con soglie a due entrate, sul mercato inglese è inferiore ad una

sterlina. Fino alla metà del 1966, tuttavia, i circuiti con componenti separati erano molto più veloci dei circuiti monolitici disponibili; poi, improvvisamente, è stato possibile acquistare circuiti monolitici da tre nanosecondi. Di conseguenza, la compagnia inglese sopra citata ha modificato il proprio programma adeguandolo alla serie monolitica, identica per logica alla serie ibrida che essa stessa aveva progettata; di conseguenza, i circuiti monolitici dovettero essere progettati in modo particolare.

Fu ordinata in America una quantità iniziale di 400 tipi differenti di dispositivi e sorse il problema di misurare nanosecondi in laboratori distanti 8.000 km. Alle velocità di nanosecondi, qualsiasi caratteristica secondaria degli strumenti di prova costituisce un grande rischio e si può determinare una situazione per cui lo strumento di prova diventi necessario per ottenere il dispositivo ed il dispositivo necessario per progettare lo strumento di prova. Questo dilemma venne superato con un circuito solido simulato fatto con chip singoli, che consentì di realizzare due strumenti di prova. Uno di questi strumenti venne poi usato in America, insieme alle caratteristiche specificate, per produrre le quantità iniziali. Dopo il completamento di questo lavoro definitivo, due ditte inglesi hanno costruito prototipi di quei membri speciali della serie ad accoppiamento logico d'emettitore (ECL). I pacchetti logici usati nei calcolatori della serie 1900, furono in un primo tempo provati usando alimentatori stabilizzati e segnali specifici con le uscite collegate per l'esame su un tubo a raggi catodici. Con l'aumento della produzione dei calcolatori, la prova dei circuiti venne effettuata con un'apparecchiatura che faceva tutte le prove a corrente alternata e continua automaticamente ed in confronto con campioni incorporati. Questa costituiva una prova di sondaggio per velocità di commutazione di circa 20 nsec ma potendo effettuare 50 prove in 30 sec,



Mecchina controllata con nastro di carta.

il costo di prova per pacchetto poté essere ridotto di molto.

Apparecchiatura universale di prova -

Per i microcircuiti, è stata progettata una apparecchiatura universale di prova, la quale effettua automaticamente prove su venti tipi di microcircuiti. Tutti i risultati vengono stampati su un nastro perforato che può essere convertito, in un calcolatore, in informazioni statistiche complete.

L'apparecchiatura di prova può anche essere controllata usando un nastro perforato proveniente da un sistema d'automazione di progetto. Già sono disponibili piccoli calcolatori di controllo capaci di operazioni su dispositivi multipli ed il prossimo passo consiste nell'aver un minimo di logica in ogni individuale apparato di controllo e nel controllare una batteria di apparati di prova per mezzo di un calcolatore centrale. Qualsiasi industria che usi molte apparecchiature elettriche di prova con sequenze automatiche potrebbe realizzare considerevoli risparmi

Apparecchiatura di prova a microcircuiti, controllata tramite un nastro perforato di carta.



con questo metodo, che già è stato usato per qualche tempo da parecchi fabbricanti di semiconduttori.

I costruttori di semiconduttori impareranno a maneggiare, in modo più economico, partite molto più piccole di circuiti monolitici, adottando metodi automatici che saranno in ogni caso necessari entro i prossimi cinque anni. Poiché probabilmente le applicazioni ibride saranno presto sorpassate, gli acquirenti di tali circuiti dovrebbero adottare soluzioni meccaniche, come per esempio dimensioni e terminali, in modo che possa essere montato l'equivalente monolitico senza dover rifare tutta l'apparecchiatura.

Integrazione su grande scala -

L'integrazione su grande scala diventerà inevitabilmente una tecnica affermata ed è quasi certo che entro dieci anni qualsiasi dispositivo con circa cinquecento componenti attivi e cinquecento passivi sarà ordinato con caratteristiche complesse, probabilmente su nastro magnetico, e fornito in un piccolo involucro a prezzo ragionevole per quantità superiori a cento unità. Si prevedono riduzioni di prezzo dell'ordine di dieci volte, per cui a questi bassi livelli di costo i microcircuiti potranno essere economicamente adottati per molte nuove applicazioni. Verranno usati in apparecchi domestici, in automobili, giocattoli e, poiché migliori sistemi automatici richiedono migliori microcircuiti come pure viceversa, si prevede un altro nuovo e positivo sviluppo della tecnologia.

Criteri commerciali - Qualsiasi ditta che decida di impiegare microcircuiti in una parte importante dei suoi prodotti deve

considerare due aspetti principali. Prima di tutto deve essere sicura che grosse forniture del dispositivo funzioneranno efficacemente nell'apparecchio che deve usare. In secondo luogo, la ditta deve essere certa che tutte le altre tecniche usate nei suoi prodotti trarranno il massimo beneficio dall'uso dei microcircuiti. Per esempio, la ditta inglese già menzionata doveva produrre internamente circuiti stampati a molti strati e ciò fece sorgere la necessità di tecniche d'automazione. Per fare un altro esempio, una compagnia di comunicazioni può sentire la necessità di usare metodi di microsaldatura che non possono essere assimilati subito in una linea di produzione, correndo anche il rischio di incorrere in un considerevole investimento di capi-

tale. In questi casi, se in fase di progetto nella linea di produzione non è stato previsto l'uso di microcircuiti, i nuovi metodi possono anche risultare antieconomici.

È importante un'energica attività nella pianificazione dei prodotti. I produttori di microcircuiti dovrebbero essere a conoscenza dei metodi usati dai loro più importanti clienti in modo da poterli applicare ai loro stessi prodotti. Gli ingegneri, progettisti dovrebbero evitare complessità eccessive nei loro progetti microelettronici e dovrebbero avere frequenti contatti con gli ingegneri addetti al controllo della qualità e con i reparti acquisti. Nelle figure che corredano l'articolo sono illustrati alcuni esemplari di circuiti elettronici e le loro applicazioni. ★

Polizia britannica dell'era elettronica

La ditta inglese Muirhead & Company Ltd. ha costruito ultimamente un ricevitore che può funzionare sulle lunghezze d'onda delle autoradio; nella fotografia si vede l'apparecchio montato su una vettura della polizia a Ryton-on-Dunsmore, nelle Midlands inglesi, dove è stata recentemente data dimostrazione, da parte della polizia inglese, delle moderne tecniche di comunicazione.



Denominata "Mufax", l'ingegnosa apparecchiatura può ricevere immagini (ad esempio, di persone ricercate) mentre la vettura è in moto e senza interrompere le comunicazioni per radiotelefono.

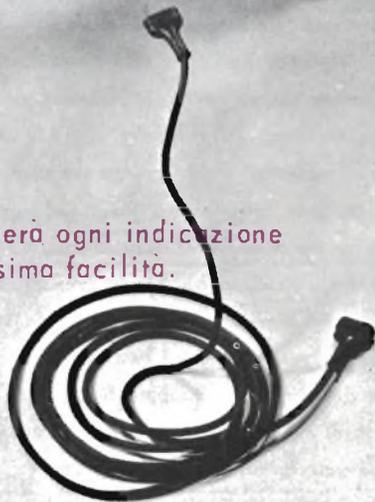
Nel corso della dimostrazione, indetta per mostrare ai capi della polizia gli sviluppi delle nuove tecniche a loro disposizione, è stato dichiarato che entro il 1972 la polizia britannica prevede l'installazione di un centro operativo nazionale con calcolatori elettronici, dal quale possano trarre informazioni istantanee i 20.000 uomini in servizio.

Con questo sistema, usando la propria radio tascabile, un poliziotto può richiedere informazioni, per esempio, circa un'auto che potrebbe essere coinvolta in un crimine, ottenendo la risposta dal calcolatore in poco più di un minuto. ★



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

Alla pagina seguente troverà ogni indicazione
per abbonarsi con la massima facilità.



agenzia dolci 304

**R
A
D
I
O
R
A
M
A**

COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

RADIORAMA

"S.R.E." s.p.a.

è una
EDIZIONE
RADIO - ELETTRA
Via Stellone, 5
10126 Torino

10100 **TORINO AD**

NON AFFRANCARE
FRANCAT A CARICO
DEL DESTIN. DA ADDE-
BITARSI SUL C. C. O. C. O.
N. 126 PRESSO UFFICIO
P. F. DI TORINO A. O.
AUTOR. DIR. PROV. P.
T. TORINO 28410-1048
DEL 23-2-1985.

S



CARATTERISTICHE DI RADIORAMA

periodicità	mensile
prezzo di vendita	L. 200
formato	cm. 16 x 23,5
pagine	64: a 2 colori in bianca e 2 in volta - copertina a 4 colori
abbonamenti	Italia: annuale L. 2.100
	semestrale L. 1.100
	Estero: annuale L. 3.700

10 abbonamenti cumulativi riservati agli Allievi della Scuola Radio Elettra L. 2.000 caduno.

Caro Lettore,

sono sicuro che Lei ha trovato in queste pagine molti articoli che La interessano, anche se ha solo sfogliato la rivista; ciò significa che la materia trattata La appassiona, perchè essa è il Suo mestiere o anche solo il Suo hobby, ma in ogni caso è indispensabile che Lei si tenga aggiornato su ogni novità o applicazione tecnica. Il buon tecnico sa che lo sviluppo dell'elettronica, oggi, è in continuo progresso e che non deve mai restare indietro, ma accrescere sempre le proprie conoscenze. In Radiorama troverà poi un gran numero di articoli a carattere costruttivo: in essi sono ogni volta elencati i materiali e forniti gli schemi e le istruzioni per realizzare apparecchi e strumenti che completeranno la Sua attrezzatura. Chi è già abbonato, conosce i meriti di questa rivista e può essere sicuro di non sbagliare rinnovando l'abbonamento. Se Lei non è ancora abbonato, non perda questa occasione! Spedisca l'acclusa cartolina e riceverà Radiorama regolarmente e puntualmente.



Spett. **RADIORAMA**

Il Sig.
(cognome e nome)
 Via
 Città..... Prov.....
 già abbonato col n.
 Allievo della Scuola Radio Elettra mafr.
 desidera abbonarsi a Radiorama dal mese.....

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

L'importo per abbonamento

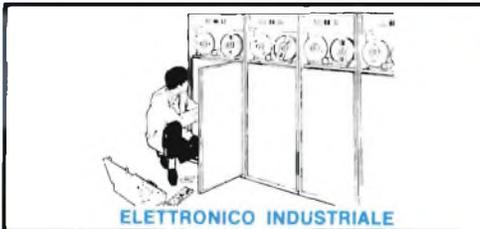
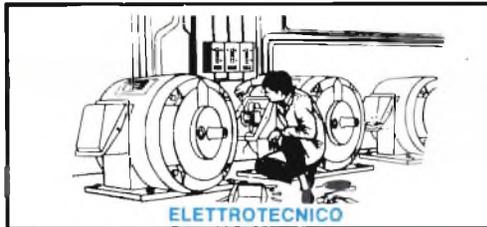
- è stato versato sul vostro c/c n. 2/12930
- è stato spedito con rimessa diretta in busta a parte
- sarà corrisposto in contrassegno (+ L. 250 per spese postali) al ricevimento del primo numero.

Firma



QUALI DI QUESTE SPECIALIZZAZIONI VI APPASSIONA DI PIU' ?

Ditelo a noi. Noi in fatto di Elettronica ed Elettrotecnica ci sappiamo fare veramente. perché siamo la Scuola Radio Elettra: la più importante Organizzazione Europea di Studi Elettronici ed Elettrotecnici per Corrispondenza. Noi possiamo farvi diventare.



I nostri corsi sono teorico-pratici: l'allievo cioè, riceve con le lezioni i materiali che gli consentono di creare un vero laboratorio professionale. Inoltre, al termine di uno dei corsi, l'allievo potrà frequentare gratuitamente un periodo di perfezionamento di 15 giorni, presso i laboratori della Scuola Radio Elettra.

CHIEDERE INFORMAZIONI NON COSTA NULLA.

Fate così: scriveteci il vostro nome cognome e indirizzo, e segnalateci il corso o i corsi che vi interessano.

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



Scuola Radio Elettra

Via Stellone 5/33

10126 Torino



essere uomo

Un uomo così, sicuro di sé.

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

Un uomo che sa decidere.

DECIDETE ANCHE VOI DI ESSERE UN UOMO COSÌ.

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



**RADIO TECNICO
TRANSISTORI**



ELETTROTECNICO



**ELETTRONICO
INDUSTRIALE**



FOTOGRAFO

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

CORSI TEORICO - PRATICI
RADIO STEREO TV ELETTROTECNICA
ELETTRONICA INDUSTRIALE HI-FI STEREO FOTOGRAFIA

Iscrivendovi ad uno di questi corsi, riceverete, con le lezioni, i materiali necessari alla creazione di un laboratorio di livello professionale.

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

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

NON DOVETE FAR ALTRO CHE SCEGLIERE...
...e dirci quale corso avete scelto.

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



Scuola Radio Elettra

Via Stellone 5
10126 Torino

dolci
IP



(segnare qui il corso o i corsi che interessano)

MITTENTE:

NOME _____

COGNOME _____

PROFESSIONE _____ ETÀ _____

INDIRIZZO _____

CITTA' _____

COD. POST. _____ PROV. _____

MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY
PER PROFESSIONE O AVVENIRE

INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI _____

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



Scuola Radio Elettra

10100 Torino AD

