

RADIO TECNICA

teorica e pratica 42

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, 36 - Tel. 4102

MILANO - Via Cosimo del Fante 14 - Tel. 383371

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

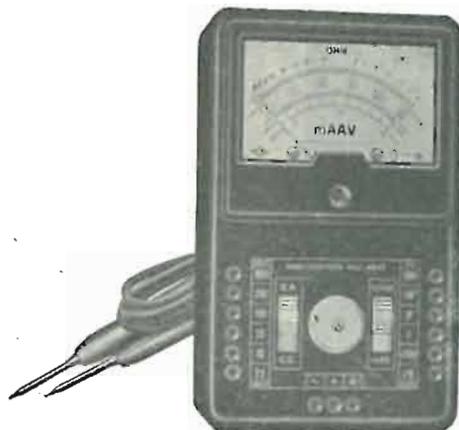
ANALIZZATORE Mod. AN-18

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.

TV SABA SANDRI CARLO
VIA S. VENIERO, 38 - MILANO - TEL. 490.117 - 990.309

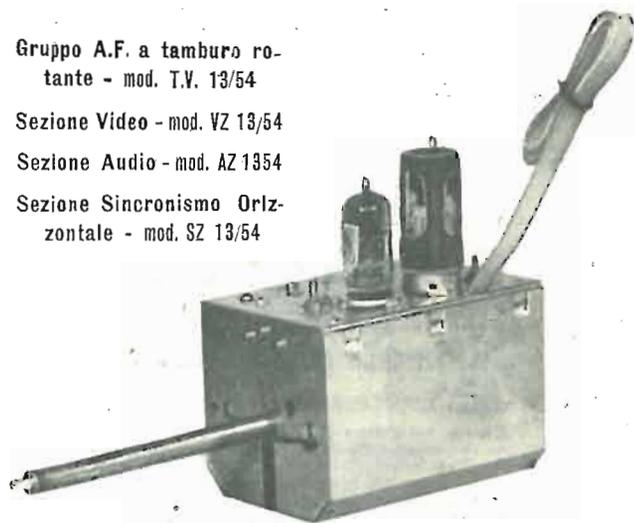
Tutta la serie completa per apparecchiature di TELEVISIONE

Gruppo A.F. a tamburo rotante - mod. T.V. 13/54

Sezione Video - mod. VZ 13/54

Sezione Audio - mod. AZ 13/54

Sezione Sincronismo Orizzontale - mod. SZ 13/54



Gruppo A.F. a tamburo rotante - mod. T.V. 13/54

Gruppi A. F.
 4 Gamme Mod. 516/52
 2 Gamme Mod. 513/52
 2 Gamme Micron

Medie frequenze normali e Mikron 467 kc/s per radiorecettori normali.

SUVAL

RIMARIA 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.

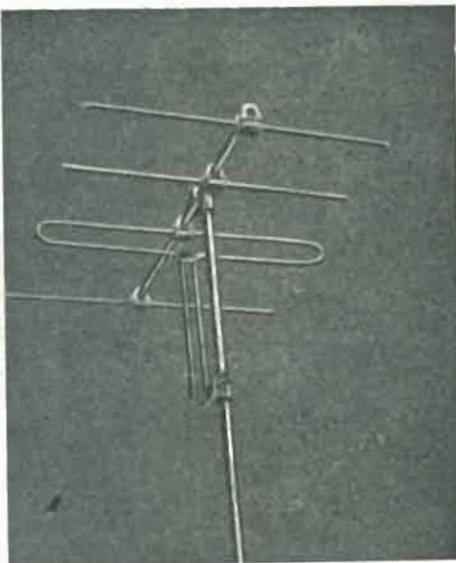
AZIENDA LICENZE INDUSTRIALI.
FABBRICA APPARECCHI RADIOTELEVISIVI
ANSALDO LORENZ INVICTUS
VIA LECCO, 16 - MILANO - TELEF. 22.18.16

ANTENNE PER TELEVISIONE ED F.M.

Dipolo interno
L. 900

ATV Milano, Roma,
Portofino 4 elem.
con staffe e tubo da
mt. 2,5 L. 3500
ATV Torino 4 elem.
con staffe e tubo
da mt. 3 L. 5300
ATV Montepenice
3 elem. con staffe e
tubo da mt. 3 L. 5000
ATV Monte Venda
e Serra 4 elem. con
staffe e tubo da
mt. 2,5 L. 4700

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



Plattina poltine 300 ohm, L. 25 al m. | Cavo coassiale 150 - 300
idem copertura doppia L. 40 al m. | ohm, L. 250 al m.
PREZZI NETTI PER RIVENDITORI



TESTER PORTATILI TESTER PROVAVALVOLE



Sens. 1.000 ohm/V - L. 8.000 4.000/10.000 ohm/V . . . L. 26.000
Sens. 5.000 ohm/V - L. 9.500 Nuovo tipo con NOVAL 10.000 ohm/V L. 30.000
Sens. 10.000 ohm/V - L. 12.000
Sens. 20.000 ohm/V - L. 17.000

Misuratore di campo tipo 105-S . . L. 72.000

Ultima novità - **VOLTMETRO ELETTRONICO TV**
ultimo modello - 1 anno di garanzia - L. 40.000

TELEVISORE "ANSALDO LORENZ.,

TV - AL - 5317 - 17"
. 220.000 + T.R.
TV - AL - 5321 - 21"
. 250.000 + T.R.
TV - AL - 5324 - 24"
. 320.000 + T.R.

Sconti ai rivenditori
Richiedete i listini aggiornati



Chiedere il nuovo listino



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



Radio Electa
MUSICALITÀ PERFETTA

A. GALIMBERTI

MARCHIO DEPOSITATO

MILANO

Via Stradivari 7 - Tel. 20.60.77

COSTRUZIONI RADIOFONICHE

Ditta **P. ANGHINELLI**

Scale radio - Cartelli pubblicitari artistici
Decorazioni in genere (su vetro e su metallo)

LABORATORIO ARTISTICO

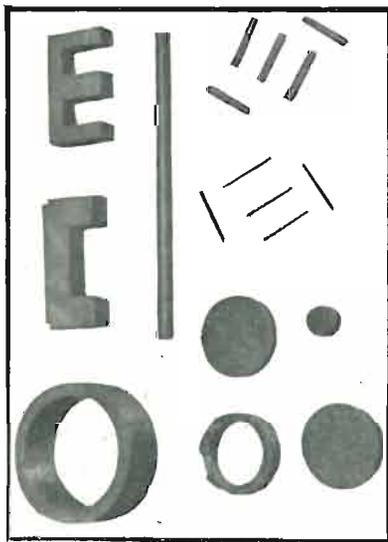
Perfetta attrezzatura ed Organizzazione. Ufficio Progettazione con assoluta Novità per disegni su Scale Parlanti - Cartelli Pubblicitari - Decorazioni su Vetro e Metallo - Produzione garantita insuperabile per sistema ed inalterabilità di stampa - Originalità per argenteratura colorata - Consegna rapida - 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

**il nuovo materiale
magnetico ceramico**

Ferroxcube



Il FERROXCUBE è un nuovo materiale magnetico non metallico che, grazie alla sua alta resistività, può essere usato sotto forma di nuclei compatti, senza la necessità di ricorrere a lamierini o ad agglomerati di polvere.

Si possono quindi realizzare con esso bobine per filtri con altissimo coefficiente di merito, bassa distorsione e coefficiente di temperatura ridotto, data la possibilità di localizzare e regolare il traferro.

Le bobine presentano anche numerosi altri vantaggi, quali ad esempio: diminuzione di volume, peso e costo, realizzazione più facile degli avvolgimenti, flusso

disperso praticamente nullo, alta stabilità. Analoghe possibilità sono offerte dal Ferroxcube per la fabbricazione dei trasformatori (soprattutto a larga banda), mentre la vasta gamma di gradazioni del materiale e i numerosi tipi di nuclei permettono la soluzione di ogni problema per qualsiasi frequenza di impiego fino a 100 Mc/s.

Gli uffici tecnici della Philips sono a Vostra disposizione per fornirVi tutte le informazioni necessarie e l'assistenza tecnica più completa.

APPLICAZIONI: • Telefonia • Ricevitori radio • Ricevitori di televisione • Radar • Equipaggiamenti elettronici A. F.



PHILIPS

ALTA PERMEABILITÀ
anche alle frequenze più elevate

ALTA RESISTIVITÀ
basse perdite a tutte le frequenze

NUCLEI COMPATTI
facilità di montaggio

ALTI COEFFICIENTI DI MERITO
miglioramento della qualità dei circuiti

ECONOMIA
diminuzione del peso e del volume



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

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

INTERPELLATECI!

Chiedete il nostro catalogo!

*Sconti speciali
ai dilettanti
radiatoriparatori!*

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**.

INDICE DEGLI INSERZIONISTI

A B C	pag. 1372
Ali	» 1342
Anghinelli	» 1342
Castelfranchi	1 ^a di copertina
Castelfranchi	pag. 1371
Chinaglia	» 1347
Ducati	2 ^a di copertina
Energio	pag. 1369
Faref	» 1368
Fes	» 1342
Fisel	» 1344
Galimberti	» 1342
La Radiotecnica	» 1348
Lesà	» 1370
Marcucci	» 1370
Mazda	» 1372
Mega Radio	» 1369
Philips	» 1343
Saba	» 1341
Sarre	3 ^a di copertina
Suval	pag. 1341
Suval	» 1351
Una	4 ^a di copertina

SOMMARIO

N. 42 - 1954

Televisione a colori	G. Termini	1346
« Autovox RA 19/F » per « Fiat 1100 »	P. Soati	1349
Esame dei moderni ricevitori (2)	G. T.	1352
Storia dell'atomo	Dott. L. Gasparino	1354
Schema di montaggio del televisore « ASTRAL »	*	1356
Corso di misure radioelettriche	Dott. Ing. D. Avidano	1358
Parti staccate per TV	G. T.	1361
Tubi MAZDA	*	1362
Consulenza	G. Termini	1363

OFFERTE E RICHIESTE

(servizio gratuito per i lettori)

Televisore tedesco, meravigliose caratteristiche superiori qualunque altro apparecchio. Comando abbinato distanza. Ricezione senza et con antenna, distanze finora inarrivate. Possibilità forniture antenne tedesche speciali. Offresi esclusività varie zone. Indicare possibilità finanziarie, possibilità vendite mensili da impegnare contrattualmente. Inutili proposte difformi. **I.C.I.G. Duemacelli 9 Roma**.

SERVIZIO LIBRERIA

Si possono fornire ai lettori le seguenti opere al prezzo indicato.

Denti R. - Dizionario Tecnico Italiano-Inglese con tabelle	L. 3.000
Leonardi R. - Dizionario illustrato delle SCIENZE PURE E APPLICATE 1° Volume, rilegato in Linson, A - K	L. 5.500
2° Volume, rilegato in Linson, I - Z	L. 6.500
Castellani - Trattato di Televisione Moderna, teoria e pratica con dati costruttivi, 730 figure, 20 tavole costrutt.	L. 12.000
Rossotti N. N. - Formulario di Matematica elementare (algebra etc.)	L. 300
Bonfigli - Tavole logaritmiche per uso tecnico	L. 400
Castelfranchi - Fisica sperimentale: Volume 1°: Meccanica, acustica Volume 2°: Ottica, elettrologia	L. 2.800
»	L. 2.800
Garnier R. - Il calcolo sublime reso accessibile alle persone di media cultura. - Volume 1°: Il calcolo differenziale	L. 1.000
»	L. 1.000
Volume 2°: Il calcolo logaritmico	L. 1.000
Stella M. - Elementi di trigonometria ed appl. tecniche	L. 300
— Elementi di calcolo logaritmico	L. 150
— Il regolo calcolatore ed il suo impiego	L. 250

All'Egr. Dott. L. GASPARINO che si è unito in matrimonio il 19 luglio con la gentile Dott. Gabriella Celada, " radiotecnica-televisione,, porge particolari, vivi auguri.

Televisione a colori

G. Termini

La tecnica delle trasmissioni televisive a colori rappresenta indubbiamente una mirabile conquista dei nostri tempi e merita di essere conosciuta specie quando si viene a sapere che i ricevitori attualmente in funzione possono ricevere in bianco e nero anche le trasmissioni a colori. Si vuol dire con ciò che questi ricevitori, entrati soltanto in uso da circa un anno, non potranno considerarsi sorpassati da un eventuale e certamente non immediato servizio di trasmissione a colori. Rimane comunque il fascino di uno dei risultati, indubbiamente tra i più significativi, raggiunto fino ad oggi dalla tecnica delle radiocomunicazioni e la certezza che per l'incessante, naturale sviluppo della tecnica, si avrà sicuramente a che fare anche in Italia con la trasmissione televisiva a colori.

* * *

Natura della luce. Il duplice aspetto corpuscolare-ondulatorio della luce.

I fenomeni che si considerano nell'ottica, sono spiegati dalla teoria ondulatoria della luce che suppone la luce stessa un fenomeno vibratorio di un mezzo non materiale (la luce attraversa infatti anche il vuoto). Questa teoria, formulata nel 1690 da Huygens, è stata ripresa al principio del 1800 da Young per spiegare il fenomeno della interferenza.

La portata di tale fatto è considerevole perchè da essa è sorta anche una nuova branca della fisica, detta appunto meccanica ondulatoria (De Broglie e Schrödinger). Senonchè a questa teoria occorre anche affiancare la concezione corpuscolare della luce, ossia i quanti di luce supposti da Einstein e già immaginati da Newton. Si tratta in tal caso di considerare la luce costituita da minutissime particelle che staccandosi con moto assai rapido dalla superficie dei corpi luminosi sono percepite dall'occhio.

Si deve in realtà a Plank l'ipotesi che i corpi emettono energia a salti e che durante questi salti è lanciata una radiazione monocromatica di frequenza $f = (W_1 - W_2)/h$ essendo W_1 e W_2 i due stati energetici del corpo conseguenti al salto considerato ed h una costante, più precisamente detta costante universale o di Plank. Da qui l'affermazione di Einstein (1905) che i quanti costituiscono la struttura delle radiazioni elettromagnetiche, quindi anche della luce, pertanto caratterizzata da una lunghezza d'onda $\lambda = c/f$, essendo appunto c la velocità di propagazione della luce e che, per tale fatto, essi possono essere appunto detti quanti di luce o fotoni.

Da qui dunque il duplice aspetto della natura della luce considerata da due teorie a prima vista troppo diverse tra loro. La teoria ondulatoria spiega infatti i fenomeni dell'ottica classica (interferenza, diffrazione, polarizzazione, ecc.) ma non quelli dell'emissione e dell'assorbimento della luce che sono invece spiegati dalla teoria corpuscolare. In realtà dal principio di indeterminazione formulato da Heisenberg (1927) e che è insito nell'intima natura dei fenomeni della materia, si deduce che le due teorie possono coesistere intendendo cioè che la propagazione della luce rappresenta effettivamente un fenomeno ondulatorio ma che l'origine di essa come pure le reazioni che si verificano con la materia devono richiamarsi ad una costituzione corpuscolare.

Il colore: carattere distintivo della luce.

Il carattere distintivo più importante della luce è rappresentato dalla lunghezza d'onda delle vibrazioni, ossia dallo spazio occupato da un periodo della perturbazione a carattere vibratorio. Da tale lunghezza d'onda dipende infatti quello che è detto il colore della luce.

La lunghezza d'onda della luce si esprime in micron (μ) oppure in Angström ($1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ cm}$). Per i colori dello spettro visibile si ha pertanto:

estremo rosso:	circa	8000 \AA ,	(0,78 μ),
giallo:	»	6000 \AA ,	
verde:	»	5800 \AA ,	
azzurro:	»	5000 \AA ,	
violetto:	»	4500 \AA ,	
estremo violetto:	»	4000 \AA ,	(0,38 μ).

La luce di un solo colore è detta semplice o monocroma-

tica ed è costituita in tal caso da una sola oscillazione. Se invece si hanno simultaneamente due o più oscillazioni di diversa lunghezza d'onda, si parla di luce composta. Un determinato colore può ottenersi tanto per sommazione quanto per sottrazione. Si realizza il processo di sommazione sovrapponendo due o più oscillazioni di diversa lunghezza d'onda. Si parla invece di sottrazione quando si eliminano una o più oscillazioni monocromatiche.

La luce comunque complessa può essere scomposta nelle radiazioni monocromatiche contenute in essa con un processo di filtrazione delle diverse lunghezze d'onda. Tale è, per esempio, il caso della luce bianca che si suddivide nei diversi componenti attraversando un prisma, che è un mezzo incolore e trasparente, avente normalmente la forma triangolare. L'analisi della luce composta è spiegata dalla differente rifrazione che subiscono i diversi colori. Nel caso della luce bianca i raggi rossi sono meno rifrangibili dei raggi violetti e risultano più lontani dalla normale del raggio incidente. Questo fenomeno di scomposizione è detto dispersione della luce.

Il processo di sommazione è anche detto sintesi additiva. Quando con la sintesi additiva di due soli colori si ottiene la luce bianca i due colori stessi sono detti complementari. I colori dei corpi si ottengono per sottrazione di luce nel senso cioè che essi assorbono una parte delle radiazioni contenute nella luce bianca che li illumina e diffondono le rimanenti.

Interessa ora precisare che riunendo i colori dello spettro visibile si ritorna ad avere la luce bianca e che la sensazione oculare del colore è conseguente ad una sintesi additiva nel senso che essa rappresenta la risultante delle sensazioni provocate separatamente da ogni radiazione monocromatica incidente.

Per riprodurre tutti i colori della natura è sufficiente una terna qualsiasi di colori fondamentali in quanto l'occhio percepisce soltanto tre sensazioni distinte, cioè tra loro indipendenti. Tale fatto è precisato dai casi di daltonismo (da Dalton) nei quali manca la sensazione di un colore elementare quale, molto spesso, il rosso (anerotopia) od il verde (acoloropsia).

I tre colori preferiti per dar luogo alle tre sensazioni elementari sono il rosso, il verde e l'azzurro aventi più precisamente, secondo Maxwell, le tre lunghezze d'onda, in micron di 0,630 per il rosso, di 0,528 per il verde e di 0,457 per l'azzurro. La scelta di questa terna è giustificata dal fatto che si ottiene la migliore saturazione intendendo con tale voce il grado di purezza del colore.

In modo particolare merita rilevare che l'occhio esegue la sintesi additiva delle radiazioni semplici o monocromatiche di diversa lunghezza d'onda, purchè esse si susseguano con periodo non superiore ad 1/30 di secondo.

Per le riproduzioni a colori (tricromie) si ricorre invece a tre negative e ad altrettanti organi di filtrazione che consentono alla lastra di venire impressionata dalle parti dell'immagine aventi, di volta in volta, uno solo dei tre colori. Nelle autocolomie si ricoprono invece con un solo colore le diverse aree elementari in cui si suddivide il quadro che si vuole realizzare.

Velocità della luce. Fattori determinanti la sensazione visiva dei colori.

La misura della velocità della luce ha occupato numerosi fisici insigni. L'astronomo danese Roemer trovò nel 1675 che la luce si propaga negli spazi interplanetari con la velocità di 299.000 Km circa al minuto secondo, considerando le occultazioni del satellite più vicino al pianeta Giove. Non diversamente concluse Bradley che poté ottenere con il calcolo (1727) una velocità di 298.000 Km al secondo, considerando l'aberrazione stellare, cioè gli spostamenti apparenti delle stelle. Seguì quindi l'interessante esperimento del fisico francese Fizeau sulla superficie della terra (1849) che dedusse una velocità di propagazione nell'aria di 313.274 Km al secondo.

Infine Foucault, nel 1862, e Michelson successivamente davano tale velocità rispettivamente uguale a 298.000 Km al secondo ed a 299.700 Km al secondo per cui si può ritenere che essa sia uguale all'incirca nell'aria a 300.000 Km al secondo (3.10⁸ m al secondo). Particolarmente importante la constatazione fatta da Michelson che la velocità della luce non dipende dall'intensità luminosa della sorgente e che la velocità di propagazione delle radiazioni monocromatiche attraverso i corpi,

quale il vetro, dipende dalla lunghezza d'onda della radiazione stessa.

Per quanto riguarda invece i fattori determinanti la sensazione visiva dei colori appare opportuno precisare che si ha a che fare con il *tono*, con l'*intensità* e con il *grado di saturazione*.

Il *tono* del colore è determinato dalla lunghezza d'onda, la *intensità* si riferisce all'ampiezza del fenomeno vibratorio ed infine, il *grado di saturazione* riguarda, come si è già accennato il grado di purezza del colore.

Il primo sistema di trasmissione a colori della C.B.S. (1940).

Il problema della trasmissione televisiva a colori è stato risolto per la prima volta dalla *Columbia Broadcasting System* con un disco trasparente suddiviso in tre parti e con ciascuna parte avente uno dei tre colori fondamentali della tricromia, vale a dire il rosso, il verde e l'azzurro. Questo disco era fatto ruotare sia davanti all'obiettivo della camera presa, sia anche ovviamente davanti al cinescopio. Il meccanismo della trasmissione è pertanto evidente. Il disco ruotante costituisce un *filtro per i colori* in quanto ciascuna parte di esso lascia passare la sola radiazione monocromatica corrispondente. Avviene cioè, per esempio, che quando è presente la parte rossa del disco, l'obiettivo della camera da presa riceve la radiazione corrispondente al colore rosso dell'immagine, mentre assorbe quelle relative ai diversi altri colori.

Da un procedimento del genere si desumono immediatamente alcune questioni di notevole importanza. La prima riguarda la *velocità angolare del disco*, evidentemente stabilita in relazione al numero delle parti in cui è stato suddiviso il disco stesso e che deve consentire l'intera esplorazione dell'immagine entro ciascun settore colorato. La seconda questione si riferisce al *sincronismo* che si deve realizzare fra il disco della camera da presa e quello del cinescopio.

Tra gli altri dati tecnici di questo sistema si precisa che la esplorazione di ogni quadro avveniva in 1/120 di secondo per cui si aveva una frequenza di quadro di 120 c/s. L'esplorazione era fatta con il sistema delle righe intramezzate, più precisamente con la successione qui riportata:

	tempo di esplorazione	ordine delle righe	colore
A	1/120	dispari	azzurro
	1/120	pari	verde
B	1/120	dispari	rosso
	1/120	pari	azzurro
C	1/120	dispari	verde
	1/120	pari	rosso

Ciascuna coppia di colori, precisata con A - B - C, richiedeva un totale di 343 righe per cui si aveva una frequenza di riga di 20.580 c/s e 20 quadri a colori trasmessi in un minuto secondo.

Tra i diversi inconvenienti di questo procedimento occorre rilevare anzitutto la *considerabile diminuzione della luminosità dell'immagine* provocata dall'assorbimento dei filtri per i colori, e la *difficoltà di mantenere in sincronismo* i due dischi. In effetti i dispositivi elettromeccanici atti a tale scopo entrano normalmente in funzione solo dopo che si è verificata la perdita del sincronismo. A ciò occorre anche aggiungere le *eccesive dimensioni del disco* per il cinescopio (si richiede circa 1 metro di diametro per uno schermo di 12 pollici), nonché anche l'insufficiente numero delle righe orizzontali e i diversi valori, rispetto alla trasmissione in bianco e nero, della frequenza di quadro e di quella di riga.

Va però notato che con questo sistema si richiedeva un canale video di 4,5 Mc/s e pertanto corrispondente alle trasmissioni in bianco e nero.

I sistemi modificati di trasmissione a colori della C.B.S. (1945, 1949).

Il sistema di trasmissione a disco della C.B.S. ha avuto nel 1945 un primo perfezionamento per quanto riguarda il numero delle righe orizzontali, che fu portato a 525 (anziché 343). Poiché l'esplorazione di quadro avveniva in 1/144 di secondo, si trasmettevano 24 quadri al secondo. La larghezza del canale video che risultava in tal caso di 12 Mc/s, era diminuita a 6 Mc/s nel 1949 portando il numero delle righe a 405 ma trasmettendo ancora 24 quadri a colori al secondo.

E' agevole per altro osservare che con queste varianti si otteneva di migliorare semplicemente la definizione dell'immagine. Le difficoltà già viste e le cui cause erano da ricercare nel mezzo meccanico adoperato per separare i tre colori fondamentali, potevano essere soltanto eliminate ricorrendo ad un sistema unicamente elettronico come appunto sarà fatto dalla R.C.A.

Il primo sistema di trasmissioni a colori della R.C.A.

Per comprendere questo primo sistema della R.C.A. giova osservare la composizione del canale di trasmissione riportata nella fig. 1. Esso risulta costituito di una sola banda laterale, larga 12 Mc/s, suddivisa in tre bande parziali A-R-V, destinate alla terna dei colori fondamentali. I segnali video corrispondenti a questi tre colori sono ricavati da tre camere da presa provviste di filtro. I tre movimenti di esplorazione sono mantenuti in sincronismo ed in fase tra loro ed avvengono con 525 linee intramezzate e con 60 quadri al secondo per ciascun colore.

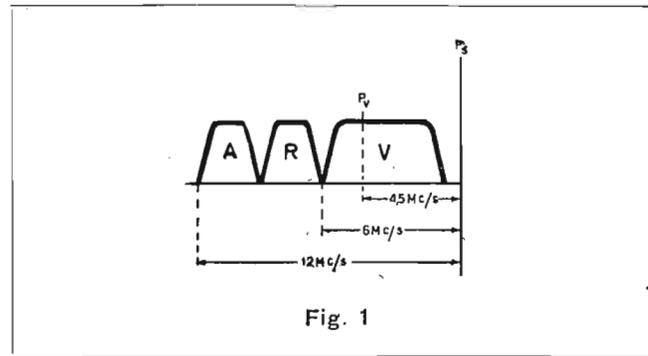


Fig. 1

Per quanto riguarda il ricevitore si precisa che i segnali video sono fatti pervenire a tre diversi cinescopi e che lo schermo di ciascuno di essi dà l'immagine corrispondente ad uno dei tre colori fondamentali. Da qui, mediante un sistema ottico, la sovrapposizione di tali immagini elementari e quindi la visione dei diversi colori.

I risultati ottenuti, con questo sistema, per quanto ora superati, sono da considerare senz'altro soddisfacenti, specie per quanto riguarda la riproduzione dei dettagli e la mancanza di organi meccanici in movimenti. Tuttavia non mancano all'atto pratico diverse difficoltà quali per esempio:

— quella di mantenere in sincronismo ed in fase i tre movimenti di esplorazione;

— l'ingombro non indifferente del ricevitore che richiede tre cinescopi ed un sistema ottico di sovrapposizione ma non di ingrandimento delle immagini perchè risulta difficile in tal caso realizzare con esattezza tale sovrapposizione per altro non facile anche senza l'ingrandimento;

— la larghezza del canale video che è, come si è detto di 12 Mc/s e che, oltre ad essere più elevata di quella della trasmissione in bianco e nero, impone di lavorare con una frequenza portante particolarmente elevata.

Tuttavia, a parte quest'ultima considerazione sul valore della frequenza portante, il sistema della R.C.A. ha il vantaggio, rispetto a quello della C.B.S., di dare un'immagine in bianco e nero ricevendo con un televisore normale il canale di 6 Mc/s, destinato al verde. Tale possibilità è dimostrata dal fatto che le frequenze di riga e di quadro coincidono con quelle della trasmissione in bianco e nero.

Il secondo sistema della R.C.A. (1949).

I vantaggi chiaramente evidenti del sistema elettronico di separazione e di ricomposizione dei colori, per altro non com-

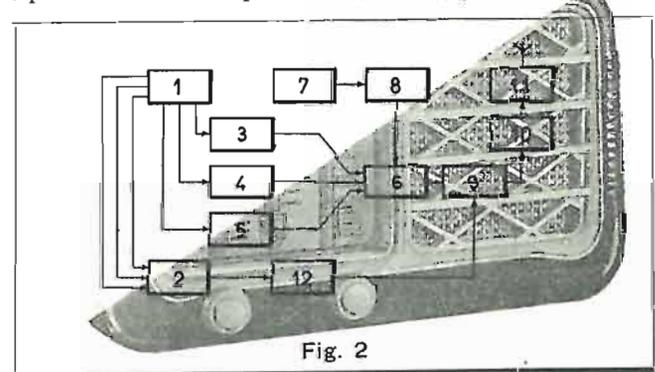
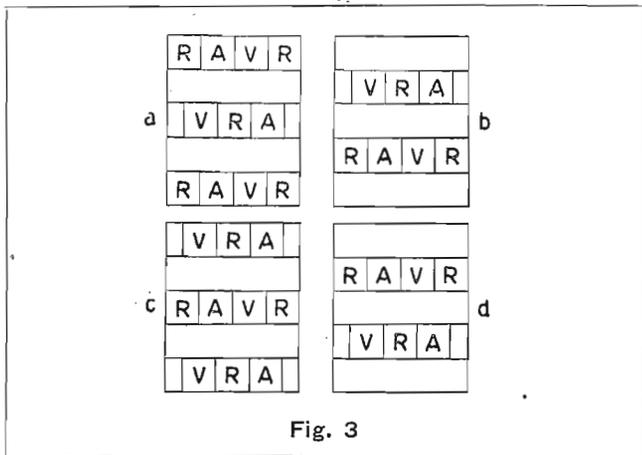


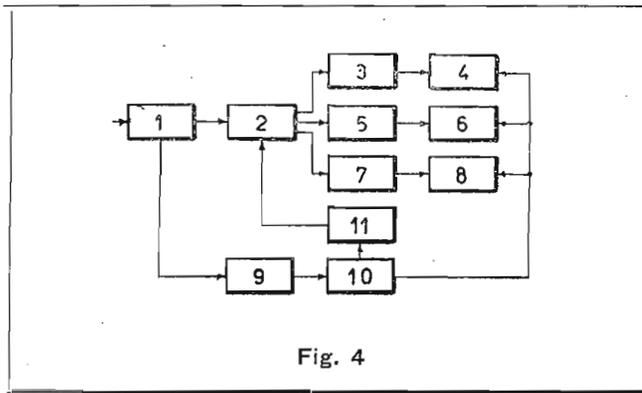
Fig. 2

pletamente messi in luce con la prima disposizione della R.C.A., hanno dimostrato la possibilità di pervenire ad una soluzione praticamente accettabile apportando ad essa alcuni perfezionamenti. Tale è appunto l'aspetto del secondo sistema della R.C.A. che ha adottato le medesime frequenze di quadro (60 c/s) e di riga (15.750 c/s) della trasmissione in bianco e nero. Per tale fatto i televisori previsti per la trasmissione a colore possono ricevere anche quelle in bianco e nero, mentre i televisori per il bianco e nero sono in grado di ricevere le trasmissioni a colore.

Il meccanismo di questo sistema di trasmissione è spiegato dalla struttura di principio del trasmettitore, data in fig. 2. La terna dei colori fondamentali è fatta pervenire ai tre tubi della camera da presa 1 che fornisce tre segnali video distribuiti nello spettro compreso fra 0 e 2 Mc/s. Questi segnali passano attraverso i filtri 3-4-5, relativi pertanto alla terna dei colori fondamentali e sono quindi applicati all'ingresso del commutatore elettronico 6 che ha il compito di trasferire la successione dei valori istantanei di ciascun segnale al modulatore 9. Poiché il numero di commutazioni è uguale a



3. (6×10^8) ciascuna riga è esplorata con una successione di tempi molto brevi, cioè per punti. Da qui anzitutto l'aspetto tipico granulare dell'immagine ricevuta ed una prima difficoltà riguardante il fatto che il punto della linea successiva dello stesso ordine (per esempio *dispari*) deve avere il medesimo colore. A tale scopo la durata degli impulsi di sincronismo riga è alternativamente modificata e si realizza l'intramezzatura di due righe per volta. L'esplorazione avviene come si è detto con 525 linee. Ciascuna linea è esplorata in $1/(525 \cdot 60) = 1/15750$ secondi. I colori si succedono nel modo precisato dalla fig. 3 nel caso che all'inizio della prima linea il commutatore elettronico si trovi sul rosso (R). Ciò dimostra che ciascuna immagine è esplorata quattro volte (ossia che si hanno quattro trame) per cui la frequenza di quadro è di 60 c/s essendo uguale a



15 c/s quella di ripetizione dell'immagine. Segue anche che in una trama i colori dei punti di una determinata riga sono spostati di 180° rispetto alla successione della linea precedente.

Il funzionamento del commutatore elettronico dei colori (« sampler », nella lingua inglese) è sincronizzato da un generatore di impulsi (8) comandato dal generatore della frequenza di riga (7). I segnali video forniti da questo commutatore sono fatti pervenire, come si è detto, al modulatore 9 che riceve anche i tre segnali forniti dai tubi della camera da presa per tramite del mescolatore 2 attraverso il quale passano le frequenze superiori a 2 Mc/s e da un filtro passa banda 12 che esclude le frequenze superiori a 4 Mc/s. Segue quindi il filtro passabasso 10 che consente di trasferire agli stadi successivi del trasmettitore, 12, l'intero spettro compreso fra 0 e 4 Mc/s.

Dallo schema di principio del trasmettitore si passa a quello del ricevitore che è dato in fig. 4. Da esso si rileva il commutatore elettronico 2, comandato dal generatore di sincronismo 11, preceduto dai generatori di deflessione 10 e dallo stadio 9 in cui si separano gli impulsi di sincronismo dalle componenti a video frequenza. Il commutatore elettronico è quindi seguito da tre amplificatori delle tensioni a frequenza video, 3-5-7, corrispondenti alla terna dei colori destinati ai tre cinescopi 4-6-8.

Una soluzione siffatta, teoricamente ineccepibile, dimostra in pratica un solo inconveniente rappresentato dal funzionamento del commutatore elettronico dei colori, non facilmente mantenuto in sincronismo con quello del trasmettitore. Le difficoltà conseguenti all'impiego di tre cinescopi appaiono invece completamente superate dalla costruzione dei cinescopi a tre cannoni e pertanto provvisti di altrettanti schermi fluorescenti di diverso colore.

Si dirà nel prossimo fascicolo del sistema di trasmissione a colori N.T.S.C. (National Television System Committee, 1952), con il quale si può considerare realmente risolto il problema della trasmissione a colori. Successivamente si darà lo schema elettrico di un ricevitore televisivo a colori destinato a quest'ultimo sistema.

La Radiotecnica

di MARIO FESTA

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

presenta il

MODELLO MARADYN FB 52 U

Elegante mobiletto in UREA - Colori delicati in sei tinte assortite

L'apparecchio radio di piccole dimensioni e di facile trasportabilità ovunque, che unisce a un'ottima sensibilità una chiarezza e una nitidezza sorprendente nonché una notevole potenza d'uscita.

Caratteristiche: Supereterodina a 5 valvole "Rimlock" - Onde Corte da 16 a 52 Metri - Onde Medie da 190 a 580 Metri - Potenza d'Uscita 2,5 Watt - Attacco Fonografico: Commutato e Filtrato - Alimentazione a corrente alternata da 110 a 220 volta con Autotrasformatore - Cambio tensione esterno-comodissimo - Scala parlante di facile lettura - Stazione radio Italiane separate dalle altre e suddivise nei tre programmi - Dimensioni cm. 30 x 18 x 13 - Peso con scatola d'imballaggio kg. 3,125. **Prezzo netto L. 13.500**





Istruzioni per installare il radiorecettore "AUTOVOX,, RA 19|F sulla "FIAT 1100,,

P. Soati

Nel n. 27 di questa rivista, in un articolo intitolato *Installazione Tipica di un Autoradio*, abbiamo trattato ampiamente i vari provvedimenti da adottare per eliminare i disturbi dovuti all'impianto elettrico a bordo degli autoveicoli e successivamente abbiamo dato un esempio pratico della installazione di un radiorecettore di costruzione della Società Autovox di Roma a bordo di una vettura 500 C tipo belvedere.

Tale esposizione ha incontrato il favore dei nostri lettori i quali ci hanno invitato, nel corso del nostro referendum, a trattare l'installazione di altri apparecchi del tipo « Autoradio » destinati alle altre vetture in uso attualmente in Italia. Per venire incontro a dette richieste e sempre per gentile concessione della casa « Autovox » ci è possibile pubblicare in questo numero le Istruzioni per l'installazione del radiorecettore « Autovox » mod. RA 19/F, realizzato per essere montato sulle vetture Fiat 1100 nuova.

Schema elettrico.

L'apparecchio è costituito da una ottima supereterodina a cinque valvole che utilizza come valvola convertitrice la 12BE6, come amplificatrice di media la 12BA6. Una valvola del tipo 12AT6 ha i soliti compiti di rivelatrice, controllo CAV ed amplificatrice di bassa mentre la valvola finale è costituita da una 6AQ5.

La tensione di alimentazione è ottenuta dalla batteria di accumulatori che serve per l'avviamento del motore ed è resa pulsante a mezzo di un vibratore del tipo VA 30/12 ed elevata ai valori usuali tramite l'uso di un adatto trasformatore. Il raddrizzamento della corrente pulsante è ottenuto a mezzo della valvola 6X4. L'accensione dei filamenti è prelevata dalla stessa batteria di bordo: le valvole a 12 V. sono poste in parallelo fra di loro mentre le due a 6 V sono poste in serie.

Dello stesso apparecchio esiste una versione per l'alimentazione a 6 V. Le valvole usate in tal caso sono rispettivamente: 6BE6, 6BA6, 6AT6, 6AQ5, 6X4.

L'apparecchio può funzionare su tre gamme d'onda.

Installazione del ricevitore.

Come è visibile in fig. 1 la plancia della nuova vettura Fiat 1100 è stata realizzata in modo da permettere l'installazione del ricevitore *Autovox* mod. RA 19. Sulla stessa infatti è stato applicato uno speciale fregio cromato avente la scritta « Fiat 1100 » il cui compito è quello di mascherare l'apertura

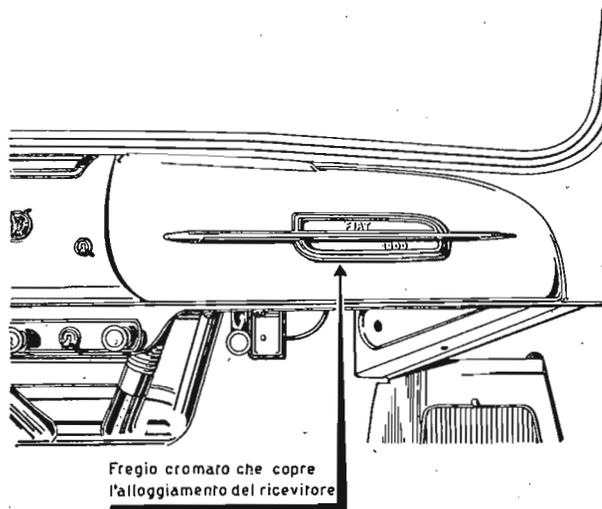


Fig. 1

atta ad accogliere la parte frontale dell'apparecchio radio.

Per effettuare l'installazione è opportuno effettuare sul ricevitore alcune operazioni preliminari che dovranno essere eseguite con il seguente ordine:

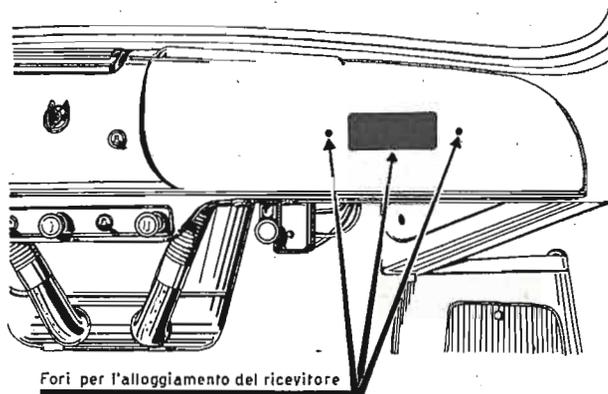
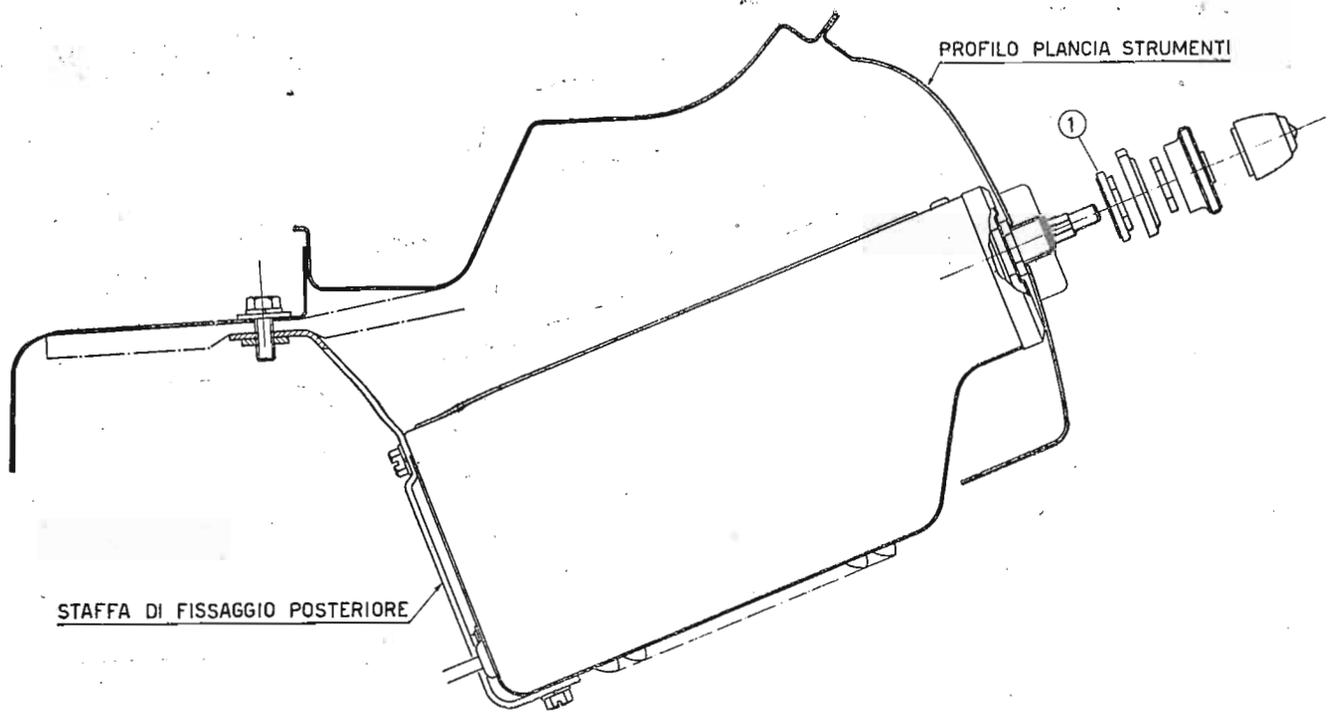


Fig. 2



1) Togliere le quattro manopole relative i comandi di volume, tono, sintonia e gamma dagli assi dell'apparecchio.

2) Rimuovere dal frontalino le due mostrine cromate laterali e le rondinelle distanzianti sottostanti.

3) Applicare per mezzo delle apposite viti la speciale staffa metallica studiata appositamente per il sostegno posteriore dell'apparecchio che viene fornita a parte e che è visibile in fig. 3.

Ultimate queste operazioni è necessario procedere allo smontaggio del fregio cromato che serve a mascherare l'alloggiamento. Per raggiungere tale scopo si dovranno troncare a mezzo di una pinza i due perni che fissano tale fregio a tergo della plancia. I due fori che servono per il passaggio degli assi delle manopole dovranno essere portati al diametro di 14 millimetri (fig. 2).

Successivamente utilizzando la maschera di foratura n. 3 (fig. 4) si dovrà praticare dall'interno del vano del motore un foro del diametro di 10 mm sulla parte superiore della traversa di collegamento delle fiancate. Effettuate queste operazioni preliminari si passerà alla installazione dell'apparecchio inserendolo, dal retro della plancia strumenti, nelle adatte aperture praticate in precedenza nella stessa ed agendo in modo che tanto la scala graduata quanto gli assi delle manopole sporgano come è visibile in fig. 3. Come si può rilevare sempre da questa figura l'apparecchio dovrà essere fissato posteriormente per mezzo di una vite passante da 6 mm, che serve a bloccare la staffa posteriore alla traversa di collegamento delle fiancate sulla quale è stato praticato precedentemente il foro da 10 mm.

La parte anteriore del ricevitore deve essere bloccata mediante le due ghiera filettate ed indicate con il numero 1 in figura 3 e che sono fornite a parte. Infine si rimontano successivamente le due mostrine cromate, i dadi e le manopole nell'ordine indicato nella fig. 3.

Il cavo di alimentazione dell'apparecchio deve essere collegato al morsetto n. 54 della scatola potafusibili che è fissata, nell'interno della vettura, sulla parete che separa il vano motore dai sedili.

La calza di massa deve essere collegata tra il ricevitore ed un bullone qualsiasi della carrozzeria avendo particolare cura di raschiare la superficie della lamiera nel punto in cui viene fissata allo scopo di assicurare un ottimo contatto elettrico.

Installazione dell'antenna.

L'antenna prevista per la nuova Fiat 1100 è il tipo Autovox SA9 e deve essere installata dal lato guida allo scopo di consentire la manovra dal posto stesso di guida.

L'installazione deve essere effettuata nel modo seguente:

1) Rimuovere il pannello di cartone e la sottostante imbottitura che copre il fianco della vettura dal lato guida.

2) Usando la maschera di foratura che viene fornita unitamente all'antenna, occorre praticare un foro da 18 mm, sulla parete superiore del parafango dal lato guida (fig. 5).

3) Utilizzando la maschera n. 2 si praticano due fori da 5 mm, sulla lamiera del fianco messo a nudo precedentemente.

È consigliabile eseguire questi due fori a mezzo di un pun-

zone anziché col trapano al fine di migliorare la presa delle viti autofilettanti destinate a fissare la fascetta per il sostegno dell'antenna.

4) Smontare dall'antenna la ghiera superiore cromata, quella di bachelite e sezionare il tampone di gomma secondo l'andamento della carrozzeria nel punto in cui è stato praticato il foro per il fissaggio superiore dell'antenna (fig. 7).

5) Infilare l'antenna, completa della sezione inferiore del tampone di gomma e del cavetto, nel foro precedentemente praticato sul parafango, accedendo dall'interno della vettura: bloccarla superiormente per mezzo della ghiera cromata dopo aver interposto la parte superiore del tampone di gomma e la ghiera di bachelite (fig. 5).

6) Bloccare lo schermo inferiore dell'antenna alla parete della vettura a mezzo dell'apposita fascetta che deve essere fissata mediante le due viti autofilettanti fornite a parte. Tra l'antenna e la lamiera del fianco deve essere interposta la speciale guarnizione di gomma. (fig. 7).

7) Collegare il cavetto dell'antenna al ricevitore facendolo passare dietro la plancia strumenti ed in modo che sia il più lontano possibile dagli altri conduttori dell'impianto elettrico.

8) Rimettere a posto il pannello di cartone e relativa imbottitura fissandolo alla staffa di sostegno dell'antenna per mezzo di una vite autofilettante. È necessario a tale scopo praticare con il trapano un foro del diametro di mm. 2,5 sul fianco e sulla staffa.

Soppressione dei disturbi.

La soppressione dei disturbi prodotto dall'impianto elettrico della vettura è effettuata a mezzo di 4 soppressori ad in-

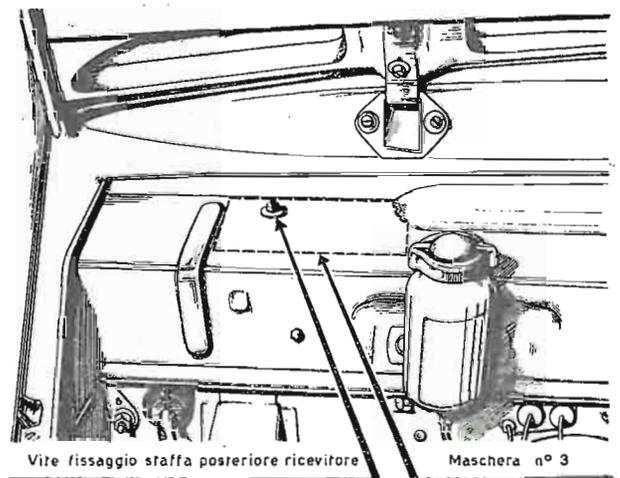


Fig. 4

nesto diretto sulle candele, 1 soppressore a sezionamento inserito nel cavetto che collega la bobina al centro del distributore, 1 condensatore antidisturbo tra il morsetto di bassa tensione della bobina e la massa ed un condensatore antidisturbo tra il morsetto positivo della dinamo e la massa.

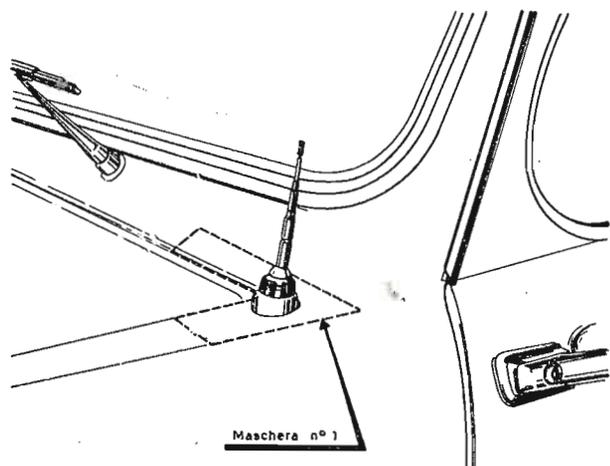


Fig. 5

Collaudo.

Ad installazione ultimata provare il funzionamento dell'apparecchio su tutte le gamme d'onda, prima con motore fermo e successivamente con motore in funzione allo scopo di controllare l'efficacia della soppressione dei disturbi.

Successivamente si dovrà ritoccare, a mezzo di un giravite, il compensatore di antenna dell'apparecchio per ottenere un perfetto accordo del circuito d'aereo. Questa operazione deve essere effettuata sintonizzando il ricevitore su una stazione debole della gamma delle onde medie fra i 520 ed i 560 Kc/s.

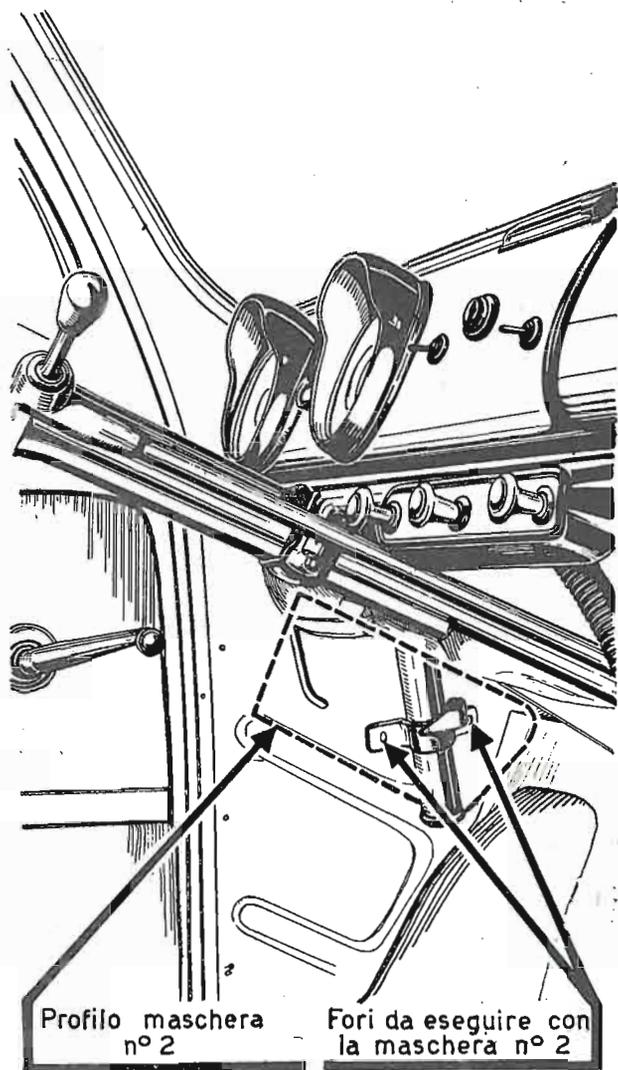


Fig. 6

SUVAL

RIMARIA FABBRICA EUROPEA DI SUPPORTI PER VALVOLE RADIOFONICHE

di G. Camba



- 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)

Particolari da smontare per installare l'antenna

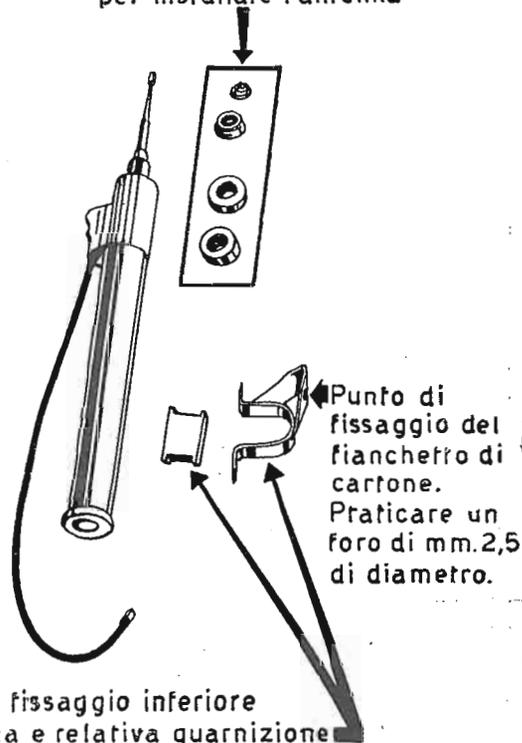


Fig. 7

Esame dettagliato dei moderni ricevitori a supereterodina

Aspetti teorici e pratici

(Dalle lezioni svolte dallo scrivente agli allievi dell'Istituto Professionale di Stato "L. Settembrini", G. TERMINI)

Dopo una breve premessa sullo scopo e sul modo con cui si procede in questa trattazione, si è iniziato lo studio dell'amplificatore di potenza considerando in dettaglio l'organo di carico, rappresentato più precisamente, dal riproduttore elettroacustico. In tale sede si è visto che occorre passare dall'impedenza ottima di carico del tubo, a quella, sempre molto minore, della bobina mobile dell'altoparlante e che si perviene facilmente a tale adattamento con un trasformatore opportunamente dimensionato.

Si considera ora in dettaglio tale trasformatore e se ne individuano i parametri teorici e costruttivi influenti la curva di risposta dello stadio. Successivamente se ne studia il comportamento nei due casi, dell'esercizio a tensione costante (triolo) e di quello a corrente costante (tetodo e pentodo).

4. Schemi elettrici equivalenti al trasformatore di uscita.

Il trasformatore di uscita, fin qui considerato, è supposto costituito da una coppia di induttanze, elettricamente indipendenti ma concatenate tra loro per tramite delle linee di forza del campo magnetico. Ciò corrisponde solo in parte alla realtà perchè anzichè due sole induttanze accoppiate per via induttiva si ha a che fare in pratica con due maglie complesse in ciascuna delle quali si ritrovano gli elementi dell'altra maglia debitamente riportati dal rapporto di trasformazione.

Per definire l'aspetto di tali maglie, occorre considerare anzitutto che i due avvolgimenti, cioè il primario ed il secondario comportano due resistenze ohmiche distribuite che possono considerarsi concentrate nello schema elettrico equivalente. Ne conseguono due rami accoppiati sempre per via induttiva ma aventi ciascuno in serie una reattanza induttiva pura ad una resistenza ohmica e pertanto a carattere puramente dissipativo. Questa suddivisione a prima vista arbitraria è giustificata dal fatto che l'elemento a carattere realmente concentrato, ossia l'induttanza, prevale sull'elemento distribuito. Il carattere dissipativo di tali resistenze è spiegato immediatamente dal fatto che esse determinano le perdite per effetto Joule, proporzionali pertanto al volume del ferro, ossia al prodotto $l \cdot s$ dell'avvolgimento, nonchè anche all'intensità della corrente per unità di sezione (densità di corrente) ed alla resistenza specifica del materiale.

La prima riguarda le cosiddette perdite nel ferro, conseguenti pertanto al fatto che il nucleo di ferro è un conduttore. La variazione di flusso provocata dalla corrente elettrica primaria, si accompagna ad una f.e.m. indotta nel secondario ed anche ad una f.e.m. nella massa stessa del ferro determinante quella che è detta una corrente parassita o di Foucault. La costruzione lamellare adottata per il nucleo, così come avviene del resto nelle parti magnetiche sottoposte a variazioni cicliche di flusso di qualunque macchina elettrica, diminuisce la f.e.m. indotta che è infatti proporzionale alla sezione di passaggio delle correnti nel caso che la lamellazione stessa sia fatta nel piano del flusso, cioè normalmente alla f.e.m. indotta. Le perdite nel ferro, comunque presenti anche se risultano spesso praticamente trascurabili, possono essere rappresentate nello schema equivalente da una resistenza in derivazione all'avvolgimento primario in quanto rappresentano una potenza dissipata e pertanto che si sottrae a quella altrimenti introdotta nell'avvolgimento primario.

La seconda questione che occorre considerare per completare lo schema equivalente, riguarda le cosiddette induttanze disperse, conseguenti al fatto che non tutte le linee di forza del campo magnetico creato dalla corrente primaria, si concatenano con il secondario. Ciò equivale a dire che nella connessione trasformatorica le induttanze realmente concatenate sono inferiori a quelle esistenti. In conseguenza, al flusso disperso può darsi l'aspetto effettivamente equivalente di due induttanze, dette disperse, e pertanto sottratte al legame delle linee di forza del campo magnetico.

Il circuito equivalente al trasformatore di uscita si presenta con ciò secondo lo schema della fig. 2, in cui si è chiuso il secondario con una impedenza generica Z_s , corrispondente alla bobina mobile dell'altoparlante. La conoscenza di questo schema è essenziale per studiare il comportamento dell'amplificatore di potenza anche se occorre avvertire subito che l'importanza pratica delle diverse grandezze è legata tanto a fattori costruttivi quanto a fattori elettrici quale, per esempio, la frequenza della componente alternativa della corrente anodica del tubo.

Allo schema della fig. 2 può apportarsi una prima semplificazione circa le induttanze disperse che si possono considerare conglobate in uno solo dei due avvolgimenti. Ciò è con-

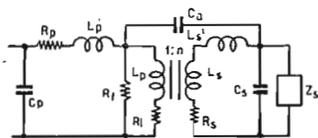


Fig. 2

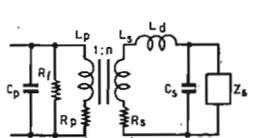


Fig. 3

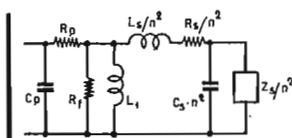


Fig. 4

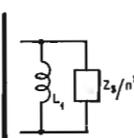


Fig. 5

Fig. 2 - Schema reale equivalente al trasformatore di uscita. R_p , R_s - resistenze ohmiche del primario e del secondario; R_f - resistenza equivalente alle perdite per correnti parassite nel ferro; L_p , L_s - induttanze concatenate; L_p' , L_s' - induttanze disperse; C_p - capacità complessiva del primario; C_s - capacità complessiva del secondario; C_a - capacità tra i due avvolgimenti; n - rapporto di trasformazione.

Fig. 3 - Circuito semplificato equivalente al trasformatore di uscita; si considerano conglobate in L_d le induttanze disperse del primario e del secondario e si computa nel valore di C_s anche la capacità tra i due avvolgimenti.

Fig. 4 - Circuito equivalente a quello della fig. 3 quando si considerano riportate al primario le grandezze elettriche del secondario. (L'induttanza comune L_1 è uguale al coefficiente di mutua induzione tra i due avvolgimenti).

Fig. 5 - Circuito equivalente per le più basse frequenze dello spettro acustico.

E' anche importante sapere che ciascuna coppia di spire degli avvolgimenti rappresenta un condensatore per cui si ha anche a che fare con una capacità distribuita equivalente, evidentemente in parallelo a ciascun avvolgimento. Poichè quanto avviene tra spira e spira si verifica anche tra i due avvolgimenti, è ovvio che si ha inoltre da considerare una capacità tra i due avvolgimenti stessi.

Tuttavia se si comprendono soltanto nel circuito equivalente queste quattro grandezze, si è ancora lontani dalla realtà in quanto non si considerano due altre importanti questioni.

seguito al fatto che una qualunque delle grandezze elettriche esistenti, per esempio, nel primario (oppure nel secondario) può considerarsi riportata al secondario (oppure al primario) purchè si tenga conto del rapporto di trasformazione tra i due avvolgimenti. L'induttanza dispersa L_p' del primario può essere considerata in serie all'induttanza dispersa del secondario e vale in tal caso L_p'/n^2 essendo n il rapporto di trasformazione.

Una seconda semplificazione riguarda la capacità C_a tra i due avvolgimenti che può considerarsi in parallelo al secondario e pertanto conglobata nel valore di C_s .

Da qui appunto la possibilità di passare dallo schema reale della fig. 2 a quello semplificato della fig. 3 in cui si sono indicate appunto con Ld la risultante dell'induttanza dispersa del secondario e di quella del primario riportata al secondario stesso nonché anche con Cs la risultante della capacità del secondario e di quella tra i due avvolgimenti. Se ora si riportano invece al primario le grandezze elettriche del secondario, si perviene allo schema molto più semplice della fig. 4. La presenza dell'induttanza comune Ll , esattamente uguale al coefficiente di induzione mutua fra Lp ed Ls (fig. 3), spiega immediatamente la possibilità di tale trasformazione.

Dallo schema equivalente della fig. 4 si passa immediatamente a quello della fig. 5 valevole però soltanto per le più basse frequenze dello spettro acustico. Occorre infatti considerare che la resistenza Rf equivalente alle perdite nel ferro è proporzionale al quadrato della frequenza della componente alternativa del circuito anodico e che essa, per altro normalmente trascurabile nella regione delle frequenze acustiche elevate, può essere anche trascurata per le frequenze più basse di tale spettro. Altrettanto avviene per la capacità distribuita Cp derivata ai capi del primario. Questa capacità è praticamente compresa infatti fra 100 pF e 200 pF e rappresenta una reattanza ($1/2 \pi fC$) largamente più elevata delle reattanze induttive in giuoco. Oltre a ciò sono anche praticamente trascurabili rispetto all'impedenza del carico riportato al primario, che vale Zs/n^2 , la resistenza Rs e l'induttanza dispersa Ls , entrambe considerate connesse al primario e che valgono quindi, rispettivamente, Rs/n^2 ed Ls/n^2 .

Per quanto riguarda invece il comportamento del trasformatore di uscita nella regione delle frequenze più elevate, si fa osservare che oltre a poter trascurare ancora la resistenza equivalente alle perdite nel ferro, Rf , si può anche trascurare l'induttanza comune Ll la cui reattanza è molto più elevata di quella dell'induttanza Ls/n^2 riportata dal secondario al primario. Lo schema equivalente assume pertanto l'aspetto riportato nella fig. 6.

5. Considerazioni teoriche e pratiche sul comportamento del trasformatore di uscita.

Nei circuiti elettrici equivalenti fino ad ora considerati, si sono fatte delle semplificazioni senza dubbio accettabili in quasi tutti i casi pratici. Se però ciò non avviene o se si richiedono al trasformatore dei requisiti particolarmente impegnativi, le semplificazioni di cui sopra non sono, più lecite. Se ci si riferisce allo schema reale equivalente dato in fig. 2, si perviene facilmente alle considerazioni teoriche e pratiche che seguono.

cita complessiva del primario, ivi compresa cioè anche quella del secondario riportata al primario, dev'essere molto piccola e che si deve parimenti avere un'induttanza dispersa molto piccola. Si tratta pertanto di un problema che è normalmente considerato in sede di progetto del trasformatore ma che non può essere ignorato nella connessione di esso all'anodo del tubo ed alla bobina mobile dell'altoparlante. E' infatti evidente che agli effetti di una frequenza di risonanza, eventualmente molto prossima alla frequenza più elevata in giuoco, ci si può opporre cortocircuitando il primario con una resistenza di valore adeguato, vale a dire, in altre parole, ricorrendo ad un tubo con resistenza interna conveniente.

In altri casi l'effetto della frequenza di risonanza può servire per compensare la diminuita risposta nella regione delle frequenze più elevate. A tale scopo si richiede però di attenuare il picco di risonanza con un carico ohmico adeguato.

B) Per diminuire l'induttanza dispersa si ricorre a diversi accorgimenti costruttivi quali, per esempio, la suddivisione di un avvolgimento in due parti e l'interposizione fra queste due parti dell'altro avvolgimento. Ciò serve infatti a realizzare un accoppiamento molto stretto tra i due avvolgimenti. In ogni trasformatore, si ha comunque a che fare con un coefficiente di dispersione, inteso come rapporto tra l'induttanza equivalente al flusso disperso e quella del primario e che rappresenta una misura del numero delle ottave trasferibili linearmente dal primario al secondario.

C) Tra i diversi requisiti che si richiedono ad un trasformatore di uscita, merita rilevare il valore dell'induttanza del primario che occorre sia particolarmente elevato per estendere la curva di risposta nella regione delle frequenze più basse. Per quanto riguarda invece, le resistenze ohmiche degli avvolgimenti, è da considerare che oltre agli effetti dissipativi, ovviamente indesiderabili, che consigliano di mantenere queste resistenze ad un valore molto basso, non è possibile accettare dei valori troppo elevati se non si vuole andare incontro ad un disadattamento con la resistenza interna del tubo.

D) Per conoscere il comportamento del trasformatore di uscita non è sufficiente riferirsi alle grandezze elettriche dello schema reale equivalente. La curva di magnetizzazione del nucleo di ferro con il quale si accoppiano magneticamente i due avvolgimenti, ossia più precisamente la curva induzione B intensità di campo H , provoca delle deformazioni nella tensione indotta dal primario al secondario. Tale effetto è particolarmente evidente nel caso, sempre verificato con un solo tubo, che la componente alternativa della corrente anodica introdotta nel primario sia accompagnata dalla componente continua. In conseguenza alla magnetizzazione del nucleo provocata

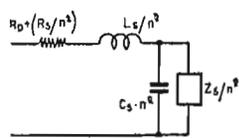


Fig. 6

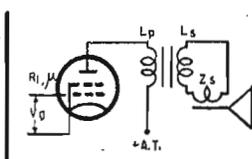


Fig. 7

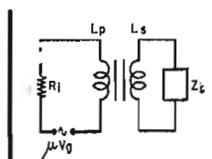


Fig. 8

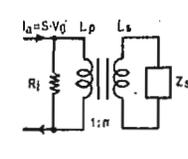


Fig. 9

Fig. 6 - Schema equivalente a quello della fig. 4 quando si considerano le frequenze più elevate dello spettro acustico.
 Fig. 7 - Accoppiamento a trasformatore tra l'impedenza di carico Zs del ricevitore (bobina mobile dell'altoparlante) ed il circuito anodico dell'amplificatore di potenza.
 Fig. 8 - Connessione del trasformatore di accoppiamento al circuito differenziale equivalente al tubo, quando quest'ultimo è considerato un generatore di tensione μVg (esercizio a tensione costante: caso del triodo). L'impedenza Zs sostituisce genericamente la bobina mobile dell'altoparlante.
 Fig. 9 - Connessione del trasformatore di uscita al circuito equivalente al tubo considerato invece come un generatore di corrente $Ia = s.Vg$. (Esercizio a corrente costante: caso del tetrodo a fascio e del pentodo).
 (Per le fig. 8 e 9 si veda nel fascicolo N. 43)

A) Le diverse grandezze elettriche che si comprendono nel primario e nel secondario possono ridursi facilmente alle quattro costanti fondamentali del circuito oscillante a risonanza di tensione, costituito come è noto da tre rami in parallelo, ossia da una capacità C , da una conduttanza G e da una induttanza L in serie ad una resistenza ohmica R . Per tale fatto si individuano nel primario e nel secondario due diverse frequenze di risonanza di cui può essere trascurata solo quella del secondario in conseguenza al valore sempre molto piccolo dell'induttanza in giuoco. Per quanto riguarda invece la frequenza di risonanza del primario è evidente che essa non può essere compresa nello spettro delle frequenze che si vogliono trasferire dal primario al secondario, perchè si altera in tal caso la rettilineità della caratteristica di risposta del trasformatore. Ciò significa che la frequenza di risonanza del primario dev'essere sufficientemente elevata e che, a tale scopo, la capa-

da questa corrente, la componente alternativa interessa una curvatura della caratteristica per cui, risultando la magnetizzazione asimmetrica rispetto a quella provocata dalla corrente continua, si va incontro a distorsioni, più precisamente alla produzione di armoniche pari.

Un altro fenomeno di notevole portata pratica riguarda il funzionamento nella regione della saturazione della curva BH per effetto ancora della componente continua della corrente anodica. Poichè in tal caso la corrente magnetizzante non segue più le variazioni della tensione applicata al primario, la tensione che si stabilisce ai capi del secondario è considerevolmente distorta. Per evitare la saturazione del nucleo di ferro si interrompe il circuito magnetico con materiale isolante. L'induttanza dell'avvolgimento è legata in tal caso oltre che al numero delle ampere-spire ed al volume del ferro, anche alle dimensioni dell'intraferro, così realizzato. (Continua)

STORIA DELL'ATOMO

Dott. L. Gasparino - Insegnante di fisica e matematica presso l'Istituto Professionale di Stato "L. Settembrini di Milano,,

L'atomo di Rutherford.

Il modello dell'atomo composto da un nucleo positivo e da cariche elettriche negative (elettroni) ruotanti intorno ad esso è molto lontano dalla realtà, ma si dimostra molto utile per dare una spiegazione elementare di non pochi fenomeni.

Si è visto in proposito che l'atomo è neutro perchè le cariche elettriche negative sono equivalenti alla carica positiva del nucleo. Se per cause accidentali (per esempio, in conseguenza all'urto fra due elettroni), l'atomo perde una carica elettrica negativa, la carica positiva del nucleo prevale su quella degli elettroni e l'atomo è detto *ione positivo*. In caso contrario, ossia quando l'elettrone si inserisce nell'orbita di un atomo, si ha un *ione negativo*. E' caratteristico il fatto che tutti i *metalli* sono costituiti da atomi che perdono facilmente elettroni, divenendo ioni positivi, mentre gli atomi dei *metalloidi* acquistano con facilità un elettrone in più trasformandosi in ioni negativi. Il famoso « *uncino* » (valenza) che lega gli atomi fra loro consiste in pratica nello scambio di un elettrone. Si supponga infatti di poter avvicinare un atomo di sodio (*metallo*) ad un atomo di cloro (*metalloide*). E' noto che si forma una molecola di *cloruro di sodio* (sale da cucina) e che ciò può essere spiegato dall'avvenuto allacciamento fra due uncini. In che consiste però questo *uncino*, cioè il trasferimento dell'elettrone dal sodio al cloro, in conseguenza del quale l'atomo di sodio si trasforma in ione positivo, mentre quello di cloro si trasforma in ione negativo? Si ha in realtà a che fare con due ioni di segno contrario e che pertanto si attirano, analogamente a quanto avviene fra una carica elettrica positiva ed una carica elettrica negativa. Da qui è facile spiegare il fatto che sciogliendo nell'acqua del sale questi si scinde non soltanto in molecole ed atomi, ma addirittura in ioni e che ciò rende possibile il fenomeno dell'*elettrolisi*.

Se si immergono infatti nel liquido i due elettrodi di una pila (anodo + e catodo -), gli ioni di sodio si trasferiscono sul catodo, mentre quelli di cloro vanno sull'anodo. Giunto al catodo (-), lo ione di sodio (+) recupera l'elettrone mancante trasformandosi in atomo (neutro) di sodio, mentre quello di cloro (-) cede l'elettrone in eccesso all'anodo (+) divenendo atomo neutro di cloro.

Tutto ciò spiega contemporaneamente due fenomeni importantissimi, riguardanti cioè:

- 1) l'*elettrolisi*, ossia la scomposizione negli elementi semplici delle sostanze mediante la corrente elettrica (i sali comprendono sempre un metallo ed un metalloide);
- 2) la *conduzione* della corrente elettrica nei liquidi.

In pratica si hanno due diversi tipi di atomo: quelli che cedono facilmente i propri elettroni e quelli che li trattengono vivamente. I primi si trovano nei così detti *conduttori elettronici* o di prima classe; i secondi si hanno nei *dieletrici* od isolanti. Il diverso comportamento è dimostrato, molto semplicemente, connettendo i morsetti di una pila con un filo qualsiasi, evidentemente neutro, perchè costituito da atomi. Possono verificarsi allora in pratica unicamente due casi:

- 1) gli atomi del filo sono del primo tipo (cioè perdono facilmente i propri elettroni); in tal caso si ha un movimento ordinato di cariche elettriche negative che si trasferiscono dal morsetto negativo al morsetto positivo della pila;
- 2) gli atomi del filo sono del secondo tipo e poichè gli elettroni rimangono avvinti al nucleo, la f.e.m. della pila non provoca il movimento di cui sopra.

In pratica questo diverso comportamento non consente di suddividere i corpi in due categorie perchè le forze che tengono avvinti gli elettroni ai nuclei variano gradualmente passando da atomo ad atomo.

La teoria sulla costituzione atomica, fin qui esposta, spiega anche facilmente i fenomeni di elettrostatica quali, per esempio:

- 1) l'*elettizzazione per strofinio*; strofinando fra loro due corpi, uno con gli atomi capaci di acquistare con facilità gli elettroni e l'altro con atomi che cedono tali cariche, il primo corpo risulterà carico negativamente mentre il secondo sarà carico positivamente;
- 2) l'*induzione elettrostatica*; in un corpo isolato dalla terra e sottoposto ad un campo elettrico negativo si destano due cariche uguali ed opposte, perchè gli elettroni degli atomi più vicini al campo vengono respinti ed assorbiti dagli ato-

mi più lontani; tali cariche si annullano ed il corpo risulta elettricamente neutro quando, venendo a mancare la causa influenzante, gli atomi riacquistano le cariche elettriche negative di cui sopra.

Si ricorda infine che anche non pochi fenomeni magnetici possono essere facilmente interpretati con la teoria sulla costituzione atomica. E' noto infatti, per esempio, che il movimento ordinato di elettroni si accompagna ad un campo magnetico e che ciò è spiegato dal fatto che l'elettrone ruotante su un'orbita intorno al nucleo è paragonabile ad una corrente infinitesima. Ciò equivale a dire che anche l'elettrone crea un campo magnetico perpendicolare al piano della sua orbita, per cui ogni atomo rappresenta in realtà un magnete elementare. La possibilità evidente di poter considerare la materia formata da un numero di magneti uguali al numero degli atomi, porta a considerare la risultante dei singoli campi magnetici. Questi si elidono a vicenda, per cui la risultante è nulla quando i campi elementari sono orientati a caso. Diversamente, se i diversi campi si sommano il corpo acquista le proprietà magnetiche note di attirare altri corpi e di orientarsi verso uno dei due poli terrestri.

L'orientamento dei singoli campi magnetici, quale si verifica in natura nella *magnetite*, può essere provocato da un campo magnetico esterno per diverse altre sostanze quali il ferro e l'acciaio. Da qui la creazione di un *magnete artificiale*, più precisamente conseguente al così detto fenomeno dell'*induzione magnetica*.

Senonchè occorre anche osservare che gli atomi del ferro sono molto mobili e che si disorientano quando cessa la causa influenzante, mentre quelli dell'acciaio conservano la posizione provocata dal campo magnetico esterno (*magnetismo residuo*). Tuttavia non tutte le sostanze si magnetizzano perchè i diversi elettroni per quanto ruotanti intorno al medesimo nucleo, percorrono delle orbite appartenenti a piani diversi. Ne segue che i singoli momenti magnetici possono elidersi a vicenda, analogamente a quanto avviene per esempio nel caso di due elettroni ruotanti sullo stesso piano con verso contrario; essi creano infatti due campi magnetici di segno contrario e che si elidono a vicenda dando luogo ad un atomo privo di proprietà magnetiche.

Atomo di Bohr.

La configurazione *fisica* del mondo atomico, spiega facilmente, come si è visto, non pochi fenomeni verificati sperimentalmente, ma occorre avvertire subito che un *atomo simile non può esistere!* E' infatti noto dall'elettrodinamica che un elettrone che si muove con moto non rettilineo, non uniforme, emette delle radiazioni elettromagnetiche ossia, in conclusione, che esso perde energia. Si consideri per esempio quel che avviene nell'atomo di idrogeno in cui si ha un solo elettrone che ruota intorno al nucleo. Poichè il moto di questo elettrone non è uniforme si viene ad avere dell'energia elettromagnetica che non può evidentemente crearsi dal nulla, bensì per trasformazione di un'altra energia. L'unica energia che può vedersi in un tale sistema è quella *potenziale* conseguente alla differenza di segno fra la carica dell'elettrone e quella del nucleo. Senonchè tale energia si accompagna a quella *cinetica* dell'elettrone in movimento e che è destinata ad esaurirsi per l'emissione stessa di energia che avviene con tale movimento. Si dimostra infatti con il calcolo che con il diminuire dell'energia posseduta dall'elettrone, questi si avvicina al nucleo e che cresce la frequenza dell'energia irradiata, mentre è evidente che uno stato di cose del genere non può sussistere in pratica.

La sua stessa esistenza dimostra che la materia non è costituita da atomi del tipo da noi immaginati. Si calcola infatti che l'*atomo di Rutherford* avrebbe una vita di circa un centomillesimo di secondo poichè in tale tempo gli elettroni raggiungerebbero il nucleo neutralizzandolo e dando così luogo ad un insieme omogeneo di neutroni incapaci, per la loro stessa natura, di qualsiasi fenomeno energetico.

Molti furono i tentativi di modificare opportunamente le leggi della fisica classica (ed anche relativistica), cioè le teorie di Rutherford, ma tutti vani il che non è poi molto strano se si pensa che tali leggi sono state formulate in seguito ad

esperienze su corpi di dimensioni normali mentre l'atomo è milioni e milioni di volte più piccolo.

Il dubbio sulla validità di tali leggi fu già un buon passo... ma come fare ad entrare nel microcosmo per studiarne le nuove ed inaspettate leggi?

L'uomo non può « entrare » nell'atomo, non può neanche isolare un atomo e vederlo; nessuno potrà mai vedere l'elettrone ruotante intorno al nucleo! Tutti i dati sperimentali altro non esprimono se non la somma statistica dei dati elementari dei singoli atomi.

Fra tutti i fenomeni che ci è dato di controllare esaminiamo quello che più ci preme, quello cioè che mina le basi della teoria di Rutherford.

L'elettrone ruotando dovrebbe continuamente emettere un'onda elettromagnetica (di frequenza crescente); senonché l'esperienza nega questo fenomeno! Infatti i corpi emanano radiazioni solamente quando si verificano condizioni particolari, ad es. una differenza di temperatura: un corpo, a temperatura superiore di quella dell'ambiente, irradia calore e, se la sua temperatura è sufficientemente alta, produce energia luminosa.

Accettiamo l'esperienza e diciamo, come ammise Bohr: un elettrone, pur ruotando attorno al nucleo, non emette radiazione alcuna! Ne segue che non vi sarà perdita di energia e che l'elettrone potrà continuare a ruotare senza restringere la sua orbita sino a cadere sul nucleo.

Senza diminuire la mirabile semplicità del modello di atomo-planenario di Rutherford, Bohr aggiunse l'ipotesi che l'elettrone possa ruotare solamente lungo determinate orbite circolari senza irradiare onde elettromagnetiche.

Si ha emissione di energia solamente quando l'elettrone passa da un'orbita esterna ad una più vicina al nucleo; nel passaggio inverso l'elettrone assorbe energia.

L'energia posseduta dall'elettrone è quindi costante sino a quando l'elettrone ruota su una data orbita e varia di una quantità discontinua quando l'elettrone salta da un'orbita all'altra. Ma già nel 1899 il celebre Plank (iniziatore della fisica quantistica) aveva osservato che la parte più piccola di energia era multipla di una quantità dipendente dalla frequenza; ϵ è appunto il « quantum » elementare, ossia le quantità di energie trasportate da un fotone e vale: $\epsilon = h \nu$ dove $h = 6,61 \cdot 10^{-27}$, è detta costante di Plank e ν è la frequenza della radiazione.

In questo ordine di idee è ora molto semplice stabilire la frequenza emessa da un atomo: supponiamo che l'elettrone ruotante sulla orbita di energia W_2 salti su quella di energia W_1 , esso perde l'energia $\epsilon = W_2 - W_1$, per cui diremo che l'elettrone ha emesso un fotone ϵ di energie $W_2 - W_1$ in quanto dovendo essere $h\nu = W_2 - W_1$ avremo

$$\nu = \frac{W_2 - W_1}{h}$$

e sarà questa la frequenza emessa.

Scuola Allievi Ufficiali Marconisti della Marina Mercantile di Bevagna (Perugia)

Questa scuola effettua un corso annuo per la preparazione agli esami di stato per il conseguimento del Brevetto internazionale di Ufficiale marconista della Marina Mercantile.

Quest'anno il corso avrà inizio il 10 settembre 1954 e terminerà il 10 settembre 1955. È richiesto come titolo di studio la licenza di scuola media inferiore. L'età minima per l'ammissione è di 17 anni, quella massima di 33 anni. Questa scuola è diretta da ex-ufficiali di bordo e dispone oltre che degli apparati indispensabili per raggiungere una buona preparazione degli allievi anche gli strumenti nautici la cui conoscenza è contemplata dal programma d'esami di stato di cui all'articolo pubblicato recentemente su questa rivista.

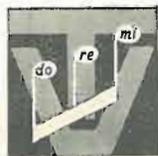


Collegamenti radio effettuati in aula a mezzo di antenne direzionali ed in aria a mezzo di trasmittente su onde corte, danno la possibilità all'allievo di acquisire un'ottima pratica nell'espletamento del servizio di bordo.

Particolarmente curata la ricezione delle « liste d'appello, dei bollettini meteorologici, segnali orari » ecc. Una sala nautica contenente i principali strumenti di bordo, quali bussole, sextanti, carte nautiche ecc. è riservata alle lezioni di nautica.

A fine corso gli allievi sosterranno un esame interno, con il rilascio di un diploma efficiente a tutti gli scopi impiegatizi nazionali, mentre gli esami di stato per il conseguimento del titolo dovranno essere sostenuti a Roma. La scuola, a fine corso ed a titolo conseguito, presenterà gli allievi a società di navigazione nazionali ed estere per il primo imbarco e curerà il loro avviamento a bordo.

A disposizione degli allievi sono messi alloggi molto ospitali e vitto sanissimo. Informazioni dettagliate possono essere richieste alla direzione della scuola (Bevagna - Perugia) chiedendo l'opuscolo che sarà inviato gratuitamente ad ogni richiedente.



Resistori per Radio e Televisione

Il più completo assortimento
sempre pronto a magazzino

In distribuzione
l'apposito
Listino prezzi N. 9
da richiedere,
menzionando
questa rivista



Vendita ingrosso e dettaglio

Sconti speciali e premi per quantitativi

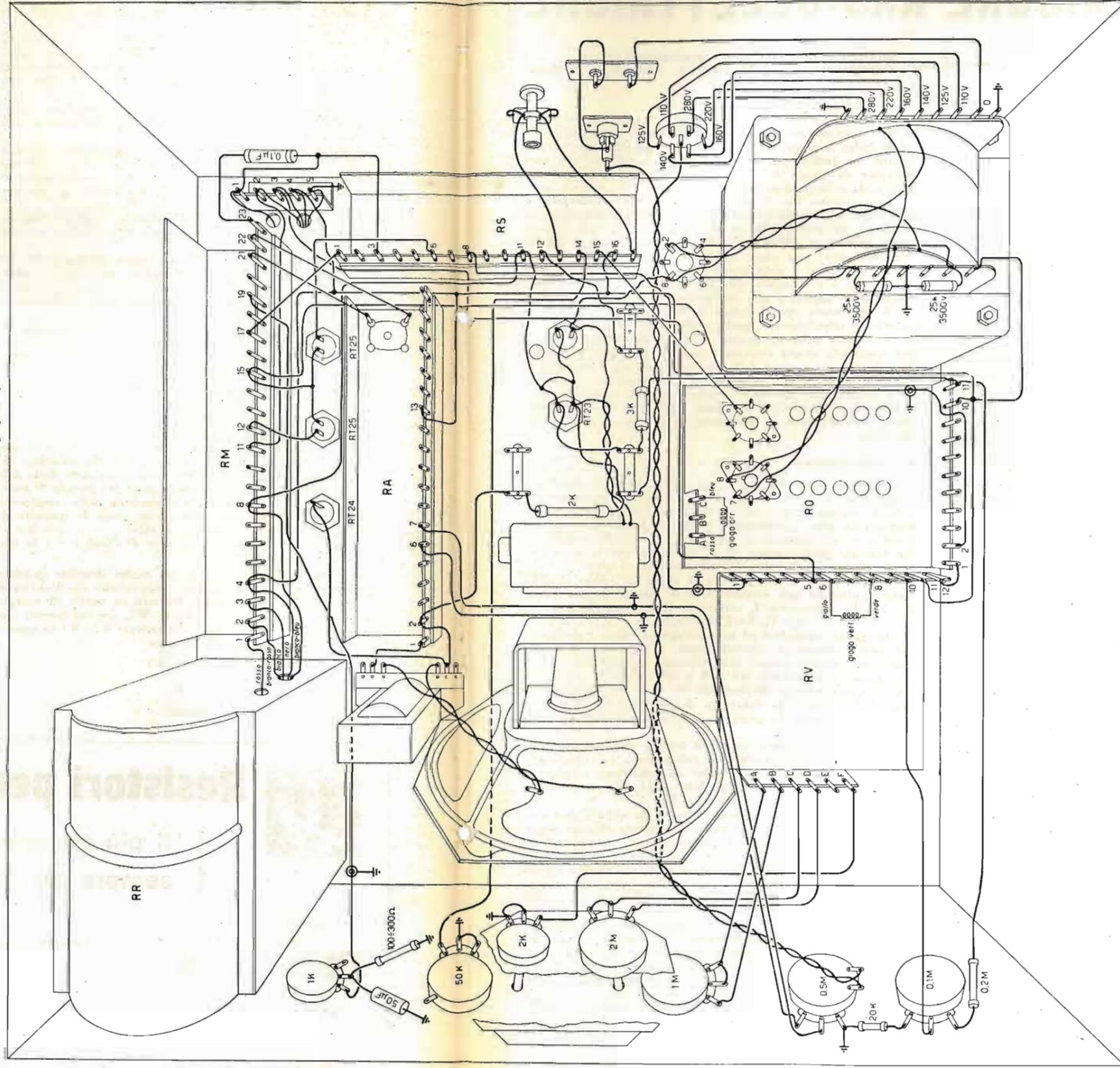
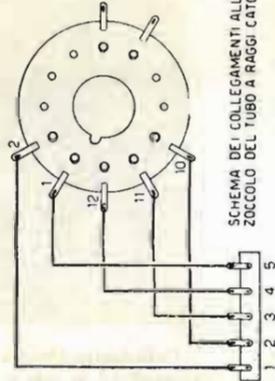
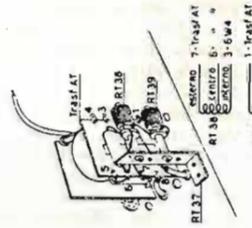
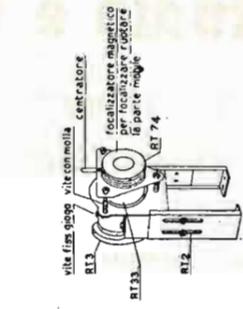


DOLFIN RENATO - MILANO
RADIOPRODOTTI "do. re. mi.,"

PIAZZA AQUILEIA, 24 - Telefono: 48.26.98 - Telegrammi: DOREMI AQUILEIA 24

TELEVISORE "ASTRAL"

(radiotecnica-televisione), N. 42-1954)



⊙ CAVETTO COASSIALE
⊕ CALZA SCHERMATA

SCHEMA GENERALE DEL CABLAGGIO DEL TELEVISORE "ASTRAL", 21/17 - 4^a SERIE

141954

CORSO DI MISURE RADIOELETTRICHE

Dott. Ing. Domenico Avidano

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

36. Metodo di opposizione.

Uno dei più semplici metodi di zero adatto alla misura di f.e.m. è il metodo di opposizione, o di Poggendorf, che può essere realizzato come illustrato in fig. 30.

Applicando agli estremi A e B di una resistenza R, nota con grande precisione e sulla quale è possibile far scorrere un contatto mobile C, una tensione costante V_0 , si otterrà attraverso R il passaggio di una corrente $I_0 = V_0/R$. Se il contatto C è isolato da A e da B, variando la sua posizione su R si otterrà fra A e C una resistenza r variabile con continuità fra 0 (quando C coincide con A) ed R (quando C coincide con B), ed in conseguenza una tensione.

$$V = r I_0 = \frac{r}{R} V_0$$

variabile pure con continuità fra 0 (C in A) ed un valore massimo uguale a V_0 (C in B):

Se ora ai punti A e C colleghiamo, tramite un microamperometro di resistenza interna R_i ed una resistenza di protezione R_p , i morsetti di una pila E_x della quale si vuole conoscere la f.e.m., allo strumento sarà applicata la differenza di potenziale $\Delta V = V - E_x$ (se V è maggiore di E_x) oppure $\Delta V = E_x - V$ (se E_x è maggiore di V) fra le due f.e.m. V ed E_x , ed in conseguenza lo strumento sarà percorso da una corrente

$$I = \frac{\Delta V}{R_i + R_p}$$

tanto più piccola quanto minore è la differenza fra V ed E_x .

Purché E_x sia minore di V_0 , sarà sempre possibile, variando opportunamente la posizione del contatto mobile C, trovare un valore r_x di r tale che diventi $V = E_x$ e quindi $I = 0$; in queste condizioni nessuna corrente circolerà nello strumento e la lancetta si porterà sullo zero, in posizione di riposo (riduzione a zero).

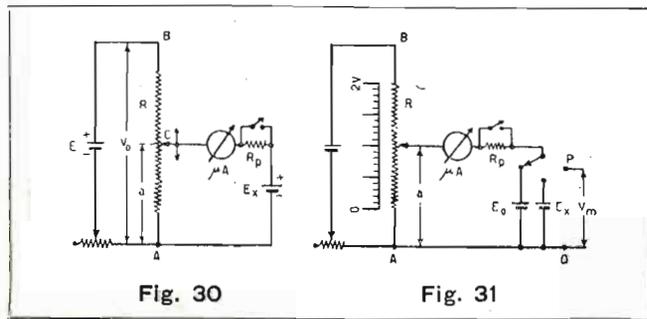


Fig. 30

Fig. 31

L'equilibrio viene ottenuto per tentativi, con successive approssimazioni; poichè quando si inizia la misura V può essere indifferentemente maggiore o minore di E_x , sarà consigliabile usare uno strumento con scala provvista di zero centrale, in modo da poter eseguire la misura senza bisogno di spostare i collegamenti ai morsetti dello strumento qualunque sia il senso della corrente I .

Il valore di E_x può essere determinato per confronto con una pila campione avente una f.e.m. ben determinata E_c : infatti sostituendo nel circuito alla pila E_x la pila campione E_c , otterremo, analogamente al caso precedente, una nuova condizione di equilibrio per una nuova posizione di C e quindi per un altro valore r_c di r tale che diventi $V = E_c$.

Se durante queste operazioni V_0 e quindi I_0 sono rimasti costanti, i valori r_x ed r_c determinati dalle due posizioni assunte dal contatto mobile C su R saranno direttamente proporzionali ai valori delle f.e.m. E_x ed E_c , per cui si potrà scrivere

$$E_x : E_c = r_x : r_c$$

da cui si può facilmente ricavare il valore di E_x in funzione dei valori noti E_c , r_x ed r_c

$$E_x = \frac{r_x}{r_c} E_c$$

L'esecuzione della misura richiede la conoscenza dei valori r_x ed r_c ; questi possono essere facilmente determinati disponendo lungo la R una scala graduata in ohm sulla quale possa scorrere un indice collegato al contatto mobile C: per ogni posizione di questo sarà così possibile leggere direttamente sulla scala i corrispondenti valori in ohm.

La resistenza R_p , di valore molto elevato (10.000 ohm e più) serve a limitare l'intensità della corrente attraverso lo strumento all'inizio della misura, in modo da non danneggiarlo qualora la differenza ΔV fra le due f.e.m. V ed E_x fosse eccessiva; essa viene messa in cortocircuito e pertanto esclusa quando si è assai vicini alla posizione di equilibrio e la corrente I è divenuta abbastanza piccola da poter essere direttamente applicata allo strumento.

E' da notare che il valore di E_x che si ottiene con il metodo di opposizione è quello reale della f.e.m. esistente ai morsetti della pila, in quanto ad equilibrio ottenuto questa non eroga più alcuna corrente e non si ha quindi alcuna caduta di tensione a causa della sua resistenza interna: è quindi possibile misurare la vera f.e.m. di pile aventi resistenza interna anche molto elevata e soprattutto si può impiegare come termine di confronto pile campione senza pericolo di danneggiarle o di alterarne le caratteristiche provocandone la polarizzazione.

37. Potenzimetro.

Abbiamo visto che per conoscere i valori di resistenza compresi fra A e C in corrispondenza delle varie posizioni del contatto mobile C la resistenza R viene fornita di una scala graduata in ohm: considerando però che la differenza di potenziale $V = r I_0$ esistente fra A e C, se I_0 rimane costante, è direttamente proporzionale ad r , ne segue che la scala può essere graduata addirittura in volt, anzichè in ohm.

Supponiamo ad esempio che R abbia un valore di 2000 ohm: applicando agli estremi A e B una tensione costante $V_0 = 2$ volt, la corrente I_0 attraverso R sarà uguale a

$$I_0 = V_0/R = 2/2000 = 0,001 \text{ A}$$

In queste condizioni ad un determinato valore r di R corrisponderà sempre un identico valore $V = r I_0$: così ad $r = 500$ ohm corrisponderà sempre una differenza di potenziale fra A e C uguale a $500 \times 0,001 = 0,5$ volt e sulla scala invece di 500 ohm potremo scrivere direttamente 0,5 volt; a 1000 ohm corrisponderà sempre una differenza di potenziale fra A e C di $1000 \times 0,001 = 1$ volt che potrà essere segnato direttamente sulla scala, e così via.

La misura si riduce quindi a leggere direttamente sulla scala il valore della tensione V che provoca la riduzione a zero dello strumento, ma poichè ad equilibrio ottenuto è $V = E_x$, ne deriva che il valore letto sulla scala non è altro che il valore della f.e.m. incognita E_x .

La resistenza R, in quanto consente la misura di f.e.m. o di differenze di potenziale viene denominata *circuito potenziometrico* o più brevemente *potenziometro*: naturalmente i valori da essa indicati sono esatti soltanto se I_0 è esattamente quella in base alla quale la scala è stata tracciata e quindi l'impiego del potenziometro richiede ogni volta una preventiva taratura, onde assicurarsi che I_0 sia effettivamente quella prevista.

A questo scopo si ricorre al circuito indicato in fig. 31: gli estremi A e B del potenziometro R vengono collegati ad una sorgente di f.e.m. tramite un reostato che consente di variare la tensione agli estremi ed in conseguenza la corrente I_0 attraverso R; il contatto mobile C fa capo, attraverso un microamperometro od un galvanometro ed una resistenza di protezione R_p ad una deviatore a tre vie mediante il quale può essere collegato ad una pila campione E_c oppure ad una pila avente una f.e.m. incognita E_x oppure ancora ad una generica tensione V_m che si vuol misurare.

La taratura viene eseguita facendo coincidere l'indice collegato al contatto mobile C con la graduazione della scala corrispondente al valore noto della pila campione E_c (vale a dire 1,0183 volt se si tratta di una pila Weston, 1,434 volt se si tratta di una pila Latimer Clark) e chiudendo il deviatore sulla pila campione: se la corrente I_0 è quella voluta la lan-

cetta dello strumento resterà sullo zero, mentre in caso contrario basterà variare mediante il reostato in serie alla R la tensione applicata agli estremi A e B della R stessa fino ad ottenere la riduzione a zero dello strumento. In queste condizioni evidentemente I_0 sarà quella voluta, ed i valori indicati dalla scala corrisponderanno esattamente, per qualsiasi posizione di C, alle differenze di potenziale $V=rI_0$ esistenti fra A e C.

Si potrà ora procedere alle misure: collegando il deviatore alla f.e.m. incognita Ex o ad una generica tensione Vm si potrà leggere direttamente sulla scala, in corrispondenza delle varie posizioni del contatto mobile C che determinano l'equilibrio, i valori delle f.e.m. o delle tensioni applicate.

38. Principali applicazioni del potenziometro.

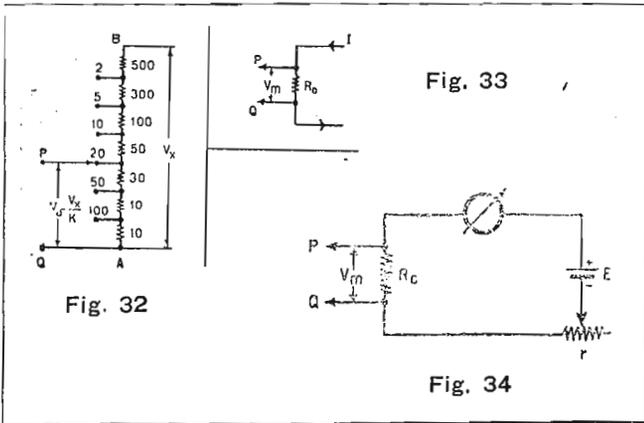
Il potenziometro, per le sue doti di elevatissima sensibilità, è un apparecchio di fondamentale importanza nelle misure di laboratorio, non solo per la misura di tensioni, ma anche per misure di correnti e resistenze; inoltre la grande precisione che esso consente lo rende particolarmente adatto al controllo ed alla taratura di strumenti a deviazione (voltmetri, amperometri, wattmetri, ecc.).

Nel campo delle *misure di tensione* abbiamo già visto la possibilità di impiegarlo per la misura di f.e.m. o di differenze di potenziale: generalmente però la portata è piuttosto limitata, dell'ordine di 1,1-1,2 volt, cioè di poco superiore al valore della f.e.m. della pila campione Weston, che è quella più comunemente adottata; eccezionalmente si arriva a 2-2,2 volt. E' però possibile misurare tensioni più elevate ricorrendo all'ausilio di un *divisore o partitore di tensione*, cioè di una resistenza tarata provvista di un certo numero di prese a 1/100, a 1/50, a 1/20, a 1/10, a 1/5, a 1/2 del suo valore: applicando agli estremi della resistenza una tensione Vx, fra uno degli estremi e le varie prese si potrà misurare 1/100, 1/50, 1/20, 1/10, 1/5, 1/2 della tensione Vx.

In fig. 32 è rappresentato un partitore di tensione costituito da una resistenza R di 1000 ohm totali, con prese a 10, 20, 50, 100, 200, 500 ohm. Dovendo misurare ad esempio una tensione Vx di circa 20 volt, basterà applicare detta tensione agli estremi A e B del partitore: questo verrà percorso da una corrente

$$I = V_x/R = 20/1000 = 0,020 \text{ A}$$

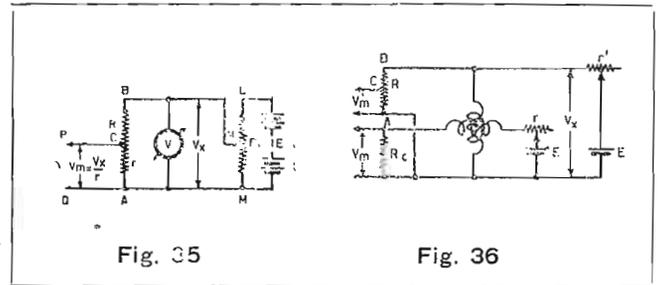
e fra l'estremo A ed una qualsiasi presa sarà presente una tensione $v=rI$ proporzionale al valore r di R compreso fra la presa stessa e l'estremo A. Ad esempio alla presa corrispondente ad 1/20 sarà presente la differenza di potenziale di 1 volt circa che potrà essere misurata con un potenziometro applicato fra la presa stessa (punto P di fig. 31) e l'estremo A (punto Q di fig. 31): moltiplicando per 20 il valore letto sul potenziometro si otterrà senz'altro il valore della tensione Vx applicata agli estremi A e B del partitore.



Nel campo delle *misure di corrente* il potenziometro può essere impiegato come è indicato nella fig. 33: la corrente incognita I viene fatta passare attraverso una resistenza campione Rc ed ai capi di questa si avrà pertanto una differenza di potenziale $V_m=R_c I_x$. Collegando gli estremi della Rc ad un potenziometro (punti P e Q di fig. 31) si potrà conoscere con esattezza il valore della tensione Vm e da questa risalire immediatamente al valore di Ix.

Ad esempio, se la tensione letta sul potenziometro è di 1,525 volt e la resistenza campione ha il valore di 1000 ohm, si ha immediatamente

$$I = V_m/R_c = 1,525/1000 = 0,001525 \text{ A} = 1,525 \text{ mA}$$



Risulta senz'altro evidente la possibilità di controllare, con questo sistema, la *precisione di un amperometro* o di un *milliamperometro* verificando se i valori letti sulla scala dello strumento corrispondono effettivamente all'intensità della corrente che percorre lo strumento stesso. A tale scopo si ricorre ad un circuito come quello di fig. 34, realizzato collegando in serie fra loro una sorgente di f.e.m. E, un reostato r, lo strumento in prova ed una resistenza campione Rc; gli estremi di questa, come al solito, vengono collegati ai punti P e Q del circuito di fig. 31, in modo che la differenza di potenziale $V_m=R_c I_x$ provocata dal passaggio della corrente Ix nella Rc possa essere letta con il potenziometro. Variando a mezzo di r l'intensità della corrente Ix che percorre contemporaneamente la Rc e lo strumento in esame, si leggerà in corrispondenza delle varie divisioni della scala di questo i valori della differenza di potenziale Vm ai capi di Rc con il potenziometro; i valori ottenuti ci permetteranno di conoscere con precisione i valori reali della corrente Ix che confrontati con quelli letti sulla scala dello strumento permetteranno di valutare, come indicato al Cap. I, par. 4-7-9, l'errore assoluto Ea, l'errore relativo ε e la classe dello strumento.

Ricorrendo ad un partitore di tensione, come illustrato in fig. 35, è possibile effettuare anche il *controllo della caratteristica di un voltmetro*: questo viene collegato in parallelo ad un partitore di tensione R, una frazione del quale, di valore $r=R/k$ fa capo ai morsetti del potenziometro (punti P e Q di fig. 31). Un circuito formato da una resistenza potenziometrica Rl e da una sorgente di f.e.m. E maggiore del valore di fondo scala dello strumento consente, per mezzo del cursore N, di applicare al complesso in parallelo voltmetro-partitore una tensione Vx variabile con continuità da 0 fino al valore di fondo scala. In corrispondenza delle varie posizioni di N su Rl si leggono contemporaneamente i valori V indicati dallo strumento ed i valori $V_m=V_x/k$ indicati dal potenziometro; moltiplicando per k le indicazioni del potenziometro si potranno conoscere con precisione i valori reali delle differenze di potenziale $V_x=kV_m$ esistenti ai capi del voltmetro, che confrontati con i valori V da questo indicati permetteranno di valutare immediatamente l'errore assoluto Ea, l'errore relativo ε e la classe dello strumento in esame.

La *taratura di un wattmetro* può essere eseguita con il sistema indicato in fig. 36, risultante dall'impiego contemporaneo dei circuiti esaminati nei casi dell'amperometro e del voltmetro: la f.e.m. E, il reostato r, la bobina amperometrica del wattmetro e la resistenza campione Rc corrispondono al circuito di fig. 34, e permettono di conoscere per mezzo della tensione Vm misurata con il potenziometro ai capi di Rc il valore reale della corrente $I_x=V_m/R_c$ che circola nella bobina amperometrica; la f.e.m. E', il reostato r', la bobina voltmetrica del wattmetro ed il partitore di tensione R corrispondono al circuito di fig. 35 e permettono di conoscere per mezzo della tensione Vm pure misurata con il potenziometro il valore reale della tensione $V_x=kV_m$ applicata ai capi della bobina voltmetrica. La taratura del wattmetro viene eseguita applicando alla bobina voltmetrica una tensione Vx corrispondente al valore di fondo scala per mezzo di r', e variando con r l'intensità della corrente che percorre il circuito amperometrico; in corrispondenza delle varie posizioni della lancetta sul quadrante dello strumento si leggeranno contemporaneamente i

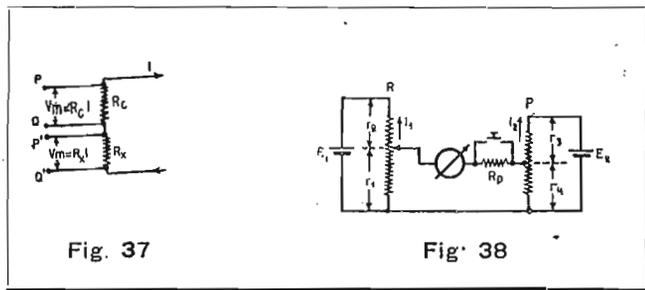
E' da tener presente però che la corrente che percorre il partitore per effetto della tensione Vx applicata ai suoi estremi è sottratta al circuito in esame, le cui caratteristiche vengono quindi alterate dall'inserzione del partitore stesso; onde ridurre al minimo le possibilità di errori si dovrà pertanto ricorrere a valori di R molto grandi, di 100.000 ohm e spesso anche di qualche Megaohm, in modo da non compromettere con l'impiego di un partitore inadatto le doti di precisione realizzabili con il metodo di opposizione. Questo accorgimento viene di regola adottato, come vedremo più avanti, nei voltmetri a valvola, nei quali la tensione da misurare viene applicata ad un partitore di tensione di valore variabile da 1 a 10 Megaohm, in modo da non sottrarre corrente o quasi al circuito in esame.

valori W indicati dal wattmetro ed i valori V_m indicati dal potenziometro (occorre naturalmente che V_x resti costante, il che può essere controllato, se necessario, misurando con lo stesso potenziometro i valori V_m).

La potenza reale applicata al wattmetro sarà data evidentemente dal prodotto

$$P_x = V_x \cdot I_x = V_m / R_c \cdot k V_m$$

dei valori reali V_x ed I_x ottenuti con il potenziometro; confrontando i valori così ricavati con quelli letti sul quadrante dello strumento sarà possibile ricavare, come nei casi precedenti, l'errore assoluto E_a , l'errore relativo ϵ e la classe dello strumento.



Infine si potranno anche eseguire con il potenziometro misure di resistenze, impiegando il circuito di fig. 37: la resistenza incognita R_x viene messa in serie con una resistenza campione R_c in modo che entrambe vengano percorse dalla stessa corrente I . Ai capi di esse si avranno pertanto le differenze di potenziale $V_m = R_c I$ e $V_m = R_x I$ direttamente proporzionali ai valori delle resistenze R_c ed R_x , dato che la corrente I è uguale per entrambe. Sarà quindi possibile scrivere la relazione

$$V_m : R_c = V_m' : R_x$$

da cui si ricava, mettendo in evidenza R_x

$$R_x = \frac{V_m'}{V_m} R_c$$

Misurando con un potenziometro V_m e V_m' si può quindi valutare il valore di R_x in funzione dei valori noti V_m , V_m' ed R_c ; è da notare però che in questo caso non interessa conoscere i valori reali di V_m e di V_m' , ma solo il valore del rapporto V_m/V_m' per cui non occorre la preventiva taratura del potenziometro. Sarà sufficiente che la corrente I_0 che percorre il potenziometro e la corrente I che percorre le due resistenze in serie restino costanti durante l'esecuzione delle misure, per cui queste andranno ripetute più volte: se realmente le correnti I_0 ed I non variano, si dovranno sempre ottenere per V_m e V_m' gli stessi valori.

39. Metodi di ponte.

Il sistema ora esaminato per la misura di resistenze con il potenziometro non è molto pratico e non viene generalmente usato, in quanto richiede l'impiego di due sorgenti di f.e.m., una per far circolare la corrente I_0 nel potenziometro, l'altra per far circolare la corrente I nelle due resistenze R_c ed R_x in serie; inoltre, come si è visto, è necessario ripetere più volte le misure per determinare senza possibilità di errori il valore esatto del rapporto V_m'/V_m .

Per ovviare a questi inconvenienti sono stati studiati altri metodi più comodi e pratici, detti *metodi di ponte*, che si possono considerare derivati dal metodo di opposizione con alcune semplificazioni che ne rendono più rapido l'impiego pur conservandone inalterate le caratteristiche doti di elevata precisione e sensibilità.

Si abbia un circuito come quello di fig. 38: una f.e.m. E_1 applicata ad un potenziometro R di resistenza totale r_1+r_2 ed una f.e.m. E_2 applicata ad un partitore di tensione P di resistenza totale r_3+r_4 fanno circolare in R ed in P le correnti

$$I_1 = \frac{E_1}{R} = \frac{E_1}{r_1+r_2} \quad I_2 = \frac{E_2}{P} = \frac{E_2}{r_3+r_4}$$

che provocheranno rispettivamente ai capi di r_1 e di r_4 le differenze di potenziale

$$V_1 = r_1 I_1 = \frac{r_1}{r_1+r_2} E_1 \quad V_2 = r_4 I_2 = \frac{r_4}{r_3+r_4} E_2$$

Si avrà l'equilibrio e lo strumento sarà ridotto a zero quando $V_1 = V_2$, cioè quando

$$\frac{r_1}{r_1+r_2} E_1 = \frac{r_4}{r_3+r_4} E_2$$

Supponiamo ora di avere, invece di due sorgenti E_1 ed E_2 diverse fra loro, una sola sorgente di f.e.m. E , che alimenti contemporaneamente la resistenza R ed il partitore P : il circuito diventerà quello di fig. 39 ed in questo caso, essendo $E_1 = E_2 = E$, la condizione di equilibrio diventerà

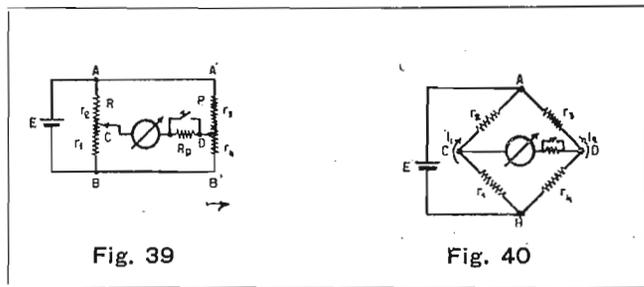
$$\frac{r_1}{r_1+r_2} E = \frac{r_4}{r_3+r_4} E$$

ossia

$$\frac{r_1}{r_1+r_2} = \frac{r_4}{r_3+r_4}$$

dalla quale con opportune trasformazioni si ottengono in definitiva le relazioni fra loro equivalenti

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{r_4}{r_3} \quad r_1 r_3 = r_2 r_4$$



Risulta senz'altro evidente la possibilità di calcolare una qualsiasi delle quattro resistenze quando sono noti i valori delle altre tre: ad esempio conoscendo esattamente i valori di r_1 , r_2 , r_3 si avrà per r_4

$$r_4 = \frac{r_1}{r_2} r_3$$

In questa espressione non compare affatto la f.e.m. E : ciò significa che il risultato ottenuto è completamente indipendente dal valore della f.e.m. applicata al circuito e che la precisione ottenibile è legata esclusivamente alla precisione con la quale sono noti i valori di r_1 , r_2 , r_3 ; se, come generalmente si usa, si impiegano resistenze campione o cassette a decadi di resistenze tarate a $1/10000$, l'errore massimo che si può commettere nel calcolo della resistenza incognita è di $3/10000$, nell'ipotesi più sfavorevole che tutti gli errori si sommino.

40. Ponte di Wheatstone.

Facendo coincidere fra loro i punti A ed A' ed i punti B e B' del circuito di fig. 39 si ottiene il circuito perfettamente equivalente di fig. 40, nel quale le quattro resistenze formano i lati di un quadrilatero, mentre la pila ed il galvanometro (o microamperometro) ne costituiscono le diagonali AB e CD .

Il circuito così ottenuto, dall'aspetto caratteristico, viene denominato *ponte di Wheatstone*, dal nome del suo ideatore ed a causa delle diagonali ognuna delle quali forma come un ponte fra i vertici opposti del quadrilatero: è questo il metodo più generalmente usato per la misura di resistenze, e da esso sono derivati tutti i metodi di ponte, sia in corrente continua che in corrente alternata, destinati alla misura di resistenze, induttanze, capacità, coefficienti di amplificazione dei tubi termoionici, fattore di merito di bobine, angolo di perdita dei condensatori, ecc., come vedremo più avanti.

L'equilibrio sarà raggiunto, come al solito, quando nello strumento non circola alcuna corrente, cioè quando è nulla la corrente attraverso la diagonale CD ed è quindi parimenti nulla la differenza di potenziale fra i punti C e D : in queste condizioni i due rami in parallelo del ponte formati rispettivamente dalle resistenze r_1+r_2 e dalle resistenze r_3+r_4 saranno percorsi dalle correnti

$$I_1 = \frac{E}{r_1+r_2} \quad I_2 = \frac{E}{r_3+r_4}$$

e saranno uguali le differenze di potenziale che dette correnti provocano rispettivamente ai capi di r_1 ed r_4 e di r_2 ed r_3 , vale a dire

$$\text{(d.d.p. ai capi di } r_1) \quad r_1 I_1 = r_4 I_2 \quad \text{(d.d.p. ai capi di } r_4)$$

$$\text{(d.d.p. ai capi di } r_2) \quad r_2 I_1 = r_3 I_2 \quad \text{(d.d.p. ai capi di } r_3)$$

Parti staccate per TV della ditta SABA

G. T.

Fra i numerosi problemi che si accompagnano al rapido affermarsi della TV, quello della suddivisione del televisore in parti premontate, appare particolarmente interessante sia nel campo della costruzione singola e di serie, sia anche per sostituire rapidamente parti difettose o comunque responsabili di anomalie di funzionamento. Una produzione del genere, per molti aspetti particolarmente impegnativa, deve necessariamente appoggiarsi a deduzioni teoriche e sperimentali continuamente verificate e pertanto eseguite tanto con strumenti di grande precisione, quanto controllando su un apparecchio ricevente il comportamento di ciascun telaio specie quando le condizioni di funzionamento di esso sono rese volutamente difformi.

A questi criteri di rigorosità si ispira la produzione della SABA che ora affianca una serie completa di telai per televisori alla notissima serie di gruppi per AM e di trasformatori per le frequenze intermedie. I risultati che si ottengono con questa serie, facilmente controllabili da chiunque, sono da considerare molto migliori, specie per la elevata permanenza nel tempo delle caratteristiche, di una gran parte della produzione italiana. Da qui la doverosa segnalazione a quanti s'interessano di TV. La Direzione di «radiotecnica-televisione», ringrazia il Sig. Carlo Sandri, dirigente e progettista della SABA per avere accettato di pubblicare su queste pagine alcune particolarità tecniche.

Suddivisione della serie completa di parti staccate «SABA» per TV.

Le parti che costituiscono questa serie sono in numero di quattro e riguardano:

- 1) il selettore dei canali del tipo a tamburo ruotante,
- 2) la sezione video,
- 3) la sezione audio,
- 4) la sezione sincronismo orizzontale.

Selettore dei canali, mod. TV 13/54

Il selettore di canali, detto anche genericamente gruppo di A.F. è essenzialmente un convertitore di frequenza entrando cioè nel quale con la linea di collegamento all'antenna si va con l'uscita all'ingresso degli stadi per la frequenza intermedia. Nella pratica realizzazione di esso occorre tener conto di diverse questioni quali cioè, più precisamente:

a) la necessità di migliorare il rapporto segnale/rumore all'uscita del convertitore di frequenza che occorre pertanto far precedere da uno stadio amplificatore; questi appare inoltre indispensabile per evitare l'irradiazione della frequenza locale;

b) il particolare aspetto della trasmissione televisiva che occupa un canale di frequenze molto ampio; in conseguenza si richiede di predisporre gli stadi per una banda passante non inferiore a 7 Mc/s;

c) un'adeguata stabilità di frequenza del generatore per la tensione locale; la variazione eventualmente eccessiva di tale frequenza è poco risentita dal ricevitore per il suono se esso, come avviene nella maggior parte dei casi, è del tipo a frequenza intercarrier, ma ha l'inconveniente di modificare la conformazione della curva complessiva di risonanza degli stadi per le frequenze intermedie;

d) la permanenza nel tempo dei valori elettrici dei componenti; ciò richiede di ricorrere a materiali speciali che occorre sottoporre ad adeguati controlli;

e) i valori estremamente piccoli delle induttanze e delle capacità proprie e mutue delle connessioni e dei diversi elementi quali, in particolare, quelle del dispositivo per la commutazione del canale che si vuole ricevere.

Questi requisiti sono largamente verificati nel gruppo mod. TV 13/54 che ricorre al sistema del *tamburo ruotante* per cambiare il canale ricevuto. A motivo di ciò si dispone di grandi superfici di contatto di lega speciale argentata e pertanto provvisti di elasticità tale da rendere molto piccola la resistenza di contatto. Da qui una particolare inalterabilità nel tempo delle caratteristiche elettriche del sistema di commutazione, alla quale concorre anche la qualità del materiale isolante sottoposto ad impregnazione nel vuoto. E' anche da tener presente che con la commutazione del tipo a tamburo ruotante si può far fronte nel modo più conveniente alle particolari esigenze della lunghezza delle connessioni e della sistemazione delle bobine.

Il gruppo in questione comprende il pentodo amplificatore EF80 ed il doppio triodo ECC81 che è adoperato per creare la tensione a frequenza locale e per effettuare il cambiamento

di frequenza. L'ingresso è simmetrico (bilanciato) rispetto alla massa ed è previsto per la linea bifilare da 300 ohm. L'amplificazione di conversione, calcolata dal rapporto fra la componente a frequenza intermedia e la tensione a frequenza portante applicata ai morsetti di collegamento alla linea, è risultata uguale, rispettivamente a:

- 19 per il canale 209-216 Mc/s,
- 20 per il canale 200-207 Mc/s,
- 22 per il canale 174-181 Mc/s,
- 24 per il canale 81- 88 Mc/s,
- 24,5 per il canale 61- 68 Mc/s.

La curva complessiva di risposta comprende una banda passante di 7 Mc/s per tutti i canali.

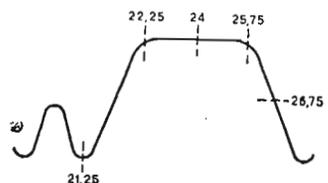
Il gruppo adopera resistori ad impasto rigorosamente anti-induttivi e di grande stabilità elettrica, costruiti dalla Ditta E.R.R.I.E. (Resistori Ltd. di Londra) che fornisce anche i condensatori ceramici di accordo, di accoppiamento e di dispersione. Degno di rilievo il fatto che il gruppo è fornito già tarato e che si è previsto un nucleo di ottone, con bloccaggio automatico, per modificare eventualmente la frequenza di funzionamento del generatore locale intorno al valore prefissato in sede di taratura. Ciò è fatto allo scopo di poter tener conto dell'eventuale diverso importo delle capacità delle connessioni.

Sezione video.

E' dato questo nome al telaio entrando nel quale con le frequenze intermedie video ed audio fornite dal selettore dei canali, si va dall'uscita: al catodo del cinescopio, al separatore dei segnali di sincronismo ed all'amplificatore della frequenza intercarrier.

In questo telaio si comprendono 4 pentodi 6AU6 per l'amplificazione delle frequenze intermedie video (26,75 Mc/s) ed audio (21,25 Mc/s), un bidiodo 6AL5 per la rivelazione e per fornire una tensione fissa di polarizzazione ai tubi del selettore dei canali ed infine un pentodo 6CB6 per l'amplificazione della frequenza video.

La curva complessiva di risonanza assume l'aspetto qui riportato. La necessaria attenuazione in corrispondenza della frequenza intermedia audio è ottenuta con un circuito trap-pola accordato su 21,25 Mc/s.



L'accoppiamento a filtro di banda fra gli stadi avviene mediante trasformatori bifilari accordati, con nuclei speciali di polvere di ferro collegati a massa. In questo telaio si comprendono anche la regolazione automatica e manuale del contrasto.

Particolare rilievo meritano i resistori ad impasto ed i condensatori ceramici della «E.R.R.I.E» di Londra che hanno un'eccezionale permanenza di valori. I supporti delle bobine sono invece in lega speciale di polistirolo. La disposizione studiata per questo telaio è particolarmente interessante per la semplicità e per la completezza. L'indipendenza entro limiti molto vasti dal valore delle costanti elettrodiche dei tubi e l'allineamento effettuato con molta cura, agevolano il compito del costruttore che può trascurare il fenomeno di invecchiamento dei tubi stessi e che non deve ricorrere ad apparecchiature, sempre complesse e gravose, per conseguire i risultati previsti.

Sezione audio.

La sezione audio si riferisce al sistema intercarrier (ormai pressochè esclusivamente adoperato) di ricezione del suono. In questa sezione si comprende un pentodo 6AU6 per l'amplificazione della tensione a frequenza intercarrier, un triplo diodo-triodo 6T8 per la rivelazione a rapporto e l'amplificazione della tensione a frequenza acustica nonché anche, in fine, un tetrodo a fascio 6AQ5 in classe A1 per l'amplificazione di potenza. A richiesta, la produzione di serie, attualmente in corso, può effettuarsi con i tubi «Philips», vale a dire con il pentodo EF80 al posto del pentodo 6AU6, con il triplo diodo-triodo EABC80 anziché con il tubo 6T8 e con il pentodo EL41 invece del tetrodo 6AQ5.

L'accoppiamento fra gli stadi che precedono il rivelatore a rapporto, si effettua con trasformatori accoppiati a filtro di banda; l'accordo avviene con nuclei di polvere di ferro collegati a massa e pertanto insensibili all'effetto della mano dell'operatore. La taratura preventiva che si effettua anche per questo telaio, agevola molto il compito del costruttore che deve limitarsi a ritoccare eventualmente l'accordo del trasformatore d'ingresso per compensare le diverse capacità delle connessioni.

Sezione sincronismo.

Tra le diverse parti in cui si può suddividere un televisore, quella destinata alla separazione dei segnali di sincronismo, alla produzione della tensione a frequenza di riga ed al controllo automatico del periodo di tale tensione, appare sicuramente molto impegnativa sia per quanto riguarda lo sviluppo del progetto sia, e specialmente, per la realizzazione pratica.

Lo scopo di questo telaio, che è connesso ad una delle tre uscite del telaio video, è quello di fornire una tensione a frequenza riga controllata dal periodo degli impulsi di sincronismo e che risulti anche insensibile alle perturbazioni di corta durata, eventualmente presenti. In questo telaio si hanno due doppi triodi 6SN7. La tensione ricavata dal telaio video e che comprende la tensione a frequenza video e l'intero treno di impulsi di sincronismo, è fatto pervenire all'ingresso di un triodo separatore, pertanto funzionante con corrente di griglia e con scarsa tensione anodica. Da qui la mancata risposta alla tensione a video frequenza e la limitazione di ampiezza (allineamento) molto utile, degli impulsi stessi di sincronismo. Dall'uscita di questo triodo si passa ad un altro triodo che oltre a completare la limitazione di ampiezza, provvede ad amplificare e ad invertire la fase degli impulsi stessi di sincronismo.

Seguono due reti a resistenza-capacità, una di *integrazione* la cui risposta è nulla per gli impulsi di riga ed una di *differenziazione*, la cui risposta è invece nulla per gli impulsi di quadro. La rete di integrazione perviene ad un morsetto di uscita destinato ad essere collegato alla griglia del generatore della tensione a frequenza di quadro. Il circuito differenziatore è connesso ad un comparatore di fase a triodo che riceve anche una frazione della tensione a frequenza di riga creata dall'ultimo triodo. A tale scopo questi segue la disposizione classica dell'oscillatore bloccato, ma ricorre alla sincronizzazione a volano, cioè ad un circuito anodico accordato sulla frequenza di riga. La disposizione assicura un'indipendenza pressoché assoluta alle perturbazioni di corta durata e pertanto di aspetto non dissimile degli impulsi di sincronismo.

Le regolazioni manuali che si comprendono in questo telaio riguardano:

a) l'accoppiamento fra gli avvolgimenti dell'oscillatore bloccato, dal quale dipende il periodo della tensione a denti di sega; con ciò si realizza la *regolazione approssimata* di tale frequenza;

b) la tensione anodica del triodo per la regolazione automatica della frequenza di riga; la variazione di questa tensione s'intende affidata ad un potenziometro, fissato sul pannello frontale del televisore e rappresenta la *regolazione accurata* della frequenza stessa di riga;

c) il valore del condensatore di carico del multivibratore; a tale scopo si adopera un compensatore semifisso a mica del tipo a pressione che agisce sull'ampiezza della tensione a denti di sega e quindi sull'ampiezza della tensione che perviene alla griglia di comando dell'amplificatore di riga; questa regolazione riguarda, in conseguenza, la larghezza dell'immagine;

d) il valore del condensatore interposto fra l'oscillatore a frequenza di riga ed il regolatore automatico di frequenza, dal quale dipende l'efficacia di tale regolazione.

Si può con ciò concludere che queste realizzazioni portano la ditta «Saba» all'avanguardia della produzione di parti staccate per TV e che esse sono destinate ad essere adoperate su vasta scala. Per tali ragioni si è voluto richiamare l'attenzione dei costruttori ed, in generale, di coloro che s'interessano ai problemi della TV.

La **RADIOPRODOTTI SABA** - Sandri Carlo
informa la sua affezionata clientela di aver trasferito il Laboratorio, nella nuova Sede di
VIA S. VENIERO, 38
MILANO
TEL. 49.01.17 - 99.03.09

TUBI MAZDA

SERIE MINIATURA - TIPI PROFESSIONALI

(7 e 9 PIEDINI)

- 0A2** *Diodo a gas a catodo freddo per la stabilizzazione di tensione.* Intensità di corrente in servizio continuo: compresa fra 5 mA e 30 mA; tensione di alimentazione dell'anodo: 185 V c.c. minima; tensione d'innesco: 155 V c.c.; tensione di funzionamento: 150 V c.c.
- 0B2** *Diodo a gas a catodo freddo per stabilizzazione di tensione.* Intensità di corrente in servizio continuo: 5-30 mA; tensione di alimentazione dell'anodo: 133 V c.c. minima; tensione d'innesco: 115 V c.c.; tensione di funzionamento: 108 V c.c.
- 1A3** *Diodo rivelatore per V.H.F.* Tensione inversa: 330 V max; intensità della corrente anodica: 5 mA max; intensità della corrente raddrizzata: 0,5 mA max.
- 2D21** *Tetrodo a gas (tyratron). Raddrizzatore con griglia di comando. Relè.* Tensione invertita: 1300 V max; tensione diretta anodica: 650 V max; intensità della corrente catodica: 500 mA max; intensità media della corrente raddrizzata: 100 mA.
- 2E30** *Tetrodo a fascio elettronico per l'amplificazione di potenza.* Tensione di accensione: 6,3 V (3,0 V); intensità della corrente di accensione: 0,65 A (1,3 A); tensione di alimentazione dell'anodo e della griglia schermo: 250 V; intensità della corrente anodica in assenza di segnale: 40 mA; intensità della corrente di griglia schermo, senza segnale: 3,3 mA; tensione di polarizzazione: -20 V; pendenza: 3,7 mA/V; resistenza interna: 63 K-ohm; potenza di uscita: 4,5 W.
- 6AK5** *Pentodo per l'amplificazione di tensione a R.F.* Tensione di accensione: 6,3 V; intensità della corrente di accensione: 0,175 A; tensione di alimentazione dell'anodo: 120 V, 180 V; intensità della corrente anodica: 7,5 mA, 7,7 mA; tensione della griglia schermo: 120 V, 120 V; intensità della corrente di griglia schermo: 2,5 mA, 2,4 mA; resistenza catodica di autopolarizzazione: 200 ohm; pendenza: 5 mA/V, 5,1 mA/V; resistenza interna: 340 K-ohm, 690 K-ohm.
- 6AU6** *Pentodo a pendenza fissa.* Tensione di accensione: 6,3 V; intensità della corrente di accensione: 0,3 A; tensione di alimentazione dell'anodo: 100 V, 250 V; intensità della corrente anodica: 5,2 mA, 10,8 mA; tensione di alimentazione della griglia schermo: 100 V, 150 V; intensità della corrente di griglia schermo: 2 mA, 4,3 mA; tensione di polarizzazione: -1 V, -1 V; pendenza 3,9 mA/V, 5,2 mA/V; resistenza interna: 0,5 M-ohm, 1 M-ohm.
- 12AU7** *Doppio triodo a catodi separati. Amplificatore, oscillatore, multivibratore.* Tensione di alimentazione dell'anodo: 100 V, 250 V; intensità della corrente anodica: 11,8 mA, 10,5 mA, tensione di polarizzazione: 0 V, -8,5 V; pendenza: 3,1 mA/V, 2,2 mA/V; coefficiente di amplificazione: 19,5, 17; resistenza interna: 6,25 K-ohm, 7,7 K-ohm.

Nel prossimo fascicolo si riporteranno i dati tecnici e di funzionamento di alcuni tubi trasmittenti «MAZDA», particolarmente convenienti per i dilettanti.

Abbonatevi a
radiotecnica-televisione
la rivista mensile
più diffusa in Italia

CONSULENZA

TV - Radioapparati - Tecnica elettronica - Teoria e pratica ★ G. Termini

Il servizio di CONSULENZA è svolto tanto sulle pagine della rivista quanto privatamente ed è in ogni caso completamente gratuito. La materia pubblicata è scelta in base all'importanza degli argomenti ed è data la precedenza alle questioni non ancora trattate in questa rubrica. La Direzione di « radiotecnica-televisione » è ora in grado di evadere rapidamente le richieste, ma prega i richiedenti di accertarsi che i medesimi quesiti non siano già stati considerati nelle risposte pubblicate sui fascicoli arretrati.

Supereterodina a due tubi.

Sig. M. Sella, Verona.

Tra i vari schemi con i quali si può realizzare un ricevitore a supereterodina a due tubi, quello che ora si descrive appare degno di attenzione perchè si realizzano con esso i cinque stadi del ricevitore classico a quattro tubi (4 + 1), rappresentato cioè, nell'ordine:

- 1) dal convertitore di frequenza;
- 2) dall'amplificatore della frequenza intermedia;
- 3) dal rivelatore;
- 4) dall'amplificatore di tensione a frequenza acustica;
- 5) dall'amplificatore di potenza.

Si dirà ora in dettaglio della costituzione e del funzionamento di ciascuno stadio.

Il cambiamento delle frequenze portanti nella frequenza intermedia avviene con l'eptodo del tubo T1 (ECH81, ECH4). Il circuito oscillante del generatore per la tensione a frequenza locale comprende il condensatore variabile 17, il compensatore semifisso 16, il condensatore in serie (padding) 15, l'induttanza 14 ed è shuntato dalla resistenza differenziale negativa esistente tra la griglia di iniezione e la griglia schermo dell'eptodo quanto quest'ultima riceve una tensione di alimentazione adeguata. L'innescò è infatti legato al rapporto tra la resistenza negativa e la resistenza positiva equivalente al circuito oscillatorio ed avviene, più precisamente, quando tale rapporto è di segno negativo cioè quando il valore assoluto della resistenza negativa è più elevato di quella della resistenza positiva. Ciò spiega lo scopo del potenziometro 18 mediante il quale si effettua l'alimentazione della griglia schermo e che s'intende sostituito con due resistori fissi equivalenti, in sede di messa a punto. Questa disposizione, che può credersi a prima vista sostituibile con un unico resistore in serie per diminuire l'intensità della corrente richiesta all'alimentatore, è in realtà indispensabile perchè consente di avere una resistenza negativa molto stabile, con conseguente elevata stabilità della frequenza locale.

quenza è strettamente legato a due fattori, vale a dire al valore dell'amplificazione della tensione a frequenza intermedia ed alla conformazione della curva di risonanza. Il primo fattore concorre a definire quella che è detta la *sensibilità* del ricevitore; il secondo determina invece la *selettività* di esso. Quest'ultimo fattore è molto importante perchè gli stadi a frequenza intermedia non sono interessati da una frequenza sola bensì da un canale avente una larghezza uguale al doppio della frequenza modulante più elevata.

In questo ricevitore l'amplificazione della frequenza intermedia è realizzata con il triodo del tubo T1 e si è dimostrata sufficiente in pratica per ricevere le stazioni locali. Altrettanto può dirsi per la selettività che è determinata da due filtri di banda comprendenti ciascuno una coppia di circuiti oscillanti accoppiati per mutua induzione e che non differisce, in conseguenza, da quella realizzata con il classico schema a quattro tubi. Da qui la possibilità di escludere l'effetto retroattivo (reazione), solitamente adoperato per migliorare la selettività e la sensibilità dell'insieme e che è per altro causa di instabilità e di rumorosità poco convenienti.

E' assai notevole osservare che i risultati conseguiti con questo ricevitore sono legati al comportamento dei filtri di banda (19-20) e che ci si deve preoccupare, per tale fatto, di avere un Q compreso fra 150 e 200 (il che significa che si richiede dal materiale di ottima qualità) e che si deve realizzare un adeguato adattamento fra le diverse impedenze in giuoco. Così, per esempio, tanto per fissare le idee su quest'ultimo fatto, il filtro di banda 19 serve per andare dalla placca dell'eptodo, che presenta un'impedenza di qualche centinaio di migliaia di ohm, alla griglia del triodo che ha un'impedenza molto più elevata. In conseguenza, appare conveniente un rapporto di 1:1,8 in salita, andando dall'eptodo al triodo. Per il filtro di banda 20 si può invece accettare un rapporto di 1:1 in quanto l'impedenza del triodo T2 è diminuita dalla corrente di griglia che si richiede per il funzionamento del rivelatore.

Tra i diversi sistemi che si conoscono per ricavare la modulante dalle variazioni di ampiezza della frequenza por-

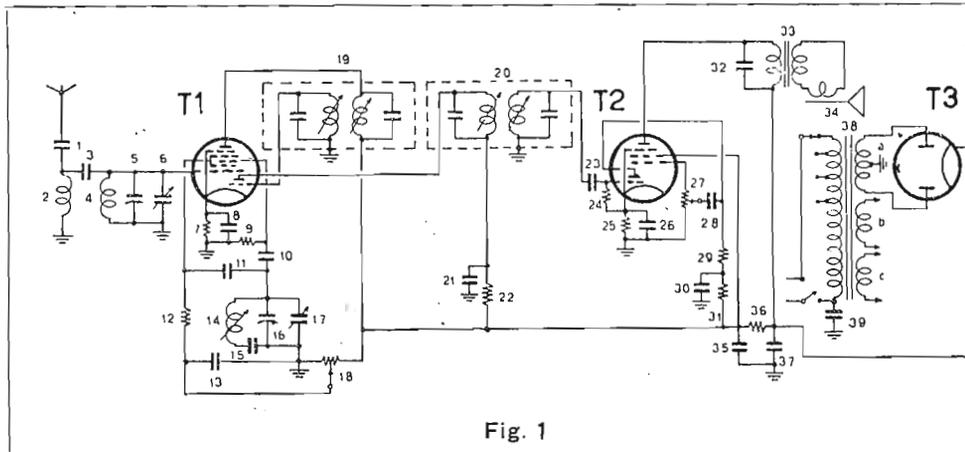


Fig. 1

Per comprendere in quale modo avviene il cambiamento di frequenza è sufficiente considerare che la conduttanza mutua dell'eptodo dipende dalla tensione applicata alla griglia di iniezione, cioè dalla tensione a frequenza locale per cui avviene una modulazione con tale frequenza della pendenza stessa. Il risultato è rappresentato da una componente anodica avente una frequenza uguale alla differenza fra la frequenza locale e quella portante e che rappresenta quella che è detta la frequenza intermedia del ricevitore. Occorre qui anche considerare che uno stadio siffatto è poco raccomandabile nel caso che alla griglia di comando dell'eptodo pervenga la tensione del c.a.s., il che infatti non avviene in questo caso; ciò perchè con il crescere della tensione negativa di polarizzazione diminuisce anche il valore della resistenza negativa, per cui si può pervenire facilmente al disinnesco.

Il comportamento di un ricevitore a cambiamento di fre-

quenza, quello detto per corrente di griglia o per caratteristica di griglia, appare senz'altro il migliore quando, come qui avviene, l'amplificazione ricavata dagli stadi che precedono il rivelatore non è elevata.

Con questo metodo la griglia del triodo T2 rappresenta in realtà l'anodo di un diodo fittizio avente per carico il resistore 24, come si comprende subito considerando il carattere unilaterale della conduttività del tratto catodo-griglia.

La tensione a frequenza acustica, che si stabilisce ai capi del resistore 24 è provocata dalla corrente che si stabilisce nel circuito di griglia (anodo del diodo fittizio) durante le semi-alternanze positive della tensione eccitatrice che perviene, alla griglia stessa, per tramite del condensatore 23.

La rivelazione per corrente di griglia presenta non pochi inconvenienti, sia per l'andamento non lineare della caratteristica di griglia, sia anche per lo smorzamento del circuito

T1 - ECH81 (ECH4); T2 - ECL80; T3 - AZ41; 1 - 1000 pF; 3 - 25 pF; 5, 16 - 5 ÷ 30 pF; 6, 17 - 2X450 pF; 7 - 200 ohm; 8, 11, 13 - 50.000 pF (N.B. - Il condensatore 11 s'intende connesso fra griglia schermo e massa e non come erroneamente riportato sullo schema); 9 - 50 K-ohm, 1/4 W; 10 - 100 pF; 12 - 25 K-ohm, 1/2 W; 15 - padding; 18 - 50 K-ohm (da sostituire con due resistori fissi); 19, 20 - trasformatori per 467 kc/s; 21 - 50.000 pF; 22 - 10 K-ohm; 23 - 250 pF; 24 - 2 M-ohm, 1/4 W; 25 - 350 ohm, 1 W; 26 - 10 micro - F. 30 V; 27 - 0,5 M-ohm (volume); 28 - 10.000 pF; 29 - 0,1 M-ohm 1/2 W; 30 - 50.000 pF; 31 - 10 K-ohm, 1/2 W; 32 - 3000 pF; 33 - 11 K-ohm per il primario; 34 - altoparlante magnetodinamico per 2 W modulati max; 35, 37 - 32 micro - F, 350 V; 36 - 2,5 K-ohm, 2 W; 38: a 2 X 270 V, 40 mA; b - 4 V, 0,72 A; c - 6,3 V, 2,5 A.

oscillante che è shuntato dalla resistenza dinamica d'ingresso del rivelatore, conseguentemente non infinita. Esso presenta però il vantaggio di poter adoperare il medesimo tubo per amplificare la tensione a frequenza acustica e costituisce, per tale fatto, il procedimento più conveniente.

Un altro vantaggio della rivelazione per corrente di griglia può essere visto nella variazione automatica di sensibilità, cioè di amplificazione, inversamente proporzionale all'ampiezza della tensione a frequenza intermedia applicata alla griglia, cioè, in effetti, all'intensità del segnale incidente. Ciò avviene perché il potenziale medio negativo della griglia del triodo cresce con il crescere della tensione eccitatrice per cui diminuisce, in conseguenza, l'amplificazione dello stadio.

La tensione a frequenza acustica che si ha ai capi del resistore 24, provoca una corrispondente variazione della conduttanza catodo-anodo del triodo e determina, all'uscita di esso, una componente alternativa che è fatta pervenire al resistore di carico 29. Da qui, tramite il condensatore di accoppiamento 28, si va alla griglia di comando dal pentodo. L'amplificazione di tensione ricavata è all'incirca uguale a 14 unità (rapporto V/V) quando la tensione di alimentazione dell'anodo è di 170 V. Il resistore 31, escluso dal carico mediante il condensatore 30, serve appunto a raggiungere tale valore e rappresenta, nel contempo, una rete di disaccoppiamento il cui scopo è cioè quello di escludere dall'alimentatore anodico la componente alternativa della corrente anodica del triodo.

Il pentodo T2 comprende all'entrata il regolatore manuale del volume, rappresentato dal potenziometro 27, ed è connesso all'uscita al trasformatore 33. Da qui si va alla bobina mobile dell'altoparlante. La potenza di uscita massima ricavata è all'incirca di 1,1 W quando si dà alla griglia una tensione di polarizzazione di 7 V e quando si applica alla placca ed alla griglia schermo la tensione di 200 V. Tale valore, a prima vista alquanto scarso, risulta più che sufficiente in pratica per soddisfare alle esigenze delle radioaudizioni domestiche.

Il carico ottimo richiesto dal pentodo per fornire la massima potenza di uscita con la minima distorsione è di 11 k-ohm.

Per l'alimentazione degli anodi e delle griglie schermo si provvede con il bidiodo T3, che può essere evidentemente sostituito anche con una coppia di raddrizzatori al selenio. Segue al raddrizzatore un filtro passa-basso del tipo con resistore in serie dal quale è però esclusa la componente continua del pendolo T2.

Sig. R. G., junior, Napoli

Elenco del materiale del televisore «ASTRAL»

RT1	- telaio principale	1
RT2	- supporto posteriore del cinescopio	1
RT3	- guarnizione di gomma per il cinescopio	1
RT4	- basetta a 5 terminali	1
RT5	- sostegni anteriori del cinescopio	2
RT6	- squadretta di sostegno dei potenziometri	1
RT7	- contatto di massa per il cinescopio	1
RT8	- gabbia di protezione per l'E.A.T.	1
RT9	- ventosa di protezione per l'E.A.T.	1
RT10	- fascia elastica per il fissaggio anteriore del cinescopio	1
RT11	- contatto di ottone per l'E.A.T.	1
RT12	- trasformatore di alimentazione	1
RT13	- cambio-tensioni di linea	1
RT14	- porta-fusibile	1
RT15	- fusibile	1
RT16	- spinotto bipolare per la presa di corrente	1
RT17	- presa per il cordone di alimentazione	1
RT18	- cordone di alimentazione	metri 2
RT19	- spina di alimentazione	1
KT20	- zoccolo «octal» di bachelite in due pezzi	1
RY21	- tubo raddrizzatore 5U4	1
RT22	- impedenza di livellamento, 100 ohm - 200 mA	1
RT23	- condensatori elettrolitici 40 + 40 micro-F, 450 V	2
RT24	- condensatore elettrolitico da 32 micro-F, 500 V	1
RT25	- condensatori elettrolitici da 32 + 32 micro-F, 350 V	2
RT26	- ancoraggi doppi	3
RT28	- resistore da 500 ohm, 20 W	1
RT29	- resistore da 2000 ohm, 20 W	1
	- resistore da 3000 ohm 20 W	1
	- condensatore a carta da 0,1 micro-F, 1500 V	1
	- condensatori a carta, 25.000 pF - 3500 V	2
	- resistore da 100 ohm, 1/2 W	1
	- resistore da 20.000 ohm, 1/2 W	1
	- resistore da 0,2 M-ohm, 1/2 W	1
RT30	- altoparlante elittico RC 180'R, senza trasf.	1
RT31	- trasformatore di uscita per altoparl. 6 W - 5000ohm	1
RT32	- squadretta di sostegno dell'altoparlante	1
RT33	- giogio di deflessione	1
RT74	- unità magnetica di focalizzazione	1
RT35	- trappola ionica	1
RT36	- zoccolo per il cinescopio	1
RT37	- supporto per le bobine di linearità e di larghezza	1
RT38	- bobina di linearità	1
RT39	- bobina di larghezza	1
RT40.1	- contromanopola con foro grande	1
RT40.2	- contromanopola con foro piccolo	1
RT41	- manopole grandi	4
RT42	- manopole piccole	4
RT42.1	- guarnizione per il foro centrale	1

RT43	- potenziometro s/i, 0,1 M-ohm (105 mm)	1
RT44	- » c, i, 0,5 M-ohm (100 mm)	1
RT45	- » s/i, 1 M-ohm (90 mm)	1
RT46	- » s/i, 2 M-ohm (115 mm)	1
RT48	- » s,i, 2000 ohm (115 mm)	1
RT49	- » s/i, 50 K-ohm (90 mm)	1
RT50	- » s, i, 1000 ohm (100 mm)	1
RT51	- cinescopio 17BP4 da 17 pollici	1
RT60	- mobile per televisore «ASTRAL» da 17 pollici	1
RT63	- condensatore catodico, 50 micro-F - 25 V	1
C63	- filo collegamenti da 0,8 mm (1 colore)	metri 2
C63	- filo collegamenti da 0,8 » (2 colori)	» 2
C63	- filo collegamenti da 0,8 » (3 colori)	» 2
C63	- filo collegamenti da 0,8 » (4 colori)	» 2
C65	- filo collegamenti da 0,8 » (colore tigrato)	» 1
C65	- cavetto schermato	» 1
C72	- trecciola in vipla (5 colori)	» 2,50
C75	- filo rame stagnato da 0,8 mm	» 1,50
C76	- filo rame stagnato da 2 »	» 1,60
C111	- tubetto sterlingato da 1 »	» 1
C112	- tubetto sterlingato da 2 »	» 1,50
C114	- tubetto sterlingato da 4 »	» 0,20
M26	- capicorda a forchetta	1
M141	- stagno preparato	metri 3
	- viti - molle - dadi - rondelle - distanziatori per il trasformatore di uscita, ecc.	

A proposito della causa determinante un fenomeno di deriva della frequenza locale.

Sig. A. Rivelli, Monza.

Tra le diverse cause che provocano l'inconveniente lamentato, occorre considerare anche l'impedenza del perno dei rotori, che costituisce un mezzo conduttore comune, percorso dalle correnti del generatore per la tensione a frequenza locale e da quelle a frequenza portante.

A tale mezzo compete un'impedenza non sempre trascurabile, specie perchè si computa in essa anche quella del contatto rotore-massa. Da qui la causa del trascinamento rappresentata, più precisamente, dalla presenza di un'impedenza comune ai due circuiti e che costituisce un mezzo indesiderato di accoppiamento.

A ciò si ovvia in vario modo, per esempio migliorando il contatto rotore-massa ed anche ricorrendo a due diversi terminali di contatto con la massa. Per migliorare il contatto di cui sopra ed avere la possibilità nel contempo di pervenire separatamente a due terminali, si adoperano due forchette di contatto con il rotore, una per la sezione di accordo del circuito selettore ed una per quella del generatore locale. Da queste forchette si va ai terminali di contatto con la massa mediante due conduttori isolati, con i quali si possa cioè escludere il contatto con il telaio in una posizione diversa di quella rappresentata dal terminale stesso di massa.

Cause determinanti diverse anomalie di funzionamento di alcuni televisori.

Sig. A. Fiore, Roma.

1. *Scarsa potenza di uscita del ricevitore per il suono. Effetto nebbia nel «video».*

Antenna insufficiente. Uno o più tubi esauriti negli stadi interposti fra i morsetti di antenna ed il cinescopio. Valore insufficiente della tensione di alimentazione degli anodi e delle griglie schermo dei tubi di cui sopra.

2. *Potenza normale di uscita del ricevitore per il suono. Scarsa intensità del segnale video.*

Insufficiente amplificazione di uno o più stadi del ricevitore di immagini, spesso conseguente ad errato allineamento dei filtri di banda per la frequenza intermedia video. Diversamente uno o più tubi sono esauriti.

3. *Insufficiente altezza del quadro.*

Scarsa ampiezza della corrente di deflessione provocata spesso dalla variazione della costante di tempo del circuito di carico dell'oscillatore di blocco. Diversamente è diminuita l'amplificazione tra il circuito di cui sopra ed il giogo di deflessione; le cause risiedono ancora nell'esaurimento dei tubi, oppure nell'avvenuta variazione delle condizioni di funzionamento di essi (eccessiva tensione di polarizzazione, condensatore in parallelo al resistore catodico dell'amplificatore finale staccato o comunque interrotto, tensione di alimentazione dell'anodo insufficiente, ecc.).

4. *A proposito del legame tra la regolazione dell'altezza del quadro e quella di linearità del movimento verticale.*

Il legame in questione è spiegato molto semplicemente dal fatto che la regolazione di linearità riguarda il valore della resistenza di polarizzazione in serie al catodo, per cui avviene anche una variazione dell'amplificazione dello stadio.

5. *L'immagine è attraversata da due righe verticali bianche, molto vicine al lato di sinistra.*

Un inconveniente del genere non è provocato dalla scarsa intensità del segnale incidente, bensì dal fatto che il movimento di deflessione orizzontale non avviene linearmente. Ciò è spiegato dalla presenza di oscillazioni nelle bobine di

deflessione, provocate dalla repentina interruzione della corrente anodica (passaggio dal periodo di andata al periodo di ritorno). A motivo di ciò si ricorre ad un diodo di smorzamento che rappresenta per tale intervallo una resistenza di valore molto basso. Le oscillazioni di cui sopra, hanno una frequenza uguale alla frequenza di risonanza delle bobine di deflessione (200 ÷ 300 kc/s) ed avvengono per l'imperfetta azione di smorzamento del diodo. Da qui una deformazione iniziale del movimento di deflessione e la conseguente presenza delle barre verticali bianche alla sinistra dell'immagine. Si fa fronte all'inconveniente connettendo in serie alle bobine di deflessione un circuito oscillante a risonanza di tensione (120 micro-H, 3000 pF), shuntato da un resistore di 400 ohm.

6. La ricezione televisiva è disturbata dalla frequenza locale irradiata da un altro televisore.

L'inconveniente si elimina:

- accrescendo la direzionalità del collettore, cioè passando dal sistema a due elementi (dipolo-riflettore) a quelli a tre o a quattro elementi (dipolo-riflettore-direttori) ed anche, se necessario, alla disposizione a due piani (antenna yagi);
- orientando accuratamente il sistema collettore stesso nel senso di stabilire la posizione migliore per aumentare il rapporto segnale incidente-segnale irradiato;
- aumentando l'altezza dell'antenna;
- adoperando un addizionale di antenna (*booster*);
- accoppiando all'ingresso un circuito trappola accordato sulla frequenza irradiata.

Tubi « Philips » equivalenti alla serie americana adoperata nel televisore 120.191-D della « Emerson ».

Sig. Dott. G. R., Milano.

Selettore dei canali: PCC84, ECC81 (6BQ7, 6J6);
 amplificazione delle frequenze intermedie: EF91 (6CB6);
 rivelazione, regolazione automatica del contrasto: EB91 (6AL5);
 amplificazione della frequenza video: EF91 (6CB6);
 sincronismo (amplificazione, separazione, inversione e compensazione di fase): ECC82 (12AU7);
 generatore della frequenza di riga: ECC40 (6SN7);
 amplificatore finale per la deflessione orizzontale: EL81 (6BQ6-GT);
 recuperatore: EY80 (6W4-GT);
 raddrizzatore per l'E.A.T.: EY51 (1B3-GT);
 generatore della frequenza di quadri: ECC40 (6SN7-GT);
 amplificatore della frequenza di quadri: ECL80, sezione pentodo (6W6-GT);
 amplificatore della tensione a frequenza intercarrier: EF80 (6AU6);
 limitatore: EF80 (6AU6);
 discriminatore: EB91 (6AL5);
 amplificatore della frequenza intermedia, rivelatore per il c.a.s.: EBC41 (6AV6);
 amplificatore di potenza: EL41 (6V6).

Pick-up a variazione di riluttanza. Particolarità caratteristiche.

Sig. L. Renda, Agrigento.

Il pick-up a variazione di riluttanza trova un sempre più vasto impiego nella tecnica della riproduzione sonora particolarmente impegnativa ed è caratterizzato dalla scarsa inerzia del sistema vibrante ed anche da linearità di risposta ma solo per il percorso a velocità costante.

Questo tipo di pick-up è realizzato con un magnete permanente cilindrico di lega *iconal* o *alnico V*, al quale è fissato una laminetta metallica molto flessibile avente all'estremità libera lo stilo rivelatore del tipo con punta di diamante o di zaffiro. La laminetta metallica è situata nel traferro dei nuclei di due bobine ai quali perviene un flusso magnetico proporzionale al senso ed all'importo dello spostamento provocato dal solco dell'incisione. Da qui una tensione corrispondente ricavata connettendo le due bobine in controfase.

Il pick-up a variazione di riluttanza dà una tensione molto bassa, difficilmente superiore a 10 mV e può essere collegato all'ingresso del preamplificatore di tensione mediante un condensatore da 50.000 pF. La rete di correzione per il percorso ad ampiezza costante può essere realizzata con un ramo imparallelo al carico anodico comprendente un condensatore da 10.000 pF in serie ad un resistore da 30 K-ohm.

Aspetti teorici e pratici sul problema della stabilizzazione di tensione.

La regolazione di tensione, intesa come rapporto tra il valore più elevato della tensione misurata ai morsetti di uscita dell'alimentatore ed una variazione di tale tensione, assume un significato molto preciso, quando ci si riferisce alla resistenza interna dell'alimentatore. Se si esprime con V_0 la ten-

sione che si ha in assenza del carico e con V_b quella misurata con il carico, la regolazione di tensione è numericamente espressa in % dall'espressione

$$(V_0 - V_b)/V_0 \cdot 100.$$

Per esempio, se è $V_0 = 260$ V, $V_b = 240$ V, si ha immediatamente: $(260 - 240)/260 \cdot 100 = 7,6\%$.

La resistenza interna R_i dell'alimentatore vale

$$R_i = \Delta V_b / \Delta I_b$$

avendo espresso con ΔI_b la variazione della corrente erogata e con ΔV_b la corrispondente variazione di tensione. Se si passa, per esempio, dalla tensione di 240 V alla tensione di 220 V, variando l'intensità della corrente erogata da 70 mA ad 80 mA, l'alimentatore ha una resistenza interna

$$R_i = (240 - 220)/(0,08 - 0,07) = 2000 \text{ ohm.}$$

I procedimenti con i quali si fa fronte alle variazioni di tensione ricorrono:

- ad un tubo a gas,
- ad un tubo elettronico con griglia di comando e,
- ad un nucleo di ferro saturato.

Le possibilità stabilizzatrici del tubo a gas sono da ricercarsi nel fatto che la tensione che si stabilisce ai capi di esso è indipendente, entro limiti alquanto estesi, dall'intensità della corrente che lo attraversa. Per tale fatto se si connette il tubo in derivazione al carico, la tensione ai capi del carico non varia con il variare della corrente purchè tale variazione sia compresa, beninteso, nel campo di regolazione del tubo. Con il tubo 150 C1 della « Philips », per esempio, la tensione passa da 146 V a 166 V quando l'intensità della corrente varia da 5 mA a 40 mA.

Il tubo a gas si dimostra molto utile per far fronte tanto alle variazioni dell'intensità della corrente nel carico, quanto per le variazioni della tensione a c.a.

Il medesimo scopo può essere ottenuto con una resistenza variabile connessa in serie al carico. Quando diminuisce infatti, per esempio, l'intensità della corrente nel carico (il che equivale a dire che la resistenza equivalente al carico aumenta), la tensione ai capi di esso può essere riportata al valore iniziale, aumentando la resistenza variabile in serie al carico stesso.

Il modo più conveniente per avere una resistenza, variabile con il variare di tale corrente, è quello di ricorrere ad un tubo elettronico, più precisamente allo spazio catodo-placca di esso. La variazione di corrente, trasformata in variazione di tensione ed amplificata, eventualmente, allo scopo di accrescere la sensibilità della regolazione, può infatti pervenire alla griglia di comando del tubo e provocare, in conseguenza, la variazione di resistenza richiesta.

La stabilizzazione così ottenuta, rispetto alle variazioni della corrente nel carico, può essere completata da una disposizione analoga riferita però alle variazioni della tensione a c.a. di alimentazione. Se si sostituisce al diodo raddrizzatore un tubo con griglia di comando, la tensione ricavata dal filtro può essere fatta dipendere dal potenziale di polarizzazione ottenuto raddrizzando una frazione della tensione alternativa stessa. Da qui appunto le possibilità autoregolatrici dei tubi con griglia di comando.

A questi metodi, più comunemente usati, si aggiunge quello dei nuclei di ferro saturati. La tensione che si ha ai capi della bobina avvolta intorno a questi nuclei varia con il variare della permeabilità stessa del nucleo che dipende, a sua volta, dall'intensità della corrente fatta pervenire in tale bobina. L'avvolgimento è pertanto connesso in serie al carico ed è evidente che l'effetto di stabilizzazione è legato alla zona della curva di permeabilità in cui è fatto lavorare il nucleo di ferro saturo.

Scopo ed importanza del resistore in serie alla griglia del triodo per la tensione a frequenza locale.

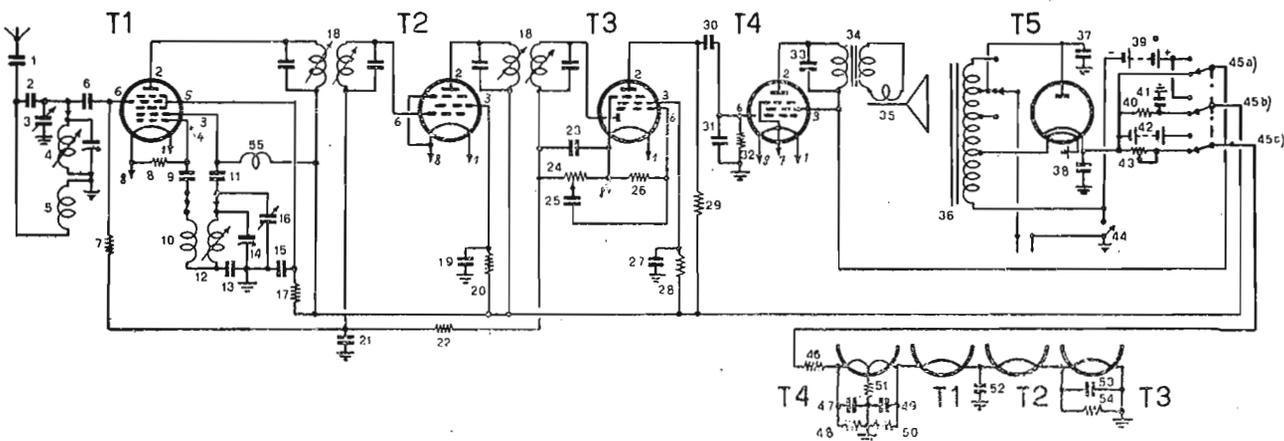
Sig. M. Minoia, Alessandria.

Il resistore in questione, che risulta in serie alla griglia del triodo quando si ricevono le onde corte, ha lo scopo di mantenere costante l'ampiezza della tensione a frequenza locale. Tale possibilità è così spiegata. Con il crescere della frequenza di funzionamento cresce anche rapidamente l'ampiezza della tensione a frequenza locale in quanto è sempre più importante, tra l'altro, l'effetto della capacità interelettrodica anodo-griglia che determina un accoppiamento retroattivo addizionale, cioè che si aggiunge a quello provocato per via trasformatorica con la disposizione del Meissner. Il resistore in serie rappresenta pertanto uno smorzamento crescente con la frequenza e si oppone all'aumento della tensione locale.

**Ricevitore portatile ed alimentazione mista (rete - pile).
Tubi 1LA6 (1A7), 1LN5, 1LD5, 3S4.**

Sig. R. V., Torino.

Lo schema di questo ricevitore è dato in fig. 2 e segue la disposizione classica per altro suggerita dai tipi dei tubi disponibili. Si ha quindi il convertitore di frequenza T1, l'amplificatore della frequenza intermedia T2, il rivelatore e l'amplificatore della tensione a frequenza acustica T3 e l'amplificatore di potenza T4.



TUBI - T1 - 1LA6 (1A7); T2 - 1LN5; T3 - 1LD5; T4 - 3S4; T5 - UY41. **CONDENSATORI** - 1 - 1000 pF; 2 - 25 pF; 3, 16 - 2 x 420 pF; 6 - 250 pF; 9 - 50 pF; 11 - 500 pF; 13 - padding; 14 - 3 ÷ 30 pF; 15, 19, 21, 27 - 50.000 pF; 23, 31 - 150 pF; 25 - 5000 pF; 30 - 10.000 pF; 33 - 5000 pF; 37 - 10.000 pF; 38, 41 - 50 micro-F, 200 V; 47 - 50 micro-F, 25 V; 49 - 150 micro-F, 25 V; 52, 53 - 50.000 pF. **RESISTORI** - 7, 22 - 1,5 M-ohm; 8 - 0,2 M-ohm; 17, 20 - 10 K-ohm; 24 - 0,5 M-ohm; 26 - 5 M-ohm; 28 - 1 M-ohm; 29 - 0,25 M-ohm; 32 - 1 M-ohm; 40 - 3 K-ohm, 1 W, 43 - 3 K-ohm, 10 W; 46 - 10 K-ohm, 1/2 W; 48 - K-ohm; 50 - 1,5 K-ohm; 51 - 2 K-ohm; 54 - 2 K-ohm. **VARIE** - 34 - trasformatore di uscita, impedenza primaria 14 K-ohm; 35 - altoparlante magnetodinamico per potenza modulata massima di 1 W; 36 - autotrasformatore di linea con presa a 31 V (accensione tubo T5); 44 - Interruttore generale (abbinato al regolatore del volume 24); 45 a-b-c - commutatore pile - rete (tre vie, due posizioni).

Per l'alimentazione dalla rete degli anodi, delle griglie schermo e dei filamenti dei tubi, si adopera il diodo UY41 (T5) che è connesso ad un autotrasformatore con prese, per realizzare l'adattamento alle diverse tensioni di linea. Il filamento del tubo T4 è collegato con il morsetto positivo del generatore, anziché con il morsetto negativo come sembra a prima vista più conveniente per escludere dai filamenti degli altri tubi la componente continua del tubo T4 allo scopo di avere la necessaria tensione di polarizzazione. Questa corrisponde infatti alla somma delle tensioni di accensione dei quattro tubi, cioè esattamente a 7 V.

I diversi dettagli elettrici e costruttivi di questo ricevitore si ricavano immediatamente dallo schema elettrico e dalle voci riportate in calce ad esso.

A proposito di alcune anomalie di funzionamento del convertitore di frequenza.

Sig. A. Rivoli, Livorno.

Le anomalie riscontrate esclusivamente nella gamma delle onde molto corte sono spiegate dal fatto che una frazione della tensione a frequenza locale passa, per via elettrostatica alla griglia di comando della sezione interessata dal circuito selettore. A questi fenomeni si può ovviare soltanto ricorrendo ad un tubo separato per creare la tensione locale. Essi si spiegano comunque come segue.

La tensione a frequenza locale introdotta per capacità nel circuito selettore è di valore tale da annullare la tensione di polarizzazione durante la semialternanza positiva di essa. Per tale fatto si ha una corrente di griglia e quindi un'importante diminuzione dell'impedenza griglia-catodo connessa in parallelo al circuito selettore. Da qui un'ovvia diminuzione della sensibilità commisurata in tal caso al valore della tensione che si stabilisce ai capi del circuito selettore e che è legata, come è noto, al coefficiente di sovratensione di esso cioè, in definitiva, al valore della resistenza complessiva in giuoco.

Senonché a questo primo fenomeno se ne aggiunge un altro non meno importante. Esso riguarda la componente a frequenza intermedia nel circuito anodico del tubo, provocata appunto dalla coesistenza nel circuito di griglia della tensione a frequenza portante e di quella a frequenza locale. Questa componente può risultare in fase, oppure in opposizione di fase alla componente, sempre a frequenza intermedia che si ottiene con il processo di conversione previsto. Pertanto se le

due componenti a frequenza intermedia risultano in fase, esse si sommano e risulta aumentata la pendenza di conversione, per cui aumenta anche l'amplificazione di conversione dello stadio. Viceversa, cioè quando le componenti a frequenza intermedia sono in opposizione di fase, la pendenza di conversione diminuisce e diminuisce anche l'amplificazione, evidentemente calcolata dal rapporto fra la tensione a frequenza intermedia e la tensione a frequenza portante. Oltre a ciò avviene un ovvio peggioramento del rapporto segnale-rumore misurato all'uscita del convertitore di frequenza.

Per far fronte alla presenza della tensione locale nel circuito selettore, si può connettere esternamente tra le due sezioni un condensatore di compensazione, atto cioè a far pervenire all'ingresso una tensione di fase opposta di quella provocata per via elettrostatica. Il valore di questa capacità è normalmente compreso fra 2 pF e 4 pF per cui esso può realizzarsi anche, molto semplicemente, con due conduttori intrecciati lunghi qualche centimetro. Si avverte però che la capacità del condensatore di compensazione varia passando da un campo d'onda all'altro e che a tale variazione si deve provvedere con il commutatore di gamma. Resta comunque il fatto che nella gamma delle onde molto corte (ossia per $\lambda > 12$ m) la compensazione esterna risulta molto difficile da realizzare specie se si ha a che fare con un elevato rapporto $f_{max}-f_{min}$. Da qui, tra l'altro, l'opportunità di realizzare la conversione di frequenza con due tubi separati.

Comportamento del terreno sottoposto alle correnti ad altissima frequenza adoperate allo scopo di accelerare i processi germinativi.

Dott. L. F., medico biologo - Roma.

Le ricerche sistematiche effettuate da diversi studiosi tra cui L. Sacco e G. Barzilai, consentono di considerare il terreno come un mezzo semiconduttivo avente pertanto una costante dielettrica ed una conduttività elettrica. Si sa anche che tanto la costante dielettrica quanto la conduttività elettrica diminuiscono con il crescere della frequenza per cui alle altissime frequenze il terreno tende a comportarsi come un dielettrico.

A. Cifre di merito dello stadio di conversione delle frequenze portanti video ed audio di un televisore.

Sig. G. Dondini, Firenze.

I requisiti che si richiedono ad un convertitore del genere sono essenzialmente quelli che si considerano anche per i ricevitori radiofonici normali. Essi riguardano cioè:

la pendenza di conversione che occorre sia particolarmente elevata in conseguenza al fatto che la notevole larghezza della banda passante impone un carico anodico molto basso;

la resistenza equivalente al rumore del tubo, evidentemente molto bassa per ottenere un soddisfacente rapporto segnale-rumore;

la stabilità della frequenza locale;

L'importo della tensione a frequenza locale introdotta nel circuito a frequenza portante; tale importo deve risultare infatti trascurabile tra l'altro per evitare l'irradiazione della tensione a frequenza locale stessa.

B. Ingrandimento dell'immagine televisiva.

Il problema così posto non può essere risolto perchè non è detto se l'ingrandimento dell'immagine si riferisce semplicemente alla sostituzione del cinescopio da 17" con un altro da 21", oppure se riguarda i sistemi di proiezione. In generale il cinescopio da 21" sostituisce immediatamente quello da 17" purchè quest'ultimo lavori con una E.A.T. non inferiore, all'incirca, a 14.000 V.

Se invece si considera l'ingrandimento per proiezione, come appare più probabile dal fatto che si parla di ricezioni collettive, occorre considerare che la possibilità teorica di pervenire ad un qualsivoglia rapporto di ingrandimento, è vincolata in pratica ad una questione essenziale riguardante la luminosità dell'immagine ottenuta per proiezione, che è all'incirca inversamente proporzionale al quadrato dell'ingrandimento e che dipende, tra l'altro, dalla luminosità dell'immagine da proiettare e dal rendimento luminoso dello schermo di proiezione. Per tale fatto l'immagine da proiettare non può essere ricavata da un cinescopio per visione diretta, bensì da un cinescopio speciale, detto appunto per proiezione. Esso si distingue dal primo per il fatto che la tensione di accelerazione del raggio catodico è particolarmente elevata essendo compresa, più precisamente, fra 20 kV e 30 kV. Da qui la possibilità di avere un'immagine estremamente luminosa e sufficientemente dettagliata, atta cioè ad essere ingrandita per tramite di un sistema ottico adeguato.

Le varianti per passare da un cinescopio per visione diretta ad un cinescopio per proiezione, saranno comunicate quanto prima su queste pagine.

Esse possono comunque richiedersi all'ufficio consulenza precisando il costruttore ed il modello del televisore destinato a tale trasformazione.

Amplificatore con espansione automatica della dinamica. Stadio finale con coppia di pentodi EL84 in controfase.

Sig. S. Sirola, Lugano.

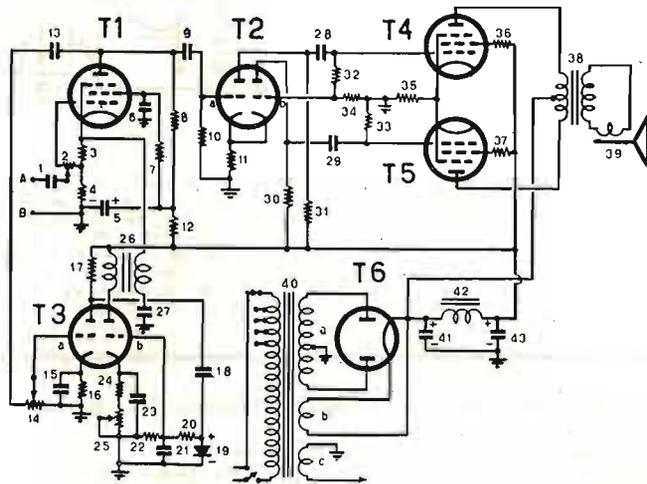
L'opportunità di effettuare un'espansione della dinamica nel caso che si voglia realizzare un amplificatore particolarmente impegnativo, discende dal fatto che tanto nella registrazione musicale quanto nella trasmissione radiofonica avviene una compressione della dinamica. Premesso che per dinamica di un'esecuzione musicale s'intende la variazione totale del livello sonoro, occorre considerare che la minima intensità acustica deve essere accresciuta per far fronte al livello dei rumori di fondo. Da qui una prima causa della diminuzione del rapporto fra la massima e la minima potenza acustica, alla quale si può appunto far fronte con un processo di espansione. Esso consiste semplicemente nell'ottenere un'accrescimento automatico dell'amplificazione con il crescere dell'ampiezza della tensione a frequenza acustica applicata all'ingresso.

A tale scopo si ha una prima soluzione ricavando una tensione di polarizzazione inversamente proporzionale all'ampiezza della tensione da amplificare, applicata all'ingresso di un tubo a pendenza variabile. Tuttavia un procedimento siffatto, a prima vista accettabile, si dimostra in realtà poco conveniente per l'importo delle distorsioni provocate dalla curvatura della caratteristica del tubo e che rappresentano una causa di limitazione del grado di espansione della dinamica.

Più conveniente appare pertanto la soluzione qui adottata e che consiste nel provocare una variazione automatica del grado di controreazione di uno stadio amplificatore. E' infatti evidente che non avvenendo in tal caso uno spostamento del punto di lavoro del tubo, questi può essere del tipo a pendenza costante (cioè con tratto pressochè lineare molto esteso) e pertanto fatto funzionare sicuramente in classe A.

Nello schema della fig. 3 il grado della controreazione a comando di corrente ottenuta omettendo il condensatore in parallelo al resistore 3 di autopolarizzazione del tubo T1, è modificato dalla resistenza anodica del triodo T3 b riportata al secondario dall'accoppiamento induttivo. Questa resistenza è fatta variare ricavando dal diodo di germanio 19 una tensione positiva crescente con il crescere dell'ampiezza della tensione a frequenza acustica ottenuta dall'anodo del tubo T1 per tramite del condensatore 13 ed amplificata dal triodo T3 a. Pertanto quando cresce l'ampiezza della tensione applicata al diodo rivelatore, aumenta anche la corrente erogata dal diodo e cresce, in conseguenza, la tensione ai capi del resistore 22. Poichè questa tensione è di segno positivo andando dalla griglia alla

massa, risulta diminuito il potenziale di polarizzazione del tubo per cui aumenta anche ovviamente l'intensità della corrente anodica. Diminuisce con ciò la resistenza anodica del tubo T3 b e diminuisce quindi anche la resistenza vista dal secondario e che è connessa in derivazione alla resistenza 3. Segue una diminuzione del grado di controreazione e quindi un'aumento dell'amplificazione dello stadio. L'efficacia dell'espansione della dinamica, così realizzata, dipende dalla variazione della resistenza anodica del tubo che è determinata, a sua volta, dalla variazione della tensione di griglia e pertanto anche dal potenziale fisso di polarizzazione in questo caso regolabile per tramite del reostato 25.



T1 - EF40; T2, T3 - ECC40; T4, T5 - EL48; T6 - 5R4 - GY. 1, 9, 15, 28, 29 - 0,1 micro-F; 2 - 1M-ohm; 3 - 1 K-ohm, 1/4 W; 4 - 2,5 K-ohm, 1/4 W; 5 - 8 micro-F, 500 V; 6 - 50.000 pF; 7 - 1,5 M-ohm, 1/4 W; 8 - 0,33 M-ohm, 1/4 W; 10 - 0,5 M-ohm, 1/4 W; 11 - 3 K-ohm, 1/4 W; 12 - 1K-ohm, 1/2 W; 14 - 1 M-ohm; 15 - 25 micro-F, 30 V; 16 - 2,5 Kohm, 1/4 W; 17 - 0,1 M-ohm, 1/4 W; 18 - 0,1 micro-F; 19 - OA50 Philips; 20,22 - 0,3 M-ohm, 1/4 W; 21 - 1 micro-F, 150 V; 23 - 50 micro-F, 100 V; 24 - 1 K-ohm, 1/4 W; 25 - 5 K-ohm, a filo; 26 - impedenza primaria 10 K-ohm impedenza secondaria 2 K-ohm; 27 - 1 micro-F, 50 V; 30, 31 - 0,1 M-ohm, 1/4 W; 32, 33, 34 - 0,22 M-ohm, 1/4 W; 35 - 130 ohm, 2 W; 36, 37 - 100 ohm, 1/2 W; 38 - 8000 ohm tra placca e placca.

Gli altri stadi di questo amplificatore seguono la disposizione classica. Il doppio triodo T2 (ECC40) serve per realizzare l'inversione elettronica di fase delle tensioni di comando dei tubi T4 e T5. Questi sono fatti lavorare in classe AB e forniscono una potenza modulata massima di circa 10,5 W quando funzionano come segue:

tensione di alimentazione degli anodi e delle griglie schermo: 250 V;

impedenza del carico anodico: 8 k-ohm tra placca e placca.

Se invece la tensione di alimentazione degli anodi e delle griglie schermo è di 300 V, si ottiene una potenza modulata massima di circa 16 W con un carico anodico di 8 K-ohm, connettendo ancora in serie al catodo un resistore di autopolarizzazione di 130 ohm e ricorrendo ancora alla controreazione di corrente ossia escludendo il condensatore in parallelo al resistore stesso di autopolarizzazione stesso.

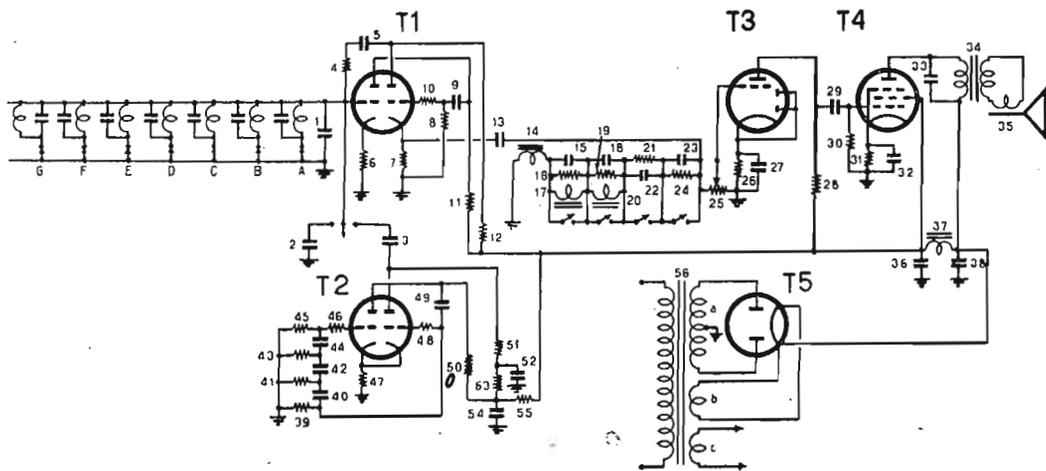
In questo schema non si è previsto il regolatore manuale del tono, perchè espressamente non desiderato dallo scrivente. In realtà per omettere questa regolazione occorre considerare anche il comportamento dell'altoparlante e dello schermo acustico, difficilmente caratterizzati dalla necessaria linearità entro l'intero spettro acustico. Comunque, per realizzare la regolazione del tono si può connettere tra la massa e la placca del tubo T1 un ramo comorrendente in serie una resistenza variabile da 0,5 M-ohm ed un condensatore da 2000 pF.

Per quanto riguarda infine l'alimentazione di questo amplificatore, si precisa che occorrono all'incirca 110 mA con 250 V. per cui si può effettivamente adoperare a tale scopo il tubo 5R4CY previsto.

A proposito dell'organo elettronico « Solavox » della « Hammond » di Chicago. Schema elettrico di un organo elettronico particolarmente semplice.

Sig. B. Giarretta, Rocchette (Vicenza).

Tra le diverse disposizioni con le quali si può realizzare un organo elettronico è da considerare tipica quella adottata



T1, T2 - ECC40; T3 - EBC41; T4 - EL84; T5 - AZ41. 1 - 30.000 pF; 2 - 350 pF; 3 - 700 pF; 4 - 0,1 M-ohm, 1/4 W; 5 - 0,1 micro-F; 6 - 3 K-ohm, 1/2 W; 7 - 1,5 K-ohm, 1/2 W; 8 - 0,1 M-ohm, 1/4 W; 9 - 0,25 micro-F; 10 - 0,3 M-ohm, 1/4 W; 11 - 50 K-ohm, 1/2 W; 12 - 25 K-ohm, 1/2 W; 13 - 0,5 micro-F; 14 - 50.000 pF; 15 - 50.000 pF; 16 - 8 K-ohm; 17 - 8 K-ohm; 18 - 10.000 pF; 19 - 8 K-ohm; 20 - 2,5 K-ohm; 21 - 50.000 pF; 22 - 50.000 pF; 23 - 0,1 micro-F; 24 - 0,1 M-ohm; 25 - 1 M-ohm; 26 - 3 K-ohm, 1/2 W; 27 - 50 micro-F; 28 - 50 K-ohm, 1/2 W; 29 - 0,5 micro-F; 30 - 0,5 M-ohm, 1/4 W; 31 - 130 ohm, 1 W; 32 - 100 micro-F, 25 V; 33 - 1000 pF; 34 - impedenza primaria di 4 K-ohm; 35 - altoparlante magnetodinamico per 5 W modulati massimi; 36, 38 - 16 micro-F; 37 - 10 H, 120 mA; 39, 41, 43, 45 - 1 M-ohm; 40, 42 - 12.000 pF; 44 - 25.000 pF; 46 - 0,25 M-ohm; 47 - 500 ohm; 48 - 1 M-ohm; 49 - 25.000 pF; 50 - 0,1 M-ohm; 51 - 0,3 M-ohm, 1/2 W; 52 - 4 micro-F; 53 - 50 K-ohm, 1/2 W; 54 - 8 micro-F; 55 - 5 K-ohm, 1 W; 56: a - 280 + 280 V, 100 mA; b - 4 V, 0,7 A; c - 6,3 V, 2,5 A.

dalla Hammond Instrument Company (Chicago, Ill.) per il « Solovox ».

Si comprendono in tal caso nell'ordine:

- il generatore pilota destinato a coprire tre ottave, più precisamente la gamma compresa tra 523 c/s e 3951 c/s;
- il generatore per il « vibrato », rappresentato da un oscillatore a resistenza-capacità, che fornisce una tensione di 6 c/s;
- i demoltiplicatori di frequenza, in numero di quattro, dall'uscita dei quali si ottengono le quattro ottave della voce umana riguardanti rispettivamente:

- a) la voce femminile di soprano che va dal do_3 di 261 c/s al do_5 di 1044 c/s;
- b) la voce femminile di contralto, compresa fra il fa_2 di 174 c/s ed il fa_4 di 696 c/s;
- c) la voce maschile di tenore, dal la_1 di 109 c/s al si_3 di 488 c/s;
- d) la voce maschile di basso, compresa fra il mi_1 di 81 c/s ed il fa_2 di 348 c/s;

- i filtri di tono e lo stadio preamplificatore;
- l'amplificatore, comprendente una coppia di tubi preamplificatori 6SK7-GT in controfase ed una coppia di pentodi finali 6K6-GT, anch'essi collegati in controfase.

Una soluzione del genere, praticamente molto interessante, richiede 13 tubi (raddrizzatore compreso) ed appare per molti aspetti poco conveniente nell'ambito di una realizzazione domestica.

Notevolmente più semplice è invece la disposizione riportata nella fig. 4, in cui si adoperano cinque tubi, raddrizzatore compreso. Si ha in tal caso un generatore pilota del tipo a resistenza-capacità con 64 circuiti oscillanti inseriti dai tasti e corrispondenti alle frequenze musicali riportate ordinatamente nella tabella che si unisce. L'effetto di « vibrato » è provocato dal tubo T2 che è adoperato con lo stesso schema che si ha nell'organo « Solavox ».

Dall'oscillatore pilota T1 si va all'amplificatore di tensione T3 per tramite di una rete di quattro filtri anch'essa identica a quella realizzata nell'organo « Solavox » e che ha lo scopo di variare il tono, cioè il timbro della nota musicale emessa. Segue infine l'amplificatore di potenza T4, ma è evidente che dall'anodo del triodo T3 si può anche passare alla presa «fono» del ricevitore domestico.

FREQUENZE DI ACCORDO DELL'ORGANO ELETTRONICO

51	130	327	827
55	138	345	876
58	147	366	927
61	156	388	980
65	165	415	1040
68	175	438 **	1102
72	185	461	1168
76	195	489	1238
81	207	520	1315
86	219	551	1393
91	232	584	1477
97	246	619	1566
103	260 *	656	1658
110	275	695	1758
117	292	737	1863
125	309	781	1974

|| diesis, cioè nota che supera di un semitono quella della scala musicale
* do centrale
** la internazionale

A proposito di un errore di impaginatura

Sig. R. Zerega, Genova.

La didascalia riportata a fianco dello schema si riferisce effettivamente ad un altro ricevitore, erroneamente escluso.

Lo schema in questione è esaminato in questo stesso fascicolo, più precisamente a pag. 1359, in cui danno anche i valori elettrici e costruttivi dei diversi elementi.

La ringrazio vivamente per le gentili espressioni di plauso e di stima e la prego di accettare particolari cordialità.

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

ENERGO ITALIANA

s. r. l.

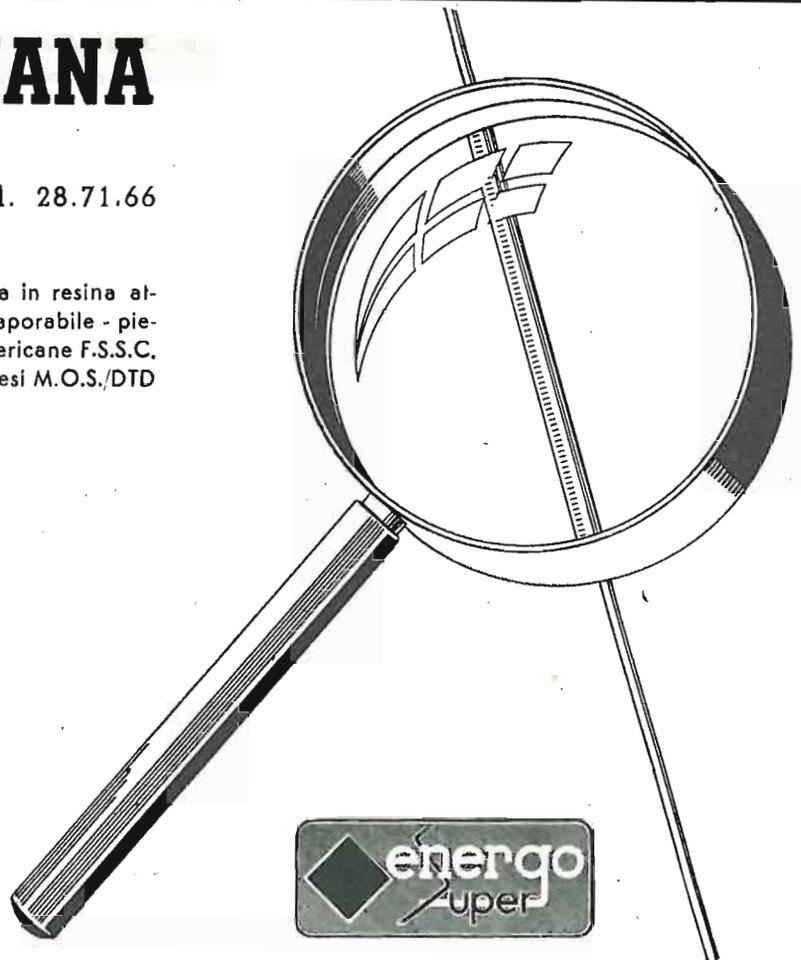
Via Carnia, 30 - MILANO - Tel. 28.71.66

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

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

Saldature sicure solo con prodotti di qualità!

Il filo ENERGO è riconoscibile tra i prodotti similari in quanto presenta, per tutta la sua lunghezza, una zigrinatura regolarmente depositata, quale marchio di fabbrica della SOCIETA' ENERGO ITALIANA.



MEGA RADIO

TORINO - Via Giacinto Collegno 22 - Telef 773.346 • MILANO - Foro Bonaparte 55 - Telef. 893.047

Videometro «T.V. - 102»



Sei gamme d'onda - lettura diretta in frequenza e metrica - commutatore d'onda rotante, attenuatore potenziometrico e a scatti, 4 frequenze di modulazione - Taratura singola "punto per punto", ecc.

Analizzatore "Practical,"



Analizzatore portatile 5000 ohm x V c.c.; 1000 ohm x V c.a. - 2 scale ohmiche indipendenti 500 ohm e 3 Megaohm inizio scala - 10 portate in c.c. e 6 in c.a. - ampio quadrante, robusto, preciso.

Provavalvole "P.V. 20 D,,



Possibilità di esame di tutte le valvole europee e americane correnti, regolazione di rete, selettori a leva, prova c.c. - Analizzatore incorporato ad ampio quadrante - 5000 ohm x V in c.c. 1000 ohm x V in c.a. - 2 scale ohmiche indipendenti 1000 ohm e 3 Megaohm inizio scala. Dimensioni mm. 390x330x103 eso Kg. 5,500.

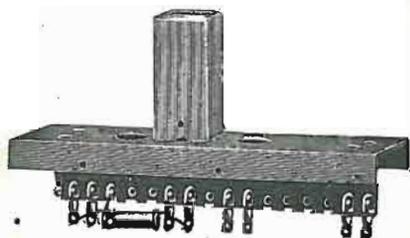
Altri strumenti di misura per elettrotecnica e TV di produzione della

Mega Radio • Complesso portatile "Combinat,, (Oscillatore e Analizzatore) - Analizzatore "TC. 18 D., - Super Analizzatore "Constant,, - Generatore di segnali mod. 106 serie T.V. (Sweep e Marker) Oscigrallofo - a larga banda mod. 108 serie T.V. - Misuratore di campo mod. 110 serie T.V. - Voltmetro elettronico mod. 104 serie T.V.

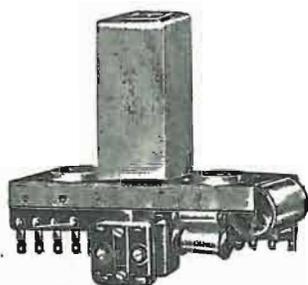
Avvolgitori "Megatron,, e equipaggio elettromagnetico per la lavorazione degli avvolgimento con fili capillari e medi, a nido d'ape e a spirale di decrescenza

Richiedere la particolare documentazione tecnica

Montate il vostro televisore con i nostri telai premontati



Telaio Amplificatore MF, suono N. 9815



Telaio di sincronismo N. 9818

- Scatole Montaggio radio e TV.
- Tutti gli accessori per TV.
- Antenne per TV e accessori.
- Regolatori di tensione automatici e a Voltmetro per TV.
- Attrezzi per tecnici TV.
- Macchine bobinatrici.
- Registratori a nastro.

M. MARCUCCI & C. - MILANO

Fabbrica radio, televisori e accessori

Via F.lli Bronzetti, 37 - Tel. 52.775

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

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

Vorax Radio

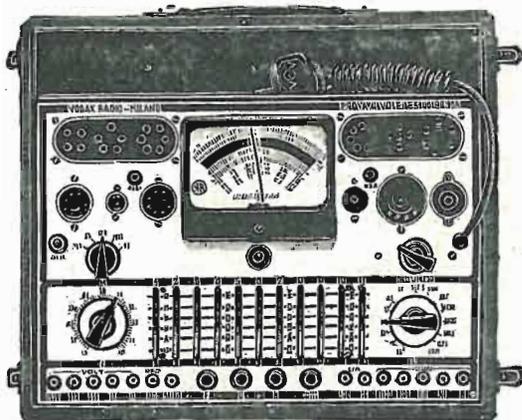
Viale Piave, 14 - MILANO - Telefono 793.505

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



S. O. 113

TESTERIO 1000 Ω/V



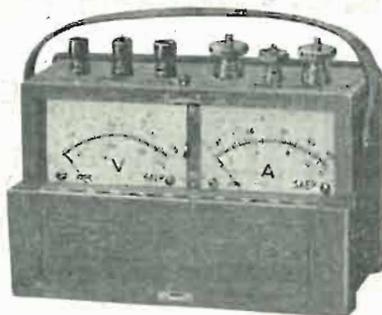
S. O. 108

PROVAVALVOLE "DI A-METER,"
 CON TESTER A 10000 Ω/V



S. O. 114

TESTER 20.000 Ω/V



Mod. EP, mm. 80 x 200 x 120



ELETTROMECCANICA
TROVERO

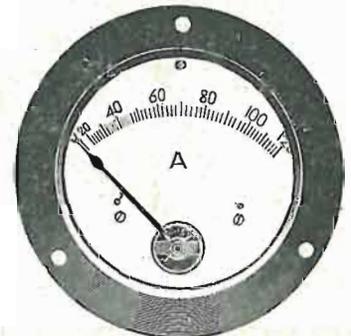
MILANO

Via G. 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
 \varnothing mm. 65-72-90-120-150-165

NON PERDETE TEMPO!

Ritagliate il talloncino e speditelo alla Ditta

Gian Bruto Castelfranchi

MILANO - VIA PETRELLA, 6

Vi verranno inviate le ultime nostre pubblicazioni: il Listino N. 91 e il Catalogo N. 89

Nome

Cognome

Via

Città Provincia

R.T.T.



RADIO - TELEVISIONE

VISIODYNE

14" - 17" - 21"

**IL MEGLIO
PER I PIU' ESIGENTI**

Ventisei valvole-diodi più tubo-
Gruppo cascode 5 canali - Rice-
zione programmi radio in F. M.

**ESPOSIZIONE IN MILANO,
VIA TELLINI, 16**

Sconti speciali ai visitatori

A. B. C. - Radio Costruzioni



MILANO

Via Tellini, 16

Telef. 92.294

A Mazda lamp advertisement featuring a Mazda lamp and abstract lines. The lamp is shown in a stylized, artistic manner with many lines radiating from it, creating a sense of motion and energy. The background is dark with white lines.

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!