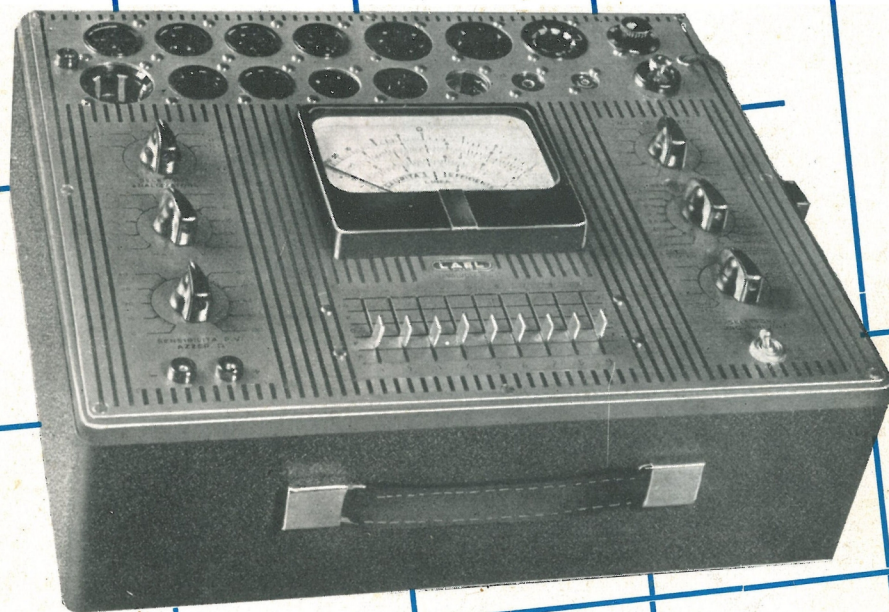


# RADIO TECNICA

*teorica e pratica*

MENSILE DIRETTO DA G. TERMINI



**ANALIZZATORE  
PROVAVALVOLE  
MOD. 152**

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

S.R. L.

**LAEL**  
MILANO

MILANO, CORSO XXII MARZO 6, TELEF. 585.662

**ANNO III - NUMERO 23 - OTTOBRE 1952**





**ELETTROCoSTRUZIONI CHINAGLIA - BELLUNO**

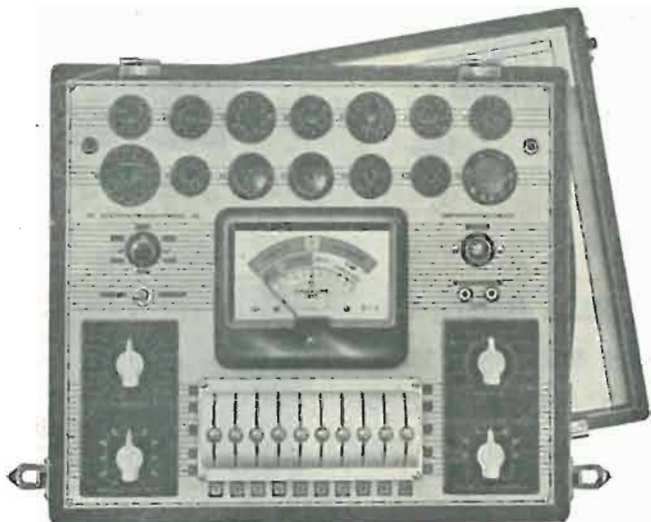
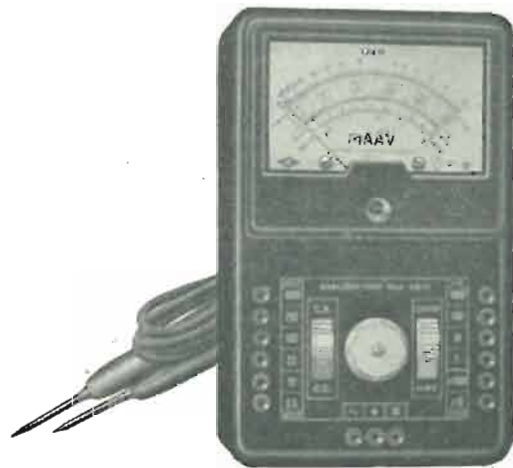
FABBRICA STRUMENTI ELETTRICI DI MISURA

BELLUNO - Via Col di Lana, 22 - Telef. 4102  
CAGLIARI - Viale S. Benedetto - Telefono 5114  
FIRENZE - Via Porta Rossa, 6 - Telefono 296161  
GENOVA - Via Caffaro n. 1 - Telefono 290.217  
MILANO - Via Cosimo del Fante 12 - Tel. 383371  
NAPOLI - Via Sedile di Porto 53 - Tel. 12966  
PALERMO - Via Rosolino Pilo 28 - Tel. 13385

## ANALIZZATORE

Mod. AN-17/B

sensibilità 5000  $\Omega$  V. cc. ca.



## PROVAVALVOLE

con selettori a leva - Mod. PRV/410

## L. E. M.

MILANO

Piazza Donegani, 3

Tel. 29.30.89



*Fabbrica di scale  
d'ogni tipo*

*Telai*

*Minuterie  
metalliche*

*Accessori per  
radio*

Lavorazione anche su disegni di terzi

## Televisione

*Serie completa*

N. 4 M. F. Video 21  $\div$  27 Mc/s.

N. 1 M. F. Discriminatori Suono 5,5 Mc/s.

N. 1 M. F. Trappola suono 5,5 Mc/s.

N. 2 Induttanze 1  $\mu$  H

N. 2 Induttanze 50  $\mu$  H  $\div$  1000  $\mu$  H\*

\*Indicare il valore

**A scopo campionatura si  
spedisce in assegno a  
L. 1.000**



## GINO CORTI

MILANO

Corso Lodi 108 - Telef. 58.42.26



PRODUZIONE **A. L. I.** 1952

*Il nuovo  
ricevitore*

**ANSALDO LORENZ - MIGNON II°**

*Mobiletto in radica ing. 13x18x27. Il piccolo potente apparecchio 5 V. onde medie e corte: nuova creazione pari per limpidezza e potenza di voce, ai migliori grandi apparecchi.*

PREZZO PROPAGANDA

**L. 27.500**

**RADIOPRODOTTI - STRUMENTI DI MISURA** - Analizzatori - Alto-parlanti - Condensatori - Gruppi - Mobili - Oscillatori - Provalvole - Scale parlanti - Scatole di montaggio - Telai - Trasformatori - Tester Variabili - Viti - Zoccoli - ecc.



Sens. 1000 xV. - L. 8000

**TESTER  
portatili**



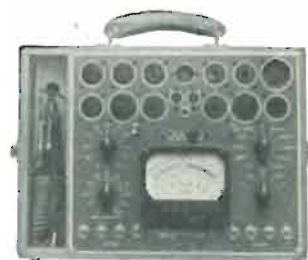
Sens. 10.000 xV. - L. 12.000

**TESTER PROVAVALVOLE**

per tutti i tipi di valvole

Sens. 4000 ΩV. - L. 23.000

Sens. 10.000 ΩV. - L. 30.000



**A. L. I.**

AZIENDA LICENZE INDUSTRIALI

Fabbrica Apparecchi e materiali Radio-Televisivi **ANSALDO LORENZ INVICTUS**

VIA LECCO, 16 - MILANO - TELEFONO 21816

**I MIGLIORI PREZZI - LISTINO GRATIS A RICHIESTA**

*Strumenti di misura a prezzi nett'ss'mi per Rivenditori Grosstisti*

S. r. l.

**Fara**

MILANO

★

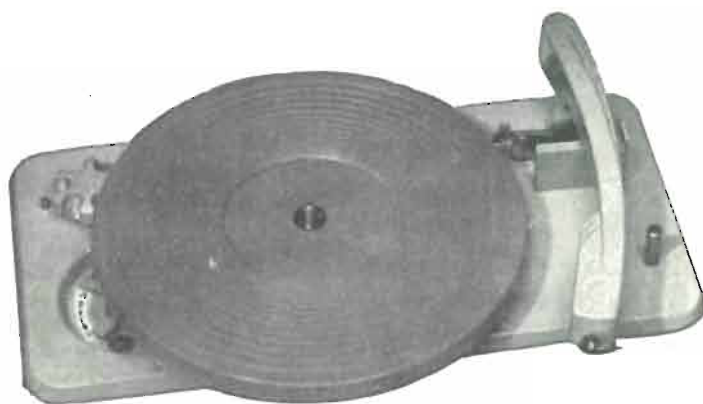
Fabbrica apparati  
Radio ohmici

**Complessi  
fonografici**

★

Milano - Via Canova 37

Telef. 91.619



**Modello  
MICROS  
a 3  
velocità**

◆ Pick-up reversibile a duplice punta per dischi normali e microsolco ◆ Regolatore centrifugo di velocità a variazione micrometrica ◆ Pulsante per avviamento motore e contemporanea posa automatica del pick-up su dischi da cm. 18 - 25 - 30 ◆ Comando rotativo per il cambio delle velocità (33 $\frac{1}{3}$  - 45 - 78) con tre posizioni intermedie di folle ◆ Scatto automatico di fine corsa su spirale di ritorno a mezzo bulbo di mercurio.

# 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)

## PUBBLICITÀ

telef. 602.304  
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

Abbonamento dal n. 2 al n. 25, cioè a tutti i numeri arretrati ed a quelli che usciranno nel 1952, L. 3200 (i.g.e. compresa, spedizione raccomandata degli arretrati).

Abbonamento annuale, più 6 fascicoli arretrati, L. 2460.

Abbonamento annuale, più 4 fascicoli arretrati, L. 2260.

Abbonamento annuale, più 3 fascicoli arretrati, L. 2160.

Abbonamento semestrale, più 6 fascicoli arretrati, L. 1560.

Abbonamento semestrale, più 4 fascicoli arretrati, L. 1390.

Abbonamento semestrale, più 3 fascicoli arretrati, L. 1290.

Un fascicolo arretrato L. 200. Sei fascicoli arretrati L. 900. Tre fascicoli arretrati L. 550. Ogni fascicolo, oltre i tre, L. 180.

★

Gli articoli e gli schemi, pubblicati su « radiotecnica-televisione », possono essere riprodotti soltanto citando la rivista e l'autore.

La responsabilità degli articoli firmati spetta esclusivamente agli autori.

Manoscritti e fotografie, anche se non pubblicati, non sono restituiti, salvo accordi contrari scritti.

Il Foro di Milano è l'unico ammesso per la risoluzione di qualsiasi controversia.

« radiotecnica-televisione » è spedita ovunque a domicilio in contro-assegno per L. 200.

Questo servizio non è però svolto, salvo casi eccezionali, per i centri nei quali la rivista è distribuita normalmente.

Il cambio d'indirizzo è gratuito. I Sigg. Abbonati che rinnovano l'abbonamento sono pregati di indicare il numero riportato sulla fascetta di spedizione. Altrettanto è richiesto per il cambio di indirizzo.

I Sigg. Lettori che scrivono desiderando risposta, salvo per reclami, sono pregati di allegare il francobollo.

Per i versamenti si consiglia di servirsi del CONTO CORRENTE POSTALE 3/11092, intestato a « radiotecnica ».

## SOMMARIO

N. 23 - 1952

Lineamenti di fisica atomica . . . . .	A. Moiola	713
Radionavigazione . . . . .	P. Soati	715
Televisore VIDEON R. C. . . . .	G. Termini	718
Consulenza . . . . .	I1PS	721
Corso di radiotecnica (XXII) . . . . .	G. Termini	722
Esercitazioni conclusive . . . . .	G. T.	724
Registratore a filo . . . . .	I. Felluga	725
Corso di televisione (VII) . . . . .	G. Termini	727
Ascolti sistematici in banda 7 Mc's . . . . .	I1PS	729
Servizio libreria . . . . .	*	729
Per telescrivente . . . . .	P. S.	729
Tubi Brown Boveri . . . . .	P. S.	730
Cronaca industriale: produzione LESA . . . . .	G. T.	731
Consulenza . . . . .	G. Termini	732
Corrispondenza con i lettori . . . . .	P. Soati	738

## OFFERTE E RICHIESTE

(servizio gratuito per i lettori)

**CERCO** tubo 5BP1 non esaurito - e eventualmente vendo 7JP4 nuovo. Scrivere: **RUBINO - V. Battisti, 13 - MILANO - Telef. 704.421.**

**CERCASI** ricevitore professionale gamma onde corte in perfetto stato, non modificato. Scrivere specificando condizioni **S. B. presso RADIOTECNICA.**

**VENDO** autoradio **Condor**, mod. razzo, 2 gamme 5 valvole completo di alimentazione con solvitore rotante a 12 Volt, lire 30.000. Scrivere: **Enzo Colla - Via Stoppani, 34 - MILANO - Telef. 260.508.**

**CERCASI** trasmettitore, preferibilmente tipo professionale, potenza massima 100 watt input, preferibilmente 50. Scrivere: **G. M. presso RADIOTECNICA.**

**RICOVERATO** ospedale, in condizioni finanziarie non troppo floride cerca ricevitore tipo **AR 18** senza valvole od eventualmente gruppo e medie frequenze separate, purchè a prezzo conveniente. Scrivere: **Soprano Galdino - Sanatorio L. Sacco, 1° Padiglione, Sala 36 - VIALBA (Milano).**

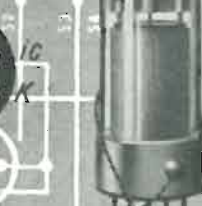
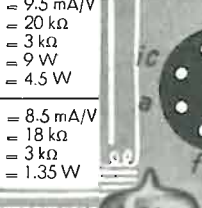
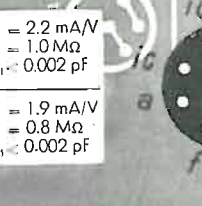
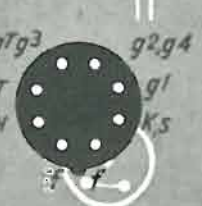
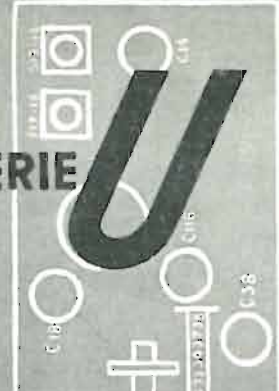
**TUBI di televisione**, nuovissimi di grande diametro cedo a L. 20.000. Rivolgersi: **V. Montuschi - Via G. Franello, 28 - IMOLA.**

**DINAMOTORI**, DA16A, DM33, vibratori a 24V, servomeccanismi per radar, magnetrons, klystrons, qualunque materiale ARAR (valvole, apparecchi, strumenti, parti staccate) acquistiamo. Dettagliare: **MARANTA - Piazza Erbe, 23 r - GENOVA.**



# Rimlock SERIE U

UCH 42 Triodo- esodo	$V_i = 14\text{ V}$ $I_f = 0.1\text{ A}$	Convertitore di frequenza (parte esodo)	$V_o = 170\text{ V}$	$R_{g1} = 18\text{ k}\Omega$	$I_o = 2.1$	$S_c = 670\text{ }\mu\text{A/V}$
			$R_{g2} = 27\text{ k}\Omega$	$R_{g3+g4} = 47\text{ k}\Omega$	$I_{g2+g4} = 2.6$	$R_i = 1.0\text{ M}\Omega$
			$R_{g3+g4} = 47\text{ k}\Omega$	$V_{g1} = -1.85\text{ V}$	$I_{g3+g4} = 0.20$	
			$V_o = 100\text{ V}$	$R_{g1} = 18\text{ k}\Omega$	$I_o = 1.2$	$S_c = 530\text{ }\mu\text{A/V}$
		Oscillatore (parte triodo)	$R_{g2} = 27\text{ k}\Omega$	$R_{g3+g4} = 47\text{ k}\Omega$	$I_{g3+g4} = 1.5$	$R_f = 1.2\text{ M}\Omega$
			$V_o = 170\text{ V}$	$R_o = 10\text{ k}\Omega$	$I_o = 5.7$	$S_{eff} = 0.65\text{ mA/V}$
			$R_{g3+g4} = 47\text{ k}\Omega$	$V_{osc} = 8\text{ V}_{eff}$	$I_{g3+g4} = 0.20$	
			$V_o = 100\text{ V}$	$R_o = 10\text{ k}\Omega$	$I_o = 3.1$	$S_o = 2.8\text{ mA/V}$
			$R_{g3+g4} = 47\text{ k}\Omega$	$V_{osc} = 4\text{ V}_{eff}$	$I_{g3+g4} = 0.10$	$S_{eff} = 0.6\text{ mA/V}$
					$\mu = 22$	



UBC 41 Doppio diodo- triodo	$V_i = 14\text{ V}$ $I_f = 0.1\text{ A}$	Caratteristiche tipiche	$V_o = 170\text{ V}$	$V_o = -1.6\text{ V}$	$I_o = 1.5$	$S = 1.65\text{ mA/V}$	
			$R_i = 42\text{ k}\Omega$	$\mu = 70$			
			$V_o = 100\text{ V}$	$V_o = -1.0\text{ V}$	$I_o = 0.8$	$S = 1.4\text{ mA/V}$	
			$R_i = 50\text{ k}\Omega$	$\mu = 70$			
Amplificatore B.F.			$V_o = 170\text{ V}$	$R_o = 0.1\text{ M}\Omega$	$R_k = 3.9\text{ k}\Omega$	$I_o = 0.45$	$g = 37$
			$V_o = 100\text{ V}$	$R_o = 0.1\text{ M}\Omega$	$R_k = 3.9\text{ k}\Omega$	$I_o = 0.28$	$g = 34$

UF 41 Pentodo a pendenza variabile	$V_i = 12.6\text{ V}$ $I_f = 0.1\text{ A}$	Amplificatore A.F. o M.F.	$V_o = 170\text{ V}$	$R_{g2} = 40\text{ k}\Omega$	$V_{g1} = -2.5\text{ V}$	$I_o = 6$	$I_{g2} = 1.75$	$S = 2.2\text{ mA/V}$	$R_i = 1.0\text{ M}\Omega$	$C_{g1} = 0.002\text{ pF}$
			$V_o = 100\text{ V}$	$R_{g2} = 40\text{ k}\Omega$	$V_{g1} = -1.4\text{ V}$	$I_o = 3.3$	$I_{g2} = 1.0$	$S = 1.9\text{ mA/V}$	$R_i = 0.8\text{ M}\Omega$	$C_{g1} = 0.002\text{ pF}$

UAF 42 Diodo Pentodo o pendenze variabile	$V_i = 12.6\text{ V}$ $I_f = 0.1\text{ A}$	Amplificatore A.F. o M.F.	$V_o = 170\text{ V}$	$R_{g2} = 56\text{ k}\Omega$	$V_{g1} = -2.0\text{ V}$	$I_o = 5$	$I_{g2} = 1.5$	$S = 2.0\text{ mA/V}$	$R_i = 0.9\text{ M}\Omega$	$C_{g1} = 0.002\text{ pF}$
			$V_o = 100\text{ V}$	$R_{g2} = 56\text{ k}\Omega$	$V_{g1} = -1.2\text{ V}$	$I_o = 2.8$	$I_{g2} = 0.9$	$S = 1.7\text{ mA/V}$	$R_i = 0.85\text{ M}\Omega$	$C_{g1} < 0.002\text{ pF}$
			Amplificatore B.F.	$V_o = 170\text{ V}$	$R_o = 0.22\text{ M}\Omega$	$R_{g2} = 0.82\text{ M}\Omega$	$R_k = 2.7\text{ k}\Omega$	$I_o = 0.5$	$I_{g2} = 0.17$	$g = 80$
				$V_o = 100\text{ V}$	$R_o = 0.22\text{ M}\Omega$	$R_{g2} = 0.82\text{ M}\Omega$	$R_k = 2.7\text{ k}\Omega$	$I_o = 0.29$	$I_{g2} = 0.09$	$g = 75$

UL 41 Pentodo finale	$V_i = 45\text{ V}$ $I_f = 0.1\text{ A}$	Amplificatore d'uscita classe A	$V_o = 165\text{ V}$	$V_{g2} = 165\text{ V}$	$V_{g1} = -9.0\text{ V}$	$R_k = 14\text{ }\Omega$	$I_o = 54.5$	$I_{g2} = 9$	$S = 9.5\text{ mA/V}$	$R_i = 20\text{ k}\Omega$	$R_o = 3\text{ k}\Omega$	$W_o = 9\text{ W}$	$W_o = 4.5\text{ W}$
			$V_o = 100\text{ V}$	$V_{g2} = 100\text{ V}$	$V_{g1} = -5.3\text{ V}$	$R_k = 140\text{ }\Omega$	$I_o = 32.5$	$I_{g2} = 5.5$	$S = 8.5\text{ mA/V}$	$R_i = 18\text{ k}\Omega$	$R_o = 3\text{ k}\Omega$	$W_o = 1.35\text{ W}$	

UY 41 Raddriz- zatore ad una semionda	$V_i = 31\text{ V}$ $I_f = 0.1\text{ A}$	Raddrizzatore	$V_i = 220\text{ V}_{eff}$ $= 127\text{ V}_{eff}$	$I_o = \text{max. } 100$ $= \text{max. } 100$	$R_i = \text{min. } 160\text{ }\Omega$ $R_i = \text{min. } 0\text{ }\Omega$ $C_{pi} = \text{max. } 50\text{ }\mu\text{F}$
---	---	---------------	--	--	---

*La serie che ha raggiunto la massima diffusione sul mercato italiano*



# Lineamenti di fisica atomica

Parte II

A. Moiola del Politecnico di Milano

Se si esamina una qualsiasi sorgente luminosa mediante un apparecchio ottico (*spettroscopio*), per la cui descrizione si rimanda ai trattati di fisica, si può osservare una striscia costituita dalla regolare successione dei colori dell'arcobaleno (*spettro continuo*) oppure una striscia nera colcata da righe luminose di ogni colore diverso dall'altra (*spettro a linee*). Il primo si ha quando la sorgente luminosa è il sole o una lampada ad incandescenza; il secondo è osservabile invece quando un certo elemento viene fatto bruciare, con sviluppo di energia luminosa, mediante la fiamma *Bunsen* o del gas illuminante. In quest'ultimo caso — particolare importante — la serie delle righe colorate è una caratteristica invariante per quell'elemento; essa prende il nome di *spettro di emissione* o *spettro a linee*.

Esistono anche gli *spettri di assorbimento*, ottenuti interponendo una certa quantità di sostanza (opportuna ridotta allo stato liquido o gassoso) fra l'apertura dello spettroscopio e la sorgente del fascio di luce, rappresentata per lo più da un arco voltaico o da una lampada ad incandescenza. Si può vedere allora che la sequenza dei colori dello spettro continuo originato dalla luce incidente presenta delle interruzioni, ossia delle righe nere che hanno anch'esse una posizione ben determinata a seconda dell'elemento posto davanti all'apparecchio.

In particolare, l'*analisi spettroscopica* della luce emessa dagli astri, riveste un grandissimo interesse per gli astronomi, perchè consente loro di sapere con certezza matematica quali sono gli elementi che concorrono alla composizione di detti corpi.

La formazione degli spettri è spiegata attualmente come segue. Quando un elettrone «salta» da un'orbita ad un'altra più interna, l'atomo emette una radiazione luminosa di frequenza determinata che è tanto più elevata quanto più è vicina al nucleo l'orbita che l'elettrone viene ad occupare. Ciò significa che andando dall'esterno all'interno si hanno, nell'ordine, radiazioni di colore ultravioletto, violetto, indaco, blu, verde, giallo, arancio, rosso, infrarosso (s'intende che le radiazioni estreme — ultravioletto e infrarosso — non sono colorate, in quanto risultano invisibili all'occhio umano; esse possono però considerarsi insieme a quelle dello spettro visibile in quanto il processo di emissione è il medesimo). E' anche importante aggiungere che lo spettro è *ottico* quando gli elettroni che lo causano sono *originariamente periferici*, mentre quelli risiedenti in orbite assai più interne, danno luogo a spettri di *raggi X*. In fine merita osservare che gli *spettri di assorbimento* sono causati dagli stessi spostamenti di cui sopra, ma compiuti in senso contrario.

Conclusa questa parentesi *fisico-astronomica*, si accenna ora alle più recenti vedute sull'*energia*. Successivamente si esamineranno la *radioattività*, i *raggi cosmici* e le *reazioni nucleari*.

All'inizio del secolo ventesimo si è sviluppata una *teoria corpuscolare* (Planck), secondo la quale l'energia posseduta o sviluppabile da una radiazione monocromatica di data frequenza (luce rossa, gialla, ecc.), non può essere di valore qualsiasi ma soltanto multipla, un numero intero di volte, di una quantità unitaria indivisibile, inversamente proporzionale alla lunghezza d'onda, alla quale si è dato il nome di *quanto di energia*.

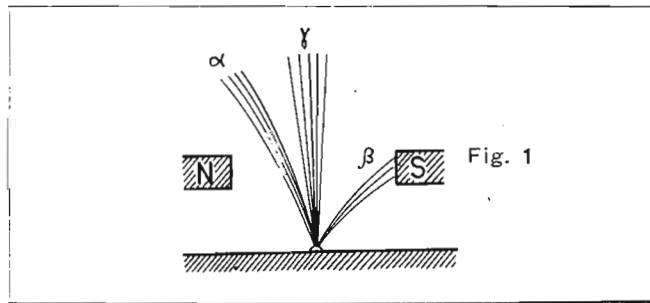
La *costante di proporzionalità* che determina la « grandezza » del quanto, cioè l' $h$  della relazione  $\epsilon = h\nu$  (in cui  $\epsilon$  è la quantità unitaria di energia e  $\nu$  la frequenza della radiazione) è una costante universale, la ben nota *costante di Planck*. Il quanto di luce si chiama  *fotone*  ed è un treno di onde elettromagnetiche (si osserva qui, incidentalmente, che si tende oggi a considerare la luce come un fenomeno contemporaneamente ondulatorio e corpuscolare).

Becquerel, come fu già accennato a suo tempo, trovò che l'uranio emana dei raggi aventi particolari proprietà (ionizzazione di gas, impressione delle emulsioni fotografiche). Si dà il nome di *radioattività* al fenomeno dell'emissione di queste radiazioni da parte di un corpo qualsiasi. Le sostanze radioattive naturali sono in numero di 38; particolarmente attive tra esse il *radio*, il *polonio*, l'*uranio*, l'*attinio* ed il *torio*. Si

hanno anche delle sostanze a radioattività acquisita (*artificiali*) quali quelle sottoposte per un certo tempo alle radiazioni, nonché alcuni elementi che si formano in seguito ad una reazione nucleare ed altri ottenuti bombardando una sostanza inattiva (l'alluminio, per esempio), con neutroni, particelle  $\alpha$  o altro.

Le radiazioni emesse da un corpo attivo sono di tre specie e prendono il nome, rispettivamente, di *raggi  $\alpha$* ,  *$\beta$*  e  *$\gamma$* . Ognuna di queste si comporta in modo diverso quando passa attraverso un campo magnetico (fig. 1).

I raggi  $\alpha$  sono nuclei di elio ( ${}^4_2\alpha$ , oppure  ${}^4_2\text{He}$  è il loro simbolo nelle equazioni nucleari), sono poco deviati dal campo magnetico ed hanno un potere di penetrazione minore dei raggi  $\beta$  e  $\gamma$ . I raggi  $\beta$  subiscono invece una notevole deviazione ed anzi, contrariamente ai raggi  $\alpha$ , sono attirati dal polo sud della calamita che origina il campo. La loro forza di penetrazione non è costante ed assume un valore intermedio tra quella delle altre due radiazioni. Il terzo tipo di raggi ( $\gamma$ ) non subiscono alcuna deviazione ed hanno un potere penetrante talmente elevato da poter attraversare una lastra di piombo di diversi centimetri di spessore.



La radiazione  $\gamma$  ha una « struttura » analoga a quella dei raggi X ed è essa che conferisce appunto al radio il suo potere terapeutico.

Nell'emissione di un corpo radioattivo sono largamente preponderanti i raggi  $\alpha$  che rappresentano infatti il 9/10 dell'emissione totale.

Un importante e notevole aspetto del fenomeno in esame è dato dal fatto che gli atomi delle sostanze radioattive si scompungono a causa della loro emissione per cui, dopo un certo tempo, si ritrova una sostanza diversa dalla primitiva. La decomposizione è accompagnata dallo sviluppo di una enorme quantità di calore. Per esempio, con l'attività del radio si ha un calore 29.000 volte maggiore (!) di quello ricavato dalla combustione dell'idrogeno (s'intende a parità di peso).

Le caratteristiche principali di un elemento radioattivo sono: il *periodo di vita media*, ossia il tempo medio necessario perchè i suoi atomi si trasformino in quelli del prodotto di disintegrazione successivo, ed il *periodo di semitrasformazione* che è il tempo occorrente perchè si disintegri una metà degli atomi costituenti un corpo fatto di quella sostanza.

Gli elementi radioattivi che non siano stati originati da altri sono tre: l'*uranio* U238, l'*attinuranio* AcU235 ed il *torio* Th232. Ognuno di essi dà vita ad una propria « stirpe di discendenti » alla quale si dà il nome di *serie di disintegrazione atomica*. L'ultimo termine di ogni serie è un isotopo del piombo, cioè una sostanza inattiva avente le stesse proprietà chimiche del piombo, ma dal quale ne differisce per il peso atomico.

Il radio appartiene alla famiglia dell'uranio (tra i due vi sono elementi intermedi) ed il suo periodo di semitrasformazione ammonta a quasi 1700 anni, mentre quello di un generico elemento radioattivo varia tra la frazione di secondo e diversi miliardi di anni.

E' molto importante lo studio dei posti occupati da un certo elemento e dai suoi prodotti di disintegrazione nelle caselle del sistema periodico di *Mendelejeff* in relazione alla sua età; esso esula però dal carattere generale di queste note e non sarà quindi considerato in questa sede.

E' invece opportuno far conoscere quanto si sa attualmente

te sui raggi cosmici. Essi presentano infatti un grandissimo interesse e sono studiati anche in Italia in un laboratorio appositamente attrezzato sul Cervino da un gruppo di fisici.

La radiazione in questione può essere suddivisa, grosso modo, in *primaria* e *secondaria*. La *primaria* è quella che giunge nel nostro pianeta dagli spazi interstellari, mentre la *radiazione secondaria* riguarda la trasformazione subita dalla *primaria* entrando nell'atmosfera che circonda il globo terrestre. La così detta *radiazione primaria* è costituita da nuclei e da particelle atomiche; infatti le analisi svolte ad alta quota mediante le V2 ed altri razzi stratosferici hanno consentito di riscontrare una percentuale molto elevata di protoni (79%) una, inferiore, di particelle  $\alpha$  ( ${}^4_2\text{He} = 20\%$ ) ed infine una esigua quantità (< 1%) di nuclei dell'idrogeno e di altri elementi. Particolarmente notevole il fatto che le proporzioni dei costituenti la radiazione cosmica primaria sono sensibilmente prossime a quelle che si trovano nella distribuzione generale della materia sull'universo stellare.

Passando dal vuoto quasi assoluto alla nostra atmosfera, nella quale la densità delle molecole è enormemente maggiore, si verificano degli urti tra le particelle cosmiche e gli atomi atmosferici la cui violenza, data la velocità delle particelle incidenti, è tale da produrre delle disintegrazioni e, come effetto, una radiazione secondaria piuttosto complessa: al livello del mare si ritrovano infatti elettroni, fotoni, mesoni, nucleoni e nuclei completi.

Le disintegrazioni di cui sopra aumentano, e spesso in misura notevole, l'energia cinetica delle particelle secondarie; talune di queste hanno un potere penetrante talmente elevato da poter attraversare anche uno o due chilometri di crosta terrestre.

Per rivelare le diverse particelle della radiazione cosmica si usano diversi metodi; nel caso che interessino i protoni, gli elettroni, i mesoni, gli elioni (particelle  $\alpha$ ) e, in genere, tutte le particelle ionizzanti, si possono adoperare i contatori di Geiger-Muller e le camere di ionizzazione (qualora si vogliono vedere effettivamente le traiettorie si usano speciali lastre fotografiche e la camera di Wilson).

Per i raggi  $\gamma$ , i mesoni senza carica, i neutroni e tutte le altre particelle insensibili all'azione di campi elettromagnetici, si usano mezzi speciali.

E' opportuno trattare ora dei mesoni, detti anche *elettroni pesanti*, in quanto essi, come si è visto, sono particolarmente abbondanti nei raggi cosmici. Si tratta in effetti di particelle originate dall'urto dei protoni contro i nuclei degli atomi dell'aria. Attualmente si conoscono i mesoni  $\mu$  e  $\pi$ , positivi e negativi, nonché altri di non sicura esistenza. Il mesone  $\pi$  può disintegrarsi in un neutrino ed in un mesone  $\mu$ . Quest'ultimo si scompone, a sua volta, in un elettrone ed una coppia di neutrini.

Le disintegrazioni dei due mesoni obbediscono alla legge fondamentale delle disintegrazioni radioattive ( $I_t = I_0 \cdot e^{-Kt}$ , dove  $I_t$  ed  $I_0$  sono le intensità di radiazione all'istante  $t$  e all'istante zero,  $e$  è la base dei logaritmi neperiani e  $K$  è la costante di radioattività caratteristica dell'elemento che si disintegra), in base alla quale si può calcolare che il periodo di vita media ( $1/K$ ) del mesone  $\pi$  è di  $(1,6 \div 2,6) \cdot 10^{-8}$  secondi e quella del mesone  $\mu$  è di  $2,1 \cdot 10^{-6}$  secondi. In altre parole il primo esiste normalmente per una frazione di secondo pari ad 1/50.000.000, mentre l'altra, che è un po' più longeva, vive per 1/500.000 di secondo. La durata media dell'esistenza di un mesone neutro è minore di  $10^{-13}$  secondi.

Nella radiazione cosmica i mesoni costituiscono la componente di maggiore potere penetrante; ciò si deve al fatto che essi sono poco ionizzanti e che raramente subiscono coi i nucleoni urti che toglierebbero loro l'energia cinetica acquistata nel viaggio verso la terra. Poiché ogni particella cosmica origina, ad ogni urto, due particelle secondarie, nell'atmosfera si formano sciami estesi che al livello del mare possono contenere molti miliardi di componenti e coprire un'area di decine di migliaia di metri quadrati.

L'altezza alla quale si formano principalmente i mesoni è superiore ai quindicimila metri per cui, essendo brevissima la loro vita, si può ritenere che essi non possano giungere a quota zero. In realtà si trovano invece dei mesoni anche entro la superficie terrestre. Ciò avviene per un effetto della cinematica relativistica detto «della dilatazione dei tempi». La vita media calcolata precedentemente è infatti una costante di tempo tipica del mesone non animato da alcun movimento. Per il mesone avente grande velocità il suo periodo di vita media viene moltiplicato per un fattore  $E/m_0 c^2$  (essendo  $m_0$  la massa di riposo della particella e  $c$  la velocità della luce),

che può assumere dei valori prossimi a  $10^4$  nel caso di mesoni con energia di circa  $\sim 10^{12}$  ev <sup>(2)</sup>.

L'intensità dei raggi cosmici è direttamente proporzionale all'altezza sul livello del mare ed è funzione della posizione dell'osservatore su un meridiano (effetto di latitudine), in quanto essi subiscono una deviazione dalla traiettoria normale ad opera del campo magnetico terrestre.

Sono state formulate quattro ipotesi sull'origine della radiazione cosmica. Una è dovuta allo svedese Alfven, che li considera un prodotto del sole direttamente proporzionale all'attività delle macchie solari, nelle quali si verificano infatti dei notevoli processi di emissione corpuscolare. Una seconda ipotesi, del nostro Fermi, assegna ai raggi cosmici una origine galattica: i campi magnetici vaganti che esistono nella galassia, alla quale appartiene il sistema solare, provocherebbero un processo di accelerazione nei corpuscoli carichi. Secondo Hoyle invece l'origine dei raggi cosmici sarebbe dovuta all'apparizione delle stelle, così dette *super-novae* mentre altri (Wataghin, Jordan) sono più propensi ad immaginarli liardi di anni fa condussero alla formazione delle stelle e delle collegati a quei processi di accelerazione che circa tre milagassie.

Esaminiamo ora un altro campo della fisica atomica, più precisamente quello che riguarda le disintegrazioni e i bombardamenti dell'atomo stesso. Per disintegrazione s'intende il fenomeno caratteristico della radioattività per cui un nucleo si trasforma in un altro emettendo contemporaneamente una radiazione (corpuscolare, elettromagnetica od energetica).

Un fenomeno affine è quello della fissione, per cui il nucleo, dopo essere stato colpito da un neutrone o da altra particella avente velocità adeguata, si spezza in due o più frammenti liberando, magari, qualche nucleone e dell'energia. Caratteristica e ben nota è la fissione dell'uranio 235, che può per esempio avvenire secondo la seguente reazione:  ${}_0^1n + {}_{92}^{235}\text{U} \longrightarrow {}_{36}^{92}\text{Kr} + {}_{56}^{141}\text{Ba} + 3 {}_0^1n$ . In altri termini, bombardando con un neutrone il nucleo dell'uranio di peso atomico 235, questo si spezza in un nucleo di cripto Kr 91 ed un altro di bario Ba 142, liberando ben 3 neutroni. (NB. I prodotti della fissione non sono costantemente gli stessi).

Assai spesso nella pratica vengono confusi i due termini di disintegrazione e di fissione ed è particolarmente usato il primo anche quando si vuole alludere alla rottura del nucleo. L'energia sviluppata da una fissione ha valori superiori ad ogni immaginazione; essi giustificano il vivissimo desiderio dei fisici di utilizzarla a scopi pacifici. Per esempio, la disintegrazione completa di un grammo di materia libera 25 milioni di chilowattora, il che corrisponde all'energia ricavabile dalla combustione di 2860 tonnellate di antracite!

Il valore di questa energia fu prevista, se così si può dire, dalla celebre teoria della relatività di Einstein; essa afferma infatti, tra l'altro, che la massa ( $m$ ) e l'energia ( $E$ ) si possono trasformare completamente l'una nell'altra secondo l'equazione  $E = mc^2$  ( $c$  = velocità della luce).

Alla stessa teoria si deve ricorrere per spiegare la perdita di massa dei nuclei. Se si sommano i valori delle masse dei nuclei che costituiscono il nucleo di un dato elemento, si viene a conoscere la massa del nucleo; essa risulta però inferiore alla massa effettiva, perchè la quantità apparentemente perduta, rappresenta l'energia liberata all'atto della formazione.

<sup>(1)</sup> Il lettore meno addentro alla fisica non confonda la quantità di calore con la quantità di calore con la temperatura, perchè si tratta di due concetti completamente diversi. Per intenderci ricordiamo l'esempio del jammifero acceso la cui fiamma ha una temperatura notevolissima, ma sviluppa una esigua quantità di calore, mentre per un elemento di termosifone succede esattamente il contrario. La temperatura si misura in gradi (°C, °R, °F), le quantità di calore in piccole e grandi calorie (cal, Cal), essendo la piccola caloria una quantità di calore necessaria a portare da 13,5 °C a 14,5 °C, la temperatura di un grammo d'acqua distillata.

<sup>(2)</sup> ev (leggi «elettrone-volt») è un'unità di energia:  $1 \text{ eV} = 4,45 \cdot 10^{-26} \text{ KWh}$ .

(continua nel N. 24)

## BIBLIOGRAFIA

- G. BRUNI - Chimica generale ed inorganica (volume I).  
SCIENZA E VITA - L'energia atomica (numero speciale).  
G. WATAGHIN - La radiazione cosmica e la sua origine, in « Conferenze di fisica », anno 1950.  
B. FERRETTI - Dalla fisica classica alla fisica atomica, in « Scienza e mistero ».



## RADIOGONIOMETRI AUTOPUNTATI OD AUTOMATICI.

A differenza della navigazione marittima nella quale il radiogoniometro viene impiegato per effettuare i rilevamenti, nella navigazione aerea esso può essere utilizzato anche per avere delle indicazioni di rotta e quindi, come si dice comunemente, per la « radioguida ». Le apparecchiature usate in quest'ultimo caso prendono il nome di *radiogoniometri autopuntati od automatici* e nelle stesse il marconista è sostituito da un dispositivo elettronico che a mezzo di un motorino agisce sul telaio mantenendolo sempre con il piano perpendicolare alla stazione rilevata e precisamente nella posizione di *minimo*. Di questi apparati ne esistono alcuni tipi di concezione diversa, in relazione ai brevetti conseguiti dalle varie case costruttrici, ma in linea di massima i principi di funzionamento possono ritenersi molto simili fra di loro.

In genere, la rotazione del telaio è ottenuta a mezzo di un motorino bifase ad induzione avente due avvolgimenti di campo con ritorno comune, uno dei quali è alimentato da una corrente alternata a bassa frequenza, dell'ordine di un centinaio di periodi, detta *corrente di riferimento*, mentre all'altro è fatta pervenire la corrente di ricezione.

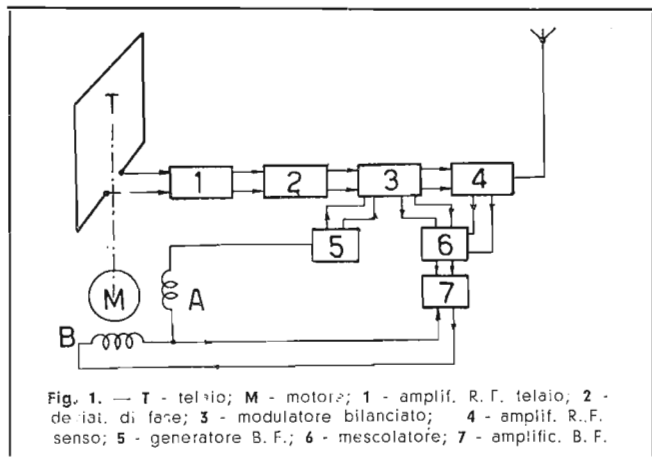


Fig. 1. — T - telaio; M - motore; 1 - amplif. R. F. telaio; 2 - dei fasi; 3 - modulatore bilanciato; 4 - amplif. R. F. senso; 5 - generatore B. F.; 6 - mescolatore; 7 - amplif. B. F.

Qualora il telaio sia disposto in una posizione tale che il suo piano risulti perpendicolare alla direzione di provenienza dei segnali, la f.e.m. indotta sarà zero (segnale minimo), ma se invece si sposta, anche di poco, a destra oppure a sinistra, si genera una certa f.e.m. che sarà proporzionale al flusso che attraversa il telaio stesso (nel primo caso avrà una certa fase e nel secondo fase contraria) e che, essendo inviata ad uno dei due avvolgimenti di campo del motorino, cobiligherà quest'ultimo a girare in uno dei due sensi riportando il telaio nella posizione di *minimo*. Essendo tale f.e.m. a radiofrequenza non può essere applicata direttamente agli avvolgimenti di campo; l'ostacolo è però facilmente superabile modulandola a mezzo della corrente alternata a bassa frequenza alla quale abbiamo accennato più sopra.

Per ottenere il *senso*, cioè eliminare l'incertezza di 180° nel rilevamento, come abbiamo spiegato nella prima puntata, si usa un *antenna onnidirezionale*. Dovendo però sottrarre o sommare la f.e.m. dell'antenna a quella del telaio è necessario dar luogo ad uno sfasamento di 90° nella f.e.m. del telaio od a quella dell'antenna dato che come abbiamo visto a suo tempo, la f.e.m. del primo è sfasata per l'appunto di 90° rispetto a quella del secondo. Ciò può essere ottenuto a mezzo di un deviatore di fase posto all'uscita del telaio in modo che la f.e.m. uscente dallo stesso è modulata a BF, si sottragga o si aggiunga a quella generata dall'antenna di *senso*.

Nella fig. 1 è visibile il generatore a bassa frequenza (generalmente un vibratore) la cui corrente va ad agire su di un modulatore del tipo bilanciato al quale la corrente del telaio arriva già amplificata. Tale corrente modulata viene avviata ad un mescolatore, del tipo a supereterodina, collegato all'am-

plificatore a radiofrequenza dei segnali di *senso*. Dal mescolatore vengono poi ricavate le correnti destinate, previa amplificazione, all'avvolgimento B del motorino, le quali, ripetiamo, sono nulle se il telaio è in posizione di minimo esatto, hanno una certa fase se il telaio è spostato sulla destra e quindi fanno girare il motorino in un certo senso (per riportare il telaio in posizione di *minimo*), ed hanno infine fase contraria, facendo girare il motorino pure in senso contrario, se il telaio è spostato sulla sinistra.

La posizione del telaio generalmente è indicata in un apposito quadrante visibile al pilota, in modo che possa rendersi conto del rilevamento di una data stazione prestabilita rispetto all'aereo.

## RADIOBUSSOLE.

Le *radiobussole*, che possono essere considerate autentici *indicatori di rotta*, danno direttamente l'*azimut* della stazione rilevata dimodochè un aereo può effettuare gli opportuni spostamenti di rotta in relazione alle indicazioni fornite dalla radiobussola stessa.

Esistono diversi tipi di *radiobussole*. Quelle *stroboscopiche* sono costituite da due telai rotanti ai quali è collegata una lampada al neon che si accende ad ogni giro, passando per il massimo di ricezione ed illuminando in tale istante un quadrante calibrato che indica la direzione di provenienza dei segnali. Altri tipi dispongono di un solo telaio ruotante, ed altri più moderni, come il *Marconator* usano il telaio fisso che è mantenuto nella posizione normale alla direzione di moto dell'aereo e precisamente normale alla provenienza delle radio onde.

## REGOLAMENTO DELLE COMUNICAZIONI RADIOGONIOMETRICHE.

Nel servizio di radionavigazione marittima la frequenza normale per la radiogoniometria è di 410 kc/s. Tutte le stazioni radiogoniometriche navali e costiere debbono poterla usare come pure debbono essere in condizioni di effettuare rilevamenti sulla frequenza di 500 kc/s per le stazioni che emettono segnali di soccorso, allarme etc. Le stazioni aeronautiche utilizzano invece le frequenze stabilite per la radionavigazione aerea (le stazioni aeronautiche di bordo e terrestri italiane usano generalmente frequenze di 329.5, 331, 333, 335.7, 336.5, 5644, 5647 kc/s).

## PROCEDURA PER OTTENERE I RILEVAMENTI RADIOGONIOMETRICI.

I rilevamenti radiogoniometrici debbono essere richiesti a mezzo degli appositi gruppi convenzionali del codice « Q » (in particolare si usano il gruppo QTE? che significa: qual'è il mio rilevamento rispetto a voi, oppure rispetto a...? QTF? volete indicarmi la « posizione » della mia stazione quale risulta dai rilevamenti presi dalle stazioni da voi controllate?, etc.).

Prima di effettuare la chiamata di una stazione radiogoniometrica bisogna accertarsi della sua frequenza di ascolto, della frequenza sulla quale essa esegue i rilevamenti ed infine della frequenza sulla quale viene comunicato l'esito delle misure. Non è raro il caso che vengano utilizzate tre frequenze diverse. E' pure necessario conoscere le altre stazioni radiogoniometriche che sono collegate in gruppo, a mezzo di appositi circuiti speciali, e che possono operare contemporaneamente alla stazione chiamata. In tale caso la stazione di bordo che chiede un rilevamento deve tenere conto di quanto segue:

1) se le stazioni radiogoniometriche non sono in ascolto sulla stessa frequenza i rilevamenti debbono essere chiesti separatamente a ciascuna stazione o ad un gruppo di stazioni che utilizzano una determinata frequenza;

2) se più stazioni RDG sono raggruppate mediante circuiti speciali, una sola detta « Stazione radiogoniometrica di controllo » deve essere chiamata anche se le altre sono fornite di apparecchi di trasmissione. In questo caso però la stazione mobile deve, se necessario, effettuare anche il nominativo delle stazioni RDG dalle quali desidera conoscere il rilevamento.

Le norme che è necessario seguire per ottenere un rilevamento sono le seguenti.

La stazione di bordo chiama la stazione RDG oppure la stazione RDG di controllo sulla frequenza di ascolto indicata sulla nomenclatura. Secondo il genere di informazioni che desidera la stazione che chiama trasmette l'abbreviazione regolamentare appropriata, seguita, nel caso che la stazione radiogoniometrica sia mobile, dall'abbreviazione QTH? (che serve a chiedere la sua posizione geografica). Se necessario inoltre segnalerà la frequenza sulla quale trasmetterà per far prendere il rilevamento e quindi resta in attesa di istruzioni. Servendosi delle abbreviazioni adatte la stazione RDG invita la stazione che chiama a fare la trasmissione necessaria per il rilevamento. Eventualmente indica la frequenza da usare ed il numero di volte che i segnali debbono essere ripetuti.

Dopo aver regolato gli apparati la stazione che ha chiesto il rilevamento trasmette due linee di circa dieci secondi ciascuna seguite dal proprio nominativo e ripetendo tali segnali tante volte quante le sono state richieste dalla stazione RDG. Successivamente la stazione RDG determina il senso e la classe del rilevamento (vedi di seguito) e lo comunica all'interessato seguendo il seguente ordine: 1) abbreviazione regolamentare del codice «Q»; 2) tre cifre indicanti, in gradi, il rilevamento esatto o la rotta esatta rispetto alla stazione RDG; 3) la classe del rilevamento; 4) l'ora del rilevamento e se la stazione RDG è mobile la propria posizione geografica in latitudine e longitudine preceduta dall'abbreviazione QTH.

A seconda del suo apprezzamento sull'esattezza della misura fatta la stazione RDG classifica il rilevamento in una delle tre classi seguenti:

- rilevamenti che l'operatore può considerare esatti a  $2^{\circ}$  circa;
- rilevamenti che l'operatore può considerare esatti a  $5^{\circ}$  circa;
- rilevamenti che l'operatore può considerare esatti a  $10^{\circ}$  circa.

Se invece la stazione di bordo desidera essere informata sulla sua posizione geografica da un gruppo di stazioni RDG (il sistema dei due o tre rilevamenti al quale si è accennato il numero scorso) essa dovrà chiamare la stazione controllo seguendo la procedura di cui sopra. La classifica dell'esattezza della posizione da parte della stazione controllo verrà stabilita nel modo seguente:

- posizione geografica con errore inferiore alle 5 miglia nautiche;
- posizione geografica con errore inferiore alle 20 miglia nautiche;
- posizione geografica con errore inferiore alle 50 miglia nautiche.

## RADIOFARI.

Esistono diversi tipi di radiofari di cui i principali sono: radiofari circolari (RC), e radiofari direzionali (RD) i quali a loro volta possono essere fissi o rotanti.

### RADIOFARI CIRCOLARI O NON DIREZIONALI.

I radiofari circolari non sono altro che stazioni radiotelegrafiche di posizione geografica nota le quali, in determinati periodi di tempo, trasmettono speciali segnali di riconoscimento atti ad essere rilevati dai radiogoniometri di bordo. Alcuni di questi radiofari emettono soltanto in caso di nebbia o di scarsa visibilità, altri con qualsiasi tempo ad orari prestabiliti, ma osservando generalmente orario continuo nel caso di scarsa visibilità.

### RADIOFARI DIREZIONALI.

Sono chiamati radiofari direzionali stazioni speciali che emettono dei segnali che sono ricevibili solo in determinati settori in modo che possono essere rilevati anche a mezzo degli ordinari apparecchi riceventi e quindi anche da navi od aerei che non siano muniti di radiogoniometro.

Generalmente essi sono costituiti da due telai emittenti, ortogonali fra loro, accoppiati ad un generatore a radio frequenza, i quali danno luogo a due emissioni distinte e che si possono rappresentare con due diagrammi ad otto come è visibile in fig. 2.

I due telai irradiano onde aventi la stessa frequenza e lo stesso tipo di modulazione: essi però emettono due segnali scelti in modo che possano concatenarsi fra di loro, cioè che i segni dell'uno coincidano con i silenzi dell'altro, come è visibile in fig. 3 (ad esempio le lettere dell'alfabeto morse A e N, D e U, F e L, etc.)

E' evidente che in tal caso, ci riferiamo alla figura 4, una stazione mobile che si trovi nelle posizioni Y o X sentirà

soltanto il segnale N mentre trovandosi nella posizione T o Z potrà udire soltanto il segnale A. Se però la sua rotta verrà a coincidere con la bisettrice dell'angolo formato dai due telai riceverà con la stessa intensità ambedue le emissioni ed i segnali, dato che come abbiamo detto sono stati scelti in modo che uno sia complementare dell'altro, giungeranno fusi in una linea continua. Questa zona di ricezione continua detta

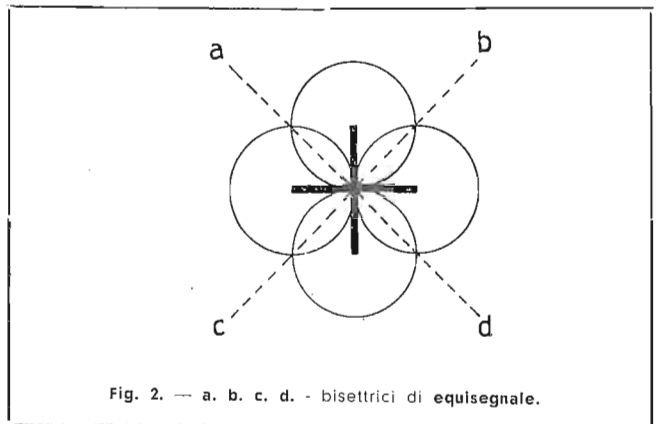


Fig. 2. — a. b. c. d. - bisettrici di equisegnale.

di equisegnale indicherà la rotta che deve essere seguita. La prevalenza nella ricezione di una delle due lettere permetterà senz'altro di stabilire da quale parte la stazione mobile sia spostata dando ad essa la possibilità di correggere la rotta. Un esempio chiarirà maggiormente le idee.

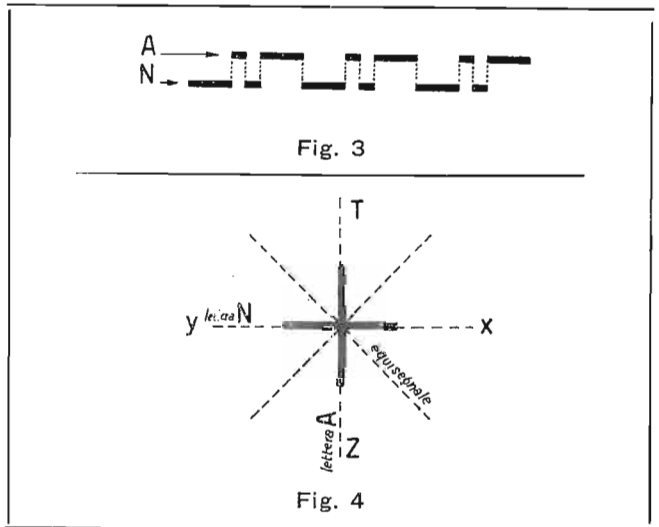


Fig. 3

Fig. 4

La fig. 5 rappresenta un radiofaro direzionale costiero (in tal caso l'incertezza di  $180^{\circ}$  nel rilevamento è eliminata perchè due quadranti giacciono sulla terra ferma) il quale emette con il sistema indicato le lettere dell'alfabeto morse A (—) e N (—). E' evidente che una nave per raggiungere il punto O dovrà seguire una delle due bisettrici indicate con R o S. Se, trovandosi nel quadrante di R, la sua rotta sarà spostata sulla sinistra al ricevitore radio si sentirà la prevalenza della lettera N e quindi per riportarsi in posizione esatta la nave dovrà spostarsi sulla dritta fino a ricevere la linea continua; se invece è spostata verso dritta sentirà la prevalenza del segnale A e quindi dovrà agire in senso contrario. Qualora la suddetta nave od aereo, si trovi nel quadrante S sentirà la prevalenza del segnale A quando si troverà a sinistra rispetto alla rotta esatta e del segnale N se a dritta. E' quindi facile intuire che con tale sistema è resa possibile anche l'identificazione delle due bisettrici dato che lo stesso segnale in un quadrante si sente verso dritta e nell'altro verso sinistra.

Nelle nomenclature le linee di equisegnale (in inglese sono dette «rangelegs») emesse dai radiofari di questo tipo e che dividono l'orizzonte in quattro settori è indicata dando il valore dei loro *azimut* in gradi seguito dalle lettere corrispondenti ai segnali che si ricevono nel settore compreso fra due di essi. Se, ad esempio, in una nomenclatura nelle caratteristiche di un radiofaro direzionale è riportata la caratteristica:

015°, A, 105°, N, 185°, A, 285°, N

ciò significa che le linee di equisegnale sono ricevute su  $15^{\circ}$ ,

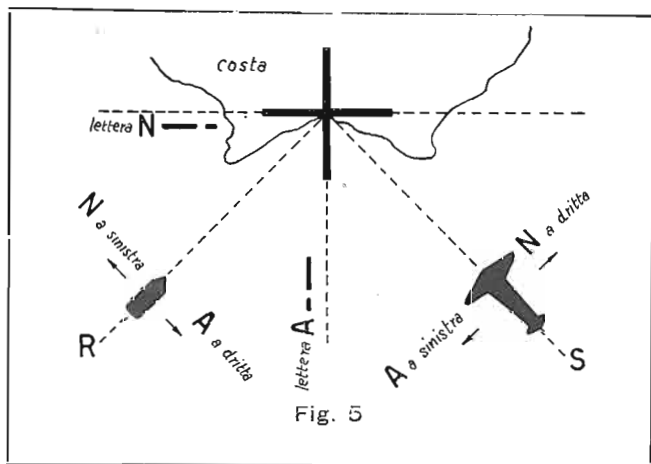
105°, 185° e 285° gradi dell'orizzonte e che fra il settore compresa fra 15° e 105° prevale il segnale A, fra il settore compreso fra 105° e 185° prevale il segnale N, fra 185° e 285° nuovamente il segnale A ed infine fra 285° e 015° nuovamente il segnale N.

### RADIOFARI DIREZIONALI RUOTANTI (RT).

Nei radiofari direzionali rotanti i due telai emittenti sono fatti ruotare oppure sono mantenuti fissi ed è fatta ruotare una bobina eccitante (applicando il sistema di Tosi e Bellini) in modo che essi subiscano una eccitazione che varia ciclicamente.

Con tale sistema si realizza un diagramma ad otto rotante che permette ad una stazione, che si trovi nel campo di azione del radiofaro, di udire due minimi di ricezione ad ogni giro completo dei telai.

In tal caso l'angolo compreso fra la direzione iniziale di rotazione (generalmente il nord geografico) e che viene segnalato da apposito segnale circolare ed il passaggio del minimo di ricezione, può essere facilmente calcolato se a mezzo di un



contasecondi si stabilisce il tempo che intercorre fra l'emissione del segnale di inizio ed il passaggio del minimo stesso. Conoscendo infatti la velocità di rotazione del telaio è possibile ottenere il valore dell'angolo che interessa.

Se ammettiamo, per esempio, che un radiofaro effettui un giro completo di orizzonte in due minuti se ne deduce che si risconterà un minimo ogni minuto e che la velocità di rotazione è di tre gradi al secondo ( $360 : 120$ ). Nel caso che con il contasecondi si sia misurato in 15" l'intervallo fra il segnale circolare d'inizio di un minimo è evidente che moltiplicando tale valore per 3 si otterrà il valore dell'angolo cercato e precisamente  $15 \times 3 = 45^\circ$  che corrisponde all'azimut della stazione ricevente rispetto alla direzione d'inizio (tale valore ammessa l'incertezza di  $180^\circ$ , che generalmente è eliminata avendo i radiofari due quadranti verso terra, potrà anche essere  $15^\circ + 180^\circ = 225^\circ$ ).

### FARI RADIO-ACUSTICI.

Alcuni radiofari sincronicamente, cioè nello stesso istante al segnale radio, emettono un identico segnale acustico il quale oltre alla direzione permette di calcolare la distanza di una nave dal radiofaro. Ciò naturalmente per distanze limitate alla portata acustica.

Il segnale acustico naturalmente viene ricevuto a bordo con un certo ritardo rispetto a quello radiotelegrafico. Tenendo perciò conto della diversa velocità di propagazione delle radio onde (che può essere considerata istantanea) del suono, nell'aria o nell'acqua dato che il segnale può essere emesso per via aerea o per via subacquea, e dell'intervallo di tempo che hanno impiegato i segnali per giungere a bordo è possibile calcolare la distanza della nave dal radiofaro. (La velocità del suono nell'aria può ritenersi di 334 metri al secondo, nell'acqua di 1480 metri. Questi valori sono approssimati dato che possono variare in relazione alle condizioni locali di temperatura, pressione, salinità etc.).

Infatti, moltiplicando la velocità del suono per il numero di secondi che sono intercorsi fra i due segnali si ottiene la distanza cercata in metri. Eventualmente si può effettuare la conversione in miglia nautiche.

Alcuni di questi radiofari permettono di eliminare il calcolo matematico dato che dopo il segnale sincronizzato emettono degli impulsi ad intervalli corrispondenti al tempo neces-

sario al suono per percorrere un miglio marino (oppure mezzo miglio). Ricevendo il segnale RT è sufficiente contare gli impulsi che lo separano dal segnale acustico: il loro numero darà immediatamente la distanza in miglia.

### GRUPPI DI RADIOFARI.

Allo scopo di ridurre notevolmente il numero di frequenze usate si sta generalizzando l'uso di raggruppare diversi radiofari fra di loro. In genere ogni gruppo è costituito da 3 radiofari situati in località relativamente vicine e che emettono sulla stessa frequenza la quale però è differente da quella usata da gruppi contigui. Le emissioni dei singoli radiofari di gruppo, ciascuno dei quali ha un proprio nominativo, sono regolate in modo da non avvenire mai contemporaneamente affinché sia possibile il loro rilevamento successivo. Generalmente il periodo di emissione è di 2 minuti su 6, o di un minuto su 3.

(continua)

Ai numerosissimi lettori che ci hanno scritto in merito al « CORSO DI TELEVISIONE », comuniciamo che dal fascicolo N. 24 esso subirà un NOTEVOLTE AMPLIAMENTO.

Ciò è reso possibile dalla conclusione del « Corso di radiotecnica ».

Si avverte anche che è allo studio il problema del lavoro pratico di montaggio e di messa a punto dei televisori moderni.

Da questa pagina si ringraziano anche i lettori e gli abbonati che ci fanno pervenire giornalmente il loro plauso e la loro adesione.

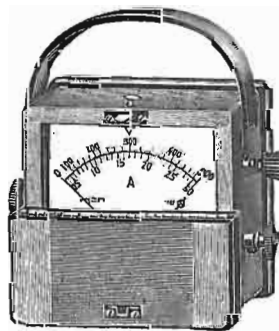
### ELETTROMECCANICA

# TROVERO

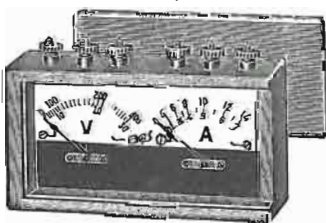
Laboratorio specializzato in riparazioni strumenti di misura elettrici

Costruzione strumenti di misura elettrici da quadro, portatili e tascabili

Cambio caratteristiche - lavorazione accurata



Mod. EP<sub>1</sub> 70x115x125 Amperevolt  
Mod. EP<sub>0</sub> 112x65x40 Amperevolt



### MILANO

Via Carlo Botta, 32

Tel. 575.694

*Elettricisti,*

per impianti frigoriferi elettrodomestici e per ogni vostra necessità, ove occorra il controllo della messa in opera, eccovi strumenti non ingombranti e di precisione che Vi daranno con la loro misura, la garanzia di un buon funzionamento.

# Televisore intercarrier VIDEON R. C., in scatola di montaggio

G. Termini

Nel fascicolo N. 22 (settembre 1952) si sono espone le caratteristiche generali di questo televisore, realizzato in scatola di montaggio e si è informato anche il lettore delle parti staccate, più specificatamente impegnative, approntate dalla Videon R. C. Si procede ora all'esame dello schema elettrico e si avverte che l'argomento sarà concluso nel fascicolo N. 24 (novembre 1952), in cui si considereranno anche i problemi pratici relativi alla costruzione e alla messa a punto.

## 1. Struttura prescelta.

Il televisore Videon R. C. è del tipo a supereterodina con sistema intercarrier, ossia con il circuito d'ingresso del canale audio accordato sulla frequenza del battimento (*frequenza intercarrier*) fra le tensioni a frequenza intermedia corrispondenti alle portanti video ed audio. Questo sistema ha il vantaggio essenziale, come è noto, di eliminare le conseguenze degli inevitabili spostamenti di frequenza dell'oscillatore per la tensione locale.

E' facilmente dimostrato infatti che questi spostamenti, particolarmente importanti nel periodo transitorio di raggiungimento della temperatura di regime del tubo, non sono risentiti (almeno entro certi limiti praticamente raggiungibili) dagli stadi per il canale video, in conseguenza alla rilevante larghezza della banda in giuoco. Senonchè, a differenza di questi stadi, quelli del canale audio sono predisposti per una banda passante molto più ristretta che limita considerevolmente l'importo accettabile dello spostamento stesso di frequenza. A tali spostamenti si accompagnano invero delle distorsioni, quando passa soltanto una frazione del canale audio e si ha anche la completa assenza di esso se gli spostamenti, come facilmente avviene risultano importanti.

Con il sistema intercarrier invece, la frequenza di accordo degli stadi per il canale audio corrisponde esattamente alla differenza fra le frequenze portanti video ed audio (tale differenza è detta appunto *frequenza intercarrier*) che non risente ovviamente alcuna influenza dell'instabilità di frequenza lamentate.

Per comprendere come si possa pervenire ad ottenere la frequenza intercarrier occorre ricordare che dalla coesistenza di due tensioni di pulsazioni poco diversa,  $\omega$  e  $\omega'$ , corrispondenti ai canali video ed audio compare, dopo la rivelazione, una terza frequenza uguale appunto alla differenza  $\omega - \omega'$ .

Tale frequenza può pertanto aversi soltanto dopo la rivelazione ed è infatti ricavata, in questo televisore, dall'uscita del tubo V7 il cui circuito d'ingresso è connesso al rivelatore stesso. Una tale soluzione, ormai universalmente accettata, può condurre lo studioso a qualche dubbio circa l'influenza del canale video, modulato in ampiezza, sul canale audio, che è modulato in frequenza, e viceversa. In realtà gli inconvenienti temuti non sussistono per varie ragioni, ossia:

1) perchè l'ampiezza della tensione a frequenza intercarrier segue l'ampiezza (che è costante) della frequenza intermedia audio in quanto quest'ultima è inferiore alla frequenza intermedia video perchè occupa una zona compresa in un fianco della curva di risonanza degli stadi; è infatti noto che l'ampiezza del battimento fra due tensioni di diversa ampiezza, corrisponde alla tensione di minore ampiezza;

2) perchè un'eventuale modulazione di ampiezza della tensione a frequenza intercarrier, è eliminata da uno stadio limitatore o, molto più semplicemente, da un rivelatore a rapporto (*radio detector*), parimenti insensibile alle variazioni di ampiezza;

3) perchè la tensione corrispondente al canale audio può essere esclusa facilmente dal cinescopio con un circuito oscillante in serie (bobina L1 da 80 micro-H, condensatore C12 da 0,1 micro-F).

Ciò premesso risulta spiegata la struttura prescelta. Il canale televisivo, ivi compreso anche quello audio, è fatto per-



venire all'ingresso del tubo V1 ed interessa i tubi V2, V3, V4, V5, V6 e V7. Dall'uscita del tubo V7 si ricava la *tensione a video frequenza*, quella a *frequenza intercarrier* e quella destinata allo stadio di separazione dei segnali di sincronismo. La tensione a frequenza intercarrier, amplificata dal tubo V8, è quindi applicata al rivelatore a rapporto (tubo V9), che fornisce la tensione a frequenza acustica, amplificata successivamente dal triodo e dal pentodo del tubo V10.

Per la produzione della tensione a dente di sega necessaria per il movimento orizzontale del raggio catodico, si fa uso: del bidiodo V13 per il controllo automatico di frequenza, del doppio triodo amplificatore V14, il cui circuito d'ingresso è collegato allo stadio separatore (tubo V12), dell'amplificatore di potenza (pentodo V15), del diodo recuperatore V16 e del diodo raddrizzatore V17. La tensione per la deflessione verticale è ottenuta con il triodo-pentodo ECL80 (tubo V19), più precisamente con un oscillatore di tipo bloccato (sezione triodo) seguito da un amplificatore (sezione pentodo).

Infine, per l'alimentazione dei tubi e del cinescopio si provvede con un trasformatore e con un raddrizzatore ad onda intera (bidiodo V20). Il primario è previsto per qualunque tensione compresa fra 110 e 220 V. Il funzionamento di questo televisore è pertanto indipendente dal valore della tensione della rete. Oltre a ciò il telaio non assume, rispetto alla terra, il potenziale esistente fra la rete e la terra stessa. Si osserva anche che la disposizione adottata consente di connettere in parallelo i riscaldatori dei catodi, il che ha i vantaggi, invero notevoli, di semplificare le connessioni, di non andare incontro alla sovratensione iniziale, propria della connessione in serie, e di evitare di raggiungere delle tensioni elevate nella catena dei riscaldatori stessi.

Si esaminano ora in dettaglio le diverse parti.

## 2. Amplificatore e convertitore di frequenza.

Il convertitore di frequenza, realizzato con il doppio triodo 6J6 è preceduto dal pentodo 6CB6, destinato ad amplificare il canale a frequenza portante. L'ingresso del tubo 6CB6 è del tipo *asimmetrico* ed è previsto per una *linea coassiale a bassa impedenza* (75 ohm). Si avverte in proposito che le tensioni conseguenti a fatti elettromagnetici estranei (*perturbazioni*), che pervengono all'ingresso del tubo, sono proporzionali all'impedenza stessa della linea. Per tale fatto la *linea a bassa impedenza è da preferire a quella ad alta impedenza*.

L'uso di un tubo in alta frequenza ha lo scopo, come è noto, di migliorare il rapporto segnale/disturbo che si ha all'uscita del convertitore di frequenza, nonchè di diminuire la irradiazione della frequenza locale.

I tubi 6CB6 e 6J6 sono montati in un blocco separato che comprende anche tutti gli elementi necessari alla trasformazione del canale ricevuto nella frequenza intermedia. Questo blocco di alta frequenza è previsto per un solo canale, comunque compreso fra tutti quelli esistenti nello standard europeo. Ciò merita una particolare menzione per il costo, per l'ingombro, per la stabilità e l'efficienza, veramente notevoli, che si sono raggiunti. Non si giustificano infatti in Italia le realizzazioni a molti canali, spesso anche non proprio adeguate alle esigenze teoriche e pratiche. Ciò perchè, almeno attualmente, non si prevede uno sviluppo del servizio televisivo tale da consentire all'utente di ricevere due o più canali. Ne va dimenticato che il costruttore di questo televisore, oltre a fornire il blocco

per il canale richiesto, si impegna a sostituirlo, senza spese, nel caso che il canale previsto sia sostituito da un altro o che l'utente stesso si trasferisca in una zona diversa.

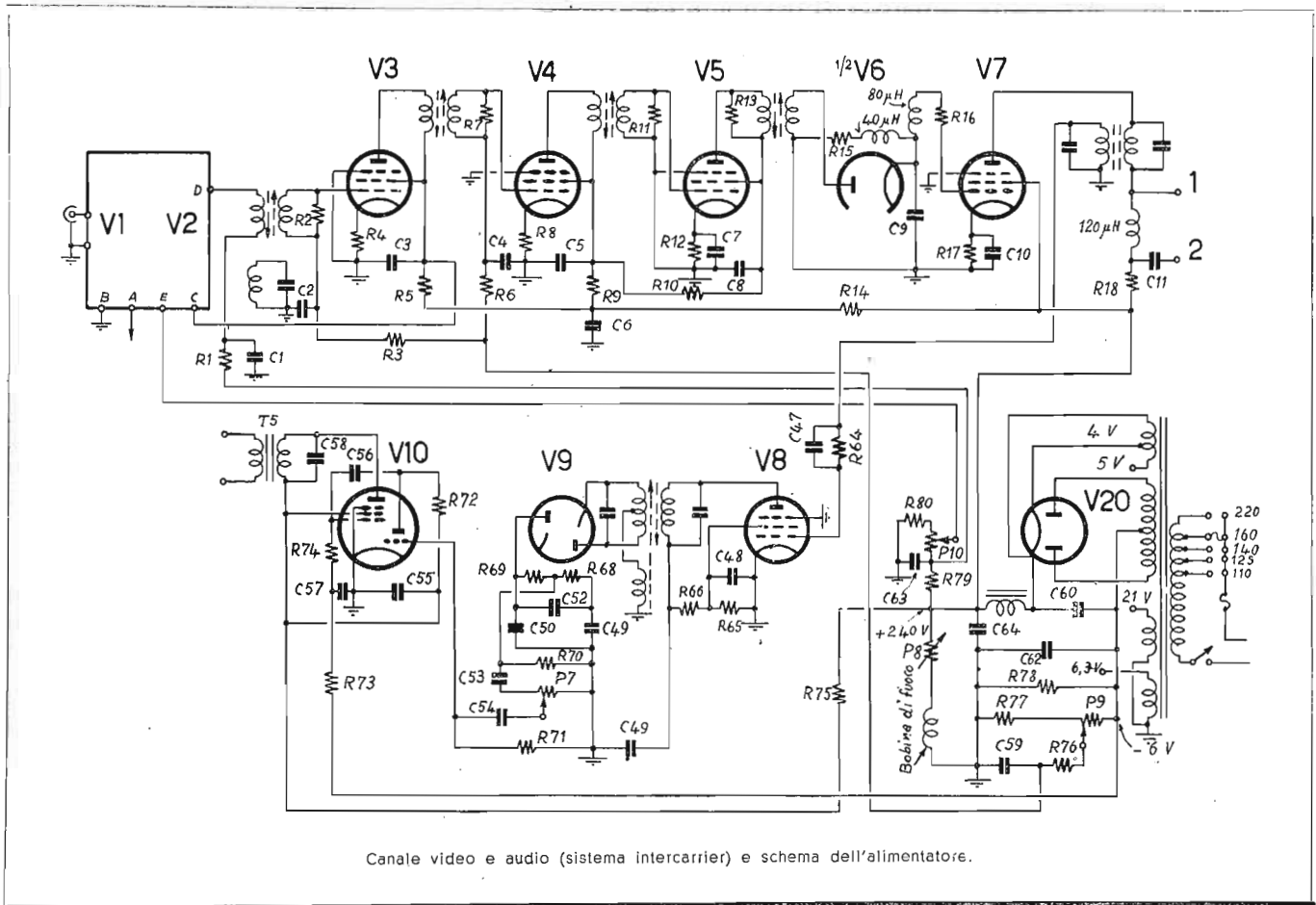
### 3. Amplificatori della tensione a frequenza intermedia.

Il canale a frequenza intermedia è rappresentato da tre pentodi EF80 (V3, V4, V5) e da quattro trasformatori. I resistori R2, R7, R11 ed R13 determinano la larghezza della banda passante. La tensione di polarizzazione dei tubi V3 e V4 è ottenuta dall'alimentatore; più precisamente dal secondario ad alta tensione del trasformatore e può essere modificata per tramite del *graduatore di potenziale* P9. Ciò è fatto per realizzare la *regolazione manuale del contrasto*. Si avverte infatti normalmente la necessità di regolare l'ampiezza della tensione a frequenza intermedia applicata al rivelatore per evitare un *contrasto eccessivo* nell'immagine (tensione troppo elevata) con conseguente scomparsa dei mezzi toni ed anche, in altri casi un *contrasto insufficiente* (tensione scarsa), cioè con scarsa brillantezza delle zone luminose.

piato direttamente all'ingresso dell'amplificatore a video frequenza. Per ovviare alla diminuzione di resa che si verifica per le frequenze più elevate della modulante, quando cioè la reattanza delle capacità esistenti all'uscita del diodo, risulta dello stesso ordine di grandezza del carico, nell'accoppiamento fra il rivelatore ed il tubo V7 si comprende anche una rete di compensazione con due induttori, uno in *serie* (80 micro-H) ed uno in *parallelo* (40 micro-H).

La tensione ricavata dal rivelatore è pertanto di *fase positiva* ed è invertita di 180° dal pentodo V7. All'uscita di esso si ottiene cioè una tensione di *fase negativa* che può essere applicata alla griglia del cinescopio. Ciò avviene infatti per tramite di un circuito oscillante in serie (L1, C12) avente lo scopo di eliminare la componente a frequenza intercarrier.

Con una connessione di questo tipo si *perde la componente continua* che è infatti *ricostituita* dall'altra sezione del diodo V6. Occorre qui osservare che le *condizioni di lavoro del cinescopio* non sono soltanto determinate dal valore del potenziale fisso di polarizzazione applicato tra la griglia ed il catodo ma che, a questo valore, occorre commisurare l'ampiezza della ten-



Canale video e audio (sistema intercarrier) e schema dell'alimentatore.

Da tale regolazione sorge però il problema della *dissintonizzazione del circuito d'ingresso per effetto Miller*. E' noto infatti che la capacità d'ingresso a caldo di un tubo dipende dalla quantità di elettricità riportata per via interelettroica dalla placca alla griglia per cui, variando tale quantità col variare della tensione di polarizzazione, varia anche la capacità effettiva d'ingresso. A ciò si è però ovviato escludendo i condensatori in parallelo ai resistori R4 ed R8, connessi in serie ai catodi dei tubi V3 e V4; si ha infatti con ciò una *tensione di controreazione che consente appunto di mantenere costante tale capacità*, come è stato dimostrato nel fascicolo N. 14 (1952, pag. 430).

### 4. Rivelazione, amplificazione a video frequenza e ricostituzione della componente continua. Luminosità e contrasto.

La tensione a frequenza intermedia, ricavata dal secondario del trasformatore connesso in serie all'anodo del pentodo V5, è applicata ad un anodo del tubo V6, il cui catodo è accop-

sione a video frequenza disponibile. Ciò spiega lo scopo del *potenziometro P1*, che consente di variare la tensione positiva applicata al catodo del cinescopio e quindi la tensione negativa che si stabilisce fra griglia e catodo. Questa regolazione agisce pertanto sulla *luminosità* dell'immagine e serve, più precisamente, per far coincidere il potenziale d'interdizione del raggio catodico con il piedestallo degli impulsi di sincronismo. Si comprende quindi che, in pratica, la regolazione di P1 è legata a quella di P9 con la quale cioè si fa variare l'ampiezza della tensione a video frequenza applicata al cinescopio (*regolazione del contrasto*).

Per quanto riguarda invece il tubo V7 si osserva facilmente che all'uscita di esso coesistono tre componenti, cioè quella a *video frequenza*, quella riguardante gli *impulsi di sincronismo* e quella a *frequenza intercarrier*. La prima perviene, come si è visto, alla griglia del cinescopio. Gli impulsi di sincronismo sono separati dalla componente a video frequenza dal tubo V12. La componente a *frequenza intercarrier* è ricavata dal secondario del trasformatore di carico ed è applicata all'ingresso del tubo V8.

## 5. Ricevitore per il canale audio.

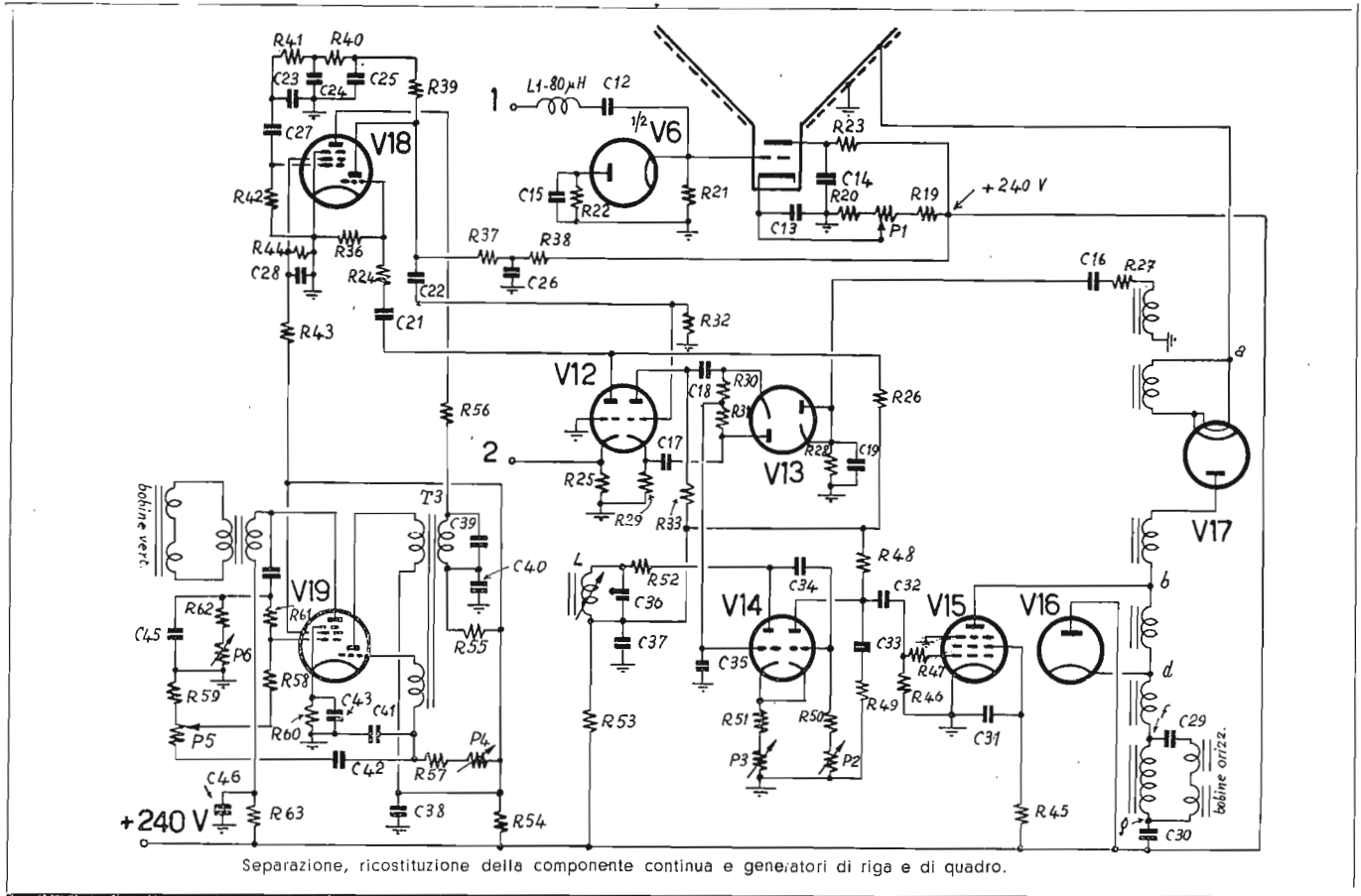
Dal pentodo V8 la tensione a frequenza intercarrier perviene al rivelatore a rapporto (bidiodo V9) per tramite di due circuiti accordati accoppiati a trasformatore. Con il tubo V9 si ottiene pertanto di ricavare la modulante dalla tensione a frequenza intercarrier e di eliminare le variazioni di ampiezza provocate dalle perturbazioni ed anche, eventualmente, dalla frequenza intermedia del canale video. All'uscita del rivelatore a rapporto si ha quindi una tensione a frequenza acustica che è amplificata dal triodo e dal pentodo del tubo V10.

La tensione di polarizzazione di questo triodo è ottenuta per tramite del resistore da 5 M-ohm (R71), mentre a quella del pentodo (-6 V) si provvede dall'alimentatore. Ciò è fatto per prevenire l'accoppiamento fra le due sezioni, conseguente alla presenza, in serie al catodo, di un resistore di autopolarizzazione.

Si dirà nel prossimo fascicolo delle altre parti e si riporteranno anche, in tale sede:

- la disposizione schematica delle parti sul piano del telaio;
- gli schemi delle connessioni ai trasformatori per la frequenza intermedia;
- gli schemi delle connessioni dei trasformatori per l'oscillatore di blocco e per l'uscita verticale, nonché lo schema d'impiego del trasformatore di uscita per il movimento orizzontale e per l'E.A.T.;
- l'ordine degli attacchi del gruppo di alta frequenza;
- l'elenco dei tubi che possono sostituire quelli precisati nello schema elettrico;
- l'ordine delle connessioni ai portatubi ivi compresa quelle del cinescopio MW 36/22;
- i procedimenti da seguire per l'allineamento degli stadi a media frequenza.

\*



## ELENCO DEI COMPONENTI

### TUBI

V1 - 6CB6; V2 - 6J6; V3, V4, V5, V8, V18 - EF80; V6, V9, V13 - EB41; V7 - EL41; V10, V19 - ECL80; V12, V14 - ECC81; V15 - PL81; V16 - PY80; V17 - EY51; V20 - AZ50.

### CONDENSATORI

C1, C2, C3, C4, C5, C7, C8 - 1500 pF; C6 - 32 micro-F, 350 V; C9 - 5 pF; C10 - 1000 micro-F, 12 V; C11 - 50 000 pF; C12 - 0,1 micro-F; C13, C14 - 0,1 micro-F; C15 - 50.000 pF; C16 - 0,1 micro-F; C17, C18 - 1000 pF; C19 - 10.000 pF; C20 - 10.000 pF; C21 - 50.000 pF; C22 - 500 pF; C23, C24, C25 - 5000 pF; C26 - 12 micro-F, 250 V; C27 - 50.000 pF; C28 - 12 micro-F, 250 V; C29 - 0,2 micro-F; C30 - 0,5 micro-F; C31 - 0,5 micro-F; C32 - 10.000 pF; C33 - 1000 pF; C34 - 300 pF; C35 - 10.000 pF; C37 - 32 micro-F, 350 V; C38 - 32 micro-F, 350 V; C39 - 5000 pF; C40 - 8 micro-F, 450 V; C41 - 0,1 micro-F; C42 - 0,5 micro-F; C43 - 1000 micro-F, 12 V; C44, C45 - forniti dal costruttore; C46 - 16 micro-F, 350 V; C47 - 40 pF; C48 - 20.000 pF; C49, C50 - 5000 pF; C52 - 10 micro-F, 25 V; C53 - 5000 pF; C54 - 2000 pF; C55 - 32 micro-F, 350 V; C56 - 10.000 pF; C57 - 0,25 micro-F; C58 - 5000 pF; C59 - 0,2 micro-F; C60 - 40 micro-F, 450 V; C61 - 64 micro-F, 450 V; C62 -

### RESISTORI

R1 - 1000 ohm, 1/2 W; R2 - 4,3 K-ohm, 1/2 W; R3 - 10 K-ohm, 1/2 W; R4 - 47 ohm, 1/2 W; R5 - 1 K-ohm, 1/2 W; R6 - 10 K-ohm, 1/2 W; R7 - 4,3 K-ohm, 1/2 W; R8 - 47 ohm, 1/2 W; R9, R10 - 1 K-ohm, 1/2 W; R11 - 4,3 K-ohm, 1/2 W; R12 - 150 ohm, 1/2 W; R13 - 4,3 K-ohm, 1/2 W; R14 - 4 K-ohm, 2 W; R15 - 4,3 K-ohm, 1/2 W; R16 - 47 ohm, 1/2 W; R17 - 400 ohm, 1 W; R18 - 2,5 K-ohm, 2 W; R19 - 0,22 M-ohm, 1/2 W; R20 - 50 K-ohm, 1/2 W; R21 - 1 M-ohm, 1/2 W; R22 - 0,1 M-ohm, 1/2 W; R23 - 50 K-ohm, 1/2 W; R24 - 0,22 M-ohm, 1/2 W; R25 - 47 K-ohm, 1/2 W; R26 - 1 M-ohm, 1/2 W; R27 - 10 K-ohm; R28 - 47 K-ohm, 1/2 W; R29 - 3,9 K-ohm, 1/2 W; R30, R31 - 0,1 M-ohm, 1/2 W;

R32 - 27 K-ohm, 1/2 W; R33 - 3,9 K-ohm, 1/2 W; R34 - 5 M-ohm, 1/2 W; R35 - 0,5 M-ohm; R36 - 12 K-ohm, 1/2 W; R37 - 4,3 K-ohm, 1/2 W; R38 - 20 K-ohm, 1/2 W; R39 - 8 K-ohm, 1/2 W; R40, R41 - 8 K-ohm, 1/2 W; R42 - 1 M-ohm, 1/2 W; R43 - 0,1 M-ohm, 1/2 W; R44 - 33 K-ohm, 1/2 W; R45 - 25 K-ohm, 1 W; R46 - 0,5 M-ohm, 1/2 W; R47 - 47 ohm, 1/2 W; R48 - 15 K-ohm, 1/2 W; R49 - 6,4 K-ohm, 1/2 W; R50 - 0,1 M-ohm, 1/2 W; R51 - 500 ohm, 1/2 W; R52 - 5,6 K-ohm, 1/2 W; R53 - 6,4 K-ohm, 2 W; R54 - 6,4 K-ohm, 1 W; R55 - 5 K-ohm, 1/2 W; R56 - 10 K-ohm, 1/2 W; R57 - 0,1 M-ohm, 1/2 W; R58 - 50 K-ohm, 1/2 W; R59 - 0,1 M-ohm, 1/2 W; R60 - 400 ohm, 1/2 W; R61 - 8 M-ohm, 1/2 W; R62 - 27 K-ohm, 1/2 W; R63 - 750 ohm, 1 W; R64 - 0,5 M-ohm; R65 - 50 K-ohm, 1/2 W; R66 - 0,1 M-ohm, 1/2 W; R67 - 1 K-ohm, 1/2 W; R68, R69, R70 - 0,1 M-ohm, 1/2 W; R71 - 5 M-ohm, 1/2 W; R72 - 0,2 M-ohm, 1/2 W; R73 - 0,5 M-ohm, 1/2 W; R74 - 0,5 M-ohm, 1/2 W; R75 - 3,2 K-ohm, 2 W; R76 - 0,5 M-ohm, 1/2 W; R77 - 0,1 M-ohm, 1/2 W; R78 - 25 ohm, 2 W; R79 - 8 K-ohm, 1 W; R80 - 50 K-ohm, 1/2 W.

### POTENZIOMETRI

P1 - 0,5 M-ohm; P2 - 0,25 M-ohm; P3 - 1 K-ohm; P4 - 0,25 M-ohm; P5 - 1 M-ohm; P6 - 0,1 M-ohm; P7 - 1 M-ohm; P8 - 5 K-ohm; P9 - 0,5 M-ohm; P10 - 10 K-ohm.

### ORGANI FORNITI ANCHE SINGOLARMENTE DAL COSTRUTTORE.

1. Il blocco di A. F. per i tubi 6CB6 e 6J6.
2. L'intera catena dei trasformatori per la frequenza intermedia (catena video e audio con sistema intercarrier).
3. Il trasformatore di alimentazione T1.
4. Il trasformatore di uscita verticale T2.
5. Il trasformatore per oscillatore bloccato verticale, T3.
6. Il trasformatore di uscita per la deflessione orizzontale e per l'E.A.T., T4.
7. Il giogo di deflessione, la trappola ionica e la bobina di fuoco.

### 97. Norme per i radio-rivenditori.

Sig. R. Parodi, Genova.

Qualora lei sia in possesso della licenza di vendita e riparazione o di costruzione dei radio-prodotti, può dare l'incarico di procuratore di affari ad altre persone senza obbligo di pre-munirsi di altra licenza. Il compito di tali elementi deve però essere limitato alla semplice segnalazione di eventuali clienti, secondo le norme emanate dal Ministero delle P.P.TT. e delle comunicazioni, essi non possono contrattare direttamente la vendita degli apparecchi, tenere campionari e tanto meno eseguire radio-riparazioni in locali diversi da quello per il quale è stata rilasciata la licenza. In quest'ultimo caso ogni rappresentante deve essere munito di singola licenza. Ciò naturalmente non è richiesto per i propri dipendenti che eseguono riparazioni a domicilio del cliente.

### 98. Notizie sulle stazioni che emettono frequenze standard e previsioni sulla propagazione.

Sig. G. Monti, Milano.

Le stazioni che svolgono emissioni di frequenze campione (standard) sono le WWV della NBS che lavorano su Mc/s 2.5, 5, 10, 15, 20 e 25 e che recentemente hanno iniziato un servizio più completo di segnalazione delle condizioni di propagazione delle onde e.m. Ad ogni 19° minuto e mezzo e ad ogni 49° minuto e mezzo le suddette stazioni emettono dei segnali composti da una delle seguenti lettere indicanti le condizioni della radiopropagazione: N = normale, U = incerta, W = disturbata e da dei numeri indicanti le previsioni. Il codice di tali numeri è il seguente: 1 = propagazione impossibile, 2 = pessima, 3 = cattiva, 4 = da passabile a cattiva, 5 = passabile, 6 = da passabile a buona, 7 = buona, 8 = molto buona, 9 = eccellente. Se, ad esempio, la propagazione è normale ma è previsto un peggioramento con propagazione cattiva sarà emesso il gruppo N3, ecc. Tale servizio si riferisce alle trasmissioni con il nord atlantico e quindi interessa anche l'Italia e sarà particolarmente apprezzato da tutti coloro che sono interessati alle radio-comunicazioni compresi quindi i radiarti. Unica lacuna, la debole potenza delle stazioni la cui ricezione sovente è difficoltosa anche con ottimi apparecchi professionali. Per le altre domande legga le consulenze successive.

### 99. Norme per il rilascio di brevetti d'invenzione.

Sig. L. Can, Cagliari.

Le norme per il rilascio dei brevetti d'invenzione sono contemplate dai Regi decreti: n. 1127 del 29 Giugno 1939 pubblicato nella Gazzetta ufficiale 189 del 14 Agosto 1939, n. 244 del 5 Febbraio 1940 pubblicato nella G.U., n. 94 del 20 Aprile 1940, 1411 del 25 Agosto 1940 pubblicato nella G.U. n. 247 del 21 Febbraio 1940, n. 1354 del 31 Ottobre 1941 pubblicato nella G.U. n. 300 del 22 Dicembre 1941. Le tasse previste sono state aggiornate in base alla nuova tabella delle tasse sulle concessioni governative. I suddetti decreti sono riportati nell'appendice del « codice civile » che eventualmente possiamo fornirle al prezzo di Lire 1000. Per le pratiche relative al rilascio dei brevetti esistono, nelle principali città, appositi uffici.

### 100. Evanescenza o « fading ». Programmi dall'Argentina.

Sig. G. Galletti, Como.

L'evanescenza o fading che si verifica sotto forma di affievolimento dell'intensità di ricezione delle emissioni radio è strettamente legata alle variazioni della concentrazione ionica e dell'altezza degli strati ionizzati riflettenti che si trovano nel-

la ionosfera. In taluni casi esso può trovare la sua origine anche nella troposfera.

L'evanescenza viene generalmente definita in relazione ai fenomeni che ne sono la causa. Normalmente se ne danno le seguenti quattro classificazioni: evanescenza di assorbimento, evanescenza di interferenza, evanescenza di salto, evanescenza per polarizzazione. Esse sono state esaminate ampiamente nei numeri n. 2, 3, 4 e 6 nei quali la propagazione delle onde e.m. in generale è stata trattata diffusamente.

Per conoscere i « programmi » delle stazioni argentine che effettuano trasmissioni per l'Italia si rivolga alla SIRA, Belgano 1841, Buenos Aires, che Le invierà un opuscolo che viene distribuito bimensilmente a coloro che ne fanno richiesta.

### 101. Radiocomunicazioni interplanetarie.

Sig. G. Loiacono, Napoli.

Evidentemente quando certi argomenti sono trattati dalla stampa quotidiana il cui orientamento necessariamente non può essere quello tecnico, possono essere origine di malintesi. Un tempo non lontano comparve sui giornali la famosa notizia che il compianto Marconi aveva risolto il problema della trasmissione dell'energia elettrica a distanza senza fili, ed invece si trattava del comando via radio di un semplice relais che chiudeva il circuito della rete di illuminazione di una città australiana. Esperimento che a quei tempi era di indubbia importanza ma che nulla aveva a vedere con la trasmissione dell'energia vera e propria a distanza. E' quindi fuori dubbio che i famosi segnali di origine siderea ai quali si riferisce l'articolista di quel giornale estero, non sono altro che i noti fenomeni di natura elettromagnetica i quali sono oggetto di studio da parte di numerosi osservatori fino dal 1933 epoca in cui, per la prima volta, furono notati dal dott. Jansky. Quindi nulla di comune con le radio-comunicazioni autentiche.

Effettivamente mi sembra che a suo tempo, in Francia se non erro, sia stato fissato un premio in denaro per colui che per primo riuscirà a stabilire una radiocomunicazione bilaterale con una stazione di un altro pianeta. E' possibile che tali comunicazioni avvengano? Ai posteri la risposta! Ad ogni modo il mio parere su questa domanda è, che l'uso, il perfezionamento del radar e dei trasmettitori ad impulso e la realizzazione di nuove apparecchiature le quali permetteranno di aumentare il raggio di azione delle onde e.m. emesse dalle stazioni terrestri renderanno possibile di raggiungere obiettivi che oggi giorno potremo definire senz'altro chimerici. Molto probabilmente tali comunicazioni dovranno avvenire su onde molto corte irradiate e ricevute a mezzo di antenne direttive del tipo usato nei radar per le esplorazioni extra-terrestri e per la ricezione dei suddetti fenomeni elettromagnetici e naturalmente saranno possibili soltanto se in altri pianeti, del nostro sistema solare o di altri sistemi, vivono esseri aventi intelligenza simile alla nostra o superiore.

Le notizie pubblicate in passato relative alla ricezione di segnali radiotelegrafici definiti strani, non sono mai state confermate: del resto provenivano da persone che non avevano la pratica necessaria nella ricezione dei segnali morse e nei diversi tipi di emissioni automatiche, telescriventi, ecc., dei cosiddetti effetti di contro onda, i quali potrebbero rendere perplesso un incauto osservatore, e non erano a conoscenza dei fenomeni ai quali possono dar luogo le armoniche, le onde di combinazione ecc. Ad ogni modo, se lei è un aspirante ad un eventuale premio, per adesso si metta pure il cuore in pace perchè sulla gamma delle onde corte è solo possibile udire soltanto l'infernale ruggito dei disturbi intenzionali, destinati a coprire le emissioni radiofoniche che da troppo tempo hanno dimenticato l'esistenza dei programmi musicali. Disturbi che con le loro numerose armoniche, udibili talvolta anche sulle gamme superiori ai 100 Mc/s, e con le loro onde di combinazioni causano interferenze notevolissime anche agli altri servizi. \*

# Corso Teorico-Pratico

# di **RADIOTECNICA**

Giuseppe Termini



Lezione XXII

## STRUTTURA DI PRINCIPIO DI UNA STAZIONE TRASMETTENTE.

Prima di dedurre la struttura di principio di una stazione trasmittente, giova anzitutto considerare le *esigenze tecniche* alle quali essa deve rispondere. I due problemi più importanti che s'incontrano sono rappresentati, indubbiamente, dalla *stabilità della frequenza di funzionamento* e dal *rendimento complessivo dell'insieme*, inteso cioè come rapporto tra la potenza immessa nell'antenna e quella spesa per l'alimentazione dei tubi.

L'esigenza della *stabilità di frequenza* ha portato alla necessità di ricavare la corrente persistente ad alta frequenza da uno stadio apposito che prende il nome di *stadio pilota*, nel quale cioè la stabilità in questione è ottenuta con particolari procedimenti elettrici. Questi riguardano la *disposizione schematica del generatore*, la *costanza delle tensioni di alimentazione del tubo o dei tubi adoperati*, nonché anche, infine, la *stabilità degli elementi circuitali* destinati a fissare la frequenza di funzionamento.

I generatori pilota adoperati nelle stazioni trasmittenti discendono immediatamente dalla classica disposizione a tre punti (Meissner, Hartley, Colpitt), ma assumono, in realtà, un aspetto alquanto diverso per la necessità di sottrarre il circuito oscillante dall'influenza delle costanti elettroniche, soggette nel tempo a variazioni accidentali e periodiche, per invecchiamento, per mutamento delle condizioni ambientali e così via. In questo stadio la frequenza di funzionamento è più spesso fissata da un *sistema meccanico*, più precisamente da un *crystallo di quarzo* che ha la proprietà notevole (*effetto piezoelettrico*) di trasformare le oscillazioni meccaniche, provocate da un tempestivo rifornimento di energia, in una oscillazione elettrica la cui frequenza è essenzialmente legata alle dimensioni geometriche del crystallo stesso.

Con uno stadio pilota a crystallo la frequenza di funzionamento della stazione trasmittente può corrispondere alla *frequenza fondamentale di vibrazione del quarzo* ed anche ad una sua *armonica*. La fondamentale di vibrazione del quarzo risulta infatti inversamente proporzionale allo spessore e non è pertanto possibile raggiungere dei valori particolarmente elevati sia per ovvie ragioni tecnologiche, sia anche per non pregiudicare l'integrità di esso che è sottoposto, come si è detto, al tormento della vibrazione meccanica. Pertanto, in tal caso, si fa seguire allo stadio pilota *uno o più stadi moltiplicatori di frequenza*, all'uscita dei quali si ricava cioè una frequenza multipla di quella d'ingresso.

La *moltiplicazione di frequenza* avviene normalmente con tubi fatti funzionare in modo da provocare una rilevante variazione di forma della tensione eccitatrice. Invero, così facendo (per esempio, andando in *classe C*), si comprendono nella corrente anodica delle componenti a frequenza armonica, ciascuna delle quali può essere utilizzata, se di ampiezza sufficiente, con un circuito oscillante accordato sull'armonica che si vuole ricavare.

Il procedimento della *moltiplicazione di frequenza*, è anche spesso adoperato nel caso che lo stadio pilota non sia del tipo a comando piezoelettrico. Ciò porta infatti a far lavorare il pilota su una frequenza che, essendo *meno elevata*, consente di rendere meno importanti le inevitabili instabilità di frequenza.

Tra gli accorgimenti elettrici adottati per il pilota, si sono compresi anche quelli riguardanti la *costanza delle tensioni di alimentazione degli elettrodi e degli elementi circu-*

*tali*. E' importante infatti rilevare che la frequenza di funzionamento di un generatore dipende anche, oltre che dal valore di tali elementi, anche da quelli delle costanti elettroniche le quali risentono appunto delle variazioni delle tensioni di alimentazione. Questi sono infatti eliminate nelle stazioni trasmittenti con adeguati accorgimenti, per lo più con conduttori non ohmici (tubi a gas), con i quali cioè la corrente di alimentazione risulta indipendente, entro certi limiti, dal valore della tensione di alimentazione.

Per quanto riguarda invece la *costanza degli elementi circuitali*, si provvede spesso a sottrarli all'influenza dell'ambiente (*camere termostatiche*), nonché anche ad evitare che risentano delle variazioni termiche del tubo (passaggio dal tubo *freddo* al tubo a *temperatura di regime*). Entrambe le questioni sono affrontate in vario modo, per esempio, con un'adeguata *progettazione dei componenti*, con l'uso di *condensatori complementari* a variazione termica di capacità contraria (negativa) a quella dei condensatori di accordo, ecc.

A questa *stabilità di frequenza* si concorre anche, infine, evitando che lo stadio pilota sia sottoposto a variazione di carico, il che avviene, praticamente, quando è *nulla* la potenza erogata dal pilota stesso. In effetti a questi si fa normalmente seguire uno stadio che è detto *separatori*, il cui circuito d'ingresso non assorbe potenza, mentre quello di uscita fornisce la potenza di eccitazione al tubo che segue.

Dallo stadio pilota o dal separatori si passa, come è ovvio, agli *stadi amplificatori* (con o senza moltiplicazione di frequenza), il cui scopo è di fornire al carico (*antenna trasmittente*) una corrente adeguata alla *distanza (portata)* che si vuole raggiungere. In tal senso, poichè si avverte l'*opportunità di pervenire allo scopo con i minimi mezzi*, ha un'importanza essenziale il *rendimento*, che è mantenuto infatti elevato andando in *classe C*.

E' qui molto interessante osservare che con il funzionamento ad impulsi, proprio della classe C, si *conserva la frequenza* ma non la forma della tensione eccitatrice. Ciò malgrado da uno stadio siffatto può aversi ugualmente nel circuito di utilizzazione una corrente sinusoidale, a media cioè nulla, realizzando il carico con un circuito oscillante a risonanza di tensione.

Quanto si è fin qui detto spiega la disposizione schematica riportata in fig. 1. La corrente ad alta frequenza che si ricava in tal modo è da ritenere essenziale ma non sufficiente ai fini di realizzare una radiocomunicazione. Occorre cioè porre mente al problema dell'*intelligibilità della comunicazione* stessa. In tal senso può vedersi una prima soluzione nell'*interruzione a ritmo convenuto* (segnali di morse) della corrente ad alta frequenza immessa nell'antenna. Quando ciò avviene si ha a che fare con una *stazione radiotelegrafica ad onde persistenti*.

L'*interruzione a ritmo convenuto*, ossia la trasmissione dei segnali morse, può farsi però anche in altro modo, per esempio, *affidando all'ampiezza della corrente ad alta frequenza una corrente a bassa frequenza*, interrotta con il ritmo in questione. Si ha in tal caso una *stazione radiotelegrafica ad onde modulate*. A tale scopo, agli stadi destinati alla produzione della corrente ad alta frequenza, occorre aggiungere un *generatore a frequenza fonica*, seguito da uno o più *stadi amplificatori*. Questo insieme è detto *modulatore* ed ha appunto lo scopo di far raggiungere alla corrente a frequenza fonica una potenza adeguata alla potenza ad alta frequenza sulla quale si va ad imprimere la frequenza fonica.

Una struttura analoga si ha anche nella trasmissione del parlato e della musica. E' ovvio che, in tal caso, il generatore



e frequenza fonica è rappresentato da un tubo il cui circuito d'ingresso è collegato ad un *trasduttore elettroacustico*, ossia ad un *microfono*. Si ha in tal caso una *stazione radiofonica* che s'intende *modulata in ampiezza* quando la *modulante* provoca delle variazioni di ampiezza nella corrente ad alta frequenza, mentre risulta *modulata in frequenza* quando la modulante stessa agisce sul valore della frequenza trasmessa.

## STRUTTURA DI PRINCIPIO DI UN RICEVITORE.

Nel campo dei *ricevitori normali*, destinati cioè alle trasmissioni modulate in ampiezza, si conoscono *due strutture tipiche*: ad *amplificazione diretta* e a *cambiamento di frequenza* (*supereterodina*). In entrambi i casi la successione dei diversi stadi che si comprendono tra l'*antenna* ed il *riproduttore elettroacustico*, è suddivisa in due parti dallo *stadio rivelatore*, con il quale cioè si *estrae la corrente a frequenza fonica da quella ad alta frequenza*, costituente il supporto di essa. S'intende con ciò che gli stadi che precedono l'ingresso del rivelatore, servono ad amplificare la tensione ad alta frequenza modulata in ampiezza, mentre quelli che seguono il rivelatore hanno il compito di far pervenire al riproduttore elettroacustico una potenza adeguata.

Pertanto, in un *ricevitore ad amplificazione diretta*, il collettore d'onda (*antenna ricevente*), trasferisce le tensioni incidenti ad un *circuito di selezione* e quindi del tipo a *risonanza di tensione*. Da qui la tensione provocata nell'antenna dalla stazione che si vuole ricevere, è fatta pervenire all'ingresso di un tubo amplificatore (*stadio preselettore*). A questo stadio, possono farsi seguire altri stadi amplificatori per lo più provvisti di circuiti oscillanti accordati, ovviamente, sulla medesima frequenza di accordo del circuito preselettore.

L'amplificazione della tensione ad alta frequenza è seguita, come si è detto, dalla *rivelazione* che è normalmente

tante di 900 Kc/s si sovrappone una tensione locale di 1350 Kc/s, si ottiene una tensione di  $900 + 1350 = 2250$  Kc/s ed una tensione di  $1350 - 900 = 450$  Kc/s. Quest'ultima è pertanto più bassa della frequenza portante e può essere separata dalla precedente (2250 Kc/s), con un circuito oscillante a risonanza di tensione, accordato ovviamente su 450 Kc/s. Con il *cambiamento di frequenza* si ottengono diversi vantaggi particolarmente importanti. In primo luogo i circuiti che seguono al cambiamento di frequenza, sono ad *elementi fissi* e pertanto, *progettati, realizzati ed accordati* con un'accuratezza largamente superiore a quella raggiunta nel caso dei circuiti ad *elementi variabili*. Segue inoltre, a ciò, una maggiore amplificazione cui concorre anche la minore frequenza della tensione in giuoco.

Con il cambiamento di frequenza si migliora inoltre la *selettività del ricevitore*, intesa come *attitudine di discriminare il segnale incidente che si vuole ricevere dai segnali adiacenti*. Per esempio, se si ricevono contemporaneamente due segnali, uno a 900 Kc/s ed uno a 910 Kc/s, si ha uno scarto assoluto fra i due di 10 Kc/s che permane anche dopo il cambiamento di frequenza. Infatti, se l'oscillatore locale è fatto funzionare su 1550 Kc/s, si ottengono un segnale a  $1550 - 900 = 450$  Kc/s ed un segnale a  $1550 - 910 = 440$  Kc/s, con  $450 - 440 = 10$  Kc/s. Risulta però *aumentato lo scarto relativo* che è di  $(910 - 900)/900 = 1/90$  senza il cambiamento di frequenza, mentre è uguale a  $(450 - 440)/450 = 1/45$  dopo il cambiamento di frequenza.

Vi è però da considerare un *inconveniente* cui dà luogo il ricevitore a supereterodina. Se la frequenza della tensione locale è, per esempio, di 1400 Kc/s e quella della frequenza intermedia di 450 Kc/s, può essere ricevuto un segnale di  $1400 + 450 = 1950$  Kc/s ed anche un segnale uguale a  $1400 - 450 = 950$  Kc/s. E' infatti evidente che tra la frequenza intermedia  $f_i$ , quella locale  $f_0$ , e quella incidente  $f$ , sussiste la relazione  $f = f_i + f_0$  essendo in questo caso  $f_{im} = 950$  Kc/s.

Si ha quindi  $2 \cdot f_i = f - f_{im}$  per cui, gli stadi a frequenza intermedia sono anche interessati da un segnale, detto a *frequenza immagine* che differisce dal segnale desiderato del doppio della media frequenza. A questo inconveniente ci si può opporre con un'adeguata scelta di  $f_i$ , nonchè con un circuito selettore in grado di lasciare passare la  $f_{im}$  ed escludere la  $f_{im}$ .

L'esame dettagliato del problema della conversione di frequenza investe dei problemi analitici e pratici non indifferenti e verrà trattato nel *Corso sui complementi di radiotecnica* che s'inizia nel prossimo fascicolo. Interessa ora precisare che

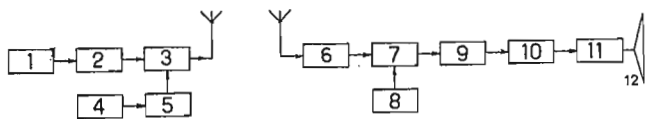


Fig. 1

Fig. 2

Struttura di massima di una stazione trasmittente modulata in ampiezza. 1 - generatore pilota; 2 - riparatore-duplicatore; 3 - amplificatore di potenza; 4 - amplificatori di tensione B.F.; 5 - amplificatore di potenza del modulatore (fig. 1).

Struttura di massima di un ricevitore a supereterodina.

6 - amplificatore A.F. (stadio preselettore); 7 - convertitore di frequenza; 8 - oscillatore per la tensione a frequenza locale; 9 - amplificatore della tensione di media frequenza; 10 - rivelatore-amplificatore di potenza; 12 - altoparlante (riproduttore elettroacustico) (fig. 2).

del tipo a *diodo*, ma che è a volte anche del tipo per *corrente di griglia* e per *caratteristica anodica*. Seguono alla rivelazione *uno o due stadi per l'amplificazione della tensione a frequenza acustica* e quindi, infine, lo *stadio finale di potenza*, all'uscita del quale si ricava cioè la potenza da immettere nell'altoparlante.

Per l'amplificazione della tensione ad alta frequenza sono adoperati pressoché esclusivamente i *pentodi*, la cui resistenza interna è considerevolmente più elevata di quella dei triodi, mentre è molto minore la capacità interelettrodica pacca-griglia. Ciò consente infatti di raggiungere delle cifre di amplificazione elevate e rende impossibile il funzionamento in regime autogeneratorio per effetto della tensione introdotta, per via interelettrodica, dall'anodo alla griglia.

Negli stadi a bassa frequenza si adoperano indifferentemente tanto i *triodi* (per lo più ad alto  $\mu$ , cioè ad alto coefficiente di amplificazione), quanto i *pentodi*. Infine, per l'amplificazione di potenza, oltre ai triodi e ai pentodi, si ricorre anche spesso ai così detti *tetrodi a fascio*. Nello stadio finale è anche a volte usata la connessione simmetrica od in controfase, al fine di diminuire le distorsioni e di ricavare una potenza superiore a quella che può essere fornita da un solo tubo.

I *ricevitori a cambiamento di frequenza* (*supereterodina*), differiscono da quelli ad amplificazione diretta per il fatto che *tutte le frequenze portanti ricevute sono trasformate in una frequenza fissa*, di valore più basso, che è detta *frequenza intermedia*. La cosa può infatti avvenire, senza alterare i caratteri della modulante, sovrapponendo alla tensione a frequenza portante una tensione a frequenza locale, il cui valore differisce costantemente dalla prima dello stesso valore della frequenza intermedia.

Così, per esempio, se ad una tensione a frequenza por-

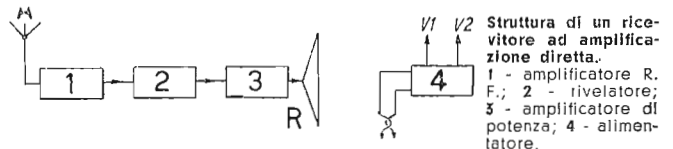


Fig. 3

in un ricevitore a supereterodina si devono necessariamente avere:

- uno o più *stadi amplificatori (selettori)*, accordati sulle frequenze portanti della gamma prescelta;
- uno stadio per *convertire le frequenze portanti nella frequenza intermedia*;
- uno o più stadi per *l'amplificazione della tensione a frequenza intermedia*;
- uno *stadio rivelatore*;
- uno o più stadi per *l'amplificazione della tensione a frequenza acustica*;
- uno stadio per *l'amplificazione di potenza*.

Molto spesso, nelle realizzazioni normali mancano gli stadi selettori precisati in a). Inoltre per la produzione della tensione a frequenza locale e per sovrapporre ad essa la frequenza portante, si ricorre ad un solo tubo con struttura elettrodica particolare.

Anche di essi si dirà nel *Corso* annunciato. Occorre ora avvertire su quello che è detto il *problema del monocomando*, nonchè sugli accessori per le regolazioni manuali ed automatiche dei ricevitori a supereterodina.

Per *monocomando* s'intende il comando unico dell'elemento di accordo (condensatore od induttore) dei circuiti selettori e di quello del generatore locale. La soluzione esatta di questo problema è *impossibile* nel caso che il medesimo elemento di accordo serva per diversi campi d'onda. Il problema trova la

sua origine nel fatto che i due elementi di accordo devono avere in tal caso un valore identico e seguire anche una medesima legge di variazione per quanto sia diversa la gamma che ciascuno di essi deve ricoprire. Per esempio, se si vogliono ricevere le frequenze portanti comprese fra 1500 Kc/s e 500 Kc/s occorre che sia  $C_{max}/C_{min} = (f_{max}/f_{min})^2 = 3^2 = 9$ , essendo  $C_{max}$  e  $C_{min}$  la capacità massima e minima del condensatore di accordo. Ora, se la frequenza intermedia è di 450 Kc/s, la gamma di funzionamento dell'oscillatore per la tensione locale, risulta essere compresa fra  $1500 + 450 = 1950$  Kc/s e  $500 + 450 = 950$  Kc/s. Si ha quindi un rapporto  $f_{max}/f_{min} = 1950/950 = 2,05$ , per cui occorre sia  $C_{max}/C_{min} = 2,05^2 = 4,2$ .

Per passare dal rapporto del circuito selettore a quello richiesto per l'oscillatore locale, si richiede quindi di *diminuire* il valore di  $C_{max}$ , il che è appunto fatto commettendo in serie ad esso un condensatore al quale è dato il nome di *padding*. Inoltre, poiché la presenza di esso è trascurabile nel computo della capacità complessiva quando il condensatore variabile è aperto (minima capacità), si provvede alla messa a punto sulle frequenze più elevate con un condensatore semifisso in parallelo che prende il nome di *trimmer*.

Per quanto riguarda gli accessori si distinguono quelli per le regolazioni manuali quali, il condensatore variabile di accordo, il commutatore della gamma ricevuta, il volume ed il tono, da quelli con funzionamento automatico. Tra questi ultimi assume un'importanza essenziale per far fronte alle variazioni d'intensità del segnale (*fading*), il così detto *regolatore di sensibilità*, distinto con le sigle di *c.a.s.* o di *r.a.s.* (rispettivamente, *controllo* e *regolazione* automatica di sensibilità). Si tratta di una *tensione aggiuntiva di polarizzazione* di alcuni tubi (per lo più in alta ed in media frequenza), fornita da un rivelatore e pertanto proporzionale alla tensione incidente. La efficacia di un procedimento siffatto è legato alle caratteristiche di funzionamento dei tubi che occorre siano del tipo « multi u. », cioè a *coefficiente di amplificazione variabile*.

I ricevitori aventi la struttura precisata servono, come si è detto, per le trasmissioni modulate in ampiezza. Per quelle non modulate (*telegrafia ad onde persistenti*) occorre costruire nel ricevitore stesso la frequenza fonica mancante il che è fatto, molto semplicemente, facendo interferire la tensione di un oscillatore locale con quella del segnale. Per esempio, un segnale di 1000 Kc/s ( $\lambda = 300$  m), non modulato in ampiezza, dà luogo ad una nota a 1000 c/s, quindi *udibile*, quando interferisce con un segnale a 999 Kc/s ( $1000 - 999 = 1$  Kc/s) oppure con un segnale a 1001 Kc/s ( $1001 - 1000 = 1$  Kc/s) creati localmente. In ciò consiste appunto la così detta *ricezione ad eterodina*. Essa è necessariamente adoperata anche nel caso di un ricevitore a supereterodina. Il segnale di 1000 Kc/s, trasformato nella frequenza intermedia, per esempio, di 450 Kc/s, può infatti dar luogo ad una frequenza fonica interferendo con un'oscillazione locale di 449 Kc/s, oppure di 451 Kc/s.

## CONCLUSIONE.

Questo ciclo di lezioni si è iniziato con lo studio di alcune questioni fondamentali di *elettrologia* riguardanti, più precisamente, l'*elettrostatica* (lezione I e II, N. 1 e N. 2, 1950) e l'*elettrodinamica* (lezione III, N. 3, 1950 e lezione IV, N. 4, 1951). Si è quindi proseguito con i *fenomeni magnetici* (lezione V, N. 5, 1951) e con quelli *elettromagnetici* (lezione VI, N. 6, 1951, lezione VII, N. 7, 1951). In quest'ultimo fascicolo si è anche riportato l'*esercitazione 1*, trattando degli *strumenti di misura* e precisando l'aspetto elettrico e costruttivo di un semplice *analizzatore*.

Nella lezione VIII (N. 8, 1951), si sono esaminate le *reti equivalenti agli elementi dei circuiti elettrici* (ossia ai resistori, ai condensatori e agli induttori) e i *fenomeni transitori* che si verificano nei circuiti a *costanti concentrate*, mentre nella *lezione IX* (N. 9, 1951) gli stessi elementi sono stati considerati in *regime alternativo permanente*. Lo studio del *circuito oscillatorio*, iniziato anch'esso nella *lezione IX*, è completato nella *lezione X* (N. 10, 1951). Nella *lezione XI* (N. 11, 1951) si sono studiati i *circuiti a costanti distribuite*.

Si è quindi proseguito con lo studio dettagliato dei *tubi elettronici* (lezione XII, N. 12, 1951, lezione XIII, N. 13, 1951, lezione XIV, N. 14, 1951, lezione XV, N. 15, 1952) e si è trattato dell'*alimentazione dei tubi* (lezione XVI, N. 16, 1952).

Nella *lezione XVII* (N. 17, 1952) si sono esposti i *principii fondamentali della tecnica delle radiocomunicazioni* e si sono dedotte le *strutture di massima dei trasmettitori e dei ricevitori*. Sulla *modulazione di ampiezza* si è detto nella *lezione XVII*, mentre la *modulazione di frequenza* è stata trattata nella *lezione XVIII* (N. 18, 1952). Si sono quin-

di studiate le diverse *funzioni assolute dai tubi* (lezione XIX, N. 20, 1952, lezione XX, N. 21, 1952 e lezione XXI, N. 22, 1952). Nella *lezione XXII* riportata in questo fascicolo, si è concluso il *corso* trattando delle *strutture degli apparati destinati alle radiocomunicazioni*.

Questo primo ciclo di lezioni sarà completato, come si è detto, da una *serie di memorie sui fondamenti della mateira* riguardanti, più precisamente, il *progetto ed il collaudo dei radioapparati*.

L'A. porge ancora, da questa pagina, particolari ringraziamenti ai numerosi partecipanti, tutti sorretti indistintamente da quella « *scintilla che gran fiamma seconda* ». Egli si considera a loro disposizione per approfondire ed estendere le conoscenze e per rimuovere eventuali incertezze.

## Esercitazioni conclusive e premio di riconoscimento

Coloro che desiderano ricevere il riconoscimento promesso, devono inviare le soluzioni relative a questi esercizi entro il **30 novembre 1952**. Le soluzioni di ciascuno esercizio sono classificate come segue:

**3 punti** quando la risposta, che s'intende concettualmente esatta, risolve completamente la questione proposta;

**2 punti** quando, pur permanendo l'esattezza concettuale, si è risposto a tutte le questioni meno una;

**1 punto**, mancando di considerare più di una questione;

**0 punti**, quando la risposta è completamente errata.

Inoltre ogni partecipante dispone da **1 a 3 punti** di merito a giudizio degli esaminatori circa la *precisione del linguaggio tecnico*, l'*interpretazione data in pratica alle questioni teoriche*, la *sicurezza e la completezza delle argomentazioni*.

Il voto più elevato che può essere conseguito è pertanto uguale a **51**. Il riconoscimento è concesso a chi ottiene una votazione non inferiore a **30 punti**.

La commissione esaminatrice è composta dall'editore Sig. M. De Pirro, dall'autore del corso Sig. G. Termini, dal direttore Sig. P. Soall.

**A.** Nel lavoro di messa a punto dei ricevitori si adopera normalmente un generatore di segnali modulati in ampiezza. Ciò è fatto perchè se ci si riferisce alle stazioni trasmittenti, si va incontro ad alcuni inconvenienti, quali: la variazione della modulante, gli affievolimenti, l'orario di trasmissione, ecc.

Si domanda di elencare in linea di principio le parti essenziali costituenti un generatore siffatto.

**B.** Un ricevitore a supereterodina, e pertanto provvisto di generatore per la tensione a frequenza locale per ottenere il cambiamento di frequenza, è destinato a ricevere anche le trasmissioni telegrafiche ad onde persistenti. Si domanda come ciò possa avvenire tenendo presente che, in tal caso, la modulante è nulla.

**C.** Calcolare la frequenza di funzionamento dell'oscillatore locale di un ricevitore a supereterodina, sapendo che il circuito selettore è accordato su una lunghezza d'onda di 320 m e che la frequenza intermedia è di 467 Kc/s.

**D.** E' possibile ricevere una tensione a frequenza immagine in un ricevitore ad amplificazione diretta?

**E.** Quali sono i vantaggi che si ottengono trasformando le frequenze portanti nella frequenza intermedia?

**F.** Che s'intende per condensatore a variazione termica negativa di capacità?

**G.** La gamma di accordo prescelta per un ricevitore è compresa fra 20 m e 60 m. Calcolare il rapporto  $C_{max}/C_{min}$  fra la capacità massima e minima del condensatore di accordo.

**H.** Precisare in sintesi lo scopo del regolatore automatico di sensibilità.

**I.** In un trasmettitore modulato in ampiezza si comprendono, tra l'altro, le seguenti parti: stadio pilota con controllo a quarzo, stadio separatore, stadio amplificatore di potenza, antenna trasmittente. Precisare lo scopo di ciascuna parte.

**L.** Per effettuare l'ascolto della stazione trasmittente locale, si dispone di un pentodo amplificatore di tensione ad alta frequenza, di un triodo e di un tetredo a fascio per l'amplificazione di potenza. Tracciare lo schema elettrico relativo (alimentatore e valori dei singoli elementi, esclusi).

**M.** Quali sono i caratteri sostanziali che distinguono l'amplificazione in classe C da quella in Classe A.

**N.** Nello schema di un qualsiasi ricevitore si è previsto di connettere una cuffia (ossia un doppio auricolare telefonico) fra il catodo e la massa del pentodo per l'amplificatore di potenza, la cui tensione di polarizzazione è ottenuta con un resistore, in serie al catodo stesso, shuntato con un condensatore da 25 micro-F, 30 V.

Si domanda se e come può realizzarsi l'ascolto in cuffia.

**O.** Che cosa s'intende per raddrizzamento a mezz'onda e per raddrizzamento ad onda intera?

**P.** Calcolare la lunghezza d'onda corrispondente alla frequenza di accordo di un circuito oscillante avente  $C = 450$  micro-F ed  $L = 62$  micro-H.

**Q.** Tracciare lo schema di uno stadio amplificatore a resistenza-capacità (pentodo) precisando le diverse soluzioni conosciute per ottenere di dare al tubo la necessaria tensione di polarizzazione (potenziale negativo griglia controllo-catodo).

**R.** Calcolare la resistenza che occorre avere in serie alla griglia schermo di un pentodo sapendo che essa deve ricevere una tensione di 100 V, che la tensione disponibile dall'alimentatore è di 250 V e la corrente della griglia schermo è di 3 mA.

\*

# Semplice registratore a filo

J. Felluga

La soluzione più interessante nel campo della registrazione e della immediata riproduzione delle voci e dei suoni, è senza dubbio quella del filo e del nastro magnetico. Dai primi dispositivi studiati e attuati per la sola registrazione della voce, si è giunti alle modernissime apparecchiature a nastro ad altissima fedeltà adoperate dalle stazioni di radiodiffusione.

Una prima conoscenza di questi registratori che si affermano sempre più in molti campi, è offerta da questa semplice realizzazione a filo. Ad essa si farà seguire la descrizione di un'apparecchiatura a nastro di particolare importanza per i cultori di musica. Infine si esporranno anche alcune notevoli applicazioni, già largamente sperimentate, quali, la registrazione delle conversazioni telefoniche e la risposta automatica, la registrazione a tempo prefissato delle trasmissioni radio e così via.

## SIGNIFICATO, POSSIBILITÀ ED IMPORTANZA DELLA REGISTRAZIONE MAGNETICA.

I registratori magnetici utilizzano come supporto un filo o un nastro di acciaio e sono caratterizzati dal fatto che la registrazione può essere fatta seguire immediatamente dalla riproduzione e che essa è a carattere anche non permanente.

Il principio di funzionamento è molto semplice. Il filo od il nastro di acciaio, che sono animati da un movimento di traslazione, vengono sottoposti al campo magnetico prodotto dalla bobina di registrazione, alla quale perviene la componente a frequenza acustica che si vuole registrare. Così facendo quando il filo od il nastro escono dalla bobina di registrazione, permane in essi una variazione di flusso proporzionale alla causa agente e che, se è ricevuta da un'altra bobina (di riproduzione) determina in essa delle f.e.m. corrispondenti alla variazione stessa di flusso e quindi alla causa agente. Queste due fasi, di registrazione e di riproduzione, sono completate da una terza fase detta di cancellazione, nella quale si ottiene cioè di ripristinare le condizioni magnetiche originali del supporto, ossia del filo o del nastro.

Dalla conoscenza di questo principio si passa immediatamente ad una questione di notevole importanza circa la fedeltà del processo stesso di registrazione. Affinchè tale fedeltà sussista, più precisamente perchè la variazione di flusso creata nel supporto sia legata linearmente alla corrente a frequenza acustica, la caratteristica induzione magnetica - campo magnetizzante deve seguire un'andamento lineare. Poichè tale legame si verifica soltanto entro una parte della curva (fig. 1), le variazioni a frequenza acustica del campo magnetizzante devono essere trasportate entro questo tratto.

Una prima soluzione, ormai però completamente abbandonata, consiste nel dare al supporto una polarizzazione magnetica preventiva per tramite di una corrente continua.

A questa soluzione Marvin Camras ha sostituito, nel 1930, un altro procedimento, dimostratosi assolutamente essenziale per semplicità ed efficacia. Con esso si è ottenuto di escludere la polarizzazione a c.c. preventiva facendo pervenire contemporaneamente nella bobina di registrazione la corrente a frequenza fonica e una corrente a frequenza supersonica, per lo più compresa fra 30 Kc/s e 40 Kc/s.

Così facendo sono anzitutto risultate nulle le distorsioni diversamente provocate dalla distribuzione irregolare dell'induzione magnetica. In secondo luogo si è raggiunta una importante diminuzione del rumore di fondo e si è anche aumentata la dinamica della registrazione. Nè può essere trascurato il fatto che la corrente a frequenza supersonica è anche adoperata per cancellare la registrazione, ossia per togliere dal supporto la magnetizzazione affidata.

## PARTI ESSENZIALI COSTITUENTI UN REGISTRATORE MAGNETICO.

Da quanto è stato fin qui detto risulta possibile delineare la struttura di un registratore di questo tipo. In esso devono ovviamente aversi:

- una parte meccanica, comprendente cioè gli organi per il trasporto del supporto (filo o nastro);
- una parte magnetica, atta cioè a creare i campi magnetici per la registrazione, la riproduzione e la cancellazione;
- una parte elettronica, destinata ad amplificare le com-

ponenti a frequenza fonica da registrare e da riprodurre, nonché a creare la frequenza supersonica richiesta.

## PARTE MECCANICA.

Nella parte meccanica si comprendono, come si è accennato, gli organi destinati al movimento del filo o del nastro. Questo movimento è ottenuto per lo più con due tamburi destinati l'uno ad accogliere il rocchetto da cui il filo si svolge e l'altro a ricevere il rocchetto su cui il filo stesso si riavvolge. Occorrono pertanto, anzitutto, un motore elettrico, un ruotismo a frizione per demoltiplicare la velocità di rotazione del tamburo porta-filo durante la registrazione (112 giri al minuto), un comando di movimento che disimpegni la ruota a frizione dal motore e che metta a contatto il motore stesso con il tamburo per riavvolgere il filo (circa 800 giri al minuto) ed un freno che agisce di volta in volta su uno dei due tamburi e che serve a mantenere costante la corsa del filo. A ciò occorre aggiungere alcuni altri organi, quali: l'eccentrico che imprime alla testa magnetica un movimento verticale in su e in giù destinato a guidare il filo, un adeguato appesantimento del tamburo per il rocchetto del filo da registrare per ridurre le variazioni di velocità del filo e così via.

Le difficoltà di natura meccanica che s'incontrano non sono pertanto poche nè agevoli da superare. Il costruttore ha però modo di non considerare tali difficoltà ricorrendo alla produzione industriale. Per esempio, il Sig. M. Marcucci (Via Frantelli Bronzetti 37, Milano), la cui genialità realizzativa è particolarmente nota ed apprezzata, ha approntato diverse parti staccate ed anche l'intero complesso meccanico per queste apparecchiature.

## PARTE MAGNETICA.

Ci si riferisce con questo nome alla testa magnetica per le tre fasi di registrazione, riproduzione e cancellazione. Tale testa può essere realizzata in due modi, ossia con nucleo magnetico chiuso e con nucleo magnetico aperto. In ambo i casi si ha una bobina avvolta su un nucleo ad alta permeabilità (permalloy o mumetal) provvisto (nucleo chiuso) di un foro

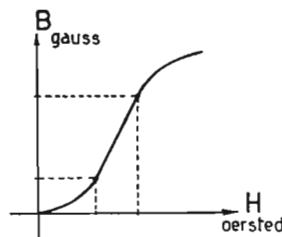


Fig. 1

L1 - cancellazione; L2 - registrazione e riproduzione. (fig. 2)

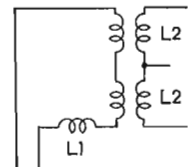


Fig. 2

per il passaggio del filo, oppure di un solco tra i poli del nucleo (nucleo aperto) destinato appunto a ricevere il filo.

La bobina di cancellazione è connessa normalmente in serie ad una coppia di bobine accoppiate a quelle di registrazione (fig. 2).

Anche per quanto riguarda la testa magnetica è opportuno riferirsi alla produzione industriale quale, per esempio, ancora a quella del Sig. M. Marcucci.

## PARTE ELETTRONICA.

Nell'unità elettronica si comprende, come si è detto, un amplificatore ed un generatore a frequenza supersonica. Il primo è destinato a fornire la corrente a frequenza fonica nella bobina di registrazione ed è anche adoperato per amplificare la tensione che si ricava, dalla bobina di registrazione stessa. Con l'oscillatore a frequenza supersonica si ottiene invece la corrente richiesta dal processo di registrazione e da quello di cancellazione.

L'amplificatore può assumere l'aspetto riportato nella fig. 3, in cui pentodo EF40 (T1) è fatto seguire dal triodo-pentodo ECL80 (T2). Il funzionamento di questi due stadi è così spiegato. Il pentodo EF40 può ricevere tanto la tensione fornita dal microfono quanto quella ricavata dalla bobina di registrazione. All'uscita del tubo T1 si ha pertanto il resistore di

carico (14) ed il condensatore di accoppiamento (15) al triodo del tubo T2. Questi ha il catodo connesso a massa per evitare che il pentodo abbia ad accoppiarsi con il triodo per tramite del resistore di polarizzazione, connesso diversamente in serie al catodo. La tensione di polarizzazione del triodo è infatti ottenuta mediante il resistore 18 che è percorso da corrente durante le elongazioni positive della tensione di comando, mentre per quella del pentodo si provvede direttamente dall'alimentatore.

Per comprendere il funzionamento di questo insieme giova considerare il comportamento del commutatore che consente di passare dalla registrazione alla riproduzione.

Le sei vie di esso sono adoperate come segue:

via 1: serve ad applicare all'ingresso del tubo T1 la tensione dal microfono (registrazione) e quella ottenuta dalla bobina di riproduzione;

via 2: connette a massa durante la riproduzione (A), il condensatore 19 ed il resistore 20, il cui scopo è di esaltare le frequenze più elevate;

via 3: connette la rete di compensazione suddetta (condensatore 19, resistore 20) alla bobina di registrazione alla

di adattamento avente un'impedenza primaria non superiore a 500 ohm ed un'impedenza secondaria non inferiore a 20 mila ohm.

◆ Per registrare sul filo le trasmissioni ricevute per via radio, si può connettere un condensatore da 100.000 pF tra la placca dell'amplificatore di potenza del ricevitore ed il regolatore manuale di volume, 16, collegato all'ingresso del triodo del tubo T2.

◆ Il valore più opportuno della tensione a frequenza ultrasonica, che è fatta pervenire alla bobina di registrazione, dipende dalle caratteristiche elettriche e costruttive della testa stessa di registrazione. Diverse esperienze hanno dimostrato in proposito che tale valore non è critico ma che, al di là di esso, si verifica un'attenuazione che cresce col crescere della frequenza della tensione da registrare. Da ciò l'opportunità di provvedere sperimentalmente a regolare tale tensione.

◆ Il funzionamento dell'insieme può essere migliorato, nel senso di diminuire il livello del rumore di fondo, sostituendo il resistore 27 con un induttore a nucleo (15÷20 H), nonchè anche facendo pervenire al riscaldatore del tubo T1 una corrente continua e pertanto ottenuta da un raddrizzatore,

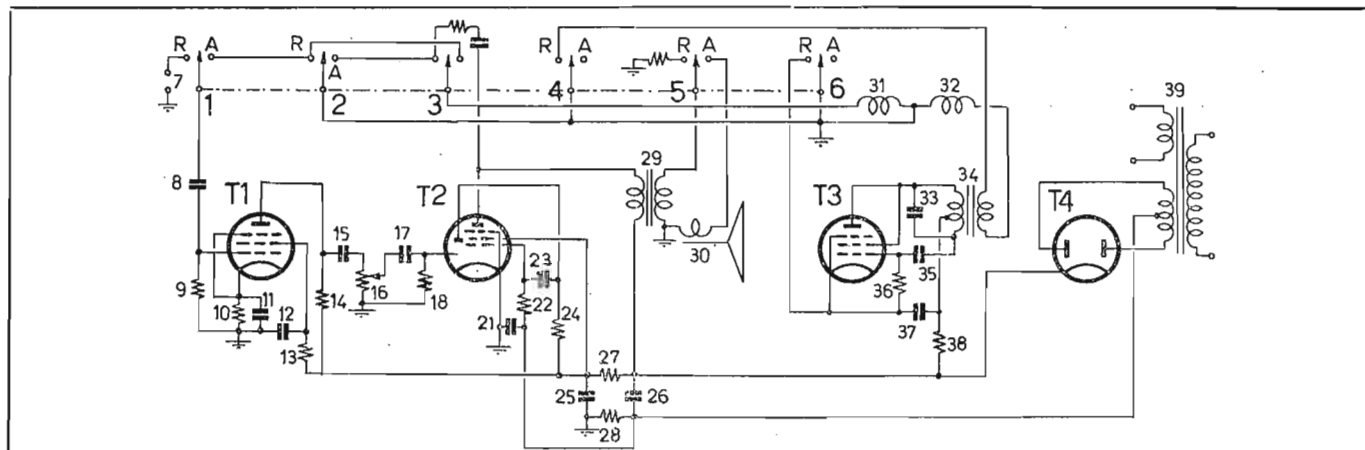


Fig. 3

T1 - EF40; T2 - ECL80; T3 - EL42; T4 - 6X5.

7 - al microfono o al carico del rivelatore radio; 8 - 20.000 pF; 9 - 1 M-ohm, 1/4 W; 10 - 2,2 K-ohm, 1/2 W; 11 - 25 micro-F, 30 V; 12 - 50.000 pF; 13 - 1,5 M-ohm, 1/4 W; 14 - 0,3 M-ohm, 1/2 W; 15 - 20.000 pF; 16 - 1 M-ohm (volume); 17 - 20.000 pF; 18 - 5 M-ohm; 19 - 5000 pF; 20 - 100 ohm; 21 - 0,1 micro-F; 22 - 0,7 M-ohm, 1/4 W; 23 - 20.000 pF; 24 - 0,2 M-ohm, 1/2 W; 25, 26 - 32 micro-F, 350 V; 27 - 2500 ohm, 2 W; 28 - 100 ohm; 29 - 3 ohm; 30 - impedenza primaria 10 K-ohm; 31 - registrazione; 32 - cancellazione; 33 - 500 pF; 34 - v. testo; 35 - 10.000 pF; 36 - 40 K-ohm; 37 - 8 micro-F, 350 V; 38 - 10 K-ohm, 1 W; 39 - 2X280 V, 50 mA, 6,3 V, 1,5 A.

quale perviene, per tramite di tale rete, la frequenza fonica da registrare;

via 4: serve a chiudere il circuito della bobina di cancellazione; si ottiene così di far pervenire a questa bobina la corrente a frequenza supersonica prodotta dal tubo T3 (pentodo EL42);

via 5: provvede, durante la registrazione, a sostituire la bobina mobile dell'altoparlante con il resistore equivalente 5;

via 6: ha il compito di far funzionare l'oscillatore a frequenza supersonica durante la registrazione.

Ogni altra precisazione elettrica e costruttiva è riportata con lo schema elettrico. In particolare, per l'oscillatore a frequenza supersonica, attuato con il tubo T3, si può adoperare il trasformatore N. 6032 costruito dal Sig. M. Marcucci. Diversamente questo trasformatore può intendersi costruito come segue:

primario: 1400 spire, con presa alla 1000<sup>a</sup> spira, avvolte su un tubo da 12 mm di diametro provvisto di nucleo di ferro regolabile, filo smaltato da 0,14 mm di diametro;

secondario: 85 spire avvolte sul primario, filo da 0,20 mm smaltato.

L'intero stadio del tubo T3 dev'essere completamente schermato per evitare eventuali interferenze con l'apparecchio radio.

### ALCUNE QUESTIONI PRATICHE.

Per la parte specialmente applicativa dei registratori a filo, si mettono in mostra alcuni aspetti teorici e pratici particolari.

◆ Il circuito d'ingresso dell'apparecchio che si è descritto, è destinato ad essere connesso ad un microfono piezoelettrico. Pertanto, se si adopera un microfono elettrodinamico occorre interporre tra esso ed i morsetti d'ingresso un trasformatore

per esempio, ad ossido di selenio. Quest'ultimo accorgimento, che è per molti aspetti gravoso, può essere anche sostituito da un resistore a filo da 50 ohm, connesso agli estremi del secondario per i riscaldatori dei tubi ed avente una presa intermedia, regolabile, collegata a massa.

◆ In sede di sistemazione dei diversi organi sul telaio, si devono prevenire gli accoppiamenti elettrostatici ed elettromagnetici dei diversi stadi con gli organi (trasformatore di alimentazione, tubo T4, eventuale impedenza di livellamento), interessati dalla corrente a frequenza della rete. Ciò obbliga anche a fare un largo uso di conduttori schermati e di disporre nel modo più opportuno i terminali di massa.

◆ Il motore destinato al trasporto del filo può provocare degli inconvenienti, sia per la formazione di un campo magnetico a frequenza della rete, molto spesso importante, sia anche per sottrarre gli elementi dei circuiti elettrici dal calore. Al primo inconveniente si ovvia interponendo uno schermo adeguato fra l'amplificatore ed il motore. Al secondo si fa fronte con un'adeguata areazione.

◆ La frequenza della riproduzione coincide esattamente con quella della corrente registrata solo nel caso che la velocità di trasporto del filo, adoperata durante la riproduzione risulti uguale a quella adoperata per la registrazione. Tale concordanza è essenziale nel caso della musica, in cui cioè si ha una gamma di frequenze particolarmente estesa ed è invece meno importante con la parola.

◆ Le teste magnetiche del tipo a nucleo aperto, con solco di guida per il filo, pressochè esclusivamente adoperate, hanno il vantaggio di agevolare la sistemazione del filo. In caso di rottura questi può essere infatti congiunto con un nodo, mentre ciò non può avvenire con le teste magnetiche chiuse in cui il filo passa attraverso un foro praticato nel nucleo stesso.

\*

# CORSO DI TELEVISIONE

Lezione VII

G. Termini

## Sullo sviluppo del Corso.

Nella lezione VI (pag. 695, n. 22), si è iniziato lo studio della separazione dei segnali di sincronismo e si è precisato che tale separazione avviene in due fasi distinte in quanto nella prima si ricava l'intero treno degli impulsi di sincronismo, mentre nella seconda si separano quelli per il movimento di riga da quelli per il movimento-quadri.

Si sono quindi esaminati i procedimenti relativi alla prima fase e si è detto dei processi di differenziazione e di integrazione con i quali si risolve tale seconda fase. Si prosegue ora nello studio di tali processi e se ne dimostra l'applicazione nella struttura dei moderni televisori.

## 28. Studio delle reti e resistenza-capacità per la separazione degli impulsi di sincronismo.

Vediamo ora sotto quali condizioni una rete a resistenza-capacità può riuscire a discriminare gli impulsi di sincronismo-riga da quelli di sincronismo-quadri. Da quanto si è detto (§ 27, pag. 696), risulta anzitutto evidente che una medesima rete può riguardarsi tanto come circuito differenziatore quanto come integratore, a seconda dell'elemento della rete stessa (rispettivamente resistore e condensatore) che si considera.

L'indagine che consente di conoscere le condizioni di cui sopra non può però farsi se non si commisura la costante di tempo dell'insieme con il tempo di permanenza del più breve impulso di sincronismo (impulso-riga). Ciò porta a considerare due casi.

Nel primo la costante di tempo è supposta sufficientemente inferiore a tale impulso. Il secondo suppone invece una costante di tempo più elevata della durata dell'impulso.

## 29. Effetto di differenziazione di una resistenza e di una capacità, connessi in serie.

Importa ora rendersi conto di quel che avviene quando la costante di tempo di una rete del genere sia inferiore al tempo di permanenza dell'impulso più breve, cioè dell'impulso per il movimento di riga.

Quando a questa rete è applicata la tensione  $V$  (fig. 40), proveniente dal separatore dei segnali di sincronismo e pertanto comprendente gli impulsi di sincronismo-riga ( $A$ ) e quelli di sincronismo-quadri ( $B$ ), si ricava dal resistore la tensione  $V_r$  precisata nel grafico. Tale stato di cose è spiegato come segue. Quando la tensione  $V$  passa dal valore 1 al valore 2, la corrente è massima e la tensione  $V_r$  ai capi del resistore assume parimenti il valore massimo.

La carica del condensatore, che è inizialmente nulla, cresce consentendo di aumentare alla tensione che si stabilisce ai capi del condensatore. Quando questa tensione raggiunge il valore massimo, la corrente nel circuito è nulla ed è pertanto nulla la tensione  $V_r$  (3). La corrente di carica del condensatore perviene successivamente in senso contrario alla resistenza; la tensione  $V_r$  risulta quindi invertita e si riduce a zero in quanto, oltre ad essere nulla la tensione  $V$ , è anche nulla quella ai capi del condensatore.

Queste condizioni non risultano sostanzialmente modificate dalla presenza dei segnali di sincronismo-quadri ( $B$ ) il cui tempo di permanenza (*durata*) è molto maggiore di quella degli impulsi di riga. Ciò per il valore della costante di tempo che è supposto minore della durata degli impulsi stessi di sincronismo-riga. In tali condizioni è facile riconoscere la possibilità di servirsi del circuito differenziatore per sincronizzare l'oscillatore di riga. Infatti gli impulsi  $V_r$  che si hanno con i segnali di sincronismo-quadri, non alterano tale processo per il fatto

che essi sono fatti susseguire in modo che all'uscita del circuito differenziatore permanga un impulso  $S$  a frequenza di riga. Nè è da temere che gli impulsi  $Q$ , distribuiti fra gli impulsi  $S$  possano modificare la frequenza di funzionamento dell'oscillatore di riga in quanto la frequenza di essi è notevolmente diversa di quella dell'oscillatore stesso.

## 30. Effetto integratore di una resistenza e di una capacità.

Occorre ora indagare quel che avviene della tensione ricavata dal condensatore quando la costante di tempo dell'insieme è sufficientemente più elevata del tempo occupato dagli impulsi-quadri. La corrente di carica del condensatore pertinente agli impulsi di riga ( $A$ ), cessa rapidamente e la tensione  $V_c$  a capi di esso non può raggiungere un valore elevato (fig. 42).

Quando invece perviene il primo impulso per il sincronismo dei quadri, la durata della corrente è maggiore e la tensione  $V_c$  raggiunge il valore 1. Alla fine di questo primo impulso il condensatore perde soltanto una frazione della carica accumulata in quanto prima ancora che abbia a scaricarsi completamente riceve l'impulso successivo. L'andamento della tensione  $V_c$  è pertanto crescente col susseguirsi di tali impulsi e può servire per sincronizzare l'oscillatore di quadri.

## 31. Applicazione pratica dei circuiti di differenziazione e di integrazione.

Le considerazioni fin qui svolte consentono di delineare il procedimento con il quale si realizza effettivamente la separazione dei segnali di sincronismo. Una disposizione tipica è riportata in fig. 41. Dall'anodo del tubo separatore  $T$  si perviene al circuito differenziatore  $C1, R1$  e a quello integratore  $R2, C2$ . Dal primo si ottengono pertanto gli impulsi di sincronismo-riga, dal secondo quelli di sincronismo-quadri. Il condensatore  $C$  esclude la componente continua di alimentazione dell'anodo del tubo  $T$  dall'ingresso del tubo che segue; questi comprende anche il resistore di dispersione  $R3$ .

Un'altra disposizione, non dissimile dalla precedente è riportata nella fig. 43. Il circuito per gli impulsi di sincronismo-riga è rappresentato da  $C1, R1$ , mentre per gli impulsi-quadri si hanno due circuiti integratori  $R2, C2$  ed  $R3, C3$ . Il condensatore  $C4$  serve ancora ad escludere dall'uscita la tensione continua di alimentazione dell'anodo. Il resistore  $R4$  è destinato a realizzare la necessaria continuità conduttiva fra la griglia ed il catodo del tubo che segue.

## 32. Separazione elettronica degli impulsi di sincronismo-riga da quelli di sincronismo-quadri.

Anziché ricorrere alle reti che si sono esaminate, si può pervenire allo scopo con un tubo elettronico connesso nel modo precisato dalla fig. 44. Il funzionamento dell'insieme, è spiegato come segue. Il tubo  $T$  riceve un potenziale fisso di polarizzazione uguale al potenziale d'interdizione della corrente anodica. A questo potenziale è fatto coincidere il piedistallo degli impulsi di sincronismo. Così facendo il tratto catodo-anodo è conduttore solo quando gli impulsi stessi di sincronismo pervengono alla griglia. Pertanto, quando è presente l'impulso di sincronismo-riga (tratto 1-2, fig. 45), si ha una corrente nel circuito della griglia schermo, per cui si verifica una caduta di tensione ai capi di  $R2$ . Segue una diminuzione repentina del potenziale applicato alla griglia schermo, diminuzione che è risentita dalla terza griglia ( $Vg3$ ) connessa alla griglia schermo per tramite del condensatore  $C$ . La terza griglia risulta cioè a potenziale negativo ed obbliga il flusso elettronico a ricadere sulla griglia schermo. Da qui un aumento della corrente di griglia schermo, un conseguente aumento, quindi, della caduta di tensione provocata da  $R2$  ed un'ulteriore diminuzione della tensione di griglia schermo.

Durante il tempo in cui l'impulso di sincronismo con-

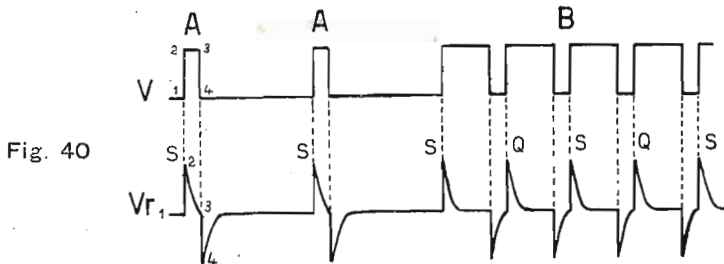


Fig. 40

Estrazione dei segnali di sincronismo-riga mediante un circuito differenziatore.

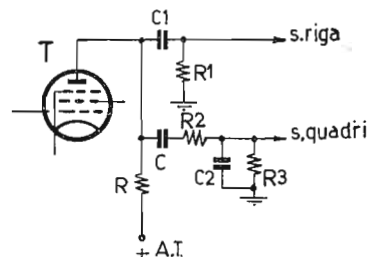
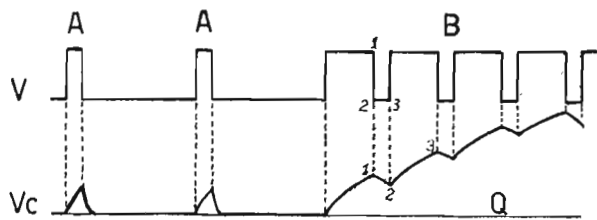


Fig. 41

Fig. 42



I segnali di sincronismo-quadri sono separati da quelli di riga, per tramite di un circuito integratore.

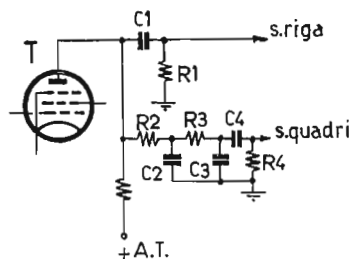


Fig. 43

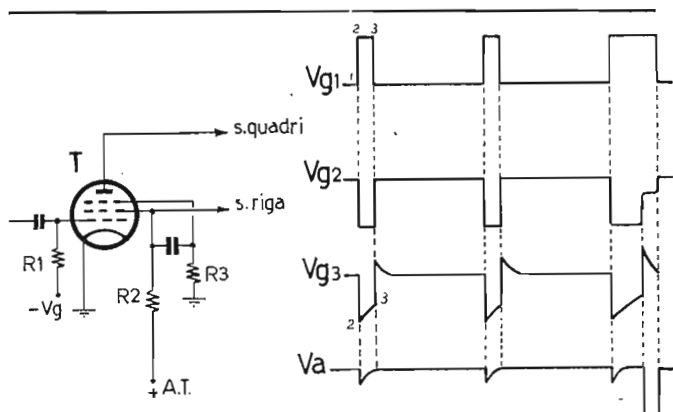


Fig. 44

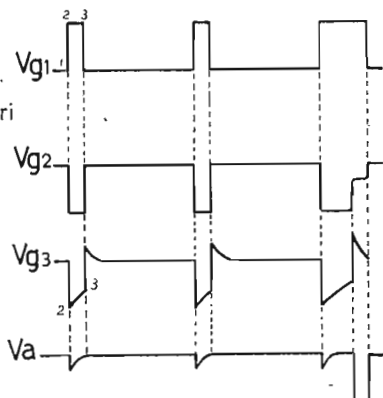


Fig. 45

serva il valore massimo (tratto 2-3 di Vg), il condensatore C si scarica su R e la tensione Vg3 diminuisce nel modo pre-

cisato dal grafico (tratto 2-3). Nel caso che la costante di tempo C.R3 sia più elevata della durata dell'impulso-riga, la diminuzione di cui sopra non risulta importante ed il potenziale della terza griglia permane ancora con un valore sufficientemente negativo per impedire lo stabilirsi della corrente anodica; la Va è pertanto nulla. Da ciò una conclusione notevole: gli impulsi-riga non sono risentiti dal circuito anodico; la corrente che ne consegue è infatti nulla o praticamente trascurabile; è invece importante la tensione che si ricava dal circuito della griglia schermo.

Quando invece è presente l'impulso di sincronismo-quadri, la cui durata è maggiore di quella degli impulsi di riga, la carica perduta dal condensatore è sufficiente a creare una corrente anodica. Segue da ciò una repentina diminuzione della corrente di griglia schermo e la possibilità, evidente, di ricavare dall'anodo una tensione corrispondente appunto agli impulsi di sincronismo-quadri.

Si prosegue nell'argomento sul fascicolo N. 23. Si avvertono gli iscritti al « Corso di televisione » che in questo fascicolo si omettono gli esercizi per il fatto che una gran parte degli iscritti stessi partecipa anche al « Corso teorico-pratico di radiotecnica » che si conclude in questa sede con una serie importante di esercizi. \*



SOCIETÀ "R. C."

RESISTENZE-CONDENSATORI-AFFINI

MILANO - VIA F. CAVALLOTTI, 15 - TELEFONO 79.34.88

UNA ORGANIZZAZIONE PERFETTA PER LA DISTRIBUZIONE DI PRODOTTI DI CLASSE!

Televisori "VIDEON RC,, 19 valvole - schermo 14"

Chassis montati "VIDEON RC,, per televisori a 19 valvole - 14".

Scatole montaggio "VIDEON RC,, complete di schemi e istruzioni.

### Importante!

Noti tecnici della Televisione Italiana e Francese a disposizione della Clientela per taratura - messa a punto - soluzione di quesiti - chiarimenti vari.

"G. R. E. A. S.," CONDENSATORI

a mica - a carta - elettrolitici - telefonici - per televisione - per magneti - per rifasamento - serie normale - serie miniature.

"VIDEON," Parti staccate per TELEVISIONE

blocco A.F. - serie M.F. - trasformatore A.T. (ferroxube) - blocco di deviaz. - bobina di concentraz. - trasformatore di deviaz. verticale - Blocking vert. - trasform. Booster.

"PHILIPS," Parti staccate

Cond. ceramici - Ferroxcube - valv. Rimlock «Miniwatt», serie «E», «U», batteria «D» e Rossa - per ricambi - per F.M. - per T.V. - Tubi per T.V.

# In banda 7 Mc/s

## Ascolto dei radianti italiani di IIPS

P. Soati

In questa rubrica sono riportate le stazioni radiantistiche italiane ascoltate alla data indicata con un RST non inferiore a 578 (il T, anziché la tonalità si riferisce alla qualità di modulazione). E' pure indicata la frequenza misurata al momento dell'osservazione.

Giorno 12 Ottobre - propagazione irregolare - forte qrm domenicale - Wx: sereno

IIBLK 7053.1	IICCY 7114.8	IICKA 7115.6	IITEM 7185.4	IIAIK 7060.0
IICSC 7083.2	IITCJ 7093.4	IITLP 7119.8	IIBDV 7123.4	IIBFN 7120.4
IITFP 7070.8	IISZQ 7070.6	IIBAB 7060.8	IIBEF 7052.4	IISWX 7160.1
IIEGC 7160.4	IISZP 7184.6	IICVA 7185.6	IIEGC 7170.2	IIBNL 7152.8
IISZY 7178.4	IIBAP 7165.4	IIBAJ 7165.6	IITCJ 7102.4	IIBL 7104.2
IIBWJ 7096.3	IIBKH 7097.8	IISWA 7081.4	IIBUT 7049.6	IICMC 7078.5
IIBAGU 7130.1	IIBZZ 7130.3	IITGE 7129.9		

Giorno 14 Ottobre - pomeriggio - propagazione buona - Wx: semicoperto

IISWK 7040.0	IIBAS 7174.8	IIBKTU 7074.4	IICKA 7074.6	IITFP 7075.1
IIBAKO 7046.2	IIBAAC 7045.3	IIBFEE 7101.2	IIBDSE 7103.3	IITGJ 7098.3
IIBIS 7137.7	IIBWN 7140.0	IIBCEF 7140.4	IIBCV 7100.2	IICYS 7101.2
IIBEE 7101.2	IIBSYB 7087.2	IIBCAD 7086.1	IIBCOO 7086.8	IIBLK 7089.5
IIBTAM 7088.4	IIBSNE 7084.1	IIBTHE 7110.2	IIBAYH 7110.3	IIBLN 7110.8
IIBTJ 7110.4	IIBBGY 7065.2	IIBDDJ 7100.3	IIBTLU 7111.9	IIBNL 7112.6
IIBAE 7085.6	IIBSMF 7100.3	IIBTGE 7103.3	IIBPIY 7065.3	IIBGAG 7066.3
IIBRGM 7065.0	IIBCI 7066.0	IIBSWX 7082.3	IIBDCA 7030.5	IIBUY 7078.1
IIBCMC 7038.2	IIBTFP 7010.2	IIBSVQ 7045.0	IIBACU 7073.3	IIBASB 7067.2
IIBAGH 7093.6				

Giorno 16 Ottobre - propagazione irregolare - Wx: piovigginoso

IIBRS 7049.8	IIBTU 7049.6	IIBSKM 7048.1	IIBTL 7114.3	IIBZW 7140.6
IIBBQ 7139.9	IIBYS 7230.4	IIBHN 7228.8	IIBDDI 7075.5	IIBSYB 7075.4
IIBRS 7050.0	IIBQR 7131.8	IIBDCA 7195.2	IIBTA 7080.2	IIBCVF 7079.8
IIBTD 7065.2	IIBOW 7063.4	IIBCIL 7035.6	IIBTJ 7081.3	IIBRAF 7116.4
IIBCUV 7115.8	IIBLUX 7115.0	IIBAXZ 7136.4	IIBCW 7199.5	IIBDRK 7200.3
IIBSYL 7133.2	IIBAE 7030.1	IIBAGC 7129.8	IIBSWC 7080.6	IIBSME 7118.8
IIBTKC 7034.6	IIBSLT 7032.8	IIBSYB 7180.3	IIBCTZ 7115.2	IIBTAM 7115.0
IIBTBG 7040.3	IIBSLT 7040.2	IIBSLI 7039.6		

Qualsiasi informazione inerente tlc radiantistico e professionale può essere richiesta a P. Soati (IIPS), via Marconi 34a, SESTO CALENDE (Varese). Allegare il solo francobollo per la risposta.

## per telescrivente

Un radio-amatore di Johannesburg ha realizzato un dispositivo elettronico di allarme contro i ladri. Se nei locali dove è installata tale apparecchiatura si introduce un estraneo entra in funzione un sistema di cellule fotoelettriche azionanti, a mezzo di appositi relays, un piccolo trasmettitore che emette degli impulsi caratteristici i quali fanno illuminare un quadro posto nei locali della polizia permettendo l'identificazione immediata del luogo dal quale parte il segnale di allarme.

\* \* \*

Alle ore 11,15 del giorno 9 Ottobre è stato inaugurato il nuovo palazzo della R.A.I. di Radio Milano.

Preziosiavano alla cerimonia tutte le autorità locali, i delegati esteri convenuti a Milano per il Gran Premio Italia e quelli della UER. In detto palazzo, del quale abbiamo già parlato in altra occasione oltre a tutti gli uffici trovano posto 3 auditori per le esecuzioni musicali, 6 auditori per la prosa, 1 camera per gli effetti d'eco, 11 auditori per conversazioni, conferenze ed annunci, 1 auditorio per dibattiti, 2 studi per riprese televisive. Gli impianti tecnici, che sono fra i più moderni d'Europa, permettono di effettuare le operazioni di smistamento, di generazione e di registrazione di otto distinti programmi.

\* \* \*

Il centro Internazionale Radio Medico (CIRM) con sede a Roma e diretto dal Prof. G. Guida, il cui compito è quello di assicurare l'assistenza medica via radio a beneficio dei marittimi imbarcati su navi di qualsiasi nazionalità ed in ogni località, nel 1951 ha prestato le seguenti assistenze radio-mediche gratuite a navi estere ed italiane. Messaggi medici (da e per il CIRM) n. 3026. Casi curati 432, Malattie mediche 325, infortuni 36, malattie chirurgiche 71. Richieste pervenute dal Mediterraneo 127, richieste pervenute dagli Oceani 305, richieste pervenute dalle isole 13, richieste per trasporti aerei di ammalati 13, missioni navali per trasporto ammalati 3. L'eloquenza di tali cifre vale più di qualsiasi elogio: ad ogni modo ci sentiamo in dovere di esprimere al prof. Guida ed ai suoi collaboratori le nostre congratulazioni per aver saputo creare un'organizzazione che è fra le più perfette di quelle esistenti attualmente.

\* \* \*

A Lugano nei giorni 25, 30 settembre e 1° Ottobre si è tenuta l'assemblea generale della UER. L'Italia era rappresentata dal condirettore della RAI Ing. L. Sponzilli, per la commissione tecnica, e dal prof. Greco e dall'avv. Zini, per la commissione giuridica. Fra i vari argomenti trattati è stata discussa ampiamente la possibilità di stabilire scambi internazionali dei programmi televisivi. Nella nomina delle cariche il Sig. Conus della Radio Svizzera è stato nominato presidente ed il Sig. Sernesi, della Radio Italiana, ed il Sig. Daumond, vice presidenti.

\*

## Servizio libreria

Possiamo fornire ai nostri lettori le seguenti pubblicazioni al prezzo indicato. Pagamenti con vaglia, sul c.c.p. N. 3/11092 o per controassegno.

- ★ Installazioni elettriche, ed. 1952 di De Amenti . . . . . L. 1800
- I misteri della materia di A. Amaldi . . . . . » 950
- ★ La matematica che serve: algebra, trigonometria, logaritmi, esposta in modo attraente, di E. Garnier . . . . . » 650
- ★ Un po' di calcolo sublime, reso accessibile alle persone di media cultura di E. Garnier.
  - I Volume: Calcolo differenziale . . . . . » 1000
  - II Volume: Calcolo integrale . . . . . » 1000
- ★ Il regolo logaritmico ed il suo impiego di M. Stella . . . . . » 250
- ★ Il riscaldamento elettrico, domestico ed industriale di D. Franceschelli . . . . . » 1000
- ★ Elettrofluorescenza ed elettroluminescenza - Applicazione, calcolo, progetti, collaudo e manutenzione . . . . . » 1500
- ★ Piccoli trasformatori di M. Pierazuoli . . . . . » 500
- ★ Guida pratica per l'operatore cinematografico, di M. Patané . . . . . » 1200
- ★ Radiolibro, 13ª edizione - 1953, completamente rifatta di D. Ravalico . . . . . » 2500
- ★ Dizionario illustrato delle scienze pure ed applicate, edizione 1952:
  - I Volume: Lettere A - H . . . . . » 5000
  - I Volume: Rilegato in Linson . . . . . » 5500
  - II Volume: In preparazione.

# TABELLA COMPARATIVA

per l'uso dei tubi Brown Boveri in sostituzione di quelli di tipo americano ed europeo

In questa sede si riporta un gran numero di tipi che si comprendono nella produzione dei tubi elettronici « Brown Boveri ». L'elencazione, sollecitata da un gran numero di lettori, è stata possibile per il cortese interessamento dell'Egr. Sig. Dott. Ing. Gaiani, della « Brown Boveri », al quale la Direzione porge vive grazie.



## CODICE

0 - nessuna modifica; 1 - sostituire lo zoccolo; 2 - modificare la tensione di accensione; 3 - collegare la griglia allo zoccolo; 4 - collegare la connessione di griglia sulla parte laterale del tubo; 5 - collegare la connessione della placca sulla parte superiore del tubo; 6 - modifiche a richiesta.

Tipo Americano	Brown Boveri	Tipo Americano	Brown Boveri	Tipo Telefunken	Brown Boveri		
8000	T 100-1	3	UXC 11	2	RGQ 20/5	DQ 5	1
8002R	ATL 1-1	6	V 70D	0	PGQ 20/10	DQ 6	1
8003	T 100-1	0	WL 3C23	1	RS 15G	T 300-1	1,2,4
8005	T 100-1	1	WL 81A	0	PS 18	T 150-1	1,2,4
8008	DQ 4	1	WL 195	1	RS 19	T 150-1	1,2,4
GL 5C24	T 100-1	1	WL 203A	1	RS 31g	T 50-1	1,2
GL 7C29	ATL 1-1	6	WL 204A	1	RS 47	T 300-1	1,2,4
GL 9C21	ATW 20-1	6	WL 207	1,2,4	RS 55	T 50-1	1,2,4
GL 35T	T 50-1	6	WL 211	6	RS 69g	T 50-1	1,2
GL 100 TH	T 100-1	2	WL 285	4	RS 207	T 300-1	1,2,4
GL 146	T 100-1	1,2,3	WL 460	2	RS 212	T 150-1	1,2,4
GL 152	T 100-1	1	WL 463	2	RS 214g	T 150-1	1,2
GL 159	T 150-1	2,4	WL 468	1,2,4	RS 215g	T 300-1	1,2,4
GL 169	T 150-1	2,4	WL 473	6	RS 217	ATW 10-2/3	6
GL 203A	T 100-1	5	WL 575	1	RS 233	T 50-1	1,2
GL 204A	T 150-1	1,2,4	WL 677	1	RS 235	T 100-1	2
GL 207	ATW 10-3	6	WL 678	0	RS 237	T 100-1	1,2
GL 211	T 100-1	5	WL 803	0	RS 243	T 50-1	1,2
GL 142C	T 100-1	5	WL 805	0	RS 247	T 100-1	1,2,3
GL 266B	DQ 7	0	WL 806	2	RS 250	ATW 10-2/3	6
GL 276A	T 100-1	5	WL 810	2	RS 250g	ATW 10-2/3	6
GL 473	ATL 2-1	6	WL 811	2	RS 253	2xT 300-1	1,2,4
GL 575A	DQ 5	1	WL 812	2	RS 254	ATW 5-1	6
GL 673	DQ 5	1	WL 813	1	RS 255	ATW 10 2/3	6
GL 800	T 50-1	3	WL 814	1	RS 255g	ATW 10 2/3	6
GL 803	P 120-2	0	WL 833A	1,2	RS 257g	ATW 10 2/3	6
GL 805	T 100-1	0	WL 838	5	RS 260	ATW 10 2/3	6
GL 806	T 150-1	2	WL 845	5,6	RS 261	ATW 10 2/3	6
GL 809	T 50-1	2	WL 849	1,2	RS 262	ATW 10-2/3	6
GL 810	T 150-1	2	WL 857	0	RS 263	ATW 50-1	6
GL 811	T 50-1	2	WL 860	1	RS 266	ATW 20-1	6
GL 812	T 50-1	2	WL 866A	0	RS 266g	ATW 20-1	6
GL 813	P 120-1	1	WL 869B	0	RS 272	T 50-1	1,2
GL 814	P 120-1	1	WL 872A	0	RS 276	T 50-1	1,2
GL 828	P 120-1	1	WL 899A	6	RS 277	T 50-1	1,2
GL 830B	T 50-1	2	WL 989RA	6	RS 282	T 100-1	1,2,3
GL 833A	T 300-1	1,2	WL 891	6	RS 283	T 300-1	1,2,4
GL 835	T 100-1	5	WL 891R	6	RS 283A	T 300-1	1,2,4
GL 836	DQ 2	0	WL 892	6	RS 284	T 300-1	1,2,4
GL 838	T 100-1	5	WL 892R	6	RS 285	T 300-1	1,2,4
GL 845	T 100-1	6	WL 893A	6	RS 290	P 120-2	1,3
GL 849	T 300-1	1,2,4	WL 893AR	6	RS 291	P 120-2	1,2,3
GL 8573	DQ 7	0	WL 895	6	RS 292	P 300-1	1,2,3
GL 853	ATW 20-1	6	WL 895R	6	RS 300	4xATW 50-1	6
GL 866A	DQ 2	0	WL 5557/17	0	RS 301	2xATW 50-1	6
GL 869B	DQ 6	0	Z 225	0	RS 315	T 300-1	1,2,4
GL 872	DQ 2	0			RS 329g	T 300-1	1,2,4
GL 889A	ATW 5-1	6	Tipo		RS 331	T 50-1	1,2
GL 889R	ATL 5-1	6	Telefunken	Brown Boveri	RS 337	P 120-2	1,2,3
GL 891	ATW 5-1	6			RS 351	T 300-1	1,2,4
GL 891R	ATL 5-1	6	GLE 1000/02/1	DQ 2	RS 366	ATW 50-1	6
GL 891R	ATL 5-1	6	GLE 2000/02/06	DQ 2	RS 377	T 50-1	1,2
GL 892	ATW 10-2/3	6	GLE 2000/1/2,5	DQ 4	RS 383	P 120-1	1,2,3
GL 892R	ATL 10-2/3	6	GLE 5000/02/06	DQ 2	RS 384	P 300-1	1,2
GL 893A	ATW 20-1	6	GLE 5000/1/2,5	DQ 4	RS 391	P 120-1	1,2,3
CL 893AR	ATL 20-1	6	GLE 5000/1/4	DQ 4	RS 566	ATW 20-1	6
GL 895	ATL 35-1	6	GLE 10000/02/06	DQ 2	RS 720	ATL 10 3/2	6
GL 895R	ATL 35-1	6	GLE 10000/1/2,5	DQ 4	RSQ 7,5/0,6	TQ 2	1
GL 1616	DQ 2	0	GLE 10000/1/4	DQ 4	RSQ 7,5/2,5	TQ 4	1
CL 1623	T 50-1	2	GLE 20000/2/12	DQ 6	RSQ 15/5	TQ 6	0
GL 8000	T 150-1	3	GR 1	T 150-1	RSQ 15'10	TQ 6	3
GL 8002	ATL 2-1	6	RG 45	DQ 4	RSQ 15/40	TQ 7	7
GL 8005	T 100-1	1	RG 48	DQ 4	RV 25	T 150-1	1,2,4
GL 8008	DQ 4	1	RG 52	DQ 4	RV 216	T 300-1	1,2,4
T 40	T 50-1	0	RG 62	DQ 2	RV 230	T 150-1	1,2,3
T 55	T 50-1	0	RG 64	2 x DQ 4	RV 239	T 50-1	1,2,5
T 125	T 100-1	3	RG 100	DQ 5	RV 246	P 120-2	2,3,7
T 200	T 150-1	2	RG 105	2 x DQ 2	RV 258	T 50-1	1,2,5
TT 17	TQ 4	0	RG 221	DQ 6	RV 271	T 100-1	1,2
TZ 40	T 50-1	0	RGQ 7,5/0,6	DQ 2	RV 271A	T 100-1	1,2
UE 100	T 100-1	1	RG 700	DQ 7	RV 278	T 50-1	1,2
UE 196	T 100-1	1,3	RGQ 7,5/2,5	DQ 4		T 150-1	1,2,4
UE 468	T 100-1	0	RGQ 10/4	DQ 4		T 300-1	1,2,4
UX 973	TQ 4	1	RGQ 10/6	DQ 5		T 150-1	1,2,4



# CRONACA INDUSTRIALE

## Importanza della produzione LESA nel campo dell'elettroacustica

Nel campo del lavoro della nostra industria, è dimostrato che nel meraviglioso moltiplicarsi della scienza applicata, ha grande merito la specializzazione, cioè l'evoluzione unitaria di una parte dei compiti affidati all'industria stessa. Se ne ha un esempio notevole nella produzione della «LESA» largamente conosciuta in tutto il mondo per le ricerche e per i risultati conseguiti nel campo della elettroacustica.

Riesce perciò certamente utile per i costruttori e per gli studiosi la rassegna che si presenta. Una parte della produzione della «LESA» è suddivisa in sei categorie. Nella categoria C1 si comprendono: microfoni, microtelefoni, laringofoni, capsule magnetiche, cuffie e ricevitori ausiliari. Notevole, in questa categoria, il microtelefono tipo AR/M che utilizza due capsule di tipo elettromagnetico bilanciato con membrana di alluminio collegata all'ancorina di ferro mobile. Il microtelefono in questione, è particolarmente adatto nei locali rumorosi in conseguenza all'imboccatura a labirinto della parte ricevente.

La categoria C2 riguarda: i motorini giradischi, i complessi fonografici normali e a tre velocità, i portapuntine e gli equipaggi fonografici a tre velocità.

In questa produzione si rileva una reale e continua ricerca di progresso, riconosciuta e confortata da più di un ventennio di preminenza.

Nella categoria C3 si hanno: amplificatori, centralini di audiodiffusione, amplificatori portatili, cofani-altoparlanti e trombe esponenziali.

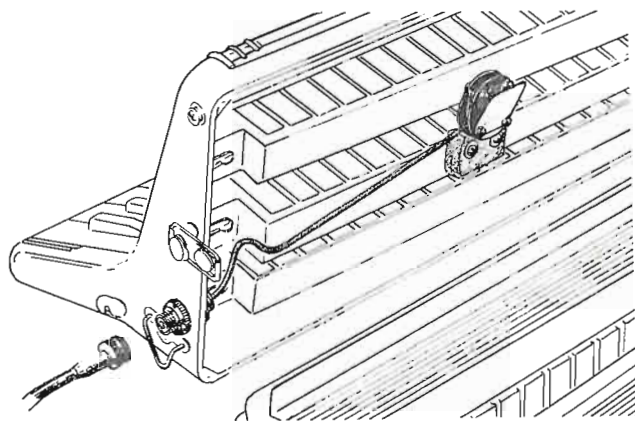
In questo campo si osserva, tra l'altro, una razionale normalizzazione al fine di agevolare le operazioni di manutenzione e di messa in opera. Tra gli amplificatori si comprendono il modello 512-T, che fornisce 12 W con distorsione complessiva inferiore al 5%, il modello 535-T che può erogare 35 W e il modello 565-T per potenza massima resa di 65 W, sempre con distorsione complessiva inferiore al 5%.

La curva di risposta di ciascun modello è lineare nell'intervallo compreso fra 30 c/s e 15.000 c/c. Oltre a ciò ogni amplificatore è costruito con uno o con due ingressi con mescolazione. Si hanno anche l'amplificatore 220/T da 20 W, e l'amplificatore 230/T da 30 W, entrambi con due regolazioni separate del tono (bassi ed alti) e con rumore di fondo particolarmente limitato (-60 dB). Per gli impianti cinematografici sono previste 4 diverse apparecchiature con uno o due amplificatori da 30 W e con un preamplificatore ad uno o due ingressi per cellula fotoelettrica.

I centralini ad audiodiffusione uniscono in un'incastellatura meccanica standard una o più unità amplificatrici da 30 W fino ad una potenza massima normale di 120 W, un sintonizzatore a tre tubi (ECH4, EF9, EBC3) per 3 campi d'onda (sensibilità media 30 micro-V) ed un complesso fonografico scelto nella produzione della categoria C2. Tra le apparecchiature speciali che si comprendono in questa categoria meritano menzione gli amplificatori portatili (potenza resa 10 ÷ 20 W, risposta lineare da 30 c/s a 15.000 c/s, alimentazione con survoltori), il notissimo «Lesaphon 21» con complesso fonografico e altoparlante incorporati (3,5 W indistorti), il non meno noto «Lesadyn 11/A» comprendente un ricevitore a supereterodina per 4 campi d'onda, un complesso fonografico di alta qualità, uno stadio preamplificatore per microfono ed un altoparlante magnetodinamico. Notevole interesse meritano anche la tromba esponenziale rientrante tipo TR/M (potenza di punta 10 W), la tromba esponenziale tipo TE/M (potenza di punta 12 W) e l'altoparlante a pioggia tipo APC/1 (altoparlante di lega alnico da 220 mm di diametro, potenza di punta 6 W). A questa categoria appartengono anche i microfoni piezoelettrici, i microfoni magnetodinamici, i laringofoni e vari accessori tra cui il survolto A/BN 40 (tensione di entrata: 12 V c.c., tensione di uscita a carico 320 V c.c., corrente continua massima erogata 100 mA) ed il survolto A/BN 80 (tensione di uscita a carico: 420 V c.c., corrente massima erogata: 150 mA), entrambi con gruppo motore-dinamico su un unico albero motore e provvisti di ventola di raffreddamento. Interessante anche il convertitore tipo A/BC100, con gruppo motore-dinamo, che fornisce una tensione alternata autoregolata di 160 V (+8%) con 0,5 A, applicando all'entrata 12 V c.c. e 12,6 A.

La categoria C4 comprende diverse realizzazioni tra cui il «Lesadyn 11» (radiofonografo professionale in elegante valigia), il tavolino a carrello in tubolare metallico cromato, creato per il «Lesadyn», il «Lesaphon 21» (amplificatore con complesso fonografico, del tipo a valigia) ed il «Lesaphon 22» che rappresenta il più piccolo e leggero amplificatore fonografico portatile, fin qui esistente. Il «Lesaphon 23» con equipaggio fonografico a 3 velocità (33 1/3 - 45 - 78 giri), in mobiletto di legno a valigetta, comprende un amplificatore che fornisce 3,5 W indistorti. Il «Lesavox 33», per la riproduzione fonografica dei dischi normali e a microsolco, mediante connessione alla presa «Fono» di un qualsiasi ricevitore.

A questa produzione, che comprende altre realizzazioni di notevole interesse di cui si dirà a suo tempo, si affiancano anche gli apparati per la telefonia a frequenza vetrica (categoria C5) e quelli per la telefonia magnetica (categoria C6). Di ciò e di altro prodotti, tutti di notevole interesse, quali i potenziometri chimici e a filo, i reattivi, le resistenze, gli attenuatori, i condensatori a mica argentata, gli interruttori, le prese spine, gli indicatori di sintonia, i motori a collettore, ad induzione, e speciali, i convertitori ed i survoltori, ecc., ecc., si dirà infatti successivamente su queste stesse pagine. \*



Sonorizzatore 451 SF per Fisarmonica e Armonium

### NOVITA'

## Sonorizzatori piezoelettrici

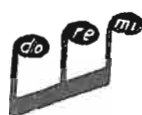
per

## Fisarmoniche e strumenti a corda

Richiedere nuovi listini tecnici illustranti i diversi tipi



Massima semplicità con risultato sorprendente!



**DOLFIN RENATO - MILANO**

Radioprodotti "do - re - mi",

Piazza Aquileia N. 24 - Telefono N. 48.26.98

G. Termini

## 556 Commutazione elettronica a comando vocale per stazione trasmittente-ricevente.

Sig. A. Busini, La Spezia.

Per passare automaticamente dalla trasmissione alla ricezione e viceversa, può servire effettivamente la componente a frequenza fonica con cui si modula in ampiezza l'onda portante. Con la disposizione riportata nella fig. 175, il diodo T4 è accoppiato alla sezione di destra del tubo T3 e fornisce una tensione positiva alla griglia del generatore pilota T1 e una tensione negativa alla griglia del convertitore T2. Il funzionamento si spiega come segue.

Il tubo T3 rappresenta il primo stadio del modulatore ed è accoppiato in «B» agli stadi successivi. Il generatore pilota, realizzato come si è detto con l'eptodo T1, può funzionare solo nel caso che alla prima griglia pervenga la tensione positiva fornita dal tubo T4 quando all'ingresso del tubo T3 è applicata la modulante. Ciò può infatti avvenire per il partico-

Per la messa a punto si procede come segue. In serie al resistore R1, più precisamente tra l'estremo freddo di esso ed il catodo, si connette uno strumento da 0,5 mA e si ricerca il valore esatto di R fino ad ottenere di passare dalla trasmissione alla ricezione quando cessa la componente a frequenza fonica. Ciò fatto si controlla il tempo richiesto dalla commutazione stessa e si modificano, eventualmente, i valori delle capacità in parallelo ai resistori R2 ed R3; ciò è fatto per ottenere un compromesso tra l'immediatezza della commutazione ed il tempo mediamente occupato dalle pause del parlato.

## 557 Ricevitore a due tubi con stadio finale in controfase, particolarmente indicato per la ricezione ad alta fedeltà delle stazioni locali.

Sig. F. Carri, Voghera.

Una struttura del genere può essere effettivamente realizzata con due triodi-pentodi ECL80, connessi nel modo precisato in fig. 176. L'amplificatore di potenza è infatti affidata, in

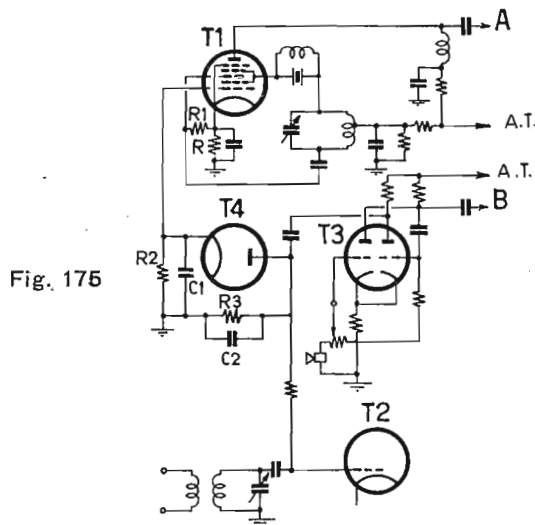


Fig. 175

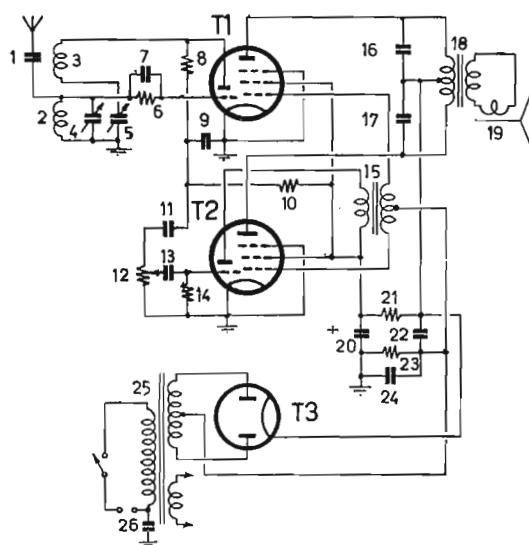


Fig. 176

### Commutatore elettronico a comando vocale per stazione trasmittente ricevente.

T1 - generatore pilota; T2 - tubo d'ingresso del ricevitore; T3 - primo stadio del modulatore; T4 - commutatore elettronico.

A - allo stadio separatore; B - allo stadio successivo del modulatore.

### Ricevitore a due tubi con stadio finale in controfase.

T1, T2 - ECL80.

1 - 25 pF; 2 - 125 spire affiancate, filo 0,20 mm smaltato, tubo da 25 mm di diametro; 3 - 38 spire, filo 0,15 mm, avvolte a 2 mm circa dalla 2; 4, 5 - 500 pF, anche a dielettrico solido; 6 - 2 M-ohm; 7 - 250 pF; 8 - 0,1 M-ohm, 1/2 W; 9 - 50.000 pF; 10 - 10 K-ohm, 1/2 W; 11 - 10.000 pF; 12 - 0,5 M-ohm; 13 - 10.000 pF; 14 - 5 M-ohm, 1/4 W; 15 - rapporto 1:1; 16, 17 - 3000 pF; 18 - uscita per controfase pentodi ECL80; 19 - altoparlante magnetodinamico per 5 W modulati massimi; 20, 22 - 32 micro-F, 350 V; 21 - 2 K-ohm, 2 W; 23 - 100 ohm, 1 W; 24 - 10 micro-F, 30 V.

lare valore di R cui consegue una tensione, negativa tra la prima griglia ed il catodo, sufficiente ad impedire il funzionamento del tubo in regime di autoeccitazione.

Dal catodo del tubo T4 si ottiene pertanto una tensione, positiva rispetto alla massa, che si sottrae alla tensione negativa prodotta dal resistore R. Si ha anche nel contempo, dall'anodo, una tensione negativa che è applicata alla griglia di comando del convertitore di frequenza T2 per cui, risultando questi all'interdizione durante il tempo in cui è presente la componente a frequenza fonica, è nulla la tensione a media frequenza che si ha all'uscita di esso.

Il funzionamento di una disposizione del genere è da considerare praticamente soddisfacente, ma si avverte che esso è vincolato a due esigenze contrastanti legate, ambedue, alla costante di tempo del circuito di carico del tubo T4. Si osserva infatti che il passaggio dalla trasmissione alla ricezione (e viceversa) non può avere l'immediatezza della commutazione manuale perchè, se così avvenisse, la commutazione avrebbe anche luogo tra le pause, inevitabili, della componente a frequenza fonica.

tal modo, ai due pentodi connessi in controfase, mentre il triodo del tubo T1 serve per la rivelazione e quello del tubo T2 è adoperato per fornire le tensioni di eccitazione ai pentodi. Oltre a ciò con l'accoppiamento induttivo fra l'anodo e la griglia del tubo T1, si è attuato un effetto retroattivo, regolabile quantitativamente con il condensatore 5, il cui scopo è di diminuire la resistenza (positiva) del circuito d'ingresso e di aumentare quindi la sensibilità e la selettività dell'insieme.

## 558 Scelta della frequenza di funzionamento di una apparecchiatura per marconiterapia. Significato di marconipressia e di focalità termica.

Sig. A. Franchini, Ostia.

Ricerche sistematiche eseguite da numerosi studiosi hanno precisato che la frequenza più conveniente si aggira intorno a 30 Mc/s. Ciò vale anche per ottenere un aumento di glicemia nel sangue e per accelerare le secrezioni endocrine e ghiandolari.

Si dà il nome di marconipressia ad un procedimento terapeutico adoperato nella paralisi progressiva e nella tabe dor-

sale. Esso si distingue dalla marconiterapia per la potenza molto più elevata messa in giuoco.

L'effetto calorifico prodotto nel corpo da un campo elettromagnetico a frequenza ultralevata, può essere concentrato con elettrodi notevolmente dissimetrici, posti a distanza adeguata. Il luogo in cui avviene tale concentrazione è detto punto di *focalità termica*.

### 559 Tecnica interplanetaria e tesi di laurea.

Sig. M. Levi, Genova.

Sui fondamenti delle radiocomunicazioni interplanetarie ha trattato largamente J. Mofeson nel numero di aprile 1946 di *Electronics*. L'esposto è completato da un riferimento bibliografico esauriente.

L'interesse teorico e pratico di tali ricerche è grandissimo e giustifica senz'altro la proposta fatta dal docente. L'argomento è da considerare gravoso sia per le difficoltà pressochè insormontabili di conoscere i più recenti risultati in materia, sia anche per gli sviluppi analitici che esso richiede.

La raccolta del materiale relativo può comunque suddividersi in due parti, cioè:

- produzione, concentrazione e irradiazione di una corrente a frequenza ultralevata di potenza adeguata;
- ricezione e registrazione oscillografica dell'eco (tecnica del radar).

Su quest'ultimo argomento notevole la « Conferenza sulla radiolocalizzazione » di J. G. Barlett, D. S. Waston e G. Brandfield, riportata nel maggio 1946 (N. 219, vol. XVIII) su « *Electronic Engineering* ».

### 560 Dati elettrici e costruttivi di due stadi d'ingresso di un televisore destinato al canale della stazione di Milano. Tubi: EF80, ECC81.

Sig. P. Zanoni, Parma.

Lo schema elettrico di questi due stadi è riportato nella fig. 177, mentre nella fig. 178, si precisano i dati costruttivi delle bobine di accordo e delle impedenze di arresto. La disposizione è ovvia. Il pentodo EF80, connesso a triodo con griglia controllo a massa, è destinato ad amplificare la tensione a frequenza portante che è fatta pervenire al catodo di esso. Dall'anodo di questo tubo si ha la tensione di comando della sezione di sinistra del tubo ECC81, la quale riceve anche, per induzione, la tensione a frequenza locale prodotta dalla sezione di destra. Ciò avviene infatti perchè la bobina di accordo dell'oscillatore locale è stata disposta sullo stesso asse delle bobine per la frequenza portante.

— le connessioni di massa di ciascuno stadio devono pervenire ad un unico terminale.

### 561 Sull'impossibilità di conoscere le cause dei guasti procedendo alla sola misura delle tensioni di alimentazione degli elettrodi dei tubi.

Sig. S. Frigerio, Rovereto.

Con il solo esame delle tensioni in questione, non è possibile individuare tutte le cause che alterano o che impediscono il funzionamento di un ricevitore.

Per esempio, se il primario di uno dei due trasformatori per la frequenza intermedia è in corto circuito, il diverso valore della tensione misurata, rispettivamente, all'ingresso e all'uscita di esso, risulta talmente scarso da poter essere difficilmente individuato con lo strumento.

Altrettanto avviene nel caso che il corto circuito avvenga nel secondario del trasformatore di uscita o nella bobina mobile dell'altoparlante.

Se il corto circuito risiede in un primario dei trasformatori per la frequenza intermedia, il ricevitore può essere fatto funzionare accoppiando la placca alla griglia con un condensatore da 100 pF, purchè si sostituisca il primario stesso con un resistore da 0,1 M-ohm.

### 562 Moltiplicatore di frequenza in push-push. Messa a punto di uno stadio del genere. Notizie sul doppio tetrodo QQE 06/40 Philips in push-push con uscita a 56 Mc/s.

Sig. L. Amici, Catania.

Si dà questo nome ad uno stadio a due tubi in connessione semisimmetrica, alle cui griglie di comando si fanno cioè pervenire due tensioni in opposizione di fase, mentre gli anodi sono connessi in parallelo. Così facendo si hanno all'uscita due impulsi per ogni ciclo della tensione eccitatrice e può quindi ricavarsi una frequenza doppia o quadrupla della frequenza fondamentale applicata all'ingresso (fig. 179).

Per la messa a punto di uno stadio in *push-push*, si segue il procedimento normalmente adottato per gli stadi ad un solo tubo. Per esempio, se questo stadio è accoppiato al sistema radiante si provvede anzitutto ad escludere l'antenna e si ricerca il minimo della componente continua della corrente anodica (letta su uno strumento in serie al carico), regolando l'elemento di accordo del carico stesso.

S'intende che ciò è fatto quando l'ampiezza della tensione eccitatrice raggiunge il valore previsto dalle condizioni di fun-

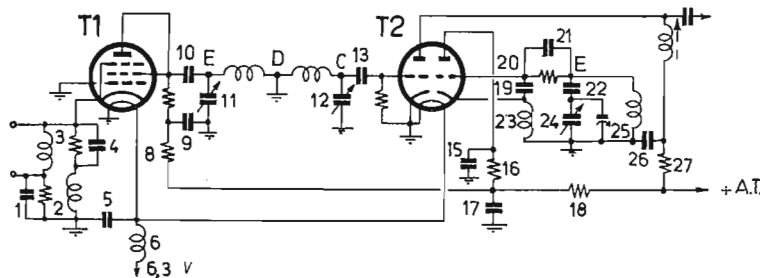


Fig. 177

T1 - EF80; T2 - ECC81.

1 - 50 pF; 2 - 1 M-ohm; 3 - 200 ohm; 4 - 250 pF; 5 - 1000 pF; 6 - 3,5 micro-H; 7 - 5 K-ohm; 8 - 7 K-ohm; 9 - 1000 pF; 10 - 50 pF; 11, 12 - 5 ÷ 20 pF; 13 - 50 pF; 14 - 0,25 M-ohm; 15 - 500 pF; 16 - 10 K-ohm; 17 - 0,1 micro-F; 18 - 1000 ohm; 19 - 5 pF; 20 - 20 K-ohm; 21 - 20 pF; 22 - 25 pF; 23 - 2,5 micro-H; 24 - 5 ÷ 20 pF; 25 - 2 ÷ 10 pF; 26 - 5000 pF; 27 - 25 K-ohm.

Dati costruttivi delle bobine per il canale N. 7.

A-B: 1, 3/4 spire,

C-D: 2, 3/4 spire,

D-E: 3, 1/8 spire;

avvolgimenti in aria; filo nudo da 0,7 mm; diametro esterno delle bobine ~ 7 mm.

A - a massa; B - al condensatore 22 (oscillatore locale, triodo di destra); C - al condensatore 12; E - al condensatore 11.

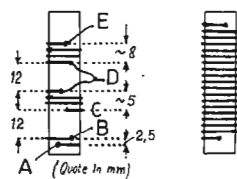


Fig. 178

Particolare rilievo merita il condensatore 22 da 25 pF, connesso in serie al condensatore di accordo dell'oscillatore locale. Questo condensatore, che s'intende del tipo a *variazione termica negativa di capacità*, ha lo scopo di opporsi alle variazioni (positive) delle capacità in giuoco che avvengono passando dal tubo *freddo* al tubo a temperatura di regime.

Dal punto di vista costruttivo non si hanno particolari accorgimenti da seguire. Si avverte però che:

- occorre evitare che le bobine di accordo abbiano ad accoppiarsi con le impedenze di arresto;
- la stabilità di frequenza dell'oscillatore locale è tanto più elevata, a parità di ogni altra considerazione, quanto più è elevato il « Q » del circuito oscillante;

zionamento del tubo, il che può essere controllato misurando la componente continua della corrente esistente nel circuito di comando. Tale valore, cui dipende anche, si noti bene, l'integrità del tubo, deve corrispondere a quello precisato dal costruttore. Se la tensione eccitatrice è inferiore al valore richiesto, il minimo della corrente anodica è poco pronunciato. Nel caso invece che il valore medio di questa corrente sia particolarmente ridotto, il rapporto L/C del carico anodico è da considerare errato, più precisamente troppo elevato.

Accordato il carico sul multiplo della frequenza eccitatrice (seconda o quarta armonica; la terza armonica è nulla), si connette l'antenna e si procede all'accordo di essa esaminando ancora l'indicazione dello strumento in serie al carico anodico.

L'accordo è da considerare raggiunto ottenendo la massima indicazione strumentale. Affinchè questa condizione non risulti pericolosa per l'integrità del tubo, il valore della corrente non deve superare quello precisato dal costruttore. Questo valore è pertanto diminuito passando dall'accoppiamento stretto all'accoppiamento lasco.

Il doppio tetrodo QQE 06/40 può servire effettivamente per realizzare uno stadio in *push-push*.

Si tratta di un tubo a riscaldamento indiretto con il filamento previsto per 6,3 V (1,9 A) o per 12,6 V (0,95 A), particolarmente efficace nel campo delle frequenze ultraelevate.

Le capacità interelettroniche di ciascuna sezione sono:

- per l'uscita (*anodo-catodo*): 3,4 pF,
- per l'ingresso (*griglia-catodo*): 10,7 pF,
- tra *anodo e griglia*: < 0,1 pF.

Le due sezioni, connesse in *push-pull*, hanno una capacità di uscita di 2,15 pF, mentre quella d'ingresso risulta uguale a 6,6 pF.

Tra i valori massimi di funzionamento meritano menzione:

- la tensione di alimentazione dell'anodo: 600 V;
- La potenza che può essere dissipata su ciascun anodo: 20 W;
- la tensione di alimentazione della griglia schermo: 250 V;
- la potenza dissipata nel circuito della griglia schermo: 7 W;
- la potenza dissipata nel circuito della griglia di comando: 1 W;
- l'intensità della corrente nel circuito della griglia di comando: 5 mA;
- l'intensità della corrente nel circuito del catodo: 120 mA,
- l'intensità della corrente anodica: 110 mA.

Il costruttore precisa anche che la temperatura dei piedini non deve superare i 180 °C e che quella del bulbo deve essere mantenuta inferiore a 225 °C.

Facendo funzionare il tubo ad una frequenza inferiore a 150 Mc/s, non si richiede il raffreddamento artificiale. Oltre tale valore è necessario indirizzare una corrente d'aria a bassa velocità sul bulbo e sui reofori di collegamento agli anodi.

Infine il tubo QQE '06/40 può essere montato verticalmente nei due sensi, ossia con i reofori degli anodi tanto in

ottenuta per via elettronica. A tale scopo si sono affermate diverse disposizioni che ora si considerano in relazione alla struttura elettrodica dei tubi adoperati.

1. *Pentodo amplificatore di tensione. Triodo invertitore di fase* (fig. 180).

Per ottenere una tensione alternativa di fase opposta a quella ricavata all'uscita di un pentodo (T1), può servire un triodo (T2) al cui circuito d'ingresso sia applicata una frazione della tensione alternativa stessa fornita dal pentodo. Il funzionamento dell'insieme è ovvio. Dall'anodo del tubo T2 si ottiene una tensione di fase opposta a quella d'ingresso, ossia di fase opposta alla V1 che è ottenuta dal pentodo.

2. *Amplificatore-invertitore con triodo-eptodo ECH4.*

Dallo schema precedente, si passa immediatamente a quello della fig. In tal caso la tensione d'ingresso, che è amplificata dall'eptodo, è invertita di fase dal triodo. Oltre a ciò dall'anodo del triodo si trasferisce alla griglia di esso una tensione che risulta di fase opposta a quella eccitatrice. Si attua in tal modo una rete di controreazione che diminuisce le distorsioni ed il rumore del tubo. Le condizioni di funzionamento di questo stadio sono stabilite dalle cifre che seguono.

$V_g$	=	0	-5	-10	-15	-20	V
$I_p + I_t$	=	2,5	2,45	2,35	2,25	2,15	mA
$I_{gs}$	=	0,75	0,58	0,43	0,32	0,25	mA
$V_g$	=	0,1	0,33	0,66	0,1	1,6	Veff
$V_o/V_g$	=	100	30	15	10	6	
$V_o$	=	10	10	10	10	10	Veff
$d$	=	0,8	3,7	4,5	6,2	7,5	%

3. *Amplificatore-invertitore con triodo-esodo ECH42.*

Lo schema riportato nella fig. precedente può servire anche per il tubo ECH42 in cui, come è noto, la griglia del triodo è connessa internamente alla griglia d'iniezione. In tal caso l'amplificazione di tensione è affidata al triodo, mentre con l'esodo si ottiene l'inversione di fase. La tensione invertita è però ricavata dalla griglia schermo e l'anodo dell'esodo deve essere collegato a massa. Ciò è fatto per rendere trascurabile la presenza della tensione d'ingresso sulla griglia d'iniezione.

4. *Amplificatore-invertitore con doppio triodo ECC40.*

Lo schema riportato nella figura precedente può servire triodi, come è precisato nella fig. 181. All'ingresso del triodo di

Fig. 179

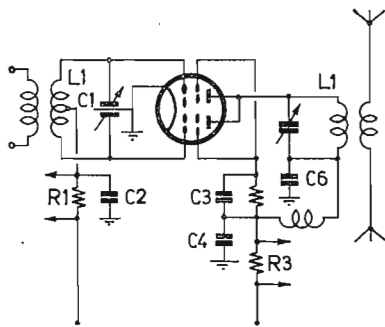


Fig. 179 - Amplificatore-duplicatore in *push-push* con tubo QQE 06/40 Philips.

C1 - 30+30 pF; C2 - 5000 pF; C3 - 2000 pF; C4, C6 - 500 pF; C5 - 5+30 pF.

R1 - shunt per 10 mA; R2 - 20 K-ohm, 3 W; R3 - shunt per 200 mA.

L1, C1 - 28 Mc/s; L2, C5 - 56 Mc/s.

Tensione di polarizzazione: -150 V; Tensione di alimentazione degli anodi: 500 V.

alto quanto in basso. E' anche ammesso il montaggio orizzontale ma solo nel caso che i reofori di collegamento agli anodi siano mantenuti sul medesimo piano orizzontale.

La duplicazione in *push-push* con uscita a 56 Mc/s, può essere ottenuta come segue:

- tensione di alimentazione degli anodi: 500 V;
- tensione di alimentazione delle griglie schermo: 250 V;
- tensione di polarizzazione: -150 V;
- ampiezza della tensione eccitatrice (per griglia): 380 V;
- capacità di accordo del carico anodico: 5+30 pF;
- capacità di accordo del circuito d'ingresso (condensatore variabile bilanciato): 30+30 pF.

### 563 Schemi per l'inversione elettronica di fase.

Sig. M. Tedone, Napoli.

L'interesse pratico dell'accoppiamento a trasformatore con secondario provvisto di centro elettrico è effettivamente alquanto limitato da diversi inconvenienti quali, specialmente, il costo e l'ingombro, necessariamente importanti quando si vuole ricavare una tensione pressochè indipendente dalla frequenza. Queste difficoltà sono superate dai cosiddetti *invertitori elettronici di fase*, nei quali cioè l'inversione stessa è

destra pervengono in tal caso due tensioni. Quella ricavata dal carico del triodo di sinistra (resistore R4) e quella, di fase opposta alla precedente, ottenuta dal resistore R7. La controreazione che ne consegue migliora la fedeltà dello stadio e serve, nel contempo, ad ottenere dal tubo di destra una tensione uguale a quella fornita dal triodo di sinistra. La controreazione a comando di corrente, che si può credere ottenuta sopprimendo il condensatore in parallelo al resistore di autopolarizzazione R2, non sussiste in realtà per il fatto che le componenti alternative delle correnti anodiche che vi pervengono sono in opposizione di fase per cui si elidono mutualmente.

### 564 Quadro di alimentazione per il lavoro di riparazione e di collaudo dei radioapparati.

Sig. R. Bianchini, Roma.

Lo schema elettrico di un quadro del genere assume l'aspetto riportato nella fig. 182.

Al fine di poter far fronte ai diversi casi pratici si sono ricavate da esso:

- a) le tensioni per i riscaldatori dei catodi (12,6 - 6,3 - 5 - 4 V);

b) le tensioni per i ricevitori destinati ad essere connessi direttamente alle reti a c. a. (110 - 117 - 125 - 140 - 160 - 220 - 280 V);

c) le tensioni per i ricevitori ad alimentazione autonoma (6 e 12 V);

d) tre tensioni (350 - 300 - 250 V) per l'alimentazione degli anodi e delle griglie schermo.

Per la realizzazione effettiva di esso è opportuno far uso di un pannello frontale isolato. E' utile precisare il valore di ciascuna tensione su una targhetta fissata in prossimità di ogni coppia di boccole.

Si fa infine osservare che il costo dell'insieme può essere notevolmente diminuito escludendo i voltmetri e gli amperometri. In tal caso la *connessione al carico* (apparecchio in esame) può essere segnalata da un tubetto al neon connesso in parallelo ad un resistore collegato a sua volta in serie ad uno dei due conduttori di adduzione al carico stesso.

### 565 A proposito dell'allineamento degli stadi a frequenza intermedia dei televisori tipo intercarrier.

Sig. U. De Carli, Bari.

Tra le diverse operazioni con le quali si effettua la messa a punto di un televisore, quella riguardante la catena degli amplificatori a frequenza intermedia del canale video, ivi compresi i diversi circuiti trappola, è ovviamente la più importante e la più delicata. Di tale importanza ci si rende conto

3) un oscillografo a raggi catodici;

4) un voltmetro elettronico.

In effetti, il generatore di segnali modulati in frequenza e l'oscillografo non sono da considerare assolutamente indispensabili in quanto l'allineamento può anche effettuarsi con il solo generatore di segnali modulati in ampiezza. Occorre però avvertire che è molto utile osservare con l'oscillografo la curva di risonanza degli stadi. Ciò per il fatto che essa segue un andamento alquanto diverso di quella dei ricevitori normali in quanto, anche a prescindere dalla larghezza della banda passante, questi ultimi devono essere predisposti per due bande laterali, simmetriche ad una frequenza centrale, mentre nei televisori si ha a che fare con una sola banda laterale. Segue infatti da ciò la necessità di ottenere una curva di risposta asimmetrica.

La messa a punto degli stadi per la frequenza intermedia si inizia accordando i filtri (circuiti trappola) sulle diverse frequenze prestabilite. Lo scopo di questi circuiti, normalmente del tipo a risonanza di tensione, è diverso a seconda dei casi pratici che s'incontrano. Per esempio, se il ricevitore (tipo intercarrier) è destinato ad un solo canale, essi servono per configurare la curva di responso in modo da far comprendere il canale audio entro una zona lineare della curva stessa. Diversamente le variazioni di frequenza provocate dalla modulante, che si verificano lungo la fiancata della curva di risonanza, si traducono in una variazione di ampiezza, proporzionale alla componente a frequenza fonica e che può quindi

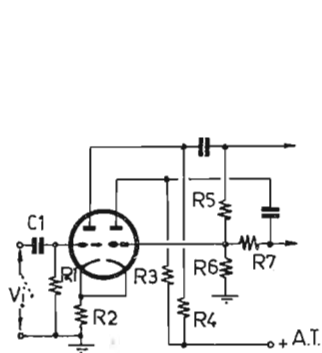


Fig. 181

M1 - 15 V, fondo scala; M2 - 300 V; M3 - 10 V; M4 - 10 V; M5 - 15 V; M6 - 500 V; M7 - 5 A; M8 - 5 A; M9 - 5 A; M10 - 10 A; M11 - 10 A; M12 - 150 mA.  
D1, D2, D3, D4 - raddrizzatori ad ossido di selenio; D1 e D2 connessi a massa.

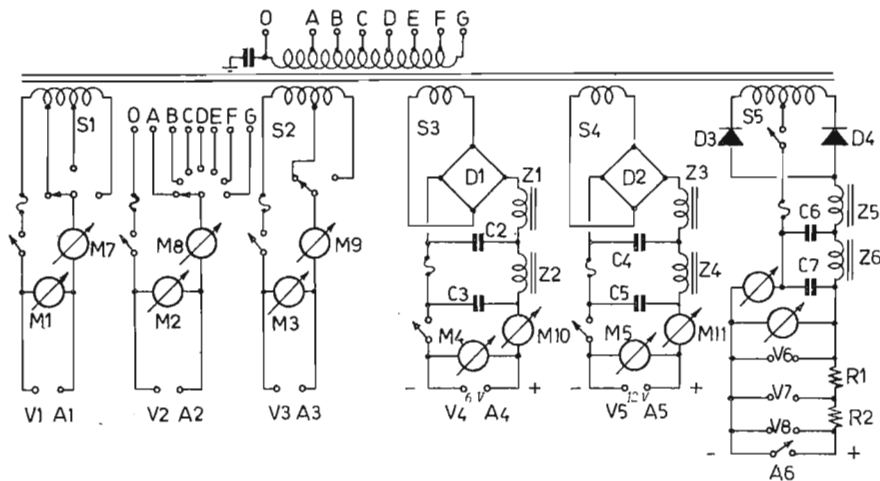


Fig. 182

C2, C3, C4, C5 - 50 micro-F, 25 V; C6, C7 - 16 micro-F, 500 V; R1, R2 - 10 K-ohm, 10 W.  
V1 - 12,6, 6,3 V, 4 V; A1 - 4 A; V2 - 110-117-125-140-160-220-280 V; A2 - 3 A, per V2 = 110-140 V; A2 - 1 A per V2 = 160-280 V; V3 - 5 V, 4 V; A3 - 3 A; V4 - 6 V; A4 - 8 A; V5 - 12 V; A5 - 4 A; V6 - 30 V; A6 - 100 mA; V7 - 300 V; V8 - 250 V.

facilmente osservando che la curva di responso deve conservare un andamento pressochè lineare entro l'intera banda passante e che altrettanto deve avvenire per la zona occupata dal canale audio.

Una prima questione che occorre considerare riguarda appunto la larghezza di tale banda che è determinata, come è noto (*modulazione di ampiezza*) dalla frequenza più elevata contenuta nella modulante. Dal valore di essa dipende il numero delle aree elementari ricostruite sullo schermo del cinescopio. Questo numero, che determina il grado di soddisfacimento visivo, è legato alle dimensioni dell'immagine, come si è dimostrato nel *Corso di televisione*.

La relazione riportata in tale sede dimostra infatti che la frequenza modulante più elevata è proporzionale alle dimensioni stesse dell'immagine per cui, in definitiva, se queste diminuiscono può essere anche diminuita la larghezza della banda passante. Per esempio, con cinescopi di diametro non superiore a 15÷16 cm, la banda passante può avere una larghezza di 2,5 Mc/s.

*Apparecchiature indispensabili per l'allineamento degli stadi a frequenza intermedia.*

Per effettuare l'allineamento degli stadi a frequenza intermedia, si richiede:

1) un generatore di segnali modulati in frequenza, funzionante nella gamma compresa fra 15 e 30 Mc/s con variazione di frequenza possibilmente non inferiore a + e - 6 Mc/s;

2) un generatore di segnali modulati in ampiezza per la gamma compresa fra 15 e 30 Mc/s;

pervenire al cinescopio attraverso il rivelatore. In tal caso l'immagine è accompagnata da striature continuamente variabili.

Quando invece tra le caratteristiche prescelte per il ricevitore si comprendono diversi canali, i filtri servono ad attenuare le frequenze dei battimenti fra la tensione locale e quelle delle portanti adiacenti. Tale necessità risulta infatti evidente nel caso che il ricevitore sia interessato contemporaneamente da due o più canali.

Per effettuare l'accordo dei filtri è sufficiente il generatore di segnali modulati in ampiezza, il cui cavo di trasferimento dev'essere collegato all'ingresso (griglia-catodo) del convertitore di frequenza. Se si agisce quindi sull'attenuatore del generatore si passa per un particolare valore (sufficientemente elevato) della tensione applicata, in corrispondenza del quale si ha la formazione di linee orizzontali sullo schermo del cinescopio. Ciò fatto e premesso che ciascun filtro è interessato da una particolare frequenza di accordo necessariamente diversa di quella destinata agli altri filtri, si agisce nell'ordine sui vari elementi di accordo fino ad annullare le linee orizzontali suddette.

Diversamente le condizioni di accordo s'intendono raggiunte in corrispondenza alla minima indicazione del voltmetro elettronico, connesso in parallelo al resistore di carico del rivelatore.

L'effetto dei filtri è da considerare soddisfacente quando la minima indicazione strumentale, ricavata da ciascuno di essi, corrisponde ad una sola frequenza o, comunque, ad una

gamma assai ristretta compresa intorno ad essa.

Per quanto riguarda invece l'accordo dei circuiti a media frequenza, si precisa anzitutto che con il sistema a *sinfonia ripartita* (*stagger-tuned*), si ottiene di far passare la banda richiesta, accordando ciascun circuito su una frequenza, prestabilita col calcolo e che risulta diversa di quella di accordo degli altri circuiti.

Occorre pertanto andare in griglia del convertitore di frequenza con un generatore di segnali modulati in ampiezza e ricavare la massima indicazione del voltmetro elettronico (portata 10 V) connesso in parallelo al carico del rivelatore, accordando ciascun circuito sulla frequenza per esso prestabilita.

Quando si vuole invece esaminare la curva di risonanza degli stadi a media frequenza, occorre applicare alla griglia del convertitore una tensione modulata in frequenza in modo da occupare un canale di 6 Mc/s. In tal caso i morsetti d'ingresso del sistema di deflessione verticale dell'oscillografo, devono essere collegati in parallelo al carico del rivelatore.

Si avverte infine che il procedimento esposto serve solo quando nell'insieme degli stadi a media frequenza non si comprendono delle particolari reti filtranti, aventi lo scopo di dare una configurazione speciale alla curva di risonanza di ciascuno stadio. Infatti, se ciò avviene, l'allineamento è fatto stadio per stadio e si inizia connettendo il generatore di segnali (modulati in frequenza) all'ingresso dello stadio che precede il rivelatore.

Su questa e su altri argomenti riguardanti il collaudo e la messa a punto dei televisori si dirà più estesamente in uno dei prossimi fascicoli.

### 566 Significato della sigla AGC riportata negli schemi dei televisori americani.

Sig. E. Vidale, Palermo.

La sigla AGC si riferisce ad « automatic gain control » e può tradursi con « controllo automatico di sensibilità ». Si tratta pertanto di una particolare disposizione del tutto simile a quella adoperata nei ricevitori radiofonici, il cui scopo è di modificare le tensioni di polarizzazione di alcuni tubi (normalmente di quelli di media frequenza) in relazione al valore medio dell'illuminazione dell'immagine.

Segue a ciò una variazione nell'ampiezza della tensione applicata al rivelatore e si ha pertanto una variazione di contrasto che evita la scomparsa dei mezzi toni, provocata appunto da un segnale eccessivamente intenso. Per tale fatto si parla anche di « regolatore automatico di contrasto ».

### 567 Fattori determinanti la portata di trasmissione.

Sig. F. P., Sassari.

La portata di trasmissione dipende da numerosi fattori non facilmente precisabili a priori e che riguardano tanto il sistema radiante vero e proprio quanto le caratteristiche geo-fisiche della zona in cui esso è installato.

La potenza irradiata è espressa genericamente da  $R \cdot I^2/2$ , in cui  $R$  è la resistenza di radiazione del sistema stesso. Ciò dimostra che, a parità del valore di  $I$ , la potenza irradiata cresce col crescere di  $R$  e che, pertanto, essendo  $R = 160 \pi^2 (he/\lambda)^2$ , il valore stesso di  $R$  dipende dal rapporto fra l'altezza equivalente dell'antenna,  $he$  e la lunghezza d'onda di lavoro,  $\lambda$ .

E' poi ovvio che nel computo della portata occorre sottrarre alla potenza immessa nell'antenna quella dissipata dall'antenna stessa. Questa può intendersi dovuta, anzitutto, all'effetto Joule nel conduttore dell'antenna e nelle masse conduttrici circostanti sulle quali l'antenna stessa agisce induttivamente; fra queste occorre comprendere anche i dielettrici ed il suolo, quest'ultimo per il fatto che la conducibilità ha un valore finito. A queste perdite occorre aggiungere anche quelle che si verificano nei dielettrici per effetto del fenomeno di isteresi dielettrica.

Si comprende da qui la necessità di realizzare un'altezza equivalente adeguata la quale, non dipende soltanto, si noti bene, dall'altezza geometrica dell'antenna, bensì anche dal modo con cui essa è eccitata, nonché dalla distribuzione e dal carattere (capacitivo o induttivo) del carico esistente nell'antenna stessa. Così, per esempio, l'altezza equivalente di un filo verticale, libero ad un estremo e con l'altro estremo a terra, vale  $he = 2 \cdot h/\pi$ , (essendo  $h$  l'altezza reale di esso), se l'antenna è eccitata in quarto d'onda. Se invece l'antenna è caricata alla base con una capacità, si può ritenere  $he = 0,72 \cdot h$ .

In secondo luogo occorre ridurre al minimo le perdite per effetto Joule, il che è ottenuto con una adeguata progettazione dei conduttori e anche sottraendo, o quanto meno riducendo al minimo, i conduttori ed i dielettrici investiti dal campo elettrico. Con ciò si riducono anche le perdite per isteresi dielettrica.

### 568 Dischi a microsolco. Aspetti e particolarità d'impiego.

Abbonato N. 3168.

Uno dei risultati più importanti acquisiti in questi ultimi tempi nel campo della registrazione e della riproduzione dei suoni, riguarda indubbiamente il disco a microsolco.

Con esso si ottengono infatti parecchi vantaggi, quali: a) la durata della riproduzione che è, per esempio, di 28 minuti per un disco da 30 cm di diametro e che è ottenuta riducendo l'ampiezza del solco e diminuendo la velocità di ruotazione (45 e 33 $\frac{1}{3}$  giri al minuto, rispettivamente per il sistema di registrazione *Columbia* e per quello *RCA-Victor*);

b) la mancanza del rumore di fondo (fruscio), conseguente alla granulosità pressochè nulla del materiale adoperato (*vinylite*), alla diminuita ampiezza del solco e alla leggerezza dell'organo rivelatore;

c) la rilevante estensione della gamma registrata, dovuta sia all'assenza del fruscio, sia anche alla limitata larghezza del solco.

Con i dischi a microsolco la frequenza più elevata che può essere incisa raggiunge facilmente i 12 kc/s, mentre con i dischi a 78 giri al minuto tale frequenza si aggira intorno a 4,5 Kc/s. Da qui l'opportunità di adoperare i dischi a microsolco con apparecchiature ad alta fedeltà.

Si avverte inoltre che il disco a microsolco richiede un rivelatore speciale (molto leggero) a stilo con punta lettrice di zaffiro (che può servire per 2500 volte) o di diamante (50.000 volte). Quest'ultima è da preferire alla punta di zaffiro anche per la minore fragilità.

### 569 A proposito del trasmettitore radiofonico ad un solo tubo, descritto nel fascicolo N. 14 (pag. 443, consulenza N. 176).

Sig. A. V., Milano.

A. - Il quarzo in banda 40 m può essere richiesto a nostro nome ad « Applicazioni Piezoelettriche Italiane », via Trebazio, 9 - Milano.

B. - L'impedenza per alta frequenza « Geloso » N. 556 (induttanza 1 mH, resistenza 30 ohm, massima intensità della corrente 100 mA, capacità propria 1 pF, lunghezza d'onda propria 55 m), può servire senz'altro nello schema di cui si tratta.

C. - I dati elettrici e costruttivi dell'impedenza di modulazione (7), sono:

induttanza 20 H, resistenza in c.c. 500 ohm, massima intensità della corrente 60 mA;

Lamierini senza sfrido da 1,1 W/kg, pacco di sezione ridotta con nucleo da 20 x 20 mm, 3800 spire di filo smaltato da 0,18 mm di diametro.

D. - La sensibilità minima di un microfono piezoelettrico è uguale all'incirca a 3 mV per 1 micro-bar (1 bar =  $10^6$  dyn/cm<sup>2</sup>) ed è alquanto inferiore a quella del microfono a carbone. E' però largamente superiore alla tensione-rumore prodotta dal tubo (circa 6 micro-V di griglia). Oltre a ciò è nullo il fruscio, caratteristico del microfono a carbone ed è anche migliorata la linearità della curva di responso.

Si può quindi concludere che il microfono piezoelettrico sostituisce quello a carbone con vantaggi complessivi evidenti anche se occorre far fronte ad una diminuzione della tensione eccitatrice.

Per quanto riguarda il circuito d'impiego si ricorda che il microfono piezoelettrico è elettricamente equivalente ad una capacità, per cui occorre collegare una resistenza di dispersione (1 M-ohm) fra la griglia ed il catodo del tubo.

### 570 Amplificatore per potenza di uscita di 9 W, con duplice regolazione del tono.

Sig. F. M., Pescara.

Lo schema di un amplificatore rispondente ai requisiti precisati, è riportato in fig. 183, in cui si è seguito la struttura classica. Si ha più precisamente un doppio triodo per l'inversione elettronica di fase (T2), preceduto da un pentodo amplificatore (T1) e da uno stadio di due pentodi in controfase (T3, T4).

Per modificare l'andamento della curva di responso, si sono connessi all'uscita del tubo T1 due regolatori separati. Il potenziometro 11 connesso in parallelo al condensatore 10 agisce sulle frequenze più basse, mentre il potenziometro 12 serve per attenuare le frequenze più elevate.

Riguardo alla potenza ricavata all'uscita, si precisa che essa è di 9 W facendo funzionare i tubi nel modo riportato nello schema.

Se invece si applica una tensione di 300 V (anzichè 250 V) agli anodi e alle griglie schermo dei due tubi EL41, si ottiene

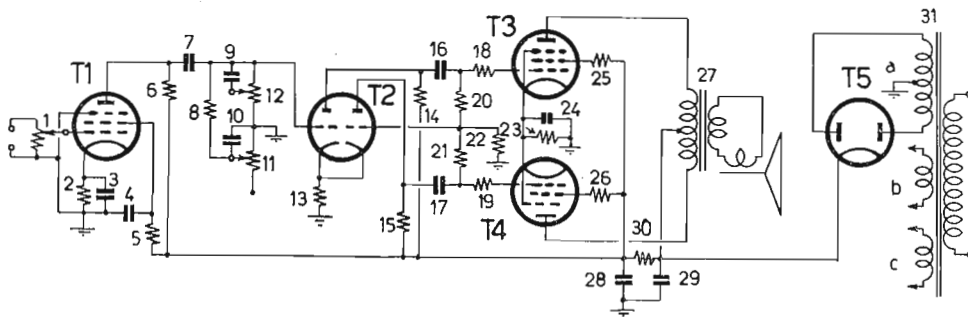


Fig. 183

T1 - EF40; T2 - ECC40; T3, T4 - EL41; T5 - AZ1.  
 1 - 1 M-ohm; 2 - 2,2 K-ohm; 3 - 25 micro-F, 30 V; 4 - 50.000 pF; 5 - 1,5 M-ohm; 6 - 0,3 M-ohm; 7 - 20.000 pF; 8 - 0,1 M-ohm; 9 - 2000 pF; 10 - 5000 pF; 11, 12 - 1,5 M-ohm; 13 - 1,1 K-ohm; 14, 15 - 0,15 M-ohm; 16, 17 - 20.000 pF; 18, 19 - 1000 ohm; 20 - 0,22 M-ohm; 21 - 0,27 M-ohm; 23 - 85 ohm; 24 - 50 micro-F, 30 V; 25, 26 - 100 ohm; 27 - 7 K-ohm tra placca e placca; 28, 29 - 32 micro-F, 450 V; 30 - 2,5 K-ohm, 3 W; 31 - a: 2X300 V, 100 mA; b: 6,3 V, 2,5 A; c: 4 V, 1,1 A.

una potenza di uscita di 10 W. Occorre però sostituire in tal caso il resistore da 85 ohm (23) con un resistore da 130 ohm, inoltre il primario del trasformatore di uscita deve avere una impedenza di 9000 ohm tra placca e placca.

### 571 Esame dello schema di un ricercatore di segnali (signal-tracer) con diodo di germanio e con tubo 6K7 per l'amplificazione della tensione a frequenza acustica.

Sig. R. Bellotti, Milanino (Milano).

Le varianti da apportare allo schema riguardano:

— il condensatore di accoppiamento tra l'uscita del rivelatore e la griglia di controllo del tubo 6K7; questo condensatore deve presentare una reattanza capacitiva sufficientemente trascurabile per le tensioni a frequenza acustica in giuoco e non può pertanto essere di 25 pF, bensì non meno di 5000 pF;

— il circuito di carico del rivelatore che occorre realizzare con un resistore da 1 M-ohm, shuntato con un condensatore di 150 pF, anziché con un solo resistore da 1 M-ohm;

— il resistore di autopolarizzazione, connesso in serie al

catodo, che è bene sia di 2000 ohm anziché di 350 ohm;

— il resistore di carico del tubo, che occorre portare a 0,2 M-ohm,  $\frac{1}{2}$  W, anziché 5000 ohm;

— il resistore in serie al circuito di alimentazione della griglia schermo, che dev'essere di 1 M-ohm e non di 60 K-ohm.

Si avverte inoltre che tra la griglia schermo ed il potenziale di riferimento (massa), si richiede un condensatore da 50.000 pF.

Inutile dire che il tubo 6K7 può essere fatto seguire senz'altro dal pentodo del tubo EBL1. Le connessioni che riguardano questo tubo sono le seguenti:

— *in serie al catodo*: resistore da 150 ohm, 1 W, shuntato da un condensatore elettrolitico da 10 micro-F, 30 V;

— *in serie alla griglia schermo*: resistore da 100 ohm,  $\frac{1}{4}$  W;

— *tra la griglia controllo ed il catodo*: resistore da 0,5 M-ohm,  $\frac{1}{4}$  W, shuntato con un condensatore da 50 pF;

— *in serie alla placca*: primario del trasformatore di uscita con condensatore in parallelo da 50.000 pF.

I due diodi del tubo EBL1 non sono adoperati e devono essere collegati al catodo. Il trasformatore di uscita deve avere un'impedenza, vista dal primario, di 7000 ohm. \*

Gian Bruto Castelfranchi

MILANO - VIA S. ANTONIO, 13

NAPOLI - VIA ROMA N. 28

Tutte  
le parti staccate  
per Televisori  
Philips

Citando questa Rivista inviamo  
**gratuitamente** a richiesta il  
nuovo listino prezzi delle valvole  
**PHILIPS e F. I. V. R. E.**

# Corrispondenza con i lettori

P. SOATI

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

**Sig. PUCCI E., Buenos Aires.**

La ringrazio per la sua gentilissima lettera e Le confermo la risposta inviata a mezzo Posta-Aerea e che spero Le sia pervenuta. Sempre a Sua disposizione la saluto cordialmente.

**Sig. G. COLI, Asmara.**

Ho ricevuto la graditissima lettera di suo congnato al quale ho dato gli schiarimenti che Le interessa e ho consegnato le copie richieste. Mentre l'assicuro di averle scritto direttamente la ringrazio per la sua ottima opera di propaganda e resto a sua completa disposizione. Voglia gradire i più cordiali saluti, anche da parte del Sig. Termini.

**Sigg. RIZZI S., DI SIENA G., ZUMBO U., Asmara.**

Mentre ringrazio sentitamente per la loro gradita adesione alla nostra rivista assicuro che è stata iniziata la spedizione mensile al recapito del Sig. Bini fino a che non riceveremo comunicazione dei nuovi indirizzi. Ossequi.

**Mr. MANDELS F., St. Lazaire (Paris) - Ms. M. CRUH, Bishopsgate (London).**

Tramite i nostri corrispondenti abbiamo ricevuto la conferma dell'abbonamento e quindi abbiamo dato corso alla immediata spedizione a partire dal numero di settembre. Ringraziamenti ed ossequi.

**Sigg. Dott. PIZZINI A., Bolzano - BOLLA A., Brusasco - LAURO G., Napoli - Dott. FERUGLIO C., Udine - DE LISO P., Brindisi - FLOREAN D., Torino - LO PRESTI S., Palermo - GUARINO U., Milano - OMICINI C., Castiglione - LEONARDON O., Torino - BOLLETTIERI A., Grazzano - SIGNAROLI S., Gussago - GIUSTI G., Somma - BALBI L., Ronco - LIMONGI G., Napoli - BONINO R., Torino - CAZZANTI R., Torino - RECH F., Bressanone - CAPRA P., Torino - PASQUINI E., GALLIANI M., Sapienza - ABERTONE A., Torino - Dott. CALOGERO A., SALVINI G., Roma - URBAN L., Roma - DE MATTIA A., Trieste - Rag. ROVELLI C., Vercate - PAPPALARDO A., Catania - MASSA G., Sestri - PALAZZINI M., Brescia - PICCARDI G., Monza - GOREC A., Benevento - SILVESTRI A., La Spezia - CAFARELLI N., Popoli - SILVA N., Catanzaro - SALZA A., Vercelli - MARIOTTI G., Roma - Rag. CAMILLERI G., Palermo - CASARI G., Modena - PETTINELLI A., La Spezia - BERGERO A., Savona - GARGAGLIA A., Roma - ORLANDO C., Genova - BULLA L., Bergamo - Cap. MASTROPALO A., Treviso - SACCHI C., Milano - BERTONI G., Ravenna.**

Ringraziando per la loro rimessa assicuriamo di aver provveduto in merito. Ossequi.

**Sig. TREMEA L., Le Locle (Svizzera).**

Ho provveduto per l'invio del n. 19 e l'assicuro che è stato provveduto per l'invio della

rivista all'indirizzo da Lei indicato. Cordialità ed auguri.

**Sig. BARACCHI F., Napoli.**

Una pubblicazione che potrebbe essere quella alla quale Lei accenna è: «PRINCIPLES OF ELECTRON TUBES» del Prof. Herbert J. Reich. Della stessa esiste pure una traduzione in lingua francese. Il triodo-triplo diodo 1978 ha effettivamente le stesse caratteristiche della 678. L'unica differenza è data dal filamento le cui caratteristiche sono le seguenti: 18.9 V, 0.15 A. Cordialità.

**Sigg. FILIPPINI A., Grugliasco - DE BESI M., Quarto - RABALLO B., Ivrea - Ravasini E., Roma.**

Abbiamo preso nota dell'avvenuto cambio di indirizzo. Cordiali saluti.

**Sigg. Rag. SCOTTI A., Roma - Dott. BELUFFI L., Stazemese - PRIVITERA G., Napoli - SCIPIO V. L., Montevarchi - VITALE E., Milano - DI GIORGIO N., Trieste - LOSIA A., Pavia (sta bene quanto comunicato) - GAGGIOLI E., Zoagli - DI CICCO E., Popoli - STRACQUADAINO G., Racalmuto - SPIRIDIGLIOZZI M., Chiavari - MARTINELLI F., Brescia - TAVARI Dott. PAOLO, Varzi - FRANCHINO G., Ponticelli - BULLA L., Bergamo - GIARETTA B., Vicenza - GALDAN E., Venezia - CAPPI G. S., Donnino - CORCIONE M., Otaviano - STEFANUCCI G., Vicchio - Cap. ADDUCA G., Chieti - MAUGERI A., Catania - ITRI P., Ogliastro - SCRIBANO G., Padova - Dott. GOZZI L., Padova - SAMORY G., Modigliana - BUCCI A., Capua - COFANO R., Foggia - SOPRANO G., Milano - DELL'ORO G., Roma - POLINARI S., Roma - P. I. PEZZO G., Intra - Ing. P. RENO, Civitanova - NEGRINI S., Lario - TRIPOLI G., Genova - ROSTI C., Milano - TOSI G., Ravi - Off. El. LIETTI, Como -**

**Sig. ROSSI G. C., Napoli.**

Nella consulenza dei numeri scorsi troverà la risposta ai diversi quesiti posti. Nella spedizione dei numeri arretrati è stato omesso il n. 14, già in suo possesso, la scadenza del suo abbonamento avverrà quindi con il numero 34 anziché con il 33. Per i cataloghi che Le interessano si rivolga senz'altro alle Ditte nostre inserzioniste a nostro nome. Distinti saluti.

**Sigg. MANZINI L., Bazzano - CASIRAGHI A., Burago - PIROLA G., Zeno - BOGATEC E., Trieste - NAPOLITANO F., Baiano - PLACERANI F., Tarvisio - Sc. CARUSO G., Nave Spinone - PONTIGGIA G., Gaslino - PORTOLANI G., Forlì - Dott. BIGATTI P., Bergamo - VINO F., Bari - BALDANZA CASTORINA, Messina - GHISELLINI G., Mantova.**

È stato provveduto per la spedizione della rivista secondo i desideri espressi. Ossequi.

**Sigg. DONA O., Verona - PETT F., Bologna - CRASMA L., Trieste - ROSSETTI C., Roma - BERGERONE M., Pianfei - DAVARI A., Perugia - MACONE O., Chivasso - P. I. COSTA O., Torino - Dott. GUZZI M., Torino - FERLINI E., Imola - GIRARDI G., Vicenza - MOISO G., Torino.**

I numeri richiesti sono stati regolarmente spediti. Ringraziando porgo distinti saluti.

**Sig. St. Aer. SACCHI S., Palese.**

È stato provveduto per la spedizione dei numeri mancanti e per il cambio d'indirizzo. O sequi.

**MOSCARRELLI C., Roma - Ing. CAGNASSI S., Torino - MARCHINI A., Roma - FERRO A., Vazze - FALSO G., Sersake - P. I. RIVA T., Monticelli - PINTUS A., Cagliari.**

Ringraziando per la loro rime sa che ci è pervenuta regolarmente assicuriamo di aver provveduto in merito alle Loro richieste. Ossequi.

**Sigg. B. C. CAGLIARDI - Marc. ROSSI (?) - Sc. RI. BRUZZARDI (?) - P. I. PARODI P. - BERTINI F. - MARTINI L. - Geom. CARAPANI - Radiotecnico E. R. - UN DILETTANTE.**

Sono pregati di voler inviare il loro indirizzo per far loro pervenire una risposta diretta non essendo possibile rispondere sulla rivista. Preghiamo inoltre i nostri lettori di voler sempre firmare chiaramente le loro lettere ed indicare il loro indirizzo nel caso sia posto qualche quesito. Coloro i quali desiderano che il loro nome non sia pubblicato, per nessuna ragione, non hanno che da farcelo sapere. Saluti distinti.

**Sigg. ZAGOLIN, Azzano - PANETTIERI V., Madalonì - TOMASINI G., Este - TESONE A., Pozzuoli - SANTI F., Grosseto.**

È stato provveduto per l'invio della rivista come richiesto. Cordialmente.

**Sig. CARUSI G., Salerno.**

Dato che Lei è in possesso della licenza media inferiore Le consiglio di leggere la «MATEMATICA CHE SERVE» del Garnier (edizione Hoepli) ed «IL CALCOLO DIFFERENZIALE ED INTEGRALE» reso facile ed ultraente, del Bettière (ed. Hoepli). Mi sembra che si adattino a pennello alle sue esigenze... un po' troppo complicate a dire il vero. Eventualmente potremo interessarci per farle avere direttamente i libri in parola. Cordialmente.

**AD UN LETTORE.**

Mesi or sono ho spedito ad un nostro lettore un opuscolo contenente dati e caratteristiche di una RDG aereo. Gli sarei molto grato se sarà così gentile di ritornarmelo nel più breve tempo possibile dovendolo inviare ad altro lettore. Grazie mille e cordialità.

**Sig. BISIO C., Genova.**

Speri nella «gentilezza» del suddetto lettore. Saluti.

**Sig. MELANDRI G., Bologna.**

Richieda le informazioni che le occorrono direttamente alle Ditte interessate il cui indirizzo troverà sulla nostra rivista. Il «radiantismo» non ser è soltanto «per parlare del più e del meno». Ha invece il non disprezzabile pregio di permettere a coloro che «parlano del più e del meno», che si costruiscono i loro trasmettitori, ricevitori ed antenne, magari dopo numerosi risultati negativi ed innumerevoli modifiche, di acquisire una notevole esperienza nelle realizzazioni pratiche, mentre lo scambio delle «quattro chiacchiere» ha come conseguenza un rafforzamento della preparazione teorica. Se esiste qualche eccezione mi sembra però che valga la pena di avere un po' di indulgenza. Cordialmente.

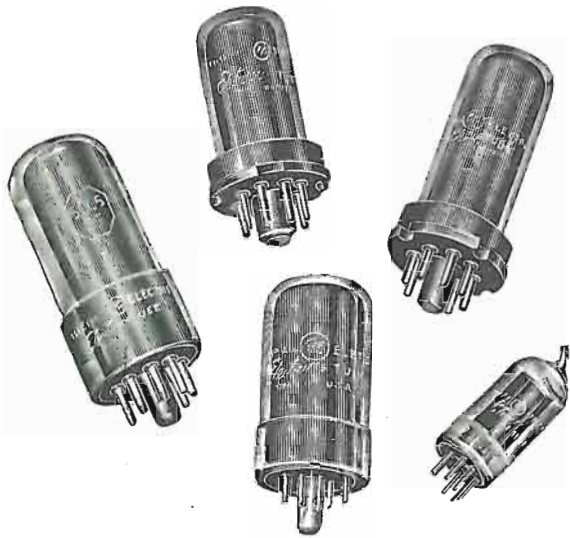
**Sig. GRADINI S., Palermo.**

I numeri inviati per raccomandata ci sono stati ritornati con l'indicazione «sconosciuto». Essi sono stati inviati all'indirizzo riportato sul foglio. Una lettera ha subito la stessa sorte. La prego esserci preciso in merito. Ossequi.

*Comunichiamo ai numerosissimi lettori che ci hanno scritto, che alla fine del corrente anno pubblicheremo l'indice generale dei primi 25 fascicoli di «radiotecnica-televisione».*

*Coloro che desiderano riceverlo senza spese, sono pregati di comunicarci il loro indirizzo.*





È uscito il nuovo listino prezzi aggiornato  
N. 53 relativo al Catalogo generale illustrato  
N. 52.



Valvole di ogni tipo - Tubi a raggi  
catodici - Valvole Brown Boveri - Ac-  
cessori per Televisione - Scatole di  
montaggio - Tutte le parti per radio -  
Attrezzi per radio e TV. ecc.

**Rappresentanza esclusiva per il Veneto - Emilia - Lazio - Marche - Umbria,  
della nuova fabbrica di valvole Sicta di Pavia:**

**M. MARCUCCI & C.**

Via Fratelli Bronzetti, 37 - MILANO - Telefono N. 52.775

**PER SUONARE  
DISCHI NORMALI  
E MICRO SOLCO**

PRODOTTI  
**LESA**  
MILANO  
VIA BERGAMO N. 21



**LESADYN**

RADIOFONOGRAFI PORTATILI  
IN DIVERSI MODELLI



**LESAPHON**

AMPLIFICATORI PORTATILI  
IN DIVERSI MODELLI



**LESAVOX**

EQUIPAGGI FONOGRAFICI IN  
VALIGIA, IN DIVERSI MODELLI



**CADIS**

CAMBI AUTOMATICI DISCHI  
IN DIVERSI MODELLI



**EQUIP**

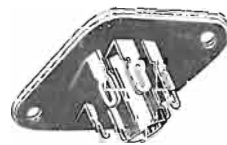
EQUIPAGGI FONOGRAFICI  
IN DIVERSI MODELLI

IN VENDITA PRESSO I MIGLIORI RIVENDITORI  
CHIEDETE CATALOGHI. INVIO GRATUITO

**SUVAL**

PRIMA E UNICA 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**  
Telefoni N. 44.330 - 44.321 - 487.727

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

# V-M TRI - O - MATIC

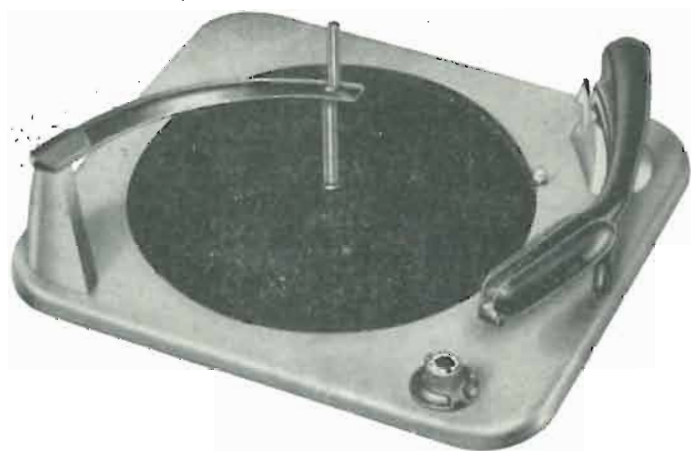
CAMBIADISCHI AUTOMATICI AMERICANI

3 VELOCITÀ

33  $\frac{1}{3}$  • 45 • 78

GIRI AL MINUTO

*Semplici - Perfetti - Facili ad usarsi*



**MOD. 950** - per montaggio in mobile

**MOD. 955** - montato su base metallica

**MOD. 170** - montato in valigia ricoperta in pelle con amplificatore e 2 altoparlanti

#### PICK-UP

a doppia testina girevole, puntine di durata illimitata, adatte a suonare qualunque disco

★

#### COMPLETAMENTE AUTOMATICI

per l'uso di dischi di ogni tipo, normale e a micro solco e di ogni grandezza

★

#### CAPACITÀ

suonano sino a 12 dischi da 25 cm. o 10 da 30 cm. da 33  $\frac{1}{3}$  o 78 giri al minuto, oppure dischi da 25 e 30 cm. della stessa velocità frammisti

★

#### ADATTABILI

su qualsiasi radiofonografo col massimo rendimento. Foggia e tinte studiate per armonizzare sia su mobili antichi che moderni.

*In vendita presso i migliori negozi Radio*

## Cias

**CIAS TRADING COMPANY**

**COMPAGNIA ITALO AMERICANA SCAMBI**

Via Malta, 2-2 - GENOVA - Telef. n. 56.072

Direzione Commerciale: **M. CAPRIOTTI**



ANALIZZATORE MODELLO 802



# F.I.S.E.L.

FABBRICA ITALIANA  
STRUMENTI ELETTRICI

MILANO Via Gaetana Agnesi 6 - Telefono 580.819

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

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

Sconti speciali ai dilettanti radoriparatori!

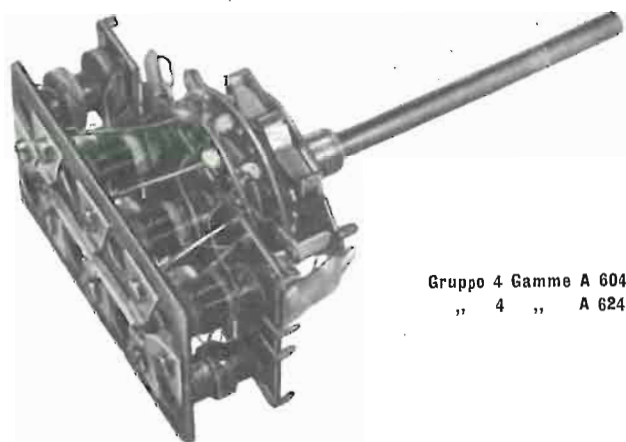
**INTERPELLATECI!**

Chiedete il nostro catalogo!

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

Il mercato radio odierno richiede buoni apparecchi a prezzi convenienti: per contribuire a tale risultato la

# V. A. R.



Gruppo 4 Gamme A 604  
 " 4 " A 624

offre ai costruttori, la sua produzione di componenti A. F. e M. F. serie 600 progettata espressamente per riunire una buona qualità, un piccolo ingombro e un basso costo.

La serie 600 comprende Gruppi di Alta Frequenza da 2 a 7 gamme per qualunque tipo di valvole convertitrici e relativi trasformatori di Media Frequenza.

# VAR

R A D I O P R O D O T T I

Milano - Via Solari N. 2  
 Telefono 48.39.35

STRUMENTI  
DI MISURA  
SCATOLE DI  
MONTAGGIO

# Vorax Radio

MILANO

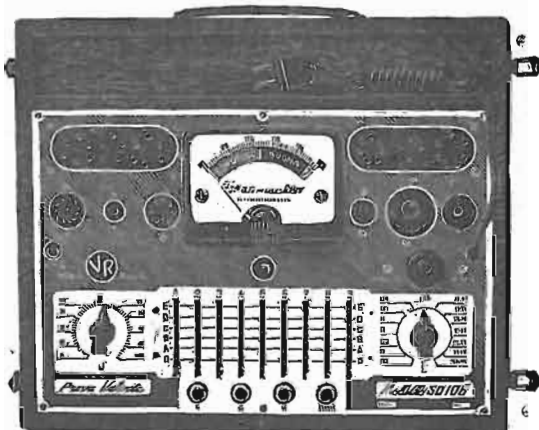
Viale Piave, 14 - Telefono 793.505

ACCESSORI  
E PARTI  
STACCATE  
PER RADIO



S. O. 113

TESTERINO 1000  $\Omega$ /V



S. O. 106

PROVAVALVOLE "DINA-METER,"



S. O. 114

TESTER 20.000  $\Omega$ /V

## L'Avvolgitrice di A. TORNAGHI

Milano - Via Termopili, 38  
Telefono 28.79.78

**Reattori BREVETTATI**  
per tubi fluorescenti  
Bitensione e Bilampade

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

TRASFORMATORI ED AUTOTRASFORMATORI  
DI QUALUNQUE TIPO E POTENZA

## ENERGO ITALIANA

SOCIETA' RESPONS. LIMITATA CAPITALE L.500.000

PRODOTTI PER SALDATURA

MILANO (539)



VIA G. B. MARTINI, 8-10  
TELEFONO N. 28.71.66

Filo autosaldante a flusso rapido in lega di Stagno "ENERGO SUPER".  
Con anima resinosa per Radiotelegrafia.  
Con anima evaporabile per Lampadine.  
Deossidante pastoso neutro per saldature delicate a Stagno "DIXOSAL".  
Prodotti vari per saldature in genere.

## Ditta P. ANGHINELLI

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

### LABORATORIO ARTISTICO

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

MILANO

Via G. A. Amadeo, 3 - Tel. 599.100 - 298.405  
Zona Monforte - Tram 23 - 24 - 28