

RADIORAMA

28 FEB. 1969

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

Sped. abb. post. - Gr. III
ANNO XIV - N. 3
MARZO 1969

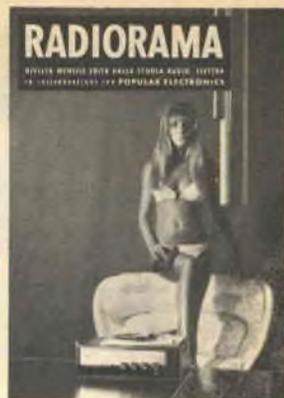
200 lire



LA COPERTINA

Che attinenza c'è tra una rivista tecnica e una bella ragazza? Ecco: elettronica - fonoriproduzione - disco - musica - ballo - bella ragazza. Facile, vero?

(Fotocolor Agenzia Dolci)



RADIORAMA

MARZO 1969

S O M M A R I O

L'ELETTRONICA NEL MONDO

Lo stato attuale dell'elettronica sovietica	5
Evoluzione dei progetti industriali	40
Onde elettriche che seguono la curvatura terrestre	60

L'ESPERIENZA INSEGNA

Come si modifica uno strumento	28
Tarate perfettamente i vostri radoricevitori (Parte 3°)	43
Come si identificano i resistori dell'era spaziale	50
La supersemplice, la supersensibile, la superreazione	57

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Costruite un accelerometro	13
Realizzate un provacontinuità	37

Amplificatore monofonico	51
------------------------------------	----

LE NOSTRE RUBRICHE

Quiz delle polarità	12
Argomenti sui transistori	32
Consigli utili	56
Buone occasioni!	64

LE NOVITÀ DEL MESE

Ricevitore per telecomunicazioni a RF con sintetizzatore di frequenza	22
Prodotti nuovi	26
L'oscilloscopio PM 3200	46
Novità librarie	55

Anno XIV - N. 3, Marzo 1969 - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III - Prezzo del fascicolo L. 200 - Direzione - Redazione - Amministrazione - Pubblicità: Radiorama, via Stellone 5, 10126 Torino, telefono 674432 (5 linee urbane) - C.C.P. 2/12930.

RADIORAMA

DIRETTORE RESPONSABILE

Vittorio Veglia

DIRETTORE AMMINISTRATIVO

Tomasz Carver

REDAZIONE

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

IMPAGINAZIONE

Giovanni Lojacono

AIUTO IMPAGINAZIONE

Giancarlo Di Leo
Adriana Bobba

SEGRETARIA DI REDAZIONE

Rinalba Gamba

SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA

Scuola Radio Elettra e Popular Electronics

SEZIONE TECNICA INFORMATIVA

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

**HANNO COLLABORATO
A QUESTO NUMERO**

Prof. M.M. Barlow
Angela Gribaudo
Gianni Uliana
Gianfranco Gualdi
Cesare Franzero
Ettore Pogliano
Renata Pentore

Sergio Costa
Andrea Solerio
Ida Verrastro
Silvio Dolci
Giorgio Bossina
Pierluigi Airoidi
Dino Perrone

RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS ● Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1969 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N. Y. ● È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione ● I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro ● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III ● La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA ● Pubblicità: Studio Parker, via Legnano 13, 10128 Torino ● Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel 68.83.407 - 20159 Milano ● RADIORAMA is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 200 ● Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 1.100 ● Abbonamento per 1 anno (12 fascicoli): in Italia L. 2.100, all'estero L. 3.700 ● Abbonamento per 2 anni (24 fascicoli): L. 4.000 ● Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 200 il fascicolo ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ● I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA », via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. numero 2/12930, Torino ● Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000.

Lo stato attuale della ELETTRONICA SOVIETICA

In questi ultimi tempi l'elettronica nell'Unione Sovietica ha fatto enormi progressi. È pertanto interessante conoscere qual è lo stato attuale dell'elettronica e delle comunicazioni in Russia, in confronto con la tecnologia elettronica di altri paesi occidentali. Un'attenta lettura delle pubblicazioni sovietiche di elettronica può dare un quadro abbastanza fedele dello stadio a cui si trova l'elettronica in quel paese.

I successi raggiunti nello spazio hanno dimostrato che l'elettronica sovietica ad alto livello è veramente ottima; infatti i veicoli spaziali russi orbitano intorno alla terra ed esplorano i pianeti, e già per la rete telefonica di Mosca si usa sperimentalmente un raggio laser. Una certa difficoltà trova invece il dilettante di elettronica per reperire componenti elettronici come parti staccate o scatole di montaggio di radioapparecchiature.

Circuiti - Nell'Unione Sovietica la tecnologia a stato solido sta decisamente soppiantando i tubi elettronici.

Un'occhiata agli schemi di una rivista elettronica sovietica rivela questa tendenza e sia gli apparati sia i circuiti sono molto simili a quelli che ci sono familiari. Anche le denominazioni sono simili alle nostre: "tranzistor", "termistor" e "varikap", per esempio. Vengono usati diodi a tunnel, diodi zener, transistori e termistori di tutti i tipi, spesso in montaggi con circuiti stampati. Un'eccezione possono essere i circuiti integrati. Sebbene i circuiti stampati ed i circuiti a pellicola sottile siano trattati nelle riviste tecniche, sembra che le applicazioni commerciali siano ancora limitate, cosicché i radioricevitori delle dimensioni di una scatola di fiammiferi rappresentano una curiosità anche per i sovietici.



Ecco alcuni tipi di distintivi premio messi in pallo fra i radioamatori sovietici.

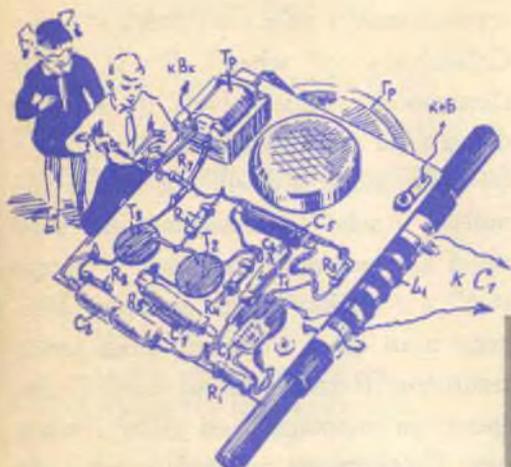
La rivista sovietica "Radio", che più si avvicina a Radiorama, presenta sempre più articoli costruttivi nei quali è previsto l'impiego di componenti a stato solido; è descritto il montaggio di semplici ricevitori a transistori, amplificatori audio e strumenti ed apparati per filodiffusione.

Nel 1966 esistevano circa 37 milioni di

punti di ascolto in filodiffusione in funzione nell'Unione Sovietica. Solo su Mosca e su altre città principali il numero di punti di ricezione sintonizzati era di circa 35.000.

Trasmissioni radio e TV - I russi, per quanto riguarda le trasmissioni radio e TV, stanno potenziando il loro sistema di diffusione. Infatti, in quel paese, si stanno costruendo stazioni trasmettenti di tutti i generi; vengono trasmessi programmi in MF stereo; è appena iniziata la TV a colori; la TV-UHF è in via di realizzazione ed è attualmente in funzione il primo sistema del mondo per la copertura di tutta la nazione con satelliti TV di comunicazione.

I russi vantano anche un altro primato: la più alta struttura trasmittente



Semplici illustrazioni della rivista sovietica Radio. Questo particolare illustra ai principianti la tecnica adottata per il montaggio di un radiorecettore a transistori.



Schemi elettrici e pratici particolarmente significativi, tratti dalla rubrica "Radio per i giovani" della rivista sovietica Radio.

del mondo. È questo il nuovo centro radiotelevisivo nazionale il cui completamento, secondo le previsioni, è prossimo. Consiste in un palo d'antenna di 148 m sopra una struttura di supporto di cemento armato; l'edificio si eleverà a 543 m sopra Mosca e sarà più alto di circa 92 m dell'Empire State Building di New York con la sua antenna TV. Oltre ai trasmettitori radiotelevisivi ed alle apparecchiature relative, il centro conterrà un ristorante rotante e parecchie piattaforme d'osservazione.

I russi sono probabilmente anche i primi ad avere un sistema videotelefonico commerciale in funzionamento. Il loro sistema, simile a quello americano della Bell denominato Picturephone, è entrato in funzione parecchi anni fa e viene usato tra varie città.

La televisione a colori viene trasmessa regolarmente a Mosca, per alcune ore alla settimana. La produzione di televisori a colori è stata di duemila esemplari nel 1967, e di quindicimila circa nel 1968. Sul mercato esistono tre tipi di televisori a colori: due modelli da 23 pollici venduti a 1.200 rubli (circa L. 835.000) ed un modello da 16 pollici venduto a 900 rubli (circa lire 625.000). Uno dei televisori da 23 pollici impiega quindici transistori, ventiquattro tubi elettronici e quarantacinque diodi; l'altro usa quarantasei transistori, undici tubi elettronici e quarantacinque diodi. Come standard per la televisione a colori, i russi hanno adottato il sistema francese SECAM, ed un satellite per comunicazioni sovietico è



La torre d'antenna per il centro radiotelevisivo di Mosca sarà circa 90 m più alta dell'Empire State Building di New York con la sua antenna TV.

stato usato per trasmissioni sperimentali a colori tra Mosca e Parigi.

Per ottenere la massima copertura di trasmissione e per ridurre i costi di produzione, molti televisori sovietici sono costruiti per ricevere anche i programmi radio MF, che nell'Unione Sovietica sono trasmessi tra 67 MHz e 73 MHz.

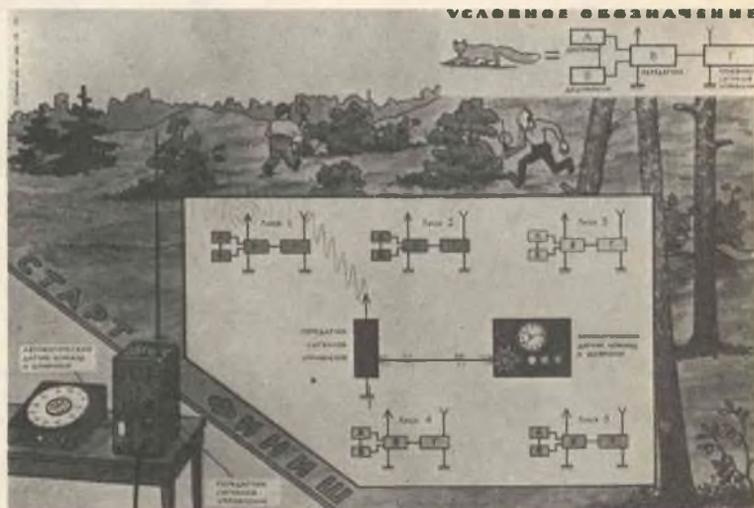
Alta fedeltà - I complessi di amplificazione ad alta fedeltà sono invece ancora poco diffusi e difficilmente sono reperibili scatole di montaggio; altrettanto dicasi per sintonizzatori e per mobili acustici.

I registratori a nastro sono abbastanza popolari; i modelli economici hanno due piste ed una sola velocità di 9,5 cm/sec. Sono reperibili anche registratori a quattro piste e tre velocità, ma ancora non si trovano testine stereo.

"Radio Sport": un affare importante - Nel vocabolario sovietico, gli appassionati di elettronica, i radioamatori e gli

ascoltatori di onde corte sono chiamati "radiosportivi". Lungi dall'essere una occupazione casuale, come il nome potrebbe suggerire, l'attività del "radio sport" è altamente organizzata ed è sostenuta ed amministrata dal governo. L'organizzazione responsabile dell'amministrazione del "radio sport" è denominata, appropriatamente, Federazione per lo Sport Radio dell'URSS. Presidente della federazione è Ernst Krenkel, eroe dell'Unione Sovietica e detentore del nominativo RAEM.

Fra i "Radio sport" la parola d'ordine è "competizione". Gli appassionati di elettronica gareggiano nei prezzi di costruzione delle apparecchiature, i radioamatori e gli ascoltatori di onde corte in competizioni trasmesse, gli operatori telegrafici in velocità nel ricevere e trasmettere. Ci sono, naturalmente, premi in tutte le gare: coppe, distintivi e certificati di radio sportivi di terza, seconda e prima classe. Il premio più ambito



Nella "Caccia alla Volpe" i concorrenti devono scoprire per mezzo di radiogoniometri, piccoli trasmettitori nascosti; il cacciatore vincente è colui che per primo localizza ogni trasmettitore nella giusta sequenza numerica.



Le "volpi" nascoste trasmettono i loro brevi segnali ad intervalli di cinque minuti.

determinato periodo di tempo. Negli anni scorsi, i vincitori hanno collezionato mille QSO in CW in dodici ore; sulle bande in fonia hanno collezionato parecchie centinaia di QSO in sei ore. Ad essi vengono assegnati come premi attestati e coppe.

Per gli appassionati di elettronica è stata organizzata una gara che comporta la costruzione di un ricevitore ad onde medie. Ai concorrenti vengono dati i componenti, un telaio forato ed uno schema. Obiettivo della gara è co-

struire il ricevitore, nel modo migliore ed in modo che esso offra le migliori prestazioni, nel 'più breve periodo di tempo, generalmente non più di trentacinque minuti.

Il genere di spirito competitivo che caratterizza il "radio sport" è tipico degli appassionati di elettronica sovietici, i quali sono pienamente consapevoli dell'importanza dell'elettronica e delle comunicazioni nell'era spaziale ed intendono competere in tale campo con ogni mezzo.



GRANDE DIZIONARIO DELLA LINGUA ITALIANA

di SALVATORE BATTAGLIA



LA SECOLARE
AVVENTURA DELLE
PAROLE NELL'UNICO
MODERNO DIZIONARIO
STORICO DELLA LINGUA ITALIANA

Ogni voce è strutturata storicamente, etimologicamente ricostruita, documentata accuratamente nelle prime attestazioni e nell'uso attuale, con copiose citazioni derivate dallo spoglio di migliaia di testi letterari e scientifici, dagli autori classici ai modernissimi.

Ciascuno dei volumi pubblicati, di pagine 1000 circa e tre colonne, in legatura "tipo classico" (pelle bianca e oro) L. 24.000.
Gli altri volumi seguiranno a distanza di diciotto mesi ciascuno a prezzo di copertina.



A COMODE RATE MENSILI

UTET - C. RAFFAELLO 28 - TEL. 68.86.66 - 10125 TORINO

Preghiamo di avere in visione, senza impegno da parte mia, l'opuscolo illustrativo del GRANDE DIZIONARIO DELLA LINGUA ITALIANA.

Cognome e nome

Indirizzo

Città

Quiz delle polarità

Per capire realmente come funziona un circuito, i tecnici elettronici e i dilettanti dovrebbero essere in grado di determinare la polarità di una tensione generata o di una caduta di tensione; inoltre devono poter calcolare la polarità della tensione d'alimentazione da applicare ad un circuito e sapere come si monta correttamente un componente polarizzato come un diodo, uno strumento od un condensatore elettrolitico. Controllate la vostra abilità nel risolvere problemi di polarità rispondendo "positivo" o "negativo" ad ognuna delle seguenti frasi.

(Risposte a pag. 50).

1 - Per produrre un polo nord nella parte superiore di questo elettromagnete, il terminale (positivo — negativo —) della tensione c.c. d'alimentazione deve essere collegato al punto A.

2 - Quando il magnete permanente viene introdotto nella bobina, la polarità della tensione generata nel punto A sarà (positiva — negativa —) rispetto al punto B.

3 - La direzione del flusso elettronico in R_1 sarà quella indicata quando la polarità della tensione istantanea nel punto A è (positiva — negativa —) rispetto al punto B.

4 - La tensione nel punto A di questo raddrizzatore (positiva — negativa —) rispetto a massa.

5 - Per fugare correttamente il resistore d'emettitore, il terminale (positivo — negativo —) del condensatore elettrolitico deve essere collegato all'emettitore.

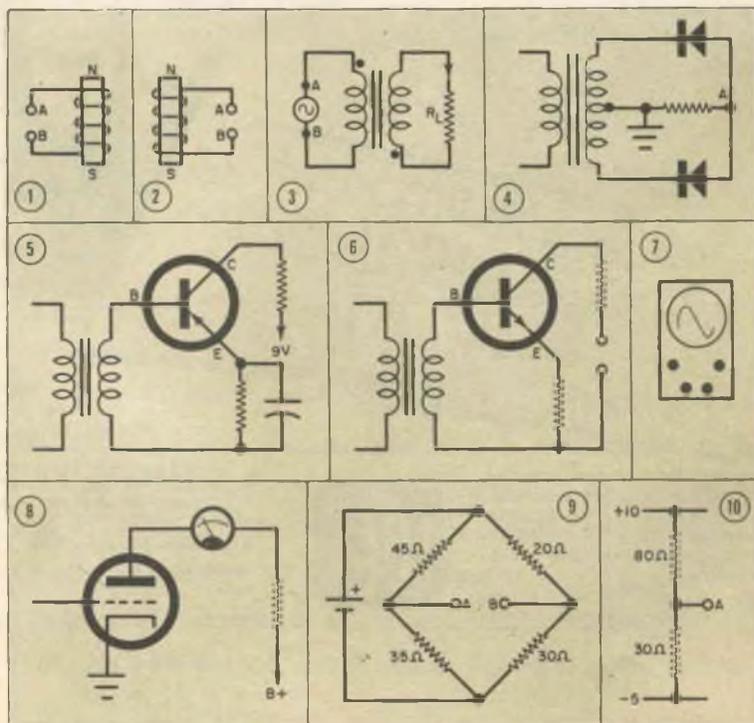
6 - Per polarizzare correttamente il circuito di collettore di questo amplificatore a transistor la batteria deve essere inserita in modo che il terminale (positivo — negativo —) sia collegato al collettore.

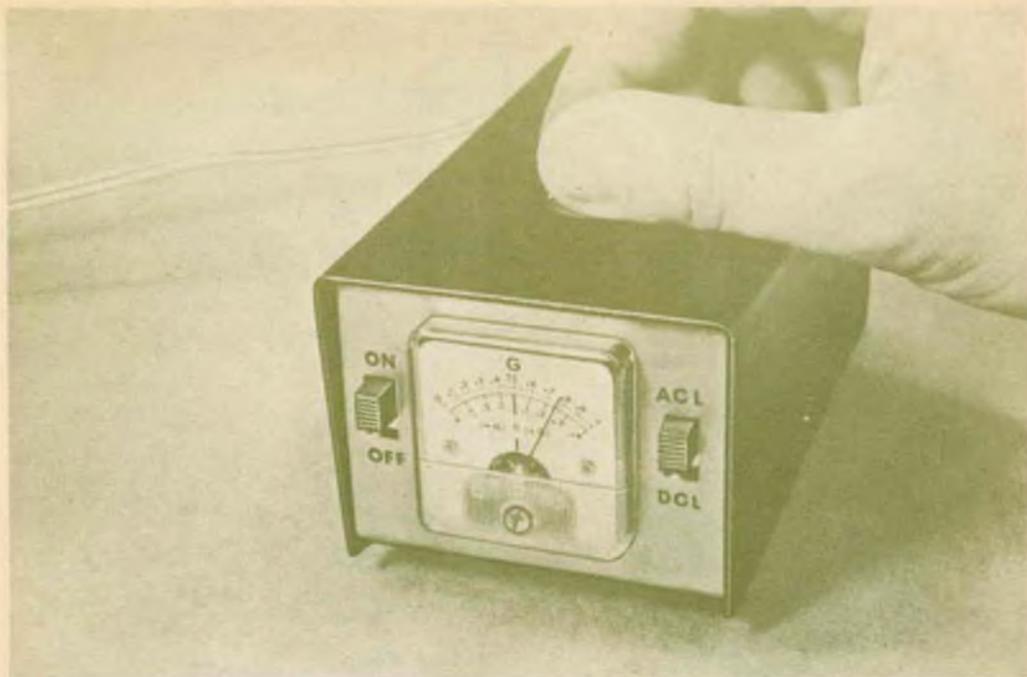
7 - La forma d'onda non simmetrica che appare sullo schermo di questo oscilloscopio indica che la maggior parte del segnale ha polarità (positiva — negativa —).

8 - Affinché l'indice dello strumento in questo circuito si sposti in senso giusto, la placca deve essere collegata al terminale (positivo — negativo —) del milliamperometro.

9 - La polarità della tensione nel punto A di questo circuito a ponte sarà (positiva — negativa —) rispetto al punto B.

10 - La tensione nel punto A è (positiva — negativa —) rispetto a massa.





costruite un accelerometro

Desiderate possedere un mezzo per controllare l'accelerazione della vostra vettura su strada, o per verificare l'effetto di una messa a punto del motore, del carburatore, di diverse qualità di benzina, della pressione delle gomme o di una regolazione delle valvole sulle prestazioni della vettura? Oppure ancora per determinare la velocità ottima per il cambio di marce onde ottenere le migliori prestazioni ed economia di carburante?

Tutti questi controlli e prove si possono eseguire facilmente con l'accelerometro che presentiamo, uno strumento indicatore simile a quelli largamente usati nelle applicazioni aerospaziali, negli aerei militari e nei sistemi missilistici. Esso è stato particolarmente progettato per autovetture e misura sia l'accelerazione, sia la decelerazione. Salvo che per l'alimentazione a 12 V, non richiede collegamenti elettrici al veicolo. Fornisce al guidatore un mezzo preciso per controllare le prestazioni generali della vettura su

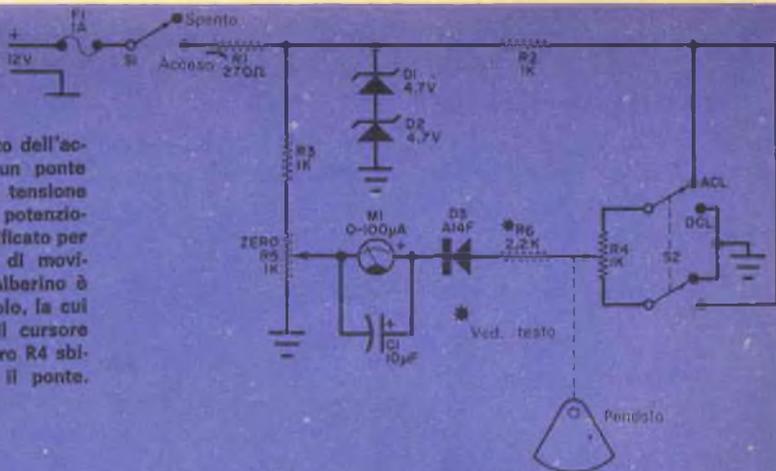
strada e può persino concorrere a correggere cattive abitudini di guida.

In un prossimo futuro, accelerometri come questo potranno diventare di normale dotazione nelle automobili ad alte prestazioni: ecco quindi l'occasione per precedere i tempi.

Costruzione - Montate il circuito della *fig. 1* nella parte a U di una scatola metallica da 12,5 x 7,5 x 5,5 cm, forata come si vede nella *fig. 2* e richiudete il tutto con un coperchio, sagomato secondo la *fig. 3*, il quale può essere ricoperto con plastica adesiva di finto cuoio. Costruite le staffette di montaggio per R4 e R5 come indicato nella *fig. 4*, ed il pendolo seguendo il disegno della *fig. 5*.

Montate il potenziometro di azzeramento R5 sulla sua staffetta (ved. *fig. 4*) e fissate quest'ultima come si vede nelle fotografie. Sistemate tutte le altre parti, ad eccezione del potenziometro R4 e del pendolo, come illustrato nelle fotografie ed eseguite i collegamenti da punto a punto

Fig. 1 - Il circuito dell'accelerometro è un ponte alimentato con tensione stabilizzata. Il potenziometro R4 è modificato per ridurre l'attrito di movimento; al suo albero è fissato un pendolo, la cui inerzia sposta il cursore del potenziometro R4 sbilanciando così il ponte.



MATERIALE OCCORRENTE

- | | | | |
|--------|---|----|--|
| C1 | = condensatore elettrolitico da 10 µF - 15 V | R4 | = potenziometro lineare subminiatura da 1 kΩ |
| D1, D2 | = diodi zener da 4,7 V (tipo 1N750, reperibili presso la ditta G.E.C.) | R5 | = potenziometro lineare da 1 kΩ |
| D3 | = diodo al silicio General Electric A14F (reperibile presso la Thomson Italiana, via Erba 21, Paderno Dugnano - Milano) | R6 | = resistore da 2,2 kΩ - 0,5 W, 5% (ved. testo) |
| F1 | = fusibile da 1 A | S1 | = interruttore semplice |
| M1 | = strumento da 100 µA | S2 | = commutatore a 2 vie a 2 posizioni |
| R1 | = resistore da 270 Ω - 0,5 W | | |
| R2, R3 | = resistori da 1 kΩ - 0,5 W | | |
- Pendolo di piombo (ved. testo), 2 hasette d'ancoraggio a 5 terminali, scatola, portafusibile, staffette ad angolo retto, manopola, filo, stagno e minuteria varie

segundo lo schema. Nel montaggio illustrato, S1 e S2 sono saldati al pannello frontale. Montate una basetta d'ancoraggio a cinque terminali per mezzo della vite di fissaggio della staffetta di R5 (punto B nella fig. 2) ed un'altra basetta d'ancoraggio a cinque terminali presso la staffetta di montaggio di R4 (punto A nella fig. 2).

Il potenziometro R4 deve essere aperto ed il contatto del cursore deve essere regolato per ridurre al minimo l'attrito. A tale scopo, togliete il dado e la rondella di blocco dalla bussola del potenziometro e tenete quest'ultimo con l'alberino rivolto verso voi. Con un cacciavite piccolo ed a lama sottile alzate quindi le linguette che fissano il coperchio del potenziometro alla piastra anteriore. Togliete il coperchio per mettere a nudo l'insieme dell'elemento resistivo e del cursore. Reggete il potenziometro per l'alberino ed osservatelo di lato.

Le spazzole più grandi fanno contatto con l'elemento resistivo e sono sistemate in opposizione. Per ridurre l'attrito di

COME FUNZIONA

Il circuito rappresentato nella fig. 1 è essenzialmente un ponte che può essere bilanciato a zero e per mezzo del potenziometro R5. Il pendolo è fissato all'alberino del potenziometro R4; se ruota intorno al suo asse, il ponte si sbilancia e lo strumento indica l'entità dello sbilanciamento sulla scala tarata in valori di g. La posizione di S2 determina il senso della corrente in R4 e perciò si può ottenere, dal movimento del cursore di R4, una tensione in senso positivo sia quando il pendolo si sposta indietro (accelerazione), sia quando si sposta in avanti (decelerazione). Il resistore R6 si sceglie per ottenere una indicazione di fondo scala dello strumento in corrispondenza ad una rotazione di +45° o -45° dall'alberino del potenziometro.

Il diodo D3, in serie con lo strumento, consente il passaggio della corrente in una sola direzione, evitando che l'indice di M1 possa picchiare contro il fermo per una frenata improvvisa quando S2 è predisposto per misurare accelerazione o viceversa. Il condensatore C1 smorza elettricamente lo strumento, tagliando i picchi transitori dovuti all'inerzia del peso eccentrico.

L'alimentazione è ottenuta dal sistema elettrico a 12 V della vettura, attraverso il fusibile F1, il resistore limitatore di corrente R1 ed un stabilizzatore a 9,4 V composto dai diodi zener D1 e D2.

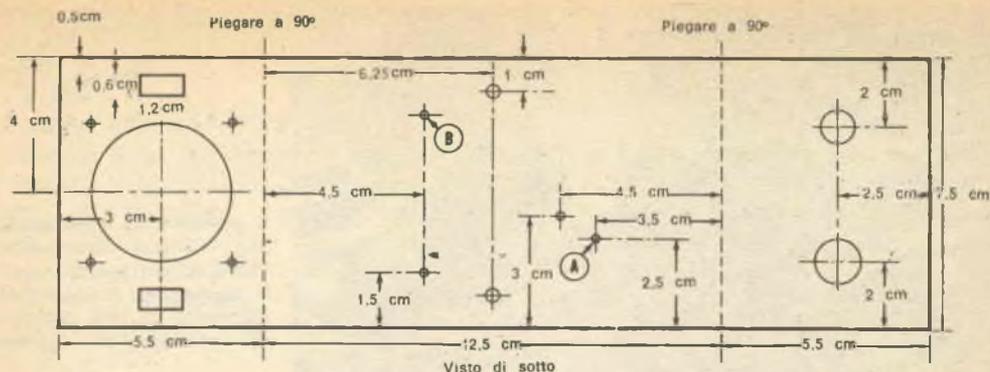


Fig. 2 - Il telaio ed il coperchio sono realizzabili con lamierino metallico. Ecco i piani di foratura e di piegatura. I due commutatori a slitta sono saldati alla parte posteriore del pannello frontale.

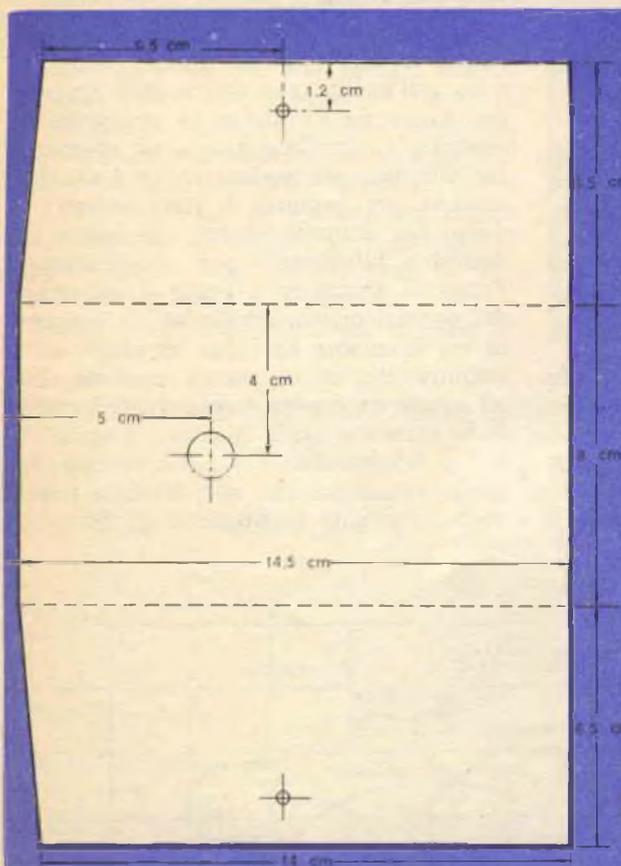


Fig. 3 - Il coperchio forma un tettuccio sul pannello frontale. Volendo, la parte anteriore del coperchio può essere tagliata in linea retta, anziché obliquamente.

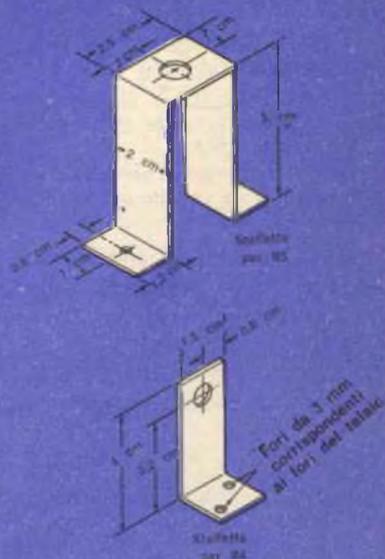
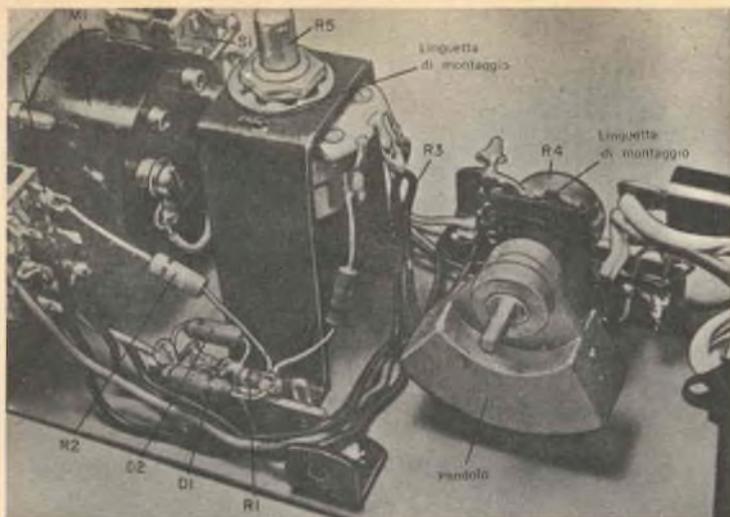


Fig. 4 - Le due staffette di montaggio dei potenziometri possono essere costruite con lamiera di ferro o anche di alluminio.



Il pendolo deve avere spazio per muoversi liberamente. L'alberino del potenziometro di azzerramento è accessibile attraverso un foro praticato nel coperchio della scatola.

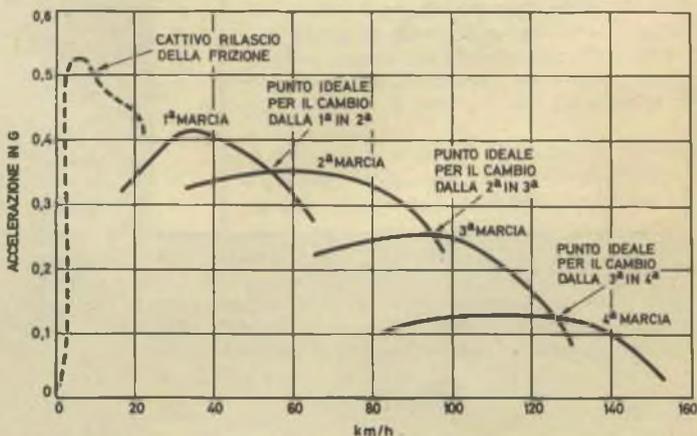


Fig. 5 - Per costruire il pendolo, si può usare un pezzo di un vecchio volano di sintonia.

contatto, inserite un sottile cacciavite da gioielliere od un ago per cucire sotto ciascun contatto e, con la dovuta cautela, alzate verso l'alto. Fatto ciò ad entrambe le spazzole, controllate la rotazione dell'alberino: noterete che per ruotarlo è

necessaria una forza minore. Allentate quindi le due spazzole minori (che corrono sull'anello centrale) usando un ago per sollevarle e ridurre la pressione di contatto. Controllate ancora la rotazione dell'alberino per vedere se la forza necessaria per ruotarlo è stata ancora ridotta. Nei contatti inserite una goccia di detersivo lubrificante per potenziometri. Prima di rimettere a posto il coperchio del potenziometro, controllate la resistenza tra il cursore ed i due terminali onde stabilire che esista ancora contatto. Potrà essere necessario regolare ulteriormente la pressione delle spazzole. Inserite di nuovo il coperchio nel potenziometro, facendo attenzione che non tocchi i terminali e ripiegate le linguette di fissaggio.

Fig. 6 - Una tipica vettura sportiva con cambio a cloche dovrebbe produrre forze g circa equivalenti a quelle qui rappresentate. Tracciando un grafico simile a questo, sarete in grado di determinare le velocità ottime per il cambio ideale delle marce.



Montate R4 nella sua staffetta ad angolo retto (ved. fig. 4) con la linguetta di montaggio in alto. Fissate infine al suo posto la staffetta.

Stagnate con cura l'alberino del potenziometro dalla sua estremità fino a circa un centimetro dalla bussola filettata, evitando di far cadere stagno tra l'alberino e la bussola. Dopo aver stagnato l'alberino, orientate il potenziometro come si vede nelle fotografie. Collegare insieme provvisoriamente i due terminali laterali ed un ohmmetro tra i due terminali laterali ed il cursore. Ruotate l'alberino del potenziometro per la massima indicazione di resistenza e lasciate l'alberino regolato in tale posizione. Inserite il pendolo nell'alberino tenendo fermo quest'ultimo. Quando il pendolo è al suo posto, fissate il potenziometro stringendo il dado e ricontrollate che R4 sia ancora a metà corsa con il pendolo rivolto in basso. Saldate infine il pendolo all'alberino. Dopo che la saldatura si sarà raffreddata, muovete il pendolo avanti ed indietro ed osservate se l'ohmmetro indica variazioni di resistenza e se il pendolo si muove liberamente per un arco di 90°.

Collegate quindi R4 al circuito. Montate sulla base del telaio un paio di



Per fissare il coperchio si usano staffette ad angolo retto, forate e filettate come quella che si vede in questa figura, in basso a destra.

piccole staffette ad angolo retto (ved. fotografie) per il fissaggio del coperchio ed accertatevi che i fili di collegamento non interferiscano con il funzionamento del pendolo e non ne ostacolino il libero movimento.

Collaudo - Inserite il fusibile (F1) e col-

COME UN PENDOLO RISPONDE ALL'ACCELERAZIONE



Tutte le forze che gravano sulla massa di un pendolo agiscono sul suo centro di gravità, che è eccentrico rispetto al perno. Per braccio di leva si intende la distanza tra il perno ed il centro di gravità; esso trasmette in modo rotatorio al perno la forza che agisce sul centro di gravità.

La massa del pendolo risponde alla forza di gravità e tende a dirigersi verso il centro di gravità della terra se non è spostata dalla spinta orizzontale di forze di accelerazione o decelerazione. Perciò la gravità fornisce un riferimento con il quale le forze orizzontali sono confrontate.

Il responso fisico del pendolo alla gravità ed all'accelerazione è una quantità vettoriale, dal momento che le due forze agiscono ad angolo retto sul centro di gravità. Il pendolo tende a mantenere una posizione di equilibrio bilanciando le due forze con una rotazione intorno al perno. Se le due forze sono uguali, il pendolo assume un angolo di 45° dalla sua posizione di zero accelerazione. Per forze di accelerazione o decelerazione inferiori, il pendolo compie intorno al perno una rotazione angolare minore. La tangente dell'angolo descritto dal pendolo per accelerazione o decelerazione equivale alla forza g orizzontale.

legate il cordone di alimentazione ad una batteria da 12 V, facendo attenzione alle polarità. Con S1 chiuso, la tensione ai capi dei due diodi zener D1 e D2 dovrebbe essere di 9,4 V, indicando che lo stabilizzatore funziona regolarmente. Ponete l'accelerometro su un tavolo orizzontale, portate S2 in posizione ACL e regolate R5 (azzeramento) finché lo strumento indica zero g (g è l'unità di misura dell'accelerazione e corrisponde a 9,81 metri/sec²).

Poiché è difficile simulare forze di 1 g, la cosa migliore è spostare il pendolo per simulare questa forza. A tale scopo è necessaria una squadra a 45°. Ponete la squadra sul tavolo appoggiandola su un cateto e la scatola dell'accelerometro sull'ipotenusa, con lo strumento verso il basso; noterete che il pendolo, per gravità, punta verso il basso. Lo strumento dovrebbe indicare esattamente 1 g: in caso contrario si deve regolare il valore di R6.

Ponete ora l'accelerometro su una superficie piana orizzontale, portate S2 in posizione DCL e regolate R5 per azzerare lo strumento. Ponete infine la scatola sull'ipotenusa della squadra con lo strumento rivolto verso l'alto e notate se il pendolo si sposta puntando in basso e se lo

strumento indica fondo scala verso destra.

Fatto il collaudo, montate il coperchio facendo passare l'alberino di R5 attraverso l'apposito foro e fissate una piccola manopola su questo alberino.

Installazione - L'accelerometro può essere installato in qualsiasi punto della vettura purché sia montato orizzontalmente. Accertatevi che il lato lungo del telaio sia sempre parallelo alla direzione di moto del veicolo, in quanto il pendolo si deve spostare nella direzione di moto. L'accelerometro può essere imbullonato oppure fissato con una staffetta o nastro adesivo sopra il cruscotto dell'auto o su altra superficie piana ed orizzontale. Nel caso che l'accelerometro venga fissato spostato rispetto alla giusta direzione, il pendolo non risponde più alla vera accelerazione ma ad una componente angolare di questa forza, dando così indicazioni errate. Se però lo spostamento dalla giusta direzione è piccolo, può essere corretto regolando R5 per uno zero reale.

Prova su strada - Prima di provare l'accelerometro, accertatevi di non compiere manovre contrarie alle regole del codice stradale. È consigliabile farsi accompagnare da una persona con taccuino, matita e cronometro, che registri le indicazioni dello strumento.

Prima di fare prove su strada, ricordate che l'accelerometro è sensibile alle pendenze; cercate quindi di usarlo, per una migliore precisione, su percorsi pianeggianti.

Con la vettura ferma, chiudete l'interruttore S1, portate S2 in posizione ACL e

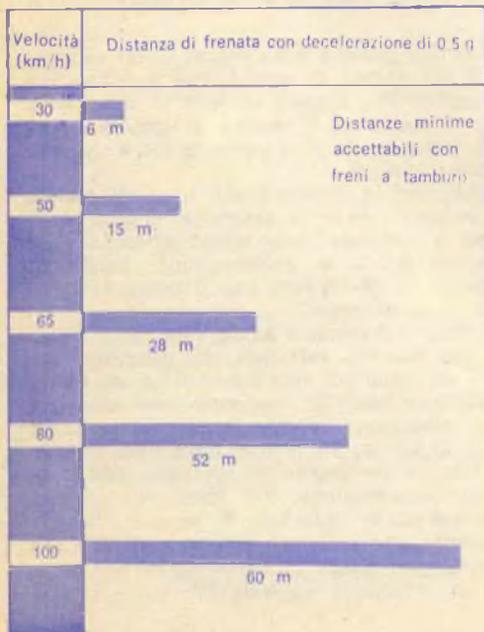


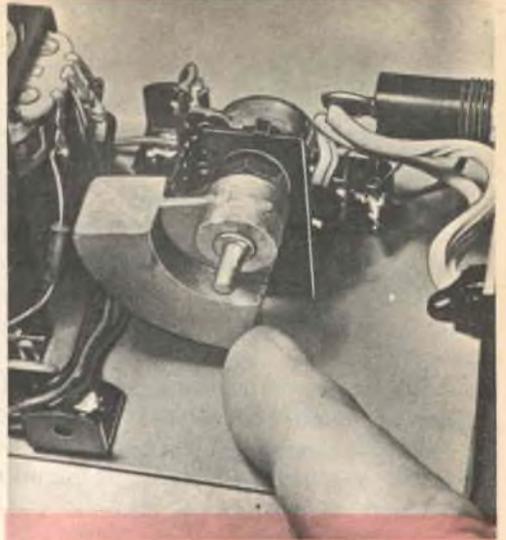
Fig. 7 - L'accelerometro è eccellente per controllare le prestazioni di freni a tamburo od a disco. Una buona prova consiste nel decelerare a 0,5 g e misurare la distanza di frenata in rapporto con la velocità in chilometri all'ora. Questo grafico indica le distanze accettabili. L'indebolimento dell'azione frenante può essere osservato sull'accelerometro, come spiegato nel testo.

regolate R5 per portare l'indice dello strumento esattamente a zero g. Avviate quindi la vettura con una marcia bassa, cercando di fare una partenza rapida il più possibile. Ad ogni intervallo di dieci chilometri all'ora, chi guida darà un segnale e l'accompagnatore annoterà sia la velocità sia le letture in g. Seguite questa procedura per almeno dieci chilometri all'ora in più del cambio normale di velocità per ogni marcia, la quale naturalmente dipende dal tipo di vettura che usate. Prima di iniziare, controllate perciò nel manuale di istruzioni della vettura quale sia la velocità possibile senza danni per ogni marcia.

Eseguite quindi la stessa prova con la seconda marcia. Partite con la prima ed inserite la seconda quando sarete ad una velocità di dieci chilometri all'ora inferiore a quella del normale cambio. Accelerate al massimo fino ad una velocità superiore di dieci chilometri all'ora a quella del normale cambio da seconda in terza, dando un segnale ogni dieci chilometri orari, in modo che la persona vicina possa annotare sia la velocità sia il valore di g. Fate lo stesso con tutte le altre marce, incominciando a circa dieci chilometri all'ora in meno del normale ed insistendo fino a dieci chilometri all'ora in più.

Dopo aver annotati tutti i dati, disegnatte un grafico simile a quello della *fig. 6*. Su un foglio di carta millimetrata per grafici tracciate un asse orizzontale marcato in chilometri all'ora da zero a 160 chilometri all'ora, in modo che ogni quadrato corrisponda a 20 chilometri orari. Dal punto zero tracciate una linea verticale e marcate da zero a 1 g, in modo che ogni quadratino corrisponda a 0,1 g.

Tracciate le curve di accelerazione, cercate di interpretarle. Naturalmente la prima marcia rende di più, come è indicato dalla brusca salita dei valori in g, in confronto con le altre marce, nella *fig. 6*. Questa è anche la marcia nella quale possono essere commessi più errori; per esempio, il rilascio troppo rapido della frizione o un'eccessiva velocità delle ruote possono far diminuire il rendimento in questa velocità, come indicato dal picco di alto g nella linea tratteggiata della *fig. 6*. Se la vostra curva ha questa caratteristica,



Prima di chiudere l'accelerometro, accertatevi che il pendolo sia libero di spostarsi.

CHE COS'È "G"?

Per capire che cos'è "g" si deve anzitutto capire la differenza tra velocità ed accelerazione. Velocità è una misura di distanza percorsa nell'unità di tempo, generalmente espressa in metri al secondo o in chilometri all'ora. Accelerazione è una misura di variazione della velocità per unità di tempo e si esprime in metri al secondo per secondo o in chilometri all'ora per secondo. Si ricordi che si può avere velocità senza accelerazione, ma che non si può avere accelerazione senza velocità.

Poiché le unità di accelerazione sono alquanto malagevoli, l'accelerazione si esprime in genere con il termine g, derivante dalla parola "gravità"; il g è un'unità di misura internazionale, definita come l'accelerazione prodotta su un corpo che cade per effetto della gravità terrestre. Praticamente, l'accelerazione di 1 g equivale a 9,81 m/sec².

Misure precise di bassi valori di g ci possono dire molto circa le prestazioni della nostra vettura, come spiegato in questo articolo.

dovete migliorare il sistema di frizione e di freno.

Notate che le curve di ogni marcia si sovrappongono; il punto di incrocio rappresenta, in ogni caso, il punto ideale di cambio da una marcia all'altra. Se passate da una marcia bassa ad una più alta, nella quale può essere ottenuta una maggiore accelerazione, potete mantenere alto il livello generale di accelerazione. Se la vostra vettura è provvista di un contagiri, potrete essere sorpreso constatando a quanti relativamente pochi giri al minuto del motore corrisponda ogni punto ideale di cambio di velocità. Contrariamente a quanto si crede, insistendo in ciascuna marcia fino al massimo consentito si perde tempo, si ha decelerazione dovuta alle perdite per attrito e si possono grippare le valvole. La ragione di ciò si può trovare nel manuale per l'uso della vettura. La maggior parte dei motori forniscono la coppia massima a giri al minuto relativamente bassi mentre la maggiore potenza si ha al massimo dei giri. Si ricordi sempre che è la coppia che conta!

Prova dei freni - Per provare i freni, portate S2 in posizione DCL e mediante R5 azzerate lo strumento. Accelerate fino a 60 km/h e frenate bruscamente. L'indice dello strumento dovrebbe indicare circa 0,5 g se la vettura è fornita di freni a tamburo. Se la vettura è corredata di freni a disco, si può avere indicazione compresa tra 0,7 g e 0,9 g. Nella fig. 7 si vedono le distanze di frenata accettabili per vetture con freni a tamburo; entro queste distanze si dovrebbe ottenere un'indicazione di 0,5 g.

Per controllare l'indebolimento dell'azione frenante, fate una serie di brusche frenate a 60 km/h osservando l'accelerometro. L'indebolimento sarà messo in evidenza da un abbassamento dei valori di g.

Guida economica - A parte il costo di riparazioni importanti, le spese maggiori che si incontrano usando una vettura sono per la benzina e le gomme. Le cifre esatte possono variare ma possono ammontare a circa il 12% del costo della

TARATURA DELLO STRUMENTO

Corrente dello strumento (μA)	g	Angolo del pendolo (gradi)
Scala da 0 a 1 g*		
0	0	0
13	0,1	6
26	0,2	11
39	0,3	17
51	0,4	22
62	0,5	26,5
71	0,6	31
79	0,7	35
87	0,8	38,5
94	0,9	42
100	1	45
Scala 0,4-0-0,4		
100	+ 0,4	22 (indietro)
89	+ 0,3	17 (indietro)
76	+ 0,2	11 (indietro)
63	+ 0,1	6 (indietro)
50	0	0 (riposo)
37	- 0,1	6 (avanti)
24	- 0,2	11 (avanti)
11	- 0,3	17 (avanti)
0	- 0,4	22 (avanti)

* - L'angolo del pendolo si misura rispetto alla normale posizione di riposo con telaio orizzontale. La scala da zero a 1 g va bene sia in condizioni di accelerazione sia di decelerazione. Nella seconda scala, con zero centrale, la parte "indietro +" è per l'accelerazione, quando il pendolo si sposta verso la parte posteriore del telaio, mentre la parte "avanti" è per la decelerazione, quando il pendolo si sposta in avanti. Per ottenere le indicazioni desiderate dallo strumento si può usare un'alimentazione a tensione più bassa ed un potenziometro in serie.

vettura ogni anno, sempre che il guidatore adotti giuste tecniche di guida, senza partenze e fermate brusche, e che la macchina sia in ordine.

Con la vettura in moto, portate S2 in posizione ACL e regolate R5 per portare l'indice sullo zero centrale. In questo modo potrete controllare sia la resistenza al moto, sia eventuali movimenti irregolari dell'acceleratore alle velocità di crociera su strade di grande comunicazione. La resistenza al moto proviene dalla resistenza aerodinamica della vettura, da eccessivo attrito delle gomme e dalla viscosità del lubrificante della coppa. I movimenti irregolari dell'acceleratore sono dovuti ad un difetto di guida. Alcuni, senza accorgersene, danno colpetti ritmici sull'acceleratore e ad ogni colpetto la pompa della benzina pompa un po' di carburante non necessario. Questo non è sufficiente per alterare di molto la velocità del veicolo mentre la benzina che si sciupa è rilevante. Per evitare ciò, quando avete ottenuta la velocità desiderata guidate per mantenere l'indice dello strumento sullo zero centrale.

Potete controllare la resistenza al moto togliendo il piede dall'acceleratore dopo aver raggiunta una velocità costante ed osservando le indicazioni in g dello strumento, mentre l'indice si sposta a sinistra dello zero centrale. La resistenza al moto aumenta con la velocità e perciò fate questa prova ad una velocità iniziale di 90 km/h. Più a sinistra si porta l'indice e più la resistenza al moto consuma carburante. La resistenza può essere ridotta mantenendo la pressione delle gomme ai valori consigliati e compensando un carico eccessivo (passeggeri, bagagli, ecc.) con un aumento leggero della pressione delle gomme.

Lubrificanti densi sono anche causa di resistenza al moto; essi vanno bene nei periodi caldi ma frenano il moto nei periodi in cui la temperatura si mantiene media o fredda. Cambiate quindi il tipo di olio a seconda della stagione. ★

**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 .

10126 TORINO



Modello 159



Ricevitore

per telecomunicazioni a RF

con sintetizzatore di frequenza

Il sintetizzatore di frequenza è disponibile anche come unità indipendente per impieghi di laboratorio, per sintonizzare ricevitori oppure come sorgente di segnali per trasmettitori.

L'impiego sempre maggiore di emissioni a radiofrequenza a banda laterale unica ha portato non solamente ad una maggiore e più efficiente utilizzazione delle frequenze di trasmissione disponibili, ma ha richiesto anche la messa a punto di sistemi più perfezionati, capaci di ridurre la distorsione ed ovviare alla scarsa intelligibilità propria di emissioni separate in frequenza di alcuni chilohertz solamente. I primi tentativi in tale senso sono stati compiuti con ricevitori dotati di oscilla-

tori pilotati a quarzo commutabili, per la ricezione su canali fissi, e con altri tipi che facevano uso di oscillatori variabili ad interpolazione, così da ottenere una sintonia continua. La GEC-AEI di Coventry ha ora realizzato un nuovo ricevitore per telecomunicazioni a RF, il mod. RC/410/R illustrato nella *fig. 1*, dotato, come oscillatore locale e sintonizzatore, di un sintetizzatore di frequenza interno, avente una stabilità di una parte su 10^7 .

Fig. 1 - Illustrazione del ricevitore per telecomunicazioni a RF, mod. RC/410/R.





Fig. 2 - Sintetizzatore di frequenza, mod. RC/460/S, realizzato dalla GEC - AEI.

Il ricevitore è del tipo a supereterodina, con la frequenza di sintonia "agganciata" al sintetizzatore di frequenza; questa frequenza è presentata in forma digitale sul quadro frontale dell'apparecchio. La ricerca della sintonia viene effettuata, mediante un comando unico, con scatti di 1 kHz oppure di 100 Hz per ciascuna banda della larghezza di 1 MHz. Tra le bande di 1 MHz vi è sovrapposizione, e il procedimento di sintonia è tale da eliminare l'esplorazione per tentativi o ad "altalena" degli estremi delle bande. Il ricevitore può essere sintonizzato rapidamente su una frequenza nota, evitando così di dover ricorrere alla normale procedura di sintonia.

Ricezione di tutte le classi di trasmissione

Poiché la stabilità a lungo termine va da ± 5 Hz a 30 MHz, il ricevitore è adatto sia per impieghi di carattere ge-

nerale sia per funzionare su frequenza fissa in ponti radio. Esso è in grado di ricevere tutti i tipi di segnali correntemente usati: ad onda continua (A1), ad onda continua modulata (A2), a doppia banda laterale (A3), a banda laterale unica (A3A), a portante soppressa (A3J) ed a manipolazione per variazioni di frequenza (F1). In tutti i circuiti dell'apparecchio viene fatto uso di transistori al silicio; un amplificatore RF a due stadi, che impiega transistori ad effetto di campo, consente di ottenere un valore di rumore di 9 dB. Un segnale di 10 V in entrata nell'antenna potrebbe essere trattato senza alcun danno, mentre la modulazione incrociata e le interferenze dovute a segnali spuri vengono attenuate di oltre 60 dB nei confronti della risposta del ricevitore.

Un attenuatore comandato a mano (atte-

nuazione fino a 40 dB) precede i due stadi di amplificazione a radiofrequenza. Il primo stadio miscelatore lavora su una frequenza intermedia di 1,6 MHz ed è seguito da un filtro a quarzo preposto alla selettività generale. Altri filtri, con gradi di selettività differenti, precedono il secondo amplificatore a FI. Le frequenze inserite nel secondo miscelatore sono ottenute da un secondo oscillatore pilotato a quarzo, che può essere sintonizzato entro un campo di frequenze limitato. Per la ricezione di trasmissioni in classe F1, un segnale in uscita di 100 Hz viene prelevato dal secondo stadio amplificatore FI, il quale provvede anche alla formazione della tensione di polarizzazione per il controllo automatico della sensibilità. Nella sezione a bassa frequenza è incluso un limitatore di disturbi del tipo a limita-

zione d'ampiezza, con un livello di soglia variabile.

Il sintetizzatore di frequenza - Il sintetizzatore di frequenza separato, modello RC/460/S, illustrato nella *fig. 2*, genera un segnale di uscita, la cui frequenza può essere sintonizzata in scatti di 100 Hz tra 1 MHz e 29,9999 MHz; la stabilità è di tre parti su 10^8 per giorno. La purezza spettrale del segnale in uscita è assai spinta ed il valore di qualsiasi segnale spurio, non in relazione armonica con la fondamentale, è di oltre 80 dB inferiore all'uscita. La frequenza sintonizzata è visualizzata in forma digitale mediante tubi indicatori a catodo freddo. L'apparecchio è interamente transistorizzato e comprende circuiti a film sottile ed integrati; un oscillatore interno a 5 MHz pilotato a quarzo provvede a ge-



Montaggio del nuovo sintetizzatore di frequenza per RF mod. RC/460/S.

Prove di collaudo di un sottocom-
plesso che fa parte del nuovo rice-
vitore sintetizzato per telecomu-
nicazioni a RF mod. RC/410/R.



nerare le frequenze di riferimento. Quando il sintetizzatore viene usato come oscillatore separato per sintonizzare un ricevitore, è possibile ottenere una frequenza aggiunta eguale alla frequenza intermedia del ricevitore interessato. In questo caso il rapporto segnale-rumore/rumore del ricevitore non cambierà.

Il metodo di sintesi delle frequenze -

La purezza e la stabilità delle frequenze sintetizzate sono mantenute tali confrontandole con un altro segnale di riferimento, ottenuto da un oscillatore a 5 MHz pilotato a quarzo (4,8 MHz, nel caso del ricevitore), ed il metodo di sintesi è identico sia nel sintetizzatore sia nel ricevitore. Nel sintetizzatore, l'uscita di un oscillatore viene trasformata in onda quadrata e portata alla frequenza finale mediante circuiti divisori numerici. Il primo di essi divide la frequenza di uscita di

un ammontare fisso, mentre quelli successivi la suddividono ulteriormente di un ammontare variabile; infine, essa viene confrontata in un comparatore di fase con la frequenza del segnale di riferimento. Il comparatore produce una tensione d'errore proporzionale alla differenza di fase tra le due frequenze in questione. Questa differenza viene amplificata e retrocessa all'oscillatore in modo tale che esso tende a ridurre tale differenza ad un valore costante, formando così un circuito chiuso ad asservimento di fase. La sintonizzazione in scatti di 1 kHz avviene modificando i rapporti del divisore variabile e confrontando la frequenza finale con quella di riferimento a 250 Hz; la sintonizzazione in scatti di 100 Hz è ottenuta per frazionamento nella prima decade di circuiti divisori variabili. ★

PRODOTTI NUOVI

Cacciavite torsiometrico

Un piccolo cacciavite torsiometrico per applicazioni nella chirurgia del cervello è stato messo a punto dalla ditta inglese Acratork Engineering Co. su sollecitazione di eminenti chirurghi. I sanitari avvertivano infatti la necessità di uno strumento di precisione che consentisse di stringere, con procedimento semplice e con la massima accuratezza, le quattro viti di uno strumento impiegato nella chirurgia facciale mascellare, le quali penetrano nello strato osseo esterno. Inizialmente, i chirurghi hanno sperimentato il cacciavite Acratork Micro-Minor della stessa industria, trasformato in cacciavite torsiometrico, che pesa appena 70 g ed ha una lunghezza di 127 mm.

L'Acratork Micro-Minor viene pre-regolato da un dispositivo di regolazione del carico; lo strumento permette di evitare di stringere troppo una vite, poiché l'azione di avvvitamento cessa non appena raggiunto il giusto rapporto torsione/carico. Il cacciavite trova largo impiego anche in campo elettronico e radiotecnico nonché nell'industria aeronautica.

Relè miniaturizzato con diaframma metallico

L'impiego di un diaframma metallico flessibile come contatto mobile di "azione" di un relè, ha consentito alla ditta inglese Standard Telephones di costruire un relè miniaturizzato di notevole robustezza ed alte prestazioni.

Il dispositivo, denominato STC Diaphragm Relay, non risente di vibrazioni od urti, ed ha un grado di affidamento notevole data la massa piccola del contatto mobile ed in quanto i contatti del relè a diaframma sono contenuti in un elemento di commutazione separato, ermeticamente sigillato, contenente un gas non ossidante. Inoltre, l'elemento fa parte di un circuito magnetico estremamente efficiente.

L'elemento di commutazione, che ha l'aspetto di un chiodo a testa piana, è un anello di acciaio nel quale il diaframma viene tenuto aderente ad un contatto centrale fisso, formato dall'estremità di un'asta cilindrica sporgente che funge da nucleo della bobina del relè.

Quando la bobina viene eccitata, il diaframma viene attratto dal contatto fisso e stabilisce un contatto stabile su un'area abbastanza estesa (di almeno 5 mm²). In condizioni di eccitazione normale, la forza di contatto è di circa 25 g; la

forza di ripristino è di circa 10 g. Il tempo di azione è di circa 1,5 msec, compresa l'oscillazione del contatto; il tempo di interruzione è dell'ordine di 500 µsec.

Per assicurare un contatto elettrico efficiente, le superfici di contatto sono rivestite d'oro; la resistenza di contatto tipica è di 30 mΩ.

La durata è di almeno un milione di operazioni a 60 V c.c. 0,5 A, di cinque milioni di operazioni a 60 V - 100 mA e di un miliardo di operazioni in circuito secco.

Essendo costruito con elemento di commutazione separato, il relè a diaframma può essere prodotto in forme diverse. I collegamenti vengono stabiliti a mezzo di spine adatte all'unità modulare standard del circuito stampato.

Il nuovo tipo di relè è già sperimentato con esito positivo da numerose organizzazioni commerciali e governative. Un gruppo di dispositivi è stato sottoposto ad una prova di resistenza agli urti, con un ritmo di duemila urti a 40 g, e successivamente ad una prova di resistenza alle vibrazioni da 10 Hz a 2.000 Hz a 10 g. In entrambi gli esperimenti la resistenza di contatto è stata costantemente controllata ed è risultata non superiore a 65 mΩ.

Nuovo isolante in gomma al silicone

Il Silicone Products Department della General Electric Company (USA) ha resa nota l'eccellente resistenza alla fiamma di una nuova e più economica gomma siliconica, denominata SE-9041, per l'isolamento dei fili di collegamento dei televisori e per altri impieghi.

Il nuovo composto è il primo materiale isolante in gomma al silicone metilvinilico, di tipo economico, che sia riuscito a superare, senza rivestimenti e saturanti esterni, la prova alla fiamma verticale.

Altre gomme siliconiche, recentemente poste in commercio, pur rispondendo alle specifiche esigenze se esposte orizzontalmente su fiamma viva, non avevano superato le prove relative al tempo di combustione ed al percorso della fiamma se poste nella posizione verticale prescritta. I soli siliconi con tali caratteristiche, precedentemente in commercio, erano i composti di fenil-silicone resistenti alla fiamma, prodotti dalla GE, ma il cui prezzo è elevato. Pertanto, la suddetta caratteristica del nuovo composto SE-9041 garantisce una resistenza alla fiamma quale non si era mai riscontrata precedentemente in una gomma siliconica, di prezzo normale, da utilizzarsi nell'isolamento di fili verticali.

NOVO Test

ECCEZIONALE!!!

**BREVETTATO
CON CERTIFICATO DI GARANZIA**

**Mod. TS 140 - 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.
10 CAMPI DI MISURA 50 PORTATE**

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

**Mod. TS 160 - 40.000 Ω /V in c.c. e 4.000 Ω /V in c.a.
10 CAMPI DI MISURA 48 PORTATE**

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

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

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



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

MOD. TS 140 L. 10800

MOD. TS 160 L. 12500

franco nostro stabilimento

UNA GRANDE SCALA IN UN PICCOLO TESTER

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA

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



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



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



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



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



DEPOSITI IN ITALIA:
BARI Biagio Grimaldi
Via Pasubio 116
BOLOGNA P.I. Sibani Attilio
Via Zanardi 2/10
CATANIA Elio Emme S.a.s.
Via Cagliari 57
FIRENZE
Dott. Alberto Tiranti
Via Fra Bartolommeo 3B
GENOVA P.I. Conte Luigi
Via P. Salvago 18
MILANO Presso ns. Sede
Via Gradisca 4
NAPOLI Cesario vincenzo
Via Strettoia S. Anna
alle Paludi 62
PESCARA
P.I. Accorai Giuseppe
Via Osento 25
ROMA Tardini
di E. Cereda e C.
Via Amatrice 15
TORINO
Rodolfo e Dr. Bruno
Pomè
Corso Duca degli
Abruzzi 58 bis



COME SI MODIFICA UNO STRUMENTO

Vi è mai capitato di iniziare un montaggio e, ad un certo punto, di dovervi fermare perché vi occorre uno strumento di cui non disponete? Se vi dedicate ad esperimenti, situazioni come queste si verificheranno abbastanza frequentemente. Eppure ciascun tecnico, dilettante o sperimentatore che si rispetti, può superare facilmente difficoltà del genere.

Qualsiasi strumento a bobina mobile può essere modificato per ogni tipo di misura di corrente o di tensione. La modifica che descriviamo è semplice, economica e lascia intatto l'aspetto professionale dello strumento. Sono necessarie solo due operazioni: aggiungere una resistenza addizionale od uno shunt allo strumento e modificare la scala dello strumento stesso secondo la portata desiderata, lavoro che anche un principiante può compiere in sole due ore.

Teoria degli strumenti - Tutti gli strumenti, in qualsiasi modo vengano usati, sono fondamentalmente dispositivi per la misura di correnti. In genere sono molto sensibili e, se si devono usare per la misura di correnti intense, devono essere muniti di un resistore di basso valore in parallelo. Questo resistore di basso valore, detto di shunt, devierà la maggior parte della corrente dallo strumento, proteggendone l'equipaggio mobile ed alterando la portata di corrente.

Parimenti, la capacità di misura di tensioni di uno strumento può essere moltiplicata molte volte, aggiungendo in serie all'equipaggio mobile un resistore addizionale. Quanto più alto sarà il valore del resistore addizionale, tanto più alta sarà la portata ottenuta. In questo modo, quando lo strumento viene collegato al circuito in prova, esso indicherà solo la caduta di ten-

sione provocata dalla sua resistenza interna.

Gli strumenti per la misura di correnti si collegano sempre *in serie* con il circuito in prova; un voltmetro, invece, si collega *in parallelo* al circuito.

La precisione di qualsiasi misura dipende dalla sensibilità e precisione dell'equipaggio mobile dello strumento e dalla tolleranza dei resistori addizionali o di shunt. In alcuni casi (come per i circuiti di griglia delle valvole, dove la corrente è bassissima) è necessario un voltmetro con altissima impedenza d'entrata, per evitare di caricare il circuito ottenendo misure imprecise. Tuttavia, la maggior parte dei circuiti sperimentali non richiede un voltmetro ad alta impedenza e nemmeno una grande precisione delle misure. Per questa ragione, si possono improvvisare, senza ricorrere a formule complicate, strumenti in grado di effettuare molte utili misure.

Modifica della scala di uno strumento - Supponete che vi occorra uno strumento da 150 mA f.s. e che l'unico disponibile sia da 30 V f.s. Questo è un caso fortunato, perché la scala dello strumento è divisa in sei parti principali, ognuna sud-

divisa a sua volta in dieci divisioni minori (*ved. foto*). Ogni divisione minore perciò dividerà la gamma desiderata in tratti di 2,5 mA mentre le divisioni principali indicheranno 25 mA, 50 mA, 75 mA, 100 mA, 125 mA e 150 mA.

Per modificare la scala, togliete, con la dovuta cautela, l'equipaggio mobile dalla scatola e le due viti che fissano la scala. Estraiete poi la scala da sotto l'indice dello strumento, facendo attenzione a non piegare l'indice. Riponete da parte l'equipaggio mobile ed appoggiate la scala su una superficie piana e pulita.

Cancellate quindi dalla scala, con una comune gomma per macchina da scrivere o con un temperino affilato, i numeri originali e la parola VOLT, lasciando inalterate le divisioni.

Dopo aver eliminate tutte le tracce di numeri e lettere, usate un normografo per scrivere i nuovi numeri sotto le divisioni principali, come illustrato. Fate attenzione ad orientare i numeri correttamente per la lettura e teneteli equidistanti per conferire alla scala una buona estetica. Per i numeri di due cifre, ad esempio, la divisione deve separare i due numeri; per i numeri di tre cifre, la divisione si deve trovare esattamente sopra la cifra centrale.



A sinistra è rappresentato lo strumento prima della modifica del quadrante spiegata nel testo. A destra si vede invece lo stesso strumento con il quadrante modificato per la portata di 150 mA f.s.

Dopo aver segnati i numeri, scrivete la parola MILLIAMPERE o il simbolo mA nel punto in cui prima si trovava la scritta VOLT. Togliete ora il resistore addizionale collegato ai terminali dello strumento, fissate la scala al suo posto e rimontate lo strumento.

Lo shunt - La resistenza dello shunt necessario per un amperometro può essere determinata matematicamente conoscendo la resistenza interna dello strumento. Tut-

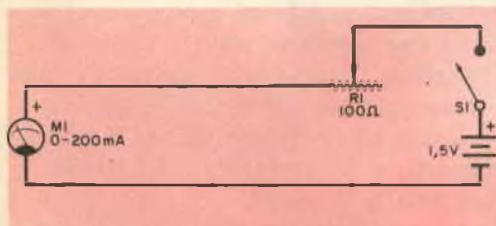


Fig. 1 - Semplice circuito di prova limitatore di corrente per determinare il valore della resistenza di shunt necessario per un amperometro.

tavia la tecnica per tentativi è molto più rapida ed altrettanto precisa.

Prima di tutto montate provvisoriamente un circuito simile a quello rappresentato schematicamente nella fig. 1. Lo strumento M1 è un milliamperometro da 200 mA f.s. od un analizzatore disposto nella portata più vicina (ma superiore) a 150 mA, per il nostro ipotetico esempio. Portate il potenziometro R1 alla massima resistenza e chiudete S1. Regolate quindi R1 in modo che lo strumento indichi esattamente 150 mA, aprite S1 e togliete lo strumento, facendo attenzione a non alterare la posizione di R1.

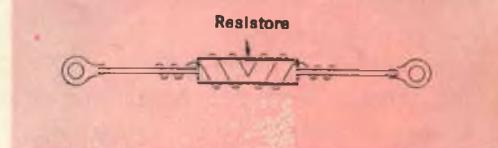
Poiché si deve arrivare per tentativi a determinare il valore dello shunt, scegliete una lunghezza a caso di filo smaltato. Usando filo di diametro compreso tra 0,5 mm e 0,65 mm, cominciate con la lunghezza di 60 cm. Fate attenzione che il filo sia di diametro sufficiente per sopportare la corrente che deve derivare dallo strumento; per esempio, usate filo da 0,5 mm per shunt da 500 mA o meno. Fino a 900 mA si può usare filo da 0,65 mm e per correnti superiori filo an-

cora più grosso, scelto in base a tabelle dei fili di rame. In ogni caso si deve usare filo di buona qualità.

Dopo aver tagliato il filo ad una lunghezza arbitraria, asportate 2 cm circa di isolante dalle sue estremità e collegatelo ai terminali dello strumento da modificare. Inserite lo strumento nel circuito al posto di M1 e chiudete S1. Se l'indice si sposta meno che a fondo scala, è necessario un filo più lungo; se invece l'indice va oltre fondo scala, usate un filo più corto.

La giusta lunghezza del filo adatto come shunt può essere calcolata mentalmente in base alle indicazioni dello strumento. Per esempio, se 60 cm di filo producono una deflessione dell'indice di soli due terzi della scala, la lunghezza finale dovrà essere di circa 90 cm (più circa 15 cm per la messa a punto finale). L'operazione è un po' più difficile se l'indice si è portato oltre il fondo scala. In questo caso togliete un paio di centimetri di filo alla volta, finché l'indice si porta appena oltre il fondo scala. Tenete presente che usando il sistema per tentativi descritto, S1 deve essere aperto quando si vuol staccare il filo di shunt dai terminali dello strumento. Piegate ora il filo a metà ed avvolgetelo sul corpo di un resistore da 1 W - 500 kΩ

Fig. 2 - Sistema per avvolgere uno shunt non induttivo partendo dal centro verso le estremità.



o più, come si vede nella fig. 2. L'avvolgimento fatto in direzioni opposte renderà lo shunt non induttivo; se però l'induttanza dello shunt non ha importanza, l'avvolgimento si può fare normalmente da una estremità all'altra. Nel caso che l'avvolgimento risulti molto ingombrante, alle estremità del resistore si possono incollare due flange di cartone per evitare che il filo possa scivolare. Saldate quindi

due capicorda ai terminali del resistore, come illustrato, senza però saldare il filo. Collegate lo shunt ai terminali dello strumento, chiudete S1 e procedete per tentativi finché il filo di shunt provoca esattamente una deflessione di 150 mA dello strumento, senza regolare R1. Infine, per controllare la linearità, inserite lo strumento modificato in un circuito simile a quello della fig. 3, in cui M1 è lo strumento modificato e M2 è qualsiasi altro

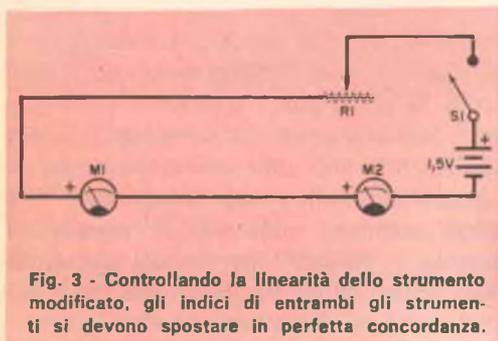


Fig. 3 - Controllando la linearità dello strumento modificato, gli indici di entrambi gli strumenti si devono spostare in perfetta concordanza.

strumento in grado di misurare 150 mA o più. Il potenziometro R1 deve avere un valore di 100 Ω o superiore.

Chiudete S1 e variate la regolazione di R1 osservando gli strumenti: entrambi dovrebbero indicare la stessa corrente, in qualsiasi punto, nell'intera gamma dello strumento modificato. Fatto questo controllo, saldate le estremità del filo di shunt ai terminali del resistore.

Resistenze aggiuntive - Sulla maggior parte degli strumenti la sensibilità è indicata in microampere (μA), in milliampere (mA) od in ohm/volt (Ω/V). Tuttavia, nel caso che la sensibilità non sia indicata, per determinarla si può usare il circuito della fig. 3. Il procedimento usato è di confronto ed in tal caso M1 deve essere uno strumento da 1 mA o 2 mA f.s. ed il valore di R1 di conseguenza deve essere aumentato.

Se la sensibilità dello strumento è indicata come 1.000 Ω/V , lo strumento ha una

sensibilità fondo scala di 1 mA, determinata con la legge di Ohm:

$$I = V/R = 1/1000 = 1 \text{ mA.}$$

Stabilito il livello di tensione da misurare e la corrente fondo scala dello strumento, la resistenza addizionale può essere

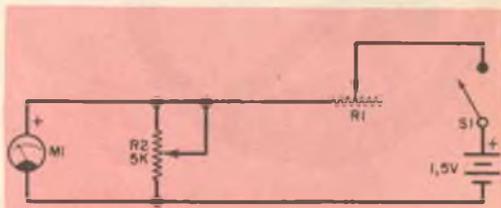


Fig. 4 - Ecco il circuito usato per determinare la resistenza interna di qualsiasi strumento.

determinata dividendo la portata in volt desiderata per la sensibilità dello strumento, espressa in ampere.

Supponiamo di dover usare uno strumento da 1 mA f.s. per misurare 100 V: la resistenza addizionale dovrà essere di 100 kΩ. La resistenza addizionale si collega in serie con un terminale dello strumento.

Per misure molto precise, si deve determinare la resistenza interna dello strumento e sottrarla al valore calcolato della resistenza addizionale. Per determinare la resistenza interna dello strumento si usi il circuito della fig. 4. Si regola semplicemente R1, potenziometro da 100 Ω, con R2 staccato, finché si ha indicazione di fondo scala sullo strumento M1. Si collega R2 e lo si regola finché M1 indica esattamente metà scala. Si stacca la tensione dal circuito, si toglie R2 senza alterarne la regolazione e se ne misura la resistenza, la quale sarà uguale a quella dello strumento.

Per precisione, si devono usare resistenze aggiuntive a filo con tolleranza dell'1%; tuttavia, nella maggioranza dei casi, saranno sufficienti resistenze al 5%.

Con il procedimento descritto, qualsiasi strumento può essere modificato a seconda delle necessità; sia le tecniche sia gli strumenti usati sono alla portata anche dei principianti. ★



argomenti sui TRANSISTORI

Ogni anno, negli USA, si tengono parecchie conferenze e riunioni tecniche; la maggior parte sono indette da società professionali di ingegneria, associazioni nazionali commerciali od industriali, o da gruppi tecnici regionali. Alcune sono libere al pubblico mentre altre sono riservate ai membri del gruppo che le indice ed ai loro invitati; quasi tutte però hanno una caratteristica in comune: durante esse i fabbricanti presentano i loro nuovi prodotti od illustrano perfezionamenti tecnici.

Tra le novità annunciate a recenti mostre o riunioni, le più interessanti sono le seguenti:

- Un sintonizzatore TV a stato solido, costruito dalle Standard Kollsman Industries Inc. e presentato alla riunione IEEE. Questa nuova unità è qualcosa in più di una versione a transistori di un convenzionale sintonizzatore, in quanto impiega come elementi di accordo diodi a capacità variabile in funzione della tensione (varactor), eliminando la necessità di un commutatore di banda e di un accordo meccanico.

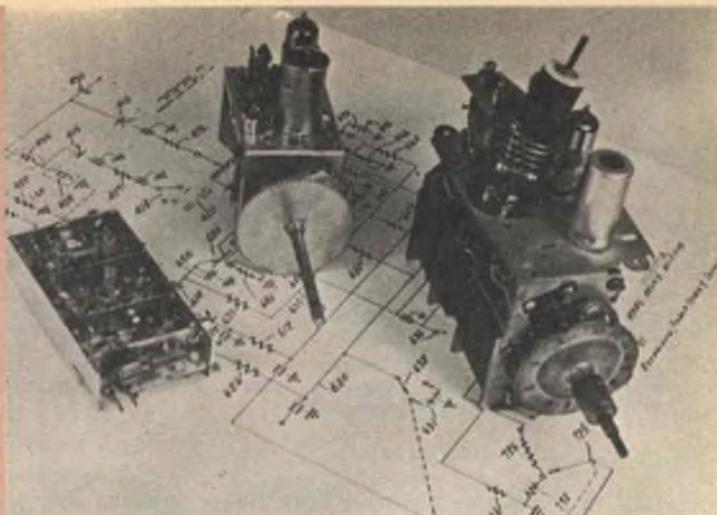
In funzionamento, l'oscillatore RF ed il mescolatore vengono accordati variando la polarizzazione c.c. applicata a varactor in parallelo e modificando così la loro capacità effettiva. Altri diodi, a mezzo di una polarizzazione diretta, cortocircuitano parte delle bobine per ottenere la commutazione di gamma. Poiché si sfruttano solo tensioni c.c. per mezzo di potenzi-

metri di sintonia e per la commutazione di gamma, non è necessario che i controlli facciano parte integrante del sintonizzatore come in quelli normali; il sintonizzatore può così essere montato disponendolo nella posizione migliore. Vengono eliminate difficoltà di riparazione dovute a contatti sporchi del commutatore e per di più sono semplificati i circuiti CAF e di sintonia a distanza.

- Una camera TV a colori ultra compatta, la più piccola del mondo, costruita dalla North American Philips Company Inc. e presentata al congresso NAB ed al congresso AFCEA. La nuova camera, ancora in fase sperimentale, non è più grande di una cinepresa da 16 mm e pesa 2,7 kg in confronto ai 40 kg delle camere da studio ed agli 11 kg delle camere a colori "Little Shaver" usate nei congressi politici. Le sue dimensioni ridotte ed il basso peso sono dovuti ai circuiti a stato solido ed ai tubi Plumbicon lunghi 12,5 cm e del diametro di 16 mm.

- Una vasta serie di componenti per sperimentatori e dilettanti, che può soddisfare dall' 85% al 90% delle necessità di queste categorie (eccetto per i tubi elettronici ed i semiconduttori), presentata dal reparto Calectro della GC Electronics Company alla mostra NEW. La serie comprende moduli amplificatori audio a transistori, fotocellule, scatole di montaggio per la costruzione di circuiti stampati economici e molti materiali come

Nella figura sono visibili, da sinistra, un sintonizzatore TV compatto a stato solido, con accordo a diodi varactor di recente realizzazione, e due sintonizzatori a valvole, uno moderno e l'altro di vecchio tipo. Una delle caratteristiche distintive del sintonizzatore con diodi varactor è l'assenza di comandi di accordo.



resistori, potenziometri, commutatori, condensatori, ecc.

● Il "Solid-State Hobby Circuits Manual", un nuovo prezioso libro presentato dalla RCA alla mostra NEW. Tutti i circuiti del manuale impiegano raddrizzatori controllati al silicio e circuiti integrati della RCA ed un certo numero di transistori della serie SK della stessa ditta.

Circuiti a transistori - Un alimentatore con uscita c.c. variabile è indispensabile se si devono provare progetti di nuovi circuiti o riparare apparecchi a stato solido. Nella *fig. 1* riportiamo lo schema di un simile alimentatore, adatto per tutte le applicazioni non di alta potenza; il circuito può essere montato in una serata e può fornire un'uscita stabilizzata fino a 12 V a 300 mA.

Come si vede nello schema, in esso viene usata la stabilizzazione in serie con diodo zener, in unione con un raddrizzatore convenzionale delle due semionde. In funzionamento, la tensione di rete viene abbassata da T1, e raddrizzata dal raddrizzatore a ponte composto dai diodi D1, D2, D3 e D4; il condensatore C1 serve da filtro antironzio. Una tensione c.c. di riferimento viene stabilita dal diodo zener D5, in unione con la resistenza in serie R1. Una parte della tensione di riferimento, determinata da R2, viene applicata come polarizzazione per control-

lare l'amplificatore Q1, il quale, a sua volta, controlla la polarizzazione di base applicata allo stabilizzatore in serie Q2. Il condensatore C2 assicura un ulteriore filtraggio della polarizzazione di Q2.

Per il montaggio vengono usati componenti normali. Il trasformatore T1 ha un secondario da 12,6 V - 1,2 A; D1, D2, D3, D4 sono diodi raddrizzatori al silicio da 1 A - 50 V di picco inverso, tipo IRCI 5A1; C1 ha una tensione di lavoro di 25 V e C2 di 15 V. Il diodo zener D5 è da 12 V - 1 W, tipo IRCI 1Z12T5; R1 è un resistore da 0,5 W e R2 è un potenziometro lineare da 5.000 Ω . Q1 è un transistor n-p-n tipo 2N338, oppure BSY11, oppure 2N1565, mentre Q2 è un transistor p-n-p di potenza per impieghi generici simile ai tipi 2N155, 2N256, AD149, ASZ16.

Come in tutti gli alimentatori, la disposizione delle parti e dei collegamenti non è critica. Il circuito può essere montato su un piccolo telaio o su un pezzo di laminato perforato e racchiuso in una scatola metallica o di plastica, a seconda dei gusti personali.

Circuiti nuovi - Adatti per essere usati in sistemi ad alta fedeltà, amplificatori per strumenti musicali, riproduttori fonografici ed a nastro ed altri tipi di amplificatori audio, i circuiti per il controllo

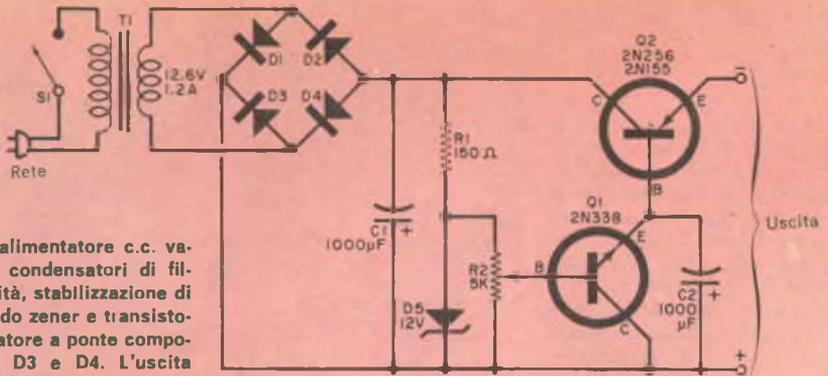


Fig. 1 - Questo alimentatore c.c. variabile presenta condensatori di filtro di alta capacità, stabilizzazione di tensione con diodo zener e transistori ed un raddrizzatore a ponte composto da D1, D2, D3 e D4. L'uscita dell'alimentatore è isolata da massa.

dei toni alti e bassi, illustrati rispettivamente nella *fig. 2* e nella *fig. 3*, sono descritti in un bollettino tecnico pubblicato dalla Westinghouse. I circuiti sono stati progettati per mettere in evidenza le applicazioni potenziali di un amplificatore a circuito integrato, il tipo WC161 prodotto dalla Westinghouse (rappresentata in Italia dalla Metroelettronica, viale Cirene, 18 - Milano).

Il circuito per il controllo dei toni alti, illustrato nella *fig. 2*, può fornire un'esaltazione fino a 21 dB od un'attenuazione fino a 22 dB a 10 kHz con variazioni inferiori a 2 dB a 200 Hz; a 20 kHz può fornire un'esaltazione fino a 29 dB od un'attenuazione di 26 dB. La distorsione è inferiore allo 0,7% all'uscita di 1 V.

Il circuito integrato è un amplificatore con guadagno limitato e sensibile alla frequenza, in cui il guadagno dello stadio è stabilito a due dal partitore di tensione R1, R2 nella rete di controreazione. Un altro partitore di tensione in entrata, R3, R4, riduce all'unità il guadagno totale. In funzionamento, il potenziometro R5 lavora in unione con il condensatore in parallelo C1 per variare il responso totale del circuito alla frequenza. Man mano che il cursore di R5 viene portato verso il terminale 2, le frequenze più alte della controreazione vengono shuntate a massa e l'amplificazione effettiva dell'amplificatore a queste frequenze au-

menta. Regolando in senso opposto R5 (verso il terminale 5), si shuntano a massa le frequenze più alte in entrata e quindi il guadagno a queste frequenze diminuisce.

Il controllo dei toni bassi della *fig. 3* può fornire un'esaltazione di 15 dB od una attenuazione di 23 dB a 20 Hz con variazioni inferiori a 1 dB a 2 kHz. A 10 Hz sono possibili esaltazioni di 20 dB od attenuazioni di 25 dB. La distorsione è inferiore allo 0,7% con l'uscita di 1 V. In senso generale, il funzionamento del controllo dei toni bassi è quasi identico a quello del controllo dei toni alti, eccetto per il fatto che il condensatore è stato sostituito da una reattanza induttiva, L1, e che il valore dei resistori è stato variato per regolare la frequenza di azione. Nella *fig. 3* il condensatore C1 viene usato solo per mantenere all'unità il guadagno in c.c. e perciò non è parte funzionale del circuito.

Dal punto di vista progettistico, la frequenza d'azione dei due circuiti è funzione della combinazione di parallelo dell'elemento reattivo (C1 nella *fig. 2* e L1 nella *fig. 3*) e dei valori delle varie resistenze. Con i valori specificati, il controllo dei toni alti ha la frequenza d'azione di 1 kHz ed il controllo dei toni bassi di 500 Hz.

Ad eccezione di IC1, un amplificatore Westinghouse a circuito integrato tipo WC161, i componenti usati in entrambi

i circuiti sono normali. Tutti i resistori sono da 0,5 W; nel circuito per il controllo dei toni alti, C1 è un condensatore ceramico od a carta e nel circuito per il controllo dei toni bassi è un condensatore elettrolitico da 15 V; L1 è un induttore da 150 mH.

I circuiti possono essere montati, a seconda delle preferenze, su laminato perforato o su circuito stampato adatto. I numeri dei terminali si riferiscono alla posizione dei piedini del WC161. Anche se non sono essenziali per il funzionamento, la Westinghouse consiglia, per ottenere la massima stabilità, di collegare condensatori (ceramici oppure a carta) da 0,01 μ F tra massa ed i piedini 9 e 10.

Prodotti nuovi - La Motorola (con filiali in Italia, via G. Pascoli 60, Milano) ha progettato un nuovo amplificatore doppio a circuito integrato per l'amplificazione di segnali stereo di basso livello. Denominato MC1303P, il nuovo dispositivo monolitico presenta la singolare caratteristica della massima protezione contro cortocircuiti accidentali durante le prove od il montaggio. I terminali d'uscita possono essere collegati insieme durante il funzionamento senza che il dispositivo si danneggi. In uso, il MC1303P fornisce una separazione minima dei canali di 60 dB a 10 kHz con meno dello 0,1% di distorsione armonica totale alla sua minima tensione d'uscita dichiarata di 4,5 V efficaci. Può fornire un guadagno minimo di tensione, senza controreazione, pari a 8.000 volte.

La Texas Instruments ha presentato vari nuovi dispositivi tra cui una serie di cinque transistori al silicio di potenza n-p-n a diffusione singola ed un terzetto di fotodiodi a valanga. I cinque nuovi transistori, di tipo 2N3055, 2N3713, 2N3714, 2N3715 e 2N3716, possono sopportare una corrente massima di 10 A con dissipazione di potenza fino a 150 W. Tutti i transistori vengono forniti in involucro TO-3 metallico ermeticamente si-

gillato. Le tensioni di rottura vanno da 60 V a 80 V con valori di beta a 1 A da 25-75 e 50-150. Questi transistori sono adatti per sistemi audio di alta potenza, servo amplificatori e simili applicazioni normali ed industriali.

Tre coppie di transistori al silicio di nuovo tipo sono oggi disponibili nella serie "Practical Planar" della Philips. I transistori sono destinati all'impiego negli stati d'ingresso di amplificatori differenziali a corrente continua. Ogni coppia è racchiusa in un involucro TO-71 per mantenere una bassa resistenza termica fra i transistori.

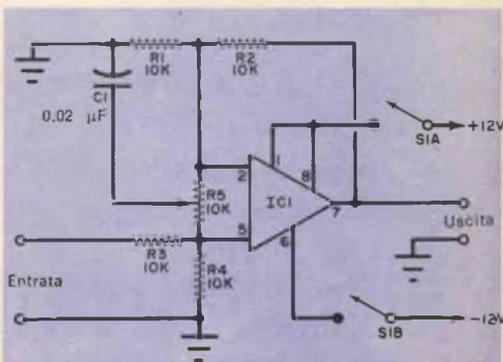


Fig. 2 - Il potenziometro R5 si regola per controllare il guadagno alle frequenze alte di questo amplificatore a circuito integrato tipo WC161.

La differenza principale fra le tre coppie (denominate rispettivamente BCY87, BCY88 e BCY89) è nelle caratteristiche di accoppiamento. Il BCY87 è destinato a quegli stadi d'ingresso dove è importante avere deriva e rumorosità basse; il BCY88 è adatto all'ingresso od agli stadi successivi, dove le esigenze di deriva sono meno rigide; il BCY89, benché destinato agli stadi successivi, può essere anche usato in applicazioni di vario tipo, come lo scambio ed il confronto di due tensioni continue.

Le caratteristiche dei transistori accoppiati sono così strettamente collegate che una variazione della tensione base-emettitore dovuta alla temperatura in un transistor si riflette in termini pressoché uguali anche nell'altro. Nello stesso mo-

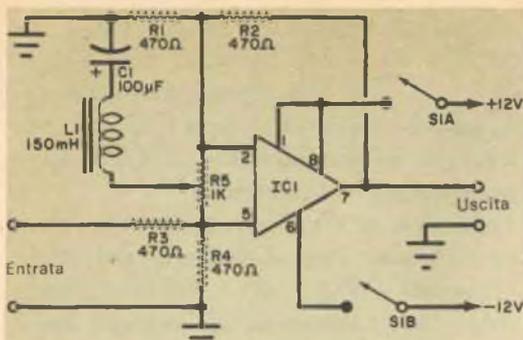


Fig. 3 - Nel circuito per il controllo dei toni bassi viene usato un induttore in unione con R5 per avere la frequenza d'azione di 500 Hz. La frequenza d'azione ai toni alti è di 1 kHz.

do, anche le variazioni della corrente di base con la temperatura sono circa eguali.

Ogni transistor ha al massimo 45 V di V_{CB0} e 40 V di V_{CEO} . Ad una temperatura ambiente di non più di 25 °C, la dissipazione massima tollerabile di ogni transistor è di 150 mW.

Due nuovi transistori m-o-s sono stati inoltre presentati dalla Philips: si tratta dei tipi BFW96 e BSV22, ambedue simili dal punto di vista tecnico; si tratta di tipi già in commercio ma che, per l'involucro più piccolo (TO-72 invece di TO-5), sono particolarmente adatti per l'impiego in applicazioni dove lo spazio è limitato. Per l'altissima impedenza d'entrata (media $10^{12}\Omega$) e la bassa impedenza d'uscita (media 31 Ω con transistor bipolare addizionale), il BFW96 è richiesto soprattutto per l'impiego come convertitore di impedenza. Il BSV22, a sua volta, presenta una bassa tensione di offset ed una corrente di offset trascurabile. Darà quindi risultati migliori di un transistor bipolare nei circuiti chopper. Oltre ai suddetti dispositivi, la Philips ha progettato un nuovo diodo varactor al

silicio, da impiegare nei moltiplicatori di frequenza a microonde. Il diodo, tipo BXY29, ha una frequenza di taglio di 120 GHz, ed è destinato all'impiego nei moltiplicatori che convertono le frequenze della banda S in frequenze della banda X (ad esempio da 2,25 GHz a 9 GHz). La tensione inversa massima del diodo è di 25 V ed il valore medio della capacità di giunzione è di 0,75 pF. Il diodo presenta un effetto "step recovery" ed ha un altissimo rendimento nei moltiplicatori in banda X. Quando è usato un quadruplicatore, una potenza di ingresso di 1 W a 2,25 GHz produce un'emissione di almeno 0,3 W a 9 GHz.

Il BXY29 è sigillato ermeticamente in un involucro standard da varactor. ★

ACCUMULATORI ERMETICI AL Ni - Cd



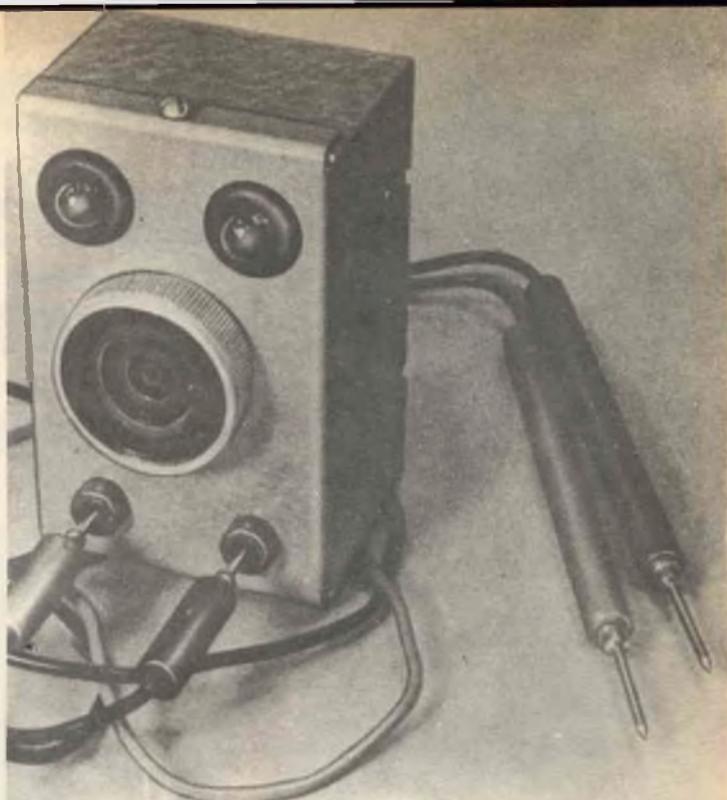
VARTA DEAC

S.p.A.

**TRAFILERIE e LAMINatoi di METALLI
MILANO**

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

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



Realizzate un provacontinuità

Può accadere che, usando l'ohmmetro durante le prove di continuità di un impianto elettrico guasto, si inseriscano accidentalmente i puntali nella rete, e lo strumento si danneggi.

Occorre allora spendere parecchie migliaia di lire per acquistare un nuovo strumento od un nuovo analizzatore.

Perciò se dovete eseguire prove in impianti elettrici, vale la pena che costruite il provacontinuità che presentiamo. Esso non solo vi darà un'indicazione udibile di continuità, in modo che non dovrete perdere di vista il lavoro per osservare lo strumento, ma non subirà danni se accidentalmente i suoi puntali si inseriscono nella rete.

Il provacontinuità è composto da una batteria da 9 V in serie con un modulo

"Sonalert" della Mallory. Questo modulo, reperibile in commercio, è un dispositivo elettroacustico che emette una squillante nota acustica quando nei suoi terminali si introduce una tensione compresa tra 6 V c.c. e 24 V c.c. Il circuito di protezione dalla rete è composto da un paio di lampadine spia, da un diodo raddrizzatore al silicio e da un diodo zener, collegati come si vede nella *fig. 1*.

Qualche lettore noterà una certa somiglianza tra questo apparecchio ed il vecchio provacircuiti composto da una batteria ed un cicalino. Un circuito con cicalino, tuttavia, richiede, per cominciare a funzionare, circa 75 mA e qualsiasi resistenza circuitale, anche di basso valore, non farà suonare il cicalino. Inoltre, le scintille prodotte da un cicalino in fun-

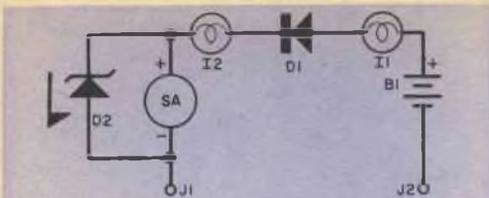


Fig. 1 - Il provacontinuità è una versione moderna, esente da possibilità di guasti, del vecchio provacircuiti composto da cicalino e batteria.

MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = batteria da 9 V
- D1 = raddrizzatore al silicio da 1 A - 400 V di picco Inverso (tipo 10D4)
- D2 = diodo zener da 20 V - 24 V, 10 W tipo 10Z24T5 (reperibile presso la G.B.C.)
- I1, I2 = lampadine spia da 24 V con filamento di tungsteno
- J1, J2 = boccole isolate
- SA = "Sonalert" Mallory tipo SC628 o simili. Dispositivo d'allarme acustico funzionante con 6 - 24 c.c. (Mallory Timers Continental S.p.A., via Nomentana 126, 00161 Roma)

Scatola metallica, puntali, gommini passacavo per fissare le lampadine, filo per collegamenti e ml-nerie varie

zione causano disturbi radio, senza parlare della possibilità di esplosioni se il dispositivo funziona in un ambiente saturo di gas.

Il nostro provacontinuità, invece, richiede soltanto 4 mA - 5 mA per funzionare, permettendo la prova anche di linee lunghe, con resistenza relativamente alta, fino a 1.000 Ω. Non contiene parti mobili che possano produrre scintille e quindi disturbi radio ed il suo suono a 2.800 Hz è abbastanza caratteristico per essere udito in ambienti rumorosi.

Se accidentalmente si collegano i puntali alla rete, le due lampadine spia si accenderanno con luce brillante e la nota a 2.800 Hz sarà modulata dalla frequenza di rete, producendo un allarme sia luminoso sia sonoro. Poiché le lampadine sono del tipo con filamento di tungsteno (normali lampadine spia), hanno un coefficiente di temperatura positivo; più alta,

cioè, è la corrente circolante e più alta è la loro resistenza. Questo aumento di resistenza abbassa la tensione applicata ai capi del modulo generatore di nota ed un diodo zener, collegato direttamente in parallelo al modulo, assicura che la tensione massima ammissibile del modulo non venga superata.

Tutto il circuito può essere costruito in una scatolaletta metallica larga 5 cm, alta 9 cm e profonda 4 cm, come si vede nella fig. 2.

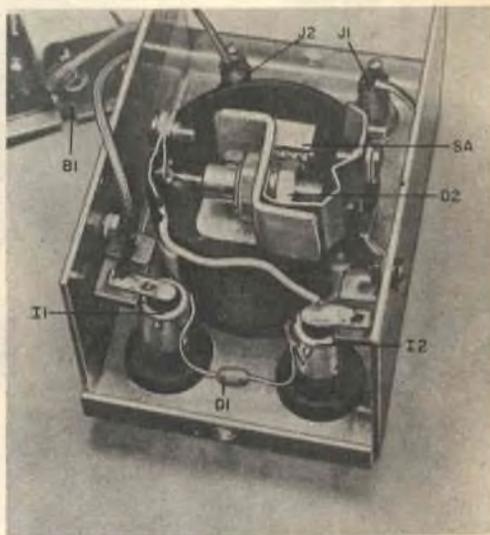


Fig. 2 - Anche se la disposizione delle parti nell'interno della scatola metallica non è critica, si consiglia quella qui rappresentata. Si noti che il diodo zener è provvisto di un radiatore di calore.

La disposizione delle parti non ha importanza; non si usi però la scatola come massa. La scatola può essere completata da una cinghia a spalla, in modo che le mani possano restare libere di lavorare. Il dispositivo acustico d'allarme si fissa al pannello frontale e le due lampadine si inseriscono in un paio di gommini passacavo. La batteria è fissata con una staffetta nella parte posteriore della scatola e sul pannello frontale sono montate due boccole isolate. ★

nel giradischi automatico **PHILIPS** GC 028 basta premere un tasto



- il motorino si mette in moto.
- il braccio si alza, tocca il bordo del disco e a seconda del diametro dispone il pick-up sul primo solco del disco.
- terminato il disco, il braccio si alza, ritorna nella posizione iniziale e il motorino si ferma.

L'ascolto del disco può essere interrotto in qualsiasi momento premendo di nuovo il pulsante.

DATI TECNICI

- Velocità: 16-33-45-78 giri/min. ■ Testina: GP 306-GP 310 ■
- Motore: asincrono ■ Potenza assorbita: 9 w ■ Tensione d'alimentazione: 110 - 127 - 220 V ■ Frequenza d'alimentazione: 50 Hz ■ Peso netto: 1,9 Kg.
- Dimensioni: 328 x 236 x 88 mm.



PHILIPS s.p.a.
Sezione ELCOMA
P.zza IV Novembre, 3
20124 Milano
Tel. 6994

EVOLUZIONE DEI PROGETTI INDUSTRIALI

Agli ingegneri che parteciparono alla Conferenza del Progetto Elettronico Cambridge è stata posta una serie di domande concernenti i loro specifici interessi. Le risposte sono state riassunte dal sig. H. V. Beck, direttore del comitato organizzativo, ed immesse nel computer dell'Istituto di Ingegneria Elettrica. Si è accertato così che gli argomenti preferiti per la conferenza sono la stima dei costi di produzione ed il controllo dei progetti.

La ricerca, il progetto e lo sviluppo nella produzione industriale - Le attività basilari di qualsiasi ufficio studi della produzione industriale sono tre: attività di ricerca, la quale richiede indagine, spiegazione di fenomeni ed accertamento di fatti; attività di progetto, che tende a mettere insieme e conciliare elementi contrastanti ed a stabilire mutui rapporti; attività di sviluppo, che consiste nell'adattamento e nella variazione dei rapporti trovati.

Più una tecnica si approssima ai limiti della conoscenza o dei fatti acquisiti, e maggiore è l'attività di ricerca necessaria; certe proprietà, per esempio, non sono note e devono essere trovate; quindi si dovrà costruire un prototipo di studio, fare esperienze e modificare il prototipo alla luce di nuovi fatti.

Per preparare un nuovo prodotto, è dunque necessaria un'indagine su alcuni aspetti dei quali si hanno scarse informazioni, e quindi si fanno ricerche; poi si entra nella fase del progetto, cioè si stabiliscono le relazioni basilari; infine bisognerà

sviluppare alcune caratteristiche in particolari direzioni.

I tre aspetti dello studio sono inseparabili, ma è importante distinguerli.

Il progetto nel settore elettronico - Nel campo elettronico, il passaggio generale dalla valvola termoionica al transistor ha accentuato l'attività di progetto in confronto con la ricerca e lo sviluppo. Negli ultimi anni sono stati stabiliti rapporti completamente nuovi tra costo, dimensioni, peso, prestazioni, sicurezza di funzionamento, facilità d'uso, ecc. di apparecchiature.

Si pensi solo al radiorecettore a transistori, il quale ha sostituito il ricevitore a valvole per il normale uso domestico. A parità circa di costo, le prestazioni e la sicurezza di funzionamento sono state di molto migliorate, il peso e le dimensioni sono stati ridotti e l'energia e le tensioni per il funzionamento sono state portate ad un livello che rende l'alimentazione a batterie economica e conveniente, con conseguente versatilità d'uso molto maggiore.

Il progetto di nuovi tipi di sistemi, per esempio per comunicazioni con satelliti o per l'elaborazione dei dati nelle amministrazioni commerciali, è ora un fatto compiuto, mentre prima, anche se concepibile, era inattuabile.

L'introduzione del piccolo transistor ha stimolato il progetto di nuove serie di componenti con particolari più corrispondenti alle dimensioni e alle caratteristiche dei nuovi dispositivi. Il processo di sta-

bilire nuove relazioni, che noi chiamiamo progetto, ora continua ad estendersi con l'ampia adozione di circuiti integrati, i quali schiudono nuove ed eccitanti possibilità (fig. 1).

Il progetto è sempre condizionato dalle applicazioni e anche dalle possibilità, limitazioni ed indirizzo dell'organizzazione che conduce il progetto. Nel progettare apparecchiature elettroniche per uso domestico, per esempio, l'estetica ed il costo hanno grande importanza, mentre se un'apparecchiatura dello stesso tipo generico deve essere progettata per essere usata da un'organizzazione, queste due caratteristiche possono essere subordinate alla maggior parte delle altre.

In una facoltà universitaria, la necessità di progettare e costruire un apparecchio con una prestazione specifica e nel minimo tempo possibile può superare qualsiasi altra considerazione. In un'altra applicazione di ricerca, invece, può essere richiesto il funzionamento senza sorveglianza in località remote ed in questo caso la sicurezza di funzionamento e la facilità di manutenzione sono le caratteristiche più importanti. Per un'attrezzatura da usare in una linea di produzione, la sicurezza di funzionamento e la facilità d'uso vengono prima del costo, del peso e delle dimensioni.

L'importanza economica di migliorare le nostre conoscenze del processo di progetto e di venire incontro alle necessità del progettista nel campo elettronico non può essere ignorata. Migliori progetti significano migliore utilizzazione del capitale investito nella produzione e nelle vendite e quindi più alti profitti ed aumento di capitale.

Molto lavoro è già stato fatto per ottenere un tale miglioramento di rendimento. Questo lavoro non è stato limitato al campo elettronico. Sono stati suggeriti modelli generici di processi di progetto applicabili in qualsiasi campo; si è voluto cioè stabilire un metodo sistematico per il progetto di qualsiasi prodotto. Si sono fatte ricerche circa il mezzo di inviare

informazioni ai progettisti e sono stati esaminati i processi per prendere decisioni nel progetto.

Studi di questo tipo generico circa i progetti sono stati condotti da varie organizzazioni come società interessate nel progetto industriale, organizzazioni del lavoro con interessi nel campo industriale ed associazioni di ingegneri.

Nel campo elettronico, particolarmente attive sono state le associazioni di ingegneri britannici. Un Comitato di progetto elettronico, istituito nel 1964 dall'associazione ingegneri elettrici, ha elaborato parecchi concetti utili come la gerarchia di complessità dai componenti ai dispositivi, ai



Fig. 1 - Nel laboratori di ricerca della S.G.S. (Agrate-Brianza) si stanno studiando nuovi circuiti integrati, che comprendono centinaia di transistori su superfici millimetriche di silicio.

circuiti, agli apparecchi, ai sistemi ed ai super-sistemi. Il progetto è concepito come processo di controllo della conversione dei materiali, processo controllato a sua volta dalla molteplicità delle informazioni ricevute.

Una conferenza di ingegneri elettrici, tenutasi a Londra nel febbraio del 1965, trattò argomenti come la caratterizzazione e specificazione di apparecchiatura elettronica, l'addestramento dei progettisti, metodo di progetto ed informazioni necessarie ai progettisti elettronici. Vari altri argomenti, come ricerca di mercato in relazione al progetto elettronico, sono stati trattati in conferenze e riunioni.

Nel 1967, una conferenza congiunta organizzata dall'Associazione ingegneri radio elettronici, dall'Associazione ingegneri di produzione e dall'Associazione ingegneri elettrici esplorò l'importante argomento dell'integrazione di progetto e produzione nell'industria elettronica.

Nonostante la gran quantità di idee e la migliore comprensione di certi aspetti dell'attività di progetto, non c'è dubbio che



Fig. 2 - Microcircuiti logici (FCH 191) e lineari (TAA310) prodotti dalla Philips. I microcircuiti non sono il frutto di una felice scoperta individuale, essendo nati dalla ricerca collettiva e coordinata di diverse organizzazioni di studio.

progettare un prodotto è un processo estremamente complesso ed il nostro stato di conoscenza corrisponde a quello di Empedocle con il suo modello basato sulla terra, aria, fuoco e acqua come componenti della materia.

Come nascono nuovi prodotti - Come hanno origine i nuovi prodotti? In molti casi un'idea luminosa, un'invenzione od una scoperta hanno dato origine a prodotti nuovi, rivoluzionari.

In elettronica, l'osservazione dell'effetto transistor in un esperimento fisico dello stato solido ha preceduto, dopo molti anni di ricerca, il progetto, lo sviluppo e l'introduzione di transistori, sul cui funzionamento si può fare affidamento ed i transistori, a loro volta, hanno permesso il progetto e l'introduzione di molti nuovi prodotti prima non realizzabili. Un processo complementare per l'evoluzione del prodotto è stato quello di stabilire una

richiesta e ricercare i mezzi per soddisfarla. Entrambi i sistemi sono validi e sono collegati tra loro.

Nel passato, tuttavia, c'è stata la tendenza di fare indebito affidamento sulla sola idea luminosa o su una scoperta per portare un nuovo prodotto sul mercato. Con apparecchiature e sistemi di complessità sempre maggiore e con più precise richieste di prestazioni, sicurezza di funzionamento, costo ed altre caratteristiche del prodotto e sulla base delle risorse finanziarie, di manodopera ed altre, è assolutamente necessario un sistema più bilanciato. Questo implica creazione di tipo differente da quella basata sull'invenzione (fig. 2).

Un nuovo prodotto può essere formato da una giudiziosa combinazione di idee vecchie. Anche questa è creazione.

Il costo per il progetto di un prodotto è molto aumentato negli ultimi pochi anni e la spesa in quest'area deve essere osservata e controllata più da vicino in modo che l'organizzazione nella quale si elabora il progetto possa ottenere un ragionevole compenso per il denaro speso. Ai singoli progettisti si richiede ora una certa amministrazione del loro lavoro, mentre la formazione di squadre di ricerca e la conduzione di un progetto o di un reparto di ricerca e sviluppo comporta un orientamento più amministrativo da parte degli scienziati e ingegneri interessati.

Questo è stato lo sfondo per la conferenza inglese 1968 del Progetto Elettronico.

Gli ingegneri, nel loro grande compito di "dirigere le forze della natura al servizio dell'umanità", devono possedere non solo la conoscenza della scienza e della tecnica sulla quale sono basati i loro prodotti, ma anche capire e controllare il sistema col quale lavorano di modo che il loro uso di risorse, umane e materiali, artistiche e scientifiche, economiche e storiche, rifletta il loro senso di privilegio dato dall'essere in una posizione che imprime una certa direzione. ★

TARATE PERFETTAMENTE I VOSTRI RADIORICEVITORI

PARTE 3^a - TARATURA CON VOBULATORE, CALIBRATORE ED OSCILLOSCOPIO.

L'apparecchio denominato *Vobulatore* o *generatore Sweep* (talora semplicemente *Sweep*) non è altro che un generatore a RF modulato in frequenza. La frequenza modulante è fissa (50 Hz) e la deviazione di frequenza è molto forte (parecchi megahertz). Il *calibratore* o *Marker* è invece un semplice generatore a RF in grado di fornire valori di frequenza molto precisi (normalmente controllati a quarzo).

L'*oscilloscopio* consente di vedere su uno schermo i segnali che ad esso sono applicati. Mediante questi tre strumenti, che a volte si riducono a due soli in quanto il vobulatore ed il calibratore sono riuniti in un'unica apparecchiatura, è possibile eseguire la taratura di un ricevitore a MF.

Questo metodo di taratura permette di vedere direttamente sull'oscilloscopio la curva di risposta degli stadi amplificatori a FI e del rivelatore a rapporto. Regolando i nuclei del ricevitore si modificano tali curve finché assumono l'andamento voluto.

Il generatore vobulatore-calibratore va col-

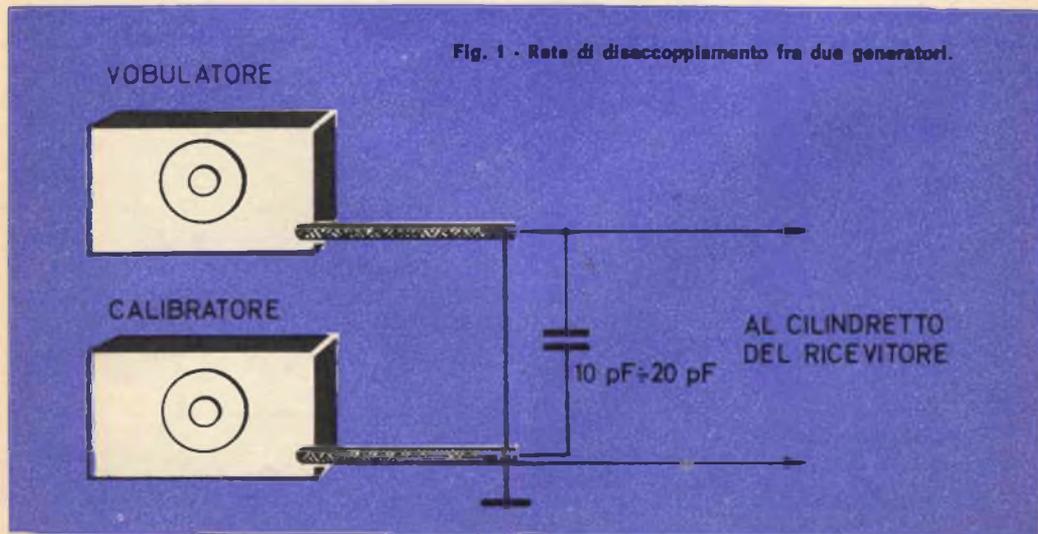
legato come di consueto sul cilindretto posto sul bulbo del tubo convertitore.

Nel caso si disponga di vobulatore e calibratore separati non è consigliabile collegarli entrambi direttamente al cilindretto posto sul tubo convertitore, ma è bene interporre tra essi una rete di disaccoppiamento, che può essere costituita da un semplice condensatore di piccola capacità inserito sul cavetto del calibratore (fig. 1).

Anche ora la taratura si fa in due tempi, tarando dapprima gli stadi amplificatori a FI e poi il rivelatore a rapporto.

Per la taratura dei trasformatori a FI si dissalda il terminale negativo del condensatore elettrolitico di rivelazione; tra il punto dal quale si è dissaldato il condensatore e massa si collega l'ingresso dell'amplificatore verticale dell'oscilloscopio (detto anche *asse Y*), come illustrato nella fig. 2.

L'ingresso dell'amplificatore orizzontale dell'oscilloscopio (detto anche *asse X*) è invece collegato all'apposita uscita del vobulatore, escludendo naturalmente la base tempi.



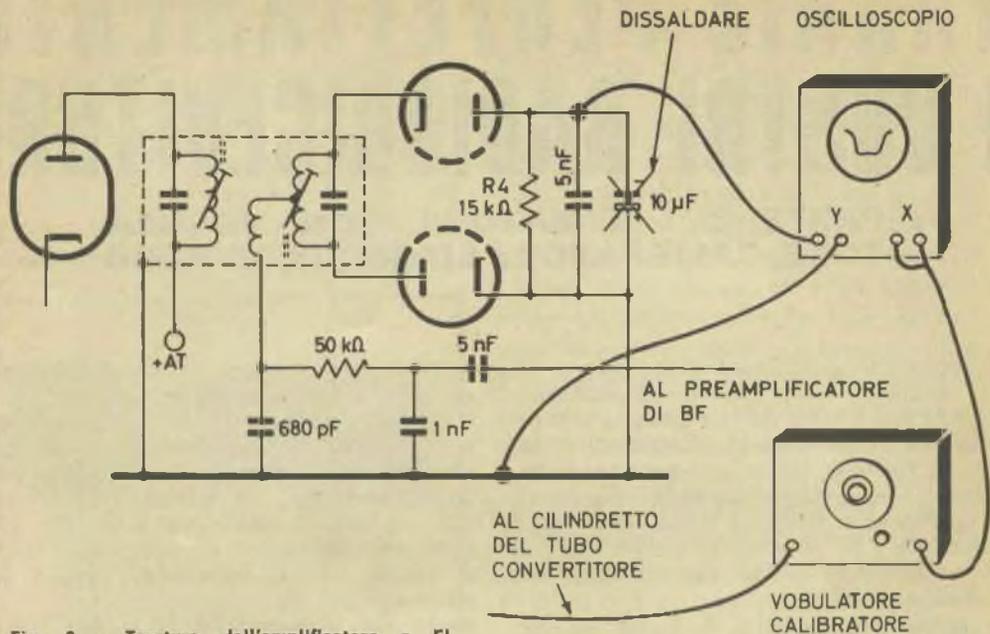


Fig. 2 - Taratura dell'amplificatore a FI con vobulatore, calibratore e oscilloscopio.

La frequenza del vobulatore va portata su 10,7 MHz e l'ampiezza deve essere regolata a circa 0,5 MHz; l'attenuatore deve essere regolato in modo da non saturare gli stadi amplificatori limitatori, cioè in modo da ottenere una tensione dell'ordine del volt all'ingresso dell'oscilloscopio (misurata con il calibratore dell'oscilloscopio stesso, se ne è provvisto); l'amplificazione dell'oscilloscopio si deve regolare per avere un'immagine alta circa la metà dello schermo. In queste condizioni la figura che apparirà sullo schermo avrà più o meno la forma indicata nella fig. 3.

Dopo aver regolato la frequenza del calibratore esattamente a 10,7 MHz ed il suo attenuatore in modo che il caratteristico segnale di battimento del calibratore sia appena visibile sulla curva (se è troppo ampio si ha una deformazione della curva con il rischio di fare una falsa taratura), si comincia ad agire sui diversi nuclei cercando di rendere la curva alta il più possibile e simmetrica rispetto al punto C (fig. 3), dove è presente il segnale del calibratore.

Portando il segnale di battimento sugli spigoli della curva e controllando le corrispon-

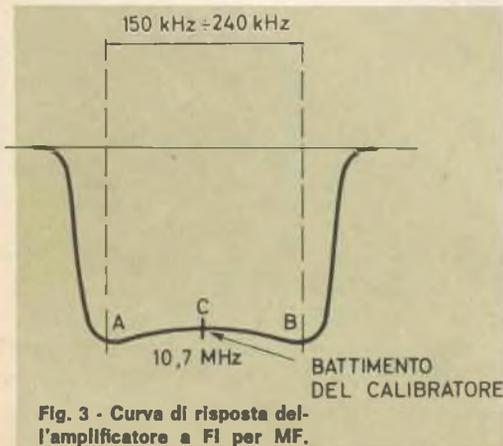


Fig. 3 - Curva di risposta dell'amplificatore a FI per MF.

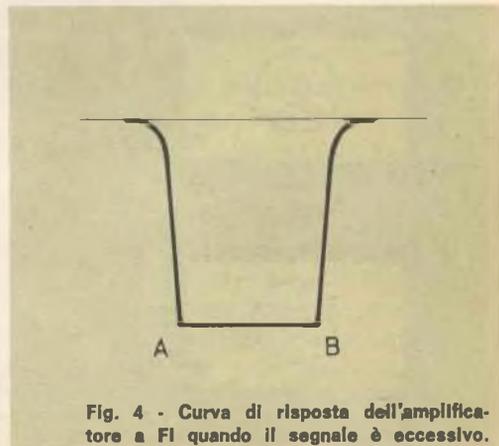


Fig. 4 - Curva di risposta dell'amplificatore a FI quando il segnale è eccessivo.

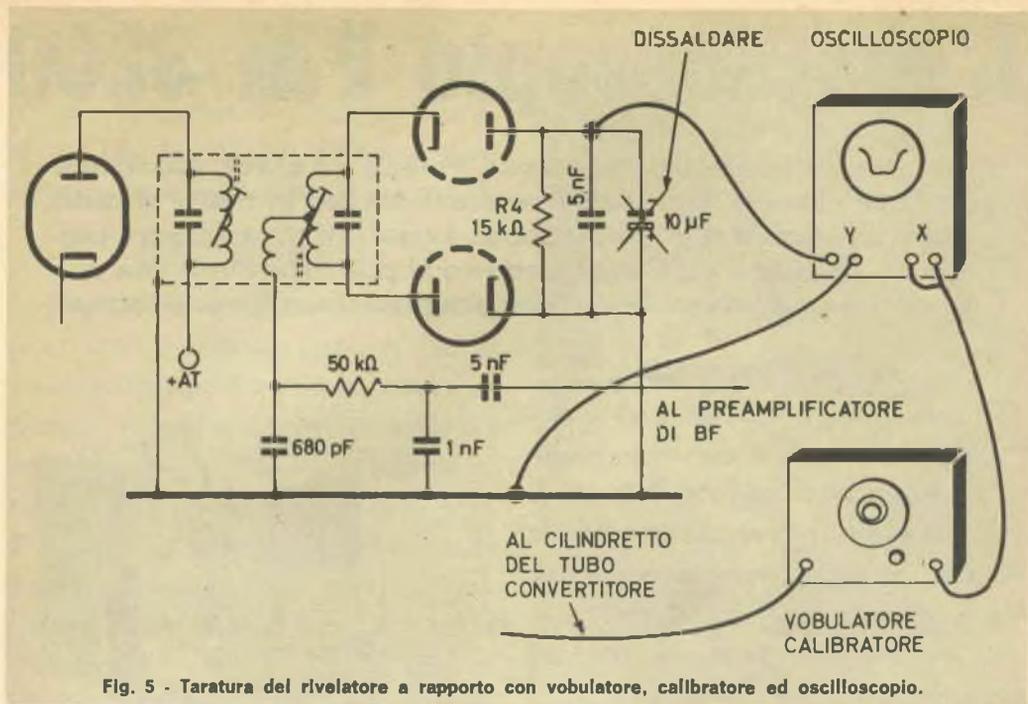
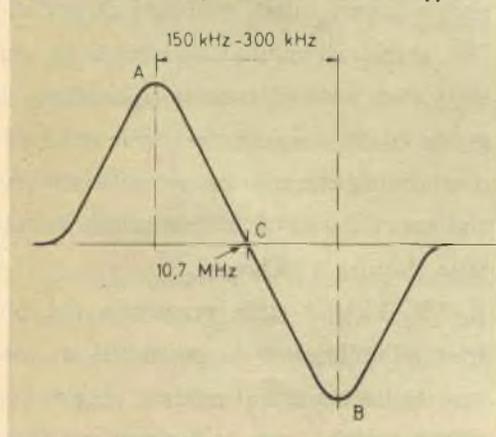


Fig. 5 - Taratura del rivelatore a rapporto con vobulatore, calibratore ed oscilloscopio.

denti frequenze del calibratore, fra i punti A e B (fig. 3) si deve rilevare una larghezza di almeno 150 kHz (in ricevitori di qualità si arriva anche a 240 kHz). Se questa larghezza è inferiore a tale valore minimo, si ritoccano i nuclei fino ad ottenere tale condizione.

Il tratto AB della curva deve risultare pianeggiante; però se esso è perfettamente piano, come indicato nella fig. 4, significa che lo stadio amplificatore è saturato, per cui occorre diminuire il segnale a RF applicato agendo sull'attenuatore del vobulatore.

Fig. 6 - Curva di risposta del rivelatore a rapporto.



Per effettuare la taratura del discriminatore bisogna saldare nuovamente al suo posto il terminale negativo del condensatore elettrolitico di rivelazione e collegare l'ingresso verticale dell'oscilloscopio all'uscita di BF del rivelatore, come illustrato nella fig. 5; se tale punto non è facilmente individuabile, l'ingresso verticale dell'oscilloscopio deve essere collegato direttamente ai terminali estremi del potenziometro del volume.

Il collegamento dell'oscilloscopio è lo stesso sia nel caso di rivelatore a rapporto simmetrico sia nel caso di rivelatore a rapporto asimmetrico.

Si porta di nuovo la frequenza del calibratore su 10,7 MHz, si agisce sul nucleo secondario dell'ultimo trasformatore a FI sino a far coincidere il punto C (fig. 6) dove appare il segnale del calibratore con l'asse orizzontale, facendo in modo che le due punte risultino pure di uguale ampiezza e che il tratto AB sia rettilineo il più possibile.

Naturalmente questo sistema di taratura presuppone un'ottima conoscenza degli strumenti indicati; in genere è sufficiente attenersi alle modalità di misura riportate nelle istruzioni d'uso degli strumenti stessi.

L'oscilloscopio PM 3200

Da parecchi anni nei laboratori Philips si stava studiando per utilizzare la tecnica dei semiconduttori in nuovi circuiti transistorizzati per oscilloscopi. I risultati attualmente raggiunti superano ogni aspettativa e si può affermare che si è avuta una vera rivoluzione nella progettazione di oscilloscopi.

Fin dalle prime esperienze si era deciso di concentrare ogni sforzo per sviluppare uno strumento che non risultasse di costo elevato ed offrisse nel contempo le maggiori prestazioni tecniche compatibili con il prezzo; semplicità di impiego e ridotte dimensioni furono inoltre esigenze particolarmente curate.

Il risultato conseguito è l'oscilloscopio PM 3200, realizzato per l'impiego in moltissimi campi applicativi. Esso dispone di due principali controlli: base dei tempi e gamma di tensione. Lo sganciamento automatico e stabile, così come l'assenza di deriva, rendono il PM 3200 uno strumento di lavoro insostituibile nella ricerca, nelle prove di produzione, nel servizio professionale e nell'insegnamento.

Per le sue elevate caratteristiche di banda passante (0 - 10 MHz) e di sensibilità (2 mV/div), il PM 3200 si può considerare il "leader" degli oscilloscopi a basso prezzo. Esso può essere inoltre utilizzato per sostituire oscilloscopi complicati e costosi in molte misurazioni, assicurando precise misure, calibrate di tempo e tensione, e rendendo le misurazioni stesse facili e rapide.

Molti oscilloscopi esistenti in commercio



sono definiti portatili solamente perché possono essere trasportati da un posto all'altro, ma presentano moltissime difficoltà a causa dell'alimentazione. Il PM 3200 risolve invece questi problemi di portatilità, grazie all'impiego di circuiti in cui sono stati adottati transistori al silicio e grazie ad un convertitore stabile per l'alimentazione, che può essere utilizzato anche con un'unità di alimentazione a batterie, fornita a richiesta.

Il PM 3200 è stato progettato per offrire all'utilizzatore la possibilità di trovare la traccia con il minimo tempo. Per questa ragione, non vi è alcun controllo

di bilanciamento della corrente continua. I circuiti dell'amplificatore verticale hanno una compensazione automatica della deriva, che li rende di pratica applicazione in ogni regolazione di sensibilità.

FUNZIONAMENTO

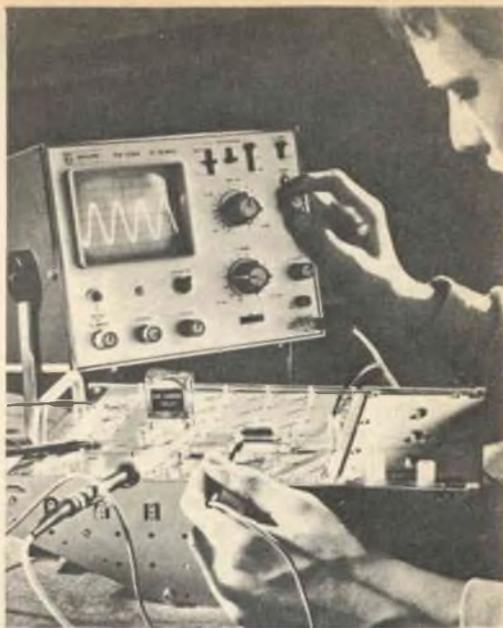
Il PM 3200 è stato costruito in primo luogo con il precipuo scopo di fare il massimo impiego di circuiti attivi con elementi a semiconduttore, in modo da ottenere uno strumento estremamente compatto e di facile impiego.

L'amplificatore verticale è controllato da un singolo commutatore rotante e fornisce un fattore di deflessione di 2 mV a 10 MHz.

Instabilità, rumore e deriva sono stati eliminati da circuiti di nuova concezione; non è inoltre richiesto alcun controllo per il bilanciamento della componente continua.

Base tempi - La velocità della base tempi può essere variata a mezzo di un commutatore rotante su una gamma di 5×10^6 , da 0,1 $\mu\text{sec/div}$ a 0,5 sec/div . Si tratta di una gamma sinora disponibile quasi esclusivamente su strumenti di classe e di prezzo molto più elevato. Il PM 3200 fornisce una traccia molto luminosa anche alle più elevate velocità e ciò per la preferenza accordata all'impiego di una base tempi più veloce in luogo della magnificazione orizzontale.

Trigger automatico - Il trigger automatico consente misure più rapide, più precise e più sicure in quanto è stata eliminata la necessità di un continuo controllo del livello.



Ecco il nuovo oscilloscopio portatile Philips PM 3200 in funzione (documentazione Philips).

Il controllo della stabilità della base tempi è all'interno dello strumento e non è richiesta alcuna ulteriore regolazione esterna. In questo modo si è ottenuta una effettiva stabilità dell'immagine.

Il selettore del livello del trigger ha tre posizioni: "Main", "Top" e "HF reject". Quest'ultima posizione consiste in un filtro passa-basso che agisce quando è presente una distorsione ad alta frequenza, facilitando così la sincronizzazione.

La base tempi agisce in modo sganciato solo quando è applicato un segnale; quando il segnale non è applicato, entra automaticamente in oscillazione libera e fornisce una traccia orizzontale, visibile anche alla più elevata velocità.

Alimentazione attraverso batterie od alimentatore - Il consumo del PM 3200

DATI TECNICI

AMPLIFICATORE VERTICALE

Gamma di frequenza: dalla c.c. a 10 MHz (-3 dB)

con accoppiamento in alternata, da 2 Hz a 10 MHz (-3 dB)

Tempo di salita: 35 nsec

Fattore di deflessione: da 2 mV/div a 50 V/div attraverso 14 posizioni calibrate dell'attenuatore (sequenza 1, 2 e 5)

Precisione dell'attenuatore: $\pm 3\%$

Impedenza d'ingresso: 1 M Ω in parallelo a 30 pF

Massima tensione d'ingresso: (c.c. + c.a. di picco), 400 V

Massima deflessione: per forme d'onda sinusoidali di frequenze comprese fino a 1 MHz, la deflessione verticale è indistorta per un'ampiezza totale equivalente a 24 div; una forma d'onda può essere interamente visualizzata su 8 div

È inoltre disponibile sul pannello frontale dello strumento una tensione per il controllo della compensazione delle sonde.

GENERATORE DELLA BASE TEMPI

Velocità: da 0,1 μ sec/div a 0,5 sec/div in 21 posizioni calibrate del commutatore (sequenza 1, 2 e 5)

Precisione: $\pm 5\%$

SGANCIAMENTO

La base tempi opera in modo sganciato solo quando è applicato un segnale ed entra automaticamente in oscillazione libera in assenza del segnale medesimo. Il livello di sganciamento è derivato dallo stesso segnale in esame.

Sorgente di sganciamento: attraverso il selettore disposto sul pannello frontale, la sorgente di sganciamento può essere "INT" (interna), "EXT" (esterna) oppure "LINE" (frequenza di rete).

Sistema di sganciamento: automatico

Sensibilità del trigger: interna, 1 div da 10 Hz a 1 MHz, 2 div da 1 MHz a 10 MHz esterna, 1 V (picco-picco) da 10 Hz a 1 MHz, 2 V (picco-picco) da 1 MHz a 10 MHz.

Controllo del livello: attraverso il selettore disposto sul pannello frontale, "MAIN" (sganciamento a partire dal valore medio di un segnale in alternata), "TOP" (sganciamento a partire dal valore di picco del segnale), o "HF reject" (sganciamento a partire dal valore di picco del segnale, tramite un filtro passa-basso e demodulatore).

Controllo esterno del trigger: variabile con continuità

Massimo segnale di ingresso al trigger esterno: (c.c. + c.a. di picco), 400 V

Impedenza d'ingresso del trigger esterno: 0,1 M Ω in parallelo a 25 pF

AMPLIFICATORE ORIZZONTALE (ingresso esterno)

Gamma di frequenza: da 10 Hz a 100 kHz (-3 dB)

Fattore di deflessione: continuamente regolabile da 300 mV/div a 50 V/div

Impedenza d'ingresso: 0,1 M Ω in parallelo a 25 pF

Massima tensione d'ingresso: (c.c. + c.a. di picco), 400 V

SCHERMO

Tubo a raggi catodici: 10 cm (4") con tensione di monoaccelerazione di 1,5 kV

Tipo del tubo: D10-16

Massima deflessione: verticale fino a 8 div, orizzontale fino a 10 div

Dimensione di una divisione: 7,5 mm

Tipo di fosforo dello schermo: GH (P 31) verde a persistenza medio-corta.

A richiesta si forniscono i tipi GP (P2) o GM (P 7)

ALIMENTAZIONE

Rete: da 100 V a 125 V o da 200 V a 250 V c.a., da 40 Hz a 400 Hz, 20 VA

Con alimentatore esterno c.c.: da 22 V a 30 V c.c. a 0,6 A

Con batterie: ved. paragrafo degli accessori forniti a richiesta

DIMENSIONI

Altezza 17,5 cm, larghezza 21 cm, profondità 33 cm

PESO

5,5 kg

Con ogni strumento viene fornito: un manuale di assistenza ed istruzioni per l'uso; un connettore BNC-Spina da 4 mm tipo PM 9051

ACCESSORI FORNIBILI A RICHIESTA

Sonde:

PM 9326 A/10 - sonda attenuatrice 10:1 con 1,15 m di cavo

PM 9325 - sonda diretta 1:1 con 1,15 m di cavo

PM 9327 A/10 - sonda attenuatrice 10:1 con 2 m di cavo

Contenitore per batterie: il tipo PM 9391 (con batterie) od il tipo PM 9390 (senza batterie) sono applicabili sul lato posteriore dell'oscilloscopio. Il PM 9391, con batterie completamente cariche, consente di alimentare lo strumento per almeno quattro-cinque ore.

Tempo approssimativo di ricarica: 14 ore

Peso: kg 4,5

Profondità aggiuntiva dello strumento: 6 cm

è sufficientemente basso da consentirne l'alimentazione attraverso un alimentatore-convertitore. Ciò conferisce allo strumento diversi vantaggi, fra cui la riduzione di peso, l'indipendenza delle variazioni delle prestazioni dovute alle variazioni della tensione di rete e la possibilità di passare ad un'alimentazione di 24 V c.c. attraverso una batteria esterna di accumulatori. Per questo scopo è stata quindi prevista anche la possibilità di montare la batteria di accumulatori, come unità distaccabile, sulla parte posteriore dell'oscilloscopio.

APPLICAZIONI

Una larga banda, accoppiata appunto ad un'alta sensibilità e facilità di impiego, rende il PM 3200 idoneo ad eseguire tutte quelle precise misure richieste da tecnici operanti in molti e differenti settori. Vediamo ora le applicazioni più comuni a cui si presta questo strumento.

Insegnamento Il PM 3200 dispone di comandi molto semplici, tali da mettere in grado gli studenti di visualizzare rapidamente e facilmente le forme d'onda. Le sue dimensioni molto compatte sono inoltre un notevole vantaggio per l'impiego nelle classi o nei laboratori, e lo schermo è sufficientemente ampio per le esigenze di piccoli gruppi di studenti che lavorano assieme.

Manutenzione nelle industrie - Il nuovo oscilloscopio può essere usato ovunque per eseguire precise e rapide misure su circuiti di controllo od apparecchiature speciali; per la semplicità dei suoi comandi



La portatilità è una delle principali caratteristiche del nuovo oscilloscopio Philips PM 3200. (documentazione Philips)



Impiego del nuovo oscilloscopio PM 3200 per controllare l'assemblaggio dei componenti in una linea di montaggio di microscopi elettronici. (documentazione Philips)



Ecco il nuovo oscilloscopio usato dagli studenti di un Istituto Tecnico Industriale nel corso di un'esercitazione pratica (documentazione Philips).

ed il peso ridottissimo, esso quindi rende più facile il compito dei tecnici addetti alle manutenzioni.

Collaudo della produzione di fabbrica -

L'accoppiamento di un'elevata resistenza meccanica a comandi molto semplici, consente l'uso del PM 3200 anche da parte di operatori poco esperti; le sue eccellenti prestazioni lo rendono inoltre idoneo ad ogni tipo di misura su moltissime linee di produzione di apparecchiature elettroniche.

Ricerca e sviluppo - Lo strumento è incomparabile per le sue caratteristiche di sensibilità, banda passante e basso prezzo. Quanti lavorano nei laboratori possono concentrare i loro esperimenti sul PM 3200, liberandosi così anche dal controllo continuo del bilanciamento e del livello del trigger. Inoltre, l'impiego di alcuni oscilloscopi PM 3200 nei laboratori riduce la necessità di oscilloscopi più grossi e più costosi, consentendo così ad altri strumenti di essere utilizzati per il loro vero scopo. ★

Come si identificano i resistori dell'era spaziale

Chi ha visitato di recente un negozio surplus si è imbattuto probabilmente nei resistori di precisione dell'era spaziale o di tipo MILL; questi resistori, se a pellicola metallica e di precisione, possono essere identificati da strane sigle, come ad esempio RN6049R9F.

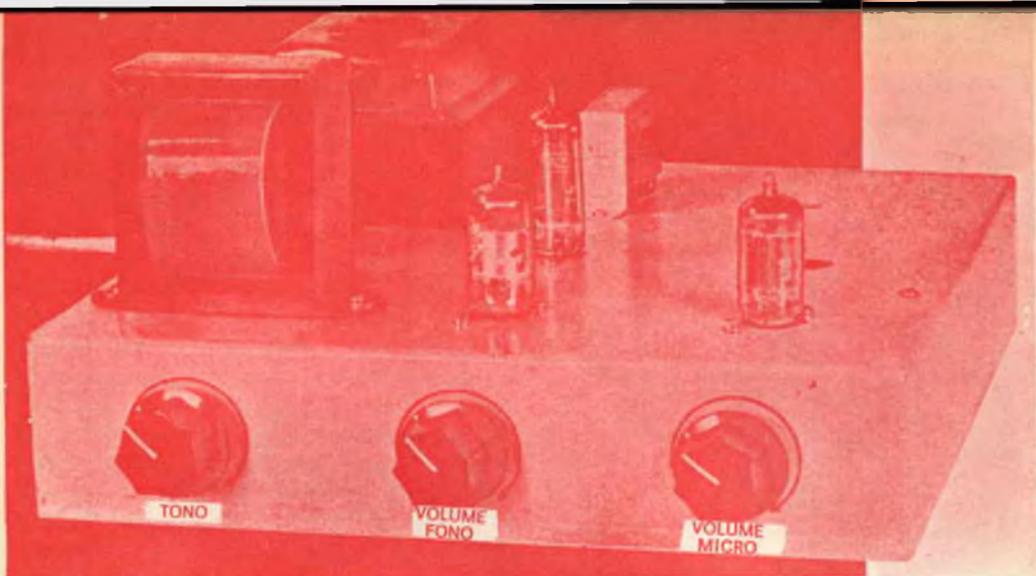
Se non si sa come interpretare questo codice, si è costretti a comprare alla cieca; è tuttavia relativamente facile identificare alcuni di questi resistori.

Le prime quattro lettere e cifre indicano la potenza dissipabile: così RN60, RN65, RN70, RN75 e RN80 indicano rispettivamente 1/8 W, 1/4 W, 1/2 W, 1 W e 2 W. Le tre cifre seguenti indicano il valore di resistenza e la quarta il numero degli zeri. La lettera R in mezzo a queste quattro cifre indica la posizione della virgola per valori inferiori a 100 Ω. L'ultima lettera (F) indica una tolleranza dell'1%. Nell'esempio che abbiamo dato, il codice indica: 1/8 W - 49,9 Ω - 1%. ★

Risposte al quiz

(di pag. 12)

- | | |
|------------|-------------|
| 1 Positiva | 6 Positiva |
| 2 Negativa | 7 Negativa |
| 3 Positiva | 8 Negativa |
| 4 Negativa | 9 Negativa |
| 5 Negativa | 10 Negativa |



Amplificatore monofonico

Costruitevi un amplificatore da 3 W - 4 W con materiali di recupero

Questo articolo ripropone l'impiego dei tubi elettronici per la costruzione di un semplice amplificatore audio con parti di recupero. L'amplificatore è in grado di fornire la potenza di 3 W o 4 W ad un altoparlante e funziona con un microfono, con un giradischi od un sintonizzatore MA-MF.

L'amplificatore è composto da tre stadi: un preamplificatore microfonico, un amplificatore di tensione ed un amplificatore di potenza. Naturalmente, i tre stadi sono alimentati con un alimentatore, che comprende un trasformatore d'alimentazione, un tubo raddrizzatore ed un sistema di filtro.

La necessità di usare componenti di varie forme e dimensioni esclude qualsiasi idea di compattezza; si consiglia pertanto un telaio più grande di quello strettamente necessario: per esempio, un telaio delle dimensioni di 25 x 27 x 6 cm. Se costruito con cura ed attenzione, l'amplificatore può risultare di buon aspetto ed il telaio più grande del necessario può rappresentare in pratica un vantaggio.

Scelta delle valvole - L'amplificatore è stato progettato per l'uso di valvole miniatura octal e noval. Le tabelle di sostituzione che accompagnano l'articolo illustrano la grande varietà di tubi che si possono impiegare.

In generale, è stato evitato l'uso di tubi a più funzioni, anche se qualcuno compare nell'elenco dei preamplificatori. Alcuni di essi hanno filamenti a 12,6 V ma, usando una sola sezione del tubo, va bene un trasformatore con avvolgimento a 6,3 V. Molti tubi raddrizzatori elencati hanno filamenti a 5 V; in commercio però si trovano facilmente trasformatori con questa tensione.

Nelle tabelle sono riportati i piedini dei diversi tubi, in corrispondenza alle sigle dei vari elettrodi, le quali vanno così interpretate: P = Placca; G = Griglia controllo; S = Griglia schermo; K = Catodo (e soppressore per i pentodi); FF = Filamenti. Quando in una colonna (eccetto quella FF) compaiono due o più numeri, i punti indicati sono collegati insieme.

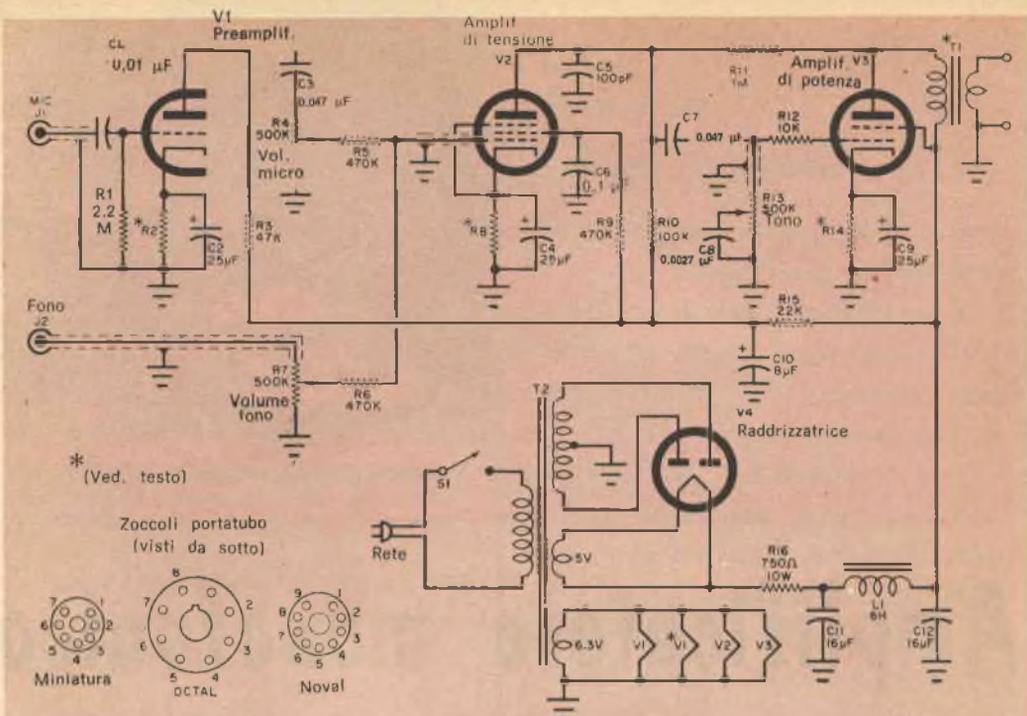


Fig. 1 - Progettato per l'impiego di componenti di recupero, l'amplificatore, che può fornire 3 W - 4 W ad un altoparlante, ha entrate per micro e fono e controlli di volume e di tono.

MATERIALE OCCORRENTE

- | | |
|--|--|
| C1 = condensatore da 0,01 μ F | R5, R6, R9 = resistori da 470 k Ω - 0,5 W |
| C6 = condensatore da 0,1 μ F | R10 = resistore da 100 k Ω - 0,5 W |
| C2, C4, C9 = condensatori elettrolitici da 25 μ F - 25 V | R11 = resistore da 1 M Ω - 0,5 W |
| C3, C7 = condensatori da 0,047 μ F | R12 = resistore da 10 k Ω - 0,5 W |
| C5 = condensatore da 100 pF | R15 = resistore da 22 k Ω - 0,5 W |
| C8 = condensatore da 0,0027 μ F | R16 = resistore da 750 Ω - 10 W |
| C10 = condensatore elettrolitico da 8 μ F - 300 V | S1 = interruttore semplice |
| C11, C12 = condensatori elettrolitici da 16 μ F - 350 V | T1 = trasformatore d'uscita (ved. testo e tabelle) |
| J1, J2 = jack telefonici | T2 = trasformatore d'alimentazione; primario per tensione di rete; secondario AT: 2 x 285 V 100 mA o piú; filamenti: 6,3 V e 5 V |
| L1 = impedenza di filtro da 6 H - 60 mA | |
| R1 = resistore da 2,2 M Ω - 0,5 W | |
| R2, R8, R14 = resistori da 4 W (per i valori ved. tabelle) | |
| R3 = resistore da 47 k Ω - 0,5 W | |
| R4, R7, R13 = potenziometri da 500 k Ω | |
- Cordone e spina di rete, basetta d'ancoraggio, cassetto schermato, zoccoli portatubo per le valvole impiegate, gommini, manopole, filo, stagno, viti, dadi e minuterie varie

TABELLA DI SOSTITUZIONE DEI TUBI PREAMPLIFICATORI

Tipo	Zoccolo	P	G	K	FF	Rk	Massa
EC92	miniatura	1	6	7	3-4	1,8k	piedino 2
ECC91	miniatura	1-2	5-6	7	3-4	1,8k	
6AB4	miniatura	1	6	7	3-4	1,8k	piedino 2
6J6	miniatura	1-2	5-6	7	3-4	1,8k	
6F8	octal	3-6	5-C*	4-8	2-7	2,2k	piedino 1
6J5	octal	3	5	8	2-7	2,2k	
6SL7	octal	2-5	1-4	3-6	7-8	2,2k	
6SN7	octal	2-5	1-4	3-6	7-8	2,2k	
ECC83	noval	1-6	2-7	3-8	4-5-9	1,5k	
12AT9	noval	1-6	2-7	3-8	4-5-9	1,8k	
12AU7	noval	1-6	2-7	3-8	4-5-9	1,8k	
12AX7	noval	1-6	2-7	3-8	4-5-9	1,5k	

* C = Cappuccio

Nelle tabelle per i tubi amplificatori vengono specificati i valori consigliati per la resistenza di catodo R_k , la resistenza di griglia schermo R_s , e l'impedenza primaria del trasformatore d'uscita (Z_1). Nella tabella dei tubi raddrizzatori, la sigla V_f indica la tensione di filamento e la sigla V_i max indica la massima tensione che può essere applicata alle placche.

Il circuito - Come in tutti gli amplificatori a valvole, anche questo richiede un trasformatore d'uscita (T_1 nella fig. 1) per adattare l'impedenza d'uscita di V_3 alla bobina mobile dell'altoparlante. È importante tuttavia ricordare che l'impedenza primaria di T_1 è valida solo se il secondario è collegato ad una bobina mobile della giusta impedenza. Così, un altoparlante da 16Ω deve essere collegato ad un trasformatore d'uscita costruito per lavorare in un'impedenza secondaria di 16Ω . Se il secondario del trasformatore d'uscita viene collegato ad un'impedenza d'altoparlante diversa, vi sarà disadattamento di impedenza tra altoparlante ed amplificatore, anche se l'impe-

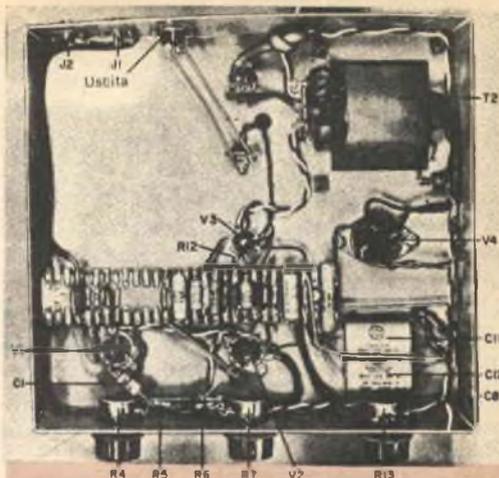


Fig. 2 - Tutti i controlli, compreso l'interruttore che è facoltativo, devono essere montati sul bordo anteriore del telaio, mentre sulla parte posteriore si montano i jack d'entrata, la presa d'uscita ed un gommino per il cordone di rete.

TABELLA DI SOSTITUZIONE DEI TUBI AMPLIFICATORI DI TENSIONE

Tipo	Zoccolo	P	S	G	K	FF	R_k	R_s	Massa
EF94	miniatura	5	6	1	2-7	3-4	1k	220k	
6AU6	miniatura	5	6	1	2-7	3-4	1k	220k	
6BC6	miniatura	5	6	1	2-7	3-4	2,7k	220k	
6CB6	miniatura	5	6	1	2-7	3-4	2,7k	220k	
6J7	octal	3	4	C*	8-(5)	2-7	1k	470k	piedino 1
6HS7	octal	8	6	4	3-5	2-7	1,8k	220k	piedino 1
6SJ7	octal	8	6	4	3-5	2-7	1k	330k	piedino 1
EF80	noval	7	8	2	1-3-9	4-5	1,8k	330k	piedino 6
6BX8	noval	7	8	2	1-3-9	4-5	1,8k	330k	piedini 2 e 7
EF86	noval	6	1	9	3-8	4-5	1k	470k	piedini 2 e 7
6BK8	noval	6	1	9	3-8	4-5	1k	470k	piedini 2 e 7
6BX6	noval	8	8	2	1-3-9	4-5	1,8k	330k	piedino 6

* C = Cappuccio

TABELLA DI SOSTITUZIONE DEI TUBI AMPLIFICATORI DI POTENZA

Tipo	Zoccolo	P	S	G	K	FF	R_k	Z_1	Massa
EL90	miniatura	5	6	1-7	2	3-4	270	5k	
EL91	miniatura	5	7	1	2	3-4	680	16k	
6AM5	miniatura	5	7	1	2	3-4	680	16k	
6AQ5	miniatura	5	6	1-7	2	3-4	270	5k	
6F6	octal	3	4	5	8	2-7	390	7k	piedino 1
6V6	octal	3	4	5	8	2-7	270	5k	
EL80	noval	7	1	2	3	4-5	180	7k	
EL84	noval	7	9	2	3	4-5	220	7k	
6BQ5	noval	7	9	2	3	4-5	220	7k	
6CM6	noval	9	1	3-6	7	4-5	270	5k	
6M5	noval	7	1	2	3	4-5	180	7k	

denza primaria è stata scelta correttamente secondo la tabella.

Si noti il resistore da 1 MΩ (R11) tra le placche di V3 e V2; questo resistore fornisce una certa reazione negativa per migliorare la qualità tonale audio e riduce la generazione di picchi di alta tensione in uscita durante i transitori di segnale. Questo particolare tipo di controreazione è alquanto meno efficace, ma anche meno critico, di quello ottenuto mediante un resistore posto tra il secondario di T1 ed il circuito di catodo di V2. Come avviene con tutti i tipi di controreazione, l'uso di R11 riduce di tre o quattro volte il guadagno totale dell'amplificatore; il guadagno tuttavia è sufficiente per la maggior parte delle applicazioni.

Salvo che per le due caratteristiche speciali su menzionate, l'amplificatore monofonico che presentiamo funziona allo stesso modo di qualsiasi altro amplificatore a canale singolo. I controlli sono semplici e sono quelli di volume, micro e fono (R4 e R7 rispettivamente) e quello di tono R13 regolabile secondo i gusti individuali. L'uso di due separati controlli di volume consente la miscelazione delle due entrate.

Costruzione - Dopo aver raccolti tutti i componenti che si intende usare, è bene controllarne l'efficienza. Si faccia speciale attenzione nel provare i condensatori elettrolitici: quelli che presentano perdite ec-

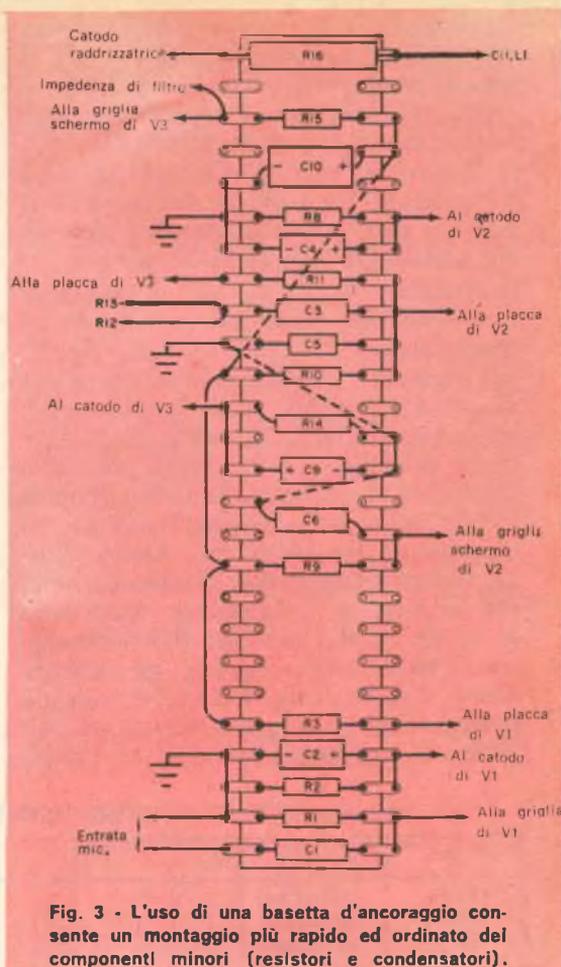


Fig. 3 - L'uso di una basetta d'ancoraggio contenente un montaggio più rapido ed ordinato dei componenti minori (resistori e condensatori).

TABELLA DI SOSTITUZIONE DEI TUBI RADDRIZZATORI

Tipo	Zoccolo	PP	K	FF	Vf	Vi max	
EZ90	miniatura	1-6	7	3-4	4	375-0-375	
EZ91	miniatura	1-6	7	3-4	4		
6AV4	miniatura	1-6	7	3-4	4		
6X4	miniatura	1-6	7	3-4	4		
GZ32	octal	4-6	8	2-8	5		
5U4	octal	4-6	*	2-8	5		
5V4	octal	4-6	8	2-8	5		
5Y3	octal	4-6	*	2-8	5		
6AX5	octal	3-5	8	2-8	6		
6X5	octal	3-5	8	2-8	6		
EZ80	noval	1-7	3	4-5	6		350-0-350
EZ81	noval	1-7	3	4-5	6		
6CA4	noval	1-7	3	4-5	6		
6V4	noval	1-7	3	4-5	6		

* Questi tubi sono a riscaldamento diretto.

cessive devono essere scartati. Lo stesso vale per i tubi elettronici che hanno scarsa emissione.

La maggior parte dei componenti minori

dell'unità, come è visibile dalla fig. 2, si monta su una basetta d'ancoraggio, che si fissa tra gli zoccoli portatubo. Nella fig. 3 si vede lo schema pratico della basetta.

Si noti che per le entrate micro e fono e per alcuni collegamenti interstadio si deve usare cavetto schermato; questo è essenziale per evitare ronzio e possibilità di accoppiamenti indesiderati.

Il collegamento del circuito di griglia di V2 è alquanto critico e si consiglia di usare, per R4 e R5, unità del preciso valore specificato. I potenziometri R4 e R7 devono essere montati affiancati sul telaio, con R5 e R6 inseriti tra loro, ed un cavetto schermato che va alla griglia. Se non si adotta questo sistema generale, può verificarsi instabilità.

I componenti sulla basetta sono situati in modo che quelli relativi ad uno stadio si trovano vicini allo stadio stesso; in tal modo il segnale segue una sequenza logica come nello schema elettrico. Le linee tratteggiate nella fig. 3 indicano i collegamenti fatti sotto la basetta.

Salvo queste precauzioni, la costruzione è abbastanza semplice e non dovrebbe presentare difficoltà di rilievo. Naturalmente, si deve prestare particolare attenzione ai dati forniti nelle tabelle di sostituzione per i particolari tipi di tubi scelti; i collegamenti agli zoccoli ed i valori resistivi variano.

Osservando la fig. 1, ci si può chiedere dove viene usata l'altra metà di V1 e perché nell'alimentatore vi sono due simboli di filamento per V1. Questo è stato fatto per indicare che possono essere usati anche tubi a più funzioni: infatti gli ultimi quattro elencati nella tabella di sostituzione dei tubi per il preamplificatore microfonico sono tubi a più funzioni. Viene usata solo metà del tubo: l'altra metà non si collega o si collega in parallelo alla prima. In quest'ultimo caso, entrambi i filamenti devono essere accesi.

In genere può essere usato qualsiasi sintonizzatore MA-MF o giradischi con cartuccia piezoelettrica o ceramica per introdurre segnali nell'amplificatore attraverso J2. Nel jack J1 si può collegare invece la maggior parte dei microfoni; i controlli di guadagno individuali consentono la miscelazione dei segnali. Usando l'amplificatore monofonico per riprodurre dischi stereo, si faccia attenzione che la puntina sia adatta e non danneggi i dischi. ★

NOVITÀ LIBRARIE

M. COLI & G. ERTMAN, Metodi e Strumenti di Misura Elettrici ed Elettronici - editore Patron, Bologna.

In tempo di contestazione conviene riconoscere apertamente che la stampa tecnica italiana non ha mai brillato per semplicità e praticità, perciò giustamente si richiede un rinnovamento anche in campo editoriale ed in particolare nel settore delle pubblicazioni tecniche universitarie. Il primo passo sulla via del rinnovamento viene annunciato dall'editore Patron con l'opera "Metodi e Strumenti di Misura Elettrici ed Elettronici" di Moreno Coli e Gerardo Ertman. Il prof. ing. M. Coli lavora alla ricerca ed allo sviluppo nel campo della strumentazione elettronica presso i laboratori del sincrotrone di Frascati ed insegna elettronica all'Università di Roma. L'ing. G. Ertman rappresenta in Italia l'Hewlett Packard, industria americana all'avanguardia nel campo della strumentazione elettrica ed elettronica. I due autori sono dunque altamente qualificati per trattare in forma moderna ed aggiornata l'argomento dell'opera. Il libro è destinato soprattutto all'istruzione scolastica dello studente universitario, ma può anche servire come opera di consultazione per il tecnico impegnato nel quotidiano lavoro professionale. ★

MARCUCCI & C

ELETRONICA - RADIO - TELEVISIONE

COMPONENTI ELETTRONICI
RADIO AMATORI HI-FI
REGISTRATORI A TRANSISTOR
RADIOTELEFONI
STRUMENTI DI MISURA
FORNITURE PER ELETTRONICA
A INDUSTRIE
LABORATORI
HOBBISTI



ABBONAMENTO GRATUITO AI NOSTRI BOLLETTINI D'INFORMAZIONE

incollare su cartolina postale. ▼

marcucci & c
via bronzetti 37 20129 milano

Desidero ricevere gratuitamente il Vostro Bollettino d'informazioni.

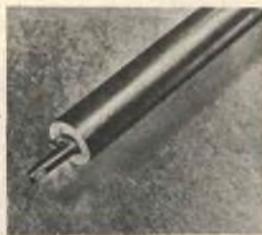
Nom. _____
Ind. _____
Q.P. _____



SOSTITUZIONE DI ALTOPARLANTI IN UN CITOFONO

poiché gli altoparlanti da 45 Ω hanno un prezzo elevato, talvolta è più economico usare altoparlanti da 4 Ω o 8 Ω in apparecchi che richiedono, come i citofoni, altoparlanti da 45 Ω . Per effettuare questa sostituzione occorre un trasformatore adattatore d'impedenza con impedenza primaria di 45 Ω ed impedenza secondaria pari a quella del nuovo altoparlante. Il fatto che molti di questi trasformatori siano costruiti per essere usati in circuiti a transistori, non impedisce di usarli in circuiti a valvole. Non è necessario che la potenza del trasformatore sia pari a quella sopportabile dall'altoparlante, dal momento che i citofoni non funzionano mai a lungo al massimo della loro potenza.

UTENSILE PER INSERIRE CILINDRETTI D'ANCORAGGIO



Con un tondino di alluminio dolce lungo 7,5 cm si può realizzare un utensile per inserire cilindretti d'ancoraggio. Si pratica un foro da 2,5 mm di diametro e profondo circa 4 mm in un'estremità del tondino e quindi si stringe lentamente e con cura l'estremità forata in una morsa. Si deve poter facilmente inserire il cilindretto nel foro, ma l'utensile deve tenere ben fermo il cilindretto quando questo è inserito. L'utensile può essere usato anche per disinsertire i cilindretti di ancoraggio, senza danneggiarli.

COLLEGAMENTI SICURI PER TRANSISTORI



per effettuare collegamenti sicuri ai piedini grossi di un trasistore con involucro tipo TO-8 o di un raddrizzatore controllato al silicio, sono di grande utilità morsetti a J, realizzabili facilmente con lamierino d'ottone o di rame. Per piedini TO-8 si tagliano pezzi di lamierino da 4 x 20 mm, una delle cui estremità si piega per 6 mm usando il trafilatore od il raddrizzatore per ottenere il giusto raggio di piegatura; si praticano quindi due fori: uno attraverso l'estremità piegata, a 4 mm dalla piegatura, e l'altro nell'area sottostante del lamierino, in corrispondenza al primo, ed un terzo foro all'estremità opposta del morsetto. Si fissano infine solamente i morsetti ai piedini del transistor con viti e dadi, i fili di collegamento si inseriscono nei fori delle estremità non piegate dei morsetti e si saldano. Volendo, sui morsetti possono essere inseriti tubetti isolanti per isolarli dai circuiti circostanti.

POTENZIOMETRI TARATI PER ESPERIMENTI PIÙ FACILI

per determinare il valore ottimo di resistenza in un circuito sperimentale si possono usare potenziometri: si collega semplicemente, in via provvisoria, un potenziometro al circuito e lo si regola per ottenere i risultati dovuti; si stacca quindi il potenziometro e, con un ohmmetro, se ne misura la resistenza. Questo procedimento però è troppo lungo; si può procedere più rapidamente fissando al potenziometro, tramite i suoi dadi, un disco di cartone pesante del diametro di 4 ÷ 5 cm. Si tara quindi il potenziometro con l'ohmmetro, per determinare le posizioni relative alle resistenze principali. Per questa operazione sono da preferirsi potenziometri lineari, per i quali i valori di resistenza intermedi dipendono dalla resistenza totale del potenziometro. In genere bastano pochi potenziometri con i valori di resistenza più comuni; all'alberino del potenziometro deve essere fissata una manopola ad indice.

LA SUPERSEMPLICE SUPERSENSIBILE SUPERREAZIONE

Anche solo per curiosità, provate a compiere qualche esperimento con questo famoso ricevitore VHF del passato.

Negli anni trenta, quando la maggior parte degli apparecchi VHF veniva autocostruita dai dilettanti, il ricevitore a superreazione era il pezzo principale per l'attività d'ascolto al di sopra dei 30 MHz.

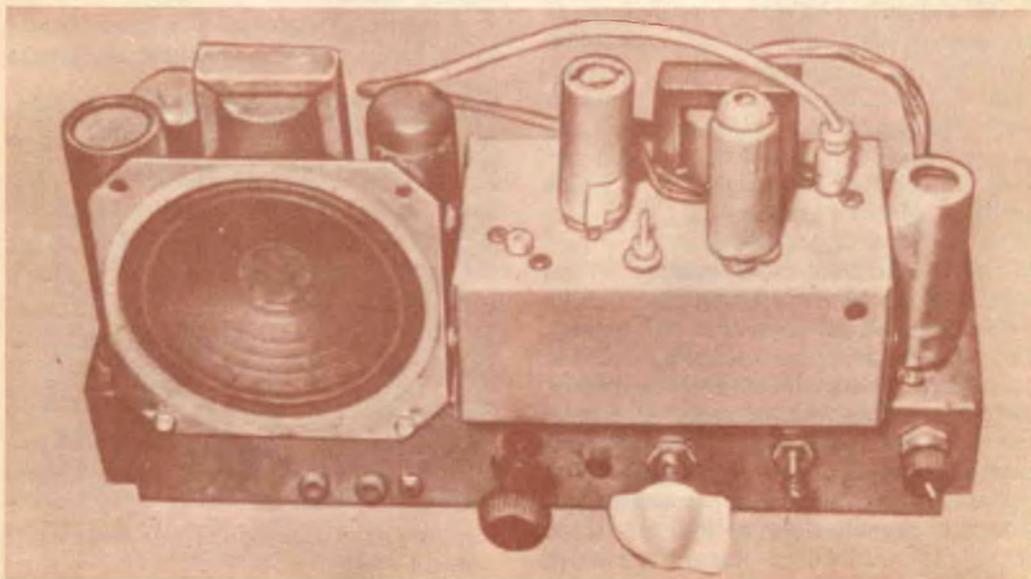
Da allora, molti progressi sono stati compiuti nel progetto dei radioricevitori ed a quello a superreazione si è prestata sempre minore attenzione, tanto che oggi molti dilettanti non sanno quanto possa essere utile, se ben regolato, questo tipo di ricevitore.

Naturalmente, con un ricevitore ad un tubo non si può pretendere di fare spettacolari collegamenti a lunghe distanze; si possono però ascoltare moltissime stazioni, in numero sorprendente. Il ricevitore a superreazione inoltre è imbattibile per l'ascolto di una rete VHF locale.

Il principiante constaterà come, occorrendo solo poche parti e non essendo necessari strumenti di misura per il suo montaggio, questo tipo di ricevitore sia ottimo quale primo montaggio elettronico.

Come funziona la superreazione - Il ricevitore a superreazione deve la sua sorprendente sensibilità ad una caratteristica singolare; è sostanzialmente un oscillatore RF che viene attivato e disinnescato ad una frequenza ultrasonora, detta frequenza di spegnimento. Nel circuito base riportato nella *fig. 1*, in assenza di segnale in entrata, le oscillazioni vengono iniziate dall'agitazione termica sempre presente in un circuito accordato. Poiché il condensatore di griglia (C2) e la resistenza di griglia (R1) hanno una lunga costante di tempo, sulla griglia di V1 si forma una polarizzazione negativa,

Per ottenere l'ascolto in altoparlante, si è provveduto ad introdurre il segnale presente all'uscita di un ricevitore a superreazione nell'amplificatore audio di un piccolo radioricevitore.



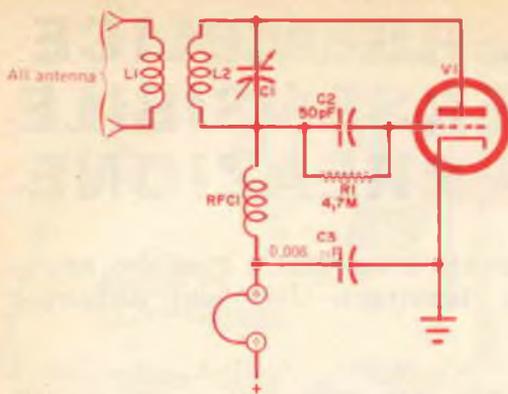


Fig. 1 - Circuito base di un ricevitore a superreazione, particolarmente utile come autoradio, il cui funzionamento è descritto nel testo.

che può diventare di valore tanto alto da bloccare il tubo (autospegnimento). Gli elettroni allora si scaricano attraverso R1 dalla griglia ed il ciclo si ripete. Ogni periodo d'oscillazione provoca un impulso di corrente di placca, che scorre nella cuffia. Poiché l'agitazione termica avvia le oscillazioni ad intervalli casuali, anche gli impulsi della corrente di placca scorrono ad intervalli casuali e ciò produce il caratteristico soffio della superreazione nella cuffia.

Quando C1 e L1 sono accordati su una portante VHF non modulata, le oscillazioni sono non più casuali, ma uniformemente spaziate e la corrente di placca non varia. Il soffio udibile diminuisce di intensità e quasi scompare.

Se la portante ricevuta è modulata, la tensione ai capi del circuito accordato varia ad una frequenza audio. Se il segnale è forte, decadono meno prima di essere reintegrate e di conseguenza vi sono più periodi di oscillazione e più impulsi di corrente di placca. La corrente media di placca è perciò maggiore quando la tensione di segnale è alta e dipende dal livello della modulazione. In una superreazione ad autospegnimento l'uscita è proporzionale al logaritmo dell'entrata. Ciò provoca notevole distorsione quando i picchi di modulazione superano l'80%, ma questo effetto causa anche il desiderato controllo automatico di volume caratteristico di tale tipo di ricevitore.

Poiché il ricevitore a superreazione risponde al segnale ricevuto solo nel tempo in cui le oscillazioni hanno inizio, in

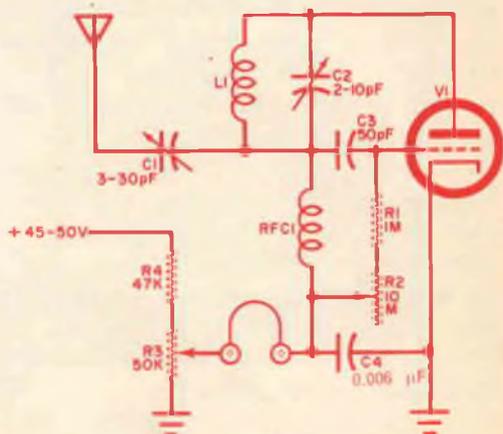
uscita non compaiono i disturbi ad impulsi causati dai circuiti di accensione degli autoveicoli. Ciò rende quindi il rivelatore a superreazione particolarmente utile come autoradio.

Tipiche regolazioni - Il guadagno di un ricevitore a superreazione è proporzionale direttamente al quadrato della frequenza di spegnimento ed inversamente alla ampiezza delle oscillazioni. Nel ricevitore della fig. 2 sono stati previsti i mezzi per controllare questi parametri.

Il condensatore variabile C1 controlla la quantità di energia del segnale RF trasferito dall'antenna al rivelatore ed anche il flusso dell'energia RF generata dal rivelatore all'antenna, e di conseguenza l'ampiezza delle oscillazioni nel circuito accordato. In questo tipo di circuito, il condensatore C1 è il principale controllo di reazione. Per regolare l'ampiezza delle oscillazioni si aumenta lentamente, dal valore minimo, la capacità di C1, finché il soffio nella cuffia assume la massima intensità in assenza di segnale ricevuto.

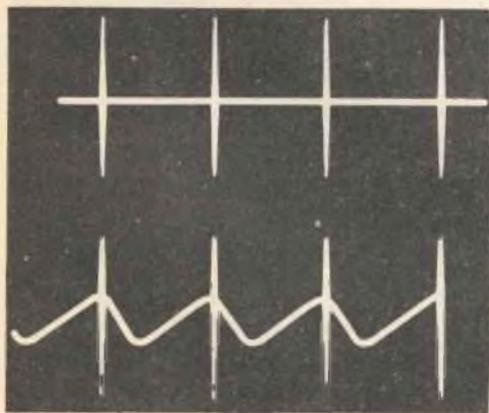
Il potenziometro R2 controlla la frequenza di spegnimento. Regolando l'accoppiamento d'antenna con C1, R2 deve essere portato al massimo valore. Dopo aver regolato C1 per il massimo soffio, si diminuisce lentamente il valore di R2, finché il rumore di fondo diventa più forte. Una caratteristica poco conosciuta del rivelatore a superreazione può essere osservata diminuendo R2 leggermente oltre il punto di massimo guadagno. Quando la frequenza di spegnimento diventa

Fig. 2 - I quattro controlli contribuiscono tutti a rendere questo ricevitore molto sensibile.



VALORI SPERIMENTALI DI L1 (Bobina avvolta in aria: Ø mm 19, filo da 1 mm distanza tra le spire 0,5 mm circa)	
Spire occorrenti	Frequenza (in MHz) con C2 da 4,5 pF
23	28
21	30
19	32
17	34
15	36,5
13	38,5
11	43
9	48
7	57
5	71
3	100
2	125
1	170

sufficientemente alta, diviene insufficiente il tempo disponibile perché le oscillazioni cessino completamente prima che inizi il ciclo successivo. Perciò, questo nuovo periodo di oscillazioni viene iniziato dalle oscillazioni che si smorzano nel periodo precedente e, poiché sono iniziate da un livello di tensione costante, il soffio di fondo sarà eliminato completamente. I segnali potenti al di sopra di questo livello saranno uditi, mentre non saranno uditi i segnali deboli. Questo è denominato "stato coerente" e può essere usato come una specie di circuito di spegnimento. Si noti che il resistore di griglia, formato da R1 e R2, ritorna al positivo anodico anziché a massa; ciò permette agli elettroni immagazzinati nel condensatore di



Oscillogrammi degli impulsi RF in L1 (in alto) e sovrimposte alla griglia di V1 (in basso).

griglia (C3) di scaricarsi più rapidamente, aumentando la frequenza di spegnimento.

Il potenziometro R3 fa parte di un partitore di tensione usato per regolare la tensione di placca di V1 generalmente a circa 50 V; esso serve per stabilire il miglior compromesso tra rumore del tubo e guadagno ed una volta messo a punto non necessita di ulteriori regolazioni. Le variazioni della tensione di placca non devono essere usate come controllo di reazione, perché diminuendo la tensione diminuisce anche il guadagno del tubo. Se lo si desidera, la tensione di placca può essere fornita da una batteria anodica da 45 V, in quanto la corrente assorbita dal circuito è solo di circa 1 mA. Usando una batteria, il partitore di tensione può essere omissso.

Tutti i controlli di un ricevitore a superreazione si influenzano alquanto reciprocamente: C1 influisce sulla frequenza di spegnimento, R2 può variare l'ampiezza delle oscillazioni e R3 disturba entrambi. Persino la regolazione di C2 può far variare il guadagno del circuito. Seguendo la procedura già descritta, queste interazioni possono essere ridotte al minimo e, dopo un po' di pratica, ignorate.

A frequenze ultraalte, i migliori risultati si possono ottenere collegando RFC1 al centro di L1 anziché al lato di griglia di questa bobina; si può anche isolare il catodo ed il filamento di V1 da massa con impedenze RF di basso valore.

In genere qualsiasi triodo VHF è adatto come rivelatore a superreazione; tipici sono i tubi 6AF4, 6C4 e 12AT7; per UHF il tubo 6AF4 è il migliore dei tre.

Qualche suggerimento sul montaggio può essere d'aiuto per chi comincia a lavorare in VHF: si cerchi di montare il condensatore di sintonia C2 vicino allo zoccolo del tubo e si colleghi il condensatore di fuga C4 direttamente al terminale di catodo di V1; è consigliabile inoltre eseguire collegamenti corti e diretti.

Il ricevitore a superreazione è una valida aggiunta all'arsenale di tecniche a disposizione dell'appassionato di VHF, in quanto nessun circuito tanto semplice ha una sensibilità paragonabile a quella di questo veterano. ★

Onde elettriche che seguono la curvatura terrestre

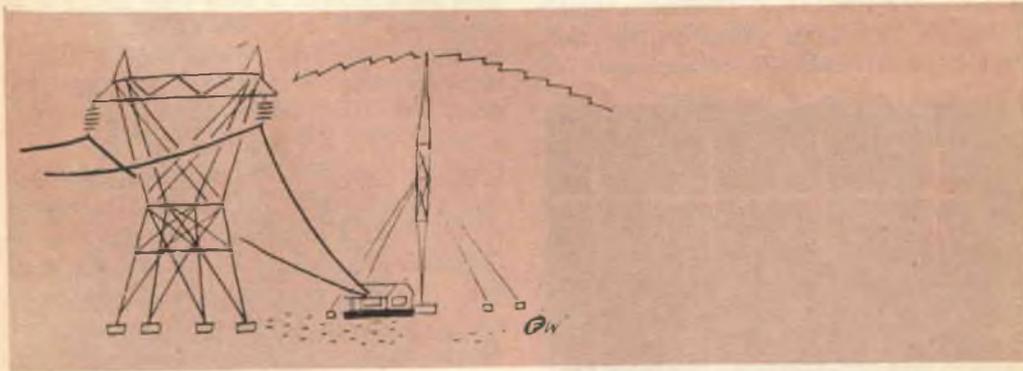
del prof. H. M. Barlow

Lo scienziato britannico che ideò il modo di inviare onde radio ad alta frequenza "intorno agli angoli" per mezzo di guide d'onda, descrive un sistema teorico per trasmettere onde radio che non possono essere rivelate da satelliti od aerei. Questo sistema potrebbe anche facilitare il problema di trovare spazio nelle bande radio già affollate ed offrire nuovi mezzi per servizi locali.

Le onde elettriche vengono spesso guidate da un luogo ad un altro, come avviene per esempio con l'energia elettrica ad onde lunghissime distribuita nelle abitazioni; esse possono però anche viaggiare liberamente nello spazio, come nel caso del raggio luminoso di proiettori, la cui lunghezza d'onda è invece molto corta.

Le onde radio sono essenzialmente della stessa natura di quelle relative alle correnti alternate a 50 Hz e alla luce, ma occupano una parte intermedia dello spettro elettrico ed hanno lunghezze d'onda comprese tra questi due estremi.

Il loro comportamento è spesso influenzato da una superficie riflettente, per esempio la terra e la ionosfera, e nella maggior parte degli

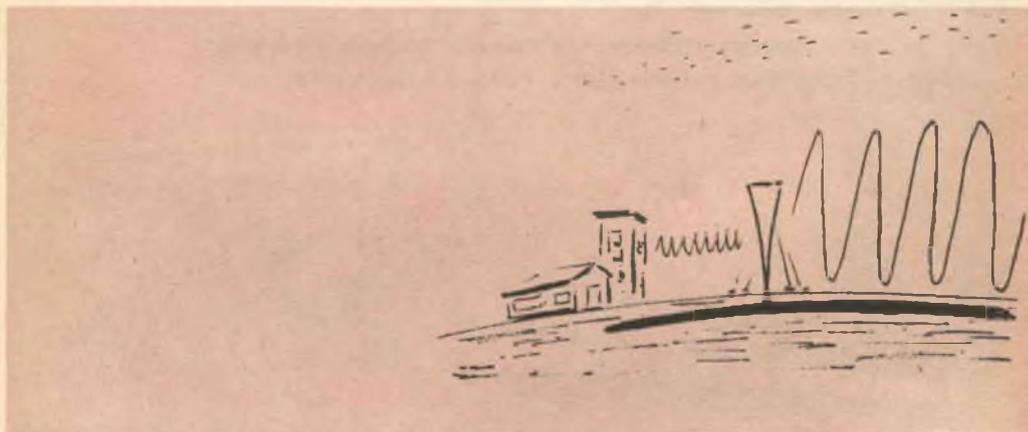


usi giornalieri esse portano energia al ricevitore dopo aver viaggiato lontano dalla terra ed essere state riflesse nuovamente in basso. Durante questo processo, le informazioni che le onde portano possono essere intercettate da apparati situati in aerei o satelliti.

Energia concentrata - Esiste tuttavia una particolare forma di radio-onda, prevista all'inizio del secolo da Sommerfield e Zenneck, che

tende a seguire la superficie della terra o qualsiasi altra superficie di adatte proprietà elettriche. Tale onda concentra il 90% della sua energia entro la distanza di poche lunghezze d'onda dalla superficie d' supporto e, anche se il rimanente 10% è fuori da questo spazio, l'intensità della sua energia diminuisce tanto rapidamente che in breve spazio non può più essere rivelata.

Per la trasmissione di un'onda di questo genere nell'aria in vicinanza della terra, è necessario che una parte sostanziale dell'energia del campo dell'onda sia immagazzinata entro la superficie di supporto; ciò significa che parte del campo deve penetrare nella superficie, con conseguente parziale assorbimento e conversione in calore.



Le condizioni essenziali per l'esistenza di una di queste cosiddette onde di superficie sono soddisfatte normalmente a frequenze inferiori a circa 1,5 MHz, ma, come ci si può aspettare, la perdita sofferta da un'onda del genere è maggiore di quella che si ha per un'onda che viaggia nello spazio libera da ogni limitazione. Perciò la caratteristica che impedisce ad un'onda di allontanarsi dalla superficie della terra richiede, come compenso, una più alta perdita di trasmissione.

Anche se il principio delle onde di superficie è noto da molto tempo, i mezzi per trasmetterle e riceverle sono risultati, in pratica, difficoltosi. Con il genere di lunghezza d'onda opportuna, 300 m circa, è necessaria normalmente una struttura d'aereo molto grande per assicurare il giusto adattamento della struttura alla particolare forma d'onda desiderata e per evitare, nello stesso tempo, l'accoppiamento con altri tipi d'onda più convenzionali.

Il problema è stato recentemente risolto usando ferrite, un materiale composto da ossidi metallici, manganese e zinco, che presenta una grande attitudine ad immagazzinare, senza importanti perdite, energia elettrica alle frequenze interessate. Un conduttore posto lungo il suolo è ricoperto con questo materiale e un altro conduttore posto su di esso nell'aria si allarga verso l'alto per formare un radiatore di

tipo a tromba. Lo spessore della ferrite sul conduttore di terra aumenta progressivamente verso la bocca della tromba e poi diminuisce di nuovo fino ad un valore per il quale l'immagazzinamento di energia si avvicina a quello della terra circostante.

Diminuzione dell'altezza dell'aereo - Usando ferrite in tal modo, l'altezza dell'aereo può essere ridotta a circa 6 m e ciò si ottiene a spese di un corrispondente aumento della lunghezza della struttura lungo il suolo, rendendo così molto più semplice la costruzione.

Le onde di superficie possono essere trasmesse sopra la terra sia in una sola particolare direzione sia in tutte le direzioni. In entrambi i casi il periodico affievolimento del segnale, che normalmente si verifica nelle onde che viaggiano per mezzo della ionosfera, dovrebbe essere trascurabile.

Quando le onde vengono trasmesse in una determinata direzione, dovrebbe essere possibile portarle fino a 100 km e dovrebbero pure



essere possibili collegamenti bilaterali a distanze anche maggiori, integrando così gli attuali servizi ad onde medie. La radio-diffusione locale potrebbe essere ottenuta in modo soddisfacente con la radiazione in tutte le direzioni di un'onda del genere ed un'altra applicazione potrebbe essere rappresentata dalle comunicazioni a breve distanza tra imbarcazioni in navigazione.

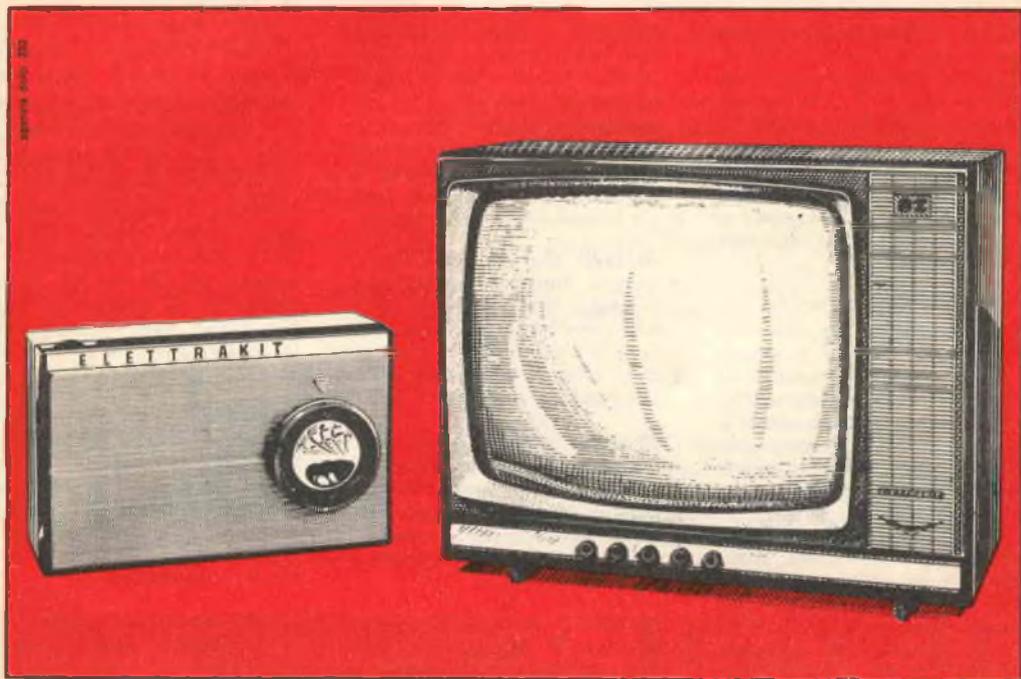
Poiché queste onde si propagano lungo la superficie della terra, si è detto che esse "mantengono i loro segreti" e non c'è dubbio che ciò comporti anche applicazioni speciali.

Nuove caratteristiche - L'abilità nello sfruttare questo genere di onda consiste essenzialmente nell'usare un sistema d'aereo adatto, scegliendo una frequenza opportuna a seconda del terreno interessato ed accertandosi che l'energia della radiazione usata risieda in gran parte nella dovuta forma dell'onda di superficie. Se ciò può essere ottenuto, con apparecchiature di dimensioni e costo ragionevoli, si può realizzare un nuovo servizio di trasmissione radio in aggiunta a quelli attualmente esistenti e con qualche caratteristica di grande importanza.

Le aspettative sono senz'altro incoraggianti, ma sono necessari ancora esperimenti su grande scala per dimostrare queste possibilità. ★

L' HOBBY CHE DA' IL SAPERE:

" ELETTRAKIT COMPOSITION "



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

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

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

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

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

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

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

RICHIEDI L'OPUSCOLO GRATUITO A COLORI

A: ELETTRAKIT



Via Stellone 5/122
10126 Torino



BUONE OCCASIONI!

VENTOTTENNE, adempito servizio militare "trasmissione", diplomato Istituto Tecnico Industriale Statale in radiotecnica, attestato I.N.A.P.L.I. e S.R.E. in elettronica TV, cerca sistemazione presso seria industria del ramo. Disposto raggiungere qualsiasi destinazione. Indirizzare ad Attilio Bernocchi, via Agrigento 34, 90141 Palermo.

COMPREREI RX G4/218 o G4/214; precisare: stato d'uso, efficienza, se originale Geloso o autocostruito, eventuali manomissioni, taratura, condizioni di vendita, garanzie. Vendo annate dal 62 al 67 della rivista Quattroruote. Indirizzare a Franco Grimaldi, via Cavalieri 6, 91019 Valderice (Trapani).

CEDO migliore offerente, possibilmente unico blocco, giradischi Elac, cambiadischi Webcor, altoparlanti Geloso SP 251 ET 301 (tutto ottimo stato) e cinesonoro Magis 16 mm funzionante, da revisionare. Indirizzare a Sergio Romoli, via A. Mascheroni 7, 00199 Roma.

APPASSIONATO di radiotecnica, desidererebbe ricevere materiale radiotecnico, transistori, diodi, resistenze, condensatori, ecc. in cambio di fascicoli radiotecnici quali Sperimentare, CD, Tecnica Pratica, Sistema Pratico. Ezio Schinardi, via Genala 26, 26015 Soresina (Cremona).

RADIOAMATORI CQ, possiedo 100 schemi di apparecchi surplus e li cedo a L. 500 se venduti singolarmente e a L. 250 se venduti a più di 10 per volta. Andrea Tosi, via Lamarmora 53, 50121 Firenze.

ACQUISTEREI, se vera occasione, apparato radiocomando, strumenti laboratorio, testi radiotecnica-TV, preferibilmente da residenti Roma o zone vicine. Scrivere a Sergio Romoli, via A. Mascheroni 7, 00199 Roma.

VENDO per realizzo televisore GTV 1002 Geloso con trasformatore di riga bruciato ed audio funzionante, completo di tutte le sue valvole, di cui 20 buone, non manomesso, ottimo per esperimenti, al modicissimo prezzo di L. 10.000 trattabili. Andrea Tosi, via Lamarmora 53, 50121 Firenze.

ALLIEVO Scuola Radio Elettra, munito attestato, eseguirebbe montaggi, anche su circuiti stampati, per seria ditta. Scrivere per accordi a Primo Maroni, via Pietà 2, 47039 Savignano sul Rubicone (Forlì).

ESEGUO bobinatura trasformatori con caratteristiche a richiesta, ribobinature per riparatori, esecuzioni speciali per radiodilettanti. Scrivemi per preventivo. Marco Crosa, via Giambellino 58, 20146 Milano.

ALLIEVO Scuola Radio Elettra, in possesso di attestato del corso Radio MF Stereo, eseguirebbe a domicilio, per incarico di seria ditta, montaggi su circuiti stampati o su piccole apparecchiature elettroniche. Scrivere a Carlo Gottardo, via Gennio Zappatori 13, 31040 Bavaria (Treviso).

VENDO tester 10.000 Ω/V (6 portate Vc.c., Vc.a.; Ac.c., 2 portate ohm, 1 output) perfettamente funzionante, in ottime condizioni. Cedo anche provacircuiti come nuovo, funzionante, ottimo per principianti. Scrivere per accordi ad Andrea Tosi, via Lamarmora 53, 50121 Firenze.

VENDO registratore stereo Philips con microfono, 4 W (2+2) indistorti. Caricamento a cartucce, prese per radio, giradischi e amplificatore aux. Possibilità di registrazione mono e stereo. Casse acustiche autocostruite, 4 altoparlanti per rispettive frequenze. Vera occasione Hi-Fi a prezzo conveniente. Davide Savini, via Alessandro Severo 73, 00145 Roma, tel. 51.12.416 (ore 21).

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

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

VENDO stock materiale radio di tutti i generi: valvole, elettrolitici, resistenze, trasformatori, impedenze, ecc. Scrivetemi: ci accorderemo sul prezzo e vi spedirò elenco materiale disponibile. Andrea Tosi, via Lamarmora 53, 50121 Firenze.

GRADIREI ricevere gratis, avendo scarse risorse economiche, materiale radiotecnico anche usato, da chi non intende più utilizzarlo, al fine di fare qualche esperienza. Carmine Fratangelo, via Fontana 27, 86050 Castellino sul B. (Campobasso).

CAUSA cessazione attività, cedo in blocco il seguente materiale: cento fra riviste e pubblicazioni radio-TV; microtrasmettitori monovalvolare; valvole EL84, 6A4J8; transistori OC70, 2N215, ST421N più 4 diodi; due trasformatori d'uscita B.F. 6.000/5 Ω - 6 W e 3.000/4 Ω - 3 W; microfono piezoelettrico per strumenti musicali; commutatore 2 via 4 posizioni; condensatori elettrolitici di filtro a vitone di varie capacità; tre circuiti stampati con schemi ed istruzioni; 60 resistenze e 40 condensatori assortiti; inoltre zoccoli, boccole, spine, ancoraggi, ecc. Il tutto in ottimo stato, in parte nuovo, lo cederei a L. 8.000 più spese postali, pagamento in contrassegno. Antonio Briganti, via G. Galilei 122, 25100 Brescia.

CERCO, se vera occasione, ricevitore professionale, funzionante ed in ottimo stato; se somma un po' elevata, pagamento a rate. A chi interessa, scrivere per accordi a Claudio Poiani, via P. Mauri 6, Castelferretti, 60020 Falconara (Ancona).

SIETE ANCORA IN TEMPO PER DIVENTARE UNO DI LORO

con i corsi per corrispondenza della Scuola Radio Elettra

TECNICO ELETTRONICO IN RADIO-TELEVISIONE

È il classico «uomo in camice bianco» richiesto da tutte le aziende del settore. Il corso preparato dalla Scuola Radio Elettra addestra praticamente l'allievo a risolvere gli stessi problemi che si presenteranno durante la normale attività di lavoro.

Un corso completo sulla RADIO, STEREOFONIA, TRANSISTORI, TV A COLORI.

L'allievo riceve gratuitamente i materiali per realizzare un laboratorio tecnico di livello professionale (compreso un apparecchio radio e un televisore).



FOTOGRAFIA

Per chi ama la fotografia, e per chi vuole trasformarla nella sua professione come fotografo pubblicitario, fotoreporter, ritrattista, ecc. Il corso Scuola Radio Elettra insegna tutto: come si sceglie l'apparecchio, come lo si usa, come si sviluppano le foto, la stampa, ecc. Con il corso Scuola Radio Elettra, non sbaglierete più una fotografia e potrete prepararvi per una carriera brillante e moderna. (Per chi ne è sprovvisto, la Scuola Radio Elettra fornisce consiglio per l'acquisto di ottimi apparecchi fotografici a prezzi modicissimi).



**BASTA
UNA CARTOLINA
PER MIGLIORARE
LA VOSTRA VITA**



33

COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE

spedire senza busta e senza francobollo

francatura a carico
del destinatario da
addebitarsi sul conto
credito a 126 presso
l'Ufficio PT di Torino
A.D. - Aut. Di. Prov.
P.T. di Torino n. 23016
1048 del 23.3.1955



Scuola Radio Elettra

10100 Torino AD



**INTERPRETE E CORSI PROFESSIONALI
DI DISEGNATORE MECCANICO, TECNICO D'OFFICINA,
IMPIEGATA D'AZIENDA, ECC.**

Fra i molti corsi di specializzazione professionale creati dalla Scuola Radio Elettra, potrete scegliere quello che più vi interessa.

Potrete specializzarvi nelle lingue, oppure nel disegno, o nel settore commerciale o meccanico: la specializzazione in uno di questi settori è la chiave per raggiungere i più grandi successi in campo professionale, e non rappresenterà per Voi una difficoltà, perchè le lezioni sono redatte con chiarezza e semplicità.

Se fra quelle che abbiamo detto non trovate la professione che fa per Voi, richiedete il nostro opuscolo perchè i nostri corsi sono molti e fra essi forse c'è anche ciò che volete fare Voi.

SIETE ANCORA IN TEMPO PERCHÉ

i corsi Scuola Radio Elettra si svolgono per corrispondenza quindi:

- non dovrete interrompere la vostra attuale attività;
- studierete a casa vostra quando vi farà comodo;

LA SCUOLA RADIO ELETTRA È UNA COSA SERIA

- potrete pagare solo dopo il ricevimento delle lezioni;
- a fine corso riceverete un attestato comprovante gli studi compiuti.

NON DECIDETE ORA

Ci sono ancora molte cose che dovete sapere. Ritagliate e compilate la cartolina riprodotta qui sotto e imbucatele (senza francobollo).

Riceverete un opuscolo gratuito **SENZA ALCUN IMPEGNO DA PARTE VOSTRA** che vi spiegherà tutto sui nostri corsi.

FATELO SUBITO, NON RISCHIATE NULLA

E AVETE TUTTO DA GUADAGNARE

RICHIEDETE L'OPUSCOLO GRATUITO ALLA



Scuola Radio Elettra

Via Stellone 5/33

10126 Torino

450



DESIDERO RICEVERE INFORMAZIONI DETTAGLIATE SUL CORSO:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> RADIO STEREO | <input type="checkbox"/> DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA |
| <input type="checkbox"/> ELETTROTECNICA | <input type="checkbox"/> TECNICO D'OFFICINA |
| <input type="checkbox"/> TELEVISIONE | <input type="checkbox"/> TECNICO IMPIANTI RISCALDAMENTO |
| <input type="checkbox"/> TRANSISTORI | <input type="checkbox"/> SALDATORE |
| <input type="checkbox"/> ELETTRONICA INDUSTRIALE | <input type="checkbox"/> MOTORISTA AUTORIPARATORE |
| <input type="checkbox"/> HI - FI STEREO | <input type="checkbox"/> TECNICO IMPIANTI IDRAULICI |
| <input type="checkbox"/> FOTOGRAFIA | <input type="checkbox"/> ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE |
| <input type="checkbox"/> DIRIGENTE COMMERCIALE | <input type="checkbox"/> TECNICO LAVORAZIONE LEGNO - EBANISTA |
| <input type="checkbox"/> IMPIEGATA D'AZIENDA | <input type="checkbox"/> CULTURA MEDIA |
| <input type="checkbox"/> PAGHE E CONTRIBUTI | <input type="checkbox"/> LINGUE |

MITTENTE

PROFESSIONE

VIA

CAP

CITTA

PROV.

ETA

N.

**BASTA
UNA CARTOLINA
PER MIGLIORARE
LA VOSTRA VITA**



16



CORSO DI

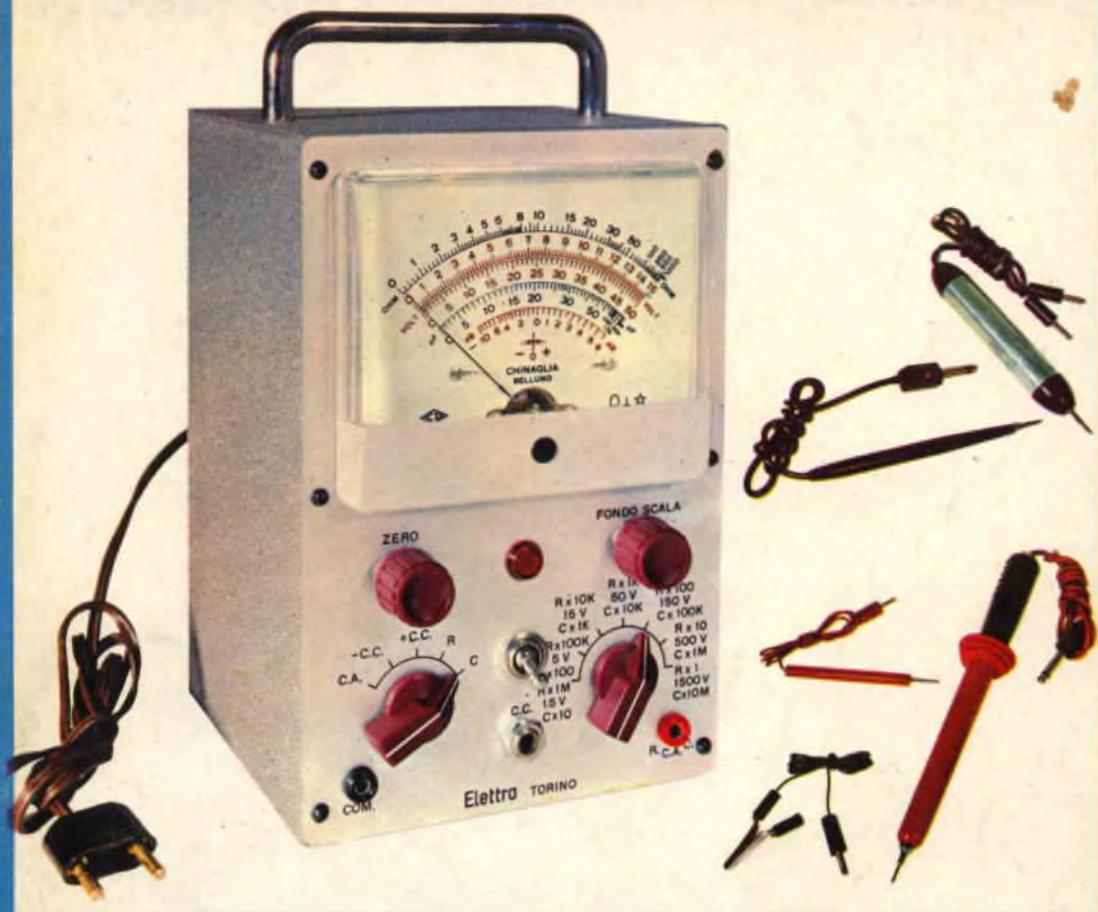
FOTOGRAFIA PRATICA

per corrispondenza

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



Scuola Elettra Via Stellone 5/33 - 10126 TORINO



ANALIZZATORE ELETTRONICO

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

CARATTERISTICHE

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

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


Scuola Radio Elettra
 Via Stellone 5/33
 10126 Torino

STRUMENTI