

RADIORAMA

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

Sped. abb. post. - Gr. III/70
ANNO XVI - N. 7

LUGLIO 1971

350 lire

come
costruire
un

ESPOSIMETRO ELETTRONICO





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

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



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/33

CORSO

REGOLO CALCOLATORE

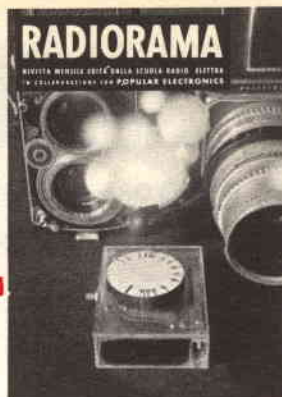
METODO A PROGRAMMAZIONE INDIVIDUALE®

LA COPERTINA

L'elettronica, il leit-motiv della vita moderna, si allea anche alla fotografia. L'esposimetro elettronico è ormai uno strumento indispensabile a chi voglia ottenere i migliori risultati in questo campo.

A pag. 17 è illustrata la costruzione di un esposimetro con cellula al solfuro di cadmio.

(fotocolar Fotopress - Sarotto)



RADIORAMA

LUGLIO 1971

S O M M A R I O

L'ELETTRONICA NEL MONDO

L'elettronica alla ricerca delle turbolenze dell'aria 5

Erogatore di energia miniaturizzato 40

Panoramica stereo 41

Termografo rapido 56

Memoria a laser 58

Un repellente elettronico per zanzare 59

LE NOSTRE RUBRICHE

Quiz su circuiti a corrente alternata 24

Argomenti sui transistori . . . 26

I nostri progetti 63

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Generatore di rumore rosa . . . 11

Esposimetro elettronico con fotoresistori 17

Costruite il "Liberatore" . . . 35

Equalizzatore di frequenze . . 47

LE NOVITÀ DEL MESE

Notizie in breve 14

Verificatore automatico di sequenza con messa a zero istantanea 16

Le compact-cassette Duratape 46

Anno XVI - N. 7, Luglio 1971 - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III - Prezzo del fascicolo L. 350 - Direzione - Redazione - Amministrazione - Pubblicità: Radiorama, via Stellone 5, 10126 Torino, telefono 674432 (5 linee urbane) - C.C.P. 2/12930.

RADIORAMA

DIRETTORE RESPONSABILE

Vittorio Veglia

DIRETTORE AMMINISTRATIVO

Tomasz Carver

REDAZIONE

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

IMPAGINAZIONE

Giovanni Lojacono

AIUTO IMPAGINAZIONE

Adriana Bobba
Ugo Loria
Giorgio Bonis

SEGRETARIA DI REDAZIONE

Riçalba Gamba

SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA

Scuola Radio Elettra e Popular Electronics

SEZIONE TECNICA INFORMATIVA

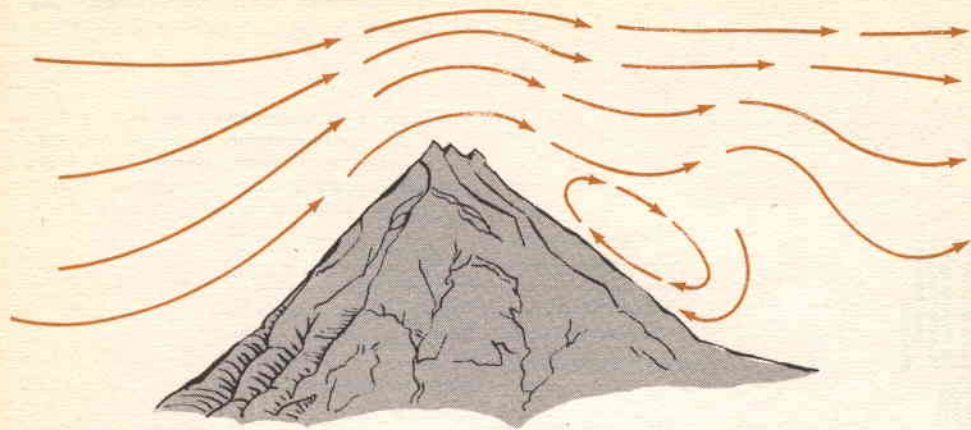
Consolato Generale Britannico
Philips
Società Generale Semiconduttori, S.G.S.
Engineering in Britain
Siemens
Mullard
IBM
Marconi Italiana

**HANNO COLLABORATO
A QUESTO NUMERO**

Angela Gribaudo	Sandro Pradelli
Fausto Mancini	Ida Verrastrò
Gianni Alessi	Umberto Boffano
Ezio Belletti	Nicola Santilli
Renata Pentore	Gabriella Pretoto
Mauro Ronco	Gianni Uliana
Giovanna Otella	Giorgio Gaviati

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

L'elettronica alla ricerca



delle turbolenze dell'aria

Durante la seconda guerra mondiale, i rapporti dei piloti militari, che sempre più frequentemente parlavano di getti d'aria, venivano ignorati dai meteorologi a terra, i quali consideravano questi rapporti semplici allucinazioni. Frutto di eccessiva immaginazione vennero poi anche considerate le cosiddette "sacche d'aria", nelle quali gli aviatori dicevano di essersi imbattuti.

Oggi, la turbolenza a cielo limpido, detta CAT per abbreviazioni delle parole inglesi "clear air turbulence" desta interesse in tutto il mondo. Si ritiene definitivamente associata ai getti d'aria, onde sottovento create da catene montuose, e ad altri tipi di turbolenze ancora sconosciute. Anche il vecchio concetto della "sacca d'aria" è stato riesaminato, cambiando la denominazione in "cellula microcosmica atmosferica".

Agenzie governative, industrie private ed organizzazioni di ricerca stanno tentando di sapere tutto sul CAT, ma per ora non si sa nulla di preciso circa questo fenomeno invisibile.

Nel dicembre del 1966, il Dipartimento del Commercio degli Stati Uniti costituì un Comitato Nazionale per la turbolenza a cielo limpido. Meteorologi, piloti, fisici e funzionari di

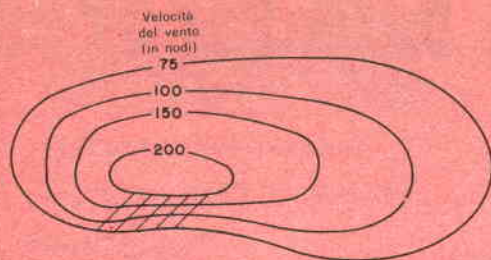
sicurezza si resero conto immediatamente che non erano nemmeno d'accordo su come definire l'oggetto delle loro ricerche. Dalle discussioni sorte su questo argomento si appurò comunque che il CAT è « qualsiasi turbolenza in atmosfera limpida e libera, che interessi le operazioni aerospaziali e che non sia adiacente od insita ad attività convettive visibili ». Descrizioni meno precise ma più reali sono fornite da piloti veterani, che molte volte si sono trovati nel campo d'azione di forti CAT. Uno di essi descrive l'incontro « come avere un martello pneumatico in funzione dentro l'aereo ». Un altro precisa che un aereo a reazione che si imbatte in un CAT si comporta come un'autovettura in corsa ad alta velocità su una strada selciata.

Molti CAT traggono origine dall'azione reciproca di due venti: uno orizzontale con frizione tra masse d'aria affiancate che si spostano a differenti velocità e l'altro verticale con frizione tra masse d'aria, anch'esse in movimento a velocità differenti, che si spostano a livelli diversi, uno sopra l'altro.

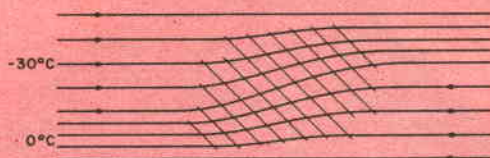
Quando venne riconosciuto come un fenomeno reale, non immaginario, si credeva che il CAT si potesse incontrare ad altitudini com-

TRE TIPI DI CAT

Il CAT si genera preferibilmente nel versante sotto vento di catene montuose.



A sinistra: sezione trasversale di una corrente d'aria, nella quale differenti strati d'aria si spostano nella stessa direzione, ma a differenti velocità. La turbolenza maggiore si ha dove gli strati sono più vicini.



Avvengono perturbazioni se due correnti d'aria, con temperature e velocità differenti, scorrono in direzioni diverse, una sopra l'altra, come avviene, per esempio, per un debole vento sotto una corrente d'aria.



prese tra 6.000 m e 12.000 m. Ora si sa invece che si può incontrare tra 1.800 m e 24.000 m. Il nuovo interesse che il CAT desta deriva in parte dal fatto che gli strumenti sempre più perfezionati di cui i ricercatori possono disporre cominciano ad indicare quanto questo fenomeno può essere pericoloso. Già nel 1964 si ebbe il sospetto che i CAT avessero provocate alcune gravi sciagure aeree, senza però averne la prova sicura. Lo scorso anno il CAT è stato responsabile di almeno undici cadute di aerei civili. Per gli aerei militari, il pericolo più grave si corre durante le operazioni di rifornimento in volo.

Tuttavia, i costosi programmi tendenti ad individuare i CAT ed a scoprire quali forze li producono non si basano sui relativamente pochi incidenti aerei che essi producono. I voli di aerei privati e di ditte commerciali diventano sempre più frequenti e questi aerei piccoli sono particolarmente vulnerabili ad improvvisi CAT.

Si ritiene altresì che anche gli aerei supersonici da trasporto (SST) saranno vulnerabili, pur se in modo differente dagli aerei attuali.

Probabilmente, in un aereo supersonico da trasporto, gli scossoni ed i colpi di vento laterali, che farebbero semplicemente ondeggiare un B-52, provocheranno rapidi cicli di vibrazione. Gli aerei supersonici da trasporto potranno incontrare CAT durante la salita e la discesa, in circa il 20% del profilo di volo. Ne potranno derivare guasti alle strutture, a meno che le forze relative al CAT non siano conosciute e prese in considerazione dai progettisti.

È comprensibile, quindi come il CAT sia diventato oggetto di approfondite ricerche. Si tenta di trovare una risposta ad interrogativi su soggetti che vanno dalla natura degli scambi dell'energia atmosferica alla lunghezza d'onda ottima alla quale ricevere la radiazione emessa dal CO₂.

Certamente, senza le attrezzature ora prodotte dalla moderna tecnologia elettronica, non potrebbero essere affrontate le difficoltà relative alla ricerca della natura di questo fenomeno ed alla sua rapida e precisa individuazione.

Si tentò prima con il radar - Prima che l'esistenza del CAT fosse riconosciuta ed esso fosse

considerato come particolare fenomeno meteorologico, alcuni ricercatori tentarono di localizzarlo con il radar, ma senza successo.

Nel 1962 si ebbero i primi risultati. Alcuni tecnici della RCA, che seguivano missili con alcuni radar funzionanti nella banda C oltre i 5.000 MHz, notarono, di giorno e con cielo limpido, alcuni echi insoliti. Potevano indicare zone di CAT?

Lavorando in collaborazione con meteorologi militari, alcuni esperti aggiunsero ai loro radar un amplificatore a basso rumore. I primi risultati li resero felici: una linea brillante ed in rapido movimento sui tubi catodici dei radar sembrava indicare il percorso del CAT.

In un articolo comparso sulla stampa di quel tempo si affermava che « una volta individuato il CAT, evitarne l'attacco da parte di un pilota esperto, sarà una cosa relativamente facile ».

In pratica, invece, ciò si è dimostrato tutt'altro che semplice. Una delle difficoltà consiste nelle dimensioni della zona del CAT, la quale può essere lunga da 600 km a 800 km, larga più di 160 km e spessa da 4 km a 5 km. D'altra parte, una tipica regione CAT è più piccola; raramente è più lunga di 80-160 km, più larga di 16-13 km e più spessa di 450-600 m.

I radar a terra, come quelli ultrasensibili di Wallops Island, in Virginia, ricevono echi a cielo limpido. Questi echi, presumibilmente,

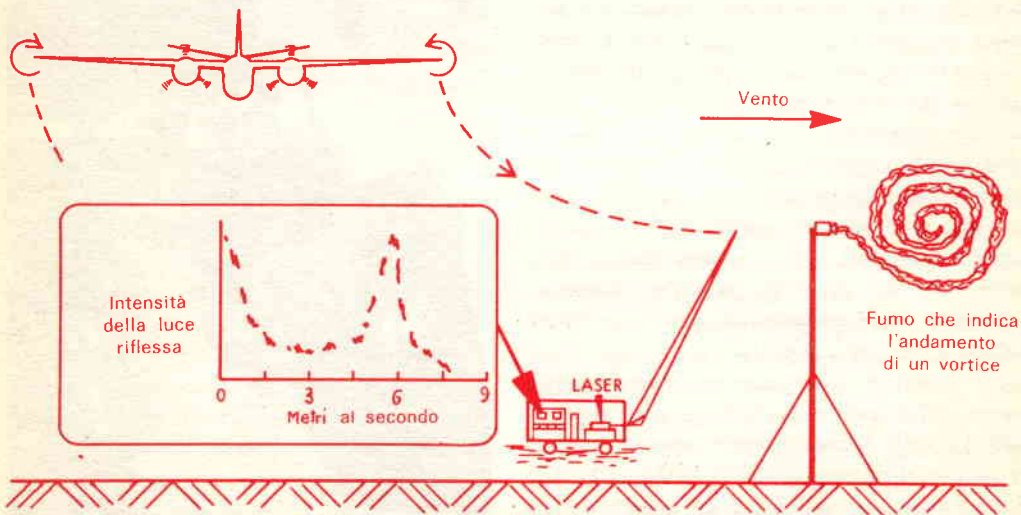
hanno origine dalla dispersione causata da variazione dell'indice di rifrazione e quindi indicano livelli atmosferici relativi al CAT.

Per individuare da terra ed a distanza perturbazioni CAT, sarebbe necessaria una rete mondiale di radar uguali o migliori di quelli di Wallops Island. Anche se questa rete esistesse, non ci sono ancora sistemi di computer per raccogliere i dati, onde avvertire in tempo un pilota di aerei a reazione. Il radar sarà piuttosto utile nello studio del CAT anziché nella localizzazione di aree turbolente.

Nella scorsa primavera, presso il centro di ricerche atmosferiche di Boulder, nel Colorado, sono state lanciate pagliuzze metalliche lungo il percorso dei venti che soffiavano sulle montagne. Per raccogliere i dati, vennero usati due radar Doppler, puntati con angoli differenti nelle aree turbolente. Il fisico Roger Lhermitte spera di poter tracciare alla fine un'immagine tridimensionale della struttura dinamica dell'atmosfera nelle aree studiate.

I risultati del tentativo non saranno resi noti se non dopo l'analisi di tutti i dati. Se Lhermitte ed i suoi colleghi riusciranno a scoprire anche solo come reagisce l'area turbolenta, sarà stato compiuto il lavoro basilare per una più precisa rivelazione da terra.

I radar a bordo di aerei si sono dimostrati inutili per la ricerca del CAT. Per quanto violente possano essere le sue correnti, l'aria



Schema della tecnica laser Doppler, usata per la misura a distanza della velocità del vento; esperimento per determinare la direzione del vortice. Le velocità differenti dei venti sono una delle principali cause della pericolosissima "turbolenza a cielo limpido" (disegno fornito dalla NASA).

limpida non ha elementi solidi di dimensioni sufficienti per essere rivelati da apparati piccoli montati su aerei.

Impiego di elementi sensibili termici - Molte correnti d'aria in rapido movimento hanno temperature differenti di pochi gradi dalle masse d'aria circostanti. Almeno in teoria, elementi sensibili all'infrarosso montati a bordo di aerei dovrebbero rivelare tali differenze e quindi il CAT.

Le ditte americane North American Aviation e Barnes Engineering Company si sono messe in gara per la produzione di un adatto elemento termico sensibile ed entrambe hanno prodotto sistemi prototipi funzionanti dal 1967. Il tecnico elettronico Edward Flint, della North American, ha progettato un elemento sensibile all'infrarosso compatto da montare sopra un aereo. In grado di esplorare a 45° ai lati della rotta dell'aereo, questo strumento può rivelare variazioni di temperatura inferiori ad un grado Fahrenheit in biossido di carbonio atmosferico e a distanze comprese tra 30 km e 60 km.

Usando un aereo canadese d'addestramento T-33, la Barnes ha provato in volo uno strumento che, come elemento sensibile, usava un bolometro a termistore.

Entrambi gli apparati funzionavano fino ad un certo punto: rivelavano variazioni di temperatura entro masse d'aria distanti, ma nessuno dei due si avvicinò alla distanza, allora desiderata, di 40 km. Avevano entrambi un difetto che non è stato ancora superato: il segnale infrarosso è passivo, non fornisce cioè nessuna informazione circa l'intensità della turbolenza o le dimensioni dell'area interessata. Grandemente perfezionati e recentemente brevettati, gli strumenti Barnes sono stati installati su aerei della Pan American e su altri aerei commerciali, dimostrandosi di valido aiuto per i piloti.

Dati stabili si sono ottenuti, per la prima volta, nel maggio del 1969. In quel mese gli IRCAT della Barnes vennero usati in due voli a lunghe distanze: il PA72 da New York a Francoforte ed il PA ONE da Londra a New York.

Nel programma congiunto tra la Barnes e la Pan American, si utilizzò un'esplorazione di-

retta orizzontale nella banda infrarossa dei 15 micron CO₂ del volume d'aria di fronte all'aereo. Studi recentissimi indicano che un sistema "a due colori" accordato sia sul CO₂ sia sull'O₃ darebbe probabilmente informazioni più precise circa l'alterazione della tropopausa a causa del movimento verticale di masse d'aria. Prima però che un tale sistema possa essere provato, saranno necessari altri nuovi strumenti.

La portata dei migliori rivelatori attualmente in uso è di gran lunga inferiore a quella necessaria per un aereo supersonico da trasporto, che voli alla velocità di 3200 km all'ora.

Un nuovo compito per il laser - Alcuni ricercatori si sono deliberatamente rifiutati di cercare di rivelare il CAT mediante variazioni di temperatura, e si sono serviti di altri mezzi per osservare direttamente discontinuità atmosferiche. Il radar a laser, denominato ora comunemente lidar, sembra offrire interessanti possibilità in questo campo.

Presso l'istituto di ricerche di Stanford, M. G. H. Ligda ha realizzato un radar al laser



Testata sensibile del sistema infrarosso della Barnes, per localizzare i CAT, montata nella cabina di un Boeing 707 della Pan American.

rubino ad impulsi appositamente per ricerche atmosferiche. Questo sistema non ha funzionato secondo le aspettative e perciò la Marina ha firmato con Stanford un contratto per la costruzione di un sistema più complesso, con l'impiego di un lidar a quattro direzioni.

Da questo strumento e da quelli successivi, il centro spaziale della NASA è passato alla tecnica del laser Doppler. Piccole particelle in masse d'aria turbolenta creano un effetto Doppler, in quanto la frequenza della luce riflessa si sposta un po' prima che ritorni al ricevitore.

Presso il centro spaziale della NASA, il fisico Robert M. Huffaker ha realizzato un sistema ottico Doppler che spera di poter costruire in una versione da montare al più presto su aerei. Il sistema funziona in modo molto simile al convenzionale radar Doppler; invece di una frequenza radio, tuttavia, impiega un impulso coerente di un laser al biossido di carbonio. Ne risulta che la definizione dello strumento è migliore di circa 10.000 volte rispetto a quella degli attuali radar Doppler a bordo d'aerei. La radiazione impiegata è di 10,6 micron, fuori dello spettro visibile.

La maggior parte degli altri sistemi laser per la rivelazione di CAT sono stati abbandonati, afferma Huffaker, semplicemente perché non possono funzionare. Egli ritiene che il laser Doppler al CO₂ sia di gran lunga molto più efficiente dei sistemi passivi che cercano di individuare le turbolenze dell'aria con misure indirette, come la temperatura o l'intensità della luce riflessa.

Fattori che producono errori - La passata esperienza fa prevedere la possibilità ed anche la probabilità che gli ultimi apparati per la ricerca di CAT incorrano in complicazioni inattese. Così è avvenuto con gli apparati finora prodotti.

In un primo tempo si era sperato di individuare i CAT per mezzo dei normali strumenti usati per misurare la velocità dei venti comuni. Questo sistema però si è dimostrato fin troppo semplice: gli strumenti distorcevano il flusso d'aria tanto che l'interpretazione dei risultati era incerta, anche dopo che un aereo era passato attraverso un CAT alla ricerca di dati.



Per localizzare i CAT, l'elemento sensibile infrarosso dello IRCAT della Barnes è montato sopra un aereo della Pan Am. Finora, sembra che i dati raccolti siano buoni, pur con molte limitazioni.

Le reti di radiosonde, utilissime in molti campi della meteorologia, si dimostrarono inefficaci per i CAT. Questo fenomeno di turbolenza è un fenomeno su scala ridotta e quindi in genere passa inosservato tra le grandi maglie delle reti di radiosonde.

Si sono incontrate anche difficoltà con le correnti d'aria. Recentemente, si erano organizzate ricerche con aerei T-33 provvisti di molti strumenti e con base in Alberta, nel Canada. A quella latitudine, e a metà autunno, generalmente si hanno molte correnti di alta quota. Le operazioni dovettero tuttavia essere spostate in California, perché le correnti d'aria cambiarono improvvisamente rotta.

Anche la rivelazione radiometrica, la tecnica più promettente provata in volo, ha incontrato serie difficoltà. L'elemento sensibile non risponde alle inversioni di temperatura a meno che non siano inclinate rispetto ad esso. Le nubi cumuliformi rendono inoltre ciechi gli attuali modelli di IRCAT.

Molti falsi allarmi, alcuni dei quali prodotti dagli scarichi di aerei a reazione distanti parecchi chilometri, indicarono ai tecnici della Barnes che stavano usando una lunghezza d'onda troppo distante dal centro di assorbimento del CO₂. Ora la lunghezza d'onda scelta è centrata a 14,1 micron: ciò attenua e riduce al minimo la rivelazione di fenomeni non relativi alla turbolenza ma riduce anche la portata dello strumento.



Per raccogliere dati che consentano di localizzare un CAT, tecnici della General Telephone & Electronics usano onde infrasoniche di bassa frequenza che si vengono a creare quando, per varie cause, all'aria viene ceduta dell'energia.

Recenti prove effettuate su un sistema infrarosso della North American hanno prodotto molte false indicazioni. Un attento esame ha dimostrato che alcune erano prodotte dai corpi di insetti che si schiacciavano contro il parabrezza dell'elemento sensibile durante la salita e la discesa dell'aereo.

Una massa d'aria relativamente piccola, e la cui temperatura differisce da quella dell'aria circostante, può non essere rivelata dalle migliori apparecchiature a raggi infrarossi attualmente disponibili. Ciò perché lo strumento integra i valori di un volume d'aria di decine di chilometri davanti all'aereo anziché misurare la temperatura a distanze determinate. Quando valori negativi e positivi si eliminano a vicenda, l'IRCAT non può rivelare piccole alterazioni relative ai CAT.

Dopo quattro o cinque "generazioni" di perfezionamenti, anche i migliori rivelatori a raggi infrarossi non si sono dimostrati adatti alle esigenze poste dalla velocità sempre crescente degli aerei.

Difficilmente si avrà un'unica soluzione -

Nessuno può essere sicuro che l'onda d'urto davanti ad un aereo supersonico da trasporto non distrugga la coerenza di un raggio laser. L'evidenza fa temere sempre più che, anche se lo strumento a laser Doppler ora in sviluppo si comportasse tanto bene in volo come nei tunnel a vento, non sia in grado di sconfiggere da solo il CAT.

Finché questo strumento, come gli altri attualmente in progetto, non diventeranno operativi, si ritiene che l'IRCAT della Barnes rimarrà il più efficace rivelatore disponibile. Anch'esso però ha le sue limitazioni pur se può funzionare come rivelatore a distanza con cielo limpido lungo la rotta di volo.

Attualmente, anche l'IRCAT non è in grado di offrire al pilota una chiara immagine di quanto distante sia la turbolenza collegata alle variazioni di temperatura o di quanto grave essa sia. Nubi e nebbia riducono la portata dell'IRCAT e con visibilità scarsa a causa di ghiaccio, la portata diventa molto corta.

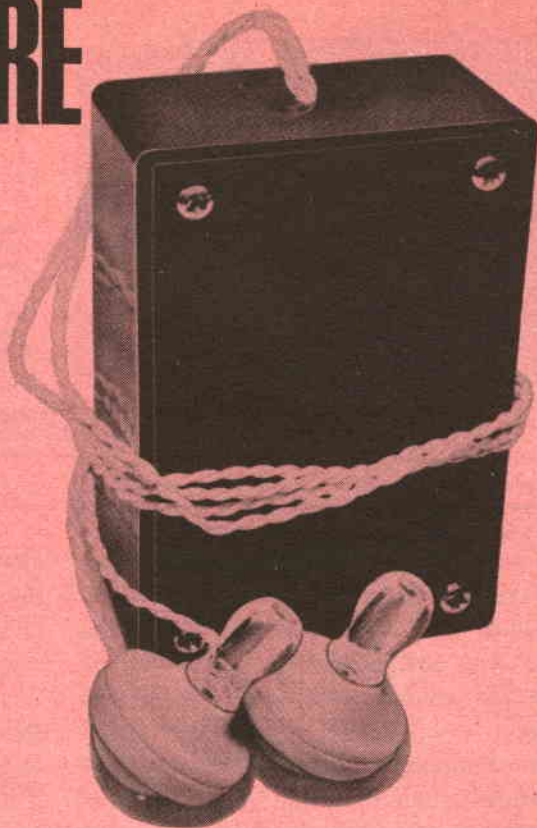
A rendere peggiori le cose, concorre il fatto che probabilmente il CAT non è sempre associato a gradienti di temperatura. I fenomeni elettrici atmosferici, ancora poco noti, possono essere associati con molte aree turbolente e troppo limpide per essere rivelate da radar a bordo di aerei.

Alcuni scienziati australiani hanno rilevato, ma non dimostrato definitivamente, che quando un CAT si produce in un ambiente termicamente stabile, le onde di gravità, o onde di Helmholtz, si alterano in vortici turbolenti. Ma nessun rivelatore attualmente in uso è stato progettato per rivelare variazioni di energia di questo genere.

I rivelatori a bordo di aerei, qualunque sia il loro tipo, dovranno probabilmente lavorare in collaborazione con rivelatori CAT a terra. Dovranno essere istituite reti di informazione sempre più importanti. Infine, potrà diventare necessario un sistema globale, che riceva con continuazione ed elabori i dati provenienti da un gran numero di rivelatori CAT a bordo di satelliti.

Alcuni di questi progetti sono ancora appena abbozzati. Tuttavia, perfezionando e combinando vari sistemi, gli esperti sperano di arrivare a risultati concreti nel prossimo decennio. Quando questi risultati saranno raggiunti, sia gli aerei privati sia i supersonici potranno ricevere in tempo segnalazioni utili per evitare i CAT presenti sulla loro rotta. ★

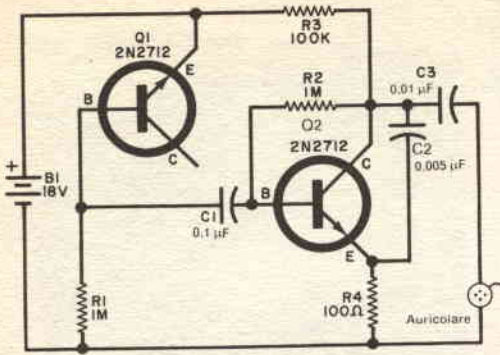
GENERATORE DI RUMORE ROSA



Gli appassionati di spionaggio sanno che il sistema migliore per evitare che microfoni nascosti possano raccogliere una informazione segretissima consiste nel dare l'informazione stessa vicino ad una doccia aperta. Infatti il suono della doccia riesce a coprire la conversazione; naturalmente qualsiasi altro suono, come quello di un martello pneumatico o della musica rock, potrebbe servire allo scopo, ma si sceglie sempre la doccia perché essa simula il cosiddetto "rumore rosa". Il "rumore rosa" rappresenta un caso particolare di una grande classe generica di segnali, detta a rumore bianco. Mentre il rumore bianco è una distribuzione gaussiana (probabilità uguali) di tutte le frequen-

ze possibili, il rumore rosa è una distribuzione prevalente verso lo spettro audio. Oltre quella di mascherare i suoni, il rumore rosa ha qualche altra interessante proprietà. Molti, per esempio, trovano riposante un temporale; alla sensazione generica di benessere, concorrono altri fattori, come l'alta concentrazione di aria ionizzata, ma almeno in parte tale sensazione è dovuta al suono dell'acqua che cade, il quale è appunto un tipo di rumore rosa. Lo stesso vale per il suono del mare. Alcuni anni fa, un gruppo di dentisti condusse alcuni esperimenti usando rumore rosa invece dell'anestesia locale. I risultati furono controversi, ma in alcuni pazienti il rumore sembrò creare una reazione

MATERIALE OCCORRENTE



- B1 = due batterie da 9 V per transistori collegate in serie
 C1 = condensatore a disco da 0,1 μ F
 C2 = condensatore a disco da 0,005 μ F
 C3 = condensatore a disco da 0,01 μ F
 Q1, Q2 = transistori General Electric 2N2712 (ved. testo)*
 R1, R2 = resistori da 1 M Ω - 0,5 W, 10%
 R3 = resistore da 100 k Ω - 0,5 W, 10%
 R4 = resistore da 100 Ω - 0,5 W, 10%

Due auricolari a cristallo, circuito stampato, scatola di plastica o di bachelite, filo per collegamenti, stagno e minuterie varie

* I componenti della General Electric sono distribuiti in Italia dalla Eurelettronica S.r.l., via Mascheroni 19, 20145 Milano; per il Piemonte rivolgersi a R. Naudin, via Broni 4, 10126 Torino.

Fig. 1 - Il transistore Q1 viene fatto funzionare a valanga e serve come generatore di rumore rosa. Per ottenere la caratteristica del segnale a livello costante del rumore rosa, C2 attenua i livelli delle frequenze alte, di maggior ampiezza, per cui le frequenze riprodotte hanno lo stesso livello.

tale sul sistema nervoso, che la sensazione del dolore veniva bloccata. Alcuni complessi di musica moderna poi mescolano nelle loro registrazioni un po' di rumore rosa per conferire, dicono, corposità al suono.

Tenendo presente quanto sopra, se dovete lavorare in un ambiente rumoroso o se talvolta trovate difficoltà a concentrarvi, farete bene a provare il generatore di ru-

more rosa che presentiamo. Questo apparato, piccolo ed economico, non solo coprirà i rumori molesti ma probabilmente distenderà anche i vostri nervi.

Descrizione del circuito - Come si può vedere dallo schema riportato nella fig. 1, il circuito del generatore è molto semplice. Il transistore Q1 di tipo al silicio ha una bassa tensione di rottura emettitore-base. La giunzione base-emettitore viene polarizzata inversamente dalle due batterie da 9 V in serie, che formano B1. In queste condizioni, la giunzione base-emettitore funziona a valanga.

Il resistore R1 nel circuito di base di Q1 limita il flusso della corrente nella giunzione e serve anche da resistore di carico per il rumore risultante dal processo a valanga. Le fluttuazioni casuali della tensione c.a. prodotte dall'effetto valanga vengono trasferite, per mezzo del condensatore C1, ad uno stadio amplificatore (Q2), ad emettitore comune. Il segnale amplificato viene poi trasferito, per mezzo di C3, all'auricolare a cristallo, dove può essere udito come un rumore scrosciante simile al suono che si sente avvicinando all'orecchio una conchiglia.

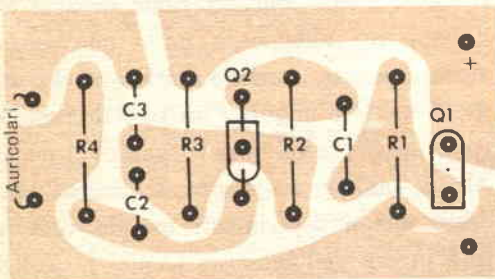
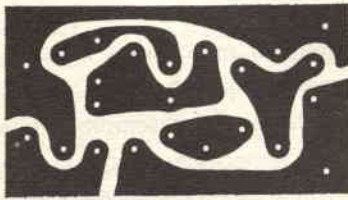


Fig. 2 - Circuito stampato in grandezza naturale (in alto) e disposizione dei componenti (in basso).

Il condensatore C2 attenua parte delle frequenze alte di maggiore ampiezza, per cui tutte le frequenze sonore riprodotte dall'auricolare hanno lo stesso livello. Ciò conferisce al suono la sua caratteristica rosa.

Costruzione - Le parti che costituiscono il generatore non sono numerose, per di più non vi sono alte frequenze che complicano il montaggio, quindi per la costruzione del dispositivo si può adottare qualsiasi metodo costruttivo. Un circuito stampato simile a quello rappresentato nella fig. 2, tuttavia, renderà il montaggio più compatto e robusto.

Nella costruzione, occorre però tenere presente una particolarità. Può darsi che il primo transistor che si prova per Q1 non sia un buon generatore di rumore. Alcuni transistori non passano affatto al funzionamento a valanga, mentre altri possono produrre un suono molto "granuloso". Circa il 95% dei transistori 2N2712 può fornire i risultati desiderati: perciò, acquistandone due, almeno uno, se non entrambi, serviranno allo scopo.

Nel generatore non viene usato alcun interruttore perché la corrente assorbita dal circuito è di pochi microamper e quindi la batteria avrà la stessa durata di magazzino anche se il generatore verrà lasciato sempre acceso.

Poiché la durata della maggior parte delle batterie da 9 V per transistori è abbastanza lunga, i fili di collegamento possono essere semplicemente saldati alle batterie, risparmiando così i connettori. Se si usano fili di collegamento rigidi, questi stessi fili possono reggere il circuito stampato.

Tutto l'apparato, compreso il circuito stampato e le batterie, entra comodamente in una scatoletta di plastica o di bachelite da 8x5,5x3 cm (ved. foto). Innanzitutto, occorre praticare su un'estremità della sca-



Per bloccare le batterie ed evitare che il circuito stampato si possa spostare, occorre sistemare sotto il circuito stampato un pezzo di spugna plastica.

tola un foro per il passaggio del cordone dell'auricolare. Attraverso questo foro si fanno passare i cordoni di due auricolari e si fa un nodo di bloccaggio a circa 5 cm dalle loro estremità libere; si saldano quindi i fili ai dovuti punti del circuito stampato. Si usano due auricolari per aumentare il rendimento del generatore. L'aggiunta di un secondo auricolare non influisce sulla durata delle batterie, le quali vanno fissate interponendo un pezzo di spugna plastica tra esse e le pareti della scatola.

Uso - Ottenuto il funzionamento del generatore, basta inserire gli auricolari nelle orecchie; si dovrebbe immediatamente sentire un suono scrosciante. Per abituarsi al suono ed agli auricolari, occorre un po' di tempo, dopo il quale non si ha più coscienza del suono scrosciante e non si viene più disturbati da suoni esterni.

I musicisti possono provare ad usare il generatore di rumore staccando gli auricolari e collegando l'uscita del circuito ad un'entrata ad alta impedenza non usata degli amplificatori dei loro strumenti.



notizie

IN BREVE

Nel tubo Q 13 - 110 GU del tipo a scansione a punto mobile, prodotto dalla società inglese Mullard del gruppo internazionale Philips, è stato impiegato un nuovo tipo di fosforo.

Il tubo, a focalizzazione magnetica, è dotato anche di uno schermo metallico posteriore e di una intercapedine che previene le scariche interne fra l'anodo e la griglia. Esso funziona con una tensione anodica di 25 kV ed ha una risoluzione migliore di 1.000 linee.

Il nuovo fosforo, cesio attivato mediante alluminato di ittrio, ha un picco di emissione a 550 nm ed ha un tempo di smorzamento estremamente breve, inferiore a 0,1 μ sec. È miscelato con fosforo blu (cesio attivato mediante silicato di ittrio) che possiede anch'esso un breve tempo di smorzamento, qualità questa che consente di seguire oggetti in movimento rapido senza sfocare l'immagine.

* * *

L'aeroporto di Francoforte sul Meno dispone di sistemi di documentazione multicanali a nastro con i quali si possono registrare le conversazioni fra gli aerei in volo e le stazioni di terra.

L'installazione soddisfa le prescrizioni internazionali relative al controllo del traffico aereo e si uniforma a quelle già in funzione presso gli aeroporti internazionali di Amsterdam, Copenaghen, Londra, Parigi e Zurigo.

Queste installazioni, interamente progettate dalla Philips, consistono in sistemi di registratori a nastro a trentun canali con i quali si possono registrare simultaneamente trenta conversazioni e segnali orari per ventiquattro ore consecutive. Per assicurare un elevato grado di affidabilità, l'impianto è stato dotato di dispositivi di autoverifica; nel caso di guasto di un'unità, entra immediatamente in funzione quella di riserva. Inoltre, il guasto individuato elettronicamente viene anche visualizzato.

Ogni sistema di registrazione dell'aeroporto Reno-Meno è equipaggiato con due o tre dispositivi in grado di assicurare, in caso di guasto o durante la sostituzione del nastro, l'immediata entrata in funzione della riserva.

* * *

La Philips ha presentato un nuovo microfono a capacità che monta nel proprio involucro un trasduttore capacitivo ed un preamplificatore a FET integrato. Il dispositivo è offerto in tre tipi: il primo unidirezionale, il secondo onnidirezionale ed il terzo in una speciale versione chiamata microfono GUN, che offre la massima sensibilità in due direzioni opposte.

L'uso di un preamplificatore a FET offre molti vantaggi rispetto a quelli tradizionali: una notevole stabilità a lungo termine, un basso livello di rumore ed un basso consumo di potenza. Il sistema di alimentazione è molto semplificato e permette di alimentare il microfono con una vasta gamma di sorgenti di energia: batterie, alimentatori, o, addirittura, mediante lo stesso amplificatore che segue il microfono.

Qualsiasi tensione continua compresa tra 7,5 V e 48 V può essere usata per alimentare il microfono, purché si provveda con un'apposita resistenza in serie.

**Da una tradizione,
sempre all'avanguardia,
la gamma più completa di
diodi, transistori, circuiti integrati
per le applicazioni Consumer**

Alcune novità 1971

Diodi

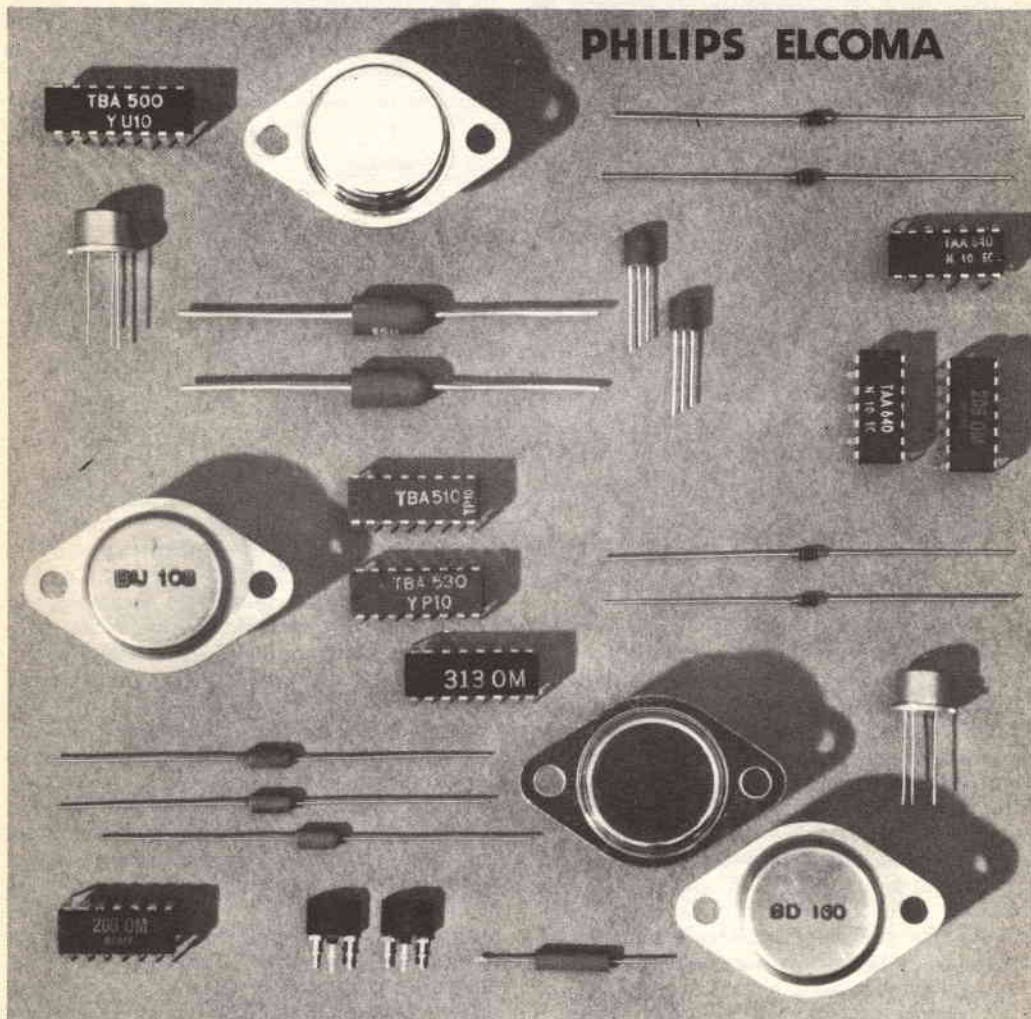
BY 184 - Raddrizzatore al silicio
BY 185 - Raddrizzatore dell'EAT (35 kV) al silicio
Diodi varicap per la sintonia elettronica in AM e FM
BB 104, BB 110, BB 113

Transistori

per bassa frequenza (media potenza)
BC 327, BC 337, BC 328, BC 338
per frequenza intermedia radio FM
BF 334/5
per la deflessione di riga TVC
BU 108
per la deflessione di riga TV 12", 110°
BD 160

Circuiti integrati

TAA 630 demodulatore sincrono per pilotaggio D.D.C.
TBA 500 combinazione luminanza
TBA 510 combinazione cromaticanza
TBA 520 demodulatore sincrono per pilotaggio R.G.B.
TBA 530 matrice R.G.B.
TBA 540 combinazione riferimento
TBA 560 combinazione di luminanza e cromaticanza



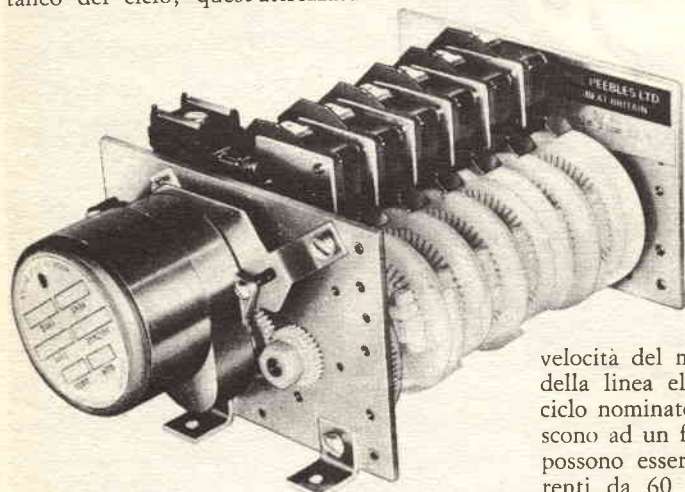
Richiedete i dati tecnici dettagliati a:

Philips Elcoma - Rep. Microelettronica C. - piazza IV Novembre 3 - 20124 Milano

VERIFICATORE AUTOMATICO DI SEQUENZA

con messa a zero istantanea

Nell'illustrazione è visibile la versione a sei camme di un verificatore di sequenza, recentemente presentato dalla ditta inglese Edgcombe Peebles Ltd. Il costruttore offre modelli particolari per la maggior parte delle funzioni ad autocommutazione necessarie nelle lavorazioni industriali, tra cui il ciclo di ripetizione, il ciclo di arresto e quello di arresto prolungato. Può essere installata, in via facoltativa, un'attrezzatura dinamica per frenature, in modo da assicurare l'arresto istantaneo del ciclo; quest'attrezzatura è normale



sui sincronizzatori a ciclo di arresto, in cui le durate del ciclo sono inferiori ai 2 min.

Lo strumento può essere fornito con quattro tipi di telai diversi dal punto di vista delle dimensioni, contenenti tre, sei, nove o dodici camme divise, formate con precisione in azina acetaldeide. Ogni camma può essere regolata accuratamente per i 360° mediante vite senza fine. Un mezzo giro della vite cambia il punto di commutazione per l'1% esatto della durata del ciclo. Le regolazioni vengono effettuate senza che sia necessario smontare l'attrezzatura, e la rimessa a zero di una camma non può influire sulle altre.

Ogni camma controlla un microinterruttore a polo unico per trasposizione, per 10 A sino a 240 V di corrente alternata. Sebbene non sia necessario che i microinterruttori siano fissati ad ogni stazione di camma, dev'essere specificato un microinterruttore separato onde comandare il motore per una qualsiasi funzio-

ne con ciclo di arresto. I microinterruttori possono essere scambiati in pochi secondi; vi sono linguette da applicarsi mediante pressione per tutti i terminali.

La durata del ciclo viene determinata dalla velocità del motore e dal rapporto tra pignone ed ingranaggi dell'albero a camme. Può essere scelta una qualsiasi combinazione che offra la scelta di centinaia di durate del ciclo, da 10 sec a 60 ore. La durata del ciclo può essere cambiata in qualche minuto, sostituendo il motore o gli ingranaggi per la trasmissione. La

velocità del motore è collegata alla frequenza della linea elettrica principale; le durate del ciclo nominate dalla ditta costruttrice si riferiscono ad un funzionamento a 50 Hz. I motori possono essere fatti funzionare mediante correnti da 60 Hz, con durate del ciclo corrispondenti a cinque sestimi di quelli citati.

Il contatto normalmente chiuso di ognuno dei microinterruttori può essere chiuso per l'1-50% della durata del ciclo, oppure può essere aperto per il 100%. Dal momento che la durata minima di tempo in cui le camme possono far funzionare un microinterruttore è dell'1% della durata del ciclo, un verificatore per ciclo di arresto con un ciclo di lunga durata deve incorporare un relé di ritenuta, in modo da conservare il segnale di avviamento sino alla chiusura dei contatti dell'interruttore del motore.

Ogni sincronizzatore è dotato normalmente di motore unico sincrono; tuttavia viene aggiunto un secondo motore nei casi in cui il verificatore viene impiegato per operazioni a ciclo breve. Un motore può agire in relazione ad un massimo di 12 contatti su un ciclo da 80 sec, mentre due motori possono funzionare su un ciclo da 40 sec.



ESPOSIMETRO

ELETTRONICO

CON



FOTORESISTORI

Le migliori fotografie sono quelle fatte quando, tenendo conto dell'illuminazione dell'ambiente e della sensibilità della pellicola usata, si sono potuti fissare i valori ottimi dei tempi di esposizione e dei corrispondenti valori di apertura del diaframma. È noto che questi valori possono essere scelti empiricamente valutando, per esempio, ad occhio il valore di illuminazione dell'ambiente.

In verità, quando l'illuminazione è notevole, questo sistema empirico dà dei buoni risultati. Esso però non dà più risultati sicuri quando, per esempio, il cielo è coperto, quando si vogliono fare fotografie negli interni (luce artificiale) ed, in genere, in tutti i casi in cui i valori di illumina-

zione sono molto bassi. In queste condizioni, il problema della migliore combinazione tempo di esposizione / apertura di diaframma può essere risolto brillantemente mediante un esposimetro. Questo strumento, com'è noto, può fornire una misura obiettiva della luce proveniente dall'oggetto o dalla persona da fotografare.

Esistono in commercio molti tipi di esposimetri; il loro funzionamento è basato essenzialmente su due elementi: un elemento fotosensibile (ad esempio cellula al selenio), capace di fornire una maggiore o minore corrente a seconda della maggiore o minore intensità della luce a cui è esposto; uno strumento (in genere, un microamperometro) che registra il valore di corrente cor-

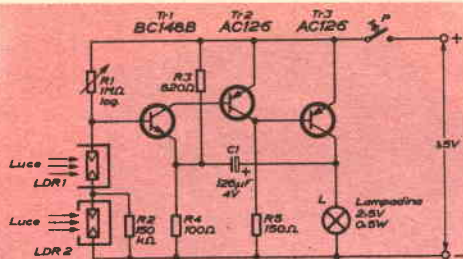


Fig. 1 - Schema elettrico dell'esposimetro elettronico.

MATERIALE OCCORRENTE

(disponibile presso i distributori autorizzati della Philips-Elcoma)

- TR1 = transistore BC 148 B oppure 108 B
- TR2, TR3 = transistori AC 126
- C1 = condensatore elettrolitico da 125 μ F - 4 V (2322.001.12321)
- R1 = potenziometro logaritmico da 1 M Ω (2322.350.70734)
- R2 = resistore da 150 k Ω - 0,25 W, \pm 5% (2322.101.33154)
- R3 = resistore da 820 Ω - 0,25 W, \pm 5% (2322.101.33821)
- R4 = resistore da 100 Ω - 0,25 W, \pm 5% (2322.101.33101)

- R5 = resistore da 150 Ω - 0,25 W, \pm 5% (2322.101.33151)
- LDR1, LDR2 = fotoresistori (2322.600.95001)
- L = lampadina (senza virola) pisello normale chiara da 2,5 V - 0,5 W
- P = interruttore a pulsante (normalmente aperto)

Portapila, pila, manopola con scala, schermo per LDR1, schermo per LDR2, circuito stampato, contenitore, dado per potenziometro R1, fili per collegamenti, minuterie meccaniche e varie

NOTA - Le cifre poste fra parentesi, in corrispondenza dei vari materiali, indicano i numeri di codice dei componenti Philips-Elcoma usati per la costruzione del prototipo.

rispondente, indicandolo su una scala opportunamente tarata.

Un esposimetro elettronico è quello che, oltre ad avere i due suddetti elementi, incorpora in più un amplificatore in grado di aumentare considerevolmente la precisione e la sensibilità dello strumento.

L'esposimetro elettronico che presentiamo è semplice da costruire, non richiede il microamperometro, è fatto con componenti facilmente reperibili ed ha una sensibilità e precisione che non hanno nulla da invidiare a quelli attualmente in commercio.

Come funziona l'esposimetro - Lo strumento oggetto di questo articolo è alimentato da una batteria, che sarà necessario sostituire di tanto in tanto a seconda del maggiore o minore impiego dello strumento stesso. Lo schema elettrico è riportato nella fig. 1. I fotoresistori LDR1 e LDR2 possono considerarsi gli "occhi" dell'esposimetro. La caratteristica di questi componenti fatti di solfuro di cadmio è quella di aumentare il valore della loro resistenza via via che la luce che li colpisce tende a diminuire. Questo interessante comportamento resistenza/illuminazione è indicato

dal grafico della fig. 2. Il fatto più interessante che si nota osservando questo grafico è il suo andamento lineare (in scala logaritmica), che si mantiene tale anche per valori estremi di illuminazione. Per questo motivo i fotoresistori LDR sono i dispositivi più adatti per misurare intensità di illuminazione di valori più disparati: in piena luce diurna od in oscurità relativa, la relazione tra la resistenza del fotoresistore e l'illuminazione a cui esso viene esposto si mantiene rigorosamente lineare. Per il nostro esposimetro abbiamo scelto il tipo di fotoresistore LDR 2322 600 95001. Insieme al potenziometro R1 (collegato a reostato), il fotoresistore forma un partitore di tensione collegato all'ingresso di un amplificatore di corrente continua, funzionante con i transistori TR1, TR2 e TR3.

Osservando il circuito, si vede chiaramente che la tensione all'ingresso di questo amplificatore dipende dal rapporto che viene a stabilirsi tra la resistenza del potenziometro R1, da una parte, e la resistenza complessiva dei due fotoresistori in serie, dall'altra.

Supponiamo ora che questa tensione sia

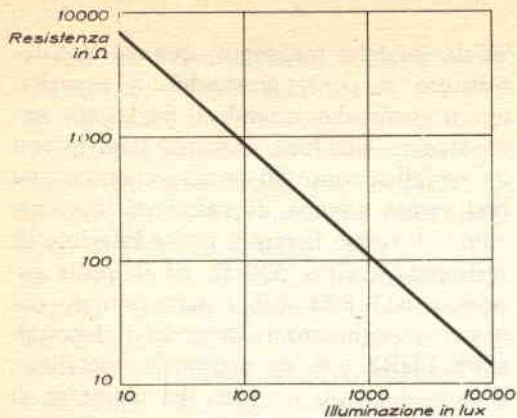


Fig. 2 - Diagramma indicante l'andamento della resistenza (in ohm) di un fotoresistore LDR in funzione del valore di illuminazione (espresso in lux).

abbastanza elevata da fare entrare in conduzione il transistor n-p-n TR1; in queste condizioni, la corrente di collettore di TR1 farà entrare in conduzione anche il transistor TR2; inoltre, la tensione fra il collettore di TR2 ed il positivo della batteria diminuirà e, di conseguenza, diminuirà anche la tensione applicata tra la base e l'emettitore di TR3, il quale si bloccherà. In queste condizioni, la lampadina L inserita sul circuito di collettore di TR3 non potrà accendersi quando viene premuto il pulsante P (che normalmente è aperto).

Supponiamo ora che la resistenza complessiva dei fotoresistori LDR diminuisca, per esempio, a causa di una maggiore illuminazione dell'ambiente (ved. fig. 2). Succederà allora che la tensione di ingresso applicata alla base del transistor TR1 diminuirà, bloccando quasi completamente questo transistor; a sua volta, anche il transistor TR2 risulterà bloccato, mentre il transistor TR3 potrà entrare in conduzione. Ed infatti, premendo il pulsante P, la lampadina si accenderà.

Un'accurata regolazione del potenziometro R1 è tuttavia possibile solo impiegando un circuito di reazione positiva che va dall'uscita dell'amplificatore all'ingresso del medesimo (dal collettore di TR3 all'emettitore di TR1) tramite il condensatore elettrolitico C1. A causa dell'elevato guadagno che si ha quando il transistor TR1 comincia a condurre, cominciano ad innescarsi delle oscillazioni, la cui frequenza, determinata principalmente dai valori di C1 e R4, è di pochi cicli al secondo. Pertanto, è possibile regolare il potenziometro R1 in maniera tale che per qualsiasi valore della resistenza complessiva dei



Fig. 3 - Illustrazione del circuito stampato, in grandezza naturale.

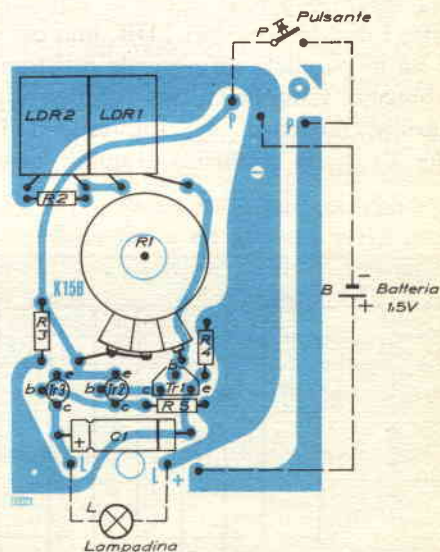


Fig. 4 - Disposizione dei componenti sulla piastrina del circuito stampato.

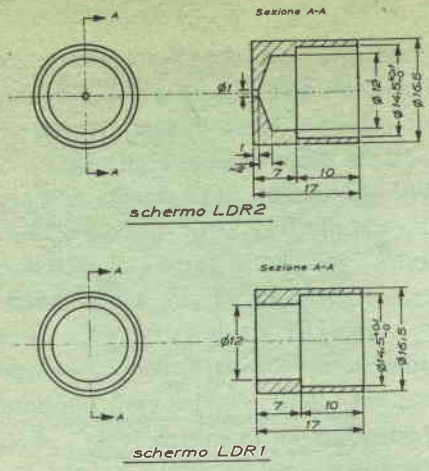


Fig. 5 - Dimensioni in mm dello schermo del fotoresistore LDR2 (in alto) e di quello del fotoresistore LDR1 (in basso). Entrambi sono realizzati in alluminio ossidato nero opaco. La tolleranza generale sulle quote è del $\pm 0,2$ mm.

due fotoresistori LDR, la lampadina comincerà a lampeggiare. Si può quindi concludere che la particolare posizione della manopola del potenziometro R1 potrà essere considerata una misura dell'illuminazione alla quale vengono esposti i fotoresistori. (La batteria impiegata è un normale elemento a stilo da 1,5 V e la lampadina L è un normale tipo miniatura).

Una particolarità del circuito - Vogliamo ora spiegare perché abbiamo collegato in serie i due fotoresistori LDR, uno dei quali ha in parallelo un normale resistore. Abbiamo visto dalla caratteristica illuminazione/resistenza dei fotoresistori LDR (fig. 2) che la resistenza di questi elementi

va da qualche megaohm, quando il fotoresistore si trova pressoché in oscurità, fino a pochi ohm quando il medesimo viene esposto alla luce. Volendo coprire con un semplice controllo potenziometrico una così estesa gamma di valori di illuminazione, dovremo fissare il limite inferiore di resistenza a circa 500 Ω , ed il limite superiore a 1 M Ω . Ciò è stato attuato nel nostro esposimetro ricoprendo il fotoresistore LDR2 con un cappuccio metallico, avente al centro un foro del diametro di 1 mm. In questo modo succederà che, anche in piena luce diurna (quando cioè la resistenza del fotoresistore non coperto LDR1 risulta praticamente trascurabile), il fotoresistore LDR2 presenterà invece un valore di resistenza minimo di circa 500 Ω . Nelle condizioni opposte, e cioè a bassi valori di illuminazione ambientale, la resistenza del solo fotoresistore LDR2 avrebbe un valore molto elevato (alcune decine di megaohm), mentre la resistenza della combinazione di LDR2 + il resistore R2, collegato in parallelo, risulterà all'incirca di 150 k Ω . In altre parole, a valori di illuminazione elevati sarà il fotoresistore LDR2 che provvederà a misurare l'intensità luminosa, mentre a bassi valori di illuminazione questo compito verrà espletato dal fotoresistore LDR1, con in serie il resistore R2 da 150 k Ω . Con questo accorgimento ed impiegando il potenziometro logaritmico R1 riusciamo ad ottenere una scala di valori di illuminazione abbastanza lineare compresa tra 1 e 16.

TABELLA 1

Apertura diaframma	Tempo di esposizione in secondi															
	2	1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500	1/1000				
2,8	4	2	1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500	1/1000			
4	8	4	2	1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500	1/1000		
5,6	15	8	4	2	1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500	1/1000	
8	30	15	8	4	2	1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500	1/1000
11		30	15	8	4	2	1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500
16			30	15	8	4	2	1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250
22				30	15	8	4	2	1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125
Valori di illuminazione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

TABELLA DI ESPOSIZIONE

Valori di illuminazione - La scala del nostro esposimetro, calibrata in valori di illuminazione da 1 a 16, permette di determinare l'apertura del diaframma ed il tempo di esposizione per pellicole da 21 DIN (100 ASA) nelle più varie condizioni di illuminazione.

La tabella 1 serve per conoscere le combinazioni possibili apertura di diaframma/tempo di esposizione in secondi, una volta conosciuto il valore di illuminazione dell'ambiente, letto sulla scala dell'esposimetro. I valori apertura di diaframma/tempo di esposizione dati dalla tabella 1 valgono solo per pellicole con sensibilità di 21 DIN (100 ASA). Nel caso di pellicole con sensibilità diversa, è necessario moltiplicare il tempo di esposizione dato dalla tabella 1 per il fattore di conversione riportato nella tabella 2.

TABELLA 2

ASA	DIN	FATTORE di conversione
12	12	8
25	15	4
50	18	2
100	21	1
200	24	1/2
400	27	1/4
800	30	1/8
1600	33	1/16
3200	36	1/32

TABELLA DI CONVERSIONE

Facciamo un esempio: supponiamo di avere una pellicola con sensibilità di 27 DIN (400 ASA). Se l'esposimetro dà un valore di illuminazione di 10, scegliendo un'apertura di diaframma 4, la tabella 1 ci dice che, per una pellicola di 21 DIN, il tempo di esposizione è 1/60. Ma la nostra pellicola è da 27 DIN, pertanto la tabella 2 ci dice che il fattore di conversione per questo valore di sensibilità è 1/4. Ciò significa che il suddetto tempo di esposizione deve essere di valore più breve, e cioè esso dovrà essere:

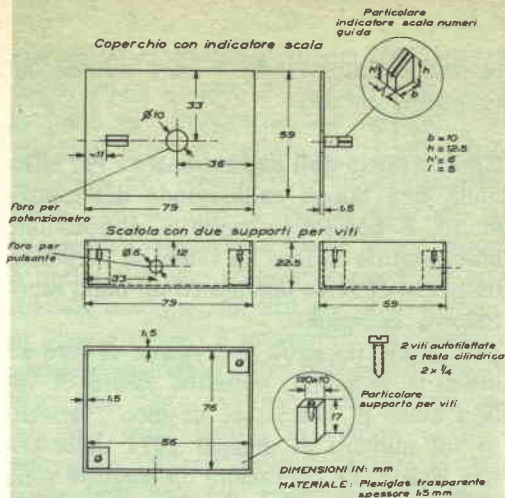


Fig. 6 - Dimensioni (in mm) della scatoletta di plexiglass trasparente per l'esposimetro elettronico.

$$\frac{1}{60} \times \frac{1}{4} \sim \frac{1}{250}$$

per un'apertura del diaframma sempre di 4. Analogamente, per una pellicola da 18 DIN, fattore di illuminazione 10 e diaframma 4, il tempo di esposizione sarà $\frac{1}{30}$ in quanto

$$\frac{1}{60} \times 2 = \frac{1}{30}$$

Costruzione - I componenti vengono montati sulla piastra a circuito stampato (rappresentato nella fig. 3 in grandezza naturale) secondo la disposizione visibile nella fig. 4. I due resistori LDR vanno infilati in due tubetti-schermo, le cui dimensioni sono riportate nella fig. 5, e fissati con mastice nero (si consiglia il BOSTIK 292 o equivalenti); con il medesimo mastice saranno poi fissati sulla bassetta, come indicato nella fig. 4 ed accanto verrà incollato anche il portapilc. Tutto l'esposimetro può venire sistemato dentro una scatoletta di plastica, della quale nella fig. 6 sono riportate le dimensioni. A montaggio ultimato, si potrà procedere alla taratura dell'esposimetro.

Un prototipo di questo strumento è stato realizzato con componenti reperibili presso i distributori autorizzati della Philips-ELCOMA, ad eccezione del contenitore e di altre minuterie facilmente reperibili ovunque. Il circuito stampato può essere

realizzato impiegando i vari sistemi attualmente in uso.

Calibrazione dell'esposimetro - Per effettuare una buona calibrazione dell'esposimetro, è necessario avere a disposizione una sorgente di luce ad intensità variabile, un pezzo di vetro opalino ed un buon esposimetro campione.

Per quanto riguarda la sorgente di luce ad intensità variabile, potrebbe essere di valido aiuto il "Variatore di luce", descritto sul numero di maggio 1971 della nostra rivista. Le operazioni da eseguire sono le seguenti:

- si pone la lastra di vetro opalino ad una data distanza dalla lampadina (distanza che deve restare costante);
- si appoggia sul vetro opalino la cellula dell'esposimetro campione e si effettua la calibrazione dell'esposimetro da tarare, iniziando dal valore di illuminazione più basso o più alto;
- supponendo di cominciare dal valore di illuminazione più basso, si appoggia la cellula dell'esposimetro campione sul vetro opalino, quindi si fa variare la luce fino a quando la lancetta dell'esposimetro campione ha raggiunto il valore 1;
- a questo punto, lasciando invariata la sorgente di luce, si appoggia l'esposimetro da tarare sull'opalino nello stesso punto in cui si trova l'esposimetro cam-

pione, si fa ruotare la manopola fissata al potenziometro R1 fino a quando la lampadina lampeggia. In questo punto della manopola si traccia il primo segno di riferimento (valore di illuminazione 1) in corrispondenza con l'indice di riferimento segnato sul contenitore;

- si prosegue poi nello stesso modo per gli altri 15 valori di illuminazione.

Tutte queste operazioni di calibrazione vanno eseguite nell'oscurità o per lo meno in modo che la luce ambiente non vada a modificare la luce emessa dalla sorgente campione, in modo particolare per i valori di luce bassa.

Per coloro i quali non avessero a disposizione un buon esposimetro, riportiamo un secondo sistema di calibrazione, effettuato per mezzo di un ohmmetro. Questa taratura potrà essere effettuata prima del montaggio del potenziometro sul circuito stampato. Per semplificare l'operazione, consigliamo di fissare il potenziometro, munito della relativa manopola, ad una piastrina di alluminio, sulla quale verrà fissato un indice di riferimento, in posizione arbitraria.

Si ruota la manopola fissata al potenziometro in senso antiorario, fino a raggiungere il fondo corsa e si collegano i terminali 1 e 2 del potenziometro all'ohmmetro (ved. fig. 7, in cui il potenziometro è visto dalla parte del perno).

L'ohmmetro segnerà 0 Ω . In corrispondenza dell'indice, si segnerà sulla manopola la tacca di fondo scala, che servirà di riferimento quando si monterà definitivamente la manopola sull'esposimetro.

Si ruota in senso orario il perno del potenziometro e si segna sulla manopola il valore 16 in corrispondenza dell'indice, quando l'ohmmetro segna 950 Ω .

Si prosegue nello stesso modo per tutti gli altri valori ohmici riportati nella tabella 3, in modo da ottenere sulla mano-

Fig. 7 - Esempio di calibrazione della scala dell'esposimetro effettuata con un ohmmetro.

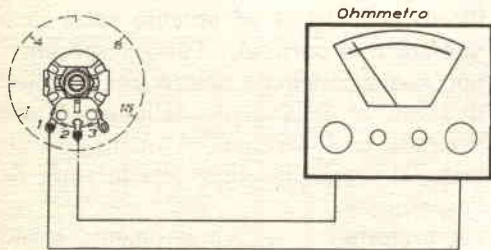


TABELLA 3

Valori di illuminazione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
k Ω fissati sull'ohmmetro	820	560	330	250	205	180	160	120	90	65	39	24	12	5,5	2	0,95

Valori di taratura dell'esposimetro elettronico.

pola i 16 valori di illuminazione. Al termine di queste operazioni, si potrà montare il potenziometro sul circuito stampato e l'esposimetro sarà pronto a funzionare. Durante l'operazione di montaggio è necessario fare in modo che il fondo della manopola (cioè 0 Ω) corrisponda all'indice di riferimento fissato sul co-perchio.

Ricordiamo che in questo caso la precisione della taratura dipenderà soprattutto dalla precisione dell'ohmetro impiegato.

Alcune osservazioni riguardanti l'impiego dell'esposimetro - Per un corretto uso e per una buona durata delle pile si consiglia, prima di premere il pulsante, di porre le manopole graduate sul valore 16 e poi effettuare la misura.

Quando si fanno fotografie impiegando luce artificiale, l'esposimetro va posto ad

una distanza di circa 30 cm dall'oggetto che si vuole fotografare, dirigendolo verso la parte più importante dell'oggetto stesso: ci si accorgerà allora che questo strumento ha una sensibilità molto direzionale. Oltre che seguire le regole generali riguardanti l'esposizione (per i film a colori è preferibile una sottoesposizione ad una sovraesposizione, mentre per le fotografie in bianco e nero è preferibile una leggera sovraesposizione), sarà necessario acquistare una certa pratica, onde passare facilmente dalla lettura dei valori di illuminazione indicati dallo strumento ai corrispondenti valori di apertura diaframma/tempo di esposizione.

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

Distributori autorizzati della Philips-Elcoma

Filiale di TORINO

BRUNI & SPIRITO - Via Lamarmora 13, ALESSANDRIA
CARROZZINO AUGUSTO - Via Giovanetti 49, GE/SAMPIERDARENA
CARTER DI DURANDO - Via Saluzo 11 bis, TORINO
DI SALVATORE & COLOMBINI - Piazza Brignole 10 R, GENOVA
RACCA GIANNI - Corso Adda 7, VERCELLI

Filiale di PADOVA

FORNIRAD - Via Cologna 10, TRIESTE
OREL - Via Cas. Ospital. Vec. 6, VERONA
OREL - Piazza A. De Gasperi 41, PADOVA
OREL - Viale Torino 16/18/20, VICENZA
OREL - Piazza Matteotti 6, TREVISO
OREL - Viale Rovereto 65, TRENTO
OREL - Viale G. Leopardi 23/25, UDINE
PINOS F.LLI - Viale Trieste 3, PORTOGRUARO (VE)
RADIOF. VENETE - Via E. Degli Scrovegni 5, PADOVA

Filiale di MILANO

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

Filiale di FIRENZE

AGLIETTI & SIENI - Viale S. Lavagnini 54, FIRENZE
CALEO ANTONIO - Via Crispi 5, PISA
RADIO PARTI - Via V. Veneto 39, LA SPEZIA
RADIOPRODOTTI - Piazza Stazione 7/10, FIRENZE

Filiale di BOLOGNA

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

RADIORICAMBI MATTARELLI - Via del Piombo 4, BOLOGNA

Filiale di ROMA

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

Filiale di NAPOLI

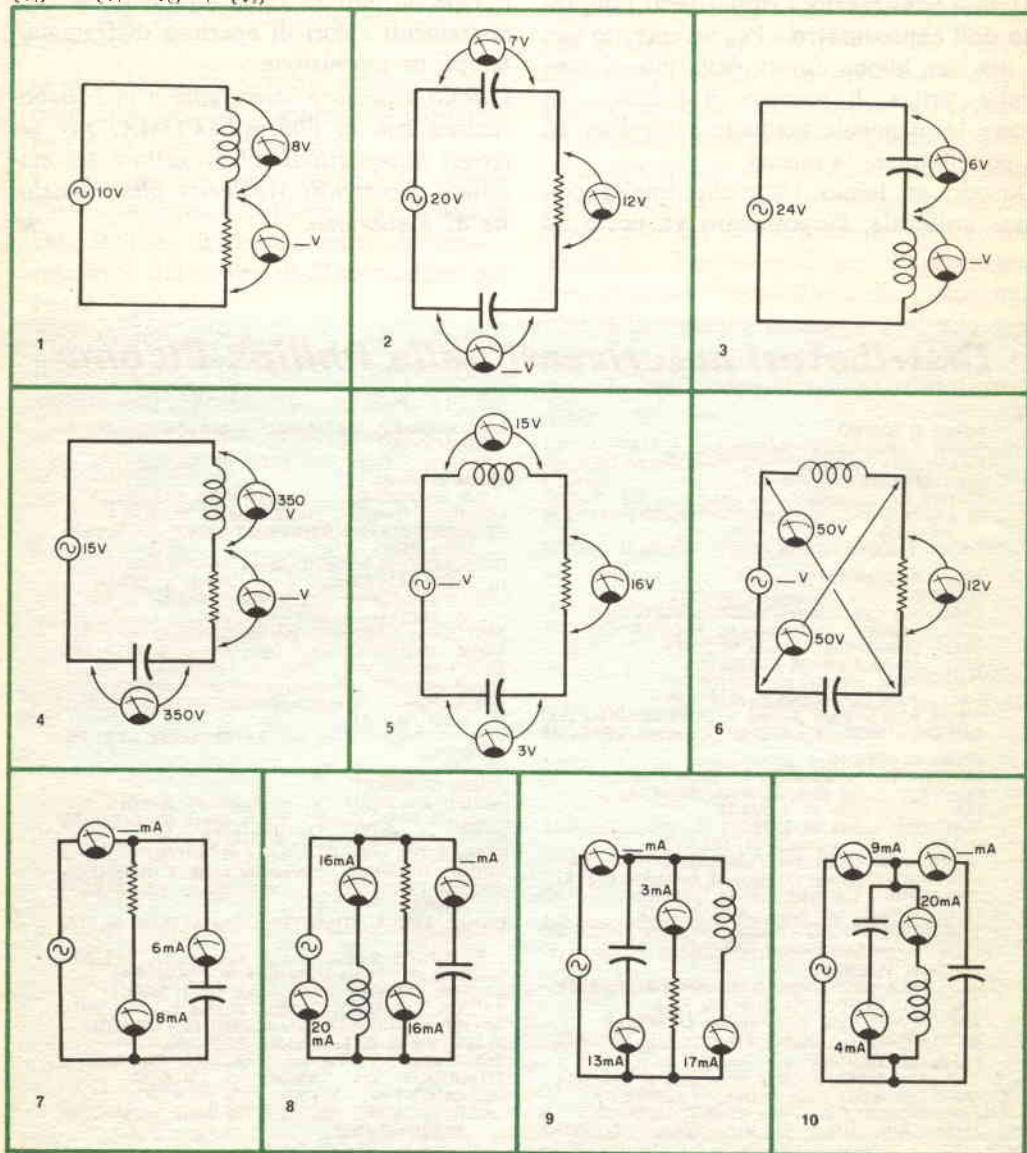
AGNETI & AGNETO - Via C. Porzio 81, NAPOLI
ANGOTTI FRANCESCO - Via N. Serra 56, COSENZA
ARTEL - Via Boggiano 31, BARLETTA (BA)
BERNASCONI - Via G. Ferraris 66, NAPOLI
BUONO VINCENZO - Corso Garibaldi 4, POTENZA
CICCIU' DEMETRIO - Via Arcovito 56, REGGIO CALABRIA
DANZA MARIA CONCETTA - Via Leonida 39, TARANTO
ELETTRONICA S.n.c. - Via C. Ruggero 17, CATANIA
MOSCUZZA - Corso Umberto I 46, SIRACUSA
RADIOF. LAPESCHI - Via Acquaviva 1, NAPOLI
RADIOF. RICCIARDI - Corso Trieste 193, CASERTA
RATVEL di LA GIARA - Via Mazzini 136, TARANTO
RI.EL - Via G. B. Lullii 54/56, PALERMO
SESSA FELICIA - Via Posidonia 71/A, SALERNO
TELEDOMUS - Via V. Veneto 201, CATANIA
TELERADIO PIRO - Via Arenaccia 51, NAPOLI
TELETecnica DEL REGNO - Via Roma 50, NOCERA INFERIORE (SA)

Le tensioni misurate in circuiti a corrente alternata in serie raramente si sommano, come avviene nei circuiti a corrente continua. Ai capi di una bobina o di un condensatore si può persino rilevare una tensione superiore a quella d'alimentazione! Sono valide tuttavia le leggi di Ohm e di Kirchhoff ed accurate misure dimostrano che la tensione di alimentazione e le varie cadute di tensione in un circuito c.a. in serie sono in relazione tra loro in un modo insolito: il quadrato della tensione d'alimentazione è pari al quadrato della differenza tra la tensione ai capi di una bobina e la tensione ai capi di un condensatore, più il quadrato della tensione ai capi di un resistore. Questa relazione si esprime:

e può essere usata per trovare una tensione incognita quando tutte le altre sono note.

Nei circuiti c.a. in parallelo, si sommano le correnti allo stesso modo come si sommano le tensioni nei circuiti c.a. in serie. Risolverete quindi la vostra teoria dei circuiti c.a. e cercate di trovare le tensioni o le correnti mancanti nei dieci circuiti sotto riportati. Dov'è necessario, le tensioni e le correnti sono in relazione tra loro con il rapporto di 3 : 4 : 5 per ottenere facili risposte con numeri interi. Per le soluzioni basta la semplice algebra; i vettori, le fasi e le equazioni quadratiche non sono necessari. (Risposte a pag. 62).

$$(V_i)^2 = (V_l - V_c)^2 + (V_r)^2$$



HEATHKIT®

Schlumberger

IM - 17GE



Voltmetro Elettronico Transistorizzato

Ingresso a transistors FET - Alimentazione a batterie

Misure di c.c.: 4 gamme da 0-1 a 0-1000 Volt

Impedenza d'ingresso 11 Mega - Precisione 3% f.s.

Misure di c.a.: 4 gamme da 0-1 a 0-1000 Volt

Impedenza d'ingresso 1 Mega - Precisione 5% f.s.

Misure di resistenza: 4 gamme x1 x100 x10.000 x1 Mega

L. 23.000 in kit

L. 31.000 montato

IM - 28

7 portate c.c. e c.a.: da 0-1,5 a 1.500 V f.s.

Ohmetro 10 ohm a metà scala da

x1 a x1 Mohm - Scala di 15 cm

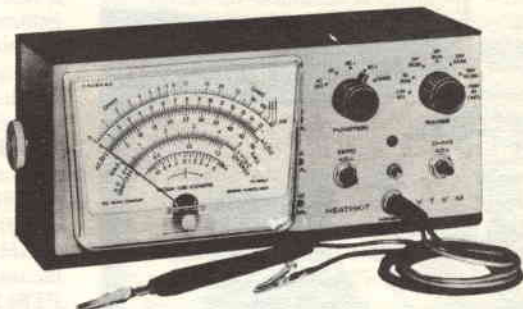
Attenuatore di precisione 1%

Impedenza d'ingresso 11 Mohm in c.c.

1 Mohm in c.a. 40 pF - Precisione $\pm 3\%$

in c.c.; 5% in c.a. - Risposta in
frequenza ± 1 dB da 25 Hz a 1 MHz

Voltmetro Elettronico per Laboratorio



L. 40.000 in kit

L. 56.000 montato

**Sul nuovo catalogo Heathkit 71
troverete idee e strumenti
nuovi per Voi e per il vostro
Laboratorio**

Per ordini e informazioni rivolgetevi a:

Schlumberger Italiana S.p.A.

Sezione Heathkit

Lungotevere della Vittoria n. 5

c.a.p. 00195 ROMA

Tel. 31.19.98

HEATHKIT

Schlumberger

C.P. 6130 - ROMA

Desidero documentazione su

Desidero Vostro catalogo 1971

Nome Cognome

Via N.

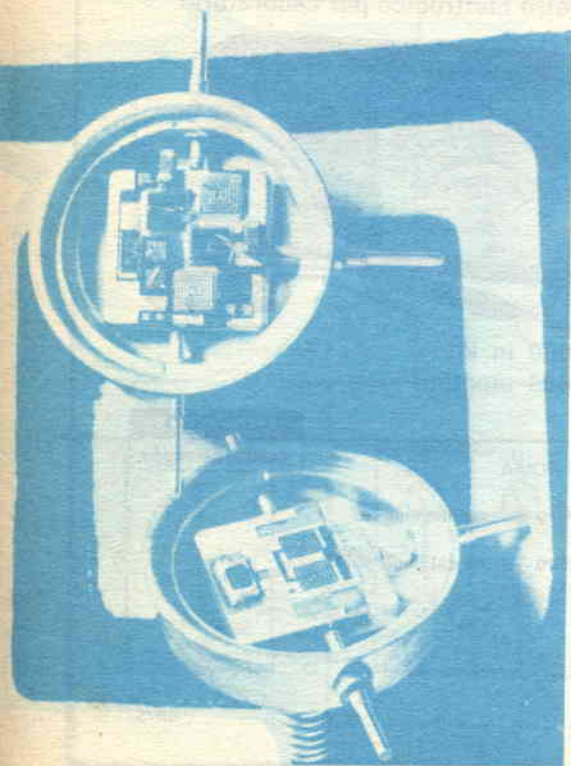
Città C.A.P. RR/5/1



argomenti sui TRANSISTORI

Anche se i TWT, i klystron, i BWO ed i magnetron vengono ancora usati frequentemente dai tecnici progettisti e se il mercato dei tubi elettronici specifici per UHF e microonde è ben lungi dall'essere in crisi, la popolarità di questi dispositivi viene sottoposta ad una forte e sempre crescente pressione da parte dell'industria dello stato solido. È improbabile che i tubi elettronici

Ecco due nuovi circuiti integrati ibridi per microonde, costruiti dalla RCA. Quello in alto è un amplificatore di potenza UHF e quello in basso un combinatore/divisore. Questi IC, rappresentati senza coperchio, hanno dimensioni molto più ridotte di quelle degli stessi circuiti con componenti separati e centinaia di volte inferiori a quelle degli stessi circuiti a valvole.



per microonde spariscono in un futuro prevedibile; è tuttavia facile che, entro pochi anni, per la grande maggioranza di apparecchiature a microonde vengano impiegati, almeno in parte se non esclusivamente, dispositivi a stato solido.

La pressione economica e tecnica esercitata sul mercato dei tubi elettronici per microonde è dovuta soprattutto a due principali tendenze. Una è il sostanziale e continuo miglioramento relativo al progetto, alla fabbricazione, alla produzione ed all'applicazione di componenti semiconduttori singoli; l'altra è lo sviluppo di leggeri, efficienti, compatti ed affidabili circuiti integrati per microonde, detti MIC.

Oggi, il tecnico progettista o lo sperimentatore esperto possono scegliere dispositivi a stato solido che funzionano ben addentro nella gamma dei gigahertz e che forniscono potenze d'uscita di molti watt.

Per quanto riguarda i transistori, tipico probabilmente tra i dispositivi per altissime frequenze e deboli segnali ora disponibili è il tipo HP35806E della Hewlett-Packard. Questa unità ha un prodotto guadagno-larghezza di banda di 7 GHz e può fornire un'uscita di 50 mW con un guadagno di 9,5 dB a 2 GHz. Ove siano necessarie potenze relativamente alte, il progettista può scegliere il tipo PT8610, prodotto dalla TRW, il quale può fornire un'uscita di 10 W a 2 GHz od il tipo 1100 prodotto dalla MSC, un dispositivo dato per una dissipazione di 35 W ed in grado di fornire potenze di picco di 100 W a 1,09 GHz ed in applicazioni ad impulsi.

A frequenze anche più alte dei transistori attualmente disponibili possono essere usati, in genere, i diodi ad effetto Gunn, i varactor, i dispositivi LSA (ad accumulazione limitata di carica spaziale), i diodi a barriera Schottky e diversi diodi a valanga. Unità sperimentali LSA, per esempio, hanno fornito 20 mW in CW a 88 GHz ed hanno una frequenza superiore progettata di forse 500 GHz.

Più di una ditta offre ora oscillatori completi a stato solido per microonde a prezzi considerevolmente inferiori a quelli di analoghi

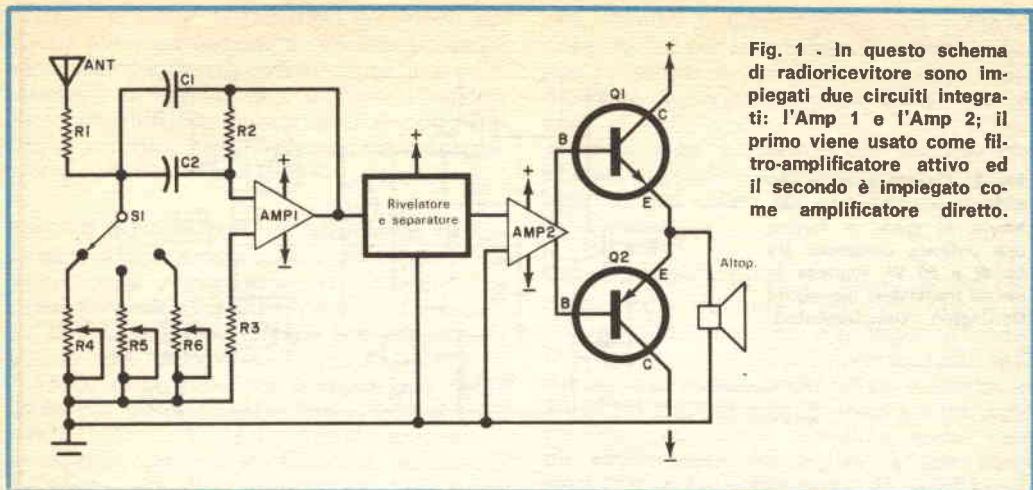


Fig. 1 - In questo schema di radiorecettore sono impiegati due circuiti integrati: l'Amp 1 e l'Amp 2; il primo viene usato come filtro-amplificatore attivo ed il secondo è impiegato come amplificatore diretto.

apparatì a valvole. Ai fabbricanti che intendano costruire un nuovo prodotto commerciale a microonde, per esempio, la Fairchild ha a disposizione sorgenti di segnale da 50 mW con diodo Gunn per la banda X (da 8 a 12 GHz). Parecchi sono inoltre i fabbricanti che offrono circuiti integrati per microonde, denominati MIC. Per la maggior parte, i MIC attualmente disponibili sono dispositivi ibridi con transistori, diodi, condensatori, ed elementi resistivi e induttivi a pellicola sottile; si è tuttavia lavorato anche in progetti monolitici. Fisicamente, il tipico MIC è racchiuso in un pacchetto delle dimensioni circa di un transistor di potenza di parecchi watt o di un raddrizzatore controllato al silicio di alta potenza.

Due MIC tipici, prodotti dalla RCA, sono l'amplificatore di potenza UHF tipo TA7702/7703 ed il combinatore/divisore ibrido TA7747/7748. Il 7702/7703 è un dispositivo a pellicola sottile con elementi ammassati, comprendente un transistor n-p-n al silicio di potenza "over-layer" e reti di entrata e di uscita adattate a 50 Ω . Progettato per funzionare nella banda 225-400 MHz, il dispositivo può fornire un'uscita nominale di 16 W a 350 MHz, con un guadagno di 6 dB e 28 V d'alimentazione. Con un rendimento compreso tra il 50% e il 75%, l'amplificatore presenta una variazione di guadagno inferiore a 1 dB per potenze d'uscita comprese tra 4 W e 16 W. Usando un sistema di modulazione a controreazione ed un filtro RF passa-basso, può essere impiegato in applicazioni MA con modulazione superiore all'85% e distorsione inferiore al 10%.

Estremamente interessante, il TA7747/7748 è un singolare circuito integrato capace di combinare o dividere la potenza di segnali UHF

nella banda 225-400 MHz; è dotato di tre terminali, ognuno con impedenza di 50 Ω . Come l'amplificatore di potenza, anche questo dispositivo viene costruito con tecnica ibrida ad elementi ammassati.

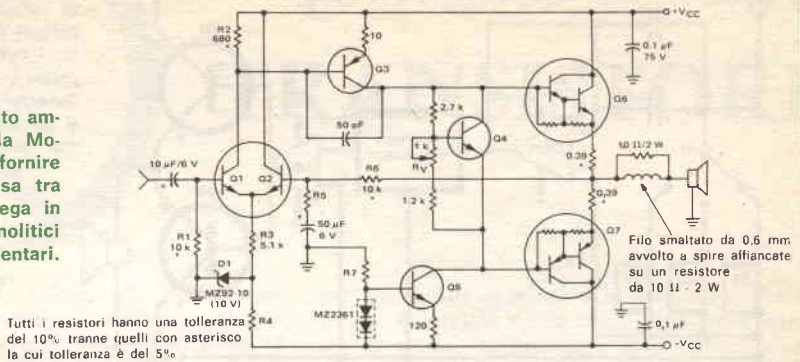
In funzionamento, la potenza UHF applicata ad uno dei terminali viene divisa in due segnali uguali disponibili agli altri due terminali. D'altra parte, se due segnali con frequenza, fase ed ampiezza uguali vengono introdotti nei due terminali nominali d'uscita, le due potenze saranno combinate con precisione e saranno fornite dal terminale d'entrata.

In grado di fornire fino a 40 W d'entrata o d'uscita, il TA7747/7748 può essere usato, per esempio, per dividere un segnale UHF, allo scopo di pilotare vari elementi di un'antenna direzionale o di combinare le uscite di due amplificatori per ottenere una maggiore potenza d'uscita. Tipicamente, il dispositivo può essere usato per combinare le uscite di due amplificatori TA7702/7703, ottenendo 32 W.

Gli esperimenti sulle microonde, campo veramente interessante, possono offrire al dilettante, che desidera acquisire particolari conoscenze tecniche per lavorare nelle frequenze UHF e dei GHz, soddisfazioni materiali ed intellettuali. Tra le altre cose, il dilettante può constatare che alcuni aspetti dei fenomeni che si verificano nel campo delle altissime frequenze sono in contrasto con le esperienze fatte alle frequenze più basse.

Si può, per esempio, supporre che un transistor per alte frequenze, se usato a frequenze più basse, possa fornire prestazioni migliori con un guadagno ed una potenza d'uscita maggiori. Un transistor da 5 MHz, per esempio, può essere molto più efficiente se usato a frequenze audio. Questo presupposto però non è

Fig. 2 - Questo circuito amplificatore audio della Motorola, in grado di fornire una potenza compresa tra 15 W e 60 W, impiega in uscita transistori monolitici Darlingtion complementari.



valido a frequenze di gigahertz. Come regola, un tipico transistoro di potenza per la gamma dei gigahertz può funzionare a livelli di potenza più alti alla frequenza per la quale è stato progettato che non a frequenze molto più basse.

Nuovi isolanti - Mervyn Geoffrey Harwood, uno scienziato ricercatore del Laboratorio Centrale Materiali della Mullard (Mitcham), ha sperimentato una forma drogata di ossido di titanio che, a seconda dei trattamenti susseguenti, offre una vasta gamma di proprietà. Ad esempio, con un procedimento successivo è possibile produrre un materiale semiconduttore con alto coefficiente di temperatura e costante dielettrica di circa un milione; con un altro, si realizza un dielettrico con costante di circa 100, con perdite molto più basse e più elevata stabilità di altri materiali di costante dielettrica paragonabile; infine, con un accurato trattamento del materiale è possibile ottenere qualsiasi valore di resistività nella gamma da 10^{-5} a 10^{12} Ωcm.

Il nuovo materiale può essere impiegato per costruire condensatori più stabili, con minori perdite e, conseguentemente, con durata più lunga degli attuali condensatori ad ossido di titanio. La più elevata stabilità lascia anche prevedere una produzione a tolleranze più strette. Questo materiale si presta, inoltre, ad essere depositato su chips di silicio, allo scopo di fornire circuiti integrati di capacità incorporate anche di valore elevato. Il materiale è poi particolarmente adatto per la fabbricazione di resistenze autoregolatrici, in quanto la sua gamma di resistività permette la fabbricazione di una serie di resistenze estremamente larga.

L'ossido di titanio, conosciuto dai costruttori

di condensatori come rutilio, è largamente usato per i piccoli condensatori, data la sua alta costante dielettrica. L'elevata anisotropia dei suoi singoli cristalli rende però difficile la fabbricazione di condensatori con tolleranze strette. Nella maggioranza delle applicazioni, nelle quali il condensatore è semplicemente un elemento di disaccoppiamento, la tolleranza ampia potrebbe non essere un inconveniente importante. Tuttavia l'impiego sempre crescente di calcolatori e di controlli elettronici, ove si richiedono temporizzazioni precise e misure accurate, impone l'impiego di componenti con tolleranze strette.

Attualmente, vengono utilizzati in queste applicazioni condensatori ottenuti con altri dielettrici, con costanti dielettriche più basse; ma i condensatori ottenuti con ossido di titanio migliorato possono rimpiazzare questi ultimi vantaggiosamente. Il rutilio puro presenta lo svantaggio di non essere molto stabile. Prove eseguite hanno dimostrato che singoli cristalli alla temperatura di 150 °C e sotto un gradiente di potenziale continuo unidirezionale di 100 V/mm (001) vanno in break-down rapidamente dopo un minuto. Nella ceramica a rutilio puro il disallineamento degli assi dei cristalli previene il rapido break-down e ciò accade generalmente dopo 6 o 7 ore. La stabilità in altre direzioni (100 e 110), benché migliore, non è ancora sufficiente.

Harwood ha superato questi inconvenienti introducendo piccole quantità di niobio e di altri elementi nella struttura del cristallo di titanio. Il niobio in concentrazione di 150 parti per milione aumenta largamente la stabilità del materiale. Una concentrazione di 250 parti per milione offre il vantaggio di produrre una marcata riduzione nelle perdite in corrente alternata.

Durante le prove, la resistività del nuovo materiale è rimasta costante a 10^{12} Ω cm per molti mesi, con il materiale sottoposto ad una sollecitazione in tensione di 1 kV/mm. I condensatori costruiti con questo materiale sotto forma di ceramica hanno mostrato un corrispondente aumento della stabilità.

Circuiti a transistori - Sfolgiando un manuale tecnico delle caratteristiche dei circuiti integrati lineari in commercio, si è scoperto che molti di questi dispositivi hanno un responso in frequenza che si estende ben addentro la gamma dei megahertz. Il circuito integrato CA3020 della RCA, per esempio, può essere usato con carico resistivo fino a 8 MHz ed il CA3023 fino a 16 MHz. Avendo appreso ciò e sapendo che un amplificatore, munito di un'adatta rete di controeazione, può essere usato come filtro attivo, si è ideato un ricevitore con sintonia RC, il cui circuito è riportato nella *fig. 1*.

Per far funzionare il circuito integrato AMP 1 come filtro attivo ed amplificatore, vengono usate una rete di controeazione accordata RC composta da C1, C2, R2 ed una serie di resistori compensatori commutabili (R4, R5 o R6). Per mezzo del resistore compensatore vengono presintonizzate diverse frequenze o stazioni, che vengono scelte con S1. L'uscita di Amp 1 viene applicata ad un rivelatore e ad un amplificatore separatore ed il risultante segnale audio viene amplificato da un secondo circuito integrato. Infine, viene usato un amplificatore di potenza in push-pull complementare per azionare l'altoparlante.

Però, anche se l'idea ha i suoi meriti, per ottenere prestazioni soddisfacenti in un ricevitore pratico possono essere necessarie alcune modifiche al circuito base.

Prima di tutto, per ottenere il migliore funzionamento del filtro è necessaria una rete di controeazione di tipo diverso. La maggior parte dei filtri attivi che abbiamo visti ed usati con successo impiegano reti di parallelo a T. Naturalmente, i valori RC devono essere scelti per il massimo responso alle frequenze RF desiderate.

In secondo luogo, si potrà trovare che la selettività del ricevitore lascia un po' a desiderare, specialmente nella affollata banda delle onde medie. Con i normali circuiti integrati amplificatori operativi usati come filtri attivi possono essere ottenuti, senza eccessiva difficoltà, Q pari a 10 od anche più; per ottenere una selettività ragionevole, sono però necessari parecchi stadi accordati RC in serie.

In terzo luogo, ove siano vicine stazioni di frequenze deboli e forti, potranno sorgere difficoltà, dovute alla modulazione incrociata. Il progetto non si presta all'inserzione di un effi-

cace circuito di RAS e perciò una polarizzazione ottima per la ricezione di segnali deboli può provocare sovraccarico, distorsione e modulazione incrociata in presenza di forti segnali.

Tuttavia, a parte i fattori che abbiamo considerati, il progetto dovrebbe apparire interessante a tutti coloro che si diletano con circuiti insoliti.

Circuiti nuovi - In un bollettino tecnico pubblicato dalla Motorola è stato descritto il circuito amplificatore audio con dispositivi monolitici Darlington al silicio, riportato nella *fig. 2*. Ad eccezione del condensatore d'entrata da 10 μ F, il circuito impiega ovunque un accoppiamento c.c. Come prepilota viene usato un amplificatore differenziale a due transistori (Q1 e Q2); Q3 serve da amplificatore pilota e fornisce un guadagno di circa 60 dB; in parallelo al transistore, onde prevenire oscillazioni RF parassite, è inserito un condensatore di controeazione da 50 pF. Gli stadi di uscita sono polarizzati in senso diretto da Q4 per eliminare la distorsione incrociata; Q5 è una sorgente di corrente costante, che assicura la minima distorsione alle frequenze basse. La stabilità c.c. viene assicurata fornendo una controeazione c.c. del 100% attraverso R6 alla base di Q2 ed usando un diodo zener da 10 V (D1), in unione con il resistore d'emettitore R3 per stabilire la polarizzazione d'entrata. In serie all'uscita è prevista un'impedenza avvolta a mano per evitare oscillazioni RF con carichi capacitivi.

Secondo il bollettino tecnico della Motorola, l'amplificatore ha una tipica corrente di riposo di 20 mA ed un'impedenza d'entrata di 10.000 Ω . Per la massima potenza d'uscita specificata è richiesto un segnale d'entrata di 1 V efficace ed il suo responso è piatto entro 1 dB da 10 Hz a 50 kHz. I valori di distorsione armonica e di intermodulazione dell'amplificatore sono rispettivamente di 0,15% e 0,1%.

I valori dei componenti, la tensione d'alimentazione ed i tipi dei dispositivi dipendono dalla massima potenza d'uscita desiderata e dall'impedenza di carico. Per 60 W con un carico di 8 Ω è necessario un alimentatore c.c. doppio ben filtrato. In queste condizioni, R4 sarà da 8.200 Ω , R5 da 430 Ω , e R7 da 33 k Ω . Il transistore doppio usato come prepilota sarà di tipo MD-8002, Q3 di tipo MPS-A56, Q4 di tipo MJE-520, Q5 di tipo MPS-A06, Q6 di tipo MJ-3001 ed infine Q7 di tipo MJ-2501.

Ultima novità nel campo degli oscillatori -

Il circuito oscillatore riportato nella *fig. 3* può generare onde quadre, a denti di sega o sinu-

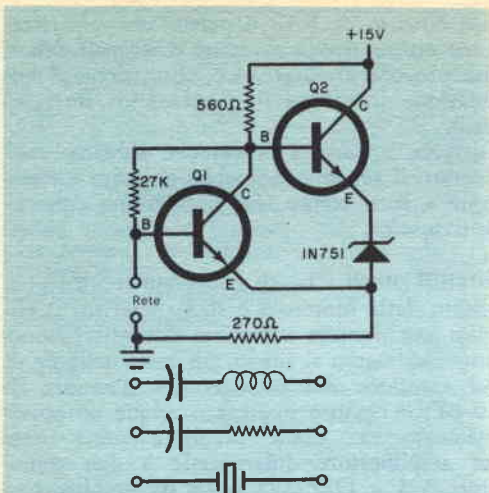


Fig. 3 - Questo oscillatore di nuovo tipo può generare onde quadre, a denti di sega o sinusoidali, in una vasta gamma di frequenze.

soidali entro una gamma compresa tra una frazione di hertz e vari megahertz. La parte attiva dell'oscillatore non contiene elementi dipendenti dalla frequenza, ad eccezione degli elementi parassiti. I due transistori sono di tipo n-p-n planari epitassiali, come i 2N918, oppure BFY66 oppure BFX63. L'alimentazione deve essere a bassa impedenza, in quanto serve anche come ritorno c.a. a massa.

Per ottenere le oscillazioni, possono essere usate reti RC, LC o piezoelettriche. Funzionalmente, l'oscillatore entra in funzione quando la base di Q1 viene collegata a massa attraverso la rete accordata in serie scelta. Le variazioni di tensione sul collettore di Q1 vengono trasferite al suo emettitore dall'azione ripetitrice d'emettitore di Q2. Poiché a rete chiusa il circuito ha un guadagno di tensione superiore all'unità, in queste condizioni comincia ad oscillare. La forma d'onda dipende, in gran parte, dal Q della rete usata. Un altissimo Q produrrà un'onda quadra e un basso Q un'onda sinusoidale.

Il circuito ha funzionato come oscillatore controllato a cristallo da 18 kHz a 15 MHz, come generatore d'impulsi da 0,001 Hz a 0,5 Hz e come oscillatore generico dalle basse frequenze audio a 40 MHz. L'uscita può essere prelevata dal collettore, dalla base o dall'emettitore di Q1, preferibilmente per mezzo di un circuito d'isolamento di qualche genere.

Scoperte laser - Alcuni scienziati dei Bell Telephone Laboratories hanno progettato un nuovo laser più piccolo di un granello di sabbia, il quale può essere alimentato con normali batterie a secco ed emette un raggio nella regione dell'infrarosso.

Progettato dagli scienziati Izuo Hayashi e Morton Panish con la collaborazione di P. W. Foy e S. Sumski, il nuovo laser semiconduttore può funzionare con continuità a normali temperature ambiente. Con un livello di corrente di circa 3000 A/cm², il dispositivo fornisce circa 20 mW ed ha un rendimento di potenza di circa 1,5-2%.

In passato, il calore generato dai laser semiconduttori era troppo grande per consentire il funzionamento a temperatura ambiente per più di una piccolissima frazione di secondo. Il calore viene generato dal passaggio, attraverso un'area molto ridotta, delle grandi correnti necessarie per il funzionamento di un laser. Anche con laser montati su radiatori di calore, il funzionamento a temperatura ambiente era limitato a circa un decimillesimo di secondo. Pertanto, i laser semiconduttori potevano essere usati solo ad impulsi ed il loro funzionamento continuo era praticamente impossibile.

Il nuovo dispositivo della Bell è un diodo a doppia eterostruttura, composto da quattro strati di arseniato di gallio alluminio, alternati con arseniato di gallio e drogati con stagno, silicio, zinco e germanio. Due strati, spessi 1,5 millesimi di millimetro circa, confinano la luce laser in un sottile strato centrale della struttura. Lo strato di regione attiva è spesso circa 0,5 millesimi di millimetro.

Il nuovo diodo, lungo circa 375 millesimi di millimetro e largo circa 75 millesimi di millimetro, è ancora in fase sperimentale. Potrà in futuro trovare applicazioni per le comunicazioni ottiche ad alta capacità e la trasmissione di dati.

Prodotti nuovi - La RCA ha introdotto in commercio una nuova serie di generatori di potenza a stato solido per microonde. Composta da oscillatori detti a trasferimento elettronico (TEO), la nuova serie comprende quattro famiglie di dispositivi a microonde: per la banda C (da 4 a 8 GHz) in CW; per la banda C ad impulsi; per la banda X (da 8 a 12 GHz) in CW e per la banda X ad impulsi. I nuovi TEO, che impiegano diodi epitassiali all'arseniato di gallio, possono essere alimentati con un alimentatore che fornisca una tensione sola a basso livello. Sono possibili potenze d'uscita fino a 120 mW in CW o di 10 W ad impulsi.

Tra le potenziali applicazioni dei nuovi dispositivi, vi possono essere radar portatili, radar per la polizia, allarmi antifurto, sistemi per evitare le collisioni auto, altimetri, generatori di segnali, radar marini, radar meteorologici, telemetria industriale, guida missili, guida ciechi, ed altri prodotti.

Oltre ai nuovi TEO, la RCA ha recentemente progettato parecchi nuovi dispositivi semiconduttori separati, tra cui due transistori UHF/VHF di alta potenza, due nuovi MOSFET a doppia soglia isolata ed una serie di triac al silicio a soglia sensibile.

I nuovi transistori UHF/VHF della RCA, di tipo TA7706 e TA7707, possono fornire una potenza minima d'uscita di 30 W a 400 MHz, con un guadagno minimo di 5 dB. Simili, eccetto che per l'involucro, entrambi le unità sono dispositivi n-p-n planari al silicio.

Denominati 3N187 e 3N200, i nuovi transistori MOS ad effetto di campo sono dispositivi al silicio a canale n con soglie isolate e diodi integrati contrapposti per la protezione della soglia. Le due nuove unità, provviste di caratteristiche migliori di modulazione incrociata e di gamma dinamica rispetto ai similari FET bipolari, sono state progettate per essere usate come amplificatori RF fino a 300 MHz (tipo 3N187) e fino a 500 MHz (tipo 3N200). La nuova serie di triac a soglia sensibile da 2,5 A della RCA, progettata per applicazioni di bassa potenza in controlli di fase e di commutazione di carichi, comprende i tipi 40766 e 40767 per circuiti a bassa tensione; i tipi 40691 e 40761 per reti da 120 V ed i tipi 40692 e 40762 per reti da 240 V. I dispositivi vengono offerti sia in involucri TO-5 modificati, sia in pacchetti con radiatore di calore adatti per circuiti stampati.

La ditta TRW ha annunciata l'aggiunta di un nuovo amplificatore di potenza ibrido alla sua serie di prodotti microelettronici. Denominato HMD 2000, questo versatile nuovo dispo-

sitivo può funzionare sia in modo lineare sia a commutazione ed è in grado di fornire una corrente di picco di 3 A con alimentatori doppi da 25 V. Racchiuso in involucro TO-3, l'unità è stata progettata per applicazioni di commutazione, servomeccanismi in classe B, amplificatori audio ad alta fedeltà e controlli di motori.

Il tubo indicatore a catodo freddo, che il gruppo internazionale Philips ha aggiunto alla sua estesa serie di display numerici, consente la visualizzazione di quattordici decadi numeriche, racchiuse in un unico bulbo di vetro lungo 166 mm; tra i caratteri, alti 10 mm, esistono due catodi puntiformi, utilizzabili per i decimali e per la suddivisione in centinaia, migliaia, ecc. Questo tubo, denominato ZM 1200, ma meglio conosciuto come tubo Pandicon (marchio di fabbrica), è stato progettato per i calcolatori da tavolo che devono visualizzare una grande quantità di numeri sia nella forma di risultato finale, sia a livello intermedio, come controllo richiesto dall'operatore. Benché equivalga a quattordici tubi numerici separati, il Pandicon necessita di soli trentaquattro punti di connessione rispetto ai 154 richiesti dai tubi singoli. La sua adozione, oltre a migliorare l'affidabilità, consente anche una riduzione dei costi, grazie all'assemblaggio più semplice.

Il Pandicon contiene una miscela di gas che, dopo l'accensione, gli conferisce una luminosità rosso-arancio superiore a 600 cd/cm². Ogni cifra viene illuminata da appropriati impulsi coincidenti, di durata non inferiore a 150 µsec, applicati al catodo corrispondente. Il tubo ri-

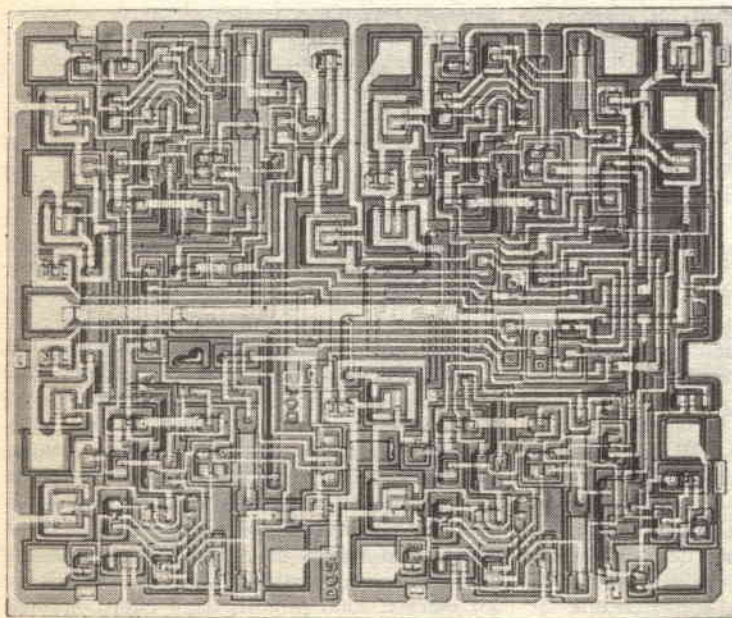


Fig. 4 - Nuovo circuito integrato logico MSI-H della SGS.

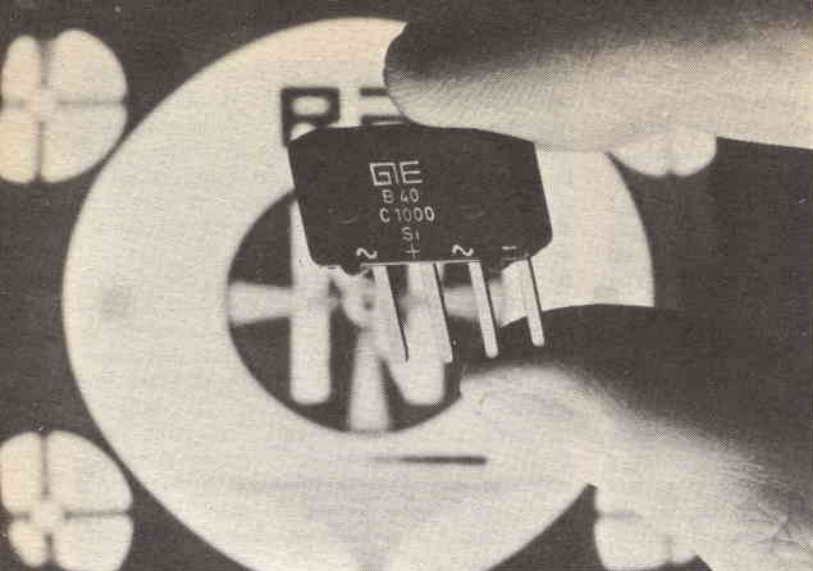


Fig. 5 - Ponte rettificatore al silicio della serie FBI, per impieghi generali, progettato dalla General Instrument E.

chiede una tensione di alimentazione di almeno 170 V; se si applica al tubo una tensione alternata di frequenza 70 Hz, si ottiene una visualizzazione esente da "flicker". Il Pandicon funziona nella gamma di temperatura da +10 °C a +70 °C.

La Mullard ha progettato inoltre, in questi ultimi tempi, tre nuovi transistori n-p-n al silicio, che si aggiungono alla vasta serie di semiconduttori economici adatti ai sistemi di comunicazioni mobili UHF. Denominati 351 BLY, 352 BLY e 353 BLY, essi sono in grado di pilotare i transistori BLY 53 A e 266 BLY, usati nei trasmettitori con uscita fino a 17 W. Le caratteristiche elettriche di questi transistori consentono di utilizzarli in circuiti non protetti contro i disadattamenti di antenna e le variazioni di tensione d'alimentazione. Sono perciò particolarmente convenienti anche come stadi d'uscita per piccoli trasmettitori portatili VHF e UHF.

I transistori 351 BLY e 353 BLY sono realizzati con chip identici; differiscono solamente per quanto riguarda gli incapsulamenti, essendo questi particolarmente studiati per le varie applicazioni. Il contenitore del 351 BLY e del 352 BLY, di tipo "capstan" consente di mantenere al minimo l'induttanza di emitter; il 352 BLY è però privo di gambo filettato per poter essere montato facilmente in poco spazio. Il 353 BLY è invece incapsulato in TO-39. Con un segnale di pilotaggio di 0,35 W a 470 MHz, il 351 BLY ed il 352 BLY forniscono un'uscita di almeno 2,5 W con una tensione di alimentazione di 12,5 V; con una tensione d'alimentazione di 13,8 V, nelle stesse condizioni di pilotaggio, l'uscita tipica è di 3 W. Il 353 BLY fornisce un'uscita tipica di 2 W a 470 MHz con un segnale pilota di 0,4 W ed una tensione d'alimentazione di

13,8 V.

Ancora la Mullard ha presentato un nuovo diodo al silicio che ha una corrente di fuga estremamente bassa, non superiore a 10 pA ($1 \text{ pA} = 10^{-12} \text{ A}$), alla temperatura di giunzione di 25 °C e con una tensione inversa di 20 V; con la giunzione a 80 °C e con una tensione inversa di 5 V la corrente di fuga non supera i 150 pA.

Il diodo, denominato BAV 45, presenta la capacità estremamente bassa di 1,3 pF; è pertanto particolarmente adatto per circuiti clamp, di memoria, di ritardo, come protezione per i transistori FET e per altre applicazioni per le quali le prestazioni potrebbero essere inficiate da percorsi indesiderati del segnale e da perdite per correnti di fuga.

Il BAV 45 ha una tensione inversa massima di 20 V ed una corrente diretta massima di 50 mA. Con una corrente diretta di 10 mA, la caduta di tensione sul diodo è inferiore a 1 V. Il BAV 45 è incapsulato in TO-18 ed ha una resistenza termica fra giunzione ed ambiente di 0,5 °C/mW.

La S.G.S., Società Generale Semiconduttori, ha ampliato la sua gamma di elementi bipolari MSI introducendo sul mercato un multiplexer digitale ad otto ingressi: il T 163.

Il circuito di questo multiplexer, che è compatibile con tutti gli elementi della famiglia CCSL, comprende la logica di decodifica del comando selezione ed uno stadio separatore di uscita, che fornisce il segnale diritto e negato. Il dispositivo possiede inoltre un comando di abilitazione comune per tutti gli ingressi, il quale abilita sul livello basso, aumentando notevolmente la possibilità logica dell'elemento. Lo stadio di uscita è realizzato con pull-up attivo, adatto alle elevate velocità e gli ingressi sono protetti dagli effetti negativi

delle riflessioni di linea con diodi di "clamp". Il tempo di ritardo è di soli 25 nsec.

Il T 163 offre la possibilità di selezionare, con un solo contenitore, un bit di informazione scelto fra un massimo di 8 canali. In effetti, avendo uscita diritta e negata può fornire, se si manipolano in modo opportuno gli ingressi, qualsiasi funzione logica di quattro variabili ed il suo complemento.

L'insieme di queste notevoli caratteristiche fa sì che il T 163 sia l'elemento adatto per una vasta gamma di applicazioni, come multiplexer di segnali digitali, comparatore, commutatore ad alta velocità e praticamente in qualsiasi specie di sistema logico digitale.

Il T 163 viene offerto in tre versioni: il T163B1 a 16 piedini in DIP plastico con una gamma di temperatura da 0 a 70 °C; il T163D1 a 16 piedini in DIP ceramico con una gamma da 0 a 70 °C ed il T163D2 a 16 piedini in DIP ceramico con una gamma di temperatura da - 55 a + 125 °C.

Sempre della S.G.S. è il nuovo circuito integrato complesso (fig. 4) che in 4 mm² integra 20 porte. Denominato H 157, esso si aggiunge alla ben nota famiglia HLL insensibile ai disturbi elettrici.

Il nuovo dispositivo è un contatore decade sincrono 8421 BCD, con caratteristiche tali da renderlo ideale per molte applicazioni, particolarmente nel campo industriale e della telefonia, dove l'esigenza di alta immunità al rumore impedisce l'uso di circuiti integrati a bassa soglia.

Fra le molte ed importanti proprietà di questo dispositivo, citiamo: un comando di azzerramento asincrono, un comando asincrono, che permette di predisporre le uscite su qualsiasi cifra, e la possibilità di pilotare fino a 25 carichi. Esso può lavorare in una vasta gamma di tensione di alimentazione (da 10,8 V a 20 V) ed ha una immunità al rumore in c.c. di ± 5 V, con una tensione di alimentazione di 15 V.

Il funzionamento sincrono è ottenuto mediante un amplificatore di clock, che pilota i "flip-flop JK master-slave" in parallelo. L'informazione è ricevuta dal master quando sia l'ingresso di clock sia l'ingresso di abilitazione di clock sono alti.

La transizione dell'ingresso di clock da alto a basso inibisce l'accesso al master e trasferisce l'informazione, memorizzata nel master, allo slave, presentandola in uscita. Sono previsti quattro ingressi asincroni di predisposizione, che permettono di posizionare il contatore su qualsiasi cifra da 0 a 9.

L'H 157 è garantito nell'intervallo di temperatura da 0 °C a + 75 °C ed è disponibile nel contenitore DIP di ceramica a quattordici piedini.

La General Instrument Europe ha progettato una nuova serie di ponti rettificatori al silicio a basso costo da 1,1 A senza dissipatore e da 1,5 A con dissipatore.

La serie (fig. 5), denominata FB1, è disponibile in contenitori piatti con "leads" in linea che la rendono particolarmente adatta per essere impiegata nei circuiti stampati. Il maggior vantaggio della serie FB1 è costituito dal suo costo, inferiore a quello dei quattro diodi che sostituisce ed è di più rapido e facile assemblaggio.

I ponti della serie FB1 possono operare entro una gamma di tensioni sino ad oltre 600 V, ad una corrente di picco di 50 A e ad una temperatura compresa tra i - 55 °C ed i 150 °C.

Accanto ai diodi tradizionali avvitati nel corpo raffreddante ed ai diodi a pressione, per unità di notevoli dimensioni vengono accolti con favore crescente i diodi a disco. Questo tipo di diodo, essendo raffreddato sui due lati, permette il raggiungimento di un grado di utilizzazione e di un rapporto volume-potenza finora insperati. Con il nuovo "diblocco" (diodo + corpo raffreddante), la Siemens ha creato un sistema componibile, che unisce al vantaggio del raffreddamento su entrambi i lati, tipico dei diodi a disco, quello della facilità di sostituzione, caratteristico dei tradizionali diodi avvitati.

I corpi raffreddanti dei "diblocchi" sono ricavati da profilati estrusi o da lamiere di alluminio. La superficie raffreddante risulta tanto ampliata da permettere il raggiungimento di potenze molto maggiori rispetto all'esecuzione tradizionale in rame. Secondo il sistema componibile, i "diblocchi", ognuno dei quali è un elemento capace di svolgere funzioni elettriche, possono venire disposti uno accanto all'altro, realizzando contemporaneamente, senza difficoltà, i collegamenti consueti. Con altrettanta facilità possono venir di nuovo separati, ad esempio, per la sostituzione di singoli "diblocchi" o la realizzazione di nuovi circuiti. Per consentire un vasto campo di potenze, le unità raffreddanti sono disponibili in tre esecuzioni:

tipo	raffreddamento	
	naturale in aria	ventilazione forzata
K 23 V (M)	2 x 50 A	2 x 115 A
K 24 V (M)	2 x 70 A	2 x 160 A
K 22 E	95 A	215 A

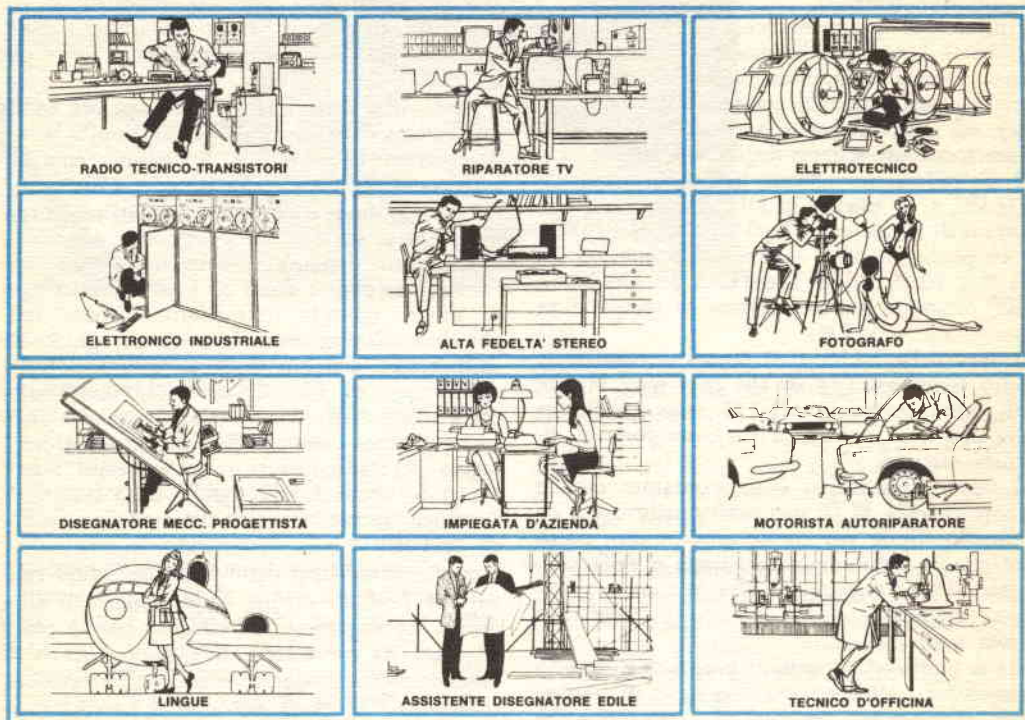
Tensioni di alimentazione: da 125 V a 500 V.



NOI VI AIUTIAMO A DIVENTARE "QUALCUNO"

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

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



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

I corsi si dividono in:

CORSI TEORICO - PRATICI

RADIO STEREO TV - ELETTROTECHNICA
ELETTRONICA INDUSTRIALE
HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA

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

CORSI PROFESSIONALI

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

CORSO-NOVITA'

PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI.

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

NON DOVETE FAR ALTRO CHE SCEGLIERE...

...e dirci cosa avete scelto.

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

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



Scuola Radio Elettra

Via Stellone 5 395
10126 Torino

COSTRUIRE IL "LIBERATORE"



RICEVITORE PER L'ASCOLTO A DISTANZA

Non sempre il radioamatore può rimanere presso il suo ricevitore in attesa di fare un'identificazione o di ricevere una chiamata ed in ogni caso tale attesa può essere noiosa. Il "Liberatore", un ricevitore tascabile ad induzione (non RF), gli permetterà invece di spostarsi in casa, in ufficio o anche in zone lontane dal ricevitore pur continuando ad ascoltare tutto quanto viene ricevuto.

Il "Liberatore" può anche essere usato per l'ascolto individuale e privato di normali radioricevitori o sistemi audio, il che è particolarmente vantaggioso quando si desidera seguire una trasmissione ad alto volume senza disturbare le persone che stanno intorno.

Teoria del circuito - L'intero sistema può essere considerato una specie di trasformatore audio. Il ricevitore o l'amplificatore fanno circolare corrente in una spira di filo comune, stesa intorno all'area che interessa, la quale genera un campo ma-

gnético variabile a frequenza audio. Questa spira forma il primario del trasformatore.

Il ricevitore (ved. *fig. 1*) ha un'antenna che forma il secondario del trasformatore e che rivela il campo magnetico variabile. Questo segnale viene poi amplificato da un circuito integrato (IC1) ed aziona un auricolare. L'antenna e C1 risuonano nella gamma audio per ridurre le interferenze prodotte da trasmettitori vicini. Il responso in frequenza è limitato per ridurre il ronzio prodotto sia dalle linee di rete sia dai circuiti di deflessione dei televisori. Viene usato un auricolare a cristallo per evitare possibile reazione tra l'auricolare stesso e l'antenna ricevente. Il circuito integrato contiene tre amplificatori indipendenti ed ha un guadagno totale di circa 100.000 volte (100 dB). I resistori R1 e R3 polarizzano il primo e l'ultimo amplificatore per ottenere un funzionamento lineare.

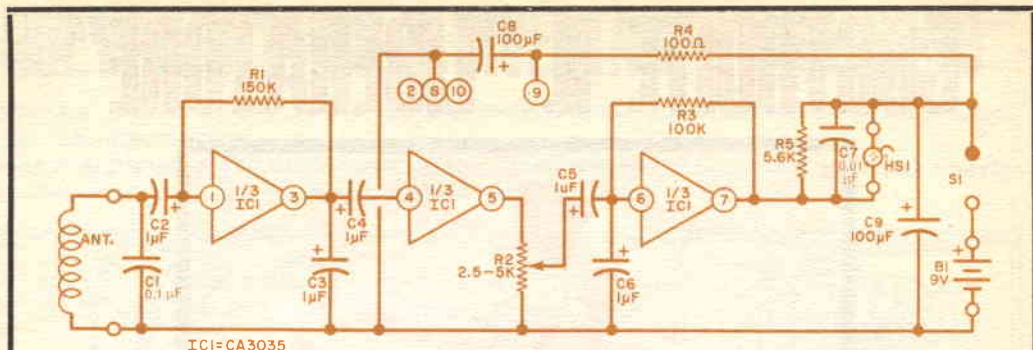


Fig. 1 - Il circuito è essenzialmente un amplificatore ad alto guadagno con circuito integrato, la cui entrata è costituita da un'antenna a quadro che forma il secondario del sistema ad induzione. Con la spira trasmittente stesa sul pavimento del piano principale di una tipica costruzione in muratura a tre piani, si è ottenuta la ricezione dal seminterrato fino alla terrazza.

MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = batteria da 9 V
 C1 = condensatore di valore compreso tra 0,1 μ F e 0,47 μ F (ved. testo)
 C2, C3, C4, C5, C6 = condensatori elettrolitici da 1 μ F - 10 V
 C7 = condensatore da 0,01 μ F
 C8, C9 = condensatori elettrolitici da 100 μ F - 10 V
 HS1 = auricolare a cristallo
 IC1 = circuito integrato RCA CA3035 *
 R1 = resistore da 150 k Ω - 0,5 W
 R2 = potenziometro miniatura con interruttore di valore compreso tra 2,5 k Ω e 5 k Ω

- R3 = resistore da 100 k Ω - 0,5 W
 R4 = resistore da 100 Ω - 0,5 W
 R5 = resistore da 5,6 k Ω - 0,5 W

Supporto per la batteria, scatola di plastica, filo smaltato da 0,4 a 0,5 mm, manopola, filo per la spira, commutatore per la spira e minuterie varie

* I componenti RCA sono reperibili presso la Silverstar Ltd., via Dei Gracchi 20, 20146 Milano, oppure piazza Adriano 9, 10139 Torino

Trasmittitore - La spira trasmittente è composta da un pezzo di filo isolato che circonda l'area da coprire. In un alloggio, la spira può essere nascosta nelle modanature dei muri, sotto grandi tappeti o fissata in qualche modo alle pareti od al soffitto. All'esterno, il filo può essere retto da isolatori fissati a paletti o semplicemente steso, distanziato da terra, intorno all'area che interessa. La configurazione pratica dipende dai singoli casi. Occorre però tenere la spira distanziata dal suolo ed isolarla da superfici metalliche.

Se la spira deve essere distante dall'amplificatore, si effettui il collegamento mediante comune cordone di rete o con piattina TV.

Generalmente, dovrebbe essere sufficiente una spira sola. Si devono tuttavia tenere presenti due particolarità: l'intensità del campo è determinata dalla corrente nella spira e dal numero delle spire; non si deve sovraccaricare o cortocircuitare l'amplificatore trasmittente, collegando ad esso una spira di resistenza troppo bassa. Si osservi l'area che la spira deve coprire e si calcoli la lunghezza del filo che

deve formare detta spira. Si determini quindi l'impedenza d'uscita dell'amplificatore usato e si scelga poi, per la spira, un filo di diametro tale per cui essa presenti una resistenza pari all'impedenza d'uscita dell'amplificatore. Nella tabella riportata in questa pagina vengono specificate le resistenze dei fili più comuni. Si scelga il filo la cui resistenza, per la lunghezza dovuta, si avvicini di più all'impedenza di uscita dell'amplificatore. Se poi la spira avrà una resistenza inferiore, si può aggiungere in serie un resistore di valore pari alla differenza di resistenza. Tuttavia, poiché in questo resistore si avrà perdita di segnale, si consideri l'alternativa di usare intorno all'area da coprire una spira doppia di filo più grosso. Per alimentare la spira trasmittente, si

Lunghezza del filo (in m)	RESISTENZA DEL FILO (in Ω)			
	Dimensioni del filo (in mm)			
	0,80	0,65	0,50	0,40
7,5	0,26	0,40	0,64	1
15	0,51	0,80	1,30	2
30	1	1,60	2,60	4,10
45	1,5	2,40	3,90	6,10
60	2	3,20	5,10	8,20
90	3	4,80	7,70	12,20
120	4,1	6,40	10,20	16,30
150	5,1	8	12,90	20,40

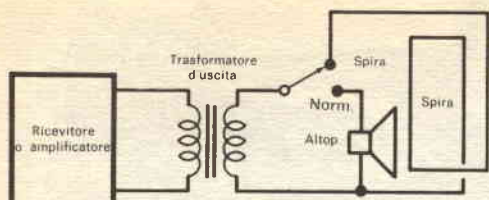


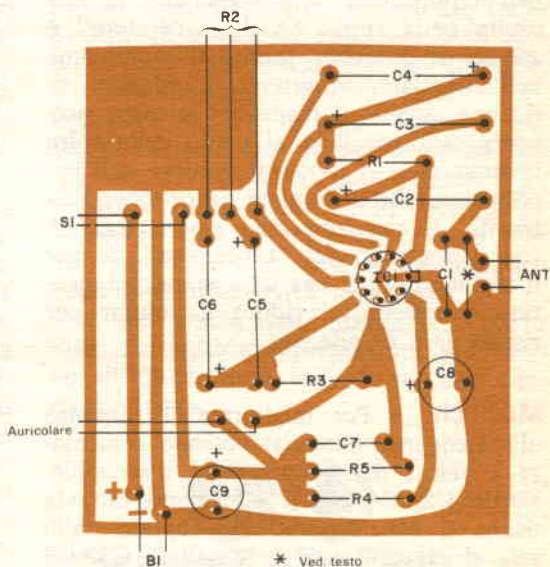
Fig. 2 - Se si vuole far funzionare, insieme alla spira, anche un altoparlante, occorre collegare in serie alla spira un altoparlante di impedenza bassa, in modo che la resistenza totale presentata dal circuito sia equivalente all'impedenza d'uscita dell'amplificatore.

commuti semplicemente in essa il collegamento all'altoparlante, come si vede nella fig. 2.

Ricevitore - Il circuito del ricevitore è rappresentato nella fig. 1. Può essere costruito su un circuito stampato, come quello illustrato nella fig. 3. Dopo aver costruito il circuito stampato, si montano in esso i componenti, facendo attenzione alle polarità dei condensatori elettrolitici ed all'orientamento del circuito integrato. Il prototipo è stato costruito entro una scatoletta di plastica delle dimensioni di un pacchetto di sigarette e con il circuito stampato sostenuto dal sistema di fissaggio del potenziometro R2. Nella scatoletta, vicino al foro per il potenziometro, si pratica un'altra fessura per il passaggio del cordone dell'auricolare.



Fig. 3 - Circuito stampato in grandezza naturale (a sinistra) e disposizione dei componenti (a destra). Nel montare i componenti, è necessario rispettare l'orientamento di IC1 e le polarità dei condensatori elettrolitici.



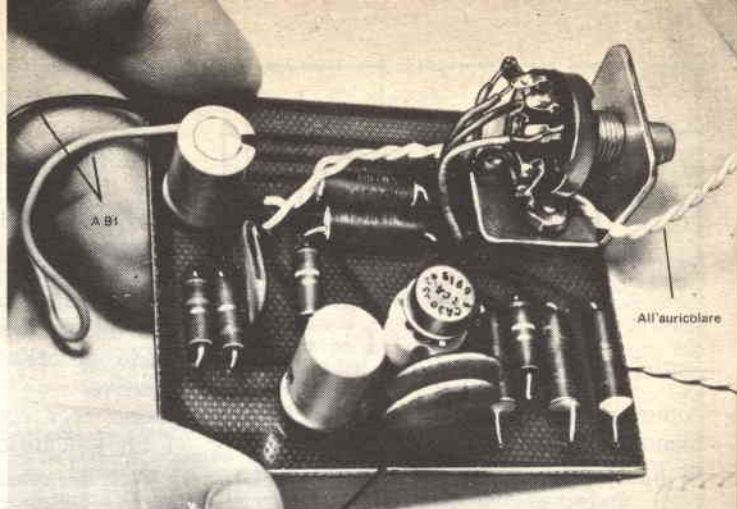
Prima di installare nella scatola il circuito stampato, si deve realizzare l'antenna ricevente. Si praticano due forellini su un'estremità della scatola ed attraverso uno di questi fori si infilano circa 15 cm di filo smaltato da 0,4 mm o 0,5 mm. Si avvolgono quindi intorno alla scatola di plastica da 150 a 200 spire e si infila l'altra estremità del filo nel secondo foro. Per fissare l'avvolgimento, basta cospargere di collante o ricoprirlo con nastro adesivo.

Dopo aver collegato al circuito stampato i fili dell'auricolare, della batteria e dell'antenna, si infila il circuito stampato nella scatola. Si segna la posizione dell'alberino di R2 e si pratica per esso un foro adatto. Si fissa poi R2, con il circuito stampato, alla scatola. Si infila una manopola sull'alberino di R2 e si apre l'interruttore. La batteria va sistemata nell'altra metà della scatola.

Uso Con l'auricolare fissato all'orecchio si accende il "Liberatore"; si dovrebbe sentire un certo ronzio che aumenta di volume orientando l'antenna in varie direzioni. Il ronzio raggiungerà un massimo tenendo il "Liberatore" vicino ad una lampada fluorescente.

Si dia ora potenza alla spira trasmittente riproducendo, con l'amplificatore, qualche

Il ricevitore, anche se di dimensioni ridotte, può essere reso ancora più piccolo restringendo il circuito stampato, eliminando lo zoccolo per il circuito integrato ed usando componenti di dimensioni minori per C8, C9 e R2. Al posto della batteria da 9 V per transistori, si può inoltre usare una batteria per protesi auditive e provare un'antenna a ferrite al posto della bobina avvolta. Con una spira si può usare un numero qualsiasi di ricevitori.



programma. Si alzi lentamente il volume dell'amplificatore e si commuti la sua uscita nella spira. Se il "Liberatore" è acceso, si dovrebbe sentire il programma nell'auricolare. Si otterrà la migliore ricezione quando il piano dell'antenna ricevente sarà parallelo al piano della spira trasmittente. Si regoli il volume dell'amplificatore per la minima distorsione; l'intensità di ricezione può essere regolata con il controllo del "Liberatore". Se per il trasmettitore si usa un apparato alimentato a batterie, si riduca il volume per risparmiare le pile.

Modifiche - Per migliorare il responso alle frequenze basse, si possono aumentare i valori dei condensatori d'accoppiamento C2, C4 e C5; aumenterà tuttavia anche il ronzio a 50 Hz captato dalla rete. I condensatori in parallelo C3, C6 e C7 controllano il guadagno alle frequenze alte ed il rumore dell'amplificatore.

Valori più bassi per questi condensatori miglioreranno il responso alle frequenze alte, ma faranno anche aumentare il rumore.

Non si usi un auricolare magnetico invece di quello a cristallo poiché ne potrebbero derivare oscillazioni con possibile danno del circuito integrato.

Se si capta troppo ronzio a 50 Hz, si avvolga l'antenna con un foglio di alluminio, lasciando però la spira d'alluminio interrotta, in modo che l'antenna non sia completamente schermata. Il foglio di alluminio si collega a massa. Per la migliore ricezione del segnale, l'antenna deve essere accordata. È bene fare, a tale scopo, alcune prove pratiche con vari condensatori in parallelo a C1. Invece dell'antenna avvolta si può usare un'antenna a ferrite, provando vari valori per C1 fino a ricevere il massimo segnale.

Per stabilire quale potenza occorre per coprire una certa area, si è provato ad usare un normale ricevitore tascabile a transistori per alimentare una spira di 9 x 15 m. L'uscita audio di 100 mW della radio era più che sufficiente per un buon ascolto e si è rilevato un buon campo magnetico anche a 7 m sopra la spira.

Volendo far funzionare, contemporaneamente con la spira, anche un altoparlante, si scelga un altoparlante di impedenza più bassa del normale e lo si colleghi in serie alla spira, in modo che la resistenza totale del circuito equivalga circa all'impedenza d'uscita dell'amplificatore. ★



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 Lei 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 Lei farà più comodo senza dover abbandonare le Sue attuali attività. Insieme alle lezioni riceverà anche i materiali che Lei 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 Lei

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

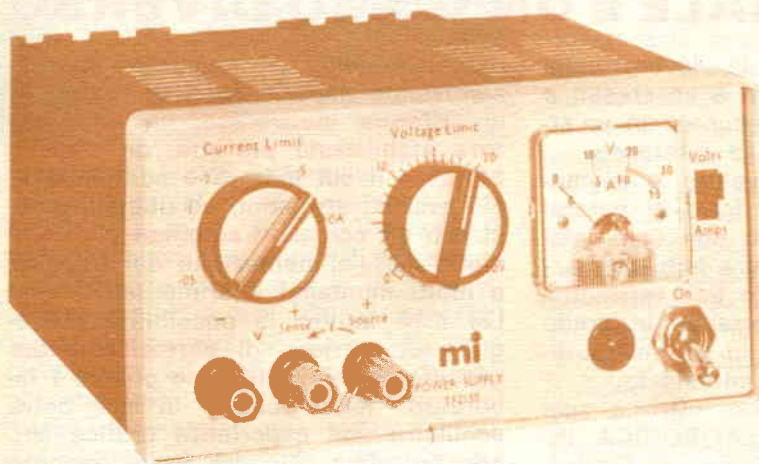
10126 Torino - Via Stellone 5/396
Tel. 67.44.32 (5 linee urbane)

Erogatore di energia miniaturizzato

Il nuovo erogatore di energia da banco TF2150 illustrato nella foto è stato progettato dalla Marconi Instruments Limited; si tratta di un dispositivo a regolazione miniaturizzata di alto rendimento, in grado di effettuare un controllo continuo dell'intensità della corrente. La potenza massima erogata di 25 W è prodotta da un apparecchio compatto del peso di soli 2,300 kg. Le dimensioni ridotte (190 x 80 x 160) mettono in risalto la tecnica molto avanzata impiegata

mandato. Inoltre, l'apparecchio può essere programmato a distanza (resistenza esterna) ed essere disposto in serie od in parallelo, con o senza messa a terra. Le caratteristiche di massima del TF2150 sono:

- Massima energia erogata: 25 W
- Regolazione migliore di 0,05%
- Protezione della corrente non rientrante
- Inesistenza di interruttore di gamma
- Funzionamento semplice mediante tre soli comandi



nella realizzazione dei circuiti dell'apparecchio, che ha permesso una riduzione del 25% nel numero dei componenti impiegati, in confronto agli stabilizzatori di serie convenzionali.

Il TF2150 può essere impiegato anche come sorgente di energia ad impulsi, amplificatore di energia per c.c. lineare, interruttore di soglia o regolatore di temperatura, invertendo semplicemente i collegamenti tra i morsetti sul quadro di co-

Precisione della tensione a fondo scala $\pm 2\%$

Gamma: da 0 V a 30 V, da 0 A a 1,25 A
Ondulazione inferiore a 400 μV .

Il TF2150 è principalmente destinato ad essere impiegato in lavori di sviluppo, nella produzione e negli istituti tecnici. Il basso costo e la flessibilità d'impiego lo rendono infatti particolarmente adatto a scopi didattici.



PANORAMICA

STEREO

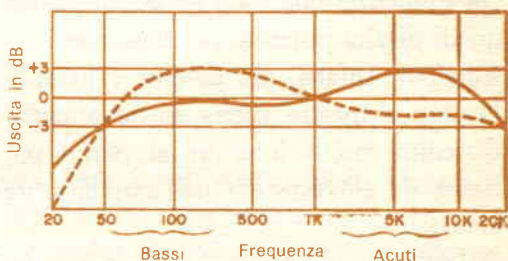
La parola d'ordine è: innovazione

Ai lettori che necessitano di consigli per l'acquisto di apparati e componenti di alta fedeltà diremo anzitutto che, dal momento che tutti i componenti non arrivano alla perfezione per motivi differenti, la scelta deve dipendere più da ciò che si desidera ascoltare che dalla qualità intrinseca dei componenti. Gli altoparlanti, per esempio, hanno una grande varietà di "colorito" ed anche i migliori suonano in modo tanto diverso tra loro che un esperto non può indicare un altoparlante come il migliore, senza cadere in un equivoco. Piuttosto, dovrebbe dire che quel particolare altoparlante, in base alle misure, risulta migliore o che, come suono, gli sembra migliore.

Nel campo delle apparecchiature di medio e basso prezzo, ove meno ci si avvicina alla perfezione, le opinioni degli esperti sono quasi tante quanti sono gli esperti. Per questa ragione, e per altre sulle quali ora non ci soffermeremo, gli elenchi di apparati consigliati nelle gamme dei vari prezzi devono essere considerati solo come opinione e niente altro.

Analisi soggettiva - Prima di scegliere determinate marche o modelli, per stabilire che tipo di sistema si adatta di

più alle vostre esigenze, dovete porvi alcune domande. Intendete usare la musica solo come sottofondo per altre attività o volete ascoltarla attentamente? Per un ascolto di sottofondo sarà sufficiente, in pratica, qualsiasi sistema di riproduzione. Per un ascolto vero e proprio, invece, si dovranno considerare caratteristiche come la potenza dell'amplificatore e la linearità degli altoparlanti. Se siete un ascoltatore attento, che genere di musica preferite e quale volume di suono desiderate? Vi piace la musica classica e nelle sale da concerto scegliete una poltrona di prima fila? Vi occorrerà in tal caso un amplificatore di alta potenza (da 50 W a 100 W per canale), con un altoparlante frontale di medio rendimento. Se invece nelle sale da concerto preferite i posti in galleria,



Curve medie di responso in frequenza di due altoparlanti ipotetici, entrambi con identico responso misurato di ± 3 dB da 50 Hz a 20 kHz. È evidente che il loro suono sarà differente e che solo voi potrete determinare quale preferite, sentendoli suonare vicini.

vi basterà un amplificatore di media potenza (da 35 W a 70 W) con un altoparlante più distante.

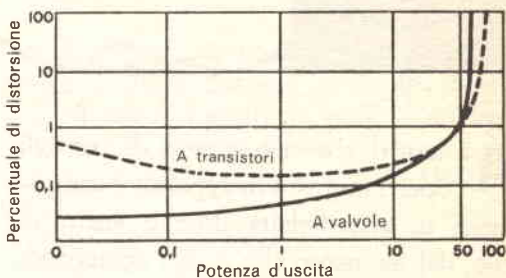
Per l'ascolto di musica da camera da una distanza ragionevole è indicato un amplificatore di media potenza con un altoparlante medio, mentre per l'ascolto di musica da ballo ad altissimo volume occorrono altoparlanti di alto rendimento ed un amplificatore della potenza massima sopportabile dagli altoparlanti. Ricordate tuttavia che l'ascolto ad altissimo volume può essere dannoso alle orecchie e disturbare parecchio i vicini di casa!

Generalmente, la musica leggera viene riprodotta meglio ad un livello che consente una conversazione a circa un metro di distanza. La potenza necessaria per l'amplificatore è abbastanza bassa (da 20 W a 40 W). Naturalmente, si può fare molto rumore anche con un amplificatore da 10 W ed altoparlanti ad alto rendimento, ma in questo caso, probabilmente, il suono non sarà buono. Ciò non perché la potenza dell'amplificatore sia troppo scarsa, in quanto si possono produrre livelli da sala da concerto anche con amplificatori da 5 W e altoparlanti ad alto rendimento, ma perché generalmente gli amplificatori di bassa potenza non sono progettati, come quelli di alta potenza, per bassissime distorsioni. Infatti, più potente è l'amplificatore e meglio suona anche a livelli d'ascolto molto inferiori al punto più basso di sovraccarico dell'amplificatore stesso.

È facile dire: « Non mi occorre una fedeltà così spinta, tanto non ho l'orecchio per apprezzarla », finché non ci si imbatte in un apparato di qualità ve-

ramente superiore. Se siete un ascoltatore che ascolta veramente, è bene che pianifichiate il vostro sistema in vista della perfezione.

Per esempio, sia che preferiate i dischi od i nastri, è consigliabile senz'altro non risparmiare nell'acquisto di un riproduttore. In un primo tempo, il resto del



Curve tipiche di distorsione in funzione dell'uscita di un buon amplificatore a valvole e di uno dei primi amplificatori a transistori, forniti entrambi per l'identica distorsione dell'1% a 50 W di uscita. Generalmente, la maggior parte dei segnali viene riprodotta sotto 1 W, ove i due amplificatori hanno caratteristiche di distorsione nettamente differenti tra di loro.

sistema può anche essere mediocre, ma se la cartuccia fonografica od il giranastro sono di ottima qualità, risulteranno ancora in buone condizioni quando migliorerete il sistema passando ad un impianto capace di riprodurre ogni sfumatura della musica.

I componenti - Non è necessario che il giradischi sia di altissima qualità, purché il suo rumble e le variazioni di velocità non siano eccessive. Anche talune cartucce fono, fra le migliori, sono sensibili al ronzio captato per induzione, per cui occorre controllare questo particolare. La cartuccia fonografica deve essere della migliore qualità ed in grado di funzionare bene con una pressione bassissima sui dischi. Si è accertato che le puntine ellittiche richiedono sui dischi una pressione maggiore che non le

sferiche. Anche a costo di andare contro la moda, consigliamo perciò una puntina sferica.

Non è necessario invece che il braccio fonografico, almeno in un primo tempo, sia dei migliori; la cosa più importante è che non abbia eccessivi attriti sui perni. Si possono controllare questi ultimi fissando delle monete al supporto vuoto della cartuccia, in modo da bilanciare il braccio a zero grammi e poi soffiando sul braccio lateralmente. Il braccio dovrebbe spostarsi uniformemente e facilmente in tutte le direzioni. Qualsiasi esitazione nel movimento denota difetto dei perni.

Occorre poi avere una cura particolare dei dischi, proteggendoli soprattutto dalla polvere. È bene quindi spolverarli prima di ogni riproduzione, tenendo presente che non si potranno mai eliminare i guasti prodotti alle pareti dei solchi dalle particelle di polvere trascinata dalla puntina. Si deve evitare inoltre di toccare con le dita le superfici dei dischi.

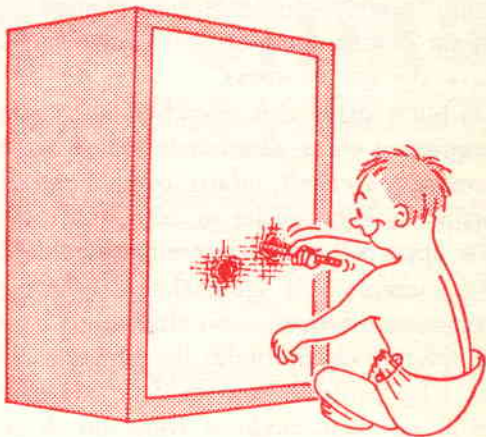
Se preferite i nastri, il vostro riproduttore dovrà essere in grado di riprodurre cassette o cartucce di lunga durata e dovrà avere qualche sistema di protezione per evitare che, alla fine, il nastro venga tirato dal motore che continua a girare e che si può così guastare.

In un modesto sistema di riproduzione, l'amplificatore dovrà essere il componente migliore dopo il riproduttore. Un buon amplificatore a bassa distorsione suonerà bene anche con un altoparlante mediocre, mentre un buon altoparlante farà sentire i difetti di un amplificatore mediocre. Ecco perché l'altoparlante dovrà essere l'ultimo componente da sostituire per migliorare un complesso.

Poiché gli amplificatori costano cari, è opportuno acquistarne uno che abbia un certo valore intrinseco, evitando quelli

di fabbricanti che ogni anno sfornano modelli nuovi. Un componente che resta in produzione per molti anni è sicuramente una buona scelta in vista di un basso deprezzamento in futuro, particolarmente se si intende venderlo quando ancora è in catalogo.

Non è consigliabile l'acquisto di un ricevitore stereo completo, in quanto in tal modo non si avrà la possibilità di migliorare singolarmente il sintonizzatore, il preamplificatore e l'amplificatore fino a che non si avrà la possibilità di spendere una forte somma per l'acquisto di un altro ricevitore completo. In commercio esistono ottimi ricevitori ma si può realizzare un risparmio acquistando componenti separati. Gli articoli delle riviste tecniche sono la migliore



Nei sistemi d'altoparlanti usati, la presenza di buchi nella stoffa indica che i conetti sono stati danneggiati.

fonte di informazioni sulla qualità dei vari componenti.

Che cosa comprare? - Molti commercianti hanno una specie di confrontatore audio che consente loro di passare da un componente all'altro in modo che il cliente possa fare confronti d'ascolto. Questo sistema può rivelare grandi differenze ma niente più. Se non siete abi-

tuati alla musica dal vero, da un confronto tra vari componenti sceglierete invariabilmente quello che suona più forte o che più si avvicina al concetto che avete dell'alta fedeltà.

Un buon sistema per scegliere altoparlanti consiste nell'ascoltarne un paio dei più costosi e poi alcuni dei meno costosi alla ricerca di quello che suona in modo più simile ai primi. Prendete gli altoparlanti in prova ed ascoltateli in casa per circa una settimana. Se in questo periodo di tempo trovate che, alla lunga, il suono degli altoparlanti non vi dà noia, potrete acquistarli.

Se l'alta fedeltà vi interessa, ascoltate molti brani di musica dal vero e confrontatela con la musica che ascoltate in casa. Se non notate una grande differenza, sarete sicuri di avere un buon sistema di riproduzione, qualunque sia la cifra che avrete spesa.

Un buon sistema di riproduzione si può acquistare anche di seconda mano. Sono sempre preferibili, infatti, componenti di ottima qualità, anche se usati, piuttosto che apparecchiature nuove ma mediocri.

Ad esempio, gli altoparlanti usati, se non sono difettosi, sono altrettanto buoni quanto quelli nuovi, e, generalmente, i loro difetti sono evidenti. Si controlli ad ogni modo il comando di livello del tweeter per verificare che non sia rumoroso o intermittente; è questo il difetto più comune degli altoparlanti usati. Inoltre, se la stoffa appare danneggiata, controllate che non siano rovinati pure i coni.

Anche i bracci fonografici usati sono generalmente un buon acquisto; si controllino però i perni, come già descritto.

Non acquistate mai, invece, una cartuccia fono usata, a meno che non possiate sostituirla con la puntina. La sospensione

elastica della maggior parte delle puntine si indurisce con il tempo e non c'è nessuna garanzia che la cartuccia possa funzionare bene, a meno che non si tratti di un modello ancora in commercio.

Anche i dispositivi meccanici, come i registratori a nastro ed i giradischi usati, rappresentano un rischio in quanto, se trascurati, possono essere costosi da riparare.

L'altro lato della medaglia - Chi acquista amplificatori, preamplificatori e sintonizzatori usati deve tenere conto che meno un'unità si deprezza e più si deve pagarla. Devono essere evitati la maggior parte dei primi amplificatori a transistori, anche se il loro prezzo sembra buono. Possono essere come nuovi, ma il conclamato "suono dei transistori" dei primi amplificatori era dovuto soprattutto ad eccessiva distorsione e lo dimostra il fatto che i migliori amplificatori a transistori odierni suonano in modo molto simile agli amplificatori a valvole.

Se trovate un componente a stato solido che nelle riviste tecniche degli ultimi tre anni ha ottenuto favorevoli commenti, acquistatelo se il prezzo è buono; altrimenti è consigliabile un tipo a valvole. Il pubblico, influenzato dalla pubblicità, è portato a credere che i transistori siano intrinsecamente migliori delle valvole, per cui talvolta si può acquistare un apparato a valvole ad un prezzo inferiore a quello richiesto per un apparato a transistori di qualità meno buona.

Chi non bada alla spesa, può sempre farsi accompagnare da un esperto per farsi consigliare nell'acquisto di apparecchi costosissimi. Anche così, però, non potrà avere la garanzia che il suono sia di suo gusto! ★



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 5/397

Le compact-cassette Duratape

Recentemente, la Mallory Batteries, industria che ha conquistato i mercati mondiali con una produzione altamente specializzata e che ha sempre seguito con una attenta politica commerciale ed un continuo aggiornamento tecnico l'evoluzione sempre più veloce del mercato inter-

volte quelle di cassette con nastro già inciso. I nastri Mallory Duratape, presentati per la prima volta nel maggio del 1970 alla Fiera di Hannover, sono ora in vendita in Italia, Danimarca, Gran Bretagna e Francia e man mano saranno diffusi negli altri paesi europei.



Cassetta Duratape C-90, della durata di 90 min di registrazione.

nazionale, ha messo in vendita un'altra interessante novità: le compact-cassette da registrare denominate "Duratape".

Le ricerche di mercato hanno dimostrato che la vendita dei registratori per nastro in cassette supera il 50% delle vendite totali di registratori ed è in continuo aumento, ed inoltre che le vendite di cassette con nastro da incidere superano di sette

La gamma delle cassette Duratape comprende quattro modelli: il C30, con una durata di registrazione di 30 min; il C60 della durata di 60 min; il C90 ed il C120 della durata di 90 min e 120 min rispettivamente.

La gamma è poi completata dalla cassetta CHC, che contiene uno speciale nastro pulitore per la testina del registratore, nastro garantito non abrasivo.

Negli Stati Uniti ed in Canada le cassette Duratape hanno ottenuto un buon successo di vendita, che indubbiamente si ripeterà in Europa, quando il mercato avrà avuto modo di constatare l'eccellente qualità del nastro Mallory.

Le cassette Duratape costituiscono un naturale complemento delle batterie Duracell, già largamente usate nei registratori a nastro, nelle radio ed in altri apparecchi transistorizzati; esse permettono cioè di completare la gamma Mallory a disposizione del pubblico. ★

Nastro pulitore per la testina del registratore, il quale è garantito assolutamente non abrasivo.



Equalizzatore

di



frequenze

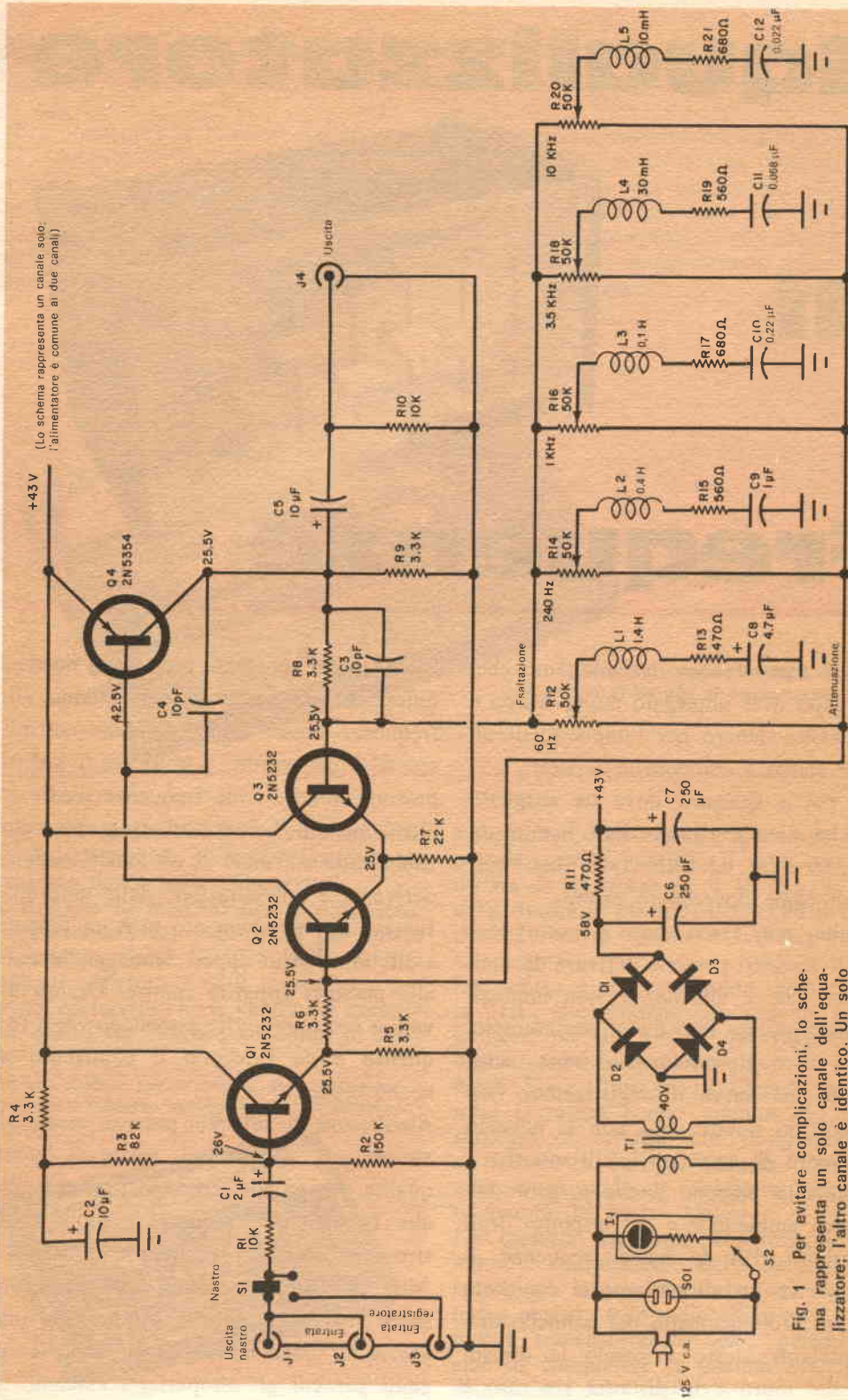
Non è raro il caso del dilettante che, dopo aver impiegato molto tempo e speso molto denaro per l'impianto di un sistema stereo a componenti separati, non riesce poi a spiegarsi dove ha sbagliato e perché alcune riproduzioni hanno un suono terribile ed altre non sono così naturali come dovrebbero essere.

In realtà, può essere tutto a posto ed i risultati scadenti possono derivare da molti fattori che è difficile, se non impossibile, individuare. Può darsi, per esempio, che il disco riprodotto sia stato inciso secondo una curva di registrazione non standard; in questo caso non si possono compensare gli anormali livelli sonori.

Le difficoltà possono anche sorgere dall'acustica ambientale e dal responso degli altoparlanti. Per le basse frequenze, il muro dietro un altoparlante si comporta come un prolungamento del pannello dell'altoparlante stesso e perciò le dimensioni del muro e la distanza tra esso e

l'altoparlante possono provocare notevoli differenze nel responso del sistema alle frequenze basse. I materiali che costituiscono il pavimento, i muri ed il soffitto possono influire sulle frequenze medie ed alte. Quando i suoni di frequenze alte rimbalzano sui muri di un locale, l'effetto derivante è un'esaltazione delle note alte. Invece, se sul pavimento vi è un tappeto e sui muri sono appesi tendaggi, le note alte possono apparire smorte. Grandi divani e sedie imbottite assorbono certe frequenze e ne riducono il contributo al suono totale.

Altra causa di difficoltà possono essere gli altoparlanti. Alcuni tipi, anche di buona qualità, hanno un eccessivo responso alle alte frequenze e rendono i suoni degli strumenti a corda tintinnanti e striduli. Altri tipi di altoparlanti possono essere scarsi nelle note medie, producendo una specie di suono nasale. Molte sono le ragioni per cui gli altoparlanti suonano in



(Lo schema rappresenta un canale solo: l'alimentatore è comune ai due canali)

Fig. 1 Per evitare complicazioni, lo schema rappresenta un solo canale dell'equalizzatore; l'altro canale è identico. Un solo alimentatore (riportato in basso a sinistra nella fotografia) alimenta entrambi i canali.

MATERIALE OCCORRENTE

C1	= condensatore elettrolitico da 2 μF - 50 V [*]
C2	= condensatore elettrolitico da 10 μF - 50 V [*]
C3, C4	= condensatori a disco da 10 pF *
C5	= condensatore elettrolitico da 10 μF - 50 V [*]
C6, C7	= condensatori elettrolitici da 250 μF - 75 V [*]
C8	= condensatore da 4,7 μF - 35 V [*]
C9	= condensatore da 1 μF - 100 V [*]
C10	= condensatore da 0,22 μF *
C11	= condensatore da 0,068 μF *
C12	= condensatore da 0,022 μF *
D1, D2, D3, D4	= diodi al silicio da 2 A - 600 V
I1	= lampadina al neon con resistore per tensione di rete
J1, J2, J3, J4	= jack telefonici *
L1	= induttore da 1,4 H * e resistenza in c.c. di 175 Ω **
L2	= induttore da 0,4 H * e resistenza in c.c. di 60 Ω **
L3	= induttore da 0,1 H * e resistenza in c.c. di 20 Ω **
L4	= induttore da 30 mH * e resistenza in c.c. di 140 Ω **
L5	= induttore da 10 mH * e resistenza in c.c. di 30 Ω **
Q1, Q2, Q3	= transistori Motorola *** 2N5232 *
Q4	= transistore Motorola *** 2N5354 *

R1, R10	= resistori da 10 k Ω - 0,5 W *
R2	= resistore da 150 k Ω - 0,5 W *
R3	= resistore da 82 k Ω - 0,5 W *
R4, R5, R6, R8, R9	= resistori da 3,3 k Ω - 0,5 W *
R7	= resistore da 22 k Ω - 0,5 W *
R11	= resistore da 470 Ω - 1 W
R12, R14, R16, R18, R20	= potenziometri lineari a doppia slitta da 50 k Ω *
R13	= resistore da 470 Ω - 0,25 W *
R15, R19	= resistori da 560 Ω - 0,25 W *
R17, R21	= resistori da 680 Ω - 0,25 W *
S1	= commutatore a 2 vie e 2 posizioni
S2	= interruttore semplice
T1	= trasformatore d'alimentazione: primario per tensione di rete; secondario: 40 V

Scatola, 5 manopole, cordone di rete, basette d'ancoraggio, piastra metallica per i potenziometri, minuterie di montaggio e varie.

* Per un canale solo; raddoppiare la quantità per lo stereo.

** La resistenza in c.c. è importante per evitare di abbassare il Q dei circuiti.

*** I componenti Motorola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano.

modo differente e nella maggior parte dei casi non c'è molto da fare, eccetto che regolare la curva di responso.

Finora, l'industria dell'alta fedeltà ha tentato di risolvere questi problemi prevenendo controlli di tono che esaltano o tagliano gli alti ed i bassi. Questo sistema non si è tuttavia dimostrato soddisfacente, perché tali controlli non possono compensare piccole variazioni alle estremità delle frequenze medie, senza influire notevolmente sugli alti e sui bassi. Se si desidera, per esempio, esaltare la "presenza" a 3.000 Hz di soli pochi decibel, il normale controllo di tono esalta anche i 10 kHz di circa 8 dB o 10 dB, mettendo in evidenza il soffio ed i rumori dovuti ad imperfezioni o graffi del disco.

Ciò che occorre agli appassionati di alta fedeltà è un sistema di controllo dei toni che consenta la regolazione singola di piccole parti dello spettro audio, in modo che queste parti possano essere regolate in base alle varie esigenze senza influire sulle altre parti dello spettro sonoro. Lo equalizzatore che presentiamo assolve a

tale compito con cinque gamme di frequenze regolabili. Teoricamente non c'è limite al numero di regolazioni che potrebbero essere usate. Tuttavia, più alto è il numero delle regolazioni e più selettivi dovrebbero essere i filtri; si è appurato inoltre che i filtri troppo selettivi presentano un'eccessiva rotazione di fase e possono provocare una nuova serie di difficoltà nel responso.

Costruzione - L'equalizzatore, il cui schema parziale è riportato nella *fig. 1*, si monta sul circuito stampato rappresentato nella *fig. 2*. Realizzato il circuito

Caratteristiche tecniche

Responso in frequenza (regolatori a zero)	= ± 1 dB da 5 Hz a 250 kHz
Gamma di controllo dei toni	= ± 12 dB a 60 Hz, 250 Hz, 1 kHz, 3,5 kHz e 10 kHz
Distorsione per intermodulazione	= 0,05% con 2 V d'uscita
Distorsione armonica	= 0,05% con 2 V d'uscita da 20 Hz a 20 kHz
Ronzio e rumore (entrata in cortocircuito)	= 80 dB sotto 1 V
Uscita massima	= 9 V
Guadagno	= Unità, più 0, meno 2 dB
Carico d'uscita consigliato	= 10.000 Ω o più
Impedenza d'uscita	= 10 Ω
Impedenza d'entrata	= 75.000 Ω
Consumo d'energia	= 3 W

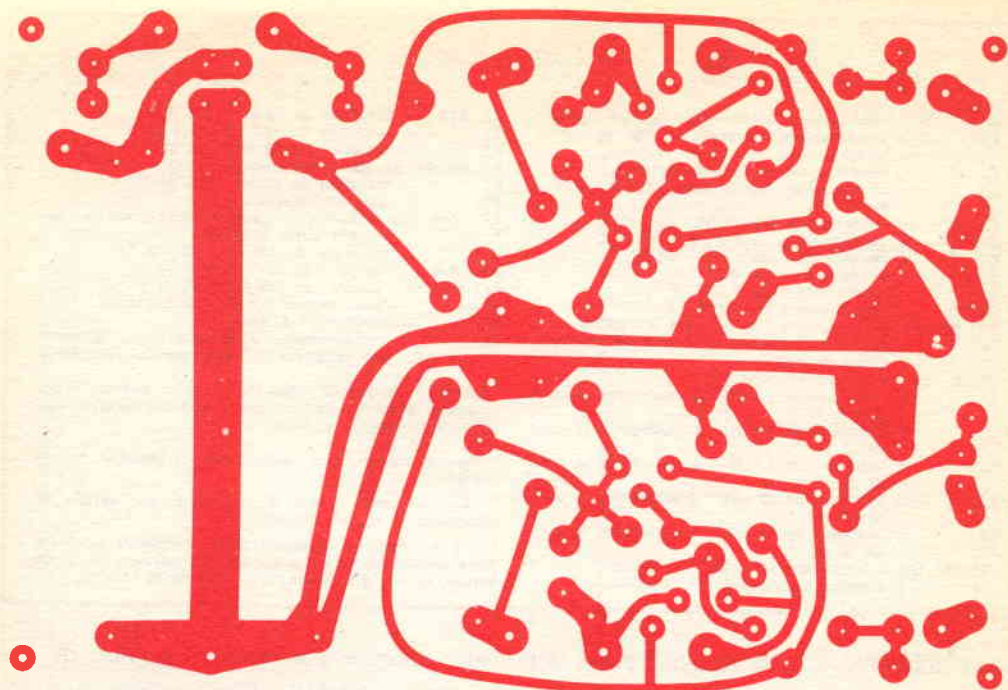


Fig. 2 - Circuito stampato in grandezza naturale per l'equalizzatore. I circoletti agli angoli indicano i fori di montaggio.

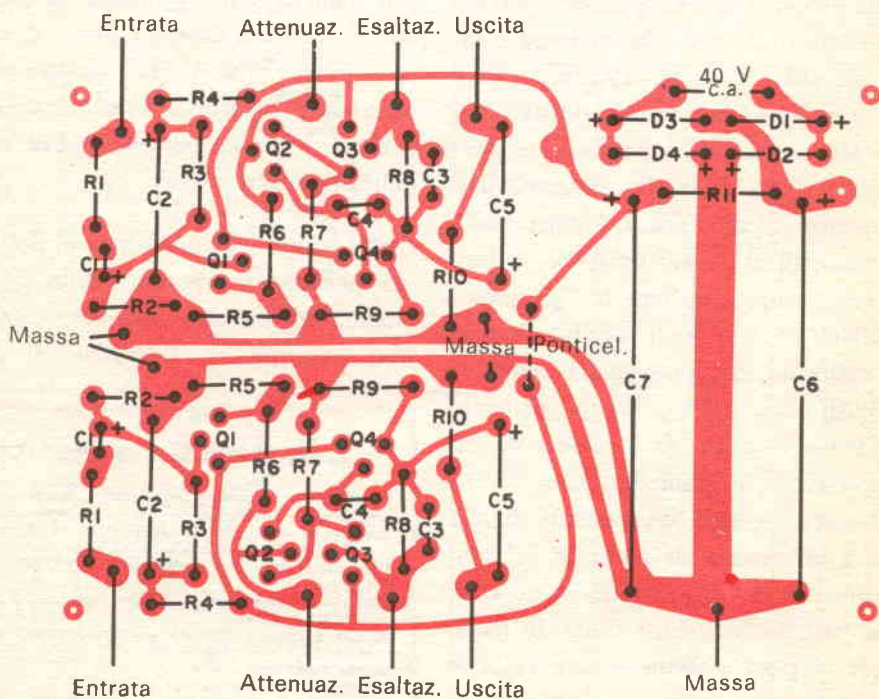


Fig. 3 - Montando i componenti sul circuito stampato, si faccia attenzione a rispettare le polarità dei condensatori elettrolitici, dei diodi e dei transistori.

stampato, si montano su esso i componenti come si vede nella fig. 3. Si noti che lo schema rappresenta solo un canale del sistema stereo, mentre il circuito stampato è previsto per entrambi i canali. L'alimentatore è comune ai due canali ed il numero dei componenti è identico per entrambi.

Nelle fotografie si vede un montaggio tipico; può però andar bene qualsiasi altro sistema. Il circuito stampato si fissa su quattro distanziatori sul fondo della scatola. Il trasformatore d'alimentazione, la presa di rete SO1, il commutatore per registratore S1 e due serie di quattro jack telefonici si montano sul pannello posteriore. Il cordone di rete si fa uscire da un foro guarnito con un gommino.

Le combinazioni filtri-potenzimetri si montano su una piastra metallica separata e si sistemano in modo che solo le leve dei potenziometri sporgano dalle fessure del pannello frontale. La piastra metallica si fora per il montaggio dei cinque potenziometri a doppia slitta; i fori devono essere grandi abbastanza per far passare i terminali dei potenziometri. Un ter-

Teoria del progetto

Nel circuito viene impiegato un amplificatore a quattro stadi ad accoppiamento diretto, con un guadagno leggermente inferiore all'unità. Per ottenere un'alta impedenza d'entrata ed una bassa distorsione, il primo stadio (Q1) è un ripetitore d'emettitore. I due stadi successivi (Q2 e Q3) formano un amplificatore differenziale con due entrate, per consentire l'applicazione sia del segnale sia della controreazione. L'ultimo stadio (Q4) viene usato come amplificatore di tensione con un alto guadagno.

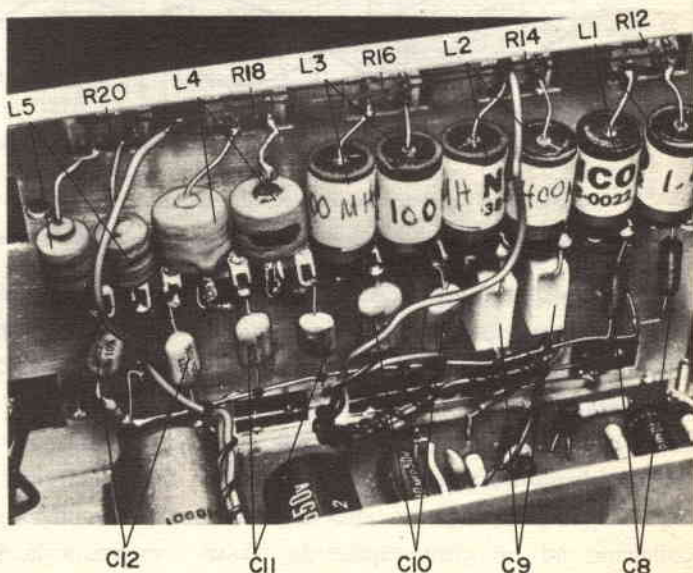
I cinque controlli manuali di tono sono potenziometri lineari a slitta, collegati tra le due entrate dell'amplificatore differenziale. I cursori dei potenziometri sono collegati a massa attraverso un circuito risonante, che determina la frequenza e la gamma di regolazione. Quando il cursore è in piena posizione di taglio, il circuito risonante resta in parallelo tra l'entrata dell'amplificatore differenziale e massa. Quando il cursore è in piena posizione di esaltazione, lo stesso circuito risonante resta collegato tra la controreazione e massa. Così, un solo circuito risonante svolge due funzioni.

Progettando il circuito in modo che entrambe le estremità dei potenziometri a slitta vadano allo stesso potenziale, vengono eliminati i condensatori di accoppiamento, che altrimenti sarebbero necessari. I condensatori dei circuiti risonanti svolgono la funzione di bloccare la c.c.

Per l'alta controreazione ed il rigetto del ronzio, può essere usato vantaggiosamente un alimentatore economico.

Le bobine, se non sono ben orientate, possono raccogliere il campo magnetico del trasformatore. Con la disposizione delle parti illustrata nelle fotografie, questo pericolo viene ridotto al minimo.

I condensatori, gli induttori ed i resistori dei filtri si montano sul pannello frontale della scatola. Per i collegamenti tra i diversi componenti si devono usare basette d'ancoraggio.



Valutazione del progetto effettuata presso i laboratori Hirsch-Houck

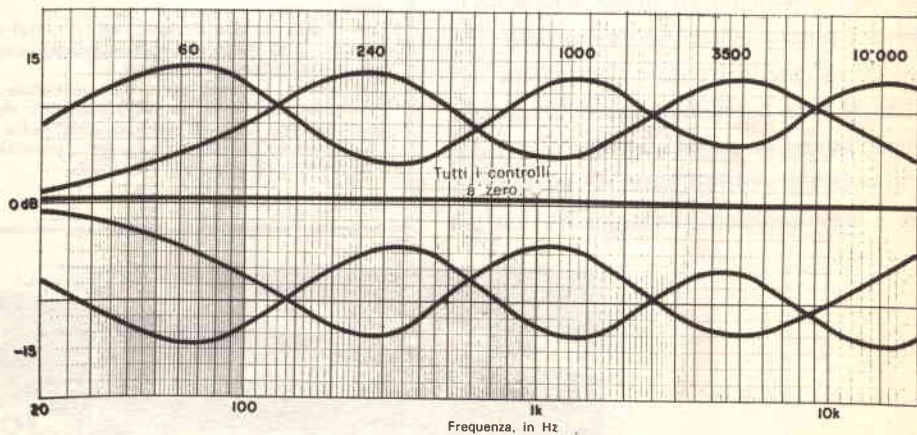
L'equalizzatore di frequenza è uno di quei dispositivi aggiuntivi che vanno bene con quasi tutti gli impianti stereo, nei casi in cui si desidera regolare la riproduzione sonora secondo il gusto personale degli ascoltatori. Il progetto ha svolto bene questo compito ed è stato provato prima strumentalmente e poi con un ascolto obiettivo.

Il guadagno misurato dell'equalizzatore di frequenza è stato di 0,79 (-2 dB) a 1.000 Hz. Si è mantenuto entro ± 3 dB da 5 Hz a 500.000 Hz, ben al di sotto delle caratteristiche specificate dall'autore. L'impedenza d'uscita è esattamente di 10 Ω , come specificato. Con un carico di alta impedenza, di circa 100.000 Ω , il livello di tosatura d'uscita si è avuto a 9,5 V. Con un carico di 10.000 Ω si è avuta tosatura a 9 V, valore ancora più che sicuro per qualsiasi uso in alta fedeltà. Persino in un carico di

1.000 Ω l'equalizzatore è stato in grado di fornire 3,7 V, anche se con un po' più di distorsione.

La distorsione armonica a 1.000 Hz è praticamente inesistente, non misurabile al di sotto di un volt e molto inferiore al livello di rumore di 0,03%. La prima misura da noi effettuata a un volt d'uscita ha indicato solo uno 0,0077% di seconda armonica! All'uscita specificata di 2 V, la distorsione è stata solo dello 0,015% ed è salita ad un massimo di 0,077% a 7 V.

La distorsione di intermodulazione misurata a 2 V è stata di 0,016% ed è scesa ad un minimo di 0,005% tra 10 dB e 20 dB sotto l'uscita specificata, salendo poi a 0,015% a 30 dB sotto 2 V. Questi valori rappresentano proprio i valori minimi di distorsione che si possono desiderare ed ottenere con le moderne apparecchiature e tecniche.

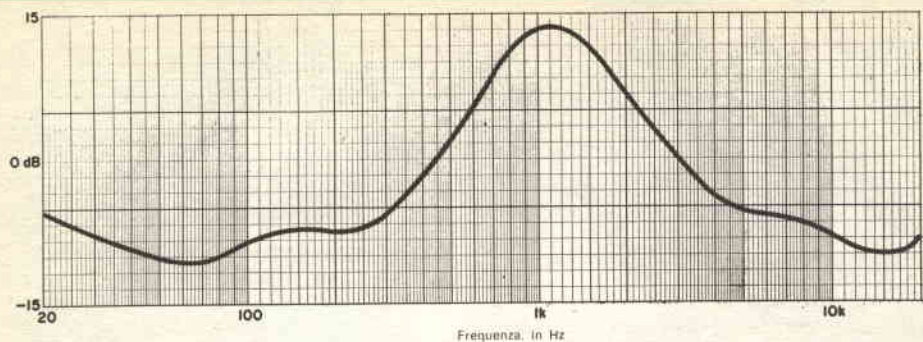


Responso dell'equalizzatore con controlli al massimo e minimo; a zero, il responso è piatto.

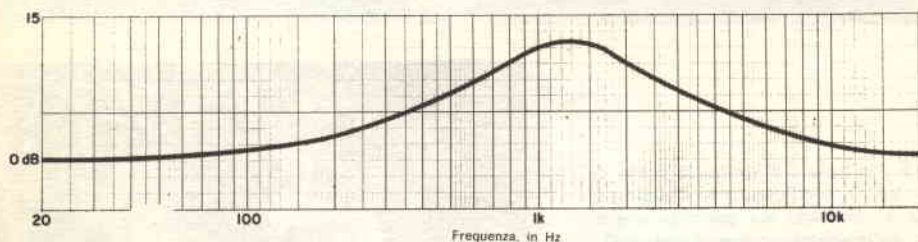
minale degli induttori si collega al cursore del potenziometro relativo e l'altro ad un capocorda isolato di una basetta d'ancoraggio. Allo stesso capocorda arriva il resistore relativo all'induttore. L'altro terminale del resistore ed un terminale del condensatore ad esso relativo si collegano ad un altro capocorda. Il se-

condo terminale del condensatore si collega ad una linea di massa comune, stesa per tutta la lunghezza della piastra metallica.

Sul pannello frontale si tagliano le fessure, larghe appena per far passare le levette dei potenziometri, e su esso si montano la lampadina spia e l'interrut-



Curva ottenuta con tutti i controlli a - 12 dB, salvo quello da 1.000 Hz disposto a + 12 dB.



Altra curva ottenuta con tutti i controlli a zero, salvo quello da 1.000 Hz disposto a + 12 dB.

Il livello di rumore in uscita non si è potuto misurare a causa di un leggero eco subsonico a circa 70 dB sotto 1 V, che mascherava il soffio o ronzio effettivo. Giudicando dalla traccia dell'oscilloscopio, il livello di rumore nella gamma audio dovrebbe essere superiore ai - 80 dB specificati.

La curva composta del responso in frequenza è stata fatta con i controlli di 60 Hz, 1.000 Hz e 10.000 Hz al massimo ed al minimo e gli altri controlli a zero. I suddetti controlli sono stati poi portati a zero ed i controlli di 240 Hz e 3.500 Hz portati al massimo e al minimo. Ciò dà un'idea approssimata della varietà di curve possibili con l'equalizzatore. Non c'è bisogno di dire che molte sono le combinazioni. Si noti anche come il responso sia piatto con tutti i controlli a zero.

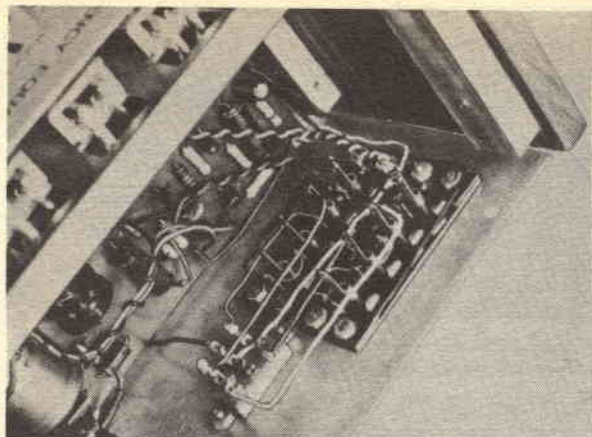
Per osservare l'azione di un filtro solo, quello a 1.000 Hz è stato portato al massimo con tutti gli altri controlli a zero. Come caso limite di correzione, il controllo a 1.000 Hz è stato portato al massimo e tutti gli altri al minimo.

Naturalmente, in confronto ad altri dispositivi commerciali simili, come l'"Acousta Voicette" della Altec, l'equalizzatore di frequenza ha filtri piuttosto poco selettivi. Lavorano tuttavia efficacemente e vanno molto al di là delle possibilità della maggior parte dei controlli di tono. Sono essenzialmente equivalenti a quelli dell'amplificatore JVC "SEA", il quale viene considerato tra i migliori dal punto di vista dell'equalizzazione. In ogni caso, l'equalizzatore di frequenza si è dimostrato ottimo nelle prove d'ascolto; si è potuto, con esso, regolare il suono a piacimento e molto bene.

tore generale. Terminato il lavoro meccanico, si effettuano i collegamenti seguendo la fig. 1 e tenendo presente che si tratta di un sistema stereo.

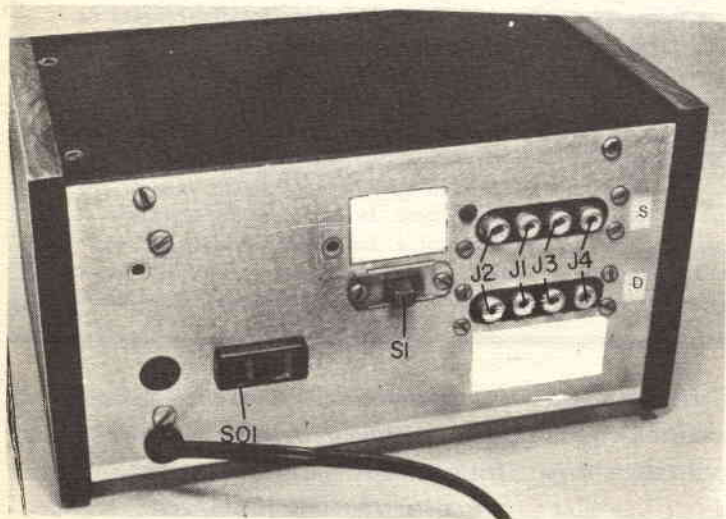
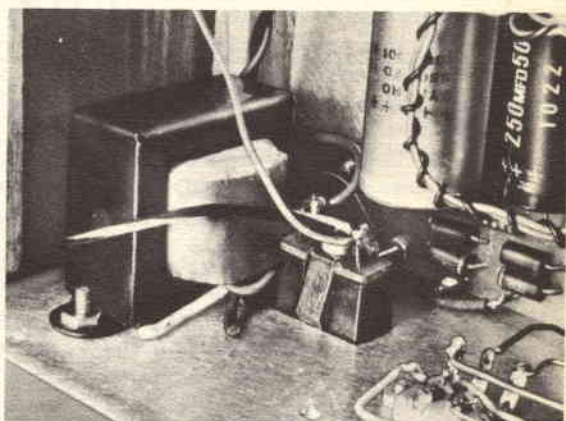
Per una buona estetica, occorre eseguire con stile le iscrizioni sul pannello, rifinire le cinque fessure per le levette dei potenziometri e marcare ogni fessura con

l'indicazione della frequenza, come si vede nelle fotografie. Scrivete uno zero al centro esatto di ogni fessura e poi, al di sopra e al di sotto dello zero, segnate i punti relativi a 3 dB, 6 dB, 9 dB, e 12 dB, distanziandoli regolarmente. I punti a 12 dB devono trovarsi alla fine della corsa dei potenziometri.



Si notino i fili corti nei collegamenti d'entrata ed intrecciati per quelli d'uscita.

I jack d'entrata e d'uscita, la presa di rete ed il trasformatore d'alimentazione si montano sul pannello posteriore della scatola, come si vede nella figura di destra e nella foto sotto. Un fermacordone protegge il cordone di rete dagli eventuali strappi.

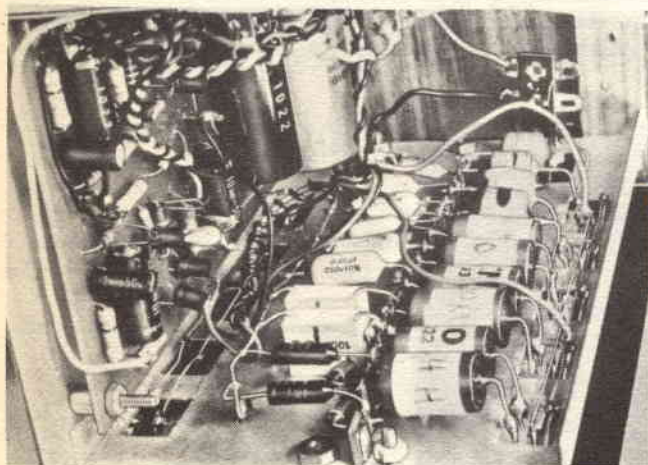
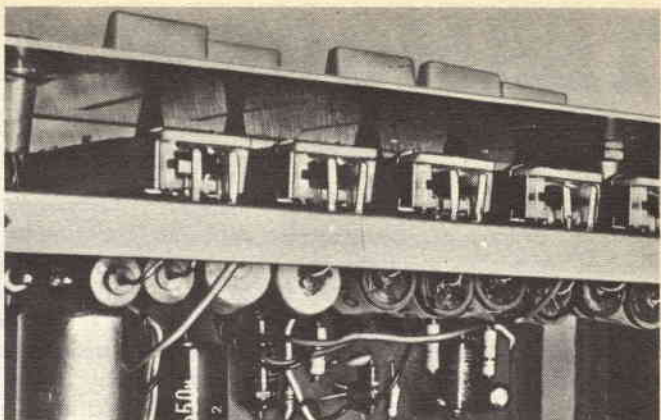


Uso - Se il sistema audio ha un preamplificatore separato dall'amplificatore di potenza, l'equalizzatore si collega tra i

due apparati, rispettando la posizione dei canali.

Se invece si ha un ricevitore o qualsiasi

I potenziometri del tipo a doppia slitta si fissano sulla parte frontale di una piastra metallica. Dopo averli fissati, si controlla che le levette dei potenziometri combacino con le fessure praticate sul pannello frontale.



Per l'accessibilità dei terminali dei potenziometri, devono essere praticati tagli nella piastra dei filtri.

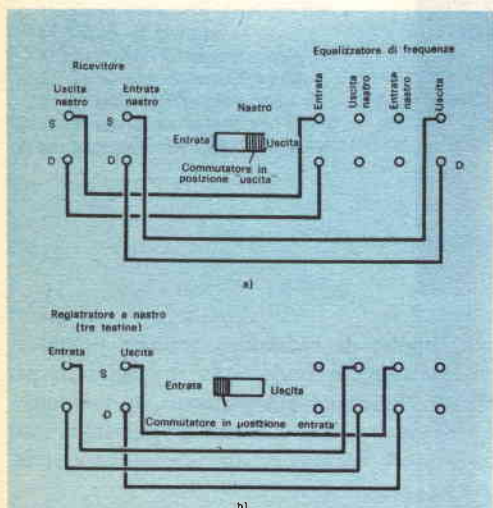


Fig. 4 - Lo schema a) mostra come collegare l'equalizzatore ad un sistema stereo integrato, lo schema b) i collegamenti di un registratore.

altra combinazione con commutatore per registratore, si usi il circuito della fig. 4-a. In questo caso si noti che il commutatore per registratore dell'equalizzatore è in posizione "Uscita" e quello del ricevitore in posizione "Entrata". Si usino normalmente gli altri controlli. L'equalizzatore è dotato di prese per registratore per consentire l'uso di un registratore. Per i collegamenti ad un registratore a nastro si veda la fig. 4-b. Gli altri collegamenti sono rappresentati nella fig. 4-a.

Con il sistema in funzione, si regolano i potenziometri a slitta per ottenere i risultati desiderati.



TERMOGRAFO RAPIDO

Il nome del dr. Hardeman è legato alla tecnica della presentazione delle immagini termiche (metodo di visualizzazione delle radiazioni termiche o infrarosse). Scomparso poco tempo fa, questo studioso ha condotto le sue ricerche nei laboratori Philips di Eindhoven, intravedendo la possibilità di realizzare, fra qualche anno, un sistema d'immagini infrarosse.

L'occhio umano non è in grado di scoprire i raggi termici; se tuttavia si presentasse il caso, noi potremmo distinguere molto chiara-

apparecchi di visualizzazione d'immagini termiche, sviluppato a partire dalla camera infrarossa, in uso nella seconda guerra mondiale. La parte più importante d'una tale camera consiste in un rivelatore fortemente raffreddato, sensibile ai raggi infrarossi, il quale è combinato ad un sistema meccanico ed ottico complesso che, con l'aiuto di specchi mobili e di prismi, decifra punto per punto e linea per linea l'immagine di oggetti che emettono un'irradiazione termica.

Una serie di impulsi elettrici, corrispondenti

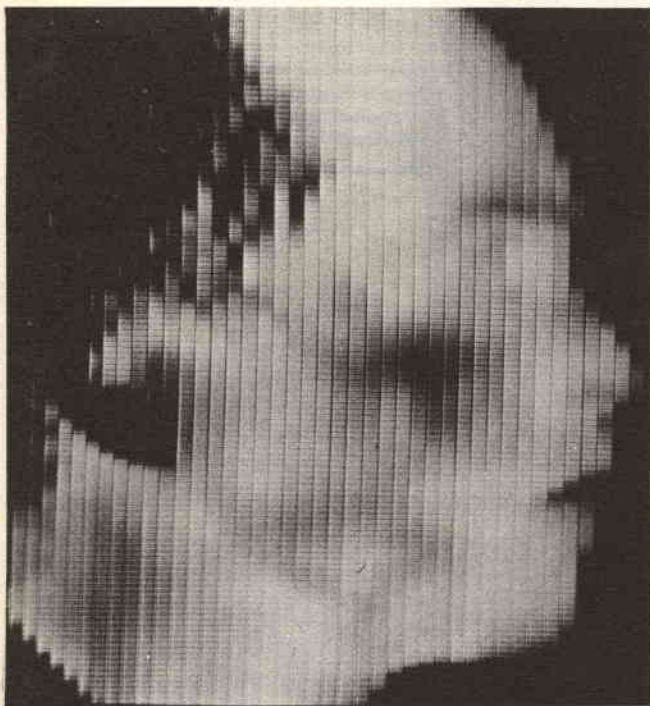


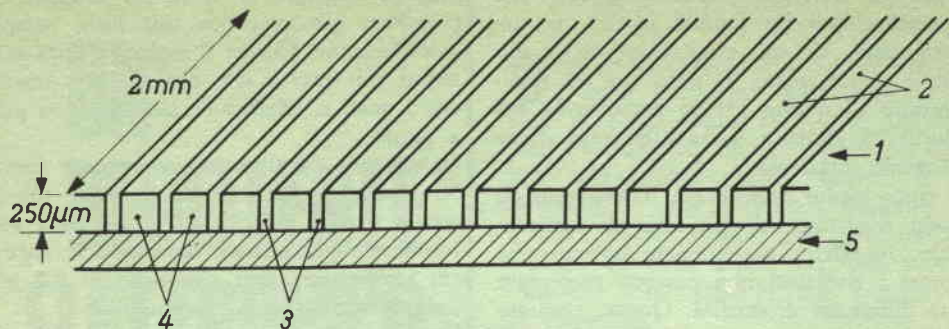
Fig. 1 - Fotografia, presa nella più completa oscurità, per mezzo di un termografo rapido.

mente un oggetto caldo nella più completa oscurità, come per esempio un viso umano. Nella *fig. 1* si può osservare come si presenta un viso ripreso nella più completa oscurità, per mezzo di un nuovo sistema di visualizzazione delle immagini termiche, scoperto dal dr. Hardeman in collaborazione con G.B. Gerritsen.

Questo sistema differisce nettamente dagli

agli impulsi di radiazione termica proiettati sul rivelatore, è tradotta in immagini da un sistema elettronico sincronizzato sui movimenti del sistema ottico e queste immagini possono essere ritrasmesse da uno schermo televisivo.

I termografi costruiti seguendo questo principio hanno generalmente il difetto d'essere lenti. Infatti, allorché si lavora con un solo



- 1) Barre fotosensibili di silicio (dimensioni della sezione $250 \mu\text{m} \times 200 \mu\text{m}$)
- 2) Contatti metallici dei rivelatori
- 3) Linee tracciate prima della segatura (larghezza: $50 \mu\text{m}$), che separano i rivelatori

- 4) Facce levigate dei rivelatori, sulle quali è proiettata la radiazione infrarossa
- 5) Substrato metallico rigido che sostiene i rivelatori e che serve nello stesso tempo da controlettrodo comune

Fig. 2 - Particolari della serie integrata dei rivelatori.

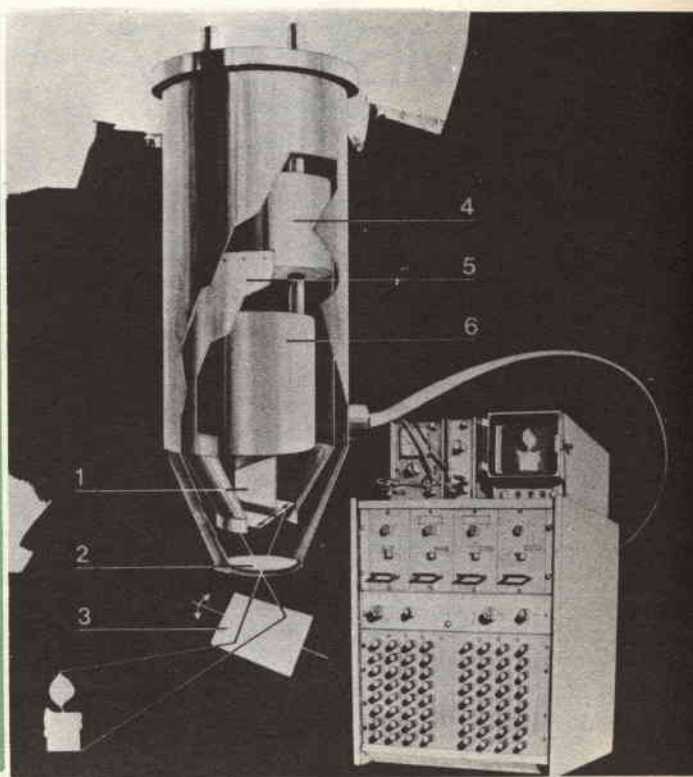
rivelatore, questa lentezza è il prezzo da pagare per ottenere una grande precisione di dettagli.

L'ideale che il dr. Hardeman si era prefisso era un termografo che, per quanto concerne la velocità di registrazione, fornisse risultati

vicini a quelli che si ottengono con una camera televisiva normale. Egli compì un passo importante, utilizzando un tipo di rivelatore integrabile in una serie di rivelatori e scelse come materiali il silicio leggermente drogato al gallio, allo scopo di ottenere la buona sen-

- 1) Serie integrata di rivelatori
- 2) Lente al germanio
- 3) Specchio di esplorazione
- 4) Serbatoio di azoto liquido
- 5) Schermo riflettente per il serbatoio di azoto
- 6) Serbatoio di elio liquido

Fig. 3 - Vista generale del termografo rapido e del sistema elettronico.



sibilità agli infrarossi. Raffreddato fino alla temperatura dell'elio liquido (4 °K), un tale materiale dà un semiconduttore molto sensibile all'infrarosso. È noto che un semiconduttore di questo genere aumenta la sua conducibilità elettrica senza l'influenza d'una irradiazione infrarossa.

Una tappa molto difficile era il passaggio da un solo rivelatore ad una serie di sessanta-quattro. In effetti, per ottenere un'immagine uniforme i rivelatori non possono presentare alcuna differenza di qualità. Questo risultato si ottiene nel seguente modo. Una placca di silicio omogenea è saldata su un supporto metallico (uno degli elettrodi), essendo la faccia superiore ricoperta d'uno strato d'alluminio depositato per evaporazione. In seguito, la placca è segata in 64 piccole barre molto vicine le une alle altre, rese solidali grazie ad un supporto metallico. Gli elettrodi superiori, resi indipendenti gli uni dagli altri, sono connessi separatamente ad un sistema elettronico (ved. fig. 2 e fig. 3).

Per esporre queste cellule sensibili alla radiazione termica, è sufficiente un sistema ottico mobile, molto più semplice di quello dei ter-

mografi esistenti: i rivelatori integrati che prendono già in carico una linea completa dell'immagine. Questa è esplorata tutta intera molto più presto che con gli altri metodi, con i quali si effettua l'esplorazione da punto a punto.

Un prototipo realizzato recentemente fornisce 50 immagini termiche al secondo. Oltre a questa grande velocità, si ottiene una sensibilità tale per cui sull'immagine le zone, la cui temperatura non varia che di 0,2 gradi Celsius, sono ancora discernibili.

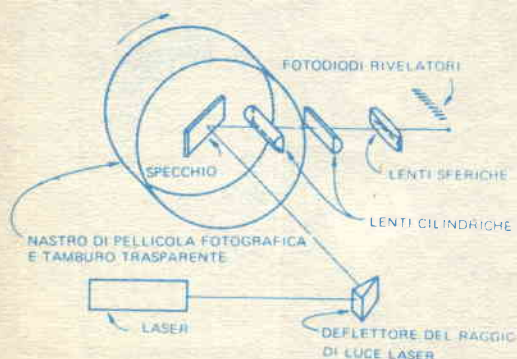
Questo nuovo sistema permette applicazioni diverse, come nell'industria dove si osservano regolarmente disuguaglianze di ripartizioni di temperatura. Per esempio, nei circuiti elettronici integrati le imperfezioni di circuiti possono essere scoperte immediatamente con questo metodo. Inoltre, questo sistema può essere sfruttato nelle ricerche in campo biologico e medico, per esempio per misurare la temperatura superficiale di esseri umani e di animali. Però, le applicazioni della termografia in questi campi sono ancora limitate, mentre la loro importanza non cessa di aumentare nell'industria. ★

MEMORIA A LASER

Una memoria olografica sperimentale, in grado di immagazzinare su una superficie inferiore a 7 cm² l'equivalente di 150.000 parole inglesi, è stata messa a punto dai ricercatori del laboratorio IBM di San Josè (California).

Basata sull'impiego di impulsi di luce laser ad alta intensità, questa memoria di sola lettura è costituita da una pellicola fotografica, sulla quale si possono registrare le informazioni con una densità di

Schema della memoria olografica sperimentale, messa a punto nei laboratori IBM di San Josè.



circa un milione di bit per centimetro quadrato e leggerle con una velocità di 160 milioni di bit al secondo. Il tempo di accesso è di 1,3 msec.

Nel sistema sperimentale, un fascio di elettroni memorizza fotograficamente i dati su strisce di pellicola, sotto forma di ologrammi generati da un elaboratore e che contengono ciascuno 8 bit di informazioni ed un bit di sincronizzazione. Queste strisce vengono poi posizionate sulla superficie interna di un tamburo trasparente, che ruota ad alta velocità.

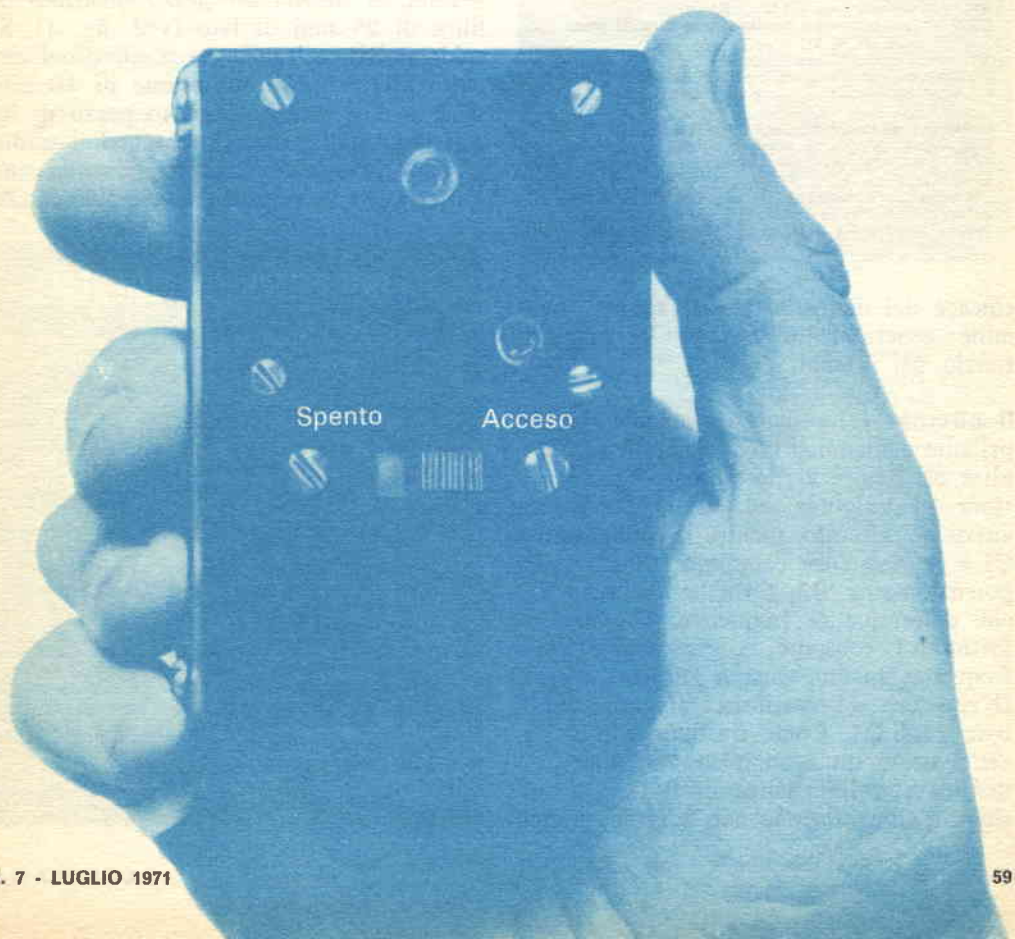
La lettura dei dati viene effettuata mediante una serie di fotoregistratori. Come si può osservare nel disegno, un fascio di luce laser a bassa potenza viene diretto su una qualunque delle 256 piste di dati della pellicola, da un sistema di deflessione, che è in grado di posizionare il fascio con una tolleranza di $\pm 0,0063$ cm. La lettura di ogni ologramma avviene in parallelo, mediante fotodiodi che rivelano simultaneamente tutti i nove bit d'informazione.

Il vantaggio principale del sistema progettato dai tecnici della IBM consiste nel fatto che il dispositivo può leggere con successo un ologramma anche quando il 30% della sua area è stata distrutta od oscurata. ★

UN REPELLENTE ELETTRONICO PER ZANZARE

Con l'osservazione e lo studio scientifico delle abitudini delle zanzare sono stati accertati alcuni fatti, che hanno portato al progetto di un repellente elettronico per questi piccoli insetti. È stato determinato che la zanzara maschio viene attratta da un rumore ronzante della frequenza di circa 2.000 Hz. Ma non è il maschio della zanzara che punge, bensì la femmina.

Quindi, poiché si dice che la zanzara femmina sia respinta dallo stesso suono che attrae il maschio, ed è proprio essa che disturba, basta respingere con un opportuno dispositivo le zanzare femmine senza attrarre troppi maschi per liberarci di questi fastidiosi insetti. Il repellente elettronico che presentiamo è un semplice dispositivo delle dimensioni di un pacchetto di sigarette, che si è dimostrato ben



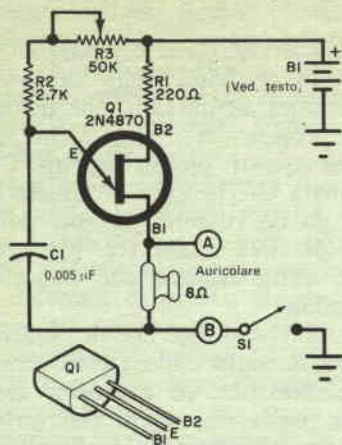


Fig. 1 - Il repellente elettronico per zanzare è composto da un semplice oscillatore a rilassamento con transistor ad unigiunzione. L'uscita si ottiene da un auricolare miniatura da 8 Ω.

MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = batteria miniatura da 9 V oppure da 22,5 V per transistori (ved. testo)
- C1 = condensatore a disco da 0,005 μF
- Q1 = transistor Motorola 2N4870 *
- R1 = resistore da 220 Ω - 0,5 W
- R2 = resistore da 2,7 kΩ - 0,5 W
- R3 = potenziometro miniatura per circuiti stampati da 50 kΩ
- S1 = interruttore semplice
- 1 auricolare miniatura da 8 Ω
- 1 scatolaletta metallica da 8 x 5,5 x 3 cm

Lamierino d'ottone, fermaglio per taschino, viti e dadi, fibra, bassetta di laminato plastico perforato o di bachelite, filo per collegamenti, stagno e minuterie varie

* I componenti Motorola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana, via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano.

essere compresa tra 9 V e 22 V, usando una piccola batteria per transistori.

Costruzione - Data la semplicità del circuito, è meglio effettuare la costruzione, come si vede nella fig. 2, su un pezzo di bachelite o di laminato plastico perforato. Volendo usare una scatolaletta metallica da 8 x 5,5 x 3 cm, la bassetta non dovrebbe essere più grande di 4,5 x 4 cm. Il montaggio del circuito sulla bassetta può essere fatto praticando opportuni fori nella bassetta stessa ed effettuando i collegamenti di sotto. Anche il controllo R3 si monta sulla bassetta.

Si praticano quindi fori sul pannello frontale della scatola per il montaggio dell'auricolare e per la regolazione di R3; infine si monta la bassetta circuitale mediante distanziatori. L'interruttore S1 si fissa al pannello frontale, vicino alla bassetta.

Volendo usare per B1 una batteria miniatura da 22,5 V, occorre procedere nel seguente modo. Si esegue nella scatola una dentellatura per il negativo della batteria e quindi, nella parete opposta della scatola, si incolla un pezzo quadrato di fibra di 25 mm di lato (ved. fig. 3). Si salda poi il collegamento positivo del circuito ad un pezzo di ottone di 10 mm di lato e si inserisce questo pezzo di lamierino tra il pezzo di fibra ed il terminale positivo della batteria. Usando una batteria da 9 V, basta un semplice con-

È UN DISPOSITIVO SPERIMENTALE

Il repellente elettronico per zanzare che abbiamo presentato è un dispositivo sperimentale. Il fatto che i suoni attraggano o respingano le zanzare è stato provato in esperimenti di laboratorio. Sono state fatte registrazioni dei richiami d'amore delle zanzare e la riproduzione di queste registrazioni si è dimostrata efficace nell'attrarre le zanzare in trappole ove si possano distruggere. Naturalmente, non si può garantire di essere del tutto immuni dall'attacco e dalle punture delle zanzare portando addosso il repellente in questione. D'altronde, nemmeno l'uso di repellenti liquidi o di polveri può essere una garanzia contro le punture: un metodo può funzionare come un altro ma almeno il repellente elettronico non unge e non puzza. Se siete tentati di provare l'efficacia di questo dispositivo, compite qualche esperimento ed in base ai risultati ottenuti, stabilite qual è la frequenza che si è dimostrata migliore. Solo tramite estese prove sperimentali e pratiche si può infatti venire a conoscenza di questo dato.

efficace dal momento che le zanzare femmine generalmente evitano la zona di ronzio dei maschi.

Il circuito - La parte principale del repellente elettronico (ved. fig. 1) è un semplice oscillatore a rilassamento con transistor ad unigiunzione. Q1 è l'elemento attivo del circuito, mentre il condensatore C1 e le resistenze combinate di R2 e del potenziometro R3 formano la rete RC che determina la frequenza. Il potenziometro R3 consente la regolazione della frequenza su una gamma piuttosto ampia. Il resistore R1 costituisce il carico della base 2 di Q1. Come trasduttore d'uscita, viene usato un economico auricolare miniatura con impedenza di 8 Ω. La tensione d'alimentazione non è critica e può

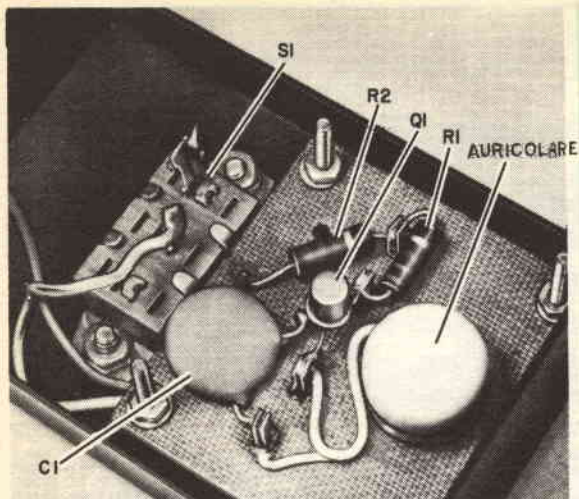


Fig. 2 - Tutti i componenti, ad eccezione dell'interruttore e della batteria, si montano su una basetta, sotto la quale si stendono i fili di collegamento. L'auricolare dovrà poi essere incollato al suo posto.

nettore. La batteria può essere fissata al suo posto mediante una staffetta a L. Infine, si fissa un fermaglio alla parete posteriore esterna della scatola. A tale scopo si può usare un fermaglio per biglietti di banca, oppure se ne può costruire uno con lamierino di alluminio.

Uso - Il repellente elettronico si può accordare ad orecchio o per confronto con un generatore di segnali. Sembra che come repellente funzioni meglio una frequenza compresa tra 2.000 Hz e 2.500 Hz. È interessante tuttavia notare che tutte le zanzare sono respinte da una frequenza elevata, superiore ai 10.000 Hz. Se re-

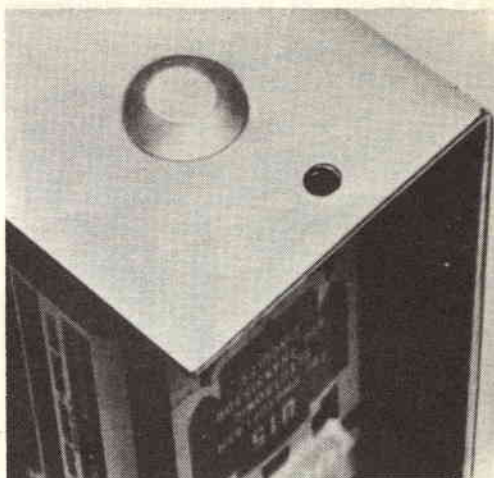
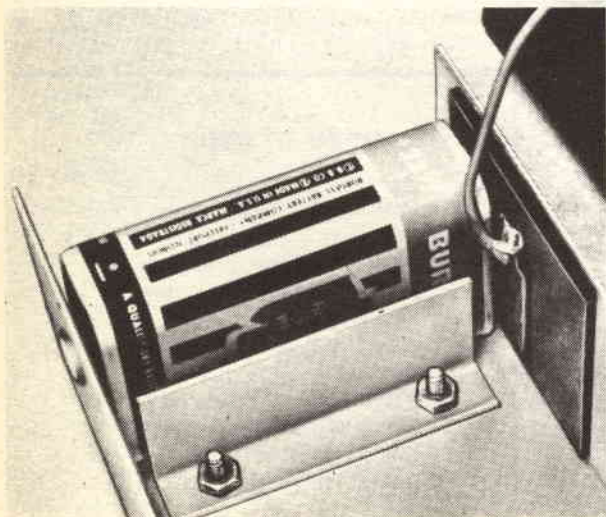


Fig. 3 - Per l'installazione di una batteria da 22,5 V occorre praticare su un lato della scatola una fossetta per il contatto negativo (particolare sopra). Il contatto al polo positivo si fa con un lamierino d'ottone (foto a sinistra) isolato dalla scatola mediante un pezzetto di fibra. La batteria viene tenuta in posizione verticale da una staffetta a L.



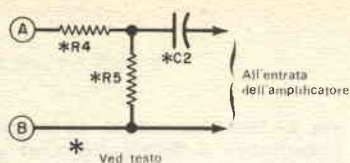
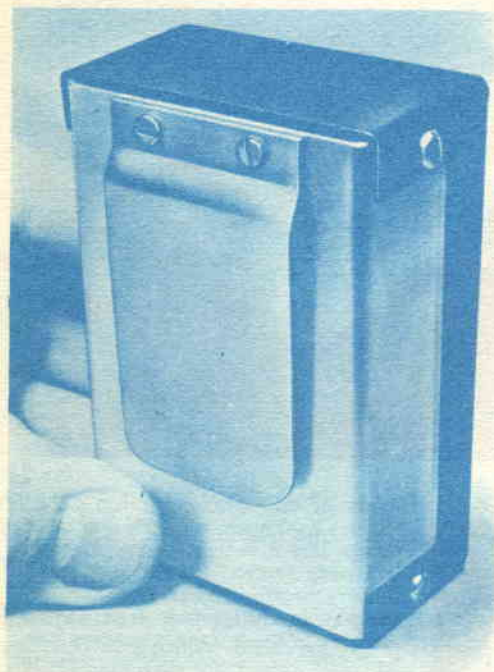


Fig. 4 - Circuito aggiuntivo per collegare il repellente elettronico ad un amplificatore e coprire un'area più vasta. I punti A e B si collegano ai punti corrispondenti nella fig. 1.

golate perciò R3 in modo che l'oscillatore produca la nota più acuta che potete udire e poi avanzate ancora leggermente il controllo per ottenere una nota nella gamma ultrasonora, non udrete più il suono che invece sarà avvertito dalle zanzare.

Si è osservato che il repellente elettronico



Per comodità di trasporto, si può costruire, con un lamierino sottile di alluminio, un fermaglio da fissare alla parte posteriore della scatola, oppure usare un fermaglio per banconote.

è efficace fino alla distanza di circa un metro, quindi non è consigliabile in spiaggia ove la maggior parte della pelle è esposta agli attacchi delle zanzare. Si può usare invece quando si è vestiti, per proteggere la parte superiore del corpo.

Volendo coprire un'area più vasta, il repellente si può collegare ad un amplificatore audio. In questo caso sarà necessario il circuito supplementare illustrato nella fig. 4. I punti A e B indicano i collegamenti da farsi al circuito oscillatore della fig. 1. Nel circuito supplementare, il condensatore C2 può avere qualsiasi valore compreso tra 0,05 μF e 0,1 μF . I resistori R4 e R5 formano un partitore per ridurre il segnale d'entrata nell'amplificatore. Per ridurre il segnale nel rapporto 10 : 1, si provi ad usare un resistore da 10 Ω per R4 ed uno da 100 Ω per R5. Usando un amplificatore, è possibile aumentare grandemente l'area di copertura del repellente elettronico contro l'attacco delle zanzare. Esiste tuttavia un limite pratico all'ampiezza dell'area, specialmente se nelle vicinanze vi sono molti cani, in quanto questi animali avvertono, al pari delle zanzare, le note emesse dal dispositivo. ★

Risposte al quiz

(di pag. 24)

- 1 - $(10)^2 = (8)^2 + (Vr)^2$; Vr = 6 V
- 2 - $(20)^2 = (7 + Vc)^2 + (12)^2$; Vc = 9 V
- 3 - $(24)^2 = (VI - 6)^2 + VI = 30 V$
- 4 - $(15)^2 = (350 - 350)^2 + (Vr)^2$; Vr = 15 V
- 5 - $(Vt)^2 = (15 - 3)^2 + (16)^2$; Vt = 20 V
- 6 - $(50)^2 = (VI)^2 + (12)^2 = (Vc)^2 + (12)^2$; VI = Vc
 $(Vt)^2 = (VI - Vc)^2 + (12)^2$; Vt = 12 V
- 7 - $(It)^2 = (6)^2 + (8)^2$; It = 10 mA
- 8 - $(20)^2 = (16 - Ic)^2 + (16)^2$; Ic = 4 mA
- 9 - $(It)^2 = (17 - 13)^2 + (3)^2$; It = 5 mA
- 10 - $(9)^2 = (20 - 4 - Ic)^2$; Ic = 7 mA

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 per imbarcazioni

Il sig. Mario Salvucci di Roma, via Maccaccio 4, allievo della S.R.E., presenta ai lettori un utilissimo apparato avvisatore di variazione di tensione per le imbarcazioni munite di apparecchiature elettroniche (trasmettitori, ricevitori, ecc.) alimentate a 24 V. L'apparecchio non richiede alcuna manutenzione e non è soggetto a guasti od inconvenienti.

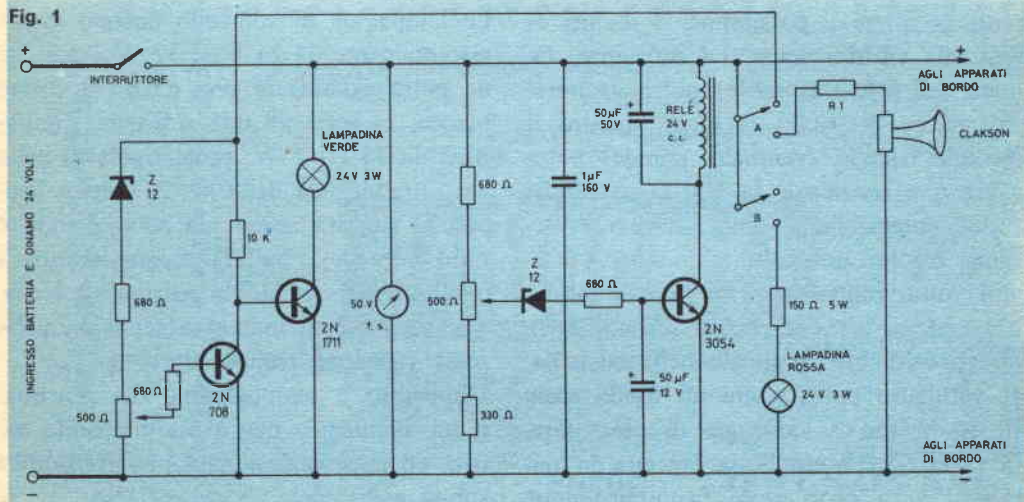
Lo schema, visibile nella fig. 1, utilizza tre transistori n-p-n e due diodi zener, oltre ad altri componenti tradizionali.

Per fare in modo che l'apparato stacchi

automaticamente il trasmettitore di bordo dall'alimentazione, quando questa sale oltre certi limiti, e lo ricollegghi pure automaticamente quando la tensione ritorna normale, non sono necessarie operazioni complicate; è però necessario aggiungere un altro relé, di potenza molto maggiore, con i contatti adatti a sopportare, in alcuni casi, anche fino a 30 A.

Lo schema aggiuntivo, in ogni caso, è illustrato nella fig. 2 e comprende anche un necessario circuito attenua-scintilla, fatto con un semplice R-C (0,47 μ F - 33 Ω).

Fig. 1



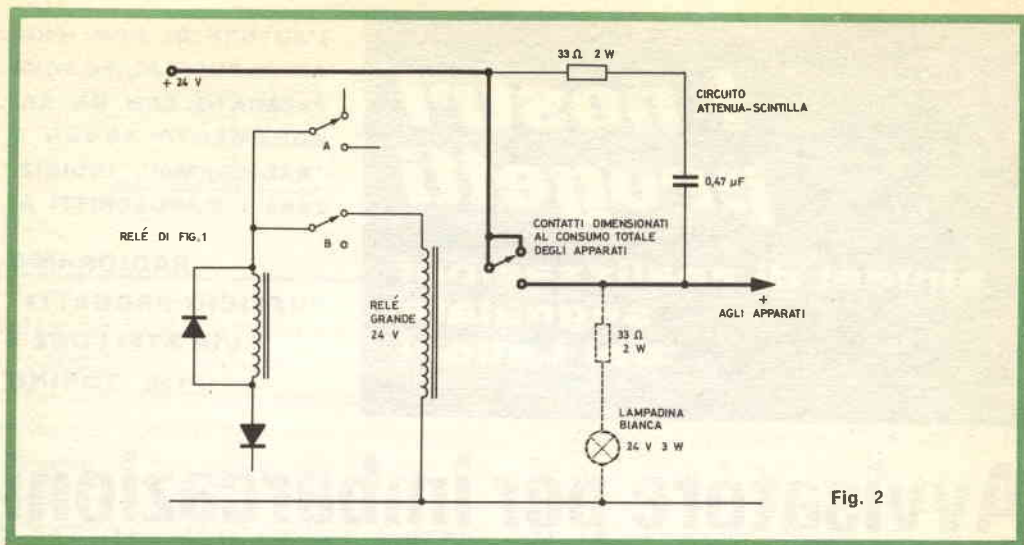


Fig. 2

Non bisogna dimenticare, in questo caso, che il cavetto che interrompe deve essere corto il più possibile e di diametro adeguato alla corrente sopportata. La misura massima è di 5 A per mm² di sezione di rame.

A parte il fatto che il relé non è tanto facile da reperire, esso inoltre è di dimensioni piuttosto ingombranti, quasi quanto l'apparecchio stesso. Non è consigliabile, però, sostituirlo con uno di quei tanto diffusi interruttori al mercurio, perché con le oscillazioni dell'imbarcazione diventerebbe un avvisatore di maretta!

Entrambi i relé debbono essere per corrente continua e possibilmente muniti di piastrina antirimanente. La resistenza ohmica del primo (piccolo) potrà aggirarsi sul valore di 1.000 Ω circa, mentre il secondo (quello eventuale, grande) potrà avere una resistenza da 100 Ω a 150 Ω. I due potenziometri sono semifissi e verranno regolati una volta tanto entro i margini voluti (massimo e minimo di tensione) con un giravite che si introdurrà in un apposito foro praticato nella custodia. Il voltmetro potrà avere un fondo scala di 50 V con il vantaggio di presentare, in condizioni normali, la lancetta in posizione verticale o quasi, semplificandone

l'osservazione durante la navigazione. Quindi, se si abbassa la tensione entro il limite predisposto con il primo potenziometro, si accenderà la prima lampadina di avviso, che potrà avere un colore verde od arancione; se invece la tensione si alza entro il limite che si è scelto con il secondo potenziometro, si accenderà l'altra lampadina che potrà essere rossa, e si potrà, volendo, far suonare un clackson. Allo scopo è consigliabile una resistenza, che nello schema della fig. 1 è indicata con R1, la quale avrà un valore resistivo ed una potenza proporzionata al consumo del clackson stesso.

Le lampadine di controllo devono essere assolutamente da 24 V - 3 W. Volendo, se ne potrà aggiungere una terza, di colore bianco, in serie ad una resistenza limitatrice da 33 Ω - 2 W, come riportato nella parte tratteggiata della fig. 2. Questa lampadina rimarrà accesa da sola quando è tutto normale; risulterà accesa insieme a quella verde quando la tensione è bassa, e si spegnerà quando si accenderà quella rossa (tensione troppo alta).

L'apparato è semplicissimo da costruire, il suo montaggio non è assolutamente critico, ed appena terminato può funzionare subito a dovere.





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 ADIC 334

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

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

COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

NON AFFRANCARE
FRANCAT A CARICO
DEL DESTIN. DA ADDEB.
RITAGLI SUL CORDO
N. 126 PRESSO UFFICIO
P. E. O. TORINO A. O.
AUTOS. DIR. PROV. P.
T. TORINO 23818-1048
DEL. 23-3-1965.

S

RADIORAMA

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

10100 TORINO AD

Spett.

RADIORAMA

Il Sig.
(cognome e nome)

Via

Città Prov.

già abbonato col n.

Allievo della Scuola Radio Elettra mail.

desidera abbonarsi a Radiorama dal mese

- per un anno (L. 3.900)
- per sei mesi (L. 2.000)
- (Estero per un anno L. 7.000)

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. 350 per spese postali) al ricevimento del primo numero.

Firma

CARATTERISTICHE DI RADIORAMA

periodicità	mensile
prezzo di vendita	L. 350
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. 3.900
	semestrale L. 2.000
	Estero: annuale L. 7.000

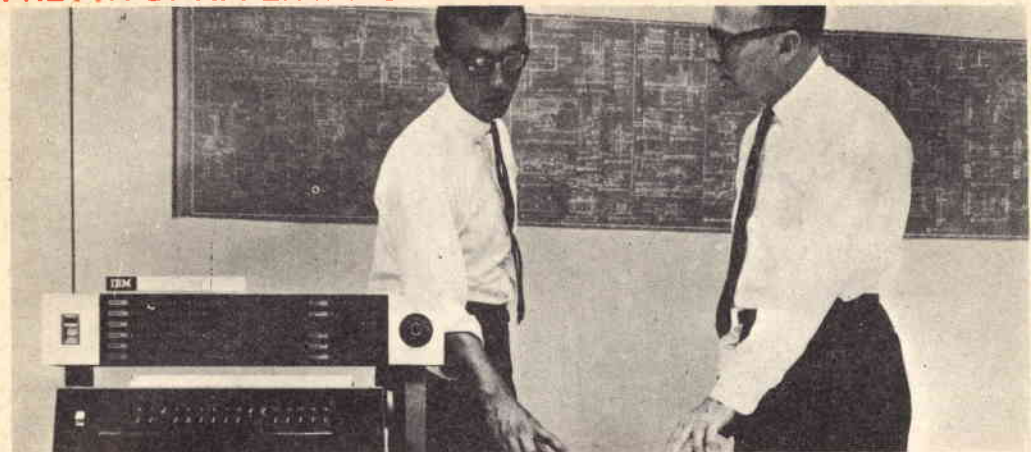
10 abbonamenti cumulativi riservati agli Allievi della Scuola Radio Elettra L. 2.000 caduno.

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.



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



I PROGRAMMATORI

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

Del resto, già oggi per le Aziende diventa difficile trovare dei giovani preparati in questo campo (basta guardare gli annunci sui giornali).

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

PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI
In ogni settore dell'attività umana i calcolatori elettronici

hanno assunto il ruolo di centri vitali, motori propulsori dell'intero andamento aziendale. Per questo non possono rimanere inattivi. E per questo le Aziende commerciali o industriali, pubbliche o private, si contendono (con stipendi sempre più alti) i giovani che sono in grado di "parlare" ai calcolatori e di sfruttarne in pieno le capacità.

LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI FA DIVENTARE PROGRAMMATORI IN POCHI MESI.

Attenzione: a questo corso possono iscriversi tutti; non si richiede una preparazione precedente, ma solo attitudine alla logica.



Seguendo, a casa Vostra, il nostro corso di Programmazione ed Elaborazione dei Dati, imparerete tutti i più moderni "segreti" sul "linguaggio" dei calcolatori. E li imparerete non con difficili e astratte nozioni, ma con lezioni pratiche

e continui esempi. La Scuola Radio Elettra dispone infatti di un modernissimo e completo Centro Elettronico dove potrete fare un turno di pratica sulla Programmazione, che vi consentirà un immediato inserimento in una qualsiasi Azienda.

IMPORTANTE: al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la Vostra preparazione. Nel Vostro interesse, richiedeteci subito maggiori informazioni.

Mandateci il vostro nome, cognome e indirizzo: vi forniremo, gratis e senza alcun impegno, una splendida e dettagliata documentazione a colori.



Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/389
10126 Torino

dolci 693



Questa è poesia



ma è anche tecnica

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

E la tecnica si impara con la pratica.

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

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

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

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

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

Scrivete alla



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/374
Tel. 67.44.32 (5 linee urbane)