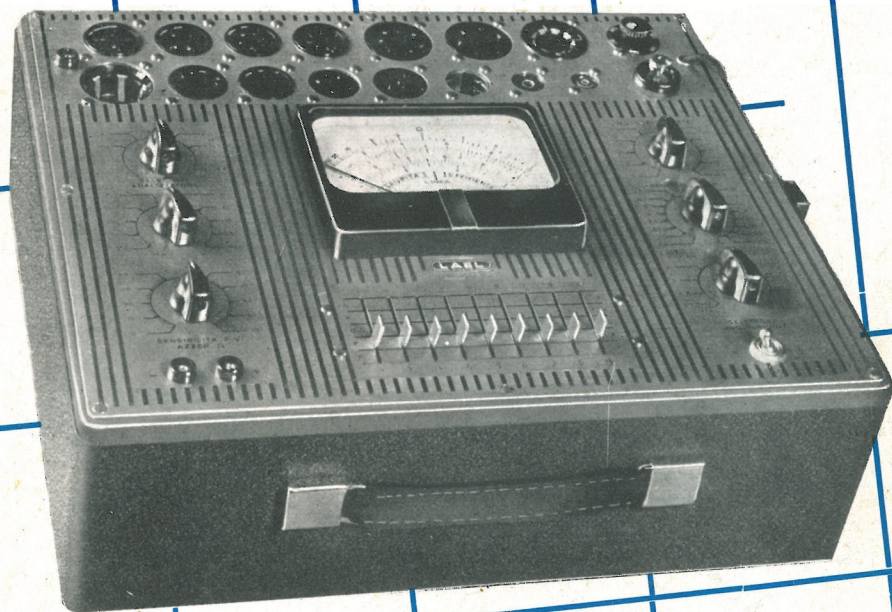


RADIOTECNICA

teorica e pratica

MENSILE DIRETTO DA G. TERMINI



**ANALIZZATORE
PROVAVALVOLE
MOD. 152**

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

S.R.L.

LAEL
MILANO

MILANO, CORSO XXII MARZO 6, TELEF. 585.662

ANNO VIII - N. 75 DICEMBRE 1957

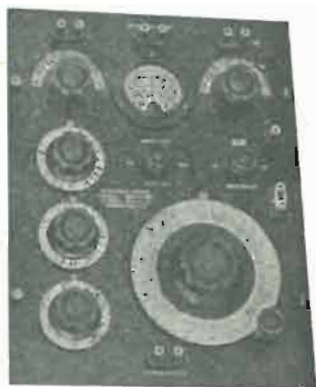
Ing. S. & Dr. GUIDO BELOTTI

GENOVA - Via G. D'Annunzio 1/7 - Tel. 52.309
ROMA - Via del Tritone 201 - Tel. 61.709
NAPOLI - Via Medina 61 - Tel. 23.279

MILANO
Piazza Trento, 8

TELEFONI } 54.20.51 54.20.52
54.20.53 54.20.20
TELEGR.: INGBELOTTI - MILANO

APPARECCHI **GENERAL RADIO**



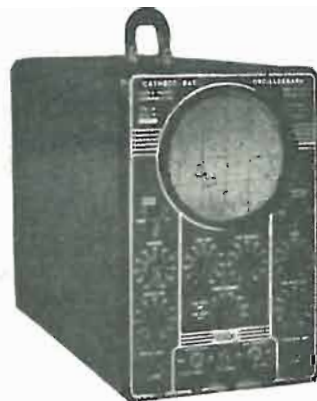
Ponte
per misure di R.C.L. tipo 650-A

STRUMENTI
WESTON



Tester 20.000 ohm/volt

OSCILLOGRAFI **DU MONT**



tipo 274-A

LABORATORIO PER LA RIPARAZIONE E LA RITARATURA DI STRUMENTI DI MISURA



saldature in lega di stagno

non corrode la punte dei saldatori

FILO AUTOSALDANTE

3

**anime deossidanti
resina esente da cloro**

**massima velocità di
saldatura**

**sviluppo minimo di
fumo**

ENERGO

ITALIANA

VIA CARNIA, 30
TEL. 287.166
MILANO

radiotecnica televisione

779

A.L.I.

AZIENDA LICENZE INDUSTRIALI

FABBRICA APPARECCHI E MATERIALI RADIO TELEVISIVI ANSALDO LORENZ INVICTUS

MILANO - VIA LECCO, 16 - TELEFONI 221.816 - 276.307 - 223.567

Ansaldino

5 valvole
onde medie e
corte L. 7.000

**Valigetta con
Ansaldino 1°** e
motorino a 4 vel.
L. 22.000

Ansaldino a modulazione di frequenza

comando a
tastiera e ascolto
programma TV
separato
L. 22.500



Provavalvole completo di tutti gli zoccoli
per Radio-TV subminiatur e adattatore per
la prova tubi R.C. L. 28.000
lo stesso con analizzatore 20.000 ohm/volt
L. 42.000

Analizzatore megaohmometro
capacimetro misur. d'uscita
mod. 621 (20 000 ohm/volt)

Strumento ad ampio quadrante
mm. 125x98

Dimensioni 205x135x90 L. 18.000
Borsa L. 1.000

10.000 ohm/Volt tascabile
L. 7.500

20.000 ohm/Volt tascabile
L. 10.000

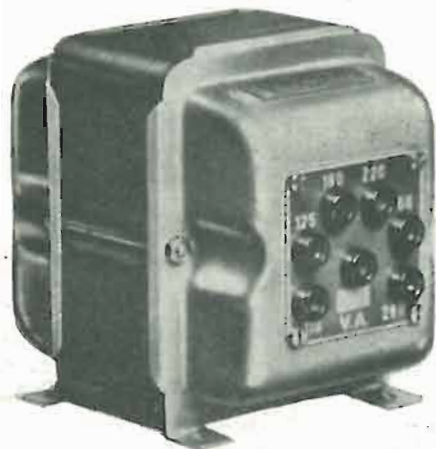
con astuccio L. 700 in più



Ai rivenditori Televisore 21" - 90° gradi - 18 valvole "Invictus", L. 105.000 + T.R.

ANTENNE TELEVISIVE • CAVI ED ACCESSORI PER IMPIANTI ANTENNE TV • STRU-
MENTI DI MISURA E CONTROLLO RADIO E TV • VALVOLE E RICAMBI RADIO E TV

RICHIEDETE IL LISTINO VALVOLE



TRASFORMATORI

per radio - televisione - amplificatori - trasmettitori

- Trasformatori di uscita normali e per complessi ad alta fedeltà
- Trasformatori per uso normale - per elettrodomestici per apparecchi elettromedicali per trifasi fino a 20 KVA
- Regolatori di tensione
- Stabilizzatori di tensione da 50-100-250 Watt
- Raddrizzatori
- Applicazioni elettriche varie

MONTI ITALO

MILANO - Via Baldo degli Ubaldi, 9 (Viale Espinasse) - Telefono 995.813





Tecnica - Elettronica - System

**Costruzione
strumenti
elettronici**

MILANO ● Via Moscova 40/7 - Tel. 667.3.26

ANALIZZATORE D'ONDA Mod. AD 6557

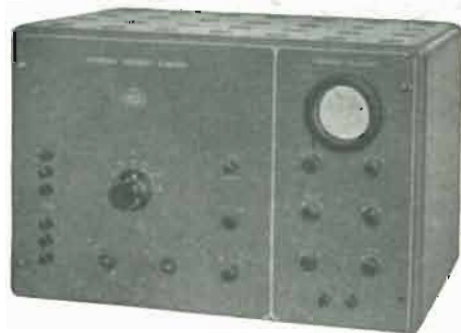


Gamma di frequenza da 20 Hz a 15 KHz.
Selettività > 40 dB a 30 Hz dal picco, costante su tutta la gamma.
Portate da $500 \mu\text{V}$ a 5 V fondo scala in 10 portate con moltiplicatore che può portare lo strumento a 500 V f.s.
Precisione nelle misure di tensione 5% su tutte le portate.
Tensioni spurie derivanti dal modulatore bilanciato sono sopresse a oltre 66 dB.
Impedenza d'ingresso 200 k Ω .
Precisione taratura in frequenza $\pm 2\% \pm 1$ Hz.
Tensione campione per la calibrazione in ampiezza e frequenza.
Tensioni di alimentazione stabilizzate elettronicamente - alimentazione universale - Ventilazione forzata.
Valvole impiegate 5U4 - 6L6 - 6SQ7 - 6F6 - 6J7 - 0A2 - 0A2 e N. 10 x 6SJ7.
Dimensioni 577 x 525 x 288.
Peso 36 Kg. c. circa.

Strumenti per collaudo di serie

CAMPIONE SECONDARIO DI FREQUENZA Mod. SFS 355

Freq. onda sinusoidale 10-100 Hz - 1-10-100 KHz - 1 MHz.
Frequenza onda quadra 1-10-100 Hz - 1-10-100 KHz.
Precisione di frequenza migliore di $1-10^{-5}$ - Campo temperatura da 0° C. a + 50° C - Oscillogr. comparazione Campo di freq. da 1 Hz a 5 MHz - Sensibilità di deflessione 10 mV/mm. - Schermo ϕ 75 mm.
Valvole impiegate: 6Y6 - 6Y6 - VR75 - 6Q7 - 5X4 - EY51 - 6J6 - 6J6 - 6U8 - 6AH6 - 6AU6 - 6AU6 - 6AU6 - 6AU6 - 6AU6 - 5963 - 6BH6 - 5915 - 5915 - 5915 - 5915 - 5915 - 6AL5 - 6AL5 - 6AL5 - 3AP1.
Dimensioni 320 x 320 x 500 mm.
Peso Kg. 25 circa.



Strumenti per collaudo di serie

T. E. S. s.r.l. - STRUMENTI DI MISURA - Milano - Via Moscova 40/7 - Tel. 66.73.26

COMPLESSO ● Mod. C 1056



Mod. C 1056/A

Ottenuto dall'abbinamento del Generatore mod. GS 856 con l'oscilloscopio mod. S 356.

Mod. C 1056/B

Ottenuto dall'abbinamento del Generatore mod. GS 20-40 con l'oscilloscopio mod. S 356.

Mod. C 1056/C

Ottenuto dall'abbinamento del Generatore mod. SM 754 con l'oscilloscopio mod. S 356.

In una combinazione così fatta, una speciale ventilazione forzata assicura ottime condizioni termiche di funzionamento ad entrambi gli apparecchi.

Dimensioni 280 x 540 x 500 m/m.

Strumenti per collaudo di serie

OSCILLOGRAFO ● Mod. S 356

Amplificatore verticale

Responso di frequenza da 8 Hz a 25 KHz entro 3 db.

Fattore di deflessione 1 mV eff./cm. \pm 10%.

Distorsione di fase a 50 Hz minore del 10%.

Resistenza ingresso 1,1 MOhm.

Capacità ingresso circa 15 pF.

Amplificatore orizzontale

Responso di frequenza da 8 Hz a 15 KHz entro 3 db.

Fattore di deflessione 100 mV eff./cm \pm 10%.

Resistenza ingresso 1 MOhm.

Regolazione fase maggiore di 150°.

Segnale interno asse X sinusoidale freq. rete.

Valvole impiegate: 5UP1 - EZ80 - EY86 - OA2 - 12AT7 - 12AT7 - 12AT7 - EC92.

Dimensioni 270 x 270 x 390 mm.

Peso Kg. 14,500 circa.



Strumenti per collaudo di serie

GENERATORE MARKER SWEEP ● Mod. GS 856

Caratteristiche

8 Canali italiani a richiesta specifica si possono aggiungere i 2 canali standard di MF (TV) più il canale suono. Per questi tre canali variano naturalmente le condizioni di spazzolamento. Tutti i canali sono in fondamentale e direttamente modulati. Assenza assoluta di segnali spuri. Larghezza di banda 15 MHz può essere regolata in più o in meno da comandi semifissi, disposti all'interno. Linearità di spazzolamento \pm 0,05 dB per ogni MHz di spazzolamento. Simmetria \pm 8% totale.

Tensione d'uscita 0,4 V picco \pm 10% per tutti i canali - Probe d'uscita fornito per 75 o per 300 Ohm.

Attenuatore a levette con 2 sezioni a 6 dB più una a 12 dB - Impedenza costante d'ingresso e d'uscita 75 Ohm \pm 10%.

Markers alla frequenza di centro \pm 2,75 Mc o \pm 1,5 MHz - Regolabili in ampiezza da apposito comando - Comandi ausiliari: Fase blanking - Deviatore per passaggio dal blanking in doppia traccia - Alimentazione per tensioni rete universale - Valvole impiegate: EL84 - EL84 - ECC82 - ECC82 - EC92 - EC92 - ECC81 - ECC81 - ECC91 - ECC83 - 85A2 - 6AU6 - 5Y3GT - EW1104 - Dimensioni 270 x 270 x 390 m/m - Peso Kg. 15.

Strumenti per collaudo di serie



Accessori

Attenuatore esterno schermato con fusione di forte spessore, attenuazione a regolazione continua di 80 dB - Precisione attenuazione \pm 3 dB sulle frequenze comprese tra 0 e 600 MHz - Z ingresso e uscita 75 Ohm \pm 10% dissipazione max. 0,1 W.

T. E. S. s.r.l. - STRUMENTI DI MISURA - Milano - Via Moscova 40/7 - Tel. 66.73.26

Oscillatore Sweep

Frequenza base 5,5 MHz e 10,7 MHz.
Spazzolamento semifisso max. 1 MHz.
Linearità contenuta in $\pm 5\%$ a spazzolamento mass.
Frequenza di spazzolamento 50 Hz (f. rete)
Regolazione fase blanking semifissa.
Tensione d'uscita mass. 1 Vpp.
Attenuatore lineare in dB regolabile da 0 a 80 dB.
Impedenza d'uscita costante 75 Ω .

Marcatore ad impulsi

Ricavati alla frequenza di 5,4 - 5,5 - 5,6 MHz (per il suono TV) e alla frequenza di 10,625 - 10,7 - 10,775 (per FM) corrispondenti a ± 100 KHz per suono TV e a ± 75 KHz per stadi intermedi FM.
Frequenza di comando impulsi ricavata da 6 quarzi.
Markers di ampiezza costante.
Uscita impulsi positivi e negativi per eventuale modulazione su asse Z.
Valvole impiegate: ECC91 - ECC91 - ECC91 - EAA91 - EAA91 - ECC82 - ECC82 - 0A2.
Dimensioni 270 x 270 x 390 m/m.
Peso Kg. 15 circa.

Strumenti per collaudo di serie

GENERATORE SWEEP - MARKER Mod. GS 20 - 40

Oscillatore Sweep

Frequenze ottenute senza conversione:
Banda 20 da 10,5 a 28,5 MHz
Banda 40 da 36 a 50 MHz
Linearità di spazzolamento migliore dell'8%.
Tensione d'uscita mass. 1 Vpp.
Attenuatore lineare in dB regolabile da 0 a 80 dB.
Impedenza d'uscita 75 Ω costante.
Larghezza di spazzolamento regolabile in modo semifisso.

Marcatore ad impulsi

Corrispondenti a 5 frequenze contemporanee:
Banda 20 a 21,25 e 26,75 e N. 3 a richiesta
Banda 40 a 40,25 e 45,75 e N. 3 a richiesta
Ampiezza markers costante per qualsiasi ampiezza di sweep.
Uscita impulsi positivi e negativi per eventuale modulazione su asse Z.
Valvole impiegate ECC91 - ECC91 - ECC91 - ECC91 - EAA91 - EAA91 - EAA91 - ECC82 - 85A2 - EL94 - 5Y3 - 6AU6 - EW1104 - NE51.
Dimensioni 270 x 270 x 390 m/m.
Peso Kg. 15 circa.

GENERATORE SUONO E FM Mod. SM 754 C



Strumenti per collaudo di serie

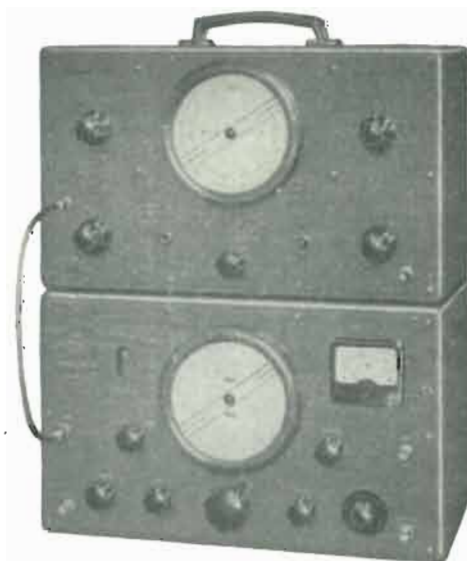
GENERATORE SWEEP Mod. TV 654

GENERATORE MARKER - VHF Mod. MV 155

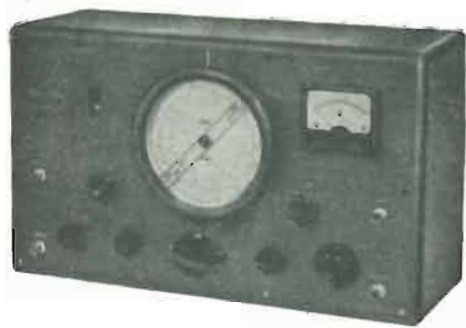
Apparecchiatura di elevate prestazioni, ottenuta con l'abbinamento del generatore Sweep Mod. TV 654 e del generatore Marker - VHF Mod. MV 155.

Particolarmente indicata per laboratori di costruzione di qualunque ricevitore televisivo, amplificatore di antenna e componenti TV.

Strumenti di normale produzione



GENERATORE MARKER - VHF
Mod. MV 155



Strumenti di normale produzione

Sezione MARKER

Dist. segnali Markers impul. $\pm 2,75$ MHz dal centro can. - Impulsi segnali Markers variabili in polarità e ampiezza - Amp. impulsi per asse Z, mass. 15 V p-p - Prec. freq. centro canale $\pm 1\%$ non control. - $\pm 0,2\%$ con controllo a quarzo - Prec. distanza impulsi $\pm 0,02\%$ (filtro a quarzo) - Tensione sweep neces. min. 0,15 V - Impedenza ingr. sweep 75 Ohm.

Sezione Generatore VHF

Campo di freq. fondam. da 3 a 230 MHz in 6 gamme - Segnale R.F. d'uscita mass. 0,25 V - mass. atten. 80 dB - Impedenza d'uscita 75 ohm cost. $\pm 5\%$ - Prec. taratura in freq. $\pm 1\%$ con control. - $\pm 0,2\%$ con contr. a quarzo - Precisione attenuatore ± 4 dB da 3 a 230 MHz - Prec. taratura voltmetro ± 1 dB sino a 100 MHz - ± 2 dB sino a 230 MHz - Prec. taratura voltmetro ± 1 dB sino a 100 MHz - ± 2 dB sino a 230 MHz.

Modulazione esterna onda sinusoidale - Lineare ± 3 dB da 20 Hz a 6 MHz - Valvole impiegate: 6FX4 - 0A2 - 6CB6 - 6U8 - 12AT7 - 12AU7 - 6AH6 - 6BQ7 - EM80 - 6BE6 - 6BQ7 - 1N34 e 0A70, 1 quarzo 10 MHz sost. oscill., 1 quarzo 2,75 MHz filtro.

Peso: Kg. 13,800 circa.

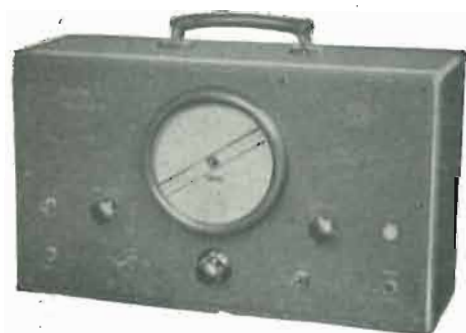
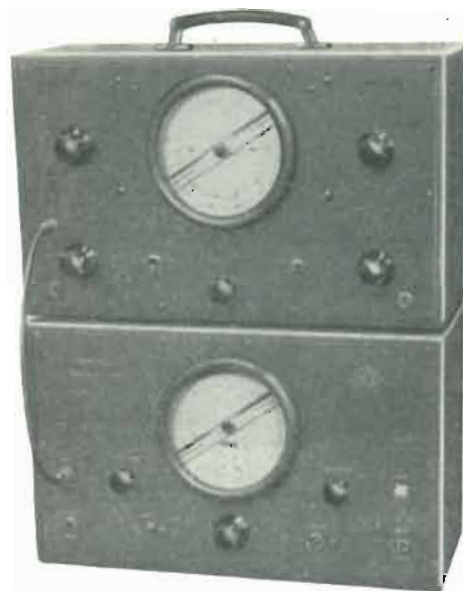
Dimensioni: 420 x 240 x 170 mm.

GENERATORE SWEEP
Mod. TV 654

GENERATORE MARKER
Mod. M 256

L'accoppiamento del generatore Sweep Mod. TV 654 e generatore Marker Mod. M 256 costituisce questo lodevole complesso di basso costo e di caratteristiche appropriate per tutti i lavori di taratura, riparazione e messa a punto di televisori e loro componenti.

Strumenti di normale produzione



GENERATORE MARKER
Mod. M 256

Campo di frequenza da 1,7 a 220 MHz in 3 gamme multiple.
Precisione taratura 0,5% su tutte le freq.

Prec. tarat. con controllo migliore del $\pm 0,1\%$.

Ingresso sweep tensione min. neces. 0,1 V.

Impedenza ingr. sweep 75 Ohm.

Segnali marcatori applicati all'asse Y oscillografo.

Valvole impiegate 12AT7 - 12AT7 - 12AU7 - 12AU7 - 6X4 - 0A2.

Alimentazione tens. rete univers.

Dimensioni 420 x 240 x 170 mm.

Peso Kg. 9,3 circa.

Strumenti di normale produzione

T. E. S. s.r.l. - STRUMENTI DI MISURA - Milano - Via Moscova 40/7 - Tel. 66.73.26

SERVICE TV - FM
Mod. S 655

OSCILLOGRAFO

Amplificatore verticale: responso di frequenza da 10 Hz a 2 MHz \pm 3 dB - sensibilità 5 mV/mm - impedenza 1 M Ohm shuntato da 20 pF - **Amplificatore orizzontale:** responso in frequenza da 10 Hz a 500 KHz \pm 3 dB - sensibilità 25 mV/ - impedenza ingresso 1 M Ohm shuntato da 40 pF. Asse tempi: con regolazione a scatti e fine, ricoprente in 4 gamme frequenze da 15 Hz a 100 KHz.

Asse Z portato su pannello frontale - Tubo RC a media persistenza di colore verde - Ottima definizione di traccia - Diametro tubo 7,5 cm.

GENERATORE MARKER

Oscillatore variabile in 3 gamme da 2 MHz a 220 MHz.

Precisione taratura migliore dell'1%.

Gamma A: 3,5 \div 7 MHz - 7 \div 14 MHz.

Gamma B: 13,5 \div 27 MHz - 27 \div 54 MHz.

Gamma C: 52 \div 110 MHz - 104 \div 220 MHz.

Oscillatore interno a quarzo sulla frequenza di 5,5 MHz per il controllo accurato della banda e delle frequenze emesse dal generatore.

Valvole impiegate: 3AP1 - EY86 - 6FX4 - 12AT7 - 12AT7 - 6U8 - 6CL6 - 12AU7 - 6BQ7 - 6AH6.

Dimensioni 230 x 310 x 330 mm. - Peso Kg. 16.

Strumenti di normale produzione



GENERATORE SWEEP

Modulazione ottenuta mediante sistema di variazione di permeabilità. Gamma A da 55 a 110 MHz e da 110 a 20 MHz. Coperta con continuità, ottenuta senza conversioni o battimenti. Gamma B da 0 a 55 MHz con continuità.

Regolazione della larghezza di spaziolamento mediante potenziometro - Assenza assoluta di commutatore nei circuiti AF - Z uscita 75 Ohm - Atte-nuazione max. 80 dB.

GENERATORE FM
Mod. FM 156



Valore di MF freq. fissa 10,7 MHz.

Gamma AF da 85 a 110 MHz con continuità.

Precisione di taratura migliore dello 0,2%.

Stabilità di frequenza contenuta in \pm 0,3%.

Deviazione in frequenza da 0 a 240 KHz.

Profondità modulaz. AM val. fissi 30% e 50%.

Frequenza di modulaz. FM = 400 Hz \pm 5% - AM = 1000 Hz \pm 5%.

Possibilità di modulazione simultan. o separata AM/FM.

Segnale mass. d'uscita circa 0,1 V a circuito utilizz. aperto.

Impedenza d'uscita costante 75 Ohm.

Attenuatore taratura in dB - atten. 100 dB mass.

Precisione atten. sino a 80 dB \pm 1 dB, da 80 a 100 dB \pm 3 dB.

Valvole impiegate: 5Y3GT - OA2 - 12AU7 - 6W6 - 6U8 - 12AT7 - 6BQ7.

Alimentazione tensioni rete univers.

Dimensioni 420 x 240 x 170 mm.

Peso Kg. 11,500 circa.

Strumenti di normale produzione

GENERATORE B.F. A R.C. Mod. G 854

Uscita sinusoidale

Campo di frequenza da 10 Hz a 100 KHz in quattro gamme - Segnale uscita - da 0,1 mV a 15 V - Impedenza uscita 600 Ohm costante - Attenuatore a decade e lineare - Precisione taratura migliore del 2% - Precisione attenuatore migliore del 5% - Distorsione mass. circa 1,2%.

Uscita onda quadra

Campo frequenza da 10 Hz a 100 KHz - Segnale uscita regol. mass. 10 V p.p. - Impedenza uscita 100 Ohm - Attenuatore potenziometrico - Tempo di salita circa 0,2 μ . sec. - Prec. taratura voltmetro migliore del 3% - Valvole impiegate: 6X5 - 12AU7 - 12AU7 - 6BQ7 - 6U8.

Alimentazione ca. tens. rete univers. - Dimensioni 420 x 240 x 170 mm. Peso Kg. 10,4.

Strumenti di normale produzione



GENERATORE SWEEP Mod. TV 654

Campo di frequenza $0 \div 55$ MHz - $55 \div 110$ MHz - $110 \div 220$ MHz.
Segnale mass. uscita R.F. 0,15 V su tutte le freq.
Attenuatore mass. 80 dB.
Impedenza d'uscita 75 Ohm costante.
Ampiezza spazzolamento regol. mass. 18 MHz.
Frequenza spazzolamento 50 Hz (freq. rete).
Segnale uscita asse X oscillogr. sinusoidale freq. rete.
Regolazione fase mass. 180° .
Soppressione e inversione mediante commutaz. .
Valvole impiegate 5Y3GT - 6AT6 - 6BQ7 - ECC84.
Alimentazione ca. tensione rete univers.
Dimensioni 420 x 240 x 170 mm.
Peso Kg. 9,650 circa.



Strumenti di normale produzione



OSCILLOGRAFO A LARGA BANDA Mod. O 1253

Amplificatore verticale

Responso in frequenza alta sensibilità da 15 Hz a 200 KHz - larga banda da 15 Hz a 4,7 MHz - Fattore di deflessione alta sensibilità 0,5 mV/mm - larga banda 3,5 mV/mm - Resistenza ingresso 1,1 M Ohm - Capacità ingresso circa 18 pF.

Amplificatore orizzontale

Responso in frequenza da 15 Hz a 500 KHz - Fattore di deflessione 5 mV/mm — Asse tempi da 15 Hz a 100 KHz - Soppressione interna - esterna — Sincronismo interno - esterno - rete — Connessione diretta ingresso bilanciato - Res. ingr. 6,6 M Ohm - Cap. ingr. circa 8 pF.

Amplificatore asse Z

Sensibilità di soppressione circa 0,25 V.

Gamma di frequenza da 15 Hz a 1,5 MHz.

Alimentazione ca. tens. rete univers.

Valvole impiegate: 5UPI - 5Y3GT - 5Y3GT - 6C4 - 6J6 - 12AU7 - 12AU7 - 12AU7 - 12AT7 - 12AT7.

Dimensioni 400 x 370 x 275 mm. - Peso Kg. 18.

ACCESSORI

Probe R. F. modello PR 1253

Campo di frequenza sino a 5 MHz - Capacità d'ingresso circa 3 pF - Tensione max. 5 Volt eff. - Coefficiente guadagno circa 0,5 - Divisore per detto tens. max 500 V eff.

PONTE RCL Mod. P 554

Campo di misura: Resistenza cc. da 0,1 Ohm a 11 M Ohm - Resistenze ca. 0,5 Ohm 0,5 MOhm - Capacità da 0,5 pF a 110 μ F - Induttanze da 5 μ H a 1100 H - Fattore di potenza tg δ da $2 \cdot 10^{-3}$ a 1 - Fattore di merito Q. da 0,02 a 1000 - Freq. misura gen. int. 1000 Hz \pm 2% - Campo freq. gen. est. da 100 Hz a 10 KHz - Tens. gen. int. 1000 Hz regol. mass. 2,5 V - Tens. cc. per misura R = 6,5 V con raddriz. - Sensibilità rivelatore int. regol. mass. 0,1 mV - Precisione misura RC \pm 1,5% - Val. estremi \pm 5% - Precisione misura L \pm 2% - Valori estremi \pm 10% - Precisione misura Q-tg δ migliore \pm 20% - Sviluppo totale scala con espans. 2500 mm. - Valvole impiegate: 6X4 - 6U8 - 6AU6 - 6BK7.

Alimentazione ca. tensioni rete univer. - Dimensioni 470 x 310 x 180 mm. - Peso Kg. 13 circa.



Strumenti di normale produzione

T. E. S. s.r.l. - STRUMENTI DI MISURA - Milano - Via Moscova 40/7 - Tel. 66.73.26

VOLTMETRO AMPLIFICATORE

Mod. VA 555

Campo di misura tensioni

in 5 portate da 1 mV a 100 V - Con accessorio 555/1 KV mass. 1000 V f.s. - Campo di frequenza da 10 Hz a 300 KHz - Precisione di taratura 200 KHz \pm 2,5% - 300 KHz \pm 3% - Precis. misura con access. migliore di \pm 5% - Misura valore medio - Taratura valori efficaci per tens. sinusoidali - Resistenza d'ingresso cost. 0,5 M Ohm - Capacità d'ingresso circa 25 pF - Guadagno amplificatore circa 70 dB - Distorsione amplificatore circa 1% - Impedenza d'uscita amplificatore 15 k Ohm - Responso in freq. amplif. \pm 2% sino a 200 KHz \pm 3 dB a 500 KHz.

Campo di misura intensità

in 6 portate con accessori da 1 μ A a 1 A ca.
Valvole impiegate: 6X4 - OA2 - 1620 - 6SJ7 - 6AL5 - Alimentazione ca. tens. rete univers. - Dimensioni 60 x 180 x 275 mm. - Peso kg. 9 circa.



Strumenti di normale produzione

MISURATORE INTENSITA DI CAMPO

Mod. MC 354

Campo di frequenza 40 \div 70 - 80 \div 110 - 170 \div 220 MHz - Sensibilità da 5 μ V a 10.000 μ V - Con divisore mod. 354/10 sino a 0,1 V - Precisione taratura sensibilità \pm 3 dB - Ingresso simm. 300 Ohm - asim. 75 Ohm - Precisione taratura freq. migliore 0,5% - Alimentazione batterie entrocont. - Valvole impiegate 12AT7 - 3A5 - Batterie impiegate 7,5 V e 130 Volt. - Esecuzione portatile a tracolla.

Dimensioni 190 x 240 x 150 mm. - Peso Kg. 4,8 batterie comprese.

MISURA PORTANTE AUDIO E VIDEO DI TUTTI I CANALI.

Strumenti di normale produzione

ANALIZZATORE UNIVERSALE 20.000 Ω /V • Mod. A 454

Sensibilità Vcc 20.000 Ohm/V - Sensibilità Vca 2000 Ohm/V - Portate f.s. Vcc 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 - 5 KV - Portate f.s. Vca 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 - 5 KV - Portate f.s. MU 5 - 15 - 50 - 150 - 500 V - Portate f.s. Icc 50 μ A - 0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 5 A - Campo-misura resist. 0,5 Ohm a 50 M Ohm - Portate misura resist. X10 - X1K - X100K - Campo di freq. Vca da 10 Hz a 25 KHz - Campo di freq. MU da 30 Hz a 25 KHz - Precis. tar. Vcc 2% - Vca - Icc 2,5% - Ohm 4% - Dimensioni 215 x 145 x 105 mm. - Peso Kg. 2,450 circa.

ACCESSORI

Punte AT cc 154/30 K per misure sino a 30 KV cc.

Strumenti di normale produzione

ANALIZZATORE UNIVERSALE 10.000 Ω /V

Mod. A 1153

Sensibilità Vcc 10.000 Ohm/V - Sensibilità Vca 2000 Ohm/V - Portate f.s. Vcc 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V - Portate f.s. Vca 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V - Portate f.s. Icc 1 - 10 - 100 mA - 1 A - Misura resistenza da 1 Ohm a 2 M Ohm - Portate Ohm (1,5 c.s.) X 100 - X 10.000 - Campo di freq. Vca da 25 Hz a 60 KHz - Precisione taratura Vcc - Icc migl. 2,5% - Vca migl. del 3% - port. Ohm migl. 5% - Dimensioni 165 x 115 x 65 mm. - Peso gr. 1080 circa.

Strumenti di normale produzione



VOLTMETRO ELETTRONICO

Mod. VE 154

Voltmetro cc.

Portate fondo scala 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 Vcc - con puntale 154/30 k 30 kV cc. - Resistenza ingresso 11 M Ohm - Resistenza ingr. punt. AT 1100 M Ohm - Precisione di taratura 3% norme CEI.

Voltmetro ca.

Portate fondo scala V eff. come Voltmetro cc. - Portate f.s. picco-picco 4 - 14 - 40 - 140 - 400 - 1400 V - Resistenza ingresso port. 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 V 0,8 M Ohm - port. 500 V 1,3 M Ohm - port. 1500 V - 1,5 M Ohm - Capacità ingresso probe circa 2 pF - misura con probe RF tensione mass. 30 V - Resp. in freq. con probe da 50 KHz a 250 MHz - Capacità ingr. con cavo circa 80 pF - Resp. in freq. con cavo da 30 a 3 MHz - Precisione taratura $\pm 5\%$ norme CEI.

Ohmmetro

Gamma di misura da 0,2 Ohm a 1000 M Ohm - Portate centro scala 10 - 100 - 1000 Ohm - 10 k Ohm - 0,1 - 1 - 10 M Ohm.

Valvole impiegate: 12AU7 - 6AL5 - 6AL5 - Alimentazione ca. tensioni rete universale - Dimensioni 210 x 145 x 105 mm. - Peso Kg. 3,250 circa.

Strumenti di normale produzione



ACCESSORI

Probe RF mod. 154/20

Campo di freq. da 50 Hz a 250 MHz - Tensione max. 30 V eff.

Puntale A.T. cc mod. 154/20 k.

Tensione misura 30 KV cc. - Tensione max. 50 KV cc.

OSCILLATORE MODULATO

Mod. OM 254



Campo di frequenza da 140 KHz a 40 MHz in 6 gamme.

Gamma allargata per M.F. da 420 a 520 KHz.

Modulazione interna 400 Hz $\pm 5\%$.

Profondità di modulazione 30% costante.

- Modulazione esterna da 20 Hz a 15 KHz.

Profondità modulazione esterna per $p = 30\%$ occorrono circa 2 V.

Segnale mass. uscita RF circa 0,25 V ± 3 dB.

Segnale uscita BF non attenuabile circa 2 V.

Segnale mass. irradiazione $< 8 \mu\text{V}$ a 25 MHz.

Precisione taratura migliore del 1%.

gamma M.F. migliore dello 0,1%.

Attenuatore lineare e a decade.

Impedenza d'uscita 50 Ohm (esclusa posizione X 1 K).

Valvole impiegate 6X4 - 6J6 - 12AT7.

Alimentazione c.a. per tensioni di rete universale.

Dimensioni 310 x 210 x 145 m/m.

Peso Kg. 5,350 circa.

Strumenti di normale produzione

ACCESSORI

Adattatore impedenza 75 \rightarrow 300 Ω Mod. A 75/300



Terminazione cavo 75 Ω Mod. T 75



Attenuatore 75 Ω 0 \rightarrow 80 dB Mod. A 75/80



Divisore per Misuratore campo Mod. 345/10



Probe per Oscillografo Mod. PR 1253



Puntale ATcc. per Voltmetro Elettronico Mod. 154/30 K



Probe RF per Voltmetro Elettronico Mod. 154/20

T. E. S. s.r.l. - STRUMENTI DI MISURA - Milano - Via Moscova 40/7 - Tel. 66.73.26

Abbonatevi per l'anno 1958

a radiotecnica televisione

La quota di abbonamento per il 1958 a 12 fascicoli di « radiotecnica-televisione », con decorrenza da qualsiasi numero è fissata in

L. 2.100 (I.G.E. compresa)

La direzione ha stabilito di concedere agli abbonati le seguenti facilitazioni:

- 1) invio gratuito, su richiesta, di 3 fascicoli arretrati;
- 2) sconto del 15% sulle tariffe degli arretrati a scelta;
- 3) pubblicazione gratuita di un qualsiasi numero di annunci pubblicitari (i.g.e. a nostro carico);
- 4) invio gratuito, esclusi gli eventuali diritti postali di contrassegno di qualunque opera tecnica italiana e straniera, fatturata a prezzo di copertina.

L'abbonato ha il vantaggio:

- di pagare ogni fascicolo L. 175, anziché L. 250 e quindi di risparmiare L. 900 all'anno;
- di ricevere puntualmente la rivista;
- di contribuire a migliorare la pubblicazione.

Sette anni di vita particolarmente utile ed attiva, l'ininterrotta pubblicazione di corsi teorico-pratici, l'eccezionale servizio di consulenza, tuttora svolto anche privatamente, sono garanzia di serietà per il lavoro che la rivista intende svolgere nel 1958.



ABBONATEVI a « radiotecnica-televisione » e fate abbonare i Vostri amici.

PER ABBONARSI

ci si può servire dell'unito modello di CONTO CORRENTE POSTALE.

REPUBLICA ITALIANA
Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di Lire _____
eseguito da _____

residente in _____
via _____

sul c/c N. **3-16750** intestato a:
Editore "radiotecnica-televisione", di Boscolo Ines
Renata in Termini (Ditta) - Via Privata Bitonto 5, Milano

Addì (1) 19

Bollo lineare dell'ufficio accettante

N.
del bollettario ch 9

Bollo a data dell'ufficio accettante

AMMINISTRAZIONE DELLE POSTE E DELLE TELECOMUNICAZIONI
Servizio dei Conti Correnti Postali

BOLLETTINO per un versamento di L. _____

Lire _____ (in lettere)

eseguito da _____

residente in _____
via _____

sul c/c N. **3-16750** intestato a:
Editore "radiotecnica-televisione", di Boscolo Ines Renata in Termini (Ditta)
Via Privata Bitonto 5 - Milano
nell'Ufficio dei conti correnti di **Milano**

Firma del versante Addì (1) 19

Bollo lineare dell'ufficio accettante

Tassa di L.

Cartellino del bollettario

Bollo a data dell'ufficio accettante

REPUBLICA ITALIANA
Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
Servizio dei Conti Correnti Postali

RICEVUTA di un versamento

di L. _____
Lire _____ (in lettere)

eseguito da _____

sul c/c N. **3-16750** intestato a:
Editore "radiotecnica-televisione", di Boscolo Ines
Renata in Termini (Ditta) - Via Privata Bitonto 5, Milano

Addì (1) 19

Bollo lineare dell'ufficio accettante

Tassa di L.

numerario di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'ufficio accettante

Indicare a tergo la causale del versamento

(1) La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento

La presente ricevuta non è valida se non porta nell'apposito spazio il cartellino gommato numerato.

Spazio per la causale del versamento. (La causale è obbligatoria per versamenti a favore di Enti ed Uffici pubblici.)

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.

Chiunque, anche se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni ufficio postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'ufficio postale, insieme con l'importo del versamento stesso.

Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata, a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai propri corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli uffici postali a cui si richieda per fare versamenti immediati.

A tergo dei certificati di allibramento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

L'Ufficio postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo, debitamente completata e firmata.

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

N. dell'operazione.

Dopo la presente operazione il credito del conto è di

L.

IL CONTABILE

La ricevuta del versamento in c/c postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Se siete correntisti postali
per i vostri pagamenti usate i

POSTAGIRO

senza limite di importo ed esente da qualsiasi tassa.



Mensile di tecnica elettronica edito da Ines Renata Boscolo.

Direzione, amministrazione, pubblicità: Milano, via privata Bitonto, 5.

Direttore responsabile: Giuseppe Termini, tel. 69.73.30

Autorizz. Trib. di Milano 4396.

Arti grafiche A. Gorlini, via Varese 12 Milano.

indice degli inserzionisti

ABC	815
ALI	780
ANGHINELLI	815
BELOTTI	779
CASTELFRANCHI	II di copertina
CHINAGLIA	808
CIRET	815
DOLFIN	814
ENERGO	779
EVEREST	818
FAREF	816-817
FES	803
FESTA	814
KORILLER	808
IARE	811
LAEL	I di copertina
MARCONI	III di copertina
MARCUCCI	810
PHILIPS	801
SANDRI	803
SCUOLA POLITECNICA ITALIANA	IV di copertina
SIAE	796
SUVAL	810
TES	781-782-783-784-785-786-787-788
TROVERO	814
UNA	815
VORAX	818

Vol. VII - N. 75 - Dicembre 1957

sommario

Transistori; appunti sperimentali (3)	792
Oscilloscopio per il servizio TV	794
Dizionario di tecnica elettronica (53)	797
Dizionario di tecnica elettronica (54)	798
Dizionario di tecnica elettronica (55)	799
Dizionario di tecnica elettronica (56)	800
Radiotelefono a transistori in gamma 7 Mc/s.	802
Ricevitore AM/FM a sette tubi per alimentazione universale	804
Assistenza TV	809
OC 72, 2-OC 72. Caratteristiche massime di funzionamento	812
Traslatori miniatura Kebrle-Moser	813

Ai lettori

Da questo fascicolo si dà a « radiotecnica-televisione » una impostazione più pratica e pertanto più aderente al lavoro del professionista e dello studioso che saranno ugualmente informati sui fondamenti della tecnica elettronica da articoli di concetto e quindi privi di sviluppi analitici.

La parte più spiccatamente speculativa, quale per esempio, quella riguardante gli « Appunti per progettisti » sarà unicamente indirizzata a casi pratici, realmente utili. Per quanto concerne il « Corso teorico-pratico di tecnica elettronica » si avverte che esso riprende con il fascicolo N. 76 (gennaio 1958) in cui si pubblicano anche una prima serie di esercizi da risolvere. Il ricevitore per l'ascolto dei segnali extra-terrestri, costruito nel laboratorio sperimentale della rivista, è in fase di messa a punto e sarà descritto al termine di tali prove unitamente ai tre diversi sistemi di antenne che si stanno adoperando.

Tra le altre iniziative che sorgono dalla nuova impostazione tecnica di questo periodico e che saranno attuate nel 1958, meritano rilievo i problemi dell'Hi-Fi (alta fedeltà), quello della trasmissione e della ricezione radiantistica e quello delle applicazioni della tecnica elettronica. Si darà anche uno spazio adeguato alla tecnica televisiva illustrando le innovazioni ed i perfezionamenti apportati dai costruttori nel 1957.

Con questi intendimenti « radiotecnica-televisione » prosegue il suo cammino iniziato nel 1950 e porge a lettori, industriali e commercianti i più vivi auguri.

« radiotecnica - televisione », fondata nel 1950, esce mensilmente a Milano. Un fascicolo separato costa L. 250 e può essere prenotato presso la nostra Amministrazione inviando L. 200.

Abbonamenti per l'Italia. 3 fascicoli L. 670, 6 fascicoli L. 1225, 12 fascicoli L. 2430, i.g.e compresa. Gli abbonamenti possono decorrere da qualsiasi numero.

Abbonamenti per l'estero: il doppio.

Arretrati a scelta. 1 fascicolo L. 200, 3 fascicoli L. 500, 6 fascicoli L. 1000, 12 fascicoli L. 2000, 20 fascicoli L. 3000, 30 fascicoli Lire 3500, 40 fascicoli L. 4500, 50 fascicoli L. 5000. I fascicoli N. 53 - 54 - 55 - 56 - 57 - 58 - 59 - 60 in cui si riporta il « Dizionario di tecnica elettronica » sono ceduti al prezzo di L. 1000. I 24 fascicoli compresi dal N. 23 al N. 46, con i quali si va dalla lezione VII alla lezione XXVIII del « Corso di televisione », costano L. 3000.

Per i versamenti si prega di ricorrere al conto corrente postale 3/16750 intestato a Ines Renata Boscolo in Termini, via privata Bitonto, 5. Milano.

TRANSISTORI

Appunti sperimentali sull'impiego, sulla messa a punto e sulla ricerca dei guasti nelle apparecchiature comprendente i transistori

Dott. Ing. A. Boscolo

12. Polarizzazione della base.

In base a quanto si è fin qui esposto, risulta possibile provvedere alla polarizzazione della base connettendo (fig. 9) il resistore R_b alla batteria V_b destinata alla polarizzazione del collettore. Così facendo il circuito della base è percorso da una corrente

$$I_b = (V_b - V_{be})/R_b$$

per cui, noto I_b , si ha immediatamente

$$R_b = (V_b - V_{be})/I_b$$

avendo indicato con I_b la corrente che fluisce nel circuito della base e con V_{be} la tensione che si stabilisce fra la base e l'emettitore. Poichè in pratica V_{be} è trascurabile rispetto a V_b si può scrivere

$$R_b = V_b/I_b$$

Ciò significa che se si richiede, per esempio, una corrente di polarizzazione $I_b = 100 \mu A$ deve essere, per $V_b = 10 V$: $R_b = 10/(100 \cdot 10^{-6}) = 10 K\text{-ohm}$.

Con la disposizione della fig. 9 si è realizzato un sistema di polarizzazione fissa, detto anche per corrente di base costante, in realtà non accettabile per il grave inconveniente di non far fronte alla variazione termica di alcuni parametri ed anche per la necessità di modificare il valore di R_b nel caso di sostituzione del transistor con un altro dello stesso tipo e pertanto con caratteristiche simili ma non esattamente identiche. Nei riguardi dell'effetto termico occorre considerare che fra il collettore e la base scorre una corrente (I_{c_0}), usualmente compresa fra $5 \mu A$ e $10 \mu A$ a temperatura ambiente

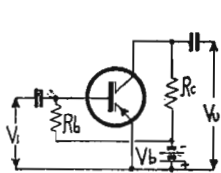


Fig. 9

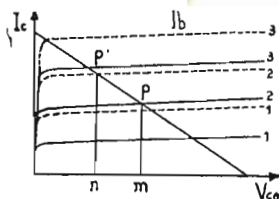


Fig. 10

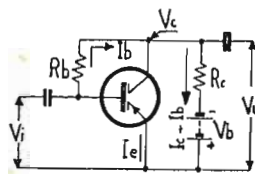


Fig. 11

e che tale corrente cresce con fattore all'incirca uguale a 2,2 per ogni $10^\circ C$ di aumento della temperatura di funzionamento.

Segue un aumento della corrente nel circuito della base e quindi uno spostamento poco conveniente del punto di lavoro (fig. 10). Ricorrendo al principio di dualità, si può dire che l'aumento della corrente della base I_b , determina una diminuzione (da m ad n) della tensione del collettore V_{ce} , analogamente a quanto avviene in un tubo a tre elettrodi in cui con il crescere della tensione di polarizzazione $-V_{g_0}$, si verifica una diminuzione della corrente anodica I_a .

Per ovviare a ciò si può ricorrere allo schema della fig. 11 in cui si ottiene di stabilizzare il punto di lavoro facendo pervenire la corrente della base I_b nel ramo della resistenza di carico del collettore I_c . Con il crescere di I_b e di I_{c_0} , e quindi con il crescere della caduta di tensione ai capi di R_c , diminuisce la tensione del collettore e diminuisce, in conseguenza, la corrente I_b . Si ha quindi, in pratica

$$R_b = V_c/I_b$$

con V_c uguale, evidentemente, alla differenza fra la tensione V_b e la caduta di tensione che si stabilisce ai capi di R_c .

La polarizzazione automatica, realizzata con la disposizione della fig. 11, appare conveniente soltanto nel caso, non sempre incontrato in pratica, che R_c sia sufficientemente elevato. L'effetto di controreazione che ne consegue è causa inoltre di diminuzione dell'amplificazione dello stadio.

Per ottenere di variare la corrente di polarizzazione della base con il variare della I_{c_0} del collettore, giova connettere la resistenza R_e in serie al circuito dell'emettitore (fig. 12). Così facendo, si stabilisce ai capi di R_e una tensione che cresce (rispettivamente, che diminuisce) con il crescere (con il diminuire) della I_{c_0} , e che provoca un aumento (una diminuzione) della polarizzazione inversa emettitore-base e quindi una diminuzione (rispettivamente un aumento) della corrente I_b .

Il fattore di stabilità dello stadio, commisurato al rapporto $\Delta I_c/\Delta I_{c_0}$, raggiunge in tal caso una cifra particolarmente elevata (risulta più precisamente $\Delta I_c/\Delta I_{c_0} = 1$), ma è evidente che si tratta di una disposizione praticamente poco conveniente per il fatto che si richiedono due batterie separate di polarizzazione. L'uso di una batteria unica provvista di presa intermedia, rappresenta una soluzione accettabile alla quale si può però sostituire quella riportata in fig. 13, in cui si utilizza ancora la tensione di controreazione che si ha ai capi di R_e per modificare la corrente I_b quando varia la I_{c_0} . Il fattore di stabilità dello stadio è essenzialmente legato al rapporto R_e/R_b e raggiunge praticamente la cifra migliore quando si pone $R_e = R_b/5$. Segue un valore eccessivamente elevato di R_e (qualche decina di K-ohm) e quindi una potenza dissipata parimenti elevata, alla quale occorre aggiungere la necessità di aumentare la tensione V_b . Il rendimento dello stadio è conseguentemente diminuito ed è più precisamente uguale alla metà di quello che si ottiene omettendo

R_e nel caso che sia $R_e = R_c$ (25%, anziché 50% andando in classe A). L'evidente analogia fra la disposizione della fig. 13 e quella del triodo a vuoto con resistore in serie al catodo, è completata dalla necessità di escludere dalla R_e la componente alternativa della corrente del collettore determinante infatti, diversamente, una controreazione di corrente e quindi una diminuzione dell'amplificazione dello stadio. A tale scopo il condensatore C , connesso in parallelo ad R_e , deve avere una reattanza sufficientemente più piccola di R_e per la minima frequenza in giuoco (in pratica occorre sia almeno $X_c = R_e/5$).

Per avere una stabilità altrettanto notevole con un valore molto minore di R_e e pertanto dissipando una potenza sensibilmente minore, si ricorre al sistema di autopolarizzazione riportato in fig. 14 nel quale si confronta la tensione che si ha ai capi di R_e con la tensione che si stabilisce nel circuito della base e che è mantenuta sensibilmente costante per via potenziometrica vale a dire, mediante il ramo comprendente la resistenza R_1 . Con questa disposizione l'intensità della corrente erogata dalla batteria risulta pressochè uguale al doppio rispetto a quella richiesta per lo schema della fig. 13, quando la corrente nel ramo della resistenza R_1 è uguale a quella

nel ramo della R_e , vale a dire quando R_1 è all'incirca uguale ad R_e , perchè in tal caso la tensione ai capi della R_1 risulta pressochè uguale a quella ai capi della R_e .

Un elevato grado di stabilità è infine ottenuto ricorrendo ad una batteria separata per avere nel circuito della base una corrente in senso opposto alla corrente di polarizzazione ricavata con lo schema della fig. 11. La disposizione, detta di *Hunter-Goodrich*, è data in fig. 15 ed è praticamente attuata disponendo le cose in modo da avere nel ramo della R_1 una corrente non inferiore a $2/3$ della corrente I_b . Noti questo ultimo, per esempio, $I_b = 600 \mu A$ e quello della batteria V_b per es., 12 V, si ha immediatamente:

$$I_1 = 600 \cdot 2/3 = 400 \mu A,$$

$$R_1 = 12/400 \cdot 10^{-6} = 30 \text{ K}\Omega,$$

e quindi, essendo $I_2 = I_b + I_1 = 600 + 400 = 1 \text{ mA}$, se è $V_{ce} = 12 \text{ V}$, si ha:

$$R_2 = V_{ce}/I_2 = 12/1 \cdot 10^{-3} = 12 \text{ K}\Omega.$$

La possibilità di vincolare il funzionamento dello stadio ad un particolare grado di stabilità, verificata nel caso della

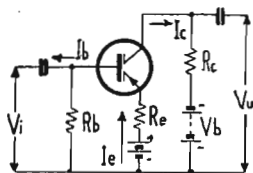


Fig. 12

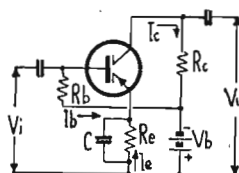


Fig. 13

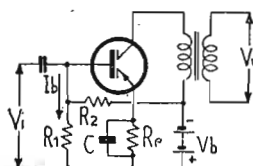


Fig. 14

disposizione data in fig. 15, viene a mancare con il circuito della fig. 16 che ha tuttavia il vantaggio di non ricorrere alla batteria V_{b2} per la polarizzazione inversa del circuito alla base.

13. Elementi di riassunto del problema di polarizzazione della base.

Da quanto precede si possono trarre le seguenti fondamentali considerazioni:

a) la correlazione esistente fra le grandezze elettriche del transistor e quelle del tubo a tre elettrodi e la conseguente applicazione del principio di dualità, consente di identificare il problema della polarizzazione della base con quello della griglia di comando del tubo, purchè si parli beninteso per il primo di *corrente di polarizzazione*;

b) i procedimenti con i quali si realizza la polarizzazione della base sono essenzialmente vincolati ad un problema di *stabilità* che si risolve facendo dipendere il valore della I_b da quello della corrente del collettore I_c ;

c) la *polarizzazione* fissa realizzata connettendo la base al generatore di alimentazione del collettore (fig. 9) non è praticamente accettabile per le conseguenze dello spostamento termico del punto di lavoro;

d) la *polarizzazione automatica* ottenuta interponendo un resistore di valore adeguato fra la base ed il collettore (fig. 11), è conveniente soltanto nel caso che il carico del collettore sia rappresentato da una resistenza sufficientemente elevata; poichè la caduta di tensione che si verifica ai capi di esso e che determina l'effetto di stabilizzazione ricercato, è diversamente insufficiente, il sistema in questione non può essere adottato nel caso che si abbia a che fare con un trasformatore di carico;

e) la *polarizzazione automatica* realizzata mantenendo costante la corrente dell'emettitore (fig. 12) è caratterizzata da un elevato fattore di stabilità, ma ha l'inconveniente di richiedere due batterie separate, oppure anche una sola batteria purchè provvista di presa;

f) la *polarizzazione automatica* ottenuta connettendo una resistenza di valore alquanto elevato in serie all'emettitore (fig. 13), ha l'inconveniente di aumentare la potenza spesa per l'alimentazione dello stadio;

g) la *polarizzazione automatica a partitore* (fig. 14) è da preferire a quella della fig. 13 perchè richiede una resistenza minore in serie all'emettitore;

h) la *polarizzazione con tensione inversa di base* (fig. 15) risolve il problema di conseguire un determinato grado di stabilità; tuttavia esso ha l'inconveniente di richiedere due batterie separate;

i) la *polarizzazione con tensione inversa di base* utilizzando un'unica batteria (fig. 16) rappresenta una soluzione soddisfacente caratterizzata però dal legame esistente fra i valori delle resistenze utilizzabili ed il grado di stabilità.

14. Reazione in controfase o reazione negativa.

I concetti generali relativi all'uso della reazione negativa per diminuire le distorsioni ed il livello del rumore di fondo e per accrescere la stabilità di funzionamento dello stadio a spese, beninteso, dell'amplificazione, valgono anche per i transistori purchè si tenga presente che la *necessaria inversione di fase fra la corrente di uscita e quella d'ingresso è soltanto verificata nel caso della connessione E_c* . Da tale limitazione discendono le due disposizioni date in fig. 17, comprendenti un resistore R connesso in un caso fra il collettore e la base (fig. 17 a) e, nell'altro caso, in serie all'emettitore (fig. 17 b).

Con la prima si applicano alla base le due tensioni, quella continua e quella alternativa che si hanno ai capi del resistore di carico e che servono, rispettivamente, alla stabilizzazione termica del punto di lavoro ed a creare l'effetto controreattivo richiesto. Nella seconda disposizione si è sem-

plicemente ommesso il condensatore in parallelo alla resistenza emettitorica di stabilizzazione già vista. (fig. 13).

Agli effetti già detti circa le distorsioni, il rumore di fondo e la stabilità, provocati dalla reazione in controfase, occorre aggiungere il notevole aumento delle resistenze d'ingresso e di uscita del transistor e l'evidente necessità di tenerne conto per attuare l'indispensabile adattamento fra due transistori.

Le due inversioni di fase che si verificano adottando la connessione E_c per due stadi connessi in cascata, impediscono ovviamente di realizzare la reazione negativa collegando un resistore fra il collettore del secondo transistor e la base del primo. Poichè l'inversione di cui sopra non si verifica nel caso della connessione B_c , si può far precedere tale stadio a quello E_c realizzando la disposizione riportata in fig. 18. Diversamente occorrono tre stadi con E_c .

15. Connessione in cascata di due transistori.

I problemi che si presentano per attuare una coppia in cascata di due stadi riguardano l'*adattamento fra le impedenze in giuoco* e la *stabilità di funzionamento*. Le cifre relative dipendono ovviamente dalle connessioni adottate e variano considerevolmente passando dai transistori a giunzione a quelli a punte di contatto. Le particolarità caratteristiche delle connessioni praticamente attuabili sono in numero di nove e possono così riassumersi.

TRANSISTORI A GIUNZIONE

- 1) *Connessione E_c-E_c e pertanto entrambi i transistori con emettitore comune.*
Resistenza d'ingresso: 1000 ÷ 1500 ohm; resistenza di uscita: 40 ÷ 50 K-ohm.
Amplificazione complessiva: di tensione 10.000 unità, di corrente 165 unità, di potenza 2.10^6 unità.
La componente alternativa della corrente di uscita è di fase opposta a quella del circuito d'ingresso.
- 2) *Connessione E_c-B_c ; primo stadio con emettitore comune, secondo stadio con base comune.*
Resistenza d'ingresso: 1000 ÷ 1200 ohm; resistenza di uscita 1 M-ohm.
Amplificazione complessiva: di tensione 1300 unità, di corrente 21,5 unità, di potenza 35.000 unità.
La tensione alternativa di uscita è di fase opposta alla tensione d'ingresso.
- 3) *Connessione E_c-C_c , emettitore comune — collettore comune.*
Resistenza d'ingresso: 500 ÷ 600 ohm; resistenza di uscita 2 ÷ 2,5 K-ohm.
Amplificazione complessiva: di tensione 85 unità, di corrente 9 unità, di potenza 14500 unità.

Tensione alternativa di uscita di fase opposta alla tensione d'ingresso.

- 4) **Connessione Bc — Ec, base comune — emettitore comune.**
Resistenza d'ingresso: 1000 ohm; resistenza di uscita: 40 K-ohm.
Amplificazione complessiva: di tensione 1,2, di corrente 6,5, di potenza 30.000 unità.
- 5) **Connessione Bc — Bc; entrambi i transistori con base comune.**
Resistenza d'ingresso: 45 ohm; resistenza di uscita 1 M-ohm.
Amplificazione complessiva: di tensione 160, di corrente 0,84, di potenza 475.
Corrente alternativa di uscita di fase opposta alla tensione d'ingresso.
- 6) **Connessione Bc — Cc; base comune — collettore comune.**
Resistenza d'ingresso 250 ohm; resistenza di uscita 15 K-ohm.
Amplificazione complessiva: di tensione 530, di corrente 4, di potenza 5800.
Inversione di fase della corrente di uscita rispetto a quella d'ingresso.
- 7) **Connessione Cc — Ec; collettore comune — emettitore comune.**
Resistenza d'ingresso 40 K-ohm; resistenza di uscita 85 K-ohm.

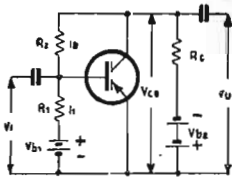


Fig. 15

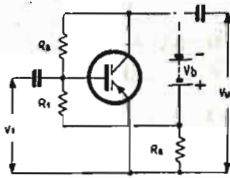
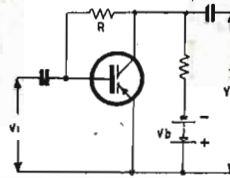
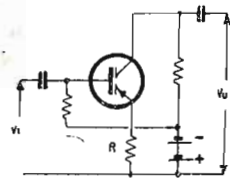


Fig. 16



a)

Fig. 17



b)

Amplificazione: di tensione 960, di corrente 170, di potenza 20.000.

Tensione alternativa di uscita di fase opposta rispetto alla tensione d'ingresso.

- 8) **Connessione Cc — Bc; collettore comune — base comune.**
Resistenza d'ingresso: 2500 ohm; resistenza di uscita 27 K-ohm.
Amplificazione: di tensione 750, di corrente 21, di potenza 11.000.
Corrente di uscita di fase opposta alla corrente d'ingresso.
- 9) **Connessione Cc — Cc; primo e secondo stadio con collettore comune.**
Resistenza d'ingresso: ~ 1 M-ohm; resistenza di uscita 50 ohm.
Amplificazione: di tensione 750, di corrente 21, di potenza 0,015.
Inversione di fase fra la corrente di uscita e quella d'ingresso.

Segue a quanto sopra un criterio di interpretazione nei riguardi della disposizione che può essere incontrata. Se si confrontano i dati caratteristici riportati si vede subito che i valori più elevati dell'amplificazione di tensione, di corrente e di potenza si ottengono con l'accoppiamento Ec — Ec. Gli amplificatori destinati ad essere collegati ai fonorivelatori piezoelettrici e pertanto del tipo ad alta impedenza, ricorrono molto spesso alla connessione Cc — Ec caratterizzata dal valore alquanto elevato della resistenza d'ingresso (~ 40 K-ohm) e dalle cifre, molto soddisfacenti, dell'amplificazione di tensione (960), di corrente (170) e di potenza (20.000).

E' ora notevole osservare che le resistenze d'ingresso e di uscita che si ottengono con gli accoppiamenti di cui sopra sono in ogni caso di segno *positivo* con i transistori a giunzione, mentre con i transistori a punte di contatto ciò si verifica soltanto per le connessioni Ec — Bc, Ec — Cc e Cc — Cc. Gli accoppiamenti praticamente attuabili in tal caso sono pertanto tre e risultano caratterizzati dalle cifre che seguono.

- 1) **Connessione Ec — Bc.**
Resistenza d'ingresso: 5 ohm; resistenza di uscita: 15.300 ohm. Amplificazione: di tensione 70, di corrente 1,8, di potenza 470.
Corrente di uscita in opposizione di fase a quella d'ingresso.
- 2) **Connessione Ec — Cc.**
Resistenza d'ingresso: 280 ohm; resistenza di uscita 125.000 ohm.

Amplificazione: di tensione 46, di corrente 1,75, di potenza 210.

Tensione di uscita di fase opposta alla tensione d'ingresso.

- 3) **Connessione Cc — Cc.**
Resistenza d'ingresso: 16 K-ohm; resistenza di uscita: 700 ohm.
Amplificazione: di tensione 1, di corrente 0,75, di potenza 0,1.
Corrente di uscita di fase opposta a quella d'ingresso.
Con gli altri sei accoppiamenti è presente una resistenza (d'ingresso oppure di uscita) di segno *negativo* che è causa di instabilità non sempre facilmente eliminabili. Le cifre tipiche che si incontrano sono le seguenti.
- 4) **Connessione Ec — Ec.**
Resistenza d'ingresso: 620 ohm; resistenza di uscita: —20.000 ohm.
Amplificazione: di tensione 9.800, di corrente 545, di potenza $9,5 \cdot 10^6$.
Corrente di uscita di fase opposta a quella d'ingresso.
- 5) **Connessione Bc — Ec.**
Resistenza d'ingresso: 165 ohm; resistenza di uscita —20 K-ohm.
Amplificazione: di tensione 4700, di corrente 1625, di potenza $2,3 \cdot 10^6$.
Tensione di uscita in opposizione di fase alla tensione di ingresso.

- 6) **Connessione Bc — Bc.**
Resistenza d'ingresso: —6 ohm; resistenza di uscita 15 K-ohm.
Amplificazione: di tensione 95, di corrente 2,35, di potenza 900.
Inversione di fase fra la corrente di uscita e quella di ingresso.
- 7) **Connessione Bc — Cc.**
Resistenza d'ingresso: 270 ohm; resistenza di uscita: —8 K-ohm.
Amplificazione: di tensione 46, di corrente 1,8, di potenza 212.
Corrente di uscita di fase opposta a quella d'ingresso.
- 8) **Connessione Cc — Ec.**

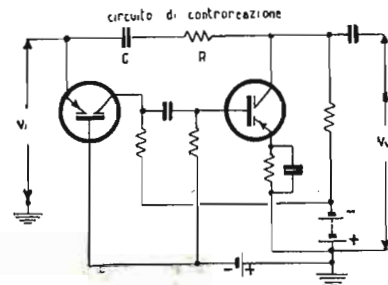


Fig. 18

Resistenza d'ingresso: 35 K-ohm; resistenza di uscita —25 K-ohm.

Amplificazione: di tensione 130, di corrente 225, di potenza 1700.

Tensione di uscita in opposizione di fase a quella d'ingresso.

- 9) **Connessione Cc — Bc.**
Resistenza d'ingresso: —10 ohm; resistenza di uscita 26 K-ohm.
Amplificazione: di tensione 40, di corrente 0,75, di potenza 150.
Tensione di uscita di fase opposta alla tensione d'ingresso.

Si prosegue nel prossimo fascicolo in cui si riportano alcuni schemi di stadi amplificatori utilizzando la simmetria complementare.

Oscilloscopio per servizio TV

(Bollettino d'Informazioni "Philips", N. 5)

1. Generalità.

L'oscilloscopio che si descrive è caratterizzato dal peso, ridotto al minimo e dall'assorbimento di corrente che è tenuto basso allo scopo di limitare la dissipazione di calore. Esso è pertanto destinato al servizio TV.

La parte essenziale dello strumento è rappresentato dal tubo a raggi catodici DG 7-32 della «Philips» che con una tensione anodica di 400 V possiede alle placchette deflettrici verticali una sensibilità minima di 0,45 mm/V e di 0,275 mm/V a quelle orizzontali. Ciò significa che per ottenere una deflessione completa occorre applicare alle placchette verticali 2×11 V/cm ed a quelle orizzontali (asse dei tempi) 2×18 V/cm.

Il tubo a raggi catodici DG 7-32 dispone di uno strato conduttore trasparente di ossido di stagno interposto fra il vetro e lo strato di fosforo. Questo strato è collegato elettricamente all'ultimo anodo acceleratore ed ha lo scopo di eliminare la deformazione della traccia per cariche indotte dall'esterno anche nel caso che si lavori a potenziali elevati e quindi di migliorare il contrasto della traccia. L'accorgimento ha anche il vantaggio di consentire la connessione a massa di un reoforo del filamento, per cui non si richiede, di conseguenza, un avvolgimento separato per l'accensione e si ottiene di diminuire ulteriormente l'ingombro del trasformatore di alimentazione.

2. Amplificatore verticale.

All'ingresso dell'amplificatore verticale si comprende un trasduttore catodico realizzato con il triodo si comprende un V, $I_f=0,15$ A, $s=5,9$ mA/V) eventualmente sistemato nel telaio dell'oscilloscopio oppure incorporato, più convenientemente, nella testina di misura. Nello schema elettrico dato in fig. 2 è prevista quest'ultima soluzione, per altro agevolata dalle dimensioni del tubo stesso (54×18 mm). Incorporando il tubo EC 92 nella testina di misura si diminuisce la capacità d'ingresso dello stadio che risulta uguale, più precisamente, a circa 5 pF con l'attenuatore inserito ed a circa 20 pF con l'attenuatore escluso. La testina di misura che si è realizzata è lunga 140 mm, ha il diametro di 25 mm e pesa 165 g.

Dal trasduttore catodico il segnale è fatto pervenire all'ingresso di due stadi di amplificazione. L'accoppiamento è fatto per tramite di un condensatore elettrolitico di blocco da 25 μ F il cui scopo è quello di eliminare lo spostamento dell'oscillogramma provocato dalla carica e dalla scarica del condensatore che si verifica durante la regolazione del potenziometro da 10 K Ω connesso all'entrata. Gli stadi amplificatori comprendono il pentodo EF 80 ed il pentodo del tubo ECF 80. Il triodo di questo tubo ha il compito di fornire il segnale simmetrico da applicare alle placchette verticali del tubo DG 7-32.

Nella seconda versione e cioè in quella con il trasduttore

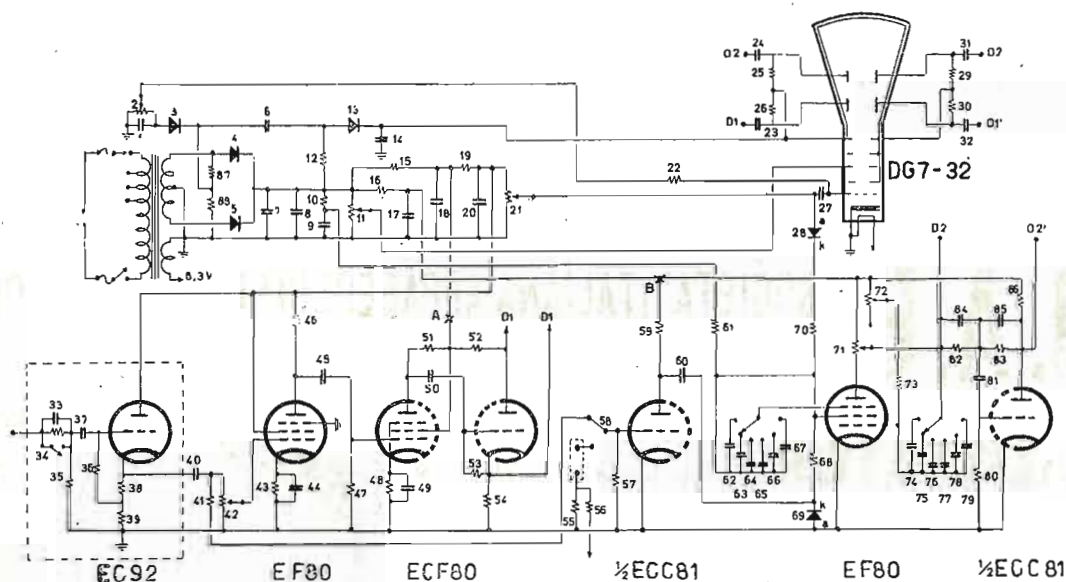


Fig. 1

RESISTENZE — 2-potenziometro 0,2 M-ohm; 10 - 2,2 K-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 11-potenziometro 1 M-ohm; 12 - 560 K-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 15 - 3,3 K-ohm, 1 W; 16 - 2,2 K-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 19 - 8,2 K-ohm, 1 W; 21-potenziometro 0,1 M-ohm; 22 - 0,1 M-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 25, 26 - 1 M-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 29, 30 - 1 M-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 34 - 10 M-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 35 - 1,2 M-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 36 - 1 M-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 38 - 330 ohm, $\frac{1}{4}$ W; 39 - 10 K-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 41 - 10 K-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 42 - potenziometro 10 K-ohm; 43 - 220 ohm, $\frac{1}{4}$ W; 46 - 5,6 K-ohm, $\frac{1}{2}$ W; 52 - 10 K-ohm, $\frac{1}{2}$ W; 53 - 10 M-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 54 - 10 K-ohm, $\frac{1}{2}$ W; 55 - 2X680 ohm, $\frac{1}{4}$ W; 56 - 270 ohm, $\frac{1}{4}$ W; 57 - 1 M-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 59 - 82 K-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 61 - 27 K-ohm, $\frac{1}{2}$ W; 68 - 0,1 M-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 70 - 10 K-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 71 - potenziometro 30 K-ohm; 72 - 2 M-ohm, potenziometro; 73 - 470 K-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 80 - 10 M-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 82 - 1 M-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 83 - 1,2 M-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 86 - 0,1 M-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 87 - 56 K-ohm, $\frac{1}{4}$ W; 88 - 82 K-ohm, $\frac{1}{2}$ W.

CONDENSATORI — 1 elettrolitico, 100 V, 5 micro-F; 6 - a carta, blindato e isolato, 500 V 0,1 micro-F; 7, 8 - elettrolit., 350/400 V, 2X12 micro-F; 9 - elettrolit. 350/400 V, 25 micro-F; 14 - a carta blindato e isolato, 500 V 0,1 micro-F; 17 - elettrolit. 350/400 V, 25 micro-F; 18,20 - elettrolit. 350/400 V, 25+25 micro-F; 23, 24 - a carta blindato isolato 500 V 0,1 micro-F; 27 - a carta 500 V,

47000 pF; 31, 32 - a carta blindato isolato 500 V 0,1 micro-F; 33 - trimmer 2 pF; 37 - a carta blindato isolato 500 V, 0,1 micro-F; 40 - elettrolitico 50 V, 25 micro-F; 44 - ceramico 350 V, 220 pF; 45 - a carta blindato e isolato 500 V, 0,1 micro-F; 49 - ceramico 350 V, 220 pF; 50 - a carta blindato e isolato 500 V, 47000 pF; 60 - ceramico 350 V, 10,000 pF; 62 - a carta blindato isolato 500 V, 47.000 pF; 63 - a carta 500 V, 15000 pF; 64 - a carta 500 V, 4700 pF; 65 - a mica, 500 V, 1800 pF; 66 - a mica 500 V, 455 pF; 67 - a mica, 500 V, 150 pF; 74 - a carta 500 V, 15.000 pF; 75 - a carta, 500 V, 4700 pF; 76 - a carta 500 V, 1800 pF; 77 - a mica 500 V, 455 pF; 78 - a mica 500 V, 150 pF; 79 - a mica 500 V, 39 pF; 81 - a carta 500 V, 47.000 pF; 84 - ceramico 350 V, 33 pF; 85 - ceramico 350 V, 33 pF.

DIODI AL GERMANIO — 28, 69 - OA 85.

RADDRIZZATORI AL SELENIO — 3, 4, 5.

TRASFORMATORE DI ALIMENTAZIONE — Lamierini ferro-silicio ricotto (2,6); altezza del pacco 26 mm; lamella 25X50 mm; primario 1760 spire, per tensione di linea di 220 V, filo rame smaltato 0,20 mm; secondario per l'A.T. : 2X2200 spire, filo rame smaltato 0,12 mm; secondario per 6,3 V; 55 spire, filo rame smaltato 0,8 mm.

catodico incorporato nell'oscilloscopio, i tubi EC 92 ed EF 80 possono essere sostituiti da un triodo-pentodo ECF 80, limitando a due i tubi adoperati per l'amplificazione verticale. In quest'ultimo caso la testina di misura comprende il solo attenuatore a scatti con rapporto 10:1 ed ha una capacità d'ingresso di 12 pF con l'attenuatore incluso e di 50 pF con l'attenuatore escluso.

La sensibilità dell'amplificatore verticale è, in ogni caso, di 110 mV/cm; la larghezza di banda è compresa fra 1 c/s e 3 Mc/s, misurate a -3 dB sulla curva di risposta.

3. Circuito per l'asse dei tempi.

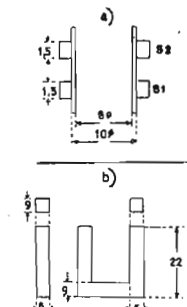
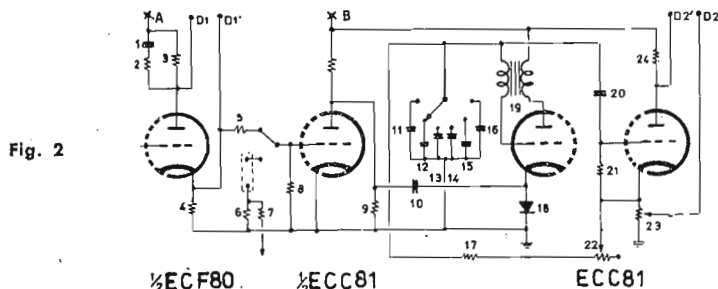
Il generatore per l'asse dei tempi può essere del tipo a circuito *transitron integratore di Miller* riportato nello schema elettrico, oppure del tipo di *oscillatore bloccato* precisato nella variante data in fig. 3. La sincronizzazione è prevista, in ogni caso, a) internamente, b) esternamente, c) con 6,3 V, 50 c/s. Il generatore è preceduto da un tubo

amplificatore di sincronismo, soluzione questa che ha fra gli altri il vantaggio di non distorcere il segnale in esame. L'oscillatore *transitron integratore di Miller*, facilmente sincronizzabile, riceve direttamente il segnale di sincronizzazione dal trasduttore catodico adoperato all'ingresso dell'amplificatore verticale. Di conseguenza l'ampiezza del segnale di sincronizzazione rimane invariata e risulta indipendente dalla regolazione del potenziometro dell'amplificazione verticale. Le particolarità caratteristiche di questo oscillatore sono:

- notevole linearità del dente di sega;
- ampiezza costante del dente di sega;
- relativamente elevato assorbimento di corrente;
- necessità di commutare contemporaneamente due condensatori per realizzare la variazione a scatti della frequenza dell'asse dei tempi; si richiede cioè in tal caso un commutatore a due vie, sei posizioni.

Con una tensione di alimentazione di 250 V, il tubo EF 80 fornisce una tensione a dente di sega di circa 130 V, mentre

(Continua a pag. 812)



RESISTENZE — 2 - 12 K-ohm, 1/4 W; 3 - 10 K-ohm, 1/2 W; 4 - 10 K-ohm, 1/2 W; 5 - 12 K-ohm, 1/2 W; 6 - 2X680 ohm, 1/4 W; 7 - 270 ohm, 1/4 W; 8 - 1 M-ohm, 1/4 W; 9 - 23 K-ohm, 1/4 W; 17 - 470 K-ohm, 1/4 W; 21 - 10 M-ohm, 1/4 W; 23 - potenziometro 50 K-ohm; 22 - potenziometro 2 M-ohm; e 24 - 50 K-ohm, 1/4 W; 10 - 5,6 K-ohm, 1/2 W.

CONDENSATORI — 1 - ceramico 350 V, 15 pF; 10 - ceramico 350

V, 1800 pF; 11 - a carta 500 V, 47.000 pF; 12 - a carta 500 V, 15.000 pF; 13 - a carta 500 V, 455 pF; 16 - a mica 500 V, 150 pF; 20 - a carta 500 V, 47.000 pF.

TRASFORMATORE PER OSCILLATORE BLOCCATO (V. fig. 3 a) per la disposizione degli avvolgimenti sul nucleo in ferroxcube, e fig. 3 b) per le dimensioni in mm del nucleo di ferroxcube III); S1 - 50 spire 0,1 mm, rame smalto seta; S2 - 50 spire, rame smalto-seta.

S.I.A.E. SOCIETA' ITALIANA APPARECCHIATURE ELETTRONICHE

MILANO - Via Ponte Seveso, 43 - Tel. 60.30.61

ANALIZZATORE Mod. 620 - 20.000 Ω/V

STRUMENTO AD AMPIO QUADRANTE
(mm. 125 x 100)

CARATTERISTICHE

Misure Voltmetriche: 5 - 10 - 25 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1000 V, sia in C.C. che in C.A.

Misure Miliamperometriche e Amperometriche: 1 - 5 - 50 - 500 - 5000 mA sia in C.C. che in C.A. Portata diretta da 50 μA in C.C.

Misure Ohmmetriche: in 4 portate differenti da un ohm a 20 Mohm ottenute con una normale batteria da 4,5 V, sistemata nell'interno dell'Analizzatore stesso.

Misure d'uscita: in otto portate tarate direttamente in dB.

Misure di capacità: da 2000 pF a 5 μF tarate direttamente in μF.



riamente a potenziale negativo rispetto al catodo e pertanto determinante una diminuzione della corrente di griglia schermo e quindi un contributo meno importante apportato da tale elettrodo al livello del rumore di fondo. Potendo ricorrere senza gravi inconvenienti al pentodo anche nel campo delle frequenze comprese almeno fra 100 Mc/s e 150 Mc/s, è possibile definire subito lo schema dell'adattatore che può assumere anche l'aspetto molto semplice dato in fig. 101.

Il limite d'impiego dei pentodi è vincolato essenzialmente al valore della resistenza equivalente al rumore, ai valori delle reattanze proprie e mutue degli elettrodi e dei reofori ad essi collegati, al tempo di transito degli elettroni, ai fenomeni di irradiazione e di isteresi dielettrica, entrambi a carattere dissipativo, nonché anche, infine, ai fenomeni conseguenti alla resistenza dei reofori. Nei

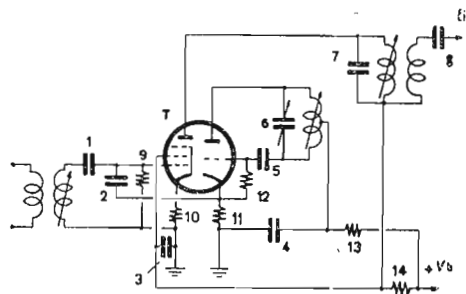


Fig. 101

1 - 50 pF; 2 - 1,5 pF; 3 - 1000 pF; 4 - 1000 pF; 5 - 15 pF; 6 - da 3 a 10 pF; 7 - 15 pF; 8 - 100 pF; 9 - 0,25 M-Ohm, 1/4 W; 10 - 150 Ohm, 1/2 W; 11 - 100 Ohm, 1/2 W; 12 - 20.000 Ohm, 1/4 W; 13 - 10.000 Ohm, 1/2 W; 14 - 2000 Ohm, 1/2 W. TUBO T - ECC 80.

riguardi della resistenza equivalente al rumore, si è già detto. A proposito delle reattanze del sistema elettrodo, occorre distinguere le capacità interelettrodiche e le reattanze induttive dei reofori di collegamento. Le prime determinano una diminuzione della frequenza massima di funzionamento e rappresentano un mezzo indesiderato di accoppiamento fra i diversi elettrodi. L'effetto della capacità anodo-griglia (C_{ag}) determinante un ritorno di energia dall'uscita all'ingresso del tubo ed un aumento della capacità d'ingresso (C_i), è palesemente più importante nei triodi in cui la capacità predetta assume dei valori molto più elevati di quella dei pentodi. Tuttavia, ai fini del valore della capacità d'ingresso del pentodo si deve tener conto che se nel computo di essa non può applicarsi la formula

$$C_i = C_{gk} + C_{ga} (A + 1) \quad (V. \text{ « Effetto Miller »})$$

valevole per il triodo, si richiede di tener conto della capacità esistente fra la griglia di comando e la griglia schermo ($C_{g_1-g_2}$), considerata nella formula

$$C_i = C_{gk} + C_{g_1-g_2}$$

valevole appunto per i pentodi.

Per quel che riguarda la capacità di uscita del tubo,

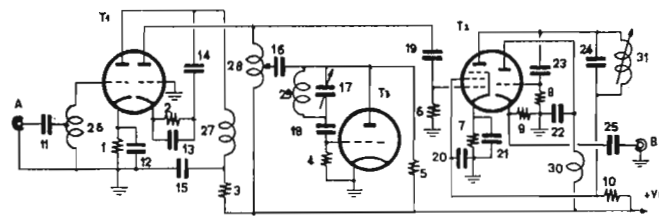


Fig. 102

TUBI - T1 - ECC 84; T2 - PCF 80; T3 - EC 92. RESISTORI - 1 - 100 Ohm, 1/2 W; 2 - 120 Ohm, 1/2 W; 3, 10 - 1 k-ohm, 1/2 W; 4 - 25 k-Ohm, 1/4 W; 5 - 2 k-Ohm, 1/2 W; 6 - 0,3 M-Ohm 1/4 W; 7 - 1 k-Ohm, 1/2 W; 8 - 1 M-Ohm, 1/4 W; 9 - 1 k-Ohm. CONDENSATORI - 11, 12, 13, 14 - 250 pF; 15 - 500 pF; 16 - 2 pF; 17 - da 3 a 30 pF; 18 - 50 pF; 19 - 25 pF; 20, 21, 22 - 1000 pF; 23 - 100 pF; 24 - 25 pF; 25 - 1000 pF. BOBINE - 26, 27 - 4 spire, filo 0,7 mm; diametro esterno 10 mm, presa alla 2 spira; 28 - 3 spire, c.s., presa a circa 2/3 dal lato freddo; 29 - 2 spire, c.s.; 30 - 22 spire filo 0,20 mm, smaltato, diametro avvolgimento 5 mm; 31 - 16 spire filo 0,20 mm smaltato, diametro avvolgimento 10 mm, nucleo da 7 mm.

che risulta in parallelo al carico anodico, è facile concludere che alla capacità anodo-catodo si devono aggiungere le capacità esistenti fra l'anodo stesso e gli altri elettrodi del tubo che risultano collegati al catodo, direttamente, come avviene per la terza griglia e, indirettamente, come è fatto, per la griglia schermo che è mantenuta allo stesso potenziale alternativo del catodo per mezzo della reattanza capacitiva interposta fra i due elettrodi. Quando il periodo della tensione eccitatrice è inoltre dello stesso ordine di grandezza del tempo di transito degli elettroni, si verifica uno sfasamento fra la corrente anodica I_a e la tensione eccitatrice V_g equivalente a quello ottenuto cortocircuitando il carico anodico con una capacità, evidentemente in parallelo alle capacità predette esistenti all'uscita e pertanto da aggiungere ad esse. Il tempo di transito degli elettroni diminuisce con il diminuire della distanza interelettrodica catodo-placca e raggiunge delle cifre più elevate nel pentodo in cui tale distanza è aumentata dall'interposizione della griglia schermo e della griglia di soppressione.

Per quanto riguarda le reattanze induttive dei reofori di collegamento all'edificio elettrodo, si dimostra particolarmente nociva quella del catodo il cui effetto è di determinare una resistenza d'ingresso.

$$R_i = \frac{1}{\omega^2 L_k \cdot C_{gk} \cdot s}$$

e pertanto praticamente proporzionale al quadrato della frequenza ed inversamente proporzionale alla capacità griglia-catodo C_{gk} ed alla pendenza s del tubo. Per diminuire l'effetto della reattanza induttiva di tale reoforo, i triodi ed i pentodi per frequenze ultra-elevate sono costruiti con due reofori catodici destinati ad essere collegati, rispettivamente, al ritorno del circuito di comando ed al ritorno del circuito anodico. Ciò equivale in effetti ad escludere dal circuito di comando la caduta di tensione conseguente alla presenza della corrente catodica nel reoforo del catodo altrimenti connesso al circuito stesso di griglia.

Meno importanti le reattanze induttive proprie e mutue dei reofori di griglia e di placca, determinanti una capacità di reazione $C'_{ga} < C_{ga}$ (Strutt M. J. O., van der Ziel: « Rev. Tech. Philips », III, 1938, pag. 103).

A proposito del tempo di transito degli elettroni, si è già detto per quanto riguarda l'aumento della capacità di uscita del tubo. Un altro effetto molto importante incontrato nel caso che esso non sia trascurabile rispetto al periodo della tensione eccitatrice, è rappresentato dalla potenza dissipata nel circuito di comando anche nel caso che la griglia sia mantenuta costantemente ad un potenziale negativo rispetto al catodo. Tale effetto, equivalente alla presenza di una componente resistiva d'ingresso, è spiegato dalla variazione intervenuta nella tensione di comando durante la marcia dell'elettrone dal catodo al piano della griglia (carica positiva indotta dall'elettrone stesso) e da quest'ultima alla placca (carica negativa indotta dall'elettrone).

Si ha infine a che fare con due altre componenti resistive d'ingresso e di uscita, di valore decrescente con il crescere della frequenza, nelle quali si computano l'effetto pelle dei reofori percorsi dalle correnti alternative, l'energia perduta per irradiazione e quella relativa alla presenza dei dielettrici.

Per concludere: le difficoltà tecniche, inerenti al funzionamento dei tubi nella regione delle frequenze ultra-elevate, sono più agevolmente superate dai triodi, purché espressamente costruiti a tale scopo. I pentodi, specie del tipo ad altissima pendenza e con doppia uscita catodica possono essere utilmente adoperati nel campo delle frequenze più basse di tale regione. Da tali considerazioni discende lo schema riportato in fig. 102 con convertitore additivo di frequenza (pentodo T2), preceduto da una coppia di triodi in cascata (T1) e seguito da un adattatore elettronico d'impedenza destinato ad essere collegato (morsetto B) al cavo coassiale di trasferimento della tensione a frequenza di conversione. I circuiti che precedono il convertitore di frequenza sono del tipo a larga banda passante (150 ÷ 160 Mc/s). La frequenza di conversione di 12 Mc/s è determinata dalla frequenza di funzionamento del generatore per la tensione locale.

E' ora importante rilevare che i circuiti oscillanti a costanti concentrate, previsti per gli adattatori riportati, nelle figg. 101 e 102, possono servire per frequenze non eccessivamente elevate, grosso modo inferiori a 250 Mc/s.

Con il crescere infatti della frequenza di funzionamento i circuiti a costanti concentrate risultano sempre più difficilmente realizzabili, specie per l'induttanza parassita del condensatore e per la capacità distribuita della bobina. Oltre ad aumentare rapidamente con la frequenza le perdite comprese in tali circuiti, che raggiungono in conseguenza dei coefficienti di risonanza molto bassi, non sono più trascurabili le reattanze distribuite delle connessioni che rappresentano anche altrettanti elementi dissipativi per l'effetto pelle e per gli inevitabili fenomeni di irradiazione. Di qui la necessità di ricorrere ai circuiti a costanti distribuite, del tipo per esempio a linea bifilare, adoperato nell'adattatore riportato in fig. 103. La tensione a frequenza locale è ricavata in tal caso dal triodo di sinistra del tubo T1 con il quale si ottiene di duplicare la frequenza di funzionamento del triodo di destra ed è fatta pervenire al diodo a cristallo *D* unitamente alla fre-

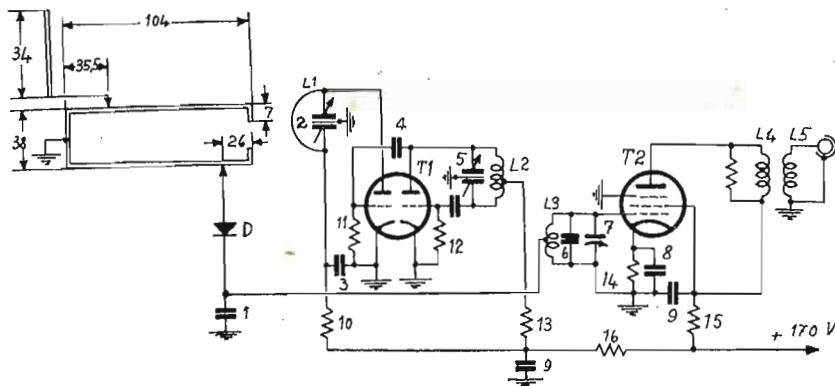


Fig. 103

Fig. 103. - Adattatore per onde decimetriche, destinato a funzionare in gamma 430 Mc/s (circa 70 cm). Le quote relative alla linea di Lecher sono espresse in mm.

D - 1N21; T1 - ECC 91; T2 - EF 80.

CONDENSATORI - 1 - 5 pF; 2 - da 1,5 pF a 8 pF; 3 - 500 pF; 4 - 25 pF; 5 - da 2 a 12 pF; 6 - 10 pF; 7 - da 3 a 20 pF; 8, 9 - 1000 pF.

quenza portante ricevuta per tramite della linea d'ingresso accoppiata per via autotrasformatrice al semidipolo. Segue una tensione a frequenza intermedia di 18 Mc/s amplificata dal tubo T2 e pertanto applicabile all'ingresso di un ricevitore usuale.

ADDIZIONATORE

Voce riferita genericamente ad un organo destinato ad accrescere una grandezza elettrica e pertanto equivalente al vocabolo inglese *booster*, derivato dal verbo transitivo *to boost* che significa spingere, sollevare, aiutare.

ADDIZIONATORE (. . . di antenna)

Apparecchiatura comprendente uno o più stadi amplificatori, per lo più del tipo a larga banda, con la quale si va dall'antenna ai morsetti d'ingresso del ricevitore. Ha lo scopo di migliorare il rapporto segnale/rumore del ricevitore stesso e di accrescerne in conseguenza, la sensibilità.

ADDIZIONATORE (. . . per FM)

Per realizzare un addizionario per FM si ricorre usualmente ad uno o a due triodi opportunamente connessi. Nel caso di un solo triodo si richiede di prevenire il funzionamento in regime autogeneratorio neutralizzando l'effetto della capacità interelettrodica anodo-griglia. Il problema si risolve raggiungendo lo stato di equilibrio di un ponte alimentato dalla tensione alternativa di uscita V_0 ed avente, in una maglia, la capacità interelettrodica anodo-griglia C_{a-g} e quella del condensatore di neutralizzazione C_n e comprendente, nell'altra maglia, un ripartitore autotrasformatore della tensione complessiva d'ingresso (fig. 107 a) e b). La condizione di equilibrio

ADCOCK (antenna . . .)

Sistema di due coppie di antenne aperte connesse al ricevitore mediante cavi orizzontali schermati. E' adoperato in radiogoniometria (V.) unitamente ad un telaio orientabile a piacere ed ha lo scopo di annullare le tensioni indotte nei tratti orizzontali del telaio stesso, determinanti, come noto, un errore di rilevamento.

ADDIZIONALE (polarizzazione . . .)

Tensione continua destinata a sommarsi alla tensione fissa di polarizzazione di un tubo. E' voce per lo più riferita al circuito per la regolazione automatica della sensibilità in cui è presente una tensione di polarizzazione variabile con il variare della d. di p. ricevuta.

ADDIZIONATORE (. . . elettronico)

Stadio utilizzato nelle calcolatrici analogiche (V.), entrando nel quale con le tensioni ($e_1, e_2, e_3, \dots, e_n$), si ricava all'uscita una tensione uguale alla loro somma (fig. 103). Ciò è ottenuto, per esempio, con lo schema della fig. 104, equivalente a quello riportato in fig. 105 in quanto si è sostituito ciascun tubo con un generatore di tensione ($e_1, e_2, e_3, \dots, e_n$), connesso in serie alla resistenza R equivalente alla resistenza interna del tubo stesso.

Il medesimo risultato si ottiene con lo schema della fig. 106 purchè R_r sia molto maggiore di R_1, R_2 e di R_3 e purchè risulti sufficientemente elevata l'amplificazione di tensione dello stadio, evidentemente calcolata dal rapporto e/e_r .

Fig. 104

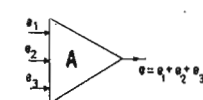


Fig. 105 a)

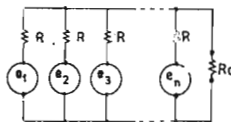
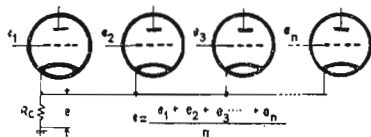


Fig. 105 b)

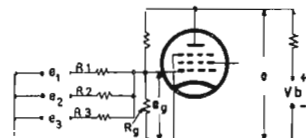


Fig. 106

vale $C_{a-g}/L_r = C_n/L_n$ nel caso, però non verificato in pratica, che le reattanze induttive proprie e mutue delle connessioni possano considerarsi trascurabili.

Ricorrendo invece alla ripartizione capacitiva della tensione di uscita, si perviene alla disposizione a ponte precisata in fig. 108 a) e b). La condizione di equilibrio

vale a dire l'annullamento della differenza di potenziale fra g e k è raggiunta quando risulta $C_{a-g}/C_1 = C_n/C_2$.

Gli schemi pratici che si deducono facilmente dagli schemi teorici suddetti sono in realtà poco convenienti, specie perchè la condizione di equilibrio è legata al valore della frequenza ed a quello della capacità C_{a-g} . Poichè quest'ultima varia, in particolare, passando da un tubo all'altro dello stesso tipo, si richiede di modificare il valore di C_n ogni qual volta si provvede alla sua sostituzione. Tali difficoltà non s'incontrano ricorrendo ad una coppia di triodi in cascata connessi, per esempio, nel modo precisato in fig. 109. Le cifre di merito che si

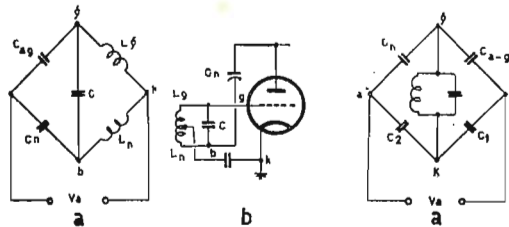


Fig. 107

conseguono con questa disposizione, nota con il vocabolo inglese *cascode* e pertanto caratterizzata da uno stadio con catodo a massa seguito da uno stadio con griglia a massa, riguardano: il valore sufficientemente elevato dell'impedenza d'ingresso; l'eccezionale stabilità di funzionamento spiegata dalla connessione a massa della griglia del triodo di destra che risulta interposta fra il circuito di uscita e quello d'ingresso dei due stadi; l'elevato valore del rapporto segnale/rumore. L'amplificazione complessiva di tensione è calcolata dal prodotto della pendenza s di un triodo per la resistenza equivalente al carico anodico del triodo di destra, rappresentato dal trasformatore L6, L7. Noto osservare che il livello del rumore è unicamente da imputare al primo triodo e che esso decresce con il crescere dell'impedenza interposta fra la placca e la griglia che può raggiungere un valore molto elevato accordando sulla frequenza di funzionamento il circuito comprendente la bobina L3 e la capacità inter-elettrodica anodo-griglia del tubo. L'induttanza L5 s'intende anch'essa accordata sulla frequenza di cui sopra utilizzando le capacità dei tubi e quelle delle connessioni, mentre L4 costituisce un'impedenza di arresto.

ADDIZIONATORE (. . . per TV)

Tra le diverse disposizioni con le quali può realizzarsi un addizionatore per TV, quella data in fig. 110 si dimostra particolarmente efficace per la stabilità e per il valore molto elevato del rapporto segnale/rumore. I risultati che si conseguono con il «cascode», precisati nel caso dell'addizionatore per FM, sono messi in evi-

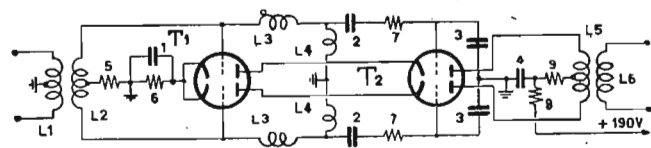


Fig. 110

TUBI - T1, T2 - ECC 84. **CONDENSATORI** - 1, 2 - 600 pF; 3, 4 - 1500 pF. **RESISTORI** - 5 - 15 k-Ohm; 6 - 50 Ohm; 7 - 0,5 M-Ohm; 8 - 1 k-Ohm; 9 - 500 Ohm.

denza dalla connessione simmetrica di ciascuna coppia di triodi che si comporta come un unico triodo con capacità d'ingresso e di uscita uguale alla metà e con resistenza interna doppia di quella di ciascun triodo.

ADIACENTE (canale . . .)

Spettro di frequenze occupato dalla stazione trasmittente funzionante sulla frequenza portante immediatamente più elevata o minore di quella del canale che si con-

sidera. Nel caso, per esempio, della trasmissione modulata in ampiezza con canale di 9 Kc/s e pertanto con frequenza massima di modulazione ammissibile di 4,5 Kc/s i canali adiacenti si riferiscono a due frequenze portanti che differiscono non meno 9 Kc/s, rispettivamente in più ed in meno, rispetto alla frequenza portante del canale considerato.

AEREO

(V. ANTENNA)

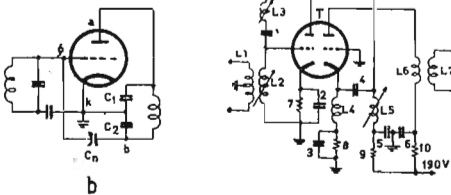


Fig. 108

Fig. 109

A. F. C.

Dall'inglese *Automatic Frequency Control*. Vale quindi controllo automatico di frequenza e si riferisce agli stadi ed ai tubi con i quali si costruisce una grandezza elettrica (per lo più una tensione) atta ad annullare la variazione di frequenza intervenuta in un generatore autoeccitato. (V. C.A.F.).

AFFIEVOLIMENTO

Anche *evanescenza (fading* in inglese). Attenuazione od annullamento repentino dell'intensità del campo elettromagnetico normalmente esistente alla ricezione. Il fenomeno è spiegato dalla irregolare distribuzione degli strati ionizzati e dalla conseguente coesistenza in ricezione di due o più segnali provenienti da diverse distanze e pertanto non in fase fra loro. Nel caso, in particolare, che i percorsi di due segnali differiscano fra loro di mezza lunghezza d'onda, l'intensità del campo alla ricezione è nulla. Ne segue la possibilità di far fronte completamente a tale variabilità, essenzialmente locale, connettendo il ricevitore e due o più antenne sufficientemente lontane fra loro (*ricezione a diversità*, V.). Per le normali fluttuazioni dell'intensità del campo alla ricezione, provocate dal fenomeno di cui sopra, ci si oppone, realizzando nel ricevitore la regolazione automatica di sensibilità.

A. G. C.

Dall'inglese *Automatic Gain Control*. Controllo automatico di guadagno, vale a dire dell'amplificazione di uno o più stadi. (V. C.A.S.).

AGITAZIONE (. . . termica)

Fluttuazioni spontanee di corrente e di tensione nei conduttori, determinanti un contributo non trascurabile al rumore di fondo esistente all'uscita di un ricevitore. Il fenomeno è spiegato attribuendo agli elettroni labilmente vincolati al nucleo un movimento termico irregolare cui segue una corrente risultante che occupa uno spettro continuo di frequenze. Il valore efficace di tale corrente vale

$$i = \sqrt{4kT\Delta f/R}$$

avendo indicato con k la costante di Boltzmann ($k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/}^\circ\text{K}$), con T e con R , rispettivamente, la temperatura assoluta e la resistenza del conduttore e con Δf una determinata gamma di frequenza. Segue una tensione di capi del conduttore provocata dall'agitazione termica, data da

$$v = \sqrt{4kTR\Delta f}$$

e pertanto legata all'energia termica kT ed alla resistenza R del conduttore.

Le fluttuazioni termiche di tensione che si verificano nei conduttori e negli elementi dei circuiti elettrici costituenti il circuito d'ingresso di un ricevitore, rappresentano un fattore di limitazione della minima tensione utilmente applicabile. A tale fenomeno è anche da attribuire il limite della sensibilità dei galvanometri ($\sim 10^{-11}$ A) non superabile per non raggiungere lo stesso ordine di grandezza delle correnti provocate appunto dall'agitazione termica della materia.

AGO (. . . magnetico)

Lamina di acciaio tagliata a losanga impernata in corrispondenza all'asse passante per il baricentro e pertanto libera di orientarsi spontaneamente per effetto di un campo magnetico. Si tratta in effetti di una calamita permanente avente la proprietà di dirigere approssimativamente un determinato polo magnetico verso il nord terrestre. L'ago magnetico è adoperato in diversi strumenti di misura quali, le bussole magnetiche ed elettromagnetiche, i declinometri, ecc.

AGONICA (linea . . .)

E' detta *linea agonica* il luogo dei punti in cui è nulla la *declinazione magnetica*, vale a dire in cui l'ago magnetico si orienta esattamente verso il polo nord terrestre.

ALCALINE (cellule . . .)

Transduttori sfruttanti le proprietà fotoelettriche dei metalli alcalini, quali il bario (Ba) il cesio (Cs), il litio (Li), il potassio (K), il rubidio (Rb), il sodio (Na) e lo stronzio (Sr), e pertanto atti a trasformare l'urto di una radiazione luminosa in una grandezza elettrica. Si tratta costruttivamente di un tubo a vuoto (*cellule a vuoto*) o con una certa quantità di gas nobile quali l'elio, il neon o l'argon (*cellule a gas*) comprendente un anodo ed un catodo rappresentato da una superficie fotosensibile. Il comportamento di una cellula è completamente illustrato dal valore della sensibilità e dall'andamento della curva rappresentativa della *risposta spettrale* dalla quale si deduce anche la *soglia di frequenza*.

La sensibilità di una cellula si esprime in $\mu A/L$ ed è pertanto rappresentata dall'intensità della corrente anodica (in μA) provocata dal flusso luminoso di un *lumen* (L) corrispondente cioè al flusso uscente da un'apertura di $1 m^2$ realizzata in una sfera di $1 m$ di raggio, comprendente al centro una sorgente di intensità luminosa uguale ad una candela internazionale. La sensibilità della cellula a vuoto segue l'andamento caratteristico precisato nella fig. 111 in cui il rapporto $\mu A/L$ è riportato in funzione della tensione anodica. Da essa si rileva che la sensibilità della cellula è indipendente dal valore di tale tensione nella regione del tratto orizzontale e pertanto per V_a superiore ad un determinato valore detto di *saturazione*.

L'effetto fotoelettrico puro che si verifica nelle cellule a vuoto è modificato da fenomeni di ionizzazione per urto e di distribuzione di ioni nelle *cellule a gas* con le quali si raggiunge una sensibilità molto più elevata a detrimento però delle possibilità applicative e del rapporto segnale/rumore. La sensibilità di una cellula a gas è legata, più precisamente, al valore della tensione anodica, con il crescere della quale peggiora però il rapporto segnale/rumore, e varia inoltre con il variare del colore e della frequenza di modulazione della luce incidente. Le caratteristiche di una cellula a gas seguono l'andamento riportato in fig. 112 in cui la corrente anodica I_a (in μA) è rappresentata in funzione della tensione anodica e dell'intensità luminosa espressa in mL .

La *risposta spettrale* si riferisce al legame esistente fra l'emissione fotoelettrica ed il colore della luce e dipende dal materiale adoperato per la superficie fotosensibile. La lega cesio-argento ha, in particolare, una risposta spettrale molto prossima a quella dell'occhio umano. Lo spettro delle frequenze entro il quale si verifica l'effetto fotoelettrico raggiunge un valore minimo che è detto *soglia di frequenza*, che dipende anch'esso

dal materiale costituente il catodo. Per il cesio la soglia di frequenza è di 9110 Angstrom ($1 \text{ A} = 10^{-8} \text{ cm}$) mentre per il litio risulta uguale a 5250 A . La *velocità di risposta* che è inferiore ad un milionesimo di secondo per le cellule a vuoto, rappresenta un fattore di limitazione per le cellule a gas soltanto nel caso che la frequenza di funzionamento risulti particolarmente elevata.

L'effetto fotoelettrico o effetto *Hallawachs-Righi*, osservato per la prima volta da Hertz nel 1887 consiste nel fatto che la carica negativa accumulata da un corpo è annullata da una radiazione compresa nello spettro visibile od in un intorno molto prossimo ad esso. Il fenomeno è spiegato dall'energia posseduta dalla radiazione incidente, valutata in *quanti di luce* (*Einstein*) di valore $E = h\nu$, e che provoca l'emissione elettronica nel caso che essa risulti più elevata del *lavoro di estrazione* rappresentato dal prodotto eV fra la carica e e dell'elettrone ed il potenziale V caratteristico del materiale adoperato. L'energia cinetica posseduta dagli elettroni emessi vale

$$1/2 mv^2 = E - eV = h\nu - eV$$

essendo $h = 6,55 \cdot 10^{-27}$ la costante di Plank e v la frequenza della luce ($v = c/\lambda$, con c velocità di propagazione della luce). Segue, come si è detto, una frequenza limite V_c , detta *soglia fotoelettrica* o *soglia di frequenza*, con la quale, risultando

$$h\nu_0 = eV$$

l'emissione fotoelettrica non si verifica.

Dal punto di vista costruttivo le cellule alcaline comprendono normalmente una superficie piana ricoperta di materiale alcalino sensibilizzato adeguatamente riguardo all'intensità della corrente fotoelettrica ed alla risposta spettrale richieste. L'anodo è costituito da un filo metallico (per esempio di *nicel*) per lo più ripiegato ad anello allo scopo di non intercettare la radiazione luminosa. In altri casi l'anodo è rappresentato da un rivestimento speculare metallico depositato sul bulbo di vetro ed avente anche il compito di concentrare sull'elettrodo fotosensibile la radiazione entrante da un'apertura praticata nel rivestimento metallico stesso.

I dati caratteristici di una *cellula a vuoto* riguardano:

- la capacità fra i due elettrodi C_{a-k} ,
 - il potenziale anodico normale V_a ,
 - la sensibilità s , misurata con lampada a filamento di tungsteno, mantenuto alla temperatura di $2600 \text{ }^\circ K$, e pertanto con flusso luminoso, misurato staticamente, di $0,025 L$ (*Philips*),
 - il massimo valore della tensione anodica $V_{a_{max}}$,
 - il massimo valore dell'intensità della corrente anodica $I_{a_{max}}$,
- Per le *cellule a gas* si precisano inoltre:
- la tensione di ionizzazione V_i ,
 - il valore minimo della resistenza di protezione R_{min} .
- Per esempio, i dati relativi alla *cellula ed alto vuoto* con catodo di cesio 90 CV, sono:

$$C_{a-k} = 1,1 \text{ pF}; V_a = 50 \text{ V}; s = 20 \mu A/L; V_{a_{max}} = 100 \text{ V}; I_{a_{max}} = 7 \mu A.$$

Per la *cellula a riempimento gassoso* 90 CG, con catodo di cesio-ossido di argento, si hanno invece i seguenti dati:

$$C_{a-k} = 1,1 \text{ pF}; V_a = 85 \text{ V}; s = 125 \mu A/L; V_{a_{max}} = 90 \text{ V}; I_{a_{max}} = 2 \mu A; V_i = 140 \text{ V}; R_{min} = 0,1 \text{ M-ohm}.$$

Nel circuito d'impiego di una cellula alcalina si comprende un resistore di carico di 1 M-ohm , al quale è anche affidato il compito di far pervenire all'anodo una tensione positiva rispetto all'elettrodo fotosensibile e pertanto atta a convogliare sulla placca stessa l'emissione elettronica. La tensione che si ricava ai capi del carico è quindi applicata all'ingresso di un amplificatore che fornisce all'uscita una grandezza elettrica proporzionale alla causa incidente e pertanto in grado di provocare l'effetto richiesto. Le cellule alcaline sono particolarmente adatte per la lettura della colonna sonora registrata sul film. Hanno anche larga applicazione in televisione e nelle apparecchiature per misure fotometriche, polarimetriche e colorimetriche. La tecnica moderna ricorre anche ad esse per realizzare non pochi servomeccanismi elettronici.

ALCALINO (accumulatore . . .)

V. ACCUMULATORE.



TV



La serie dei cinescopi Philips copre tutta la gamma dei tipi più richiesti: da quelli per proiezione a quelli a visione diretta con angolo di deflessione di 70° o di 90°, con o senza schermo metallizzato, con focalizzazione magnetica o elettrostatica ecc.

Tra le valvole e i raddrizzatori al germanio Philips si ritrovano tutti i tipi richiesti dalla moderna tecnica costruttiva TV.

Nella serie di parti staccate sono comprese tutte le parti essenziali e più delicate dalle quali in gran parte dipende la qualità e la sicurezza di funzionamento dei televisori: selettori di programmi con amplificatore a.f. "cascode", trasformatori di uscita di riga e di quadro, unità di deflessione e focalizzazione sia per 70° che per 90°.

cinescopi · valvole · parti staccate

televisione



PHILIPS

Radiotelefono a transistori

in gamma 7 Mc/s

M. VASARI

L'importanza per molti aspetti essenziali che presentano nel campo delle radiocomunicazioni i transistori, è largamente dimostrata dal radiotelefono che si riporta e che è stato progettato e costruito nel laboratorio sperimentale di radio-tecnica. L'esposizione considera unicamente le questioni relative al funzionamento dei singoli stadi ed al lavoro di messa a punto.

GENERALITÀ.

La realizzazione effettiva di un radiotelefono portatile e pertanto caratterizzato da ingombro, peso ed autonomia adeguati, è da considerare grandemente agevolata dai transistori. Lo schema relativo è ovviamente legato alla massima distanza prevista per il collegamento e può comprendere uno o più transistori. Nel caso di un solo transistoro funzionante in regime autogeneratorio con controllo a quarzo, è sufficiente effettuare il trasferimento per via induttiva della corrente persistente dal circuito oscillatorio all'antenna e provvedere alla incisione di essa connettendo un microfono a carbone in serie al circuito di alimentazione del collettore. Una soluzione siffatta ovviamente molto suggestiva per semplicità, costo, peso ed ingombro, ha portata ambientale e può essere accettata soltanto per ambienti poco rumorosi. Più conveniente la soluzione che rappresenta un compromesso fra la necessità di una portata molto più elevata e quella di adoperare un numero sufficientemente ridotto di transistori.

Il radiotelefono in questione adopera cinque transistori e comprende un ricevitore a reazione ed un trasmettitore modulato in ampiezza con stadio pilota controllato a quarzo. La portata del collegamento è legata alla potenza in-put e pertanto in c.c. spesa per l'alimentazione del collettore del P.A. Raggiungendo la potenza massima ammissibile di 50 mW, si ha una portata di circa 5 Km. La portata aumenta con il diminuire della frequenza di funzionamento e si aggira intorno ai 10 Km. in banda 3,5 Mc/s.

1. Caratteristiche principali dello stadio pilota (transistore T1).

Il problema dei transistori funzionanti in regime generatore è diversamente risolto a seconda se ci si riferisce ad un transistoro a punte di contatto oppure ad un transistoro a giunzione. Nel primo caso la coesistenza nella base della corrente emittitorica in fase a quella del collettore ed il conseguente fenomeno di resistenza negativa, consentono di avere un'oscillazione persistente per *moltiplicazione di corrente*. Nel secondo caso si ricorre alla reazione positiva riportando all'ingresso una frazione della corrente di uscita e quindi attuando la disposizione precisata nello schema elettrico. Il funzionamento dello stadio è spiegato dal fatto che la corrente del collettore è in fase con quella dell'emettitore. La permanenza delle oscillazioni è realizzata sfruttando l'amplificazione di corrente per compensare le perdite presenti nel

circuito oscillatorio. Il controllo piezoelettrico si effettua affidando alla corrente di reazione il compito di mantenere in vibrazione il quarzo. Il circuito oscillante di carico, connesso in serie al collettore, s'intende accordato sulla frequenza fondamentale di funzionamento del quarzo. L'oscillazione persistente con la quale si va ad eccitare il P.A. (transistore T2) può essere vista all'oscillografo ricavando per via induttiva dal circuito oscillante, la tensione di comando dell'amplificatore verticale.

2. Caratteristiche del P.A. (transistore T2).

Lo stadio che segue, del tipo *Bc (base comune)* e pertanto con circuito d'ingresso connesso all'emettitore, è caratterizzato dalla presenza nel circuito di uscita (*collettore*) di una corrente alternativa di frequenza uguale alla frequenza della tensione eccitatrice. L'amplificazione di corrente è legata alla tensione applicata al collettore in cui si comprende una componente a frequenza acustica e subisce, in conseguenza, una variazione a tale frequenza.

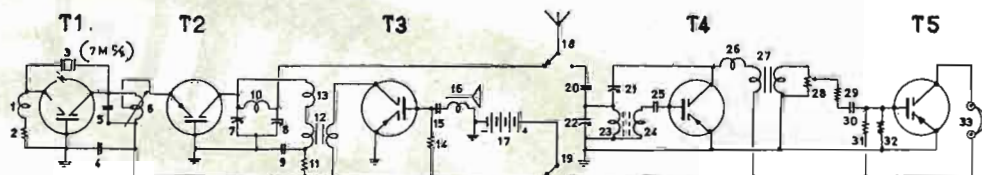
L'adattamento fra l'antenna irradiante ed il collettore si effettua per tramite di un circuito *Collins*. Per la messa a punto del P.A. si agisce nell'ordine sui compensatori 7 ed 8 fino ad avere la massima intensità della corrente nel circuito dell'antenna. Il controllo di tale corrente non può effettuarsi con uno strumento a filo caldo, bensì con uno strumento per corrente continua (portata 100 μ A) alimentato da un diodo al germanio (OA 81) connesso ad una presa ($\sim 1/3$) della bobina di accordo di un circuito oscillante, accoppiato all'antenna del trasmettitore, sintonizzato sulla frequenza di lavoro di esso. Diversamente è sufficiente ricercare la massima intensità del segnale captato da un ricevitore accordato su tale frequenza.

3. Caratteristiche del modulatore (transistore T3).

Il transistoro T3 ha il compito di fornire la componente a frequenza acustica di alimentazione del collettore del transistoro T3 ed amplifica la variazione di corrente provocata nel circuito della base dal microfono a bobina mobile 16. La polarizzazione della base si effettua mediante il resistore 14.

4. Rivelatore a reazione (transistore T4).

Il transistoro T4 ha il compito di amplificare la tensione a frequenza acustica ricavata omettendo la tensione di polarizzazione della base. Infatti, così facendo, la corrente del collettore è soltanto presente durante la semialternanza della tensione ad A.F. determinante la conduzione nel senso emettitore-base. La sensibilità e la selettività dello stadio sono migliorate dalla reazione positiva realizzata interponendo il compensatore 21 fra il collettore ed il circuito oscillante d'ingresso. L'impedenza 26 ha appunto il compito di far fluire nel circuito di reazione le componenti alternative ad A.F. che si



TRANSISTORI - T2, T2, T4 - OC 44 (a giunzione tipo PNP); T3, T5 - OC 71 (a giunzione, PNP).
RESISTORI - 2 - 1,2 k-Ohm; 11 - 8 k-Ohm; 14 - 47 Ohm; 28 - 3 k-Ohm; 29 - 50 Ohm; 31 - 40 k-Ohm; 32 - 10 k-Ohm.
CONDENSATORI - 4 - 2000 pF; 5 - 100 pF; 7 - 200 pF; 8 - 350 pF; 9 - 50.000 pF; 20 - 30 pF; 21 - 50 pF; 22 - accordo, 50 pF fisso + 40 pF semifisso; 25 - 10 micro-F; 30 - micro-F.

VARIE - 16 - microfono a bobina mobile; 17 - batteria 9 V; 12 - trasformatore di modulazione, rapporto 1:1; 1, 13 - 90 spire a nido d'ape, filo 0,2 mm, doppia copertura seta, supporto di frequenza da 5 mm di diametro; 6 - 14 spire affiancate, filo smaltato 0,5 mm; presa alla terza spira dall'estremo a valle, supporto 9 mm di diametro, nucleo di ferro 7 mm di diametro; 10 - 22 spire affiancate, filo rame smaltato 0,5 mm; supporto 12 mm.

hanno nel circuito del collettore. L'effetto retroattivo è legato al senso di circolazione della corrente introdotta nel circuito oscillante. Venendo a mancare tale effetto si devono invertire le connessioni della bobina 23 oppure quelle della bobina 24.

5. Amplificatore a B.F. (transistore T 5).

Lo stadio che segue al rivelatore a reazione è del tipo Ec (emettitore comune) e comprende all'ingresso il potenziometro 28 per la regolazione manuale del volume. Escludendo tale regolazione si va direttamente dal secondario del trasformatore 27 al condensatore 30. Le resistenze 31 e 32 hanno lo scopo di provvedere alla polarizzazione della base. La stabilizzazione termica, volutamente omessa, può essere realizzata connettendo in serie all'emettitore una resistenza di 6,5 K-ohm shuntata da un condensatore di 100 μ F. Dal collettore si va direttamente all'auricolare telefonico purchè del tipo ad alta impedenza. Diversamente si richiede un trasformatore di adattamento.

Dati elettrici e costruttivi.

I transistori adoperati in sede sperimentale appartengono alla serie attualmente costruita dalla «Philips». Particolarmente interessante in un'apparecchiatura del genere il transistore a giunzione del tipo PNP OC 44 in esecuzione tutto vetro e pertanto insensibile all'umidità, caratterizzato dal valore particolarmente elevato della frequenza di taglio (15 Mc/s a 25°C). Il transistore OC 71 adoperato per gli stadi a B.F. può essere sostituito dal transistore OC 66; equivalente ad esso, ma con minori dimensioni d'ingombro (7 x 3,15 x 3,95 mm). La tolleranza conseguita nelle caratteristiche elettriche di questi transistori è tale da assicurare il successo adottando i valori delle resistenze e dei condensatori riportati nello schema elettrico. Eventuali incertezze nella determinazione della frequenza di accordo del circuito di carico del pilota, si eliminano sostituendo momentaneamente il condensatore 5 con un condensatore variabile da 300 pF. Il funzionamento degli altri stadi non è critico salvo per lo stadio a reazione in cui si dimostra utile ricercare a volte sperimentalmente con un resistore da 1000 ohm il valore più conveniente da connettere in serie all'emettitore.



Laboratorio Terzano
della F. E. S.

Terzano (Bolzano)
Via G. Marconi, 45

TERMISTORI

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

Rappresentante per l'Italia:

Ing. KORILLER

Via Borgonuovo 4 - Milano - Telefono 66.66.93

SANDRI CARLO

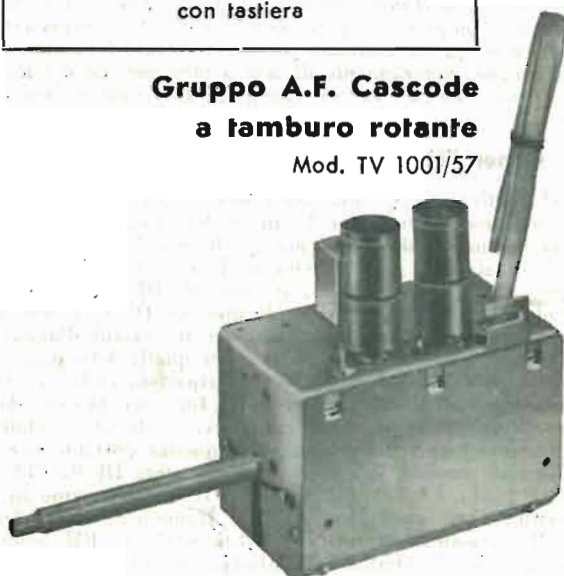
MILANO

Via Mercantini 9 (Piazza Bausan), Tel. 97.42.92

Gruppi A.F. combinati per A.M.-F.M.
con tastiera

Gruppo A.F. Cascode a tamburo rotante

Mod. TV 1001/57



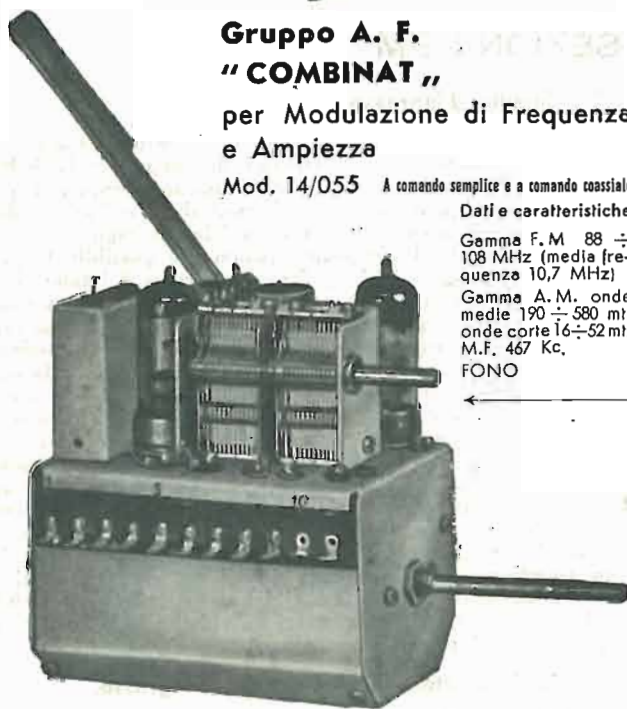
Gruppo A. F. "COMBINAT"

per Modulazione di Frequenza
e Ampiezza

Mod. 14/055 A comando semplice e a comando coassiale

Dati e caratteristiche

Gamma F. M. 88 ÷
108 MHz (media fre-
quenza 10,7 MHz)
Gamma A. M. onde
medie 190 ÷ 580 mt.
onde corte 16 ÷ 52 mt.
M.F. 467 Kc.
FONO



Trasformatore di Media Frequenza "COMBINAT"

per Modulazione di
Frequenza e Ampiezza

Mod. 14/019
10,7 Mc - 467 Kc

Rivelatore a rapporto
10,7 MHz +
Media
Frequenza 467 Kc



Ricevitore AM-FM a sette tubi per alimentazione universale pile - reti c.c. e c.a.

Il ricevitore che si illustra rappresenta una soluzione realmente di avanguardia ed è stato descritto nel numero 5 del « Bollettino d'informazione Philips » (pagina 17), redatto a cura dei competenti reparti della società. Lo schema relativo differisce da quello originale per avere escluso la gamma delle onde lunghe, notoriamente di scarso interesse, ed è stato realizzato nel laboratorio sperimentale di « radiotecnica-televisione ».

1. Generalità.

Il continuo progredire della tecnica dei tubi elettronici è particolarmente risentito nel campo dei ricevitori AM/FM in cui si hanno da affrontare non pochi problemi di commutazione, di stabilità e di efficienza. Il ricevitore in questione adopera due pentodi DF 97, tre pentodi DF 96, un bidiodo-pentodo DAF 96, un pentodo di potenza DL 94 e due diodi al germanio OA 72 ed è previsto per tre campi d'onda: per quello delle onde metriche (FM) e per quelli delle onde corte e medie (AM). Lo schema a blocchi riportato in fig. 1 precisa la distribuzione dei tubi e le relative funzioni ad essi affidate. Notevole la semplificazione costruttiva realizzata escludendo la commutazione nella sezione a frequenza portante per FM. La tensione anodica del pentodo convertitore DF 97 (T1) connesso a triodo, è infatti nulla durante il funzionamento in AM. I quattro stati amplificatore della frequenza intermedia di 10,7 Mc/s, assicurano una sensibilità totale in FM notevolissima, tale cioè da soddisfare le più rigorose esigenze.

SEZIONE FM

2. Circuito d'ingresso.

Nel circuito d'ingresso del tubo T1 si comprendono l'accoppiamento induttivo con il circuito di antenna e la bobina di arresto Z1 per l'inserzione della tensione a frequenza intermedia con la quale si ottiene di neutralizzare l'effetto della capacità griglia-anodo. Per avere un'elevato rapporto di antenna si richiede di diminuire quanto più possibile la parte reale (conduttanza) dell'impedenza d'ingresso del tubo che si ha in parallelo al circuito oscillatorio a frequenza portante. A tale scopo si è adottato un circuito a ponte con rami capacitivi in cui si comprendono, più precisamente, i condensatori di simmetrizzazione 5 e 6 ed il condensatore 8 per la regolazione della simmetria stessa. Le altre capacità in gioco riguardano: a) il condensatore 2 (1000 pF) destinato ad inserire la tensione a frequenza intermedia di neutralizzazione; b) il compensatore 4 (~ 30, pF) collegato in serie al condensatore variabile 3 e pertanto avente lo scopo di diminuire la capacità massima di accordo del circuito; c) il condensatore variabile 3 (da 7,5 pF a 18 pF). Il condensatore del ponte 6, che risulta in serie alla capacità d'ingresso del tubo Ci, costituisce un ripartitore capacitivo e fa pervenire alla griglia di comando una frazione uguale a $C_6 / (C_5 + C_i) = 10 / (10 + 11) = 0,475$ nel caso, qui verificato, che la capacità totale d'ingresso sia appunto di 11 pF.

Dati caratteristici del circuito d'ingresso.

Gamma di frequenza: da 87 Mc/s a 100 Mc/s,
capacità complessiva del circuito » 23 pF » 17,5 pF.

Bobina di antenna: 1+1/4 spire, filo 0,15 mm due coperture seta:

bobina del circuito d'ingresso: 3 spire, filo rame argentato diametro 1,5 mm, passo 4 mm, affiancata alla bobina di antenna; supporto stampato, 9 mm di diametro.

Guadagno d'ingresso (rapporto fra la tensione alla griglia del tubo convertitore e la tensione di antenna): 5,4.

3. Stadio convertitore.

La conversione delle frequenze portanti nella frequenza intermedia di 10,7 Mc/s, è realizzata facendo funzionare il tubo DF 97 in regime autogeneratorio con circuito anodico accordato. La disposizione a ponte con rami capacitivi, adottata all'ingresso, ha il vantaggio di diminuire l'irradiazione della tensione a frequenza locale rispetto a quello che si verifica con il ponte a rami induttivi.

Dati caratteristici del convertitore di frequenza.

Gamma di frequenza da 27,7 Mc/s a 110,7 Mc/s;
capacità complessiva del circuito da 30,7 pF a 23,8 pF
suddivisa in:
capacità variabili da 13,5 pF a 6,6 pF,
valori estremi della capacità del condensatore variabile da 17,8 pF a 7,5 pF,
condensatore padding 56,3 pF,
capacità fisse 17,2 pF,
capacità dinamica del tubo 6,3 pF,
capacità del circuito di griglia e capacità distribuite 10,9 pF,

Bobina di accordo: 2 1/2 spire, filo rame argentato diametro 1,5 mm. bobina di griglia: 3 1/4 spire, filo rame argentato 0,5 mm. Supporto in materia plastica fuso, diametro 8 mm. Passo: 5 mm, avvolgimenti affiancati spira a spira.

Tensione dell'oscillatore a 104,7 Mc/s 3 Veff
Tensione di polarizzazione della griglia dell'oscillatore 3 V

La tensione a frequenza intermedia destinata a neutralizzare l'effetto della resistenza interna del tubo è fatta pervenire alla griglia tramite l'impedenza di arresto Z1 collegata in serie al condensatore 1. L'impedenza di media frequenza fra il condensatore 2 ed il terminale di griglia è pertanto formata da questi due elementi e dai condensatori 5 e 6 ad essi in parallelo. Con i valori dati a questi elementi l'insieme si comporta come un'induttanza L di valore all'incirca uguale a 0,84 µH che rappresenta un ramo del filtro passo-basso collegato in serie alla griglia (fig. 2).

Condizioni di lavoro del tubo T1 (DF 97).

Tensione di alimentazione dell'anodo . Vb = 90 V,
tensione anodica Va = 81 V,
tensione di polarizzazione Vg = -3 ÷ 3,5 V,
intensità della corrente anodica Ia = 1,85 mA,
pendenza di conversione Sc = 495 µA/V.

Dati elettrici del trasformatore di carico del tubo T1 (DF 97).

Frequenza di accordo 10,7 Mc/s,
induttanza di accordo del primario 5,23 µH,

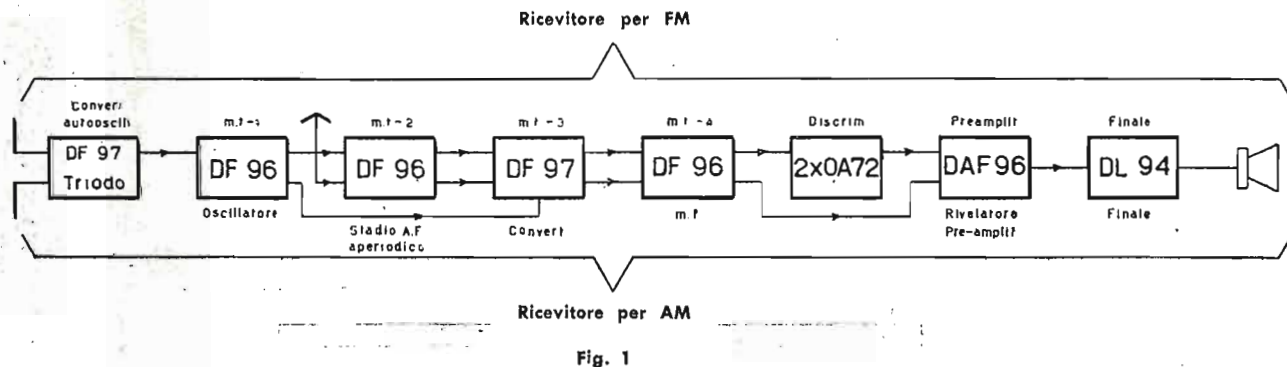


Fig. 1

induttanza di accordo del secondario 10,1 μ H,
 capacità di accordo del primario 42,5 pF,
 capacità di accordo del secondario 22 pF.

Il convertitore di frequenza è seguito da quattro stadi amplificatori, dall'ultimo dei quali si ricava una tensione limitata a circa 15 V dimensionando opportunamente lo stadio che precede il discriminatore a rapporto. Una tensione di uscita più elevata peggiora sensibilmente la ricezione-AM del discriminatore a rapporto. E' previsto in ogni stadio un circuito di neutralizzazione della capacità griglia-placca allo scopo di migliorare la stabilità di funzionamento. Il solo primo stadio si dimostra alquanto critico a causa delle inevitabili capacità del commutatore che provocano un aumento della capacità fra griglia ed anodo. Per non complicare inutilmente la commutazione fra il funzionamento come amplificatore della tensione di 10,7 Mc/s e quello come oscillatore in AM, nel circuito anodico del primo stadio si è previsto un solo trasformatore.

4. Primo stadio amplificatore della frequenza intermedia (tubo T2).

I singoli collegamenti schermati che fanno capo al commutatore intervengono nell'accordo. Il circuito di neutralizzazione introduce una derivazione capacitiva della tensione anodica che però ammonta soltanto al 2,5%.

Condizioni di lavoro del tubo T2.

Tensione di alimentazione dell'anodo $V_b = 87$ V,
 tensione anodica $V_a = 82$ V,
 resistenza in serie alla griglia schermo (R27) = 47 K Ω ,
 tensione di griglia schermo $V_{g2} = 62$ V,
 tensione di polarizzazione $V_{g1} = 0$ V,
 intensità della corrente anodica $I_a = 1,55$ mA,
 intensità della corrente di griglia schermo $I_{g2} = 0,53$ mA,

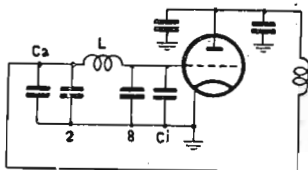


Fig. 2

pendenza di funzionamento $s = 840$ μ A/V,
 amplificazione di tensione 18,3.

Dati elettrici del trasformatore di carico del tubo T2.

Frequenza di accordo 10,7 Mc/s,
 induttanza di accordo 5,5 μ H,
 capacità del circuito composta da:
 capacità complessiva anodica 41 pF,
 capacità di neutralizzazione in serie 1600 pF.

5. Secondo, terzo e quarto stadio amplificatore della frequenza intermedia.

I tre stadi che seguono a quello del tubo T2 sono adoperati nell'ordine, in AM, per amplificare le tensioni a frequenza portante, per realizzare la conversione di frequenza e per amplificare la tensione a frequenza intermedia di 472 kc/s. La connessione alla linea del c.a.s. necessariamente richiesta in AM è mantenuta anche in FM per non aumentare il numero delle vie di commutazione. Ogni tubo riceve pertanto una tensione automatica di polarizzazione corrispondente alla posizione occupata dal tubo stesso nella catena di alimentazione dei filamenti. Per il secondo e quarto stadio (tubi T3 e T5) la tensione di polarizzazione è di 1,4 V. Nel funzionamento in AM si ricorre ad una rete di ripartizione della tensione di polarizzazione allo scopo di evitare la diminuzione di frequenza apportata dalla polarizzazione automatica di cui sopra. A tale scopo la griglia del tubo T4 è connessa al negativo del filamento (-f) mediante una resistenza 47 di 2,7 M-ohm ed anche alla linea del c.a.s. tramite la resistenza 42 di 3,9 M-ohm. La tensione di polarizzazione del tubo T4, che ammonterebbe diversamente a 2,8 V, risulta invece di -0,9 V, uguale cioè a quella che si ha per le griglie di comando dei tubi T3 e T5. Per effetto della rete di ripar-

tazione di tale tensione, i tubi T3 e T5 ricevono soltanto l'87,5% della tensione c.a.s., mentre il tubo T4, con il quale si realizza la conversione di frequenza in AM, ne riceve soltanto il 35,5%. Da notare anche che i valori di cui sopra valgono soltanto per il funzionamento in FM ed in AM, limitatamente però alla gamma delle onde medie, in quanto sulle onde corte sono modificati dalla corrente di griglia del convertitore di frequenza (pentodo DF 97, T4).

6. Rivelazione FM e reiezione AM.

Con una tensione non molto importante (1,7 Veff), modulata con $\Delta f = \pm 15$ Cc/s al primario dell'ultimo stadio per la frequenza intermedia, si ottiene all'uscita del rivelatore a rapporto una tensione a B.F. di 27 mV, corrispondente ad una potenza di uscita di 50 mW. Ciò corrisponde ad un fattore di discriminazione $D = 1,6\%$. La sensibilità del ricevitore per la potenza di uscita di cui sopra è di 0,52 μ V con rapporto segnale/disturbo di 9,5 dB. L'andamento del rapporto segnale/disturbo in funzione della tensione segnale d'ingresso è riportata in fig. 3 e si riferisce al secondario del trasformatore di uscita. Da essa si rileva che per ottenere un rapporto di 26 dB è sufficiente avere all'ingresso la tensione di 1,1 μ V.

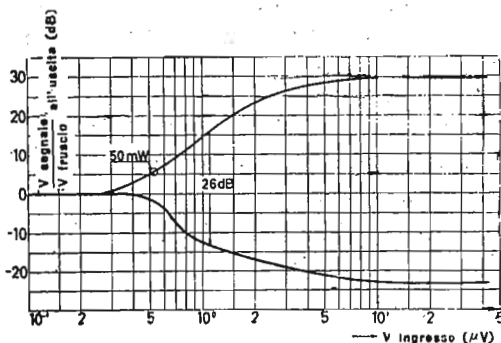


Fig. 3

Notevole osservare che con rivelatore a rapporto impiegante diodi al germanio è necessario avere una tensione a frequenza intermedia ai capi del primario non superiore a 15 Veff, perchè si peggiora altrimenti la reiezione AM. La limitazione di ampiezza dell'ultima stadio a 10,7 Mc/s è riportata in fig. 3 ed è commisurata a questo comportamento del rivelatore a rapporto.

SEZIONE AM

1. Generalità.

Dallo schema a blocchi, riportato in fig. 1, si deducono subito i tubi adoperati in AM. Essi riguardano: il pentodo DF 96 (T3) per l'amplificazione aperiodica in onde medie, il pentodo DF 97 (T4) per la conversione moltiplicativa di frequenza, il pentodo DF 96 (T5) per l'amplificazione della tensione a frequenza intermedia, il diodo-pentodo DAF 96 (T6) per la rivelazione e per l'amplificazione della tensione a frequenza acustica ed il pentodo DL 94 (T7) per l'amplificazione di potenza.

2. Stadio preselettore.

Lo stadio preselettore, realizzato con il tubo T3 è del tipo con circuito accordato di griglia e circuito di carico aperiodico rappresentato dal resistore 40 (10 k Ω), shuntato da un circuito risonante in serie accordato sulla frequenza intermedia di 472 Kc/s. L'amplificazione di tensione è controllata dal c.a.s. La pendenza di funzionamento è di circa 720 μ A/V.

3. Generatore per la frequenza locale.

La tensione a frequenza locale è creata dal tubo T2 (DF 96) con disposizione convenzionale e pertanto priva di particolarità. Da notare comunque: la connessione all'anodo della griglia schermo e quella alla griglia di comando del circuito oscillante. Il monocomando dei due condensatori variabili identici (20 e 31) è risolto nella gamma delle onde medie mediante il condensatore in serie 12. Il valore efficace (Veff) della tensione a frequenza locale che è ovviamente legato alla frequenza di funzionamento, è precisato, nella tabella 2.

Fig. 4 - Ricevitore AM/FM a sette tubi - Elenco dei componenti.

TUBI — T1, T4 - DF 97; T3, T5 - DF 96; T6 - DAF 96; T7 - OL 94.

CONDENSATORI — 1-5000 pF; 2-1000 pF; 3-10 pF; 4-15 ÷ 45 pF; 5-10 pF; 6-10 pF; 8-6 30 pF; 9-20 ÷ 60 pF; 10-10,5 pF; 11-30 pF; 12-400 pF (padding per OM); 14-2200 pF; 15-10.000 pF; 17-5000 pF; 19-470 pF; 20-420 pF; 21-100 pF; 23-1500 pF; 25-10.000 pF; 26-1500 pF; 29, 30-6 30 pF; 31-420 pF; 33-100 pF; 34-2200 pF; 35-1200 pF; 36-47.000 pF; 37-470 pF; 39-5000 pF; 43-1200 pF; 46-100 pF; 48-10.000 pF; 50-100 pF; 52-1500 pF; 54-10.000 pF; 57-50.000 pF; 60-47 pF; 62-10.000 pF; 63-0,1 micro-F; 66-470 pF; 71, 72-470 pF; 75-4 micro-F; 79-2200 pF; 81-1500 pF; 82a)-22 pF; 83-47 pF; 84-100 pF; 88-1000 pF; 89-10.000 pF; 90-50 micro-F.

RESISTORI — 7-1 M-ohm; 13-4,7 K-ohm; 16-10.000 ohm; 18-270 K-ohm; 22-30 K-ohm; 27-47 K-ohm; 28-3,3 K-ohm; 32-1 M-ohm; 38-1 M-ohm; 40-10 K-ohm; 31-33 K-ohm; 42-3,9 M-ohm; 44-33 K-ohm; 45-8,2 K-ohm; 47-2,7 M-ohm; 49-3,3 K-ohm; 51-1,5 M-ohm; 53-39 K-ohm; 55-180 K-ohm; 56-3,3 K-ohm; 58-1 M-ohm; 59-0,22 M-ohm; 61-2,2 M-ohm; 64-3,3 M-ohm; 65-10 K-ohm; 67-100 K-ohm; 68-0,5 M-ohm; 69, 70-100 ohm; 73-39 K-ohm; 74-3,3 K-ohm; 76-10 M-ohm; 77-1 M-ohm; 78-2,2 M-ohm; 80-0,82 M-ohm; 82-100 K-ohm; 85-3 K-ohm; 86-2,7 M-ohm; 87-1 M-ohm.

CONDENSATORI DI ACCORDO DEI TRASFORMATORI PER LE FREQUENZE INTERMEDIE — C1 - 4,7 pF; C2 - 8,2 pF; C3 - 2,2 pF; C4 - 10 pF; C5 - 100 pF; C6 - 100 pF; C7 - 8,2 pF; C8 - 33 pF; C9 - 220 pF; C10 - 220 pF.

DIODI — D1, D2 - OA 72.

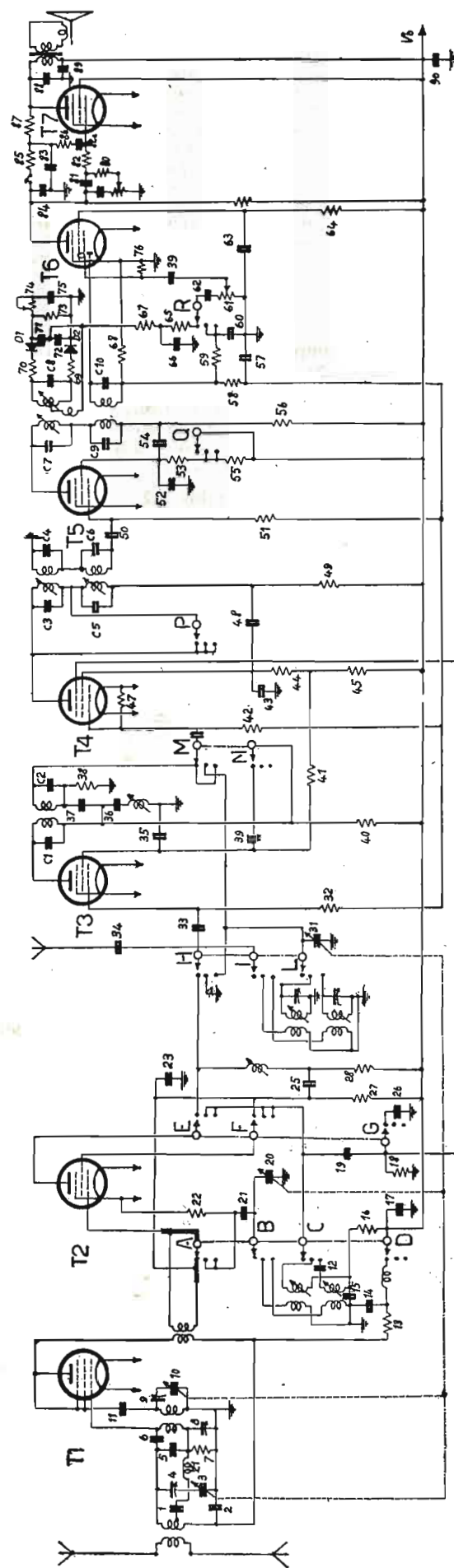
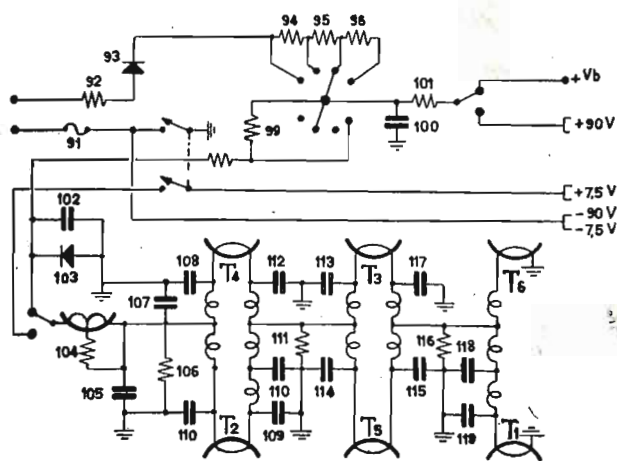


Fig. 5 - Alimentatore universale.



CONDENSATORI — 100-50 micro-F; 102-100 micro-F; 105-300 micro-F; 107-4700 pF; 108-4700 pF; 109-10.000 pF; 110, 112, 113, 117, 118 - 4700 pF; 114-10.000 pF; 115-60.000 pF; 119-1000 pF.

RESISTORI — 92-47 ohm; 94-130 ohm; 95-370 ohm; 96-500 ohm; 98-1,5 K-ohm; 99-390 ohm; 101-1,5 K-ohm; 104-330 ohm; 106-470 ohm; 111-820 ohm; 116-560 ohm.

4. Stadio convertitore.

La conversione moltiplicativa di frequenza è realizzata mediante il tubo T4 (DF 97) applicando alla griglia di comando la tensione a frequenza portante e facendo pervenire alla terza griglia la tensione a frequenza locale per tramite del condensatore 19 (470 pF). I risultati migliori si ottengono con una tensione locale non inferiore a 12 Veff.

5. Stadio di media frequenza.

E' attuato con il tubo T5 (DF 96) il cui filamento è connesso in parallelo a quello del tubo preselettore T3 (DF 96). Si ha pertanto una tensione di polarizzazione di circa -0,9 V e quindi una pendenza di funzionamento s di 760 $\mu\text{A/V}$.

6. Rivelazione e sensibilità totale.

Per avere alla griglia del tubo T6 (DAF 96) la tensione di 27 mV, determinante la potenza standard di uscita di 50 mW, è necessario applicare all'anodo del rivelatore una tensione a frequenza intermedia di 135 mVeff, modulata in ampiezza con profondità del 30%. Il rendimento di rivelazione è quindi $20.100/0,3 \cdot 135 = 67\%$. L'amplificazione totale in ricezione AM (a 680 Kc/s) è di 8050 volte, cui corrisponde una sensibilità complessiva di 17 μV alla griglia del primo tubo. La tensione addizionale di polarizzazione del c.a.s. è ricavata dal carico del rivelatore e perviene ai tubi T5, T4

e T3 per tramite del circuito di livellamento comprendente il resistore 58 (1 M-ohm) ed il condensatore 57 (50.000 pF).

7. Stadi a frequenza acustica.

Gli stadi a B.F. seguono la disposizione usuale. All'anodo del tubo T6 (DAF 96) è connesso un ramo a resistenza-capacità per la regolazione manuale del tono. Nello stadio di potenza si ha una debole controeazione selettiva sulla quale si agisce con il commutatore *parola-musica*. Il valore della corrente

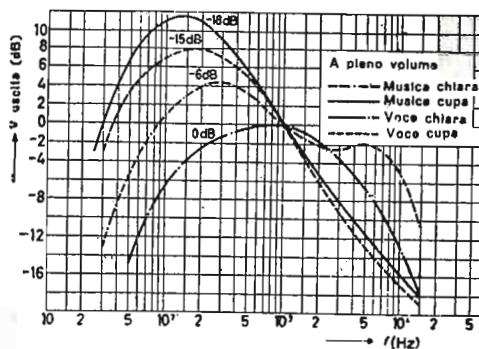


Fig. 6

Condizioni di lavoro dei tubi T3, T4 e T5.

TUBO	T2	T3	T4
tensione di alimentazione dell'anodo	Vb (V) 88	87	88
tensione anodica	Va (V) 77	83	86
resistenza nel circuito della griglia schermo	Rg2 (k Ω) 33+8,2	33+8,2	180+39
tensione di griglia schermo	Vg2 (V) 68	64	51
tensione di polarizzazione	Vg1 (V) -0,9	-0,9	-0,9
intensità della corrente anodica	Ia (mA) 1,15	1,2	0,5
intensità della corrente di griglia schermo	Ig2 (mA) 0,39	0,47	0,17
pendenza di funzionamento	s (mA/V) 740	800	520
amplificazione di tensione	18,9	14,9	12,6

TUBO	T2	T3	T4
Frequenza di accordo	Mc/s 10,7	10,7	10,7
induttanza di accordo del primario	μH 13,8	7,6	11,1
capacità del circuito primario	pF 16,1	29	20
comprendente la capacità fissa di	pF 5	2	8
quella del tubo e la capacità distribuita di	pF 11,1	27	12
induttanza di accordo del secondario	pF 14,7	8,2	6,5
capacità del condario	pF 15	27	34
comprendente la capacità fissa di	pF 8	10	30
la capacità del tubo e quella distribuita	pF 7	17	4

TABELLA 1. — DATI ELETTRICI DEI TRASFORMATORI PER 472 kc/s.

		Primo trasformatore		Secondo trasformatore	
		primario	secondario	primario	secondario
Induttanza di accordo	mH	0,992	0,995	0,485	0,515
Capacità del circuito	pF	24	115	237	230
Capacità del condensatore fisso	pF	100 (C3)	100 (C4)	220 (C9)	230
Capacità del tubo e capacità distribuita	pF	24	15	17	220 (C10)
Fattore di merito senza lo smorzamento aggiuntivo	Q	94	99	86	10
Fattore di merito con lo smorzamento introdotto dal tubo	Q	63	86	95	118
Accoppiamento	KQ		1,15		1
Amplificazione		(1)	25,2		47

(1) Amplificazione di conversione per $V_g = -0,9$ V ($S_c = 245 \mu\text{A/V}$).

TABELLA 2

OM	f, Kc/s	990	1075	1270	1460	1670	1875	2075
Vosc	Veff	13,1	14,6	12,5	17,2	24	20	20,4
OC	f, Mc/	5,95	6,7	8,0	8,8	9,7	10,6	13,2
Vosc	Veff	10,0	12,4	15,4	17,0	17,7	18,0	17,0

catodica Ik del tubo DL 94 cresce con il decrescere della tensione di accensione Vf e quindi con il decrescere della tensione negativa di polarizzazione. I valori, che seguono, rilevati sperimentalmente,

Vf (V)	2,8	2,7	2,65	2,6	2,5	2,2
I (mA)	8,75	8,85	9,05	9,15	8,25	9,45

sono in ogni caso inferiori al valore limite di 11 mA previsto per il pentodo DL 94.

8. Sensibilità alle griglie dei singoli stadi, riferita ad una potenza di uscita di 50 mW ricavata dall'anodo del tubo DL 94.

FM (94 Mc/s)

Tensione ad A.F. ai morsetti di antenna	0,52	μ V,
tensione a frequenza intermedia alla griglia di controllo del		
1° stadio (T2)	26	μ V,
2° stadio (T3)	480	μ V,
3° stadio (T4)	9	mV,
4° stadio (T5)	135	mV,
tensione a freq. interm. al primario del 4° stadio .	1,7	V, .
tensione a B.F. alla griglia di controllo del tubo T6 (DAF 96)	27	mV,
tensione a B.F. alla griglia di controllo del tubo T7 (DL 94)	1,4	V.

AM (680 Kc.)

Tensione ad A.F. alla griglia di controllo:		
dello stadio preselettore (T3)	17	μ V,
dello stadio convertitore (T4)	115	μ V,
tensione a freq. interm. alla griglia di controllo del tubo T5	2,9	mV,
tensione a freq. intermedia all'anodo del diodo (T6)	135	mV,
tensione a B.F. alla griglia di controllo:		
dello stadio preamplificatore	27	mV,
dello stadio di potenza	1,40	V.

Motorini PAPS brev.

per Registratori a nastro



FORNITI OLTRE MEZZO MILIONE DI MOTORINI PAPST



La particolare costruzione con rotore esterno è legata ad:

- * un ottimo rendimento
 - * elevata potenza con minime dimensioni di ingombro
 - * peso ridotto
 - * marcia particolarmente silenziosa
 - * bassa temperatura di surriscaldamento
 - * possibilità di collegamento diretto con le parti comandate
 - * grande costanza del numero dei giri.
- Possono essere forniti come motori monofasi e trifasi, per tensioni da 24 a 500 V, potenza resa da 1 W - 300 g/l' fino a 200 W - 2800 g/l', come motorini sincroni (normali ed ad isteresi) ed asincroni, anche per 2 velocità o regolabili in dipendenza del carico.

PAPST-MOTOREN KG. - ST. GEORGEN

Schwarzwald-XIII

Rappresentante Generale per l'Italia:

Ing. E. Koriller - MILANO - Via Borgonuovo, 4

Telef. 666.693 - 631.318

Visitateci

NUOVO MICROTESTER - 22

5000 Ω p. V. cc. - ca.

Derivato dal precedente Mod. N 20 di **INSUPERATO SUCCESSO**

IL PIÙ PICCOLO perchè è stata ridotta l'altezza per renderlo ancora più tascabile

IL PIÙ PERFETTO perchè è stato ancora migliorato nella sua costruzione

IL PIÙ ECONOMICO perchè è stato portato ad un prezzo bassissimo e ciò per la sua fabbricazione in grandissima serie

V	cc.	2.5 - 10 50 - 250 - 1000
V	ca.	2.5 - 10 - 50 - 250 - 1000
mA	cc.	1 - 100 - 1000
Ω		15.000 - 1.500.000
db		da -10 a +50

Dimensioni
m/m 95 x 84 x 45

**L'APPARECCHIO DI CLASSE
A BASSO PREZZO**



PREZZO L. 7500
franco ns. stabilimento
compreso coppia puntali

L'astuccio fa già
parte dell'apparecchio



ELETTROSTRUZIONI CHINAGLIA

BELLUNO - Via Col di Lana, 96 - Tel. 4102

MILANO - Via Cosimo del Fante 14 - Tel. 833371

GENOVA - Via Sottoripa 7 - Tel. 290217
FIRENZE - Via Venezia N. 10
NAPOLI - Via Morghe, 33
CAGLIARI - Via XX Settembre N. 78
PAERMO - Via Rosolino Pilo 28 - Tel. 13385

Messa a punto sperimentale di un televisore

(Note approntate per l'assistenza TV dall'Ufficio Tecnico "IARE,, - di Torino)

Allineamento dell'amplificatore per le frequenze video ed audio.

Il procedimento che meglio consente in pratica di risolvere il problema della messa a punto del televisore è quello di provvedere all'allineamento nel seguente ordine: 1) *amplificatore per le frequenze intermedie video ed audio*, 2) *stadi a frequenza inter-carrier*, e 3) *sintonizzatore*. Per ultimo si può esaminare la linearità di risposta dell'amplificatore a frequenza video in cui non sono per altro normalmente previsti degli organi di regolazione.

L'allineamento degli stadi per le frequenze intermedie video ed audio si effettua rilevando con l'oscilloscopio la curva complessiva di risposta ricavata applicando all'ingresso una tensione segnale modulata in frequenza e pertanto con deviazione di frequenza sensibilmente più ampia della banda passante. Per visualizzare la curva predetta si sincronizza il generatore per l'asse dei tempi dell'oscilloscopio con la tensione alternata a frequenza rete (50 c/s). Le due curve, corrispondenti alle due semialternanze della modulante, possono essere sovrapposte con il *correttore di fase* («*phasing*» in lingua inglese). E' anche possibile ottenere la cancellazione di una curva («*blanking*») sopprimendo per mezza alternanza il segnale del generatore. In tal caso la curva di risposta è definita da una linea orizzontale, detta *linea zero*, che agevola l'esame e l'interpretazione della curva stessa.

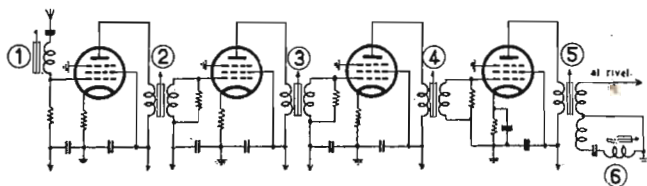


Fig. 8

Il generatore di segnali modulati in frequenza, ovviamente essenziale per il rilievo di cui sopra, prende comunemente il nome di «*sweep*» (dal verbo inglese *to sweep* che significa spazzolare). Si parla anche, con *voce barbarica*, di *vobulatore* e di generatore *vobulato*, ricorrendo al vocabolo inglese *wobble* (letteralmente dondolio) adoperato per indicare il fenomeno della variazione di frequenza. La banda occupata dal generatore è caratterizzata dal valore dello scarto assoluto di frequenza vale a dire dalla variazione intervenuta rispetto alla frequenza centrale e del numero di volte con cui si verifica tale variazione nell'unità di tempo. Per esempio, modulare con la frequenza di 50 c/s una frequenza di 2 Mc/s in modo da occupare un canale di 0,5 Mc/s, significa occupare il canale compreso fra $2 - (0,5/2) = 1,75$ Mc/s e $2 + (0,5/2) = 2,25$ Mc/s e far variare 50 volte al secondo, entro tali valori, la frequenza istantanea di trasmissione. Per quanto sia sufficiente occupare in TV un canale di 10 Mc/s, si migliora la definizione dei fronti di banda, ricorrendo ad uno spazzolamento più elevato, più precisamente compreso fra 20 Mc/s e 25 Mc/s.

Ottenuto un primo abbozzo di curva, se ne effettua la necessaria calibrazione con il «*marker*» che fornisce una tensione-segnale a R.F. non modulata, con frequenza fissa o

variabile e che determina una variazione a losanga, detta «*pip*» sulla curva di risposta. In pratica si ricavano dal «*marker*» una tensione a frequenza variabile ed una tensione a frequenza fissa, quest'ultima usualmente uguale a 5,5 Mc/s, vale a dire alla differenza esistente fra la frequenza intermedia video e la frequenza intermedia audio (a tale differenza è dato il nome di *frequenza inter-carrier*).

Le due tensioni del «*marker*», quella a frequenza fissa e quella a frequenza variabile, possono essere applicate simultaneamente alla tensione modulata in frequenza all'ingresso degli stadi in esame. Particolarmente importante la possibilità di disporre di una frequenza fissata per via piezoelettrica e pertanto sensibilmente indipendente dai fattori ambientali e da quelli elettrici ed elettronici in giuoco. Con tale frequenza si effettua tra l'altro il controllo della frequenza di funzionamento del «*marker*» a variazione di frequenza.

Utilità del grid-dip meter.

Una prima ricerca delle frequenze di accordo dei circuiti oscillanti può effettuarsi molto rapidamente a freddo con il grid dip meter accoppiando molto lascamente la bobina in esame con quella del grid dip stesso. Se ci si riferisce alla catena usuale di quattro stadi e pertanto comprendente cinque circuiti oscillanti indicati con numerazione ordinatamente crescente a partire dal convertitore di frequenza, si dovrà stabilire l'accordo sulle frequenze, rispettivamente, di: 21 - 26 - 24 - 23 - 21 Mc/s. La disposizione costruttiva delle bobine di accordo per gli stadi a frequenza intermedia agevola normalmente l'uso del grid dip meter. Diversamente si realizza l'accoppiamento per tramite di una linea bifilare intrecciata, chiusa agli estremi con due o tre spire.

Successione delle prove

Lo svolgimento razionale e quindi rapido e conclusivo del lavoro di allineamento, consente di risolvere agevolmente i problemi che ogni apparecchio, anche dello stesso tipo, presenta in forma e modi diversi.

Nel caso particolare, spesso incontrato in pratica, della catena di stadi riportata in fig. 8 si agisce anzitutto sulla bobina 1 e subito dopo sulla bobina 5, entrambe accordate sulla medesima frequenza (21 Mc/s) e determinanti la fiancata della curva verso la frequenza intermedia audio e successivamente si agisce sulla bobina 2 (26 Mc/s) che riguarda la fiancata opposta; si passa quindi alla bobina 3 (22,5 Mc/s) e si agisce, per ultimo sulla bobina 4 tenendo presente che quest'ultima determina l'andamento del tratto di curva compreso fra 22 Mc/s e 26 Mc/s. Per pervenire facilmente alla curva prevista si richiede l'accortezza di portare inizialmente la frequenza di accordo della trappola per il suono (bobina 6) al di sotto di 21 Mc/s. Si agisce definitivamente su tale bobina dopo avere completato le operazioni di cui sopra.

I risultati che si possono conseguire in tale sede sono considerati nelle curve riportate nelle figg. 9, 10, 11, 12. In fig. 12 si ha un caso limite ma non improbabile specie se non si è effettuata una taratura preventiva con il grid-dip meter. La curva data in fig. 11 soddisfa per quanto riguarda la larghezza della banda passante, ma è inaccettabile per l'andamento del tratto compreso fra 22 Mc/s e 26 Mc/s. Poiché

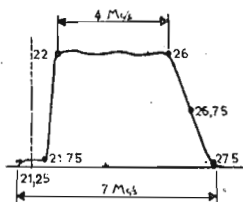


Fig. 9

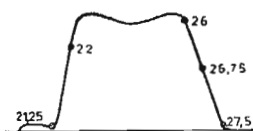


Fig. 10

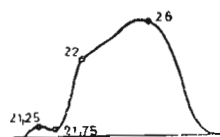


Fig. 11

l'alterazione non riguarda i fronti di banda non si devono modificare le frequenze di accordo delle bobine relative (1-5-2), bensì accrescere la risposta intorno a 22-22,5 Mc/s, oppure attenuare le frequenze intorno a 26 Mc/s.

La trappola per il suono (bobina 6) agisce, come si è detto, sulla fiancata del fronte del suono e determina il

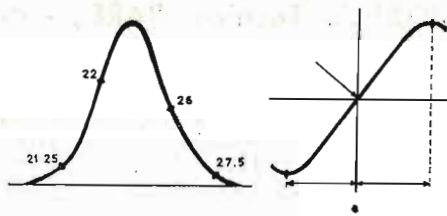


Fig. 11

gradino occupato dal canale audio. Per evitare la demodulazione e quindi la presenza della modulante audio negli stadi a video frequenza, si richiede di accordare la trappola per il suono su un valore alquanto più elevato della frequenza intermedia audio (21,75 Mc/s anziché 21,25 Mc/s). Così facendo si ottiene inoltre di allargare il gradino del suono e di disporre, in conseguenza, di una regolazione meno critica del verniero di sintonia.

Elementi di riassunto delle cifre di collaudo.

Da quanto sopra si possono trarre le seguenti conclusioni:

- 1) la fiancata della curva di risonanza deve presentare una attenuazione del 50% in corrispondenza al valore della frequenza intermedia video (26,75 Mc/s); la frequenza limite determinante l'inclinazione di tale fiancata deve risultare 0,75 Mc/s più elevata della frequenza intermedia video ($26,75 + 0,75 = 27,5$ Mc/s, fig. 9);
- 2) a 4,75 Mc/s dalla frequenza intermedia video (e pertanto a 22 Mc/s) la risposta deve diminuire repentinamente fino a raggiungere a 5 Mc/s un livello compreso fra il 3% ed il 5%;
- 3) il tratto pressoché orizzontale della curva di risposta deve occupare uno spettro di 4 Mc/s a partire da una frequenza

26 Mc/s) calcolata sottraendo alla frequenza intermedia video la differenza (0,75 Mc/s) esistente fra la frequenza limite più elevata e la frequenza intermedia stessa (si ha quindi $26,75 - 0,75 = 26$ Mc/s);

- 4) il centro del gradino del suono deve corrispondere ad una frequenza (21,25 Mc/s) esattamente uguale alla dif-

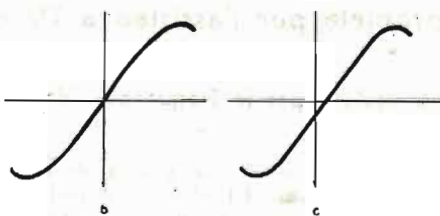


Fig. 12

ferenza fra la frequenza intermedia video (26,75 Mc/s) e la frequenza inter-carrier (5,5 Mc/s);

- 5) lo spettro delle frequenze in cui si comprende tale gradino deve risultare uguale a circa 0,5 Mc/s; il livello di esso non deve superare il 10% della risposta massima.

Allineamento del ricevitore per il suono.

Il problema di ricavare la modulante dalla tensione a frequenza inter-carrier modulata in frequenza, è usualmente risolto con il rivelatore a rapporto essenzialmente costituito da due diodi preceduti da un discriminatore a sfasamento con il quale si passa dalla modulazione di frequenza alla modulazione di ampiezza. La disposizione ha il vantaggio di fornire una tensione indipendente, entro vasti limiti, dalle variazioni di ampiezza della tensione d'ingresso ed è caratterizzata dall'andamento ad s della curva di risposta (fig. 12 a). In sede di allineamento si agisce sul secondario del discriminatore per avere la tensione zero in corrispondenza di 5,5 Mc/s. La linearità del tratto centrale è invece determinata dal primario. Nel caso che il solo circuito secondario sia correttamente accordato, la curva di risposta si presenta come nella fig. 12 b), mentre si ha la curva della fig. 12 c) nel caso che sia accordato il solo circuito primario.

M. Marcucci & C.

PRESENTA LA SUA NUOVA
PRODUZIONE INDUSTRIALE



FUSIBILI DI PRECISIONE

DA 20 mA. a 10 Amp.

DIMENSIONI

5 x 20 6 x 20
5 x 25 6 x 25
5 x 30 6 x 30

per RADIO

TELEVISIONE
ELETTRONICA
TELEFONIA

SEDE: MILANO - VIA BRONZETTI, 37
TELEF. 73.37.74 - 73.37.75

SUVAL

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



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

Esportazione in Europa e America

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

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



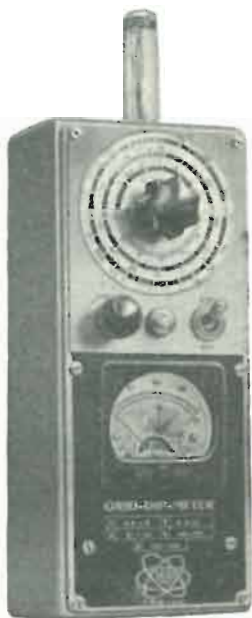
**OSCILLOSCOPIO A LARGA BANDA
Mod. 106**

Tubo « Philips » DG 7/5 con schermo da 70 mm. di diametro. Amplificatore verticale con coppia di stadi in contofase e con connessione diretta alle placchette deflettrici. Risposta lineare da 50 c/s a 2 Mc/s. Amplificatore orizzontale con risposta lineare fra 30 c/s e 500 Mc/s. Asse dei tempi in 4 gamme da 50 c/s a 60 Kc/s.



GENERATORE SWEEP-MARKER Mod. 104

Particolarmente adatto per il servizio TV a domicilio. Gamma sweep da 0 a 60 Mc/. Marker fisso e variabile: 5,5 Mc/s con quarzo, da 10 a 38 Mc/s e da 3,5 a 6,5 Mc/s.



GRID DIP METER Mod. 101

Da 4,5 a 220 Mc/s in 5 gamme. Quadrante a lettura diretta con tolleranza inferiore a 0,5 %. Shunt regolabile in parallelo allo strumento.



**OSCILLOSCOPIO A LARGA BANDA
Mod. 105**

Tubo « Philips » DG 10/6 con schermo da 100 mm. di diametro. Amplificazione verticale con risposta lineare da 20 c/s a 2 Mc/s, entro 3 dB fino a 4 Mc/s. Sensibilità superiore a 3 mV/mm. Segnale calibrato da 3 V da picco a picco a 50 c/s per misure con schermo millimetrato. Amplificatore orizzontale con sensibilità di 20 mV/mm, risposta lineare da 20 c/s ad 1 Mc/s. Asse dei tempi da 20 c/s a 50 kc/s.



GENERATORE DI SEGNALI FM Mod. 107

Due campi d'onda in fondamentale: da 9,5 a 11,5 Mc/s e da 87 a 100 Mc/s. Generatore « marker » in banda 10-12 Mc/s.



**Strumenti elettronici
per TV**

TORINO
Via Madama Cristina, 95
tel. 682.935

Transistore PNP a giunzione per lega

Si tratta di un transistoro a tre elettrodi in custodia ermetica con rivestimento metallico esterno, destinato all'amplificazione di potenza e pertanto utilizzabile anche per lo stadio pilota (*driver*), per realizzare un interruttore a bassa frequenza, per funzionare in regime impulsivo, ecc. Notevole la permanenza del fattore di amplificazione di corrente in corrispondenza dei valori più elevati raggiunti dalla corrente del collettore. Il transistoro OC 72 è in grado di dissipare la potenza di 75 mW con temperatura ambiente di 45 °C. Ricorrendo ad un radiatore termico adeguato la massima potenza dissipabile dal collettore è compresa intorno a 100 mW, sempre con temperatura ambiente di 45 °C. L'unità a due transistori destinata al funzionamento in classe B, è denominata 2-OC 72 ed è realizzata ricercando sperimentalmente la minima distorsione e la minima differenza della corrente di riposo.

CARATTERISTICHE TERMICHE

Sopraelevazione termica della giunzione rispetto alla temperatura ambiente:

- a) in aria, senza radiatore termico, nell'intervallo compreso fra 0 °C e 45 °C . . . max 0,4 °C/mW;
- b) con radiatore termico montato su una piastra di 12,5 cm², fra 0 °C e 45 °C . . . max 0,3 °C/mW.

CARATTERISTICHE MASSIME DI FUNZIONAMENTO

1. Temperatura della giunzione:

- a) funzionamento continuativo . . . max 75 °C,
- b) durata massima di funzionamento di 200 ore . . . max 90 °C.

2. Collettore

Tensione applicabile rispetto alla base:

- a) valore di picco . . . max 32 V,
- b) tensione continua . . . max 16 V.

Tensione applicabile rispetto all'emettitore; valori di picco V_p e valori medi V_m in funzione dell'impedenza Z_{be} connessa fra la base e l'emettitore:

Z_{be} (k Ω)	0,1	1	10	100	1000
V_p (V)	32	32	28,5	16	16
V_m (V)	17	17	9,2	8	8

Intensità della corrente (amplificazione in classe A o B)

- a) valore di picco 125 mA (1)
- b) valore medio (per un tempo medio massimo di 20 ms) 50 mA (1)

Intensità della corrente (funzionamento ad impulsi)

- a) valore di picco max 250 mA
- b) valore medio (per un tempo massimo di 20 ms) max 125 mA

Potenza massima (P) dissipabile dal collettore in funzione della temperatura ambiente (t) nel caso a) che si adoperi un radiatore termico del tipo più sopra precisato e, b) che manchi invece tale radiatore:

t (°C)	0	30	40	50	60	70
P (mW)a)	165	150	116	85	50	17
P (mW)b)	125	112,5	87	67,5	37,5	12,5

3. Emettitore.

Tensione applicabile rispetto alla base:

- a) valore di picco max 10 V,
- b) valore della tensione continua . . . max 10 V.

Intensità della corrente (amplificazione in classe A o B):

- a) valore di picco max 130 mA,
- b) valore medio (per un tempo medio di 20 ms) max 50 mA.

Intensità della corrente (funzionamento ad impulsi):

- a) valore di picco max 250 mA,
- b) valore medio (per un tempo massimo di 20 ms) max 125 mA.

4. Base

Intensità della corrente (funzionamento ad impulsi):

- a) valore di picco max 125 mA,
- b) valore medio (per un tempo medio di 20 ms) max 20 mA.

Oscilloscopio per servizio TV

(continuazione da pag. 796)

nello schema della fig. 3. La sincronizzazione è ottenuta con il dente di sega di 130 V per l'altra placchetta verticale, è ricavato dal tubo invertitore di fase.

L'oscillatore bloccato è invece caratterizzato:

- a) da basso consumo di corrente,
- b) dalla possibilità di effettuare la variazione di frequenza con un semplice commutatore,
- c) dalla necessità di far fronte al valore, spesso insufficiente, del segnale di sincronismo disponibile all'ingresso dell'amplificatore verticale, prelevando tale segnale all'uscita dell'amplificatore stesso; da qui una variazione di ampiezza del segnale di sincronismo con il variare dell'amplificazione dello stadio, alla quale si deve far fronte ritoccando la regolazione di frequenza;
- d) dal tempo di ritorno molto breve e dalla conseguente possibilità di andare incontro a fenomeni non convenienti di irradiazione;
- e) dalla variazione dell'ampiezza del dente di sega al variare della frequenza
- f) dall'andamento non lineare del dente di sega e quindi dalla necessità di ricorrere ad un circuito «bootstrap» realizzato per esempio con il triodo invertitore di fase riportato nello schema della fig. 2. La sincronizzazione è ottenuta con il diodo al germanio OA 85, connesso in serie al catodo dell'oscillatore bloccato e pertanto in modo da avere una resistenza bassa (circa 100 ohm) durante il periodo di ritorno e molto elevata (circa 1 M-ohm) durante quello di scansione.

4. Alimentazione.

L'alimentazione degli anodi e delle griglie schermo dei tubi è affidata ad un raddrizzatore ad onda intera seguito da un filtro passa-basso. La tensione anodica per il tubo a raggi catodici (400 V) è ottenuta con un circuito duplicatore di tensione che può anche fornire, se necessario, una tensione di circa 550 V. In sede di montaggio si deve tener presente che per evitare la captazione del flusso disperso del trasformatore di alimentazione da parte del tubo a raggi catodici, il trasformatore stesso dev'essere sistemato lungo l'asse longitudinale del tubo, in modo cioè che i lamierini e gli avvolgimenti risultino paralleli a questo asse.

5. Dati tecnici.

Resistenza e capacità d'ingresso:

- con l'attenuatore 10 M Ω , 12 pF,
- senza l'attenuatore 1 M Ω , 50 pF;
- tensione massima all'ingresso 300 V picco-picco,
- sensibilità 110 mV/1 cm di deflessione,
- larghezza di banda da 1 c/s a 3 Mc/s (3 dB),
- campo di frequenza dell'asse dei tempi 20 ÷ 16.000 c/s in sei scatti,
- potenza di alimentazione 26 W.

La realizzazione effettuata ha le dimensioni di 100 × 120 × 270 mm; il peso è risultato di 2,6 Kg.

Traslatori miniatura Kebrle-Moser

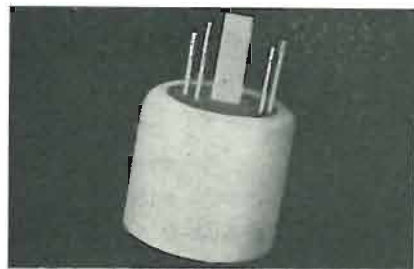


Fig. 1



Fig. 2

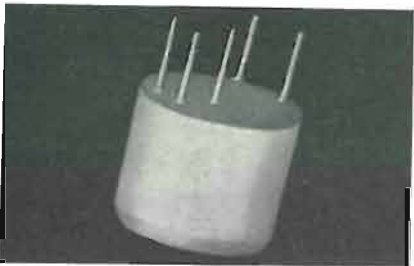


Fig. 3



Fig. 4

Il problema essenziale nella tecnica dei radioapparati di realizzare i necessari adattamenti di impedenza mediante traslatori rispondenti a caratteristiche rigorosamente imposte, si dimostra particolarmente impegnativo quando si vuole aderire alle esigenze attuali di diminuirne quanto più possibile le dimensioni. Esso è per altro completamente risolto dai tecnici specializzati della casa tedesca Kebrle-Moser che hanno costruito con appositi materiali una serie di trasformatori e di traslatori miniatura atti a far fronte a qualunque esigenza tecnica. Una notevole precisazione sui risultati conseguiti è data dalla risposta di frequenza di tre diversi traslatori per microfoni con rapporto di trasformazione, rispettivamente 1/15, 1/20, 1/30 e con impedenza d'ingresso di 200 ohm, riportata in fig. 7. La particolare linearità di risposta e l'elevata larghezza della banda passante sono da considerare in relazione alle dimensioni, 19 x 20 mm, realmente eccezionali raggiunte.

I tipi standard sono costruiti con vite di fissaggio (figure 2 e 4) e con innesto a spina in esecuzione mono o pluripolare (fig. 6) e comprendono anche esecuzioni speciali con bande più ristrette e più ampie, adatte per circuiti stampati, con una speciale protezione di materiale plastica, con determinate dimensioni, per i più svariati scopi di telefonia, per far fronte a particolari esigenze, ecc. Con i traslatori miniatura standard S.M. 10, S.M. 15, S.M. 20 ed S.M. 30 con quattro diversi rapporti di trasformazione (rispettivamente 1/10, 1/15, 1/20, 1/30) si va da una resistenza generatrice di 200 ohm ad un carico secondario di 0,5 M-ohm, 10 pF, quale cioè è richiesto per i circuiti microfonici, per quelli di ingresso dei registratori a nastro, e così via.

Di particolare interesse i traslatori per transistori caratterizzati da valori di impedenze, banda di frequenza e correnti continue rispondenti ai tipi usualmente reperibili, approntati però anche a richiesta specificando i dati di cui sopra.

Informazioni di dettaglio in merito a tale produzione possono richiedersi all'Egr. Sig. Dott. Ing. E. Koriller (via Borgonuovo 4, Milano - tel. 666.693, 631.318) che si ringrazia per avere fornito i dati tecnici richiesti.



Fig. 6



Fig. 5

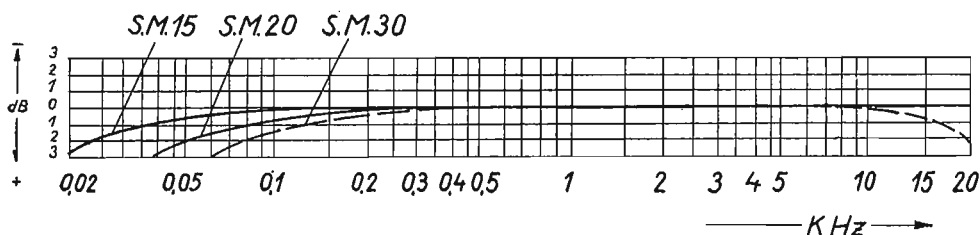
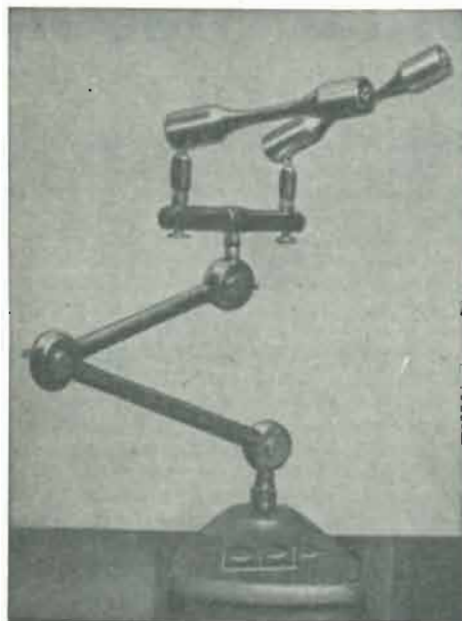


Fig. 7



Oltre all'assortimento più vasto di
microfoni,

esaminate la nostra produzione specializzata di

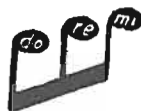
Piedestalli-supporti

ed accessori vari

2 Microfoni Dinamici a pressione 30 ME/A su Piedestallo snodato 85 PO con Supporto orizzontale biposto 49 SR2 e Raccordo girevole 91-RG

Particolarmente funzionale ed elegante il nostro nuovo Piedestallo da Tavolo snodato 85 PO, con spostamento orizzontale e verticale ottenuto con frizioni largamente dimensionate

A disposizione dei lettori i nostri listini tecnici.



DOLFIN RENATO - MILANO

radioprodotti - "do. re. mi.,"

Piazza Aquileia n. 24 - Telefono n. 48.26.98

La Radiotecnica

di MARIO FESTA

MILANO - Via Napo Torriani, 3 Tel. 661.880 - 667.992 (Vicino Staz. Centrale)

presenta il **MODELLO MARADYN FB 52/U** Elegante mobiletto in Urea - Colori delicati in sei tinte essortite.

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

CARATTERISTICHE

Supereterodina a 5 valvole « Rimlock » - Onde Corte da 16 a 52 metri - Onde Medie da 190 a 580 metri - Potenza d'Uscita 2,5 Watt - Attacco Fonografico: Commutato e Filtrato - Alimentazione a corrente alternata da 110 a 220 volti con Autotrasformatore - Cambio tensione esterno comodissimo - Scala parlante di facile lettura - Stazioni radio italiane separate dalle altre e suddivise nei tre programmi - Dimensioni cm. 30 x 18 x 13 - Peso con scatola d'imballaggio kg. 3,125.

Prezzo netto L. 13.500



Elettromeccanica TROVERO

MILANO - Via Carlo Botta N. 32 - Telefono N. 59.35.90

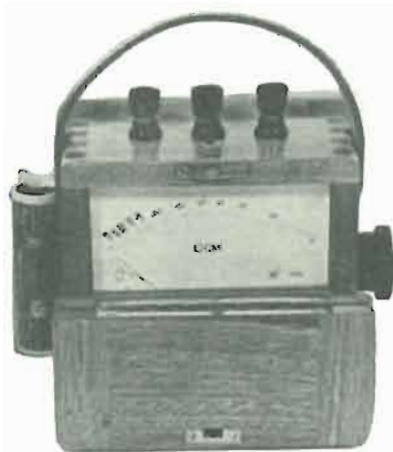
OHMMETRO PORTATILE

per misure industriali a lettura diretta. Alimentazione con pila da 3 Volt applicata esternamente per non provocare guasti da parte dell'operatore nel caso della sua sostituzione; reostato di regolazione della tensione della batteria disposto in modo da non causare deformazioni di scala. L'istrumento è a magnete permanente con indice a cello che consente una maggiore precisione.

Mod. EP, mm. 70 x 115 x 125

Mod. EP, mm. 90 x 150 x 160

A richiesta si realizzano strumenti per applicazioni particolari



Il Generatore di bassa frequenza dalle ottime prestazioni e dalle varie applicazioni nel campo delle frequenze acustiche.

Di dimensioni ridotte e ad un prezzo conveniente.

•

Campo di frequenza: da 20 a 20.000 Hz.

Precisione di taratura: $\pm 2\%$; ± 2 Hz.

Tensione di uscita: 5 Volt su 5000 ohm;
2,5 Volt su 600 ohm.

Distorsione residua: inferiore al 3%.

Linearità d'uscita: da 20 a 20.000 Hz costante entro ± 2 db.

GENERATORE DI BASSA FREQUENZA EM 32



APPARECCHI DI MISURA E DI CONTROLLO RADIOELETTRICI

MILANO

Via Cola di Rienzo 53/A - Telefoni 47.40.60 - 47.41.05

UNA

Coret

Commissionaria Italiana Radio Elettrodomestici, Televisori

MILANO

Piazza Principessa Clotilde, 8 - Tel. 650358

- Valvole
- Cinescopi
- Parti staccate per Radio e TV
- Materiale Geloso
- Televisori
- Radio
- Fonovaligie
- Elettrodomestici

delle migliori marche Italiane ed Estere

Forti sconti ai rivenditori e riparatori - Spedizioni ovunque - Catalogo a richiesta

Ditta **P. ANGHINELLI**

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

LABORATORIO ARTISTICO

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

MILANO

Via G. A. Amadeo, 3 - Tel. Laborat. 74.82.66 - Abitaz. 29.70.60
Zona Monforte - Tram 24 - 28 - Autobus O - E



A.B.C.

Radio Costruzioni - Televisione

★

MILANO - Via Tellini, - 16 Telefono 92.294



LISTINO PREZZI DELLE SCATOLE DI MONTAGGIO



Mod. PERLA

Supereterodina a 5 valvole rimlock serie U - onde medie, corte e fono - alimentazione universale - mobile in plastica nei colori avorio, amaranto, verde, beige, marrone sempre con mascherina avorio - dimensioni 29x14x18. Borsa per detto

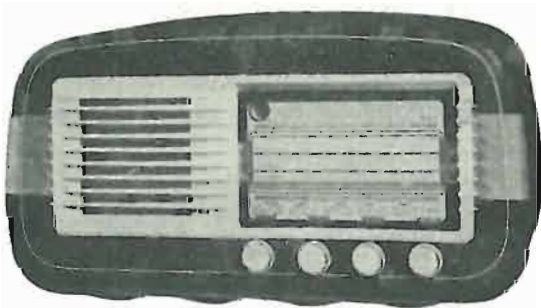
L. 16.350



Mod. ASTRO/F4

Supereterodina a 4 gamme d'onda 6 valvole (compreso O. E.) rimlock serie E - motorino fonografico a 4 velocità (33, 45, 78 giri) - altoparlante M.D. - tensione universale - dimensioni 63 x 41 x 36.

L. 51.500



Mod. ASTRO/2

Supereterodina a 6 valvole (compreso O. E.) rimlock serie E - 2 gamme d'onda e fono - alimentazione universale - dimensioni 54x28x19

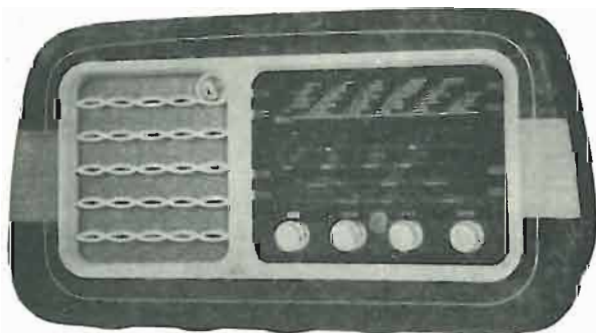
L. 24.500



Mod. ASTRO/F2

Supereterodina a 6 valvole (compreso O. E.) rimlock serie E - 2 gamme d'onda - motorino fonografico a 4 velocità (33, 45 e 78 giri) - tensione universale - dimensioni 54 x 36 x 35.

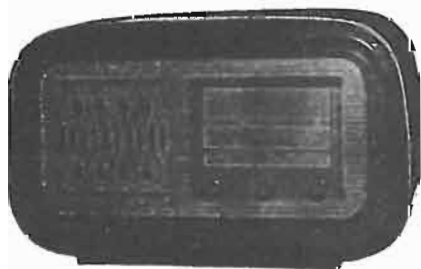
L. 45.300



Mod. ASTRO/4

Supereterodina a 6 valvole (compreso O. E.) rimlock serie E - 4 gamme d'onda e fono - altop. M. D. - dimensioni 64 x 35 x 25.

L. 28.850



Mod. DEA

Supereterodina a 5 valvole rimlock serie E - 2 gamme d'onda e fono - alimentazione universale - mobile di elegante rifinitura, con frontale in plastica marrone e mascherina oro oppure avorio - dimens. 42 x 24 x 20.

L. 19.200



Mod. 117 C
T.V. 17 pollici con cinescopio cilindrico ad alta definizione - un altoparlante - antenna 300 Ohm - dimensioni 52 x 52 x 52. **L. 180.000**

Mod. 121 C
T.V. 21 pollici con cinescopio cilindrico ad alta definizione - due altoparlanti - antenna 300 Ohm - dimensioni 60 x 60 x 62. **L. 200.000**

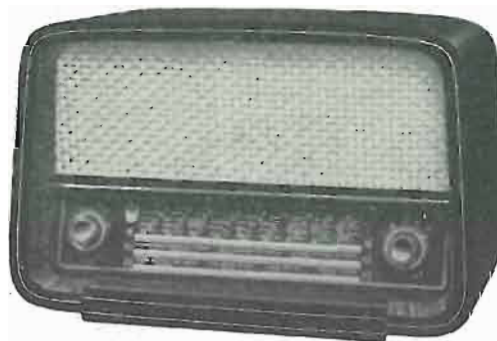
Caratteristiche: 22 valvole più cinescopio - circuito cascode ad alta sensibilità 6 canali attuali più 6 posizioni per eventuali nuovi canali - sincronismi automatici, altoparlanti di massima fedeltà - semplicità di regolazione - cristallo di protezione - mobile in legno pregiato di perfetta rifinitura. Alimentazione da 110 a 280 volt, 42 ÷ 50 periodi.



Mod. 382 R
Supereterodina modulazione di frequenza e ampiezza - onde medie 580 - 190 m - onde corte 50 ÷ 15 m - F.M. 88 ÷ 106 MHz. Potenza d'uscita 4 W indistorta - complesso 4 velocità (16-33-45-78) - Antenna interna 300 Ω. Alimentazione da 110 ÷ 220 V - Dimensioni 39 x 48 x 35. **L. 56.500**



Mod. K 524/F
Supereterodina a 5 valvole - 2 gamme d'onda - Complesso fonografico Philips a 4 velocità - Potenza d'uscita indistorta 3 W - Alimentazione da 110 a 220 V. - Mobile di elegante finitura in radica pregiata, con mascherina avorio - Dimensioni cm. 54 x 36 x 35. **L. 41.000**



Mod. 380
Supereterodina modulazione di frequenza e ampiezza con le seguenti gamme d'onda: onde medie 580 ÷ 190 m; onde corte 50 ÷ 15 m; FM 88 108 MHz. Antenna interna, esterna 300 Ohm bilanciata. Riposta di frequenza lineare da 80 Hz a 14.000 Hz. Tensioni: 110, 125, 140, 160, 220 V. 42 ÷ 50 Hz. **L. 34.000**



Mod. FAREDYN
Amplificatore a 2 valvole - perfetta riproduzione di qualunque tipo di disco - complesso fonografico Braun a 4 velocità - rivelatore a compensazione di tono - alimentazione universale - dimensioni 37 x 31 x 19. **L. 29.400**



Mod. K 522
Supereterodina a 5 valvole - 2 gamme d'onda e fono - Potenza d'uscita indistorta 2 W - Alimentazione da 110 a 220 V. c.a. - Mobile in plastica avorio, verde e amaranto - Dimensioni centimetri 33 x 19 x 14. **L. 17.800**

Mod. EOLO
Supereterodina a 5 valvole rimlock serie U - onde medie, corte e fono - alimentazione universale mobile in plastica nei colori avorio, amaranto, verde, con frontale in avorio - dimensioni 26 x 12 x 17. **L. 15.700**



RADIO F.A.R.E.F. TELEVISIONE

Le suddette scatole di montaggio vengono fornite complete di valvole, mobili ed ogni minimo accessorio, schemi elettrici e costruttivi. Le spedizioni vengono fatte solo per pagamento per contanti o contrassegno.

IL PRESENTE LISTINO ANNULLA TUTTI I PRECEDENTI — GENNAIO 1958 —

Vorax Radio

Minuterie, viterie, pezzi staccati per la radio e la televisione
Strumenti di misura - Scatole di montaggio

MILANO - Viale Piave, 14 - Telef. 793.505



Testerini tascabili

S.O. 113 — 1000 Ohm/V.

S.O. 111 — 5000 Ohm/V.

S.O. 115 — 10.000 Ohm/V.

- ◆ Precisione e stabilità elevatissime.
- ◆ Scale ad ampio quadrante.
- ◆ Per qualunque esigenza di collaudo, di ricerca e di riparazione.



Capacimetro ohmmetro S.O. 130

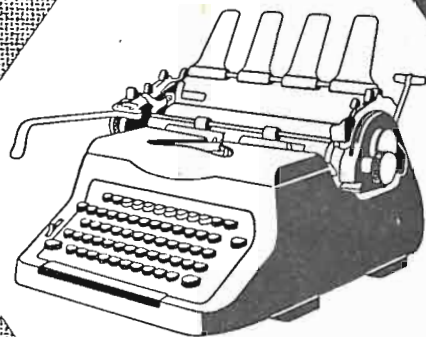
Ponte di misura con tubo catodico EM34 per rivelazione del bilanciamento.

- ◆ 4 portate da 0,1 ohm a 250 M-ohm (lettura diretta su quattro scale).
- ◆ 3 portate da 4 pF a 100 micro Farad con lettura diretta.
- ◆ Misura del fattore di potenza da 0 al 50 per cento.
- ◆ Controllo della dispersione e dell'isolamento dei condensatori.
- ◆ Dimensioni: 240 x 180 x 130; peso: circa 4 Kg.



Oscillatore modulato S.O. 122

- ◆ 8 gamme, di cui due in 2ª armonica, una in 3ª armonica e due allargate, distribuite fra 147 Kc/s e 27 Mc/s.
- ◆ Attenuatore a scatti ed a variazione continua.
- ◆ Modulazione interna ed esterna con uscita anche a 400 c/s.
- ◆ Realizzazione compatta ad altissima stabilità, con variazione trascurabile.
- ◆ Dimensioni: 240 x 180 x 130 mm, peso: circa 2,95 Kg.



STANDARD 92

Everest

veloce, pratica,
moderna