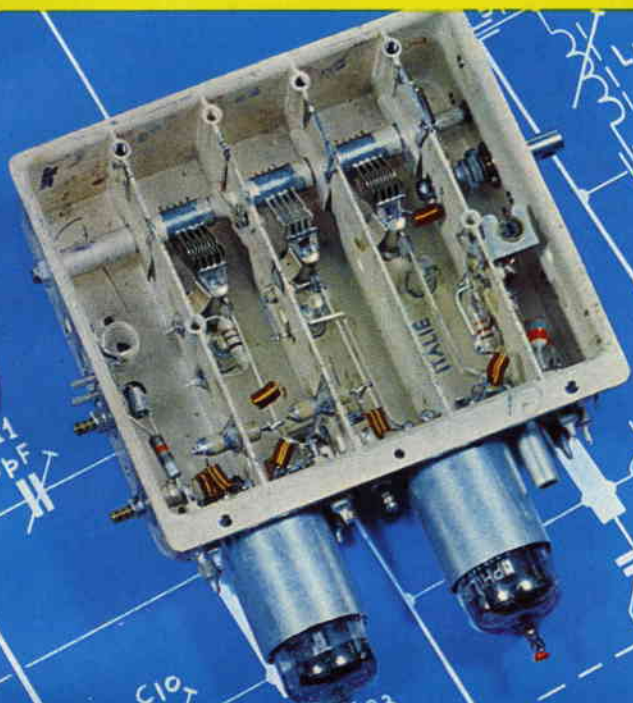


# RADIORAMA

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

ANNO VI - N. 4  
APRILE 1961

**150 lire**



**ARIA IONIZZATA  
PER LA NOSTRA SALUTE**

**• UN CONVERTITORE PER ONDE CORTE  
PER USO MOBILE**

**• COMPLESSO HI-FI  
DI ALTISSIMA POTENZA**

# TESTER ANALIZZATORI

# CAPACIMETRI

# MISURATORI D'USCITA

NUOVI MODELLI BREVETTATI 630-B (sensibilità 5.000  $\Omega \times$  Volt) e Mod. 680-B (sensibilità 20.000  $\Omega \times$  Volt) CON FREQUENZIMETRO!!!



Essi sono strumenti completi, veramente professionali, costruiti dopo innumerevoli prove di laboratorio da una grande industria. Per le loro molteplici caratteristiche, sia tecniche che costruttive, essi sono stati brevettati sia in tutti i particolari dello schema elettrico come nella costruzione meccanica e vengono ceduti a scopo di propaganda ad un prezzo in concorrenza con qualsiasi altro strumento dell'attuale produzione sia nazionale che estera.

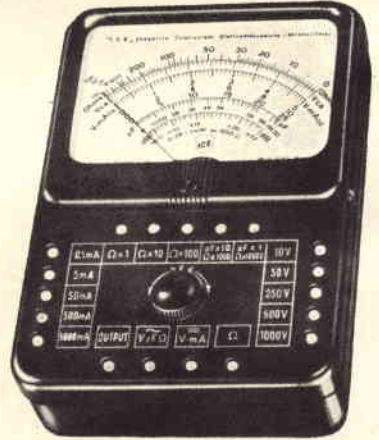
## INDUSTRIA COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE

Via RUTILIA, 19/19 - MILANO - TEL. 531.554/5/6

IL MODELLO 630-B presenta i seguenti requisiti:

- Altissime sensibilità sia in c.c. che in c.a. (5000 Ohm  $\times$  Volt).
- 30 portate differenti.
- ASSENZA DI COMMUTATORI sia rotanti che a leva!!! Sicurezza di precisione nelle letture ed eliminazione di guasti dovuti a contatti imperfetti!!!
- FREQUENZIMETRO a 3 portate  $\approx$  0/50; 0/500; 0/5000 Hz.
- CAPACIMETRO CON DOPPIA PORTATA e scala tarata direttamente in pF. Con letture dirette da 50 pF fino a 500.000 pF. Possibilità di prova anche dei condensatori di livellamento sia a carta che elettrolitici (da 1 a 100  $\mu$ F).
- MISURATORE D'USCITA tarato sia in Volt come in dB con scala tracciata secondo il moderno standard internazionale: 0 dB = 1 mW su 600 Ohms di impedenza costante.
- MISURE D'INTENSITA' in 5 portate da 500 microampères fondo scala fino a 5 ampères.
- MISURE DI TENSIONE SIA IN C.C. CHE IN C.A. con possibilità di letture da 0,1 volt a 1000 volts in 5 portate differenti.
- OHMMETRO A 5 PORTATE ( $\times$  1,  $\times$  10,  $\times$  100,  $\times$  1000,  $\times$  10.000) per misure di basse, medie ed altissime resistenze (minimo 1 Ohm - MASSIMO 100 «cento» megohms!!!).
- Strumento anti urto con sospensioni elastiche e con ampia scala (mm. 90x80) di facile lettura.
- Dimensioni mm. 96  $\times$  140. Spessore massimo soli 38 mm. Ultrapiatto!!! Perfettamente tascabile. Peso grammi 500.

IL MODELLO 680 B è identico al precedente ma ha la sensibilità in C.C. di 20.000 Ohms per Volt. Il numero delle portate è ridotto a 28, comprende però una portata diretta di 50  $\mu$ A Fondo scala.



Volendo estendere le portate dei suddetti Testers Mod. 630 e 680 anche per le seguenti misure Amperometriche in corrente alternata: 250 mA c.a.; 1 Amp. c.a.; 5 Amp. c.a.; 25 Amp. c.a.; 50 Amp. c.a.; 100 Amp. c.a., richiedere il ns. Trasformatore di corrente modello 618 del costo di sole L. 3.980.

PREZZO propagandistico per radioriparatori e rivenditori:

Tester modello 630-B L. 8.860!!! - Tester modello 680-B L. 10.850!!!

Astuccio in Vinilpelle L. 480



STRUMENTI DI ALTA PRECISIONE PER TUTTE LE MISURE ELETTRICHE



VOLTMETRI - AMPEROMETRI  
WATTMETRI - COSFIMETRI  
FREQUENZIMETRI - REGISTRATORI  
STRUMENTI CAMPIONE

Richiedete listini gratuiti alla:



INDUSTRIA COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE

VIA RUTILIA N. 19/18/R - MILANO - TELEF. 531.554/5/6

NUOVA SERIE BREVETTATA CON FREQUENZIMETRO!



## UN NUOVO AMPLIFICATORE PER TELEVISIONE

La « International General Electric Company », divisione della General Electric Company (USA), ha annunciato la realizzazione di un amplificatore per televisione che rende possibile, in modo economico, l'aumento della potenza effettiva irradiata dalle stazioni televisive. Il nuovo amplificatore da 35.000 W per VHF è il primo del genere nel settore della radiodiffusione che abbia una potenza d'immissione di meno di 5000 W; può essere messo in funzione anche se la stazione conserva gli usuali trasmettitori, riuscendo ugualmente a coprire un'area maggiore e permettendo, di conseguenza, notevoli risparmi di costo.

L'amplificatore (tipo TF-14-A) è raffreddato ad aria ed è dotato di dispositivi elettronici perfezionati per produrre immagini aventi migliori caratteristiche di stabilità e nitidezza. Un'immagine più nitida viene ottenuta con filamenti a corrente continua che assicurano un migliore rapporto segnale-rumore; un unico « triplex » con tre tubi paralleli consente prestazioni ed efficienza maggiori.

Un nuovo dispositivo di controllo della corrente di carico consente l'erogazione dell'esatto valore di corrente necessaria per l'amplificatore, rendendo l'accoppiamento dell'erogazione più flessibile rispetto ai comuni dispositivi. Un generatore elettronico tipo « sweep RF » unito all'amplificatore semplifica la sintonizzazione.

Il nuovo amplificatore della General Electric comprende anche un alimentatore a semiconduttori formato da un circuito trifase a ponte, alla cui uscita è un filtro per la riduzione della componente a 360 cicli che ne risulta. Sia l'amplificatore audio sia quello video utilizzano un comune alimentatore.

Tre scomparti racchiudono l'apparecchiatura completa (amplificatore video, amplificatore audio e raddrizzatore-controllo); i circuiti di radiofrequenza sono identici per i due amplificatori (video e audio). La maggior parte dei componenti sono intercambiabili, riducendo così il numero delle parti occorrenti. ★

CATALOGO A RICHIESTA



ING. ROSELLI DEL TURCO ROSSELLO

Attrezzature da laboratorio,  
racks chassis,  
scatole per strumenti di misura  
ed apparati elettronici  
su modelli standard.

COSTRUZIONI MECCANICHE  
PER L'INDUSTRIA ELETTRICA ED ELETTRONICA

ROMA - VIA DI TOR CERVARA 261 - TEL. 279104

APRILE, 1961



### L'ELETTRONICA NEL MONDO

A proposito di trasmettenti portatili . . . . .	6
Aria ionizzata per la nostra salute . . . . .	7

### L'ESPERIENZA INSEGNA

Il trasformatore (parte 1 <sup>a</sup> ) . . . . .	19
Strumenti per il radiotecnico (parte 20 <sup>a</sup> ) . . . . .	25
Il diodo a tunnel . . . . .	32
Per i radioamatori . . . . .	37
Come riparare le perdite nei circuiti d'alta tensione dei televisori . . . . .	52
Dentro il registratore magnetico per alta fedeltà . . . . .	57

### IMPARIAMO A COSTRUIRE

Ricostruiamo i vecchi apparecchi per l'ascolto in onde corte . . . . .	14
Un convertitore per onde corte per uso mobile . . . . .	29
Accoppiamenti d'antenna . . . . .	46
Generatore di rumore a diodo . . . . .	55
Eliminate le armoniche! . . . . .	61

**DIRETTORE RESPONSABILE**  
Vittorio Veglia

**REDAZIONE**

Tomasz Carver  
Ermano Nano  
Enrico Balossino  
Gianfranco Flecchia  
Ottavio Carrone  
Mauro Amoretti  
Francò Telli  
Segretaria di Redazione  
Rinalba Gamba  
Impaginazione  
Giovanni Lojacono

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

**HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO :**

Luciano Berretta	Antonio Maggio
Renzo Gorretta	Umberto Viotti
Gianni Barasolo	Massimo Lamberto
Adriano Stuerdo	Franco Buzzoli
Giorgio Allemano	Luigi Gardeni



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





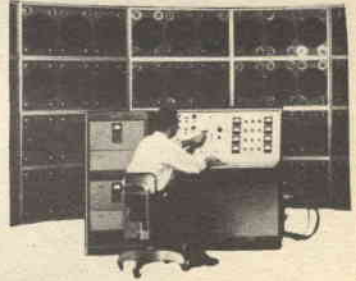
Esce il 15 di ogni mese

### LE NOSTRE RUBRICHE

Consigli utili . . . . .	24
Argomenti vari sui transistori . . . . .	40
Piccolo dizionario elettronico di Radiorama . . . . .	49
Buone occasioni! . . . . .	63

### LE NOVITÀ DEL MESE

Un nuovo amplificatore per televisione . . . . .	3
Complesso Hi-Fi di altissima potenza . . . . .	18
Incontri 1961 . . . . .	51



### LA COPERTINA

Il secondo canale TV: ecco la croce e delizia dei costruttori italiani di televisori! Se ne parla da tempo, come di cosa ormai fatta, già si vendono apparecchi predisposti o pronti per la ricezione del secondo programma, e intanto non si vede che il monoscopio e per di più in pochissimi posti! Tuttavia dal punto di vista tecnico e commerciale il secondo canale TV è una novità di gran peso e fanno bene le industrie ad attrezzarsi in attesa che la RAI superi le ormai ultime difficoltà e metta in onda il nuovo programma. Ecco perché presentiamo in copertina lo schema ed il convertitore UHF della Philips, uno dei più efficienti e moderni.

(Foto L. Fumari)

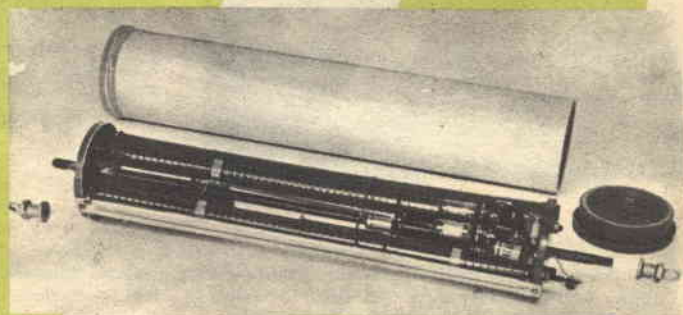
**RADIORAMA**, rivista mensile edita dalla **SCUOLA RADIO ELETTRA** di **TORINO** in collaborazione con **POPULAR ELECTRONICS**. — Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1961 della **ZIFF-DAVIS PUBLISHING CO.**, One Park Avenue, New York 16, N. Y. — E' vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici. — I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono: daremo comunque un cenno di riscontro. — Pubblicaz. autorizz. con n. 1096 dal Tribunale di Torino. — Spediz. in abb. post. gruppo 3°. — Stampa: **STIG - Torino** - Composizione: **Tiposervizio - Torino** — Distrib. naz. **Diemme Dif-**

**fusione Milanese**, via **Soperga 57**, tel. **243.204**, Milano — Radiorama is published in Italy ★ Prezzo del fascicolo: **L. 150** ★ Abb. semestrale (6 num.): **L. 850** ★ Abb. per 1 anno, 12 fascicoli: in Italia **L. 1.600**, all'Estero **L. 3200** (§ 5) ★ Abb. per 2 anni, 24 fascicoli: **L. 3.000** ★ 10 abbonamenti cumulativi esclusivamente riservati agli Allievi della Scuola Radio Elettra: **L. 1.500** cadauno ★ In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ★ I versamenti per gli abbonamenti e copie arretrate vanno indirizzati a « **RADIORAMA** », via **Stellone 5**, Torino, con assegno bancario o cartolina-vaglia oppure versando sul **C.C.P. numero 2/12930**, Torino.

# a proposito di **trasmittenti portatili**



**IL FUNZIONAMENTO MOBILE E PORTATILE** è possibile con questa trasmittente miniaturizzata e con questo microfono dinamico ultraminiaurizzato. Costruita dalla Telefunken e denominata "Mikroport", l'unità emette segnali con potenza limitata in MF sulla frequenza di 37 MHz. Destinato alla sola trasmissione della voce, il microfono ha sensibilità alle sole frequenze comprese tra 100 Hz e 1500 Hz. Il cavo schermato che collega il microfono all'unità elimina i possibili ronzii captati dal microfono stesso e funziona contemporaneamente da antenna.



**I NAUFRAGHI O I PASSEGGERI** di aerei costretti ad atterrare in aree disabitate trarranno grande vantaggio da questo trasmittitore di emergenza autoalimentato. Quando questa nuova unità, prodotta dalla Telefunken, è innestata nella propria custodia cilindrica è completamente impermeabile ed insensibile agli urti. Anche quando il trasmittitore galleggia sull'acqua, la sua speciale antenna in ferrite irradia una energia sulla frequenza di 2,128 MHz sufficiente a consentire di realizzare una precisa localizzazione radio anche a distanza di parecchi chilometri.



# ***Aria ionizzata per la nostra salute***

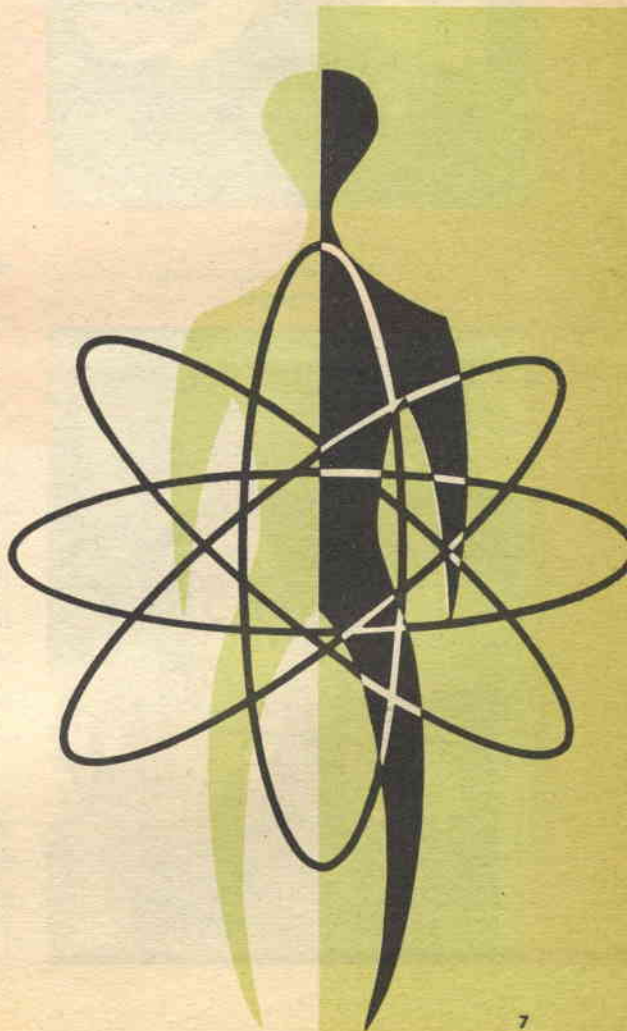


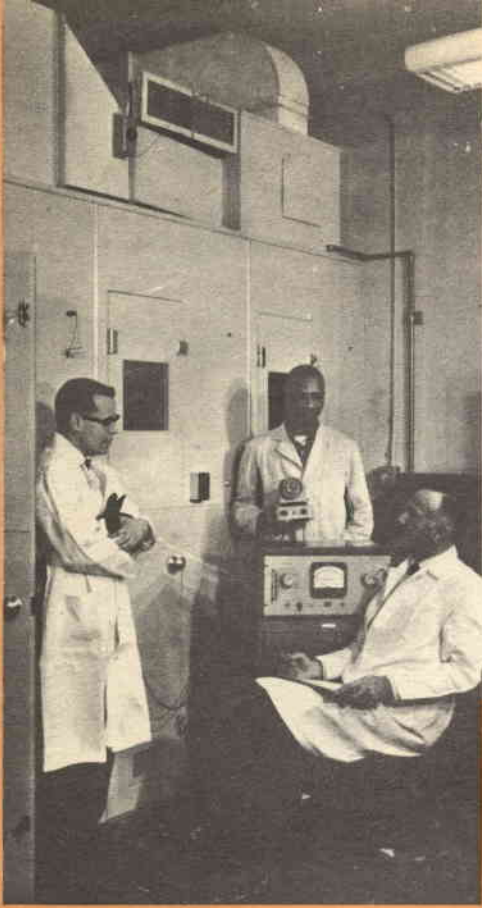
**Una delle più recenti scoperte mediche ha dimostrato che l'aria caricata elettricamente produce strani effetti sulla salute e sul comportamento dell'uomo**

**S**tarnutando ininterrottamente, un paziente affetto da febbre da fieno entrò nella stanza n. 303 dell'Ospedale dell'Università di Pennsylvania a Filadelfia; alcuni minuti più tardi, mentre rispondeva alle domande del medico, si accorse che il suo respiro diventava più facile ed entro venti minuti i suoi disturbi erano scomparsi completamente. Per quel che gli constava non gli era ancora stata applicata alcuna cura, tuttavia egli aveva avuto un notevole sollievo!

Pochi minuti prima che il paziente entrasse nella stanza il dottore aveva azionato l'interruttore di una piccola macchina per effetto della quale in pochi minuti l'atmosfera della stanza si era caricata abbondantemente di ioni negativi, cioè di molecole d'aria ed atomi elettrizzati: l'aria ionizzata era stata appunto l'agente responsabile di un così rapido miglioramento delle condizioni del paziente.

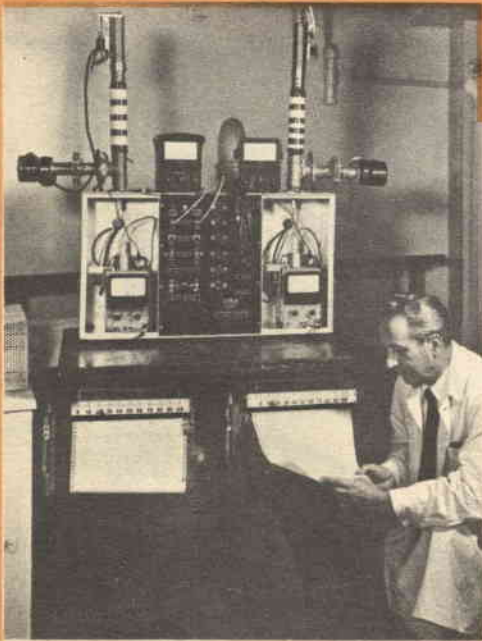
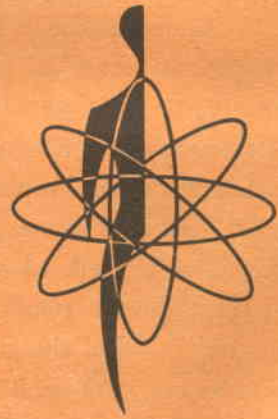
L'aria ionizzata riesce a realizzare risultati così strabilianti anche in altri tipi di malat-





Il laboratorio per la ionizzazione dell'aria dell'Università di California è in collaborazione con il laboratorio di Biologia Navale. Nella foto si vede il batteriologo Aibert Krueger insieme ai suoi assistenti, uno dei quali tiene in mano un generatore di ioni; l'altro, Richard Smith, tiene uno dei conigli usati per controllare gli effetti dell'aria ionizzata sugli animali.

tie: i sofferenti di asma, per esempio, ottengono lo stesso risultato dei sofferenti di febbre da fieno. In numerosi ospedali di Filadelfia i pazienti che hanno subito gravi ustioni vengono sottoposti al medesimo trattamento; le ustioni si cicatrizzano più rapidamente, sono meno dolorose e meno soggette ad infezioni di quando esse vengono soltanto trattate nei modi convenzionali.



Sembra inoltre che gli ioni accelerino il processo di cicatrizzazione dopo gli interventi chirurgici ed è probabile che possano essere efficaci anche in numerosi altri casi.

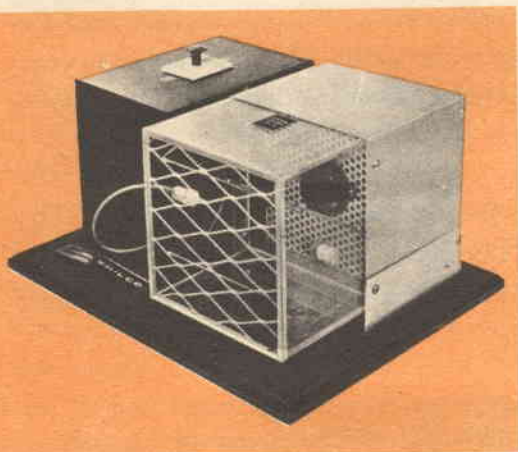
**Particelle elettrizzate** - Benché gli scienziati non sappiano esattamente come l'aria

Il dott. Kornblueh dell'Università di Pennsylvania è qui fotografato con un contatore e generatore di ioni costruito dalla Philco. Questo apparecchio fu usato dal dott. Kornblueh in ricerche condotte dalla Philco, i cui risultati indicarono che la ionizzazione negativa poteva considerarsi benefica anche per il mal di aereo.



ionizzata produca effetti quasi miracolosi, non vi è nulla di misterioso nei confronti di queste particelle elettrizzate: un ione è semplicemente una molecola od un atomo che possiede una carica elettrica; se ha un elettrone in più la sua carica è negativa, se invece ha un elettrone in meno la sua carica è positiva.

Gli ioni sia di polarità positiva sia di polarità negativa sono abbondanti nell'aria che respiriamo in ogni istante: ad ogni respiro noi ne inspiriamo a migliaia; questi ioni naturali sono prodotti dalla debole radioattività della crosta terrestre, dalle radiazioni ultraviolette del sole e dalla energia



**Questo purificatore di aria, prodotto in America, combina un meccanismo di filtraggio meccanico e di precipitazione elettrostatica con una azione di ionizzazione negativa.**

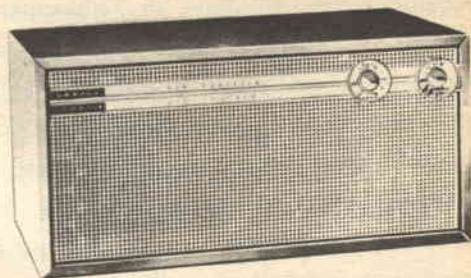
**Questo ionizzatore, costruito dalla Philco viene usato sperimentalmente per curare i sofferenti di febbre da fieno e le persone gravemente ustionate.**

**Questo ionizzatore molto simile ad un microfono è destinato ad essere usato su una scrivania o su un tavolo.**

cosmica proveniente dagli spazi. Gli ioni sono instabili e talvolta durano soltanto una frazione di secondo, tuttavia nuovi ioni vengono continuamente prodotti in modo da sostituire quelli che sono scomparsi. Alcuni luoghi sono ionizzati più intensamente di altri: ad esempio, le cime delle montagne dove la radiazione è relativamente intensa.

L'uso terapeutico dell'aria ionizzata è abbastanza recente, ma il fatto che gli ioni abbiano influenza sul corpo umano è stato scoperto parecchi anni fa. Nel 1931 lo

scienziato tedesco Frederick Dessauer mise alcuni soggetti in piccole stanze aventi una grande concentrazione di ioni negativi e positivi. Egli notò che i soggetti posti nelle stanze ionizzate negativamente si trovavano generalmente a loro agio ed erano più o meno allegri; i pazienti soggetti alla ionizzazione positiva invece avevano reazioni sen-



sibilmente differenti: si presentavano nervosi ed irritabili, con la gola arsa, mal di testa e nausea.

**Stimolazione delle « cilia »** - Soltanto negli ultimi anni gli studiosi hanno cominciato a cercare di scoprire perché l'aria caricata elettricamente producesse effetti così sbalorditivi. Nell'Università di California il dottor Albert Krueger e il batteriologo Richard Smith scoprirono una traccia importante, esponendo alcuni conigli a forti dosi di ioni: essi notarono che le *cilia*, sottilissimi peli che si trovano nella trachea, reagivano violentemente all'aria ionizzata. In condizioni normali, le *cilia* si spostano avanti e indietro circa 1400 volte al minuto. Esse filtrano l'aria che entra nei bronchi rimuovendo la polvere, il polline ed altre eventuali sostanze irritanti che sono poi asportate da una secrezione di muco. Gli esperimenti dimostrarono che, quando i conigli respiravano aria ricca di ossigeno ca-

ricato negativamente, la velocità di vibrazione delle *cilia* saliva a circa 1600 battiti al minuto e la secrezione di muco aumentava; quando invece le *cilia* erano sottoposte ad un'atmosfera ricca di anidride carbonica ionizzata positivamente, diminuivano il ritmo dei battiti fino a 1100 vibrazioni al minuto, mentre la produzione di muco tendeva a cessare: l'azione di filtraggio era così impedita e talvolta addirittura fermata.

Il meccanismo di purificazione dell'aria nel corpo umano funziona nello stesso modo; ciò spiega perché la maggior parte dei sofferenti di febbri da fieno ottiene vantaggi dagli ioni negativi: con un aumentato movimento delle *cilia*, il polline viene arrestato ed espulso prima che possa compiere la sua azione irritante.

**Altri esperimenti** - Due altri scienziati dell'Università di Pennsylvania seguirono vie di indagine diverse. Essi somministrarono

### COME SI PRODUCONO GLI IONI

Una forte concentrazione di ioni può essere prodotta in diversi modi, inclusi i raggi ultravioletti e la scintilla elettrica, ma due dei metodi più comuni utilizzano: 1) sostanze leggermente radioattive; 2) la scarica elettrica nota con il nome di effetto corona.

Nel metodo radioattivo, un pezzo di polonio o un foglio al tritio irradiano energia sufficiente per frantumare e ricostituire molecole di aria intorno a sé. Alcune molecole rimangono con un elettrone in meno, perciò esse diventano rispettivamente ioni negativi e ioni positivi. Quindi passano attraverso un elettrodo caricato ad un certo potenziale elettrico, risultando attratti o respinti nell'aria circostante a seconda della polarità dell'elettrodo. Se, per esempio, viene applicata al-

l'elettrodo una carica negativa, l'apparecchio diventa produttore di ioni negativi.

Il metodo dell'effetto corona impiega un sottile filo di tungsteno teso in prossimità di numerose bacchette di ottone. Un elevato potenziale positivo o negativo (a seconda del genere di ioni che si desidera produrre), viene applicato al filo di tungsteno, mentre le sbarre circostanti restano collegate a massa. La differenza di potenziale causa, tra gli elementi di tungsteno e le sbarre di ottone, una scarica per effetto corona la quale produce un grande numero di ioni. Un apparecchio prodotto dalla Philco americana, denominato Ionitron, destinato ad essere usato quale elemento supplementare per un condizionatore di aria, si basa su questo principio.





Con un elettrometro munito di sonda si rileva la presenza di aria ionizzata. L'apparecchio riprodotto nella foto determina se il condizionatore sta emettendo aria ionizzata.

ai pazienti ampie dosi di ioni positivi e negativi, mentre registravano i loro elettroencefalogrammi: scoprirono che sia gli ioni negativi sia quelli positivi possono cambiare leggermente gli impulsi elettrici emessi dal cervello; ancora più interessante fu la scoperta che i mutamenti causati dagli ioni negativi erano simili a quelli causati dai farmaci tranquillanti.

Altri programmi di ricerca condotti con lo scopo di scoprire gli effetti dell'aria ionizzata sulla pressione del sangue e su altre funzioni non hanno portato a risultati attendibili; conseguentemente, nessuno può affermare se e come gli ioni negativi realizzino i loro benefici effetti, e nessuno sa ancora spiegare perché alcuni malati di reumatismi e di artrite sembrano trarre beneficio dagli ioni negativi mentre altri, sottoposti ad un trattamento identico, non mostrano alcun miglioramento. Per confondere ancor più la situazione, sembra che in alcune circostanze gli ioni positivi siano

utili, quelli negativi dannosi. Il medico svizzero Gerhard Schorer sperimentò la terapia ionica fin dagli inizi del 1930 e condusse gli esperimenti fino alla sua morte, avvenuta pochi anni fa; con grandissimo stupore degli altri scienziati che lavoravano nello stesso campo, egli registrò un numero considerevole di casi in cui gli ioni positivi risultarono benefici ai suoi pazienti. Vi sono stati numerosi tentativi di spiegare questa apparente contraddizione. Alcuni sostennero che Schorer, essendo un fisico e non un ingegnere, poteva aver confuso la polarità degli ioni usati nei suoi esperimenti; tuttavia sembra inammissibile che uno scienziato scrupoloso possa compiere per tutta la vita un lavoro facendo un simile errore (che comunque sarebbe stato rilevato dai tecnici elettronici che collaborarono con lui).

**Speranza per i malati di cuore** - Un altro degli scienziati che cercarono di trovare una spiegazione del fenomeno fu il dott. Kornblueh, un veterano nel campo della ionizzazione. Egli notò che numerosi pazienti del dott. Schorer erano sofferenti di vari tipi di malattie di cuore.

Colpito da questo fatto, scelse un malato di cuore le cui condizioni erano così serie che egli era costretto a prendere 100 tavolette di trinitrina alla settimana: era evidente che se non si trovava una nuova terapia, il paziente non sarebbe stato in grado di vivere molto a lungo. Il dott. Kornblueh gli somministrò dosi sperimentali di ioni positivi attentamente controllati: entro pochi giorni le condizioni del paziente migliorarono talmente che il suo fabbisogno di tavolette di trinitrina scese

a 30 la settimana! Quando respirava ioni negativi, invece, i suoi disturbi sembravano aumentare. Allora l'aria ionizzata negativamente produce effetti benefici sulla maggior parte degli individui, mentre gli ammalati di cuore traggono beneficio dagli ioni positivi? Non è ancora possibile affermarlo con certezza, poiché troppe cose, riguardo all'uso degli ioni, sono ancora sconosciute.

**Gli ioni ed il comportamento umano** - Ulteriori ricerche permetteranno di dar risposta ad altre pressanti domande. Perché, per esempio, circa il 40% degli individui sembrano completamente immuni dagli effetti dell'aria ionizzata sia positiva sia negativa? (Il dott. Kornblueh, che forse è stato lo scienziato che più di ogni altro ha condotto esperimenti e che ha aumentato la nostra conoscenza nei confronti dell'aria ionizzata, appartiene al 40% degli individui che non risentono di alcun effetto). Una maggiore conoscenza dell'aria ionizzata permetterà anche di portare nuova luce su certi aspetti del comportamento umano; per esempio, le statistiche dicono che accadono più delitti, morti accidentali o suicidi in certi periodi piuttosto che in altri. Questi fatti seguono cicli misteriosi che non possono venir posti in correlazione con nessun fattore noto. L'ondata dei delitti minorili sembra seguire, senza alcuna ragione apparente, periodi di calma e di ripresa ugualmente inesplicabili. Potrebbero forse le variazioni nella ionizzazione naturale (variazioni che è certo esistono) contribuire a dare una spiegazione a questi misteri? L'Istituto americano di Climatologia medica di Filadelfia è stato

appositamente fondato per questo scopo. Uno dei funzionari dell'Istituto sta svolgendo ampie ed accurate indagini sull'assenza dal lavoro, sulla lentezza, sugli incidenti e sul comportamento generale di migliaia di lavoratori delle fabbriche.



Un semplice apparecchio per produrre e controllare gli ioni negativi in una stanza chiusa è quello prodotto in America dalla Compagnia Westing. I suoi componenti più importanti sono un raddrizzatore ed un foglio al tritio.

Un funzionario dell'Università Villanova raccoglie le stesse informazioni in un collegio; il capo della polizia di Filadelfia sta compilando, ora per ora, resoconti sui principali delitti; medici collezionano giornalmente i dati riguardanti circa 3000 ricoverati negli ospedali e collaborano alla compilazione di statistiche sulle morti naturali, sui suicidi e sugli omicidi: all'Istituto spetta il compito di studiare la correlazione fra tutti questi fattori e le variazioni della ionizzazione naturale, della elet-



tricità atmosferica, della pressione barometrica e di altri fattori climatologici.

Altre città, seppure in scala minore, stanno allestendo un servizio analogo: per esempio, presso il servizio meteorologico degli Stati Uniti a New York lavorano due bioclimatologi che studiano, fra l'altro, anche la ionizzazione dell'aria. Numerose città europee stanno pure conducendo esperimenti simili.

**Continui progressi** - Dove potrà condurci questa investigazione a largo raggio? I risultati probabilmente saranno più rivoluzionari di quanto si possa prevedere; vediamo quali iniziative si sono prese sinora:

1) L'istituto centrale di meteorologia di Amburgo, nella Germania Occidentale, emette giornalmente un bollettino medico-meteorologico che sconsiglia gli interventi chirurgici nei giorni in cui la ionizzazione naturale e gli altri fattori climatologici sono sfavorevoli.

2) Il dott. Kornbluh raccomanda che i centri di emergenza della difesa civile, i quali possono controllare grandi numeri di pazienti affetti da ustioni, siano forniti di complete apparecchiature di ionizzazione dell'aria. Con tali apparecchi — egli assicura — sarà possibile alleviare le sofferenze dei pazienti, ridurre l'uso di narcotici ed ottenere una guarigione più rapida.

3) Altre autorità affermano che gli equipaggi dei sottomarini e, in genere, coloro che devono lavorare per lunghi periodi in ambienti chiusi potrebbero trarre notevole giovamento e lavorare più efficacemente se posti in un'atmosfera leggermente ionizzata.

4) Il servizio di medicina spaziale, preoccupato dal fatto che nei veicoli spaziali le radiazioni cosmiche potrebbero generare un elevatissimo livello di ionizzazione, ha iniziato un programma intensivo per conoscere più dati riguardo alla ionizzazione ed ai suoi effetti.

5) Ad un recente congresso politico negli Stati Uniti, la società di trasmissioni ABC ha allestito una speciale camera di ionizzazione con atmosfera caricata di ioni negativi: lo scopo era di far rilassare e rendere di buon umore i personaggi politici prima che essi apparissero sui teleschermi.

6) Gli apparecchi di ionizzazione potrebbero trovare largo impiego anche nelle applicazioni domestiche per renderci più rilassati e contenti e per farci sentire di buon umore. Alcune compagnie, come la Wesix e la Philco, hanno già posto in vendita apparecchi ionizzatori che potrebbero essere adatti per usi domestici.

L'aria ionizzata, benché i suoi effetti sul corpo umano siano ancora piuttosto incerti, sta dando fin d'ora un sensibile contributo alla salute e al confort di migliaia di persone. Sebbene non tutte le autorità mediche accettino la terapia ionica, nel suo stato presente, come mezzo di utile terapia medica, e mentre ulteriori ricerche vengono condotte in correlazione ad altre in altri settori, si continuano a fare notevoli progressi in questo campo. Tali ricerche, che ora sono anche in collegamento con i programmi di medicina spaziale, possono forse fornire l'impulso necessario per trasformare la terapia ionica da una piccola e trascurata curiosità medica in un nuovo prodigioso e potente mezzo di cura. ★

**V**i piacerebbe possedere un ricevitore ad onde corte a 10 valvole, spendendo al massimo 5.000 o 10.000 lire o, magari, senza spendere nemmeno un soldo?

Ciò vi sembrerà incredibile, ma non è affatto impossibile. Nelle soffitte, nei sottoscala e nelle cantine dei laboratori e dei negozi di radio e TV, questi ricevitori stanno semplicemente raccogliendo polvere e sono proprio in attesa di qualcuno disposto ad occuparsi di loro.

Costruiti venti o trenta anni fa, quando l'ascolto delle onde corte era appena venuto in uso, sono fra i più robusti ricevitori prodotti per la ricezione delle onde corte; furono venduti prima della guerra con lo slogan « Il mondo a portata di mano! », e sono ancora in condizione di portare il mondo alla vostra portata di mano: tutto quel che vi occorre sarà un po' di esperienza per fare un buon acquisto.

**Dove e che cosa comperare** - Trovare uno di questi apparecchi non è un problema: potrete magari rintracciarne uno nella vostra soffitta o in cantina. Un gran numero si trova accatastate nel retro dei laboratori dei radioriparatori. Anzitutto rivolgetevi a negozi che siano in esercizio da almeno 20 anni, giacché gli anni migliori per la costruzione di questi apparecchi sono appunto quelli che precedono immediatamente il 1940.

Rivolgetevi a diversi rivenditori e chiedete di dare un'occhiata nel deposito dei vecchi apparecchi inutilizzati: la maggior parte dei rivenditori sarà lieta di sbarazzarsi di questi apparecchi in quanto essi non servono loro altro che ad ingombrare un notevole spazio del negozio.

In primo luogo cercate un apparecchio delle marche più conosciute e rinomate (questi apparecchi sono normalmente del tipo a soprammobile o, qualche volta, a radiogrammofono) e sceglietene uno che disponga di un quadrante circolare piuttosto ampio e di un certo numero di controlli.

Fate particolare attenzione alle gamme di frequenza del ricevitore. Alcuni dei vecchi

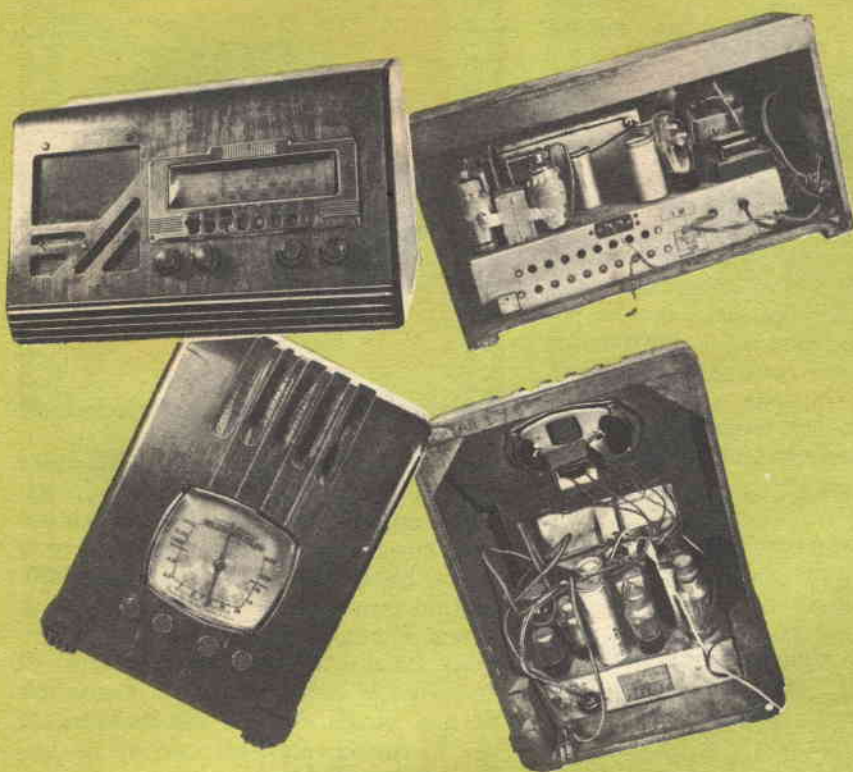
# Ricostruiamo i vecchi apparecchi per l'ascolto in onde corte

...e riportiamo queste anticaglie  
sul sentiero  
dei megahertz.

modelli a due gamme hanno, oltre alla normale gamma delle onde medie, una banda che va da 7 MHz a 18 MHz; altri hanno tre gamme d'onda, con una gamma che va da 1,7 MHz a 8 MHz e una da 8 MHz a 18 MHz o 22 MHz in aggiunta alla normale gamma delle onde medie. Se avete un po' di fortuna potrete anche trovare un modello a quattro gamme con una gamma addizionale da 200 kHz a 400 kHz, che sono le lunghezze d'onda corrispondenti alle basse frequenze usate nelle comunicazioni marittime ed aeree.

Guardate adesso la parte posteriore dell'apparecchio; non impressionatevi se nell'interno troverete un palmo di polvere, poiché potrete toglierla facilmente. Controllate il numero delle valvole e guardate se esiste un condensatore variabile a tre





sezioni: la terza sezione del condensatore variabile indica la presenza di uno stadio a RF, che è sintomo di alta qualità di costruzione dell'apparecchio.

Quando avrete trovato un ricevitore che sembra adatto al vostro scopo, acquistatelo solo se il prezzo è buono: non dovrete pagare più di 5.000-10.000 lire per uno di questi apparecchi.

Se vi è richiesta una cifra modica, non farete un cattivo acquisto anche se l'apparecchio fosse in cattive condizioni e dovesse dimostrarsi inutilizzabile: potrete sempre smontarlo e utilizzare il suo altoparlante, il trasformatore di alimentazione od altre parti. Naturalmente è ovvio che non dovrete prendere nemmeno in considerazione un apparecchio i cui componenti siano manifestamente danneggiati.

**Pulizia dell'apparecchio** - Portato il ricevitore a casa, la cosa migliore è di dargli una energica ripulita con un aspirapolvere e con un piccolo pennello asciutto: sarete piacevolmente sorpresi dall'aspetto che assumerà l'apparecchio dopo questo lavoro. Prima di pulirlo, tuttavia, estraete il telaio dal mobile e, se è possibile, staccate l'altoparlante lasciandolo da parte. Togliete le valvole annotando prima su un foglio di carta la loro esatta posizione, se nell'interno del mobile non è incollata una pianta che la indichi.

Dopo che il telaio e l'altoparlante sono stati puliti, non abbiate fretta di accendere l'apparecchio per provarlo; piuttosto, esaminatelo attentamente il telaio per assicurarvi che non vi siano isolamenti difettosi, resistori bruciati o saldature fredde, anno-

tando le eventuali irregolarità riscontrate. Non scuotete e non spostate i fili se il loro isolante è diventato duro e fragile: sarebbe consigliabile, piuttosto, sostituire questi collegamenti, uno per uno, con fili nuovi.

**Ricerca dello schema** - Se è possibile, procuratevi lo schema del circuito dell'apparecchio: il tipo di modello e il numero del telaio saranno stampati sul telaio stesso o impressi nell'interno del mobile. Molto spesso il rivenditore che vi ha venduto l'apparecchio vi può fornire lo schema e voi potrete facilmente ricopiarvelo, oppure potrete trovare lo schema in uno schemario; nel caso, poi, che foste particolarmente sfortunati e non riusciste a procurarvi lo schema, scrivendo una lettera alla casa costruttrice dell'apparecchio potrete facilmente venirne in possesso.

**Prove con l'apparecchio spento** - Provate le valvole e sostituite quelle che eventualmente trovate difettose o mancanti. Alcuni dei tipi più vecchi di valvole non si trovano più in commercio ma potranno essere sostituite con altre equivalenti di costruzione più recente: per esempio, la 6A7 può essere sostituita con una 6SA7 o con una 6SB7Y, la 6Q7 o la 75 possono essere sostituite da una 6SQ7, la 41 con una 6K6, la 42 con una 6F6 e la 80 con una 5Y3. Se non volete sostituire lo zoccolo del portavalvole potrete usare un adattatore. Quindi sarà bene che facciate un paio di controlli con un ohmmetro: controllate anzitutto la continuità del circuito del trasformatore di alimentazione prima con l'in-



teruttore aperto e poi con l'interruttore chiuso. Con l'interruttore aperto non dovrebbe esistere alcuna continuità nel circuito; quando esso è chiuso dovrete ottenere un basso valore di resistenza che indicherà un trasformatore di alimentazione di discreta potenza. Fate un'altra prova di continuità fra ciascun spinotto della spina di alimentazione ed il telaio per assicurarvi che non vi sia qualche condensatore di linea in cortocircuito, nel caso ve ne fossero sull'apparecchio.

Se tutto è in ordine, togliete le valvole e misurate la resistenza esistente fra i piedini delle due placche della raddrizzatrice: se la resistenza fra ciascuna placca e il telaio o la presa centrale del trasformatore è la metà di quella misurata direttamente fra le due placche, l'avvolgimento ad alta tensione del trasformatore è in buone condizioni. Quindi verificate che vi sia un basso valore di resistenza tra i due piedini del filamento della valvola raddrizzatrice e tra le due pagliette dei filamenti dello zoccolo portavalvole delle altre valvole: questo servirà a controllare gli avvolgimenti a bassa tensione del trasformatore di alimentazione. Ora verificate tutti i condensatori elettrolitici di filtro e sostituite quelli che presentassero una resistenza inferiore a 0,5 MΩ dopo alcuni secondi di inserimento sull'ohmmetro. Come norma generale, è bene sostituire tutti i condensatori dell'apparecchio in quanto essi saranno probabilmente almeno in perdita; sostituite i vecchi condensatori elettrolitici blindati con altri tu-

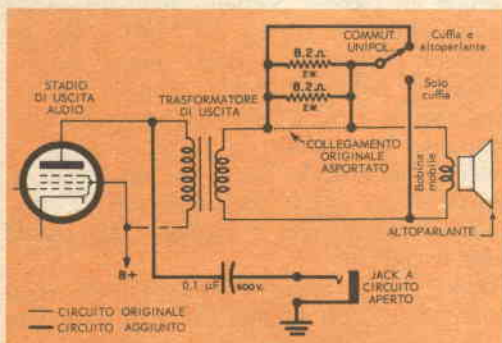


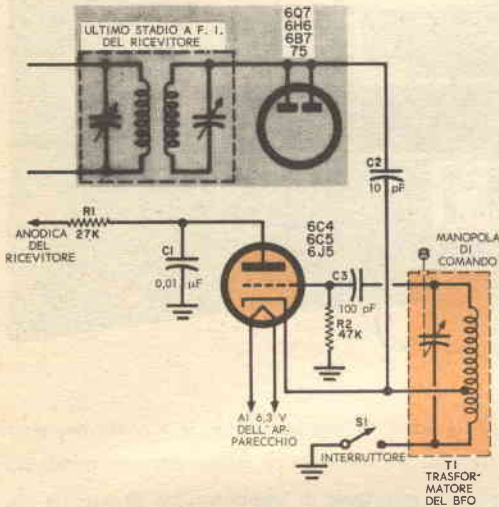
Fig. 1 - L'aggiunta di un jack di uscita ad un ricevitore vi permetterà di usarlo con una cuffia ad alta impedenza o di accoppiarlo ad un registratore magnetico.



## MATERIALE OCCORRENTE

- C1 = Condensatore a carta da 0,01  $\mu$ F - 600 V
- C2 = Condensatore a mica da 10 pF
- C3 = Condensatore a mica da 100 pF
- R1 = Resistore da 27 k $\Omega$  - 1/2 W
- R2 = Resistore da 47 k $\Omega$  - 1/2 W
- S1 = Interruttore unipolare
- T1 = Trasformatore del BFO da 290-650 kHz

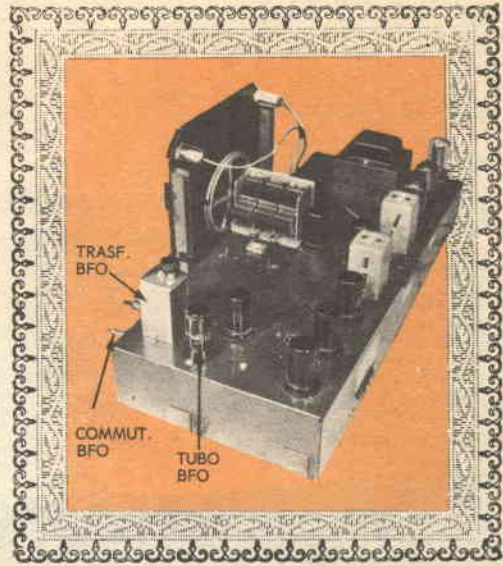
Fig. 2 - Un circuito BFO può venire aggiunto per ricezione in codice e per facilitare l'individuazione delle stazioni. Il condensatore C2 da 10 pF serve per collegare questo circuito alle placche del diodo rivelatore.



bolari e usate lo spazio libero che vi resterà sul telaio per aggiungere l'oscillatore a battimento di frequenza (BFO) che descriveremo in seguito.

Sostituite i condensatori a carta con i nuovi modelli plastici o ceramici: la spesa che dovrete sostenere per questa sostituzione sarà compensata da un migliore funzionamento e da minori guai nella ricezione; inoltre eliminerete numerosi guasti difficili da individuare.

Gli apparecchi più vecchi usano altoparlanti con bobina di campo che serve quale filtro per l'alimentazione anodica; se la bobina di campo è interrotta, sostituirla con un'induttanza di filtro della stessa resistenza in corrente continua e usate un altoparlante a magnete permanente in sostituzione del vecchio altoparlante elettrodinamico.



**Prova di funzionamento dell'apparecchio** - Innestate ora tutte le valvole, accendete l'apparecchio e controllate che non si verifichino scintille nella valvola raddrizzatrice o che non vi siano evidenti tracce di surriscaldamento; il ricevitore a questo punto dovrebbe dare alcuni segni di vita.

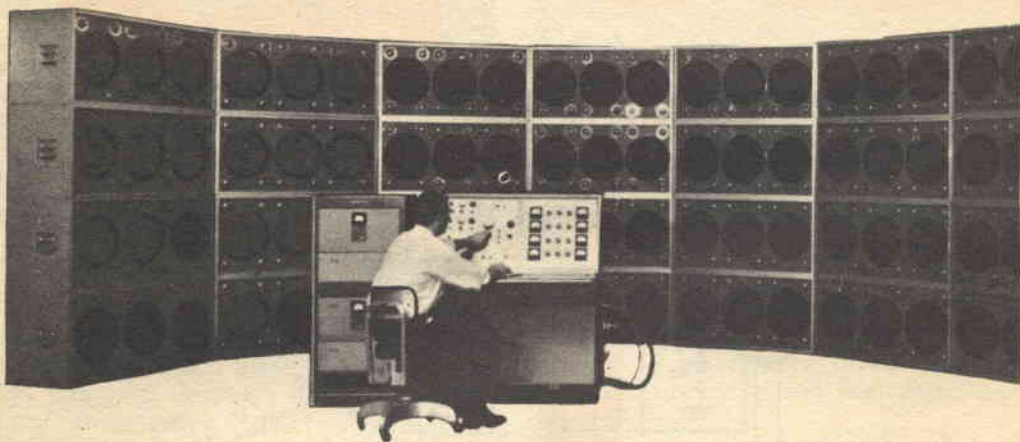
Se l'apparecchio funziona ma non è sensibile, provate ad usare una buona antenna preferibilmente di tipo esterno: questi tipi di apparecchi infatti generalmente sono molto ben schermati e richiedono una buona antenna per avere una buona ricezione. Oltre a ciò il ricevitore potrebbe essere fortemente starato tanto da richiedere una accurata operazione di ritaratura. Durante l'allineamento assicuratevi di usare la corretta frequenza intermedia; questi ricevitori usano diverse frequenze intermedie che sono normalmente le seguenti: 465, 455, 265 e 175 kHz. Se l'apparecchio ancora non funziona o funziona in modo molto debole, bisognerà fare un controllo delle tensioni e delle resistenze: la tensione anodica all'uscita dell'alimentatore dovrebbe avere il valore indicato nello schema (circa 300 V c.c. per la maggior parte degli apparecchi). Se la tensione anodica è eccezionalmente bassa, eseguite una prova di tensione sulla placca e sulla griglia schermo di ogni valvola. Una valvola con una tensione di placca o di griglia schermo molto bassa probabilmente assorbe troppa corrente; tutti i componenti dello stadio dovranno quindi venire accuratamente controllati.

(continua a pag. 66)

# Complesso Hi-Fi di altissima potenza

Uno dei più rari complessi ad alta fedeltà del mondo è attualmente in uso presso la base dell'aviazione americana di Wright-Patterson (Ohio). Vero pachiderma degli impianti ad alta fedeltà, questo sistema può generare un'uscita indistorta attraverso tutte le undici ottave del normale campo di udibilità. La potenza di uscita dell'installazione può variare dalla soglia di sensibilità del-

bilisce un dato livello, il quale viene indicato su uno strumento di misura; questo livello viene inviato in un *mixer* nel quale una delle quattro fonti di ingresso può venir mescolata con un'altra in qualsiasi combinazione desiderata; l'uscita dal *mixer* va ad una linea di amplificazione la quale può venire anche regolata per un qualsiasi particolare livello di uscita.



l'orecchio umano fino ad un'intensità sufficientemente elevata da essere dannosa per l'udito.

Costruito dalla Stromberg-Carlson, il sistema verrà usato per studiare gli effetti fisiologici dei suoni di alta intensità. L'estremo attivo dell'intero sistema è composto da un raggruppamento di altoparlanti (480 complessivamente) montati in 32 schermi acustici separati per ottenere una massima flessibilità nella disposizione e nel controllo. Ciascuno schermo contiene tre « woofer » di bassa frequenza e dodici « tweeter » per alta frequenza. Tutti i trasduttori sono appositamente progettati per generare un suono di alta fedeltà per prolungati periodi a livelli di potenza molto elevata.

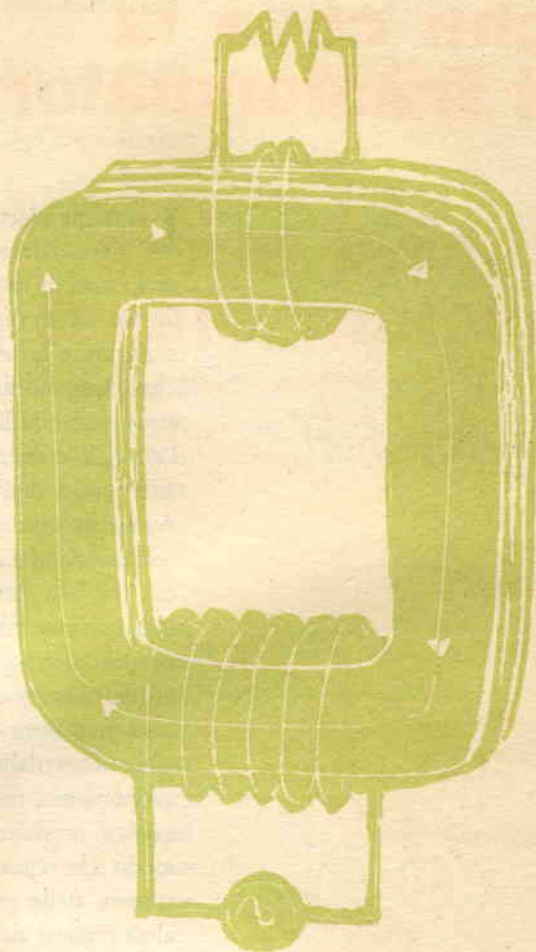
Il sistema è controllato da un tavolo di manovra che ha quattro ingressi possibili: ad onde sinusoidali, a rumori elettronici, per registrazioni magnetiche (rumori di motori di aerei a reazione, missili, o altri rumori), per una fonte di rumore esterna. Una regolazione sui preamplificatori sta-

Dalla linea di amplificazione, il segnale passa attraverso un controllo di attenuazione e quindi nel sistema principale di amplificazione di potenza che consta di due paia di amplificatori audio: un paio è destinato all'uso per basse potenze e ciascun amplificatore può fornire una potenza di uscita di 200 W, l'altro paio è costituito da due amplificatori di alta potenza ciascuno dei quali può fornire una potenza di uscita di 7000 W. La risposta di frequenza dell'intero sistema è piatta da 20 Hz a 20 kHz.

Per evitare accidentali esposizioni degli operatori a suoni di alta intensità, il tavolo di comando incorpora un dispositivo di sicurezza che protegge le orecchie di chicchessia entro tutta la gamma di frequenze udibili. Questo dispositivo obbliga l'operatore a disporre il controllo nella posizione di bassa potenza prima di poter eccitare gli amplificatori ad alta potenza. ★



PARTE 1ª



# IL TRASFORMATORE

**Un fondamentale apparecchio di accoppiamento,  
il trasformatore, è uno dei più validi elementi elettronici:  
ecco che cosa c'è  
dietro il suo gioco di prestigio elettrico  
e come esso compie tanti utilissimi servizi.**

# che cosa fa il trasformatore

L'energia elettrica che fa brillare le lampadine e funzionare il frigorifero e che tiene in vita i nostri televisori entra in casa nostra ad un potenziale di circa 125 V. Se potessimo raggiungere la linea di alimentazione esterna e misurare la tensione ivi esistente, troveremmo tensioni che giungono fino al valore di 6000 V; se poi potessimo raggiungere le linee esterne che entrano in città a portare l'energia, troveremmo tensioni che giungono a potenziali addirittura dell'ordine di 120.000 V o più.

Anche in casa nostra alcuni elettrodomestici, ad esempio condizionatori d'aria, cucine elettriche ed altri apparecchi che assorbono molta energia, possono funzionare ad una tensione di 220 V anziché a quella solita di 125 V; se poi provassimo a misurare le tensioni esistenti nel nostro televisore troveremmo senz'altro una varietà ancora maggiore di tensioni. Benché il televisore venga alimentato dalla rete luce della casa la cui tensione è, supponiamo, di 125 V, esso ha la possibilità di cambiare questa tensione in un numero differente di valori, di modo che ciascuna valvola e ciascun circuito può funzionare nelle condizioni più adatte; di conseguenza, in alcuni punti del ricevitore TV si trovano valori di tensione che scendono a pochissimi volt, mentre in altri punti si possono raggiungere i 15.000-20.000 V.

L'energia elettrica, uno degli elementi più utili di cui l'uomo può disporre, diventa addirittura utilissima quando possiamo mutarla a nostro piacere in decine o centinaia di differenti valori di tensione: per fortuna, possiamo fare questi mutamenti con facilità e senza troppa spesa mediante un apparecchio che è denominato trasformatore.

I trasformatori si trovano dappertutto intorno a noi. Uno di questi, un apparecchio grande come una casa, si trova all'estremo della linea di distribuzione a 6000 V e trasforma la tensione al valore di 125 V e 220 V per l'utilizzazione domestica ed industriale; un altro invece, grande come una pila, può trasformare 16 V o 12 V della batteria della vostra automobile e portarli a 10.000 V o anche più per il sistema di accensione delle candele; un altro ancora, una scatoletta quadrata poco più grande



di un pacchetto di sigarette, incanala entro l'altoparlante i segnali elettrici del radioricevitore.

In seguito parleremo dettagliatamente di queste speciali applicazioni e di altre analoghe; per ora preoccupiamoci di vedere come un trasformatore può realizzare queste trasformazioni di tensione.

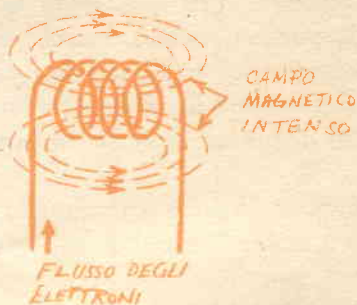
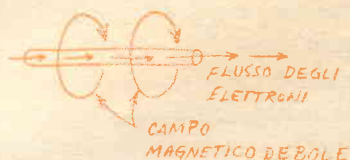
## come lavora il trasformatore

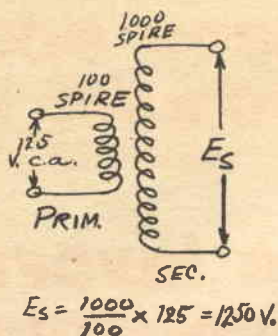
**Q**uando una corrente elettrica passa dentro un filo si genera intorno ad esso un debole campo magnetico; se si avvolge il filo in modo da costituire una bobina, il debole campo magnetico che si forma intorno a ciascuna spira del filo viene rinforzato dai campi che si generano intorno alle altre spire e come risultato finale si ottiene un campo magnetico più forte.

Se in una bobina passa una corrente alternata, il campo magnetico che si genera seguirà le stesse vicende della corrente, cioè diminuirà o si annullerà quando la corrente torna a zero e ricomincerà a crescere con polarità opposta quando la corrente scorre nell'altra direzione; si può immaginare questo stabilirsi ed annullarsi del campo magnetico come una forza invisibile e pulsante che si espande e si contrae a mano a mano che la corrente inverte il suo senso di circolazione. A mano a mano che il campo magnetico si genera o si annulla, le linee di flusso magnetico (le linee circolari che si vedono nello schizzo qui accanto) tagliano i conduttori di cui è composta la bobina.

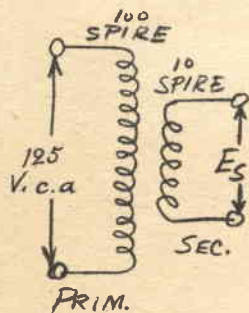
Supponiamo ora di mettere un'altra bobina accanto alla prima in modo che il suo asse coincida con quello della prima, però senza che le due bobine si tocchino. Mentre il campo magnetico si espande e si contrae, le linee di flusso tagliano anche i conduttori della seconda bobina come tagliano quelli della prima e, di conseguenza, agli estremi della seconda bobina si induce una differenza di potenziale.

Questo effetto viene chiamato effetto di « mutua induzione » ed è l'effetto base su cui si fonda l'azione del trasformatore; a causa di tale proprietà un semplice trasformatore può venir realizzato (e molti in realtà sono fatti così) semplicemente sistemando due bobine di filo una accanto all'altra e applicando una tensione alternata ad una delle due.





$$E_s = \frac{1000}{100} \times 125 = 1250 \text{ V.}$$



$$E_s = \frac{10}{100} \times 125 = 12,5 \text{ V.}$$

Il pregio fondamentale del trasformatore sta nel fatto che il rapporto delle tensioni esistenti ai capi delle due bobine può venir controllato semplicemente variando il numero di spire di cui è composta ciascuna bobina. In altre parole, se il secondario (la bobina nella quale viene indotta la tensione) ha un numero di spire che è 10 volte superiore a quello del primario (la bobina alla quale si applica la tensione) la tensione che compare agli estremi dell'avvolgimento secondario sarà 10 volte maggiore della tensione applicata al primario; in questo caso noi abbiamo un trasformatore elevatore o come si dice talvolta « in salita ».

Se invece il secondario ha soltanto un decimo del numero di spire di cui è formato il primario, la tensione secondaria sarà un decimo della tensione applicata al primario e noi avremo un trasformatore riduttore o « in discesa ».

## rendimento

Nei calcoli fatti sopra abbiamo supposto che tutte le linee magnetiche di flusso espandendosi tagliano tutte le spire del trasformatore; l'accoppiamento magnetico in tale caso ideale sarebbe del 100%. Naturalmente nei trasformatori reali alcune linee di forza deviano dal percorso corretto ed escono fuori dall'area utile, però con opportuni accorgimenti è possibile produrre trasformatori il cui rendimento giunge all'80-90% ed anche più; infatti agli effetti dei calcoli più diffusi il rendimento del trasformatore viene praticamente considerato pari al 100%.

## tensioni e correnti

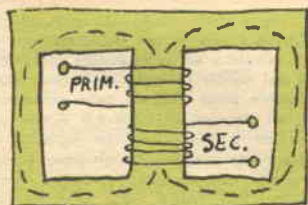
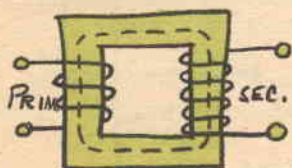
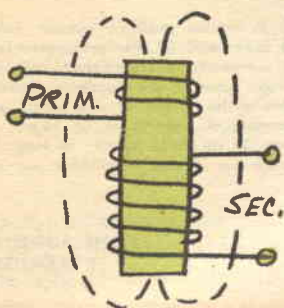
Benché un trasformatore possa fornire in uscita una tensione più elevata di quella in ingresso, esso non è in grado di creare energia: ciò che si guadagna in tensione si perde in corrente. D'altra parte, riducendo la tensione si può ricavare una maggiore intensità di corrente. Se la corrente che passa nell'avvolgimento primario del trasformatore in salita dello schizzo riportato sopra è di 5 A e la tensione applicata è di 125 V, la potenza primaria sarà di 625 W. Siccome la tensione di uscita



è di 1250 V, ovverosia 10 volte maggiore, avremo a disposizione soltanto 1/10 della corrente cioè 0,5 A. Perciò anche se possiamo realizzare tensioni e correnti a piacere, la potenza di uscita sarà sempre in ogni caso pari a 625 W, cioè sarà sempre la stessa introdotta nel primario (in realtà la potenza di uscita sarà leggermente inferiore a 625 W a causa delle piccole perdite di rendimento che abbiamo prima ricordato).

## nuclei di ferro

Finora abbiamo descritto il trasformatore come un dispositivo formato da due bobine di filo sistemate una accanto all'altra su uno stesso asse. Benché alcuni trasformatori siano effettivamente costruiti in questo modo, la maggior parte di essi ha un'altra costituzione. Invece di essere disposte una accanto all'altra, le due bobine sono normalmente sistemate una all'interno dell'altra; ciò dà un accoppiamento magnetico più stretto e più efficiente. Per impieghi in basse frequenze, i progettisti usano porre le due bobine sopra un comune nucleo di ferro. Siccome il ferro è un conduttore magnetico molto più efficiente dell'aria, il campo magnetico che si viene a creare dentro esso sarà molto più forte: così, per la maggior parte, le linee di flusso magnetico sviluppate dall'avvolgimento primario saranno raccolte nell'interno del nucleo di ferro e quindi guidate in modo da concatenarsi con l'avvolgimento secondario; di conseguenza, il rendimento del trasformatore risulterà aumentato notevolmente.



Gli schizzi riportati qui a lato indicano i tre principali tipi di trasformatori con nucleo di ferro. Il primo è il trasformatore a nucleo aperto, che però non viene mai usato in pratica a causa del suo scarso rendimento: in questo caso una vasta porzione del campo magnetico si troverebbe ancora nell'aria anziché nel ferro. Il trasformatore a nucleo chiuso è notevolmente più efficiente, mentre il trasformatore a mantello è il più efficiente di tutti. Il trasformatore a mantello presenta inoltre un altro vantaggio: siccome il percorso delle linee magnetiche è essenzialmente contenuto nel nucleo di ferro, sarà meno soggetto a disturbi e influenze da parte di campi magnetici esterni che non gli altri tipi ed a sua volta non disturberà molto i circuiti elettrici circostanti.

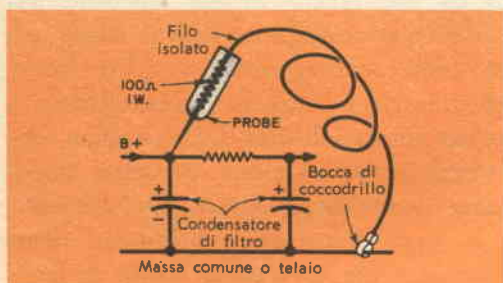
(continua al prossimo numero)

# CONSIGLI

## UTILI



### DISPOSITIVO DI SCARICA DEI CONDENSATORI



Prima di cominciare a lavorare su un apparecchio alimentato in corrente alternata che è stato appena spento, è bene proteggersi dalle possibili scosse che possono dare i condensatori di filtro, scaricandoli. Potrete costruirvi un probe di scarica mediante un pezzo di filo isolato lungo 50 cm, una pinzetta a bocca di coccodrillo, un resistore da  $100\ \Omega - 1\ W$  e un probe da strumento. Attaccate la pinzetta ad un estremo del filo e all'altro estremo saldate un terminale del resistore; collegate l'altro terminale del resistore alla punta metallica del probe. Dopo aver spento l'apparecchio, assicurate la pinzetta a bocca di coccodrillo al telaio dell'apparecchio od al filo di massa. Quindi scaricate tutti i condensatori di filtro toccando i loro morsetti positivi per alcuni secondi mediante il puntale.

### PER LA PROVA DELLE VALVOLE

Valvole che si sono dimostrate buone su un provavalvole molto spesso non funzionano in circuiti particolarmente critici come oscillatori o stadi a RF; per individuare le valvole che si trovano in queste particolari condizioni, basta eseguire la prova riducendo di circa il 10% la loro tensione di accensione.

Per far ciò, potete porre il selettore di cui è munito il provavalvole per dare la giusta tensione ai filamenti sulla posizione immediatamente inferiore a quella che compete all'esatta tensione di accensione della valvola in prova: a questa posizione corrisponde in genere una tensione inferiore del 10-15% a quella dovuta.

Se la valvola risulta efficiente con tensione di accensione normale, ma viene indicata come esaurita quando è accesa con tensione ridotta, significa che non è in ottime condizioni: probabilmente non sarà più in grado di funzionare in circuiti piuttosto critici, tuttavia potrà ancora dare buoni risultati per un tempo considerevole in impieghi meno impegnativi.

### UN ACCESSORIO PER IL REGISTRATORE

Registratore a nastro

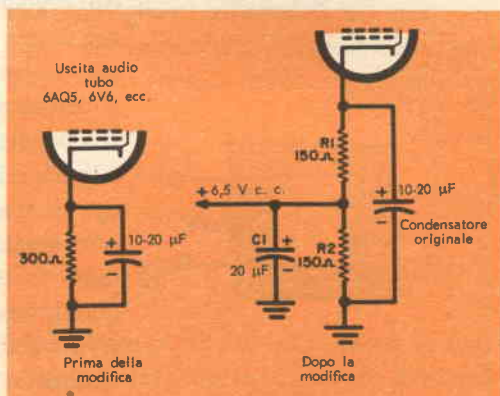


Non vi è mai capitato di dimenticare in quale senso stavate registrando sul vostro registratore a nastro a doppia traccia, dopo aver spento l'apparecchio? Provate a montare la lancetta di una sveglia, o un altro qualsiasi indice a filo, allentata sotto una vite posta sul piano superiore del registratore nel modo indicato in figura. Puntate l'indice verso la bobina di raccolta quando iniziate ogni registrazione e puntatelo poi verso l'altra bobina quando cominciate a registrare nell'altro senso: in questo modo non avrete alcuna difficoltà nel riconoscere la bobina di raccolta anche quando sospenderete la registrazione a metà del nastro.

### MANTENETE PIÙ BASSA LA TEMPERATURA DEL VOSTRO TELEVISORE

L'eccessivo calore è il nemico pubblico numero uno dei componenti degli apparecchi TV. Per prolungare la vita del vostro televisore mantenete la temperatura nell'interno del mobile ad un livello basso il più possibile. Evitate di sistemare l'apparecchio molto vicino ad una parete piana, preferibilmente disponetelo di traverso in un angolo o ad una distanza di almeno 30 cm dalla parete; in luoghi particolarmente caldi usate un piccolo ventilatore per aerare l'interno del mobile.

### COME ALIMENTARE I TRANSISTORI



potete facilmente aggiungere una sezione transistorizzata ad un amplificatore a valvole o ad un ricevitore prelevando le tensioni necessarie dai catodi dei tubi di uscita. Modificate il vostro apparecchio come indicato nello schema ed avrete a disposizione una tensione di circa 6,5 V con una massa negativa adatta per i transistori tipo n-p-n. I resistori R1 e R2 servono come partitore di tensione; il condensatore C1 assicura che non appaiano variazioni audio nella tensione di uscita. Può venire usata una qualsiasi valvola con polarizzazione sul catodo, però la tensione di uscita dipenderà dalla polarizzazione della valvola e dal rapporto tra R1 e R2.



# PONTI

# DI

# MISURA



**1** Il ponte di Wheatstone

**e le sue variazioni**

**Q**uando un chimico od un farmacista desidera misurare i prodotti chimici con la più alta precisione possibile, usa la sua delicata bilancia per analisi per pesare ciascun ingrediente; per i lavori più grossolani, egli userà invece una normale bilancia a pesi. Per ottenere una grande precisione non c'è alcun strumento che possa sostituire la bilancia da laboratorio.

In elettronica un normale strumento multiplo di tipo portatile è abbastanza adatto per la maggior parte dei casi: così come la normale bilancia a pesi, esso è sufficientemente preciso, però quando lo scienziato o il tecnico deve misurare resistenze, capacità o induttanze con la maggior precisione possibile ricorre, come il chimico, a strumenti più precisi ed usa un apparecchio denominato « ponte », che è l'equivalente della bilancia da analisi.

**Come funziona un ponte** - Un ponte compie il proprio lavoro paragonando con molta precisione una resistenza di valore sconosciuto ad una di valore noto, o una capacità sconosciuta ad una nota e così via; la

sua precisione è limitata soltanto dalla precisione del componente usato come elemento di paragone, e grazie a ciò è possibile ottenere una grandissima esattezza nelle misure.

Il ponte è anche relativamente indipendente dalle possibili imprecisioni dello strumento indicatore; questo è infatti usato solo per stabilire quando il ponte è in « equilibrio » e funziona semplicemente come indicatore di zero, indicando cioè quando non passa corrente in un dato ramo del circuito: di conseguenza la sua eventuale imprecisione, qualunque possa essere, non influirà in modo apprezzabile sulla misura vera e propria.

Benché vi siano molte varianti al circuito base del ponte, tutte derivano dal ponte di Wheatstone originale, scoperto da S. H. Christie nel 1833 e usato la prima volta nel 1847 da Charles Wheatstone. Il circuito base di Wheatstone, che è ancor oggi il più preciso mezzo di misura di resistenze conosciuto dalla tecnica moderna, è rappresentato in *fig. 1*. Supponiamo per un momento che la tensione della batteria che

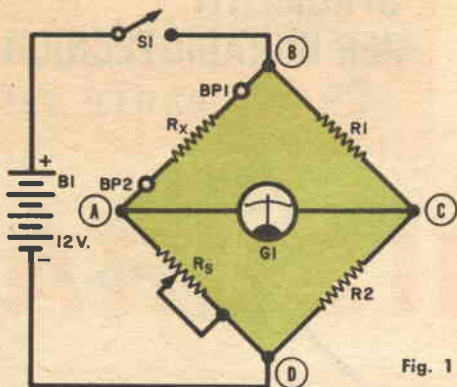


Fig. 1

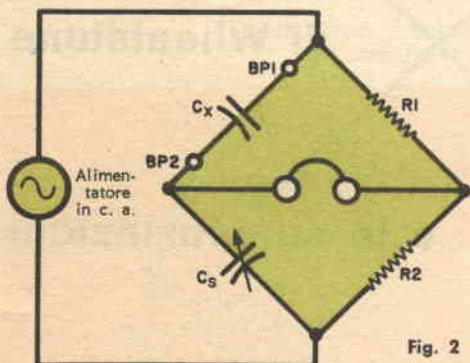


Fig. 2

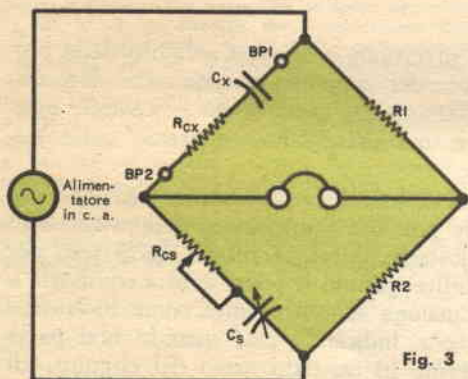


Fig. 3

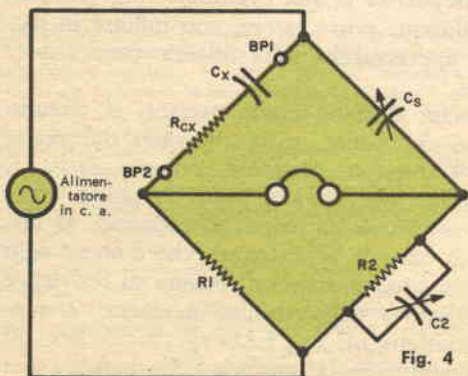


Fig. 4

fornisce la corrente al ponte sia 12 V,  $R_1$  sia un resistore da 40  $\Omega$ ,  $R_2$  un resistore da 80  $\Omega$  e  $R_s$  sia un reostato.

Lo strumento indicatore  $G_1$  è un galvanometro con zero centrale: quando non passa corrente attraverso il suo equipaggio mobile, il suo indice resta dunque al centro della scala, mentre una corrente di una data polarità causerà una deflessione dell'indice verso destra ed una corrente di polarità opposta lo farà spostare verso sinistra.

**Misura delle resistenze** - Con le costanti assunte prima, colleghiamo un resistore di valore incognito ( $R_x$ ) ai terminali di prova che indichiamo con BP1 e BP2 e determiniamone la resistenza.

Quando l'interruttore  $S_1$  viene chiuso, l'indice del galvanometro si sposta dal suo centro. Ora regoliamo  $R_s$  finché l'indice torna nuovamente a zero: ciò significa che non passa alcuna corrente nel ramo di circuito in cui è inserito il galvanometro. Dato che non passa corrente attraverso  $G_1$ , il potenziale del punto A deve essere uguale al potenziale del punto C. Il reostato  $R_s$ , che è accuratamente tarato, indica un valore di 100  $\Omega$ . Con i dati che noi abbiamo per gli altri componenti del circuito, proviamo a calcolare il valore di  $R_x$ : ci serviremo semplicemente della legge di Ohm. La differenza di potenziale fra il punto B e il punto D è di 12 V, e la somma di  $R_1$  e  $R_2$  è di 120  $\Omega$ . Siccome  $I = E/R$ , la corrente attraverso questo ramo del circuito ( $R_1 + R_2$ ) è di 100 mA. Facendo un passo avanti, possiamo dire che la caduta di potenziale ai capi di  $R_1$  si potrà calcolare in questo modo:  $E = IR = 0,1 \times 40 = 4$  V. La caduta di tensione ai capi di  $R_2$  è invece:  $E = 0,1 \times 80 = 8$  V.

Siccome il punto C si trova ad un potenziale di 8 V positivo nei confronti del punto D, e siccome il ponte è in equilibrio, anche il punto A dovrà trovarsi ad un potenziale di 8 V positivo in confronto del punto D; di conseguenza, la corrente attraverso  $R_s$  dovrà essere:  $I = E/R = 8/100 = 0,08$  A. Siccome  $R_s$  e  $R_x$  sono in serie la corrente che passa attraverso  $R_x$  è anche di 0,08 A e la caduta di tensione relativa sarà pure di 4 V; la sua resistenza sarà allora  $R = E/I = 4/0,08 = 50 \Omega$ .

Come la legge di Ohm dimostra in questo



esempio, il rapporto fra le cadute di tensione ai capi di  $R_x$  e  $R_s$  deve essere uguale al rapporto fra la caduta ai capi di  $R_1$  e  $R_2$ ; possiamo allora esprimere questa relazione così:  $E_x/E_s = E_1/E_2$  ossia  $I R_x/I R_s = I R_1/I R_2$ , o meglio ancora semplificando:  $R_x/R_s = R_1/R_2$ .

Ricavando algebricamente da questa espressione il valore di  $R_x$  si ottiene la formula più universalmente nota per calcolare il valore della resistenza incognita, che si scrive in questo modo:  $R_x = (R_s \times R_1)/R_2$ . Nella maggior parte dei ponti di uso pratico, i calcoli sono ancor più semplificati mediante un'accurata scelta dei valori di  $R_1$  e  $R_2$ . Se  $R_1$  e  $R_2$  sono uguali (ad esempio ognuno di 100  $\Omega$ ) anche  $R_s$  e  $R_x$  saranno uguali di valore quando il ponte è in equilibrio: il valore di  $R_x$  corrisponderà allora alla lettura della scala che dà il valore in ogni punto di  $R_s$ ; se  $R_1$  è 100  $\Omega$  e  $R_2$  è 50  $\Omega$ ,  $R_x$  sarà il doppio del valore letto sulla scala di riferimento di  $R_s$  e così via.

**Misura delle capacità** - Finora abbiamo considerato soltanto ponti in corrente continua, però in pratica molti ponti usano la corrente alternata. La capacità, ad esempio, viene misurata con un ponte a corrente alternata; il circuito fondamentale di questo ponte, illustrato in *fig. 2*, usa lo stesso principio del ponte di Wheatstone. Il rapporto delle reattanze di  $C_x$  e  $C_s$  dovrà essere pari al rapporto delle resistenze di  $R_1$  e  $R_2$ . Per porre ciò in forma matematica scriveremo: *reattanza di  $C_x$ /reattanza di  $C_s = R_1/R_2$* ; siccome il rapporto fra le reattanze di  $C_x$  e  $C_s$  è uguale al rapporto fra i valori delle capacità di  $C_x$  e  $C_s$ , potremo scrivere:  $C_x/C_s = R_1/R_2$ , ovvero  $C_x = (C_s \times R_1)/R_2$ .

La cuffia che compare in questo circuito viene frequentemente usata nei circuiti a corrente alternata, come indicatore di zero. Se la frequenza dell'alimentatore a corrente alternata è compresa fra 500 Hz e 5000 Hz, campo nel quale l'orecchio umano ha la sua massima sensibilità, il ponte potrà venire azzerato con molta precisione semplicemente equilibrandolo finché il suono scompare completamente. Quando si lavora con tensioni estremamente basse spesso si usa un amplificatore unitamente alla cuffia o addirittura un altoparlante come indica-

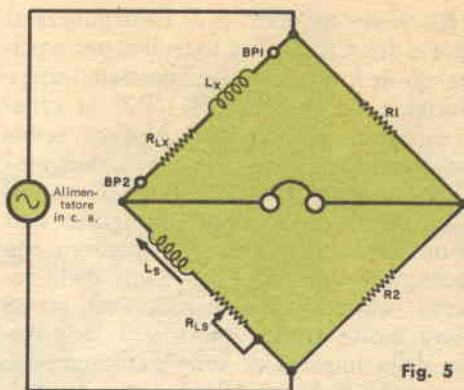


Fig. 5

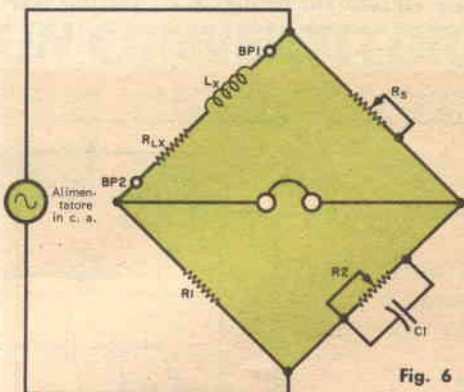


Fig. 6

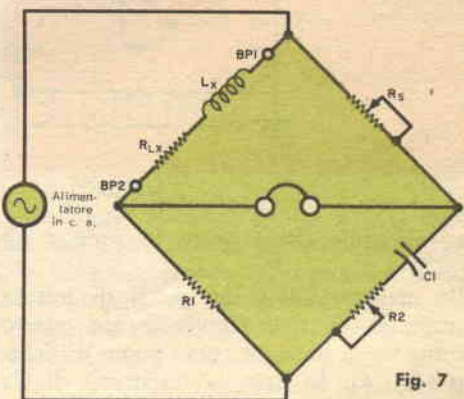
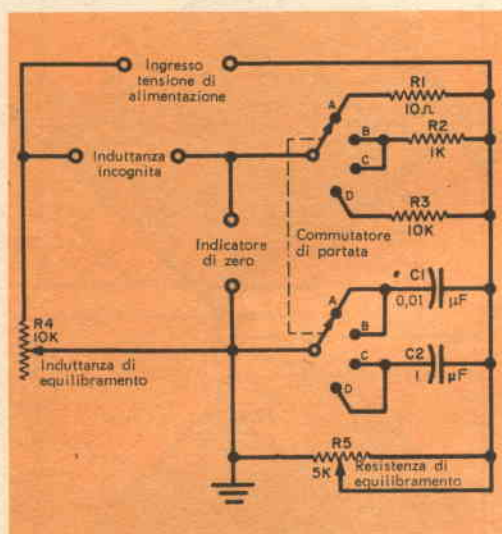


Fig. 7

tore di zero; a frequenze più elevate si possono usare come indicatori di zero un oscilloscopio, un voltmetro elettronico, un analizzatore d'onda. Praticamente, qualsiasi circuito o strumento in grado di indicare il valore zero con una certa precisione potrà servire allo scopo.

In alcuni ponti a corrente alternata l'elemento variabile, è  $R_2$  anziché  $C_s$ ; tuttavia il principio rimane lo stesso. Una volta che un ponte è stato equilibrato, il rapporto

$R1/R2$  viene annotato e di conseguenza il rapporto fra  $Cx/Cs$  sarà lo stesso; per esprimere ciò in forma numerica possiamo usare la formula  $Cx = (Cs \times R1)/R2$ ; la capacità incognita si può così calcolare senza alcuna considerazione di quale elemento sia stato variato per equilibrare il ponte. In pratica il condensatore incognito non sarà un elemento puramente capacitivo, ma presenterà in ogni caso anche una certa resistenza; questo valore di resistenza, anche se sarà molto basso, influenzerà la precisione della misura; di conseguenza questo componente resistivo ( $Rcx$ ) viene normalmente equilibrato mediante un piccolo resi-



store variabile ( $Rcs$ ) posto in serie a  $Cs$  (fig. 3).

Nella maggior parte dei ponti di misura di capacità di tipo convenzionale questo circuito viene indicato come ponte di Schering (fig. 4). In esso la resistenza di  $Cx$  ( $Rcx$ ) viene eliminata regolando  $C2$ ; il condensatore variabile  $Cs$  viene direttamente tarato in microfarad o picofarad a seconda delle costanti del circuito.

**Misura delle induttanze** - L'induttanza può essere misurata mediante un'altra variazione del ponte di Wheatstone (fig. 5); questo circuito tuttavia viene usato raramente a causa delle difficoltà che si incontrano nel costruire induttanze variabili di alta qualità tarate con precisione.

I tipi di ponti commerciali più diffusi per le induttanze sono il ponte di Maxwell (fig. 6) ed il ponte di Hay (fig. 7). In entrambi i circuiti, la reattanza della induttanza incognita  $Lx$  viene paragonata alla reattanza capacitiva di  $C1$ , mentre il resistore  $R2$  serve per compensare la resistenza dell'induttore ( $Rlx$ ) e quindi  $Rs$  viene usato per equilibrare il ponte.

La fig. 8 mostra un circuito commerciale di ponte di Maxwell a diverse portate: benché sembri a prima vista che esso abbia poco in comune con i circuiti considerati sinora, un esame più accurato rivelerà che si tratta semplicemente del circuito del ponte di Maxwell costituito in modo tale da poter introdurre in esso componenti di diverso valore, così da poter misurare una larga gamma di valori di induttanze. L'induttanza incognita e  $R1$  (o  $R2$  o  $R3$ , secondo quale di esse venga posta in circuito in un dato momento), formano il ramo di paragone per  $Lx$  e  $R1$  di fig. 6. Il resistore  $R4$  e la rete in parallelo  $R5$  e  $C1$  o  $C2$  corrispondono a  $Rs$  e alla rete  $R2-C1$  in fig. 6.

In un tale circuito  $C1$ ,  $C2$ ,  $R1$ ,  $R2$ ,  $R3$  e  $R4$  servono come elementi di paragone in confronto ai quali vengono misurati i valori incogniti e di conseguenza dovranno essere realizzati con la più elevata precisione possibile; per questo motivo  $R4$  normalmente è un resistore a decade. Attualmente tutti i ponti di precisione usano resistori a decade a preferenza dei potenziometri di tipo variabile che sono stati indicati per motivi di chiarezza nei circuiti base.

Il resistore a decade  $R4$ , come illustrato in fig. 8, è costituito semplicemente da una serie di resistori di precisione combinati con un dispositivo di commutazione in modo che si possa realizzare qualsiasi valore di resistenza azionando le manopole o le spine che sono poste sul pannello dello strumento.

Con le costanti del circuito indicate, le portate di misura di induttanza sono: posizione A da 100 a 1000  $\mu H$ , posizione B da 1 a 100 mH, posizione C da 0,1 a 10 H, posizione D da 1 a 100 H.

Normalmente viene usato come fonte di tensione alternata un generatore di segnali audio a bassa distorsione funzionante ad una frequenza compresa fra i 400 e i 1000 Hz.

(continua a pag. 66)

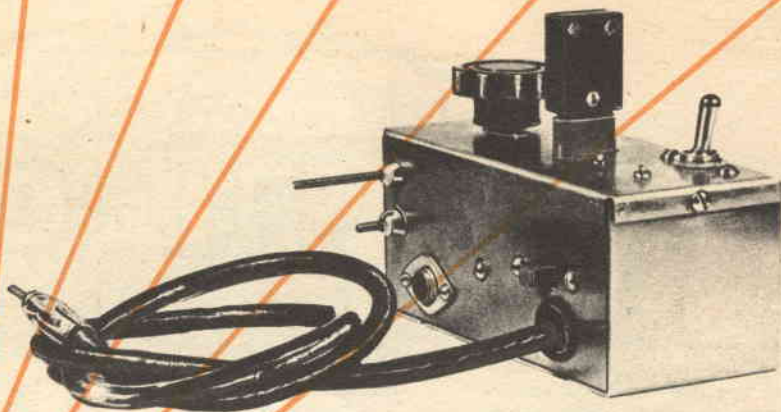




**Questa unità autoalimentata vi permette di ascoltare le trasmissioni in onde corte e dei radioamatori mentre siete al volante**

L'ascolto di una stazione in onde corte o di un dilettante sulla vostra autoradio diventerà molto facile mediante questo convertitore controllato a cristallo. Questa piccola unità autoalimentata può essere rapidamente collegata ad una qualsiasi autoradio, semplicemente inserendola tra la radio stessa e l'antenna; benché usi solo un transistor, vi consentirà di ricevere facilmente tutte le stazioni in onde corte: sarete così in grado di sintonizzarvi su tutte le frequenze comprese tra i 30 ed i 49 metri, corrispondenti alle frequenze da 5 a 10 MHz circa, usando solo cinque diversi cristalli.

Siccome il convertitore funziona con batteria propria non avrete alcun bisogno di inserirlo sull'impianto elettrico della mac-



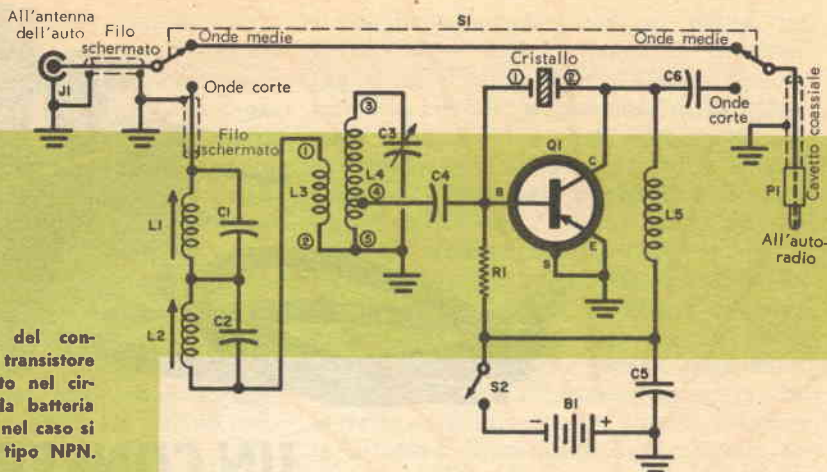
## UN CONVERTITORE PER ONDE CORTE PER USO MOBILE

china per alimentarlo; il costo dell'intero apparecchio è molto modesto e il tempo necessario per la sua costruzione non sarà superiore a due sere di lavoro.

**Costruzione** - L'apparecchio completo viene sistemato in una scatola di alluminio delle dimensioni di circa 12 x 5 x 5 cm; se userete una custodia leggermente più grande il montaggio sarà più agevole, ma dovrete fare attenzione a tenere i fili di collegamento del circuito accordato corti il più possibile.

Delle cinque bobine (da L1 a L5) impiegate nel convertitore, soltanto due (L3 e L4) vengono avvolte a mano. La bobina L4 è formata da 22 spire di filo avvolto su un diametro di 25 mm (si noti che L4 ha una presa a due spire e mezza dal terminale posto a massa, come illustrato nel particolare dello schema); la bobina d'antenna L3 è formata da 9 spire di filo isolato da 0,65 mm avvolte direttamente su L4; uno strato o due di nastro adesivo plastico avvolto su L4 separa le due bobine.

Le bobine L1 e L2 sono due comuni bobine d'aereo del tipo solito per onde medie; potete usare bobine di qualsiasi tipo, purché abbiano dimensioni tali da essere contenute nella scatola. L'impedenza RF (L5) dovrà avere un valore di circa 2,5 mH.



Lo schema elettrico del convertitore mostra un transistoro di tipo PNP impiegato nel circuito. La polarità della batteria dovrà venire invertita nel caso si usi un transistoro di tipo NPN.

#### MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = Batteria da 3 V formata da due pile in serie
- C1 = Condensatore ceramico da 500 pF
- C2, C4 = Condensatori a mica o ceramici da 100 pF
- C3 = Condensatore variabile da 100 pF
- C5, C6 = Condensatori ceramici da 0,001  $\mu$ F
- J1 = Jack per antenna d'auto
- L1, L2 = Bobine d'aereo con nucleo in ferrite per onde medie
- L3 = Bobina di antenna (ved. testo)
- L4 = Bobina di sintonia (ved. testo)
- L5 = Induttanza a RF da 2,5 mH
- P1 = Spina per antenna
- Q1 = Transistore 2N247 (ved. testo)
- R1 = Resistore da 390 k $\Omega$  - 1/2 W
- S1 = Commutatore a due sezioni e due vie
- S2 = Interruttore
- 1 Cristallo per 5-8 MHz
- 1 Custodia di alluminio da 12 x 5 x 5
- Filo per collegamento, pagliette, ancoraggi, portabatterie e minuterie varie.

La portata di corrente non è molto importante, però la sua resistenza ohmica dovrebbe essere bassa il più possibile.

Nell'apparecchio un qualsiasi tipo di transistoro potrà funzionare in modo soddisfacente; nel modello illustrato nella figura è stato impiegato un 2N247 (RCA) però anche un AO/1 o un 2N344/SB101 della Philco potrà servire. L'apparecchio inoltre sarà in grado di funzionare in modo soddisfacente anche con l'economico transistoro 2N170, purché si inverta la polarità della batteria indicata nello schema; con il 2N170 tuttavia la lunghezza di banda del convertitore verrà limitata fra 5,5 e 6-7 MHz, a seconda dell'efficienza con cui oscillerà il transistoro.

**Frequenze coperte** - Scegliete un cristallo che abbia una frequenza fondamentale compresa fra i 5 MHz e gli 8 MHz: un qualsiasi cristallo per la banda dei 40 m

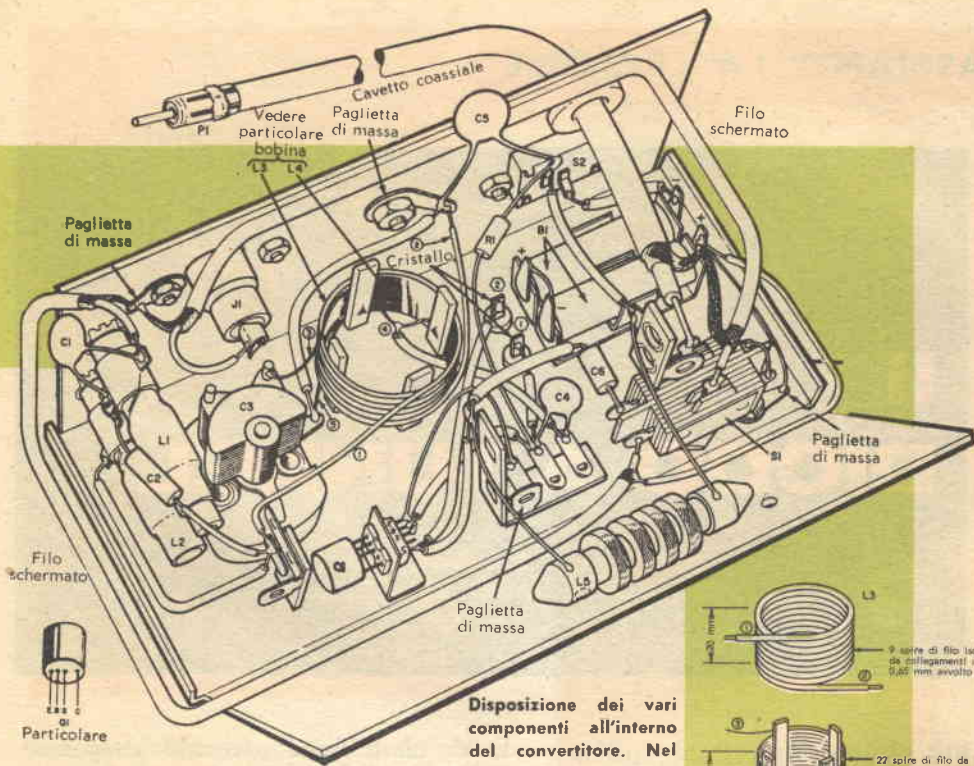
potrà servire allo scopo. Il convertitore verrà sintonizzato su una frequenza superiore da 550 kHz a 1600 kHz alla frequenza del cristallo adottato; per esempio se avrete adottato un cristallo da 6450 kHz, sulla vostra autoradio sarete in grado di ricevere stazioni comprese entro la gamma che va da 7000 kHz a 8050 kHz. Questa banda ricopre la banda dei 40 metri dei radiodilettanti e la banda delle comunicazioni ad onde corte dei 39 metri. Se voi desiderate sintonizzarvi su altre frequenze della banda da 5 a 10 MHz del convertitore, dovrete scegliere un cristallo la cui frequenza sia compresa fra quelle indicate nella seguente tabella:

Frequenze del cristallo (kHz)	Frequenza coperta dall'autoradio (kHz)	
5000	da 5550	a 6600
6000	da 6550	a 7600
7000	da 7550	a 8600
8000	da 8550	a 9600

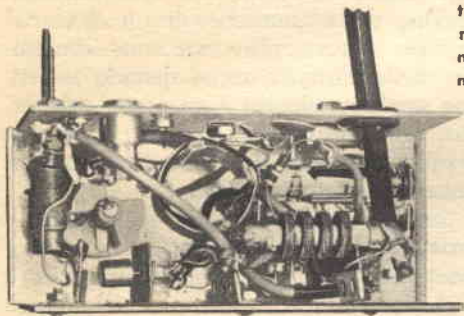
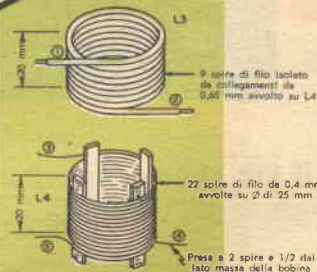
**Funzionamento** - Una volta che avrete scelto il cristallo, sarà cosa molto facile far funzionare il convertitore; staccate semplicemente il filo d'antenna dall'autoradio e infilatelo nel jack J1 del convertitore, quindi inserite nel jack di entrata di antenna dell'autoradio la spina P1 che esce dal convertitore stesso; accendete poi il convertitore e l'autoradio.

Ponete il commutatore di gamma S1 del convertitore sulla posizione di onde corte e mettete in sintonia l'apparecchio radio: invece di ricevere le normali stazioni delle onde medie, dovrete sentire qualche stazione ad onde corte. Ora potete regolare





**Disposizione dei vari componenti all'interno del convertitore. Nel caso venga usato un transistor con tre terminali, non si dovrà tenere conto del collegamento dello schermo.**



il condensatore di sintonia C3 posto sul convertitore per ottenere la massima sensibilità.

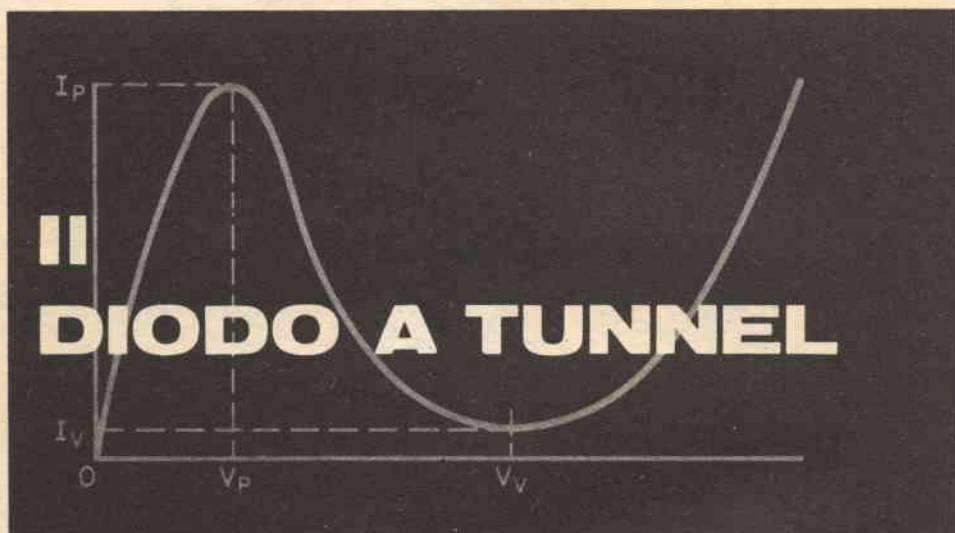
Se qualche stazione della banda a onde medie interferisce ancora, regolate i nuclei delle bobine L1 e L2 in modo da eliminarla, oppure disponete i nuclei in modo che uno sia introdotto su una bobina e l'altro tutto estratto dall'altra, per bloccare qualsiasi stazione sulla frequenza delle onde medie.

Per il normale funzionamento e la ricezione sull'autoradio, spegnete il convertitore azionando S2 e ponete il commutatore di gamma S1 sulla posizione di onde medie.



### COME FUNZIONA

Il convertitore è fondamentalmente costituito da un circuito mixer autooscillante. Con il commutatore S1 posto sulla posizione di onde corte i segnali prelevati dall'antenna dell'auto vengono inviati nel jack dove passano attraverso i contatti del commutatore. I segnali ad onde corte passano attraverso entrambe le induttanze di blocco ad onde medie formate dai due circuiti accordati L1-C1 e L2-C2 che eliminano i segnali non desiderati delle stazioni ad onde medie. I segnali ad onde corte vengono quindi indotti nella bobina di sintonia L4 della bobina di antenna L3; il condensatore C3 accorda L4 alla frequenza del segnale ad onde corte. Il transistor Q1 funziona come oscillatore a cristallo non sintonizzato e come mixer a radiofrequenza. Il segnale desiderato viene applicato alla base di Q1 attraverso il condensatore C4 e viene quindi sovrapposto alla frequenza generata dal cristallo. La differenza di frequenza (frequenza del segnale meno la frequenza del cristallo) che cade sulla normale banda delle onde medie appare allora sul collettore di Q1; questo segnale viene applicato all'apparecchio radio dell'auto mediante il condensatore C6, il commutatore S1 e la spina P1. La resistenza R1 fornisce la tensione di polarizzazione alla base di Q1, l'induttanza L5 serve come carico del collettore e C5 serve come condensatore « bypassante » della RF. Il transistor Q1 viene alimentato dalla batteria B1, mediante l'interruttore S2. Quando il convertitore non viene usato, il commutatore di banda S1 viene posto sulla posizione di « onde medie »; con questa posizione di S1, i segnali ad onde medie vengono inviati direttamente alla radio dell'auto mediante il jack J1 e la spina P1.



**Il più nuovo dei semiconduttori,  
il diodo a tunnel,  
è unico nel suo genere:  
vediamone il perché  
e realizziamo un semplice  
trasmettitore.**

**Q**uasi tutti ormai hanno sentito parlare del diodo a tunnel, l'ultimo miracolo della industria dei semiconduttori; benché compia funzioni simili a quelle di valvole e transistori, esso generalmente ha due soli terminali, tuttavia differisce dagli altri elementi a due terminali (resistori, condensatori, ecc.) in un modo tutto particolare. Se, per esempio, si applica un potenziale ad un resistore, è possibile determinare la corrente che lo attraversa semplicemente applicando la legge di Ohm: aumentando la tensione ai capi del resistore, la corrente che lo attraversa aumenterà in proporzione; ciò invece non accade con il diodo a tunnel. L'effetto che portò alla realizzazione di questo semiconduttore fu scoperto dal Dr. Leo

Esaki, un brillante scienziato giapponese. Il Dr. Esaki determinò che un'insolita costruzione della giunzione di un diodo al germanio poteva provocare una diminuzione della corrente anche quando la tensione applicata veniva aumentata; tale effetto, conosciuto con il nome di resistenza negativa, consente al diodo a tunnel di fornire insolite prestazioni.

**Teoria del diodo a tunnel** - Per comprendere che cosa è la resistenza negativa e ciò che essa causa, studiamo un momento un elemento più familiare e precisamente la valvola tetrodo.

La *fig. 1-A* mostra una normale valvola tetrodo avente una tensione di griglia schermo fissa di 200 V e una tensione di placca che si può variare fra 0 e 300 V (il controllo di griglia della valvola è messo a massa poiché, nel nostro caso, non occorre applicare al tetrodo alcun segnale di ingresso).

Ora proviamo a variare la tensione di placca fra 0 e 300 V e registriamo le variazioni nella corrente di placca quale possiamo rilevarla dal milliamperometro (*fig. 1-B*): notiamo che la corrente di placca aumenta, secondo il modo solito, con l'aumentare della tensione di placca, fino a



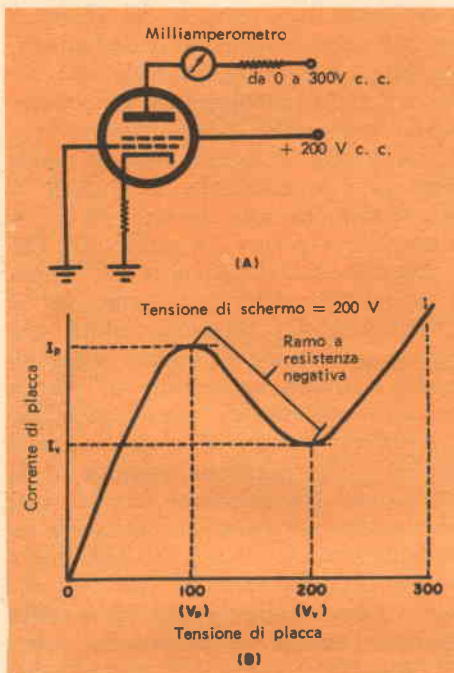


Fig. 1 - Il circuito della valvola tetrodo (A) ci dà curve (B) molto simili a quelle di un diodo a tunnel.

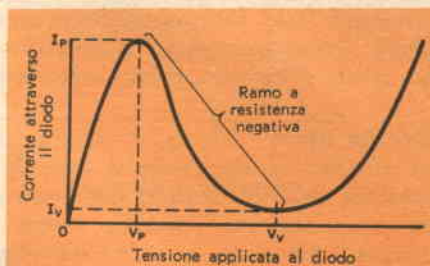


Fig. 2 - Curva caratteristica di un diodo a tunnel; nel ramo di resistenza negativa, la corrente passante attraverso il diodo diminuisce malgrado l'aumento della tensione applicata al diodo.

che quest'ultima raggiunge il valore di circa 100 V.

A questo punto interviene un particolare fenomeno dovuto all'emissione secondaria della placca: la corrente di placca diminuisce a mano a mano che aumenta la tensione di placca; il diminuire della corrente anodica con l'aumentare della tensione di placca viene chiamato resistenza negativa, ed è una caratteristica ormai molto nota dei tetodi. Quando la tensione di placca raggiunge il valore della tensione di griglia schermo (nel caso nostro 200 V) la corrente di placca aumenta notevolmente come prima.

La resistenza negativa può sembrare contraddittoria alla legge di Ohm. Infatti, se noi applichiamo una tensione continuamente crescente ai capi di un resistore, la corrente attraverso esso aumenterà proporzionalmente e, continuando in questo procedimento, probabilmente il resistore finirà col bruciare. In questo caso invece, aumentando continuamente la tensione sulla placca del tetrodo si introduce una continua diminuzione della corrente anodica: nell'esempio fatto, il tetrodo presenta, praticamente, una resistenza negativa alle tensioni di placca comprese fra 100 V e 200 V.

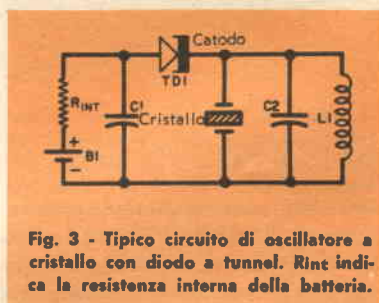


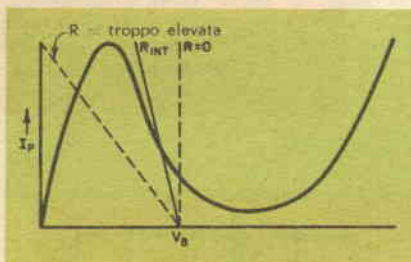
Fig. 3 - Tipico circuito di oscillatore a cristallo con diodo a tunnel. R<sub>int</sub> indica la resistenza interna della batteria.

Ora che noi sappiamo che cosa è la resistenza negativa, ritorniamo al nostro diodo a tunnel.

La sella che si nota nella caratteristica del diodo a tunnel è molto simile alla caratteristica di placca del tetrodo (fig. 2). Quando la tensione applicata ai capi del diodo aumenta in senso positivo da zero fino ad un potenziale che chiamiamo  $V_p$ , la curva del diodo a tunnel è simile a quella di un normale semiconduttore o diodo termionico; tuttavia, al valore  $V_p$  si raggiunge la tensione alla quale il diodo si comporta come una resistenza negativa e si trova l'inizio della sella della caratteristica; ora la corrente nel diodo a tunnel diminuisce a mano a mano che la tensione applicata ai suoi estremi aumenta, fino a raggiungere un altro potenziale (chiamato  $V_v$ ) al quale il diodo cessa di comportarsi come resistenza negativa e ricomincia a compor-

tarsi come prima, per cui la corrente aumenta a mano a mano che la tensione aumenta oltre il valore  $V_v$ . Facendo lavorare il diodo a tunnel sulla porzione della sua curva relativa alla resistenza negativa, possiamo farlo funzionare come un oscillatore a resistenza negativa, né più né meno come il tetrodo prima menzionato.

**Circuito tipico** - La *fig. 3* mostra un tipico circuito di oscillatore a cristallo reso possibile dalla costruzione del diodo a tunnel (praticamente potrebbe essere usato qualsiasi elemento a resistenza negativa; per esempio, un tetrodo funzionante ad



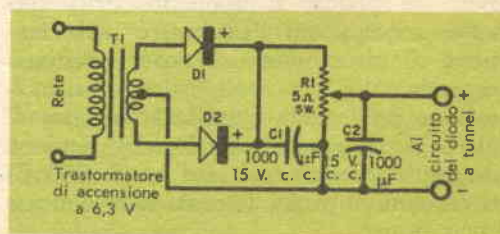
**Fig. 4** - Retta di carico di un tipico oscillatore che impiega un diodo a tunnel. Il carico dovrà essere basso il più possibile per restringere il funzionamento del diodo alla porzione della curva di resistenza negativa.

una tensione di placca inferiore a quella della sua griglia schermo, come abbiamo ricordato prima); questo circuito è detto normalmente oscillatore a resistenza negativa. Uno dei più grandi vantaggi di tale circuito, conosciuto con il nome di oscillatore *dynatron* nella sua versione con valvola termoionica, sta nella sua semplicità; infatti esso richiede soltanto un alimentatore, un elemento a resistenza negativa ed un circuito accordato. Benché sia relativamente instabile, contrariamente agli altri oscillatori, le sue caratteristiche di oscillazione dipendono solamente dall'uso di un elemento a resistenza negativa compreso fra la batteria  $B1$  e il circuito accordato  $L1-C2$ . A seconda dell'impedenza del circuito accordato  $L1-C2$ , il circuito di *fig. 3* potrà funzionare come amplificatore o come oscillatore. Per oscillare, il punto di funzionamento del diodo dovrà essere nella sua regione di resistenza negativa e l'impedenza di  $L1-C2$  dovrà essere maggiore della resistenza negativa del diodo. Un fattore

da considerare nei riguardi del diodo a tunnel è la resistenza interna della batteria,  $R_{int}$ . Questa resistenza equivale alla resistenza di carico di placca in un circuito a valvola termoionica.

La *fig. 4* mostra le tipiche rette di carico possibili per un oscillatore con diodo a tunnel; notate che tutte le rette di carico sono tracciate a partire dal punto  $V_b$ , che è la tensione dell'alimentatore. Il valore reale di  $R_{int}$  è molto importante per il suo funzionamento; sappiamo infatti che la resistenza interna sarà sempre presente, in modo che sarà impossibile in pratica avere una resistenza di valore nullo. Se  $R_{int}$  è troppo elevata, il diodo a tunnel funzionerà sulla posizione positiva della sua sella, cosa che dobbiamo evitare; sarà quindi desiderabile avere una resistenza interna della batteria bassa il più possibile e il più possibile vicina a 0.

I diodi a tunnel oggi giorno hanno il tratto a resistenza negativa compreso fra valori di  $20 \Omega$  e  $40 \Omega$ , e  $R_{int}$  deve essere dell'ordine di  $10 \Omega$  o meno per consentire al circuito dell'oscillatore di funzionare. L'azione di  $C1$ , in *fig. 3*, contribuisce a ridurre la resistenza interna di  $B1$ , tuttavia una resistenza di dispersione a basso valore, collegata in parallelo a  $C1$ , migliorerà

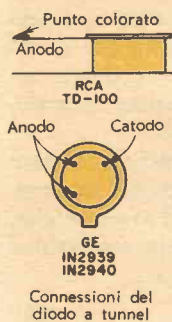


**Fig. 5** - Alimentatore a bassa resistenza interna per circuiti che impiegano diodi a tunnel. L'assorbimento di corrente attraverso il resistore  $R1$  è piuttosto forte, ma è inevitabile a causa delle caratteristiche richieste.

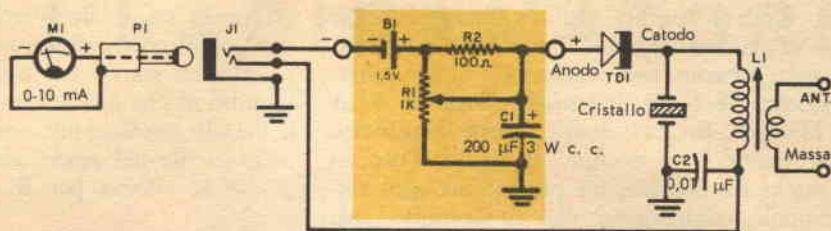
notevolmente il funzionamento del circuito. In *fig. 5* è schematizzato un alimentatore a bassa resistenza interna che può essere usato per alimentare i circuiti del diodo a tunnel.

Se voi possedete un alimentatore anodico di bassa tensione (uno per alimentare i transistori è ideale), potete usarlo al posto del circuito illustrato in *fig. 5*. Le normali





Connessioni del diodo a tunnel



**Fig. 6 - Circuito del trasmettitore con diodo a tunnel funzionante fra 3,5 MHz e 10 MHz. L'alimentatore a batteria (compreso nella zona colorata) può essere sostituito dall'alimentatore illustrato nella pagina precedente. Si notino le connessioni al terminale del diodo, che sono illustrate qui accanto.**

#### MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = Batteria da 1,5 V
- C1 = Condensatore elettrolitico da 200  $\mu\text{F}$  - 3 V
- C2 = Condensatore ceramico da 0,01  $\mu\text{F}$
- J1 = Jack a 2 circuiti
- L1 = 18 spire di filo smaltato da 0,25 mm avvolte su tubetto da 10 mm
- M1 = Milliampmetro da 10 mA fondo scala
- P1 = Spina tipo fono
- R1 = Potenziometro da 1000  $\Omega$  a variazione lineare
- R2 = Resistore da 100  $\Omega$  - 1/2 W
- TD1 = Diodo a tunnel (vedere testo)
- Cristallo per 80 o 40 metri
- Telaio di alluminio da 5 x 7 x 6 cm
- Uno zoccolo portacristallo
- Manopole, fili, stagno, pagliette e minuterie varie.

pile non sono adatte perché la loro tensione e la loro resistenza interna sono troppe elevate; se si dispone in parallelo alle pile una resistenza di dispersione, la forte corrente che passa attraverso la resistenza stessa provocherà una resistenza interna della pila continuamente crescente. Per scopi sperimentali si possono usare pile a secco, solo se sono di grandi dimensioni e molto fresche; tuttavia è bene impiegarle solo per brevi intervalli di tempo.

**Costruzione di un trasmettitore** - Per comprendere meglio ciò che può fare un diodo a tunnel, provate a costruire un circuito sperimentale di un trasmettitore funzionante sugli 80 m o sui 40 m; benché il diodo a tunnel sia un elemento di bassa potenza, un tale trasmettitore è in grado di fornire un segnale utilizzabile. Il trasmettitore con diodo a tunnel che vi illustriamo funziona con circa 0,6 V e con una corrente di 1,8 mA, o approssimativamente 1 mW di ingresso; esso è controllato a cristallo su entrambe le bande (80 m o 40 m) ma può essere usato su qualsiasi frequenza compresa fra i 3,5 MHz e 10 MHz con i valori indicati nello schema.

Nel trasmettitore con diodo a tunnel sono presenti solo nove componenti funzionanti: un jack, una batteria da 1,5 V, un potenziometro da 1000  $\Omega$ , un resistore da 100  $\Omega$ , un condensatore a disco da 0,01  $\mu\text{F}$ , un condensatore elettrolitico da 200  $\mu\text{F}$ -3 V, il diodo a tunnel, una bobina e il cristallo (fig. 6).

Sistamate i componenti in una scatola o su un telaio delle dimensioni di 5 x 7 x 6 cm; il jack per lo strumento è montato sul pannello frontale insieme al potenziometro del controllo della tensione di polarizzazione; la bobina, il cristallo e il diodo sono montati sulla parte superiore del telaio, la batteria è collocata sotto il telaio stesso e sostenuta dai fili saldati ai suoi terminali. Bisognerà montare sotto la bobina una robusta paglietta di massa, che verrà usata come terminale comune di massa per l'intero trasmettitore; è molto importante che entrambi i condensatori a disco siano posti a massa in questo punto con i terminali corti il più possibile.

Il jack per lo strumento è collegato in un modo insolito per eliminare la necessità di un commutatore di inserzione: usando un jack a due circuiti con la ghiera messa a massa sul telaio, il contatto esterno è collegato al polo negativo della batteria, mentre il contatto centrale è collegato alla bobina; quando la spina dello strumento è inserita, cortocircuita la paglietta esterna sul telaio completando il circuito della batteria.

Il circuito del diodo a tunnel attraverso la bobina è completato dallo strumento.

I diodi a tunnel della General Electric 1N2939 e 1N2940 si innestano in un normale zoccolo per transistor e, di conseguenza, è facile sistemarli; il diodo RCA TD-100, invece, dovrà essere modificato srotolando un pochino il foglio d'oro in modo da formare un piedino su ogni terminale (assicuratevi che lo spinotto così realizzato si innesti saldamente nei contatti dello zoccolo). Montato il diodo a tunnel eseguite i collegamenti del trasmettitore come indicato in *fig. 6*; a questo punto potete controllare il funzionamento.

**Prova del trasmettitore** - Collegate un milliamperometro nel modo indicato nel circuito elettrico; un qualsiasi strumento con portate comprese fra 5 mA e 15 mA servirà allo scopo. Portate il potenziometro R1 al valore di minima resistenza e inserite lo strumento: la lettura dovrà essere di poco superiore a 0,01 mA. A mano a mano che ruotate il potenziometro la corrente aumenterà in proporzione; quando lo strumento indica una corrente di 1-3 mA (a seconda del diodo a tunnel usato) lo strumento indicherà una brusca diminuzione della corrente.

Il punto in cui la corrente comincia a diminuire è chiamato *corrente di picco*, il valore al quale l'indice dello strumento si ferma è chiamato *corrente di valle*; fra questi due punti si trova la regione di funzionamento instabile o di *resistenza negativa*, nella quale il diodo oscilla.

Accordando un ricevitore normale alla frequenza del cristallo, dovrete sentire il segnale generato dal vostro trasmettitore. Sistemando un pezzo di filo che va al terminale di antenna del ricevitore vicino al trasmettitore dovrete essere in grado di far funzionare l'indicatore di livello.

Avvolgendo 5 spire intorno alla bobina con un normale filo da collegamento, il trasmettitore può essere collegato ad una antenna. Per questa piccola unità non si possono dare dati precisi riguardo alla distanza di trasmissione, poiché questa dipende essenzialmente dall'abilità dello sperimentatore.

Alcuni diodi a tunnel non entreranno in oscillazione così facilmente come altri tipi; in qualche caso può essere necessario toccare mediante un piccolo condensatore il terminale del catodo in un certo punto

compreso tra il diodo e la bobina mentre si regola il potenziometro di polarizzazione: l'elettricità statica del corpo darà un certo impulso al circuito del trasmettitore, dando il via alle oscillazioni; una volta che il circuito oscilla nel modo adeguato, potete regolare la bobina per il massimo segnale.

**Esperimenti** - Il diodo a tunnel può essere usato per dimostrare le tecniche di commutazione delle calcolatrici. Troverete che, con un particolare valore della regolazione



Il trasmettitore con diodo a tunnel viene regolato da uno strumento esterno con il quale è possibile determinare la regione di resistenza negativa del diodo.

del potenziometro di polarizzazione, il diodo si commuterà alternativamente tra i valori di picco e di valle ogni qualvolta voi mandate un impulso sull'anodo, applicandolo fra il diodo e il cursore del potenziometro. L'elettricità statica del vostro corpo si comporta né più né meno come l'informazione che viene inviata al diodo di una calcolatrice.

Benché lo strumento di misura si muova piuttosto lentamente, il diodo commuta da uno stato all'altro con la rapidità del fulmine: infatti la sua caratteristica di commutazione raggiunge press'a poco la velocità della luce, cioè 300.000 km al secondo! Nelle calcolatrici il diodo a tunnel è capace di prendere una decisione in un tempo minore di quanto impieghi la luce per viaggiare da questa pagina ai vostri occhi!

Benché un diodo a tunnel abbia un prezzo relativamente elevato, esso potrà durare indefinitivamente, a meno che non lo usiate in modo inadeguato. ★



# PER I RADIOAMATORI

## Il libro di stazione

Che cosa direste se uno di questi giorni vi capitasse di ricevere una comunicazione nella quale vi si informa che i vostri segnali ad onda continua hanno paralizzato uno dei più importanti canali di comunicazione di un aeroporto? sareste in grado di provare la vostra innocenza?

Un radioamatore dovette recentemente affrontare questo problema, quando ricevette una comunicazione del genere dalle autorità competenti: egli andò immediatamente a sfogliare il proprio registro di stazione e notò che effettivamente aveva trasmesso nel periodo in cui l'interferenza veniva lamentata, ma rilevò anche che egli, in quel periodo, stava partecipando ad un « round table » con altri radiodilettanti, trasmettendo su banda singola. Informò immediatamente le autorità di questo fatto e, per convalidare le proprie asserzioni, fornì le cartoline che aveva ricevuto dalle stazioni con le quali era stato in comunicazione: siccome aveva avuto l'accortezza di registrare il collegamento sul libro di stazione, fu in grado di dimostrare la propria innocenza.

« Che c'è di straordinario in tutto ciò? » potreste domandare, « è risaputo che ogni radioamatore deve avere un proprio registro su cui annotare i collegamenti effettuati ».

Questo è vero, però la maggior parte dei radiodilettanti non compie questo lavoro con la dovuta precisione. Vi diamo qui un elenco di norme da osservare in proposito, le quali potranno essere utili per eventuali controlli e contestazioni.

- 1) Sulla copertina del registro dovete riportare la vostra firma, la sigla e l'ubicazione fissa della vostra stazione, il tempo di riferimento delle vostre trasmissioni (ora locale, G. M. T.).

- 2) Annotate la data e l'ora di ciascuna trasmissione. La data dovrà essere segnata soltanto per ogni giorno di trasmissione, mentre l'ora dovrebbe essere annotata all'inizio e alla fine di ogni collegamento. Nel caso di una sequenza ininterrotta di trasmissioni tuttavia, è sufficiente indicare l'ora di inizio del primo collegamento e l'ora di chiusura dell'ultimo.

- 3) Se un altro radioamatore dovesse per caso servirsi della vostra stazione (e ciò potrà avvenire esclusivamente in vostra presenza) fategli firmare il vostro registro in corrispondenza del collegamento da lui effettuato.

- 4) Se una persona sprovvista di licenza di trasmissione parla nel vostro microfono mentre tenete la vostra stazione sotto controllo, dovrete registrarne il nome sul registro, annotando anche l'ora della trasmissione in cui ha parlato.

- 5) Registrate la sigla di ogni stazione chiamata; quando da una stessa stazione vengono effettuate ripetute chiamate in una sequenza ininterrotta, basta registrare la sigla una sola volta.

- 6) Dovrete annotare la potenza di ingresso dello stadio finale, ma soltanto ad ogni eventuale cambiamento di potenza.

- 7) Registrate anche la banda di frequenza usata. Se usate una sola banda o

se fate una sequenza di chiamate tutte sulla stessa banda, basterà fare una sola volta tale registrazione; per maggior sicurezza potrete anche registrare l'effettiva frequenza usata in ogni chiamata.

• 8) Registrate anche il tipo di emissione effettuata; se usate un solo tipo di emissione o se effettuate una sequenza di chiamate con lo stesso tipo di emissione, sarà sufficiente eseguire la registrazione una sola volta.

• 9) Conservate il registro di stazione almeno per tutto l'anno solare successivo a quello in cui vi avete fatto l'ultima registrazione.

Se il vostro registro risponde a tutte queste prescrizioni, non dovrete avere alcun timore di aver compiuto infrazioni; in caso contrario, copiate l'elenco sopra riportato sull'ultima pagina del vostro libro e leggetelo prima di ogni serie di trasmissioni e dopo ogni giornata di collegamento.

## Economico commutatore T-R

Vi presentiamo un dispositivo elettronico che permette una commutazione istantanea di un'antenna dal ricevitore al trasmettitore. Esso è estremamente semplice, ha un funzionamento esclusivamente elettronico e non richiede alcuna alimentazione esterna; potrà comodamente controllare una potenza di uscita di 200 W in fonìa a modulazione di ampiezza, 300 W in onda continua e 500 W su banda singola; il fatto che attenui leggermente i segnali ricevuti non è importante quando l'unità viene alimentata con un'antenna da 50  $\Omega$  o 72  $\Omega$  o se il ricevitore ha un adeguato guadagno. Il commutatore di trasmissione - ricezione viene costruito in una scatola di alluminio delle dimensioni di 8 x 5 x 3 cm come indicato in figura; tutti i componenti si montano sul coperchio che costituisce metà della scatola; i connettori coassiali J1 e J2 sono disposti su un'estremità e J3 è montato sul lato di 8 x 5 cm.

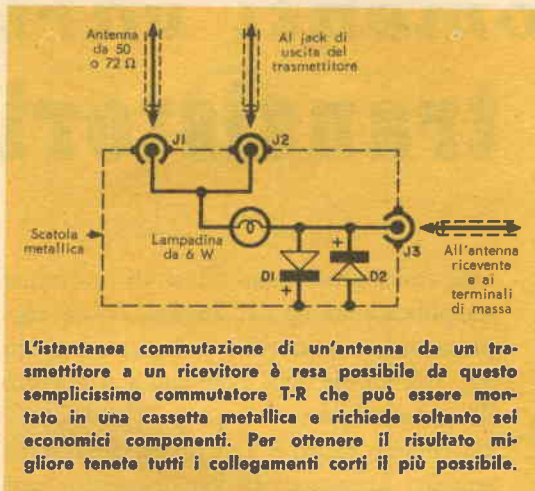
Raschiate la vernice intorno ai fori di montaggio dei connettori in modo da assicurare un buon contatto elettrico tra il corpo del connettore e la scatola, che serve come schermo e come terra comune; collegate insieme le pagliette centrali di J1 e J2 con un breve cavallotto di filo rigido a cui salderete il morsetto centrale del portalampe da una lampadina da 6 W -

125 V; collegate invece l'altro terminale della lampadina alla paglietta centrale di J3 con un altro pezzo di filo rigido.

Infine disponete due diodi D1 e D2 (1N34 o equivalenti) in parallelo con polarità opposte (il più dell'uno con il meno dell'altro) e collegateli da un estremo al terminale centrale di J3 e dall'altro ad una paglietta di massa montata sotto una delle viti di fissaggio di J3; usate un radiatore di calore mentre saldate i diodi e procurate di montarli il più vicino possibile a J3. Per il funzionamento, collegate J1 alla linea di alimentazione dell'antenna da 50  $\Omega$  o 72  $\Omega$  e J2 al trasmettitore usando un breve pezzo di cavo coassiale dell'impedenza di 50  $\Omega$  o 72  $\Omega$ ; usate un analogo pezzo di cavo coassiale per collegare J3 al ricevitore; entrambi gli spezzoni di cavo coassiale dovranno terminare con un connettore adatto per il cavo. Potrete tuttavia risparmiare un connettore nel caso in cui il ricevitore sia provvisto di attacchi di antenna e terra a vite.

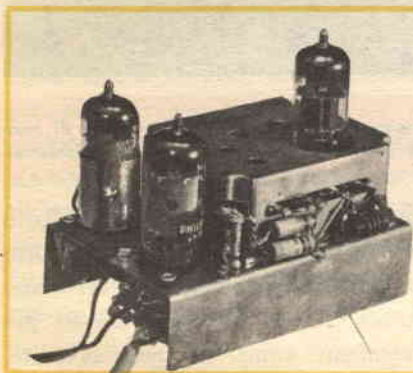
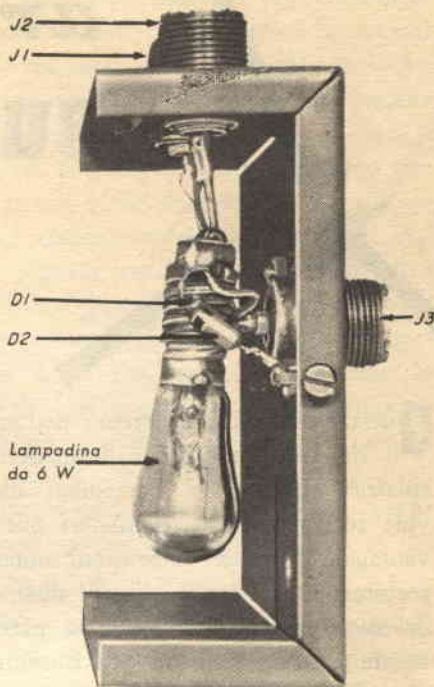
Durante la ricezione, i segnali prelevati dall'antenna passano attraverso il filamento della lampadina da 6 W direttamente e vanno all'antenna di ricezione e ai terminali di massa; qui si ha una piccola perdita nell'intensità del segnale di ingresso, poiché la resistenza della lampadina è molto bassa quando essa è fredda; i diodi D1 e





D2 sono shuntati tra i terminali di antenna e terra del ricevitore e quindi non attenuano molto i segnali di basso livello. Durante la trasmissione, la tensione a RF generata dal trasmettitore passa a terra attraverso il filamento della lampadina ed i diodi D1 e D2. La resistenza del filamento della lampadina sale, in queste condizioni, a circa 2500  $\Omega$ : ciò fa sì che sia applicata ai diodi soltanto una frazione di volt e impedisce che il segnale trasmesso danneggi il ricevitore. Per evitare fastidiosi

soffi nell'altoparlante del ricevitore quando si trasmette, ponete il comando di ascolto o trasmissione del ricevitore in posizione tale da escludere l'altoparlante e rendere silenzioso l'apparecchio. ★



Da innumerevoli richieste pervenuteci da parte della ns/ spettabile clientela, abbiamo realizzato una nuova serie di

#### SINTO MARGINALE M.F.

#### DI RIDOTTISSIME DIMENSIONI:

110x70x65 mm - 3 valvole: ECC85, EF89, ECF80  
più due diodi - copertura gamma da 87,5 MHz a 101 MHz.

#### BASSA FREQUENZA PREAMPLIFICATA MONTATO E TARATO

A L. 8.300 PIÙ L. 300 PER SPESE POSTALI

scrivere a: VOT - Via Alpignano 15 - TORINO - Tel. 70.136

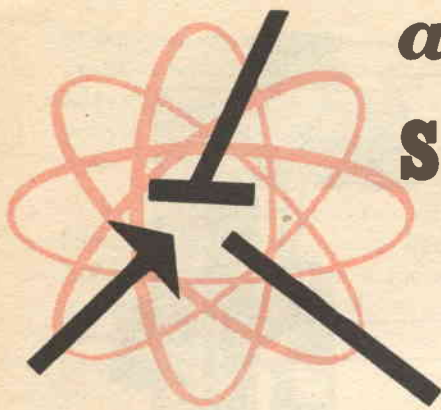
# Astars

di ENZO NICOLA  
TORINO - Via Barbaroux, 9  
Tel. 519.974 - 507

## radio - televisione

La Ditta più attrezzata per la vendita dei particolari staccati per il costruttore e radioamatore. Sconti speciali per i Lettori di Radorama e per gli Allievi ed ex Allievi della Scuola Radio Elettra.

# argomenti vari sui transistori



**Q**uesta volta ci occuperemo dell'impiego dei semiconduttori nelle moderne calcolatrici elettroniche. Paragonati alle valvole termoioniche, i transistori offrono il vantaggio di minori dimensioni, minore assorbimento di energia, minore dissipazione di calore e maggiore sicurezza particolarmente quando si hanno in funzione migliaia di unità simultaneamente.

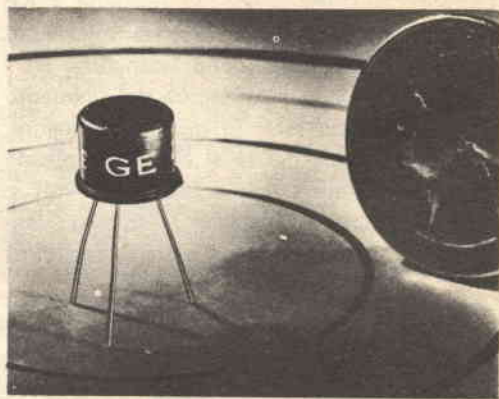
In particolare poi le gigantesche calcolatrici elettroniche, alcune delle quali impiegano decine di migliaia di transistori, sono complesse fino all'inverosimile; in realtà però la loro complessità consiste nella moltiplicazione di circuiti piuttosto semplici: sotto questo punto di vista esse sono simili a grandissimi edifici costruiti con milioni e milioni di mattoni che, considerati ognuno per proprio conto, sono oggetti relativamente semplici.

In un certo senso, un normale ricevitore supereterodina per onde corte è più complesso del circuito base di una calcolatrice in quanto impiega una maggiore varietà di circuiti fondamentali: l'amplificatore a RF, il miscelatore, l'oscillatore locale, gli amplificatori a FI, i filtri a cristallo, l'oscillatore BF, il demodulatore, gli amplificatori audio e di potenza, ecc.; invece una calcolatrice può essere formata soltanto da tre o quattro circuiti di commutazione, ciascuno dei quali è poi riprodotto migliaia di volte.

I tipici circuiti base per transistori usati

nelle calcolatrici sono illustrati in forma semplificata in *fig. 1*; in *fig. 1-A* è rappresentato un circuito « logico » ed in *fig. 1-B* un circuito « flip-flop » o circuito di commutazione.

Un circuito logico è un circuito che compie semplici operazioni di ragionamento, cioè emette un dato segnale di uscita se in una determinata circostanza si verifica qualcuna delle diverse condizioni possibili, oppure



Tipici transistori al germanio ad alta velocità di commutazione usati nei circuiti delle moderne calcolatrici.

è un circuito che può essere predisposto in modo tale che il segnale venga prodotto soltanto se alcune condizioni si verificano nello stesso istante. Vediamo adesso più dettagliatamente come ciò può avvenire. La *fig. 1-A* illustra un semplice amplificatore ad uno stadio che usa un transistoro di tipo p-n-p (Q1) in un circuito ad emettitore comune. La resistenza R3 serve come carico del collettore, C1 come condensatore di accoppiamento di uscita e R2 come resistenza di base; la polarizzazione al



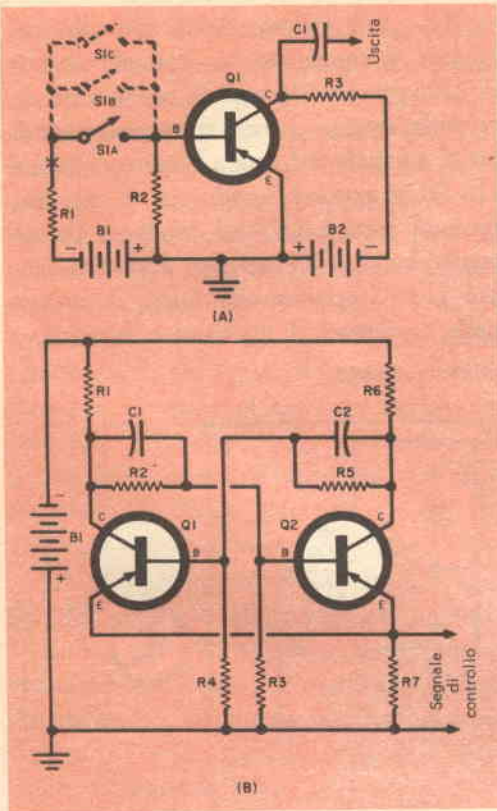


Fig. 1 - Versione semplificata dei due circuiti fondamentali transistorizzati impiegati nelle calcolatrici elettroniche: circuito "logico" (A) e circuito "flip-flop" (B).

collettore viene fornita dalla batteria B2. In condizioni normali, in questo stadio non si produce alcun segnale in quanto non esiste alcuna tensione di polarizzazione applicata alla base di Q1.

Supponiamo adesso che l'interruttore S1a sia chiuso: allora si stabilisce una corrente di polarizzazione fornita dalla batteria B1 attraverso la resistenza limitatrice R1; ciò a sua volta provoca un passaggio di corrente nel collettore e genera un impulso di uscita ai capi di R3; perciò noi abbiamo ottenuto una funzione logica base, ovverossia abbiamo prodotto un segnale quando si chiude un interruttore.

Possiamo estendere questa operazione elementare per verificare altre situazioni collegando numerosi altri interruttori in parallelo con S1a, come viene indicato dalle

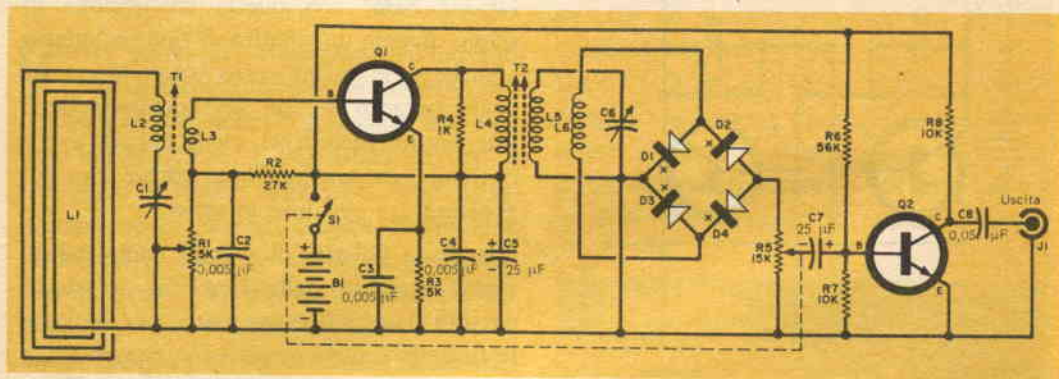
linee tratteggiate: con una tale disposizione il circuito base può effettuare operazioni logiche che interessano numerosi parametri. Abbiamo visto che si genera un segnale ogniquale volta venga chiuso S1a o S1b o S1c; una tale disposizione di circuito per ovvi motivi viene chiamata circuito « oppure ». Interrompendo il conduttore nel punto segnato con X e inserendo un altro interruttore, possiamo mutare la funzione del circuito e fargli compiere un'altra operazione base; con questa connessione lo stadio diventa un circuito di tipo cosiddetto « anche », in quanto esso emetterà un segnale soltanto se con uno qualsiasi degli interruttori precedenti viene chiuso anche contemporaneamente l'interruttore che noi abbiamo ora aggiunto in serie.

Usando la polarità di segnale come indicazione di senso della funzione, lo stesso circuito base può essere usato per svolgere le funzioni logiche negative « oppure non » e « neanche ». Queste quattro funzioni sono la base logica di tutti i ragionamenti. In pratica il semplice interruttore viene sostituito da un circuito elettronico il quale compie le stesse funzioni, ma ad una velocità più elevata. Un tipico circuito di questo genere è illustrato in fig. 1-B: due stadi con transistori p-n-p con emettitore comune vengono accoppiati in croce e funzionano da commutatore elettronico. Le resistenze R1 e R6 costituiscono i carichi dei collettori, R3 e R4 sono le resistenze della base, R2 e R5 (bypassate da C1 e C2) sono resistenze di accoppiamento. La resistenza comune di emettitore R7 permette di applicare il segnale di controllo, ovverossia di commutare la condizione di funzionamento iniziale; la tensione continua di polarizzazione della base viene fornita da B1.

Durante il funzionamento, uno dei due transistori conduce, mentre l'altro resta interdetto e si comporta essenzialmente co-

me un circuito aperto; i loro compiti possono essere scambiati semplicemente applicando un segnale di commutazione ai capi di R7. Supponiamo che Q1 stia conducendo; la caduta di tensione continua ai capi della sua resistenza di carico R1 è tale che si ha soltanto una tensione di polarizzazione piccolissima od addirittura nulla da applicare alla base di Q2 mediante le resistenze R2 e R3. Siccome Q2 si trova

di R1 e tale caduta, a sua volta, ha per effetto di aumentare la tensione di base di Q2, provocando così la conduzione del secondo stadio. Queste azioni sono cumulative e rapide, ed hanno come conclusione che Q1 si porta in condizione di non conduzione mentre Q2 ora conduce. Un secondo, impulso all'ingresso, applicato sempre a R7, riporterà di nuovo il circuito nelle condizioni di partenza e così via.



**Fig. 2** - Ecco il circuito di un ricevitore a due transistori che presenta caratteristiche e particolari insoliti.

a dover funzionare con una tensione di base piccolissima od addirittura nulla, si comporta come un circuito ad altissima resistenza, cioè aperto: non si ha praticamente alcuna caduta di tensione ai capi del carico del suo collettore (R6), mentre la tensione di base viene applicata mediante R5 che mantiene Q1 in condizioni di conduzione.

Ora supponiamo di applicare un impulso negativo ai capi di R7: esso non ha alcun effetto su Q2, poiché questo stadio è praticamente un circuito aperto. Per quanto riguarda Q1 invece, un impulso negativo applicato al suo emettitore riduce effettivamente la tensione base-emettitore e, di conseguenza, riduce la corrente che passa attraverso il collettore; ciò provoca una riduzione della caduta di tensione ai capi

Benché questi due circuiti non siano i soli, la maggior parte delle calcolatrici impiega principalmente varianti di circuiti di commutazione e logici; se voi comprendete come funzionano questi due sarete in grado di studiare e quindi capire tutti gli altri circuiti impiegati nelle più moderne calcolatrici.

**Ricevitore a due transistori** - Vi proponiamo qui un ricevitore a due transistori che fornisce prestazioni eccellenti e presenta innovazioni e aspetti veramente insoliti. Riferendoci alla *fig. 2*, i segnali a RF captati dall'antenna L1 vengono selezionati dal circuito accordato che include la stessa bobina di antenna L2 e il condensatore variabile C1. L'avvolgimento L3 serve ad adattare l'elevata impedenza del circuito accordato alla moderata impedenza dell'amplificatore RF, Q1, che è del tipo ad emettitore comune; da Q1 il segnale a RF, amplificato, che appare ai capi della resistenza di carico del collettore R4 e al



primario dell'avvolgimento L4 del trasformatore T2, viene accoppiato al secondo circuito accordato L5-C6 e al secondario di adattamento di impedenza L6. Il segnale viene quindi rivelato da un raddrizzatore a ponte ad onda piena (D1, D2, D3, D4), mentre il segnale audio appare ai capi del controllo di volume R5; di qui il segnale audio viene accoppiato mediante C7 ad un amplificatore audio del tipo ad emettitore comune, Q2, dal quale il segnale amplificato che si trova ai capi del carico del collettore R8 viene inviato ai terminali di uscita dell'apparecchio attraverso un condensatore di blocco C8.

Entrambi gli stadi usano transistori n-p-n con la tensione di polarizzazione della base di Q1 fornita da un partitore di tensione costituito da R1-R2 bypassato da C2, unitamente alla resistenza dell'emettitore R3 bypassata da C3; la tensione di base del transistor Q2 viene fornita mediante il partitore di tensione R6-R7.

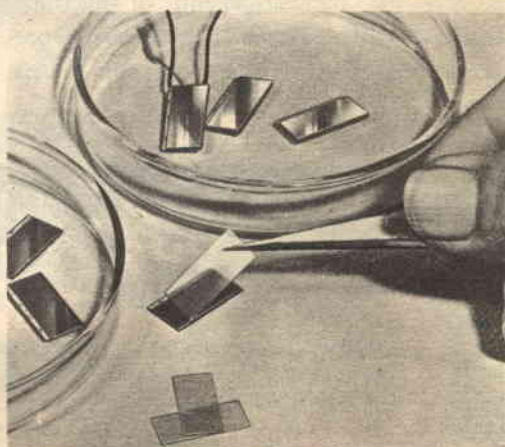
Il transistor Q1 è un tipo 2N94A per radiofrequenza, Q2 è un tipo 2N35; C1 è un condensatore variabile doppio da 365 pF, che ha entrambe le sezioni collegate in parallelo; C6 è un condensatore variabile a una sola sezione da 365 pF; C2, C3 e C4 sono condensatori da 0,005  $\mu$ F ceramici, a mica o a carta; C5 e C7 sono elettrolitici da 25  $\mu$ F, mentre C8 è un condensatore ceramico o a carta da 0,05  $\mu$ F. Ad eccezione dei condensatori elettrolitici i quali devono avere una tensione di lavoro di 25 V, le tensioni di lavoro di tutti gli altri condensatori non sono critiche.

Tutti i resistori sono da 0,5 W ad eccezione del controllo di polarizzazione R1 da 5000  $\Omega$ , e il controllo del guadagno R5 da 15.000  $\Omega$ , che sono normali potenziometri. Il rivelatore del tipo a ponte è formato da quattro diodi di tipo 1N34A, però qualsiasi altro diodo potrà servire ugualmente bene. L'interruttore generale S1 è accoppiato con R5 mentre la batteria

B1 può essere o del tipo da 15 V oppure formata da 10 batterie da 1,5 V collegate insieme.

La bobina L1 è formata da tre spire di normale filo da collegamenti avvolto intorno al bordo esterno di una tavola di cartone delle dimensioni di 60 x 90. Il trasformatore T1 è formato avvolgendo un semplice strato di cavetto litz sopra una normale bobina d'aereo con nucleo di ferrite; questo avvolgimento aggiunto costituirà L3. Il trasformatore T2 è formato da due bobine su nucleo di ferrite, L4 e L5, sistemate sullo stesso asse con gli estremi affiancati e con un singolo strato di cavetto litz avvolto sopra il foglio esterno della bobina L5; quest'ultimo avvolgimento servirà per la bobina L6.

La disposizione dei componenti non è particolarmente critica, però sarà bene che i circuiti di uscita e di ingresso di Q1 siano tenuti distanti il più possibile, in modo da evitare effetti di reazione; bisognerà inoltre montare T1 e T2 ad angolo retto fra loro in modo da prevenire oscillazioni in radiofrequenza. Quando tutti i collegamenti sono stati terminati, la bobina L1 dovrà



Queste batterie solari al silicio di tipo speciale, protette con vetro, sono prodotte dalla International Rectifier Corp e vengono usate per applicazioni spaziali.

venir collegata al ricevitore vero e proprio mediante un breve tratto di filo da collegamenti avvolto su sé stesso.

Sarà possibile sintonizzarsi su una stazione locale semplicemente regolando sia C1 sia C6; i trimmer su questi condensatori si dovranno regolare in modo da ottenere il miglior allineamento e la massima sensibilità. Il potenziometro R1 viene regolato sul massimo guadagno e lasciato in questa posizione fissa fino a che non si sostituisca Q1. Si dovrebbero ottenere buoni risultati usando una cuffia di tipo elettromagnetico a moderata impedenza (cioè da 4000  $\Omega$  a 10.000  $\Omega$ ) oppure una cuffia a cristallo ad alta impedenza, benché l'apparecchio possa venir usato anche quale sintonizzatore con risultati più che soddisfacenti.

**Il sole al lavoro** - Continuano a giungere notizie di apparecchi alimentati dall'energia solare. La International Rectifier Corporation ha realizzato una serie di celle solari al silicio per l'uso su satelliti, veicoli spaziali e applicazioni simili. Le celle sono ricoperte da un sottile foglio di vetro speciale il quale ne riduce la temperatura e ne aumenta il rendimento, protegge la superficie dai bombardamenti di micrometeoriti e dall'abrasione, riflette quella porzione dello spettro solare che non è utile

per la conversione dell'energia solare in energia elettrica, e fornisce una superficie antiriverberante per migliorare la trasmissione delle radiazioni utili.

Un'altra ditta americana ha costruito un dispositivo di allarme per casi di emergenza azionato dall'energia solare; esso consiste in un'unità di chiamata azionata semplicemente premendo un bottone, il quale metterà l'apparecchio in comunicazione con il corpo dei pompieri, con la polizia, con l'autoambulanza o con altri servizi particolari. L'energia di alimentazione viene fornita da una batteria di accumulatori ricaricabili al nichel-cadmio caricati da cinque celle solari al silicio; secondo il costruttore, cinque minuti di piena luce solare forniscono energia sufficiente per effettuare una chiamata. ★



BATERIA  
**SUPERPILA**  
TIPO MICROPIASTRA  
#987 - C.A. - V.S.  
PER TRANSMITTORI

*la batteria  
per radio  
più efficiente  
e costante*

**SUPERPILA**

Fabbrica Antenne - tutti i tipi tutti i canali

VHF UHF MF

ANTENNE

**BBC**

MADITAL-TO

TORINO

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





## TRANSISTOR

al germanio al silicio  
per alta frequenza  
per media frequenza  
per bassa frequenza  
per potenza  
per circuiti di commutazione

applicazioni:

Radiorecettori - Microamplificatori -  
Fonovaligia - Preamplificatori microfonici  
e per pickup - Servomotori c.c. per alimentazione  
anodica - Circuiti relè - Calcolatrici elettroniche

## FOTOTRANSISTOR

per impieghi industriali

## DIODI

al germanio al silicio  
applicazioni:

Rivelatori video - Rivelatori a rapporto per FM -  
Rivelatori audio - Discriminatori e comparatori  
di fase - Limitatori - Circuiti di commutazione -  
Impieghi industriali per apparecchiature professionali -

## FOTODIODI

per impieghi industriali

semiconduttori

# PHILIPS

Piazza IV Novembre 3 Milano

# ACCOPPIAMENTI

# D'ANTENNA

Le vostre trasmissioni miglioreranno notevolmente se la vostra antenna lavora a pieno rendimento. Per accertarvi di ciò dovete innanzitutto controllare che il trasmettitore ed il sistema radiante siano adeguatamente accoppiati.

I moderni trasmettitori dei radioamatori sono, per la maggior parte, costruiti per lavorare su carichi aventi impedenze da 52  $\Omega$  a 75  $\Omega$ . Essi funzionano con il massimo rendimento quando sono accoppiati ad un sistema radiante della stessa impedenza: infatti i componenti del circuito di uscita di alcuni dei più noti trasmettitori addirittura non vengono garantiti dai costruttori se il disaccoppiamento tra il trasmettitore e l'antenna supera il 2 a 1. Per avere un accoppiamento adatto, non basta collegare un cavo coassiale da 52  $\Omega$  o 75  $\Omega$  tra il trasmettitore e l'antenna; il cavo coassiale deve anche essere accoppiato adeguatamente all'antenna, altrimenti trasferisce semplicemente il punto di disaccoppiamento dal trasmettitore all'antenna.

Per funzionamento in banda singola, un'antenna a dipolo costruita per la frequenza desiderata e alimentata al centro con un cavo coassiale da 75  $\Omega$  lavora normalmente entro il  $\pm 2\%$  della sua frequenza prestabilita fino a che il disaccoppiamento non sale oltre il 2 a 1. Le antenne multibanda di solito lavorano abbastanza bene sulle bande per le quali sono state costruite, però possono realizzare un disaccoppiamento della linea di trasmissione fino a 5 a 1 o anche più su certe frequenze.

Tuttavia, qualsiasi antenna abbiate a disposizione, potrete usare un adattatore di impedenza in modo da ottenere un accoppiamento quasi perfetto tra il trasmettitore e il sistema radiante.

Potrete stabilire se il sistema d'antenna è accoppiato esattamente, con un ponte misuratore del rapporto di onde stazionarie. Esso analizza la corrente a radiofrequenza che scorre in qualsiasi punto di una linea di trasmissione e indica la qualità dell'accoppiamento su uno strumento tarato; vi consigliamo quindi di costruire il ponte qui descritto, che vi aiuterà a mantenere il vostro sistema radiante in perfetta efficienza.

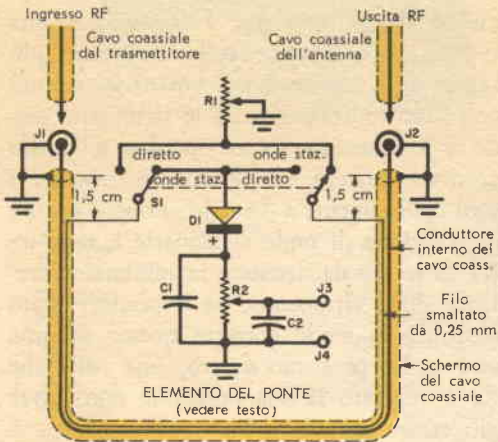
**Ponte a rapporto di onde stazionarie** - Il ponte per la misura del rapporto di onde stazionarie che illustriamo qui è molto semplice da costruire e da usare. Sulle frequenze fino a 30 MHz e a livelli di potenze fino a 1 kW può reggere comodamente il paragone con i migliori ponti esistenti oggi in commercio; esso è destinato ad essere collegato con il cavo coassiale dell'impedenza nominale di 52  $\Omega$  o di 75  $\Omega$  del sistema di antenna. Per economia, potete anche usare il vostro normale strumento di misura posto sulla portata più bassa della corrente continua, oppure, se preferite, potete usare un qualsiasi strumento per corrente continua avente una portata massima di 1 mA a fondo scala.

**Costruzione** - Montate i connettori J1 e J2 su un estremo di una scatola di alluminio delle dimensioni di 10 x 6 x 6 cm e fissate il potenziometro R2, l'interruttore S1 ed i jack J3 e J4 sulla parte frontale della scatola; se quest'ultima è verniciata, raschiate la vernice intorno ai fori di montaggio di J1, J2 e J3 in modo da ottenere un buon contatto elettrico; isolate invece J4 dalla scatola mediante rondelle isolanti di fibra. Montate il potenziometro R1 dietro a S1 su una staffetta di alluminio, dopo aver asportato la chiusura di



## MATERIALE OCCORRENTE

- C1, C2 = Condensatori ceramici a disco da 0,005  $\mu\text{F}$
- D1 = Diode 1N34A
- J1, J2 = Connettori coassiali
- J3, J4 = Jack fono
- R1 = Potenzimetro da 250  $\Omega$
- R2 = Potenzimetro da 25  $\text{k}\Omega$
- S1 = Commutatore a due sezioni, due vie
- Scatola di alluminio da 10 x 6 x 6 cm
- Spezzone di cavo coassiale, capicorda, rondelle isolanti, viti e minuterie varie.



**Il ponte a rapporto di onde stazionarie impiega uno strumento esterno da 1 mA a fondo scala inserito nei jack J3 e J4; per R1 dovrà essere adottato un potenziometro da 250  $\Omega$ , del tipo a deposito di grafite.**

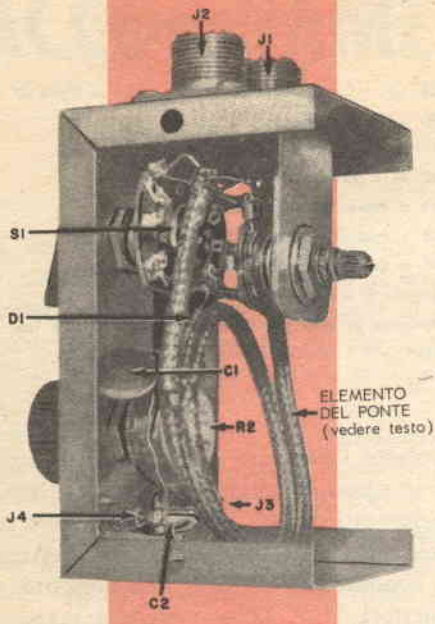
protezione metallica in modo da ridurre al minimo i possibili effetti di capacità. La parte più difficile da costruire è l'elemento del ponte costituito dal cavo coassiale; esso consiste in un tratto di cavo coassiale il quale ha un filo aggiunto che passa tra la calza schermante del cavo stesso e gli elementi isolanti di polietilene che stanno intorno al conduttore centrale.

Per costruire un elemento da 500 W a 52  $\Omega$ , asportate il rivestimento esterno vinilico per un tratto di cavo coassiale da 52  $\Omega$  lungo 40 cm; per costruire un elemento da 500 W a 75  $\Omega$  dovrete eseguire la stessa operazione su un cavo da 75  $\Omega$  lungo 40 cm; se desiderate invece realizzare un elemento da 1 kW usate un pezzo lungo 25 cm di cavo coassiale delle impedenze di 52  $\Omega$  o 75  $\Omega$ .

Praticate un piccolo foro nella calza schermante del cavo, alla distanza di circa 12 mm da ciascun estremo dello spezzone, quindi infilare un pezzo di filo smaltato da 0,25 mm in un foro sotto la calza e fatelo uscire dall'altro foro; questa operazione può essere eseguita più facilmente se si fa scivolare la calza fuori dal conduttore interno isolato e la si rimette dopo aver fatto passare il filo; occorre fare attenzione di non raschiare via lo smalto dal filo mentre esso viene a contatto con la calza stessa.

Avvolgete l'elemento a ponte così completato in modo da formare una spirale e mezza per elementi da 500 W e una sola spirale per gli elementi da 1 kW; collegate gli estremi del conduttore centrale dell'elemento ai connettori J1 e J2 e mettete a massa la calza schermante sulle pagliette che sono state installate sotto le viti di fissaggio dei connettori stessi. Saldate la parte inferiore della spirale dell'elemento di ponte ad una paglietta di massa fissata sul fondo della scatola e saldata alla calza esterna, in modo da evitare che lo spezzone di cavo coassiale si sposti nell'interno della scatola; questi collegamenti dovranno essere fatti molto rapidamente in modo da evitare di far fondere l'isolante interno di polietilene. Collegate gli estremi del filo smaltato ai terminali centrali di S1, mantenendo questi due fili corti il più possibile. Congiungete adesso fra loro i due terminali opposti di S1 mediante un cavallotto di filo e collegate il centro del filo ad una estremità del potenziometro R1. Mettete quindi a massa il terminale centrale di R1; l'altro estremo del potenziometro resterà inutilizzato.

Collegate fra loro i due rimanenti terminali del commutatore S1 mediante un altro cavallotto di filo e collegate il diodo D1 fra il centro di questo cavallotto ed il terminale sinistro di R2; afferrate i fili del diodo con un paio di pinze a becco lungo, durante la saldatura, in modo da disperdere il calore che potrebbe danneggiarlo; collegate poi il terminale centrale di R2 a J3 e mettete a massa l'altro terminale di



R2. « Bypassate » infine i due terminali non a massa di R2 con due condensatori ceramici a disco da  $0,005 \mu\text{F}$  e collegate un piccolo cavallotto fra J4 e il terminale a massa di R2.

**Taratura** - Per tarare il ponte collegate un carico fittizio da  $52 \Omega$  su J2 (dati per la costruzione di un carico fittizio da  $40 \text{ W}$  sono stati dati a pag. 25 di Radiorama N. 1, 1961), oppure potrete anche realizzare un carico temporaneo da  $4 \text{ W}$  semplicemente collegando in parallelo un paio di resistori ad impasto da  $100 \Omega - 2 \text{ W}$ .

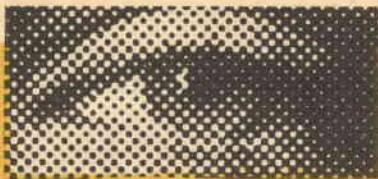
Quindi collegate uno strumento da  $1 \text{ mA}$  fondo scala fra J3 e J4, avendo cura anche che il terminale positivo dello strumento vada a J3; ponete S1 in posizione « diretta ». Con R2 posto sul lato a massa della sua rotazione inviate una potenza di pochi watt a RF in J1, sulla banda dei  $28 \text{ MHz}$ , e regolate R2 in modo da ottenere l'indicazione a fondo scala dello strumento. Con un tratto di cavo coassiale della lunghezza di  $40 \text{ cm}$  nel ponte, una potenza a RF di  $5 \text{ W}$  farà deviare totalmente l'indice di uno strumento da  $1 \text{ mA}$  su  $28 \text{ MHz}$ , quando R2 è completamente inserito; se si ha a disposizione una potenza inferiore, sarà probabilmente necessario disporre uno stru-

mento da  $50 \text{ mA}$  per avere un'adeguata deviazione dell'indice sulle frequenze più basse; se i terminali del vostro strumento non sono contrassegnati e lo strumento tende a ruotare in senso opposto a quello normale, basterà semplicemente invertire i suoi collegamenti a J3 e J4. Ponete ora S1 in posizione di onde stazionarie e regolate R1 in modo da ottenere la minima indicazione dello strumento: se il ponte è stato costruito in modo corretto questo minimo sarà molto prossimo a zero; una volta che R1 è regolato la sua posizione non dovrà più essere mutata.

**Uso del ponte** - Collegate il ponte in serie al cavo coassiale che congiunge il vostro trasmettitore all'antenna o all'adattatore di antenna; con R2 posto all'estremo a massa della sua corsa, sintonizzate il trasmettitore nel modo solito, quindi portate S1 in posizione « diretta » e regolate R1 in modo da avere indicazione a fondo scala; se non riuscite ad ottenere una posizione a fondo scala sulle frequenze più basse delle bande dei dilettanti, regolate il potenziometro R2 in modo da ottenere la massima indicazione possibile dello strumento.

Adesso portate S1 in posizione di « onde stazionarie » e annotate la nuova misura dello strumento; se lo strumento indica 0, in questa posizione avrete un perfetto accoppiamento  $1 : 1$ , un'indicazione pari a  $1/5$  indica un accoppiamento in rapporto di  $1,5 : 1$ , una lettura che indichi  $1/3$  corrisponderà a un disaccoppiamento di  $2 : 1$ , una lettura pari a  $1/2$  corrisponderà a un disaccoppiamento di  $3 : 1$ ,  $3/5$  corrisponderanno a  $4 : 1$  e  $2/3$  corrisponderanno a un disaccoppiamento di  $5 : 1$ . Per migliorare l'accoppiamento, regolate nuovamente il vostro adattatore d'antenna; se non usate un adattatore, accertatevi che l'impedenza della vostra linea di alimentazione corrisponda all'impedenza del punto di alimentazione dell'antenna; oltre a ciò potrete anche controllare la lunghezza dell'antenna in modo da avere un'adatta risonanza alla vostra frequenza di funzionamento. ★





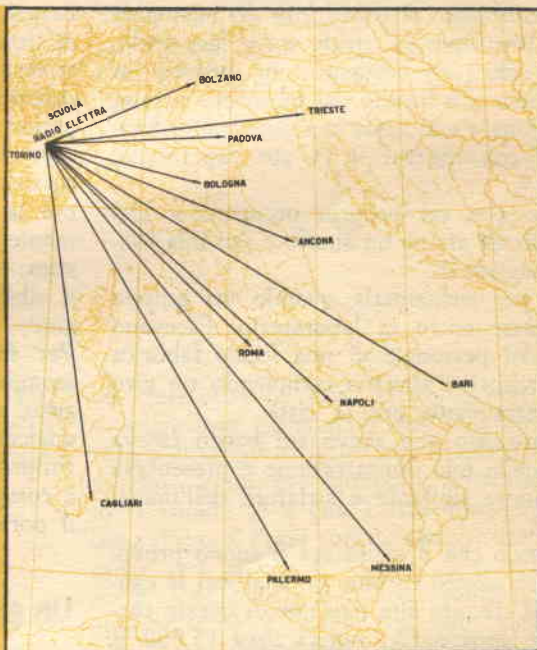
# INCONTRI 1961



CAGLIARI . . . . .	XIII	Fiera Campionaria della Sardegna - 11/26 Marzo
BOLOGNA . . . . .	XXV	Fiera Campionaria - 8/22 Maggio
PALERMO . . . . .	XVI	Fiera del Mediterraneo - 27 Maggio/11 Giugno
PADOVA . . . . .	XXIX	Fiera di Padova - 29 Maggio/13 Giugno
ROMA . . . . .	VIII	Rassegna Internazionale dell'Elettronica - 12/25 Giugno
TRIESTE . . . . .	XIII	Fiera di Trieste - 21 Giugno/5 Luglio
ANCONA . . . . .	XXI	Fiera di Ancona - 24 Giugno/9 Luglio
NAPOLI . . . . .	IV	Fiera della Casa - 28 Giugno/14 Luglio
MESSINA . . . . .	XXII	Fiera di Messina - 6/21 Agosto
BARI . . . . .	XXV	Fiera del Levante - 3/18 Settembre
BOLZANO . . . . .	XIV	Fiera di Bolzano - 15/25 Settembre

Il numero dello stand e del padiglione in cui la Scuola Radio Elettra troverà sistemazione sarà comunicato tempestivamente agli interessati per ogni manifestazione.

Ecco il programma di massima delle Mostre o Fiere cui la Scuola Radio Elettra prevede di partecipare quest'anno, onde riprendere il cordiale colloquio iniziato gli scorsi anni con gli Allievi ed i Lettori di Radiorama ed incrementare le simpatiche relazioni già sviluppate a distanza. Tutti siete invitati ad intervenire! Ricordate che i rappresentanti della Scuola saranno presenti, di norma, tutta l'ultima settimana di ciascuna manifestazione.



Tutti devono collaborare per la buona riuscita di questi « Incontri » promossi dalla Scuola, che già ebbero lusinghieri risultati ed entusiastici consensi gli scorsi anni; visitando lo stand della Scuola, gli Allievi potranno trovare risposta ai loro interrogativi, i Lettori potranno esporre i loro consigli e suggerimenti, mentre la Scuola avrà modo di conoscere a fondo le varie esigenze e potrà trarne importanti esperienze per rendere l'insegnamento sempre più efficace e razionale, e Radiorama sempre più aderente ai desideri dei Lettori. Siamo certi che l'iniziativa, già sperimentata con successo gli scorsi anni, anche quest'anno incontrerà il favore di Lettori ed Allievi; a tutti raccomandiamo vivamente di informare colleghi ed amici ai quali potesse interessare un incontro di persona con gli incaricati della Scuola. Purtroppo siamo costretti a non includere nel nostro programma di « Incontri 1961 » alcune città e regioni importanti, dove annoveriamo molti affezionati Allievi e Lettori: ciò dipende dal fatto che mancano, in quelle zone, manifestazioni fieristiche che richiamino numeroso pubblico, oppure si svolgono in concomitanza con altre Fiere. Comunque tutti i Lettori e gli Allievi che possano proporre la partecipazione ad altre Fiere, non contemporanee a quelle elencate, ci faranno cosa gradita scrivendo alla redazione di Radiorama e precisando data e luogo di svolgimento della manifestazione cui desidererebbero la Scuola partecipasse.

**Tutto può accadere quando un videotecnico comincia a...**

## *riparare le perdite nei circuiti d'alta tensione dei televisori*

**U**n giorno, mentre mia moglie era in visita presso parenti in una città vicina, mia suocera mi chiamò al telefono in laboratorio.

« La mia radio portatile non funziona, caro; puoi venire a prenderla? ».

Giocherellando distratto con le manopole di un televisore sul quale stavo lavorando, risposi che ero occupato, ma proprio in quel momento l'audio del televisore si mise a funzionare e si sentì una voce molto femminile che diceva: « Ti sto aspettando, tesoro ».

« Sento che sei proprio occupato! » Dal telefono mi arrivò un sbuffo e poi mia suocera riagganciò.

Stavo per richiamarla quando un gruppo di ragazze entrò in laboratorio. Facevano parte del personale di una locale fabbrica di televisori e stavano compiendo un giro d'addestramento per la città.

L'apparecchio che avevo sul banco faceva parte della mia dimostrazione e presentava un rumore sibilante e striature dell'immagine.

Spiegando che il sibilo era il suono provocato dall'effetto corona, ne analizzai le cause: « Il circuito alta tensione di questo particolare apparecchio genera circa 15.000 V e il telaio è a potenziale zero, perciò il potenziale elettrostatico tra il circuito alta tensione e massa è altissimo ».

Le ragazze assentirono ed io continuai con la mia lezione.

« Si ha l'effetto corona quando la differenza di potenziale tra due conduttori supera un certo valore ma non è sufficientemente alta per provocare una scintilla. L'aria intorno ai conduttori si ionizza e diventa conduttrice: si può così osservare una luminescenza azzurrina dell'aria ».

« Possiamo osservare questo fenomeno? » domandò una ragazza.

« Bene », dissi io, « raccoglietevi qui intorno mentre spengo la luce ». Nel buio la luminescenza azzurrina si vedeva chiaramente.

Accesi le luci, ed effettuai la riparazione di fronte a un pubblico attento. La perdita si verificava tra il cappuccio della 1B3, raddrizzatrice ad alta tensione, e la parte superiore della gabbia schermante. Tolsi dal cappuccio la clips metallica a molla e la sostituii con una ricoperta di plastica; tolsi poi la parte superiore della gabbia schermante e la ricopersi con un foglio di plastica: acceso il televisore non si udì più il sibilo né si notarono strisce nell'immagine.

Per far vedere che l'effetto corona era scomparso spensi di nuovo le luci: le ragazze si avvicinarono a me per vedere e qualcuna ridacchiò.

Proprio in quel momento si aprì la porta e comparve mia suocera con l'aria truce e il portatile sotto il braccio!

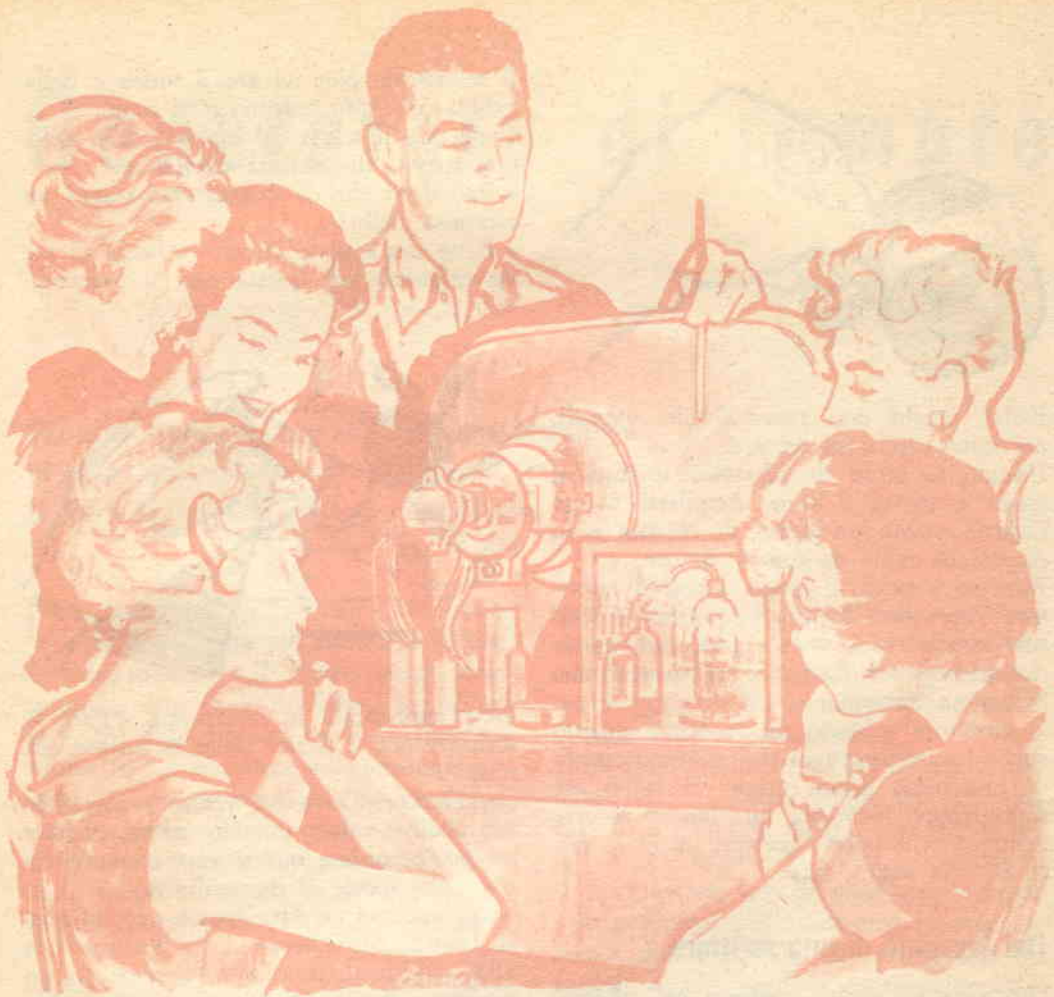
### **Un giogo guasto salda un conto**

Durante le ferie, l'estate scorsa, trovai una perdita in una lavanderia.

Io e parecchi miei conoscenti avevamo affittato alcuni villini in riva al lago, e dopo una settimana avevamo ammucchiata una piccola montagna di roba sporca: pigiammo tutto nella mia giardinetta e ci recammo nella più vicina città.

Trovata una lavanderia, entrammo: il padone stava facendo un solitario a carte; mentre aspettavo che si occupasse di noi, diedi un'occhiata in giro e vidi su uno





scaffale un televisore da 17 pollici. Dal momento che dovevamo attendere che la biancheria fosse lavata, chiesi al proprietario di accenderlo.

« Non funziona » rispose lui.

« Che cos'ha? » domandai.

« Ha il giogo guasto ».

« Lei è un tecnico TV? » chiesi.

« No, sono idraulico. Sto però seguendo un corso TV per corrispondenza ».

« Ha provato a ripararlo? ».

« No: ho ricevuta la lezione che spiega il guasto, ma non ancora quello dov'è spiegato come ripararlo ».

« Posso dare un'occhiata? ».

« Certo ».

Quando accesi il televisore, comparve l'immagine, ma era saltellante e tendeva a restringersi. Guardai dietro e vidi uno scintillio nel giogo.»

Il giogo che è montato intorno al collo di

un cinescopio ha due elettromagneti: un avvolgimento orizzontale che fa andare il raggio elettronico da un lato all'altro dello schermo e un avvolgimento verticale che lo fa andare su e giù. I due avvolgimenti sono disposti l'uno sopra l'altro, e fra loro esiste una grande differenza di potenziale in quanto l'avvolgimento orizzontale è ad alta tensione e quello verticale a bassa tensione; l'isolamento è ottenuto con uno spesso strato di materiale isolante.

Ebbi il sospetto che in quel caso esistesse una perdita per un foro nell'isolamento. Spensi l'apparecchio e l'uomo mi guardò al di sopra delle carte.

« E allora, giovanotto, ha trovato il guasto? ». Assentii e lui, raccolte le carte, iniziò un altro solitario.

« Le voglio dire una cosa: ripari l'apparecchio e non pretenderò un soldo per la lavatura di tutta la sua roba ».



Esitai, poiché non avevo i miei utensili, ma infine decisi di tentare.

Usando le pinze da idraulico smontai il giogo e trovai il foro. Acquistai in un negozio vicino un pezzo di plastica e lo disposi in modo da coprire il foro.

Rimesso a posto il giogo, accesi il televisore: ero stato fortunato, poiché le scintille non avevano ancora provocato cortocircuiti negli avvolgimenti e vi presentò una bellissima immagine.

Il giocatore solitario mi guardò e guardò anche i miei compagni che uscivano carichi di biancheria lavata gratis. Il colpo era stato troppo forte per lui: non si accorse nemmeno che poteva mettere un fante rosso su una regina nera.

### Dal taccuino di uno scrittore

Una sera fui molto sorpreso nel ricevere una telefonata da una casa «stregata», situata alla periferia della città, che era stata disabitata per anni.

L'uomo disse che era urgente. Normalmente non accetto lavori di sera, ma in quel caso la curiosità ebbe il sopravvento; prima di uscire, scrissi il titolo: «Il televisore della casa stregata» su un taccuino che porto sempre con me per raccogliere materiale per questi articoli.

L'uomo che mi aspettava sulla soglia mi accompagnò in una stanza piena di mobili massicci, foderati. Davanti alle finestre pendevano pesanti tende e gli angoli erano infestonati di ragnatele.

Presi il taccuino e scrissi qualche appunto. «Il televisore è là» disse l'uomo, indicando un apparecchio da 17 pollici posato sul mobile di un vecchio fonografo a molla, e il programma che desidero vedere comincia fra poco».

«Vediamo un po'» dissi io, esaminando

il televisore. Non vi era il video e dalla gabbia AAT provenivano forti rumori. Togliendo il telaio dal mobile parlai della mia attività di scrittore dilettante.

«Può darsi che da questo caso tragga un racconto giallo».

«È un'idea» disse l'uomo, «faccia di me un criminale, di questa casa il nascondiglio e...».



«Un momento» lo interruppi, «Fare lo scrittore non è facile! Devo escogitare una trama».

Sogghignò. «Dovrebbe venire a parlarmene qualche volta: intendo infatti mettere un po' in ordine questa casa e usarla come... una specie di nascondiglio».

Se ne andò in un'altra stanza e io mi misi al lavoro. Si vedevano scintille sotto la 1B3, raddrizzatrice ad alta tensione, tra un piedino e l'altro. Questo genere di perdite è differente dall'effetto a corona, sebbene la causa sia la stessa. In questo caso, data la piccola distanza tra i contatti, la ionizzazione era completa e la perdita prendeva forma di scintilla.

Le scintille si generano meglio tra oggetti appuntiti piuttosto che tra oggetti arrotondati, e qui vi erano i contatti appuntiti dello zoccolo. Allontanai tra loro i contatti, spruzzai con plastica la parte inferiore dello zoccolo e la perdita scomparve.

Quando finii, mi accorsi che l'uomo mi era vicino. Guardò l'orologio e si avvicinò all'apparecchio; stava cominciando un programma: si trattava del primo di una serie di soggetti filmati tratti dai romanzi di uno scrittore di gialli di fama mondiale.

«E ora» disse l'annunciatore, «permettetemi di presentarvi l'autore».

Guardai il video e restai di sasso: l'uomo che si vedeva sullo schermo e quello al mio fianco erano la stessa persona! ★



# Generatore di rumore a DIODO

**Questo apparecchio di facile costruzione  
vi permetterà di controllare  
la sensibilità del vostro ricevitore**

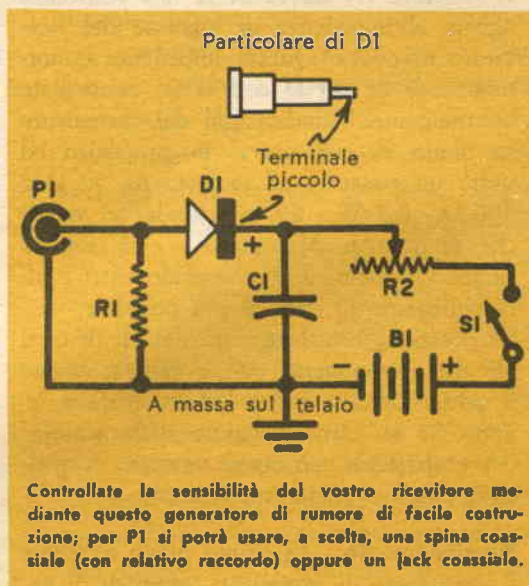
Che sensibilità ha il vostro ricevitore sulle frequenze più elevate della banda dilettantistica? Il vostro amico dilettante che è in grado di udire i segnali sui 21 e 28 MHz che voi non siete riusciti a sentire ha un ricevitore più sensibile o si trova in una posizione più favorevole? Il semplice generatore di rumore a diodo che vi illustriamo potrà dare una rapida risposta a queste domande e ad altre simili. Il solo componente critico del generatore è il diodo al silicio D1; si potranno usare sia un 1N21B sia un 1N23B, però un comune diodo al germanio come il tipo 1N34A non è adatto allo scopo.

**Costruzione** - Il generatore di rumore viene sistemato in una scatola di alluminio delle dimensioni di 10 x 6 x 6 cm; il connettore di uscita P1 può essere sia una spina sia un jack per cavo coassiale. Se voi scegliete la versione con spina, come quella indicata nella fotografia, dovrete anche usare un raccordo coassiale per assicurare un fissaggio adatto; in entrambi i casi montate il connettore su uno dei lati di 6 x 6 cm della scatola.

Se preferite la combinazione della spina con raccordo coassiale, inserite l'estremo arrotondato del raccordo nella parte posteriore della spina e saldate fra loro i due pezzi quindi fissate alla scatola il pezzo costituito da spina e raccordo mediante i quattro fori di montaggio che vi sono nel

raccordo. Se invece adottate il connettore coassiale a jack non è necessaria alcuna saldatura: infatti il jack viene semplicemente attaccato alla scatola mediante i suoi quattro fori di montaggio.

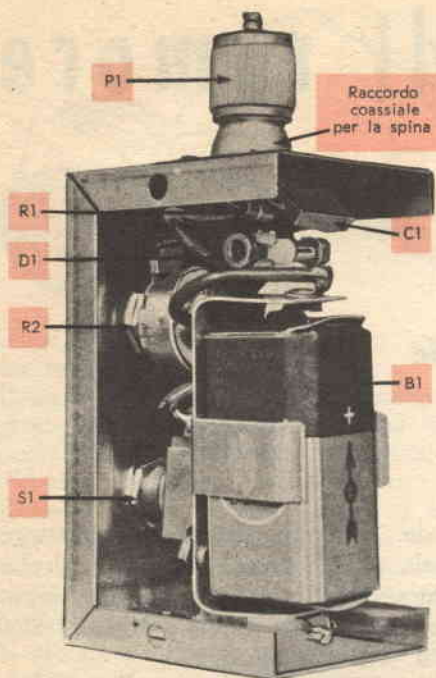
Il diodo al silicio D1 ha un differente diametro ai due estremi: usate una clips per fusibile a cartuccia da 0,6 mm per il terminale più largo e una paglietta completa di zoccolo per valvola octal per il terminale più piccolo. Usando una basetta isolata a due terminali, saldate la clips del fusibile ad una paglietta e l'elemento dello zoccolo portavalvole all'altra paglietta; non



Controllate la sensibilità del vostro ricevitore mediante questo generatore di rumore di facile costruzione; per P1 si potrà usare, a scelta, una spina coassiale (con relativo raccordo) oppure un jack coassiale.

## MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = Batteria da 6 V  
 C1 = Condensatore a mica o ceramico da 0,005  $\mu$ F  
 D1 = Diode al silicio 1N21B o 1N23B (Sylvania)  
 P1 = Spina coassiale o jack (vedere testo)  
 R1 = Resistore ad impasto da 50  $\Omega$  o 300  $\Omega$  - 0,5 W, 5 %  
 R2 = Potenzimetro audio da 25 k $\Omega$   
 S1 = Interruttore a levetta  
 Scatola di alluminio da 10 x 6 x 6 cm  
 Portabatteria, basetta di ancoraggio, filo e minuterie varie.



inserirte il diodo finché non avete terminato entrambe le saldature. La basetta di montaggio e le due clips, riunite insieme, formano il contenitore del diodo che viene disposto sotto a P1; collegate la clips grande del portadiodo al terminale centrale di P1.

Il resistore R1 dovrà avere una resistenza uguale all'impedenza di ingresso del ricevitore in prova. Questa impedenza è normalmente da 50  $\Omega$  o 300  $\Omega$ ; controllate attentamente le indicazioni del costruttore in modo da assicurarvi in proposito ed usate un resistore ad impasto da 50  $\Omega$  o 300  $\Omega$  - 0,5 W - 5% a seconda del valore che vi occorre. Montate R1 e il condensatore C1 vicini a P1, tenendo tutti i fili di collegamento corti il più possibile.

La posizione e la lunghezza dei fili di tutti gli altri componenti non è critica; fissate il potenziometro R2 e l'interruttore a levetta S1 sul lato maggiore della scatola; il portabatteria può essere montato in qualsiasi posto riteniate conveniente.

**Funzionamento** - In primo luogo collegate il generatore di rumore ai terminali di an-

tenna del ricevitore usando un pezzo di cavo coassiale. Se avete scelto la versione con spina coassiale per P1, potrete innestare il generatore direttamente nel jack d'antenna del ricevitore.

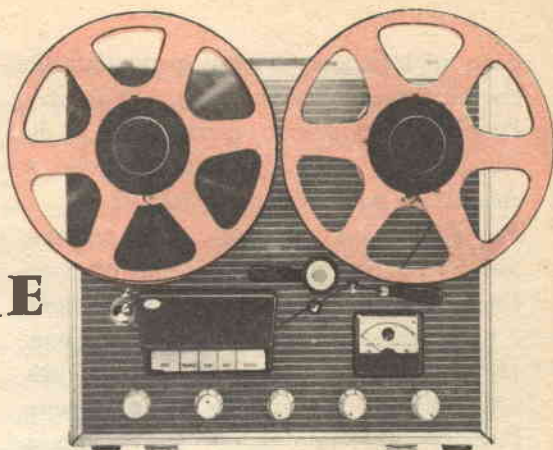
Quindi collegate un voltmetro per corrente alternata su bassa portata oppure uno strumento multiplo in parallelo alla bobina mobile dell'altoparlante del ricevitore. Eliminate ora il controllo automatico di volume del ricevitore e il suo BFO e ponete in posizione massima il controllo di guadagno in RF; regolate il volume audio in modo da avere un conveniente livello di riferimento sullo strumento. Azionate ora S1 sul generatore di rumore e regolate R2 fino ad ottenere un aumento di 3 dB sul misuratore di uscita. Se il vostro misuratore non è tarato in dB, una lettura pari a 1,4 volte il valore di riferimento prima stabilito corrisponderà ad un aumento di circa 3 dB.

Quanto meno voi dovete azionare R2 per ottenere un aumento di 3 dB nell'uscita del ricevitore, tanto maggiore sarà la sensibilità del ricevitore stesso. Su frequenze inferiori ai 14 MHz, dovrebbe essere necessaria soltanto una leggera rotazione di R2; però sulle bande dei 14 MHz e su frequenze più elevate anche azionando al massimo R2 potreste non ottenere questo risultato. In tale caso, controllate le valvole e l'allineamento del ricevitore, provate ad innestare un valvola nuova sul primo stadio amplificatore RF del ricevitore o, se il risultato è negativo, costruitevi un « signal booster ».

★



# DENTRO IL REGISTRATORE MAGNETICO PER ALTA FEDELTA'



## Circuiti di polarizzazione cancellazione ed equalizzazione

I segnali che devono essere trasferiti su un nastro magnetico necessitano di alcuni particolari ed importanti circuiti elettronici. Le correnti di polarizzazione per le testine di registrazione e cancellazione devono essere generate da un circuito; l'equalizzazione per entrambe, la registrazione e la riproduzione devono essere effettuate da altri circuiti; altri circuiti ancora sono necessari per amplificare i segnali di ingresso in modo che essi siano sufficientemente elevati in ampiezza per eccitare la testina di registrazione.

**Corrente di polarizzazione** - Un fattore importantissimo per una efficiente registrazione magnetica è la corrente di polarizzazione. « Polarizzazione » qui ha un significato completamente diverso da quello che normalmente ha negli amplificatori: nella terminologia dei registratori magnetici, la polarizzazione si riferisce ad oscillazioni in alta frequenza che vengono mandate alla testina di registrazione insieme al segnale di ingresso. La corrente di polariz-

zazione diminuisce la distorsione e aumenta il segnale di uscita; gli esperti non sono d'accordo su come questa polarizzazione funzioni, tuttavia è indiscutibile che lavora. È forse più conveniente immaginare che essa agiti fortemente gli elementi magnetici del nastro rendendo più facile la loro modulazione.

La stabilità alla frequenza dell'oscillatore di polarizzazione non è critica, tuttavia la sua frequenza dovrà essere per lo meno quattro volte più elevata della frequenza più elevata del segnale da registrare, in modo da evitare note di battimento; perciò la maggior parte degli oscillatori di polarizzazione funziona a frequenze che vanno dai 40 kHz ai 100 kHz. Tipici circuiti oscillatori impiegati sono quelli Colpitts, Hartley, ad accordo di placca, e il circuito in push-pull Colpitts.

Siccome ogni distorsione armonica generata dall'oscillatore genera un disturbo che si trasferisce sul nastro, l'oscillatore di tipo push-pull (che cancella qualsiasi ordine di armoniche) viene impiegato nei registratori migliori (fig. 1). Alcune case poi giun-

gono ad includere un particolare controllo che equilibra le correnti nelle valvole dell'oscillatore, riducendo ulteriormente la distorsione di armoniche; tale controllo è chiamato « equilibratore di rumore ».

Per semplicità ed economia, alcuni registratori hanno una sola valvola che funziona come oscillatore durante la registrazione e come valvola finale durante l'audizione. Molti costruttori usano, ad esempio, una 6AQ5 come valvola finale audio durante l'ascolto; inserendo invece un circuito a LC nel circuito di griglia si consente alla

tato attraverso il campo creato da una corrente alternata e quindi viene dolcemente rimosso dal campo, esso viene smagnetizzato. Questo è appunto il funzionamento della testina di cancellazione, la quale produce un campo magnetico fluttuante che smagnetizza o cancella il nastro.

benché lo stesso oscillatore fornisca normalmente le correnti sia per la polarizzazione sia per la cancellazione, le due funzioni richiedono differenti quantità di corrente: la testina di cancellazione richiede una corrente 20 volte più intensa di quella

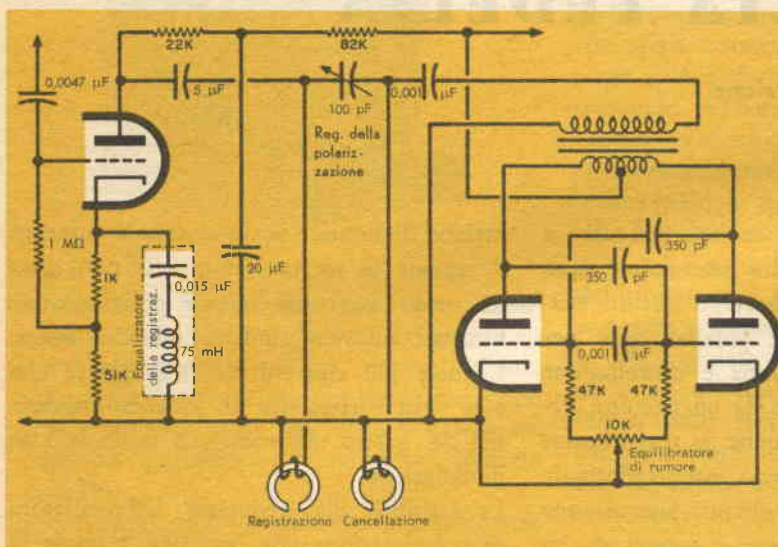


Fig. 1 - Circuiti di registrazione di un tipico registratore americano. Il potenziometro da 10.000  $\Omega$  consente di equilibrare l'oscillatore in push-pull per ottenere un minimo di armoniche. La corrente di cancellazione viene fornita mediante un condensatore da 0,001  $\mu\text{F}$ , mentre la corrente di polarizzazione per la testina di registrazione può essere regolata mediante il condensatore da 100 pF. Il circuito di compensazione posto sul catodo della valvola pilota serve a compensare le frequenze elevate durante il processo di registrazione.

stessa valvola di funzionare come oscillatore durante la registrazione.

Uno stadio di uscita audio in push-pull è ancora più semplice da convertire: esso funzionerà come stadio oscillatore in push-pull se le griglie di controllo delle valvole di uscita sono inserite su piccole capacità che vengono collegate alle placche delle valvole rispettivamente opposte.

Il trasformatore di uscita serve come impedenza.

**Corrente di cancellazione** - Come abbiamo visto, la polarizzazione è una corrente alternata di frequenza elevata. Quando un nastro registrato o magnetizzato viene por-

richiesta dalla testina di lettura. La quantità della corrente per la testina di registrazione è piuttosto critica, perché è necessario raggiungere un compromesso fra distorsione, risposta alle alte frequenze e uscita (o rapporto segnale-rumore). Aumentando la polarizzazione si riduce la distorsione e si ottiene un segnale di uscita più elevato, però si diminuisce considerevolmente la risposta alle frequenze più elevate. In generale il miglior compromesso per la corrente di polarizzazione è quello di un livello che sta a 2 dB al disotto del punto che dà la massima uscita a 1000 Hz.

Alcuni registratori sono provvisti di un piccolo condensatore variabile posto in se-



rie tra l'oscillatore e la testina di registrazione, consentendo così una regolazione della corrente di polarizzazione; più comunemente si usa invece un condensatore fisso per portare la polarizzazione al valore desiderato di corrente.

L'accoppiamento delle testine di registrazione e di cancellazione all'oscillatore di polarizzazione è effettuato con un piccolo trucco poiché esse, come abbiamo visto, richiedono differenti intensità di corrente e, oltre a ciò, il circuito oscillatore non deve essere sovraccaricato dalle testine. Normalmente si include un trasformatore nel circuito determinante la frequenza, in modo da isolare le testine dell'oscillatore e da fornire un buon adattamento delle impedenze.

In certi registratori la testina di registrazione viene alimentata dal secondario del trasformatore, mentre la testina di cancellazione è direttamente accoppiata all'oscillatore attraverso un condensatore.

In altri casi invece le testine di cancellazione e di registrazione vengono alimentate mediante differenti prese effettuate sul trasformatore di uscita; altri ancora accoppiano la testina di registrazione dell'oscillatore per mezzo di un condensatore variabile in serie che alimenta la testina di cancellazione.

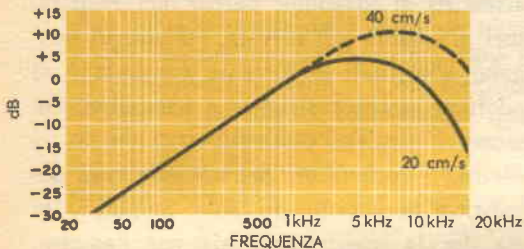


Fig. 2 - Curva di registrazione non equalizzata di una testina di qualità elevata.

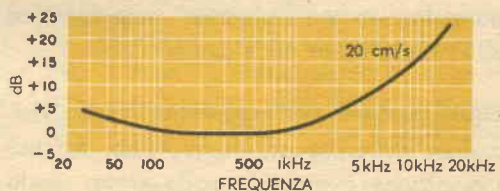
Fig. 3 - Tipica curva di equalizzazione della registrazione usata in un apparecchio americano a 20 cm al secondo.

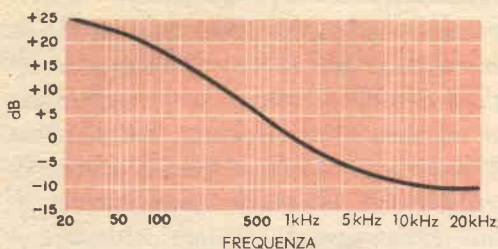
**Equalizzazione della registrazione** - Un registratore magnetico non equalizzato dà una risposta che sale costantemente in ragione di 6 dB per ottava fino a raggiungere un massimo ad una frequenza compresa tra 2500 Hz e 10.000 Hz, a seconda del tipo di testina e della velocità di scorrimento del nastro; oltre a questa frequenza particolare vi è una rapida caduta dovuta alle perdite nella testina. La *fig. 2* dà appunto la curva di registrazione non equalizzata di una testina di elevata qualità, funzionante ad una velocità di 40 cm e 20 cm al secondo.

Ovviamente, per ottenere una risposta piatta dovremo compensare queste curve e spianarle il più possibile durante il processo di registrazione.

Il ramo estremo delle frequenze più elevate dovrà essere aumentato in ampiezza per lo meno di quanto è necessario per compensare le perdite di registrazione. Sfortunatamente, non è molto semplice compiere questa operazione, perché la caduta sulle alte frequenze è superiore ai 6 dB per ottava. Per compensare una caduta così rapida sono necessari alcuni circuiti di compensazione piuttosto elaborati. Certi registratori hanno un circuito accordato, posto sul catodo della valvola che eccita la testina di registrazione, il quale esalta le frequenze più elevate compensandone le cadute; in altri tipi invece si effettua un circuito di reazione che va dalla testina di registrazione al primo stadio: siccome l'induttanza della testina viene inclusa nel circuito di reazione, è possibile ottenere una energica compensazione.

Nei registratori di tipo comune tali soluzioni costose ed elaborate non sono giusti-





**Fig. 4 - Curva di equalizzazione della riproduzione per la velocità di 20 cm al secondo.**

ficabili. Per ottenere una parziale compensazione della caduta sulle frequenze più elevate, durante la registrazione vengono usati semplici circuiti RC sia negli accoppiamenti interstadio sia nei circuiti di reazione. Se il registratore viene usato a due o più velocità, anche la compensazione dovrà essere variata; normalmente si effettua una compensazione più energica sulle velocità di avanzamento più basse. Si nota, dalla curva di *fig. 2*, che la risposta a 30 Hz è di 30 dB inferiore al responso a 1000 Hz. Siccome una compensazione di 30 dB durante l'esecuzione comporterebbe seri problemi per quanto riguarda il ronzio, si preferisce compiere una leggera esaltazione delle frequenze più basse nel processo di registrazione: si semplifica notevolmente il problema dell'equalizzazione durante la riproduzione. Per avere le migliori prestazioni, la curva equalizzata di registrazione dovrà essere del tipo che si vede in *fig. 3*: si nota una sensibile compensazione ad entrambi gli estremi della banda di frequenze. I registratori più elaborati effettuano una esaltazione delle frequenze sia all'estremo alto sia a quello basso della gamma ma, allo scopo di eliminare il ronzio, i registratori di tipo comune normalmente non includono compensazione all'estremo basso della gamma.

**Equalizzazione nell'esecuzione** - L'equalizzazione della risposta di frequenza durante l'esecuzione è ottenuta nello stesso modo

adottato durante l'equalizzazione della registrazione. L'equalizzatore più comune usa un circuito di reazione dall'uscita del secondo triodo al catodo del primo; una combinazione di resistenze e condensatori nel circuito di reazione realizza l'equalizzazione desiderata.

I nastri di tipo commerciale, se equalizzati con un circuito efficiente, danno una risposta piatta, che è molto simile a quella riportata in *fig. 4*. Questa curva era stata ottenuta originariamente con un nastro da usarsi alla velocità di 40 cm al secondo; tuttavia, certi costruttori, introducendo una compensazione più accentuata della curva di registrazione, hanno ottenuto tale curva anche a velocità dimezzata.

**Amplificatori per la registrazione** - I registratori devono essere forniti di amplificatori che elevino il debole segnale di un microfono e di amplificatori che siano in grado di eccitare la testina di registrazione. I preamplificatori generalmente hanno le normali caratteristiche dei circuiti ad alta fedeltà, benché alcuni registratori di tipo professionale usino un circuito cascode per lo stadio di ingresso del preamplificatore del microfono, in modo da assicurare il miglior rapporto segnale-rumore. Per ottenere un rapporto di 55 dB o ancora migliore, il rumore ed il ronzio devono essere attenuati al massimo; perciò, nei registratori di qualità più elevata, i filamenti vengono alimentati a corrente continua e si adottano anche resistenze a bassissimo rumore.

Mentre i registratori del normale tipo domestico impiegano un solo amplificatore sia per la registrazione sia per l'ascolto, quelli di tipo più elaborato hanno amplificatori separati. Usando l'amplificatore di esecuzione unitamente ad una testina di esecuzione separata, è possibile effettuare un controllo del nastro durante la registrazione. ★



# Eliminate le armoniche!

Un economico adattatore accordato di facile costruzione eliminerà completamente le armoniche del vostro trasmettitore

Qualsiasi trasmettitore voi possediate, le armoniche che esso può emettere possono disturbare le ricezioni televisive dei vostri vicini e indurli a venire da voi a protestare; oltre a ciò sono previste sanzioni severe contro i dilettanti che sconfinano dalla banda prescritta con radiazioni spurie. Un modo sicuro per emettere un segnale puro dal trasmettitore è quello di collegare un filtro a « stub » alla linea di antenna di trasmissione; benché siano relativamente semplici ed economici, gli adattatori in quarto d'onda sono molto efficaci per eliminare le armoniche pari (seconda, quarta, sesta, ecc) dall'uscita di un trasmettitore che alimenta un'antenna a banda singola.

Vi sono due tipi di adattatori in quarto d'onda: un tipo ha un estremo cortocircuitato e viene collegato in parallelo alla linea di trasmissione, l'altro ha gli estremi aperti e viene collegato in serie con uno dei conduttori della linea di trasmissione. Vediamo ora più da vicino come funzionano questi due tipi e come sono usati. La *fig. 1-A* mostra un adattatore in quarto d'onda cortocircuitato collegato in parallelo con la linea di antenna del trasmettitore; siccome l'adattatore ha una lunghezza pari a un quarto della lunghezza d'onda della frequenza del segnale emesso, presenta una impedenza elevatissima al segnale di questa frequenza, cosicché esso passa oltre e giunge all'antenna con un'insignificante perdita di potenza. Armoniche di qualsiasi ordine pari, invece, si trovano praticamente in presenza di un cortocircuito, poiché l'adattatore offre a queste frequenze una im-

pedenza estremamente bassa. Lo stub cortocircuitato e posto in parallelo può essere collegato facilmente sia alle linee di trasmissione coassiali sia alle linee in piattina ed a filo unico.

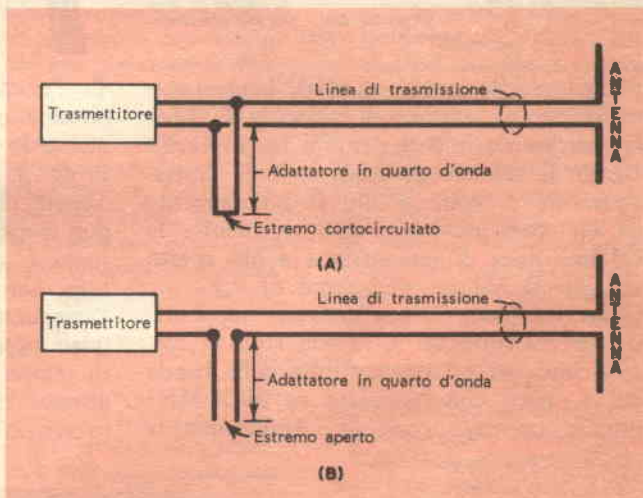


Fig. 1 - Gli adattatori in quarto d'onda possono essere sia del tipo a estremo cortocircuitato (A) sia del tipo a estremo aperto (B); entrambi servono ad eliminare le armoniche di ordine pari.

La *fig. 1-B* mostra un adattatore in quarto d'onda con un estremo aperto collegato in serie alla linea di trasmissione: esso offre una resistenza piccolissima o trascurabile alla frequenza fondamentale, consentendole di giungere all'antenna; le armoniche pari invece « vedono » lo stub come se esso avesse una lunghezza corrispondente ad alcuni multipli di una mezza lunghezza d'onda, ossia una impedenza quasi infinita per queste frequenze, che impedisce loro di raggiungere l'antenna. Gli adattatori ad estremo aperto collegati in serie non sono adatti per le linee di trasmissione in cavo coassiale, poiché sono difficili da collegare in questo tipo di linea; invece il collegamento sia a una linea di trasmissione a due fili sia a una linea semplice è molto facile.



**Fig. 2 - Un connettore a T del tipo illustrato, inserito in una linea di trasmissione in cavo coassiale, fornisce un conveniente attacco per l'inserzione dell'adattatore in cortocircuito.**

Per costruire un adattatore per il vostro trasmettitore usate un pezzo di linea di trasmissione dello stesso tipo e della medesima impedenza da voi effettivamente usati per l'antenna. Per determinare la lunghezza dell'adattatore, sostituite la frequenza fondamentale del vostro trasmettitore nella seguente formula:

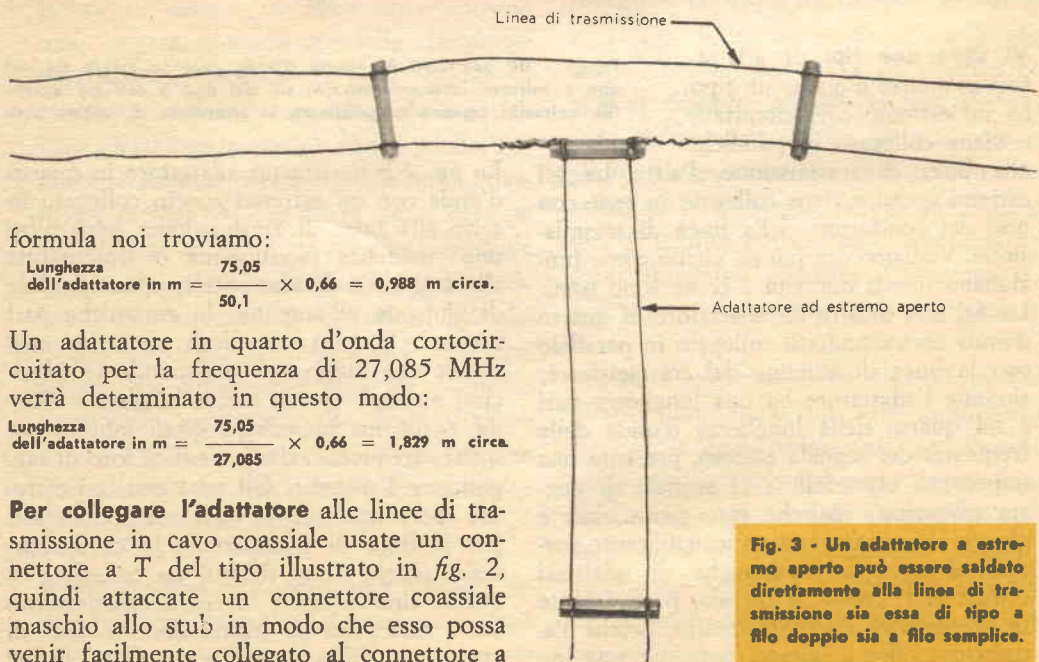
$$\text{Lunghezza dell'adattatore in m} = \frac{75,05}{\text{frequenza del trasmettitore (MHz)}} \times \text{fattore di velocità dell'adattatore.}$$

Ricordate che i cavi coassiali hanno normalmente un fattore di velocità di 0,66, la piattina da 300 Ω per TV ha un coefficiente di velocità di 0,82, la linea di trasmissione tubolare a 300 Ω generalmente ha un coefficiente pari a 0,84, mentre la comune linea di trasmissione a filo aperto da 450 Ω ha un coefficiente di 0,9.

Come esempio di applicazione, supponiamo di costruire un filtro con stub in cortocircuito per un trasmettitore della banda dei 6 metri che trasmetta su 50,1 MHz usando un cavo coassiale. Applicando la

T. Per adattatori da usarsi con linee in piattina od a filo aperto, saldare direttamente lo stub alla linea nel modo indicato in fig. 3.

Tenete presente che un filtro a stub non può sostituire un filtro passa-basso, ma piuttosto è inteso come un supplemento ad esso. Un filtro a stub è più efficiente nell'attenuare armoniche di ordine pari le quali possono essere causa di interferenze in campo TV, mentre un filtro passa-basso attenua molto efficacemente tutti i generi di armoniche. ★



**Fig. 3 - Un adattatore a estremo aperto può essere saldato direttamente alla linea di trasmissione sia essa di tipo a filo doppio sia a filo semplice.**

formula noi troviamo:

$$\text{Lunghezza dell'adattatore in m} = \frac{75,05}{50,1} \times 0,66 = 0,988 \text{ m circa.}$$

Un adattatore in quarto d'onda cortocircuitato per la frequenza di 27,085 MHz verrà determinato in questo modo:

$$\text{Lunghezza dell'adattatore in m} = \frac{75,05}{27,085} \times 0,66 = 1,829 \text{ m circa.}$$

Per collegare l'adattatore alle linee di trasmissione in cavo coassiale usate un connettore a T del tipo illustrato in fig. 2, quindi attaccate un connettore coassiale maschio allo stub in modo che esso possa venir facilmente collegato al connettore a





## BUONE OCCASIONI!

**GIRADISCHI** Telefunken, modello TP501, ad alta qualità (risponso da 20 a 20.000 Hz), 4 velocità, come nuovo, ancora in garanzia, vendo a L. 11.000. Per informazioni rivolgersi a: Franco Nosetti, Corso Galileo Ferraris 88, Torino - tel. 581.327.

**CAMBIO** con oscilloscopio 3", funzionante, il seguente materiale: due OC71, un OC44, un trasformatore Geloso di alimentazione nuovo n. 5011, una valvola AK2, una AL1, due AL4, due ECH4, una 6AQ5, una 6EA7, una EM84, una WE39, un trasformatore di alimentazione 100 mA, 350 + 350 V - 6,3 V - 4 V - 5 V, un variabile 465 + 465 pF, un flash elettronico tipo Favorit II. Scrivere a: Ernesto Leta, Fuscaldo (Cosenza).

**VENDO:** scala sintonia completa di cristallo, cordina, 3 portalampe, indicatore gamma, OM + 6 gamme OC, 4 colori, nuovissima, Geloso 1622/142, L. 1000; gruppo alta freq. Geloso n. 1961, 4 gamme (FI 467 kHz), nuovissimo, L. 800; cond. variabile doppio, 2 sez. composte, Geloso n. 783, nuovissimo, L. 1000; 2 trasf. medie freq. (secondo stadio) kHz 467, nuovi, Geloso n. 713, L. 1100; altop. elettrodinamico con bobina di campo 11.000  $\Omega$ ,  $\varnothing$  cono 205 mm, seminuovo, L. 900; totale L. 4800. Blocco unico L. 4000 contrassegno. Scrivere a: Romano Sonna, Comasine (Trento).

**VENDO** macchina fotografica Vito B della Voingtländer con borsa, avente le seguenti caratteristiche: 24 x 36 mm, con obiettivo coloroskopar 1 : 3,5 f. 5 cm su otturatore Pronto sino a 1/200 di sec. con presa synchrolampo, autoscatto ed esposimetro Ikkophot della Zeiss-Ikon. Il tutto, come nuovo, al prezzo di L. 24.000. Se conveniente, cambio con materiale radiotecnico. Giovanni De Vincenzo, Via dei Monti Parioli 9, Roma.

**VENDO** le seguenti valvole americane nuove, mai usate: 6BL7, 25L6, 35Z4 octal; 12AX7, ECC81, tre 6201, 5963 noval; tre 6X4, due 6AK5, cinque 6J4 miniatura a 7 piedini; oppure cambio con transistori di qualsiasi tipo, possibilmente nuovi, o con altro materiale radio. Per informazioni scrivere a: Antonio Bisognin, Via Lovara 2, Montecchio Maggiore (Vicenza).

**CAMBIO** con una 1AG4 due delle seguenti valvole: DL96, DF96, 1R5, ECC82, UL41, EF80, ECC85, UF41. Enzo Cozzolino, Via Santorre di Santarosa 27/4, Genova-Nervi.

**VENDO** raccolta di 12 dischi microsolco, nuovi, di musica classica, a 33 giri, di 30 cm, ad alta fedeltà; oppure cambio con materiale radiotecnico. Scrivere a: Antonio Tosolano, Via Borgomasino 6, Torino - tel. 733-418.

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

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

**MECCANO** orig. inglese n. 8, migliorato di moltissimi altri pezzi tra cui 40 ingranaggi anche conici ed elicoidali, due motorini a molla di cui uno dotato di retromarcia (il tutto in ottime condizioni, racchiuso in pratica cassetta a scompart.; valore L. 40.000). Vendo per L. 20.000, oppure cambio con un tester ICE mod. 680 B, un saldatore istantaneo Universaldal mod. 3003 (purché nuovi), più L. 5000. Scrivere a: Paolo Pioppi, Via Belloguardo 1, Trieste.

**VENDO** o cambio con giradischi o registratore o altro materiale radio le seguenti macchine fotografiche: Durst 6 x 6, obiettivo Duplon; Closter sport 24 x 36, obiettivo Acromatic, tutte come nuove. Scrivere a: Piero Lisi, Acquaviva (Siena).

**CERCO** transistore contraddistinto con la sigla E030 (numero di quello da me posseduto 980742, se può servire per l'identificazione) per radio Emerson portatile a 8 transistori mod. 888 Nevabreak Pocket Radio. Riccardo Marcelli, Via Pietro Giuria 90, Torino (314).

**RICEVITORE** 5 valvole, OM-OC, cm 24 x 12 x 18, tens. rete, attacco per altop. esterno e cuffia, cuffia e altop. esterno per detto ricevitore, 2 trasf. d'alim., motorino giradischi, molti condensatori e resistori, 7 valvole (5X4, 6L6, 6E5, 6A8, 6J7, 6K7), manopole, altop. da 24 cm, variabile a 2 sez. e

altre minuterie cambio con portatile a 4 o 5 valvole, anche senza valvole, purché funzioni senza bisogno di ulteriori riparazioni. Per informazioni rivolgersi a: Pier Giorgio Ruo Rui, Via G. Grazioli 2, Nole (Torino).

**VENDO** ricevitore dilettantistico Hallicrafters, mod. S-38, 6 valvole, band spread, c. w., 4 gamme d'onda 32-0,50 Mc/s, L. 15.000. Per visione o acquisto cerco schema del suddetto apparecchio. Cerco anche alimentatore per ricevitore Torn. E. B. Pietro Oretti, Via Androna della Corte 2, Trieste.

**CEDO** ricevitore professionale RRTA Radiomarelli, 5 gamme d'onda, 10 ÷ 200 m, buono stato di conservazione, perfettamente funzionante, completo delle 9 valvole, di 2 cuffie e di schema elettrico, privo di alimentazione (180 V - 6,3 V), al miglior offerente. Scrivere a: Dino Librina, Via Morbegno, Talamona (Sondrio).

**CAMBIO:** valvole ECH42, EF41, AZ41, EL41, EM4, EBC41; radio MF Phonola completa; microradio giapponese 6 transistori, con accessori; altoparlante con trasformatore d'uscita; motorino Lesa; 40 condensatori e potenziometri vari; il tutto nuovo e perfettamente funzionante, con registratore di qualsiasi tipo, eventualmente conguagliando. Indirizzare a: Franco Le Rose, Vico Ameno 7, Crotone (Catanzaro).

**CAMBIO** apparecchio per disegno "Maestro d'Arte", indispensabile a qualunque disegnatore tecnico, che serve ampiamente per disegnare parti Radio-TV in prospettiva, sia ingrandendole sia riducendole (disegni paragonabili a fotografie); e pantografo in legno; il tutto con una piccola radio portatile. A richiesta invio chiarimenti; fare offerte. Scrivere a: Leonardo Romano, Via Angelo Raffaele 42, Acireale (Catania).

**POSSIEDO** riviste "Tecnica Illustrata" nuove: 1° anno completo, 2° anno mancante di due numeri, 3° anno mancante del numero di maggio. Il valore totale è di lire 4200; le cedo per lire 2500. Scrivere a: Gian Paolo Brusa, Via Mosso Pallavicino 6, Robella di Trino (Vercelli).

**VENDO:** trasformatore d'alim., primario univ., secondari 280 + 280, 6 V - 2 A, 5 V - 1,9 A (valore L. 2600); antenna Yagi, 5 elementi per il 3° canale (valore L. 2400); autotrasformatore Geloso 338 (valore L. 700); tutto come nuovo, prezzo totale minimo L. 3600 + spese postali. Scrivere a: Gabriele Bortolini, Verica-Pavullo (Modena).

**VENDO** amplificatore alta fedeltà, 5 W uscita, controllo bassi e alti; cambiadischi inglese (cambia fino a 15 dischi), entrambi predisposti per stereo. Maggiori informazioni, unendo francobollo per risposta, a: Roberto Bianchi, Via Veneto 8, Boscomarengo (Alessandria).

**CEDO** il seguente materiale radio: trasformatore d'alimentazione (250 + 250 - 5 - 6,3 V), doppio variabile, valvole tipo 75 - 78 - 6A7 (Fivre) per sole L. 2.000 contrassegno. Scrivere a: Roberto Frisini, Via V. Fiorentina 174, Pistoia.

**VENDO** registratore GBC PT/15, perfette condizioni, più due bobine e accessori (valore L. 49.500), L. 35.000, comprese spese postali. Scrivere a: Giancarlo Danielli, Viale Monza 210, Milano.

**VENDO:** cinque valvole (6TE8/GT, 6NK7/GT, 6V6/GT, 6X5/GT, 6Q7/G); due medie frequenze; due cond. elettrolitici; due bobine d'antenna; commutatore a rotazione; poten-

ziometro con interruttore; variabile ad aria doppio; trasf. d'alimentazione; trasf. di uscita; assortimento condensatori, resistenze e altri pezzi di minor importanza, tutto a L. 5000; spedizione contrassegno. Scrivere a: Alberto Dal Pont, Via S. For 28a, Castion (Belluno).

**VENDO:** ricevitore tascabile a transistori 7 + 2 diodi, modello Europhon, a L. 15.900; ricevitore RC59 a 5 valvole, OM-OC-FONO, Europhon a L. 8000; rasoio Braun a L. 13.000. Per informazioni scrivere a: Francesco Crippa, Case Alda 6, Cornate d'Adda (Milano).

**CAMBIO** con portatile tascabile, Sony o altra marca (ascolto in altoparlante), usato ma efficiente, questo materiale: 4 transistori (OC45, OC71, due OC72); variabile Ducati EC3451,43 e variabile 290 + 117 pF, entrambi di piccole dimensioni; potenziometri, uno da 1 MΩ con interruttore, uno da 0,5 M + 0,1, con interruttore; cuffie Fiam 4000 Ω (tutto in efficienza). Scrivere a: Zucchini, Via Stradella 128, Torino.

**VENDO:** registratore Geloso G256 nuovo, ancora imballato, con bobina e microfono, a L. 29.000; ricevitore a 7 valvole, 2 altoparlanti MF, elegante mobile, al prezzo speciale di L. 29.000; provavalvole e tester nuovi a L. 15.000. Lorenzo Poggio, Via Natale Palii 22, Torino.

**CEDO** al miglior offerente: diodo Philips OA5 nuovissimo, voltmetro CC 10 V f. s., anche staccati. Scrivere a: Giovanni Ricchiardi, Via Beinette 6, Torino.

**CAMBIO** o vendo, sconto 45%, il seguente materiale: n. 30 valvole radio-TV, efficienti; strum. da laboratorio; provavalv. ad emiss.;



analizz. 1000  $\Omega$ /V; oscill. automodulato; scat. mont. radiolina Mifor; materiale vario per radio-TV: variabili, altop., gruppi AF, trasf. d'alim. e d'uscita, auric., ecc.; francobolli mondiali. Cambio con registratore, radiotelefonici, ricetrasmittenti, materiali surplus. Per informazioni rivolgersi a: Paolo Buzotta, Via Aloisio Juvara 79, Palermo.

**VENDO** al miglior offerente (minimo L. 30.000) nuovissima supereterodina autocostruita OM-OC-FONO e modulazione di frequenza, con antenna interna, 7 valvole, occhio magico, 2 altoparlanti note basse e alte, commutatore di gamma a tastiera, elegante mobile legno (formato 420x310x210 mm), ad alta resa acustica. Scrivere a: Giovanni Toselli Antonioti, Via Fieschi 18/36, Genova.

**OFFRO:** radoricevitore a 5 valvole, alimentazione a 125-160-220 V, con mobile; tubo 1L4; transistori GET3; 2 diodi al germanio; auricolare 2000  $\Omega$ ; antenna in ferroxcube con avvolgimento; tutto funzionante in cambio di un registratore a nastro funzionante e in buono stato. Rivolgersi a: Franco Bergamo, Via Risorgimento 20, Robbio Lomellina (Pavia).

**OFFRO** pacco comprendente: 12 valvole, 4 potenz., 5 medie frequenze, 2 altoparlanti completi di trasf., 2 cond. variabili da 500 + 500 pF e altro materiale (compensatori, resistenze, condensatori, schermi e zoccoli per valvole, ecc.), in cambio di ricetrasmittitore a onde corte, funzionante sui 144 MHz e con portata di 20 km, completo di valvole e funzionante; oppure vendo il pacco a L. 6000. Offerte a: Roberto Mannoni, Via Dei Salesiani 49, Roma.

**CAMBIO** raccolta francobolli (600 italiani e 600 mondiali di 66 Paesi) con materiale radioelettrico di

mio gradimento, o eventualmente cedo a L. 8000. Vincenzo Mele, Via Lago di Lesina 91, Roma - tel. 812.757.

**VENDO** i seguenti articoli tutti nuovi e mai usati: radio MF a 6 valvole, completa di mobile in legno, L. 12.000 + sp. post.; un oscillatore modulato con alimentazione esterna, L. 4000; un trasformatore di uscita da 8-10 W, Geloso 250 T-5000 PP., L. 1300; un elettroquizz elettronico, quasi completo, lire 5500. Scrivere a: Imerio Freddi, Via Bellaria 13/7, Bologna.

**OFFRO** al miglior offerente un provavalvole universale per tutte le valvole in commercio, vecchio e nuovo tipo, con tester incorporato e un oscillatore modulato con due uscite, tre gamme d'onda, funzionamento a valvole; questi due apparecchi sono stati da me costruiti pochi mesi fa. Oppure cambierei con registratore a nastro magnetico (marca Geloso) in buone condizioni. Francesco Martorana, Via Nazionale, Finale (Palermo).

**VENDO** o cambio con materiale radio: trasmettitore portatile, circuito a valvole, trasmissione sulle OM, portata max 5 km, L. 6000; aeromodello Squirrel seminuovo, L. 1500; valvole 1S5 e 3S4 con relativi zoccoli, lire 700 caduna; microfono piezoelettrico nuovissimo, L. 1000; cuffia nuova 2000  $\Omega$ , L. 800; cond. variabile 50 pF nuovissimo, L. 500; 80 res. assortite da 50  $\Omega$  a 10 M $\Omega$  - 1/2 W (alcune da 1 e 2 W); 6 trans. mai usati (OC44, due OC45, OC71, due OC72), L. 5000. Marco Modesti, Via Poggiarello 6, Montescudaio (Pisa).

**VENDO** occasione macchina fotografica Kodak Retina II, obiettivo 1:2, schermo azzurrato, telemetro incorporato, astuccio pelle origi-

nale, al miglior offerente, prezzo base, L. 30.000, massima garanzia e serietà. Scrivere a Elpidio Trovarelli, Via Aurelia 353, Roma.

**CAMBIO** rasoio elettrico marca Europhon, seminuovo, completo di custodia, con materiale radio di mio gradimento. Fabio Rotondi, Via Simone Martini 37, Siena.

**VENDO** o cambio con materiale radioelettrico le seguenti monete italiane per collezione: 5 cent. aquila posata su fascio littorio (L. 80); 10 cent. spiga (L. 80); 10 cent. ape (L. 80); 20 cent. impero: 1939-40-41-42 (L. 25); 5 cent. spiga (L. 80); 20 cent. Italia con spiga (L. 80); 20 cent. con esagono (L. 80). Tonino Morelli, Via Pastorelli 79, Voltana (Ravenna).

**VENDO:** radio portatile Crown 4 valvole, dimensioni ridotte, ultrapotente, nuova, L. 12.000 (dodici mila); motore acrobatico G.21/35 seminuovo, L. 6000 (seimila). Sergio Stoppa, Via Adige 12, Milano.

**CAMBIO** oltre 1400 francobolli mondiali con ricetrasmittente di qualsiasi portata, giradischi o altro materiale radio. Indirizzare offerte a: Tiziano Fanti, Via P. Sacconi 16, Boretto (Reggio Emilia).

**VENDO** i seguenti libri: "Schemi di apparecchi radio" (post-bellico), Lire 2500; "Il radiolibro", L. 3600; "Strumenti per il videotecnico", L. 1800; "Introduzione alla televisione", lire 3000; "Il transistor", L. 700; "Schemario degli apparecchi radio" (pre-bellico), L. 1600; "Radioriparazione", L. 1000; "Il sale fatto dall'uomo", L. 500; "Il pulviscolo radioattivo", L. 500; tutto per lire 13.000, franco di porto. Vendo inoltre rasoio elettrico Philips, garanzia 1 anno, L. 7000, franco di porto. Antonio Sparagna, Via S. Antonio Abate 60, Marandola (Latina).

## RICOSTRUIAMO I VECCHI APPARECCHI PER L'ASCOLTO IN ONDE CORTE

(continua da pag. 17)

**Aggiunta di un jack** - Una volta che il ricevitore funziona normalmente, potrete aggiungere un jack di uscita per l'ascolto in cuffia o per eseguire registrazioni con il registratore magnetico. Con il circuito indicato in *fig. 1* l'ascolto potrà avvenire simultaneamente in cuffia e in altoparlante oppure solo in cuffia. Il jack a circuito aperto ed il commutatore possono venire montati in qualsiasi punto del telaio.

Assicuratevi di usare un condensatore da 0,1  $\mu$ F - 600 V, come indicato: condensatori a più bassa tensione di funzionamento non sono sicuri.

I due resistori da 8,2  $\Omega$  - 2 W possono diventare leggermente tiepidi soltanto sulla posizione di ascolto in sola cuffia; usate resistori a dissipazione più elevata per stadi di uscita a push-pull e collegate il condensatore alla placca di ogni tubo di uscita.

**Aggiunta di un BFO** - Per ricezioni in codice, può essere aggiunto all'apparecchio un oscillatore BFO ad una sola valvola (*fig. 2*).

L'assorbimento di corrente del BFO è così basso che la potenza necessaria per alimentarlo può venire tranquillamente presa dall'apparecchio; si può usare un semplice triodo (6J5, 6C5 o 6C4) montandolo su un angolo libero del telaio.

Sistamate il trasformatore T1 del BFO sul telaio in un punto in cui si possa facilmente raggiungere il suo comando di sintonia per la regolazione; regolate il trasformatore del BFO alla frequenza corrispondente a quella intermedia del vostro ricevitore e collegate il condensatore C2 al terminale del secondario dell'ultimo trasformatore a FI che è normalmente collegato al diodo rivelatore (6B7, 6H6, 6Q7 o 75). Per far funzionare il BFO chiudete S1 e regolate il controllo di T1 fino a che non udite un fischio su ogni stazione ricevuta; lasciate il controllo nella posizione in cui l'acutezza del fischio vi soddisfa. A questo punto anche la più debole stazione segnalerà la propria presenza con un sibilo quando voi esplorate la banda del ricevitore. ★

## Strumenti per il Radiotecnico PONTI DI MISURA

(continua da pag. 28)

Si dovrà usare la minima tensione che consenta di ottenere un segnale chiaramente distinguibile, poiché una eccessiva corrente che passi nei componenti del ponte potrà riscaldarli e quindi provocare un mutamento dei loro valori.

Alcuni ponti per induttanze sono costruiti in modo tale che C1-C2 e R5 possano venire collegati per costruire sia un circuito serie sia un circuito parallelo, permettendo così di passare dal ponte di Maxwell (parallelo) a quello di Hay (serie).

Questa è una caratteristica molto utile, poiché il ponte di Maxwell è più efficiente quando si misurano induttanze di bobine aventi un valore basso di Q, mentre il ponte di Hay funziona meglio nella misura di induttanze aventi un fattore di bontà Q più elevato. Alcuni strumenti di tipo commerciale sono costruiti in modo tale che con essi si può ottenere indifferentemente un ponte di Wheatstone, o di Hay, o di Maxwell, o di Schering semplicemente manovrando i controlli e le manopole poste sul pannello.

**Precisione del ponte** - Una domanda che a questo punto può sorgere spontanea è: con quale precisione si possono fare le misure con i ponti? La maggior parte dei ponti di tipo da laboratorio consente una precisione dell'1-2% in misure di resistenza; alcuni tipi particolarmente precisi misurano la resistenza con una precisione inferiore all'1% questo valore paragonato alla precisione di un normale ohmmetro, che è del 5-10%, darà una buona idea delle possibilità dello strumento.

I ponti normali da laboratorio per capacità e induttanze sono ancora più precisi, consentendo normalmente di raggiungere una precisione che va dallo 0,2% all'1%, mentre altri tipi comuni di strumenti di misura per capacità o induttanze consentono una precisione del 5-10%.

La prossima volta esamineremo altri tipi di circuiti di ponti e vedremo come essi vengono usati in misuratori di distorsione armonica, oscillatori e altri strumenti particolari. ★



*Basta con le scariche  
i disturbi le distorsioni*

**Filtrate l'alimentazione  
del vostro ricevitore  
con il...**



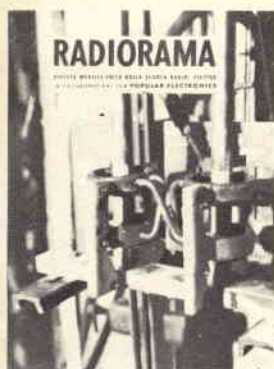
**FILTRO DI RETE**

**L. 1500**

Richiedetelo a **RADIORAMA**, Via Stellone 5, Torino

# RADIORAMA

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



il n. 5  
in tutte  
le  
edicole  
dal 15  
aprile

## SOMMARIO

- Nuovo apparecchio radio trasmittente e ricevente
  - Energia elettrica
  - Alimentatore transistorizzato con due strumenti
  - Quiz elettronici
  - Il trasformatore (parte 2a)
  - Una nuova scuola di lingue
  - Raddrizzatore di corrente a polarità invertibile
  - Strumenti per il radiotecnico (parte 21a)
  - Dentro il microfono per alta fedeltà (parte 1a)
  - L'angolo dei più esperti
  - Consigli utili
  - Argomenti vari sui transistori
  - Tenete puliti i contatti
  - Un disco stereofonico « universale »
  - Piccolo dizionario elettronico di Radiorama
  - Satellite lampeggiatore
  - Gli amplificatori magnetici
  - I nostri progetti
  - Tubi elettronici e semiconduttori
  - Buone occasioni !
  - Novità dalla Scuola
- 
- Tutti siamo cresciuti in un'era in cui l'energia elettrica ha un'importanza fondamentale nella vita di ogni giorno, tuttavia molti non sanno come funziona il complesso sistema di generazione e distribuzione dell'energia stessa.
  - Chi ha occasione di eseguire esperimenti con i transistori troverà molto utile un alimentatore con due strumenti: esso sostituisce una batteria, fornisce una tensione di uscita regolabile ed è provvisto di un circuito di protezione incorporato.
  - Una novità nel campo dei dischi: il disco stereofonico « universale », che va bene tanto per l'ascolto stereofonico quanto per quello monofonico.
  - Gli amplificatori magnetici erano già in uso all'inizio del 1900, ma poi vennero abbandonati; durante la seconda guerra mondiale tornarono alla ribalta ed oggi si può dire che nessun ramo dell'industria possa farne a meno, in tutti i casi in cui si abbia la necessità di disporre di un controllo sicuro, preciso ed esente da disturbi.



ANNO VI - N. 4 - APRILE 1961  
SPED. IN ABBON. POST. - GR. III