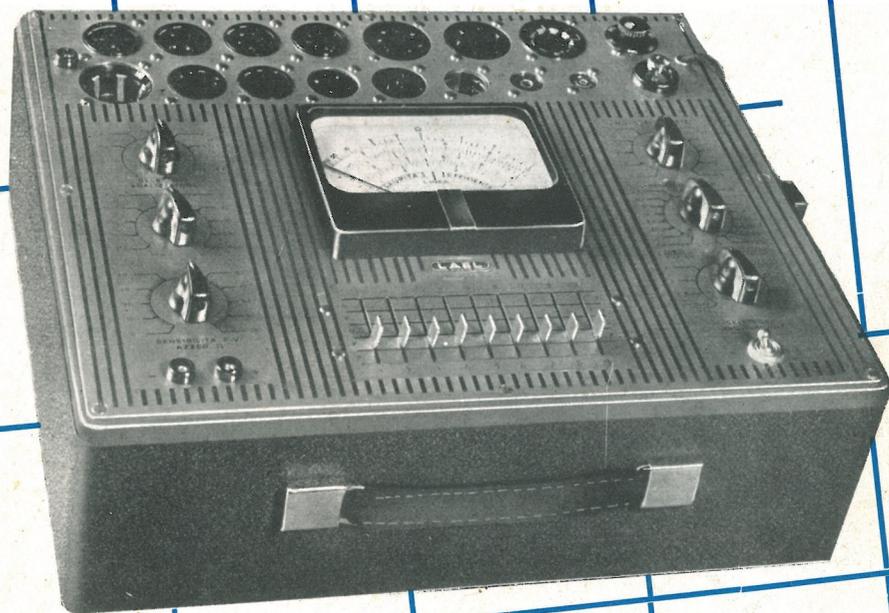


RADIOTECNICA

teorica e pratica

MENSILE DIRETTO DA G. TERMINI



ANALIZZATORE
PROVAVALVOLE
MOD. 152

VISITATECI AL PADIGLIONE DELLA RADIO ALLA FIERA CAMPIONARIA DI MILANO - STAND N. 15433

S.R.L.

LAEL
MILANO

MILANO, CORSO XXII MARZO 6, TELEF. 585.662

ANNO II - NUMERO 13 - 30 NOVEMBRE 1951

RADIO AURIEMMA

MILANO

Via Adige, 3 - Telefono 57.61.98
Corso Roma 111 - Telefono 58.06.10

PROIETTORI!

PROIETTORI!

PROIETTORI!



Il cinema in ogni famiglia
a prezzo irrisorio.

Comprate ai vostri bambini
un nostro cinematografo.

Li divertirete, Vi divertirete.

Tipi a 9,5 - 16 mm.

L. 29.000

A mano gli stessi tipi

L. 17.000

Materiale scientifico.

Films muti e sonori.

★

Affrancate:

Vi spediremo i listini.

★ Scatole di montaggio radio a **L. 20.000**

Vorax Radio

MILANO

Viale Piave, 41 - Telefono 79.35.05

COSTRUTTORI! RIVENDITORI! RIPARATORI!

E' uscito il nuovo catalogo 1951

Richiedetelo!

Strumenti di Misura

Scatole Montaggio

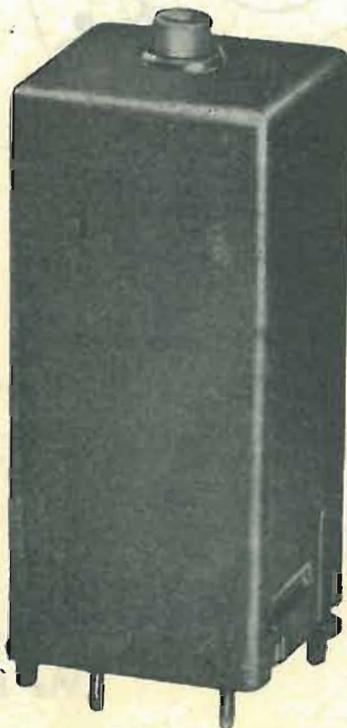
Accessori e Parti staccate
per Radio



GINO CORTI

MILANO

Corso Lodi 108 - Telef. 58.42.26



**MEDIE
FREQUENZE
GRUPPI AD A.F.**

normali e speciali
per frequenza
modulata
e televisione

Primaria Fabbrica Europea di Supporti
per Valvole Radiofoniche

Esportazione in tutta Europa ed in U.S.A.
Fornitore della Spett. Philips

G. Gamba & C.

MILANO

Sede: VIA G. DEZZA, 47 - Telefoni 44.330 - 44.321

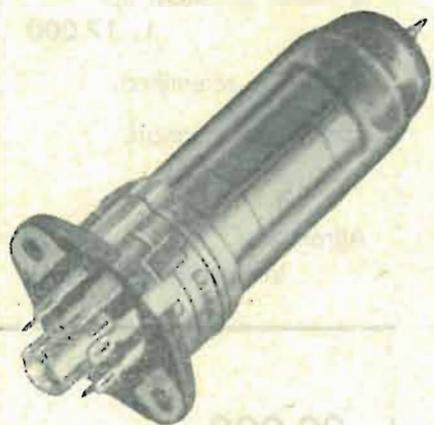
Stabilimenti : { MILANO - Via G. Dezza, 47
BREMBILLA (Bergamo)

Esecuzione con materiale isolante :

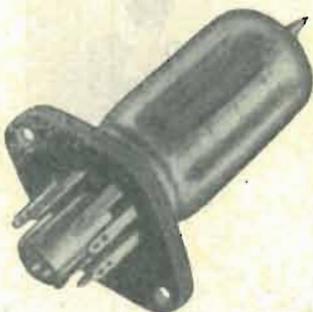
Tangendelta

Mollette di contatto :

Lega al "Berillio",



RIMLOCK



NOVAL - 9 Piedini



MINIATURE - 7 Piedini



MILANO

CORSO LODI N. 23
TELEFONO 58.14.14

**Il negozio di fiducia
per Radiotecnici
e Rivenditori**

*I MIGLIORI PRODOTTI
RADIO A PREZZI ONESTI*

**Vasto assortimento mobili
Radio di produzione propria**

SPEDIZIONI OVUNQUE CONTRO ASSEGNO



COSTRUZIONI RADIOFONICHE

A. GALIMBERTI

Via Stradivari, 7 - MILANO - Telefono 206077

teorica e pratica

EDITORE: M. De Pirro
 DIRETTORE RESPONSABILE: Giuseppe Termini
 DIRETTORE AMMINISTRATIVO: M. De Pirro
 CONSIGLIERE TECNICO: P. Soati
 PUBBLICITÀ: Mario Termini, telef. 602.304
 DIREZIONE, AMMINISTRAZIONE, UFFICIO PUBBLICITÀ: MILANO - Via privata Bitonto, 5
 C.C.P. 3/11092
 STAZIONE SPERIMENTALE:
 I1PS, Via Marconi, 24 - Sesto Calende (Varese)

«RADIOTECNICA» esce a Milano mensilmente. Un fascicolo separato costa L. 200 nelle edicole e può essere richiesto alla nostra Amministrazione inviando L. 170.

ABBONAMENTI: Per 3 fascicoli L. 500
 Per 6 fascicoli L. 900
 Per 12 fascicoli L. 1800

SOMMARIO

	pag.
G. TERMINI - Corso teorico-pratico di radiotecnica	389
M. MARCUCCI - Ricevitore a 5 tubi «ALBA» - M 65	391
P. SOATI - 12 dicembre 1901	394
G. TERMINI - Esame dettagliato degli stadi di un modulo TV	395
J. CONSEIL - Modello navale radio-comandato	397
G. T. - Schemi tipici d'impiego dei tubi 1R5, 1T4, 1S5, 3S4	398
G. T. - Saggio d'impiego del signal-tracer	399
G. T. - Esercizi di radiotecnica	399
I1PS - Ascolti in banda 7 Mc/s	400
P. S. - Per telescrivente	400
A. R. - Particolarità tecniche del ricevitore «PERSONAL 162»	400
C. SANDRI - Fondamenti di tecnica TV	401
P. S. - Per telescrivente	402
E. TURELLO - Struttura, costruzione e messa a punto del televisore T 13/5	403
G. TERMINI - Nozioni fondamentali di calcolo trigonometrico	406
G. TERMINI - Consulenza	408
I1PS - Consulenza	412
P. S. - Per telescrivente	413
P. SOATI - Corrispondenza con i lettori	413

OFFERTE E RICHIESTE

- Centralissimo negozio licenza foto, radio, musica, ampi locali vendita, ufficio, magazzino, affare, offresi. Scrivere presso "Radiotecnica".
- Ricevitore FM Hallicrafters Tipo SX-36 oppure SX-43, completo in ogni parte, funzionante, offresi. Scrivere presso "Radiotecnica".
- Cercasi schema ricevitore tedesco (esercito) tipo M.W.E.C. super 9 tubi RV12P2000, gamme Kc/s 830/1600, 1600/3000. Alim. 12 V - 130 V con survolto. Cambiasi con N. 14 di questa rivista. Scrivere ad S. G., presso "Radiotecnica".
- Cercasi altoparlante bifonico, possibilmente di costruzione americana, per complesso ad alta fedeltà. Potenza 10 W circa. Eventualmente cambiasi con materiale radio. Scrivere a P. C. presso "Radiotecnica".

**ABBONATEVI A "RADIOTECNICA",
per il 1952**

L'unico periodico italiano di divulgazione teorica e pratica edito mensilmente.

NOTE DI REDAZIONE

Gli articoli e gli schemi pubblicati su RADIOTECNICA possono essere riprodotti soltanto citando la rivista e l'autore. La responsabilità degli articoli sottoscritti spetta ai loro autori. I manoscritti e le fotografie non vengono restituiti, salvo particolari accordi.

◆ ◆ ◆

L'immensa alluvione che si è verificata nella valle padana ha messo in rilievo, se pur ve ne era bisogno, il sentimento di umana solidarietà e di fratellanza che tutti gli italiani hanno manifestato per le popolazioni colpite dal grave disastro. Per quanto non ci sia ancora possibile fare dei nomi, ci risulta che gli OM italiani hanno partecipato in modo veramente encomiabile all'opera di soccorso, non abbandonando, giorno e notte, i loro apparati per comunicare alle autorità interessate preziose informazioni. Saremo grati a tutti coloro che sono in grado di comunicarci i nominativi di tali OM ed i particolari più significativi della loro attività, di darcene gentilmente comunicazione. RADIOTECNICA ha deciso di concedere agli OM che si sono maggiormente distinti tre abbonamenti annuali e tre semestrali. Altrettanti abbonamenti sono riservati ai marconisti di tutte le armi, compresi i vigili del fuoco e la polizia, che si sono maggiormente distinti.

◆ ◆ ◆

IMPORTANTE!

Per permettere ai nostri lettori di ricevere regolarmente e con certezza la rivista in qualsiasi località, abbiamo deciso di istituire il servizio di spedizione «CONTRO ASSEGNO». Coloro che desiderano ricevere la rivista pagandola mensilmente al suo ricevimento non hanno che da segnalarci il loro indirizzo e RADIOTECNICA giungerà puntualmente al loro indirizzo con lo stesso importo di lire 200. Naturalmente anche la spedizione per prenotazione resta sempre in vigore alle solite condizioni.

◆ ◆ ◆

L'abbonamento può aver decorrenza da qualsiasi numero anche arretrato. Inviando l'importo di lire 2100 oltre all'abbonamento annuale spediremo tre numeri arretrati a scelta: versando lire 2200 ne spediremo quattro.

Gli abbonati semestrali avranno diritto a tre numeri arretrati inviando lire 1250 ed a quattro inviando lire 1350.

Un numero arretrato costa lire 180. Tre numeri lire 550: ogni numero oltre i tre costa lire 170. Per ogni versamento aggiungere l'importo del 2% I.G.E.

◆ ◆ ◆

Preghiamo vivamente i nostri gentili lettori di allegare l'importo del francobollo per la risposta quando ci scrivono desiderando riscontro. Preghiamo i signori abbonati che effettuano il rinnovo dell'abbonamento di voler citare il numero riportato sulla fascetta con la quale viene loro spedita la rivista.

◆ ◆ ◆

Nel N. 14 di "RADIOTECNICA", si riporteranno gli schemi dettagliati di diversi ricevitori a 2, 3, 4, 5 e 7 tubi. Tra questi, particolarmente interessante è il ricevitore a 7 tubi nel quale si è ricorso ad un efficiente invertitore elettronico di fase di nuova concezione. Questa realizzazione è documentata da alcune fotografie.

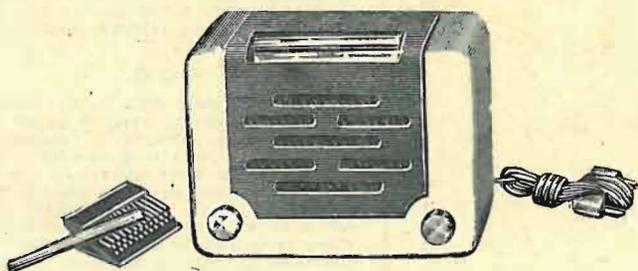
Oltre a ciò si comprenderanno nel N. 14 degli studi di notevole importanza sui FONDAMENTI della materia, sulla TELEVISIONE (Imminente a Milano?), sulle APPLICAZIONI INDUSTRIALI, la TECNICA delle MICROONDE, ecc., ecc., ecc.

"RADIOTECNICA"

PORGE I MIGLIORI AUGURI
AI SUOI AFFEZIONATI LETTORI

RICEVITORE MARCUCCI "Alba,"

SUPER M 65



- Supereterodina per onde medie
5 valvole rimlock "PHILIPS,, serie U.
- Altoparlante "PHISABA,, in Alnico V.
- Sensibilità, selettività, fedeltà, eccezionali.

MOBILE IN UREA (dimensioni cm. 16,5 x 9 x 12)

L' Amico più fedele

. . . . La realizzazione più interessante dell' anno.

M. MARCUCCI & C. - MILANO, Via Fratelli Bronzetti, 37 - Telef. 52.775



Rappresentante esclusivo

per Lombardia / Piemonte / Liguria

"C.R."

Resistenze - Condensatori - Affini

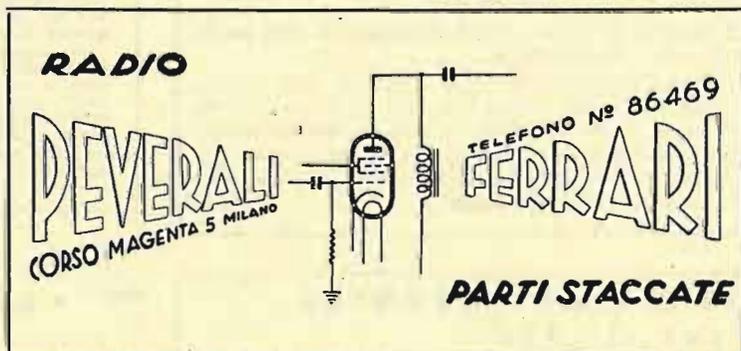
GENOVA

MILANO

TORINO

Via Clerici, 8 - Tel. 89.69.97

Autoradio "AUTOVOX"



Radio Prodotti "GELOSO"

Assistenza Tecnica

Riparazioni - Cambi

Corso Teorico-Pratico

di RADIOTECNICA

Giuseppe Termini

★ ★ ★

Lezione XIII

TRIODO

E' dato il nome di *triodo* (De Forest, 1907) ad un tubo elettronico a tre elettrodi caratterizzato dalla possibilità di ottenere delle variazioni di corrente anodica senza dover modificare la tensione anodica. La rappresentazione simbolica del triodo è riportata nella fig. 1. Il terzo elettrodo, che è detto *griglia*, è interposto tra il catodo e l'anodo ed è coassiale al catodo stesso. Il nome di *griglia* discende dalla discontinuità della struttura che è del tipo a rete o a spirale.

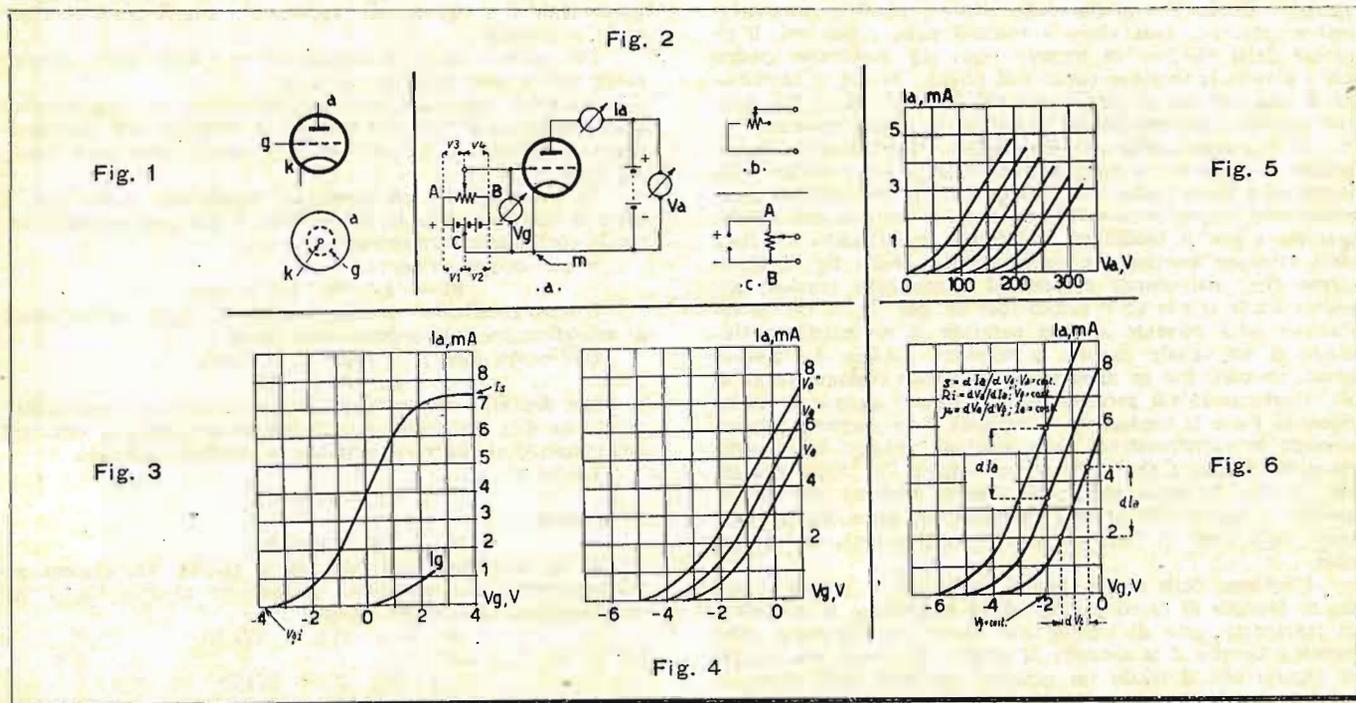
Funzionamento del triodo

Il funzionamento del triodo è illustrato dall'andamento dell'intensità della corrente anodica in relazione al valore e al segno della tensione applicata tra la griglia ed il catodo. Per ottenere di tracciare questa curva si ricorre allo schema ripor-

disponibile, mentre il potenziale variabile si stabilisce tra il cursore ed il potenziale di riferimento della tensione applicata. In questo caso il resistore variabile prende il nome di *potenziometro*, ossia di *graduatore di potenziale*.

Con la disposizione riportata nella fig. 2 c) la tensione disponibile fra il cursore ed il potenziale di riferimento, rappresentato dal negativo della tensione applicata, è compresa con continuità fra un valore massimo corrispondente a quello della tensione stessa (cursore in A) ed un valore nullo (cursore B). Se si vuole invece poter variare la tensione stessa entro dei valori positivi e negativi, è sufficiente stabilire il potenziale di riferimento in corrispondenza ad un valore diverso, quale è, per esempio, quello indicato con C nella figura 2 a). Così facendo fra il cursore ed il potenziale di riferimento, si ha una

tensione che risulta :
positiva, quando il cursore si trova in A;
nulla, quando risultano $V_1 = V_3$ e $V_2 = V_4$, intese in valore assoluto;



tato nella fig. 2 a). La disposizione del circuito connesso tra la griglia ed il catodo ha lo scopo di poter variare con continuità la tensione griglia-catodo entro dei valori positivi e negativi.

Ciò è spiegato come segue. Un resistore variabile del tipo, per esempio, a contatto strisciante sul corpo del resistore (cursore), può servire per variare l'intensità della corrente nel circuito in cui è connesso, oppure per variare il valore della d . di p . disponibile. Nel primo caso il resistore variabile prende il nome di *reostato* ed è connesso nel circuito con due soli terminali corrispondenti cioè al cursore e ad un estremo qualsiasi del resistore stesso (fig. 2 b).

Nel secondo caso i terminali di collegamento sono tre in quanto i due estremi del resistore sono collegati alla tensione

negativa, quando il cursore si trova in B.

Segue a ciò una variazione continua di potenziale in corrispondenza allo spostamento continuo del cursore stesso.

Nello schema della fig. 2 a), si rileva anche la connessione nel circuito: di un voltmetro per la misura della tensione di griglia (V_g), di un milliamperometro in serie al circuito anodico per la misura della corrente anodica (I_a) e di un voltmetro per la misura della tensione anodica (V_a). Un generatore di c. c., rappresentato genericamente da una batteria di elementi di pile connessi in serie, consente di applicare all'anodo una tensione positiva rispetto al catodo. Se a partire da un valore di tensione di griglia sufficientemente negativa (cursore, per esempio, in B) per annullare l'intensità della corrente anodica ($I_a = 0$), si sposta il cursore in modo da andare in A, la

corrente anodica segue un andamento crescente, dapprima con lentezza, quindi rapidamente fino ad assumere un valore costante.

Il diagramma della corrente anodica segue cioè l'andamento riportato nella fig. 3, ottenuto riportando i valori dell'intensità della corrente anodica, riferiti all'asse verticale (ordinata) in corrispondenza ai valori positivi e negativi della tensione di griglia, riportati sull'asse orizzontale (ascissa). Questo diagramma dimostra:

a) che esiste un valore della tensione negativa di griglia in cui la corrente anodica è nulla; questo valore, indicato con V_{gi} , è detto *tensione d'interdizione*;

b) che in corrispondenza di una tensione di griglia sufficientemente positiva, l'intensità della corrente anodica assume un valore costante che è detto di *saturazione*;

c) che l'intensità della corrente anodica dipende dal valore della tensione griglia-catodo e che la legge di dipendenza, fra la tensione e la corrente, non segue un andamento lineare;

d) che nella regione delle tensioni positive di griglia, si forma una corrente (I_g) nel circuito stesso di griglia.

L'interpretazione di questi fatti è evidente. Il flusso elettronico messo dal catodo risente del campo elettrico provocato dalla tensione griglia-catodo. Questo campo elettrico esercita, più precisamente, un'azione contrastante quando la griglia risulta a potenziale negativo rispetto al catodo. L'azione repulsiva è ovviamente tanto più intensa quanto più è elevata la tensione negativa. La corrente anodica si annulla per $V_g = V_{gi}$, perchè le linee di forza del campo elettrico creato dalla tensione anodica, non possono raggiungere gli elettroni emessi, in conseguenza al campo elettrico negativo creato dalla tensione di griglia. Se si diminuisce ora continuamente il valore assoluto della tensione negativa di griglia, le linee di forza del campo anodico raggiungono lo strato di elettroni stazionanti intorno alla superficie emittente, in misura tanto più profonda quanto meno è intenso il campo contrastante, ossia quanto meno è negativa la tensione di griglia. Per questa ragione l'intensità della corrente anodica cresce dapprima lentamente e poi sempre più rapidamente man mano che le linee di forza del campo anodico penetrano sempre più nello strato della carica spaziale. Dando alla griglia delle tensioni positive successivamente crescenti, essa viene a trovarsi nelle condizioni di ricevere degli elettroni in numero tanto più importante quanto più è elevata la tensione positiva di griglia. Da qui la formazione di una *corrente di griglia* (I_g) nel circuito esterno del tubo, che avviene, evidentemente, a scapito di quella anodica.

Il diagramma della corrente anodica, riportato nella fig. 3, prende il nome di *caratteristica statica* o di *corto circuito* del triodo ed è detto anche *caratteristica Ia, Vg* denominando semplicemente le grandezze elettriche riportate sui due assi. Il diagramma segue il medesimo andamento modificando il valore della tensione anodica. Le curve riportate nella fig. 4 dimostrano che, mantenendo costante il valore della tensione applicata fra la griglia ed il catodo (per es. per $V_g = 0$), la variazione della corrente anodica permane la medesima modificando di un uguale importo la tensione anodica. Le diverse curve, tracciate con un diverso, ma ogni volta costante valore di V_a , risultano quindi parallele ed equidistanti quando la variazione di V_a è la medesima. L'intensità della corrente anodica ottenuta in corrispondenza della tensione anodica V_a' , risulta maggiore di quella che si ha per un valore V_a , inteso che sia $V_a' > V_a$, in conseguenza alla diversa intensità del campo anodico e quindi alla diversa profondità di penetrazione esercitata dalle linee di forza del campo anodico nella carica spaziale.

L'insieme delle curve riportate nella fig. 4 prende il nome di *famiglia di caratteristiche* . Esse dimostrano la dipendenza funzionale, cioè di legame che esiste tra l'intensità della corrente anodica e la tensione di griglia. Si dimostrerà meglio in seguito che il triodo (in generale qualsiasi tubo elettronico) è da considerare un organo a quattro morsetti, due dei quali appartengono al così detto circuito d'ingresso, mentre gli altri due costituiscono il circuito di uscita. Attribuendo l'ingresso al circuito griglia-catodo e l'uscita al circuito anodo-catodo, il triodo è da riguardare come un soccorritore (rélé) elettronico nel quale cioè, esistendo una *causa* all'ingresso (tensione di griglia), si manifesta un *effetto* all'uscita (corrente anodica). Il mezzo tra causa ed effetto è rappresentato dalla corrente elettronica ed è quindi privo di inerzia.

Da quanto si è detto si comprende facilmente che alla griglia spetta il compito di regolare il flusso elettronico lungo la corsa catodo-anodo. Per questa ragione ad essa è dato anche il nome di *griglia controllo* o di *comando* .

Si osserva infine che il funzionamento del triodo è anche spiegato dall'andamento della curva caratteristica I_a-V_a , ottenuta cioè riportando i valori dell'intensità della corrente anodi-

ca in relazione ai valori della tensione anodica. Ciascuna curva s'intende tracciata mantenendo costante il valore della tensione di griglia.

Modificando questo valore si ha un insieme di curve parallele ed equidistanti nel caso che la variazione stessa sia mantenuta costante. Una famiglia di curve di questo tipo è riportata nella fig. 5. S'intende che le curve I_a, V_a sono deducibili dalle curve I_a, V_g , riportate nella fig. 4. Si può infatti passare dall'una all'altra mediante semplice traslazione, nonché graduando opportunamente gli assi di riferimento.

Coefficienti caratteristici del triodo

Il comportamento di un tubo a tre elettrodi è completamente conosciuto quando si conoscono le relazioni che intercorrono fra le correnti e le tensioni che si stabiliscono nei diversi elettrodi. Queste relazioni prendono il nome di *costanti* o di *coefficienti caratteristici* del tubo.

Se si considera, per esempio, l'azione di controllo esercitata dalla griglia sul flusso elettronico, si può addivenire ad una valutazione quantitativa dell'azione stessa, esprimendo la variazione dell'intensità della corrente anodica prodotta da una variazione di 1 V della tensione di griglia.

Il valore di questa relazione, che si deduce graficamente dalla caratteristica I_a-V_g , dipende dalla *pendenza* della caratteristica stessa e prende appunto il nome di *pendenza* (simbolo s). Essa è espressa dalla notazione

$$s = dI_a/dV_g, V_a = \text{cost.}$$

e s'intende ricavata con una tensione anodica V_a , mantenuta costante. Il significato delle lettere « d », fatte precedere ad I_a ed a V_g , è quello di eseguire il rapporto considerando delle piccole variazioni di V_g e di I_a , in modo cioè da poter ritenere rettilineo il tratto della caratteristica stessa entro cui avviene la variazione.

Questo rapporto è espresso in mA/V od in $\mu\text{A/V}$ (milli-ampere per volt, micro-ampere per volt), a seconda dell'ordine di grandezza della corrente anodica. E' facile osservare che questo rapporto ha le dimensioni di una conduttanza, risultando esattamente il reciproco del rapporto V/I con il quale si misura la resistenza.

Per questa ragione il coefficiente s è detto anche *conduttanza mutua* , cioè propria, del tubo.

Un altro legame di notevole importanza è rappresentato dalla variazione di tensione anodica in relazione alla corrispondente variazione di corrente anodica, determinato mantenendo V_g costante.

La notazione che ne consegue, rappresenta quella che è detta la *resistenza interna* R_i del tubo e che rappresenta il secondo coefficiente caratteristico del triodo.

Si può quindi scrivere:

$$R_i = dV_a/dI_a, V_g = \text{cost.}$$

Il terzo coefficiente prende il nome di *coefficiente o fattore di amplificazione* e si deduce come segue.

Dall'espressione $s = dI_a/dV_g$, si ricava:

$$dI_a = s \cdot dV_g,$$

la quale dimostra che la variazione della corrente anodica provocata da una variazione della tensione di griglia, è calcolata moltiplicando questa variazione per la pendenza del tubo.

Poichè è:

$$R_i = dV_a/dI_a,$$

si ha anche:

$$dI_a = dV_a/R_i.$$

Se la variazione della tensione di griglia, V_g , avviene simultaneamente alla variazione di tensione anodica V_a , si ha una variazione di corrente anodica

$$dI_a = s \cdot dV_g + dV_a/R_i;$$

per $I_a = 0$, si ha:

$$s \cdot dV_g = - dV_a/R_i$$

che può esprimersi sotto la forma di rapporto fra le variazioni di tensione dV_a e dV_g .

Il rapporto

$$dV_a/dV_g = s \cdot R_i,$$

fra una variazione di tensione anodica e la variazione che si richiede di apportare alla tensione di griglia per annullare la variazione di corrente anodica provocata dalla variazione di tensione anodica, è detto appunto *coefficiente di amplificazione* del tubo ed ha per simbolo la lettera greca μ (mu).

Si può quindi scrivere:

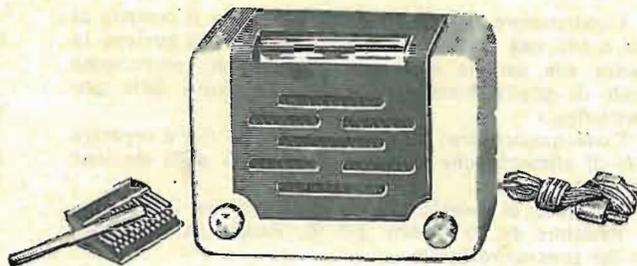
$$\mu = s \cdot R_i,$$

per cui risulta anche:

$$s = \mu/R_i \text{ ed } R_i = \mu/s$$

La conoscenza di questi tre coefficienti è essenziale ai fini dell'uso del triodo. Essi possono essere determinati graficamente nel modo precisato dalla fig. 6. *

"Alba,, M-65



Efficiente Super a 5 tubi

M. Marcucci

La presentazione di un ricevitore a cinque tubi di minime dimensioni, non è oggi un fatto nuovo. Occorre però considerare che in questo apparecchio sono stati attuati gli ultimi perfezionamenti tecnici e che sono stati risolti non pochi problemi intesi a migliorare le caratteristiche elettriche e costruttive dei diversi elementi.

Il risultato più evidente del contributo apportato alle costruzioni del genere, oltre all'ingombro che non ci risulta sia stato ancora raggiunto, è rappresentato dal fatto che questo ricevitore può essere realizzato agevolmente da chiunque.

Il problema, sempre delicato, di approntare le così dette scatole di montaggio, non può essere infatti affrontato con il successo meritatamente conseguito dal costruttore, se non quando hanno avuto una soluzione adeguata anche le questioni di dettaglio e pertanto più facilmente e a torto trascurate.

Per tali ragioni si ringrazia l'Egr. Sig. Mario Marcucci, la cui opera di inventore e di realizzatore costituisce un vanto per la nostra industria, per aver voluto che questo ricevitore venisse illustrato sulle pagine di «RADIOTECNICA». Si ringrazia anche il Sig. M. Marcucci, per le facilitazioni gentilmente accordate ai nostri lettori.

G. TERMINI

SCHEMA ELETTRICO

I tubi adoperati in questo ricevitore sono:

un triodo-esodo UCH41, avente il compito di creare la tensione a frequenza locale e di convertire la frequenza portante nella frequenza intermedia;

un pentodo a conduttanza mutua variabile UAF42, per la amplificazione della tensione a frequenza intermedia;

un diodo-pentodo UAF42 per la rivelazione e per l'amplificazione di tensione a frequenza acustica;

un pentodo UL41 per l'amplificazione di potenza;

un diodo UY41 per l'alimentazione degli anodi e delle griglie schermo.

Le diverse parti che si comprendono nello schema elettrico, sono distinte da un numero. Lo scopo e le caratteristiche elettriche di ciascuna sono ora precisati nell'ordine.

1. Condensatore fisso a carta da 2000 μ F, 300 V. Serve ad impedire che il circuito di antenna sia eventualmente percorso da correnti a frequenza industriale. E' montato su una piastrina isolante fissata in prossimità del trasformatore di alta frequenza 2.

2. Trasformatore di alta frequenza avente il compito di trasferire le tensioni a frequenza portante dall'antenna all'ingresso del tubo UCH41.

Il primario del trasformatore è del tipo ad alta impedenza per rendere indipendente la frequenza di accordo del secondario dalle caratteristiche elettriche dell'antenna. Il secondario, che costituisce con i condensatori 3 e 4 quello che è detto il circuito selettore, è realizzato con filo litz ed è suddiviso in due parti, connesse in serie tra loro, per diminuire la capacità distribuita dell'avvolgimento. L'induttanza del secondario può essere modificata in sede di allineamento, spostando il nucleo di ferro a vite disposto nell'interno del supporto di sostegno.

3. Condensatore variabile di accordo del circuito selettore. Si riferisce alla sezione di maggiore capacità.

4. Compensatore semifisso di allineamento del circuito selettore. E' del tipo a pressione ed è fissato sul condensatore variabile stesso.

DATI TECNICI

5 TUBI - Serie "U", rimlock: UCH41, UAF42, UAF42, UL41, UY41.

GAMMA - 190÷580 m.

ALIMENTAZIONE - Diretta dalle reti a c.a. e a c.c. di 110 V; mediante adattatore esterno per tensioni di 110 - 125 - 160 - 220 V.

FREQUENZA INTERMEDIA - 467 Kc./s.

ALTOPARLANTE - Phisaba in Alnico V.

POTENZA DI USCITA - 1,3 W.

5. Condensatore variabile di accordo del generatore locale (triodo del tubo UCH41). E' rappresentato dalla sezione di minore capacità.

La diversa capacità del condensatore variabile di accordo del circuito selettore in confronto a quella del generatore locale, è spiegata come segue. Per realizzare il monocomando del circuito selettore e di quello del generatore locale, si devono risolvere due problemi. Il primo, si riferisce alla diversa estensione delle gamme di funzionamento; il secondo riguarda la necessità che ad ogni posizione del rotore le frequenze di accordo dei due circuiti differiscano di un importo uguale alla frequenza intermedia. Ciò porta a due soluzioni. Si possono adoperare infatti due condensatori variabili di diversa capacità come si è fatto in questo ricevitore e si possono adoperare due condensatori variabili identici provvedendo a diminuire quella del circuito del generatore (che è destinato a coprire una gamma meno estesa di quella del circuito selettore) mediante un condensatore in serie (padding). In ambo i casi il secondo problema s'intende risolto facendo in modo che la variazione di capacità delle due sezioni avvenga con la medesima legge.

In questo ricevitore si è ricorso alla soluzione migliore, rappresentata dall'uso di due diverse capacità. Oltre ad escludere l'errore di disallineamento, che caratterizza il monocomando con condensatori identici, risultano facilitate le operazioni di allineamento che sono riferite, molto semplicemente, alle frequenze estreme di accordo del campo d'onda. Inutile dire che questa soluzione può essere adottata solo nel caso che il ricevitore sia destinato ad un unico campo d'onda.

6. Compensatore semifisso di allineamento del generatore locale. E' fissato sul condensatore variabile stesso.

7. Trasformatore connesso fra l'anodo e la griglia del triodo del tubo UCH41. Ha il compito di realizzare l'effetto retroattivo necessario alla produzione della tensione a frequenza locale. E' provvisto di nucleo di ferro regolabile a vite.

Le connessioni devono effettuarsi come segue: ingresso avvolgimento — al condensatore 9; uscita avvolgimento — alla sezione relativa del condensatore variabile e al condensatore 8; uscite intermedie — a massa.

8. Condensatore fisso a mica da 50 pF. Ha il compito di fornire al triodo una tensione di polarizzazione. Ciò avviene in conseguenza alle cariche elettriche negative che pervengono sul circuito di griglia durante l'elongazione positiva della tensione eccitatrice.
9. Condensatore fisso a mica da 250 pF. Serve a separare il circuito di alimentazione dell'anodo da quello della tensione a frequenza locale.
10. Resistore di polarizzazione del generatore locale.
11. Resistore da 10 K-ohm, 1/2 W. Rappresenta il carico resistivo del generatore locale.
12. Trasformatore per la frequenza intermedia interposto fra il tubo UCH41 ed il tubo UAF42. Le connessioni avvengono mediante quattro terminali, distinti come segue:
blù - anodo esodo UCH41;
rosso - alta tensione;
nero - c.a.s.;
bianco - griglia controllo tubo UAF42.
13. Condensatore a carta di dispersione delle componenti a radiofrequenza.
14. Condensatore a carta di dispersione
15. Resistore da 20 K-ohm, 1 W avente il compito di diminuire la tensione applicata alle griglie schermo dei tubi UCH41 ed UAF42.
16. Resistore del c.a.s.
17. Trasformatore per la freq. intermedia. I terminali sono così collegati:
blù - anodo tubo UAF42;
rosso - alta tensione;
nero - B.F. e c.a.s.;
bianco - diodo.
18. Condensatore a mica.
19. Potenziometro da 0,5 M-ohm per la regolazione manuale di volume. Rappresenta l'elemento di carico del rivelatore.
20. Condensatore a carta da 2000 pF destinato ad accoppiare il circuito del rivelatore all'ingresso del pentodo per la amplificazione di tensione a frequenza acustica.
21. Resistore da 10 M-ohm. E' percorso dalla corrente che si ha nel circuito di griglia durante le semialternanze positive della tensione eccitatrice. La caduta di tensione che ne consegue rappresenta la tensione di polarizzazione del pentodo.
22. Condensatore a carta di dispersione delle componenti a freq. acustica che pervengono alla griglia schermo.
23. Condensatore a mica di dispersione delle componenti a frequenza intermedia eventualmente presenti.
24. Resistore da 0,7 M-ohm, avente il compito di fornire alla griglia schermo del tubo una tensione adeguata.
25. Resistore di carico dell'amplificatore di tensione. Serve a trasformare le variazioni di corrente in tensione di comando dell'amplificatore di potenza.
26. Condensatore di accoppiamento. Ha il compito di far pervenire all'ingresso del tubo UL41 la componente a frequenza acustica, escludendo la componente continua di alimentazione dell'anodo del tubo UAF42.
27. Resistore di fuga.
28. Resistore di autopolarizzazione dell'amplificatore di potenza. In conseguenza al fatto che in parallelo ad esso non si è collegato il condensatore di transito delle componenti a freq. acustica, si stabilisce agli estremi una tensione di controreazione che è applicata tra griglia e catodo e che migliora la fedeltà di risposta dello stadio.
29. Condensatore fisso a carta da 3000 pF. Serve per attenuare le frequenze più elevate del canale acustico.
30. Trasformatore di uscita. E' connesso direttamente sull'altoparlante.
31. Altoparlante magnetodinamico da 80 mm di diametro. E' fissato al telaio con due viti e serve a sostenere, sul lato opposto, la mascherina di sostegno della scala e delle carrucole destinate a ricevere la funicella di trazione dell'indice.
32. Interruttore di linea. S'intende abbinato al potenziometro 19.
33. Resistore da 30 ohm di protezione del tubo UY41.
34. Condensatore a carta da 5000 pF. Serve ad escludere le componenti a freq. portante introdotte dalla rete nel circuito del raddrizzatore.
- 35, 36. Condensatori elettrolitici di livellamento. Sono custoditi in un unico involucro, fissato con dado sul telaio.
37. Resistore di livellamento: 1000 ohm, 1 W. E' fissato tra i reofori dei condensatori elettrolitici.

COSTRUZIONE

La prima operazione è costituita dal montaggio dei portatubi che devono essere disposti nel modo indicato dal piano costruttivo.

Seguono nell'ordine i trasformatori per la frequenza intermedia ed il condensatore variabile che dev'essere fissato al telaio interponendo i due passanti elastici.

Si possono quindi fissare i condensatori elettrolitici, il perno di comando della funicella di trazione del condensatore variabile ed i terminali di contatto con il telaio (massa). A questo punto è necessario fissare la piastrina di sostegno del condensatore da 2000 pF connesso in serie all'antenna.

La bobina del generatore locale è fissata in prossimità alla relativa sezione del condensatore variabile. La bobina del circuito selettore s'intende sistemata vicino al condensatore di 2000 pF in serie all'antenna.

Si può quindi fissare l'altoparlante tenendo presente che è necessario disporre le viti con le teste all'interno. Segue infine il potenziometro ed il supporto di sostegno della scala parlante e delle due carrucole di guida della cordicella di trazione. Queste ultime sono disposte in modo da ottenere lo spostamento dell'indice sul piano della scala.

L'esecuzione dei collegamenti ha inizio dal circuito dei filamenti e segue la distribuzione precisata nello schema costruttivo. Ultimati questi collegamenti si passa al piano superiore del telaio e si connette l'armatura metallica del condensatore variabile al terminale di massa fissato insieme allo zoccolo di innesto del tubo UY41.

La verifica dei collegamenti dev'essere eseguita con accuratezza confrontando il lavoro con lo schema costruttivo.

Si innestano quindi i tubi nei rispettivi zoccoli e si inserisce la spina nella presa di corrente tenendo presente la necessità di ricorrere all'adattatore, predisponendolo sul valore della tensione della rete quando essa è superiore a 110 V.

Per la verifica delle tensioni ci si serve di un voltmetro con resistenza interna non inferiore a 1000 ohm per V. I valori riportati s'intendono riferiti fra la massa ed i terminali dei portatubi corrispondenti ai diversi elettrodi.

Le tensioni che occorre avere sono:

UY41	—	catodo (1)	100 V;
		anodo	96 V;
UL41	—	gr. schermo	86 V;
		catodo	5 V;
UAF42 (2)	—	anodo	20 V;
		gr. schermo	16 V;
UAF42	—	anodo	86 V;
		gr. schermo	35 V;
UCH41	—	anodo	80 V;
		gr. schermo	35 V;
		anodo triodo	60 V;

(1) Misurata ai capi del 1° condensatore elettrolitico.

(2) Cioè del tubo per l'amplificazione della tensione a frequenza acustica.

MESSA A PUNTO

Le operazioni di allineamento sono particolarmente semplici e rapide e sono qui precisate nei due casi che si disponga, oppure no, di un generatore di segnali modulati.

A. MESSA A PUNTO CON GENERATORE DI SEGNALI MODULATI.

La messa a punto ha inizio con l'allineamento dei trasformatori per la frequenza intermedia. Si dispone il generatore di segnali su 467 Kc/s e si connette il cavo di trasferimento tra la massa e la griglia controllo (sezione esodo) del tubo UCH41. Si agisce quindi sulle viti di regolazione dei trasformatori.

L'allineamento si considera avvenuto in corrispondenza della massima uscita. Questa operazione dev'essere ripetuta più volte con accuratezza tenendo presente che la tensione di 467 Kc/s, fornita dal generatore di segnali, dev'essere mantenuta quanto più possibile limitata. Ciò agevola il controllo auditivo ed impedisce di sovraccaricare i tubi.

L'allineamento dei circuiti oscillanti che si comprendono nello stadio del tubo UCH41 è riferito, molto semplicemente, alle frequenze estreme di accordo del campo d'onda, corrispondenti cioè a 1500 Kc/s e a 550 Kc/s. Si osserva infatti, come si è già detto, che il problema del monocando è stato risolto diminuendo la capacità di accordo del circuito del generatore. Non si hanno da ricercare in conseguenza le così dette frequenze di allineamento o d'incrocio, adoperate nel caso che si abbiano due condensatori variabili identici.

Le operazioni di allineamento hanno pertanto inizio in corrispondenza alla frequenza di 1500 Kc/s riportata sulla scala e sulla quale dev'essere fatto coincidere l'indice della scala stessa.

sa. Predisposto il generatore di segnali su questa frequenza, se ne connette il cavo di trasferimento tra l'antenna e la massa del ricevitore e si agisce sul compensatore della sezione di accordo del generatore locale fino a ricevere il segnale del generatore stesso.

Si fa coincidere quindi l'indice della scala su 550 Kc/s e si ricerca il segnale del generatore, inteso predisposto su questa frequenza, agendo sul nucleo di ferro a vite di cui è provvista la bobina del generatore locale.

Si ripetono più volte queste operazioni fino ad ottenere le condizioni suddette e si agisce sul compensatore e sul nucleo di ferro del circuito selettore in corrispondenza, rispettivamente, a 1500 Kc/s ed a 550 Kc/s, fino ad ottenere la massima uscita.

Questa può essere raggiunta nei punti intermedi della scala agendo, eventualmente, sui settori radiali praticati nelle due armature esterne del rotore.

B. MESSA A PUNTO SENZA GENERATORE DI SEGNALI.

Per procedere all'allineamento dei trasformatori a frequenza intermedia, occorre ricevere una stazione la cui frequenza portante non risulti vicina a 467 Kc/s o ad un'armonica di essa. Ciò è fatto allo scopo di evitare che i trasformatori relativi siano accordati su di una frequenza diversa da quella prevista. Accordato il ricevitore su questa stazione si agisce sulle viti di regolazione dei trasformatori a frequenza intermedia fino ad ottenere la massima uscita.

Si predispongono quindi il ricevitore su due stazioni disposte quanto più possibile in prossimità delle frequenze estreme della gamma e si agisce sul compensatore e sul nucleo di ferro del generatore in corrispondenza, rispettivamente, della stazione a frequenza più elevata e di quella di minore frequenza.

Su queste frequenze si regolano anche il compensatore ed il nucleo di ferro del circuito selettore fino ad ottenere la massima uscita.

Il montaggio del telaio nel mobile è facilitato dalla presenza di un foro filettato esistente nella squadretta fissata sul lato frontale del telaio stesso.

In ultimo si fissa al telaio il pannello di chiusura.

CONCLUSIONE.

I pregi essenziali di questo ricevitore discendono dalla struttura elettrica, che segue la disposizione classica affermata da tempo, e da particolarità di dettaglio rappresentate dall'accurata realizzazione dei diversi elementi. In particolare esso ha dimostrato una rilevante stabilità di funzionamento ed elevate cifre di sensibilità, di selettività e di fedeltà.

La potenza di uscita, commisurata alla prestazione del pentodo UL41, è sufficiente a fornire un volume sonoro anche eccessivo per le esigenze della ricezione domestica. In fine il prezzo, ragionevolissimo, ed i problemi realizzativi risolti con particolare accuratezza consentono a chiunque di procedere tranquillamente e con rapidità alla sua realizzazione. *

12 dicembre 1901

"RADIOTECNICA"

P. Soati

non poteva lasciare passare nel silenzio la data che coincide con il cinquantesimo anniversario della prima trasmissione transatlantica effettuata da G. Marconi.

Nel lontano 1901, mentre gli scienziati dell'epoca polemizzavano sulla portata effettiva delle onde elettromagnetiche, asserendo che esse dovevano sottostare alle leggi dell'ottica e che quindi avrebbero potuto essere sfruttate soltanto nel raggio di alcune centinaia di chilometri, Marconi stava preparando le basi per dare la più solenne smentita a tali affermazioni.

A Poldhu, nella Cornovaglia, dopo mesi e mesi di lavoro, sovente contrastato dalle bufere che più volte avevano inutilizzato gli impianti, veniva costruita una stazione radiotelegrafica a scintilla fissa, alimentante un sistema di aerei costituito da un filo orizzontale alto 50 metri dal suolo, lungo altrettanti ed al quale erano appesi diecine di fili di rame disposti a ventaglio. Ultimata tale costruzione Marconi valicò l'Atlantico portandosi a S. John di Terranova dove venne realizzato un ricevitore, munito di tubetto a goccia di mercurio che permetteva la ricezione auricolare, collegato ad un aereo, sostenuto nello spazio da enormi cervi volanti, alto circa 180 metri. Fu così che alle ore 12.30 del giorno 12 dicembre 1901, Marconi ricevette, per la prima volta nella storia dell'umanità, i primi segnali transatlantici: e precisamente i tre punti costituenti la lettera «S» che la stazione di Poldhu da giorni trasmetteva regolarmente.

Siamo sicuri che per il nostro scienziato quello fu un momento di immensa gioia simile a quello che aveva già provato, anni prima, a Villa Grifone. Quei tre punti, isolati nello spazio, certamente significavano per lui, che la strada delle grandi conquiste era aperta alla Radiotelegrafia, ed anche se dovette lottare ancora parecchi anni per dimostrare l'esattezza delle sue teorie, essi rappresentavano la base di partenza verso le maggiori conquiste.

A 50 anni di distanza, nell'epoca in cui la Radio, pur essendo in continua fase di evoluzione, ha raggiunto progressi tali che non erano prevedibili soltanto dieci anni or sono, si può serenamente giudicare come le vedute di Marconi fossero esatte e di conseguenza quale effettiva importanza abbiano giuocato nel corso del progresso gli esperimenti portati a termine il 12 dicembre 1901.

Ed al ricordo di quel giorno e di questo nostro grande scienziato vogliamo abbinare quello di tutti i radiotelegrafisti che da quell'epoca, accettando il compito di grave responsabilità che la scienza affidava loro, hanno sacrificato la loro vita a vantaggio di quella di migliaia e di migliaia di altre vite umane.

ELENCO DEL MATERIALE del ricevitore super **ALBA** descritto in questo fascicolo

- 1 Telaio forato di alluminio.
- 1 Altoparlante magnetodinamico in Alnico V da 8,5 cm, con trasformatore di uscita per pentodo UL41, «PHISABA»
- 1 Coppia di trasformatori per 467 Kc/s «MARCUCCI»
- 1 Potenzimetro «LESA» da 0,5 M-ohm, con interruttore
- 1 Trasformatore di antenna per O.M., «MARCUCCI»
- 1 Bobina oscillatrice per O.M., «MARCUCCI»
- 1 Condensatore variabile «DUCATI» speciale, con compensatori
- 5 Portatubi «rimlock», «GAMBA»
- 1 Condensatore elettrolitico da 32 + 32 micro-F, 250 V di lavoro, «CREAS»
- 1 Scala parlante a leggio, completa di mascherina di sostegno e di demoltiplica «MARCUCCI»
- 8 Condensatori a carta, «DUCATI»
- 3 Resistori da 1 W, «ARE»
- 5 Resistori da 1/2 W, «ARE»
- 3 Resistori da 1/4 W, «ARE»

L'intera SCATOLA DI MONTAGGIO, completa di mobile, di 5 valvole "PHILIPS", di 2 ranelle isolanti per il condensatore variabile, di viti, dadi, ranelle grower, terminali, filo per collegamenti, cordone luce con spina, manopole ecc. è venduta a richiesta con "ADATTATORE MARCUCCI,, esterno per 125 - 140 - 160 - 220 V

Offerta speciale per i lettori di Radiotecnica

● La scatola di montaggio completa di valvole, mobile e di ogni accessorio, sconto 5%

Spedizioni ovunque - Pagamento anticipato o contrassegno

M. MARCUCCI & C. - MILANO, Via Fratelli Bronzetti 37, T. 52775

ESAME DETTAGLIATO DEGLI STADI DI UN MODERNO TV

Compilazione su dati
forniti dalla

Philips Electronic Tube Division

(Cont. da pag. 372, N. 12, 1951)

STADIO AMPLIFICATORE CON GRIGLIA A MASSA (FIG. 1).

Con questa disposizione nel circuito d'ingresso catodo-massa, coesistono due tensioni alternative in opposizione di fase tra loro. Si ha infatti, più precisamente, la tensione introdotta dal collettore d'onde attraverso il condensatore C1 e quella sviluppata dalla componente alternativa della corrente anodica che si stabilisce nel circuito stesso d'ingresso rappresentato dal catodo. Ciò significa che nello schema con griglia a massa, si attua una reazione in controfase.

L'impedenza effettiva del circuito d'ingresso Z_i , è calcolata dal rapporto

$$(R_i + R_a)/(\mu + 1),$$

in cui si è rappresentato con R_i la resistenza differenziale del tubo, con R_a la resistenza dinamica del carico anodico e con μ il coefficiente di amplificazione del tubo. Se, come spesso avviene, R_a risulta trascurabile rispetto ad R_i , risulta:

$$Z_i \cong 1/S$$

essendo S la pendenza del tubo. Pertanto con il triodo ECC81 si ha $Z_i \cong 200$ ohm, poichè è $S \cong 5$ mA/V.

Il valore particolarmente limitato dell'impedenza d'ingresso, ha per conseguenza che la tensione a frequenza portante può essere distribuita entro un rilevante intervallo di frequenze, quale appunto si verifica nella televisione. Per contro riesce scarsa l'amplificazione di tensione fornita dal circuito di antenna.

Le diverse altre particolarità di questa disposizione, possono essere precisate come segue.

Quando il collettore d'onde è collegato al circuito d'ingresso mediante una linea non bilanciata, il necessario adattamento può essere raggiunto spostando il punto di collegamento del condensatore C1 sull'induttore L1.

Se invece si ha a che fare con una linea bilanciata, l'adattamento fra il circuito della linea e quello d'ingresso dello stadio, può avvenire con un trasformatore a primario bilanciato e pertanto provvisto di centro elettrico.

Per quanto riguarda l'accoppiamento fra l'uscita di questo stadio e l'ingresso dello stadio che segue, si precisa che si può ricorrere indifferentemente ad un autotrasformatore o ad un filtro a π e che quest'ultimo è però senz'altro da preferire quando il funzionamento avviene sui canali a frequenza più elevata.

Nel caso di accoppiamento a π , quale cioè è quello che qui si riporta, la capacità del filtro, C3, è rappresentata dalla capacità di uscita del tubo. Il condensatore C4 serve invece per predisporre il filtro al transito del canale di funzionamento, mentre il valore del condensatore C5 s'intende stabilito in modo da effettuare un adattamento tra l'impedenza terminale del filtro e quella d'ingresso dello stadio che segue. L'impedenza d'ingresso di un filtro di questo tipo, può essere ritenuto all'incirca uguale a

$$(C_5/C_3)^2 \cdot R_{in}$$

essendo R_{in} l'impedenza d'ingresso dello stadio che segue. Affinchè il trasferimento di energia fra i due stadi risulti adeguato, l'impedenza d'ingresso del filtro dev'essere adattata all'impedenza di uscita del tubo. Questa impedenza è data da

$$R_i + \mu \cdot R_g$$

intendendo per R_i , la resistenza differenziale del tubo, per μ il coefficiente di amplificazione di esso e per R_g la resistenza dinamica effettiva del circuito di griglia.

Tra gli altri componenti di questo stadio, si osserva che R1 e C2 hanno il compito di fornire al tubo la necessaria tensione di polarizzazione, mentre L2, che è connessa in serie al circuito di alimentazione dell'anodo, rappresenta un'impedenza di arresto delle componenti alternative esistenti nel circuito anodico.

La prestazione del triodo ECC81 con griglia a massa, è precisata dall'amplificazione di tensione a 200 Mc/s, che è di 12 dB (corrispondente cioè ad un'amplificazione di tensione di 3,98 unità) per una banda passante di 6 Mc/s, con fattore di disturbo uguale a 7,5.

Un'interessante possibilità di questo tubo, in cui si comprendono due triodi indipendenti, è rappresentata dalla possibilità di realizzare due circuiti d'ingresso in corrispondenza a due diversi canali a frequenza portante. Le commutazioni che si richiedono per predisporre un unico circuito su due diversi canali, risultano infatti particolarmente difficoltose in conseguenza al valore ultra-elevato della frequenza di funzionamento. In altri casi le due sezioni stesse del tubo possono essere connesse in parallelo.

Si ottiene così di disporre di un triodo unico (equivalente) avente una conduttanza mutua (pendenza) uguale al doppio di quella di ciascuna sezione, mentre l'impedenza anodica si riduce a metà.

AMPLIFICAZIONE CON CATODO A MASSA (FIG. 2).

Per servirsi efficacemente di questa disposizione occorre provvedere a neutralizzare l'effetto retroattivo provocato dalla capacità interelettrodica anodo-griglia. Avviene infatti diversamente che in conseguenza alla tensione introdotta nel circuito di griglia da questa capacità, si stabilisce una tensione alternativa permanente. La via più immediata per far fronte a questo inconveniente è quella di neutralizzare gli effetti di tale capacità mediante un'impedenza (esterna al tubo) connessa tra

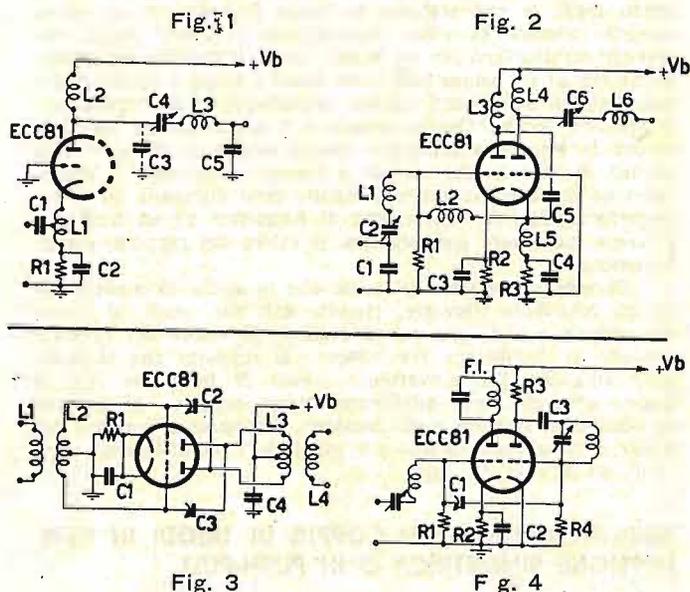


Fig. 1. — AMPLIFICATORE A FREQUENZA PORTANTE CON GRIGLIA A MASSA.

Fig. 2. — DUPLICE AMPLIFICAZIONE IN CASCATA DELLA TENSIONE A FREQUENZA PORTANTE.

Fig. 3. — AMPLIFICAZIONE IN CONTROFASE.

Fig. 4. — CONVERTITORE DI FREQUENZA.

R1 - 1 M-ohm; R2 - 500 ohm; R3 - 4,7 K-ohm; R4 - 22 K-ohm. C1 - 1-÷2 pF;

C2 - 500 pF; C3 - 22 pF.

l'anodo e la griglia ed avente il medesimo valore della capacità interelettrodica ma intesa di carattere tale da riportare all'ingresso una tensione di fase opposta a quella introdotta per via interelettrodica. Praticamente si perviene appunto a ciò con un condensatore di neutralizzazione C_n avente una capacità uguale a C_a-g . Gli effetti dell'accoppiamento interelettrodico possono ritenersi così realmente eliminati quando il funzionamento dello stadio è interessato da una banda di frequenze sufficientemente ristretta. La cosa non è invece possibile quando il canale delle frequenze di funzionamento risulta particolarmente esteso, come avviene nel caso della televisione.

Per far fronte a questa impossibilità, anziché ridurre l'amplificazione dello stadio e peggiorare quindi il rapporto segnale/rumore, giova riferirsi alla realizzazione che si riporta appunto nella fig. 2. Si osserva subito che il circuito di neutralizzazione della capacità anodo-griglia della sezione di sinistra funzionante con catodo a massa, rappresentato dall'induttore L_2 , è largamente meno critico del sistema di neutralizzazione a condensatore.

In realtà la connessione in questione ha lo scopo di ridurre al minimo il rumore dello stadio senza pregiudicare la necessaria stabilità di funzionamento. Gli induttori L_3 ed L_5 devono essere sintonizzati sul canale che si vuole ricevere, mentre L_3 ed L_4 rappresentano le impedenze di arresto delle componenti alternative delle correnti anodiche.

L'anodo della sezione di sinistra del tubo, ossia della sezione con catodo a massa, è accoppiato con il condensatore C_5 al catodo della sezione di destra connessa in regime di amplificazione con griglia a massa. L'amplificazione con griglia a massa è all'incirca uguale ad 1. L'amplificazione complessiva dei due stadi è calcolata dal prodotto. $S. R_a$ e risulta quindi equivalente a quella fornita da un pentodo con conduttanza mutua equivalente a quella del tubo ECC81.

Questo schema ha dimostrato sperimentalmente di essere caratterizzato da rilevante stabilità e da elevate cifre di merito. Con una frequenza portante di 200 Mc/s e larghezza di banda di 11,5 Mc/s, si è misurata un'amplificazione di 13 dB, ossia di 4,46 unità in termini di tensione.

È importante notare che l'amplificazione a frequenza portante realizzata connettendo in cascata nel modo che si è visto le due sezioni del tubo ECC81, può essere fatta seguire da un altro tubo ECC81 funzionante in modo da creare, con una sezione, la tensione a frequenza locale o di convertire, con l'altra sezione, la tensione a frequenza portante nella frequenza intermedia.

In fine, nell'attuazione di uno stadio amplificatore, occorre considerare la possibilità di procedere all'accordo dei diversi canali distribuiti entro la gamma delle trasmissioni televisive. Anziché commutare i circuiti a frequenza portante e peggiorare, in conseguenza, la struttura ed il rendimento di questi stadi, si può stabilire la banda passante ad un valore talmente elevato da poter comprendere i diversi canali che si vogliono ricevere. In tal modo, se la frequenza intermedia è stabilita ad un valore sufficientemente elevato, l'effetto di selezione può essere affidato unicamente al generatore della tensione locale. Questa soluzione è realmente da accettare perchè la frequenza immagine risulta situata al di fuori della gamma di accordo dei circuiti a frequenza portante. L'amplificazione a frequenza portante risulta però diminuita ed è necessario affidare la conversione di frequenza ad un triodo se si vuole mantenere soddisfacente il valore del rapporto segnale/rumore.

Bisogna infatti tener presente che lo stadio di conversione dà un contributo rilevante, rispetto agli altri stadi, al livello del rumore e che, per questa ragione, il valore del rapporto suddetto si commisura praticamente al rapporto che si stabilisce all'uscita del convertitore stesso di frequenza. Ciò è quanto dire che, per migliorare questo rapporto, si ha solo la possibilità di agire sulla tensione a frequenza portante nel senso di aumentare quanto più possibile l'amplificazione esercitata su di essa dai tubi.

AMPLIFICAZIONE CON COPPIA DI TRIODI IN CONNESSIONE SIMMETRICA O IN PUSH-PULL.

Per realizzare una disposizione del genere (fig. 3), si richiede di attribuire alle due griglie due tensioni a frequenza portante in opposizione di fase e disporre i circuiti anodici in modo che, anche in essi si stabiliscano due tensioni in opposizione di fase.

L'amplificazione in push-pull è caratterizzata dalla possibilità di realizzare nei circuiti di accordo un rapporto L/C particolarmente elevato e di ottenere anche una amplificazione relativamente elevata ed un basso rumore di fondo.

Nello schema tipico, che si riporta, il trasformatore L_1 , L_2 serve a trasferire all'ingresso dei tubi la tensione a frequenza portante introdotta da una linea bilanciata. I condensatori C_2 , C_3 hanno il compito di neutralizzare gli effetti delle capacità interelettrodiche anodo-griglia. La capacità di questi condensatori è da ritenere compresa intorno ad 1 pF.

Il circuito di uscita di uno stadio di questo tipo, può assumere la disposizione simmetrica che si riporta e può essere anche realizzato connettendo i due anodi in parallelo. In quest'ultimo caso il circuito dell'intero stadio ha aspetto semi-simmetrico e può servire per essere accoppiato allo stadio di conversione delle frequenze portanti, quando esso è realizzato con un solo tubo.

La disposizione in push-pull del circuito di uscita richiede invece di essere fatta seguire da un convertitore di frequenza anch'esso in connessione simmetrica, quale cioè può essere realizzata con due tubi ECC81 connettendo in push-pull tanto i circuiti di conversione quanto quelli del generatore locale.

Si è visto sperimentalmente che con lo schema della fig. 3 si ottiene un'amplificazione di 21 dB ed un fattore-rumore uguale a 5, per una banda di 2,5 Mc/s.

Convertitore di frequenza a doppio triodo

La conversione delle frequenze portanti nella frequenza intermedia, può essere efficacemente affidata al doppio-triodo ECC81. I vantaggi che si ottengono riguardano infatti la struttura dello stadio, che è realizzato con un solo tubo, ed il livello del rumore che è particolarmente limitato.

L'importanza di quest'ultima considerazione è notevole perchè il contributo dato dallo stadio a frequenza portante al miglioramento del rapporto segnale/rumore non è notevole in conseguenza al valore e all'estensione delle frequenze in giuoco.

Il funzionamento del tubo ECC81 in regime di conversione di frequenza, è rappresentato dalle curve caratteristiche riportate nelle figg. 10, 11 e 12 («RADIOTECNICA», N. 14) in sede di illustrazione delle condizioni d'impiego del tubo stesso. Esse dimostrano che il valore più elevato della conduttanza di conversione è di 2 mA/V quando la tensione di alimentazione dell'anodo è di 170 V.

Lo schema tipico dello stadio di conversione delle frequenze portanti, assume l'aspetto precisato nella fig. 4. La tensione a frequenza locale, prodotta dalla sezione di destra, è trasferita all'ingresso della sezione mescolatrice mediante un condensatore di capacità compresa fra 1 e 2 pF. Il valore esatto di questa capacità è da determinare, in sede di messa a punto, in relazione al valore della tensione locale che si richiede di far pervenire all'ingresso del mescolatore per raggiungere le cifre migliori di stabilità e di valore della conduttanza di conversione.

La sezione mescolatrice richiede una tensione di polarizzazione compresa fra 2 e 2,5 V a seconda della tensione di alimentazione dell'anodo. Per evitare di andare incontro ad una importante variazione di rendimento passando da un tubo all'altro, si richiede di stabilire la tensione a frequenza locale in modo da far coincidere la tensione di polarizzazione della sezione mescolatrice ad un valore minimo uguale al valore ottimo quando la tensione a frequenza portante è nulla.

Precisando maggiormente in merito alla polarizzazione della sezione mescolatrice, si osserva che, venendo accidentalmente a mancare la tensione a frequenza locale, al catodo di questa sezione può pervenire una corrente eccessiva, in grado cioè di deteriorare rapidamente il tubo. A ciò si fa fronte ottenendo la tensione di polarizzazione per via automatica attraverso il catodo stesso. Si è visto sperimentalmente che il resistore di autopolarizzazione in serie al catodo deve avere un valore di 500 ohm quando, avendo stabilito al valore ottimo la tensione a frequenza locale, la corrente nel circuito del catodo risulta uguale a 6 mA.

In queste condizioni il resistore di dispersione connesso tra la griglia ed il potenziale di riferimento, può avere qualunque valore, purchè sia mantenuto inferiore ad 1 M-ohm.

In pratica è opportuno mantenersi in prossimità di questo valore limite allo scopo di rendere minima l'intensità della corrente nel circuito di griglia.

Per quanto riguarda il funzionamento del generatore locale, attuato, come si è visto, con la sezione di destra del tubo ECC81, si precisa che si può ricorrere a qualunque disposizione del tipo a tre punti, in conseguenza all'elevato valore della conduttanza mutua. Le cifre di merito della disposizione che si riporta, intesa preceduta dall'amplificatore a frequenza portante in push-pull precisato nella fig. 3, sono: amplificazione totale misurata tra un'impedenza d'ingresso di 50 ohm e l'impedenza di carico della sezione mescolatrice di 2,2 K-ohm: 31 dB per una banda di 7 Mc/s; fattore del rumore uguale a 2.

*

J. Conseil

MODELLO NAVALE RADIOCOMANDATO

tradotto ed elaborato dalla rivista Haut Parleur da P. SOATI

GENERALITÀ.

La vedetta F 1041 è un modello ridotto al ventesimo della vedetta americana HARCO 40. La sua lunghezza è di un metro circa.

Il ricevitore usato per il telecomando è del tipo a super-reatzione ed è equipaggiato con i tubi 9002, 6AT6 ed EF50. Il trasmettitore invece è costituito da un tubo 6C4 e da uno 6J5. L'alimentazione dei due complessi è effettuata a mezzo di una batteria a 6 V, simile a quelle usate nelle motociclette, e di un vibratore. Tanto il sistema di propulsione quanto quello di comando sono assicurati da due motorini elettrici alimentati dalla suddetta batteria.

La scatola di comando è costituita da un commutatore ad una via e sedici posizioni.

FUNZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO DI COMANDO.

Il trasmettitore emette un « top » (cioè un segnale) brevissimo (il tempo di saltare il contatto attivo, del commutatore della scatola di comando, per portarsi sul contatto libero seguente).

Tale « top » è captato dal ricevitore il quale aziona un relais che a sua volta inserisce un servo-motore avente lo scopo di spostare il cursore del commutatore del complesso ricevente di un sedicesimo di giro del commutatore stesso.

Alla fine di tale spostamento il cursore riposa su di un

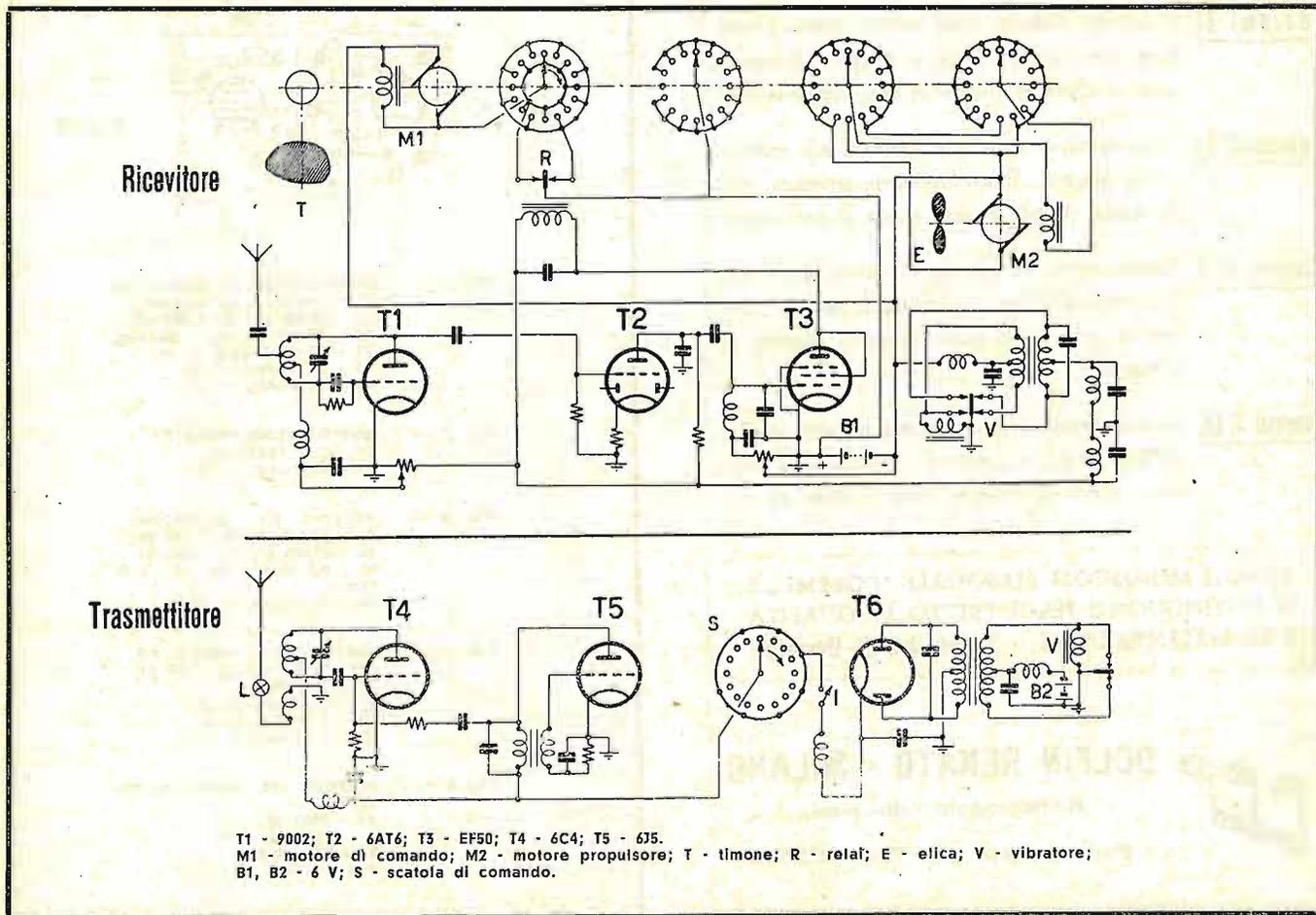
contatto che mantiene il circuito chiuso per un altro sedicesimo di giro dopo la fine del « top ». Il servo-motore di conseguenza si ferma dopo questo sedicesimo di giro (vedere schema). La lunghezza del top quindi è senza importanza.

Per effettuare un cambio di manovra, in certi casi, può essere necessario passare su dei comandi intermedi non desiderati (ad esempio, per passare dalla posizione di « dritta in avanti » a quella di « sinistra in avanti »), ma data la rapidità dell'esecuzione dei comandi e l'inerzia del modello nell'obbedire ai comandi stessi, ciò è di ben poca importanza.

La scatola di controllo possiede un interruttore che permette, in partenza, di far coincidere l'indicazione di comando riportata sulla scatola stessa con la posizione esatta del battello. In seguito è sufficiente girare, sempre nello stesso senso, il commutatore per avere il controllo della manovra effettuata. Questo sistema permette di eseguire la manovra desiderata senza rischio d'errore.

Se alla partenza il motore è in posizione di « fermo » e la barra del timone « al traverso », la corrispondenza fra i vari contatti è la seguente :

- 1° contatto : barra a dritta (motore marcia in avanti);
- 2° contatto : barra in linea (motore marcia avanti);
- 3° contatto : barra a sinistra (motore marcia avanti);
- 4° contatto : barra a traverso (motore fermo);
- 5° contatto : barra a dritta (motore marcia indietro);
- 6° contatto : barra in linea (motore marcia indietro);
- 7° contatto : barra a sinistra (motore marcia indietro);
- 8° contatto : barra al traverso (motore fermo).



La scatola di comando, che generalmente è tenuta in mano, è collegata al trasmettitore a mezzo di un cordone molto lungo, in modo da permettere all'operatore di spostarsi e seguire le evoluzioni del battello senza preoccuparsi del trasmettitore. Quest'ultimo funziona solamente durante il brevissimo tempo nel quale sono lanciati i « tops ».

Il trasmettitore necessita della sola messa a punto dell'alta frequenza, in relazione alla frequenza prescelta, ed alla frequenza di modulazione che deve essere piuttosto bassa: circa 200 o 300 c/s.

Indipendentemente dalla messa a punto abituale degli apparecchi a superreazione, nel ricevitore bisogna aver cura di collocare nei circuiti di placca e di griglia dei tubi a BF delle capacità di valore piuttosto elevato allo scopo di sopprimere le frequenze acute e, per conseguenza, la maggior parte dei parassiti prodotti dai motori e dal vibratore. Ad ogni modo per evitare nocive influenze da parte dei parassiti la polarizzazione del tubo di uscita è regolata molto al di sopra del potenziale d'interdizione dimodochè il tubo può sbloccarsi soltanto per effetto dei segnali (essendo, a tale riguardo, insufficiente il livello dei parassiti stessi). Tale polarizzazione è ottenuta direttamente dalla batteria il cui polo positivo è collegato a massa.

Il peso totale dell'installazione, a bordo del modello realizzato dall'autore, è di circa 6 chilogrammi: esso potrebbe essere ulteriormente ridotto sostituendo al vibratore una pila a 90 V. Tuttavia quest'ultimo tipo di alimentazione è poco consigliabile sia per ragioni di semplificazione sia per ragioni economiche.

Il tubo EF50 si è dimostrato particolarmente adatto a questo genere di montaggio.

Nota: per coloro che hanno poca domestichezza con la terminologia nautica precisiamo che:

Per «barra a traverso» s'intende quella posizione nella quale il timone fa con lo scafo un angolo di 90°.

Per «barra in linea» s'intende quella posizione, nella quale il timone fa con lo scafo un angolo di 180°, usata per far mantenere al battello una rotta rettilinea.

Si è usato il termine « dritta » dato che è l'unico ammesso nel linguaggio nautico.

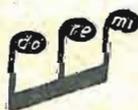
doremi 31 3 valvole Rimlock onde medie. Forte ascolto della trasmittente locale o vicina. Alimentazione in alternata. Mobile di urea bianco avorio.

doremi 51 Supereterodina 4 valvole Rimlock più raddrizzatore Selenio. Alimentazione in alternata. Onde medie. Mobile di urea simile al precedente.

doremi 41 C Supereterodina 4 valvole miniature onde medie. Alimentazione in continua a batteria. Mobile di urea in elegante valigetta rivestita di pegamoide.

doremi 41 CA Supereterodina 4 valvole miniature onde medie. Alimentazione in continua a batteria e in alternata. Mobile e valigetta come il Mod. 41 C.

SONO I MINUSCOLI PERSONALI "DOREMI,, E SI DISTINGUONO PER IL PREZZO, LA QUALITÀ E LA PRESENTAZIONE - "Costruire il Domani,,



DOLFIN RENATO - MILANO

Radioprodotti "do-re-mi,,

Piazza Aquileja, 24 - Telef. 48,26.98

Schemi tipici d'impiego dei Tubi 1R5, 1T4, 1S5, 3S4

A pag. 364 di « **RADIOTECNICA** » (N. 12, 1951), si sono precisati i dati tecnici caratteristici dei tubi 1R5, 1T4, 1S5 e 3S4, costruiti dalla F.I.V.R.E.

Si riportano ora alcuni schemi tipici d'impiego. In uno dei prossimi fascicoli si illustrerà un ricevitore portatile, per c.c. e per c.a., realizzato con questi tubi nel nostro laboratorio sperimentale.

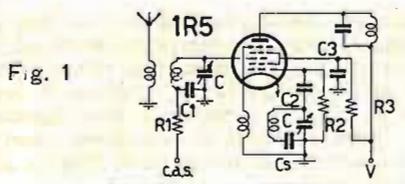


Fig. 1

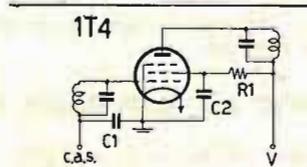


Fig. 2

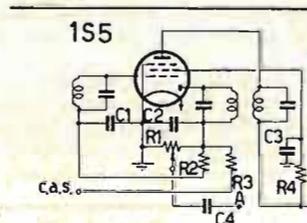


Fig. 3

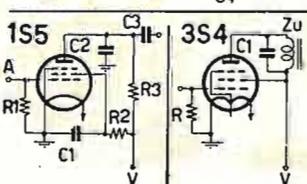


Fig. 4

Fig. 5

Fig. 1 - CONVERTITORE DI FREQUENZA
C - condensat. di sintonia;
C1 - 50.000 pF; C2 - 100 pF;
C3 - 50.000 pF; Cs - padding.
R1 - 0,5 ÷ 3 M-ohm, 1/4 W;
R2 - 0,1 M-ohm, 1/2 W;
R3 - 15 K-ohm, 1/2 W.

Fig. 2 - AMPLIFICATORE DELLA F.I.
C1, C2 - 50.000 pF.
R1 - 15 K-ohm, 1/2 W.

Fig. 3 - AMPLIFIC. F.I. - RIVELATORE
C1 - 50.000 pF; C2 - 150 pF;
C3 - 50.000 pF; C4 - 5000 pF.
R1 - 0,5 M-ohm; R2, R3 - 3 M-ohm.
R4 - 15 K-ohm, 1/2 W.

Fig. 4 - PENTODO 1S5 - AMPLIF. B.F.
C1 - 50.000 pF; C2 - 100 pF;
C3 - 5000 pF.
R1 - 10 M-ohm, 1/4 W;
R2 - 3 M-ohm, 1/4 W;
R3 - 1 M-ohm, 1/4 W.

Fig. 5 - PENTODO 3S4, AMPLIF. DI POTENZA.
C1 - 5000 pF.
R - 1 M-ohm, 1/4 W.
Zu - 8000 ohm.
V - 67 ÷ 90 V.

SAGGIO d'impiego sistematico del ricercatore di segnali (signal-tracer) |||

G.T.

(Cont. dal N. 12)

7 - il primario del trasformatore per la frequenza intermedia, che può risultare in corto circuito;

8 - la sezione triodo del tubo ECH42, in cui può esservi un corto circuito tra la griglia ed il catodo.

La tensione a frequenza locale è nulla e non avviene la conversione di frequenza, quando ciascun elemento del circuito del generatore è interrotto o risulta in corto circuito. La conferma sperimentale avviene con uno strumento da 0,5 mA di portata (anche 1 mA) connesso tra la massa ed il resistore di autopolarizzazione R3.

Affinchè il triodo funzioni in regime di autoeccitazione, si deve verificare un trasferimento adeguato di energia dall'anodo alla griglia. L'esistenza di questo trasferimento è rilevata dall'intensità della corrente che si ha nel circuito del resistore di autopolarizzazione e che deve corrispondere all'incirca al valore precisato dal costruttore del tubo (0,2 mA per il tubo ECH42).

Se ciò non avviene, si devono verificare le bobine Lr ed Lo, la sezione C10 del condensatore variabile, il compensatore di allineamento Cp2, il condensatore in serie Cs, i condensatori C5 e C6 ed il resistore R3. Un corto circuito nel condensatore in serie Cs, non pregiudica il funzionamento del generatore locale. La frequenza di conversione è però in tal caso all'incirca uguale alla frequenza intermedia soltanto per le frequenze portanti più elevate del campo d'onda.

Se invece è possibile l'ascolto della stazione locale attraverso l'amplificatore del signal-tracer, si deve applicare la testa esploratrice sulla griglia del tubo EF41. L'ascolto cessa quando:

9 - il secondario S2 del trasformatore per la frequenza intermedia è interrotto o risulta in corto circuito;

10 - esiste un corto circuito fra la griglia controllo ed il catodo.

Quando queste cause possono essere escluse, si deve connettere la testa esploratrice sull'anodo del tubo EF41. Il funzionamento di questo stadio è da considerare normale se, permanendo l'ascolto, risulta evidente l'amplificazione esplicata dal tubo. La tensione a frequenza intermedia all'uscita del tubo EF41 è invece nulla quando si verifica la causa precisata con il numero 7; la ricezione è in tal caso nulla.

L'amplificazione è invece scarsa se il primario P2 del trasformatore non è esattamente accordato sul valore della frequenza intermedia. Il tubo EF41 può funzionare infine in regime di autoeccitazione quando la frequenza di accordo del primario P2 non coincide con quella del secondario S1.

Si connette quindi la testa esploratrice sul terminale corrispondente al diodo d1 del tubo EBC41. L'ascolto è impossibile se il secondario S2 del trasformatore per la frequenza intermedia, è interrotto oppure se è in corto circuito.

Dal diodo si passa quindi a valle del resistore R8. L'ascolto è normale se questo resistore è in corto circuito; è invece nullo se esso è interrotto oppure se è in corto circuito il potenziometro R9 od il condensatore C15. Anche se il condensatore C16 ed il resistore R10 risultano contemporaneamente in corto circuito, l'ascolto è impossibile.

Quando queste cause sono da escludersi, il diodo del tubo EBC41 è da considerare difettoso.

Se invece il funzionamento del rivelatore avviene normalmente, si connette la testa esploratrice sulla griglia del tubo EBC41.

L'uscita del signal-tracer è nulla se il resistore di autopolarizzazione R10 è in corto circuito. Passando dalla griglia controllo all'anodo del tubo EBC41, deve risultare evidente l'amplificazione esplicata dal tubo. Un esaurimento di esso o una variazione rilevante eventuale del resistore di carico R11, sono individuati dalla misura della tensione che si ha sull'anodo. Se invece l'uscita del signal-tracer si annulla passando dall'anodo del tubo EBC41 alla griglia di controllo del tubo EL41, uno dei due reofori del condensatore C17 è staccato dall'armatura.

Procedendo come sopra si può controllare il funzionamento dell'amplificatore di potenza, l'efficienza del trasformatore di uscita e quella dell'altoparlante.

Può ora riuscire opportuna qualche considerazione sulla ricerca delle cause di qualche anomalìa caratteristica quale l'eccessivo rumore di fondo e le distorsioni.

Per quanto riguarda l'eccessivo rumore di fondo, le cause risiedono molto spesso nel funzionamento anormale di un tubo. Di ciò ci si rende conto con il signal-tracer passando dall'ingresso (griglia controllo) all'uscita di esso (anodo). E' infatti evidente che se il livello del rumore di fondo riprodotto dall'amplificatore del signal-tracer aumenta notevolmente passando dalla griglia all'anodo, il tubo in esame è da considerare difettoso.

Anche la causa delle distorsioni può essere individuata immediatamente col signal-tracer. Se si annulla la riproduzione del ricevitore, sostituendo alla bobina mobile dell'altoparlante un carico resistivo corrispondente, l'amplificatore del signal-tracer può precisare l'elemento difettoso. Così, per esempio, se la riproduzione non è distorta mantenendo la testa esploratrice a contatto con l'anodo del tubo EBC41, mentre le distorsioni risultano rilevanti quando la testa esploratrice è disposta all'ingresso del tubo EL41, il condensatore C17 può essere difettoso (scarso isolamento) o può risultare difettoso il tubo EL41 stesso (emissione di corrente da parte della griglia).

Analogamente, il funzionamento del tubo EBC41 o del tubo EL41, è da considerare in condizioni di non linearità quando l'amplificatore del signal-tracer dimostra che le distorsioni diventano importanti connettendo la testa esploratrice sull'anodo, mentre sono nulle quando essa è disposta sulla griglia.

Anche la ricerca di altre anomalìa riesce parimenti immediata.

Lo scopo del signal-tracer è infatti quello di esaminare il comportamento dei circuiti elettrici nell'intera catena di elementi che si comprende fra l'antenna e l'altoparlante e che è percorsa dal segnale.

★

ESERCIZI DI RADIOTECNICA

Le soluzioni devono essere inviate alla Direzione di « RADIO-TECNICA », via privata Bitonto 5, Milano.

Si prega di lasciare ampio spazio per le correzioni e di scrivere chiaramente il cognome, il nome e l'indirizzo.

A. Che cosa s'intende per tubo a riscaldamento diretto e per tubo a riscaldamento indiretto?

B. Precisare le condizioni necessarie e sufficienti affinché il tratto catodo-anodo di un diodo risulti conduttore.

C. È possibile eliminare la carica spaziale in un diodo?

D. Qual'è la proprietà caratteristica del diodo?

E. Tracciare lo schema elettrico del circuito che occorre realizzare per ricavare sperimentalmente la famiglia di curve Ia, Va di un triodo.

F. Perché l'intensità della corrente anodica aumenta diminuendo la tensione negativa di griglia?

G. Nel circuito anodico di un triodo si vuole connettere un milliamperometro per corrente continua. Si domanda il segno del terminale dello strumento (cioè se positivo o negativo) che dev'essere collegato all'anodo del tubo.

H. Calcolare la pendenza S di un triodo sapendo che il coefficiente di amplificazione di esso è uguale a 100 e che la resistenza interna risulta uguale a 0,1 MΩ.

I. Il triodo del tubo EBC41 (doppio diodo-triodo) ha la conduttanza mutua uguale a 1,2 mA/V ed il coefficiente di amplificazione $\mu=70$. Calcolare il valore della resistenza interna Ri.

L. Tracciare con scale ad arbitrio, tre curve caratteristiche Ia, Vg corrispondenti a tre tensioni anodiche di 100, 200 e 300 V. Calcolare quindi graficamente i valori di S, Ri e μ .

In banda 7 Mc/s

Ascolto dei radianti italiani di IIPS

P. Soati

10 I1CFP	588	7210.1	I1DCW-LY	588	7212.4	10 I1CPN	588	7210.6
10 I1CKZ	589	7140.1	I1CD	599	7138.2	10 I1AIJ	589	7230.1
10 I1AET	589	7230.4	I1DBF	599	7230.0	10 I1BQS	589	7230.5
10 I1LLL	599	7230.4	I1CSK	589	7230.8	11 I1BNM	588	7210.0
11 I1CDZ-YL	589	7212.2	I1RVM	589	7214.1	16 I1CUS-CW	589	7010.1
16 I1ZZR	589	7065.1	I1CHH	589	7035.1	16 I1KCG	589	7035.8
16 I1CYC	588	7058.8	I1AYZ	589	7055.8	16 I1BCU	599	7110.1
16 I1DBI	588	7110.1	I1CTY	588	7110.2	16 I1CON	588	7074.1
16 I1ET	589	7073.4	I1SMH	588	7074.5	16 I1BGT	588	7073.8
16 I1FFN	588	7062.4	I1NU-CW	589	7045.1			

I radianti italiani e stranieri possono usufruire a richiesta, gratuitamente, di qualsiasi controllo comunicando semplicemente il nominativo, le ore ed i giorni nei quali risultano in QSO. I controlli sono inviati privatamente a quelle stazioni il cui rapporto non sia troppo favorevole.

Qualsiasi informazione inerente il tfc radiantistico o professionale può essere richiesta a Piero Soati, Via Marconi 34 A, Sesto Calende (Varese).

per telescrivente

W6HBO detiene due primati: è l'unica marconista della marina mercantile nord-americana ed è pure l'unica donna che effettua collegamenti radiantistici a bordo di navi. Mettiamo in palio due abbonamenti: uno destinato ai marconisti di bordo e che sarà riservato al primo marconista che ci segnalerà il nominativo della nave nella quale Billie Adels è imbarcata, l'altro destinato al primo radiante che ci invierà la carta QSL confermando l'avvenuto QSO con W6HBO.

La Federazione Nazionale delle Industrie Radio-elettriche francesi nella prima decade di ottobre ha organizzato una mostra destinata ai radio-amatori francesi ai quali era pure riservato uno stand per la televisione.

A Londra, invece, al Royal Hotel, si terrà la quinta esposizione dei radio-amatori attivi nelle trasmissioni, fra il 28 novembre ed il 14 dicembre.

● Particolarità tecniche del ricevitore « Personal 162 » della Ditta A. B. C. di Milano

È dato il nome di « Personal » come è noto, ad un radiorecettore alimentato a pile ed anche, eventualmente, con corrente alternata o continua della rete di distribuzione dell'energia elettrica.

Esso è caratterizzato dalle dimensioni particolarmente limitate, tali cioè da poter essere portato ovunque: da qui il significato di « Personal ». Questo vocabolo è fatto seguire spesso dalla dicitura « otto ore » che precisa l'autonomia dell'alimentazione con pile. La Ditta A. B. C. Radiocostruzioni, di Milano, ha dato questo nome ad una particolare realizzazione che, pur differenziandosi alquanto dalle caratteristiche normali tipiche del tipo « Personal », ne conserva la praticità, raggiungendo dei requisiti sensibilmente migliori.

Particolare menzione meritano infatti:

1) l'alimentazione che può avvenire mediante pile, accumulatori e rete a c.a. e a c.c.;

2) la potenza di uscita ottenuta con la batteria di accumulatori e con le reti, che supera i 2 W indistorti;

3) le notevoli dimensioni dell'altoparlante (160 mm di diametro) che assicura una elevata resa sonora anche con l'alimentazione a pile.

Di esso si darà ora qualche cenno sulla struttura elettrica.

Il « PERSONAL 162 » comprende sei tubi, distribuiti come segue.

1. Eptodo DK91 « PHILIPS » o 1R5 serie amer., per la conversione delle frequenze portanti. Nelle onde medie si fa uso di antenna a telaio che è contenuta nello schienale della custodia. Per le onde corte serve invece un'an-

tenna a stilo sfilabile. L'accordo è necessariamente affidato ad un condensatore variabile che è del tipo a sezioni suddivise. L'intera banda delle onde corte, compresa fra 18 e 50 m, è coperta con due sottogamme.

2. Pentodo DF91 o 1T4, per l'amplificazione della tensione a frequenza intermedia. I trasformatori relativi sono del tipo speciale ad alto guadagno.

3. Diodo-pentodo DAF91 o 1S5 per la rivelazione e per l'amplificazione della tensione a frequenza acustica.

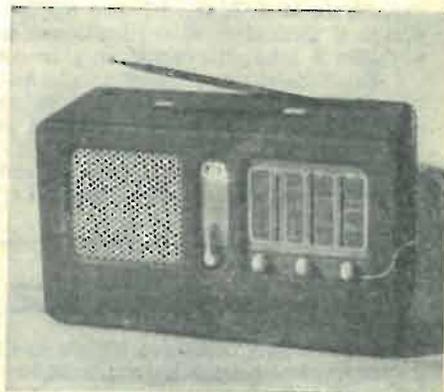
4. Pentodo DL92 od 3S4 per l'amplificazione di potenza nel caso di alimentazione con batterie di pile; la potenza erogata in tal caso è uguale ad 1/4 di W.

5. Pentodo EL41 « PHILIPS » per la amplificazione di potenza durante l'alimentazione ad accumulatori o dalla rete; la potenza ottenuta è di circa 2,5 W.

Particolarmente interessante risulta il sistema di commutazione del circuito di alimentazione. Il costruttore ha adoperato un commutatore a tre posizioni, posto sul pannello frontale del ricevitore nel quale si comprendono cioè anche i diversi comandi. Le tre posizioni corrispondono all'alimentazione, rispettivamente, con pile - rete - auto, intendendo con quest'ultima voce la batteria di accumulatori di bordo. Il commutatore stesso, oltre ad effettuare automaticamente la sostituzione dell'amplificatore di potenza, serve anche per interrompere l'alimentazione. A tale scopo è infatti sufficiente eseguire la commutazione sul sistema di alimentazione momentaneamente non disponibile.

Il ricevitore « PERSONAL 162 » è normalmente fornito con una batteria

di pile da 7,5 per il circuito di accensione e con una batteria da 90 V per l'alimentazione degli anodi e delle griglie schermo. Le dimensioni di queste batterie assicurano una lunghissima durata. Nel caso di alimentazione con accumulatori, è assorbita una corrente di circa 1,5 A con una tensione di 12 V.



Il « Personal 162 » costituisce pertanto una novità nel campo dei ricevitori ad alimentazione mista, problema che non ci risulta infatti affrontato e risolto da altri.

Esso è il frutto dell'esperienza di due altri tipi di ricevitori a pile del medesimo costruttore, cioè il tipo RB. 141 a 4 tubi, alimentato con pile, ed il tipo RU. 963 per pile e per corrente alternata. Anche questo, similmente al « Personal 162 », possiede sei tubi con due uscite di diversa potenza. *

TV

Le parti essenziali che si comprendono in un'apparecchiatura per la trasmissione senza fili delle immagini sono la macchina da presa e l'insieme dei circuiti elettronici. Questi ultimi servono per creare la corrente a frequenza portante (supporto) e per imprimere sugli elementi di essa le caratteristiche del segnale di immagine.

L'esposizione si scinde pertanto in due parti. Quella relativa ai circuiti elettronici, si richiama ai principi delle apparecchiature per le radiodiffusioni del suono e della parola. Tanto il sistema di modulazione, quanto la rilevante estensione della modulante e l'elevato valore della frequenza portante in giuoco, non possono essere considerati delle particolarità caratteristiche della trasmissione televisiva. Esse risiedono invece nella macchina da presa, il cui scopo è quello di ricevere e di trasformare la immagine ottica in impulsi elettrici.

La macchina da presa è costituita da tre parti principali, cioè da un sistema di obbiettivi, dal tubo di presa e dall'amplificatore del segnale.

Il sistema di obbiettivi serve per raccogliere e per convogliare al tubo di presa l'immagine ottica che si vuole trasmettere e che, nella presa dal vero, è distribuita su diversi piani.

Per il tubo di presa si dispone di due tipi che prendono rispettivamente il nome di *iconoscopio* (Zworykin) e di *orticonoscopio*. (1)

Il tubo quasi universalmente adottato è l'iconoscopio.

STRUTTURA E FUNZIONAMENTO DEGLI ICONOSCOPI

L'iconoscopio ad immagine comprende un *mosaico fotosensibile* e un *analizzatore elettronico*. Il mosaico, che è di forma rettangolare (80x110 mm circa), è sistemato su un piano normale all'asse del sistema di obbiettivi ed è costituito da una lastra di mica che è argentata sulla faccia opposta al sistema di obbiettivi.

Questa faccia viene pertanto a costituire un elettrodo metallico connesso al circuito esterno e prende il nome di *placca del segnale*.

Sulla faccia opposta, destinata a ricevere l'immagine ottica proiettata dagli obbiettivi, si comprende un grandissimo numero di globuli di argento rivestiti di cesio. Ciascun globulo costituisce una *cellula fotosensibile* (3) che è detta *cellula elementare*.

Il mosaico può essere considerato co-

GENERALITA'

sul processo e sui mezzi

DI TRASMISSIONE DELLE IMMAGINI

me una superficie continua a due dimensioni avente una conduttanza trasversale nulla e dotata di alta sensibilità fotoelettrica (3).

La capacità della superficie fotosensibile rispetto alla placca del segnale è di circa 100 pF per centimetro quadrato.

Lo scopo del mosaico è evidente. La immagine ottica che si vuole trasmet-

sto cilindro è rivolto verso il mosaico pur senza risultare interposto tra quest'ultimo ed il sistema di obbiettivi.

Lo scopo del cannone elettronico è quello di proiettare sul mosaico un fascio di elettroni (raggio elettronico analizzatore). Per tale scopo gli organi precisati s'intendono completati dai mezzi necessari per ottenere la concentrazione

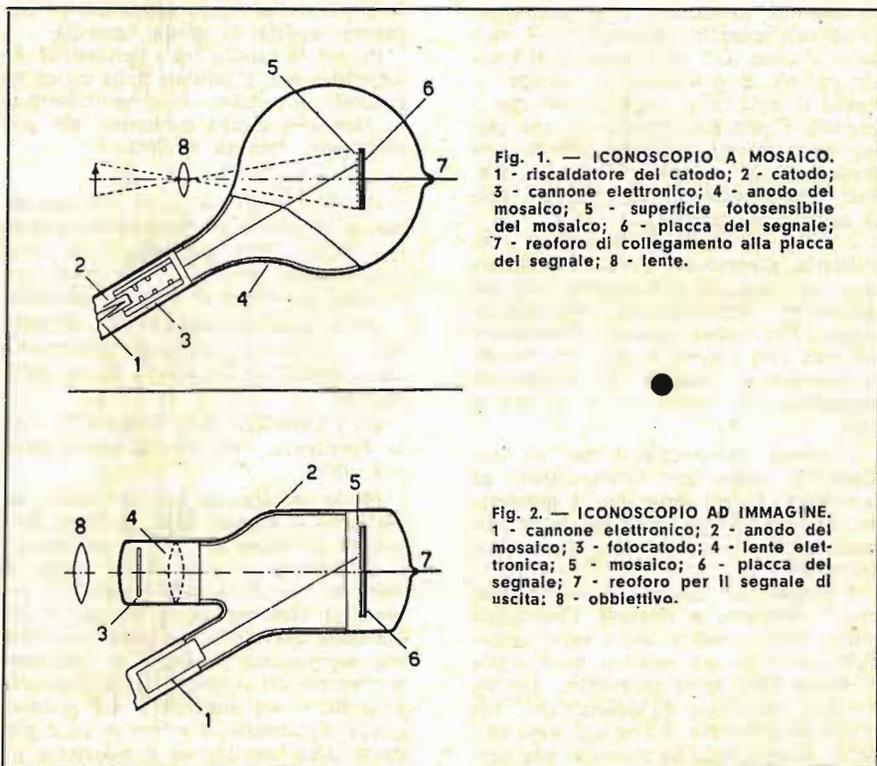


Fig. 1. — ICONOSCOPIO A MOSAICO. 1 - riscaldatore del catodo; 2 - catodo; 3 - cannone elettronico; 4 - anodo del mosaico; 5 - superficie fotosensibile del mosaico; 6 - placca del segnale; 7 - reoforo di collegamento alla placca del segnale; 8 - lente.

Fig. 2. — ICONOSCOPIO AD IMMAGINE. 1 - cannone elettronico; 2 - anodo del mosaico; 3 - fotocathodo; 4 - lente elettronica; 5 - mosaico; 6 - placca del segnale; 7 - reoforo per il segnale di uscita; 8 - obbiettivo.

tere è proiettata sulla superficie fotosensibile di esso. Ciascuna cellula elementare emette dei fotoelettroni, cioè delle cariche elettriche negative, in misura proporzionale alla luminosità dell'area dell'immagine incidente. Per tale ragione ogni elemento del mosaico si carica positivamente rispetto al potenziale di equilibrio. L'insieme di queste cariche rappresenta l'immagine elettrica che dev'essere raccolta e affidata all'onda portante per poter ricostruire in ricezione l'immagine ottica. Questo processo di raccolta prende il nome di *analisi* ed è effettuato da un fascio elettronico, creato dal così detto cannone elettronico contenuto nell'iconoscopio stesso.

Il cannone elettronico è costituito da un riscaldatore e da una superficie emittente realizzata con uno strato di ossido di stronzio e di bario, disposti nell'interno di un cilindro di nichel. Que-

ottica dell'emissione elettronica.

Servono a ciò le così dette *lenti elettrostatiche*, rappresentate da campi elettrici provocati da adeguate differenze di potenziale applicate fra i diversi elementi del cannone o fra il cannone e le pareti metallizzate del bulbo di vetro costituente l'involucro dell'iconoscopio.

Il fascio elettronico esploratore, così ottenuto, che perviene su di una cellula elementare del mosaico, annulla istantaneamente la carica accumulata per effetto della radiazione ottica incidente. Questo processo di scarica induce sulla placca del segnale un impulso di corrente che perviene all'esterno dell'iconoscopio e che rappresenta la grandezza elettrica di comando dell'amplificatore.

Ogni cellula elementare costituisce cioè un condensatore avente per dielettrico la lastra di mica e per armature la cellula stessa e la placca del segnale;

l'impulso di corrente, che è proporzionale alla carica positiva creata in precedenza, avviene quindi per accoppiamento capacitivo.

Il processo, così esposto per una sola cellula elementare, si ripete per ogni altra cellula quando s'impone nel tempo al fascio elettronico un movimento orizzontale e verticale ordinato.

Ciò avviene a mezzo di campi magnetici creati da bobine deviatrici, alle quali è fatta pervenire una corrente unidirezionale adeguata. Il treno di impulsi provocati dalla successione delle scariche di ogni cellula elementare, costituisce il *segnale d'immagine* che è affidato all'onda portante.

Per conoscere completamente il funzionamento dell'iconoscopio a mosaico, bisogna anche tener conto del fatto che il fascio elettronico analizzatore provoca nel mosaico un' emissione secondaria di elettroni (4).

Questi elettroni si ridistribuiscono in parte, a pioggia, sulle regioni del mosaico abbandonate dal raggio esploratore e provocano una variazione di potenziale del mosaico stesso che altera il processo di formazione e di trasformazione dell'immagine elettronica. Il mosaico assume cioè un potenziale di transizione tra il potenziale di carica e quello di equilibrio. Segue da ciò che il segnale d'immagine fornito da una cellula elementare rappresenta soltanto una frazione della variazione di carica, frazione che è calcolata intorno al 25% della carica immagazzinata.

I campi provocati dall'emissione secondaria allontanano inoltre i fotoelettroni del mosaico e provocano una diminuzione dell'emissione fotoelettrica stessa. Per queste ragioni l'emissione effettiva non supera il 30% del valore di saturazione, mentre il rendimento complessivo si aggira tra il 5% ed il 10%.

A questi inconvenienti ha ovviato Zworykin stesso con l'iconoscopio ad *immagine*, la cui struttura è precisata nella fig. 2. Si tratta in realtà di un iconoscopio a mosaico al quale è unito un fotocatodo.

I fotoelettroni emessi dal fotocatodo, che è destinato a ricevere l'immagine ottica, sono messi a fuoco sulla superficie sensibile del mosaico nella quale si forma l'immagine elettronica. Questa è quindi sottoposta all'esplorazione nel modo già precisato. I vantaggi sono evidenti. Il fotocatodo ha anzitutto una sensibilità uguale all'incirca al doppio di quella del mosaico e non dà luogo all'emissione secondaria. Il segnale di immagine che si ottiene ha un'intensi-

tà notevolmente superiore (circa 10 volte) di quella dell'iconoscopio a mosaico. Il sistema ottico risulta inoltre più efficace e di sistemazione meno difficoltosa in conseguenza alle dimensioni e alla posizione del fotocatodo; le lenti che si richiedono risultano infatti di grande apertura e di piccola lunghezza focale.

ORTICONOSCOPIO

L'orticonoscopio, descritto per la prima volta da A. ROSE e H. IAMS sul Proc. I.R.E. (settembre 1939) e su R.C.A. Rev. (ottobre 1939), differisce dall'iconoscopio per la velocità del raggio elettronico analizzatore che è molto bassa, tale cioè da provocare una emissione secondaria trascurabile.

Affinchè ciò possa avvenire senza diminuire eccessivamente la finezza di analisi, cioè il numero di linee orizzontali analizzate, occorre impedire l'espansione del raggio provocata dalla repulsione che si verifica tra gli elettroni del raggio stesso, viaggianti a velocità non elevata. Ciò è ottenuto affidando la messa a fuoco del raggio ad un campo magnetico assiale di adatta intensità.

Poichè in questo tubo l'emissione fotoelettrica non è saturata dalla carica secondaria, il rendimento è particolarmente elevato e risulta compreso, più precisamente, intorno al 70%.

(1) *Una terza soluzione, nota col nome di dissettore di Farnsworth (Television News, 1931, pag. 48), è da considerare ormai superata e non verrà considerata nel corso di questa trattazione.*

(2) *Si veda in proposito: G. TERMINI - Generalità sull'effetto piezoelettrico, « RADIOTECNICA », N. 3, 1950, pag. 88.*

(3) *VLADIMIR K. ZWORYKIN - Alta Frequenza, vol. VI, dicembre 1937, pag. 787.*

(4) *Si considerano nell'emissione secondaria, l'insieme degli elettroni liberati da un corpo per effetto dell'energia somministrata ad esso da un fascio di elettroni che sono detti primari. Il numero di elettroni secondari che è mediamente liberato da un elettrone primario, rappresenta il potere di emissione secondaria del corpo. Questo fenomeno è sfruttato nel dinatron e nel moltiplicatore elettronico. Il primo serve a produrre delle oscillazioni a frequenza ultra-elevata; il secondo fornisce un'amplificazione rilevante. In altri casi, specie nei tubi elettronici normali, l'emissione secondaria è dannosa. **

per telescrivente

A quanto ci viene segnalato il più piccolo telericevitore del mondo è stato costruito in Inghilterra. Trattasi di un apparecchio ad undici valvole munito di un tubo che permette di riprodurre immagini con dimensioni di 38 x 63 centimetri. Il suo peso sarebbe di circa 3 chilogrammi.

Ecco una notizia che si presta in modo particolare alla facile ironia. Un radioamatore tedesco ha trasmesso per alcuni mesi un programma a carattere radiofonico circolare senza che tale fatto fosse rilevato dagli organi competenti. La scoperta fu effettuata dal redattore di un quotidiano locale il quale ebbe occasione di constatare come il notiziario trasmesso dalla suddetta stazione fosse costituito integralmente da notizie riportate sul suo giornale. Il radiante, naturalmente, ha dovuto cessare immediatamente le sue emissioni; però, in considerazione del fatto che i programmi messi in onda come radio-pirata erano veramente ottimi, ha ricevuto una proposta di collaborazione da parte della SDR.

In breve per i radianti. La FCC, in USA, per la prima volta, ha ritirato la licenza ad un radioamatore che si era rifiutato di rispettare l'orario imposto e di perfezionare il proprio TX che causava notevoli disturbi alle emissioni televisive.

Non deve essere dimenticato che per ottenere il DXCC non sono considerati i QSO effettuati con i seguenti paesi: Indochina FI, Indonesia PK, Persia EP/EQ, Liban AR, Siam HS, Curaçao PJ, Austria OE. Quest'ultimo paese naturalmente è valido per WAE.

La Federazione Radiantistica Argentina costruirà, con mezzi forniti dallo Stato, un Centro emittente che sarà messo a disposizione dei suoi associati. Con tale costruzione il Governo argentino ha desiderato riconoscere ufficialmente di pubblico interesse l'attività svolta dai radianti.

L'Avvolgitrice di A. TORNAGHI

Costruzioni trasformatori industriali di piccola e media potenza - Autotrasformatori
Trasformatori per radio - Riparazioni
Trasformatori per valvole "Rimlock,,

Milano - Via Termopili, 38 - Telefono 28.79.78

TRASFORMATORI ED AUTOTRASFORMATORI DI QUALUNQUE TIPO E POTENZA

TELEVISORE

a 13 Tubi ★ T 13-5

- STRUTTURA
- COSTRUZIONE
- MESSA A PUNTO

(Cont. dal N. 12, pag. 370)

E. Turello, Asti

Allineamento dello stadio di conversione della frequenza portante

Nel caso che la trasmissione avvenga secondo lo standard americano, come avviene per la stazione di Torino, s'individua in esso:

- la frequenza portante, che per la stazione suddetta è di 82,25 Mc/s;
- un segnale di 50 c/s (frequenza di semi immagine), che provoca ovviamente in cuffia il medesimo effetto ottenuto connettendo la cuffia stessa ad una linea a 50 c/s;
- un segnale di circa 15.000 c/s (frequenza di linea), riprodotto quindi in cuffia sotto la forma di un sibilo acutissimo, situato cioè proprio al limite di udibilità e che, per tale ragione, può anche non essere avvertito;
- un segnale corrispondente alla banda di frequenza di modulazione, compresa fra 0 e 5 Mc/s sulla cui udibilità non si può quindi fare alcun affidamento e che rappresenta il segnale di visione vero e proprio;
- diversi altri segnali.

Il segnale al quale ci si deve riferire per la messa a punto dello stadio di conversione delle frequenze portanti, è quello precisato nel capoverso b).

Il procedimento è il seguente. Si stabilisce all'incirca a metà corsa la capacità del condensatore 9 e si agisce lentamente sul compensatore 8, fino a ricevere nella cuffia il segnale televisivo. Si agisce quindi sul condensatore variabile 4 allo scopo di ottenere la massima resa.

E' opportuno osservare subito che le diverse operazioni che si richiedono per la messa a punto di questo stadio sono agevolate quando sono eseguite durante la trasmissione del monoscopio.

Si dà questo nome ad un disegno geometrico comprendente tutti gli elementi necessari alla messa a punto del trasmettitori e dei ricevitori. Il monoscopio è normalmente trasmesso tra una trasmissione e l'altra con lo scopo di consentire ad una più precisa regolazione del ricevitore. Serve anche per avvertire che la trasmissione è in corso.

Nel caso specifico del monoscopio adottato dalla RAI, la figura compresa nel cuneo superiore (mole Antonelliana o riflettore parabolico per il ponte radio fra gli studi ed il trasmettitore), serve per regolare la luminosità ed il contrasto (potenziometri 65 e 37). Il cuneo inferiore, costituito da righe, convergenti dal basso verso l'alto, è adoperato per conoscere la misura del potere risolvibile orizzontale del ricevitore in esame. I numeri riportati a lato, da 200 a 700, devono essere interpretati come segue. Se, per esempio, le righe e gli spazi convergenti sono chiaramente visibili fino all'altezza del numero 400 e non oltre, il televisore è in grado di riprodurre, al massimo, un fotogramma costituito da 400 striscie verticali bianche e nere intramezzate. La risoluzione verticale che dovrebbe corrispondere a 625 linee (quante sono cioè quelle di analisi e di sintesi) è spesso inferiore e non può essere valutata esattamente con questo monoscopio. I quattro cerchi, concentrici al centro del monoscopio, servono a conoscere la linearità dell'immagine che è assai soddisfacente mantenendo ai singoli elementi i valori che si sono precisati.

Giova in proposito precisare che, per linearità dell'immagine s'intende la rotondità dei cerchi in questione.

La linearità orizzontale è invece riferita ad una linea immaginaria con la quale s'intende diviso verticalmente lo schermo in due parti uguali. La linearità orizzontale è quindi da considerare raggiunta quando le due semi immagini risultano simmetriche. L'esame della linearità verticale risulta intuitivo.

La mancanza dell'una o dell'altra dev'essere ricercata:

- negli stadi dei tubi T10 e T11 per quella orizzontale;

b) negli stadi dei tubi T8 e T9 per quella verticale.

Le cause più comuni sono in ambo i casi le seguenti:

- errato valore della tensione anodica (superiore o inferiore a 350 V);
- condensatori e resistori di valore errato o difettosi;
- tubi difettosi o in corso di avanzato esaurimento.

Riprendendo a considerare il monoscopio, si precisa ancora che i quattro cerchi riportati negli angoli del disegno, rivelano la linearità del ricevitore nelle zone dove tale linearità è più difficile da ottenersi. Inoltre i due cerchi, quello in basso a sinistra e quello superiore a destra, servono per la prova dei semitoni, cioè dei grigi. A tale scopo le due strisce inclinate, che sono suddivise in tre parti, passano dal bianco al grigio e al nero.

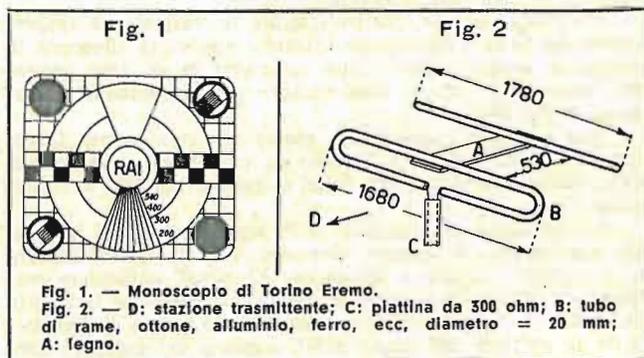
Le tre linee corrispondenti devono differenziarsi in modo netto e preciso se la messa a punto del ricevitore è eseguita correttamente.

Messa a punto del quadro

Se i circuiti di alimentazione dei tubi T8, T9, T10 e T11 risultano in condizioni normali, in assenza di trasmissione si ha la formazione sullo schermo di un quadro di luminosità uniforme e di dimensioni determinate dalla regolazione dei potenziometri 81 e 14.

Il quadro è costituito (in assenza di trasmissione) da circa 625 linee orizzontali che s'intendono uniformemente distribuite, almeno in sede teorica. Questo numero può essere modificato agendo sul reostato 67.

L'intero quadro è anche solcato orizzontalmente da una diecina di righe parallele, distribuite più densamente verso l'alto; il numero di queste righe può essere ancora modificato agendo sul reostato 67. Esse rappresentano i ritorni dello « spot » e sono annullati da adatti segnali emessi dal trasmettitore.



Nella messa a punto del quadro si incontra molto spesso l'inconveniente di non poter centrare perfettamente il quadro sullo schermo. Ciò è normalmente da imputare ai condensatori 82, 83 e 62A, più precisamente alle perdite eccessive di essi.

Diversamente si tratta di resistori difettosi o anche di errori di collegamento.

Costruzione e installazione dell'antenna

Non è possibile trattare in questa sede dei diversi tipi di antenne che si conoscono e dei risultati raggiunti con ciascuna di esse. Ci si limita pertanto ad illustrare l'antenna che si è sperimentata e che è nota col nome di « folded », cioè di dipolo ripiegato, con riflettore.

Con questa antenna, installata nell'interno di un primo piano, si è verificata costantemente una buona ricezione a circa 56 Km di distanza dalla stazione di Torino.

◆ Per quanto riguarda l'installazione dell'antenna, è importante ricordare che la direzione deve formare un angolo di 90° rispetto alla congiungente trasmettitore-ricevitore e che essa dev'essere sistemata nel punto più alto possibile. E' buona norma sistemare la discesa lontano da masse conduttrici e di mantenerla quanto più corta è possibile. Non va dimenticato anche che, a volte, a causa di masse riflettenti, il massimo segnale ricevuto non corrisponde alla direzione di 90° precisata. Occorre pertanto provvedere a ricercare la posizione migliore intorno a questa direzione, ciò che può essere fatto, con vantaggio, durante la trasmissione del monoscopio.

◆ Un tipo di « folded », particolarmente economico, può essere realizzato con tubo Bergmann. Si può anche adoperare un profilato di alluminio o di lega leggera.

Notevole accuratezza è richiesta nell'installazione e nel tipo della linea interposta tra l'antenna e l'ingresso del televisore.

◆ Un nuovo tipo di « folded », realizzato con la stessa piattina di discesa da 300 ohm, ha dimostrato di fornire dei risultati discreti.

TUBI DIRETTAMENTE INTERCAMPBIBILI CON IL TIPO 5BP1.

1852 — P1; 5BP4; 5AP1; 805 — P1; 5AP4.

TUBI INTERCAMPBIBILI CON IL TIPO 5BP1 SOSTITUENDO LO ZOCCOLO.

905; 907; 909; 7EP4; 7JP4.

TUBI INTERCAMPBIBILI CON IL TIPO 5BP1 ADOPERANDO IL MEDESIMO ZOCCOLO MA MODIFICANDO LE TENSIONI.

3EP1; 1806 — P1; 5GP1; 5GP4; 5HP1; 5HP4.

Ricevitori ed adattatori per il canale sonoro

Si è volutamente lasciata per ultima la questione del canale sonoro. Essa è infatti la meno importante e può essere risolta in diversi modi solo quando il videorecettore è a posto.

Circa le diverse soluzioni si precisa come segue.

Per ricevere il canale 6 di Torino Eremo (87,75 Mc/s) può servire un normale adattatore per FM con gamma 88 ÷ 108 Mc/s.

Il valore della minima frequenza di accordo del circuito selettore può essere infatti modificato agevolmente. Questa soluzione ha però l'inconveniente di richiedere due antenne, una per il canale video ed una per il canale sonoro. Oltre a ciò, dalla loro vicinanza possono sorgere delle dannose interferenze di un ricevitore sull'altro.

Un'altra soluzione, particolarmente interessante, è rappresentata dal noto « intercarrier system » che verrà illustrato in seguito su queste pagine. Sono sufficienti in tal caso quattro tubi, una bobina ed un trasformatore per la frequenza intermedia di 5,5 Mc/s.

Non è invece consigliabile, specie ai meno esperti, la costruzione di un ricevitore apposito da connettersi alla placca dello stadio di conversione delle frequenze portanti del televisore.

La soluzione più razionale è la seguente. Chi si accinge alla costruzione di questo televisore dispone indubbiamente di un normale ricevitore domestico. E' quindi sufficiente realizzare un rivelatore a rapporto (6AC7 + 6H6) con frequenza intermedia di 5,5 Mc/s, perchè questo è lo scarto di frequenza tra la portante del canale video e quella del canale sonoro di Torino Eremo. L'ingresso di questo rivelatore dev'essere accoppiato all'anodo del tubo T6 mediante un condensatore di capacità compresa fra 2 e 5 pF. Dall'uscita del rivelatore si perverrà alla presa « fono » del ricevitore domestico, mediante un cavo schermato non molto lungo.

◆ Una soluzione di minore impegno si riferisce all'uso di un rivelatore a reazione. La bobina di griglia, per 5,5 Mc/s, può essere costruita come segue: 45 spire affiancate di filo da 0,2 mm di diametro, 1 copertura di seta, avvolte su un supporto avente un diametro di 9,5 mm, provvisto di nucleo di ferro regolabile. L'avvolgimento di reazione richiede circa 20 spire, avvolte sulla bobina di griglia. La curva di sintonia può essere appiattita in modo da migliorare la qualità di riproduzione, connettendo in parallelo alla bobina di griglia un resistore scelto sperimentalmente tra 20 e 100 K-ohm.

L'accordo avviene su una fiancata della curva di sintonia,

perchè in corrispondenza alla frequenza di risonanza, la riproduzione è incomprensibile.

L'allacciamento al televisore si effettua nello stesso modo che si è precisato nel caso del rivelatore a rapporto.

◆ Un'ultima soluzione riguardo al canale sonoro è quella di ricorrere ai convertitori per FM approntati dall'industria specializzata anche sotto l'aspetto della scatola di montaggio (« Geloso », ABC, ecc.). In tal modo, oltre a semplificare la costruzione del televisore, si ha anche il vantaggio di poter ricevere il terzo programma e la rete rossa. Disponendo di un convertitore di questo tipo ci si può rendere conto della possibilità di ricevere anche le trasmissioni televisive che avvengono, come si è detto, su di un canale molto prossimo a quello di Torino FM.

Costruzione

Ha notevole importanza la qualità dei portatubi. Più che all'alto isolamento, si deve ricercare la sicurezza dei contatti. Servono ottimamente allo scopo anche i portatubi normali di tangendelta.

Per facilitare il montaggio si consiglia realizzare un rettangolo di filo stagnato da 2 mm di diametro (12×20 cm) sistemato nell'interno del telaio e connesso ad un estremo all'uscita del filtro di livellamento. A questo rettangolo verranno fissati i resistori destinati ad essere percorsi dalla corrente di alimentazione degli elettrodi dei tubi.

E' assolutamente importante che ad ogni stadio sia attribuito un *unico terminale di contatto con la massa*, destinato a ricevere gli elementi interessati dallo stadio stesso. Così, per esempio, al terminale di massa del tubo T1 devono essere collegati i condensatori 4, 9, 8 e 5, il resistore 5, la bobina 3, il soppressore (terza griglia) del tubo, un estremo del filamento, una boccola della presa di antenna ed il reoforo numero otto dei portatubi (involucro-schermo).

Le connessioni devono essere quanto più brevi è possibile, senza alcun riferimento alla linearità e alla simmetria. E' buona regola evitare di sovrapporre eccessivamente i diversi elementi. A lavoro ultimato si deve poter accedere liberamente a ciascuno di essi, specie ai portatubi.

Inutile richiamare l'attenzione sull'importanza essenziale delle saldature che, se non sono eseguite con la necessaria accuratezza, possono pregiudicare il funzionamento del televisore.

Verifica sperimentale del generatore locale

Per verificare sperimentalmente la produzione della tensione locale, si può procedere come segue. Il terminale positivo di un voltmetro per c.c. da 1000 ohm/volt, disposto su una portata di 50 o di 100 V, è messo a contatto con il telaio. Al terminale negativo si fissa un resistore da 20 K-ohm e si porta l'estremo libero di questo resistore a contatto con la griglia del generatore locale.

Il funzionamento è da ritenere normale in corrispondenza di una tensione dell'ordine di 30 o 40 V circa.

Nei casi che la tensione fornita dal generatore locale risulta eccessiva, possono aversi sullo schermo del cinescopio una serie di barre verticali. L'inconveniente è eliminato riducendo il Q della bobina 10 mediante un tubetto di ottone introdotto nel corpo stesso della bobina. Un provvedimento in tal senso comporta un aumento nel valore della frequenza di funzionamento; a questo aumento si fa fronte con il condensatore 8.

Alcune avvertenze essenziali

L'influenza del flusso disperso dai trasformatori di alimentazione e dall'impedenza di filtro sul cinescopio è notevolissima. Esso può provocare delle rilevanti distorsioni (facce grottesche) e anche annullare una parte dell'immagine, specie ai bordi. Questa influenza varia con la distanza, con l'orientamento dei trasformatori ed è maggiore con trasformatori sovraccaricati o con ferro scarso, con il tipo di calotta, ecc.

◆ Si consiglia perciò di effettuare inizialmente la messa a punto mantenendo il tubo ad una distanza non inferiore a 50 cm dagli organi suddetti. Successivamente si procede all'avvicinamento, sia introducendo il tubo in schermi di ferro sia interponendo dei separatori di ferro di spessore adeguato.

Anche in assenza di trasmissione ci si può rendere conto di queste influenze. Il sintomo più appariscente è dato dai lati verticali dello schermo che, anzichè rimanere diritti, diventano sinusoidali man mano che il tubo è avvicinato ai trasformatori. Si segnala, in proposito, che la zona del tubo più sen-

QUESTIONI DI MATEMATICA

applicata

Trigonometria

G. Termini

In uno studio precedente («RADIOTECNICA», N. 4, 1951, pag. 105), si è trattato della rappresentazione vettoriale di alcune grandezze elettriche che sono da ritenere definite quando, oltre al valore numerico, se ne conosce anche la direzione ed il verso.

Il calcolo di un diagramma vettoriale, in cui si considerano cioè due o più grandezze, ha lo scopo di determinare i valori numerici dei suoi elementi, cioè dei vettori e degli angoli che si stabiliscono fra i vettori stessi. I valori numerici dei vettori si ottengono riferendo la loro lunghezza all'unità di misura. Gli angoli sono definiti dalle funzioni trigonometriche che sono l'oggetto di questo studio.

Misura degli angoli

Sia dato l'angolo \widehat{AOB} e si indichi con M e con M' le lunghezze dei due archi intercettati fra i lati e con N ed N' i raggi delle circonferenze degli archi, aventi come centro il vertice dell'angolo (fig. 1).

Per un noto teorema che gli archi simili stanno fra loro come i raggi, si può scrivere: $M/N = M'/N'$.

Ciò dimostra che il rapporto $\alpha = M/N$ dipende unicamente dalla grandezza dell'angolo \widehat{AOB} e che questa può essere misurata da α . Per $M = 1$, si ha $\alpha = N$ e si può quindi asserire che ogni angolo è misurato dall'arco intercettato fra i suoi lati su una circonferenza di raggio unitario, avente come centro il vertice dell'angolo stesso.

L'identità dimostrata fra gli archi e gli angoli consente di misurare questi ultimi esprimendo quante volte l'arco intercettato fra i lati è contenuto nella circonferenza di raggio unitario. A tale scopo si è adottata la suddivisione sessagesimale che considera l'intera circonferenza divisa in 360 parti uguali, alle quali è dato il nome di *grado*. Ogni grado comprende 60 minuti ed ogni minuto 60 secondi.

I segni $^\circ$, $'$, $''$, rappresentano rispettivamente i gradi, i minuti e i secondi. Per tale ragione l'angolo retto contiene 90° ($360/4$) e l'angolo piatto 180° ($360/2$).

Funzioni trigonometriche

Le funzioni trigonometriche sono in numero di sei. Le prime tre prendono i nomi di *seno*, *tangente* e *secante*; le altre tre, complementari alle prime, sono dette *coseno*, *cotangente* e *cosecante*.

Per definire ciascuna di queste funzioni si deve considerare un punto mobile in senso positivo (cioè in senso antiorario) dall'origine A degli archi su una circonferenza di raggio OA unitario (fig. 2).

Si definisce *seno* il numero che misura la perpendicolare (cioè l'ordinata MN) abbassata dal punto mobile sul diametro che passa per l'origine degli archi OA .

Il seno è di segno positivo o negativo secondo se il punto M è compreso sulla semicirconferenza ABA' oppure sulla semicirconferenza $A'B'A$.

Per l'identità precisata fra gli archi e gli angoli, la perpendicolare dell'arco intercettato dai lati dell'angolo \widehat{AOM} , misura il seno dell'angolo stesso.

Quando l'angolo \widehat{AOM} varia da 0 a 90° , il seno cresce da 0 a 1 passando per tutti i valori intermedi, mentre variando \widehat{AOM} da 90° a 180° il seno diminuisce da 1 a 0 .

Allorchè \widehat{AOM} è compreso fra 180° e 360° , il seno è negativo; più precisamente fra 180° e 270° il seno diminuisce da

0 a -1 ed aumenta da -1 a 0 andando da 270° a 360° . Ciò può riassumersi come segue:

$$\begin{aligned} \text{sen } 0^\circ &= 0; \text{ sen } 90^\circ = 1; \\ \text{sen } 180^\circ &= 0; \text{ sen } 270^\circ = -1; \\ \text{sen } 360^\circ &= 0. \end{aligned}$$

Si definisce *tangente* il numero che misura la porzione di tangente AC tracciata all'origine degli archi e compresa dal diametro che passa per il punto mobile M (fig. 3).

Si può quindi scrivere:

$$AC = \text{tang } AM = \text{tang } \widehat{AOM}.$$

La lunghezza AC è di segno positivo quando il punto mobile si trova in M o in M'' . E' invece di segno negativo quando il punto mobile è in M' o in M''' . Risulta quindi immediatamente che quando l'angolo \widehat{AOM} varia da 0° a 90° , oppure da 180° a 270° , la tangente è positiva ed assume tutti i valori possibili a cominciare dallo zero. Si dice che in tal caso la tangente varia da 0 a ∞ (infinito).

Per \widehat{AOM} compreso fra 90° e 180° e fra 270° e 360° , la tangente è negativa e riprende, con segno contrario, tutti i valori positivi precedenti; essi sono cioè compresi fra $-\infty$ e 0 .

Si definisce *secante* il numero che misura la lunghezza del diametro passante per l'origine A degli archi, compresa fra il centro del cerchio di raggio unitario e la tangente al punto mobile sull'arco (fig. 4). Si può quindi scrivere:

$$ON = \text{sec } AM = \text{sec } \widehat{AOM}.$$

Per $\widehat{AOM} = 0$, la secante è uguale al raggio OA cioè ad 1 . Variando \widehat{AOM} da 0 a 90° la secante è positiva e può assumere tutti valori compresi fra 1 e $+\infty$. Quando \widehat{AOM} varia da 90° a 180° , la secante varia da $-\infty$ a -1 , in quanto a 180° essa è rappresentata da OA' , cioè da $-OA$.

La secante è ancora di segno negativo quando \widehat{AOM} varia da 180° a 270° ; essa passa infatti per tutti i valori compresi fra -1 e $-\infty$.

Infine per \widehat{AOM} compreso fra 270° e 360° , la secante assume tutti i valori compresi fra $+\infty$ e 1 .

Per definire il *coseno*, la *cotangente* e la *cosecante* dell'arco intercettato dall'angolo \widehat{AOM} , è sufficiente prendere il seno, la tangente e la secante dell'arco intercettato dall'angolo risultante dalla differenza fra 90° e \widehat{AOM} , considerando l'origine degli archi in B e positivo il senso BA .

Lo studioso potrà, a titolo di esercizio, ripetere le costruzioni grafiche per esaminare come variano queste funzioni al variare dell'angolo intercettato sulla circonferenza. Da parte nostra ci limiteremo a dare la definizione di *coseno*.

E' detto *coseno dell'arco* AM e quindi dell'angolo \widehat{AOM} , il valore numerico OP uguale all'ascissa MQ abbassata dall'arco intercettato dall'angolo sopra BB' (fig. 5). Il coseno è di

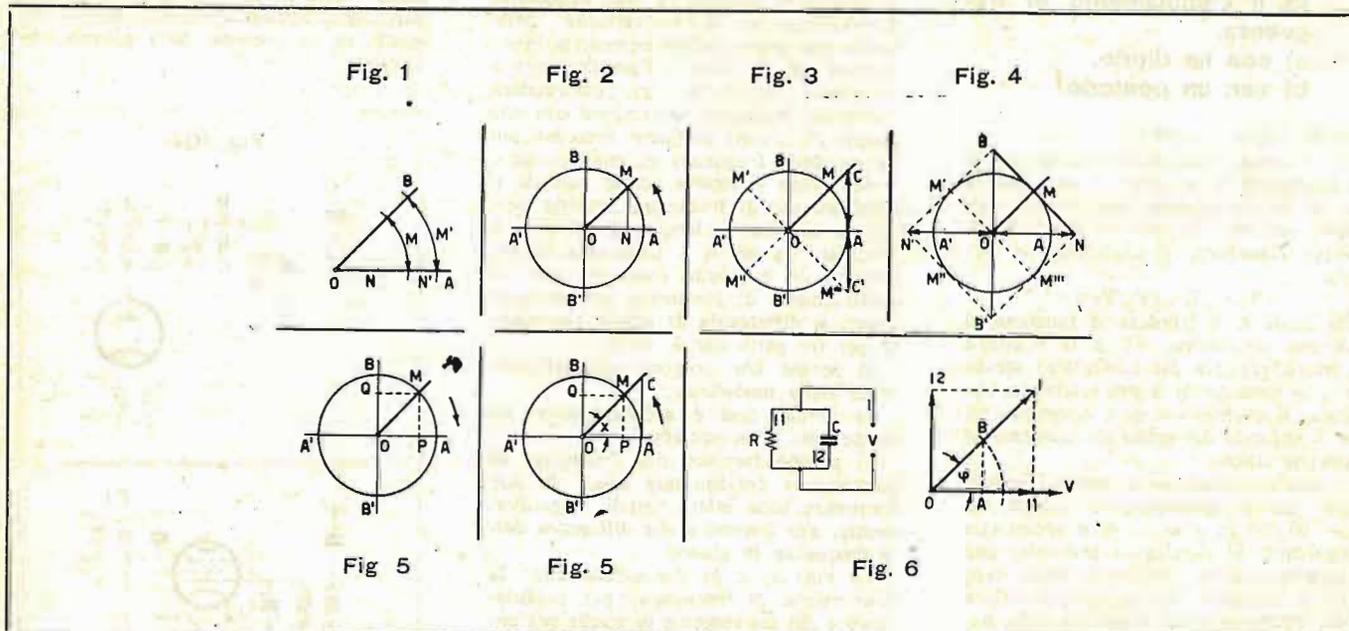
segno positivo quando OP è compreso su OA ed è di segno negativo quando OP è su OA'. Si ha quindi immediatamente:

$$\begin{aligned} \cos 0 &= 1, \\ \cos 90^\circ &= 0, \\ \cos 180^\circ &= -1, \\ \cos 270^\circ &= 0, \\ \cos 360^\circ &= 1 \end{aligned}$$

ed è da intendere che vengono compresi tutti i valori intermedi a quelli precisati.

Relazioni fra tre funzioni trigonometriche

Per determinare le relazioni che intercorrono fra queste tre funzioni trigonometriche, è sufficiente esaminare la fig. 5



nella quale si sono appunto riunite le costruzioni grafiche delle funzioni stesse.

Per $OM = 1$, si ha anzitutto:

$$\begin{aligned} \text{sen } X &= MP, \quad \cos X = OP, \\ \text{tang } X &= AC. \end{aligned}$$

Applicando il teorema di Pitagora al triangolo OMP, si ricava:

$$MP^2 + OP^2 = OM^2 \text{ e quindi,}$$

$$\begin{aligned} \text{poichè } MP^2 &= \text{sen}^2 X, \\ OP^2 &= \text{cos}^2 X, \\ OM^2 &= 1, \end{aligned}$$

sostituendo si ottiene:

$$\text{sen}^2 X + \text{cos}^2 X = 1 \quad (1)$$

Inoltre, i triangoli COA ed MOP sono simili, e si può quindi scrivere la proporzione:

$$\begin{aligned} CA/OA &= MP/OP, \text{ dalla quale si ricava:} \\ CA &= OA \cdot MP/OP \text{ e} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{poichè } CA &= \text{tang } X, \\ OA &= 1, \\ MP &= \text{sen } X, \\ OP &= \text{cos } X, \end{aligned}$$

sostituendo si ottiene:

$$\text{tang } X = \text{sen } X / \text{cos } X \quad (2)$$

Le relazioni (1) e (2), considerate per il primo quadrante, cioè per l'arco compreso tra A e B, valgono ugualmente anche per gli altri tre quadranti perchè ad essi, a parte il segno, competono le medesime funzioni trigonometriche.

Le tabelle forniscono le funzioni trigonometriche in funzione degli archi compresi soltanto fra 0 e 45°, anzichè fra 0 e 90°, perchè all'arco di $45^\circ + \alpha$ compete la funzione complementare dell'arco $45^\circ - \alpha$.

Applicazione del calcolo trigonometrico dei circuiti elettrici

Nei calcoli delle grandezze che si hanno in una rappresentazione vettoriale, si comprendono anche, come si è detto, degli angoli. Tale è il caso, per esempio, dello sfasamento provocato fra la tensione e la corrente da un condensatore C, connesso in parallelo ad un resistore R.

Questi è percorso da una corrente $I_1 = V/R$ in ritardo di 90° rispetto alla corrente $I_2 = 2\pi fCV$ che si ha nel ramo del condensatore (fig. 6). La corrente risultante I risulta sfasata dall'angolo φ rispetto alla tensione applicata V, come è dimostrato dalla rappresentazione vettoriale. Se si descrive un arco con raggio unitario e con centro in O e se si traccia BA, perpendicolare al vettore OI_1 , si hanno i triangoli simili OI_1I e OAB e si può quindi scrivere:

$$I_1/OI = BA/OB, \quad OI_1/OI = OA/OB;$$

$$\begin{aligned} \text{poichè è: } OB &= 1, \\ BA &= \text{sen } \varphi, \\ OA &= \text{cos } \varphi, \end{aligned}$$

si ricava:

$$(3) \quad I_1 = OI \text{ sen } \varphi \text{ e}$$

$$(4) \quad OI_1 = OI \text{ cos } \varphi, \text{ per cui risulta:}$$

$$\text{sen } \varphi = I_1/OI \text{ e}$$

$$\text{cos } \varphi = OI_1/OI.$$

Le espressioni (3) e (4) si enunciano nel teorema seguente: *in ogni triangolo rettangolo, ciascun cateto è uguale all'ipotenusa moltiplicata per il seno dell'angolo opposto o per il coseno dell'angolo adiacente.*

Conclusione

Nel calcolo dei diagrammi vettoriali si annovera anche quello degli angoli che si stabiliscono fra i vettori stessi.

A tale scopo si ricorre alle funzioni trigonometriche. Il teorema enunciato a conclusione di questa prima parte permette di risolvere non pochi problemi di notevole interesse come si è dimostrato nell'esempio considerato.

Una più completa applicazione di questi procedimenti verrà fatta nei numeri seguenti. Lo studioso può però pervenirvi immediatamente estendendo i principi stessi che si sono esposti.

ESERCIZI DI MATEMATICA APPLICATA

Le tensioni parziali che si stabiliscono ai capi di un resistore e di un induttore connessi in serie sono uguali, rispettivamente, a 50 V e a 100 V.

Eseguire la rappresentazione vettoriale di questa tensione e calcolare la funzione trigonometrica dell'angolo di sfasamento fra la tensione applicata V e la corrente I.

CONSULENZA

di Giuseppe Termini

162. A - Possibilità di determinare con il calcolo la durata di un condensatore a carta. B - Disposizioni per ottenere il cambiamento di frequenza:

- a) con un diodo,
- b) con un pentodo.

Sig. M. Oliva, Saronno.

A. Il tempo presumibile di durata di un condensatore a carta T, espresso in ore di funzionamento, può essere calcolato, secondo Henney (« Radio Engineering Handbook »), applicando la formula

$$T = K \cdot (V_L/V)^m$$

nella quale K è tabulato in funzione al processo costruttivo, V_L è la tensione di lavoro prevista dal costruttore stesso e V è la tensione di lavoro realmente applicata. Il coefficiente m è compreso tra 5 e 7 andando dal materiale scadente al materiale ottimo.

Il calcolo effettivo di questa espressione, che è normalmente riferito a $K = 10.000$ ed a $m = 6$, è svolto con i logaritmi. Si ricorda in proposito che il logaritmo della potenza m della base V_L/V è calcolato, per qualunque valore di m, moltiplicando il logaritmo della base stessa per m.

B. Per trasportare la modulante dalla frequenza portante alla frequenza intermedia, si conoscono due soluzioni. La prima si riferisce ad un procedimento di sovrapposizione (sommazione) e di rivelazione; la seconda segue un procedimento di modulazione.

Il cambiamento di frequenza per sovrapposizione, può essere anche realizzato con un diodo ricorrendo allo schema di principio riportato nella fig. 107. Il funzionamento che ne consegue è ovvio. La tensione a frequenza portante fornita dal circuito selettore L-C, è in serie con la tensione a frequenza locale applicata tra il catodo ed il potenziale di riferimento. Il diodo è anche connesso in serie al primario del trasformatore a frequenza intermedia FI. Inoltre il condensatore C, shuntato dal resistore R, serve a fornire all'anodo del diodo una tensione negativa rispetto al catodo. Il cambiamento di frequenza avviene perchè la pendenza della curva caratteristica I_a, V_a per la tensione a frequenza portante, varia con la frequenza della tensione locale.

Si dimostra facilmente che il valore del rapporto V_i/V_p , tra la tensione a frequenza intermedia e quella a frequenza portante, al quale si commisura quella che è detta l'amplificazione di conversione dello stadio, non può essere superiore ad 1.

La conversione di frequenza è affidata al diodo soltanto nelle onde decimetriche e centimetriche, perchè con esso

è possibile realizzare un sistema elettrodico particolarmente ravvicinato, in modo cioè da diminuire il tempo di transito degli elettroni. Un altro vantaggio caratteristico del diodo risiede nello scarso livello del rumore da esso introdotto. L'amplificazione di conversione dello stadio può essere infine aumentata interponendo tra il diodo e l'amplificatore a frequenza intermedia, un trasformatore elevatore, realizzato ovviamente con una coppia di circuiti oscillanti accordati sul valore della frequenza di conversione.

Se invece si ricorre ad un pentodo il cambiamento di frequenza avviene perchè la tensione a frequenza portante è modulata da quella a frequenza locale. Occorre in proposito osservare che il cambiamento di frequenza per modulazione, si differenzia da quello precedente per tre particolarità, ossia:

- a) perchè non provoca una deformazione della modulante;
- b) perchè non è accompagnato da produzione di armoniche;
- c) perchè fornisce due frequenze di conversione anziché una sola; le due frequenze sono infatti uguali, rispettivamente, alla somma e alla differenza delle frequenze in giuoco.

Le voci a) e b) dimostrano che la conversione di frequenza per modulazione è più conveniente di quella per sovrapposizione. In c) si precisa invece un inconveniente, che è però di scarsa importanza in pratica per il fatto che si può escludere facilmente una delle due frequenze di conversione, facendo in modo che le due frequenze stesse differiscano tra loro di un importo sufficientemente importante da poter ricorrere ad un semplice circuito selettivo.

Lo schema di principio di un pentodo funzionante in regime di conversione di frequenza, è riportato nella fig. 108. La tensione a frequenza locale, creata da un tubo separato e che è introdotta per via induttiva nel circuito del catodo, provoca una variazione con uguale frequenza della tensione griglia-catodo e provvede a modulare la tensione eccitatrice a frequenza portante. Una disposizione di questo genere, adottata nei primi ricevitori a cambiamento di frequenza, è caratterizzata da numerosi inconvenienti. In primo luogo una frazione della tensione a frequenza locale è fatta pervenire alla griglia di controllo del tubo dalla capacità interelettrodica catodo-griglia.

Segue un irradiazione ad uguale frequenza da parte dell'antenna, che è accoppiata al circuito selettore, fatto questo che è causa di disturbo a volte non indifferente. In secondo luogo la tensione a frequenza locale che si stabilisce tra il catodo ed il filamento è causa di correnti irregolari nell'isolante interposto tra di essi; queste correnti irregolari provocano un rumore di fondo (soffio) e crepitii.

Un altro inconveniente di notevole portata è rappresentato dal fatto che la pendenza di conversione, dalla quale dipende l'amplificazione dello stadio, è strettamente legata al valore della tensione locale in cui è da ammettere una variazione, spesso anche importante, andando da un estremo della gamma all'altro.

Fig. 107

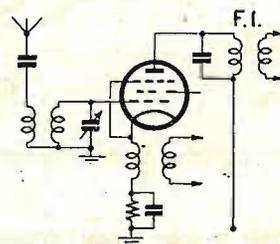
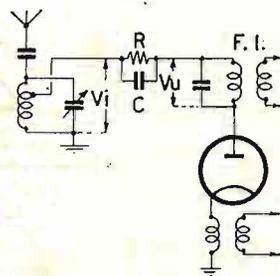


Fig. 8

Fig. 107. — Convertitore di frequenza a diodo.

Fig. 108. — Convertitore di frequenza a pentodo.

Infine la frequenza di funzionamento del generatore è modificata sensibilmente dal circuito selettore (trascinamento).

Tutti questi inconvenienti non esistono invece con la disposizione riportata nella fig. 109.

Esperienze sistematiche, riepilogate su « RADIO BULLETIN » (Olanda, marzo 1951) e ripetute anche di recente da chi scrive, hanno confermato che in confronto ad un convertitore di frequenza realizzato con un triodo-esodo, questo schema presenta tre notevoli vantaggi:

- a) quello di ottenere una pendenza di conversione non inferiore al doppio di quella del triodo-esodo;
- b) quello di avere una resistenza equivalente al rumore uguale a non più di 1/20 della resistenza equivalente al rumore del triodo-esodo;
- c) quello di poter raggiungere una rilevante stabilità di funzionamento, tale cioè da consentire di connettere il tubo T1 al circuito del c.a.s.

L'importanza di questi risultati è grande, specie quando la conversione di frequenza interessa le gamme delle onde corte. Con il circuito che si riporta, si è ottenuto infatti un'elevata sensibilità ed un rilevante rapporto segnale/rumore.

A 17.000 Kc/s si può raggiungere con il tubo EF42 una sensibilità di 2,5 micro-V, mentre con il triodo-esodo non si poteva andare al di sotto di 14 micro-V circa.

La costituzione del circuito è eviden-

di commutazione adoperato per i circuiti dello stadio di conversione a frequenza. Una soluzione abbastanza semplice, può ritenersi ottenuta trasferendo il movimento di rotazione del commutatore ad un organo ruotante di corto circuito, rappresentato dal settore di un commutatore multiplo portante un numero di contatti uguali al numero dei campi d'onda.

Montando opportunamente questo settore in confronto ai settori del commu-

obligati a ricorrere ad uno schermo acustico adeguato.

In realtà un controllo sperimentale effettuato recentissimamente ha dimostrato l'esattezza di queste informazioni; ma ha precisato anche che la messa a punto dello stadio distortente è alquanto critica. Lo schema di un amplificatore a tre tubi, realizzato con questo criterio, è precisato nella fig. 110. I due stadi in cascata sono rappresentati dal triodo del tubo T1 (EBC41) e dal triodo di sinistra del tubo T2 (ECC40). Il triodo di destra di questo tubo, che è preceduto da un filtro passa-basso (resistore 9, condensatore 17) per escludere le frequenze superiori a 150 c/s, fornisce allo stadio finale le armoniche delle frequenze più basse. L'interruttore 23 permette di escludere questa sezione.

C. Una pubblicazione edita in proposito dalla « PHILIPS ELECTRONIC TUBE DIVISION », precisa che i cinescopi a visione diretta, costruiti dalla « PHILIPS », sono attualmente in numero di dieci. Essi sono così distinti in base alla superficie utile dello schermo:

MW 22-14, MW 22-16, MW 22-17, MW 22-18: superficie utile, cm² 310;
 MW 31-14, MW 31-16, MW 31-17, MW 31-18: superficie utile, cm² 550;
 MW 36-22: superficie utile, cm² 625;
 MW 41-8: superficie utile, cm² 900.

164. Cause determinanti alcune anomalie di funzionamento di un ricevitore.

Sig. D. Lucchi, Pistoia.

A. Ricezione radiofonica caratterizzata da rilevante livello del soffio e da difficoltà di accordo in conseguenza ad instabilità e a fischi di notevole intensità.

La causa del difetto è spesso da ricercare nei condensatori del circuito di livellamento od in quelli di dispersione delle componenti ad alta frequenza connessi tra le griglie schermo e la massa. Avviene infatti, in ambo i casi, che se l'impedenza di questi condensatori risulta troppo elevata, si stabiliscono ai capi di essi delle tensioni alternative sufficientemente importanti per provocare le instabilità denunciate.

In altri casi i collegamenti tra la massa ed i rotori del condensatore variabile di accordo, riferiti cioè al circuito selettore ed al circuito del generatore locale, risultano avere una resistenza troppo elevata, tale cioè da costituire un mezzo di accoppiamento fra le due sezioni stesse. Si fa fronte completamente a ciò connettendo a massa i rotori mediante un conduttore flessibile (meglio una molla a spirale) saldata direttamente al perno dei rotori stessi.

B. Impossibilità di eliminare l'importo del ronzio che, per quanto non rilevante, si accompagna al funzionamento del ricevitore.

Nel caso che i provvedimenti normalmente adottati a tale scopo, risultino inefficaci, occorre invertire le connessioni disposte tra la bobina mobile ed il secondario del trasformatore di uscita. L'annullamento del ronzio si spiega in questi termini. La componente alternativa esistente all'ingresso della bobina di eccitazione dell'altoparlante elettrodinamico, introduce una corrente alternativa nel circuito della bobina mobile, al quale perviene anche la componente alternativa che si ha nel circuito anodico dell'amplificatore di potenza e che è provocata dall'imperfetto livellamento

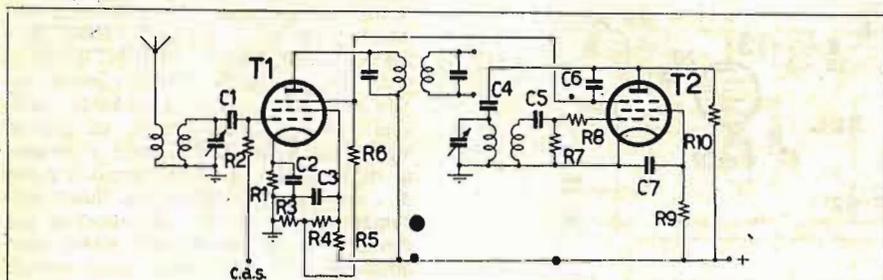


Fig. 109

Fig. 109. — T1 - EF42, EF50; T2 - EAF42.
 C1 - 50 pF; C2 - 0,1 micro-F; C3 - 50.000 pF; C4 - 250 pF; C5 - 50 pF; C6 - 50 pF; C7 - 50.000 pF.
 R1 - 400 ohm, 1/2 W; R2 - 5-10 M-ohm; R3 - 10.000-20.000 ohm, 1 W; R4 - 0,1 M-ohm, 1/2 W; R5 - 50 K-ohm, 1/2 W; R6 - 0,1 M-ohm, 1/2 W; R7 - 50 K-ohm, 1/2 W; R8 - 100 ohm, 1/2 W; R9 - 60 K-ohm; R10 - 20 K-ohm.

te. Il tubo T2, in connessione Meissner (accoppiamento induttivo tra placca e griglia), fornisce la tensione a frequenza locale che è applicata alla terza griglia (soppressore) del tubo T1. Per quanto è ovvio che la funzione generatorica assoluta dal tubo T2, possa essere anche affidata ad un tubo di diversa struttura, l'autore della memoria citata ha osservato che per raggiungere una rilevante stabilità occorre poter connettere la terza griglia del tubo T2 con quella del tubo T1. L'effetto di compensazione che ne consegue, spiega l'elevata stabilità raggiunta. L'autore precisa anche che il valore della tensione positiva applicata al circuito delle terze griglie è alquanto critico e che la resistenza R6 dev'essere determinata sperimentalmente. I valori riportati con lo schema s'intendono i più convenienti per i tubi precisati sullo schema stesso.

163. A - Disposizione per ottenere il silenziamento del ricevitore durante la commutazione del campo d'onda. B - Amplificatore con stadio generatore di armoniche. C - Classificazione dei cinescopi « PHILIPS » per televisori, in relazione alla superficie utile dello schermo.

Sig. O. Sella, Roma.

A. Il silenziamento del ricevitore può essere realizzato con un provvedimento di natura meccanica.

Si può infatti ottenere di comandare con il commutatore stesso, un dispositivo di corto circuito del resistore di carico per l'amplificazione di tensione a frequenza acustica o anche del secondario del trasformatore di uscita.

Le particolarità di dettaglio di questa soluzione variano a seconda del sistema

di gamma, si può infatti mantenere il corto circuito dell'elemento prescelto entro l'intero intervallo della commutazione stessa. Per trasferire il movimento da un commutatore all'altro, possono essere adoperate due pulegge, rese solidali con i perni dei commutatori e collegate tra loro mediante una funicella di acciaio.

B. Il criterio di sopperire artificialmente al responso inadeguato di un amplificatore a frequenza acustica, considerato nel suo insieme dell'apparecchiatura elettrica e dello schermo acustico, con la creazione di tensioni armoniche destinate a sostituire quelle mancanti, non è nuovo, anche se si è soltanto venuti a conoscere di recente una realizzazione effettiva in tal senso.

L'argomento è stato infatti esaminato da K. A. Exley in una memoria pubblicata nel numero di aprile di quest'anno su « WIRELESS WORLD ». A conclusione di questo esame l'A. riporta lo schema di un amplificatore a quattro tubi, comprendente cioè due triodi amplificatori in cascata (6SF5 e 6J5), un triodo distortente (6SF5) ed un pentodo di potenza (EL33).

La produzione di armoniche dello stadio distortente, è ottenuta mantenendo il funzionamento del tubo in condizioni di non linearità (carico anodico elevato, tensione di polarizzazione nulla). All'ingresso del pentodo di potenza è fatta pervenire la tensione che si ha all'uscita degli stadi in cascata e quella ottenuta dal generatore di armoniche. Lo schema è completato inoltre da una rete di controreazione.

L'A. precisa che con questa disposizione la sensazione sonora provocata dalla presenza delle armoniche equivale a quella derivante dalla fondamentale e che lo schema è da ritenere particolarmente utile quando si vuole estendere la sensazione stessa alle più basse frequenze del canale acustico senza essere

della corrente raddrizzata. Queste due componenti possono essere in fase od in opposizione di fase tra loro in relazione appunto all'ordine di collegamento del secondario del trasformatore di uscita. Invertendo tali connessioni si ottiene pertanto di diminuire sensibilmente la manifestazione lamentata.

467 = 1915 Kc/s nel caso che la frequenza intermedia sia appunto di 167 Kc/s. In questo modo, oltre alla frequenza portante precisata, i circuiti a frequenza intermedia possono ricevere anche una tensione portante corrispondente a

$$1915 + 467 = 2382 \text{ Kc/s.}$$

166. A proposito di alcuni presunti esotismi.

Sig. A. Guidosti, Rossiglione.

Il vocabolo «tubo», riferito ad un qualunque sistema elettronico, non discende dalla voce inglese «tube». Ad esso ricorrono i migliori trattatisti italiani quali C. Rimini, F. Vecchiacchi, R. Sartori, M. Boella, ecc. ecc. ed è esclusivamente adoperato nei consessi scientifici e nelle pubblicazioni di elevato impegno, quali sono gli «ATTI» della A.E.I. (Associazione Elettrotecnica Italiana), i periodici «ALTA FREQUENZA», «RICERCA SCIENTIFICA», ecc. Ciò è spiegato dal riferimento errato al quale si presta il vocabolo «valvola» che ha, come è noto, un diverso significato nella tecnica delle costruzioni meccaniche. In questo senso il nome di «valvola» può essere dato infatti unicamente al diodo in conseguenza alla conduttività unilaterale del tratto catodo-anodo. Non ha alcun senso invece nei poliodi o tubi a più elettrodi nei quali il movimento elettronico rappresenta il legame tra la causa (tensione eccitatrice) e l'effetto (corrente anodica).

Anche il vocabolo «resistore» non discende dall'analogica voce inglese. Resistore è sostantivo, distingue cioè l'organo dalla grandezza elettrica caratteristica, ossia dalla resistenza. Non diversamente avviene per gli altri elementi dei circuiti elettrici, quale condensatore, che è sostantivo, e capacità, induttore e induttanza e così via.

E' soltanto per amore di precisione scientifica, che è anche precisione di linguaggio, che ci si riferisce su queste pagine ai vocaboli suddetti.

Nè può dirsi invero che non si siano ricercate delle voci italiane anche là dove il vocabolo straniero si è affermato anche nella nostra letteratura. Si veda in proposito la locuzione *esplorazione frazionata della banda di ascolto*, per *band-spread*, *ricercatore di segnali per signal-tracer*, *testa esploratrice per probe*, *ingresso per input*, *uscita per output*, ecc. ecc.

Nè va dimenticato infine che nella nostra letteratura tecnica, sono anche da rivedere numerose voci palesemente in contrasto con le funzioni dell'organo o con gli aspetti reali del fenomeno al quale essi si riferiscono. Un lavoro in tal senso è in corso di avanzata preparazione e verrà riportato in uno dei prossimi fascicoli.

167. Significato di impedenza a vuoto e di impedenza dispersa di un trasformatore di uscita.

Sig. F. Loddu, Cagliari.

IMPEDENZA A VUOTO. I legami fra il rapporto di trasformazione n ed i valori delle tensioni e delle correnti primarie e secondarie, intese distinte rispettivamente con i pedici p ed s , considerati nel caso di un trasformatore ideale, assumono le seguenti forme:

$$V_s = V_p/n; \quad V_p = n \cdot V_s;$$

$$I_s = n \cdot I_p; \quad I_p = I_s/n.$$

L'impedenza del primario, Z_p , è calcolata dal rapporto V_p/I_p . Si ha quindi anche:

$$Z_p = \frac{n \cdot V_s}{I_s/n} = n^2 \cdot V_s/I_s = n^2 \cdot Z_s,$$

sostituendo a V_p e ad I_p le espressioni

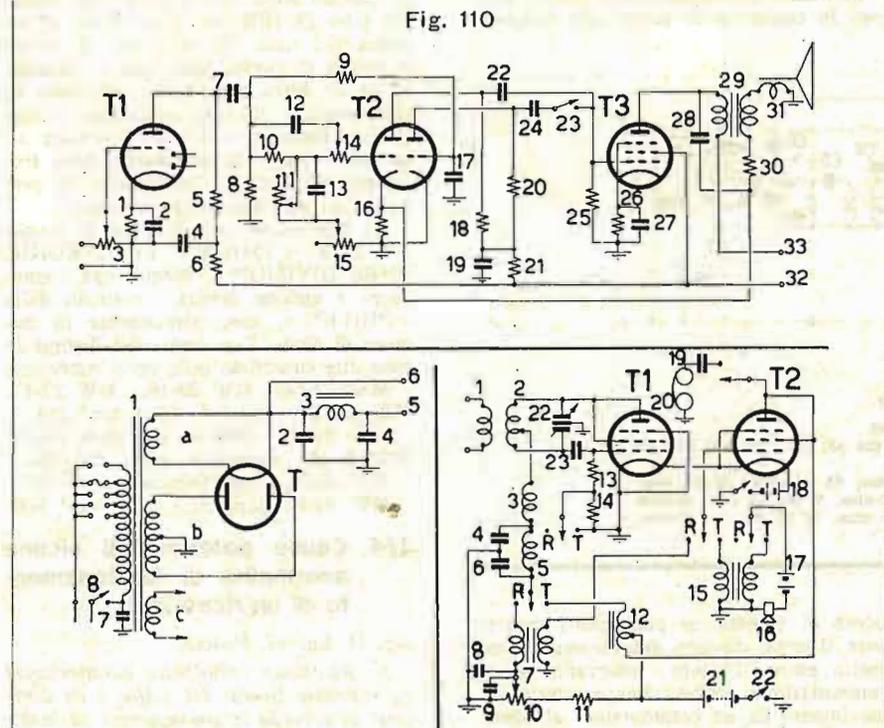


Fig. 110

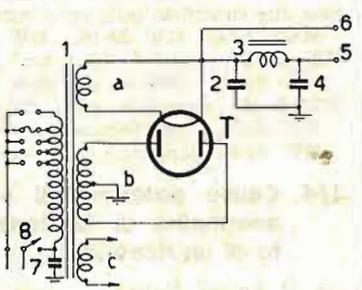


Fig. 111

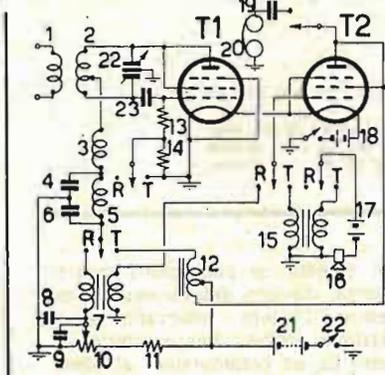


Fig. 112

Fig. 110. — AMPLIFICATORE A B.F. CON GENERATORE DI ARMONICHE (secondo K. A. Exley).

T1 - EBC41; T2 - ECC40; T3 - EL41.
1 - 2000 ohm, 1/2 W; 2 - 25 micro-F, 30 V; 3 - 0,5 M-ohm; 4 - 8 micro-F, 350 V;
5 - 0,1 M-ohm, 1/2 W; 6 - 20 K-ohm, 1/2 W; 7 - 0,1 micro-F; 8 - 0,5 M-ohm, 1/4 W;
9 - 0,1 M-ohm, 1/4 W; 10 - 0,1 M-ohm, 1/4 W; 11 - 0,25 M-ohm, note basse;
12 - 500 pF; 13 - 50.000 pF; 14 - 0,25 M-ohm, note acute; 15 - 0,1 M-ohm, note gravi;
16 - 1000 ohm, 1/2 W; 17 - 0,1 M-ohm, 1/4 W; 18 - 50 K-ohm, 1/2 W; 19 - 16 micro-F, 350 V;
20 - 0,5 M-ohm, 1/2 W; 21 - 10.000 ohm, 1 W; 22 - 0,1 micro-F;
23 - Interruttore; 24 - 0,1 micro-F; 25 - 0,5 M-ohm, 1/4 W; 26 - 180 ohm, 1 W;
27 - 50 micro-F, 30 V; 28 - 500 pF, mica; 29, primario - 7000 ohm; 30 - 2000 ohm, per bobina mobile da 15 ohm; 31 - bob. mobile; 32 - uscita filtro; 33 - ingresso filtro.

Fig. 111. — T - AZ2, PHILIPS.

1 - a: 4 V, 2 A; b: 280 + 280 V, 110 mA; c: 6,3 V, 3 A.

2 - 32 micro-F, 500 V.

3 - Impedenza di livellamento Z 195 RV «GELOSO».

4 - 32 micro-F, 350 V.

5 - agli anodi e alle griglie schermo dei primi quattro tubi e alle griglie schermo dei pentodi EL41.

6 - agli anodi dei pentodi EL41.

Fig. 112. — 1 - 1 spira, filo rame argentato nudo da 1 mm; diametro bobina: 12 mm;

2 - 6 spire; filo 1 mm; passo 2 mm circa;

3 - 30 spire, filo 0,20 mm, 2 copert. seta; supporto da 6 mm;

4 - 1000 pF; 5 - Impedenza da 30 mH; 6 - 1000 pF; 7 - rapporto 1 : 3; 8 - 1000 pF;

9 - 0,1 micro-F; 10 - 50 K-ohm, a filo; 11 - 30 K-ohm, 1/2 W; 12 - 1200 + 1200 spire, filo 0,12 mm smaltato, nucleo 14 x 14 mm; 13 - 50 K-ohm; 14 - 5 M-ohm;

15 - rapporto 1 : 20; 16 - microfono a carbone; 17 - 3 V; 18 - 3,8 V, 0,18 A;

19 - 10.000 pF; 20 - cuffia telefonica: 4000 ohm; 21 - 90 V; 22 - 15 pF; 23 - 50 pF.

165. Ricezione simultanea di due stazioni sulla gamma delle onde medie.

Sig. B. Meucci, Firenze.

L'inconveniente caratteristico dei ricevitori a supereterodina, riferito alla così detta ricezione della frequenza immagine, si spiega come segue. Se il circuito selettore è accordato su 1448 Kc/s, la frequenza di funzionamento del generatore locale risulta uguale a 1448 +

In pratica è da escludere un inconveniente del genere nei termini così precisati, perchè tale frequenza cade al di fuori della gamma di accordo. Occorre ritenere, più precisamente, che la stazione non desiderata abbia una frequenza portante di valore molto prossimo alla frequenza intermedia. Si richiede quindi di ripetere con accuratezza l'allineamento dei circuiti a frequenza intermedia o di ricercare le cause determinanti una evidente diminuzione di selettività dei circuiti stessi.

sudette ed indicando con Z_s l'impedenza del secondario, cioè il rapporto V_s/I_s .

In pratica questo stato di cose non si verifica, perchè la corrente nel secondario non corrisponde al prodotto $n \cdot I_p$. Si osserva infatti che a circuito secondario aperto, ossia con $I_s = 0$, non si ha $I_p = 0$. L'intensità della corrente I_p risulta proporzionale, più precisamente, alla d. di p. che si stabilisce fra gli estremi del primario. In tal senso si deve intendere quella che è detta l'impedenza a vuoto Z_0 del trasformatore. Il valore di essa è misurato in pratica escludendo il carico, ciò che equivale a considerare il trasformatore costituito da un solo induttore.

IMPEDENZA DISPERSA. In conseguenza al fatto che non tutto il flusso prodotto dalla corrente primaria, si concatena con il secondario, si individua un'impedenza dispersa che si somma all'impedenza del secondario. E' quanto dire che il trasformatore sotto carico non equivale ad un'impedenza primaria $n^2 \cdot Z_s$, ma ad un'impedenza primaria $n^2 \cdot (Z_s + Z_d)$ in cui con Z_d ci si riferisce appunto all'impedenza dispersa.

Per misurare l'impedenza dispersa occorre cortocircuitare il secondario perchè, così facendo, si annulla l'impedenza utile $n^2 \cdot Z_s$.

Per quanto riguarda il comportamento del trasformatore si precisa come segue. Il valore dell'impedenza a vuoto agisce sul trasferimento dal primario al secondario delle frequenze più basse mentre quello dell'impedenza dispersa modifica il trasferimento delle frequenze più elevate.

L'impedenza a vuoto, che vale $2\pi fL$ è da ritenere connessa in parallelo al primario, mentre quella dispersa, calcolata da $2\pi fL_d$, essendo L_d l'induttanza secondaria dispersa, è da considerare in serie al secondario stesso. Ciò spiega che l'impedenza a vuoto rappresenta un ramo di dispersione tanto più importante quanto più Z_0 è piccolo, ossia quanto più è bassa la frequenza f . Per l'impedenza dispersa avviene invece il contrario. Poichè essa risulta in serie al carico (cioè in serie alla bobina mobile dell'altoparlante), si ha una causa di dissipazione che è tanto più importante quanto più Z_s è elevata, ossia quanto più f è elevata.

168. Accorgimenti particolari per costruire un ricevitore connesso direttamente alla rete di alimentazione.

Sig. L. Casale, Salerno.

S'intendono in numero di due, essendo riferiti:

a) ai valori delle capacità dei condensatori di accoppiamento;

b) alla disposizione delle connessioni a massa dei diversi elementi.

Per quanto riguarda i condensatori di accoppiamento, s'intendono quelli destinati a trasferire da uno stadio all'altro la tensione a frequenza acustica. Tali sono cioè quello interposto fra il rivelatore e l'ingresso dell'amplificatore di tensione e quello connesso fra l'anodo dell'amplificatore e l'ingresso dello stadio di potenza. Il valore di queste capacità deve essere scelto in modo da escludere dal trasferimento stesso la componente a frequenza della rete che si ha in conseguenza all'incompleta efficacia

del filtro di livellamento che è normalmente costituito da un resistore di valore non elevato shuntato da due condensatori elettrolitici. Si dimostra per esempio che, considerando trascurabile la resistenza equivalente al carico e alla resistenza interna del tubo rispetto alla resistenza di 1 M-ohm connessa all'ingresso dell'amplificatore di potenza, l'attenuazione esplicata dal condensatore di accoppiamento sulla componente a 50 c/s (frequenza della rete), è uguale a -1,5 dB con 5000 pF, mentre è di -5,6 dB con 2000 pF ed è di -10,4 dB con 1000 pF. I condensatori di accoppiamento devono quindi avere una capacità non superiore a 5000 pF.

Riguardo invece alle connessioni a massa dei diversi elementi, si deve tener presente che il telaio è percorso dalla corrente alternata della rete e che si deve evitare la formazione di una tensione a frequenza della rete fra i circuiti appartenenti ai diversi elettrodi dei tubi. Se, per esempio, il circuito del catodo e quello della griglia controllo pervengono a massa attraverso due terminali separati e se la distanza interposta fra i terminali stessi è tale da provocare fra essi una tensione a frequenza della rete di valore non trascurabile, ne consegue un livello anche importante di ronzio.

Lo stadio in cui questa manifestazione è particolarmente pericolosa è quello del rivelatore e dell'amplificatore di tensione a frequenza acustica. Occorre pertanto adoperare un solo terminale di contatto con la massa e servirsi di esso per connettere tutti gli elementi appartenenti allo stadio stesso. In particolare, nel caso che il potenziometro di regolazione del volume rappresenti il carico del rivelatore, l'estremo a massa del potenziometro stesso dev'essere connesso unicamente al terminale di massa suddetto, senza alcuna preoccupazione circa la lunghezza della connessione relativa. In fine nei tubi «rimlock» costruiti dalla «PHILIPS», il tubetto metallico che si comprende nel portatubi, rappresenta uno schermo interposto, fra il reoforo di griglia e quello di placca e dev'essere connesso a massa. I reofori dei diversi elementi possono essere collegati, con vantaggio, al tubetto stesso.

169. Alimentazione diretta in corrente alternata di un ricevitore comprendente i tubi 12BA6, 50B5 e 35W4. Tensione della rete: 125 V.

Sig. G. Toselli, Genova.

La tensione V_t che si richiede di applicare al circuito dei filamenti, risulta uguale alla somma delle tensioni necessarie per ciascun tubo. Si ha quindi:

$$V_t = V_1 + V_3 = 35 + 50 + 12,9 = 97,6 \text{ V, cioè } 98 \text{ V.}$$

Occorre collegare in serie ai filamenti un resistore in grado di provocare una caduta di tensione di $125 - 98 = 27 \text{ V}$.

Poichè il circuito del filamento è percorso da un'intensità di corrente di 0,15 A, occorre che sia

$$R = V/I = 27/0,15 = 18 \text{ ohm.}$$

La potenza dissipata da questo resistore è:

$$P = R I^2 = 18 \cdot (0,15)^2 = 0,425 \text{ W.}$$

In pratica il resistore può essere costruito con filo di nichel-cromo avvolto a spirale. S'intende che questo resisto-

re dev'essere previsto per una dissipazione non inferiore al doppio di quella calcolata.

Non è però soltanto questo il provvedimento che occorre attuare volendo collegare il ricevitore alla rete a 125 V. La tensione applicata all'anodo del tubo 35Z4 non può essere infatti superiore a 110 V ed occorre quindi un altro resistore in serie all'anodo. Per il calcolo si procede come segue. Se si considera trascurabile la caduta di tensione provocata dal raddrizzatore e se si ammette che il tubo 50B5 funzioni in classe A con un consumo complessivo di 50 mA e che il tubo 12BA6 ed eventuali ripartitori richiedano una corrente di 15 mA, il resistore R_2 risulta percorso da una corrente di 65 mA.

Poichè la caduta di tensione richiesta è di $125 - 110 = 15 \text{ V}$, si ha immediatamente: $R_2 = 15/0,065 = 230 \text{ ohm}$.

La potenza dissipata è $P = R I^2 = 230 \cdot 0,065^2 = 0,97 \text{ W}$ per cui occorre in pratica un resistore da 2 W.

Un'ultima considerazione riguarda infine il circuito del filamento che è bene sia provvisto di un termistore, ossia di un resistore ad alto coefficiente negativo di temperatura. Lo scopo è quello di far fronte alle sovratensioni che si hanno passando dallo stato freddo dei tubi a quello di temperatura di regime.

170. Schema elettrico dell'alimentatore per un ricevitore a sei tubi rimlock, con controfase finale di pentodi EL41.

Sig. A. Palmerino, Gallarate (Varesina).

Per lo schema dell'alimentazione si veda la fig. 111 in cui si riportano anche i valori dei diversi elementi. S'intende che il ricevitore è provvisto di altoparlante magnetodinamico e che la tensione di polarizzazione dello stadio finale è ottenuta con un resistore da 90 ohm in serie ai catodi.

171. Transricevitore portatile per 60 Mc/s. Due tubi RV2P800.

Sig. F. Stralino.

Lo schema del transricevitore è riportato nella fig. 112. Le cinque vie del commutatore R-T assolvono le seguenti funzioni.

1) provvede a connettere in ricezione il circuito anodico del tubo T1 al primario del trasformatore di accoppiamento 7, mentre in trasmissione serve a far pervenire la modulante al tubo T1 stesso;

2) cortocircuita in trasmissione il resistore 14 di 5 M-ohm, connesso in serie al resistore 13 di 50 K-ohm; ciò consente di passare dal regime generatore a quello di superreazione;

3) commuta il circuito di griglia dal trasformatore di accoppiamento 7 al trasformatore microfonic 15;

4) ha il compito d'interrompere in ricezione la corrente di alimentazione del microfono;

5) serve per escludere la cuffia durante la trasmissione.

Per quanto riguarda la messa a punto, si osserva che essa è unicamente riferita al sistema a superreazione. A tale scopo si agisce sul potenziometro 10 da 50 K-ohm. Le condizioni volute s'intendono raggiunte quando il rumore

continuo che si sente in cuffia in assenza di segnale, è annullato dal segnale stesso.

Ogni precisazione sul valore elettrico e costruttivo dei diversi elementi è riportata unitamente allo schema elettrico.

172. Disposizione per connettere a volontà due altoparlanti.

Sig. G. Sassi, Rovereto.

Se si connettono in serie le due bobine mobili A e B, è sufficiente adoperare un commutatore a tre posizioni per

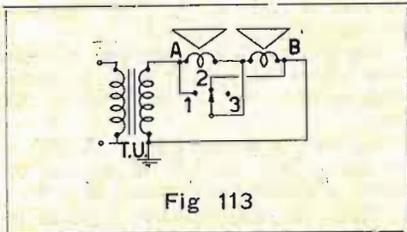


Fig 113

corcircuare, ad ogni posizione, una bobina mobile e per ottenere il funzionamento dei due altoparlanti nella terza posizione. Ciò è precisato nella fig. 113. *

TOUTE LA RADIO - 160

Numero speciale per l'esportazione

TOUTE LA RADIO, la nota consorella francese egregiamente diretta da E. Aisberg, ha pubblicato recentemente un numero speciale dedicato all'esportazione.

Trattasi di un volume nel quale, in 160 pagine, per la maggior parte colorate, sono accuratamente esaminati alcuni argomenti dell'elettronica, della televisione e delle tele-comunicazioni, che sono particolarmente di attualità.

Tra gli articoli più interessanti sono da segnalare uno studio sulla « ionodyna », un ricevitore appositamente studiato per l'altoparlante ionico il quale, come è noto, funziona senza bobina mobile: il domani delle iper-frequenze è illustrato in relazione alla loro applicazione al radar mentre le frequenze acustiche sono oggetto di una relazione dedicata ai nuclei a doppio C e all'orecchio artificiale.

Le fotografie degli oscillogrammi e delle immagini televisive, alcuni aspetti fisici sulla magneto-strizione, la descrizione di un ricevitore del commercio, una tabella di corrispondenza dei tubi americani ed europei ed alcuni indovinati apparecchi da laboratorio formano il contenuto di questa ammirabile rassegna che è completata da 16 pagine in due colori, suddivisi per specialità.

Illustrato da 120 figure questo numero, il 160° della serie TOUTE LA RADIO, può essere acquistato direttamente dall'editore Editions Radio, 9 Rue Jacob, Paris (6°).

A Mr. Aisberg ed ai suoi collaboratori le nostre congratulazioni per l'interessante realizzazione. P. Soati

CONSULENZA

di ILPS

52 - Sig. G. MARTINI, Alessandria.

Attualmente le stazioni di radiodiffusione ad onda media hanno raggiunto un grado di stabilità di frequenza che non è inferiore ad 1.10^{-6} , quindi è senz'altro consigliabile la loro utilizzazione come campioni di frequenza per la taratura di apparecchi di misura o di trasmettitori. Fra le numerose stazioni che danno garanzia di precisione assoluta potrà scegliere le stazioni italiane su Kc/s 656, 845, 899, 1034, 1115, 1331, 1448 e quelle inglesi su Kc/s 200, 692, 809, 881, 1088, 1151, 1214, etc. Naturalmente le ore più adatte per la loro ricezione sono quelle serali. La taratura di un oscillatore ad AF è di semplice realizzazione: è sufficiente infatti azzerare il battimento provocato dall'oscillatore con una di tali stazioni, segnare la frequenza sul quadrante e ripetere la stessa operazione con le altre stazioni. Le frequenze limitrofe si calcolano per interpolazione. Per effettuare invece la taratura di un TX sulle onde corte è necessario effettuare l'azzeramento del battimento di un oscillatore ad AF con una stazione ad onda media di cui una frequenza armonica cada sulla gamma, o sulla frequenza, sulla quale deve funzionare il TX (questa operazione serve in definitiva da taratura dell'oscillatore). Ad esempio volendo tarare in banda 7 mc/s si azzererà l'oscillatore su 899 Kc/s (Milano). Successivamente, su di un ricevitore ad onda corta (seguendo tale esempio) si cercherà l'ottava armonica prodotta dall'oscillatore e che corrisponde alla frequenza di Kc/s 7192: lasciando quindi invariata la sintonia del ricevitore ad onda corta si porterà il TX a battimento nullo con la suddetta frequenza armonica, badando a non incorrere in errori dovuti a frequenze immagini o spurie. Ad azzeramento compiuto, in questo caso, si avrà la certezza che la frequenza irradiata è di Kc/s 7192. L'esattezza della misura, che non è così difficoltosa come sembrerebbe, dipende più che dalla stabilità dell'oscillatore dalla abilità dell'operatore. Naturalmente la taratura del TX effettuata con l'aiuto di stazioni stabili che trasmettano sulla gamma interessata, come ho indicato anni or sono nell'articolo al quale lei accenna, è senz'altro più consigliabile.

53 - Sig. A. IANNUCCI, Solopaca.

Per ottenere il rilascio della licenza di radioriparazione e costruzione sono necessari i documenti che abbiamo indicato nel n. 11, mentre non occorre alcun attestato legale di radiotecnico. Tali documenti sono anche utili per richiedere la licenza di fabbricazione o di montaggio. La differenza è nella tassa annuale di concessione che mentre per il radioriparatore è di sole 3000 lire per il montaggio di parti staccate di L. 6000. Esistono nove tipi diversi di licenza di

fabbricazione in relazione alle varie attività costruttrici. La tassa della licenza di fabbricazione dà diritto anche ad effettuare radioriparazioni.

54 - Sig. G. BERARDINELLI, Napoli.

Effettivamente l'oscillatore VFO tipo « FRANKLIN », il cui funzionamento è molto simile a quello di un multivibratore, permette di ottenere risultati anche migliori del montaggio tipo Clapp. Con una costruzione accurata si raggiunge un grado di stabilità, che dopo un certo periodo di tempo di funzionamento, può essere più o meno alcuni periodi, su di una frequenza nominale della banda dei 3,5 Mc/s. Per la sua realizzazione sono sufficienti due triodi, ma naturalmente conviene far seguire almeno uno stadio (meglio due) funzionante da amplificatore della tensione di uscita e da separatore degli stadi duplicatori. Tenga presente che tale VFO ancor oggi è usato nei trasmettitori commerciali e radiofonici di grande potenza. Prossimamente spero di poter descrivere un TX completo utilizzando tale tipo di VFO.

55 - Sig. GARDINI, Firenze.

Rispondo alla sola domanda avente carattere generale: per le altre la prego volermi notificare il suo indirizzo preciso che non era riportato sul foglio contenente i quesiti. Anche la firma era indecifrabile.

Il diploma AAA (Lavorato tutta l'Africa) spetta a coloro che hanno lavorato almeno 25 paesi africani e tutti i distretti ZS. Il controllo minimo deve essere di 338. Il diploma è attribuito separatamente per TFC in CW ed in FONE. Le carte QSL debbono essere inviate a S. A. Radio League. P. B. 3911, Capetown, Africa del Sud, allegando l'importo di scellini 2.7. I paesi ammessi sono i seguenti: ZSI fino a ZS9, ZD1 fino a ZD6, ZE, VQ2 fino a VQ6, ST, SU, OQ, 15, MD1, M13, FT, FQ, FF, FE, FD, FA, EL, EK, EA9, CN, CR5, CR6, CR7.

56 - Sig. P. CARBONE, Palermo.

Effettivamente il codice Q è formato da una serie di gruppi i quali sono destinati a servizi diversi. Per sua comodità e per quella dei lettori li preciso senz'altro.

I gruppi compresi fra QRA e QUZ possono essere usati da tutti i servizi, compresi quelli radiantistici. Quelli compresi fra QAA e QNZ sono riservati ai servizi aeronautici. La serie fra QOA e QQZ è riservata ai servizi marittimi. Si rende il gruppo interrogativo facendolo seguire da un punto interrogativo. Taluni gruppi si rendono affermativi o negativi facendoli seguire rispettivamente da una C o da una N. *

Situazione radiofonica in Italia. Mentre recentemente sono stati inaugurati i nuovi trasmettitori di Caltanissetta e di Palermo per la fine del prossimo mese di dicembre è prevista l'entrata in funzione dei seguenti nuovi impianti: Milano kW 150, Torino kW 5, Roma kW 150, Bari kW 50, Bologna kW 25, Firenze kW 5. Per i primi mesi dell'anno 1952 entreranno invece in funzione i trasmettitori di Portofino (Genova) kW 50, e Coltano (Toscana) kW 25. Sulla frequenza di Kc/s 1578 hanno iniziato recentemente le trasmissioni un nuovo gruppo di tele-diffusori e precisamente: Ancona I°, Perugia, Pescara II°, Reggio Calabria, Verona II. Sono state iniziate, su Mc/s 89, le prove della MF da Monte Penice con ottimi risultati.

Brevissime televisive! Nel prossimo anno entreranno in funzione le prime stazioni televisive a Monaco ed a Norimberga, mentre nella Germania dell'Est sarà inaugurata ben presto la stazione di Berlino avente una potenza di 10 kw. (suono 16 kw.) ed una definizione di 625 linee.

La Spagna ha ordinato alla Marconi Tel. Co., un complesso televisivo il cui costo si aggira sul mezzo milione di dollari, da impiantare nel proprio territorio nazionale. Altre due stazioni televisive, che saranno costruite dalla stessa Marconi, saranno impiantate a Rabat e Casablanca.

Dopo le esperienze televisive effettuate a Losanna, un'altra stazione sperimentale svizzera entrerà in funzione a Basilea.

In Olanda le trasmissioni televisive dovrebbero avere inizio nel mese di ottobre. Si prevede, trattandosi di trasmissioni a titolo sperimentale, che avranno una durata non inferiore ai due anni.

La fase sperimentale delle trasmissioni televisive in Danimarca cesserà prossimamente per dar luogo alle trasmissioni regolari.

L'ELENCO delle STAZIONI MONDIALI AD ONDA CORTA, comprese fra 26.100 Kc/s (m 11,49) e 11.090 Kc/s (m 27,05) è stato riportato nel N. 9 di «RADIOTECNICA» (pagg. 275, 276).

Nel N. 10 (pag. 310), si comprendono le stazioni distribuite fra 10.780 Kc/s (m 27,83) e 7285 Kc/s (m 41,18).

Le stazioni comprese fra 7280 Kc/s (m 41,21) e 3310 Kc/s (m 90,63), saranno riportate nel N. 14. Questa successione è stata imposta da esigenze di impaginatura.

Corrispondenza con i lettori

P. SOATI

A tutti i nostri lettori delle zone alluvionate

Nell'esprimere a tutti i nostri lettori delle zone alluvionate, ed al loro famigliari, il nostro rammarico per la grave sciagura che si è abbattuta nelle loro contrade, e nella speranza che essi non debbano lamentare perdite dolorose e danni particolarmente gravi, rivolgiamo loro l'augurio di un sollecito ritorno alla vita normale. Frattanto restiamo a loro disposizione per qualsiasi informazione o per lo svolgimento di particolari pratiche per cui il nostro intervento possa essere utile. Riteniamo che molti di loro non avranno potuto procurarsi gli ultimi numeri della rivista e che molto probabilmente avranno smarrito i numeri arretrati. In tal caso li preghiamo volentieri dare comunicazione in modo che sia possibile provvedere alla spedizione dei numeri richiesti, in omaggio.

In questa rubrica si risponde soltanto a coloro ai quali non sia stato risposto direttamente, ed in qualche caso, quando si abbia ragione di temere un disguido postale, per confermare una risposta già inviata per posta.

Sig. Lunazzi P., Spitt (Jugoslavia).
Ho risposto direttamente ai suoi quesiti circa le condizioni di abbonamento. Naturalmente le consiglio la spedizione per plico raccomandato. Le è stata spedita una copia del n. 10. In attesa di una sua gradita risposta saluto distintamente.

Sig. Mattia A., p.fo «Conte Blancamano».
Ho risposto direttamente alla sua richiesta all'indirizzo comunicatomi. Resto in attesa dei chiarimenti che le ho richiesti al fine di poterle essere ulteriormente preciso. Sempre a sua disposizione per qualsiasi informazione la saluto cordialmente.

Sig. Spaett W. - Pas. Daes. 49, Muenchen.
La ringrazio sentitamente per le utilissime informazioni e per l'indirizzo che mi ha comunicato ed al quale mi sono rivolto nella speranza di ottenere le pubblicazioni che ci interessano. Le è stato spedito il n. 11 della rivista. Resto a sua completa disposizione e le porgo distinti saluti.

Sigg. Valcarengi G., Cremona - Serg. Roscini L., Cecchignola - Uff. Marc. Camarda, Trieste - Serg. Santoldi Fr., Caserta - Tofioletto G., Villorba - Di Giacomo E., Salerno - P. Tondello M., Saluto - Dinapoli N., Acquaviva - Zamprota N., Caserta.

I numeri richiesti sono stati spediti e, mentre mi auguro che siano giunti regolarmente, ringraziando, saluto cordialmente.

Sig. Rossi G., La Spezia.
Riporto le corrispondenze commerciali dei tubi che le interessano: VS70 - VR90/30, VR65 - SP41 (Mazda), VR53 - EF39, VR54 - EB34, VR57 - EK32, VT202 - 9002, VR67 - 615, VT 199 - 6G6G, VT134 - 12A6, VT207 - 12AH7GT, VT203 - 9003, VT 135 - 12J5GT, VT 118 - 832, VT 169 - 12C8, VT209 - 12SG7. Saluti cordiali.

Sig. Rag. Camilleri G., Palermo.
Ho provveduto ad inviarle una seconda copia del n. 11. Le confermo che per eventuali scambi materiali, offerte, etc., la nostra rubrica è a disposizione gratuita dei nostri lettori. Cordialità.

Sig. Martinelli F.
Le ho spedito tutti i numeri richiesti compresi il n. 4 e 5. La ringrazio per le sue parole di assicurazione circa il rinnovo dell'abbonamento e per la fattiva opera di propaganda. Gradisca i miei saluti.

Sigg. Dott. Fasano L., Lecce - Sig. Uvelli L., Firenze - Salvini G., rieti - Paoluzzi G., Udine - Guariglia D., Napoli - Av. Marc. De Vidi G., Treviso - Calabresi C., Roma.
Abbiamo provveduto all'invio dei numeri arretrati richiesti dando corso regolare all'abbonamento. Ringraziamenti ed ossequi.

Sig. Marchese B., Roma.
Effettivamente le cifre che seguono le lettere RL indicano la tensione di filamento: la lettera successiva la struttura: P per pentodo, T per triodo ed infine le ultime cifre corri-

spondono ai watt (es.: RL12P35, trattasi di un pentodo con tensione di accensione a 12 V e di 35 W di potenza assorbita). Le ho spedito i numeri richiesti. Cordialmente.

Sig. Valli U. (IAAH), Montebelluna.
Come vedi in questo numero è stato completato l'elenco che mi hai richiesto, la prima parte del quale, relativa cioè alle stazioni che ti interessano, era stata riportata nel n. 10 a tue mani. Cordiali 73'.

Sigg. Cappelli G., Terra del Sote - Adamo M., Verona - Ivol M., Susa - D'Antone F., Catania - Fantl G., Milano - Poloni L., Pineta - De Vecchi R., Aosta - Felluga I., Trieste - Mercone B., Caserta - Marcoli B., Padova - Giammei F., Roma - Vasques S., Catania - Rubebi A., Parma - Dell'Orco G., Roma - Losio Am., Pavia - Pettinelli A., La Spezia - Minorino C., Castellanza - Bergerone M., Torino.

La loro rimessa ci è pervenuta regolarmente ed abbiamo dato corso al rinnovo. Ringraziamo e salutiamo cordialmente.

Sig. Colla F., Genova.
La piattina da 300 ohm è particolarmente indicata al suo caso: la stessa, eventualmente, potrà essere usata anche in trasmissione almeno per potenze fino a 100/150 watt. Lo schema inviato era esatto in tutti i particolari, quindi può realizzarlo senz'altro. La piattina potrà trovarla presso la ditta S. Costa in G. Mazzini. Cordiali saluti.

Sig. Brig. CC. Motzu P.
Abbiamo provveduto a spedirle il n. 12 della rivista la quale le sarà spedita regolarmente ogni mese. Ringraziandola per la sua gradita adesione la saluto distintamente.

Sigg. Zanardi P., Genova-Certosa - Spanghero E., Turricco, Bersani G., Placenza - Capucci R., Vigevano - Zinani A., Udine - Picco O., Roma - Salza A., Salussola, Marloti O., Villanova A. - Macari F., Bari - Riaccl G., Bagnala - Priollo F., Pompel - Borrello R., Palermo - Dott. Orru A., Sorso - Bersani G., Placenza - Rosello L., Napoli.

Ringraziando sentitamente per la loro adesione alla nostra rivista assicura che è stato dato corso regolarmente all'abbonamento. Ossequi.

Sigg. F.lli Marangoni, Adria.
I numeri richiesti le sono stati spediti regolarmente e ci risultano essere stati consegnati. Se invece i numeri successivi non le fossero pervenuti la preghiamo volerlo comunicare e glieli invieremo in omaggio. Con i migliori auguri saluto cordialmente.

Sig. Garibaldi P., Genova.
I vibratorii del tipo da lei desiderati sono comunemente in commercio. La Soc. Geloso ne costruisce alcuni veramente ottimi. Per il suo caso è particolarmente adatto il tipo 1467/12 con tensione di lavoro 10-16 volt 3 A. Il tubo 1625 ha caratteristiche identiche alla 807 con la differenza che la tensione di filamento è 12.6 V. Il tubo 829 B può essere usato comodamente fino a frequenze di 200 mc/s. Per l'altro tipo di valvola credo che lei abbia sbagliato sigla dato il tubo 9C21 è usato in trasmettitori di gran potenza fornendo una potenza max di 100 kW. Cordialità.

Sigg. Teja G., Torino - Cecchi A., Viterbo.
Ringrazio sentitamente per la loro gentile opera di propaganda a favore della rivista e saluto cordialmente.

Sig. Cattani M., Genova.
La sua adesione mi è particolarmente gradita: voglio augurarvi che non mancherà di fare buona propaganda presso i suoi colleghi a favore di RADITECNICA. Le ho fatto spedire i tre fascicoli arretrati che spero le siano giunti regolarmente. Gradisca i miei più cordiali saluti.

Sig. Salvini G., Rieti.
Ho provveduto a farle spedire immediatamente il n. 12, in sostituzione del n. 8 spedito per errore contemporaneamente agli altri fascicoli. Pregandola di scusare il disguido ben distintamente la saluto.

Sig. Geom. Gale F., Abbiategrosso.
Ho preso buona nota di quanto comunicato. Voglia gradire i miei ossequi.

Gian Bruto Castelfranchi

DIREZIONE: Milano - Via S. Antonio 13

FILIALE: Napoli - Via Roma 380

Scatole di montaggio per ricevitori G. B. C.

Tipo ATALANTA K2

Tipo JUVENTUS K4

Tipo JUVENTUS K2

Tipo FIORENTINA K2

Tipo FIORENTINA K4

Tipo INTER K6

Tipo INTER K/6IC

Tipo MILAN K7

Tipo MILAN K7/IC

Tipo SAMPDORIA K2/FM

Tipo SAMPDORIA FM/4

5 valvole Rimlock - serie «U» - Altoparlante PHISABA N/13 - 2 gamme d'onda - variabile PHILIPS - apertura scala 7,5 x 10.

5 valvole Rimlock - serie «E» - altoparlante magnetico PHILIPS - 4 gamme d'onda - apertura scala: 12,5 x 16,5.

5 valvole Rimlock - serie «E» - altoparlante magnetico PHILIPS 2 gamme d'onda - apertura scala: 12,5 x 16,5.

5 valvole Rimlock - serie «E» - altoparlante magnetico W-6 - 2 gamme d'onda - apertura scala: 22 x 28 Gigante.

5 valvole Rimlock - serie «E» - altoparlante magnetico W-6 - 4 gamme d'onda, 3 corte 1 media - apertura scala: 22 x 28.

5 valvole Rimlock - serie «E» - altoparlante magnetico W-6 - 6 gamme d'onda - apertura scala: 22 x 28 Gigante.

6 valvole Rimlock - serie «E» - altoparlante magnetico W-6 - 6 gamme d'onda - con occhio magico - apertura scala: 22 x 28.

5 valvole Rimlock - serie «E» - altoparlante magnetico PHILIPS - 7 gamme d'onda - apertura scala: 22 x 28 Gigante.

6 valvole Rimlock - serie «E» - altop. magnetico PHILIPS - 7 gamme d'onda - occhio magico - apertura scala: 22 x 28 Gigante.

5 valvole Rimlock - supereterodina predisposta per adattatore a 4 valvole per modulazione di frequenza.

Adattatore a 4 valvole per modulazione di frequenza.

Vasto assortimento
di radiomobili

★

Vendite esclusivamente
per contanti.

Inviando **L. 200**, anche in francobolli, spediremo un fascicolo di tutte le nostre scatole sopra citate con schemi, cablaggi ed istruzioni per il montaggio.

Gian Bruto Castelfranchi

Tutto per la radio
Tutto per la radio

MILANO
Via S. Antonio, 13



TELEFONO
890.358

Tutto per la radio
Tutto per la radio

QUALIFICA	DESTINAZIONE	PROVENIENZA	NUMERO	PAROLE	DATA DELLA PRESENTAZIONE	VIE E INDICAZIONI
		MILANO	02085 - 2 - 12.68			

NON ACQUISTATE SE PRIMA

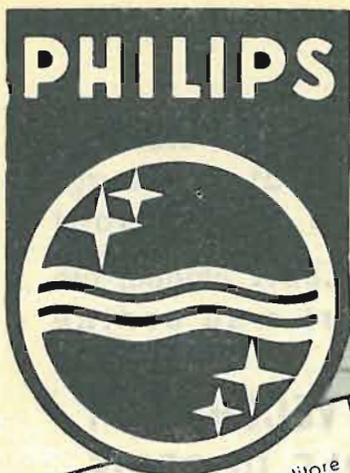
NON CI AVETE VISITATI - PREZZI ATOMICI

NOVITÀ - NOVITÀ - NOVITÀ

Gian Bruto

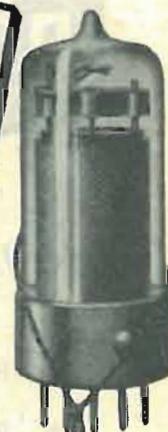
Via S. Antonio, 13
MILANO

TUTTO PER LA RADIO



Rimlock serie E

ECH 42 Triodo - esodo	$V_i = 6.3V$ $I_i = 0.23A$	Convertitore di frequenza (parte esodo)	$V_b = 250V$ $R_1 = 27k\Omega$ $R_2 = 27k\Omega$ $R_{g3+gT} = 47k\Omega$ $V_{g1} = -2V$	$I_a = 3.0$ $I_{g2+g4} = 3.0$ $I_{g3+gT} = 0.2$	$S_c = 0.75mA/V$ $R_i = 1M\Omega$ $V_{osc} = 8V_{eff}$	
		Oscillatore (parte triodo)	$V_b = 250V$ $R_o = 33k\Omega$ $R_{g3+gT} = 47k\Omega$ $V_{osc} = 8V_{eff}$	$I_a = 4.8$ $I_{g3+gT} = 0.2$	$S_o = 2.8mA/V$ $S_{eff} = 0.55mA/V$ $\mu = 22$	
EF 41 Periodo a pendenza variabile	$V_i = 6.3V$ $I_i = 0.2V$	Amplificatore A.F. o M.F.	$V_a = 250V$ $R_{g2} = 90k\Omega$ $V_{g1} = -2.5V$	$I_a = 6$ $I_{g2} = 1.7$	$S = 2.2 mA/V$ $R_i = 1.0 M\Omega$ $C_{egl} < 0.002 pf$	
EBC 41 Doppio diode triode	$V_i = 6.3V$ $I_i = 0.23A$	Caratteristiche tipiche	$V_o = 250V$ $V_g = -3V$	$I_a = 1$	$S = 1.2mA/V$ $R_i = 58 k\Omega$ $\mu = 70$	
		Amplificatore B.F.	$V_b = 250V$ $R_o = 0.22M\Omega$ $R_k = 1.8k\Omega$	$I_a = 0.7$	$g = 51$	
EL 41 Periodo finale	$V_i = 6.3V$ $I_i = 0.71A$	Amplificatore d'uscita classe A	$V_o = 250V$ $V_{g2} = 250V$ $R_k = 170\Omega$	$I_a = 36$ $I_{g2} = 5.2$	$S = 10 mA/V$ $R_i = 40 k\Omega$ $R_o = 7 k\Omega$ $W_o = 9W$ $W_o = 4.8W$	
		Amplificatore push-pull classe AB	$V_a = 250V$ $V_{g2} = 250V$ $R_k = 75\Omega$	$I_{amin} = 2 \times 36$ $I_{amax} = 2 \times 39.5$ $I_{g2min} = 2 \times 5.2$ $I_{g2max} = 2 \times 8$	$R_{ao} = 7 k\Omega$ $W_o = 9.4W$	
AZ 41 Raddrizza- tore per due semionde	$V_i = 4V$ $V_i = 0.75A$	Raddrizza- tore	$V_{ir} = 2 \times 500 V_{eff}$ $= 2 \times 400 V_{eff}$ $= 2 \times 300 V_{eff}$	$I_o = \text{max. } 60$ $= \text{max. } 60$ $= \text{max } 70$	$C_{fill} = \text{max. } 50 \mu F$	



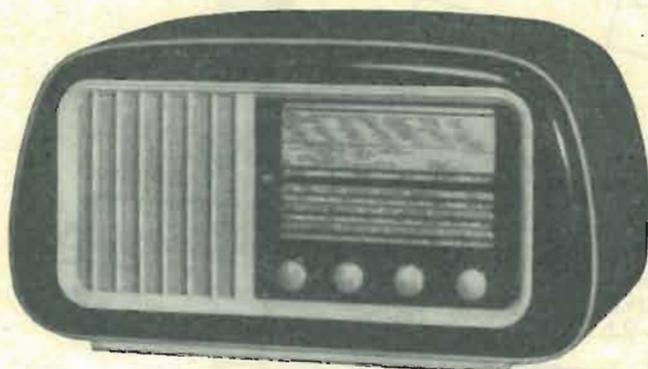
La serie più apprezzata
per apparecchi di qualità

la Radiotecnica

di FESTA MARIO

Via Napo Torriani 3 - MILANO - Tel. 61.880

tram (1) - 2 - 11 - 16 - (18) - 20 - 28



Mod. F.G. 54

- assortimento di parti staccate per tutti i tipi di montaggi e per tutte le riparazioni
- potenziometri LESA chimici-filo di tutti i valori e su ordine

VALVOLE DEI VECCHI TIPI RARI - VALVOLE DI SERIE DI VARIE MARCHE

Sconto 25% sulle valvole Philips - F. I. V. R. E.

- grande assortimento resistenze ARE in potenza e valore

Scatola di montaggio per 5 valvole, a 4 onde con mobile extra-lusso con cornice in urea, completa di ogni minimo accessorio, schema chiarissimo **L. 19.000**



COSTRUZIONI RADIOFONICHE

"MASMAR"

Comm. M. MARCHIORI

GRUPPI A. F.

MEDIE FREQUENZE 467 Kc/s.

Via Andrea Appiani 12 - MILANO - Telefono N. 62.201

Richiedete i nuovi Gruppi a 2 gamme e i trasformatori di M. F. di piccole dimensioni



A.B.C. RADIO COSTRUZIONI

Milano - Via Tellini, 16 - Telefono 92294

PRODUZIONE 1951-1952

- ★ Radioricevitori AM-FM
- ★ Ricevitori ad alimentazione universale (pile-accum-rete)
- ★ Ricevitori centralizzati
- ★ Ricevitori professionali
- ★ Televisori

"PERSONAL 162,,

Ricevitore a valigia con alimentazione a: Pile - Accumulatore - Rete c. a.
Sei valvole **2 Watt** di uscita in "Accumulatore e Rete,, **0,25 Watt** in "Pile,,
Altoparlante diametro 160 mm.

"RU 963,,

Ricevitore a sei valvole per il funzionamento cpo Pile e Rete c. a.
Watt 2,5 in Rete c. a. **0,25** in "Pile,,
Batterie di dimensioni giganti.
Altoparlante diametro 190 mm.

"RB 141,,

Ricevitore a quattro valvole per funzionamento con pile,
Batterie e altoparlante giganti. Grande intensità sonora.

Esecuzione accurata.