

RADIO TECNICA

teorica e pratica 38

MENSILE DIRETTO DA G. TERMINI

OSCILLATORE A e BF mod. 1146

GENERATORE BF mod. 249

MILLIVOLTMETRO mod. 349

PROVAVALVOLE mod. 550

ANALIZZATORE mod. 542

GENERATORE SEGNALI mod. 748

PROVAVALVOLE mod. 152

VOLTMETRO mod. 149

ANALIZZATORE mod. 252

ANALIZZATORE mod. 450

PONTE RCL mod. 1246



OSCILLATORE mod. 145 B

LAEL
MILANO

CORSO XXII MARZO 6 - TELEF. 58.56 62



ELETTROCoSTRUZIONI CHINAGLIA

BELLUNO - Via Col di Lana, 3a - Tel. 4102

MILANO - Via Cosimo del Fante 14 - Tel. 363371

GENOVA - Via Caffaro 1 - Tel. 290217
 FIRENZE - Via Porta Rossa 6 - Tel. 298500
 NAPOLI - Via S.M. Ognibene 10 - T. 28341
 CAGLIARI - Viale S. Benedetto - Tel. 5114
 PALERMO - Via Rosolino Pilo 28 - Tel. 13385

ANALIZZATORE Mod. AN-20

ANALIZZATORE Mod. AN-18

ANALIZZATORE Mod. AN-19



V	cc.	5 Portate
V	ca.	5 Portate
A	cc.	3 Portate
Ω		2 Portate
dB		3 Portate

SENSIBILITA' 5000 Ω V.

V	cc.	6 Portate
V	ca.	6 Portate
A	cc.	4 Portate
Ω		2 Portate
dB		5 Portate

SENSIBILITA' 5000 Ω V.

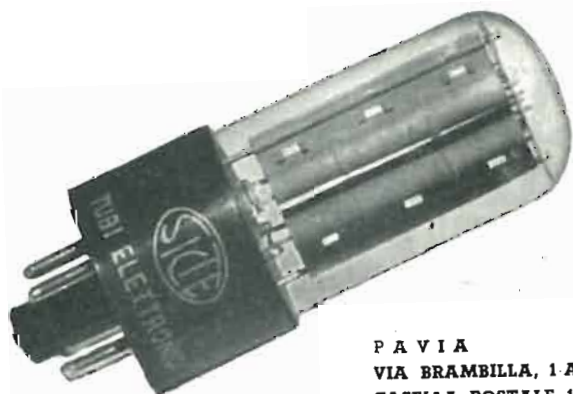
V	cc.	6 Portate
V	ca.	6 Portate
A	cc.	4 Portate
A	ca.	4 Portate
Ω		2 Portate
dB		6 Portate

SENSIBILITA' 10.000 Ω V.



TUBI ELETTRONICI

SOCIETA
 ITALIANA
 COSTRUZIONI
 TERMO ELETTRICHE
 s. r. l.



PAVIA
 VIA BRAMBILLA, 1A
 CASELLA POSTALE 144



PRIMARIA FABBRICA EUROPEA DI SUPPORTI PER VALVOLE RADIOFONICHE
 di G. Gamba



- Supporti per valvole Rimlock
- Supporti per valvole Noval
- Supporti per valvole Miniature
- Supporti per valvole Octal
- Supporti Duodecal per tubi televisivi
- Supporti Americani
- Supporti Europei
- Schermi per valvole
- Cambio tensione ed altri accessori

Esportazione in Europa e America

Sede: MILANO - VIA G. DEZZA N. 47
 Telefono N. 487.727

Stabilim.: MILANO - VIA G. DEZZA N. 47
 BREMBILLA (BERGAMO)

A. L. I.

AZIENDA LICENZE INDUSTRIALI
FABBRICA APPARECCHI RADIOTELEVISIVI
ANSALDO LORENZ INVICTUS
VIA LECCO, 16 - MILANO - TELEF. 22.18.16

ANTENNE PER TELEVISIONE ED F.M.

Dipolo interno
L. 1000

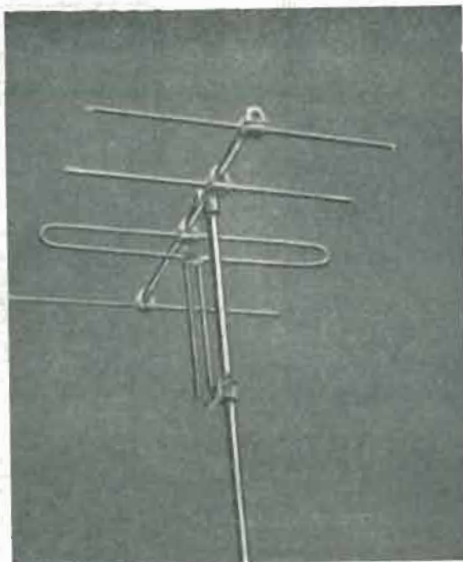
ATV Milano, Roma,
Portofino con staffe
e tubo da mt. 2,5
L. 3500

ATV Torino con
staffe e tubo da
mt. 3 L. 5300

ATV Montepenice
con staffe e tubo
da mt. 3 L. 6500

ATV Monte Venda
e Serra con staffe
e tubo da mt. 2,5
L. 4700

Altre Antenne
normali - dop-
pie e speciali
a richiesta.



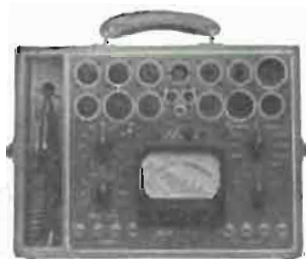
Plattina politene 300 ohm,
Lire 30/33 al metro

Cavo coassiale 150 - 300 ohm,
Lire 250/270 al metro

PREZZI NETTI PER RIVENDITORI



TESTER PORTATILI TESTER PROVAVALVOLE



Sens. 1.000 ohm/V - L. 8.000
Sens. 5.000 ohm/V - L. 9.500
Sens. 10.000 ohm/V - L. 12.000
Sens. 20.000 ohm/V - L. 17.000

Sens. 4.000 ohm/V - L. 23.000
Sens. 10.000 ohm/V - L. 28.000

Ultima novità - VOLTMETRO Elettronico serie TV nuovo modello
1 anno di garanzia - L. 40.000

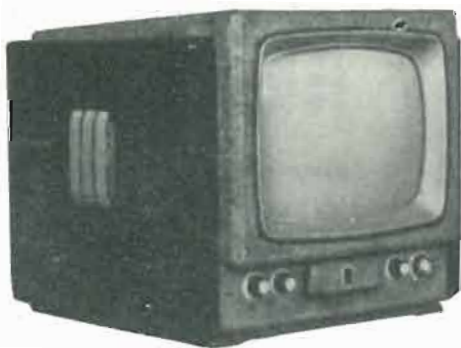
TELEVISORE "ANSALDO LORENZ,,

17
L. 220.000 +

21 pollici
L. 250.000 + T.R.

Sconti
a rivenditori

Chiedere sempre
i listini
aggiornati



Laboratorio Terzano
della F. E. S.

Terzano (Bolzano)
Via G. Marconi, 45

TERMISTORI

per **Televisori**
per la **Radiotecnica**
per l'**Elettrotecnica**

Rappresentante per l'Italia:

Ing. KORILLER

Via Borgonuovo 4 - Milano - Telefono 63.13.18

Ditta **P. ANGHINELLI**
Scale radio - Cartelli pubblicitari artistici
Decorazioni in genere (su vetro e su metallo)

LABORATORIO ARTISTICO

Perfetta attrezzatura ed Organizzazione. Ufficio Progettazione con assoluta Novità per disegni su Scale Parlanti - Cartelli Pubblicitari - Decorazioni su Vetro e Metallo - Produzione garantita insuperabile per sistema ed inalterabilità di stampa - Originalità per argentatura colorata - Consegna rapida - Attestazioni ricevute dalle più importanti Ditte d'Italia - Sostanziale economia - Gusto artistico inalterabilità della lavorazione

MILANO

Via G. A. Amadeo, 3 - Tel. Laborat. 29.22.66 - Abitaz. 29.70.60
Zona Monforte - Tram 24 - 28 - Autobus O - E



Radio Electa
MUSICALITÀ PERFETTA

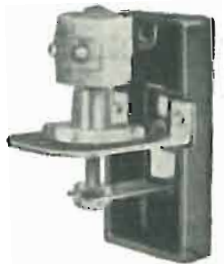
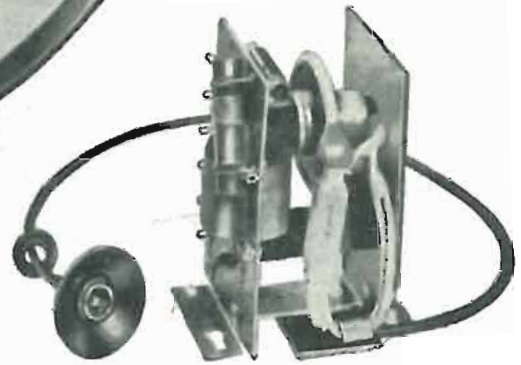
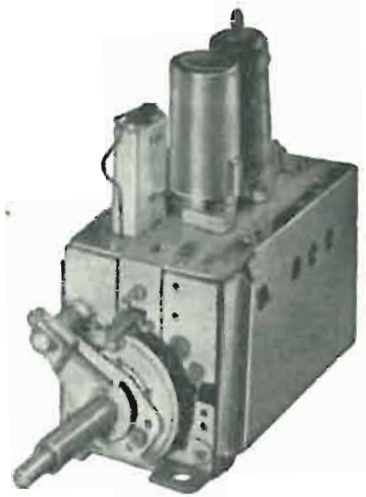
A. GALIMBERTI

MARCHIO DEPOSITATO

MILANO

Via Stradivari 7 - Tel. 20.60.77

COSTRUZIONI RADIOFONICHE



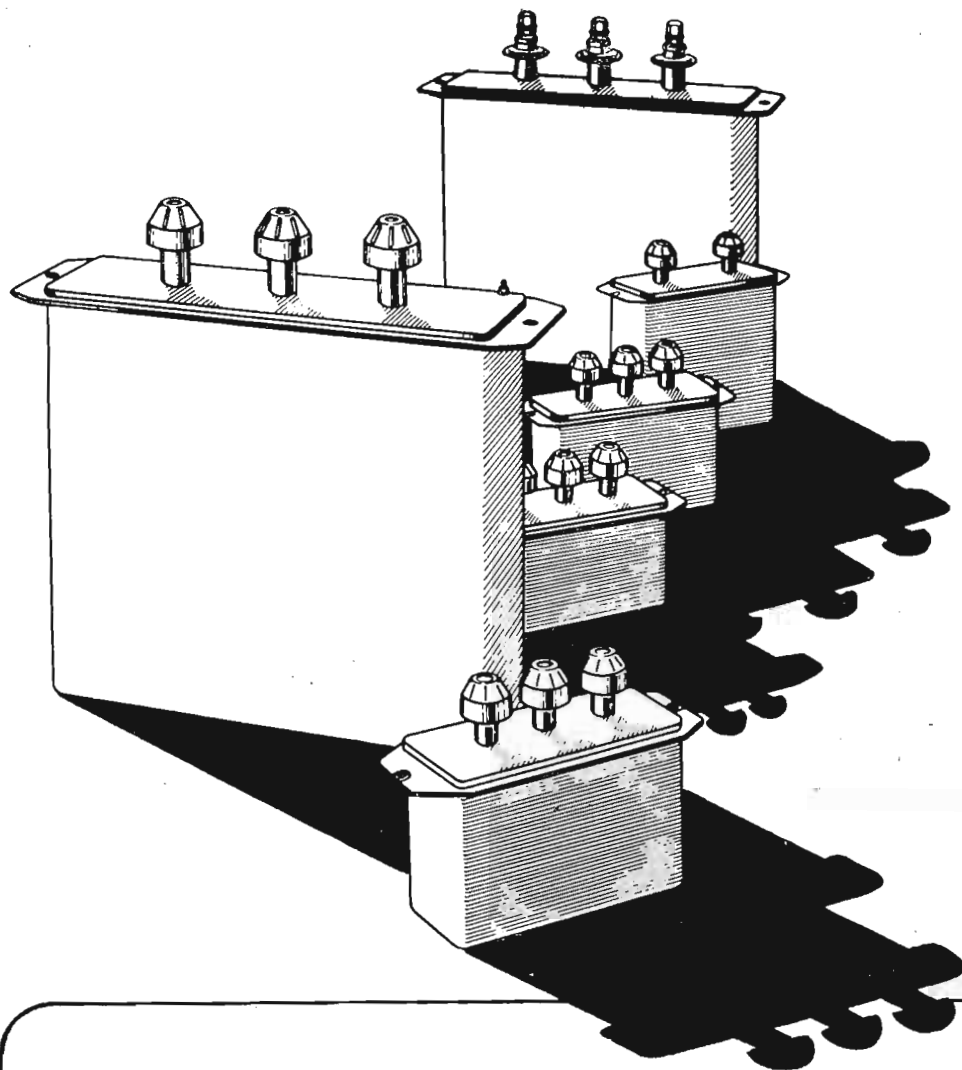
La serie dei cinescopi PHILIPS si estende dai tipi per proiezione ai tipi di uso più corrente per visione diretta. I più recenti perfezionamenti: **trappola ionica, schermo in vetro grigio lucido o satinato, focalizzazione uniforme** su tutto lo schermo, ecc., assicurano la massima garanzia di durata e offrono al tecnico gli strumenti più idonei per realizzare i televisori di classe.

La serie di valvole e di raddrizzatori al germanio per televisione comprende tutti i tipi richiesti dalla moderna tecnica costruttiva. La serie di parti staccate comprende tutte le parti essenziali e più delicate dalle quali in gran parte dipende la qualità e la sicurezza di funzionamento dei televisori: **selettori di programmi, trasformatori di uscita, di riga e di quadro, giochi di deflessione e di focalizzazione**, ecc.



cinescopi • valvole • parti staccate TV





DUCATI

EC 1555 - EC 1556

Condensatori a carta in impregnante sintetico ininfiammabile per il rifasamento a bassa tensione ($230 \div 525$ V) in unità tipiche da 2 a 25 kVA.

RIFASATE I VOSTRI IMPIANTI ELETTRICI!

per ridurre le penalità di energia
per diminuire le variazioni di tensione
per elevare la potenzialità dell'impianto.

radiotecnica *televisione*

EDITORE

M. De Pirro

DIRETTORI

G. Termini e P. Soati

SEDE

Via privata Bitonto, 5
Milano

LABORATORIO

Via Marconi, 34 A
Sesto Calende (Varese)

PUBBLICITA'

telef. 684.129
Milano

CONTO CORRENTE POSTALE

3/11092 - « radiotecnica »

« radiotecnica-televisione »

esce mensilmente a Milano.

Un fascicolo separato costa L. 200 nelle edicole e può essere prenotato alla nostra Amministrazione inviando L. 170.

ABBONAMENTI

3 fascicoli L. 540 + 20 i.g.e.

6 fascicoli L. 950 + 20 i.g.e.

12 fascicoli L. 1900 + 40 i.g.e.

ESTERO

12 fascicoli L. 3000 + 60 i.g.e.

Gli abbonamenti possono decorrere da qualsiasi numero.

★

OFFERTE SPECIALI

Dal n. 3 al n. 40 (tutti gli arretrati, più abbonamento a tutto Marzo 1954) . . . L. 5.000

Dal n. 17 al n. 40 (cioè dall'inizio del corso di Televisione al 31 Marzo 1954) » 3.000

Abbonamento annuale più 6 arretrati a scelta . . . » 2.500

Abbonamento semestrale più 6 arretrati a scelta . . . » 1.600

Un fascicolo arretrato . . . » 220

Sei fascicoli arretrati . . . » 970

Tre fascicoli arretrati . . . » 550

Per i versamenti si prega servirsi del CONTO CORRENTE POSTALE 3/11092 intestato a **RADIOTECNICA**.

Abbonatevi a

radiotecnica - televisione

per il 1954

Direttore Responsabile
G. TERMINI

★

Autorizz. Trib. di Milano N. 2072

★

Arti Grafiche A. Gorlini - Milano

SOMMARIO

N. 38 - 1954

Corso di misure radioelettriche	Dott. Ing. Avidano	1218
Corso di televisione (XXII)	G. Termini	1221
Supereterodina a cinque tubi per onde medie	G. T.	1223
Tecnica delle radoriparazioni	P. Soati	1124
In banda 7 - 4 - 28 Mc 's	i1ZUW	1226
Ricevitore AM - FM - TV (parte I)	G. Termini	1229
Consulenza	P. S.	1232
Consulenza	G. Termini	1233
Tubi MAZDA	P. S.	1238
Pubblicazioni ricevute - Esercizi di TV	★	1239

ESITO DEL CONCORSO

L'esito del concorso indetto nel n. 36 di questa rivista ha avuto un esito veramente entusiasmante. Le risposte pervenuteci assommano infatti a 3.123! Senza intrattenerci sulle espressioni di plauso e di consenso dobbiamo concludere che le informazioni forniteci dai nostri lettori si sono dimostrate veramente preziose e non mancheremo di tenerne conto nel futuro impostamento della rivista.

Ringraziamo sentitamente tutti quei lettori che hanno aderito alla nostra iniziativa e possiamo a comunicare l'esito dell'estrazione dei premi.

APPARECCHI RADIO PORTATILI

Sig. Marco GIUNTI - Viale Brianza, 33 - MONZA

Sig. A. BRUZZONE - V. Montallegro, 87 - GENOVA

ABBONAMENTI ANNUALI

Sig. Galdino SOPRANO - V. Roncoroni - CAMERLATA (Como)

Sig. Fulvio MACARI - V. Carnia, 3 - BARI

Sig. Giovanni PABA - V. Brescia, 16 - ROMA

ABBONAMENTI SEMESTRALI

Sig. Omero PUCCINI - V. Garibaldi, 37 - CASALECCHIO DI RENO

Sig. Giordano CAMPAGNOLO - Stazione Tranvie Vicentine - VICENZA

Dott. Virgilio BRUNO - V. Tigre, 66 - ROMA

RISPARMIATE TEMPO E FATICA

apprendendo l'uso del REGOLO CALCOLATORE.

In pochi giorni le Dispense

«REGOLO CALCOLATORE
NECESSARIO AL TECNICO
UTILISSIMO ALL'AUTODIDATTA»

vi permetteranno di usare VERAMENTE BENE e con il MASSIMO PROFITTO questo moderno strumento di calcolo.

Non si richiede alcuna preparazione matematica, la forma dialogata ne rende facile e divertente la lettura.

Numerosi disegni illustrano i diversi casi e moltissimi esempi facilitano lo studio. Non si tratta di un nuovo opuscolo di istruzioni, ma di un NUOVO METODO di INSEGNAMENTO per l'AUTODIDATTA utilissimo a coloro che non hanno conoscenze matematiche e quindi sentono più viva la necessità di questo moderno e pratico strumento di calcolo.

Per informazioni scrivere a G. A., presso RADIOTECNICA, via Bitonto, 5, Milano.

CORSO DI MISURE RADIOELETTRICHE

Dott. Ing. Domenico Avidano

Direttore della Scuola di telecomunicazioni presso
l'Istituto professionale di Stato "L. Settembrini", di Milano

22. Il valore ohm/volt.

Da quanto abbiamo visto risulta evidente che la precisione raggiungibile nella misura della tensione dipende essenzialmente dalla resistenza interna dello strumento impiegato: di due voltmetri, aventi lo stesso valore di fondo scala, ma con resistenze interne diverse, quello con resistenza interna più elevata consentirà misure più precise ed attendibili di quello con resistenza interna minore. E' invalso quindi l'uso di definire il grado di precisione ottenibile con i voltmetri per mezzo del valore *ohm/volt* (ohm per volt), cioè del rapporto fra il valore in ohm della resistenza interna ed il valore in volt della portata di fondo scala; così un voltmetro avente una resistenza interna di 200 ohm ed un valore di fondo scala di 10 volt avrà un rapporto ohm/volt uguale a $200/10=20$ ed uno con resistenza interna di 5000 ohm e valore di fondo scala di 100 volt avrà un rapporto ohm/volt uguale a $5000/100=50$.

Oltre ad indicare la precisione consentita dallo strumento, il valore ohm/volt è di grande utilità nel calcolo delle resistenze addizionali da aggiungere in serie alla resistenza interna quando si vuole aumentare la portata di un voltmetro; sapendo infatti quanti ohm corrispondono ad ogni volt di fondo scala basta moltiplicare il valore ohm/volt per la portata che si vuole ottenere: si avrà così il valore totale (resistenza addizionale + resistenza interna) necessario per ottenere la nuova portata di fondo scala.

Ad esempio, volendo aumentare la portata di uno strumento con valore di fondo scala 10 volt e resistenza interna 500 ohm (valore ohm/volt = $500/10 = 50$) fino a 100 volt di fondo scala, occorrerà una resistenza totale $R_t = \text{ohm/volt} \times \text{valore di fondo scala} = 50 \times 100 = 5000$ ohm e quindi una resistenza addizionale in serie

$$R_s = R_t - R_i = 5000 - 500 = 4500 \text{ ohm}$$

Vengono detti a bassa resistenza i voltmetri con rapporti ohm/volt inferiori a 100; a questa categoria appartengono gli strumenti indicatori per uso industriale, portatili e da quadro, ove non è richiesta una grande precisione.

Nel campo radiotecnico si usano invece strumenti a media resistenza (500 ohm/volt) per misure di scarsa precisione, e ad altissima resistenza (10.000-20.000 ohm/volt) per misure ove è richiesta una grande esattezza e precisione. Vengono anche costruiti strumenti con rapporti di ben 50.000 ohm/volt, ma si tratta di apparecchi molto costosi e delicati per cui il loro impiego richiede particolari attenzioni.

In questi ultimi anni si è avuto infine una diffusione sempre crescente di un nuovo tipo di misuratore di tensione, il cosiddetto *voltmetro a valvola*, il cui vantaggio principale rispetto ai normali voltmetri è l'elevatissima resistenza interna, con valori ohm/volt anche superiori ad 1.000.000, assai maggiore quindi di quella dei più sensibili voltmetri normali. Esso praticamente non produce alcuna alterazione nelle caratteristiche di funzionamento del circuito in esame, neppure dove le correnti in gioco sono piccolissime, di qualche μA , come nei circuiti di ingresso degli apparecchi radio; come vedremo più avanti, questo tipo di voltmetro è assolutamente indispensabile in numerose misure che non possono essere eseguite con i voltmetri normali, ed è prevedibile che fra non molto, almeno per misure di precisione nel campo radiotecnico, esso sostituirà quasi completamente gli ordinari strumenti elettromagnetici.

23. Misura della tensione con il milliamperometro.

Anche per la misura della tensione, come per la misura della corrente, lo strumento più usato nel campo radiotecnico è il milliamperometro a bobina mobile: le sue doti di precisione, sensibilità e costo relativamente modesto lo rendono senz'altro preferibile ad ogni altro tipo di strumento.

Naturalmente, trattandosi di uno strumento adatto solo alla misura della tensione continua, deve essere collegato in modo che la corrente circoli nella bobina mobile nella direzione esatta, e perciò con il morsetto positivo collegato al lato positivo della tensione da misurare, e il morsetto nega-

tivo collegato al lato negativo della sorgenti di f.e.m. (par. 17, fig. 11).

Il tipo più usato è il milliamperometro da 1 mA fondo scala, con resistenza interna di 100 ohm; qualche anno fa si usava e talvolta si usa ancora il tipo Weston, con valore di 3 mA fondo scala e resistenza interna di 27 ohm: entrambi questi strumenti hanno una buona sensibilità, ma il primo è senz'altro preferibile, in quanto il suo valore ohm/volt è uguale a 1000.

Tuttavia questa sensibilità già discreta spesso non è ritenuta sufficiente, e quindi si tende ora ad usare strumenti sempre più sensibili, da 0,5-0,2 ed anche 0,1 mA di fondo scala, cui corrispondono rispettivamente valori ohm/volt uguali a 2000-5000-10000.

Quando gli strumenti non recano sul quadrante l'indicazione del valore ohm/volt, oppure della caduta di tensione o della resistenza interna, è tuttavia facile valutarne immediatamente la sensibilità, cioè il valore ohm/volt: esso è dato da 1 diviso per la portata di fondo scala.

Infatti la legge di ohm

$$R = \frac{V}{I}$$

si può anche scrivere, dividendo primo e secondo membro per V

$$\frac{R}{V} = \frac{1}{I}$$

e poichè R/V non è altro che il rapporto ohm/volt, ciò significa che questo rapporto è uguale ad 1 diviso per la portata di fondo scala.

Così uno strumento da 1 mA avrà un rapporto uguale a $1/0,001 = 100$ ohm/volt; ad una portata di 0,5 mA corrisponderà un valore di $1/0,0005 = 2000$ ohm/volt e infine a 0,2 ed a 0,1 mA corrisponderanno rispettivamente i valori di $1/0,0002 = 5000$ ohm/volt e di $1/0,0001 = 10000$ ohm/volt.

Come si vede le caratteristiche costruttive del milliamperometro non solo lo rendono indicatissimo per misure di corrente, grazie alla piccola caduta di tensione che esso provoca con la sua inserzione in circuito, ma consentono altresì di realizzare ottimi voltmetri dotati di elevata sensibilità; nel campo radiotecnico si usano quindi esclusivamente voltmetri realizzati con milliamperometri a bobina mobile, e molto spesso un unico strumento viene impiegato sia per misure di correnti che di tensioni, con diverse portate facilmente commutabili.

24. Estensione della portata.

Un milliamperometro con valore di fondo scala 1 mA e resistenza interna di 100 ohm è in grado di misurare una tensione

$$V = R_i \cdot I = 100 \cdot 0,001 = 0,1 \text{ V}$$

evidentemente troppo bassa per la grande maggioranza dei casi che si presentano in un apparecchio radio, ove si hanno tensioni di decine, centinaia ed anche migliaia di Volt.

E' quindi necessario aumentare la portata di fondo scala dello strumento, aggiungendo in serie alla sua piccola resistenza e interna, una resistenza R_s di valore tale che lo strumento non venga attraversato da una corrente superiore a quella che la sua bobina mobile può sopportare, superiore cioè al valore di fondo scala.

La resistenza totale occorrente per ottenere un determinato valore di fondo scala V è data dalla relazione

$$R_t = V/I$$

e quindi la resistenza addizionale da mettere in serie allo strumento deve avere un valore

$$R_s = R_t - R_i$$

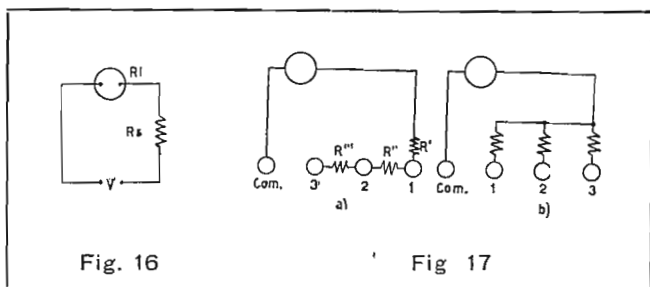
Così per misurare con un milliamperometro da 1 mA avente una $R_i = 100$ ohm tensioni di 1 - 10 - 100 Volt occorreranno rispettivamente resistenze addizionali uguali a ($R'_t = 1/0,001 = 1.000$ ohm) ($R''_t = 10/0,001 = 10.000$ ohm)

$(R''t = 100/0,001 = 100.000 \text{ ohm})$
 $R's = 1000 - 100 = 900 \text{ ohm}$
 $R''s = 10.000 - 100 = 9900 \text{ ohm}$
 $R''''s = 100.000 - 100 = 99.900 \text{ ohm.}$
 oppure ancora più semplicemente ricorrendo al valore ohm/Volt, che in questo caso è uguale a $1/0,001 = 1000$
 $(R't = \text{Volt} \times \text{ohm/Volt} = 1.1000 = 1000 \text{ ohm})$
 $(R''t = \text{Volt} \times \text{ohm/Volt} = 10.1000 = 10.000 \text{ ohm})$
 $(R''''t = \text{Volt} \times \text{ohm/Volt} = 100.1000 = 100.000 \text{ ohm})$
 $R's = 1000 - 100 = 900 \text{ ohm}$
 $R''s = 10.000 - 100 = 9900 \text{ ohm}$
 $R''''s = 100.000 - 100 = 99.900 \text{ ohm.}$

Quando il valore della resistenza totale è molto elevato in confronto ad R_i , come nel caso di $R''t$ ed $R''''t$, si può evitare di tener conto del valore di R_i , senza commettere errori notevoli: $R't$ è infatti 100 volte maggiore di R_i , ed $R''t$ ben 1000 volte, per cui trascurando R_i , cioè assumendo per $R's$ il valore di 10.000 ohm e per $R''s$ il valore di 100.000 ohm si commettono errori rispettivamente dell'1% e del 0,1%, perfettamente trascurabili. Ciò permette di utilizzare come resistenze addizionali dei resistori di produzione normale, senza dover ricorrere a resistori speciali con valori difficilmente reperibili sul mercato. Naturalmente si dovrà scegliere per questo uso materiale di qualità, con tolleranze possibilmente dell'1%, onde non peggiorare le possibilità di esattezza e precisione consentite dallo strumento.

Spesso un unico strumento viene utilizzato per la misura di più valori di tensione, cioè con diverse portate. In questi casi si possono adottare due diverse soluzioni, come indicato in fig. 17.

La prima soluzione (fig. 17a) consiste nel montare tutte le resistenze addizionali in serie fra loro, in modo che la seconda portata viene ottenuta aggiungendo una resistenza R'' in serie alla resistenza R' usata per la prima portata; la terza portata analogamente viene ottenuta aggiungendo una resistenza addizionale R''' in serie alle resistenze R' ed R'' impiegate per le prime due portate, e così via.



un apparecchio radio. Il passaggio da una portata all'altra è ottenuto per mezzo di un commutatore a più posizioni; è però ugualmente possibile realizzare un analizzatore a più portate anche senza commutatore, ricorrendo al sistema di fig. 17, nel quale ogni portata fa capo ad una boccia indipendente. Questo sistema presenta l'inconveniente di dover cambiare boccia ad ogni variazione di portata, ma in compenso elimina la possibilità di errori dovuti a contatti difettosi nel commutatore.

Cap. IV - MISURA DELLA RESISTENZA

25. Metodi di misura della resistenza.

L'unità di misura della resistenza è l'ohm, che è la resistenza di un conduttore che al passaggio della corrente di 1 ampere provoca la caduta di 1 volt. Questa relazione è espressa dalla legge di Ohm

$$R = \frac{V}{I}$$

quando in essa si ponga $V = 1$ volt ed $I = 1$ ampere, si ottiene $R = 1$ ohm.

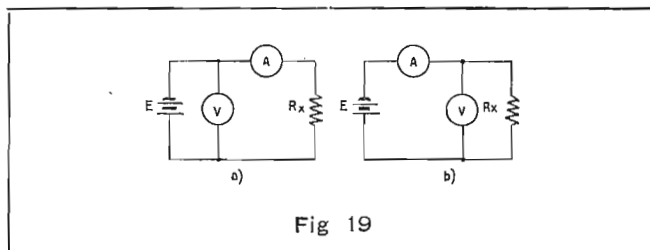
I valori di resistenze che si usano nel campo radiotecnico vanno da qualche ohm fino a migliaia ed a milioni di ohm, per cui si ricorre frequentemente ai multipli
 K-ohm = 1.000 ohm M-ohm = 1.000.000 ohm

La misura delle resistenze può essere eseguita in modi diversi, a seconda della precisione che si desidera ottenere: i sistemi principali sono quelli del *voltmetro* e *amperometro*, molto usati nel campo industriale, del *voltmetro in serie*, dell'*ohmetro*, molto usato nel campo radiotecnico, e infine quello del *ponte di Wheatstone*, usato particolarmente nei procedimenti di laboratorio perchè consente precisione e sensibilità elevatissime.

Esamineremo ora tutti questi sistemi, mettendo in evidenza le caratteristiche, i pregi ed i difetti di ognuno di essi.

26. Metodi del voltmetro e dell'amperometro.

La misura viene effettuata realizzando uno dei due circuiti di fig. 19, in modo da poter effettuare contemporaneamente una misura di tensione ed una di corrente. Nel primo caso (fig. 19 a) il voltmetro è inserito fra la sorgente di f. e. m. E e l'amperometro, per cui mentre quest'ultimo indica la corrente effettiva che circola nella resistenza R_x , il voltmetro indica la tensione esistente ai capi non della sola R_x , ma del complesso formato da R_x e dalla resistenza interna R_i dell'amperometro. Con questa disposizione, che è denominata



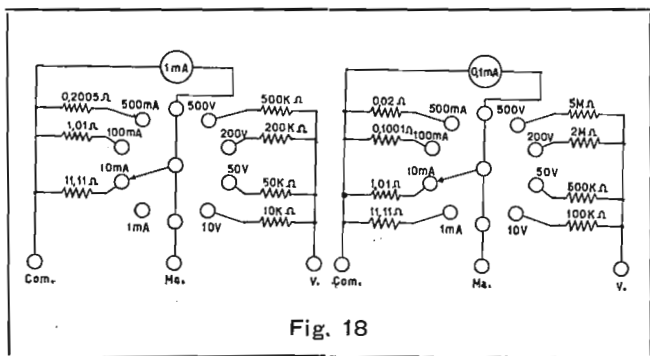
con *voltmetro a monte*, la tensione effettiva V_r esistente ai capi di R_x si ottiene sottraendo dal valore V indicato dal voltmetro la caduta di tensione provocata dall'amperometro, pari a $V_a = R_i \times I$.

Si ha quindi
 $V_r = V - V_a = V - R_i \times I$
 ed il valore della resistenza incognita R_x potrà essere ricavato applicando la legge di ohm

$R_x = V_r/I$.

Nel secondo caso (fig. 19 b), il voltmetro è inserito fra l'amperometro e la resistenza incognita R_x , per cui, mentre il valore letto sul voltmetro indica l'effettiva differenza di potenziale esistente ai capi di R_x , l'amperometro indica la somma della corrente I_r che circola nella R_x e della corrente I_v che circola nel voltmetro. Con questa disposizione, che è denominata *con voltmetro a valle*, la corrente I_r è ottenuta sottraendo dal valore I indicato all'amperometro la corrente $I_r = V/R_i$ dove R_i è la resistenza interna del voltmetro, ed il valore della resistenza R_x potrà essere ricavato come nel caso precedente applicando la legge di Ohm

$$R_x = V/I_r$$



A titolo di esempio riportiamo in fig. 18 due tipi di analizzatori per misure di correnti e tensioni realizzati rispettivamente con uno strumento da 1 mA (1000 ohm/volt) e da 0,1 mA (10000 ohm/volt), con portate adatte per la misura dei valori di corrente e di tensione più necessari nel controllo di

Questi due sistemi consentono una buona precisione e sono molto usati nel campo industriale per la misura delle resistenze degli avvolgimenti di motori e di macchine elettriche in genere; sono indicatissimi specialmente per misure di basse resistenze, inferiori ad 1 ohm, che possono essere misurate con grande precisione ed esattezza.

Hanno però l'inconveniente di richiedere due strumenti, e soprattutto di non consentire la misura diretta ed immediata della resistenza incognita, il cui valore deve essere ricavato con calcoli un po' laboriosi; per questi motivi non vengono mai impiegati nel campo radiotecnico, ove si tende quanto più possibile ad utilizzare per le misure un unico strumento, sacrificando magari la precisione alla semplicità ed alla rapidità della misura.

27. Metodo del voltmetro in serie.

Un sistema molto più semplice del precedente, però assai meno preciso, è quello denominato *con voltmetro in serie*, che richiede per la misura della resistenza un solo strumento collegato in serie alla resistenza incognita, come indicato in fig. 20. In questo modo lo strumento e la resistenza da misurare sono percorsi dalla stessa corrente, la quale provocherà ai capi del voltmetro e della resistenza incognita differenze di potenziale proporzionali al valore delle rispettive resistenze.

Indicando con R_v la resistenza complessiva del voltmetro, cioè la somma della resistenza interna R_i dello strumento e della resistenza addizionale R_s , con R_x la resistenza incognita, con V_v la tensione ai capi del voltmetro e con V_x la tensione ai capi della R_x , la corrente I circolante nel circuito può essere espressa dalle seguenti relazioni:

$$I = \frac{V_x}{R_x} \qquad I = \frac{V_v}{R_v}$$

Eguagliando fra loro queste due relazioni si ottiene

$$\frac{V_x}{R_x} = \frac{V_v}{R_v}$$

da cui si può ricavare il valore di R_x

$$R_x = \frac{R_v \cdot V_x}{V_v}$$

e poichè $V_x = E - V_v$ si ha in definitiva

$$R_x = R_v \frac{E - V_v}{V_v} = R_v \left(\frac{E}{V_v} - 1 \right)$$

che ci permette di calcolare il valore di R_x in funzione dei valori noti della f.e.m. E , della resistenza del voltmetro R_v e della tensione V_v indicata dal voltmetro.

Questo sistema è più comodo del precedente, in quanto permette la misura della resistenza con un solo strumento, anzichè due, e consente anche una maggiore semplicità e rapidità nell'elaborazione del risultato; è tuttavia assai meno preciso e soprattutto non è adatto per un campo molto vasto di misure.

Supponiamo ad esempio che la tensione della sorgente di f. e. m. E sia di 2 volt e che il voltmetro abbia una portata di fondo scala pure di 2 volt con un valore di 1000 ohm/volt: in questo caso R_v avrà un valore di 2000 ohm. Se lo strumento ha una scala con 50 divisioni ad ogni divisione corrisponde una tensione di $2/50 = 0,04$ volt, per cui i valori minimo e massimo di R_x che si possono misurare sono:

$$R_x' = 2000 \left(\frac{2}{0,04} - 1 \right) = 2000 \times 49 = 98000 \text{ ohm}$$

$$R_x'' = 2000 \left(\frac{2}{1,96} - 1 \right) = 2000 \times 0,02 = 40 \text{ ohm}$$

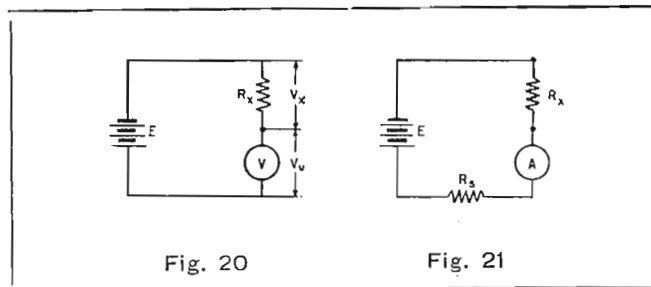
Adottando uno strumento con 100 divisioni questi limiti potrebbero diventare rispettivamente di 196000 e di 20 ohm, ma in ogni caso questo sistema non si presta alla misura di resistenze molto basse; resistenze di valore molto elevato potrebbero essere misurate ricorrendo a valori maggiori della tensione E ma è evidente che questo richiederebbe di impiegare per la misura di valori di resistenze molto diverse fra loro un certo numero di sorgenti di f. e. m. e di voltmetri con tensioni e portate via via crescenti. Questo sistema viene quindi raramente impiegato, e solo nel caso che si debbano controllare molte resistenze di valore non molto diverse fra loro; in questa eventualità il procedimento può essere sveltito e reso assai pratico sostituendo alla scala graduata in volt una scala graduata in ohm, in modo da leggere direttamente sullo strumento il valore della resistenza incognita in base alle indicazioni della lancetta.

E' da notare che la scala graduata in ohm ha un andamento completamente opposto a quelle dei normali strumenti di misura: infatti essendo la resistenza incognita inserita fra

la batteria ed il voltmetro, la caduta di tensione da essa provocata è tanto maggiore quanto più il suo valore è elevato e di conseguenza la deviazione della lancetta del voltmetro è piccola per le resistenze di valore elevato e grande per le resistenze di piccolo valore; a sinistra, alla posizione di riposo, corrisponde $R_x = \infty$, in quanto ai capi del voltmetro non c'è tensione ($R_x = \infty$ significa circuito aperto), ed a destra, cioè a fondo scala, corrisponde $R_x = 0$, in quanto ai capi del voltmetro è presente tutta la tensione disponibile E . I valori maggiori saranno quindi segnati sulla scala a sinistra ed andranno sempre più decrescendo verso destra, cioè verso fondo scala, cui corrisponde il valore 0.

28. Metodo dell'amperometro in serie.

Questo metodo è analogo al precedente, con la differenza che al posto del voltmetro, in serie alla resistenza incognita viene inserito un amperometro, come indicato in fig. 21. Nel circuito è inoltre presente una resistenza R_s di valore tale che la lancetta vada a fondo scala quando $R_x = 0$; in questo modo anche misurando resistenze molto basse o addirittura cortocircuitando i punti A e B fra i quali vanno inserite le resistenze da misurare non si corre pericolo di danneggiare lo strumento.



Indicando con R_a la somma $R_i + R_s$ della resistenza interna dell'amperometro e della resistenza addizionale, quando si inserisce fra i punti A e B la resistenza incognita nel circuito si stabilisce una corrente

$$I = \frac{E}{R_a + R_x}$$

che viene letta sull'amperometro, e che sarà tanto più piccola quanto più il valore di R_x è elevato. Questo valore potrà essere calcolato con la seguente espressione, ottenuta dalla precedente mettendo in evidenza R_x :

$$R_x = \frac{E}{I} - R_a$$

Come si vede, il calcolo della R_x è ancora più semplice e rapido che nel caso del voltmetro in serie, per cui il metodo dall'amperometro viene in genere preferito. Anche per questo valgono le considerazioni già svolte per il metodo precedente; in particolare, supponendo che lo strumento sia un milliamperometro con $R_i = 100$ ohm e valore di fondo scala 1 mA, e che la tensione come nell'esempio precedente sia di 2 volt, avremo una resistenza $R_s = 1900$ ohm ed una resistenza totale $R_a = 2000$ ohm.

Se lo strumento da 50 divisioni, ad ogni divisione corrisponde un valore di $0,001/50 = 0,00002$ A, ed i valori massimo e minimo di R_x che si possono misurare sono:

$$R_x' = \frac{2}{0,00002} - 2000 = 100000 - 2000 = 98000 \text{ ohm}$$

$$R_x'' = \frac{2}{0,00098} - 2000 = 2040 - 2000 = 40 \text{ ohm}$$

I limiti trovati sono ancora gli stessi dell'esempio precedente, e questo ci conferma che i due metodi sono sostanzialmente identici; sia in un caso che nell'altro non è possibile la misura di resistenze molto piccole, inferiori a qualche decina di ohm.

Abbonatevi a

radiotecnica televisione

per il 1954

CORSO di TELEVISIONE

LEZIONE XXII

G. Termini

Sullo svolgimento del corso.

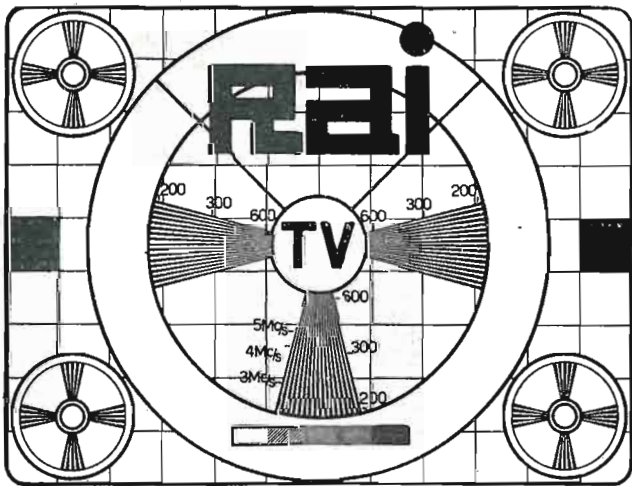
Nel fascicolo N. 37 (pag. 1190) si sono esaminate in dettaglio le regolazioni manuali a carattere continuo e fisso previste nei televisori moderni. Successivamente si è detto delle anomalie provocate dalla errata regolazione dei comandi manuali. Si passa ora allo studio del monoscopio trasmesso nella rete televisiva italiana; di esso se ne precisano gli scopi e l'importanza pratica. In seguito si considerano le cause di alcune anomalie dedotte dall'esame del monoscopio. Infine si considerano le apparecchiature ed i procedimenti da seguire in sede di messa a punto sia adoperando tali apparecchiature, sia anche con il semplice esame del monoscopio.

Si avverte intanto che per soddisfare al desiderio di numerosissimi lettori, si riprende la pubblicazione degli esercizi. Tali esercizi, possono essere inviati in esame presso la Direzione di "radiotecnica-televisione" che provvede, gratuitamente, a controllare l'esattezza delle soluzioni ed a fornire eventuali ulteriori chiarificazioni.

Importanza e scopo del monoscopio.

Si dà il nome di *monoscopio* all'immagine fissa che è fatta precedere al programma televisivo. Essa ha lo scopo di consentire all'utente una corretta messa a punto delle regolazioni manuali previste.

La trasmissione del monoscopio è pertanto da considerare essenziale, come si comprende subito osservando che il risultato di cui sopra, ossia la corretta regolazione, non può avvenire con immagini in movimento.



Occorre ora osservare che la figura del monoscopio non è scelta a caso, bensì determinata in modo da analizzare completamente il processo di ricostruzione dell'immagine, effettuato dal raggio catodico del cinescopio. In effetti, esaminando tale immagine, si riesce anche, molto agevolmente, ad individuare con esattezza le eventuali anomalie di funzionamento non provocate dalla errata regolazione dei comandi manuali. Da qui appunto la necessità di interpretare tale figura.

Interpretazione del monoscopio.

La figura del monoscopio varia passando da una rete televisiva all'altra ed assume in Italia l'aspetto dato nella fig. 109. Essa si interpreta come segue.

1) Il rettangolo esterno del monoscopio precisa le dimensioni dell'immagine; esse sono modificate con i comandi di altezza e di larghezza, solitamente semifissi e pertanto spesso disposti sulla fiancata posteriore del telaio. Il rapporto tra l'altezza e la larghezza è di 4 : 3.

2) I quattro cerchi riportati ai bordi dell'immagine ed

i due cerchi più grandi concentrici al cerchio più piccolo comprendente la sigla TV, servono per controllare la linearità del movimento verticale e quella del movimento orizzontale. Affinchè sussista questa linearità le correnti a dente di sega che si hanno nelle bobine di deflessione devono risultare lineari col tempo.

3) I due cerchi più piccoli concentrici ai quattro cerchi laterali, sono adoperati per la messa a fuoco dell'immagine. Il comando relativo dev'essere regolato in modo che il settore circolare stabilito fra questi due cerchi sia nettamente visibile.

4) Il rettangolo interposto in basso fra i due cerchi più grandi e che è diviso in cinque parti, corrispondenti ad altrettante diverse tonalità comprese fra il nero (a destra) ed il bianco (a sinistra), ha lo scopo di regolare la luminosità ed il contrasto dell'immagine. I controlli relativi, necessariamente dipendenti tra loro devono consentire di distinguere perfettamente le cinque parti del rettangolo stesso. La qualità dell'immagine televisiva è misurata dalla massima distanza che si può interporre fra l'utente e lo schermo per distinguere queste cinque parti.

5) L'insieme dei raggi orizzontali uscenti dal cerchio con la sigla TV, si riferisce alla *definizione verticale*, cioè all'attitudine di riprodurre i più piccoli dettagli dell'immagine. La definizione verticale dipende essenzialmente dall'area del raggio catodico, ossia in definitiva, dal sistema di focalizzazione.

L'insieme dei raggi orizzontali, in numero di 17, è riferito a due serie di tre numeri, 200 - 300 - 600, crescenti cioè andando dall'esterno al centro. Questi numeri danno una misura della definizione verticale in quanto fanno conoscere, con precisione accettabile, il numero delle linee orizzontali con il quale avviene la ricostruzione dell'immagine. Si dirà pertanto che l'immagine è ricostruita, per esempio, con 300 linee, se in corrispondenza di tale numero non si possono più distinguere chiaramente i diversi raggi.

Il numero delle linee orizzontali con cui avviene l'esplorazione dell'immagine nel trasmettitore è di 625 ma solo il 92% circa di esse, ossia 575 linee, si hanno nella ricostruzione dell'immagine; l'8% è reso invisibile dal periodo di ritorno del movimento verticale.

6) L'insieme dei raggi verticali uscenti dal cerchio con la sigla TV, ancora in numero di 17, misura la *definizione orizzontale* che dipende dall'area del raggio catodico e dalla larghezza della banda passante attraverso i circuiti selettivi. Quest'ultimo fatto spiega il significato di 3-4-5 Mc/s riportata a sinistra. La larghezza della banda passante è per esempio, di 4 Mc/s se non è possibile distinguere i diversi raggi in corrispondenza di questo valore.

A destra dei raggi verticali si hanno i numeri 200 - 300 - 600, identici cioè a quelli stabiliti per la definizione verticale. Tale uguaglianza è appunto fatta per poter effettuare un utile confronto con la risoluzione verticale stessa.

7) Il reticolo a quadri, interrotto dai due cerchi più grandi e dai quattro cerchi laterali e mancante nel cerchio con la sigla TV, serve ad esaminare tanto la *linearità verticale* quanto quella orizzontale. Ci si riferisce più precisamente, per la linearità verticale alle righe orizzontali del reticolo che devono risultare tra loro parallele ed equidistanti. Altrettanto dev'essere osservato per le righe verticali, destinati invece a controllare la linearità orizzontale.

8) I due cerchi tra i quali è riportata la sigla RAI e che sono compresi tra il cerchio più grande ed il cerchio con la sigla TV, sono adoperati per esaminare l'*intramezzatura delle righe*. Si ricorda, in proposito, che l'esplorazione dell'immagine e quindi anche la ricostruzione è del tipo a linee intramezzate, ossia il raggio catodico compie la ricostruzione dell'immagine in due fasi successive comprendenti ciascuna $625/2 = 312,5$ linee tra loro intervallate. Se tale intramezzatura non avviene regolarmente i raggi suddetti risultano spezzettati.

4. Le sigle RAI e TV, nonché i due quadratini neri riportati ai lati del rettangolo, servono per esaminare la risposta del televisore alle più basse frequenze del segnale video. Tale possibilità è così spiegata. Durante l'esplorazione delle aree corrispondenti a tali zone, l'ampiezza del segnale video si mantiene costante per cui la frequenza di esso risulta molto bassa. Eventuali deformazioni di tali aree, dimostrate da una zona di grigio sul lato destro ed anche dalla diminuita lunghezza del tratto orizzontale, precisano che la minima frequenza passante nell'amplificatore del segnale video è troppo elevata.

Considerazioni teoriche e pratiche su alcune cause che alterano l'immagine del monoscopio.

1. - *Le dimensioni del monoscopio sono modificate variando la luminosità dell'immagine.*

Per variare l'altezza e la larghezza dell'immagine si agisce, normalmente, sul valore delle tensioni di alimentazione di due tubi. Così, per esempio, si fa variare la tensione di alimentazione dell'oscillatore di blocco per la frequenza di quadro, per ottenere di variare la tensione di comando dell'amplificatore finale e quindi anche l'altezza dell'immagine. Non diversamente avviene per la larghezza che è spesso modificata variando la tensione di alimentazione della griglia schermo dell'amplificatore finale a frequenza di riga. Senonché per variare la luminosità si agisce sul potenziale applicato fra la griglia di controllo ed il catodo del cinescopio per cui, se tali tensioni sono ricavate da un unico alimentatore, come avviene spesso, può avvenire che la regolazione di luminosità modifichi anche le tensioni di alimentazione degli elettrodi suddetti. Da qui appunto l'inconveniente lamentato e che si verifica evidentemente soltanto quando l'alimentatore presenta una regolazione di tensione insufficiente.

Per ovviare a ciò occorre esaminare anzitutto il tubo raddrizzatore che può risultare in corso di esaurimento; in secondo luogo si verificheranno i componenti del filtro di livellamento, specie il condensatore di uscita la cui capacità dev'essere sufficientemente elevata per far fronte alle variazioni della corrente richiesta all'alimentatore e che sono modificate dalle regolazioni in questione.

2. - *I raggi orizzontali uscenti a destra ed a sinistra dal cerchio con la sigla TV, si confondono in una zona compresa fra i numeri 200 e 300. L'immagine appare per altro a fuoco.*

Le linee orizzontali destinate a ricostruire l'immagine non sono equidistanti oppure l'immagine non è esattamente a fuoco. L'irregolare distribuzione delle linee orizzontali, è spiegata dalla perdita con legge irregolare del sincronismo verticale. Esso è pertanto da imputare:

a) alla errata regolazione della frequenza dell'oscillatore di blocco, solitamente adoperato a tale scopo;

b) al taglio degli impulsi di sincronismo (limitazione di ampiezza) provocato dall'esaurimento o dalle errate condizioni di lavoro del tubo amplificatore che è fatto precedere allo stadio in cui si separano gli impulsi di sincronismo dalla componente a video frequenza;

c) ad una importante diminuzione dell'isolamento fra il filamento ed il catodo del tubo destinato a fornire la tensione a dente di sega per il movimento verticale; segue infatti a ciò una tensione a frequenza della rete introdotta nel catodo per via elettrostatica e quindi una corrispondente tensione fra griglia e catodo, molto spesso sufficiente a provocare tale irregolarità;

d) alla scarsa efficacia del filtro di livellamento ed alla conseguenza formazione di una componente alternativa avente la medesima frequenza di quella della rete (caso del raddrizzatore a mezz'onda), oppure una frequenza doppia di essa (caso del raddrizzamento ad onda intera); infatti se tale componente perviene all'oscillatore di blocco od allo stadio di separazione dei segnali di sincronismo, la frequenza stessa dell'oscillatore di blocco può essere modificata irregolarmente (perdita parziale del sincronismo verticale);

e) alla imperfetta separazione degli impulsi di sincronismo dalla componente a video frequenza e dalla conseguente presenza di tale componente nel circuito dell'oscillatore di blocco;

f) alla presenza di fatti elettromagnetici estranei alla trasmissione televisiva (disturbi);

g) alla presenza dei segnali di sincronismo a frequenza di riga nell'oscillatore di blocco per il movimento verticale; tale presenza può dipendere dall'anormale comportamento della rete di integrazione, più precisamente dalla variazione della costante di tempo della rete provocata da variazioni dei valori dei diversi elementi; in altri casi gli impulsi per il sincronismo riga possono pervenire all'oscillatore di blocco per il movimento verticale per tramite dell'alimentatore anodico.

Non si può dimenticare che tali fatti, molto spesso presenti, non portano ad alcun inconveniente quando l'ampiezza degli impulsi di sincronismo che pervengono all'oscillatore di blocco hanno un'ampiezza adeguata.

3. - *Il monoscopio è accompagnato da strisce orizzontali bianche e nere variabili con il variare del volume sonoro.*

L'inconveniente è dovuto al fatto che la modulante del canale audio, rivelata dalla fiancata della curva di risonanza dei circuiti selettivi, perviene al cinescopio. Si ovvia molto spesso a ciò con il comando di sintonia. Diversamente occorre modificare la frequenza di accordo del circuito trappola per il suono.

Infine, se l'inconveniente permane, occorre modificare la frequenza di funzionamento del generatore per la tensione locale,

4. - *Le aree scure del monoscopio hanno il lato destro alquanto confuso.*

Il valore minimo della frequenza passante è troppo elevato; ciò avviene molto spesso in conseguenza alla errata regolazione degli stadi per la frequenza intermedia.

5. - *La figura del monoscopio è da considerare normale, sono però presenti delle righe nere distribuite sull'intera superficie nonché, inoltre righe e punti luminosi, anch'essi variabili irregolarmente.*

Si ha a che fare, in tal caso, con un treno di disturbi provenienti dall'impianto elettrico di un motore a scoppio. Per far fronte a ciò giova aumentare la direttività dell'antenna con dipoli direttivi. Nel caso che tali disturbi si ripetano continuamente è necessario sostituire la linea bifilare, eventualmente prevista con un cavo coassiale, effettuando, beninteso la necessaria corrispondenza tra le impedenze in giuoco.

6. - *La figura del monoscopio non è completa nel senso che in corrispondenza di una parte di essa lo schermo non risulta illuminato.*

Una parte dello schermo non è illuminata perché il raggio catodico è intercettato dal collo del cinescopio. Ciò avviene quando la posizione della trappola ionica è errata, oppure quando è errata quella della bobina di focalizzazione.

7. - *Il monoscopio risulta diviso all'incirca in due parti separate verso il lato destro da una striscia verticale nera la cui larghezza è pressochè uguale ad 1/6 della larghezza dello schermo.*

La striscia verticale nera è determinata dal periodo di ritorno del movimento orizzontale. Esso risulta visibile in quanto il periodo di andata non avviene nella frazione di tempo richiesta. L'inconveniente si verifica soltanto nei televisori provvisti di controllo automatico della frequenza di riga ed è provocato dal rivelatore differenziale relativo a tale controllo, che non risulta a punto.

8. - *Il monoscopio appare accompagnato da fantasmi che però non scompaiono modificando l'orientamento dell'antenna e ricorrendo ad un dipolo riflettente.*

Il fenomeno delle immagini multiple (fantasmi) non è sempre provocato dalla presenza nel dipolo ricevente di un segnale riflesso dalle costruzioni e dagli ostacoli e pertanto non in fase con quello proveniente direttamente dall'antenna.

Nel caso in questione tale fatto è da escludere. Si tratta invece di distorsione che si verifica durante le repentine variazioni di ampiezza del segnale incidente. La mancata risposta ai transitori, ossia alle repentine variazioni di ampiezza, può essere provocata dalle impedenze in giuoco (antenna, linea, ingresso del ricevitore) diverse tra loro e non correttamente adattate. Diversamente occorre ripetere l'allineamento degli stadi interposti fra i morsetti di collegamento all'antenna ed il video rivelatore. Il medesimo fenomeno è anche provocato dal valore errato della capacità di neutralizzazione dell'amplificatore a frequenza portante, (nel caso, s'intende, che esso sia realizzato con un triodo) e dalla conseguente tendenza al regime autogeneratorio provocata dai transitori stessi.

Apparecchiature per la messa a punto dei moderni televisori.

Il problema della messa a punto e del collaudo di un televisore moderno è molto più vasto e difficile di quello per il ricevitore radiofonico, sia per la presenza di due frequenze portanti aventi un valore considerevolmente più elevato, sia anche per l'enorme larghezza della banda occupata dalla modulante e per il numero dei segnali trasportati dalla frequenza portante del canale video. Non è dunque senza ragione che si parla in questa sede di tali apparecchiature prima di esporre ordinatamente i procedimenti con i quali si effettua la messa a punto ed il collaudo dei televisori. Un equivoco in tale campo da porre in rilievo è la supposta possibilità di escludere tali apparecchiature in conseguenza alla notevolissima larghezza della banda passante ed al fatto che, almeno attualmente, si ha a da considerare un solo canale incidente.

Supereterodina a cinque tubi per onde medie

- **Accordo a variazione di permeabilità**
- **Antenna automatica**

G. T.

Le cifre di merito di un ricevitore domestico dipendono, più di quanto normalmente non si creda, dalle condizioni in cui si fanno lavorare i tubi elettronici. I dati d'impiego precisati dai costruttori stessi dei tubi sono senz'altro utili, ma, devono essere interpretati ed inquadrati nello schema prescelto affinché non venga a mancare la necessaria proporzionalità fra i diversi stadi.

Le considerazioni riguardanti queste interpretazioni si devono ai migliori allievi del corso di telecomunicazioni dell'Istituto Profess. di Stato L. Settembrini e non mancheranno di suscitare interesse nei lettori, specie in chi vuole approfondire e completare la conoscenza di tali questioni.

Generalità — La necessità di realizzare dei ricevitori a supereterodina a cinque tubi poco ingombranti, è agevolata dalle dimensioni e dalle caratteristiche tecniche dei tubi appositamente realizzati per questo scopo. Tra questi si annovera la serie « U » rimlock della Philips nella quale i riscaldatori dei catodi richiedono indistintamente un'intensità di corrente di 100 mA. Ciò consente, come è noto, di realizzare una catena in serie connessa direttamente od indirettamente, cioè per tramite di un autotrasformatore, alla rete di distribuzione a corrente alternata.

I tubi della serie U adoperati in questo ricevitore, sono:
1) il triodo-esodo UCH42 (T1) con il quale si affettua la conversione delle frequenze portanti nella frequenza intermedia;

2) il pentodo a pendenza variabile UF41 (T2) per l'amplificazione della tensione a frequenza intermedia;

3) il bidiodo-triodo, UBC41, (T3) per le rivelazioni e per l'amplificazione della tensione a frequenza acustica;

4) il pentodo UL41 (T4) per l'amplificazione di potenza;
5) il diodo UY41, (T5) per il raddrizzamento della tensione di alimentazione degli anodi e delle griglie schermo.

Il ricevitore è caratterizzato anzitutto dal sistema di accordo dei circuiti oscillanti del convertitore di frequenza, che è del tipo a variazione di permeabilità; si hanno inoltre il controllo automatico non ritardato di sensibilità, la controeazione a comando di corrente nell'amplificatore di potenza e l'uso di un conduttore della rete come collettore dei segnali incidenti.

Si dirà ora largamente di tali particolarità esaminando in dettaglio ciascuno stadio.

Tubo T1 - Tra i diversi tubi con i quali si può effettuare il cambiamento di frequenza, appare molto conveniente il triodo-esodo UCH42 la cui pendenza di conversione (S_c) che è uguale a 0,56 mA/V disponendo di una tensione di alimentazione di 100 V, risulta di 0,67 mA/V con 170 V. Oltre a ciò il flusso elettronico interessato dal triodo che è destinato a produrre la tensione a frequenza locale, non perviene all'esodo, cioè alla sezione in cui avviene il cambiamento delle frequenze portanti.

Ciò significa che le variazioni di conduttanza dell'esodo, provocate dal regolatore automatico di sensibilità, non sono risentite dal triodo e che risulta aumentata, in conseguenza, la stabilità di frequenza del generatore locale stesso. In realtà non si può trascurare il fatto che la griglia del triodo è connessa alla griglia di iniezione dell'esodo (terza griglia) e che il cir-

cuito d'ingresso del triodo è in realtà shuntato dalla conduttanza mutua dell'esodo. Tuttavia con un tubo siffatto la stabilità di frequenza è considerevole, specie nella gamma delle onde medie e può essere ulteriormente migliorata collegando il circuito oscillante di carico del generatore con l'anodo anziché con la griglia del triodo. Infatti, se la griglia è accoppiata all'anodo con un trasformatore (rapporto 1:n), la conduttanza, dell'esodo riportata dall'accoppiamento ai capi del circuito oscillatorio, risulta diminuita secondo il rapporto $1/n^2$.

Un altro accorgimento degno di rilievo, adottato in questo stadio, riguarda l'accordo dei circuiti oscillanti che avviene, come si è detto, per variazione di permeabilità. A prescindere infatti da considerazioni particolari, quali sono quelle dell'ingombro e del costo, occorre osservare che viene a mancare, in tal caso, il fenomeno della microfonicità provocato dal disallineamento a frequenza acustica delle lamine dei condensatori variabili, inevitabilmente investite dal campo sonoro dell'altoparlante.

Circa invece la variazione della frequenza di accordo dei circuiti oscillanti, si ricorda che introducendo in un'induttanza L un nucleo di polvere di ferro, si ottiene un'induttanza $L' = \mu L$ essendo μ la permeabilità effettiva del nucleo stesso.

Il circuito del convertitore di frequenza è infine fondamentalmente identico a quello consigliato dal costruttore. Si ha cioè la ripartizione potenziometrica della tensione di alimentazione della griglia schermo (resistori 8 e 50), il generatore locale con carico resistivo (16) e così via.

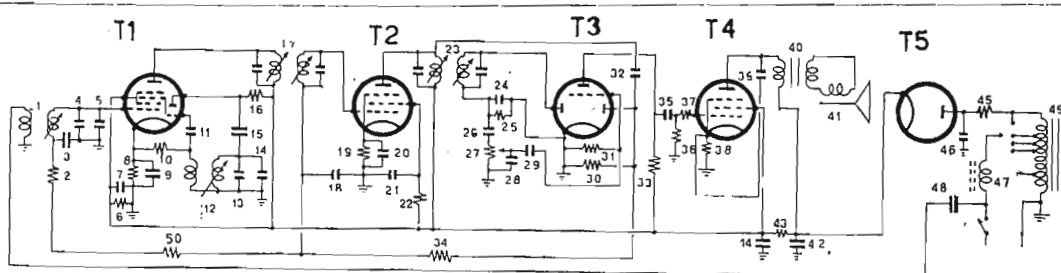
Tubo T2 - Dall'anodo dell'esodo del tubo T1 si va all'ingresso del pentodo T2 per tramite di due filtri di banda accoppiati a trasformatore ed accordati sulla frequenza di conversione che è di 467 Kc/s. Il circuito di carico di questo tubo è rappresentato da un'altra coppia di filtri di banda.

Tubo T3 - Il tubo T2 fornisce ai due diodi del tubo T3 due tensioni a frequenza intermedia. Quella ricavata dal secondario del trasformatore 23 serve per ottenere la modulante. La frazione della tensione a frequenza intermedia prelevata invece dal primario mediante il condensatore 32 serve per avere una tensione addizionale di polarizzazione dei tubi T1 e T2.

Nel circuito del diodo di sinistra il carico è rappresentato dal resistore 25, che è accoppiato al regolatore manuale di volume (potenziometro 27) mediante il condensatore 26. La disposizione più semplice molto spesso accettata di realizzare il carico del rivelatore con il regolatore del volume, ha infatti l'inconveniente di far pervenire ad esso anche la componente continua del diodo e di dar luogo col tempo, per tale fatto, a rumorosità.

La tensione fornita dal rivelatore per il c.a.s. (diodo di destra) non è ritardata per diverse ragioni. Anzitutto per far fronte immediatamente ai disturbi eventualmente provenienti dalla linea a c.a. che è adoperata come collettore d'onde. In secondo luogo per non aumentare il livello del rumore a frequenza della rete, inevitabilmente presente con la tensione

(Continua a pag. 1225)



T1 - UCH42; T2 - UF41; T3 - UBC41; T4 - UL41; T5 - UY41

1 - trasformatore d'ingresso; 2 - 0,5 M-ohm; 3 - 50.000 pF; 4 - trimmer, 5 ÷ 30 pF; 5 - condensatore fisso di accordo; 6 - 25 K-ohm, 1/2 W (in serie alla griglia schermo del tubo UCH42, si deve connettere un resistore da 20 K-ohm, 1/2 W, erroneamente ommesso sullo schema); 7, 8 - 50.000 pF; 9 - 150 ohm, 1/2 W; 10 - 50 K-ohm, 1/4 W; 11 - 100 pF; 13 - trimmer, 5 ÷ 30 pF; 14 - condensatore fisso di accordo; 15 - 350 pF; 16 - 10 K-ohm, 1/2 W; 17, 23 - trasformatore per la frequenza intermedia di 467 kc/s; 18, 20, 21 - 50.000 pF; 19 - 200 ohm, 1/2 W; 22 - 40 K-ohm, 1/2 W; 26 - 5000 pF; 27 - 0,5 M-ohm, volume; 28 - 5 pF; 29 - 10.000 pF; 30 - 1 M-ohm, 1/4 W; 31 - 10 M-ohm, 1/4 W; 32 - 50 pF; 33 - 0,1 M-ohm, 1/4 W; 34 - 2 M-ohm, 1/4 W; 35 - 10.000 pF; 36 - 0,7 M-ohm, 1/4 W; 37 - 1000 ohm, 1/4 W; 38 - 150 ohm, 1 W; 39 - 5000 pF; 40 - impedenza del primario di 3 K-ohm; 41 - altoparlante magnetodinamico per potenza modulata massima di 2 W; 42, 44 - 32 micro-F, 250 V; 43 - 2,5 K-ohm, 2 W; 45 - 150 ohm, 1/2 W; 46 - 10.000 pF; 47 - impedenza di arresto per R.F. e per un'intensità di corrente di 70 mA; 48 - 100 pF.

L'angolo dell'installatore e del riparatore

P. SOATI

(Continua dal fascicolo N. 37)

Impedenza del filtro connessa sul negativo dell'alimentatore.

Chi si accinge alla riparazione degli apparecchi radio non deve mai dimenticare che sovente l'impedenza di filtro, sia essa costituita dall'avvolgimento di campo del dinamico, da una impedenza separata o da una resistenza, e che serve per livellare la corrente pulsante fornita dalla valvola raddrizzatrice, può essere collocata sul lato *negativo* del circuito di alimentazione anzichè su quello positivo come si usa comunemente.

Sulle ragioni che possono indurre i costruttori a tale disposizione parleremo in altra sede.

Generalmente di fronte ad un circuito simile, e che riportiamo in fig. 1, un radioriparatore inesperto dopo una serie di tentativi infruttuosi finisce con il naufragare e nella migliore delle ipotesi è portato ad effettuare delle modifiche che mettono l'apparecchio nelle condizioni di funzionare in modo non ortodosso.

L'errore che viene commesso più frequentemente è quello di agire come se l'impedenza fosse collocata sul lato *positivo* e ciò si verifica con maggiore facilità qualora si sia proceduto alla rimozione degli elettrolitici senza che si sia preso nota della loro posizione nel circuito in relazione alla polarità. In questa caso i nuovi elettrolitici sono quasi sempre collegati con la polarità invertita e i rispettivi terminali sono uniti fra di loro in modo errato, con quale esito è ben facile immaginare.

Per rendersi conto di come siano inseriti gli elettrolitici in un circuito avente l'impedenza sul lato *negativo* è sufficiente dare uno sguardo alla fig. 1. In essa è chiaramente visibile l'impedenza Z con una estremità a massa mentre l'altra estremità va ad unirsi alla presa centrale del trasformatore di alimentazione (di conseguenza lo chassis dell'apparecchio si trova ad avere un potenziale superiore a detta presa). Inoltre si può osservare che i due elettrolitici hanno il *positivo in comune* mentre il *negativo* del primo è collegato alla estremità dell'impedenza che va alla presa centrale del trasformatore ad A.T. ed il *negativo* del secondo fa capo all'altra estremità di detta impedenza e che è collegata a massa. E' evidente quindi come la disposizione degli elettrolitici sia totalmente diversa da quella in uso negli apparecchi aventi l'impedenza sul lato positivo e nei quali quasi sempre i due elettrolitici hanno il negativo in comune ed i due positivi facenti capo alle estremità della impedenza di filtro.

difiche specie nel caso sia utilizzato per il prelievo delle tensioni di polarizzazione. Ma è evidente che qualunque modifica apportata dalle varie case costruttrici non impedirà ad un buon tecnico di rendersi conto della disposizione dell'impedenza di filtro nel circuito e di evitare quindi di cadere negli errori ai quali abbiamo accennato.

Nei numeri precedenti abbiamo trattato il problema delle anomalie che si possono riscontrare in un circuito di alimentazione di un apparecchio radio. Prima di chiudere tale argomento riteniamo opportuno dare qualche cenno sugli apparecchi che utilizzano l'autotrasformatore al posto del comune trasformatore di alimentazione e su quelli adatti all'alimentazione mista in corrente continua ed alternata segnalandone le caratteristiche principali, in modo da evitare che un radioriparatore possa essere tratto in inganno sul tipo del circuito adottato.

5. Apparecchi con alimentazione ad autotrasformatore.

Per la duplice ragione di economizzare spazio e denaro, nella costruzione degli apparecchi moderni si va diffondendo sempre di più l'uso dell'autotrasformatore in sostituzione del normale trasformatore di alimentazione.

Per eliminare eventuali avarie in apparecchi di questo tipo il radioriparatore in linea di massima si deve comportare nello stesso modo che abbiamo consigliato per gli apparecchi con trasformatore. E' bene però che tenga presente le seguenti note che gli potranno essere utili se tiene conto che i circuiti usati variano notevolmente a seconda della Casa costruttrice.

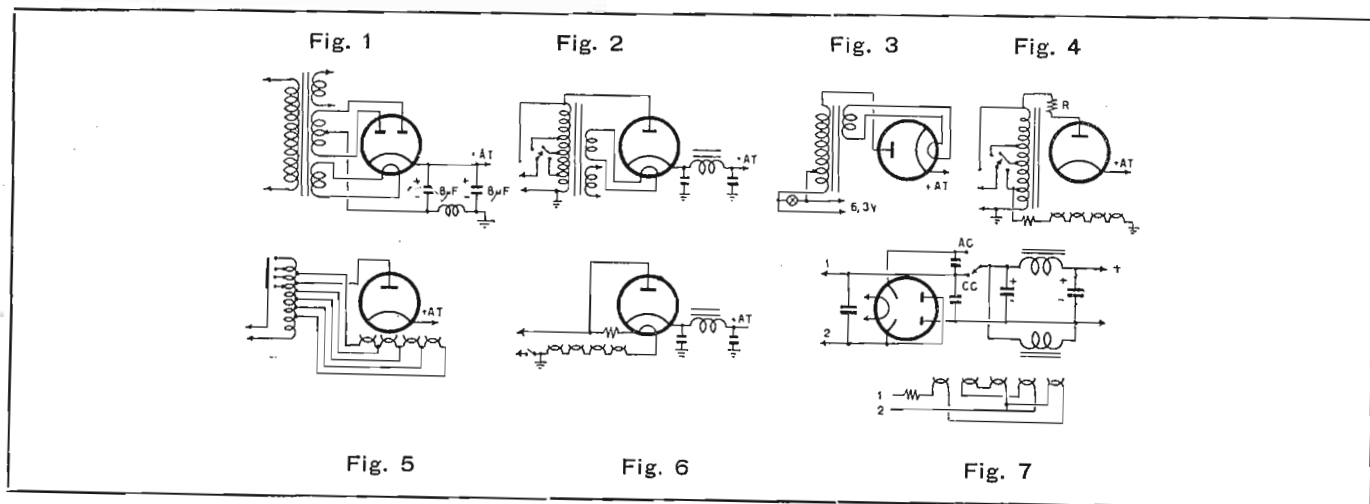
a) *L'accensione dei filamenti negli apparecchi con autotrasformatore può essere effettuata nei seguenti modi.*

1.) Accensione in parallelo con due secondari distinti: uno per la raddrizzatrice, uno per le altre valvole (fig. 2).

2.) Accensione della raddrizzatrice con secondario. L'accensione delle altre valvole avviene in parallelo ed a mezzo di una presa intermedia (generalmente a V 6,3) sull'autotrasformatore (fig. 3).

3.) Alimentazione dei filamenti in serie con la presa dell'autotrasformatore a potenziale più basso (generalmente 110 V). In questo caso i filamenti delle valvole sono posti in serie fra di loro, unitamente ad una resistenza nel caso che la tensione disponibile sia superiore alla tensione richiesta (si usano valvole a 35 V per la raddrizzatrice, a 50 V per la B.F. e a 12 V per gli altri circuiti) (fig. 4).

4.) L'accensione del filamento della raddrizzatrice può essere effettuata con secondario. Quella delle altre valvole in serie, mediante resistenza, con presa dell'autotrasformatore.



Va rilevato che nel caso in questione non si possono usare condensatori doppi aventi il negativo in comune. Quora poi si fosse costretti ad usare elettrolitici del tipo tubolare con custodia di alluminio, adatta per il fissaggio sullo chassis, si dovrà aver cura di isolare il primo elettrolitico dalla massa a mezzo di una apposita rondella isolante. Ciò per evitare il corto circuito della impedenza di filtro.

Il circuito di fig. 1 può essere soggetto a sensibili mo-

5.) L'accensione dei vari filamenti può essere effettuata singolarmente per ogni filamento a mezzo di prese intermedie (fig. 5, relativa il SP. 195 della CGE).

b) Il collegamento della tensione alternata alla placca della raddrizzatrice viene fatto generalmente tramite la presa prevista per la tensione più alta (generalmente 220 o 260 V).

Siccome le raddrizzatrici usate in tali circuiti sono progettate per l'uso con tensioni di 120-160 V c.a., sovente fra

la sorgente di alimentazione e la placca è posta una resistenza di protezione (R di fig. 4) di valore compreso fra 100 e 200 ohm.

In questi tipi di apparecchi uno dei due capi della rete è collegato direttamente alla massa. Il radioriparatore deve quindi evitare di collegare un eventuale filo di terra direttamente allo chassis. Il collegamento potrà essere effettuato esclusivamente con l'interposizione di un condensatore con isolamento a 1.500 V e della capacità di circa 0.1 micro-F. Dovendo effettuare dei controlli a freddo con l'ohmetro è sempre consigliabile staccare l'apparecchio dalla rete per evitare eventuali danni allo strumento.

6. Apparecchi privi di trasformatore o di autotrasformatore previsti per l'alimentazione mista (c.c./c.a.).

Il circuito di massima degli apparecchi destinati a funzionare tanto con corrente alternata quanto con corrente continua è quello riportato in fig. 6. Come per gli apparecchi alimentati esclusivamente in c.a., il filtraggio può essere eseguito a mezzo di impedenza di filtro inserita tanto sul lato positivo quanto sul lato negativo del circuito di alimentazione.

Dato che in questi apparecchi di frequente sono montati altoparlanti a magnete permanente l'impedenza può essere sostituita con una resistenza ohmica. I condensatori elettrolitici sono sempre di capacità piuttosto elevata, dell'ordine di 40 micro-F (comunemente sono usati condensatori da 50 e 32 micro-F) e possono resistere a tensioni di punta piuttosto basse e mai superiori a 250 V ed a tensioni di lavoro di circa 160 V.

La funzione del primo elettrolitico in un apparecchio ad alimentazione mista è di particolare importanza. Tale condensatore infatti oltre al compito di livellare la corrente pulsante fornita dalla valvola raddrizzatrice contribuisce ad aumentare la tensione continua ed in maniera tanto maggiore quanto più elevata è la sua capacità. E' quindi ovvio quale importanza possa avere tale fattore nei confronti degli apparecchi senza trasformatore nei quali circolano tensioni piuttosto basse. Di conseguenza il radioriparatore che debba sostituire gli elettrolitici in un apparecchio di questo tipo non dovrà, nel modo più assoluto, effettuare il cambio con elementi aventi capacità inferiori. Tale raccomandazione vale in modo particolare per coloro che risiedono in località nelle quali non sempre è facile procurarsi tempestivamente condensatori aventi capacità superiori agli 8 micro-F.

Per rendere più evidente quanto abbiamo detto riportiamo i dati relativi una valvola raddrizzatrice del tipo 35W4 alimentante un cinque valvole, con assorbimento di 50 mA e per tensioni di 110 V. Qualora si usi come primo elettrolitico un condensatore della capacità di 8 micro-F la tensione continua che si ottiene è di 105 V. Con capacità da 16 micro-F, la tensione sale a 125 V, per portarsi a 130 V con capacità da 32 micro-F, ed infine a 135 V con capacità da 50 micro-F.

E' chiaro come una differenza di 30 Volt quale si avrebbe usando un condensatore da 8 micro-F anziché uno da 50 micro-F avrebbe ripercussioni notevoli sul funzionamento di un apparecchio progettato per funzionare con tensioni piuttosto basse: essa infatti corrisponderebbe grosso modo ad un abbassamento del 20-25% della tensione normale.

Anche in questi tipi di apparecchi un capo della rete è sempre collegato allo chassis come nel caso precedente, e quindi un eventuale collegamento a terra deve avvenire esclusivamente tramite un buon condensatore da 0.1/0.2 micro-F.

7. Apparecchi senza trasformatore ma con duplicazione di tensione.

Sono tuttora in commercio degli apparecchi alimentati da valvole raddrizzatrici del tipo 25Z5 e similari a duplicazione di tensione. Essi possono essere anche provvisti per il funzionamento tanto in corrente alternata quanto in corrente continua. Lo schema della parte relativa l'alimentazione è riportato in fig. 7.

Anche in questi apparecchi manca il trasformatore e l'autotrasformatore ed il collegamento con la rete avviene direttamente a mezzo di una resistenza provvista di varie prese che arrivano al cambio tensioni.

Un capo della rete è collegato allo chassis. Per la riparazione si seguiranno i principi generali.

In qualche tipo di apparecchio importato recentemente dagli Stati Uniti il livellamento della corrente pulsante anziché essere effettuato da una impedenza di filtro quale la bobina di campo dell'altoparlante è affidato ad una parte dell'avvolgimento del primario del trasformatore di uscita. Lo scopo di tale procedimento sembra sia quello di ottenere una maggiore riduzione degli effetti del ronzio.

Non ci risulta che sia stato adottato da qualche casa italiana una innovazione del genere. (continua)

SUPERETERODINA PER ONDE MEDIE

(Contin. da pag. 123)

della rete, comunque essa sia ricavata. Infatti se tale tensione è ottenuta per via automatica con un resistore in serie al catodo, la tensione a c.a. che si ha nel circuito del riscaldatore del catodo provoca una corrente nel circuito del catodo non completamente cortocircuitata del condensatore in parallelo al resistore di autopolarizzazione. D'altra parte, se la tensione di ritardo è ricavata invece dall'alimentatore si deve tener conto dell'incompleto effetto del filtro di livellamento comprendente un resistore in serie e non un'impedenza.

Tuttavia in questo ricevitore si è ottenuto ugualmente di dilazionare l'intervento del c.a.s., aumentando la costante di tempo del circuito relativo (infatti il resistore 34 è di 2 M-ohm anziché di 1 M-ohm, come avviene normalmente).

Dopo le rivelazioni effettuate dai due diodi si passa all'amplificazione della tensione a frequenza acustica, che avviene con il triodo del tubo T3 polarizzato dalla caduta di tensione provocata dalla corrente di griglia.

Tubo T4 - Con questo tubo si va dal triodo amplificatore T3 all'altoparlante, mediante il trasformatore di uscita che ha un'impedenza primaria di 7 K-ohm.

La controeazione a comando di corrente attuata sopprimendo, molto semplicemente, il condensatore in parallelo al resistore catodico di autopolarizzazione, ha lo scopo di diminuire le distorsioni ed il livello del rumore proprio del tubo. La potenza di uscita, parimenti diminuita, è all'incirca uguale a 2 W quando si applica all'anodo del diodo T5 una tensione di 160 V. Essa risulta pertanto più che sufficiente per far fronte alle normali esigenze della riproduzione domestica.

Tubo T5 - L'alimentazione degli anodi e delle griglie schermo dei tubi T1, T2, T3 e T4 può essere effettuata in due modi a seconda se si interpone, oppure no, un autotrasformatore fra il diodo T5 e la rete a c.a.

Il legame fra il funzionamento del ricevitore ed il valore della tensione a c.a. disponibile, che si verifica quando manca l'autotrasformatore è ovviamente poco conveniente ed è qui eliminato interponendo appunto un autotrasformatore provvisto di prese per quattro diversi valori della tensione di linea. Oltre a ciò si ha un filtro di livellamento del tipo con resistore in serie ed un'impedenza in serie ad un conduttore della rete a c.a. Questa ha lo scopo di convogliare le correnti a radio frequenza nel primario del trasformatore di antenna ed impedisce, più precisamente, che tali correnti siano cortocircuitate dalla resistenza interna del tubo T5 che è molto bassa. In ciò consiste appunto quella che è detta l'antenna automatica.

Conclusioni

Il ricevitore che si è descritto segue la struttura classica ormai largamente affermata da diversi anni, ma rappresenta una realizzazione degna di menzione, sia per la semplicità dello schema e per il corretto proporzionamento dei singoli stadi, sia anche per l'ingombro e per il costo, entrambi molto convenienti. Per tali ragioni si richiama su di esso l'attenzione dello studioso e del costruttore.

F.A.C.E.B.

Fabbr. Ant. Costr. Elettr. Bari

Via De Rossi, 173

Le antenne a spirale **F.A.C.E.B.** sono le preferite perchè...
vengono costruite con materiale di prima qualità.

Le antenne quadretti **F.A.C.E.B.** sono le preferite perchè...
hanno maggiore energia captata

Le puntine per fonografo **F.A.C.E.B.** sono le preferite perchè...
hanno maggior durata alla riproduzione

I prodotti **F.A.C.E.B.** sono i preferiti perchè...
già famosi in tutta l'Italia

CERCANSI RAPPRESENTANTI PER ZONE LIBERE

IN BANDA 7-14-28 Mc/s

Moderna stazione trasmittente-ricevente per dilettanti

11ZUW

Generatore pilota (V.F.O.), fig. 1.

Tra i fattori che intervengono nella ricerca teorica e sperimentale dello schema di un trasmettitore, quello della stabilità di frequenza ha ovviamente un'importanza essenziale. Le due diverse soluzioni che consentono di pervenire a ciò discendono unicamente dal fatto che la frequenza di accordo del circuito oscillante di un generatore autoeccitato è legata alle costanti del tubo e, particolarmente, al valore della resistenza differenziale di esso. Da qui l'opportunità di diminuire l'importanza di tali costanti oppure di fissare la frequenza con un elemento insensibile alle variazioni di tali costanti. L'elemento in questione è notoriamente rappresentato da una lamina di quarzo, la cui pulsazione propria di vibrazione dipende unicamente dalle dimensioni adottate. Si ha cioè in tal caso a che fare, in realtà, con un sistema meccanico mantenuto in vibrazione con un tempestivo apporto di energia fornito dal tubo.

Il generatore con controllo a quarzo ha una elevatissima stabilità di frequenza, ma il valore di tale frequenza non può essere modificato se non passando dalla fondamentale ad una armonica di essa. Pertanto, se si vuole comprendere la tensione persistente entro le gamme, per altro assai ristrette, quali sono quelle concesse alle comunicazioni dilettantistiche, occorre avere un certo numero di quarzi di diversa frequenza propria, anche se necessariamente compresa nelle gamme suddette. Da qui diverse complicazioni circa l'ingombro, il costo ed anche la reperibilità di un treno di quarzi con frequenza propria poco diversa.

Il problema è invece risolto più agevolmente per via elettronica, cioè con un generatore autoeccitato la cui frequenza di funzionamento risulti indipendente dalle costanti del tubo destinato a mantenere permanente la corrente che si ha nel circuito oscillatorio. Da qui appunto varie disposizioni tra cui quella del *Franklin*, qui adottata, appare molto conveniente per semplicità ed efficacia.

e quindi, uguagliando a zero e cambiando il segno, risulta

$$S \cdot k \cdot V_a \cdot Z - V_a = 0,$$

per cui si ottiene

$$V_a (S \cdot k \cdot Z - 1) = 0$$

Affinchè tale prodotto sia uguale a zero occorre che uno dei due fattori sia zero e poichè V_a non può essere uguale a zero, si ha, definitivamente

$$S \cdot k \cdot Z = -1,$$

che rappresenta la condizione fondamentale per il funzionamento in regime autogeneratorio. Essa dimostra che poichè S e Z sono di segno positivo, k è di segno negativo, il che equivale a dire che, essendo

$$-k = V_g/V_a,$$

dovrà essere necessariamente V_g in opposizione di fase alla V_a .

Questa inversione di fase è ottenuta nel *Franklin* dal triodo di destra del tubo T1 che è accoppiato al circuito oscillante con il condensatore 5 da 2 pF. Un altro condensatore da 2 pF (4) è adoperato per accoppiare il circuito oscillante al triodo di sinistra del tubo T1. In conseguenza a tale valore, la conduttanza differenziale del tubo, riportata dall'accoppiamento ai capi del circuito oscillante è molto piccola e può essere trascurata nel computo della frequenza di accordo del circuito oscillante. Questa risulta pertanto legata alle sole costanti del circuito oscillatorio ed è anche indipendente dalle variazioni della capacità d'ingresso del tubo nel caso, qui verificato, che la capacità complessiva di accordo del circuito oscillante sia sufficientemente elevata. Un'ultima causa di instabilità, riguarda le variazioni delle costanti stesse del circuito oscillatorio e può essere considerata trascurabile raggiungendo un coefficiente di risonanza molto elevato.

Merita anche rilevare che un generatore autoeccitato del genere può essere facilmente comandato da un cristallo di quarzo sostituendo con quest'ultimo il circuito oscillante.

Lo stadio del tubo T1 fornisce pertanto una tensione di 3,5 Mc/s che è amplificata dai tubi T2 e T3 e che rappresenta

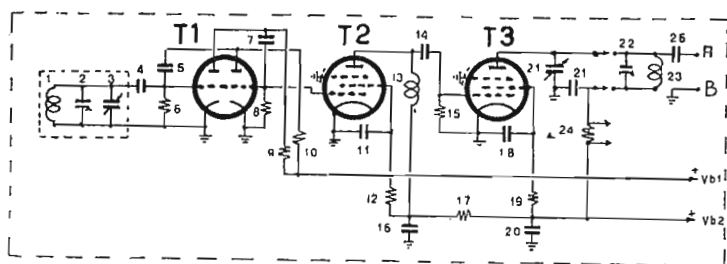


Fig. 1

T1 - ECC40; T2, T3 - EF42.

1 - 46 spire affiancate su un supporto da 18 mm circa di diametro 2 - 30 pF; 3 - 450 pF; 4, 5 - 2 pF; 6 - 1 M-ohm, 1/4 W; 7 - 80 pF; 8 - 1 M-ohm; 9, 10 - 20 K-ohm, 1/2 W; 11, 18 - 5000 pF, a mica; 12 - 25 K-ohm, 1/2 W; 13 - 2,5 micro-H; 14 - 20 pF; 15 - 0,2 M-ohm, 1/4 W; 16 - 20.000 pF; 17 - 15 K-ohm, 1 W; 19 - 50 K-ohm, 1/2 W; 20 - 20.000 pF; 21 - 150 pF; 22 - 30 pF; 23 - 42 spire affiancate, supporto da 18 mm, filo da 0,3 mm smaltato, idem ala 1; 24 - shunt per 20 mA; 25 - 100 pF; +Vb1 - 160 V stabilizzati; +Vb2 - 250 V.

A - B - ai duplicatori di frequenza.
Fig. 1 - V.F.O.

Per comprendere tale disposizione giova richiamarsi ai principii di funzionamento dei generatori autoeccitati comprendenti un'impedenza anodica di carico Z , dalla quale si ricava, in un modo qualsiasi, la tensione eccitatrice V_g . Se si indica con k la frazione della tensione alternativa V_a che si ha capi del carico e che è riportata all'ingresso del tubo (effetto retroattivo), si può scrivere:

$$V_g = k \cdot V_a$$

Per effetto di questa tensione si ha sull'anodo un componente alternativa

$$I_a = S \cdot V_g$$

e pertanto uguale ad $S \cdot k \cdot V_a$ sostituendo a V_g l'espressione di cui sopra.

La differenza di potenziale ai capi del carico anodico V_a , vale quindi

$$V_a = I_a \cdot Z$$

per cui, sostituendo, si ottiene:

$$V_a = -S \cdot k \cdot V_a \cdot Z$$

avendo precisato con il segno - che tale tensione è in opposizione di fase alla tensione $k \cdot V_a$ applicata alla griglia.

Ciò dimostra che il processo generatorio sussiste quando i valori di S , di k e di Z consentono di ottenere la tensione stessa V_a determinante appunto il processo generatorio.

Si può dunque scrivere

$$-S \cdot k \cdot V_a \cdot Z = V_a,$$

la tensione d'ingresso dei duplicatori di frequenza che seguono. L'insieme dei tubi T1, T2 e T3 costituisce quello che è detto il « V.F.O. » (cioè *variable frequency oscillator*) e richiede due diverse tensioni di alimentazione, una di 150 V stabilizzata da un tubo a gas, per il generatore pilota T1 ed una di valore compreso fra 200 V e 250 V per gli anodi e per le griglie schermo dei tubi T1 e T3.

Le operazioni di messa a punto del V.F.O., si iniziano verificando anzitutto l'esistenza del processo autogeneratorio, cioè l'esistenza della tensione alternativa persistente. Tale controllo può effettuarsi in vario modo, per esempio: mediante l'ascolto con un ricevitore, con un ondametro eterodina (battimento zero) e con un ondametro ad assorbimento. L'accoppiamento realizzato in ogni caso con lo stadio del tubo T1 dev'essere quanto più basso possibile e può essere più opportunamente effettuato all'uscita del tubo T2. Un altro mezzo per controllare sperimentalmente il funzionamento del tubo T1 riguarda l'uso di un microamperometro connesso a valle del resistore 6. Il necessario effetto retroattivo sussiste realmente quando il circuito del resistore è percorso dalla corrente provocata dalle elongazioni positive della tensione eccitatrice.

Una volta constatata l'esistenza di tale processo, si effettua la messa in gamma, sia adoperando un ondametro, sia anche con un ricevitore tarato. Successivamente si accorda il

circuito di carico del tubo T3 sulla frequenza fondamentale del pilota osservando la minima deviazione dello strumento connesso in parallelo allo shunt 24, previsto a tale scopo.

La frequenza di funzionamento prescelta per il V.F.O. non coincide con la frequenza portante di trasmissione, che è stabilita in banda 7-14-28 Mc/s. Ciò è fatto per aumentare la stabilità del generatore pilota, notoriamente più elevata quanto più è bassa la frequenza di accordo di esso.

Duplicatori di frequenza T1, T2, T3, (fig. 2).

Per passare dalla frequenza del V.F.O. a quella di lavoro, si adoperano tre stadi duplicatori, caratterizzati cioè da un carico anodico accordato sulla seconda armonica della tensione eccitatrice. Un processo siffatto è spiegato dal fatto che se si fa lavorare un tubo nella regione non lineare (gomito inferiore) della curva caratteristica, si verifica una distorsione di forma e quindi delle componenti anodiche alternative a frequenza multipla (armoniche) utilizzabili con un circuito oscillante accordato sul multiplo che si vuole ricavare. Ciò equivale a dire, in effetti, che l'impedenza del circuito di carico è trascurabile per le frequenze diverse da quelle di accordo e che ai capi del carico si stabilisce una tensione di frequenza corrispondente a quella stessa di accordo. Ciò spiega le tre diverse frequenze di accordo dei tubi T1, T2 e T3 e la presenza del commutatore a tre posizioni, sei vie, adoperato per ricavare la frequenza di lavoro.

Lo scopo di questo commutatore che è bene sia del tipo in ceramica con schermi tra i diversi settori, è il seguente. La via S2 è adoperata per far pervenire all'uscita la tensione più precisamente, per connettere tale strumento in parallelo agli shunt 9, 18, 32 connessi in serie agli anodi dei tre tubi. La via S2 è adoperata per far pervenire all'uscita la tensione fornita dal carico del tubo T1, (7 Mc/s). Quando ciò avviene le vie S3 ed S5 fanno avere alle griglie dei tubi T2 e T3, in tal caso inutilizzati, una tensione negativa non inferiore a quella di interdizione della corrente anodica. Tale tensione è infatti ricavata dall'anodo del diodo T5 per tramite di un filtro passa basso seguito da un ripartitore di tensione (resistori 37 e 38). Con tale ripartitore si ricava anche la tensione normale di polarizzazione dei tubi T2 e T3.

Quando si va in banda 14 Mc/s, il circuito di uscita del tubo T1 è applicato all'ingresso del tubo T2 per tramite delle vie S2 ed S3 mentre con la via S4 si connette il morsetto di uscita al carico del tubo T2. Il tubo T3 è in tal caso all'interdizione ed è fatto lavorare con le vie S5 ed S6 solo quando si richieda una frequenza di trasmissione di 28 Mc/s.

La messa in passo di questi duplicatori, cioè l'esatta determinazione delle frequenze di accordo, è fatta molto agevolmente con lo strumento M e s'intende riferita alla mi-

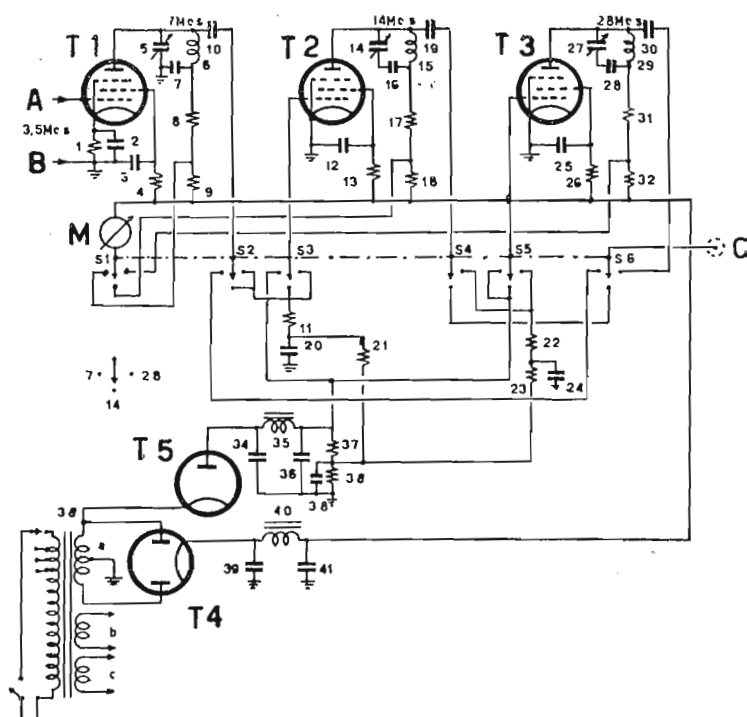


Fig. 2

Fig. 2 - DUPLICATORI DI FREQUENZA

T1, T2, T3 - EL41; A - B - al V.F.O.; 1 - 600 ohm, 1W; 2, 3 - 10.000 pF, a mica; 4 - 50 K-ohm, 1 W; 5 - 150 pF; 6 - 26 spire, filo 0,3 mm, supporto da 16 mm; 7 - 5000 pF; 8 - 150 ohm, 1 W; 9 - shunt per 50 mA; 11 - 0,1 M-ohm, 1 W; 12 - 5000 pF; 13 - 50 K-ohm, 1 W; 14 - 150 pF; 15 - 14 spire filo 0,6 mm smaltato, supporto da 16 mm; 16 - 5000 pF (l'estremo del condensatore collegato al rotore del condensatore variabile 14, deve collegarsi alla massa); 17 - 150 ohm, 1 W; 18 - shunt per 50 mA; 19, 10 - 50 pF; 20 - 10.000 pF; 21 - 0,3 B-ohm; 22 - 0,1 M-ohm, 1/4 W; 23 - 0,3 M-ohm, 1/4 W; 24 - 10.000 pF; 25 - 3000 pF; 26 - 50 K-ohm, 1 W; 27 - 50 pF; 28 - 3000 pF (anche l'estremo di questo condensatore, deve collegarsi a massa, unitamente al rotore del condensatore variabile 27); 29 - 8 spire filo argentato nudo da 1 mm di diametro, supporto da 12 mm; 30 - 100 pF; 31 - 150 ohm, 1 W; 32 - shunt per 50 mA; 33 - trasformatore di alimentazione: a 2×300 V, 120 mA; b - 6,3 V; c - 4 V; 39, 41 - 8 micro-F, 500 V; 40 - 12 H, 120 mA; 34, 36 - 32 micro-F, 500 V; 35 - 12 H, 20 mA; 37 - 400 ohm, 1 W; 38 - 200 ohm, 1 W; 39 - condensatore in parallelo al resistore - 10.000 pF.

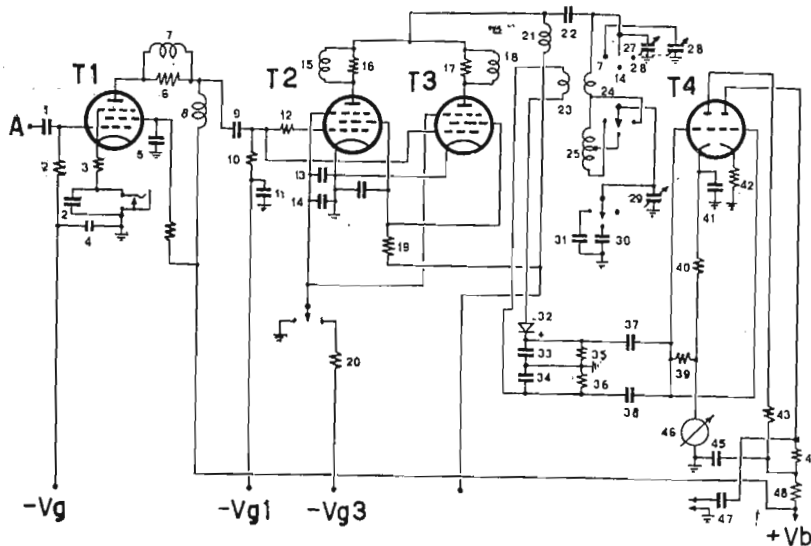


Fig. 3

Fig. 3 - T1 - EL41; T2, T3 - RL12 P35; T4 - ECC40; A - all'uscita dei duplicatori di frequenza; 1 - 100 pF; 2 - 50 K-ohm, 1/2 W; 3 - 50 ohm, 1/2 W (il condensatore in parallelo al «jack» d'innesto del tasto, erroneamente indicato con 2, è di 10.000 pF, a mica); 4 - 10.000 pF; 5 - 5000 pF; 6 - 1000 ohm, 1 W; 7 - 12 spire filo 0,7 avvolte sul corpo del resistore 6; 8 - 25 mH; 9 - 3000 pF; 10 - 10 K-ohm, 1W; 11 - 500 pF; 12 - 50 ohm, 1/2 W (a un resistore uguale deve collegarsi in serie alla griglia di comando del tubo T3); 13, 14 - 5000 pF; 15, 16 - 17, 18 - identici a 6-7; 19 - 10 K-ohm, 15 W; 20 - 0,2 M-ohm, 1/4 W; 21 - 2,5 mH, 200 mA; 22 - 5000 pF, 3000 V; 23 - 1 spira sul lato freddo, filo 1 mm, diametro di 12 mm; 24 - bobina accordo per 28 Mc/s; 25 - bobina accordo per 7 Mc/s, con presa per 14 Mc/s; 27, 28 - 100 pF, 2000 V; 29 - 150 pF; 30 - 200 pF; 31 - 250 pF; 32 - diodo di germanio; 33, 34 - 150 pF; 35, 36 - 0,1 M-ohm, 1/4 W; 37, 38 - 10.000 pF; 39 - 0,5 M-ohm, 1/4 W; 40 - 1000 ohm, 1,2 W; 41 - 10 micro-F; 30 V; 42 - 1500 ohm, 1/2 W; 43, 44 - 0,1 M-ohm, 1/2 W; 45 - 50.000 pF; 46 - strumento da 10 mA; 47 - 50.000 pF; 48 - 10 K-ohm, 1/2 W.

nima deviazione di esso. Merita anche osservare, in particolare, che le frequenze di accordo dei circuiti oscillanti, V.F.O. compreso, possono essere fissate entro i limiti previsti connettendo dei condensatori fissi in parallelo ad altrettanti condensatori variabili aventi un rapporto $C_{max}/C_{min} = (f_{max}/f_{min})^2$, avendo indicato appunto con f_{max} e con f_{min} tali limiti.

**Amplificatore pilota e di potenza.
Amplificatore per l'indicatore di antenna e per la tensione di controreazione.**

Le tensioni a frequenza di lavoro fornite dai tre stadi precedenti, sono fatte pervenire all'amplificatore pilota T1 che comprende in serie al catodo il tasto per la manipolazione telegrafica (servizio in CW). Dall'anodo di questo tubo si va, con circuito aperiodico, all'ingresso dei pentodi di potenza RL12P35, (T2 e T3) connessi in parallelo. Da qui si passa al carico del trasmettitore, ossia all'antenna per tramite di una impedenza di arresto 2l e di un circuito oscillante.

La sezione di sinistra di un quarto tubo, T4, è adoperata per amplificare la modulante ricavata dal diodo al germanio 32 che fornisce anche la tensione di comando della sezione di destra.

Il valore medio della corrente anodica del triodo di sinistra è proporzionale alla tensione portante ed è adoperata per l'indicatore della corrente di antenna, realizzata con lo strumento 46. Il triodo di destra serve invece ad amplificare la modulante e fornisce al modulatore la tensione di controreazione richiesta.

Il tubo T4, a prima vista non necessario si dimostra invece in pratica molto conveniente. Occorre anzitutto rilevare che le due sezioni di questo tubo interposte fra lo strumento e la rete controreattiva, costituiscono due amplificatori e che l'accoppiamento con la bobina di accordo del P.A. (25) può risultare per conseguenza molto lasco. Segue da ciò una scarsa diminuzione del Q del circuito oscillatorio ed è parimenti molto piccola (praticamente trascurabile) la potenza sottratta al carico stesso.

In secondo luogo nel circuito dello strumento non è convogliata né la corrente a frequenza portante (ciò avviene con uno strumento a filo caldo connesso in serie all'antenna), né la componente anodica continua dei tubi T2 e T3. Da qui la possibilità, non trascurabile, di poter fissare lo strumento stesso nella posizione più agevole per l'operatore.

Per quanto riguarda il funzionamento in dettaglio di tale stadio si osserva quanto segue. Il diodo al germanio 32 fornisce una tensione di fase positiva al triodo di sinistra ed una tensione di fase negativa al triodo di destra. Il valore medio della tensione di fase positiva cresce con il crescere dell'ampiezza della tensione a frequenza portante per cui, aumentando tale ampiezza diminuisce la tensione negativa di polarizzazione del triodo di sinistra ed aumenta in corrispondenza l'intensità della corrente anodica. Da qui una indicazione proporzionale fornita dallo strumento 46.

Un'altro accorgimento di notevole importanza perché ha lo scopo di evitare il deterioramento dei tubi T2 e T3, riguarda il commutatore interposto in serie alla terza griglia.

Con esso si fa pervenire a tali griglie una tensione negativa sufficiente ad evitare che la potenza a radiofrequenza dissipata sull'anodo durante l'accordo del circuito di carico, non risulti superiore al valore prescritto dal costruttore dei tubi. Tale fatto è spiegato come segue. Passando da una gamma all'altra ed anche modificando la frequenza del pilota occorre procedere anzitutto alla messa in passo dei duplicatori di frequenza e quindi, successivamente, ad accordare il circuito oscillante di carico del P.A. Senonché quando questi non è ancora accordato sulla frequenza della tensione eccitatrice la potenza a radio frequenza esistente sugli anodi dei tubi T20 T3 non può riversarsi nel carico ed è dissipata in calore sulle placche stesse. Da qui il pericolo di raggiungere l'arrovantamento e quindi anche delle deformazioni tali da pregiudicare la struttura dell'edificio elettrodico. La tensione $-V_{g3}$ adoperata a

tale scopo, è ovviamente esclusa (posizione P) quando, avendo provveduto esattamente all'accordo di cui sopra, si verifica il trasferimento di energia dalle placche all'antenna trasmittente.

Tra le diverse altre particolarità adottate in questi stadi, si osservano anzitutto i circuiti trappola 6-7, 15-16 e 17-18 connessi, rispettivamente, sull'anodo del tubo T1 e sugli anodi dei tubi T2 e T3. Con essi si fa fronte alla possibilità di andare incontro al regime autogeneratorio sulle iperfrequenze (oscillazioni spurie), con conseguente eccessivo riscaldamento del tubo e diminuzione quindi del rendimento di esso.

Particolare menzione merita infine il carico del P.A., qui rappresentato da un filtro a π con la bobina 24 adoperata per l'accordo in banda 28 Mc/s e che è connessa in serie alla bobina 25, destinata invece al funzionamento in banda 14 Mc/s ed in banda 7 Mc/s. I condensatori di accordo del P.A. sono pertanto tre, cioè il condensatore 27 per 28 e 14 Mc/s al quale è posto in parallelo il condensatore 28 per l'accordo in banda 7 Mc/s. Segue quindi il condensatore 29 per la regolazione accurata di tale accordo.

Per l'alimentazione dell'antenna è previsto un cavo coassiale connesso ai capi del condensatore 29 stesso.

Si prosegue nel fascicolo prossimo riportando lo schema dell'alimentatore per il P.A., quello del modulatore ed anche quello del ricevitore e del pannello di comando. In tale sede si dirà anche della struttura più conveniente da dare all'antenna.

radioprodotti SABA **SANDRI CARLO**

Milano Via Renato Serra 2 - Tel. 99.03.09



... i prodotti S A B A rispettano il miglior criterio di costruzione radioelettriche.

Gruppo A.F. 4 Gamme Mod. 516



La vendita dei nostri prodotti è diretta ai soli grossisti o radio rivenditori

Serie M. F. Mikron e normale 467 kc/s

NON PERDETE TEMPO!

Ritagliate il talloncino e spedite alla Ditta

Gian Bruto Castelfranchi

Vi verranno inviate le ultime pubblicazioni e i famosissimi elenchi "Pacchi Standard", il successo dell'anno 1954.

Ditta GIAN BRUTO CASTELFRANCHI

Milano - Via Petrella n. 6

Nome

Cognome

Via

Città Provincia

R.T.T.

Ricevitore AM - FM - TV

G. TERMINI

Si descrive un modernissimo ricevitore, attuato di recente dallo scrivente, destinato alle stazioni modulate in ampiezza, a quelle modulate in frequenza, nonché anche, infine, ai canali televisivi italiani.

Struttura generale del ricevitore.

I servizi di radiodiffusione circolare si sono così largamente sviluppati e perfezionati da giustificare l'attuazione di un ricevitore destinato tanto alle trasmissioni modulate in ampiezza ed in frequenza, quanto a quelle della rete televisiva.

Il ricevitore in questione risulta suddiviso in sei parti riguardanti rispettivamente:

- 1) il sintonizzatore per le trasmissioni modulate in frequenza e per quelle modulate in ampiezza (fig. 2);
- 2) l'amplificatore di tensione e di potenza a frequenza acustica (fig. 3);
- 3) il convertitore della frequenza portante del canale video (fig. 4);
- 4) l'amplificatore della frequenza intermedia video (fig. 5);
- 5) i generatori delle correnti di deflessione (fig. 6, riportata nel fascicolo N. 39);
- 6) gli alimentatori per le griglie schermo e per gli anodi dei tubi e del cinescopio (fig. 7, c.s.).

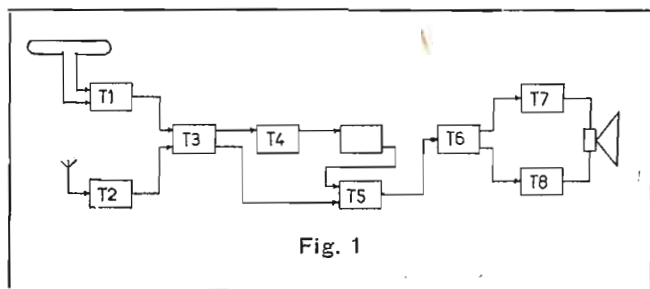


Fig. 1

La disposizione generica delle prime due parti è precisata nella fig. 1 e comprende:

- a) il tubo T1 per la conversione della frequenza portante modulata in frequenza nella frequenza intermedia di 10,7 Mc/s; questo stadio è destinato alle stazioni del III programma ed al canale audio della trasmissione televisiva;
- b) il tubo T2 per la conversione della frequenza portante modulata in ampiezza nella frequenza intermedia di 467 kc/s;
- c) il tubo T3 per l'amplificazione delle tensioni a frequenza intermedia fornite dai tubi T1 e T2;
- d) il tubo T4 per l'amplificazione della frequenza intermedia di 10,7 Mc/s;
- e) i diodi D1 e D2, costituenti il rivelatore a rapporto, all'uscita dei quali si ottiene la modulante delle trasmissioni modulate in frequenza;
- f) il tubo T5 per la rivelazione della tensione a frequenza intermedia modulata in ampiezza, e per l'amplificazione delle tensioni a frequenza acustica;
- g) il tubo T6 per l'amplificazione e per l'inversione di fase della tensione a frequenza acustica;
- h) i tubi T7 e T8 per l'amplificazione di potenza in classe AB

Schemi elettrici del sintonizzatore AM-FM-TV e dell'amplificatore di potenza.

Lo schema elettrico del sintonizzatore è dato nella Fig. 2. Un commutatore a due vie, tre posizioni, consente di passare dalla TV alla FM ed alla AM. La commutazione interessa più precisamente l'ingresso dell'amplificatore di tensione a frequenza acustica (triode del tubo T5) e l'alimentazione degli anodi e delle griglie schermo dei tubi T1, T2 e T3. Infatti quando il ricevitore è predisposto per ricevere le trasmissioni modulate in ampiezza, funzionano soltanto i tubi T2, T3 e T5, mentre per ricevere le trasmissioni modulate in frequenza, compreso pertanto il canale audio della trasmissione televisiva, sono adoperati i tubi T1, T3, T4 e T5.

Il cambiamento della frequenza portante modulata in ampiezza nella frequenza intermedia di 10,7 Mc/s è ottenuto con il tubo T1 il cui triodo di sinistra riceve simultaneamente

per via induttiva tanto la tensione a frequenza portante, quanto quella a frequenza locale creata del triodo di destra. Questi è connesso infatti secondo lo schema di Colpitt, ossia con accoppiamento capacitivo fra placca e griglia. I due condensatori 6 e 7, collegati in serie, rappresentano una capacità equivalente uguale al rapporto fra il prodotto e la somma delle singole capacità. La frequenza di funzionamento è pertanto legata al valore della capacità equivalente, oltretutto beninteso, a quello della bobina. La tensione eccitatrice del triodo di destra, con la quale si consegue il regime autogeneratore, si stabilisce ai capi del condensatore variabile 7. Il cambiamento della frequenza portante avviene per rivelazione, più precisamente in conseguenza al valore del resistore 4 in serie al catodo ed al conseguente raggiungimento del gomito inferiore della curva caratteristica.

Il circuito di carico del triodo di sinistra del tubo T1 è rappresentato da un circuito oscillante accordato sulla frequenza intermedia di 10,7 Mc/s. Da qui con accoppiamento a trasformatore si va alla griglia di comando del tubo T3, alla quale perviene anche la frequenza intermedia di 467 Kc/s, fornita dal triodo-epitodo ECH81, (tubo T2) quando si ricevono le trasmissioni modulate in ampiezza. La connessione in serie di questi due circuiti oscillanti, realizzata nel circuito di comando del tubo T3, può effettivamente avvenire in conseguenza alla rilevante differenza fra le frequenze di accordo. La frequenza intermedia di 10,7 Mc/s, che si ha all'uscita del tubo T3, perviene alla griglia di comando del tubo T4 mediante due circuiti oscillanti accoppiati a trasformatore. Da questo tubo si va ai diodi di germanio D1 e D2 costituenti il rivelatore a rapporto. L'uscita fornisce due tensioni; una a frequenza acustica corrispondente cioè alla modulante del segnale incidente ed una continua, proporzionale al valore medio della tensione a frequenza intermedia fornita dal tubo T4, quindi anche proporzionale all'intensità del segnale stesso incidente. La tensione continua si ricava ai capi del condensatore 39 ed è fatta pervenire alla griglia di comando del tubo T3 unitamente alla tensione fissa di polarizzazione (-2 V) ottenuta dall'alimentatore. Ciò consente di avere una tensione addizionale di polarizzazione proporzionale all'intensità del segnale ricevuto, il che equivale a dire che si è realizzato il controllo automatico di sensibilità.

Altrettanto è fatto quando si ricevono le trasmissioni modulate in ampiezza. La regolazione automatica di sensibilità, ritardata dalla tensione negativa di -2 V, è ottenuta con il diodo del tubo T5 connesso all'uscita del tubo T3 mediante il condensatore 47. La tensione addizionale di polarizzazione è fatta pervenire in tal caso ai tubi T3 e T2.

La tensione a frequenza acustica, ricavata dal rivelatore a rapporto, perviene alla griglia del triodo del tubo T5 per tramite della via C2 del commutatore AM-FM-TV. Con questa via si passa pertanto dal rivelatore a rapporto al rivelatore per la modulazione di ampiezza rappresentato dal secondo diodo del tubo T5.

La tensione a frequenza acustica, che è presente ai capi del carico del triodo T5, (resistore 54) è successivamente applicata alla griglia del triodo di sinistra T6, (fig. 3) che è seguito a sua volta da un invertitore elettronico di fase realizzato con il triodo di destra T6. Da qui si passa alle griglie di comando dell'amplificatore di potenza, comprendente i tubi T7 e T8 connessi in controfase. La particolarità più notevole di questo stadio è rappresentata dalla controeazione selettiva, ossia dalla diversa distribuzione nella gamma delle frequenze acustiche della tensione di controeazione ricavata dal secondario del trasformatore di uscita. Ciò è fatto con i resistori 5, 7 ed 8 e con il condensatore 6 opportunamente connessi in circuito da un commutatore a quattro posizioni. La rete selettiva di controeazione ha lo scopo di far fronte alle distorsioni ed ai rumori propri dei tubi. Poiché però tale tensione può occupare tre diverse parti della gamma delle frequenze acustiche, si è ottenuto di realizzare con ciò un *regolatore manuale di tono*.

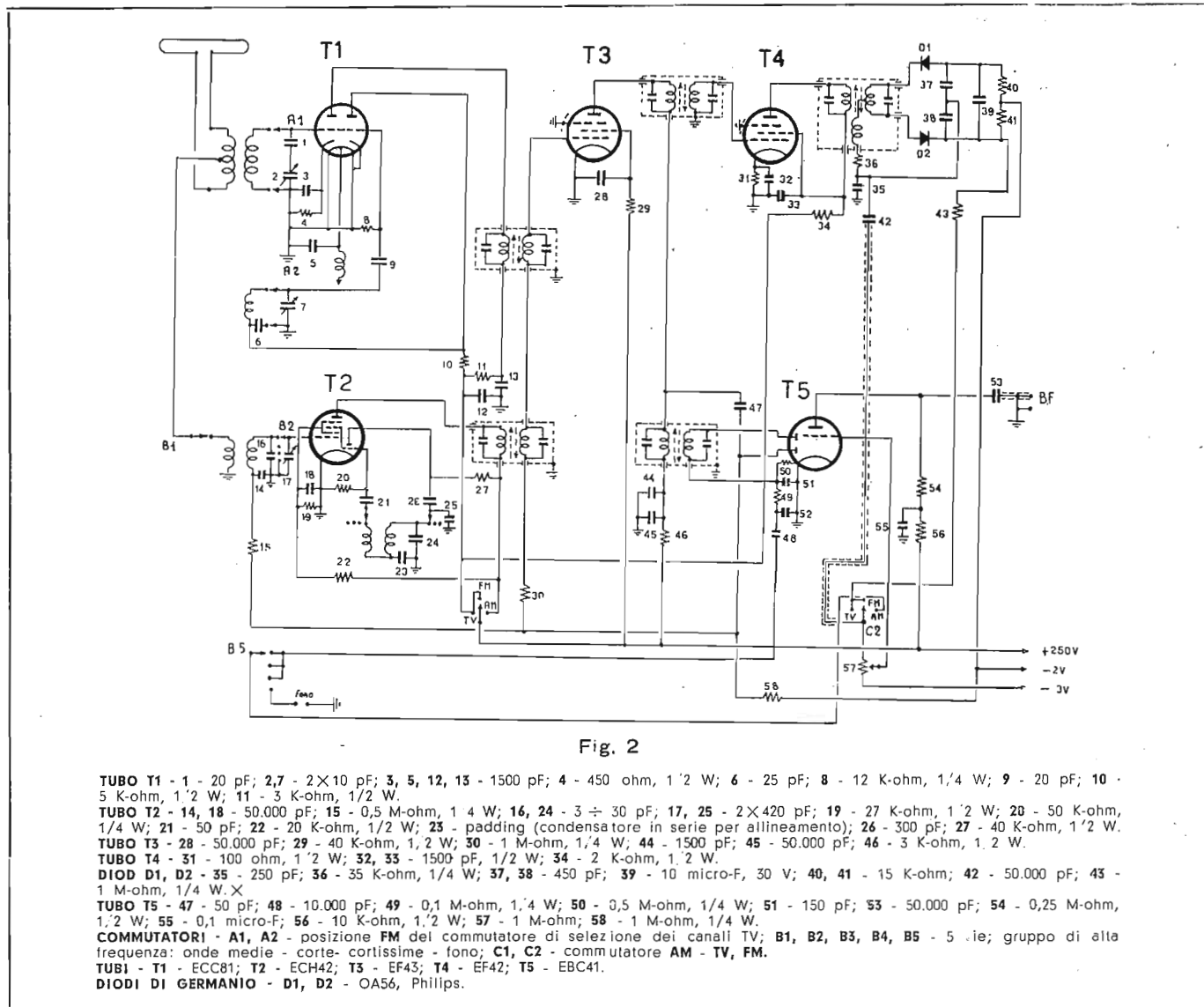
La tensione di controeazione, che può essere anche esclusa dal commutatore in questione, è quindi applicata ai capi del resistore 4 connesso tra il catodo e la massa del triodo di sinistra T6. Da qui la presenza di una tensione alternativa di fase opposta di quella applicata tra la griglia di comando ed il catodo.

La conversione della frequenza portante video nella frequenza intermedia, è ottenuta (fig. 4) con il doppio triodo ECC81, (T2) che è preceduto dal doppio triodo PCC84 (T1)

in connessione « cascode ». Gli aspetti ed i vantaggi che si conseguono con tale connessione, nonché anche le caratteristiche tecniche e d'impiego del tubo PCC84, costruito dalla Philips, sono stati riportati in questa sede a pag. 1173, (fascicolo N. 36) e non sono ripetuti in questo articolo. Si rimanda inoltre a quanto si è detto nell'articolo di cui sopra sulla conversione di frequenza delle trasmissioni modulate in frequenza, perchè è ottenuto altrettanto con il tubo T2 della fig. 4. Merita invece esaminare (fig. 5) gli stadi interposti tra

L12-20 spire affiancate;
T4 (ingresso) - 11 spire affiancate;
L15-16 spire affiancate;
L9-25 spire affiancate;
L13-16 spire affiancate;
L14-17 spire affiancate.

Si osserva inoltre che i catodi dei tubi, T1, T2 e T3 comprendono un resistore in serie (precisato, rispettivamente, con i numeri 3, 16 e 30) non shuntato dal relativo condensatore.



l'uscita dell'amplificatore della tensione a video frequenza (tubo T6) ed il primo stadio per l'amplificazione della frequenza intermedia (T1).

Gli stadi per l'amplificazione della frequenza intermedia adoperano quattro pentodi EF80 Philips. La banda passante è ottenuta accordando i circuiti di carico su quattro frequenze diverse, corrispondenti cioè a:

- 20,4 Mc/s per L10,
- 19,1 Mc/s per L12,
- 24,1 Mc/s per l'ingresso del tubo T4,
- 23 Mc/s per L15.

La particolare conformazione richiesta dalla curva complessiva di risonanza, è ottenuta con quattro circuiti trappola accordati su quattro frequenze diverse, così distribuite:

- 15,75 Mc/s, per L9,
- 18,4 Mc/s, per L11,
- 26,5 Mc/s per L13,
- 25,25 Mc/s, per L14.

Ciascuna bobina è realizzata su un supporto avente 7 mm di diametro e richiede per l'accordo un nucleo di polvere di ferro lungo 6 mm e di diametro uguale a 6 mm.

I dati costruttivi di ogni bobina, che è realizzata con filo smaltato da 0,20 mm di diametro, sono:

- L10-17 spire affiancate;

Ciò è fatto per far fronte alle variazioni della capacità d'ingresso dei tubi, conseguenti alle variazioni della conduttanza mutua, provocate dalla tensione addizionale di polarizzazione fornita da un diodo del tubo T5. E' quanto dire che si è realizzato il controllo automatico del contrasto e che, variando l'amplificazione dello stadio varia anche la capacità dinamica d'ingresso del tubo in quanto varia la quantità di elettricità riportata dall'uscita all'entrata del tubo per tramite della capacità interelettrodica placca-griglia.

Le variazioni della capacità d'ingresso, per altro facilmente importanti (si ha un ΔC di 1,95 pF con il pentodo EF80 quando la pendenza della curva caratteristica è fatta variare da 7,4 a 0,74 mA/V), a prima vista trascurabili in conseguenza alla rilevante estensione della banda passante, sono in realtà inaccettabili specie con il ricevitore per il suono del tipo intercarrier, perchè, alterando la conformazione della curva di risonanza, si modificano le regioni della curva stessa interessate dalle due frequenze intermedie. Il provvedimento adottato per far fronte a ciò ha lo scopo di ricavare dal resistore non shuntato una tensione di fase opposta a quella di eccitazione e di mantenere costante, in conseguenza, la quantità di elettricità interessante la capacità griglia-catodo. Da qui la possibilità di avere a che fare con una capacità d'ingresso costante come si comprende subito ricordando che essa vale,

genericamente, Q/E essendo appunto Q la quantità complessiva di elettricità esistente ed E la d. di p. determinata da Q .
Dall'anodo del tubo T4 si va direttamente al catodo di un diodo del tubo T5. La modulante, ricavata dall'anodo è di fase negativa il che significa che l'ampiezza della tensione ottenuta cresce andando dal bianco al nero per cui tale ampiezza è massima in corrispondenza degli impulsi di sincronismo. L'accoppiamento fra l'anodo del rivelatore e la griglia

zazione dell'amplificatore a frequenza portante deve seguire due diverse variazioni in relazione alla diversa intensità del segnale incidente. Occorre cioè che questa tensione aumenti molto lentamente fino a quando l'intensità del segnale incidente non raggiunga un determinato valore sufficientemente elevato e che, a partire da tale valore essa cresca invece rapidamente con il crescere dell'intensità del segnale stesso incidente.

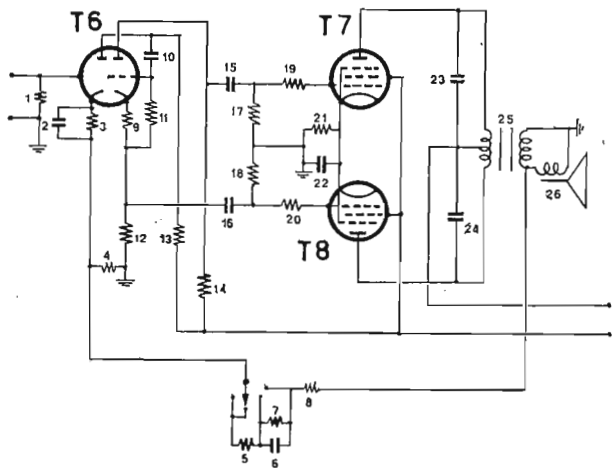


Fig. 3

Resistori - 1 - 1 M-ohm, 1/4 W; 3 - 1200 ohm, 1/2 W; 4 - 60 ohm, 1/2 W; 5 - 10 K-ohm, 1/2 W; 7 - 25 K-ohm, 1/2 W; 8 - 1500 ohm, 1/2 W; 9 - 1500 ohm, 1/2 W; 11 - 0,5 M-ohm, 1/4 W; 12, 14 - 70 K-ohm, 1/2 W; 13 - 0,1 M-ohm, 1/2 W; 17, 18 - 0,5 M-ohm, 1/2 W; 19, 20 - 2 K-ohm, 1/4 W; 21 - 90 ohm, 2 W.

Condensatori - 2 - 50 micro-F, 30 V; 6 - 10.000 pF; 10 - 20.000 pF; 15, 16 - 50.000 pF; 22 - 150 micro-F, 25 V; 23, 24 - 5000 pF.

Varie - 25 - trasformatore di uscita per controfase di pentodi EL41 (impedenza del primario di 7 K-ohm, tra placca e placca); 26 - altoparlante magnetodinamico per potenza modulata massima di 10 F (diametro del cono).

TUBI - T6 - ECC40; T7, T8 - EL41.

di comando avviene per capacità (condensatore 57); altrettanto è fatto per il collegamento con il catodo del cinescopio (condensatore 68). Ciò significa che si perde la componente continua del segnale rivelato e che si deve provvedere a ricostruire, successivamente, tale componente che varia con il

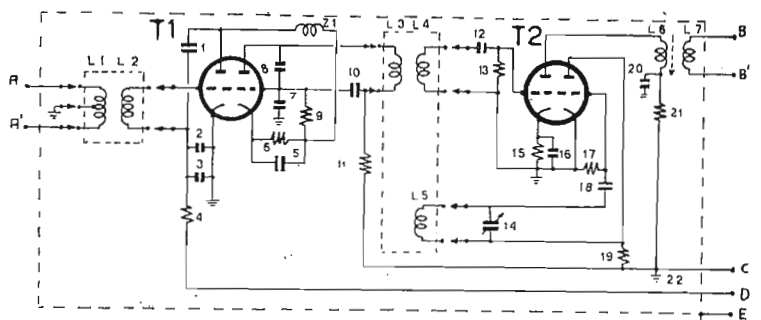


Fig. 4

TELAIO TV1

T1 - PCC84, selettore - amplificatore in cascata; T2 - ECC81, convertitore della frequenza portante.

Resistori - 4 - 0,1 M-ohm, 1/4 W; 6 - 120 ohm, 1/2 W; 9 - 10 K-ohm, 1/4 W; 11 - 1 K-ohm, 1/2 W; 13 - 0,15 M-ohm, 1/4 W; 15 - 450 ohm, 1/2 W; 17 - K-ohm, 1/4 W; 19 - 1 K-ohm, 1/2 W; 21 - 1 K-ohm, 1/2 W.

Condensatori - 1 - 1 ÷ 6 pF; 2 - 5 ÷ 6 pF; 3 - 1 ÷ 6 pF; 5 - 150 pF; 7 - 800 pF; 8 - 0,5 ÷ 3 pF; 10 - 150 pF; 12 - 100 pF; 14 - 1 ÷ 5 pF; 16, 20, 22 - 150 pF; 18 - 25 pF.

Morsetti di collegamento - A, A' - alla linea bifilare da 300 ohm connessa all'antenna; B, B' - al telaio TV2; C - al + 195 V; D - controllo automatico del contrasto; E - massa.

Una variazione siffatta è richiesta dalla necessità di avere un rapporto segnale-rumore adeguato, tale cioè da escludere il così detto effetto nebbia quando l'intensità del segnale ricevuto non è elevata. Per contro gli amplificatori della tensione a frequenza intermedia richiedono una tensione addizionale di polarizzazione proporzionalmente crescente con il crescere della tensione a frequenza portante ricevuta.

Una soluzione molto conveniente a tale problema può essere vista nel telaio 120,174 B della « Emerson Radio & Phonograph Corp. » ed è qui ripetuta nello schema che si propone. La tensione di polarizzazione per l'amplificatore a fre-

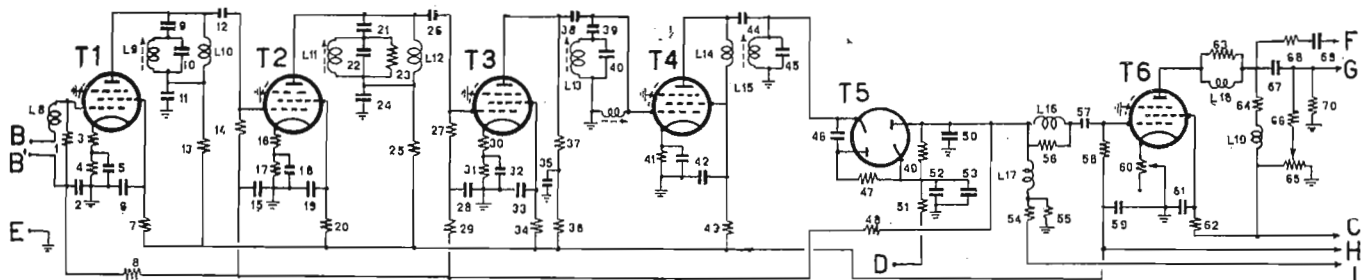


Fig. 5

Morsetti di collegamento - B-B' - al telaio TV1 (uscita del convertitore di frequenza); F - alla placca dell'amplificatore di uscita per la frequenza di quadro; G - al catodo del cinescopio; H - al telaio TV4 (tensione negativa fissa di polarizzazione); I - al telaio TV3 (sincronismo).

Tubi - T1, T2, T3, T4, T6 - EF91; T5 - EB91.

Resistori - 1 - 4 K-ohm, 1/4 W; 3 - 25 ohm, 1/4 W; 4 - 150 ohm, 1/4 W; 7 - 4 K-ohm, 1/4 W; 8 - 2,5 K-ohm, 1/4 W; 13 - 1 K-ohm, 1/4 W; 14 - 2 K-ohm, 1/4 W; 16 - 25 ohm, 1/4 W; 17 - 150 ohm, 1/4 W; 20 - 4 K-ohm, 1/4 W; 25 - 30 K-ohm, 1/4 W; 25 - 1 K-ohm, 1/4 W; 27 - 8,6 K-ohm, 1/4 W; 29 - 2,5 K-ohm, 1/4 W; 30 - 25 ohm, 1/4 W; 31 - 150 ohm, 1/4 W; 34 - 1,5 K-ohm, 1/4 W; 36 - 1 K-ohm, 1/4 W; 37 - 5 K-ohm, 1/4 W; 41 - 180 ohm, 1/4 W; 43 - 2 K-ohm, 1/4 W; 47 - 1 M-ohm, 1/4 W; 48 - 1 M-ohm, 1/4 W; 49 - M-ohm, 1/4 W; 51 - 1 M-ohm, 1/4 W; 54 - 10 K-ohm, 1/4 W; 55 - 5 K-ohm, 1/4 W; 56 - 3,5 K-ohm; 58 - 1 M-ohm, 1/4 W; 60 - 2 K-ohm (regolatore manuale del contrasto); 62 - 25 K-ohm, 1/2 W; 63 - 25 K-ohm, 1/4 W; 64 - 8 K-ohm, 1/4 W; 65 - 0,25 M-ohm (regolatore manuale di luminosità); 66 - 0,5 M-ohm, 1/4 W; 68 - 0,2 M-ohm, 1/4 W; 70 - 0,5 M-ohm, 1/4 W.

Condensatori - 2 - 1500 pF, 350 V; 5,6 - 1500 pF, 350 V; 9 - 5 pF; 10 - 8,5 pF; 11 - 1500 pF, 350 V; 12 - 150 pF; 15, 18, 19 - 1500 pF, 350 V; 21 - 3 pF; 22 - 8,5 pF; 24 - 1500 pF, 350 V; 26 - 150 pF; 28, 32, 33 - 1500 pF, 350 V; 35 - 1500 pF, 350 V; 38 - 150 pF; 39 - 3 pF; 40 - 8,5 pF; 42 - 1500 pF; 44 - 150 pF; 45 - 15 pF; 46 - 20 pF; 50 - 5 pF; 52 - 1000 pF; 53 - 0,1 micro-F; 57 - 50.000 pF; 59 - 10 micro-F, 50 V; 61 - 5000 pF; 67 - 50.000 pF; 69 - 10.000 pF.

variare della luminosità media dell'immagine.

Di ciò si dirà però più avanti. Occorre ora osservare la disposizione adottata per realizzare la regolazione automatica del contrasto. Tale disposizione discende dalla opportunità di avere due diverse tensioni di polarizzazione, una per l'amplificatore della tensione a frequenza portante ed una per gli amplificatori della tensione a frequenza intermedia. In effetti occorre considerare che la tensione addizionale di polar-

zazione portante è ricavata dal terminale D, ossia dal catodo di un diodo connesso in modo da duplicare la tensione applicata. Senonchè il morsetto D è anche connesso, per tramite di un resistore da 10 M-ohm al + 150 V per cui la duplicazione di tensione può solo avvenire quando l'ampiezza della tensione applicata alla placca del diodo mediante il condensatore 46 è superiore alla tensione positiva che perviene al catodo.

(continua)

Inviare le richieste di questa rubrica a Radiotecnica, Via Marconi 34, Sesto Calende

196. Girobussola Sperry tipo Mark XIV.

Sig. Nicola Aurilia, Piroscalo Aida Lauro.

Un manuale pratico sulla condotta e riparazione della girobussola tipo Mark XIV è edito in lingua inglese dalla Società Sperry di Londra al prezzo di una sterlina e mezzo. Potrei interessarmi per farglielo avere ma dato che il piroscalo sul quale è imbarcato farà certamente scalo in Inghilterra le riuscirà più comodo procurarselo direttamente. Posso assicurarla che una traduzione in lingua italiana di tale manuale è in corso di stampa in Inghilterra per conto di una società italiana. Credo quindi che fra breve potrà eventualmente richiederla al nostro servizio libreria (informazioni forniteci gentilmente dalla Direzione della rivista *La marina italiana* di Genova).

Non siamo in possesso dello schema dell'apparecchio americano da Lei menzionato: d'altra parte non credo che sia possibile trovare in Italia il commutatore originale, di conseguenza si dovrà ingegnare in modo da adattarne uno di tipo nazionale a meno che non le riesca più facile procurarselo all'estero.

197. Apparecchio portatile c.a..c.c. adatto per la tensione di bordo.

Sig. Dott. Mario Liberace, Roma.

L'apparecchio descritto sul n. 33 è senz'altro adatto allo scopo che Lei si prefigge tanto più che si presta anche alla sostituzione della raddrizzatrice con un raddrizzatore al selenio. Per contro l'apparecchio 108 non è adatto essendo previsto esclusivamente per l'alimentazione in corrente alternata.

Le consiglio di orientarsi sul montaggio che è stato descritto sul N. 13 di questa rivista. Si tratta di un circuito semplice al quale potrà adattare il gruppo 2661 e le medie frequenze 671-72 già in suo possesso.

In un apparecchio di questo tipo non mi sembra consigliabile l'aggiunta di uno stadio preamplificatore anche se lo stesso possa offrire qualche vantaggio. Tenga presente che l'apparecchio che le consiglio ha già dato ottimi risultati ad alcuni miei amici che lo utilizzano per lo stesso scopo al quale lei desidera destinarlo.

Le varianti dei tubi da Lei proposte non sono consigliabili perchè comportano una modifica totale del circuito non giustificata dai risultati che se ne otterrebbero. Tutto al più, se Lei è in possesso di una 35B5 potrà sostituirla alla 50B5 mettendo in serie al filamento una resistenza adatta per creare una caduta di tensione di 15 V. Sono a sua disposizione per ulteriori schiarimenti.

198. Oscillatore ad accoppiamento elettronico.

Sig. Carmine Argenti, Napoli.

Per ottenere una maggiore stabilità nel circuito ECO è sempre consigliabile realizzarlo su frequenze piuttosto basse: nel suo caso è ottima cosa farlo risuonare sulla frequenza di 3.5 Mc/s. Nella fig. 198-1 le riporto lo schema di un tale

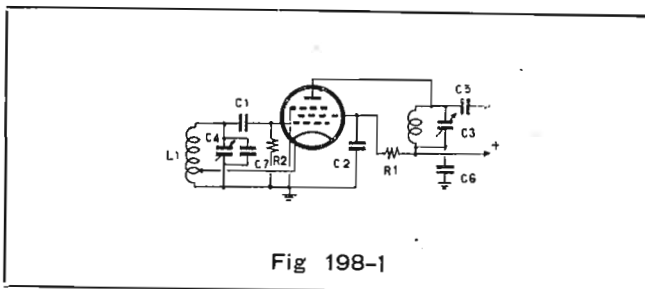


Fig 198-1

oscillatore utilizzando una 6SK7: tenga presente che è buona regola schermare il circuito di griglia rispetto a quello di placca. La bobina L1 dovrà avere 16 spire di filo da 2

mm. su supporto da 40 mm con presa alla quarta spira (salvo i soliti ritocchi). L2 sarà costituita da 12 spire di filo da 1,5 su supporto da 40 mm per una lunghezza di 30 mm. C1=250 pF, C2=1000 pF, C3=150 pF, C4=450 pF var., C5=100 pF, C6=pF, C7=50 pF trimmer - R1=25.000 ohm, R2=50.000 ohm.

199. Interruzione della resistenza catodica. Controllo del c.a.v.

G. Balboni, Palermo.

L'inconveniente da lei notato e cioè che in presenza di interruzione della resistenza catodica della valvola finale anziché notare ai capi di tale resistenza una tensione nulla abbia rilevato valori molto superiori al normale, dipende dal fatto che lo strumento con la sua resistenza interna si è sostituito alla resistenza interrotta.

Il controllo del CAV può effettuarlo inserendo un milliamperometro sul circuito di placca della valvola controllata. Sintonizzi l'apparecchio su di una stazione fino ad ottenere la minima deviazione dello strumento. Cortocircuitando il CAV dovrà notare un aumento di corrente: in caso contrario è evidente che il CAV per qualche anomalia nel circuito interessato non funziona regolarmente.

Le sue osservazioni sul montaggio della funicella per il comando della scala sono più che giuste. Purtroppo certe Case costruttrici si sbizzarriscono nel trovare le soluzioni più complicate non tenendo conto che generalmente i radioriparatori non sono in possesso della pazienza di Giobbe!

200. Fac-simile.

Sig. Mario Carlucci, Roma.

Attualmente il servizio di fac-simile è utilizzato anche nelle trasmissioni radio a grande distanza e le stazioni che le interessano sono del resto facilmente riconoscibili (ne abbiamo notato ad esempio sulle frequenze di 9135, 12685, 17310, 23100 ecc.).

E' ovvio che tale genere di emissioni ha avuto un notevole sviluppo rispetto alle prime esperienze. Infatti in passato era possibile la trasmissione di circa 25 centimetri quadrati per minuto mentre attualmente si raggiunge la riproduzione di 757 cent. quadrati per minuto la qualcosa corrisponde ad una pagina dattiloscritta delle dimensioni di 28x22 centimetri circa.

201. Taratura medie frequenze.

Sig. Piero Conti, Milano.

Se la taratura delle medie frequenze non è regolare sebbene abbia effettuato la stessa a mezzo di un generatore di segnali non è da escludere che ciò sia dovuto a cattiva taratura di quest'ultimo.

Infatti la taratura di tali strumenti specialmente se di tipo economico varia notevolmente con il tempo ed è quindi opportuno procedere periodicamente ad un controllo. La cosa del resto non presenta alcuna difficoltà. Si porti con il generatore sulla gamma delle medie frequenze vicino ai 450 kc/s. Sintonizzi un ricevitore ad onde medie sulla stazione di Milano I° che emette su 899 kc/s ed azzeri su questa stazione il battimento provocato dalla seconda armonica del generatore variando la sintonia dello stesso. Ad azzeramento compiuto proceda alla correzione dell'indice facendolo scorrere sulla funicella fino a portarlo su 449.5 kc/s.

Naturalmente detto controllo può essere effettuato valendosi di altre emittenti di frequenza nota.

202. Varie.

Sigg. Pucci G. - Cardelli P. - G. Balestrieri - G. Bonanni.

I documenti relativi la concessione ed il rinnovo della licenza di radioriparazioni sono stati riportati diverse volte in questa rubrica nei numeri arretrati.

Le stazioni da lei indicate non sono altro che le armoniche delle emittenti ad onda media.

Pubblicheremo nel prossimo numero il « servizio Libreria » che le interessa.

Particolarità tecniche delle trasmissioni televisive italiane.

Sig. Rag. A. Carlini, Milano.

Le trasmissioni televisive italiane seguono le norme proposte nel luglio 1950 a Ginevra dal Comitato Consultivo Internazionale per le Radio comunicazioni (C.C.I.R.). Tali norme possono così riassumersi:

Numero di linee per immagine: 625;
 numero di immagini al secondo: 25;
 numero di linee al secondo: 15.625;
 rapporto di analisi: 2 : 1;
 rapporto fra la base e l'altezza: 4 : 3;
 larghezza del canale di trasmissione: 7 Mc/s;
 scarto fra la frequenza portante suono e quella video: 5,5 Mc/s;
 modulazione negativa di ampiezza del canale video con soppressione parziale di una banda laterale;
 modulazione di frequenza del canale audio con variazione massima di 50 Kc/s corrispondente ad una profondità di modulazione del 100%.

A proposito dei moderni sistemi direttivi adoperati in televisione e dei disturbi provenienti dalle antenne.

Sig. F. Ronchi, Vigevano.

La distribuzione nello spazio del campo elettromagnetico irradiato da una sorgente puntiforme è da considerare essenzialmente onnidirezionale nel caso che si prescindano da fatti estranei alla trasmissione stessa, quali cioè gli assorbimenti, le riflessioni, le rifrazioni e così via. Tuttavia la potenza assorbita da un sistema ricevente può essere accresciuta con vari artifici, più precisamente conferendo al sistema stesso una spiccata caratteristica direzionale. Per operare in tal senso è indispensabile ricordare che:

1) un elemento parassita più corto del dipolo ripiegato rappresenta un « direttore » e che il fattore di guadagno del sistema, inteso disposto su un piano perpendicolare alla mezziera del dipolo trasmittente, è compreso fra 4 dB e 5 dB nel caso che l'elemento direttore sia disposto ad una distanza uguale a $\lambda/10$ dal dipolo ripiegato;

2) diminuendo la distanza fra il dipolo ricevitore ed il « direttore », si migliora il rapporto fra l'energia captata nella direzione di provenienza del segnale e quella captata nella direzione opposta; tale rapporto vale, per esempio, 25 dB quando la distanza fra i due elementi è uguale a $\lambda/20$;

3) due o più direttori sufficientemente ravvicinati conferiscono al sistema una spiccata direttività ed un elevato valore al rapporto di cui sopra; è però da notarsi che quando tali distanze sono modificate da fatti accidentali, per esempio dal vento, la luminosità dell'immagine subisce delle variazioni irregolari non accettabili; da qui la necessità, per altro ovvia, di realizzare un insieme particolarmente rigido;

4) un elemento parassita, quindi alimentato dal dipolo per via autotrasformatrice (come del resto avviene per il direttore) costituisce un riflettore nel caso che abbia una lunghezza alquanto più elevata di quella del dipolo stesso. In conseguenza il lobo del diagramma di direttività del sistema, altrimenti confinato dalla parte opposta della direzione di provenienza dei segnali, risulta ribaltato; ciò significa che l'energia eventualmente proveniente dalla direzione opposta non può pervenire al dipolo ricevente.

Per quanto riguarda il carattere e l'importanza dei disturbi da imputare all'antenna ricevente, merita considerare anzitutto la turbolenza del mezzo e le conseguenti vibrazioni meccaniche, molto spesso accentuate dalla risonanza del sostegno. La frequenza di turbolenza cresce col crescere della velocità del vento ed è praticamente trascurabile quando gli elementi hanno un diametro non inferiore a 10 mm e quando il diametro del sostegno è superiore a 15 mm.

I fantasmi singoli o multipli, provocati dalla riflessione delle costruzioni circostanti possono essere eliminati modificando l'orientamento del sistema ed anche aumentando il numero degli elementi parassiti.

Così, per esempio, quando l'intensità del segnale diretto è minore di quella del segnale riflesso, può essere conveniente orientare l'insieme nella direzione opposta di quella di provenienza del segnale diretto. In altri casi, per giungere a risultati soddisfacenti il piano più opportuno del sistema ricevente

può risultare diverso da quello dell'antenna trasmittente. Né può essere dimenticato il fatto che per eliminare i fantasmi è molto spesso sufficiente spostare anche di poco l'antenna.

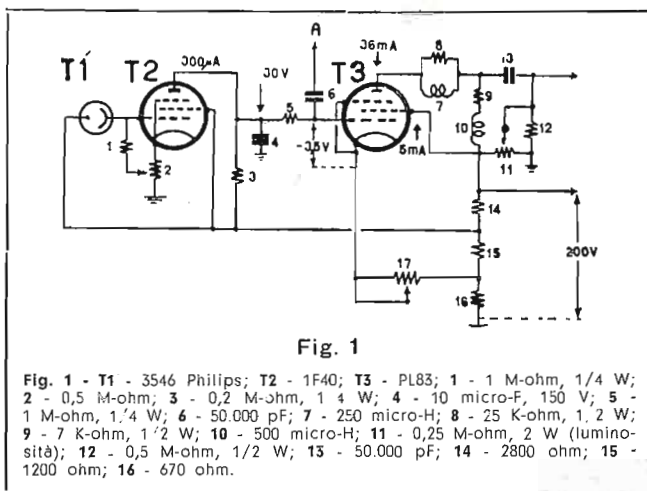
Se si ha in fine a che fare con un'antenna interna, è utile ricordare che le dimensioni ottime del dipolo risultano diminuite dal cosiddetto effetto di prossimità provocato dalle pareti. Le variazioni irregolari di luminosità dell'immagine riscontrate con un'antenna interna, sono sicuramente provocate dal movimento delle persone negli ambienti circostanti. Per ovviare a ciò occorre ricercare per tentativi una diversa sistemazione dell'antenna ricevente. Diversamente è indispensabile ricorrere all'antenna esterna.

Regolazione automatica del contrasto in relazione alla luminosità dell'ambiente (fig. 1).

Sig. P. De Martino, Roma.

La necessità di modificare il contrasto in relazione alla luminosità dell'ambiente, può essere senz'altro evitata facendo precedere una cellula fotoelettrica T1 ad un tubo amplificatore T2, destinato a fornire una tensione addizionale di polarizzazione all'amplificatore per la tensione a video frequenza T3. Da qui appunto lo schema elettrico dato in fig. 1, il cui funzionamento può essere così spiegato. Il potenziometro 2 in serie al catodo del tubo T2, destinato ad amplificare la tensione continua fornita dalla cellula, serve a variare il potenziale fisso di polarizzazione del tubo. Segue a ciò una variazione dell'intensità della corrente anodica e quindi una variazione della caduta di tensione che si ha ai capi del resistore di carico 3.

La griglia di controllo del tubo T3 è connessa all'anodo del tubo T2 e riceve in conseguenza una tensione positiva andando dalla griglia al potenziale di riferimento. Nel caso, qui previsto, che la corrente anodica del tubo T2 sia di 300 micro-A, il resistore 3 di 0,2 M-ohm provoca una caduta di tensione di 60 V che si sottrae alla tensione di alimentazione di 90 V ricavata per via potenziometrica.



La griglia del tubo T3 riceve in tal caso una tensione, positiva andando dalla griglia al potenziale di riferimento, di 30 V, alla quale si contrappone però la tensione positiva di 45 V che risulta applicata al catodo quando la resistenza del reostato 17 è completamente cortocircuitata dal cursore. Ciò significa che in condizioni di minima luminosità dell'ambiente, l'amplificatore T3 della tensione a video frequenza (pentodo PL83) riceve una tensione di polarizzazione di 30 - 45 = -15 V, quale è richiesto per ottenere la minima amplificazione e quindi il minimo contrasto.

Senonchè, con il crescere della luminosità dell'ambiente, cresce anche la tensione, negativa andando dalla griglia al catodo, che si ha ai capi del resistore 1 e che è provocata dalla corrente della fotocellula. Diminuisce con ciò l'intensità della corrente anodica del tubo T2 e diminuisce anche, in conse-

guenza, la caduta di tensione ai capi del resistore 3. La griglia di comando del tubo T3 riceve quindi dall'anodo del tubo T2 una tensione positiva più elevata per cui, fermo restando il valore della tensione positiva applicata al catodo risulta diminuita la tensione effettiva di polarizzazione. Da qui l'aumento dell'amplificazione dello stadio che provoca l'aumento ricercato del contrasto.

Una disposizione del genere, realizzata con successo dallo scrivente, richiede però un'accurata regolazione sperimentale delle tensioni in gioco. Oltre a ciò è opportuno poter accedere facilmente al potenziometro 2 che ha il compito di stabilire il valore più elevato della tensione di polarizzazione del tubo T3 e che deve quindi poter far fronte a vari fattori quali, la massima luminosità dell'ambiente, ovviamente variabile, il deterioramento dei tubi e della cellula fotoelettrica e così via. La soluzione si è dimostrata per altro molto utile quando si passa dalla luce media diurna alla luce artificiale dell'ambiente.

A proposito di alcune anomalie riscontrate nel funzionamento di diversi televisori.

Fig. R. M., abbonato, Genova.

1) La riproduzione del suono è normale, mentre sullo schermo è visibile una sola linea orizzontale.

Manca la corrente di deflessione nelle bobine di quadro, determinante il movimento verticale. Da qui il criterio da seguire nella ricerca sperimentale della causa che risiede unicamente negli stadi interposti fra le bobine di quadro e l'uscita della rete di separazione dei segnali di sincronismo. Tale ricerca può farsi molto facilmente con l'oscillografo, oppure con il voltmetro elettronico od anche infine, molto semplicemente, con una coppia di auricolari telefonici connessi in serie ad un condensatore da 0,1 micro-F. Premesso che per evitare di deteriorare lo schermo del cinescopio occorre mantenere al minimo la luminosità della riga orizzontale, si procederà ordinatamente dalla bobina di quadro all'oscillatore di blocco fino ad individuare l'elemento difettoso.

2) Il funzionamento del televisore è caratterizzato da mancanza di contrasto e da insufficiente volume sonoro. L'inconveniente si è verificato dopo alcuni giorni di funzionamento normale.

L'intensità del segnale incidente è troppo debole oppure è diminuita l'amplificazione degli stadi interposti fra i morsetti di antenna ed il video rivelatore.

Occorre esaminare anzitutto l'installazione dell'antenna e controllare, successivamente, le condizioni di funzionamento e l'efficienza dei tubi compresi negli stadi di cui sopra.

L'inconveniente è provocato molto probabilmente da uno o più tubi in corso di avanzato esaurimento.

3) Il volume sonoro è normale. L'immagine ha invece poco contrasto.

Il tubo (o i tubi) per l'amplificazione della tensione a video frequenza sono in corso di esaurimento. Diversamente l'amplificazione della tensione a frequenza intermedia del canale video è insufficiente, sia per l'esaurimento di uno o più tubi, sia per una variazione accidentale delle condizioni di funzionamento (per esempio, interruzione del condensatore in parallelo ad un resistore catodico di autopolarizzazione), sia anche, in fine, per errato allineamento dei filtri di banda.

4) Il funzionamento è da considerare normale, ma la luminosità dell'immagine varia passando da una scena all'altra.

Il diodo per la ricostituzione della componente continua è in corso di esaurimento. Diversamente la ricostituzione stessa non avviene od è alterata dalla variazione del valore di uno dei componenti che si comprendono nel circuito del diodo di cui sopra.

5) La larghezza dell'immagine è insufficiente. Il regolatore manuale relativo funziona normalmente ma non è possibile raggiungere la larghezza del quadro prevista.

L'intensità della corrente a frequenza di riga è insufficiente. La causa è da ricercare negli stadi interposti tra le bobine di deflessione ed il multivibratore. Uno o più tubi in questione, cioè quello per il multivibratore, quello per l'amplificazione finale ed il diodo recuperatore, sono in corso di esaurimento.

Le tensioni di alimentazione degli anodi e delle griglie schermo dei tubi in questione, possono risultare anche inferiori ai valori normali. Diversamente le tensioni di polarizzazione, specie dell'amplificatore finale, sono troppo elevate. Infine, è errata la posizione della trappola ionica.

6) Sono visibili sullo schermo i percorsi di ritorno del movimento verticale.

La tensione a video frequenza che perviene alla griglia del cinescopio è insufficiente. Occorre pertanto ricercare le cause negli stadi interposti tra l'antenna ed il cinescopio stesso.

Diversamente le regolazioni manuali della luminosità e del contrasto risultano sbagliate nel senso che la luminosità è eccessiva e che il contrasto è mantenuto troppo al minimo.

7) Il suono è normale. Il filamento del cinescopio si accende ma non è visibile alcuna luminosità sullo schermo.

Il cinescopio è del tipo a cannone elettronico inclinato, ma il raggio catodico non perviene sullo schermo del tubo in conseguenza alla posizione errata della trappola ionica.

Senonchè, prima di agire sulla trappola ionica, occorre assicurarsi sulla presenza dell'E.A.T. Se essa è nulla le cause risiedono nello stadio del diodo rivelatore, molto spesso nel condensatore connesso all'uscita di esso. Diversamente il filamento del diodo è interrotto, oppure è nulla la tensione a frequenza di riga.

8) Il funzionamento può essere considerato normale sia per quanto riguarda il volume e la fedeltà della riproduzione sonora, sia per la luminosità, il contrasto e la stabilità dell'immagine. La linearità dell'immagine è tuttavia alquanto scarsa.

Per la linearità dell'immagine si dispone normalmente di un regolatore manuale a volte disposto sulla fiancata posteriore del telaio. La correzione è fatta in tal caso ritoccano anche il regolatore dell'altezza dell'immagine. Non raggiungendo tale linearità, il tubo connesso alle bobine di quadro è difettoso, oppure è fatto lavorare in condizioni inadatte (tensioni di alimentazione insufficienti o troppo elevate, ecc.). Se ciò è da escludere il trasformatore di uscita dell'amplificatore di quadro è difettoso, oppure sono difettose le bobine di quadro.

Radiotelefono per 28 Mc. s. Generatore pilota con controllo a quarzo. Ricevitore a superreazione. Due tubi ECC 81, Philips.

Fig. R. Sironi, Napoli.

Lo schema del transricevitore che si propone è dato nella fig. 2 ed è stato realizzato di recente dallo scrivente nel laboratorio sperimentale di « radiotecnica-televisione ». Si comprendono in esso due doppi triodi ed un commutatore a tre vie, due posizioni, per passare dalla trasmissione alla ricezione e viceversa.

Il funzionamento dell'insieme può essere così spiegato.

Il ricevitore (commutatore su « R »), è costituito dal triodo di sinistra del tubo T1 che è destinato ad amplificare la tensione a frequenza portante.

Il circuito d'ingresso di questo triodo, del tipo ovviamente a risonanza di tensione con condensatore variabile, 4, e con compensatore semi fisso 3, è accoppiato per capacità (1) all'antenna ricevente rappresentata da un semidipolo (tubo da 6 mm di diametro) lungo all'incirca 1/4 di λ . La placca è connessa ad un secondo circuito oscillante comprendente il condensatore variabile 10. Il circuito di alimentazione dell'anodo è connesso in serie alla bobina di accordo del circuito oscillante che è completato dal condensatore 9 di corto circuito (by-pass) della corrente a radiofrequenza. Ciò è fatto per poter

Fig. 2 - T1, T2 - ECC81; 1 - 100 pF; 2 - 10 spire, filo rame argentato nudo da 1 mm, diametro dell'avvolgimento 12 mm; 3 - compensatore 3 ÷ 10 pF; 4 - 15 pF; 5 - 2,5 mH; 6 - 20 K-ohm, 1/2 W; 7 - quarzo in banda 14 Mc s; 8 - 12 spire, idem come la 2; 9 - 1500 pF; 10 - 15 pF; 11 - 100 pF; 12 - 50.000 ohm, 1/2 W; 13 - 5 M-ohm, 1/4 W; 14 - 1500 pF; 15 - 500 ohm, 1/2 W; 16 - 10 micro-F, 30 V; 17 - trasformatore microfonic, rapporto 1:20 del microfono alla griglia; 18 - auricolari telefonici; 19 - microfono a carbone; 20 - 10.000 pF (condensatore di accoppiamento per gli auricolari); 21 - 1 mH; 22 - 100 pF; 23 - trasformatore di modulazione, rapporto 1:1, impedenza 5 K-ohm; 24 - 1500 pF; 25 - 25 pF; 26 - idem come la 2; 27 - 100 pF; 28 - 1 spire filo rame argentato nudo da 1 mm; 29 - idem alla 28; 30 - diodo di germanio; 31 - 150 pF; 32 - 20 K-ohm, 1/4 W; 33 - 1 mA fondo scala.

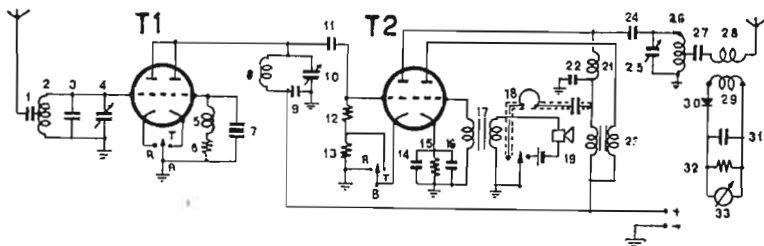


Fig. 2

connettere a massa l'incastellatura metallica del condensatore variabile 10, che è elettricamente a contatto con il rotore di esso, ed agevolare, in conseguenza, il montaggio.

Dall'anodo del triodo di sinistra del tubo T1, si va al rivelatore a superreazione, realizzato con il triodo di sinistra del tubo T2. Il funzionamento in superreazione è del tipo ad auto-spiegnimento ed è quindi legato alla costante di tempo $C11 \cdot (R12 + R13)$ del circuito di griglia.

Sull'anodo di questo triodo si hanno due diversi circuiti di carico, uno per R.F. (impedenza 21) ed uno per B.F. (trasformatore 23). Ciò è fatto perchè quando si trasmette il triodo del tubo T2 rappresenta l'amplificatore modulato del trasmettitore. In ricezione la corrente a frequenza acustica che si ha sull'anodo perviene al carico rappresentato dal primario del trasformatore 23, nonchè dal ramo comprendente in serie il condensatore ed i due auricolari telefonici 18.

Il trasmettitore (commutatore « T ») comprende un generatore pilota a cristallo (triodo di destra del tubo T2) accordato sull'anodo (bobina 8, condensatore variabile 10) sulla seconda armonica della frequenza fondamentale di funzionamento del quarzo, che è stabilita in gamma 14 Mc/s. La tensione a 28 Mc/s, ricavata dall'uscita del triodo di destra del tubo T1, è applicata al triodo di sinistra del tubo T2 il cui circuito di griglia ha ora una costante di tempo molto minore di quella richiesta per il funzionamento in superreazione; ciò è infatti ottenuto cortocircuitando il resistore 13 con la via B del commutatore R-T. Dal triodo di sinistra del tubo T2, si ha pertanto una corrente a R.F. che è fatta pervenire all'antenna trasmittente (semidipolo da 1,4 di λ) per tramite dei condensatori 24 e 27 e del circuito oscillante, 25-26 che è accordato sulla frequenza di lavoro del trasmettitore.

La modulazione, ovviamente del tipo per variazione di ampiezza della corrente a R.F., è ottenuta facendo variare a frequenza acustica la tensione di alimentazione dell'anodo.

A tale scopo il triodo di destra del tubo T2 riceve all'ingresso la tensione alternativa provocata dalla corrente microfonica che si ha nel primario del trasformatore di accoppiamento 17. Tale tensione, amplificata dal tubo, provoca una corrente a B.F. nel trasformatore di modulazione M, il cui avvolgimento oltre a rappresentare il secondario del trasformatore di modulazione rappresenta in ricezione, come si è visto, il carico per l'amplificatore a frequenza acustica.

Lo schema è infine completato dal circuito dello strumento per l'indicazione della corrente che si ha nell'antenna trasmittente. La disposizione adottata presenta un considerevole vantaggio. Anzitutto essa consente di utilizzare uno strumento per c.c. e fornisce un'indicazione indipendente dalla lunghezza delle connessioni relative allo strumento stesso.

Ciò significa che lo strumento può essere installato nel modo più conveniente e pertanto senza tener conto della posizione dell'antenna trasmittente.

Per quanto riguarda la messa a punto, si procede come segue. Si pone il commutatore su « T » e si provoca l'innesco delle oscillazioni del quarzo accordando il circuito oscillante di carico su una frequenza uguale all'incirca al doppio della frequenza fondamentale. Il funzionamento del generatore pilota è controllato sperimentalmente in vario modo, per esempio accordando un ricevitore intorno a 28 Mc/s. Altrimenti può servire un milliamperometro connesso in serie al circuito di alimentazione dell'anodo; in tal caso l'avvenuto innesco è dimostrato dall'aumento repentino della corrente anodica ottenuto cortocircuitando il circuito di griglia. L'innesco è anche dimostrato, infine, da uno strumento connesso in serie al resistore 7; la corrente è nulla quando l'innesco non avviene.

Accordato il circuito di carico del generatore pilota si passa al circuito di carico del triodo di sinistra del tubo T2. Ciò è fatto in due fasi successive; nella prima si toglie l'antenna trasmittente, si accoppia lascamente il circuito dello strumento alla bobina 26 del circuito di carico e si ricerca la minima corrente anodica agendo sul condensatore variabile 25. Nella seconda fase si connette l'antenna e si regola per tentativi la lunghezza del semidipolo trasmittente fino ad osservare la massima deviazione dello strumento. L'accordo del circuito di antenna, così ottenuto, dev'essere accompagnato da piccole variazioni del condensatore 25.

Una volta effettuata la messa a punto del trasmettitore si effettua quella del ricevitore accordando anzitutto il circuito oscillante d'ingresso del triodo di sinistra del tubo T1 sulla frequenza portante della stazione corrispondente. Tale accordo è fatto ritoccando di poco, se necessario, il circuito oscillante di carico (condensatore variabile 19), nonchè anche modificando eventualmente il valore del resistore 13 ed anche la tensione di alimentazione dell'anodo del triodo di sinistra del tubo T2. La messa a punto è da ritenere ottenuta quando, l'onda portante in arrivo regolarizza il processo di innesco e

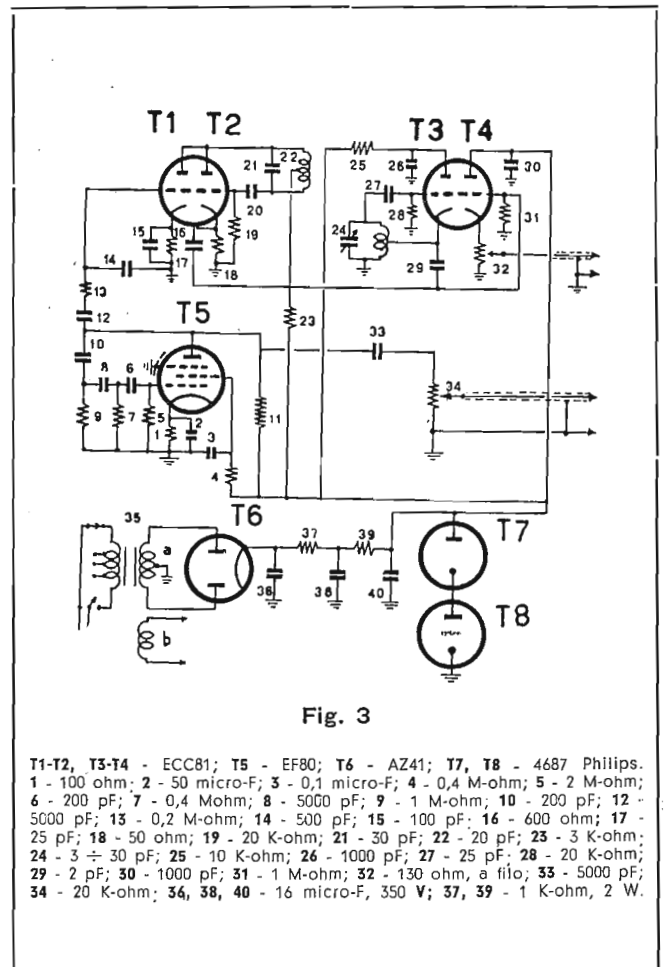
di disinnesco del triodo di sinistra del tubo T2, il che è dimostrato dall'annullamento del rumore caratteristico della superreazione.

Per quel che concerne infine la modulazione dell'onda portante di trasmissione, si devono osservare degli incrementi nell'intensità della corrente di antenna in corrispondenza agli incrementi del campo sonoro prodotto dalla voce. Se si hanno invece delle diminuzioni di intensità, la tensione a frequenza acustica ricavata dal trasformatore microfonico T7 è eccessiva. Si consiglia in tal caso di andare in griglia per tramite di un potenziometro, eventualmente sostituito successivamente con due resistori di uguale valore ai due rami del potenziometro stesso. In fine, se tale fatto è da escludere e se la modulante provoca ancora delle diminuzioni nella corrente di antenna, la presa sulla bobina 26 destinata al condensatore di accoppiamento 27 dev'essere spostata verso il potenziale di riferimento.

Generatore modulato in frequenza per la messa a punto dei televisori.

Fig. C. Fumagalli, Tivoli.

La messa a punto degli stadi di amplificazione delle frequenze intermedie, video ed audio avviene molto facilmente con il rilievo all'oscillografo della curva complessiva di risonanza. Ciò, è fatto facendo pervenire all'ingresso del televisore una tensione modulata in frequenza con una deviazione minima totale non inferiore a 8 Mc/s. Un generatore atto a tale scopo segue lo schema dato in fig. 3 e consiste di una reattanza elettronica T1 destinata a modulare in frequenza il generatore a frequenza fissa T2. La tensione a R.F. ottenuta dal tubo T2 è fatta pervenire al tubo T4 che riceve anche la tensione a frequenza variabile fornita dal tubo T3. La tensione



a frequenza del battimento che ne consegue, è modulata in frequenza e può pervenire sia indirettamente (cioè mediante antenna irradiante) sia direttamente (ossia per tramite di una antenna fittizia) all'ingresso del ricevitore televisivo.

Così facendo, è sufficiente connettere l'oscillografo ai capi del resistore di carico del rivelatore per vedere sullo schermo la curva di risonanza degli stadi in questione. Premesso che

tale tensione dev'essere applicata alle placche deflettrici verticali, si osserva che l'asse dei tempi dell'oscillografo deve risultare sulla medesima frequenza (o su un sottomultiplo) della frequenza di modulazione. Così, per esempio, nel caso che la modulazione avvenga per tramite della frequenza della rete (50 c/s) occorre sincronizzare il multivibratore dell'oscillografo con una tensione di uguale frequenza. Ciò spiega la presenza del condensatore 33 e del potenziometro 34 all'uscita dell'oscillatore a frequenza acustica. Lo stadio del tubo T5 costituisce un oscillatore a resistenza-capacità destinato a far variare a frequenza acustica la transconduttanza del tubo T1 e quindi, in conseguenza, la reattanza equivalente ad esso.

Circa invece la presenza di due oscillatori, uno a frequenza fissa (T2) ed uno a frequenza variabile (T3) si fa osservare che l'accorgimento ha lo scopo di ricavare, per battimento, le frequenze portanti stabilite per i canali televisivi. Così facendo entrambi gli oscillatori sono fatti funzionare su una frequenza più bassa di quella dei canali televisivi ed è migliorata, in conseguenza, la stabilità della frequenza ottenuta. Tale stabilità è inoltre migliorata dai tubi a gas T7 e T8 destinati a stabilizzare la tensione ricavata all'uscita del filtro di livellamento.

Per quanto riguarda il funzionamento dei singoli stadi vi è molto da dire ma si rimanda per i dettagli a quanto si è detto più volte su queste stesse pagine. Si ritiene utile far conoscere invece alcune varianti particolarmente interessanti nel caso che si voglia semplificare l'apparecchiatura in questione. L'oscillatore a resistenza-capacità, realizzato con il tubo T5 può essere eliminato nel senso che la modulazione della reattanza elettronica può anche avvenire per tramite della tensione a frequenza della rete. Tale tensione può essere ricavata da un'anodo del diodo T6 tramite il condensatore di accoppiamento 12 che dovrà però avere in serie un resistore da 0,3 M-ohm. Oltre a ciò è conveniente avere un regolatore manuale di tensione (potenziometro da 50 K-ohm) all'ingresso (griglia-catodo) della reattanza elettronica (T1).

Anche l'oscillatore a frequenza variabile (triolo T3) può essere eliminato ma solo nel caso che si accetti di avere all'uscita una tensione corrispondente alle frequenze intermedie dei ricevitori televisivi. Ciò significa, in pratica, che si esclude la possibilità di servirsi del generatore per effettuare l'allineamento degli stadi interposti fra i morsetti di antenna del televisore e l'ingresso del primo stadio per la frequenza intermedia.

Tale soluzione è per altro accettabile in conseguenza alla relativamente minore importanza degli stadi in questione, di solito previsti per una banda passante più elevata di quella occupata dal canale ricevuto. Per tale fatto l'allineamento di essi può farsi molto semplicemente riferendo le operazioni relative all'immagine ricevuta.

Se si esclude l'oscillatore a frequenza variabile (triolo T3), occorre sostituire il condensatore fisso 21 con un condensatore variabile atto a far variare la frequenza di funzionamento del triolo T2 entro i valori previsti per le frequenze intermedie dei televisori. Poiché inoltre il triolo T2 segue la disposizione dell'Hartley, si dovrà tener presente che il rotore del condensatore variabile di accordo non può essere collegato

alla massa e che la regolazione di esso deve avvenire per tramite di un giunto di materiale ceramico, onde evitare l'influenza della capacità della mano. Degno di rilievo il fatto che se può essere escluso il triolo T3 non è conveniente escludere anche il triolo T4 che serve a separare l'oscillatore dai morsetti di uscita e che comprende anche all'uscita un'attenuatore (potenziometro 32) molto utile in pratica.

Generatore di barre per televisione.

Sig. Dott. S. F., Viterbo.

Per realizzare un generatore di barre orizzontali e verticali, occorre avere due tensioni rettangolari, una a frequenza di quadro (50 c/s) ed una a frequenza di riga (15.625 c/s). Tali tensioni, costruite ovviamente per via elettronica, servono a modulare un generatore autoeccitato funzionante sulla frequenza portante del canale televisivo o anche sulla frequenza intermedia del canale video.

Il generatore di barre che si propone è stato realizzato dallo scrivente nel laboratorio sperimentale dell'Istituto Professionale di Stato L. Settembrini di Milano nel quale lo scrivente stesso è incaricato di radiotecnica e di radioapparati.

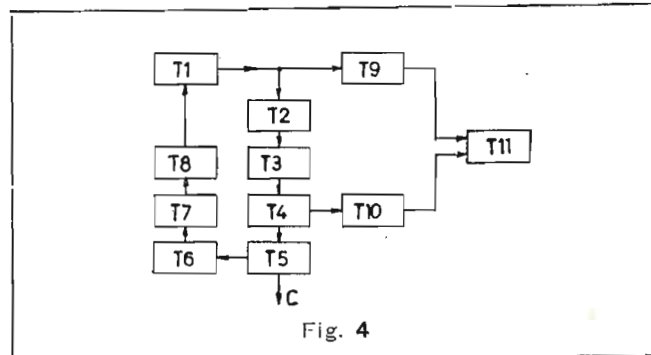


Fig. 4

La disposizione prescelta è precisata nella fig. 4 e comprende otto tubi, raddrizzatore escluso. Si ha, più precisamente: lo stadio del generatore pilota, T1, che fornisce una tensione di 31.250 c/s, uguale cioè al doppio della frequenza di riga;

il primo stadio demoltiplicatore di frequenza, T2, all'uscita del quale si ricava una tensione di 6250 c/s (rapporto 5 : 1);

il secondo stadio demoltiplicatore, T3, che dà una tensione di 1250 c/s (rapporto 5 : 1);

il terzo stadio demoltiplicatore, T4, con uscita a 250 c/s (rapporto 5 : 1);

il quarto stadio demoltiplicatore, T5, dal quale si ottiene una tensione di 50 c/s;

l'invertito elettronico di fase, T6, che consente di avere due tensioni di uscita in opposizione di fase;

il discriminatore di frequenza, T7, che fornisce una ten-

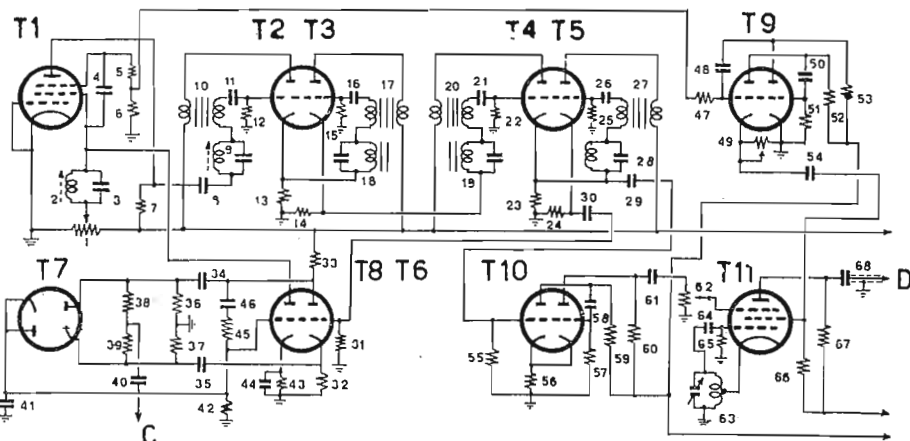


Fig. 5

T1 - EF80; T2-T3, T4 T5, T9, T10, T8-T6 - ECC81; T11 - EF80; T7 - EB91. (Per i dati elettrici e costruttivi si veda al prossimo fascicolo)

sione proporzionale al senso ed al valore della variazione di frequenza intervenuta fra le tensioni ricavate dall'invertitore di fase e quella a frequenza della rete, applicata per tramite del condensatore 40 e del morsetto C che è connesso con il secondario di accensione (6,3 V) del trasformatore di alimentazione;

la *reattanza elettronica*, T8, connessa in parallelo al circuito oscillante del generatore e che ha il compito, di effettuare il controllo automatico della frequenza di funzionamento di esso;

il *generatore della tensione rettangolare* di 15.625 c/s, T9, sincronizzato dal generatore pilota T1, e che è destinato a fornire le barre verticali;

il *generatore della tensione rettangolare* di 50 c/s, T10, con il quale si ottengono le barre orizzontali;

il *generatore autoeccitato* T11, al quale pervengono le due tensioni rettangolari di cui sopra.

Premesso che sull'argomento si dirà largamente in altra sede, ma sempre su queste pagine, si espongono alcune considerazioni sulla struttura e sul funzionamento di tali stadi, essenzialmente identici a quelli che si adoperano nei trasmettitori per televisione.

Generatore pilota, T1. Il funzionamento in regime autogeneratore di questo tubo, è spiegato dall'andamento discendente della curva caratteristica $I_{g2}-V_{g2}$. Ciò equivale a dire che, in tale regione, si verifica una diminuzione della corrente I_{g2} quando si provoca un aumento della tensione V_{g2} . Si ha pertanto una resistenza differenziale equivalente di segno negativo ($-R = \Delta V_{g2} / \Delta I_{g2}$) che se è connessa in parallelo ad un circuito oscillatorio e pertanto caratterizzato da una resistenza positiva, è in grado di provocare nel circuito oscillatorio stesso una corrente alternativa persistente.

Demoltiplicatori di frequenza T2, T3, T4, T5. Per ricavare un sottomultiplo della frequenza di funzionamento del generatore T1 si adoperano quattro oscillatori di blocco il primo dei quali, T2, è sincronizzato dalla quinta armonica del generatore T1. Ciò è fatto molto semplicemente connettendo in serie al circuito di griglia di ciascun oscillatore di blocco un circuito oscillante accordato sul sottomultiplo della frequenza che si vuole ottenere.

Controllo automatico di frequenza. — La frequenza di funzionamento del generatore pilota T1 è legata alle costanti del circuito oscillatorio 2 e 3 nonché anche al valore della reattanza elettronica connessa in parallelo ad esso e che è qui rappresentata dal triodo T8, più precisamente dalla connessione interposta tra la placca e la griglia di esso. Tale reattanza, in tal caso a carattere capacitivo, dipende dal valore della tensione di polarizzazione fornita dal rivelatore differenziale, attuato con il bidiodo T7, che funziona come segue.

L'ingresso del rivelatore è rappresentato dalla placca del diodo D1 e dal catodo del diodo D2. Questi due elettrodi ricevono le due tensioni rettangolari di fase opposta fornite dal triodo T6 e sono connessi a massa per tramite di due resistori di uguale valore (36 e 37).

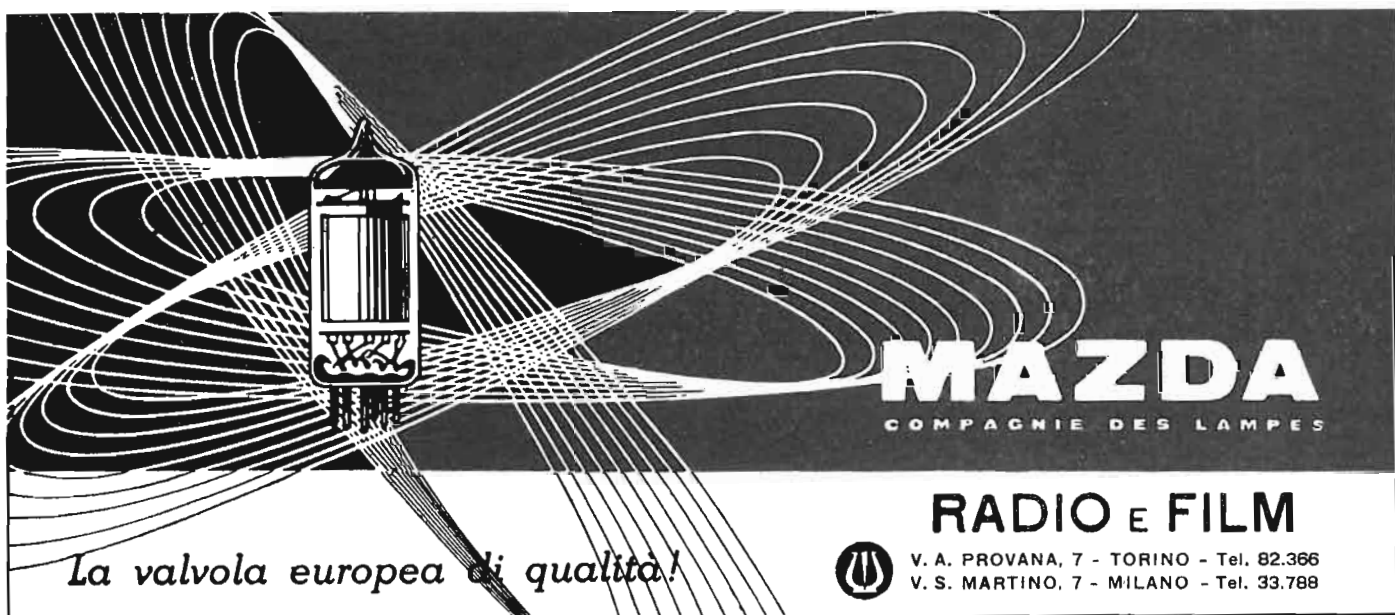
Per effetto di tali tensioni si hanno due correnti uguali e contrarie che sono fatte pervenire al potenziale di riferimento attraverso il resistore 42. La tensione ai capi di esso è pertanto nulla e non risulta modificata, per tale fatto, la tensione di polarizzazione della reattanza elettronica T8. Senonchè, oltre alle tensioni rettangolari si hanno anche nel circuito d'ingresso due tensioni a frequenza della rete di fase opposta tra loro. Poichè tali tensioni si sommano vettorialmente alle tensioni rettangolari applicate, i due diodi non forniscono alcuna tensione di polarizzazione nel caso che sussiste una concordanza (oppure un'opposizione) di fase fra di esse.

Diversamente uno dei due diodi riceve una tensione più elevata di quella applicata all'altro diodo per cui si ottiene, in conseguenza, uno squilibrio fra le correnti dei due diodi e quindi una tensione risultante ai capi del resistore 42. Il valore di questa tensione è palesemente legato al valore dello sfasamento intervenuto mentre il segno, cioè se positiva o negativa rispetto al potenziale di riferimento, dipende dal diodo al quale perviene la tensione più elevata ossia, in definitiva al senso dello sfasamento intervenuto.

Generatori delle tensioni rettangolari, T9, T10. Per avere delle tensioni rettangolari si conoscono due diversi sistemi. Con il primo si fa pervenire una tensione sinusoidale all'ingresso di un tubo rettangolatore; con il secondo si ricorre al multivibratore. Quest'ultimo è stato preferito perchè il processo di rettangolazione di una tensione sinusoidale è solo possibile quando l'ampiezza di essa risulta alquanto elevata (occorrono circa 300 V), il che non avviene nel caso in questione. I tubi T9 e T10 rappresentano pertanto due multivibratori in cui circuiti di griglia presentano due costanti di tempo molto diverse, corrispondenti cioè alle due frequenze di funzionamento prescelte.

Generatore autoeccitato T11. Per ottenere le barre orizzontali e verticali sullo schermo del cinescopio occorre far pervenire al televisore in esame una tensione a frequenza portante, oppure a frequenza intermedia, modulata dalle due tensioni rettangolari fornite dai tubi T9 e T10. A tale scopo si può ricorrere a due triodi in connessione semisimmetrica, cioè con le due griglie connesse separatamente ai generatori di cui sopra ma con un carico anodico unico. Se questo stadio è fatto seguire da un invertitore di fase, si ricava all'uscita l'intero treno delle due tensioni rettangolari.

Un'altro sistema, qui adottato, riguarda l'uso di un tubo a più griglie nel quale cioè, le due tensioni rettangolari sono fatte pervenire a due diverse griglie, per esempio alla prima ed alla seconda ed anche alla seconda ed alla terza di un pentodo. Ciò avviene appunto in questo schema in cui si adopera la prima griglia per realizzare il generatore autoeccitato. La tensione a frequenza portante od a frequenza intermedia ricavata dal pentodo T11 è fatta pervenire normalmente per via trasformatorica al circuito in esame. La connessione diretta, per altro non necessaria, può avvenire attraverso una rete di adattamento all'impedenza del circuito al quale l'uscita stessa è collegata.



MAZDA
COMPAGNIE DES LAMPES

RADIO E FILM

V. A. PROVANA, 7 - TORINO - Tel. 82.366
V. S. MARTINO, 7 - MILANO - Tel. 33.788

La valvola europea di qualità!

TUBI MAZDA

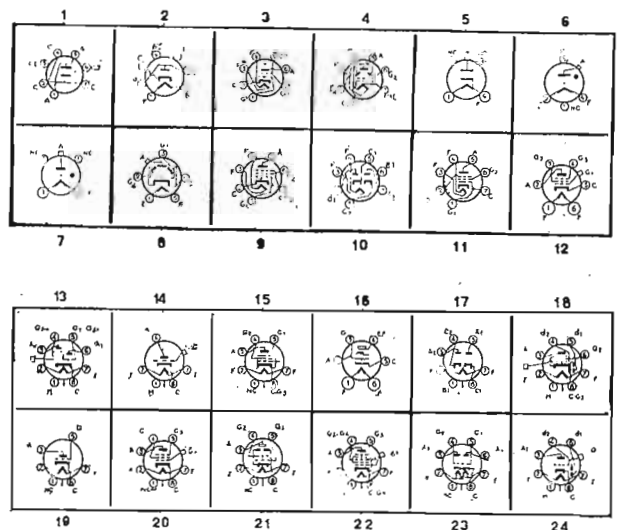
P.S.

Per concessione della Compagnia LAMPE MAZDA con sede a Milano in via S. Martino 7, ed in Torino in via A. Provana 7, riportiamo i dati relativi i tubi di costruzione speciale e quelli a caratteristica americana che ci sono stati richiesti da alcuni nostri lettori. Ci riserviamo di pubblicare successivamente i dati di altri interessanti tubi realizzati dalla stessa Compagnia.

F = Filamento; Cf = catodo freddo; D = diretto; ID = indiretto; Va = Tensione di placca; Ia = corrente di placca; Vg2 = tensione di griglia schermo; Ig2 = corrente di griglia schermo; Vinv = tensione inversa; S = Transconduttanza in mA/V; R = Coefficiente di amplificazione; Z = Impedenza di carico in ohm; P = Zoccolo; M = Miniature; W = potenza di uscita in watt.

- 0 A 2** Diodo a gas - Regolatore di tensione — Va = 185 V max; I max = 30 mA; I min = 5 mA; P - fig. 1 - M.
- GB 2** Diodo a gas - Regolatore di tensione — Va = 133 V max; I max = 30 mA; P - fig. 1 - M.
- 1 A 3** Diodo - Raddrizzatore per AF — F = ID = 1, 4 V, 0,15 A; Va = 117 V; Vinv di cresta = 300 V max; I di cresta = 50 mA max; P - fig. 2 - M.
- 2 D 21** Thyatron tetrodo - Relais e raddrizzatore a griglia controllata — F = ID = 6,3 V 0,6 A; Va diretta = 650 V; Vinv = 1300 max; I raddrizzata cc. = 100 mA max; I di catodo = 500 mA max; Veff. di polarizzazione su g1 = 5 V; Vg2 = 0 V; V segnale su g1 = 5 V; R in circuito g1 = 10 M-ohm; R anodica = 2000 ohm circa; P - fig. 3 - M.
- 2 E 30** Tetrodo a fascio - Amplificatore di potenza - modulatore — F = D = 6 V, 0,65 A (in serie), 3 V, 1,30 A (in parallelo); Vg1 = -20 V; Va = 250 V; Ia = 40 mA; Vg2 = 250 V; Ig2 = 3,3 mA; Z = 6300 ohm; s = 3,7 mA/V; P - fig. 4 - M.
- 2 X 2** Diodo - Raddrizzatore monoplacca — F = ID = 2,5 V, 1,75 A; Vinv di cresta = 12500 V max; Ia di punta = 6 mA max; I raddrizz. cc. = 7,5 mA max; P - fig. 5.
- 2 XM 400** Diodo - Raddrizzatore a vapore di mercurio monoplacca — F = D = 4 V, 2,35 A; Frequenza di alim. = 150 c/s; Temperatura mercurio condensato 25° a 70° C; Vinv di cresta 4000 V max; Ia = 1,6 max; caduta di tensione interna = 15 V circa; P - fig. 6.
- 4 Y 25** Tetrodo a fascio - Amplificatore A.F. - modulatore — F = ID = 6,3 V, 0,9 A; Vg1 = -25 -80 V; Va = 500 V; Ia = 75/100 mA; Vg2 = 250 V; Ig2 = 4/6 mA; s = 6; P - fig. 8.
- 6 AK 5** Pentodo - Amplificatore di tensione — F = ID = 6,3 V, 0,17 mA; Va = 180 V; Ia = 7,7 mA; Vg2 = 120 V; Ig2 = 2,4 mA; k = 3,5; Z = 690.000; P - fig. 9 - M.
- 6 AL 5** Doppio diodo - raddrizzatore e rivelatore per AF — F = ID = 6,3 V, 0,3 A; Vinv = 330 V max; I raddrizz. = 9 mA max; P - fig. 10 - M.
- 6 AU 6** Pentodo - Amplif. A.F. a pend. fissa — F = ID = 6,3 V, 0,3 mA; Vg1 = -1 V; Va = 250 V; Ia = 10,8 mA; Vg2 = 150 V; Ig2 = 4,3 mA; s = 5,2 mA/V; k = 1 M-ohm circa; F - fig. 11 - M.
- 6 D 6** Pentodo - Amp. A1 — F = ID = 6,3 V, 0,3 A; Va = 250 V; Ia = 8,2 mA; Vg2 = 100 V; Ig2 = 2 mA; Vg1 = 3 V; s = 1,6 mA/V; Z = 800.000 ohm; P - fig. 12.
- 6 E 8 G/MG** Triodo exodo - Conv. di frequenza — F = ID = 6,3 V, 0,3 A; Va = 250 V; Ia = 2,3 mA; Vg2 = 100 V; Vg1 = -2 V; s = 0,65; Z = 1.250.000; P - fig. 13.
- 6 F 5 G/MG** Triodo - Amp. — F = ID = 6,3 V, 0,3 A; Va = 250 V; Ia = 0,9 mA; Vg1 = -2 V; s = 1,5 mA; K = 100; P - fig. 14.
- 6 F 6 G** Pentodo - Amp. — F = ID = 6,3 V, 0,7 A; Va = 250 V; Ia = 34 mA; Vg2 = 250 V; Ig2 = 6,5 mA; Vg1 = -16,5 V; Z = 7000; W = 3 W, Push-pull a polar. fissa; Va = 315 V; Ia = 85 mA; Vg2 = 315 V; Ig2 = 16 mA; Vg1 = -16,5 V; Z = 7000; W = 13 W; fig. 15.

- 6 G 5** Indicatore di sintonia — F = ID = 6,3 V; 0,3 A; Va = 250 V; Vschermo fluorescente 250 V; Ischermo 4 mA; Vg1 = 22 V per angolo d'ombra nullo e 0 per angolo di 90°; Ia = 0,24 mA; P - fig. 16.
- 6 H 6 G** Doppio diodo - rivelatore — F = ID = 6,3 V, 0,3 mA; V ca eff. 117 V; I raddrizzata = 8 mA; P - fig. 17.
- 6 H 8 G/MG** Doppio diodo - pentodo - Amp. Cl. A — F = ID = 6,3 V, 0,3 A; Va = 250 V; Ia = 5,7 mA; Vg2 = 100 V; Ig2 = 1,8 mA; Vg1 = -2 V; s = 2,1 mA; V; k = 2300; P - fig. 18.
- 6 J 5 G/MG** Triodo - Amp. — F = ind.; 6,3 V, 0,3 A; Va = 250 V; Ia = 9 mA; Vg1 = -8 V; s = 2,6 mA/V; k = 20; P - fig. 19.
- 6 J 7 G/MG** Pentodo - amplificatore — F = ID = 6,3 V, 0,3 A; Va = 250 V; Ia = 2 mA; Vg2 = 100 V; Ig2 = 0,5 mA; Vg1 = -3 V; k = 1500; Rg1 = 1 M-ohm; P - fig. 20.
- 6 K 7 G/MG** Pentodo a pend. var. - amplificatore — F = ID = 6,3 V, 0,3 A; Va = 250 V; Ia = 7 mA; Vg2 = 100 V; Ig2 = 1,7 mA; Vg1 = -3 V; s = 1,45 mA/V; k = 1100; P - fig. 20 (G3 coll. al catodo).
- 6 L 6 G** Tetrodo a fascio - Amp. A1 — F = ID = 6,3 V, 0,9 A; Va = 250 V; Ia = 79 mA; Vg2 = 250 V; Ig2 = 7,3 mA; Z = 2500 ohm; W = 6,5 W. Push-pull, polarizz. fissa; Va = 400 V; Ia = 124 mA; Vg2 = 250 V; Ig2 = 12 mA; Vg1 = -20 V; Z = 8500 ohm; W = 26,5 W; P - fig. 21.
- 6 L 7 G** Pentagriglia - Amp. A1 — F = ID = 6,3 V, 0,3 A; Va = 250 V; Ia = 5,3 mA; Vg2 = 100 V; Ig2 = 6,5 mA; Vg1 = -3 V; s (G1'a) = 1,1. Modulatrice Va = 250 V; Ia = 2,4 mA; Vg2 100 V; Ig2 = 7,1 mA; Vg1 = -3 V; s = 0,375 mA/V; Vg3 = -10 V; P - fig. 22.
- 6 M 6 G** Pentodo - Amp. A1 — F = ID = 6,3 V, 0,9 A; Va = 250 V; Ia = 39 mA; Vg2 = 250 V; Ig2 = 6 mA; Vg1 = -6 V; Z = 7000 ohm; W = 4,5 W. Push-pull AB1: Va = 250 V; Ia = 57 mA; Vg2 = 250 V; Ig2 = 9,2 mA; Rk = 140 ohm; Z = 10000 ohm; Wa = 8,2 W; P - fig. 15.
- 6 M 7 G/MG** Pentodo a pend. var. - Amp. A — F = ID = 6,3 V, 0,3 mA; Va = 250 V; Ia = 6,5 mA; Vg2 = 100 V; Ig2 = 1,7 mA; Vg1 = -2,5 V; s = 2,4 mA; G3 collegato al catodo: Rk = 320 ohm; Rg2 = 90000 ohm; P - fig. 20.
- 6 N 7 G** Doppio triodo - Amp. di potenza — F = ID = 6,3 V, 0,8 A; Va = 250 V; Ia = 14 mA; Vg1 = 0 V; Z = 8000 ohm; W = 8 W; P - fig. 23.
- 6 Q 7 G/MG** Doppio diodo-triiodo - Amp. A1 — Va = 250 V; Ia 1,1 mA; Vg1 = -3 V; s = 1,2 mA/V; k = 70; fig. 24.
- 6 V 6 G** Tetrodo a fascio - Amp. A1 — F = ID = 6,3 V, 0,45 A; Va = 250 V; Ia = 47 mA; Vg2 = 250 V; Ig2 = 6,5 mA; Vg1 = -12,5 V; Z = 5000 ohm; W = 4,25 W. Push-pull AB1: Va = 300 V; Ia = 90 mA; Vg2 = 300 V; Ig2 = 13,5 mA; Vg1 = -20 V; Z = 8000 ohm; W = 13 W; P - fig. 21.



Libri ricevuti

G. T.

Si riportano gli indici tematici di 4 importanti volumi sulla tecnica televisiva, editi dalla Bibliotecnica Tecnica Philips e venduti in Italia dalla Libreria Internazionale Corticelli, Via Tecla, 5 - Milano.

dioso e per il professionista, meritevoli di una particolare

Si tratta di opere di eccezionale importanza per lo studioso e per il professionista, meritevoli di una particolare recensione; ciò è quanto sarà fatto prossimamente.

F. KERKHOFF, W. WERNER - TELEVISIONE

Introduzione ai principi fisici e tecnici della televisione, con descrizione dettagliata di numerosi circuiti elettrici.

Biblioteca Tecnica Philips, 1953.

I - Generalità.

Dalla camera da presa all'antenna trasmittente - Dall'antenna trasmittente all'antenna ricevente - Dall'antenna ricevente al cinescopio.

II - Basi fisiche dell'esplorazione elettronica.

Movimento dell'elettrone nel vuoto - Ottica elettronica - Il cannone elettronico - La bobina di concentrazione - Deviazione elettrostatica e deviazione elettromagnetica.

III - Tubi di ripresa e di riproduzione.

L'analizzatore di Farnsworth - L'iconoscopio - L'orticonoscopio - I tubi a raggi catodici.

IV - Trasmissione e separazione delle informazioni.

Il segnale televisivo - Deformazione di un impulso provocata da un amplificatore con costante di tempo infinito - Ricostruzione della componente continua - Separazione dei segnali di sincronismo.

V - Produzione ed utilizzazione delle oscillazioni di rilassamento.

Generatori di impulsi - Mescolatori di impulsi - Demoltiplicatori di frequenza - Generatori di tensioni a dente di sega.

VI - Generatori di riga e di quadro.

Caso della deviazione elettrostatica - Caso della deviazione elettromagnetica.

VII - L'E.A.T. di alimentazione dei cinescopi.

Per tramite dei ritorni di riga - Con generatore ad A.F. - Ad impulsi.

VIII - Amplificatori a larga banda.

Larghezza di banda - Curva di risposta e caratteristica di sfasamento - Lo stadio amplificatore della frequenza video - Correzione con un circuito in parallelo - Risposta - Relazione tra la risposta, la curva relativa e la caratteristica di ritardo. - Amplificatori video in cascata - Compensazione con circuito in serie (quadripolo) - Influenza del condensatore di accoppiamento - Controreazione - Studio finale a frequenza video - Amplificazione ad alta frequenza ed a media frequenza - Amplificatori per una banda laterale - Filtri di banda - Amplificatori ad A.F. con due e più circuiti accordati - Amplificazione ad A.F. in cascata - Accoppiamento dei filtri di banda - Regolazione degli amplificatori - Ricevitore per il canale video: eliminazione della portante audio e dei segnali televisivi di altri canali - Ricevitore per il canale audio - Limitatori di disturbi - Videorivelatore - Cambiamento di frequenza - Scelta della frequenza intermedia - Irraggiamento dell'oscillazione a frequenza locale - Amplificatore ad A.F. - Amplificatori speciali a larga banda passante.

IX - Linee e cavi di collegamento.

Grandezze caratteristiche e proprietà generali delle linee - Distribuzione della corrente e della tensione lungo la linea - Onde riflesse ed onde stazionarie - La linea considerata come un circuito risonante - La linea considerata come un elemento reattivo e come un trasformatore - Risposta della linea.

X - Le antenne.

Polarizzazione - Altezza efficace dell'antenna ricevente - Il diagramma polare - Il dipolo ripiegato - Antenne riceventi - Aspetto del circuito terminale di chiusura della linea - Antenne trasmettenti - Filtri di antenna per la trasmissione di una sola banda laterale.

XI - Ricostruzione (sintesi) dell'immagine.

Proiezione - Unità fotometriche - Sistemi ottici - Lenti - Aberrazioni - Diminuzione della luminosità verso i bordi dell'immagine - Sistema ottico di Schmidt - Luminosità dell'immagine proiettata - Schermi di proiezione - Proiezione per tramite di una sorgente di luce ausiliaria.

XII - Televisione a colori.

Il vecchio sistema C.B.S. - Il vecchio sistema R.C.A. - Nuovi sistemi C.B.S. ed R.C.A. - Sistema N.T.S.C.

XIII - Ricevitori televisivi.

Schema di principio di un televisore per modulazione positiva - Schema di un televisore per modulazione negativa - Descrizione di un ricevitore per 819 linee (standard francese).

Appendice.

Terminologia di televisione - Tabelle - Bibliografia - Indice alfabetico.

L'opera consta di 476 pagine, 36 fotografie originali e 3 schemi elettrici fuori testo. E' scritta in francese.

P. A. NEETESON - PROGETTO DI TELEVISORI

Sincronizzazione a volano dei generatori di tensioni a dente di sega.

Biblioteca Tecnica Philips, 1953.

1. Introduzione - 2. Principii dei generatori a dente di sega - 3. Aspetti pratici dei generatori a dente di sega - 4. Tubi elettronici particolarmente realizzati per i generatori a dente di sega - 5. Sincronizzazione - 6. Sincronizzazione a volano.

Il libro è completato da 2 Appendici e da una esauriente bibliografia; in totale 156 pagine con 118 figure. E' scritta in inglese.

A. G. W. UITJENS - PROGETTO DI TELEVISORI

Stadi per l'amplificazione delle frequenze intermedie.

Biblioteca Tecnica Philips, 1953.

1. Guadagno e larghezza di banda di un bipolo - 2. Curva complessiva di risposta degli stadi per le frequenze intermedie - 3. Distorsioni - 4. Guadagno, larghezza di banda e distorsioni di un quadripolo - 5. Disturbi - 6. Controreazione - 7. Interpretazioni pratiche dello studio teorico.

Seguono 5 Appendici e 4 Tavole, in totale 180 pagine con circa 130 figure; in lingua inglese.

J. JAGER - DATI CARATTERISTICI E CIRCUITI D'IMPIEGO DEI TUBI PER TELEVISIONE

Biblioteca Tecnica Philips, 1953.

Cap. I - Dati e schemi.

Doppio triodo ECC81 - Pentodo EF80 - Bidiolo EB91 - Pentodo PL83 - Cinescopio MW 36-44 - Cinescopio MW 36-24 - Cinescopio MW 43-43 - Pentodo PL82 - Triodo-pentodo ECL30 - Pentodo PL81 - Diodi PY80 e PY81 - Diodi PY82 ed EY51.

Cap. II - Descrizione di schemi.

Ricevitore intercarrier - Sincronizzazione a volano con triodo-pentodo ECL80 e con enneodo EQ80 - Ricevitore televisivo con cinescopio MW 43-43 ed elenco dettagliato delle parti.

ESERCIZI DI TELEVISIONE

1. A quali cause sono da imputare i fantasmi?
2. Per quale ragione variando la luminosità dell'immagine, si fanno spesso variare anche le dimensioni dell'immagine stessa?
3. Precisare brevemente che cosa s'intende per risoluzione verticale e per risoluzione orizzontale?
4. Quale significato hanno i numeri 600 - 300 - 200 e le frequenze 5 - 4 - 3 Mc/s riportate nel monoscopio trasmesso dalla rete televisiva italiana?
5. Quali cause provocano la scarsa definizione dell'immagine, ossia l'imperfetta riproduzione dei dettagli, nel caso che la curva complessiva di risonanza degli stadi per la frequenza intermedia risulti correttamente conformata?
6. Per quale motivo i disturbi provocano a volte la perdita del sincronismo orizzontale?
7. Che significa quando sullo schermo del cinescopio è visibile una sola riga orizzontale? Perché invece, in altri casi, è visibile una sola riga verticale?

MICROSOLCO! MICROSOLCO!

SOLO GLI
EQUIPAGGI
FONOGRAFICI

LESA



**OFFRONO
TUTTE LE
GARANZIE**

CHIEDETE OPUSCOLI ILLUSTRATIVI E CATALOGHI-INVIO GRATUITO
LESA S.P.A. · MILANO · VIA BERGAMO 21

"VISIODYNE"



Valvole Diodi
25 + Tubo

*il meglio
per i
più esigenti*



Rimettendo L. 100 anche in francobolli,
inviemo interessante prospetto illustrato

A • B • C RADIO COSTRUZIONI - MILANO

VIA TELLINI, 16
TELEF. N. 92.294



ANALIZZATORE MODELLO 802



F.I.S.E.L.

FABBRICA ITALIANA
STRUMENTI ELETTRICI

MILANO Via Gaetana Agnesi 6 - Telefono 580.819

- ★ Amperometri
- ★ Voltmetri da quadro e tascabili
- ★ Microamperometri
- ★ Forcelle prova batterie
- ★ Ponti di misura
- ★ Tester universali

- Presa antenna e fono - Antenne a spirale e da quadro - Interruttori - Deviatori - Raccordi - Schermi - Puntali - ecc. ecc

Sconti speciali ai dilettanti radoriparatori!

INTERPELLATECI!

Chiedete il nostro catalogo!

Scatola bachelite pannello alluminio ● 7,5 - 15 - 75 - 150 - 300 - 750 Volt CC. CA. ● 7,5 - 75 MA. solo CC. ●
● OHM x 10 - x 1000 ● Alimentazione 1 pila 3 Volt ● Dimensioni mm. 100 x 150 x 50

La Radiotecnica

di MARIO FESTA

MILANO - Via Napo Torriani, 3 - Tel. 61.880 (vicino Staz. Centrale)

presenta la scatola di montaggio

Mod. LR 52-U

Mobile radica pregiata - Mascherina uroa avorio



Supereterodina 5 valvole Rimlock - 2 campi d'onda (corte e medie) - Potenza d'uscita 3 Watt - Energico controllo automatico di volume - Controllo di tono a variazione continua - Altoparlante di marca di ottima riproduzione musicale - Attacco Fono commutato - Alimentazione a corrente alternata da 110 a 220 V con autotrasformatore - Assoluta garanzia di lungo funzionamento ed efficacia delle valvole dovuta all'impiego di uno speciale termistore a lento passaggio iniziale di corrente - Scala parlante di facilissima lettura - Stazioni italiane separate e suddivise nei tre programmi. - Dimensioni: 53x29x32
Prezzo netto L.16.500

La Ditta **F.A.R.E.F.** comunica che tiene sempre pronte per gli Allievi radiotecnici e radiodilettanti, scatole di montaggio per facili costruzioni di piccoli apparecchi radio a 3 valvole e a 5 valvole, a prezzi modicissimi. Contro invio di L. 150 spediamo 3 opuscoli pratici e teorici, nonchè un certo numero di schemi elettrici e costruttivi. Scrivere a

F. A. R. E. F. - Largo La Foppa 6 - Telefono 666.056 - MILANO

Strumenti di misura
 Scatole di montaggio
 Accessori e parti
 staccate per radio

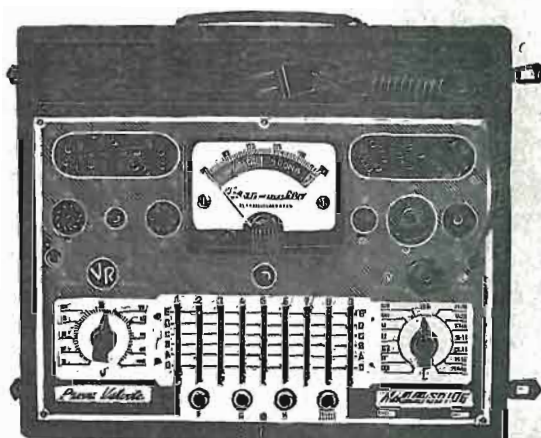
Vorax Radio

MILANO
 Viale Piave, 14 - Telefono 793.505

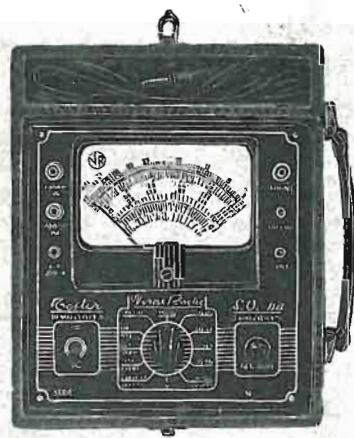
Si eseguono accurate riparazioni in strumenti di misura, microfoni, pick-ups di qualsiasi marca e tipo.
 27 anni di esperienza!



S. O. 113
 TESTERINO 1000 Ω/V



S. O. 106
 PROVAVALVOLE "DINA-METER,,

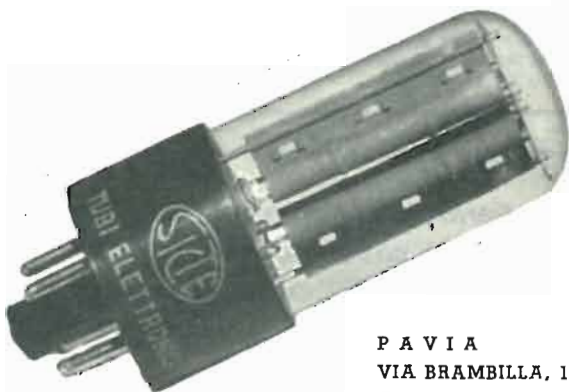


S. O. 114
 TESTER 20.000 Ω/V



**TUBI
 ELETTRONICI**

SOCIETÀ
 ITALIANA
 COSTRUZIONI
 TERMO ELETTRICHE
 s. r. l.



PAVIA
 VIA BRAMBILLA, 1 A
 CASELLA POSTALE 144

SUVAL

PRIMARIA FABBRICA EUROPEA DI SUPPORTI PER VALVOLE RADIOFONICHE
 di C. Gamba



- Supporti per valvole Rimlock
- Supporti per valvole Noval
- Supporti per valvole Miniature
- Supporti per valvole Octal
- Supporti Duodecal per tubi televisivi
- Supporti Americani
- Supporti Europei
- Schermi per valvole
- Cambio tensione ed altri accessori

Esportazione in Europa e America

Sede: MILANO - VIA G. DEZZA N. 47
 Telefono N. 487.727

Stabilim.: MILANO - VIA G. DEZZA N. 47
 BREMBILLA (BERGAMO)



PREZZO NETTO L. 17.000

ANALIZZATORE

Mod. 603 - 20.000 ohm-V

CARATTERISTICHE:

Volt C. C. - Sensibilità 20.000 ohm/V
10 - 100 - 250 - 500 - 1000.

Volt C. A. - Sensibilità 1000 ohm/V
10 - 100 - 250 - 500 - 1000.

mA C. C. - 0,05 - 1 - 10 - 100 - 500.

OHM - 5000 - 50.000 - 500.000
5 M-ohm - 50 M-ohm.

Classe $\pm 2\%$.

Garanzia - Mesi 12.

SAREM

**STRUMENTI APPARECCHIATURE
RADIO ELETTRICHE DI MISURA**

Milano - Via Carretto 2 - Telef. 666.275



ENERGO ITALIANA

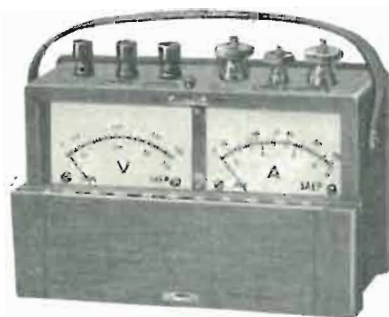
s. r. l.

MILANO

Via Carnia N. 30 - Telefono 28.71.66

Fili autosaldanti con anima in resina attivata - con anima liquida evaporabile - pieno. Conforme alle norme americane F.S.S.C. - QQ/S-571 b ed a quelle inglesi M.O.S./DTD 599 e B.B.S. 441/1952

"Dixosal" - Disossidante pastoso per saldature a stagno. Non dà luogo, col tempo, ad ossidazioni secondarie. Conforme alle norme americane F.S.S.C. - O.F. 506.



Mod. EP₃ mm. 80 x 200 x 120



ELETTROMECCANICA

TROVERO

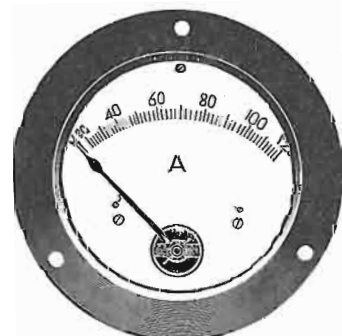
MILANO

Via C. Botta, 32 - Telef. 59.35.90

Laboratorio specializzato in riparazioni strumenti di misura elettrici

Costruzione strumenti di misura elettrici da quadro, portatili e tascabili

★ Cambio caratteristiche ★ Lavorazione accurata



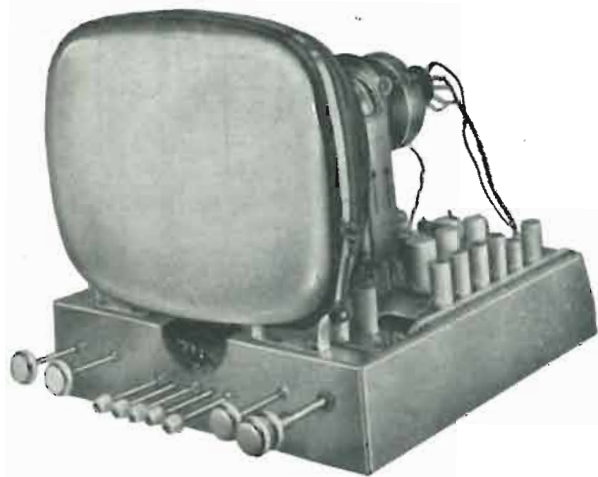
Mod. da incasso e sporgenti
mm. 65-72-90-120 150 165

...una nuova fabbrica per un nuovo prodotto!

**Tubo a raggi catodici 17 pollici
21 valvole tipo americano
Gruppo alta frequenza 5 canali
Trasformatore di alimentazione
con prese universali**

Vengono forniti premontati e tarati

GRUPPO ALTA FREQUENZA
GRUPPO AMPLIFICATORE VIDEO
GRUPPO AMPLIFICATORE AUDIO
GRUPPO SEPARATORE SINCRO-OSCILLATORE
GRUPPO OSCILLATORE AMPLIFICATORE VERTIC.
GRUPPO AMPLIFICATORI ORIZZONTALI AT



SCATOLA DI MONTAGGIO TELEVISORE *Astral*



- La scatola di montaggio «ASTRAL» risolve pienamente ogni vostra esigenza tecnica.
- Il montaggio è semplicissimo e può essere eseguito da qualsiasi tecnico iniziato ai radio-montaggi, senza l'ausilio di speciali attrezzature.
- Le parti più delicate e più complesse vengono fornite già collegate e tarate.
- La scatola è corredata di dettagliatissime istruzioni ridotte alla forma più semplice che rendono agevole e interessante il montaggio.
- Su richiesta la scatola di montaggio ASTRAL viene fornita completa di un elegantissimo mobile.

R E M RADIO ELETTRICO-MECCANICA
BOLOGNA - Via Camonia 22 - Telefono 52.731