

RADIORAMA

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

ANNO XI - N. 8

AGOSTO 1966

200 lire



SAPERE E VALERE



pubblicità - studio 31/6

e la Scuola Radio Elettra ti dà il sapere che vale...

perché il **sapere che vale** oggi, è il **sapere del tecnico** e la **SCUOLA RADIO ELETTRA** può fare di te un **tecnico altamente specializzato**. Con i famosi **Corsi per Corrispondenza** della **SCUOLA RADIO ELETTRA** studierai a casa tua, nei momenti liberi. Alle date da te stabilite (ogni settimana, ogni quindici giorni, ogni mese...) riceverai le facili ma complete dispense e i pacchi contenenti i **meravigliosi materiali gratuiti**.

Con questi materiali monterai, a casa tua, un **attrezzatissimo laboratorio** di livello professionale, che resterà tuo; e così in meno di un anno di entusiasmante applicazione e con una piccola spesa, diventerai

tecnico specializzato in ELETTRONICA - RADIO STEREO TV A COLORI - ELETTECNICA.

Terminato uno dei Corsi, potrai seguire un Corso di **perfezionamento gratuito** presso i laboratori della **SCUOLA RADIO ELETTRA** (solo la **SCUOLA RADIO ELETTRA**, una delle più importanti Scuole per Corrispondenza del mondo, offre questa eccezionale possibilità).

Domani (un vicino domani) il tuo sapere ti renderà **prezioso**, indispensabile.

la tua brillante professione di tecnico ti aprirà tutte le porte del successo (e il **sapere Radio Elettra** è anche un hobby meraviglioso).

Fai così: invia nome, cognome e indirizzo alla **SCUOLA RADIO ELETTRA**. Riceverai assolutamente gratis l'**opuscolo "Sapere è Valere"** che ti dirà come divenire un **tecnico che vale**



**RICHIEDETE SUBITO, GRATIS,
L'OPUSCOLO "SAPERE È VALERE"
ALLA**



Scuola Radio Elettra
Torino Via Stellone 5/33

RIDIRAMA



« ... e poi lei ha gettato tutti i miei QSL nel fuoco ».



« Sto studiando un trattato sulla microminiaturizzazione ».



« CQ, CQ, CQ, CQ, CQ, WA4YKK, CQ, CQ, CQ, CQ, CQ, CQ... »



« Togliti, Maria, sto prendendo una foto per la mia cartolina QSL ».

RADIORAMA

AGOSTO, 1966

POPULAR ELECTRONICS



L'ELETTRONICA NEL MONDO

I più comuni sistemi di telemetria moderna	7
Immagini TV su dischi fonografici	14
← Microscopio elettronico stereoscopico	24
L'elettronica nello spazio	37
Ricevitori portatili per imbarcazioni di salvataggio	46
Questa è l'epoca dei piccoli registratori	49

L'ESPERIENZA INSEGNA

Come stabilire contatti con stazioni lontane	20
Considerazioni sui sistemi stereofonici di altoparlanti	34
Come eliminare rapidamente un difetto in un registratore	61

IMPARIAMO A COSTRUIRE

← Costruite un misuratore di riflessi	15
Stimolatore elettrico	26
Complesso di riverberazione	41
Come realizzare un'unità a resistenza acustica	56

LE NOSTRE RUBRICHE

Ridirama	3
Argomenti sui transistori	28

DIRETTORE RESPONSABILE

Vittorio Veglia

REDAZIONE

Tomasz Carver
 Francesco Peretto
 Antonio Vespa
 Guido Bruno
 Cesare Fornaro
 Gianfranco Flechia

Segretaria di Redazione

Rinalba Gamba

Impaginazione

Giovanni Lojacono

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

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO :

Stefano Aprato
 Fernando Alfieri
 Davide Ostorero
 Piergiorgio De Marco
 Franco Bardi
 Mario Favretti

Diego Innocenti
 Antonio Lepore
 Pler Luigi Maina
 Dario Novelli
 Alberto Ripelli
 Paolo Fini



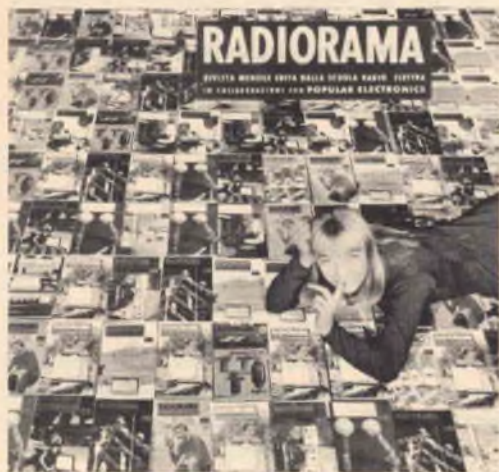
Direzione - Redazione - Amministrazione
 Via Stellone, 5 - Torino - Telef. 674.432
 c/c postale N. 2-12930



Consigli utili	60
Buone occasioni	64

LE NOVITÀ DEL MESE

Notizie in breve	6
Novità in elettronica	22
Novità librarie	25
Rassegna di novità	52



LA COPERTINA

Televisione, radiotecnica, strumentazione, alta fedeltà, elettrotecnica, telecomandi, componenti elettronici: ecco il vasto panorama che si presenta dal semplice accostamento di alcune delle policrome copertine di Radiorama, la rivista che costantemente informa i Lettori sui progressi della tecnica elettronica.

(Fotocolor Funari - Vitrotti)

RADIORAMA, rivista mensile, edita dalla **SCUOLA RADIO ELETTRA** di **TORINO** in collaborazione con **POPULAR ELECTRONICS**. — Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1966 della **ZIFF-DAVIS PUBLISHING CO.**, One Park Avenue, New York 16, N. Y. — È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici. — I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono: daremo comunque un cenno di riscontro. — Pubblicazione autorizzata con n. 1096 dal Tribunale di Torino. — Spedizione in abbonamento postale gruppo 3°. — Stampa: **SCUOLA RADIO ELETTRA** - Torino — Composizione: **Tiposervizio** -

Torino — Pubblicità **Studio Parker** - Torino — Distribuzione nazionale **Diemme Diffus. Milanese**, Via Taormina 28, tel. 6883407 - Milano — **Radiorama** is published in Italy • Prezzo del fascicolo: L. 200 • Abb. semestrale (6 num.): L. 1.100 • Abb. per 1 anno, 12 fascicoli: in Italia L. 2.100, all'Estero L. 3.700 • Abb. per 2 anni, 24 fascicoli: L. 4.000 • In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio • I versamenti per gli abbonamenti e copie arretrate vanno indirizzati a « **RADIORAMA** » via Stellone 5, Torino, con assegno bancario o cartolina-vaglia oppure versando sul C.C.P. numero 2/12930, Torino.

Gli esperti dell'Istituto Battelle di Ginevra hanno riferito recentemente sui lavori che li hanno condotti alla scoperta di nuovi tipi di materiali: i ferromagnetoelcttrici. Questi materiali sono contemporaneamente ferromagnetici e ferroelcttrici e queste proprietà presentano in essi una forte interazione. L'effetto magnetoelcttrico, secondo il quale un materiale diviene calamitato in un campo elettrico e viene polarizzato elettricamente da un campo magnetico, era già conosciuto in precedenza. Tuttavia, la boracite di nichelio-iodio (NIB) espressa con la formula $Ni_3B_7O_{13}I$ è il primo composto conosciuto che presenti spontaneamente (cioè in assenza di qualsiasi campo esterno) e contemporaneamente la calamitazione e la polarizzazione elettrica. Questa doppia proprietà conduce ad effetti nuovi, che trovano numerose interessanti applicazioni specialmente nelle operazioni di comunicazione e nelle memorie di calcolatrici. Le proprietà magneto-ottiche ed elettro-ottiche di questo tipo di materiale offrono ugualmente interessanti possibilità di applicazione. La polarizzazione elettrica del NIB è diretta, in un monocristallo press'a poco cubico, parallelamente ad uno dei quattro spigoli del cubo; la magnetizzazione è parallela ad una delle diagonali di una faccia perpendicolare alla polarizzazione. Quando la polarizzazione è invertita dall'applicazione di un campo elettrico appropriato, la magnetizzazione ruota di 90° , mentre un rovesciamento della magnetizzazione non comporta necessariamente la polarizzazione. Tuttavia, girando la magnetizzazione di 90° , la polarizzazione elettrica viene rovesciata. Benché la maggior parte delle proprietà particolari del NIB si manifestino a temperature inferiori a $60^\circ K$, si ritiene che queste stesse proprietà verranno scoperte in altri composti analoghi, a temperatura ambiente.

Un motore ionico a bombardamento di elettroni ha funzionato per più di duemilaseicento ore senza interruzione in condizioni che simulavano le condizioni spaziali. Questo motore, realizzato dalla Electro-Optical Systems, si ritiene sarà il sistema di propulsione nello spazio del futuro. Il motore è piccolo abbastanza da essere tenuto in mano e fornisce una spinta di 5 g con un rapporto potenza/spinta di 364 kW per 1 kg; il suo peso è di circa 5 kg includendo un generatore di corrente del peso di circa 2,5 kg. Il motore produce ioni per mezzo di bombardamento di elettroni di cesio vaporizzato. Gli ioni vengono quindi accelerati

elettrostaticamente ad alte velocità per produrre la spinta.

All'Università di Messina, è stato effettuato un esperimento di microchirurgia su cellule *in vivo* con l'ausilio di una telecamera, di un videoregistratore e di due televisori. L'Istituto universitario peloritano è stato infatti recentemente dotato di una completa attrezzatura per la telemicroscopia, composta da una telecamera ed un videoregistratore collegati a due televisori di serie da 19" e da 23". La telecamera è stata montata su un microscopio Zeiss. A questo complesso è stato aggiunto un micromanipolatore De Fonbrune che ha offerto la possibilità di eseguire operazioni chirurgiche su cellule *in vivo* guardando direttamente sul teleschermo. I due docenti universitari che hanno condotto l'esperimento avevano constatato che, grazie all'accoppiamento "microscopio più telecamera", si otteneva il duplice vantaggio di avere immagini di cellule sia *in vivo* sia fissate e colorate notevolmente contrastate e di poter manovrare in modo molto più agevole che guardando nel microscopio i microstrumenti, aghi di vetro del manipolatore De Fonbrune. Sul teleschermo infatti anch'essi appaiono molto contrastati. Contemporaneamente all'esecuzione dell'operazione viene inoltre offerta la possibilità di registrare quest'ultima su nastro magnetico, il quale può essere in seguito riutilizzato per scopi didattici o per semplice documentazione.

Un tecnico elettronico britannico, con la collaborazione del Ministero della Sanità inglese, ha ideato un campanello elettrico in grado di essere "udito" dalle persone affette da sordità. Si tratta di un dispositivo funzionante a transistori, tramite il quale, quando un visitatore preme il pulsante all'esterno dell'abitazione, una corrente elettrica attraversa le stanze dell'appartamento dotate del necessario circuito; questa corrente viene a sua volta intercettata da un trasformatore situato nelle tasche della persona sorda. In tal modo, a seguito dell'azione del trasformatore, si determina una vibrazione nell'anello che la stessa persona porta al dito e così viene rivelata la presenza del visitatore in attesa. Il dispositivo, di prezzo non rilevante, è stato realizzato dal National Institute for the Blind e dalla Direzione Generale delle Poste della Gran Bretagna; esso viene sottoposto a prova in tutti i centri importanti dell'Inghilterra, essendo tuttora allo stato sperimentale.

I PIÙ COMUNI SISTEMI DI TELEMETRIA MODERNA

Ecco come in un istante si possono dire molte cose

Da punti favorevoli nello spazio esterno i laboratori spaziali installati su satelliti stanno svelando segreti che la natura ha conservati gelosamente per milioni di anni. Grazie alla telemetria una qualsiasi quantità fisica (temperatura, pressione, intensità di radiazione, ecc.) può essere ora misurata nello spazio e la misura può essere inviata a terra.

Una sonda scientifica che lasciasse la superficie del nostro pianeta con i migliori strumenti a bordo, sarebbe senza valore se non potesse essere seguita e se le informazioni scientifiche raccolte non potessero essere registrate da stazioni a terra. Gli scienziati infatti devono conoscere non soltanto quello che avviene nell'interno del satellite, ma anche le proprietà dello spazio esterno che lo circonda.

Questo tipo di antenna che segue i satelliti e capta i dati trasmessi viene usato in un centro spaziale americano che collabora ai programmi interplanetari e lunari elaborati dalla NASA.

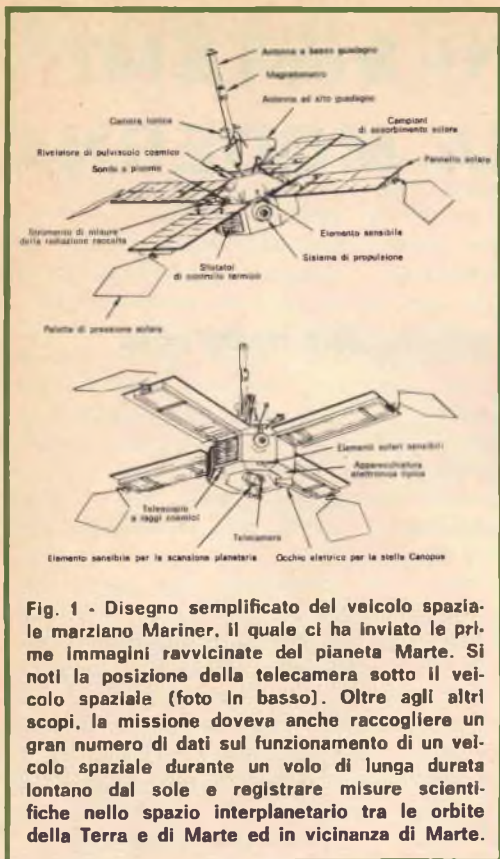


Fig. 1 - Disegno semplificato del veicolo spaziale marziano Mariner, il quale ci ha inviato le prime immagini ravvicinate della pianeta Marte. Si noti la posizione della telecamera sotto il veicolo spaziale (foto in basso). Oltre agli altri scopi, la missione doveva anche raccogliere un gran numero di dati sul funzionamento di un veicolo spaziale durante un volo di lunga durata lontano dal sole e registrare misure scientifiche nello spazio interplanetario tra le orbite della Terra e di Marte ed in vicinanza di Marte.

Poiché le nostre sonde non possono essere recuperate, i dati raccolti dagli elementi sensibili e dai registratori dei satelliti devono essere ritrasmessi a terra mentre il veicolo è ancora in volo e questo si ottiene mediante un collegamento radio telemetrico con le stazioni a terra.

Le istruzioni trasmesse da terra ad un satellite invece hanno funzione di comando e di controllo e non devono perciò essere confuse con il sistema telemetrico.

La telemetria nelle ricerche spaziali -

La fig. 1 rappresenta il veicolo spaziale marziano Mariner con la strumentazione per la raccolta dei dati. I rilevamenti ottenuti dai vari elementi sensibili vengono codificati ed immagazzinati per poter essere inviati a terra su comando da parte delle stazioni a terra. La scoperta delle fasce di radiazione Van Allen può dare un'idea del tipo di informazioni che gli elementi sensibili di un satellite possono

raccogliere e telemetrare a terra per mezzo di comunicazioni radio MF.

Un solo satellite d'osservazione come l'OGO (Osservatorio Geofisico Orbitante) è stato progettato per raccogliere informazioni sui raggi cosmici solari, sullo spettro dei raggi gamma, sulle particelle di pulviscolo interplanetario, sul rumore a bassissima frequenza e così via. L'ingente quantità di misure inviate a terra da un satellite del genere è così voluminosa che sarebbero necessari cinquecento mila anni per decifrare e presentare graficamente a mano queste informazioni. Questa quantità di dati invece può essere elaborata in circa nove mesi da un calcolatore elettronico ad alta velocità.

Per mantenersi al passo con il flusso sempre crescente di dati che arrivano dallo spazio esterno, gli scienziati devono ideare mezzi sempre più rapidi per leggere ed analizzare la telemetria spaziale. Se non potessero tradurre rapidamente le informazioni acquisite dai loro esperimenti in termini tecnici significativi, il lancio di veicoli spaziali sarebbe un'impresa futile. Anche se l'era spaziale è ancora agli albori il Centro spaziale Goddard situato a Greenbelt nel Maryland riceve già giornalmente da 40 miglia a 50 miglia di dati su un nastro magnetico. Nel solo 1964 i satelliti e le altre sonde spaziali della NASA hanno inviato a terra dallo spazio più di 57 milioni di unità di informazione al giorno; una quantità di dati, quindi, dieci volte superiore a quelle registrate negli anni precedenti.

La telemetria nell'industria - Alla telemetria si deve attribuire anche il merito di aver salvata la vita di piloti collaudatori di aerei, rivelando tempestivamente difetti strutturali del veicolo e permettendo quindi ai piloti interessati di compiere in tempo utile le manovre necessarie al salvataggio. Poco tempo fa, ad esempio, in un centro di collaudo aereo si stava collaudando un nuovo elicottero sperimentale, quando, proprio nel corso di uno di questi voli, gli strumenti della stazione telemetrica a terra indicarono la

presenza di un grave difetto strutturale sull'apparecchio: il pilota venne prontamente avvisato per radio e poté così lanciarsi fuori sfuggendo a stento al disastro. L'informazione telemetrica registrata venne poi usata per individuare il difetto e correggerlo nei progetti successivi.

La telemetria viene molto usata anche per le previsioni del tempo. A stazioni a terra vengono inviate immagini di formazioni temporalesche riprese da telecamere a bordo dei satelliti Tiros e Nimbus. Queste serie di immagini, non appena ricevute, vengono registrate su nastro magnetico ed archiviate; contemporaneamente i segnali vengono inviati, attraverso rivelatori, ad una camera cinescopica che immediatamente converte su pellicola i segnali elettrici. La pellicola viene poi usata per le previsioni del tempo a lunga scadenza.

Come funziona la telemetria - Supponiamo che si voglia misurare la temperatura dell'aria a 320 km sopra la superficie terrestre; come è noto, per simile operazione sono necessari un mezzo per misurare la temperatura ed un mezzo per inviare l'informazione a terra. Nella *fig. 2* è rappresentato a blocchi un sistema telemetrico del genere.

L'indicazione può essere rilevata da un elemento sensibile alla temperatura montato in un missile e deve presentarsi sotto forma di impulsi elettrici in modo da poter modulare un trasmettitore radio a bordo del missile stesso. A terra vi deve essere un'adatta apparecchiatura per la ricezione, la registrazione e la decodificazione dei dati i quali devono essere tradotti in unità di misura reali e cioè in gradi. Il dispositivo usato per tradurre le misure di temperatura in segnali elettrici corrispondenti viene detto trasduttore.

Il trasduttore - Il trasduttore viene usato per convertire variazioni meccaniche o fisiche in variazioni elettriche corrispondenti e viceversa. Generalmente i trasduttori si possono suddividere in due categorie, e cioè nel tipo modulatore e nel tipo generatore.

Come esemplari di trasduttori del tipo modulatore si possono portare quelli a induttanza, a capacità od a resistenza variabile. Fra i trasduttori a resistenza variabile si possono includere i potenziometri, i termistori ed i tubi elettronici e tra quelli di tipo generatore le cellule fotoelettriche ed i dispositivi termoelettrici e piezoelettrici.

La *fig. 3* rappresenta lo schema semplificato di un trasduttore sensibile alla temperatura; il termistore è in serie con una batteria da 6 V ed un circuito di soglia. Poiché il termistore è un dispositivo sensibile alla temperatura, qualsiasi aumento della temperatura ambiente fa diminuire la sua resistenza e quindi anche la caduta di tensione ai suoi capi. Di conseguenza si ha una tensione maggiore ai capi dell'unità di soglia. Se la temperatura ambiente diminuisce, avviene invece il processo inverso.

Ritornando al nostro problema originale, supponiamo che la gamma di temperature da misurare a 320 km di altitudine sia compresa tra zero e 100 °C. Possiamo tarare i dispositivi sensibili e di lettura in modo che forniscano indicazioni comprese nella gamma 0 V - 5 V.

Perciò si otterrà l'indicazione 0 V a 0 °C e l'indicazione 5 V a 100 °C. Una temperatura di 50 °C fornirà quindi, se la nostra apparecchiatura è lineare, una lettura di 2,5 V.

Avendo stabilita una tensione rappresen-



Fig. 2 - Schema a blocchi semplificato di un tipico sistema telemetrico. I dati codificati provenienti dall'apparecchiatura di raccolta vengono trasmessi per la lettura e l'interpretazione ad una stazione trasmittente, per mezzo radio MF.

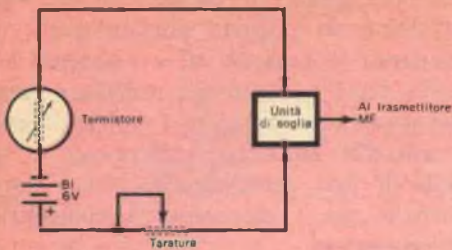


Fig. 3 - Circuito tipico di un trasduttore sensibile alla temperatura. Quando quest'ultima varia, varia la resistenza del termistore come varia pure la corrente nell'unità di soglia.

tativa all'uscita del trasduttore, il passo successivo consiste nel modulare, con questa tensione, il radiotrasmettitore.

Metodi di modulazione - Il trasmettitore può essere modulato in vari modi, ma esistono alcuni metodi già sperimentati e che offrono sicuro affidamento, tra i quali si può scegliere. Tra questi annoveriamo: la modulazione a durata di impulso detta PDM; la modulazione ad ampiezza di impulso detta PAM; la modulazione di frequenza con frequenza modulata detta MF/MF; la modulazione codificata ad impulsi detta PCM.

Nella scelta del metodo di modulazione migliore per una particolare applicazione si deve tenere conto: della quantità e del tipo dei dati da trasmettere; delle dimensioni e del peso massimi ammissibili per l'apparecchiatura telemetrica; del responso alla frequenza e del potere risolutivo necessario per una fedele riproduzione dei dati che devono essere raccolti; del tempo e della spesa necessari per la conversione dei dati ricevuti (come la pressione, l'accelerazione, la temperatura, la direzione del moto, ecc.) in unità di misure originali. Se necessario, la capacità di fornire dati di un sistema telemetrico può essere sostanzialmente migliorata combinando, ad esempio, la modulazione PDM con quella MF/MF e così via. Per comprendere i fondamenti di un sistema telemetrico pratico si supponga, nelle descrizioni seguenti, che il trasmettitore sia modulato dall'uscita di più di un trasduttore.

Modulazione a durata d'impulso (PDM)

- Come dice la definizione, il PDM fornisce i dati con una serie di impulsi la cui larghezza varia in proporzione diretta con la grandezza del dato misurato. Ad esempio, in un sistema che abbia la capacità di 28 pezzi separati di dati, ogni pezzo è rappresentato da un determinato impulso la cui larghezza si fa variare con l'entità della temperatura, della pressione, dell'accelerazione o di qualsiasi altro dato che venga assegnato a quel particolare impulso.

Nella *fig. 4* si vede una serie di impulsi, detta serie PDM, la quale modula direttamente il trasmettitore. Questo gruppo di impulsi (trenta in tutto) viene definito come una formazione. Dei trenta impulsi due sono necessari per formare l'impulso di sincronizzazione che identifica il principio di ogni gruppo di impulsi. Cominciando dalla fine di ogni formazione e leggendo da sinistra a destra, ogni impulso di dato viene identificato successivamente con numeri da 1 a 28. La formazione a quadro viene chiusa dagli impulsi 29 e 30. In base alle norme stabilite dall'IRIG (Associazione composta da scienziati e tecnici il cui scopo è quello di stabilire campioni e procedure per strumenti di misura) possiamo scegliere tra quattro capacità di dati: 30 impulsi, 45 impulsi, 60 impulsi e 90 impulsi. In ogni caso avremo una frequenza di ripetizione di 900 impulsi al secondo. Perciò se si sceglie la capacità di 30 impulsi, il sistema produrrà 30 formazioni ($30 \times 30 = 900$); se si sceglie la capacità di 90 impulsi, avremo invece solamente 10 formazioni ($90 \times 10 = 900$).

Come si vede nella *fig. 4*, ogni impulso di dato ha una certa larghezza minima e massima; con la minima larghezza dell'impulso (90 μsec) il contenuto del dato sarà zero; con la massima larghezza di impulso (700 μsec) il dato sarà massimo. A chiarimento di quanto sopra supponiamo di misurare l'accelerazione di un missile; quando il missile si trova nella rampa di lancio in posizione verticale,

l'accelerazione sarà di 1 g e cioè vicina alla minima larghezza di impulso; però con l'aumentare dell'accelerazione, durante la fase di lancio, l'impulso di dato assegnato all'accelerazione si allargherà verso la larghezza massima. Se l'apparecchiatura di modulazione ad impulsi è stata tarata in modo che 20 g rappresentino il dato di fondo scala e se, durante il volo del missile, la larghezza di impulso del dato arriva solo a metà della larghezza massima sapremo che l'accelerazione del missile è stata di soli 10 g. Anche in questo caso supponiamo che l'apparecchiatura sia lineare.

Ora che abbiamo un'idea della struttura degli impulsi di dati, possiamo esaminare come funziona in aria un sistema telemetrico PDM. Nella *fig. 5* il dato di ingresso proveniente da ogni trasduttore (misuratori di accelerazione, di pressione, di temperatura ecc.) viene assegnato ad un contatto di un commutatore rotante. A mano a mano che la pressione, la temperatura, l'accelerazione vengono misurate, la tensione di uscita da ogni trasduttore viene applicata al corrispondente contatto del commutatore.

Muovendosi circolarmente il rotore del commutatore preleva successivamente ogni dato e la tensione che appare in ogni contatto viene applicata all'entrata del manipolatore il quale converte questi impulsi di ampiezza variabile (PAM) in impulsi di larghezza variabile e cioè in una serie PDM.

Si osservi che, per la telemetria PDM, sono necessari due commutatori. Il secondo commutatore (manipolatore di tensione) è montato in modo da essere un po' in ritardo rispetto al commutatore di dati

per far sì che qualsiasi salto di contatto dell'impulso di dato possa passare prima che sia eccitato il cosiddetto generatore di rampa che fa parte del manipolatore. L'ampiezza dell'impulso di dato viene confrontata con la tensione di rampa; se sono uguali, il generatore di larghezza di impulso viene automaticamente escluso. Ne consegue che la larghezza di impulso è proporzionale all'ampiezza del dato.

La serie di impulsi in uscita dal manipolatore PDM modula direttamente un trasmettitore MF. Nel ricevitore della stazione telemetrica a terra gli impulsi vengono applicati ad un limitatore-amplificatore PDM che ricostruisce gli impulsi nella loro forma originale. Gli impulsi vengono poi applicati all'ingresso di un registratore per ottenere un'indicazione del tempo reale od all'entrata di un calcolatore elettronico che converte gli impulsi di dati nelle unità tecniche così come erano apparse all'entrata dei trasduttori. In pratica, ogni informazione telemetrica appena ricevuta viene registrata su nastro ed i nastri possono essere inviati ad un centro di dati per l'elaborazione.

La tecnica PDM è semplice e la sua precisione non è seriamente compromessa dal rumore che appare sugli impulsi di dati. Questa tecnica ha però l'inconveniente di avere un responso alla frequenza relativamente scarso, caratteristica questa molto importante nella scelta di qualsiasi sistema telemetrico. Un buon responso alla frequenza è infatti determinante per la riproduzione fedele di segnali la cui ampiezza o frequenza vari continuamente. Ad esempio, se confrontiamo i sistemi PAM, PCM e MF/MF con la capacità di

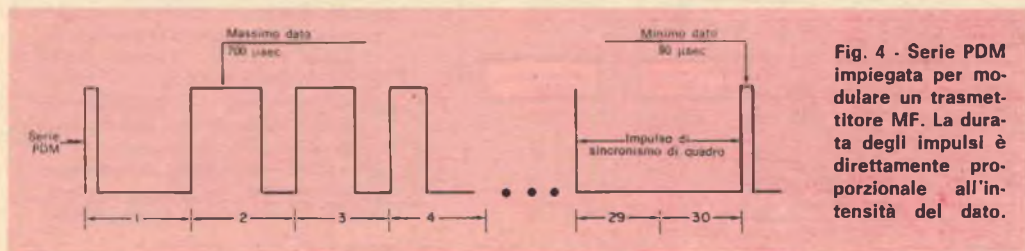


Fig. 4 - Serie PDM impiegata per modulare un trasmettitore MF. La durata degli impulsi è direttamente proporzionale all'intensità del dato.

risponso alla frequenza di 15 Hz del PDM, vediamo che il loro risponso relativo alla frequenza è rispettivamente di 70 Hz, 180 Hz e 2.000 Hz. Queste cifre non sono assolutamente reali poiché esistono molti altri fattori che trascuriamo in quanto il loro esame esula dallo scopo di questa semplice esposizione.

Modulazione ad ampiezza di impulso (PAM) - Sotto qualche aspetto il sistema PAM è simile al PDM; in entrambi i sistemi viene infatti usato un commutatore e la trasmissione dei dati avviene tramite una serie di impulsi. La differenza più importante consiste nel fatto che nel sistema PAM non occorre un manipolatore in quanto non è necessario convertire l'ampiezza di impulso in durata di impulso. Perciò l'uscita PAM dal commutatore viene usata per modulare direttamente il trasmettitore.

Generalmente, per ottenere sia una maggiore quantità di dati, sia una più alta capacità di dati, viene usato un commutatore a stato solido. Non è però necessario il secondo commutatore perché non esiste il manipolatore.

Il sistema PAM viene preferito al PDM quando si desidera una maggiore capacità di dati ed una commutazione più veloce.

Modulazione di frequenza con frequenza modulata (MF / MF) - La MF/MF è una delle tecniche di modulazione attualmente più usate. Come dice la definizione, in questo sistema una subportante MF viene usata per modulare una portante MF.

Supponiamo, ad esempio, di avere un tra-

smettitore MF la cui frequenza di funzionamento sia di 250 MHz. Usando la telemetria MF/MF, secondo le norme IRIG la frequenza del trasmettitore può essere deviata di ± 125 kHz dalla frequenza centrale di funzionamento. Ne consegue una deviazione totale o banda passante di 250 kHz.

Quando il segnale modulante viene applicato al modulatore del trasmettitore, sposta la frequenza portante sopra o sotto la frequenza centrale per un massimo di 125 kHz. Il ricevitore della stazione a terra deve perciò avere una banda passante di 250 kHz o superiore.

Ciò premesso, vediamo come una portante audio di 3 kHz viene usata per modulare la portante a 250 MHz. Per evitare confusioni chiameremo portante RF la portante a 250 MHz e subportante la portante audio.

Fra i molti tipi di oscillatori di subportante reperibili in commercio, il più comune è l'oscillatore a tensione controllata, detto VCO. Nell'oscillatore VCO qualsiasi variazione della tensione, della resistenza o dell'induttanza sposta la frequenza d'oscillazione in modo proporzionale sopra o sotto la frequenza centrale. Questo è, in effetti, il principio MF e così usando una subportante la cui frequenza varia con la tensione modulatrice di dato ed una portante RF anch'essa con frequenza variabile secondo la tensione della subportante modulante, si ottiene il sistema MF/MF.

Modulazione codificata ad impulsi (PCM)

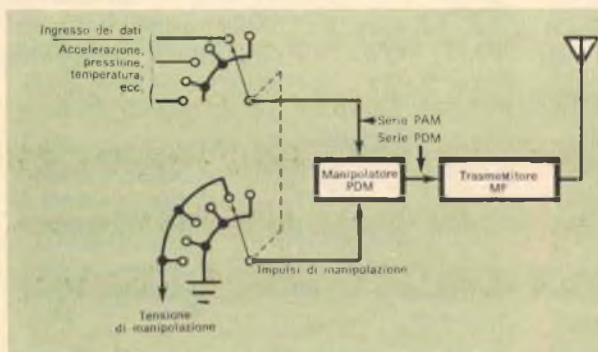


Fig. 5 - Ad ogni dato di ingresso proveniente da ciascun trasduttore viene assegnato un contatto del commutatore. A mano a mano che l'accelerazione, la pressione o la temperatura vengono sentite, il contatto rotante del commutatore preleva le tensioni corrispondenti e le applica all'entrata del manipolatore. Questo converte gli impulsi di ampiezza variabile (PAM) in impulsi di larghezza variabile (PDM) i quali possono modulare in frequenza il trasmettitore.

nuovo nella telemetria. In questo sistema per la trasmissione dei dati si impiegano tecniche digitali per rappresentare la grandezza da misurare. Ad esempio, un impulso (detto *bit*) viene usato per rappresentare una cifra. Il numero di bit necessari per formare una "parola" (dato) è generalmente determinato dalla precisione desiderata nella misura.

Se, ad esempio, si assegnano i numeri (bit) 8-4-2-1 in questo ordine per formare una parola di quattro bit (8+4+2+1) si può ottenere una combinazione di 15. Se, in una parola, non appaiono bit, la grandezza misurata è zero. La precisione di un sistema a quattro bit può essere determinata riducendo la frazione $1/15$ ad una percentuale; così $1/15 = 0,066$ e cioè 6,6%. Aumentando il numero di bit da quattro a dieci, il numero delle combinazioni possibili salirà a 1.023. Riducendolo si ha una precisione di $1/1.023 = 0,1\%$.

Da questi esempi appare evidente che conviene usare un maggior numero di bit per parola. Il PCM è infatti dieci volte più preciso di tutti gli altri sistemi già esaminati.

Anche nel PCM, come nel PAM, si hanno impulsi di quadro; la struttura del PCM differisce da quella del PAM per il fatto che l'impulso di quadro PCM è una parola appositamente codificata. Il numero di parole di dato per quadro dipende da vari fattori e cioè: dalla massima frequenza di bit del sistema come è determinata dalla banda passante del ricevitore a terra (per riprodurre fedelmente la serie PCM è necessario che il ricevitore abbia una banda passante superiore di tre volte alla frequenza di bit); dalla precisione voluta nella misura presa; dalla capacità di informazione o numero delle varie misure e da altri fattori.

Data la sua natura digitale e cioè numerica, la serie PCM può essere direttamente introdotta, per la riduzione automatica dei dati, in un calcolatore elettronico. Se i calcolatori non sono immediatamente disponibili, il nastro magnetico ottenuto dal



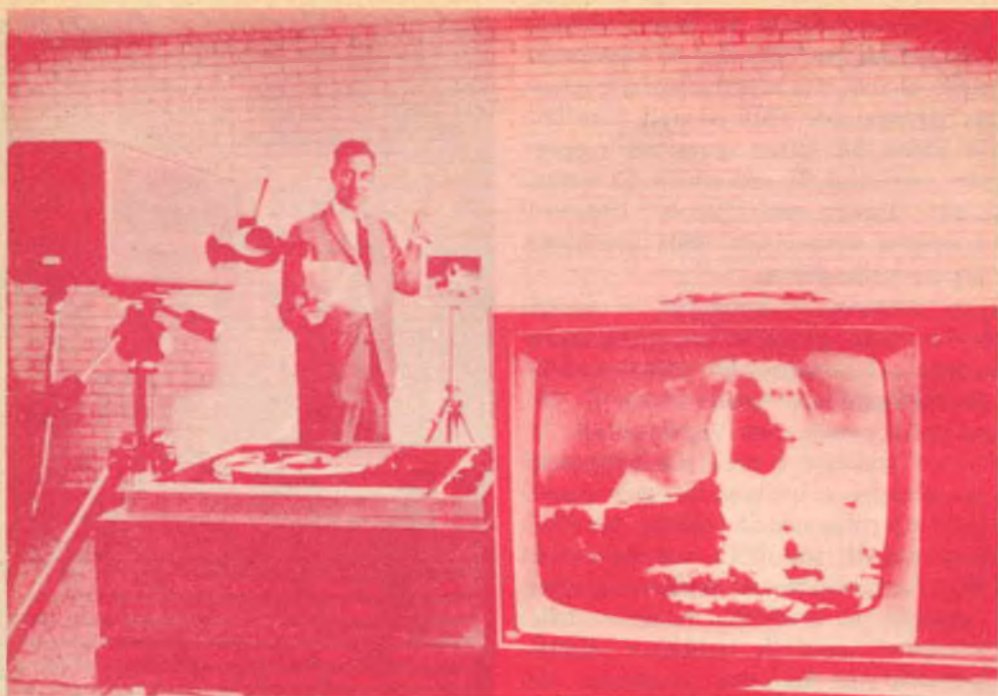
Questo compatto registratore prodotto dalla Raymond registra e riproduce i dati telemetrici MF e digitali in tutte le fasi di volo di un razzo, comprese quelle d'accensione, di spinta, di separazione dello stadio e del rientro. L'unità assicura anche uno spostamento di dati nel tempo per la riproduzione in volo durante i periodi telemetrici ottimi ed anche la lettura in laboratorio e sulla rampa di lancio per il controllo finale.

registratore della stazione a terra può essere usato più tardi.

Il futuro della telemetria - Abbiamo esaminato alcuni dei più comuni sistemi di telemetria moderni. Esistono però altri sistemi, alcuni oramai sorpassati ed altri ancora allo stadio sperimentale.

Si prevede che presto sarà inventato un mezzo per trasmettere dati importanti da sottomarini d'esplorazione privi di equipaggio incaricati di investigare una parte della nostra terra tanto poco nota come lo spazio esterno. Per mezzo di queste esplorazioni sottomarine potremo determinare se la terra, in tempi preistorici, ha ruotato su assi differenti.

Ma oltre a questo esistono ancora molti altri campi di ricerca da esplorare ed una grandissima quantità di informazioni di cui necessitiamo per migliorare il nostro sistema di vita. Comunque siano i progetti di ricerca futuri, è certo però che la telemetria giocherà in essi un ruolo importante. ★



IMMAGINI TV SU DISCHI FONOGRAFICI

La Westinghouse ha realizzato un interessante sistema, denominato Phonovid, che registra immagini televisive su dischi fonografici di elevata qualità e su nastri audio a bassa velocità. Questo apparecchio non produce immagini televisive in movimento, bensì una serie di fotografie. Un disco da 33 giri, del diametro di 30 cm circa, può contenere quattrocento immagini oltre che la colonna sonora.

Il nucleo dell'unità è un dispositivo che "costruisce" l'immagine TV dalla registrazione a scansione lenta. Per pro-

durre un'immagine completa sono necessari parecchi secondi di funzionamento; l'immagine precedente però rimane sul cinescopio fino a che la successiva non è pronta per la presentazione.

Il sistema può essere usato nelle scuole, in sale ove si tengono conferenze ed ovunque occorra presentare più immagini con relativo commento.

Il costo del complesso è ancora assai elevato; esso tuttavia offre il vantaggio di impiegare dischi e nastri audio a bassa velocità, discretamente economici.



Con questo strumento potrete misurare la rapidità delle vostre reazioni facendo un piacevole gioco elettronico di abilità



Costruite un MISURATORE DI RIFLESSI

Un ottimo sistema per passare il tempo durante una riunione fra amici od in una serata piovosa in cui non si sa che cosa fare è il gioco del "Reflex". Si tratta di un gioco di abilità tramite il quale potrete esibire le vostre capacità nel settore dell'elettronica e che permette di stabilire quale dei giocatori reagisce nel modo più esatto e nel tempo più breve ad una determinata situazione. La situazione in questo caso viene creata in base ai risultati che si ottengono gettando due dadi.

Tutto ciò che occorre per il gioco, al quale possono partecipare da due a quattro persone, sono due dadi, alcuni gettoni o monetine o bottoni, ed un misuratore di riflessi.

L'apparecchio, inoltre, può essere utilizzato per altre applicazioni, alcune pratiche altre meno pratiche.

Ciascun giocatore tiene in mano un pulsante collegato ad un rivelatore montato sullo strumento; i rivelatori quindi sono quattro, ognuno di colore diverso. Il primo

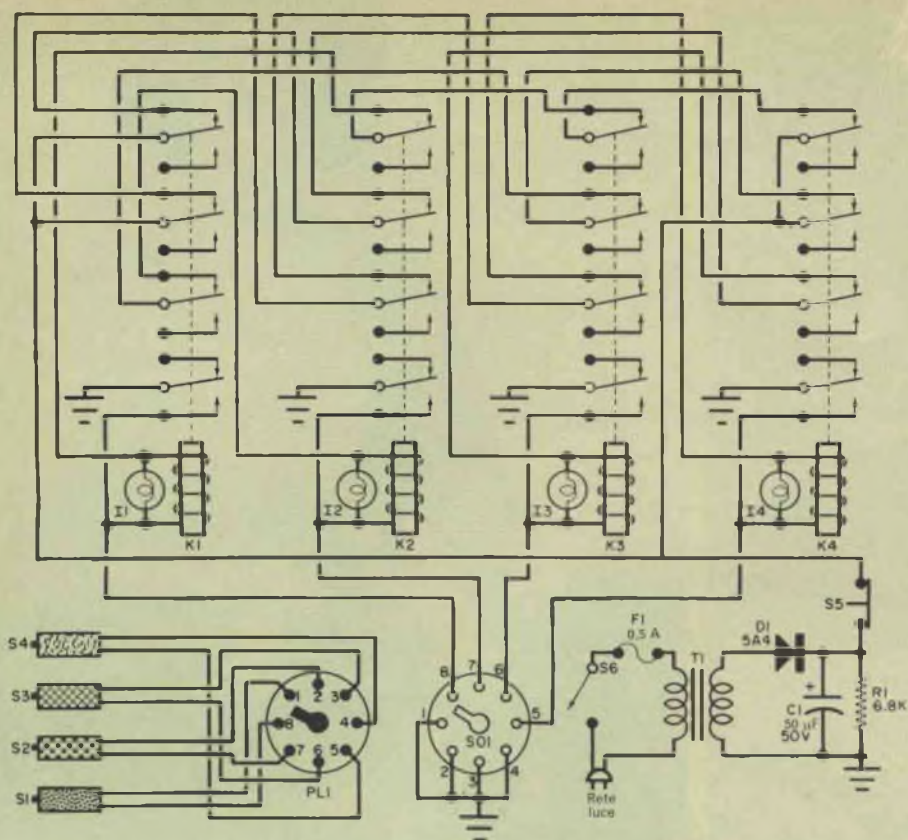


Fig. 1 - I rivelatori S1, S2, S3 e S4 possono chiudere un solo circuito di relé per volta. Il primo interruttore che viene chiuso fa scattare il rispettivo relé, accende la lampada relativa e rende inattivi gli altri relé fino a che il circuito viene riportato nelle condizioni iniziali di funzionamento.

giocatore preme il pulsante ed accende una lampada che corrisponde al proprio rivelatore. Le lampade sono collegate mediante un sistema di quattro relé che consente l'accensione di una sola lampada per volta. Allorché una lampada si accende, essa rimane accesa anche se il pulsante è rilasciato, mentre le altre lampade non possono essere accese fino a che il vincitore non abbia riscosso la vincita e sia stato quindi premuto il bottone che riporta l'insieme nella posizione iniziale.

Come si gioca - All'inizio della partita ciascun giocatore possiede venticinque get-

toni; per stabilire chi deve iniziare il gioco, i partecipanti devono gettare a turno i dadi: colui che otterrà il punteggio maggiore avrà la precedenza sugli altri e quindi darà avvio al gioco gettando per primo i dadi.

Ciascuna combinazione che dia come risultato 7 punti o 11 punti costituisce la chiave del gioco; fra i partecipanti (compreso chi ha gettato i dadi) colui che si accorge per primo dell'uscita di uno di questi due numeri e per primo preme il pulsante ha vinto il giro e riceve un gettone da ciascuno degli altri giocatori.

Nel suo insieme il gioco sembra semplice,

ma in effetti può risultare assai avvincente ed anche impegnativo, poiché l'elemento umano contribuisce a complicare le cose; spesso infatti i giocatori più ansiosi di rispondere per primi commettono un fallo, il quale è costituito da una risposta errata, cioè dall'accensione prematura di una lampada. Se un giocatore commette un fallo ed il suo rivelatore lo indica, deve pagare una penalità, cioè dare un gettone a ciascuno degli altri giocatori.

La tensione naturalmente aumenta con il procedere del gioco, per cui se siete buoni conoscitori delle reazioni altrui, potete sfruttare il nervosismo del soggetto più emotivo fingendo di premere il pulsante cosicché egli, nel tentativo di precedervi, commetta un fallo. Questa è una delle tante astuzie che si possono adottare per riuscire vincitori. Il gioco termina quando uno dei giocatori è rimasto senza gettoni e la vittoria va a chi ne ha accumulati di più.

Come funziona - Ciascuno dei quattro rivelatori nei quali sono montati gli interruttori S1, S2, S3 e S4, come risulta dalla fig. 1, è collegato ad uno dei relé

Fig. 2 - La costruzione dell'unità è semplice. Oltre a quello illustrato si potrebbe adottare un altro sistema di montaggio, eliminando l'uso del telaio e fissando i relé direttamente sulla parte superiore della custodia; l'insieme risulterebbe però in questo caso molto meno ordinato.

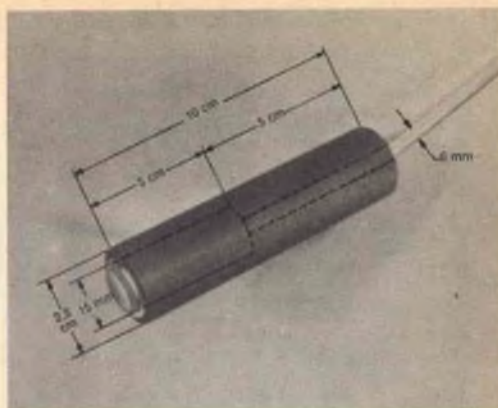
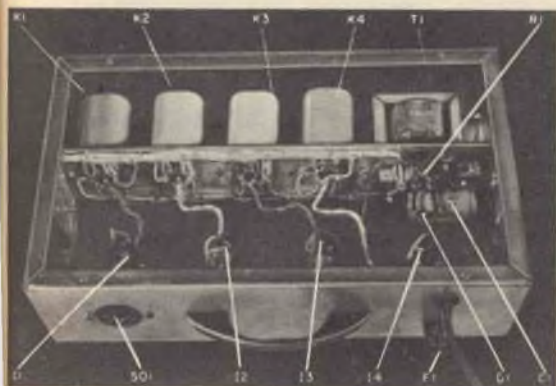


Fig. 3 - Gli interruttori a pulsante montati all'estremità di bastoncini di legno costituiscono rivelatori che si possono facilmente impugnare.

(K1, K2, K3 e K4) e ad una delle lampade (I1, I2, I3 e I4). Il primo pulsante premuto completa un circuito per il relé ad esso associato e per la lampada indicatrice. Se, ad esempio, viene premuto per primo S1, questo accende I1 ed eccita K1. Quando l'armatura del relé si sposta, uno dei contatti del relé chiude a massa il circuito e, come un blocco elettrico, tiene il relé eccitato e la lampada accesa anche dopo che il pulsante del rivelatore è stato rilasciato.

I restanti contatti di K1, rimanendo aperti, impediscono che i relé K2, K3, K4 siano eccitati da una seconda risposta. Il circuito rimane bloccato fino a che S5 è premuto. Quando S5 viene momentaneamente aperto, K1 è diseccitato ed il misuratore di riflessi è pronto per il giro successivo.

Il trasformatore T1 riduce la tensione di rete a 24 V e D1 funziona come un raddrizzatore a mezz'onda. C1 funge da condensatore di filtro e R1 si comporta come un resistore riduttivo e tende a regolare la tensione.

Costruzione - Tutti i componenti, tranne i rivelatori, sono montati su un telaio di

MATERIALE OCCORRENTE

C1	= condensatore elettrolitico da 50 μ F - 150 V
D1	= diodo 5A4 (o tipo equivalente)
F1	= fusibile da 0,5 A
I1, I2, I3, I4	= lampade miniatura da 28 V
K1, K2, K3, K4	= relé a quattro poli da 24 V c.c.
PL1	= spina per zoccolo octal
R1	= resistore da 6,8 k Ω - 1 W
S1, S2, S3, S4	= interruttori a pulsante normalmente aperti
S5	= interruttore a pulsante normalmente chiuso
S6	= interruttore a levetta
SO1	= zoccolo octal
T1	= trasformatore di alimentazione: primario 125 V - secondario 25,2 V 1 A

4 lenti concave per ricoprire le lampadine
 1 telaio di alluminio da 30 x 17,5 x 7,5 cm
 1 telaio di alluminio da 33 x 5 cm
 1 piastra di alluminio da 30 x 17,5 cm
 1 portafusibile miniatura
 Cordone di alimentazione lungo complessivamente 4,8 m (da tagliare in quattro parti)
 4 bastoncini di legno lunghi 10 cm e del diametro di 2,5 cm
 1 maniglia piccola
 4 gommini per le lampadine
 4 piedini di gomma, gommini passafilo e minuteria varie

alluminio avente le seguenti dimensioni: 30 x 17,5 x 7,5 cm. I quattro relé ed i componenti dell'alimentatore sono sistemati invece su un telaio di alluminio delle dimensioni di 33 x 5 cm; piegate questo telaio alla distanza di 1,5 cm da ciascun estremo in modo da formare una flangia che servirà per fissare il telaio stesso al telaio principale. L'alimentazione fornita è a 24 V c.c.

Montate tutti i componenti ed effettuate i relativi collegamenti sul telaio prima di sistemarlo all'interno del telaio principale. Per ridurre la spesa, i relé possono essere fissati mediante staffe costituite da strisce di alluminio e i fili di collegamento si possono saldare direttamente ai piedini dei relé.

Sul telaio principale montate l'insieme delle quattro lampadine, l'interruttore di alimentazione, l'interruttore che serve a riportare l'unità nella condizione iniziale di funzionamento, il portafusibile, lo zoccolo octal ed una maniglia. Affinché la luce sia meglio visibile da diversi angoli e ad una certa distanza, ricoprite le lam-

padine con lenti concave anziché con lenti a gemma. Un sistema economico per montare le lampadine consiste nell'infilarle attraverso gommini fissati al coperchio; i fili adeguati si saldano quindi direttamente al contatto centrale ed alla base delle lampadine. Dipingete ciascun bulbo in un colore diverso.

Se avete sottomano quattro relé identici i quali però richiedano una diversa tensione di funzionamento, ad esempio di 6 V o di 12 V, potete usarli ugualmente; fate però in modo che l'alimentatore e le lampadine siano adeguati ad essi.

Rivelatori - Prendete quattro bastoncini di legno lunghi 10 cm e del diametro di 2,5 cm; praticate ad un estremo di essi un foro del diametro di 15 mm che arrivi fino alla metà di ciascun bastoncino; da questo punto, fino all'estremo opposto, praticate un foro del diametro di 6 mm. Dipingete ciascun bastoncino in un colore diverso, corrispondente ai diversi colori delle lampade. Passate un estremo di un cordone di alimentazione lungo 1,20 m attraverso il foro da 6 mm ed annodate il cordone stesso a circa 7,5 cm dall'estremo, in modo da costituire un ostacolo contro le sollecitazioni. Quindi collegate i fili che si trovano a questa estremità del cordone alle viti poste sull'interruttore e sistemate, forzandolo, l'interruttore a pulsante nel foro da 15 mm. I rivelatori possono quindi essere collegati ai relé o direttamente o tramite una spina per zoccolo octal (PL1), come indicato nello schema.

Ricoprite la superficie scoperta del telaio con una piastra di alluminio delle dimensioni di 30 x 17,5 cm, aggiungete quattro piedini di gomma all'unità e lo strumento è completato. ★

mega
elettronica



VOLTMETRO ELETTRONICO 115

pregevole esecuzione
praticità d'uso

Tensioni cc. 7 portate: 1,2 - 12 - 30 - 60 - 300 - 600 - 1.200 V/fs.

Tensioni ca. 7 portate: 1,2 - 12 - 30 - 60 - 300 - 600 - 1.200 V/fs.

Una scala è stata riservata alla portata 1,2 V/fs.

Tensioni picco-picco: da 3,4 a 3400 V/fs nelle 7 portate ca.

Campo di frequenza: da 30 Hz a 60 kHz.

Portate ohmetriche: da 0,1 ohm a 1.000 Mohm in 7 portate; valori di centro scala: 10 - 100 - 1.000 ohm - 10 kohm - 100 kohm - 1 Mohm - 10 Mohm.

Impedenza d'ingresso: 11 Mohm.

Alimentazione: a tensione alternata; 110 - 125 - 140 - 160 - 220 V.

Valvole: EB 91 - ECC 82 - raddrizzatore al silicio.

Puntali: PUNTALE UNICO PER CA, CC, ohm; un apposito pulsante, nel puntale, predispose lo strumento alle letture volute.

Esecuzione: Completo di puntali; pannello frontale metallico; cofano verniciato a fuoco; ampio quadrante: mm. 120 x 100; dimensioni mm. 195 x 125 x 95; peso kg. 1,800.

Accessori: A richiesta: puntale E.H.T. per misure di tensione cc sino a 30.000 V. Puntale RF per letture a radiofrequenza sino a 200 MHz (30 V/mx).

Per ogni Vostra esigenza richiedeteci il catalogo generale
o rivolgetevi presso i rivenditori di accessori radio-TV.

milano - via meucci 67

Come stabilire contatti con stazioni lontane

Accade a volte ai radioamatori che tutte le stazioni da essi chiamate rispondano, mentre altre volte le loro ripetute chiamate non ottengono successo se non alla fine quando essi, ormai scoraggiati, riescono finalmente a stabilire un contatto ed a ricevere un eccellente segnale di risposta. Purtroppo questo fenomeno è privo di una giustificazione valida. Certo ogni radioamatore ha sempre il dubbio di non riuscire ad ottenere dalla propria stazione tutte le prestazioni che essa è in grado di fornire, anche perché accade a volte che un trasmettitore, sebbene non molto potente, riesca ad emettere un buon segnale che però viene "soffocato" da stazioni più vicine della stazione lontana con cui si vorrebbe venire in contatto. Oppure può verificarsi che il ricevitore sia difettoso per cui, sebbene la stazione lontana riceva la trasmissione ed a sua volta trasmetta il segnale di risposta, questo non riesca ad essere captato a causa di alcuni segnali forti che sembrano riempire l'intera banda dei radioamatori.

Se disponete di un trasmettitore di bassa potenza e di un ricevitore non selettivo, certo vi trovate nell'impossibilità di effettuare collegamenti durante le ore in cui la banda dei radioamatori è più affollata da trasmissioni; in tal caso la soluzione migliore consiste nel far funzionare il trasmettitore nelle ore più tranquille, almeno fino a quando non disporrete di un complesso più potente. Se però siete in possesso di un trasmettitore di alta potenza, di un ricevitore sensibile e siete un buon operatore ma tuttavia incontrate difficoltà a stabilire contatti in certe ore del giorno (specialmente nel tardo pomeriggio o di sera), può darsi che ciò dipenda dalle caratteristiche irradianti della vostra antenna.

Alla frequenza di 30 MHz un'antenna orizzontale (ad esempio, un'antenna alta meno di 9 m) irradia la maggior parte di energia sotto angoli elevati al di sopra della linea dell'orizzonte; però i segnali irradiati con un angolo scarso vengono riflessi a terra più facilmente dalla ionosfera. Ed è appun-

to questa riflessione che rende possibili le comunicazioni ad alta frequenza sulla banda dei radioamatori. Al di sopra di una certa frequenza critica, i segnali ad angolo elevato passano attraverso la ionosfera negli spazi esterni e non fanno più ritorno.

Di solito, verso mezzogiorno anche i segnali irradiati direttamente verso l'alto a frequenze inferiori a 4.000 kHz sono riflessi indietro sulla terra dalla ionosfera. Questo però non è tutto. I raggi del sole che creano la ionosfera bombardano anche le regioni superiori dell'atmosfera inferiore così intensamente che i segnali a bassa inclinazione e bassa frequenza vengono assorbiti dall'atmosfera prima di raggiungere la ionosfera. Perciò a mezzogiorno la portata normale dei segnali inferiori a 4.000 kHz (75 m) di rado supera le poche centinaia di chilometri, e quindi un'antenna bassa dà lo stesso rendimento di un'antenna più alta.

Allorché il sole incomincia a calare, l'assorbimento dei segnali nell'atmosfera inferiore diminuisce assai più rapidamente che non negli strati della ionosfera. Di conseguenza, per un'ora o due durante il tramonto, i segnali divengono molto forti, anche se provengono da antenne basse; però più tardi, nelle ore serali, le antenne alte consentono di ottenere risultati migliori.

Con un'antenna orizzontale bassa, du-

rante il giorno le condizioni sui 40 m (ed in certi casi anche sui 15 m e 20 m a distanze fino a 1.600 km circa) sono simili alle condizioni che si hanno sugli 80 m: la differenza principale consiste nel fatto che durante il giorno le perdite nell'atmosfera inferiore sono assai minori per i 40 m che non per gli 80 m. Inoltre, la differenza tra le condizioni diurne e notturne è più pronunciata sui 40 m che non sugli 80 m.

Ogni radioamatore ha avuto occasione di constatare che si ottengono buoni risultati effettuando, di notte, trasmissioni a stazioni lontane sui 40 m. Di notte i 15 m ed i 20 m sono praticamente "muti", tranne che per i segnali locali.

Se avete un'antenna orizzontale bassa e non riuscite ad ottenere i risultati desiderati potete adottare una delle seguenti soluzioni:

- effettuare le prove d'estate quando le condizioni sono migliori;
- alzare l'antenna;
- trasmettere di notte a frequenze più basse;
- provare un'antenna verticale.

Paragonata ad una bassa antenna orizzontale, un'antenna verticale può risultare meno buona a brevi distanze, su 80 m e 40 m, però può fornire prestazioni migliori a distanze maggiori. ★

novità in **ELETRONICA**

La nuova telecamera Marconi Mark IV, illustrata nella fotografia, di produzione britannica, viene attualmente usata da molte stazioni televisive per incidere direttamente su nastro i programmi che dovranno essere trasmessi in seguito. Con questo metodo si ottengono risultati migliori di quelli raggiunti con il sistema precedente, in base al quale le riprese venivano effettuate tramite cineprese.



Nella fotografia è visibile un grafico con le previsioni del tempo ottenuto dal calcolatore denominato Comet, il quale viene usato regolarmente dall'Ufficio Meteorologico britannico. Nei prossimi mesi le previsioni ottenute verranno paragonate con quelle ricavate mediante i metodi convenzionali; se si otterranno risultati positivi, il calcolatore esplicherà in futuro tutte le complicate funzioni relative alle previsioni del tempo. Il calcolatore stampa i dati relativi alla pressione atmosferica ed alla temperatura su un foglio di carta che scorre alla velocità di circa 10 km/h di fronte al dispositivo di stampa. Adottando questo calcolatore, si potranno ricavare in mezz'ora le previsioni per le quali occorrebbero dieci ore di lavoro da parte dei meteorologi con il sistema convenzionale.



E' stata realizzata, dalla ditta inglese Leo Marconi Group, la prima serie di un tipo particolare di calcolatori, nei quali ogni parte costituente comprende circuiti microintegrati. Ogni circuito di questi calcolatori, denominati Sistem 4, ha le dimensioni della capocchia di uno spillo. Con questa nuova realizzazione è stato possibile aumentare le prestazioni e diminuire i costi. Nella foto in basso si vede un tecnico intento ad osservare, mediante un apparecchio multi-probe, un anello di silicio del diametro di 2,5 cm, su cui sono montati 399 dispositivi micro-elettronici distinti; l'anello di silicio è poggiato sul piano centrale. Nella foto in alto è visibile invece l'ingrandimento fotografico di uno dei 399 dispositivi appoggiati su un dito. Si ritiene che questo sistema basato sui microcircuiti sia il più progredito fra quelli attualmente esistenti.



MICROSCOPIO ELETTRONICO STEREOSCOPICO

Un nuovo microscopio elettronico, denominato Stereoscan, è stato realizzato dalla ditta britannica Cambridge Instrument Co. Questo strumento, frutto di diciassette anni di ricerche, consente di esaminare i preparati effettuando soltanto una scarsa preparazione preliminare.

Fino ad ora il microscopio elettronico "a trasmissione" ha fornito un'immagine facendo passare elettroni attraverso un oggetto in esame estremamente sottile ed accuratamente preparato.

Nel nuovo microscopio elettronico "a

scansione" i raggi di luce mettono a fuoco gli elettroni al di sopra del preparato. Il raggio libera elettroni dal preparato stesso il quale riflette di ritorno segnali che, a loro volta, agiscono sulla luminosità di uno schermo televisivo e producono un'immagine ingrandita. Questi elettroni riflessi e secondari creano il notevole effetto tridimensionale proprio dello Stereoscan. Già nel 1935 in Germania si effettuarono ricerche, risultate poi infruttuose, tese alla realizzazione di un microscopio elettronico stereoscopico; lo stesso

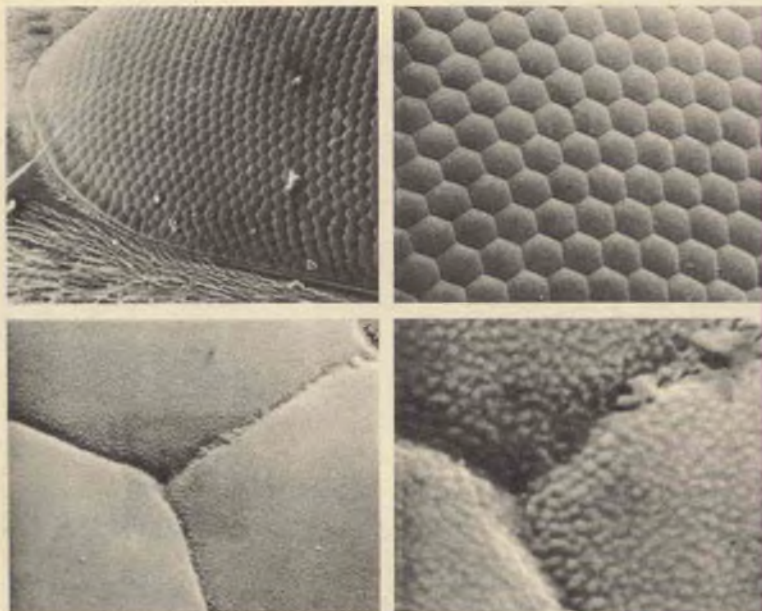


Fig. 1 - Ecco quattro immagini dell'occhio di una vespa osservato attraverso lo Stereoscan; la prima immagine, in alto a sinistra, è ingrandita 250 volte, la seconda, in alto a destra, 410 volte, la terza, in basso a sinistra, 4.120 volte e la quarta, in basso a destra, 13.800 volte.

Fig. 2 - A destra si vede la punta di un ago ipodermico ingrandita 65 volte dallo Stereoscan e inoltre un bordo della punta dello stesso ago ingrandito 3.280 volte.



insuccesso ebbero gli studi condotti negli Stati Uniti nel 1942.

Attualmente in Gran Bretagna il prof. C. W. Oakley dell'Università di Cam-

bridge ha messo a punto e perfezionato questo strumento, che è il primo del genere prodotto sul piano commerciale. ★

NOVITÀ LIBRARIE

Un'opera fondamentale ed originale del pensiero fisico viene proposta all'attenzione degli studiosi dalla Casa Editrice Zanichelli nella traduzione italiana del testo francese di Fleury e Mathieu.

In quest'opera, intitolata *Elettrostatica - Corrente continua - Magnetismo*, si trova tutto il nostro mondo, con le sue più qualificanti implicazioni tecniche e scientifiche, dietro l'interpretazione dei fenomeni elettrici e magnetici, dietro l'elaborazione e l'enunciazione delle relative leggi, che Fleury e Mathieu ci propongono con questo sesto volume del loro "Trattato di fisica generale e sperimentale", di cui la Zanichelli ha intrapreso la pubblicazione nella nostra lingua, dedicato appunto all'elettrostatica, alla corrente continua e al magnetismo. Ed il rapporto fra teoria e pratica, strettissimo nella fisica per antica tradizione, si materializza in questo caso nel ricorrere apparire fra le pagine di un prezioso simbolo tipografico, che ricollega l'astrazione del dettato scientifico alla tangibilità naturale dell'esperienza.

In questo volume, che Renato Nardini ha tradotto dall'originale francese, il rapporto legge-esperienza, particolarmente "presente", serve alla documentazione delle forze manifestantisi fra cariche elettriche e fra magneti, ed all'illustrazione degli effetti meccanici, termici, luminosi e chimici delle correnti elettriche; da un altro lato, quello che interpreta l'esigenza da tempo sentita di dar corpo a talune riforme fondamentali nell'esposizione didattica dell'elettrologia, lo stesso rapporto ci aiuta a capire e ci rende familiari le molteplici nuove e profonde conoscenze

sulle particelle elementari elettrizzate, sui dielettrici, sui semiconduttori. L'uso delle unità del sistema Giorgi (basato sul metro, il chilogrammo massa, il secondo e l'ampere) ha imposto agli autori il problema - peraltro risolto efficacemente - di dare le indicazioni indispensabili per orientare rapidamente il lettore già abituato a diversi sistemi di misura.

Il volume inizia con lo studio dell'elettrostatica, con particolare riguardo all'equilibrio dei conduttori carichi nel vuoto, ai dielettrici e ai condensatori. Segue lo studio della corrente elettrica continua, della resistenza e della legge di Ohm, dell'energia della corrente elettrica. Quindi gli autori passano al magnetismo ed all'induzione, soffermandosi sulle forze elettromotrici, sull'autoinduzione e sull'induzione mutua, sull'energia elettromagnetica.

Una parte importante è dedicata al campo magnetico nella materia (polarizzazione magnetica, paramagnetismo e diamagnetismo, ferromagnetismo), dopodiché si affronta lo studio delle leggi che governano il passaggio della corrente elettrica nei diversi mezzi (vuoto, gas, elettroliti, solidi); due capitoli poi sono dedicati ai generatori elettrici diversi ed alle dinamo generatrici e motrici. Ovunque, il rapporto fra acquisizioni fisiche e loro applicazioni nella tecnica, è particolarmente curato, contribuendo a renderci familiare la materia.

Il libro conferma l'adattabilità del trattato di Fleury e Mathieu ad una gamma di lettori che comprende studenti, tecnici, insegnanti da un lato; appassionati in possesso delle necessarie basi culturali dall'altro. ★

STIMOLATORE ELETTRICO

**È sufficiente
toccare
questa apparecchiatura
per sentire
una piacevole scossa**

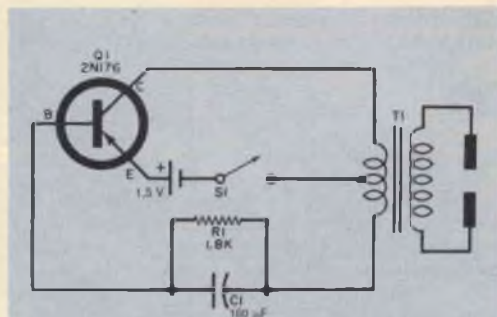


Anche un semplice sguardo rivolto allo stimolatore elettrico rivestito di alluminio, è sufficiente a darvi un brivido; se poi proverete ad afferrarlo ed a tenerlo per un po' di tempo fra le mani sentirete che sotto il sottile strato di alluminio pulsa un "cuore" così vigoroso da dare un forte impulso ai vostri muscoli senza che voi compiate il minimo movimento. Dopo una prima reazione, se continuate a tenere lo stimolatore fra le mani vi sentirete forti e questa sensazione permarrà in voi anche dopo averlo lasciato. Questo dispositivo benché provochi come una scossa in chi lo afferra, è del tutto innocuo: in esso infatti non sono presenti alte tensioni pericolose.

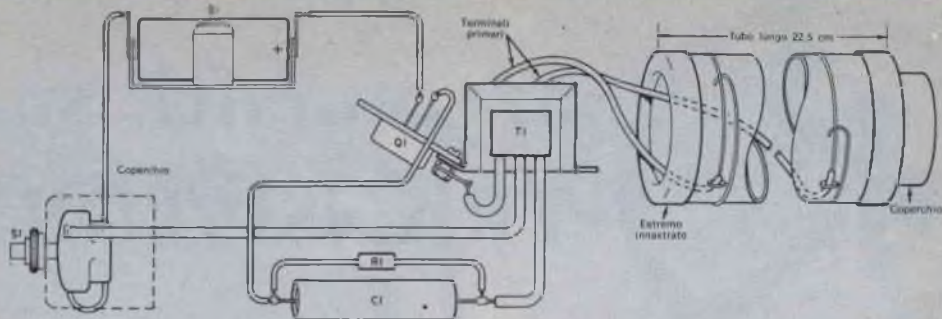
Come funziona - Gli impulsi, generati da un semplice oscillatore Hartley modificato ad un solo transistor, sono accoppiati, tramite un trasformatore connesso al contrario, ad una coppia di elettrodi. Il resistore R1 ed il condensatore C1 de-

terminano la frequenza degli impulsi; cambiando il valore di uno di questi componenti o variando la tensione della batteria si modifica la frequenza. Frequenze differenti creano sensazioni diverse, però è opportuno attenersi ai valori indicati nell'elenco dei materiali occorrenti.

Costruzione - Tutti i componenti sono montati all'interno di un tubo di cartone lungo circa 22,5 cm e del diametro di 6 cm. I due coperchi sistemati sulle estremità del tubo possono essere di legno, metallo, materia plastica, od anche cartone e su uno di essi viene inserito l'interruttore S1 dopo avervi praticato l'apposito foro. Altri due fori del diametro di 6 mm devono essere praticati sul tubo



L'applicazione insolita del trasformatore adottata per questo circuito eleva gli impulsi in uscita di Q1 ed eccita gli elettrodi; di conseguenza stimola chi tocca gli elettrodi stessi.



Tutti i componenti, compresa la batteria, trovano posto nel tubo di cartone. I terminali provenienti dall'avvolgimento primario di T1 fuoriescono dal tubo e sono ricoperti da strisce di alluminio. Gli elettrodi, larghi circa 10 cm, sono distanziati fra di loro di circa 2,5 cm.

ad una distanza di circa 1,5 cm da ciascuna estremità; questi fori serviranno per il passaggio dei fili che vanno agli elettrodi.

Nell'effettuare il montaggio dell'unità attenetevi allo schema pratico; notate che il transistor è fissato direttamente sulla flangia di montaggio del trasformatore, la quale è piegata leggermente verso l'alto per facilitare l'inserzione del circuito nel tubo.

Eseguite collegamenti piuttosto lunghi tra i componenti ed il tubo di cartone onde poter estrarre dal tubo e risistemare facilmente in esso l'intera unità e semplificare la sostituzione della batteria. Per collegare la presa centrale del trasformatore T1 all'interruttore S1 si deve usare uno spezzone di filo lungo almeno 20 cm; fili altrettanto lunghi si impiegheranno per collegare l'emettitore di Q1 al portabatteria ed un estremo dell'avvolgimento primario di T1 al tubo di cartone. Per collegare l'altro estremo dell'avvolgimento pri-

mario di T1 al tubo si dovrà usare un filo lungo almeno 30 cm. Dai terminali lunghi rispettivamente 20 cm e 30 cm collegati all'avvolgimento primario di T1 asportate il rivestimento isolante per un tratto di almeno 7,5 cm; inserite uno di questi fili in uno dei fori praticati all'estremità del tubo ed il secondo filo nel foro che si trova all'estremità opposta. Avvolgete ciascun filo intorno al tubo per uno o due giri.

A questo punto tagliate da un foglio di alluminio due strisce di 10 x 35 cm ed avvolgetele sulla superficie esterna del tubo in modo che i bordi coincidano perfettamente con gli estremi del tubo stesso, lasciando al centro uno spazio libero di 2,5 cm tra una striscia e l'altra, come risulta dalla foto in alto di pag. 26.

Per ottenere un buon contatto elettrico con i fili nudi provenienti dall'interno del tubo, avvolgete strettamente le strisce d'alluminio in modo che aderiscano perfettamente al tubo e che fra esse e il tubo stesso non possa passare aria; rivestite quindi con nastro gli estremi. Ciascuna striscia di alluminio deve essere a contatto con uno solo dei terminali.

MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = batteria da 1,5 V
- C1 = condensatore elettrolitico da 160 μ F - 10 V
- Q1 = transistor 2N176 (od equivalente)
- R1 = resistore da 1,8 k Ω - 0,5 W
- S1 = interruttore
- T1 = trasformatore: primario 125 V, secondario 6,3 V con presa centrale

1 tubo di cartone lungo 22,5 cm e del diametro di 6 cm

2 strisce di alluminio di 10 x 35 cm

Filo per collegamenti e minuterie varie

Come si usa - Dopo aver sistemato il circuito nel tubo, per tenerlo fermo e bloccarlo al suo posto potete inserire nel tubo un tessuto di qualsiasi tipo. Coprite infine i due estremi del tubo con gli appositi coperchi. Azionando l'interruttore e tenendo fra le mani i due elettrodi di alluminio sentirete un flusso di corrente stimolante scorrere attraverso le vostre braccia.





argomenti sui TRANSISTORI

In base alle più recenti notizie sulla produzione del mercato internazionale si è rilevato che le più importanti ditte si stanno indirizzando sempre più verso l'uso di circuiti integrali a pellicola sottile e monolitici. Se l'attuale tendenza continua, non è lontano il momento in cui nella produzione in serie di apparecchiature elettroniche si farà un larghissimo impiego di circuiti integrali.

Questa innovazione, naturalmente, non sarà subitanea e sarà considerata piuttosto un'evoluzione che una rivoluzione tecnologica. Come il transistor praticamente ha sostituito le valvole negli amplificatori radio, nei radiorecettori, nei sistemi di controllo industriali e persino nei calcolatori, verrà comunque il giorno in cui i circuiti integrali sostituiranno i vari componenti nella produzione di apparecchiature radio. Già ora si ha notizia di numerose importanti applicazioni.

La Admiral Corporation presto introdurrà sul mercato un televisore a colori impiegante un rivelatore video integrale; l'apparecchio inoltre, fatta eccezione per una valvola nel circuito di deflessione ad alta tensione e per il cinescopio, sarà interamente transistorizzato.

Un costruttore di tassametri ha in progetto di usare circuiti integrali in un tassametro interamente elettronico, il quale risulterà più economico, più piccolo

e più sicuro dei comuni tipi elettromeccanici.

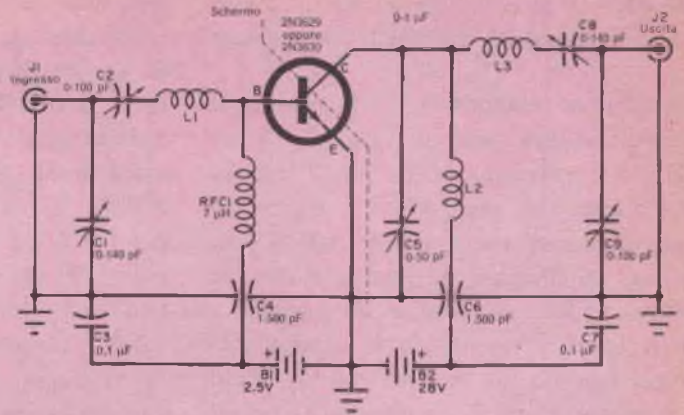
La Westinghouse Electric Corp. ha realizzato un televisore di dimensioni minime (10 x 7,5 x 3 cm circa) con lo scopo di dimostrare la possibilità di applicazione dei circuiti integrali. Fatta eccezione per una fonte di alimentazione esterna, gli unici componenti separati del televisore sono un raddrizzatore controllato al silicio, usato per la deflessione elettrostatica ed un tubo a raggi catodici da 1". La stessa casa ha realizzato anche una radio trasmittente delle dimensioni di una penna stilografica, usando un'analogia tecnica di costruzione.

Parecchi costruttori di dispositivi a semiconduttori, quali la Motorola e la Raytheon, hanno prodotto amplificatori BF, completi, multistadio, di media potenza (1 W) in circuiti integrali; questi amplificatori sono contenuti in custodie non più grandi di un comune transistor a bassa potenza.

La Stewart Warner Microcircuits Inc. infine ha realizzato un circuito integrale comprendente duemila diodi, cinquanta transistori e cento resistori su una piastrina monolitica delle dimensioni di soli 2,5 x 2,5 mm!

Circuiti nuovi - I radioamatori e gli sperimentatori più esperti che lavorano

Fig. 1 - Questo amplificatore di potenza a 15 W 50 MHz è stato progettato per l'uso di transistori al silicio della serie che comprende i tipi 2N3627, 2N3628, 2N3629, 2N3630. Il progetto base può essere modificato per applicazioni con frequenze diverse e differenti livelli di potenza.



con circuiti a media potenza ed alta frequenza saranno interessati all'amplificatore RF di potenza il cui schema è presentato nella *fig. 1*. Questo amplificatore è in grado di erogare 15 W a 50 MHz, quando è pilotato con un segnale di 1 W; è stato progettato dalla Bendix Engineering Data Sheet per transistori di potenza al silicio n-p-n di tipo 2N3627, 2N3628, 2N3629, 2N3630. Il circuito base può essere modificato per essere usato a differenti frequenze, od a livelli di potenza inferiori, con transistori diversi ed una fonte di alimentazione.

Q1 è un transistore n-p-n usato nel circuito amplificatore sintonizzato. Durante il funzionamento C1, C2 e L1 costituiscono una rete di ingresso risonante ad adattamento di impedenza. La polarizzazione di base è fornita da B1 attraverso la bobina RFC1, la quale mette a massa la RF attraverso C3 e C4. Il carico risonante di collettore comprende C5, L2 ed una rete di adattamento di impedenza costituita da L3, C8 e C9. La corrente di collettore è fornita da B2 attraverso L2 e la RF è shuntata da C6 e C7.

Nel circuito sono usati componenti RF

comuni, fatta eccezione per le bobine L1, L2 e L3 che sono avvolte a mano. Le bobine hanno un diametro di 1 cm circa e sono avvolte con filo del diametro di 1,3 mm; la bobina L1 è costituita di sei spire, L2 di quattro spire e L3 di sette spire. La bobina RF (RFC1) è di tipo comune a 7 μH. Q1 è un transistore Bendix di tipo 2N3629 o 2N3630. C1, C2, C5, C8 e C9 sono compensatori con dielettrico in aria. C3 e C7 sono condensatori ceramici od a mica di alta qualità; C4 e C6 sono condensatori ceramici; J1 e J2 sono comuni jack coassiali RF.

Come accade per la maggior parte dei circuiti RF, la disposizione dei componenti è piuttosto critica ed il circuito può essere realizzato soltanto da chi ha già una buona pratica nella tecnica di montaggio dei circuiti RF. Il circuito deve essere montato su un telaio metallico e si deve interporre uno schermo isolante fra i circuiti di base e di collettore, come indicato con linea tratteggiata nella *fig. 1*. Tutti i fili devono essere brevi e diretti il più possibile.

Il circuito, si sintonizza regolando C1 e C2 per la risonanza e per il pilotaggio appro-

priato (fornito da una fonte esterna) e regolando C5, C8 e C9 per la risonanza del circuito di collettore e per un appropriato adattamento di impedenza in uscita.

Circuiti a transistori - Il miscelatore preamplificatore per usi generali il cui circuito è presentato nella *fig. 2* può essere usato con registratori a nastro nei quali interessa avere molti ingressi, con sistemi amplificatori di potenza e con amplificatori BF per fornire un ingresso a molti canali. Presentando la caratteristica di un ingresso ad alta impedenza, l'unità può essere usata con molti tipi di dispositivi quali microfoni a cristallo, cartucce fono a cristallo, bobine magnetiche telefoniche ad alta impedenza e microfoni per chitarre elettriche.

Nel circuito si è usato un miscelatore convenzionale seguito da un amplificatore BF complementare a due stadi (accoppiato direttamente) costituito da Q1 - Q2. I jack J1, J2, J3 e J4 forniscono i segnali di ingresso tramite i rispettivi controlli di livello R1, R3, R5 e R7. I segnali di ingresso individuali presenti ai terminali dei contatti S1, S2, S3 e S4 sono applicati, attraverso i rispettivi resistori di isolamento R2, R4, R6 e R8, al controllo principale del guadagno, R9, dove vengono combinati.

A seconda della regolazione di R9, una parte del segnale combinato è accoppiata, tramite C1, all'amplificatore BF. Il resistore R10, collegato all'emettitore di Q1, serve sia per aumentare l'impedenza di ingresso effettiva dell'amplificatore, sia (introducendo una reazione negativa) per ridurre la distorsione e migliorare la stabilità del circuito.

Il segnale di uscita amplificato è presente ai capi del resistore di carico del collettore di Q2 (R11) ed è applicato al jack di uscita J5 attraverso C2. L'alimentazione è fornita da B1, tramite S5.

J1, J2, J3, e J4 sono comuni jack telefonici a circuito aperto; J5 è un comune jack fono. I controlli di livello sono potenziometri da 0,5 M Ω , ciascuno dotato di un interruttore. I resistori fissi sono tutti da 0,5 W. C1 e C2 sono condensatori tubolari a carta, però si possono usare anche piccoli condensatori ceramici a disco. Q1 è un transistor 2N218 tipo p-n-p e Q2 è un transistor 2N170 tipo n-p-n. B1 è una batteria da 9 V, che può anche essere formata da 6 pile da 1,5 V connesse in serie.

Il miscelatore preamplificatore può essere montato su un circuito stampato, su una tavoletta di materia plastica o su un comune telaio metallico. L'intera unità può essere inserita in una custodia delle dimensioni di 10 x 6 x 6 cm. Volendo, si può anche sistemare il circuito all'interno di un amplificatore già montato.

Un solo accorgimento si deve adottare: poiché la polarizzazione di base è ottenuta dalla perdita interna di Q1, se si usa un transistor con bassa perdita può essere necessario applicare una polarizzazione esterna per ottenere migliori prestazioni. A tale scopo si consiglia di collegare un resistore fisso da 0,5 W tra il terminale di base di Q1 e il terminale negativo della batteria; il valore di questo resistore deve essere determinato sperimentalmente; in genere dovrebbe essere compreso tra 1 M Ω e 5 M Ω .

Durante il funzionamento, i microfoni o gli altri ingressi sono collegati ai jack di ingresso appropriati; il jack di uscita J5, invece, sarà collegato all'amplificatore con il quale il miscelatore preamplificatore viene usato. Si consiglia l'impiego di cavi coassiali (schermati) per ridurre i rumori ed i ronzi.

Consigli vari - Benché il *rendimento* di un circuito a transistori sia un fattore spesso sopravvalutato dagli sperimentatori, tutta-

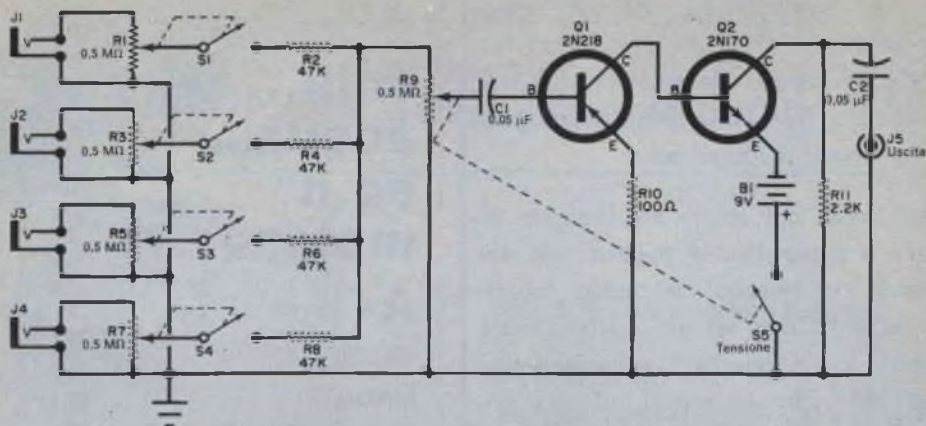


Fig. 2 - Il circuito miscelatore preamplificatore per usi generali presenta un ingresso ad alta impedenza adatto per microfoni a cristallo, per cartucce fono a cristallo e altri dispositivi.

via ha una considerevole importanza nel corso della progettazione. Un *basso rendimento* può disperdere la potenza e ciò non soltanto può ridurre la durata utile della batteria, ma può anche provocare danni veri e propri ai componenti.

Il rendimento di solito viene espresso in termini di percentuale; esso è definito come il rapporto tra la potenza *in uscita* e la potenza *in ingresso* ed è determinato dividendo la potenza di uscita di un circuito per la sua potenza di ingresso e moltiplicando il quoziente per 100.

Il massimo rendimento teorico che si può ottenere da un dato circuito dipende dalla sua classe di funzionamento; esso può variare dal 50%, per amplificatori in classe A, fino a più del 90% per amplificatori in classe C. Tuttavia questi risultati in pratica non si ottengono quasi mai.

La differenza numerica tra i livelli di potenza in ingresso ed in uscita rappresenta una perdita di potenza la quale è costituita da energia dissipata sotto forma di calore dai componenti del circuito.

Naturalmente, non si può ottenere da un circuito una potenza maggiore di quella ad esso applicata. In termini pratici un amplificatore che eroga parecchi watt non

può essere alimentato per parecchio tempo da una pila da 1,5 V o da una batteria miniatura, per quanto accurato e perfezionato sia il progetto del suo circuito.

Un esempio pratico può servire a chiarire meglio questo concetto: si consideri uno stadio amplificatore di potenza in push-pull il quale richieda 12 V a 833 mA, e che fornisca 6 W di potenza ad un altoparlante; la potenza di ingresso in watt sarà:

$$P = E (V) \times I (A) \text{ ossia}$$

$$P = 12 \times 0,833 = 10 \text{ W (circa).}$$

Su queste basi il circuito ha un rendimento di $100 \times \frac{6}{10} = 60\%$. Perciò la reale perdita di potenza è di 4 W ($10 - 6 = 4$). Questa perdita è trasformata in calore dai vari componenti del circuito e la maggior parte viene dissipata dai transistori.

Se quindi i transistori non hanno un'adeguata dispersione del calore possono surriscaldarsi e danneggiarsi permanentemente.

Ecco alcuni accorgimenti da adottare per ottenere dal circuito il massimo rendimento.

- Usate la minima polarizzazione di base necessaria per assicurare un guadagno ade-

guato, una buona linearità ed una dispersione minima. Un circuito può funzionare soddisfacentemente con una polarizzazione eccessiva, ma si disperderà una considerevole quantità di potenza.

- Non usate uno stadio amplificatore di potenza a meno che la potenza non sia necessaria per pilotare uno stadio successivo od un carico esterno. Ovunque sia possibile, usate transistori a bassa potenza piuttosto che transistori ad alta potenza.

- Se possibile usate stadi push-pull in classe AB o in classe B in luogo dei circuiti in classe A meno efficienti.

- Assicuratevi che le impedenze di ingresso e di uscita del circuito siano accoppiate per permettere un efficiente trasferimento di potenza tra gli stadi od al carico.

- Quando è possibile, usate tensioni di funzionamento elevate e correnti più basse per ridurre le perdite, accertandovi però di non uscire dalla tensione massima ammissibile dal transistor.

Prodotti nuovi - Considerando il fatto che i semiconduttori costosi devono essere adeguatamente protetti, la ATI Industries ha prodotto un dispositivo commutatore a stato solido ad alta velocità ed elevata corrente, atto a proteggere i circuiti dai transienti con sovratensioni o sovracorrenti che potrebbero danneggiare o distruggere i semiconduttori. Questa protezione per semiconduttori ha un tempo di risposta di 500 nsec o meno ed è disponibile con tensione massima ammissibile che varia da 3 V a 1.000 V con correnti fino a 150 A. ★

**sole...
acqua...
ed il
motore
A-V 51
ELETTRAKIT
(montato da Voi)**



**ecco le Vostre
nuove
meravigliose
vacanze!**

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

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

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

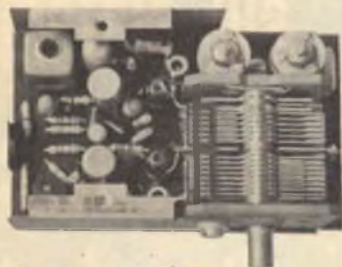


**Richiedete l'opuscolo
"A-V 51 ELETTRAKIT"
gratuito a colori a:**

ELETTRAKIT Via Stellone 5/A - TORINO



autocostruitevi un radiorecettore a modulazione di frequenza con la serie delle unità premontate Philips



Sintonizzatore PMS/A



Amplificatore F.I. PMI/A



Amplificatore B.F. PMB/A

le unità devono essere completate di:

- 1 Potenziometro da $5\text{ k}\Omega$ logaritmico E098 DG/20B28 per la regolazione del volume
- 2 Altoparlante con impedenza da $8 \div 10\Omega$ (AD 3460 SX/06)

Prestazioni del ricevitore completo

SEZIONE FM

Sensibilità con $\Delta f = 22,5\text{ kHz}$ e $f = 400\text{ Hz}$
 $< 2\mu\text{V}$ per potenza di uscita di 50 mW .
Rapporto segnale-disturbo con $\Delta f = 22,5\text{ kHz}$ e $f = 400\text{ Hz}$
 30 dB con segnale in antenna $< 8\mu\text{V}$.
Sensibilità con $\Delta f = 75\text{ kHz}$ e $f = 1000\text{ Hz}$
 $< 25\mu\text{V}$ per potenza di uscita di 50 mW .
Distorsione con $\Delta f = 75\text{ kHz}$ e $f = 1000\text{ Hz}$
 $< 3\%$ per potenza di uscita di 50 mW .
Selettività $\geq 45\text{ dB}$ a $\pm 300\text{ kHz}$.
Larghezza di banda a -3 dB
 $\geq 150\text{ kHz}$.

SEZIONE AM

Sensibilità con $m = 0,3$ a 400 Hz
 $100\mu\text{V/m}$ per potenza di uscita di 50 mW .
Rapporto segnale/disturbo misurato a 1 kHz
 26 dB con $560\mu\text{V/m}$.
Selettività a $\pm 9\text{ kHz}$
 $< 30\text{ dB}$.
C.A.G.
 $\Delta V_{nr} = 10\text{ dB}$ per $\Delta V_{nr} = 27\text{ dB}$
(misurata secondo le norme C.E.I.).

- 3 Antenna in ferrite, gradazione IV B (per esempio C8/140, C9,5/160, C9,5/200 oppure PDA/100, PDA/115, PDA/125).
- 4 Commutatore AM/FM e antenna a stilo per FM

le unità sono reperibili presso i migliori rivenditori della vostra zona

PHILIPS

s.p.a.

Reparto Elettronica

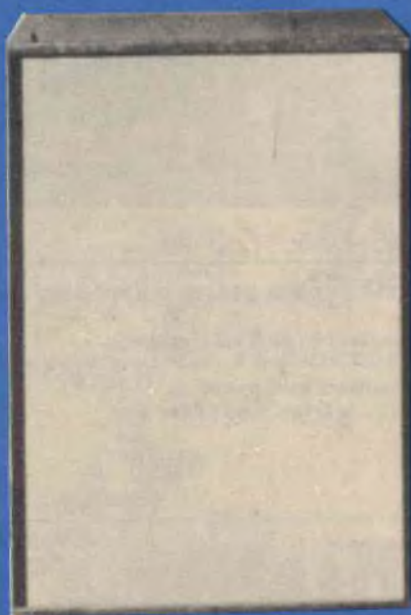
piazza IV Novembre, 3 - Milano - telefono 69.94

Molti sistemi stereofonici di altoparlanti sono costituiti semplicemente da due altoparlanti monofonici collegati ad un amplificatore stereofonico. Qualsiasi buon sistema, se duplicato, dovrebbe fornire soddisfacenti prestazioni stereofoniche. Per ottenere però risultati positivi nel campo della stereofonia si devono adottare accorgimenti particolari.

Innanzitutto si deve fare in modo che suoni e voci abbiano una direzione ben determinata. Alcuni dei primi apparecchi stereofonici sembrava fossero stati progettati tenendo presente unicamente questo scopo, con il risultato che si otteneva un indesiderato effetto di "rimbalzo". Proprio per questo motivo alcuni audiofili giudicavano la stereofonia ad alta fedeltà inferiore alla monofonia ad alta fedeltà. Tuttavia, indipendentemente dal grado della direzionalità, che poteva essere eccessivo, se questa caratteristica fosse venuta a mancare non vi sarebbe stato motivo per effettuare registrazioni e riproduzioni stereofoniche.

Nel disporre le fonti del suono si devono tenere presenti numerosi fattori dai quali dipendono i risultati più o meno buoni che si possono ottenere; si deve considerare, ad esempio, la differenza tra l'intensità del suono, la forma d'onda ed il tempo che il suono impiega ad arrivare a ciascun orecchio. Un fattore, che a sua volta influenza gli altri, è costituito dal rapporto fra il tempo impiegato dal suono diretto ed il tempo impiegato dal suono riflesso ad arrivare all'orecchio; se questo rapporto viene mantenuto molto elevato, si può disporre con facilità la fonte del suono; in casi estremi si ha come risultato l'effetto di "rimbalzo": il suono proviene da due "buchi" nella parete assai distanti l'uno dall'altro.

Considerazioni sui sistemi stereofonici di altoparlanti



Un altro accorgimento da adottare consiste nell'apparente ingrandimento della fonte del suono. Per ottenere questo risultato basta ingrandire la fonte stessa, ad esempio usando un sistema di altoparlanti multipli. Un'altra soluzione che si adotta prevede l'uso del suono riflesso (riverberazione) con il quale si aumenta il suono diretto proveniente dagli altoparlanti; utilizzando adeguatamente la riverberazione si può ottenere quale effetto di far sembrare la fonte del suono addirittura più grande del locale in cui il sistema è disposto.

Per ottenere una soddisfacente riproduzione stereofonica è indispensabile inoltre che l'ambiente abbia una buona acustica; non devono mancare poi le caratteristiche tipiche dell'alta fedeltà, e cioè una risposta di frequenza ampia, una bassa distorsione, una buona risposta ai transienti ed un'ampia portata dinamica.

Controllo delle riflessioni - Considerando i vari fattori indispensabili per ottenere buoni effetti stereofonici, può sembrare che essi siano in contraddizione: per la direzionalità occorre infatti un elevato rapporto di suono diretto e di suono riflesso, per ingrandire la fonte invece occorre una fusione di suono diretto e di suono riflesso. Un accorgimento che si può adottare per ottenere i risultati voluti consiste nel controllo delle riflessioni.

Per controllare le riflessioni si deve fare in modo che il suono si diffonda o su un piano verticale o su un piano orizzontale. La scelta del piano più opportuno da usare non è difficile, in quanto la diffusione orizzontale consente una buona distribuzione del suono su tutta l'area di ascolto, mentre la distribuzione verticale ha come effetto di far rimbalzare le onde sonore dal soffitto e dal pavimento. Se si riesce a limitare la diffusione sul piano verticale e ad aumentarla sul piano orizzontale, si possono ottenere due vantaggi: un impianto più efficiente dell'energia sonora e l'opportunità di controllare il rapporto tra suono diretto e suono riflesso,



semplicemente disponendo in modo adeguato gli altoparlanti.

Un'eccellente diffusione orizzontale del suono si può ottenere facendo provenire il suono da una linea verticale. Un altoparlante singolo si comporta come se la fonte del suono fosse costituita da un punto: il suono viene irradiato sotto forma di onde sferiche e si propaga contemporaneamente in tutte le direzioni. Se invece la fonte è costituita da una linea, le onde sonore si propagano con un lobo di radiazione cilindrico. Se si usano più altoparlanti e se questi altoparlanti vengono montati in linea retta, si ottiene una fonte di irradiazione che può considerarsi costituita da una linea. Disponendo questa linea verticalmente, si può concentrare il suono nella diffusione orizzontale e conservare parte dell'energia che viene propagata in direzione verticale da una fonte costituita da un punto; le riflessioni dal pavimento e dal soffitto vengono ridotte al minimo.

Nel campo della riproduzione del suono l'idea di usare una colonna verticale naturalmente non è nuova; i costruttori di sistemi destinati a locali pubblici ed i tecnici del suono da anni apprezzano ed adottano questo tipo di installazione. Probabilmente l'adozione di altoparlanti a colonna per usi pubblici è stata determinata dal fatto che tali sistemi sono particolarmente adatti per luoghi che presentano pessime caratteristiche acustiche, quali palestre od altri ambienti con superfici e pareti scarsamente riflettenti.

Sistemi di altoparlanti multipli - Sono noti i vantaggi che derivano dall'uso di più altoparlanti piccoli, specialmente per quanto riguarda la bassa distorsione, benché qualcuno critichi tali sistemi di altoparlanti; tuttavia, in linea generale, essi presentano vantaggi rilevanti, tra i quali il più notevole è costituito dall'apparente ingrandimento della fonte sonora. Chi ha avuto occasione di sentire il suono emesso da un sistema multiplo, di solito riconosce che questa disposizione degli altoparlanti dà ottimi risultati.

I sistemi di altoparlanti multipli presentano però l'inconveniente di dover montare gli altoparlanti in modo che siano concentrati e cioè, ad esempio, in forma di quadrato. Da questo deriva che tra altoparlanti uguali vi è un'identica distanza: ciò fa sì che alcuni punti della gamma di frequenze siano esaltati o tagliati fuori, perciò nella curva di risposta compaiono picchi o valli. Tali variazioni sono rilevabili ed hanno determinato un certo atteggiamento critico nei confronti di questi sistemi di altoparlanti.

Per ovviare a tale deficienza si deve cercare di sfruttare il sistema di altoparlanti dal lato che presenta aspetti positivi, eliminando invece i lati deboli. Si dovrà quindi installare una rete di incrocio per gli altoparlanti, utilizzare sia altoparlanti per i toni alti, sia altoparlanti per i toni bassi e tenere uniti gli altoparlanti per i toni medi in modo da creare una sorgente di suono costituita da una linea. ★

**ACCUMULATORI
ERMETICI**
AL Ni-Cd

DEAC

S.p.A.
**TRAFILERIE e LAMINatoi di METALLI
MILANO**
VIA A. DE TOGNI 2 - TEL. 876.946 - 898.442

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

L'elettronica nello spazio

Sviluppi del programma Eldo - In conformità ai precisi piani elaborati nel 1960 all'atto della costituzione dell'Eldo, l'organizzazione spaziale europea, dal poligono di Woomera in Australia è stato recentemente lanciato con parziale successo "Europa I", il primo vettore spaziale europeo destinato a mettere in orbita un satellite anch'esso europeo (o meglio italiano per la precisione). Si è compiuto così il primo passo per l'inserimento dell'Europa nella gara spaziale.

Sia il vettore sia le diverse apparecchiature che lo comandavano e controllavano durante il volo erano di costruzione europea. I paesi aderenti al programma Eldo (Belgio, Francia, Germania Occidentale, Inghilterra, Italia ed Olanda) si sono uniti ed hanno impegnato le migliori energie delle loro industrie specializzate.

È nota la suddivisione degli oneri e delle realizzazioni fra le diverse nazioni partecipanti al programma: il Belgio cura la

Ecco i risultati di un esperimento condotto per provare la resistenza dei metalli nell'eventualità di collisioni con meteoriti.



stazione a terra per la radioguida, la Francia il secondo stadio del vettore, la Germania il terzo stadio, l'Inghilterra il primo stadio (il missile balistico Blue Streak), l'Italia il satellite e l'Olanda i dispositivi di telemisure da utilizzare per il terzo stadio, nonché l'attrezzatura delle stazioni a terra in Australia. Anche quest'ultima partecipa, infatti, al programma Eldo, mettendo a disposizione la propria base di lancio di Woomera. Ciò consente di usufruire di una infrastruttura altamente specializzata e che sarebbe stato impossibile realizzare in Europa a causa dell'alta densità della popolazione.

Le apparecchiature telemetriche (realizzate dalla Philips olandese) sistemate nel terzo stadio del vettore consistono in un commutatore che esplora 286 canali di informazione, in un convertitore analogico digitale, in un codificatore ed in due trasmettenti che inviano a terra le medesime informazioni, utilizzando differenti tipi di modulazione (inversione di fase e spostamento di frequenza).

Per entrambi i trasmettitori, la cui potenza è di 5 W, l'Eldo ha scelto la banda di frequenza dei 136-137 MHz. Le trasmettenti sono controllate a quarzi e completamente transistorizzate; tutti i circuiti digitali utilizzano la tecnica del cir-

cuito stampato. Una piccola batteria fornisce la potenza di alimentazione necessaria. Il peso complessivo della batteria, delle trasmettenti e del codificatore installati sul terzo stadio del vettore è solamente di 13 kg.

Le apparecchiature a terra debbono assicurare l'effettiva ricezione dei segnali anche nelle peggiori condizioni del rapporto segnale/disturbi. Il fattore limite è dato dai disturbi captati dalle antenne (rumori cosmici). Poiché le stazioni a terra devono ricevere non soltanto i segnali provenienti dall'apparecchiatura di telemisura ma anche quelli provenienti dal satellite, in ogni stazione sono necessari più ricevitori. In Australia le stazioni a terra sono due: una fissa impiantata nella stessa base di lancio, a Woomera, e l'altra mobile, situata nel Nord dell'Australia nella penisola di Gove. I ricevitori sistemati in questa stazione sono collegati alle antenne per mezzo di circuiti ibridi e preamplificatori.

I segnali telemetrici vengono analizzati in seguito per determinare i risultati del lancio. Ciò impone la necessità di registrarli, operazione che viene compiuta con l'impiego di tre registratori strumentali fissi di produzione Philips e di tipo EL 1015. Questi apparecchi di precisione sono realiz-

I partecipanti al corso sulle comunicazioni spaziali tenutosi in Gran Bretagna stanno visitando la stazione per comunicazioni con satelliti di Goonhilly Downs (Cornovaglia).



zati appunto per la registrazione dei dati telemetrici, spaziali e, in genere, per tutte le più moderne tecniche, dalla ricerca nucleare fino agli esami medici. Due apparecchiature di questo tipo registrano le informazioni trasmesse a terra e riportate in forma digitale, mentre la terza registra i segnali prima della rivelazione, cioè nella loro forma originale. In questo modo qualora dovesse verificarsi un inconveniente nella fase di rivelazione del segnale o nei circuiti di rigenerazione, si avrà il vantaggio di disporre di un nastro magnetico con tutte le informazioni al completo.

Entrambe le stazioni, infine, sono dotate di apparecchiature che permettono

un rapido controllo dell'intero sistema, controllo che potrà essere effettuato ogni qualvolta si renderà necessario.

Metalli per veicoli spaziali - Nel corso di esperimenti condotti da progettisti della Boeing Company una pallina delle dimensioni di un chicco di grano è stata lanciata contro i fogli di alluminio visibili nella fotografia a pag. 37, alla velocità a cui si sposta un meteorite.

Lo scopo di questi esperimenti era di trovare il metallo più adatto per la costruzione di veicoli spaziali con equipaggio umano.

Nonostante i danni visibili nella fotografia, dall'esperimento è risultato che il ma-

teriale più adatto per questo uso è proprio quello di cui sono costituite le comuni lattine per la salsa.

Carta tridimensionale della Luna -

Con un complesso lavoro e con l'impiego di un elaboratore IBM 7094, gli specialisti del laboratorio di tecnologia della California sono riusciti a migliorare le foto della superficie lunare, ricevute per mezzo del Ranger VII, ed a realizzare la prima carta "ravvicinata" della superficie lunare.

Le immagini giungevano dal Ranger in forma di segnali analogici, spesso però distorti da interferenze elettromagnetiche, tanto che le immagini risultavano molto confuse; ogni foto si componeva di circa novantamila punti, con più di sessanta sfumature che andavano dal bianco al grigio al nero.

I segnali, registrati su un nastro magnetico, venivano immessi nell'elaboratore in forma numerica: il calcolatore eseguiva quindi un lavoro di combinazione, facendo corrispondere determinati numeri a determinati punti di grigio. L'elaboratore era anche in grado di correggere le macchie che si presentavano nella foto, causate ad esempio da segnali non captati con precisione. Ciò avveniva attraverso un laborioso confronto fra le linee di

scansione immediatamente vicine, per poter correggere le variazioni estreme determinate da interferenze elettromagnetiche. Completata l'elaborazione, un convertitore di pellicole ricostruiva l'immagine.

Partendo da questo felice esperimento, sono state poste le basi per un'impresa ancor più complessa: disegnare il profilo tridimensionale della carta lunare. Il progetto sarà attuato appunto dall'elaboratore IBM 7094, il quale potrà far ciò confrontando, nelle fotografie già esistenti, le zone nitide con quelle oscure, e calcolando i vari angoli di incidenza fra anfrattuosità, pianure, alture, ecc. del satellite terrestre.

Un corso sulle comunicazioni spaziali -

Recentemente si è tenuto in Gran Bretagna un corso sulle comunicazioni spaziali, che ha avuto la durata di quasi un mese. Il corso era riservato agli ingegneri ed esperti stranieri ed aveva lo scopo di dimostrare come le esigenze nel settore mondiale delle telecomunicazioni sono tenute presenti nei nuovi studi e nei nuovi progetti relativi alle comunicazioni via satelliti.

Al corso sono intervenuti esperti di diciannove Paesi; vi ha partecipato anche un italiano, in rappresentanza dell'Italcable di Roma. ★



COMPLESSO DI RIVERBERAZIONE

Può essere usato sia nell'auto sia in casa per ricreare le caratteristiche sonore di una sala da concerti

Chiunque avrà avuto modo di constatare la differenza tra il suono di una musica diffusa in un locale chiuso ed il suono di una musica emanata all'aperto. Questa differenza è dovuta alla riverberazione, presente nel primo caso, assente nel secondo. In un locale chiuso infatti si odono i suoni diretti provenienti dagli strumenti ed i suoni riflessi dalle pareti, dal soffitto, dal pavimento, dai mobili e da altre superfici, suoni che giungono all'ascoltatore più tardi e con minore intensità dei suoni diretti poiché

hanno dovuto percorrere una maggiore distanza.

Quanto più grande è la sala, tanto maggiori sono il tempo di riverberazione e lo smorzamento. Se il suono diretto è abbastanza forte, esso produce di solito più di una riflessione ed ogni riflessione successiva arriva con maggior ritardo e con maggior smorzamento.

Il tempo di riverberazione, per ridotto che sia, è sempre piuttosto critico; se esso è troppo lungo si ha un effetto di eco, se invece è troppo breve la musica risuona

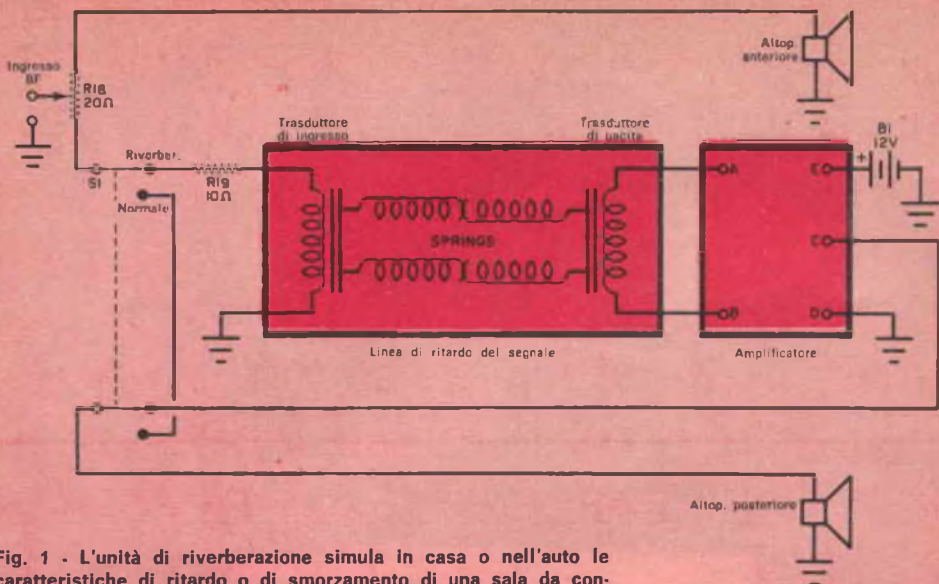


Fig. 1 - L'unità di riverberazione simula in casa o nell'auto le caratteristiche di ritardo o di smorzamento di una sala da concerto. L'amplificatore serve a compensare le perdite di inserzione che si determinano con l'uso dell'unità di riverberazione.

piatta e senza vita come risuonerebbe in una stanza molto piccola. Questo tempo di riverberazione è così importante che alcune sale da concerto hanno aggiunto una riverberazione elettronica per migliorare le caratteristiche della riverberazione naturale dell'auditorio. Con una spesa limitata ed in breve tempo potete realizzare il complesso di riverberazione qui presentato, utilizzabile sia in casa sia in auto. Con esso potrete ampliare elettronicamente l'area di ascolto fino a che raggiunga le proporzioni di una sala da concerto.

Come funziona - Per ritardare e smorzare una parte del suono viene usato un dispositivo elettromeccanico, cioè un'unità di riverberazione, costituita da un organo Hammond brevettato. Un trasduttore, collegato ad un estremo dell'unità di riverberazione, si comporta come un altoparlante. Questo trasduttore preleva il segnale BF dal trasformatore di uscita del ricevitore, converte questa energia elettrica in energia meccanica ed "eccita" una coppia di molle che sono attaccate ad esso (fig.-1). Il segnale, ora sotto forma meccanica, si

sposta lungo le molle ed eccita un trasduttore di uscita attaccato all'altro estremo delle molle. Il trasduttore di uscita si comporta come un microfono e riconverte l'energia meccanica in energia elettrica. Il segnale impiega circa 25 msec a percorrere le molle; però non tutto il segnale raggiunge subito il trasformatore di uscita, bensì una parte di esso rimbalza avanti ed indietro una o più volte da un trasduttore all'altro, attraverso le molle (questa caratteristica è stata appositamente studiata e realizzata per simulare le riflessioni che si hanno in una sala). La linea di ritardo ha una perdita di inserzione che varia da circa 40 dB a circa 50 dB e perciò il segnale di riverberazione deve essere amplificato per riportare il livello del segnale di uscita al livello del segnale di ingresso originale. Se l'unità viene usata in casa, si può impiegare qualsiasi amplificatore audio per rinforzare l'uscita dell'unità di riverberazione ed inviare il segnale ad un secondo altoparlante; se l'unità si usa invece su un'auto occorre un altoparlante disposto nella parte posteriore. Volendo, si può realizzare invece l'amplificatore qui illustrato e sistemarlo

lo, insieme all'unità di riverberazione, in una custodia da 12,5 x 23 x 5 cm.

Nell'amplificatore privo di trasformatore, presentato nella *fig. 2*, il segnale proveniente dall'unità di riverberazione è applicato tra la base di Q1 ed il cursore del potenziometro R4; quest'ultimo si comporta come un resistore di emettitore stabilizzante e come controllo di livello. Questa resistenza non shuntata introduce una controreazione per ridurre la distorsione, la quale è inferiore all'1% con un'uscita di 3 W.

Il segnale amplificato proveniente dal collettore di Q1 è accoppiato capacitivamente alla base di Q2. Il transistor Q2 amplifica il segnale e lo invia ai transistori pilota complementari (Q3 e Q4). Il transistor Q3 conduce nei semicicli positivi e Q4 nei semicicli negativi ed entrambi pilotano i transistori di uscita Q5 e Q6 in controfase. La caduta di tensione ai capi di D1 e D2 polarizza leggermente i transistori pilota per prevenire la distorsione. I diodi

forniscono anche una compensazione di temperatura.

Quando si vuole avere la riverberazione, S1 inserisce il secondo altoparlante ed il controllo R18 regola la percentuale, o missaggio, del suono diretto e del suono "riflesso", cioè invia all'altoparlante una parte maggiore o minore di suono diretto, a scelta.

I transistori al silicio rendono stabile la temperatura dell'amplificatore in tutti gli stadi, tranne che in quello di uscita. Si dovrebbero senz'altro usare i transistori di uscita specificati, i quali hanno ottime caratteristiche di dispersione e di risposta di frequenza.

Poiché l'amplificatore di potenza funziona in classe B, la posizione di "attesa" od il funzionamento a basso livello determina una piccola perdita di potenza. Soltanto con la piena uscita si ha il massimo di corrente richiesta che va da 0,5 A a 1 A. Se l'apparecchiatura viene usata in casa anzi-

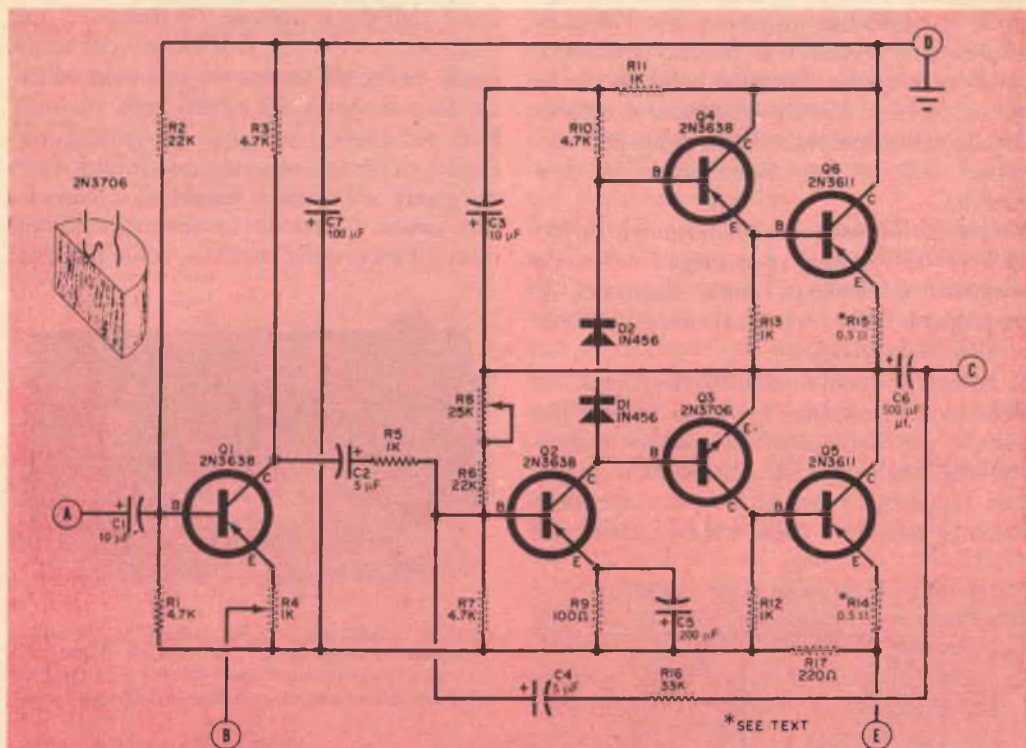


Fig. 2 - Il segnale proveniente dall'unità di riverberazione è applicato ai punti A e B, quindi è amplificato ed inviato ad un altoparlante collegato ai punti C e D. Il controllo R4 si regola per ottenere livelli uguali di segnale diretto e di segnale indiretto. La distorsione dell'amplificatore è inferiore all'1% con 3 W d'uscita. Il funzionamento in classe B consente un elevato rendimento.

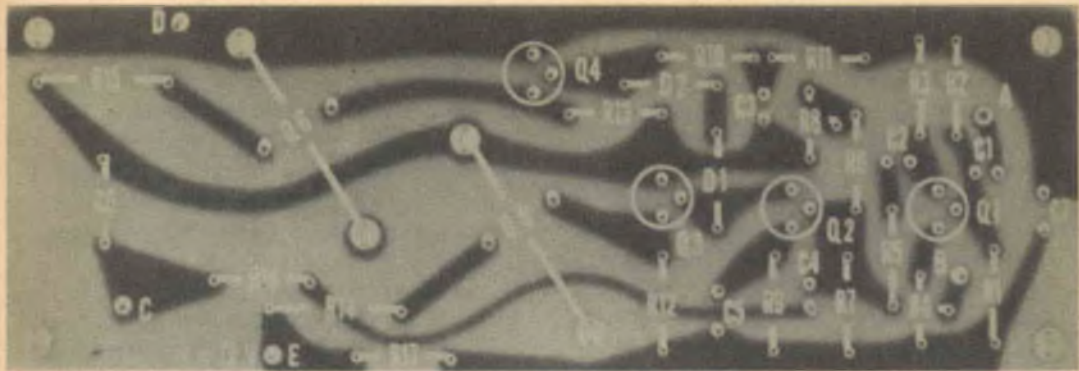


Fig. 3 - Ecco come si presenta il circuito stampato con i componenti montati.

ché in auto, per alimentare l'amplificatore si può utilizzare l'alimentatore c.a. illustrato nella *fig. 5*. È preferibile montare l'alimentatore in una scatola a parte per evitare di raccogliere ronzio di rete.

Costruzione - Per semplificare il montaggio è consigliabile utilizzare, per l'amplificatore, una tavoletta a circuito stampato, del tipo di quella illustrata nella *fig. 6*; in questa figura il circuito stampato è rappresentato nelle sue reali dimensioni, per agevolare coloro che intendessero autocostruirlo.

Notate la disposizione dei terminali di Q3 (il 2N3706); se essi sono piegati nel modo adeguato e sistemati come illustrato, la parte piatta della custodia si troverà di fronte al resistore R12.

Il complesso con l'unità di riverberazione deve essere montato in modo stabile per evitare che i movimenti dell'auto e le asperità del fondo stradale stimolino le molle. Per raggiungere questo scopo sospendete la parte superiore della custodia dell'unità

di riverberazione mediante quattro molle, disposte ai quattro angoli. Lasciate inoltre un gioco sufficiente tra l'unità e la custodia per evitare che si determinino contatti indesiderati quando frenate bruscamente.

Per montare le molle praticate per ognuna di esse due piccoli fori, distanti circa 3 mm l'uno dall'altro; inflatelo l'estremo di una molla in uno dei fori dall'interno del telaio, fatelo uscire all'esterno ed infilatelo nell'altro foro in modo che rientri nella custodia. Non accorciate i terminali provenienti dall'unità di riverberazione; essi infatti devono essere abbastanza lunghi da consentire una buona libertà di movimenti. Montate quindi l'unità nella custodia, come illustrato

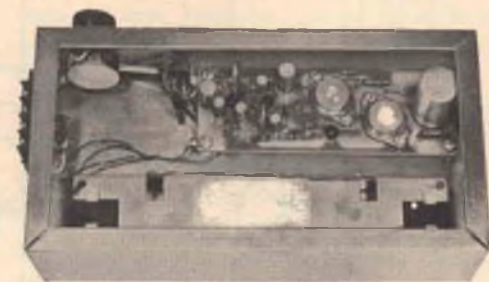


Fig. 4 - Vista inferiore del complesso montato; quando l'apparecchiatura è installata, l'unità di riverberazione rimane sospesa mediante quattro molle, per cui non risente degli effetti degli urti.

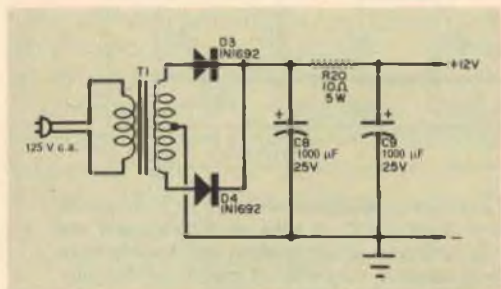


Fig. 5 - Per l'uso in casa è necessaria una tensione di 12 V. Se questa tensione non è disponibile costruite l'alimentatore di cui appunto in questa figura viene riportato lo schema.



Fig. 6 - Ecco riprodotta, nelle sue reali dimensioni, la tavoletta a circuito stampato.

MATERIALE OCCORRENTE

C1, C3	= condensatori elettrolitici da 10 μ F - 15 VI
C2, C4	= condensatori elettrolitici da 5 μ F - 15 VI
C5	= condensatore elettrolitico da 200 μ F - 6 VI
C6	= condensatore elettrolitico da 500 μ F - 25 VI
C7	= condensatore elettrolitico da 100 μ F - 15 VI
C8, C9	= condensatori elettrolitici da 1.000 μ F - 25 VI
D1, D2	= diodi al silicio 1N456
D3, D4	= diodi 1N1692
Q1, Q2, Q4	= transistori 2N3638
Q3	= transistore 2N3706
Q5, Q6	= transistori 2N3611
R1, R3, R7, R10	= resistori da 4,7 k Ω - 0,5 W
R2, R6	= resistori da 22 k Ω - 0,5 W
R4	= compensatore da 1 k Ω - adatto per circuito stampato
R5, R11, R12, R13	= resistori da 1 k Ω - 0,5 W
R8	= compensatore da 25 k Ω adatto per circuito stampato
R9	= resistore da 100 Ω - 0,5 W
R14, R15	= resistori da 0,5 Ω - 0,5 W
R16	= resistore da 33 k Ω - 0,5 W
R17	= resistore da 220 Ω
R18	= potenziometro da 20 Ω
R19	= resistore da 10 Ω - 0,5 W
R20	= resistore da 10 Ω - 5 W
S1	= commutatore a due vie e due posizioni
T1	= trasformatore raddrizzatore a bassa tensione: primario 125 V, secondario 24 V con presa centrale

1 unità di riverberazione: ingresso 8 Ω , uscita 2.000 Ω

1 tavoletta a circuito stampato

1 custodia di alluminio delle dimensioni di 12,5 x 23 x 5 cm

Basette di ancoraggio, vitt, dadi, filo per collegamenti, molle e minuterie varie

nella fig. 4. Tenete presente che il terminale di uscita dell'unità di riverberazione è quello con il trasduttore schermato.

Installazione - Se l'unità viene installata in un'auto, il commutatore S1 ed il potenziometro di controllo R18 possono essere montati su un pannello separato, a portata di mano del guidatore. I terminali, quindi, si devono far correre fino al complesso costituito dall'amplificatore e dall'unità di riverberazione, che può essere montato nel baule dell'auto od in qualsiasi altro luogo che si ritenga opportuno.

Staccate il collegamento tra l'altoparlante ed il trasformatore di uscita del ricevitore dell'auto e collegate l'altoparlante al potenziometro di controllo R18. Ciò vi consentirà di ricevere o il segnale diretto da entrambi gli altoparlanti (quello anteriore e quello posteriore), oppure un segnale diretto dall'altoparlante anteriore ed un segnale riverberato dall'altoparlante posteriore.

Per tarare l'amplificatore in modo da ottenere il miglior funzionamento, collegatelo ad una fonte di alimentazione a 12 V; tenete presente che può essere conveniente collegare un fusibile da 1 A al terminale positivo. Misurate la tensione presente al collettore di Q5 (che dovrebbe essere compresa tra 4 V e 8 V) e regolate il compensatore R8 in modo da ottenere una lettura di 6 V. Scopo di questa taratura è di far sì che si possa ottenere un funzionamento simmetrico.



RICEVITORI PORTATILI PER IMBARCAZIONI DI SALVATAGGIO

Le apparecchiature elettroniche destinate ai casi di emergenza, quando sono in gioco vite umane, devono risultare di completo affidamento. La sicurezza di servizio ed il peso leggero sono appunto le caratteristiche dei più recenti ricetrasmittitori destinati ai superstiti che si trovano sopra imbarcazioni di salvataggio.

Fra le svariate situazioni in cui le attrezzature elettroniche si trovano a dover funzionare, una delle più ardue è quella che si determina in seguito all'affondamento di una nave. In queste circostanze la massima robustezza meccanica e la più completa sicurezza di servizio devono combinarsi ad un'effettiva semplicità di trasmissione e di ricezione. Purtroppo la robustezza meccanica e la sicurezza di servizio implicano l'uso di apparecchi voluminosi e di peso considerevole; di recente però la ditta britannica Marine Radio Company ha realizzato un ricetrasmittitore che presenta le caratteristiche richieste, pur trattandosi di un apparecchio leggero.

L'apparecchiatura, denominata Solas 2, ha un peso complessivo non superiore a 6,5 kg ed è in grado di soddisfare tutte le richieste elencate nei regolamenti internazionali relativi alle operazioni di salvataggio. Le sue dimensioni hanno potuto essere così ridotte anche per il fatto che i circuiti trasmettenti e riceventi sono interamente transistorizzati. Il progetto di un'apparecchiatura di questo tipo, basata interamente su dispositivi semiconduttori, non è stato privo di difficoltà, ma torna a favore della moderna tecnologia

dei transistori il fatto che molti problemi che si sono presentati si siano potuti risolvere con successo.

Parecchi altri componenti che sono stati usati nell'apparecchiatura sono di tipo miniatura; il circuito completo presenta il grande vantaggio di un basso consumo di potenza. Normalmente il ricetrasmittitore può essere alimentato da un generatore a mano inserito, il quale è dotato di due maniglie e può essere mantenuto in funzione, senza fatica, anche per lunghi periodi di tempo da una o due persone.

Per accertarsi che potesse adempiere a tutte le prescrizioni elencate nelle disposizioni internazionali che regolano le operazioni di salvataggio, l'apparecchiatura è stata sottoposta a tutte le seguenti prove concernenti le condizioni climatiche e la durata: vibrazioni, urto, calore secco, calore umido, bassa temperatura, pioggia, immersione, corrosione e crescita di muffa. Un'altra caratteristica del Solas 2 è la possibilità di sopportare la caduta in acqua dall'altezza di 9 m.

Poiché questo ricetrasmittitore sta a galla, può essere gettato in mare in qualsiasi situazione di emergenza ed in seguito recupe-

rato quando l'imbarcazione di salvataggio è stata messa in mare. Un cavo d'attacco lungo 9 m è fissato permanentemente alla custodia e può servire per legare saldamente l'apparecchiatura alla scialuppa di salvataggio. L'apparecchio può essere fissato invece all'operatore per mezzo di un cavo di nailon di cui pure è dotato.

L'apparecchiatura è sistemata in una custodia di fibra di vetro verniciata di giallo. Nel coperchio, fissato al corpo dell'apparecchio tramite quattro bulloni ad alette, sono contenute le antenne a molla ed a filo, la cuffia impermeabile (due auricolari ed un microfono), la linea di terra, le maniglie del generatore, il cavo di nailon ed il manuale con le istruzioni per l'uso. Il corpo dell'apparecchiatura comprende tutti i circuiti elettrici che sono sigillati dietro un pannello superiore impermeabile sul quale sono montati i controlli.

Caratteristiche del trasmettitore - Nella sezione RF del trasmettitore sono usati tre transistori, cioè l'oscillatore a cristallo, lo

stadio pilota e l'amplificatore di potenza. Nella sezione seguente, relativa al modulatore a tre stadi, sono impiegati cinque transistori, uno per l'amplificatore microfonico, due per l'oscillatore di tono e due per il modulatore. La commutazione elettronica per la regolazione dei toni è incorporata nei circuiti di SOS del ricetrasmittitore; in questi circuiti sono impiegati quindi complessivamente otto transistori.

Il ricevitore funziona come una supereterodina sulle due gamme di frequenza più alte; sulla gamma di 500 kHz funziona come un sintonizzatore RF.

I regolamenti prescrivono che un ricevitore portatile per imbarcazioni di salvataggio sia in grado di trasmettere segnali telegrafici su 500 kHz e 8.364 kHz, tramite tasto azionato sia manualmente sia automaticamente, e segnali telefonici su 2.182 kHz. Oltre a soddisfare a queste esigenze, il Solas 2 effettua alcune prestazioni supplementari; inoltre può essere fatto funzionare anche da persone non esperte, e questo è un fattore vitale in situazioni di emergenza.

Ecco il ricetrasmittitore Solas 2 in funzionamento durante una delle numerose prove sperimentali condotte al fine di accertare le sue effettive prestazioni nei casi di emergenza più disparati e più singolari.



Con l'apparecchiatura si possono trasmettere segnali telefonici su 500 kHz e su 8.364 kHz, ed entrambi i segnali telegrafici e telefonici possono essere ricevuti su 8.364 kHz. Il ricevitore è dotato di una sintonia variabile tra 8.200 kHz e 8.800 kHz; è incluso pure un oscillatore a frequenza di battimento per la ricezione delle onde persistenti.

La stabilità di frequenza del trasmettitore è di $\pm 0,1$ % sulle frequenze medie e di $\pm 0,02$ % sulle frequenze elevate; queste prestazioni sono rese possibili dall'uso di cristalli al quarzo. La potenza di uscita massima si ottiene nelle trasmissioni su 500 kHz e 2.182 kHz; l'uscita effettiva varia tra 1,5 W e 3,5 W a seconda delle caratteristiche dell'antenna.

Si dovranno stabilire turni di ascolto sulla frequenza di 500 kHz per i casi d'emergenza.

A questa frequenza il raggio d'azione dipende in gran parte dalle condizioni atmosferiche e può variare tra 36 km e 360 km. Effettuando trasmissioni in alta frequenza su 8 MHz, tuttavia, la portata può essere anche di migliaia di chilometri, sempre però

dipendentemente dalle condizioni atmosferiche. In prove condotte dalla International Marine Radio di Plymouth, sulla banda di 8 MHz, i segnali sono stati trasmessi fino a Malta ed è stato provato che era possibile ricevere segnali dal Sud America. Il Solas 2 quindi garantisce un funzionamento versatile e ciò può essere di grande importanza in circostanze avverse.

Per l'uso con questo ricetrasmettitore sono disponibili tre antenne, di cui una rappresenta un'aggiunta facoltativa. L'antenna a molla ha una base di fibra di vetro pieghevole che sostiene una molla pure pieghevole di rame placcato. Benché la lunghezza di questa antenna sia di soli 47 cm quando è ripiegata, la sua altezza raggiunge i 5,4 m quando viene eretta. L'altra antenna è costituita da un filo lungo 9 m. È disponibile anche un'antenna ad aquilone della lunghezza di 28 m.

Le dimensioni compatte dell'apparecchiatura, che misura 53 cm di lunghezza, 29 cm di larghezza e 22 cm di profondità, sono facilmente apprezzabili osservando l'illustrazione che mostra il ricetrasmettitore in uso. ★

Fabbrica Antenne - tutti i tipi tutti i canali

VHF UHF MF

ANTENNE

BOERO

RADITAL-TO



MISCELATORE - DEMISCELATORE BBC PER LA RICEZIONE DEI DUE PROGRAMMI TV CON UNICA DISCESA, SIA CON CAVO DA 60-70 OHM SIA CON CAVO DA 150-300 OHM

Boero Bruno - Via Berthollet 6 - tel. 60687 - 651663 TORINO

QUESTA E' L'EPOCA DEI PICCOLI REGISTRATORI

Una caratteristica fondamentale dei più recenti tipi di registratori è la miniaturizzazione. I primi registratori raggiungevano il peso di 25 kg; in seguito questo peso scese a 15 kg; gli attuali registratori miniatura possono pesare non più di 1 kg e possono essere portati addirittura sotto la giacca, per registrazioni "segrete".

Questi registratori possono registrare anche per mezz'ora e cioè per la stessa durata di tempo dei tipi di dimensioni maggiori. Il suono ottenuto da essi è perfetto: soltanto un professionista può rilevare la differenza tra il loro suono e quello che si ottiene con un registratore non miniaturizzato.

Fattori determinanti - Molti sono i fattori che hanno contribuito a questa rivoluzione nel campo dei registratori. Eccone elencati alcuni.

- Metalli migliori, che hanno consentito di ridurre la distanza fra le testine: da ciò si è avuta una migliore risposta alle alte frequenze con velocità basse.
- Nastri migliori con rivestimenti più uniformi. Ammucchiandosi di meno le particelle di ossido di ferro, si hanno come conseguenza fluttuazioni più deboli in uscita alle basse velocità. Il termine che ricorre più di frequente presso i costruttori di registratori a nastro è oggi *uniformità*: meno rumori, una risposta più dolce e minori distorsioni sono conseguenze di questa caratteristica.
- Transistori migliori e perciò carico e riscaldamento ridotti. Fattore ancora più importante è che essi consumano meno potenza, rendendo quindi possibile la costruzione di unità elettroniche più piccole. Essendo dispositivi a corrente continua, i transistori funzionano altrettanto bene sia quando sono alimentati da batterie sia quando sono alimentati da corrente continua filtrata.
- Batterie migliori, per lo più alcaline ricaricabili ed al nichel cadmio (frutto questo delle ricerche spaziali) con curve di risposta estremamente piatte e la possibilità di fun-

Il registratore miniatura visibile nella fotografia può essere portato a spalla sotto la giacca; nel fermaglio della cravatta è camuffato il microfono. Questo apparecchio, di piccole dimensioni, serve per effettuare registrazioni segrete.

La qualità del suono ottenuto con i registratori miniaturizzati è migliorata in modo eccezionale





Il microfono, azionato dalla voce, mette in funzione questo registratore quando il suono inizia e lo arresta quando il suono cessa; l'apparecchio funziona con batterie ricaricabili.

Ecco un registratore stereofonico miniaturizzato; si tratta di un'unità a batteria che può registrare e riprodurre stereofonicamente. Le batterie sono ricaricabili e gli consentono di funzionare per molte ore.



zionare come batterie nuove dopo la ricarica.

- Microfoni migliori, specialmente ceramici e dinamici, che possono essere costruiti in diverse forme.

Nuove tendenze - La maggior parte dei costruttori produce attualmente modelli alimentati a batteria. La RCA, ad esempio, ha introdotto di recente sul mercato una serie di nuovi modelli di registratori, di cui due tipi sono alimentati a batteria; un'altra ditta ha realizzato un nuovo registratore a batteria con il quale è possibile effettuare registrazioni e riproduzioni stereofoniche. Effettivamente in questo settore la subminiaturizzazione non rappresenta un'assoluta novità. Già da tempo infatti sono in commercio registratori subminiatura; per lo più però si tratta di dispositivi le cui parti sono ridotte al minimo: alcuni sono privi di testine di cancellazione, altri non hanno il dispositivo richiesto per rendere la velocità del nastro costante, per cui in essi il movimento del nastro è determinato dal motore che avvolge la bobina; quindi in questi apparecchi la velocità varia con la variazione dei diametri delle due bobine che si determina in seguito al trasferimento del nastro da una bobina all'altra; certi tipi di registratori poi sono addirittura privi di microfono: in essi l'altoparlante esplica una doppia funzione.

La differenza fra questi registratori e quelli di tipo più perfezionato consiste non soltanto nel fatto che i nuovi modelli sono dotati di tutte le varie parti omesse nei tipi più semplici (ad esempio, il dispositivo per mantenere costante la velocità del nastro), bensì anche in altre caratteristiche assai importanti. I registratori miniatura di qualità perfezionata impiegano microfoni migliori, hanno circuiti di ingresso più completi, motorini più potenti, correnti di cancellazione più forti ed in genere vantano una maggior precisione in tutte le loro parti.

Certamente il dispositivo che mantiene costante la velocità del nastro è importante per ottenere una riproduzione musicale soddisfacente, cosa che non si ottiene con i registratori privi di organo.

Un'altra caratteristica tipica dei registratori attuali è l'automazione nel movimento. Nelle registrazioni a nastro ciò consente di ottenere riproduzioni in entrambe le direzioni, e di arrestare, iniziare od invertire la direzione senza l'intervento manuale.

Sono stati adottati anche altri tipi di automazione. Un modello recente, ad esempio, è dotato di un interruttore azionato dal suono il quale fa iniziare la registrazione quando il suono ha inizio e la arresta quando il suono cessa. Questa caratteristica consente diverse applicazioni interessanti. Ad esempio, un microfono

Questo registratore per auto può avere una doppia funzione: serve sia per riprodurre dei brani musicali durante un viaggio, sia per registrare delle note di viaggio.



I transistori hanno consentito di costruire miscelatori di dimensioni ridotte, del tipo qui illustrato, che funzionano con registratori a batterie, senza dover essere alimentati dalla rete luce.



installato vicino alla porta di casa può incidere messaggi dettati da persone che vengono quando in casa non c'è nessuno. Oppure può servire come segnale d'allarme: il microfono può mettere in funzione il registratore, il quale a sua volta può accendere una luce, far suonare un campanello od un altro dispositivo d'allarme. Anche per quanto riguarda la stereofonia, vi sono stati perfezionamenti. La competizione con i dischi stereofonici continua, però la prerogativa dei registratori stereofonici è di poter effettuare registrazioni stereofoniche, oltre che riproduzioni stereofoniche.

Parti accessorie e nastri - I progressi verificatisi nel campo delle registrazioni a nastro non sono dovuti soltanto ai perfezionamenti apportati ai registratori veri e propri, benché in effetti questi rappresentino il nucleo di un sistema di registrazione: molto dipende anche dai miglioramenti apportati sia alle parti accessorie (quali microfoni, miscelatori, dispositivi di controllo), sia ai nastri. E la qualità dei nastri continua a migliorare; i controlli in fase di produzione sono più rigorosi, ed i rivestimenti dei nastri sono più uniformi. La Kodak, ad esempio, fabbrica nastri con lo stesso limite di tolleranza, assai stretto, delle pellicole. I rivestimenti più uniformi determinano minori variazioni in uscita, fattore questo di importanza vitale.

Anche i materiali di cui sono costituiti i nastri sono migliori; certi nastri sono progettati in modo da spezzarsi nettamente piuttosto che deformarsi allungandosi, in base alla teoria che due parti spezzate si

possono di nuovo attaccare insieme, mentre una deformazione resta permanentemente. Persino i nastri economici oggi in commercio sono migliori dei tipi più costosi di alcuni anni fa.

Anche per quanto riguarda i microfoni vi sono stati continui progressi: i microfoni di oggi sono più piccoli e funzionano meglio. Spesso si fa l'errore di badare più alla risposta che non alla morbidezza del suono; accade invece che un microfono ad ampio raggio d'azione, con picchi elevati a 10 kHz - 12 kHz abbia un suono metallico e che invece un microfono con un raggio d'azione inferiore, ma con un'uscita più morbida, dia l'impressione di avere un maggior raggio d'azione.

Se si usa un microfono addizionale è necessario miscelare gli ingressi: occorre quindi un miscelatore. Prima dell'avvento dei transistori soltanto i professionisti potevano disporre di un buon miscelatore; ora invece questo apparecchio è disponibile ad un prezzo accessibile.

Previsioni future - È probabile che in futuro si diffonderanno sempre più le registrazioni televisive attualmente ancora costose, ma via via più accessibili. È probabile anche che i registratori televisivi sostituiranno i proiettori cinematografici dei dilettanti: infatti la possibilità di poter proiettare immediatamente queste registrazioni, senza alcun processo di sviluppo, rappresenta una forte attrattiva. Attualmente si effettuano esperimenti per realizzare registratori televisivi a colori. Continuano anche le ricerche per raggiungere una sempre maggiore miniaturizzazione. ★

RASSEGNA DI NOVITÀ



IN QUESTA RUBRICA SONO ILLUSTRATI COMPONENTI E DISPOSITIVI ELETTRONICI, DI RECENTE FABBRICAZIONE, I QUALI PRESENTANO PARTICOLARITÀ POCO NOTE OD INSOLITE. SI OFFRE IN TAL MODO AI LETTORI LA POSSIBILITÀ DI CONOSCERE COME SONO COSTITUITI E COME SI UTILIZZANO GLI ULTIMI PRODOTTI DELL'ELETTRONICA, TALVOLTA PRIMA ANCORA CHE QUESTI NUOVI PRODOTTI SIANO REPERIBILI IN COMMERCIO.

NUOVO TERMISTORE

La Fenwall Electronics ha realizzato un nuovo termistore che può essere usato in un termometro elettrico, in un dispositivo per il controllo del livello dei liquidi, in un relé ad azione ritardata ed in molti altri dispositivi analoghi. Il termistore, denominato EMC4, consiste in un tubo di vetro lungo 5 cm contenente sulla punta una goccia di fondente sensibile alla temperatura. Perciò la temperatura di un liquido può essere misurata con estrema precisione, semplicemente immergendo la punta del termistore nel liquido stesso. Alla temperatura ambiente di 24 °C la resistenza del termistore è di circa 135 kΩ; per ogni variazione di temperatura di 2 °C la sua resistenza diminuisce di circa il



2,5 %. Quando viene immerso in un liquido, il termistore risponde al cambiamento di temperatura nella frazione di 1 sec; nell'aria impiega, invece, circa 30 sec.

Per alcune applicazioni, si devono prendere speciali precauzioni per limitare la quantità di corrente che giunge al termistore. Per altre applicazioni invece la corrente è usata per riscaldare volutamente il termistore, al fine di ottenere effetti speciali. Prima di progettare il circuito in cui si intende impiegare questo dispositivo è necessario quindi valutare quale tecnica è più appropriata per quella particolare applicazione.

La temperatura della goccia di fondente di questo termistore aumenta di circa 4 °C al di sopra della temperatura ambiente, per ogni milliwatt di potenza dissipata. Perciò, per effettuare accurate misure di temperatura, la corrente del termistore deve essere mantenuta bassa abbastanza da limitare la dissipazione di potenza al di sotto di 1 mW a meno che si voglia ottenere un effetto di autoriscaldamento.

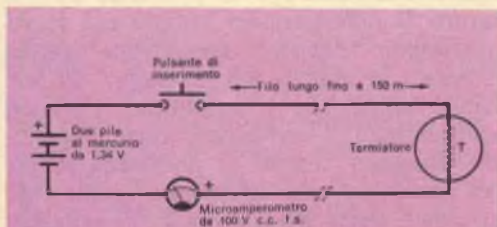


Fig. 1 - Ecco l'illustrazione del circuito base di un termometro elettrico impiegante un termistore EMC4; la gamma di funzionamento del dispositivo è compresa fra -17,8 °C e +45 °C.

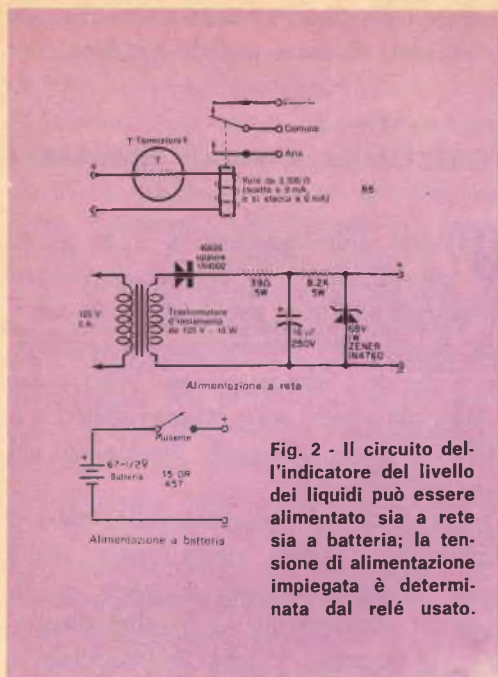


Fig. 2 - Il circuito dell'indicatore del livello dei liquidi può essere alimentato sia a rete sia a batteria; la tensione di alimentazione impiegata è determinata dal relé usato.

Nella *fig. 1* è rappresentato un termometro elettrico costituito da una coppia di cellule al mercurio, da un microamperometro c.c., da un termistore e da un pulsante (facoltativo). Alla temperatura ambiente la corrente del circuito è di circa $20 \mu\text{A}$ e la potenza di autoriscaldamento è approssimativamente di $50 \mu\text{W}$. Questa bassa potenza eleva la temperatura della goccia di fondente soltanto di un quarantesimo di grado circa. Il circuito ha una gamma di funzionamento che va da $-17,8 \text{ }^\circ\text{C}$ a $+46 \text{ }^\circ\text{C}$ e può essere graduato facendo il confronto con un buon termometro. Un gran vantaggio offerto dal termometro elettrico è quello di poter tenere distanziati tra loro anche più di 100 m l'elemento sensibile e il misuratore, collegandoli con un comune filo di rame, senza che abbiano a risentirne né la sensibilità, né la precisione. Ciò non è possibile invece con i misuratori di temperatura, di tipo a termocoppia.

Nel circuito di un indicatore del livello dei liquidi presentato nella *fig. 2*, è illu-

strata un'altra applicazione, che sfrutta l'effetto autoriscaldante del termistore. Il funzionamento è basato sulla conduttività relativamente buona di liquidi (in particolare l'acqua), in confronto con l'aria che è un cattivo conduttore. Perciò, quando si autoriscalda un termistore che è stato immerso in un liquido, la maggior parte del calore in eccesso è rapidamente assorbita dal liquido ed il termistore si stabilizza praticamente ad una temperatura ambiente. In queste condizioni, il termistore ha una *bassa* resistenza nell'aria (perché è caldo) ed un'*alta* resistenza nei liquidi (perché diventa in fretta più fresco).

Ai capi della fonte di alimentazione, che può essere costituita da una batteria o dalla rete luce, sono collegati un relé sensibile ed un termistore (*fig. 2*). I valori dei componenti sono stati scelti in modo da fornire una corrente di 10 mA nell'aria e di meno di 3 mA nel liquido. Entrambe queste correnti sono facilmente avvertite dal relé usato; se si vuole usare un relé diverso, la tensione di alimentazione deve essere adeguatamente regolata. Un controllo del livello dei liquidi può avere numerose applicazioni: ad esempio, collegando i contatti del relé ad una valvola a solenoide o ad un cicalino, lo stesso dispositivo può servire come controllo automatico del livello dell'acqua in piscine e fontane o semplicemente può emettere un segnale quando la vasca da bagno è colma. Usando due o più di questi indicatori in un serbatoio, si può avere un indicatore di livello massimo e minimo, od un misuratore di profondità.

Un ultimo esempio tendente ad illustrare le illimitate applicazioni del termistore in oggetto è rappresentato dal circuito di relé ad azione ritardata della *fig. 3*. Esso fornisce un ritardo che va da 0,5 sec a 15 sec dal momento in cui viene inserito, a seconda della regolazione del potenzi-

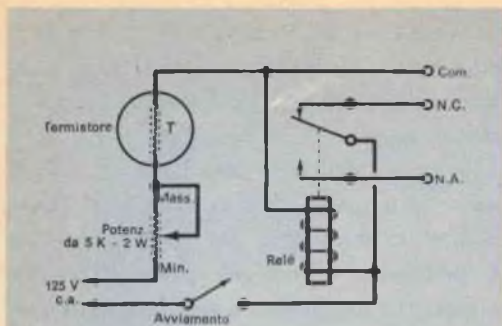


Fig. 3 - Il circuito ad azione ritardata, sopra illustrato, può essere regolato in modo da fornire un ritardo compreso tra 0,5 sec e 15 sec.

metro, il quale fa variare la corrente che scorre attraverso il termistore.

Quanto maggiore è la corrente che scorre, tanto più rapidamente si scalda il termistore e tanto più in fretta la resistenza diminuisce e raggiunge il limite necessario per far scattare il relé. Dipendentemente dalla scelta dei contatti del relé, questo può stabilire un contatto soltanto *dopo* l'intervallo di tempo, oppure soltanto *durante* il tempo di ritardo.

Questo circuito può essere usato per esposizioni, come fototemporizzatore, per avviare un motore o per un controllo auto-



matico della luce, in modo che rimanga accesa per 15 sec prima di spegnersi.

FOTOCPELLULA A RAGGI INFRAROSSI

Qualsiasi abile scassinatore è in grado di individuare un comune dispositivo di allarme antifurto, che fa uso di un sistema di controllo fotoelettrico convenzionale, a più di 1 km di distanza. Però anche i ladri più esperti sono bloccati dalle fotocellule a raggi infrarossi, funzionanti nel buio più assoluto.

Queste fotocellule, prodotte dalla Infrared Industries, possono essere usate anche come rivelatori sensibili al calore in dispositivi antiincendio od in altri dispositivi di sicurezza. Poiché le fotocellule a raggi infrarossi rispondono al calore anziché alla luce, esse possono essere utilizzate in numerose applicazioni "segrete". Una fotocellula a raggi infrarossi consiste di un solfuro (galena) montato all'epicentro di una parabola riflettente delle dimensioni di un grande riflettore. In assenza di un'elevata radiazione infrarossa, essa ha una resistenza di circa 1 MΩ. In presenza di una fonte di luce, quale può essere la fiammella di un fiammifero, una lampada survoltata, un lampo di magnesio, la resistenza della fotocellula cade fino a 200 kΩ. Questo cambiamento, con rapporto di 5 a 1, è sufficiente ad eccitare un circuito con relé a due transistori. La fonte di luce può essere mascherata con un filtro infrarosso (che viene fornito con la fotocellula) il quale lascia passare soltanto la luce infrarossa, dando un fascio invisibile di energia di calore che svolge le stesse funzioni della luce visibile. Guardando direttamente la fonte di luce si vedrà soltanto un bagliore rosso scuro, ma se si dispone in modo appropriato la fonte di luce, anche questo ba-

gliore non si noterà più. Se si mette il filtro sulla fotocellula, anziché sulla fonte di luce, la fotocellula ignorerà tutte le illuminazioni di fondo e risponderà soltanto all'energia infrarossa.

Se la fotocellula è disposta in modo da poter "guardare" direttamente il fascio di luce, la sua resistenza cadrà; se però il fascio viene interrotto, ad esempio da un intruso, la sua resistenza aumenterà di nuovo immediatamente. Questa variazione di resistenza può essere sfruttata per azionare un relé; a seconda se il dispositivo da controllare deve essere aperto o chiuso si sceglieranno i contatti appropriati del relé per il controllo che si vuole effettuare. La forma parabolica del contenitore della fotocellula contribuisce a rendere quest'ultima estremamente direzionale. Se questa caratteristica di direzionalità non interessa, si possono scegliere altre fotocellule che non siano equipaggiate con il contenitore parabolico e con il filtro. Per riflettere i raggi di luce ad angolo si possono usare specchi o piastre di metallo levigate.

Le applicazioni in cui queste fotocellule possono essere impiegate sono pressoché illimitate. Praticamente esse si prestano agli stessi usi delle fotocellule al solfuro di cadmio, in quanto le loro resistenze

scendono con l'aumentare dell'energia incidente. E' da tener presente inoltre che le fotocellule a raggi infrarossi hanno la caratteristica di poter essere alimentate sia a batteria sia con una fonte c.a. a bassa tensione.

Si noti infine che le fotocellule al solfuro di cadmio rispondono meglio alla luce arancione, mentre le fotocellule a raggi infrarossi rispondono meglio a radiazioni di calore ad onde lunghe.

MODULO AMPLIFICATORE FI A 455 kHz

La J. W. Miller Company ha realizzato un modulo amplificatore FI integrato, interamente montato e preallineato a 455 kHz, che comprende un filtro ceramico, due trasformatori, due transistori, un diodo, resistori e condensatori. L'unità può fornire un guadagno di 55 dB, un'ampiezza di banda di 8 kHz a 6 dB e funziona con 2 mA alimentata da una fonte a 6 V c.c. Date le sue dimensioni assai ridotte (circa 1,2 x 1,2 x 3,5 cm), il modulo si presta particolarmente per applicazioni in ricevitori supereterodina MA subminiatura e nel secondo stadio di conversione di ricetrasmittitori, quale amplificatore FI; può essere usato inoltre quale dispositivo radio di controllo in amplificatori FI ad alto guadagno. Può servire inoltre come dispositivo per misure di precisione in apparecchiature di controllo di velivoli ed anche in altri strumenti industriali.

Per normali applicazioni in ricevitori MA occorre soltanto progettare l'uscita del miscelatore e quindi prelevare il segnale BF presente al controllo di volume del ricevitore. Il modulo ha un proprio circuito di controllo automatico del guadagno e può essere provvisto di un misuratore di sintonia.



COME REALIZZARE UN'UNITÀ A RESISTENZA ACUSTICA

**Consente
di ottenere
una buona risposta
ai bassi
senza effetto
di rombo**



Un'interessante innovazione nella costruzione dei mobili bass-reflex è rappresentata dalla sistemazione di un'unità a resistenza acustica attraverso l'apertura, al fine di ridurre l'effetto di rombo. Benché questo sistema sia risultato effettivamente valido, è stato criticato da alcuni progettisti che lo considerano causa di perdita di potenza (quasi come guidare un'auto con il freno a mano tirato); tuttavia il principio base non è privo di interesse e può dare ottimi risultati.

Effettivamente, con questo sistema l'altoparlante subisce una sorta di azione frenante che ha lo scopo di ridurre le distorsioni. Se si tratta di altoparlanti costosi l'azione frenante è determinata da un potente campo magnetico attraverso cui si muove la bobina. Gli altoparlanti di tipo economico risentono maggiormente delle conseguenze dovute ad un campo magnetico

debole. Poiché gli elettromagneti sono elementi costosi, il loro peso può a volte dare un'esatta indicazione della qualità dell'altoparlante. Tuttavia le sole considerazioni sul peso non sono sufficienti in quanto elettromagneti di peso uguale ma di materiali diversi possono determinare campi magnetici di diversa potenza. Quando si tratta di elettromagneti per altoparlanti si può affermare che sono tanto migliori quanto maggiore è il campo magnetico da essi generato.

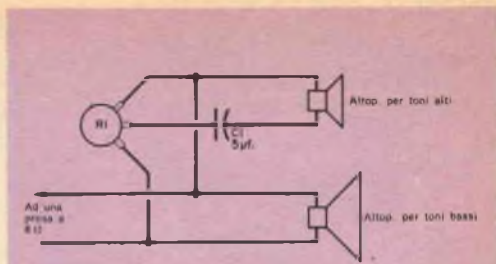
Se però l'altoparlante viene interamente racchiuso in una custodia, lasciando soltanto gli sfoghi necessari per fornire una sufficiente resistenza al flusso dell'aria, la forza che viene restituita al cono è simile a quella ottenuta dal campo magnetico che circonda la bobina mobile. Perciò, costruendo una custodia per altoparlanti si possono ottenere buoni risultati, senza ecces-

siva spesa, incorporando in essa un'unità a resistenza acustica.

Nell'esemplare qui presentato sono stati montati un altoparlante per i toni bassi, un altoparlante per i toni alti ed un attenuatore; questi due ultimi componenti esplicano la funzione di bilanciare la parte superiore della gamma di frequenze audio. A proposito dell'altoparlante per i toni bassi si deve tener presente che, quanto più bassa è la frequenza di risonanza del cono, tanto migliori sono le caratteristiche di risposta alla bassa frequenza.

Esperimenti preliminari - Per giungere al modello definitivo si sono effettuati vari tentativi allo scopo di ottenere i migliori risultati. Nel corso del primo esperimento l'altoparlante per le note basse venne montato in una scatola cubica di 20 cm di lato. Le prestazioni risultarono abbastanza buone ma la risonanza ai bassi, che di solito era compresa fra 35 Hz e 40 Hz, saliva fino a 75 Hz quando l'altoparlante veniva racchiuso nella custodia; di conseguenza andava persa una parte di risposta alle basse frequenze; alzando il controllo di volume dei toni bassi si ottenne un certo miglioramento, ma il risultato generale non fu ancora soddisfacente. Si concluse quindi che era necessario usare una custodia di dimensioni maggiori.

Si usò perciò una custodia più grande ed in questa la risonanza ai bassi scese a 55 Hz, risultando migliore di quanto ci si potesse attendere da un altoparlante per toni bassi



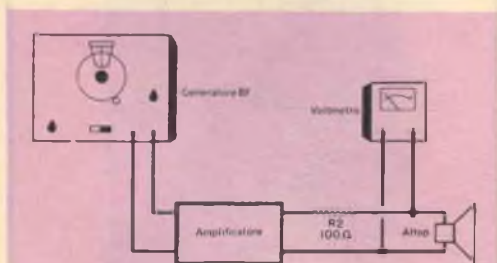
Le frequenze audio alte e basse sono separate da C1 e bilanciate dall'attenuatore R1. Per ottenere i migliori risultati i due altoparlanti, e cioè quello per i toni alti e quello per i toni bassi, devono essere collegati in fase.

di tipo economico. A questo punto si stabilì che le dimensioni della custodia erano quelle esatte e che era ormai tempo di realizzare l'unità a resistenza acustica.

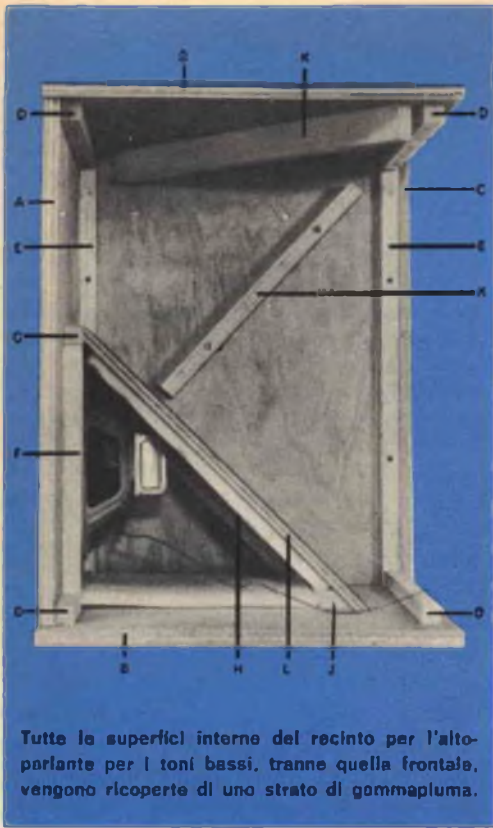
Giunti alla parte più noiosa degli esperimenti, occorre praticare per gradi i vari fori, controllando i risultati ottenuti a mano a mano che si completava una nuova serie di fori.

Queste prove dimostrarono ancora una volta come non sia possibile ottenere risultati positivi sistemando un altoparlante qualsiasi in una custodia scelta a caso, senza effettuare accurati studi al riguardo. Perciò per applicare questo sistema è indispensabile procedere a controlli accurati usando un generatore BF ed un voltmetro elettronico collegati come indicato nello schema pratico sotto riportato.

La prima serie di fori fu praticata nella parte inferiore della custodia, la quale si trasformò da contenitore ermeticamente chiuso in mobile bass-reflex. Via via che si praticava una nuova serie di fori, si controllava la tensione presente ai capi della bobina mobile dell'altoparlante, variando il segnale proveniente dal generatore BF da 200 Hz a 20 Hz. Dalla prima misura si rilevò un picco di tensione a 70 Hz ed un altro a 25 Hz. Poiché questi picchi non erano a distanze uguali dai picchi originali di 35 Hz e 40 Hz, era chiaro che la custodia non era ancora perfetta. Ripetendo di nuovo questa prova nella stessa gamma di frequenze risultò



Disposizione tipica degli strumenti per determinare le frequenze di risonanza dell'altoparlante e del compartimento in cui questo è racchiuso.



Tutte le superfici interne del recinto per l'altoparlante per i toni bassi, tranne quella frontale, vengono ricoperte di uno strato di gommapiuma.

che i picchi erano anche considerevolmente sbilanciati in ampiezza: il picco a frequenza più bassa infatti era alto circa il doppio del picco a frequenza più elevata.

A questo punto, purtroppo, era già stato praticato un numero eccessivo di fori. Ma disponendo due strati di gommapiuma dello spessore di 1,5 cm sui fori, si riuscì a far scendere il picco superiore a 60 Hz ed a diminuire l'ampiezza del picco inferiore. Si dimostrò così come sia possibile mettere a punto un mobile bass-reflex mediante un'unità a resistenza acustica.

Dopo aver chiuso alcuni fori praticati nella parte inferiore, allo scopo di ottenere un miglior accoppiamento, si iniziò il lavoro nella custodia interiore. La custodia aveva la funzione di sperimentare il sistema del freno dell'aria in unione con un compartimento resistivo disposto intorno all'altoparlante per i toni bassi.

Furono quindi praticati 165 fori del diametro di 6 mm nel pannello triangolare (M) ed in quello inclinato (L) fino a che i

restanti picchi di tensione a 54 Hz e a 21 Hz risultarono insignificanti; questo esito si raggiunse dopo aver praticato 170 fori nel pannello inclinato (L).

Ripetendo le stesse prove precedenti nella medesima gamma di frequenza, si rilevarono in alcuni punti attenuazioni nell'uscita del suono; apparentemente le riflessioni interne determinavano queste cancellazioni. Per eliminare il problema si disposero strati di gommapiuma sui pannelli forati e si riempirono le aree vuote con lana di vetro.

In confronto con il suono ottenuto durante le precedenti prove di ascolto, la qualità del suono attuale apparve estremamente migliorata; la risposta ai bassi risultò più morbida ed ulteriormente estesa verso la parte inferiore della gamma di frequenze rispetto ai limiti precedentemente raggiunti. Tuttavia vi era ancora un appunto che un ascoltatore attento avrebbe potuto muovere: l'estremo basso sembrava fosse troppo smorzato. Nel pannello inclinato furono praticate altre numerose serie di fori, portando il numero complessivo dei fori a 250. Questa modifica fece sì che i bassi risultassero più pieni, senza però alcun effetto di rombo. Come tocco finale si aggiunse un controllo (R1) per l'altoparlante per i toni alti.



La parte laterale del recinto per l'altoparlante per i toni bassi è fermata da viti infilate dall'esterno nei pannelli anteriore ed inferiore della custodia ed attraverso il pannello inclinato L.

MATERIALE OCCORRENTE

- | | | | |
|---|---|----|--|
| A | = due pezzi di compensato da 45 x 55 x 2 cm per i pannelli frontale e posteriore | K | = un listello lungo circa 2,50 m da 2 x 5 cm da tagliare in varie parti per i supporti superiore, inferiore e laterali |
| B | = due pezzi di compensato da 45 x 50 x 2 cm per i pannelli superiore ed inferiore | L | = un pezzo di compensato da 45 x 33 x 2 cm |
| C | = due pezzi di compensato da 45 x 55 x 2 cm per i pannelli laterali | M | = un pezzo di compensato da 29 x 29 x 2 cm (tagliato diagonalmente) |
| D | = quattro listelli di supporto da 41 x 2 x 2 cm | | 1 altoparlante per i toni alti |
| E | = quattro listelli di supporto da 55 x 2 x 2 cm | | 1 altoparlante per i toni bassi |
| F | = un listello di supporto da 28 x 2 x 2 cm | | 1 rivestimento per la griglia |
| G | = un listello di supporto da 29 x 2 x 2 cm | | 4 piedini (facoltativi) |
| H | = un listello di supporto da 42 x 2 x 2 cm | C1 | = condensatore da 5 μ F · 25 V |
| J | = un listello di supporto da 28 x 2 x 2 cm (con un lato tagliato a 45°) | R1 | = attenuatore da 8 Ω |
| | | | Gommapiuma, lana di vetro, viti da legno, sei viti da legno a testa piatta, colla e minuterie varie |

Costruzione - Se intendete limitare la spesa, anziché legno di qualità potete usare legno compensato di tipo economico, che poi vernicerete o rivestirete di tessuto affinché il mobile assuma un aspetto gradevole.

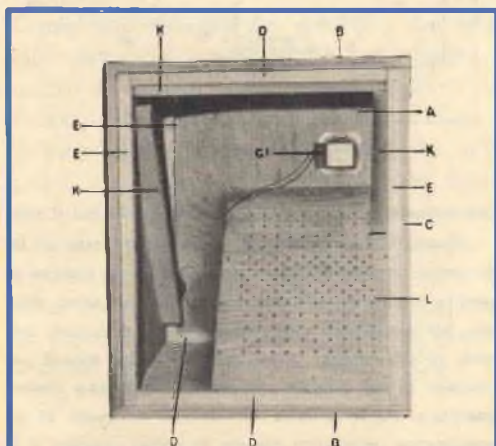
La costruzione è assai semplice, fatta eccezione per i listelli diagonali (K), usati per rendere stabili le ampie superfici non sostenute diversamente e per il recinto che circonda l'altoparlante.

Al pannello frontale vengono avvitate ed incollati listelli di legno di 2 x 2 cm (D, E, F, e G); la striscia di rinforzo (H) è attaccata al pannello laterale con lo stesso procedimento; si semplifica in tal modo la costruzione dello scompartimento

per l'altoparlante per toni bassi. Il pannello laterale perforato del recinto è fissato sul fondo ed al pannello frontale tramite colla e viti a testa piatta, le quali vengono introdotte nella custodia dall'esterno. Installando l'altoparlante per i toni bassi, fate correre i fili attraverso uno dei fori praticati nel pannello laterale. L'apertura per l'altoparlante per i toni bassi è praticata nel pannello frontale ed ha un diametro di 21 cm; il centro si trova a 16 cm dal lato ed a 16 cm dal fondo. Su tutte le superfici interne dello scompartimento per l'altoparlante per i toni bassi (tranne che nella parte frontale) attaccate, mediante puntine, uno strato di gommapiuma spesso 1 cm circa. Dopo questa operazione potete avvitare al proprio posto il pannello inclinato.

L'altoparlante per i toni alti può essere sistemato invece in un punto qualsiasi della parte superiore del pannello frontale; rivestite con gommapiuma spessa 1 cm il pannello posteriore ed il pannello laterale opposto a quello su cui è appoggiato l'altoparlante per i toni bassi. Il controllo (R1) dell'altoparlante per i toni alti si può sistemare in qualsiasi punto, preferibilmente sul pannello posteriore.

Potete rifinire la parte esterna della custodia in modo che si accordi con il vostro arredamento. Notate però che il pannello frontale deve essere leggermente arretrato per poter sistemare il rivestimento della griglia dell'altoparlante. Volendo, potete appoggiare il mobile su piedini. ★



La disposizione dell'altoparlante per i toni alti non è critica. La parte posteriore e la parte laterale opposta a quella su cui è appoggiato il recinto per l'altoparlante per i toni bassi vengono rivestite con un sottile strato di gommapiuma.

CONSIGLI

UTILI



CUFFIE PIÙ CONFORTEVOLI

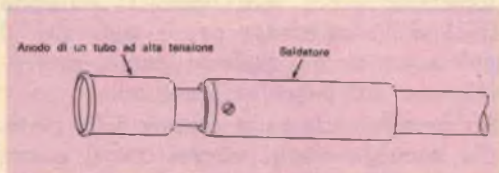


La parte che tiene uniti gli auricolari delle cuffie premendo contro il capo può essere fastidiosa, anche se la cuffia viene usata per breve tempo. Per evitare questo inconveniente si può adottare una soluzione assai semplice, cioè ricoprire questa parte metallica con un pezzetto di gommapiuma. Tagliate

una striscia lunga 30 cm di questo materiale, avvolgetela intorno alla parte superiore della cuffia ed incollatela agli estremi. Volendo potete anche realizzare un cuscinetto per i due auricolari; in questo caso però dovete praticare un foro al centro di ognuno di essi per non soffocare i suoni.

RECIPIENTE PER LEGA USATA NELLE SALDATURE

Se vi occorre un recipiente in cui sistemare la lega per le saldature da usare quando dovete stagnare fili, potete utilizzare un tubo raddrizzatore ad alta tensione bruciato. Rompete il vetro ed asportate l'anodo a forma di tazza.



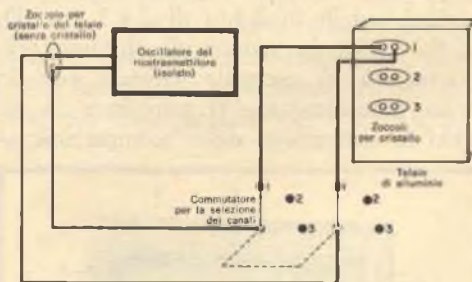
Quindi togliete la punta da 3 mm da un saldatore ed inserite al suo posto l'anodo del tubo. Lasciate che il saldatore si riscaldi a sufficienza e quindi introducete la lega per saldatura nel recipiente da voi creato fino a riempirlo a metà.

MANOPOLA D'EMERGENZA



Se vi occorre una manopola di controllo per un alberino del diametro di 3 mm e disponete soltanto di manopole con un foro da 6 mm, potete superare l'ostacolo utilizzando un pezzo di tondino di rame, il quale vi consentirà di adattare la manopola all'alberino. Tagliate un breve tratto di tondino di rame del diametro di 6 mm, praticate all'interno di esso, per tutta la sua lunghezza, un foro del diametro di 3 mm. Infilate il tubetto, così forato, sull'alberino e sistemate su esso la manopola.

COME RICEVERE PIÙ CANALI



Per aumentare il numero dei canali ricevibili con il ricevitore è sufficiente aggiungere ad esso un interruttore ed alcuni zoccoli per cristallo; il numero di canali ricevuti è determinato dal commutatore usato. Benché, per semplicità, nello schema siano presentati soltanto un commutatore a tre posizioni e tre zoccoli per cristallo, in uno zoccolo per cristallo del vostro ricevitore potete inserire un insieme composto di un commutatore ceramico a due vie ed undici posizioni e di undici zoccoli per cristallo con i cristalli appropriati. Montate il commutatore e gli zoccoli su un pannello di alluminio disponendoli in modo che i terminali siano corti il più possibile.

Come eliminare rapidamente un difetto in un registratore

Può accadere che il vostro registratore non funzioni e che abbiate poco tempo a disposizione per ripararlo, perché allo scadere della prossima mezz'ora verrà trasmesso un programma che volete assolutamente registrare; in questa circostanza è indispensabile individuare al più presto il difetto.

Per comprendere dove risiede il difetto di un registratore (e di qualsiasi apparecchio elettronico) il procedimento migliore consiste nel determinare i seguenti dati:

- quali sono le funzioni che esplica regolarmente;
- quali sono le funzioni che non esplica;
- quale relazione intercorre fra ciò che effettua e ciò che non effettua.

Se si stabiliscono questi fattori, si può trovare la via per porre rimedio al difetto.

Come individuare un difetto - La maggior parte dei guasti di un registratore a nastro è dovuta a connessioni lente o difettose. Una riproduzione scarsa di rado è dovuta ad un cattivo funzionamento della parte elettronica, specialmente con apparecchi in uso da meno di cinque anni. Ecco i casi in cui è assai probabile che il registratore presenti semplicemente un difetto meccanico: se il nastro non scorre; se scorre ma non viene a contatto con le testine; se riproduce ma non registra; se

si muove ad una velocità non uniforme. Se invece il registratore non funziona del tutto, è opportuno controllare rapidamente le parti elettroniche. Inserite un microfono ed ascoltate dalla cuffia o dall'altoparlante; se il suono arriva regolarmente potete scartare l'ipotesi che il difetto risieda negli amplificatori. Se il nastro scorre, gli amplificatori sono in ordine e tuttavia l'apparecchio non registra, la parte difettosa deve necessariamente essere circoscritta al settore relativo alle testine e quindi il guasto può essere dovuto: all'oscillatore di polarizzazione, ai fili di connessione, alle espansioni polari sporche o, assai di rado, alle testine stesse (accade infatti per le testine dei registratori ciò che accade per i tubi negli apparecchi televisivi, di essere cioè spesso sospettate ma di rado colpevoli).

Casi tipici - Può essere più difficile porre rimedio ad un funzionamento rumoroso che non ad una mancanza assoluta di funzionamento. L'esame di alcuni casi che si sono verificati in pratica può servire da

Nei registratori molti inconvenienti possono essere evitati se si puliscono regolarmente le testine, le guide del nastro ed il rullino usando un apposito detergente il quale va applicato abbondantemente per eliminare ogni deposito di ossidi.



esempio e guida nel caso in cui ci si trovi in situazioni analoghe.

Un registratore, ad esempio, produceva un rumore di scatti ritmico che rendeva impossibile la rivelazione; aprendo l'apparecchio risultò che il rumore proveniva da una puleggia con cinghia allentata che batteva contro lo schermo di un tubo. Il rimedio fu assai semplice: si sostituì la cinghia e si inclinò leggermente lo schermo del tubo.

Chi ha un registratore nuovo di solito teme sempre il peggio quando l'apparecchio non funziona regolarmente; spesso invece il difetto è facilmente localizzabile. Un registratore, ad esempio, era parzialmente non funzionante; si temeva che ciò dipendesse dalle testine, invece il guasto risiedeva semplicemente in un fusibile fuso.

Un altro apparecchio, anche dopo essere stato accuratamente controllato, non emetteva alcun suono: i circuiti di controllo e le testine erano in ordine; i nastri registrati su esso potevano essere regolarmente riprodotti su altri registratori. In questo registratore risultò che il mancato funzionamento era dovuto ai terminali dell'altoparlante che erano in cortocircuito. Spesso il difetto è tale da non necessitare di alcuna riparazione, come nel caso di un registratore portatile che abbia un interruttore disposto sotto il controllo del livello di registrazione per disinserire l'altoparlante, così da evitare il verificarsi di reazioni. Manovrando la manopola può accadere che si disinserisca l'altoparlante: in tal caso è sufficiente intervenire sull'interruttore perché l'apparecchio funzioni di nuovo regolarmente.

Il funzionamento irregolare può essere dovuto anche ad un tubo microfonico od addirittura ad una goccia di olio depositata in un punto critico; in questi casi

è assai semplice ovviare all'inconveniente. Questi esempi dimostrano che spesso un guasto è dovuto ad una cattiva interpretazione delle istruzioni d'uso, oppure semplicemente al fatto che il possessore del registratore trascura del tutto di leggere le istruzioni. I registratori invece differiscono l'uno dall'altro benché gli elementi base siano costanti, per cui le sfumature di un progetto possono sfuggire o trarre in inganno. Anche un tecnico con una lunga esperienza di registratori deve quindi sempre leggere le istruzioni per l'uso, anche se si tratta soltanto di far funzionare un piccolo registratore a batteria per bambini.

Difetti e rimedi - Se il suono emesso dal registratore non è soddisfacente, dovrebbe essere abbastanza facile localizzare la causa di questo difetto. Qui di seguito forniamo un elenco di difetti di registratori ed appropriati consigli per porvi rimedio.

1 Il suono è rauco, stridulo, non chiaro. Probabilmente ciò è dovuto al fatto che la registrazione è stata effettuata ad un livello troppo elevato. L'indicatore di registrazione (sia esso uno strumento od una luce) dà un'indicazione ma non una garanzia; è necessaria l'esperienza per imparare a quale volume si deve effettuare la registrazione per ottenere un buon rapporto segnale/rumore privo di distorsione.

2 Quando si usa un microfono si sente il suono a strappi, spezzettato. Ciò dipende probabilmente dal fatto che si parla stando troppo vicini al microfono.



I guasti meccanici sono più frequenti dei guasti elettrici. Se le lamine della ventola sono incurvate, esse possono essere fonte di rumori sbat-
tendo contro la custodia; per porre rimedio a questo inconveniente basta piegare le lamine in modo che ritornino nella loro posizione primitiva.

I diaframmi del microfono sono talmente sensibili che possono vibrare per correnti d'aria prodotte da suoni emessi alla distanza di 8 m fino a 15 m. Non ci si deve stupire quindi se producono un suono estremamente spiacevole quando la voce proviene da una distanza di pochi centimetri. Per usare adeguatamente un microfono occorre quindi parlare in esso con un tono di voce normale oppure tenerlo abbastanza lontano così che si adatti a quel determinato tono di voce.

3 La riproduzione è debole oppure nella riproduzione si hanno fluttuazioni di volume. Controllate che le testine non siano sporche ed eventualmente pulitele con un detergente appropriato. Se pulirete mensilmente le testine, questo problema non si presenterà mai.

4 Si nota un suono aspro che va e viene. Probabilmente vi è una connessione lenta od una spina non inserita fino in fondo, oppure lo schermo di un cavo di collegamento è consumato.

5 Si avverte una traccia di ronzio. Ciò può dipendere dalla posizione del registratore; provate a spostare il punto in cui questo è disposto e controllate se il ronzio scompare. Se il registratore si trova in un forte campo di corrente alternata, si avvertirà il ronzio nella riproduzione (ma non in registrazione, perciò non verrà registrato sui nastri). Se anche spostando il registratore non ricavate alcun vantaggio, provate ad invertire l'inserzione della spina.

6 Si avverte un forte ronzio. Ciò può essere determinato dal fatto che non vi è massa tra il registratore e la fonte del suono; controllate i cavi. Con un microfono ad alta impedenza, il ronzio può essere prelevato dal cavo; anche cavi brevi possono essere sensibili al ronzio. Come rimedio a questo inconveniente si può adottare un microfono a bassa impedenza; ma prima di ripiegare su questa soluzione si può provare a tenere il cavo lontano da terra oppure ad orientarlo diversamente finché si trova la posizione migliore.

7 Non si avverte né ronzio né suono stridulo, però il volume in riproduzione è notevolmente basso. Probabilmente la causa di questo difetto sta in una testina di riproduzione magnetizzata che cancella il segnale appena è registrato. Smagnetizzate quindi la testina in questione.

8 Si avverte uno stridio quando il nastro scorre. Ciò è dovuto ad un punto sporco su una delle guide del nastro. Usate un detergente appropriato ed imbevete con esso le guide; lasciate asciugare perfettamente prima di usare il registratore.

9 Il movimento del nastro avviene a strappi. Ciò può dipendere da un freno che fa attrito sul perno della bobina alimentatrice; registrate il freno, però senza oliarlo: i registratori attuali di rado necessitano di olio.

10 Non vi sono toni elevati. Questo è un difetto che si verifica spesso e può essere dovuto a testine magnetizzate, alla testina di riproduzione disallineata, a perdite attraverso un cavo troppo lungo che collega il registratore alla sorgente; oppure può dipendere dal fatto che si usa un microfono per prelevare il suono da un altoparlante, anziché un collegamento diretto, all'uscita, ad elevato volume. I toni elevati spesso si perdono nei cavi di ingresso quando le due sorgenti sono unite con un collegamento a stella.

11 Non vi è né riproduzione, né registrazione; i tubi e le luci indicatrici sono spenti. Controllate se il cordone di alimentazione è inserito. Verificate che non manchi la corrente. Inserite una lampada nella stessa presa in cui prima avete inserito il registratore: se si accende, potete essere certi che il registratore è alimentato regolarmente. Controllate quindi che un fusibile del registratore non si sia fuso; se il motorino funziona regolarmente ma i tubi non si accendono, provate a sostituire il fusibile. Il difetto può anche dipendere da un fusibile se i tubi si accendono, ma il motorino non funziona.

★



BUONE OCCASIONI!

VENDO quattro transistori OC45 L. 2.040, tre diodi BY114 L. 1.365, due condensatori 2.200/1.000 V L. 100, due condensatori 10/25 μ F L. 200, sette resistenze 1 W valori diversi L. 280, otto resistenze 0,5 W valori diversi L. 240, per la somma di L. 4.225, piú imballo e spese postali, in contrassegno. Renato Egger, via Stazione 256, Vipiteno (Bolzano).

VENDO dischi a 78 giri da poco tempo usati, in ottimo stato, per L. 300 l'uno. A chi fa richiesta di 40 dischi cedo in omaggio 3 dischi nuovi a 45 o 33 giri. Vendo radioricevitore da me stesso montato per sole L. 5.000, nuovo perfettamente funzionante, marca HI-Sonic a 6 transistori mod. 205 (Japan) tascabile. Indirizzare offerte a Umberto Marinelli, via C. Battisti 21, Placanica (Reggio Calabria).

VENDO per L. 7.400 piú spese postali fonovaligia a 4 transistori e pila, nuova e appena usata, con motore stabilizzato, adatta per auto, funziona anche verticalmente, con amplificatore a 4 transistori, dimens. 23 x 19 x 10 cm. Scrivere a Giuseppe Vasile, viale V. Veneto 13, Florida (Siracusa).

VENDO le seguenti valvole: 6Q7G Fivre 198; 6K7G; 6V6G Fivre 50; 6K8G; 5Y3GT/G in ottimo stato. Cedo al miglior offerente. Scrivere a: Claudio De Luca, via Maurolico 18, Roma.

VENDO primi 30 fascicoli della Bibbia a L. 4.000, primi 32 fascicoli della Divina Commedia a L. 4.500, convertitore UHF-VHF (soprammobile) lire 5.000, provacircuiti a sostituzione nuovo L. 4.000, provavalvole ad emissione e tester da 10.000 Ω /V entrambi nuovissimi con istruzioni a lire 14.500, calcolatrice da taschino L. 1.000. Eventuali richieste vanno indirizzate ad Armando Mastroianni, via Francesco A. Giordano, Ina Casa, Frattamaggiore (Napoli).

CAMBIO materiale radio e cioè circa trenta valvole diverse, sette transistori, un raddrizzatore al selenio, due diodi, un altoparlante per transistori e potenziometri vari, piú elettrolitici, condensatori a carta e resistenze, il tutto per un valore di circa lire 50.000, con una cinepresa con zoom oppure un proiettore con il fissaggio dell'immagine e retrocessione. Alberto Pappalardo, via C. Rossaroli 112, Napoli.

VENDO un saldatore a stagno 220 V, seminuovo, a L. 800 piú spese postali. Indirizzare a Giuseppe Ciccotti, via Ca'avour 16, Banzi (Potenza).

VENDO due EF80 a L. 1.500; un provavalvole ad emissione nuovo a L. 6.000; un generatore MA-OL-OC-OM a lire 2.000 con alimentazione esterna. Indirizzare per ulteriori spiegazioni a Mario Grasso, via Montecucco 35, S. Stefano Belbo (Cuneo).

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

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

VENDO magnetofono Gelsono G680 come nuovo, correato "Voce Magic" e miscelatore, valore L. 77.000, cedo a lire 45.000. A. Cibolla, via Madonna Cristina 18, Torino.

VENDO fisarmonica marca Scandalli 120 bassi 5 registri e uno nei bassi, con 2 microfoni microfisa incorporati; amplificatore Gelsono potenza uscita 25 W presa per due microfoni; 2 giradischi senza altoparlante; vendo i due pezzi assieme al prezzo di lire 130.000. Ferdinando Cittadino, via Doria 7, Trecate (Novara).

CAUSA realizzo vendo registratore a nastro Philips modello 3541 seminuovo, completo di accessori, velocità di registrazione 9,5 cm/sec per registrazione alta fedeltà, possibilità di utilizzare bobine di nastro fino a 18 cm di diametro, a L. 50.000. Vendo inoltre radio a transistori Gelsono mod. 3330/2 nuovissima solo poche ore di funzionamento, comperata a dicembre, completa di borsa custodia (valore nominale L. 38.000) per L. 30.000. All'acquirente di entrambi gli apparecchi offro omaggio spese postali nonché pacco materiali radio TV. Scrivere per accordi a Cosmo Imparato, Pensionato Universitario G. Toniolo, via S. Zeno 8, Pisa.

SAPERE E VALERE



AGENZIA UNICE 321

E la Scuola Radio Elettra ti dà il Sapere che vale...

... perché il **sapere che vale**, oggi, è il **sapere del tecnico**.

Per il tecnico elettronico o elettrotecnico altamente specializzato come per il dilettante "che ha pretese" è indispensabile disporre di buoni e moderni strumenti professionali, di misura e di controllo.

Col **Corso Strumenti** per corrispon-

denza, la SCUOLA RADIO ELETTRA vuol darti la possibilità di montare, a casa tua, un laboratorio dotato delle attrezzature più moderne: provacircuiti a sostituzione, tester - da 10.000 Ω/V -, provavalvole, oscillatore modulato, analizzatore elettronico, vobulatore marcatore, amplificatore stereo 8+8.

**RICHIEDI
SUBITO,
GRATIS,
L'OPUSCOLO
STRUMENTI
ALLA**

**COMPILARE RITAGLIARE IMBUCARE
SPEDIRE SENZA BUSTA
E SENZA FRANCOBOLLO**

FRANCATURA A CARICO
DEL DESTINATARIO DA
ADDEBITARSI SUL CONTO
CREDITO N. 128 PRESSO
L'UFFICIO P.T. DI TORINO
A.D. - AUT. DIR. PROV.
P.T. DI TORINO N. 23818
1048 DEL 23-3-1956

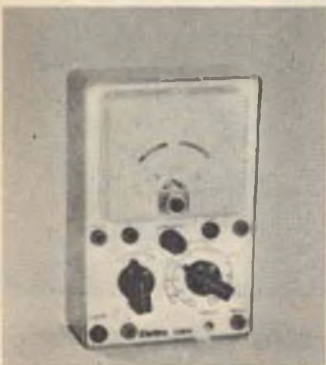
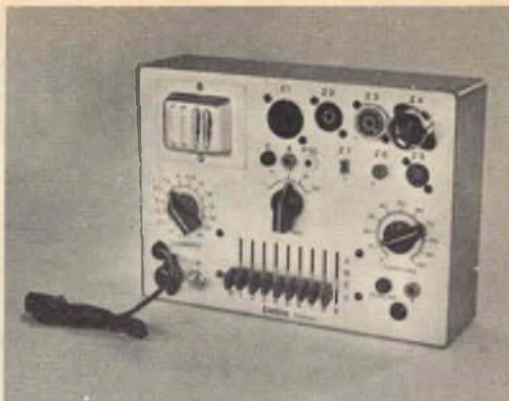



Scuola Radio Elettra
torino Via Stellone 5/33

Scuola Radio Elettra

Torino AD - Via Stellone 5/33





Ricevendo a casa - col ritmo che desideri - le dispense e i **meravigliosi materiali**, costruirai tu stesso questi strumenti: conoscendoli a fondo e in ogni particolare, otterrai da essi le migliori prestazioni e l'assoluta garanzia di precisione di ogni tuo lavoro.

Le sette parti che costituiscono il **Corso Strumenti** possono essere seguite indipendentemente l'una dall'altra: ma ogni strumento è necessario per perfezionare sempre più il tuo **sapere**, per essere un tecnico d'avanguardia.



**COMPILARE RITAGLIARE IMBUCARE
SPEDITEMI GRATIS IL VOSTRO OPUSCOLO
STRUMENTI**

MITTENTE:

COGNOME E NOME _____

VIA _____

CITTÀ _____ PROVINCIA _____

**RICHIEDI
SUBITO,
GRATIS,
L'OPUSCOLO
STRUMENTI
ALLA**



Scuola Radio Elettra
Torino via Stellone 5/33

SAPERE E VALERE



E la Scuola Radio Elettra ti dà il Sapere che vale...

... perché il **sapere che vale**, oggi, è il **sapere del tecnico**

Sapere cos'è l'**Elettrotecnica**...

Saperne svelare gli affascinanti segreti...
Saper costruire e riparare ogni tipo di impianti e di motori elettrici...

Tutto questo saprai seguendo il **Corso di Elettrotecnica** della SCUOLA RADIO ELETTRA: un Corso per Corrispondenza preparato secondo i più efficaci sistemi d'insegnamento, aggiornato ai più recenti progressi compiuti nel settore.

Riceverai a casa tua, col ritmo che tu desideri, le dispense e gli **stupendi materiali gratuiti**: costruirai un volt-ohmmetro, un misuratore professionale, un ventilatore, un frullatore, motori ed apparati elettrici... e tutto resterà di tua proprietà.

Terminato, in meno di un anno, il Corso, otterrai un **attestato** veramente utile per il conseguimento di un ottimo e ben remunerato posto di lavoro.

Potrà seguire un **Corso di Perfezionamento gratuito** presso i laboratori della SCUOLA RADIO ELETTRA.



**RICHIEDI SUBITO, GRATIS,
L'OPUSCOLO ELETTECNICA ALLA**



Scuola Radio Elettra

Torino via Stellone 5/33

RADIORAMA

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

il mese
prossimo
il n. 9
in tutte
le
edicole

SOMMARIO

- Trasmissioni TV didattiche a circuito chiuso
 - Il mistero di Sarasota
 - Rassegna di novità
 - Sistema di allarme per auto
 - Novità in elettronica
 - Come realizzare professionalmente circuiti stampati
 - Un attenuatore di segnali TV
 - Consigli utili
 - Generatore di impulsi
 - L'elettronica troverà la vostra anima gemella?
 - L'elettronica nello spazio
 - Costruite il miniorgano
 - Flash azionato a distanza
 - Prodotti nuovi
 - Novità nel campo degli attrezzi
 - Argomenti sui transistori
 - Esame del sangue automatizzato
 - Combinazioni RC in un dispositivo di prova
 - Possibilità sempre maggiori per gli sperimentatori
 - Lo stroboscopia nei suoi svariati impieghi
 - Buone occasioni!
- Se non si scoprirà l'esistenza di un ingegnoso trucco due nuovi termini, "Hydronic" e "Plasmonic", entreranno a far parte del vocabolario elettronico; si tratta di un nuovo sistema di comunicazione, completamente diverso da quelli finora noti, che è stato sperimentato recentemente negli Stati Uniti.
- Il generatore di impulsi che illustreremo produce una serie di brevi impulsi, variabili in ampiezza da 0 V a 10 V e con un ritmo di ripetizione che va da un impulso ogni dieci secondi a undicimila impulsi al secondo; è dotato di cinque scale sovrapposte e consente di scegliere la polarità degli impulsi; funziona a batteria, consuma pochissimo ed eroga una potenza massima dell'impulso di 8 W.
- L'appassionato di elettronica che non ha ancora preso confidenza con i circuiti stampati incontra oggi serie difficoltà, dato che i circuiti stampati sono sempre più diffusi; è quindi bene imparare a conoscerli, ad usarli correttamente ed anche ad autocostruirseli, cosa non difficile adottando gli accorgimenti che suggeriremo.



ANNO XI - N. 8 - AGOSTO 1966
SPED. IN ABBON. POST. - GR. III