



Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III

L'antenna

Anno XXVIII - Dicembre 1956

NUMERO
12
LIRE 250

SP

SIEMENS
SOCIETA PER AZIONI
MILANO



SM 737
Classe "Anie MF"

Televisori per tutte le esigenze, dal piccolo salotto al grande locale pubblico, atti a ricevere su tutti i canali italiani. Luminosità, dettaglio, stabilità insuperate.

Radoricevitori a modulazione di frequenza, con commutazione a tastiera e normali, espressione perfetta della moderna tecnica radiofonica. Estesissima gamma sonora e assenza completa di disturbi.

SM 1707 TV



SIEMENS
SOCIETA PER AZIONI
MILANO

La tecnica **TV** più avanzata in tre armoniose linee estetiche

RV 106 - 17"

Serie panoramica

Apparecchio con schermo panoramico dal mobile funzionale di minimo ingombro
16 valvole + 1 diodo al germanio = 24 funzioni di valvola — potenza audio 1,5 watt.

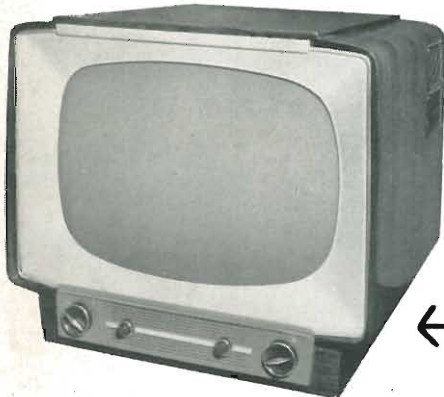
Mobile in noce **L. 139.500**

(comprese tasse radio)

Mobile chiaro in frassino supplem. netto **1.500**



Nella stessa serie apparecchi da 21" in noce e in frassino



RV 108 - 21"

Nuova Linea RADIOMARELLI

Apparecchio di pregio dalla linea elegantissima ispirato ai principi dell'estetica moderna.

22 valvole + 1 diodo al germanio = 33 funzioni di valvola - cinescopio alluminato - speciale schermo « Ultravision » - 3 altoparlanti di cui 1 frontale - potenza audio 4 watt. - presa per comando a distanza - interruttore elettrico con chiave.

L. 210.000 (comprese tasse radio)

Nella stessa linea apparecchi da 17" e 24"

RV 124 - 24"

Linea Classica RADIOMARELLI

Apparecchio di elevate qualità dalla linea squisitamente classica che può intonarsi a qualsiasi arredamento.

22 valvole + 1 diodo al germanio = 33 funzioni di valvola - cinescopio alluminato - speciale schermo « Ultravision » - 3 altoparlanti di cui 1 frontale - potenza audio 4 watt.

Presa per comando a distanza - interruttore elettrico con chiave.

L. 255.000

(comprese tasse radio)



Nella stessa linea apparecchi da 17" e 21"

Caratteristiche comuni a tutti i televisori RADIOMARELLI

Selettore ruotante per tutti gli 8 canali italiani

Speciale circuito antidisturbo (antinoise)

Altoparlanti ad alta fedeltà

Cinescopi a focalizzazione elettrostatica

Funzionamento asincrono, (indipendente dalla frequenza di rete)

Cambio tensioni da 110 a 235 volt con regolazione (± 15 volt)

per tutte le tensioni intermedie



Richiedete i Cataloghi illustrati

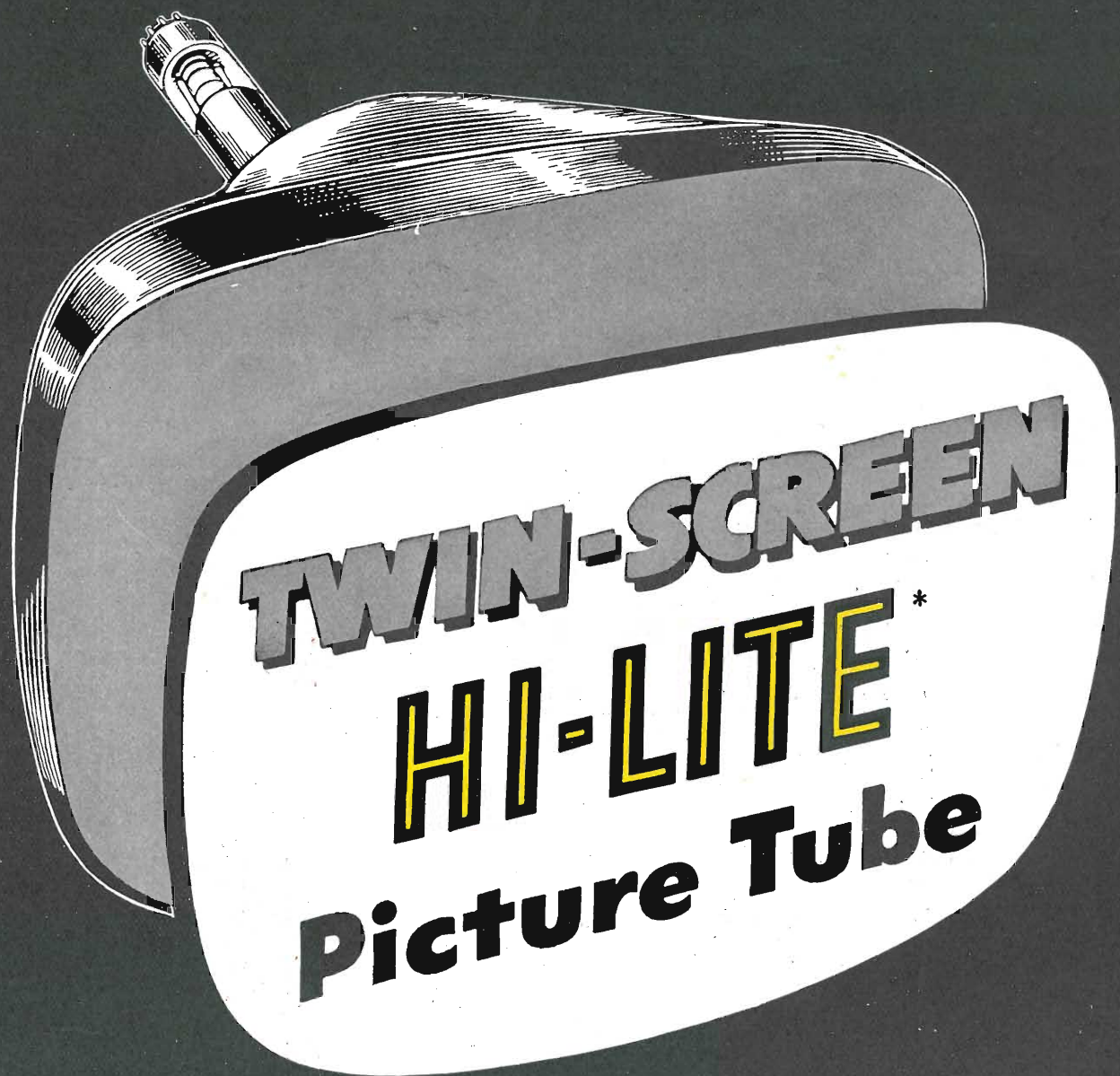
RADIOMARELLI

Milano - C.so Venezia, 51 - Tel. 705.541 (5 linee)

Valvole e cinescopi FIVRE

TUBI CATODICI ORIGINALI AMERICANI

DU MONT



CATHODE-RAY TUBE DIVISION, ALLEN B. DU MONT LABORATORIES INC., CLIFTON, N. J.

DISTRIBUTORI ESCLUSIVI PER L'ITALIA

F. GALBIATI

SKOFEL

MILANO - VIA LAZZARETTO, 17
Tel. 664.147 - 652.097

Artemio Bin

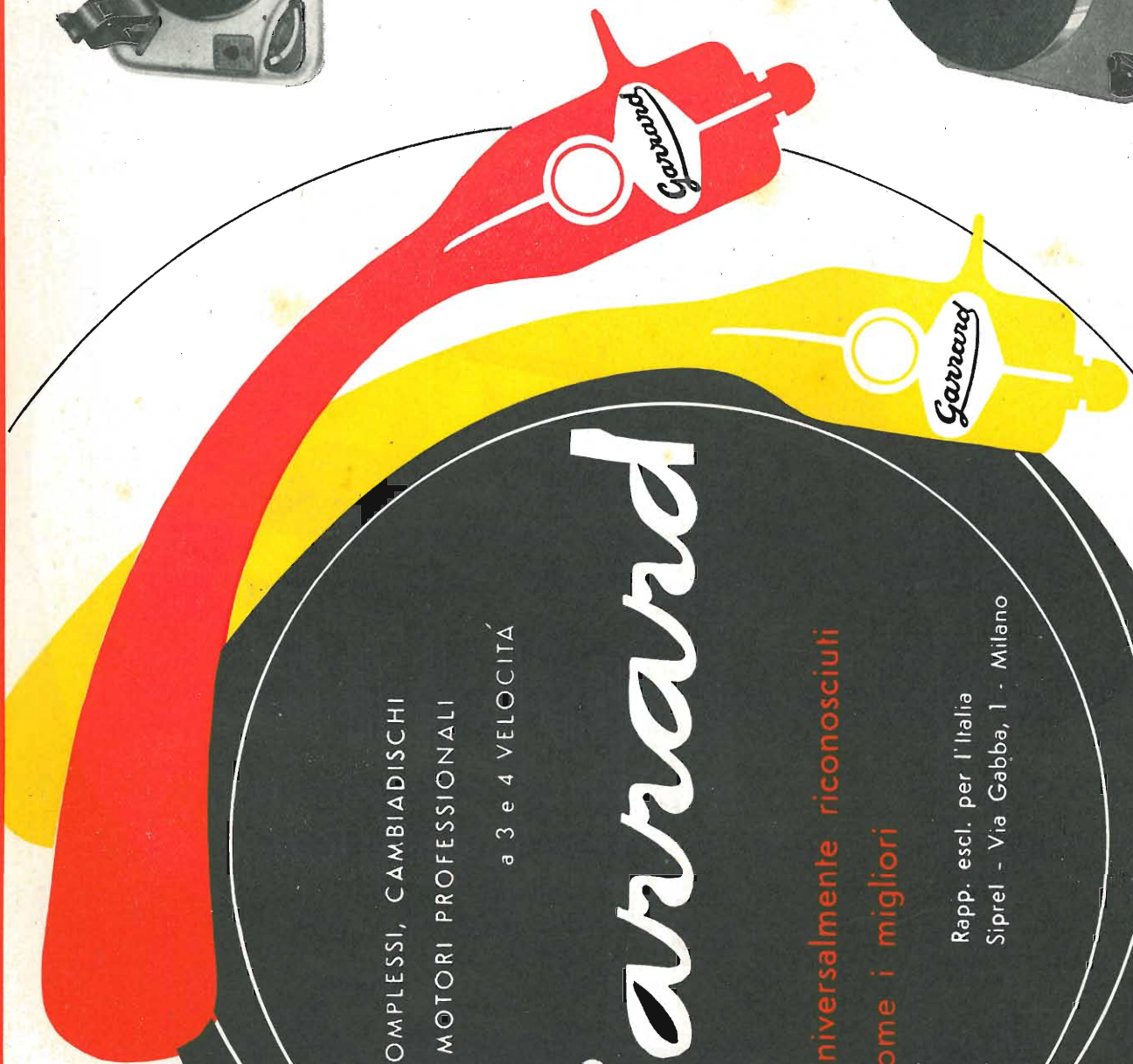
COMPLESSI, CAMBIADISCHI
E MOTORI PROFESSIONALI

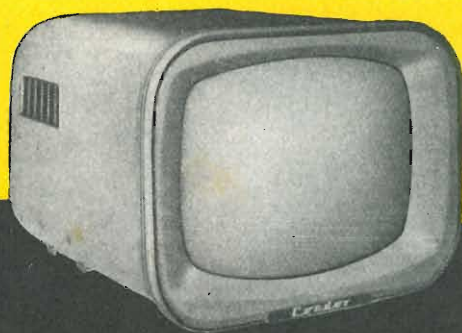
a 3 e 4 VELOCITÀ

Garrard

Universalmente riconosciuti
come i migliori

Rapp. escl. per l'Italia
Siprel - Via Gabba, 1 - Milano





Condorino
TVP 2

17"
pollici
soprammobile
L. 118.000
consolle
L. 125.000

In vendita
in tutta Italia
presso i migliori
rivenditori.



Condorino
TVP 22

21"
pollici
soprammobile
L. 168.000
consolle
L. 175.000

Condor
Giant 90L

stabilizzatore
automatico
condor



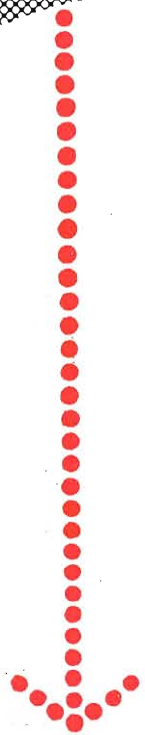
mod. 2080
L. 18.800

21" pollici
lusso
soprammobile
L. 225.000



Condor TV

MILANO - VIA U. BASSI, 23a - TEL. 600.628 - 694.267



Caratteristiche principali:

- ★ Tre anime deossidanti
- ★ Resina esente da cloro
- ★ Massima velocità di saldatura
- ★ Sviluppo minimo di fumo

non corrode la punta dei saldatori



CONFORME ALLA NORMA
INGLESE M.O.S. D.T.O. 599.



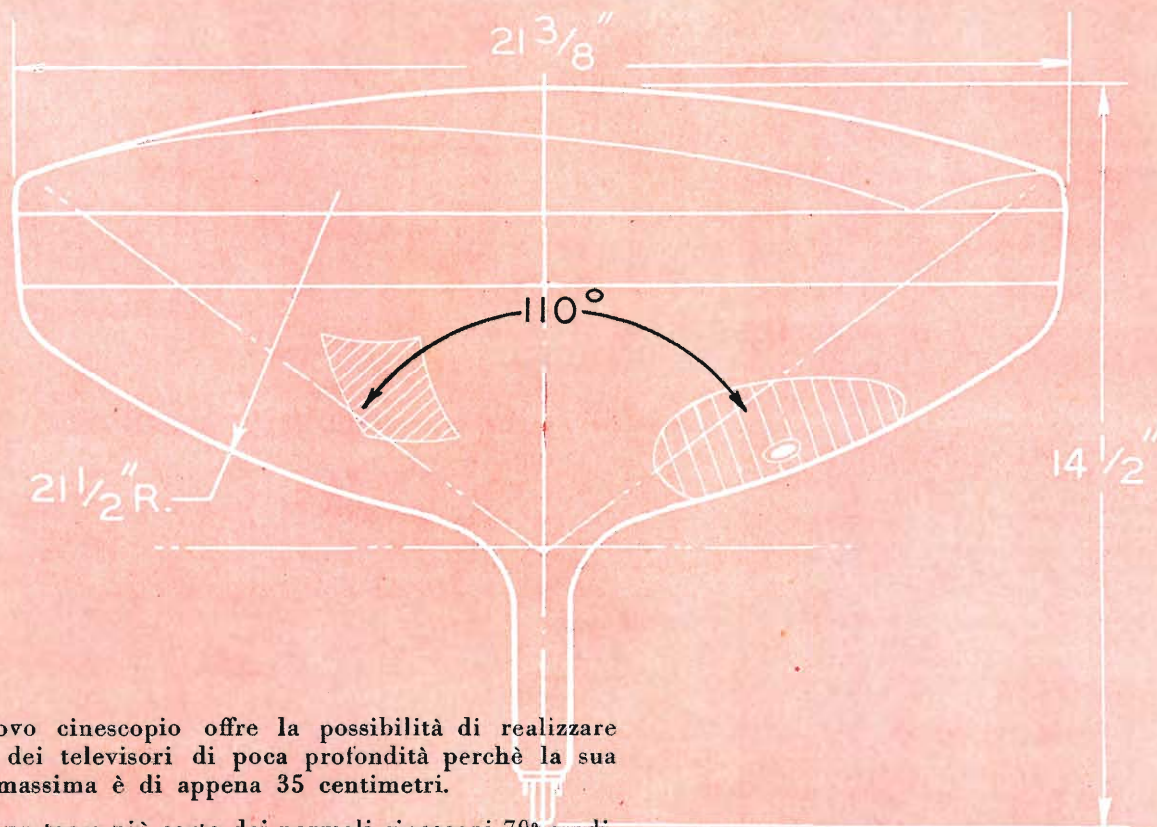
ENERGO ITALIANA MILANO

VIA CARNIA 30 - TELEF. 287.166

UN ALTRO PRIMATO



IL NUOVO CINESCOPIO 110° GRADI A COLLO CORTO - 21CEP 4



Questo nuovo cinescopio offre la possibilità di realizzare finalmente dei televisori di poca profondità perchè la sua lunghezza massima è di appena 35 centimetri.

Esso è cioè un terzo più corto dei normali cinescopi 70° gradi.

Inoltre esso ha:

- a) un nuovo cannone elettronico che assicura un fuoco perfetto su tutto lo schermo senza che occorra più trappola ionica
- b) un collo più sottile che consente l'impiego di gioghi più efficienti dimodochè si può avere la deflessione a 110° gradi con una potenza di poco maggiore che non per l'angolo a 90°

c) uno schermo superalluminizzato **Silverama**

Cinescopi **Silverama**

È un prodotto



Rappresentante esclusiva per l'Italia:

Silverstar, Ltd s. r. l.

MILANO - Via Visconti di Modrone, 21 - Telefoni 709.536 - 792.791



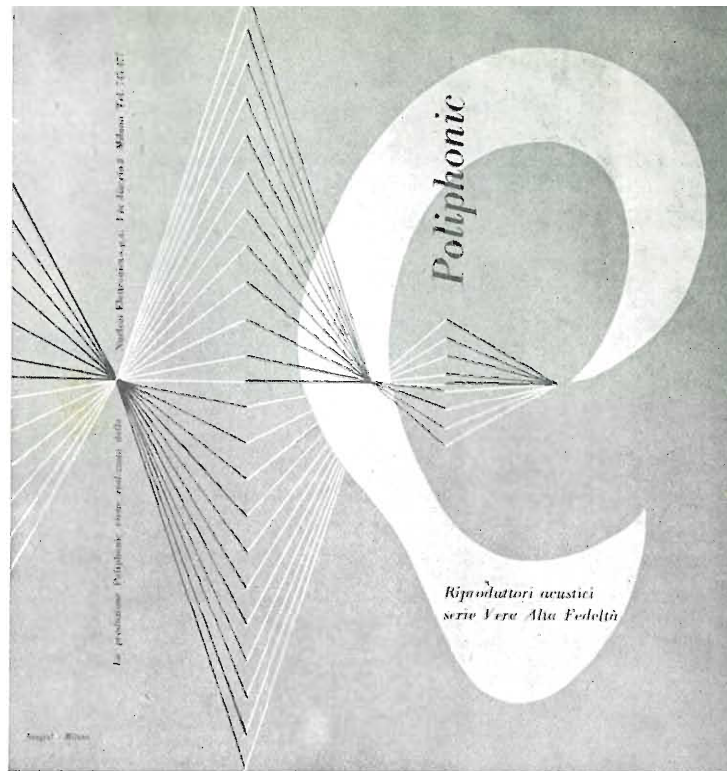
La RCA fornisce anche delle componenti particolarmente studiate per l'impiego del suo tubo 21CEP4. Esse sono:

Un tubo elettronico tipo 6DQ6A per lo stadio finale di riga. Un tubo elettronico tipo 6CZ5 per lo stadio finale verticale. Un trasformatore d'uscita per stadio finale di riga. Un giogo di deflessione.

poliphonic

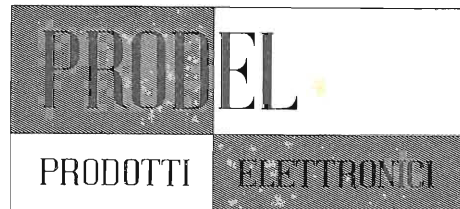
**riproduttori acustici
serie Vera Alta Fedeltà**

poliphonic non è più un meccanismo
riproduttore dei suoni
ma un insieme perfetto di strumenti
musicali **Vera Alta Fedeltà**



realizzazione della **NUCLEAR ELETTRONICA**

milano



via giaccio, 3
telef. 745477

recital

radiofono di lusso
giradischi professionale
comando automatico del profilo di risposta
prese per registratore
radiatore acustico bicanale a tre altoparlanti

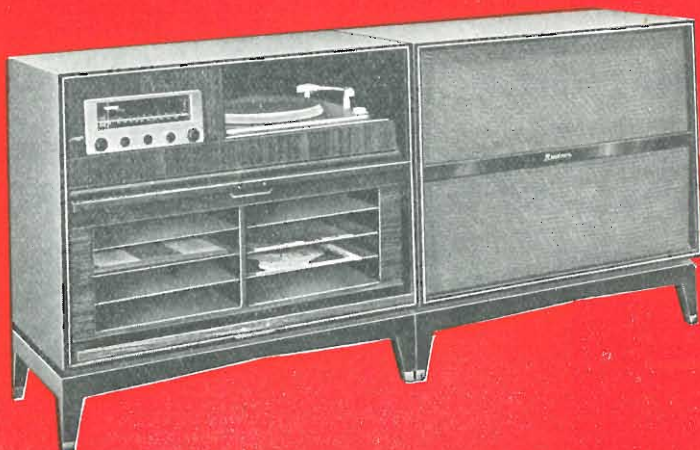


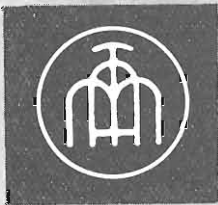
prelude

riproduttore grammofonico Prelude
o radiogrammofono Prelude/Tu a 10 watt
giradischi professionale
amplificatori a circuiti stampati
radiatore acustico a tre canali, 5 altoparlanti

festival

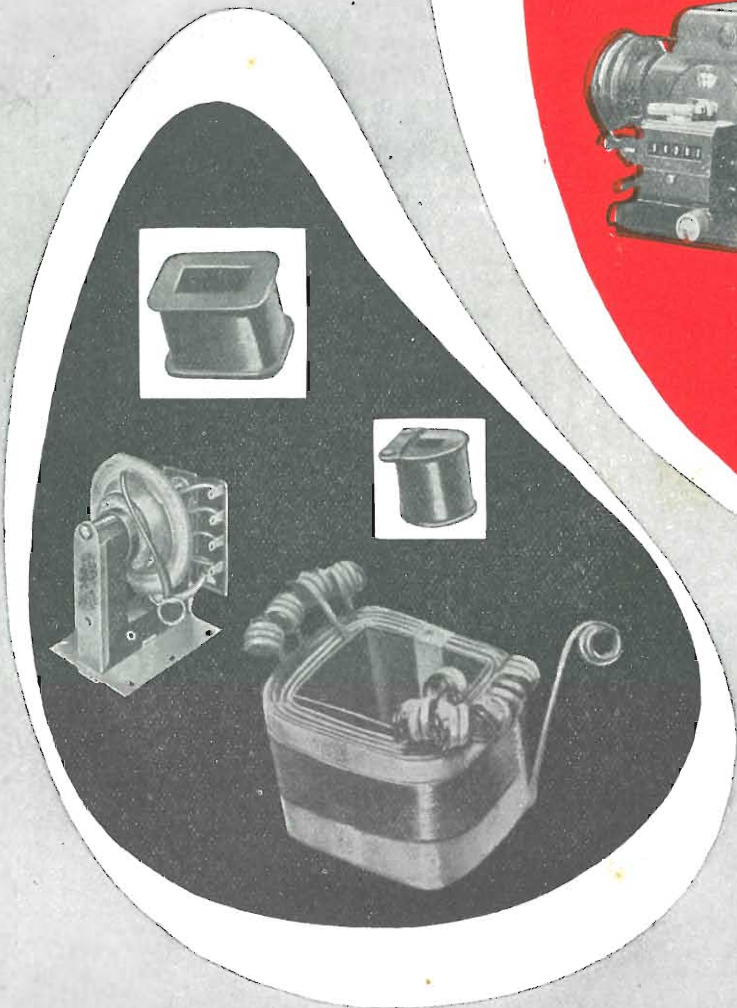
riproduttore acustico di alta classe
due mobili indipendenti
preamplificatore ed amplificatore di B. F.
prese di corrente e di segnale per testine
ausiliarie, registratore, televisore, ecc.
radiatore acustico a tre canali, 5 altoparlanti





BOBINATRICI MARSILLI

LE MACCHINE PIÙ
MODERNE PER QUALSIASI
TIPO DI AVVOLGIMENTO



PRODUZIONE DI 20
MODELLI DIVERSI DI MAC-
CHINE CON ESPORTAZIONE
IN TUTTO IL MONDO

ANGELO MARSILLI - VIA RUBIANA, 11 - TORINO - TELEFONO 73.827



OSCILLATORE MODULATO Mod. 229 B

CARATTERISTICHE:

Campo di frequenza

da 250 kHz a 125 MHz ripartito in otto gamme tutte in fondamentale.

Modulazione interna: al 30 % a 800 Hz.

Modulazione esterna: è possibile attraverso appositi morsetti da cui mediante commutazione è anche possibile prelevare il segnale di bassa frequenza e bassa distorsione dell'oscillatore a 800 Hz.

Uscita alta frequenza su cavo terminato.

OSCILLOSCOPIO Mod. 476 A

CARATTERISTICHE:

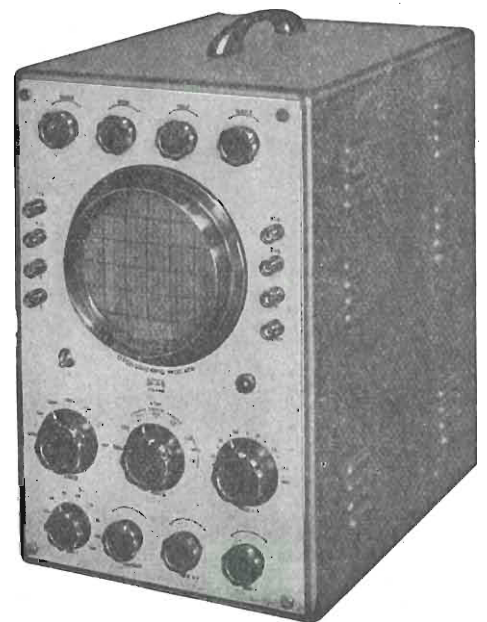
Asse Y - Amplificatore per c. c. e c. a. entrata bilanciata o sbilanciata. Sensibilità 5 mV/m calibrabile mediante apposito segnale interno. Risposta: 3 db fra 0 e 2 Mc/s.

Asse X - Amplificatore per c. c. e c. a.

Sensibilità 50 m /m. Asse X espandibile 5 volte l'ampiezza del tubo.

Asse Z - Modulabile esternamente.

Asse tempi - Fra 2 c/s e 100 Kc/s.



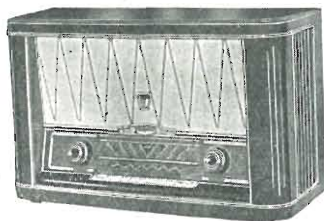
PRODUZIONE 1956 - 57 UN'IMMAGINE DI SOGNO IN UN INCANTO DI SUONO

Imperial

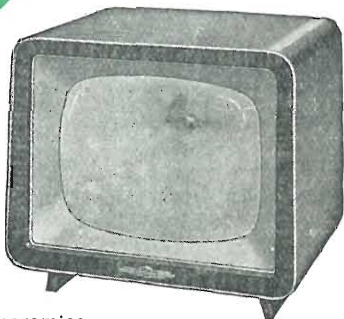
**Imperial
Mod. 250 "FARIKA,,**
3 gamme con FM
Comandi a tastiera



**IMPERIAL
Mod. 506 "MARUF,,**
Telecomando
5 altoparlanti



**Imperial
Mod. FET 517 S
"OMAR,,**
Schermo panoramico
visione fisiologica telecomando



**IMPERIAL
FEK 2005 S
"SESAM,,**
Combinazione
Radio-TV-Fono
Telecomando

**IMPERIAL Mod. 650
"SALEM,,**
Radio - Fono



EFFETTO
STEREOFONICO
sistema a 2 canali
con effetto di eco



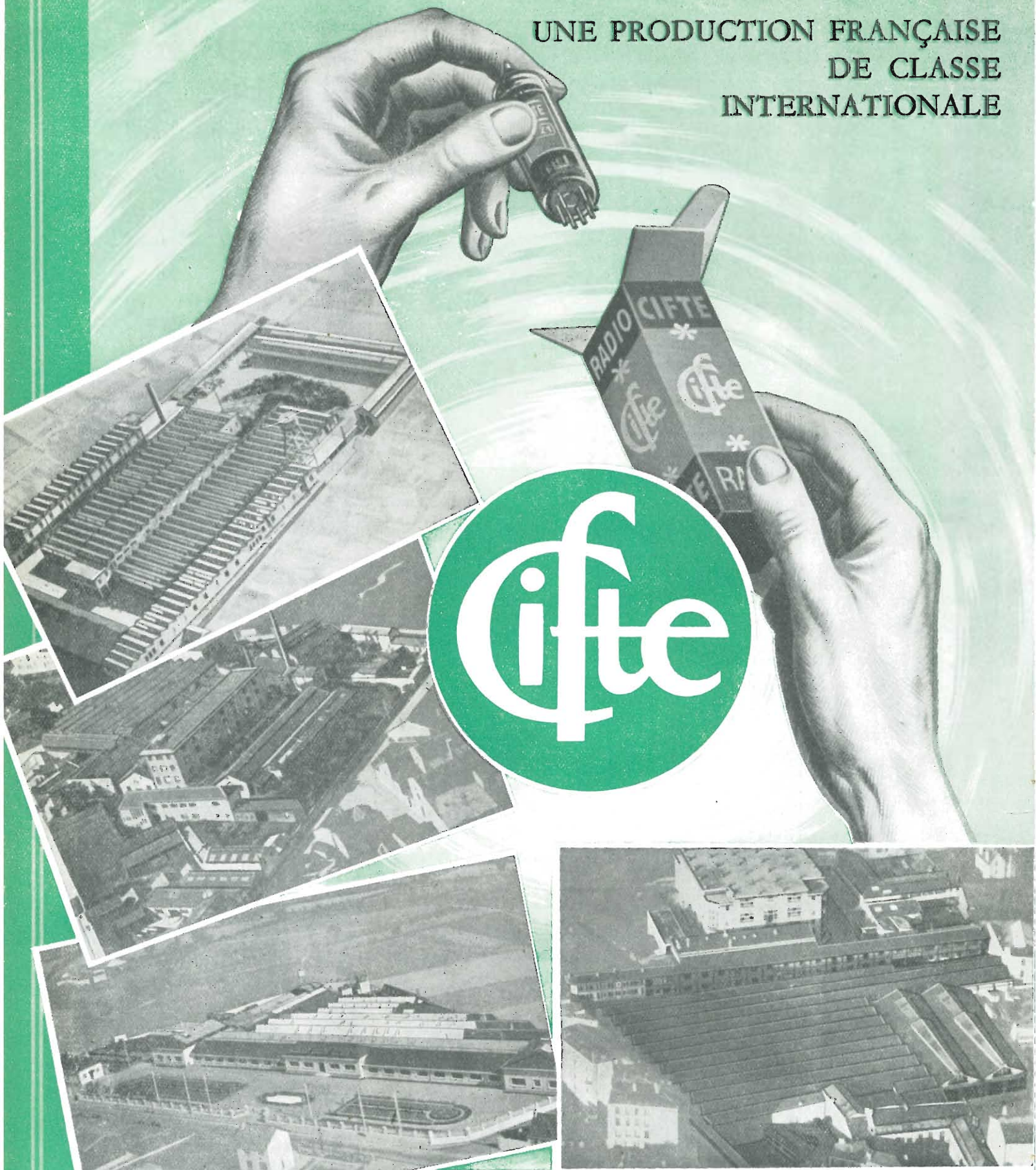
IMPERIAL Mod. 706 "FATME,,
Radio-fono - 3 altoparlanti
Mobile insensibile fuoco e liquidi



CONTINENTAL-RUNDFUNK-GMBH-OSTERODE (HARZ)

CONTINENTAL RADIO ELETTRONICA S.p.A.
MILANO - PIAZZA DELLA REPUBBLICA, 11 - VIA MONTE SANTO, 2

UNE PRODUCTION FRANÇAISE
DE CLASSE
INTERNATIONALE

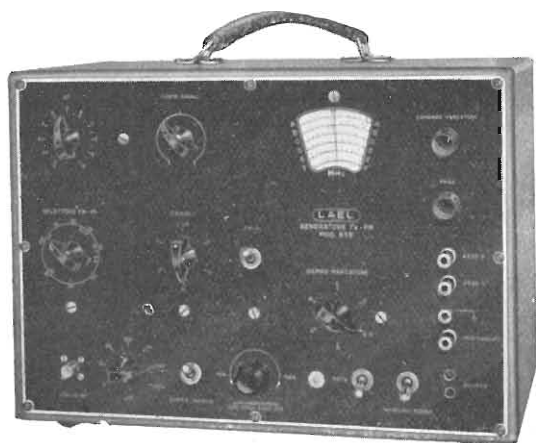


**COMPAGNIE INDUSTRIELLE FRANÇAISE
DES TUBES ÉLECTRONIQUES**

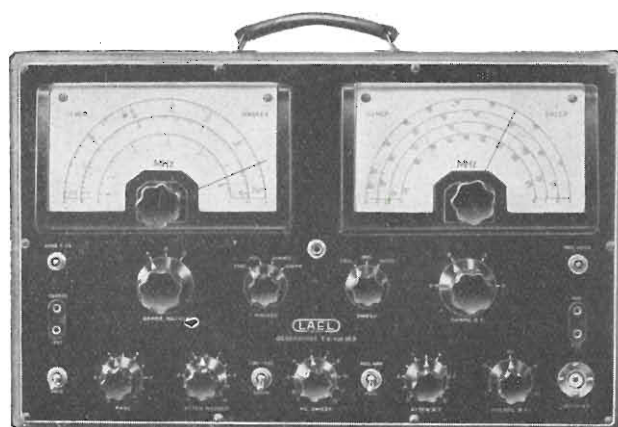
1, PLACE HEROLD - COURBEVOIE (Seine)

Téléph. DEFense 37-50

Télégr. CIFTE - COURBEVOIE



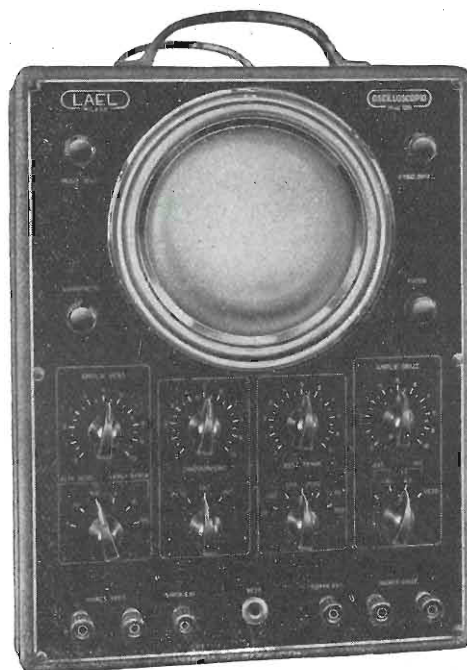
GENERATORE TV e FM Mod. 855



GENERATORE SEGNALI TV Mod 153



OSCILLOGRAFO Mod. 655



OSCILLOGRAFO Mod. 1251



VOLTMETRO ELETTRONICO MOD. 356

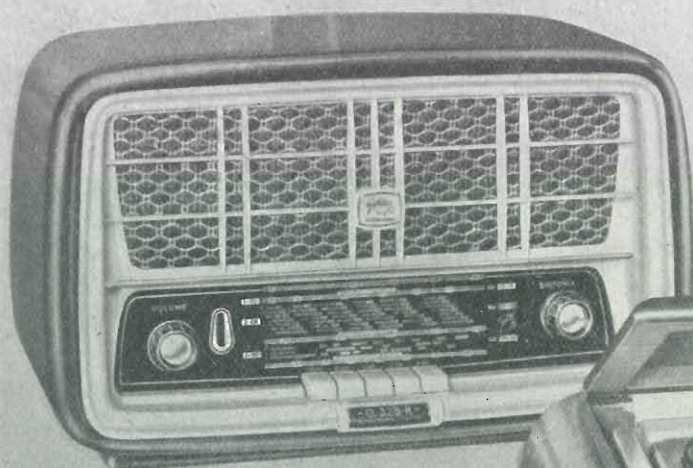


VOLTMETRO ELETTRONICO Mod. 753/B

GELOSO

NUOVA LINEA ESTETICA

Moderna
Gradevole
Razionale



RADIORICEVITORI

PER MODULAZIONE
D'AMPIEZZA
E
PER MODULAZIONE
D'AMPIEZZA E DI
FREQUENZA

G 315 - G 325 - G 350 - G 360 - G 365

RICHIEDERE ILLUSTRAZIONI E DATI



GELOSO • VIALE BRENTA, 29 • MILANO 308

HEWLETT - PACKARD Co.

PALO ALTO, CALIFORNIA (U.S.A.)

3 NUOVI OSCILLATORI!

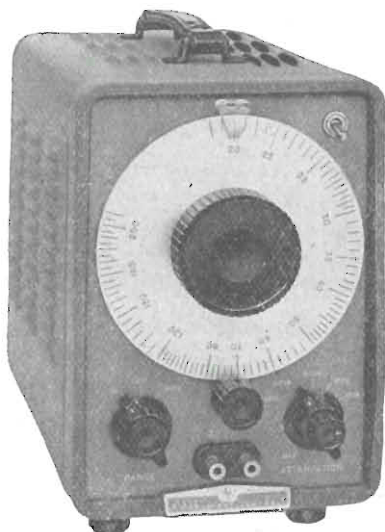
Mod. 200-J: da 6 Hz. a 6 kHz. - Per interpolazioni, misure di frequenza, ecc. Per tutte le misure ove occorrono frequenze esattamente note.

- **Distorsione:** inferiore a 0,5 %.
- **Precisione di taratura:** $\pm 1\%$.
- **Stabilità di frequenza:** $\pm 2\%$ o 0,2 Hz.
- **6 Sottogamme di frequenza;** lunghezza effettiva della scala 200 cm.
- **Risposta di frequenza:** ± 1 db. in tutto il campo.
- **Uscita:** 160 mW o 10 V. su 600 ohm, 20 V. a circuito aperto.
- **Tensione di rumore:** inferiore a 0,1 % della tensione di uscita.



Mod. 201-C: da 20 Hz. a 20 kHz. - Per misure su amplificatori, altoparlanti per confronti di frequenza, per altre misure « Alta Fedeltà ».

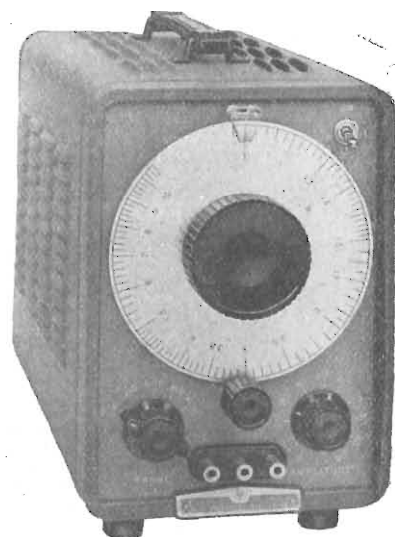
- **Distorsione:** inferiore a 0,5 % sopra i 50 Hz.
- **Stabilità di frequenza:** $\pm 2\%$ o 0,2 Hz.
- **Precisione di taratura:** $\pm 1\%$.
- **Risposta di frequenza:** ± 1 db. in tutto il campo.
- **Uscita:** 3 Watt o 42,5 V. su 600 ohm.
- **Attenuatore di uscita:** regolazione da 0 a 40 db.; fornisce inoltre impedenza fissa 600 ohm oppure bassa impedenza.



Mod. 202-C: da 1 Hz. a 100 kHz. - Eccellente forma d'onda per misure sub-soniche, audio e supersoniche.

- **Distorsione:** inferiore a 0,5 %.
- **Tensione di rumore:** inferiore a 0,1 %.
- **Tempo di recupero:** molto breve (5 sec. a 1 Hz.).
- **Risposta in frequenza:** ± 1 db. in tutto il campo.
- **Uscita:** 160 mW o 10 V su 600 ohm, 20 V a circuito aperto.

La "HP" COSTRUISCE OSCILLATORI PER OGNI ESIGENZA
da 0,008 Hz. a 10 MHz.



STRUMENTI DI MISURA DI PRECISIONE PER TELEFONIA, RADIO, TV

Agente esclusivo per l'Italia:

Dott. Ing. M. VIANELLO

Via L. Anelli, 13 - MILANO - Tel. 55.30.81

ANALIZZATORE Mod. AN-28
sensibilità 5000 Ω V



Dimensioni mm. 150 x 95 x 50

ANALIZZATORE Mod. AN-119
sensibilità 10.000 Ω V



Dimensioni mm. 150 x 95 x 50

ANALIZZATORE Mod. AN-138
sensibilità 20.000 Ω V



Dimensioni mm. 150 x 95 x 50

MICROTESTER 22
con signal tracer



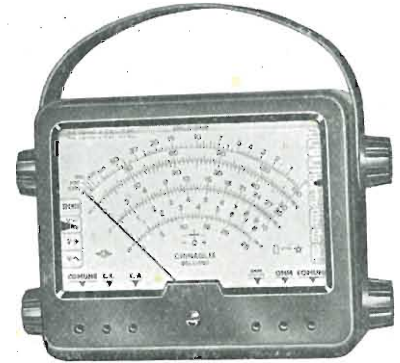
Dimensioni mm. 123 x 95 x 45

MICROTESTER Mod. 22
sensibilità 5000 Ω V



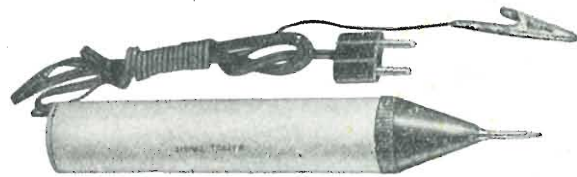
Dimensioni mm. 95 x 84 x 45

ANALIZZATORE ELETTRONICO
Mod. ANE-102



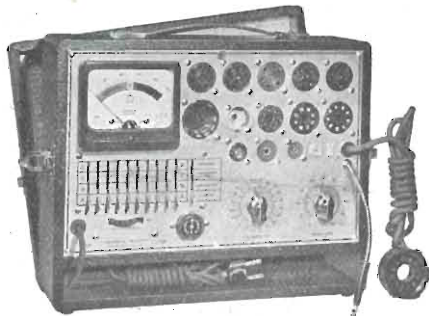
Dimensioni mm. 140 x 115 x 63

PUNTALE
SIGNAL TRACER

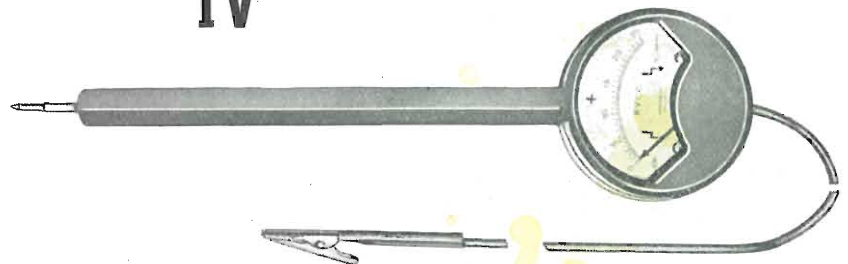


Dimensioni diametro mm. 30 - Lunghezza mm. 180

KILOVOLTMETRO A PUNTALE Mod. KV/25
TV per misure fino a 25.000 V



Dimensioni mm. 245 x 305 x 115



Dimensioni diametro mm. 65 - Lunghezza totale mm. 250



ELETTROCoSTRUZIONI CHINAGLIA

BELLUNO - Via Col di Lana, 36 - Tel. 4102

MILANO - Via Cosimo del Fante, 14 - Tel. 383371

ZANZARINO • CIAK

la serie del successo



Mod. ZANZARINO

Gamma d'onda: Media
Tre valvole Philips
Altoparlante magnetodinamico
Presa: Fonografica
Alimentazione: 125-220 Volt ca.
Dimensioni: cm 14 x 7 x 10
Peso kg 1
Prezzo al pubblico L. 12.000

Mod. CIAK - È UNA "SUPER,,

5 funzioni valvole Philips
2 Watt
Alimentazione: 125-220 Volt ca.
Dimensioni: cm 14 x 7 x 10
Peso kg 1
Prezzo al pubblico L. 16.000



Serie ZANZARINO - Unico giocattolo al mondo

Serie CIAK - Il più piccolo apparecchio supereterodina del mercato

S. R. L. - LA SINFONICA

MILANO - VIA S. LUCIA, 2 - TELEFONO N. 32020

ARTI

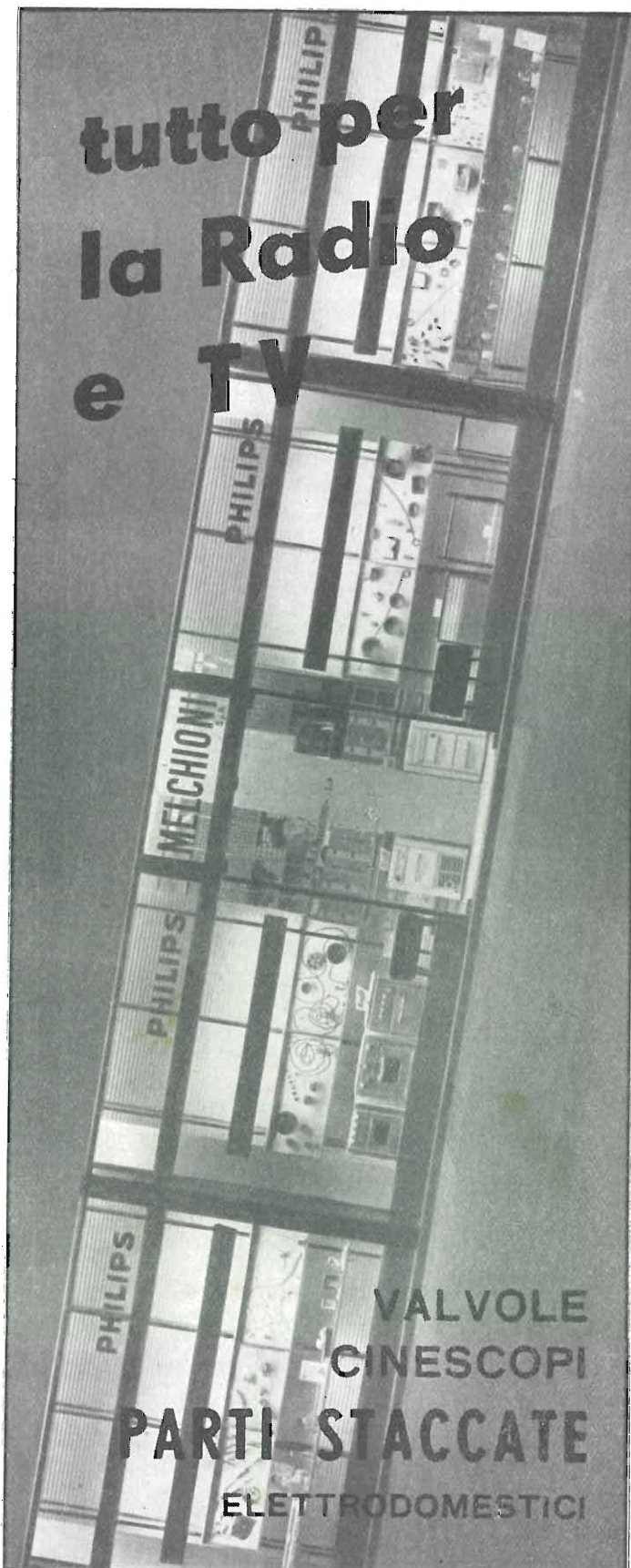
Attività
Rappresentanze
Tecniche
Industriali

VIA EDOLO 27 - MILANO - TEL. 683718



- Tensione alimentazione: universale
- Tensione d'uscita: 115-220 V con stabilità dell'1,5% rispetto al $\pm 20\%$ della tensione d'alimentazione e dell'1% per variazione dell'1% della frequenza di alimentazione.
- Forma d'onda: corretta
- Frequenza: 50 Hz
- Potenza: 200 - 250 - 300 - 350 V A
- Rendimento: 85 % circa
- Fattore di potenza: 0,85
- Temperatura a vuoto e a pieno carico secondo norme C.E.I.
- Flusso disperso: alla distanza minima di 50 ÷ 60 cm. non ha più nessuna influenza sugli apparecchi alimentati.
- Funzionamento: anche a vuoto senza pericoli di guasti.
- Garanzia: anni uno.
- Costruzione di stabilizzatori automatici di tensione a ferro saturo della potenza da 10 a 3.000 V A per usi industriali.

tutto per
la Radio
e TV



VALVOLE
CINESCOPI
PARTI STACCATE
ELETTRODOMESTICI

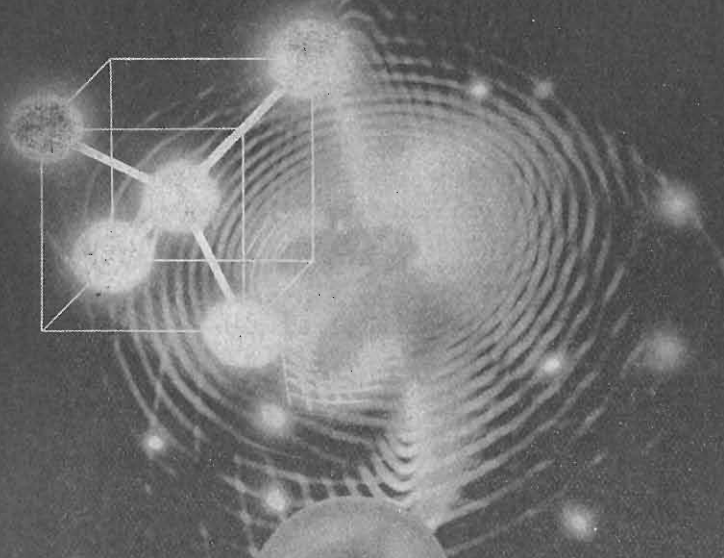
MELCHIONI S. p. A.

Via Friuli 16 e 18 - MILANO - Tel. 585.893

RICHIEDETE IL CATALOGO GENERALE

PHILIPS

all'avanguardia nel campo dell'elettronica



TRANSISTORS

bassa frequenza
di potenza
alta frequenza



RADDRIZZATORI

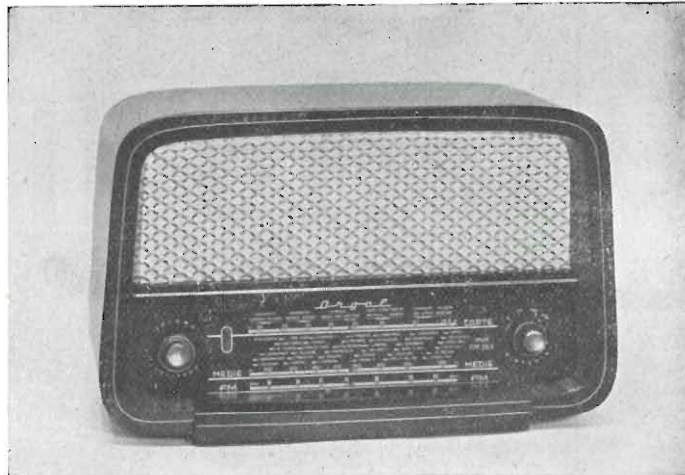
al germanio
al silicio

ORGAL RADIO

MILANO - VIALE MONTENERO, 62 - TELEFONO 585.494



Mod. FM 563-RF



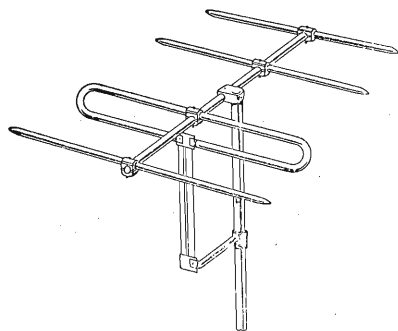
Mod. FM 563

I SUDETTI APPARECCHI SONO VENDUTI ANCHE COME SCATOLE DI MONTAGGIO

VASTO ASSORTIMENTO DI TUTTE LE PARTI STACCATE

RACCA Via Rondaccio, 22 - Tel. 2386 - **VERCELLI**

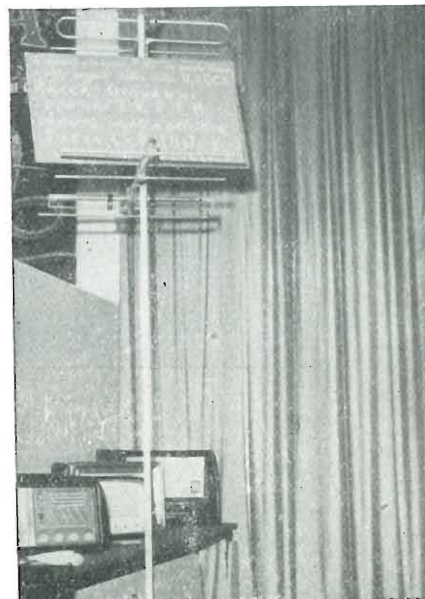
ANTENNE TV ED MF
IMPIANTI SINGOLI E COLLETTIVI



Antenne per TV di massimo guadagno, perfetti in adattamento e taratura, montaggio rapido e sicuro.

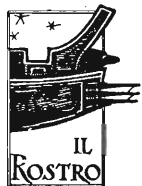
Antenne con rivestimento in materia plastica con ossidazione anodica.

Tutti gli accessori per impianti.



Cercansi rappresentanti per zone libere

Listino provvisorio



Editrice IL ROSTRO

M I L A N O

Via Senato, 28 - Tel. 702.908 - 798.230

SCHEMARIO TV - 1 ^a serie 1954	L. 2.500
SCHEMARIO TV - 2 ^a serie 1955	» 2.500
SCHEMARIO TV - 3 ^a serie 1956	» 2.500
Ing. F. Simonini & C. Bellini	
LE ANTENNE	» 3.000
Ing. A. Nicolich	
LA SINCRONIZZAZIONE DELL'IMMAGINE IN TELEVISIONE	» 3.300
A. V. J. Martin	
COME SI RIPARA IL TELEVISORE	» 1.300
M. Personali	
RADIO E TELEVISIONE CON TUBI ELETTRONICI	
in brossura	» 2.700
in tela	» 3.000
C. Favilla	
GUIDA ALLA MESSA A PUNTO DEI RICEVITORI TV	» 1.200
Ing. A. Nicolich	
LA RELATIVITA' DI ALBERT EINSTEIN	» 500
Ing. G. Mannino Patanè	
NUMERI COMPLESSI	» 300
Ing. G. Mannino Patanè	
ELEMENTI DI TRIGONOMETRIA PIANA	» 500
Ing. D. Pellegrino	
BOBINE PER BASSA FREQUENZA	» 500
G. A. Uglietti	
I RADDRIZZATORI METALLICI	» 700
E. Aisberg	
LA TELEVISIONE? E' UNA COSA SEMPLICISSIMA!	» 1.100
Ing. M. Della Rocca	
LA PIEZOELETTRICITA'	» 400
O. L. Johansen	
WORLD RADIO VALVE	» 1.000
G. Termini	
INNOVAZIONI E PERFEZIONAMENTI nella struttura e nelle parti dei moderni ricevitori	» 500
A. Contorni	
COME DEVO USARE IL TELEVISORE	» 200
G. Coppa	
LA DISTORSIONE NEI RADIORICEVITORI	» 160
P. Soati	
CORSO PRATICO DI RADIOCOMUNICAZIONI	» 200
P. Soati	
METEOROLOGIA	» 220
A. Pisciotta	
TUBI A RAGGI CATODICI	» 450
A. Pisciotta	
PRONTUARIO ZOCCOLI VALVOLE EUROPEE	» 1.000

il nuovo Registratore

minifon P⁵⁵

per parola e musica



in cassa metallica

È IL PIÙ PICCOLO REGISTRATORE RIPRODUTTORE DEL SUONO ESISTENTE AL MONDO

TASCABILE

PESO: gr. 800

DIMENSIONI: cm. 10 x 17 x 4

Registra ininterrottamente fino a

5 ORE LA PAROLA ("L,,)

2 ORE 1/2 LA MUSICA ("S,,)

Funziona con batterie interne e con la corrente luce.

Agente generale per l'Italia

ORGANIZZAZIONE

MIEDICO ALFREDO

Via Panfilo Castaldi, 8 - MILANO - Telefono 637.197

Un notevole successo è in corso per il nuovo libro:

M. PERSONALI

RADIO E TELEVISIONE

con tubi elettronici

di pagg. XVI-316 - Form. 15,5 x 21,5 con 379 figure

In brossura L. 2.700

Legato in tela con impressioni in oro L. 3.000

Editrice **IL ROSTRO - MILANO - Via Senato, 28**

65/3 serie anie 6 valvole
65/4 serie anie 6 valvole
74/1 classe anie MA-MF
76/4 alta fedeltà MA-MF

Stagione 1956|57

RADIO

Unda
TV

65/5 fono tavolo MA
74/2 fono tavolo MA-MF
76/5 fono tavolo MA-MF
alta fedeltà
76/6 fono pavimento MA-MF
alta fedeltà

TS 12 televisore 17"
TS 58 televisore 21"
TS 82 televisore 24"

UNDA RADIO S.A. - COMO

Rappr. Gen. TH. MOHWINCKEL - Via Mercalli 9 - Milano

LESAPHON

serie GIOIELLO



LIRE 36.000



LIRE 47.000



LIRE 58.000

LESA
garanzia di qualità

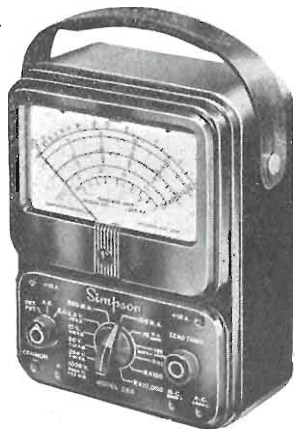
Catalogo gratuito a richiesta

LESA S.p.A. - MILANO - VIA BERGAMO, 21

SIMPSON

ELECTRIC COMPANY (U. S. A.)

STRUMENTI CHE MANTENGONO LA TARATURA



260

IL TESTER DI PRECISIONE PIU' POPOLARE NEL MONDO

29 PORTATE

volt - ohm - milliampere

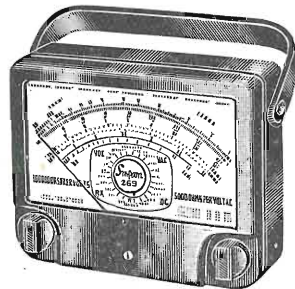
1.000 ohm per volt c.a.

20.000 ohm per volt c.c.

Si può fornire 1 probe

per 25.000 volt c.c. e 1

probe per 50.000 volt c.c.



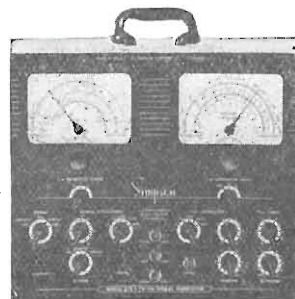
Volt - ohm - milliampere

MOD. 269

100.000 ohm V c.c.

33 PORTATE

il più sensibile tester attualmente esistente
scala a grande lunghezza 155 mm.



MOD. 479

GENERATORE DI SEGNALI TV-FM

comprende 1 generatore Marker con cristallo di taratura, 1 generatore FM

Preciso, robusto, pratico, maneggevole

ALTRI STRUMENTI SIMPSON

Nuovo Mod. 498 A e 498 D Misuratore d'intensità di campo - usabile in città o campagna - funzionamento con batteria o in corrente alternata.

Mod. 1000 Provavalvole a conduttanza di placca con possibilità di rapide prove con letture in ohm per le dispersioni e i corti circuiti.

Mod. 480 Genescope è uguale al generatore Mod. 479 però è completo di oscilloscopio da 3".

Nuovo Mod. 458 Oscilloscopio a 7" - ideale per il servizio TV a colori ed a bianconero.

Mod. 303 Voltmetro elettronico - strumento universale per misure in c.c. in c.a. r.f. ed ohm.

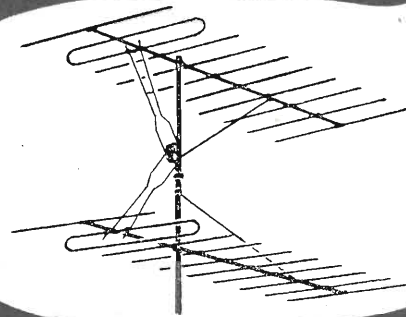
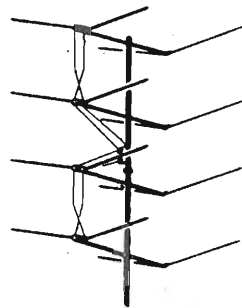
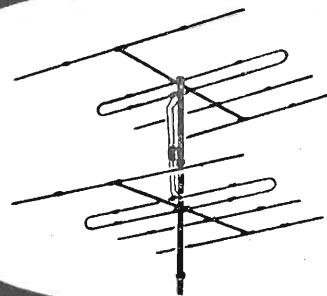
Mod. 262 Volt - ohm - milliamperometro - scala a grande lunghezza - 20.000 Ω/V in c.c. e 5000 Ω/V in c.a.

Agente esclusivo per l'Italia:

Dott. Ing. MARIO VIANELLO

Via L. Anelli, 13 - MILANO - Tel. 553.081

Antenne TV-MF



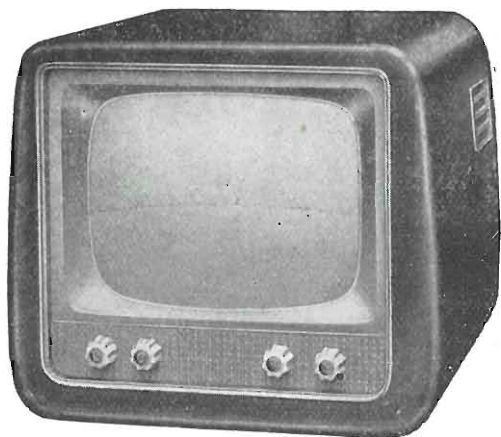
KATHREIN

*la più vecchia e la più grande fabbrica europea
30 anni di esperienza*

Rappresentante generale:

Ing. OSCAR ROJE

VIA TORQUATO TASSO, 7 - MILANO - TEL. 432.241 - 462.319

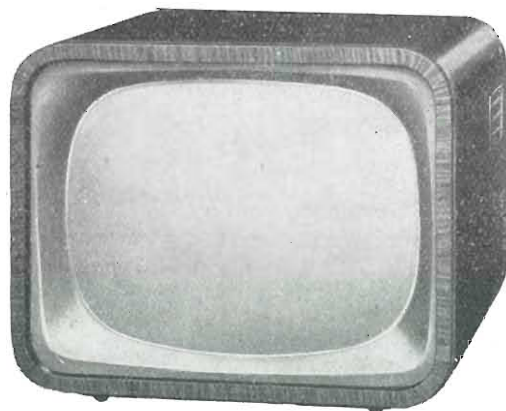


TELEVISIONE

Mod. 17015

Prezzo L. 110.000

serie "Golden Star"



Mod. 21015

Prezzo L. 140.000

RADIO - AM - FM

Chiedere listino n. 56 alla:

STOCK RADIO - Milano Via Panfilo Castaldi, 20 - Tel. 27.98.31

SAETRON

S.
R.
L.

SOCIETÀ APPLICAZIONI ELETTRONICHE

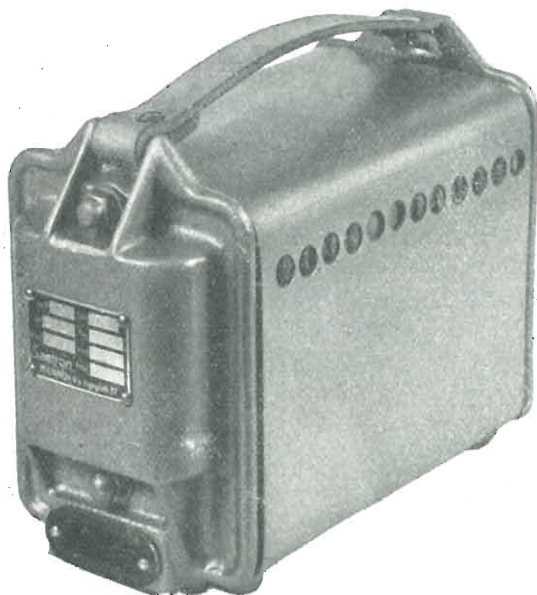
Milano - Via Ingegneri, 17 a - Telefono 28.02.80

PRODOTTI PER INDUSTRIE DI TELEVISIONE

Gruppi d'AF mono e pentacanal - Trasformatori EAT - Gioghi di deflessione e fuochi - Gruppi pre-montati - Medie Frequenze a 21 - 27 - 40 MHz e audio 5,5 MHz per MF a 10,7 MHz - Trasformatori speciali per TV.

PRODOTTI PER ELETTRONICA

*Stabilizzatore a ferro saturo per TV 200 - 250 VA
Stabilizzatori a ferro saturo fino a 2 Kw per uso industriale (laboratori, elettrochimica, cinema, fotografia, ecc.) - Trasformatori in materiali speciali per tecnica ed impulsi.*



Editrice "IL ROSTRO,"

Via Senato, 28 - MILANO - Telef. 702.908-798.230

Le due ultime novità che illustrano l'attività della nostra Editrice :

Dr. Ing. A. Nicolich

LA SINCRONIZZAZIONE DELL'IMMAGINE IN TELEVISIONE

di pagg. VIII-392 formato 17 × 24 figure 265 e sovracoperta a colori. L. 3.300

È l'unico libro Italiano che tratti lo speciale argomento nella maniera più completa. È condotto con estremo rigore scientifico e nella maniera più chiara e accessibile. La notorietà dell'A. è garanzia di successo.

SCHEMARIO TV - III^a SERIE 1956

Formato aperto 43 × 31,5

L. 2.500

È una raccolta di 60 schemi che segue regolarmente alle due precedenti edizioni (1954-1955) che hanno avuto un rilevante successo. È la continuazione di una raccolta che non può mancare ai teleriparatori ed agli studiosi TV. Sono tutti schemi circuitali nuovi delle più note Case costruttrici Italiane ed estere. È uno strumento di lavoro indispensabile ai videotecnici.

In vendita presso la Editrice il Rostro e le principali Librerie - Sconto 10% agli abbonati alla rivista

ING. S. & Dr. GUIDO BELOTTI

Telegr.: } Ingbelotti
 } Milano

MILANO
PIAZZA TRENTO, 8

Telefoni } 54.20.51
 } 54.20.52
 } 54.20.53
 } 54.20.20

GENOVA

Via G. D'Annunzio, 1-7
Telef. 52.309

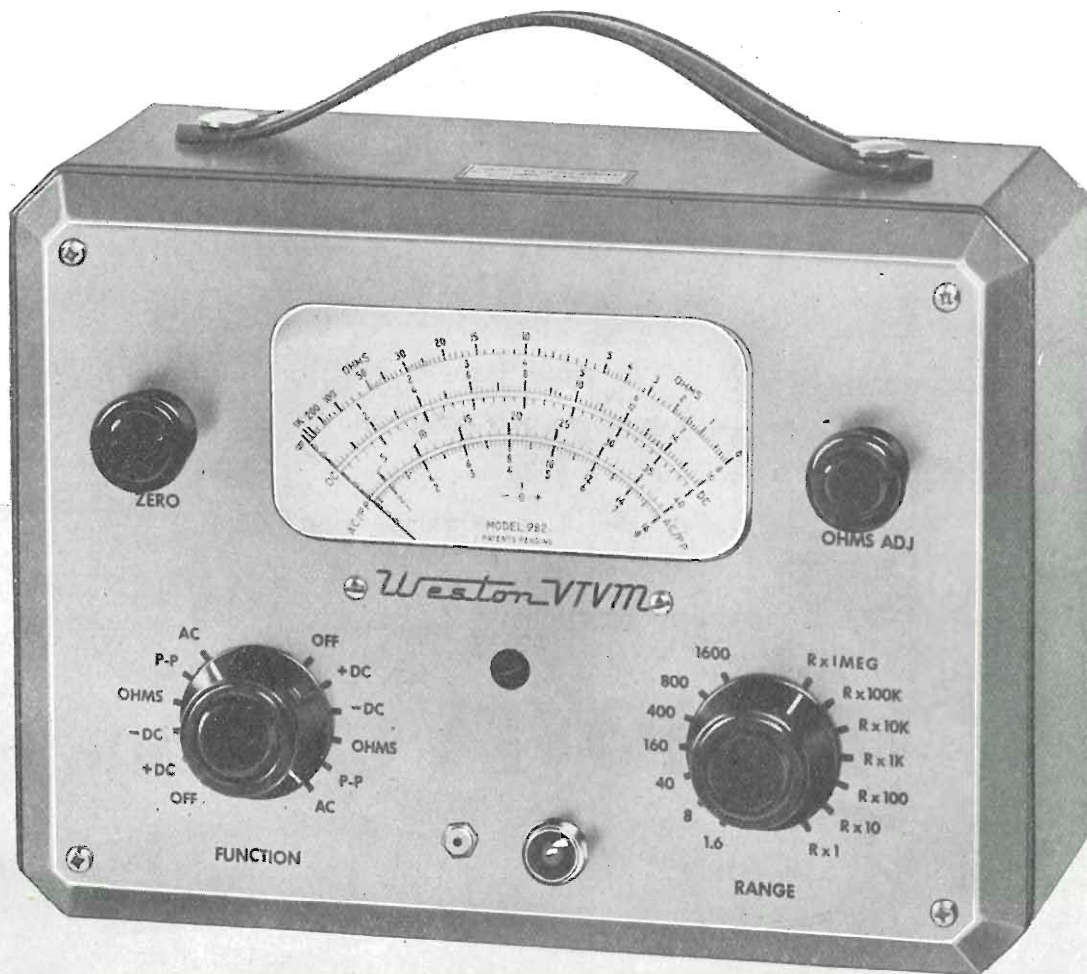
ROMA

Via del Tritone, 201
Telef. 61.709

NAPOLI

Via Medina, 61
Telef. 23.279

Voltmetro a valvola WESTON mod. 982



PORTATE: 32

c.c.: 1,6-8-40-160-400-800-1.600 V
c.a.: 1,6-8-40-160-400-800-1.200 V
di cresta: 1,6-8-40-160-400-800-1.600 V
di cresta a bassa c.: 16-80-400-1.600 V

ohm: 1.000 - 10.000 - 100.000 - 1 MQ
10 - 100 - 1.000 MQ
Sonde per AT (20 kV) e per RF
(250 Mc)
Impedenza: 10 MQ c. c.
2.8 MQ c.a. V.e. - 1 MQ c.a. V.c.

Adatto per servizio TV

Uso semplice e rapido

Grande versatilità di impiego

Peso e dimensioni limitate

GENERATORI DI SEGNALI CAMPIONE - OSCILLATORI RF E BF - MEGAOHMMETRI - OSCILLOGRAFI -
MISURATORI DI USCITA - PONTI RCL - STRUMENTI ELETTRICI PER USO INDUSTRIALE E PER LABO-
RATORI - VARIATORI DI TENSIONE « VARIAC » - REOSTATI PER LABORATORI - LABORATORIO
RIPARAZIONI E TARATURE

XXVIII ANNO DI PUBBLICAZIONE

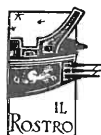
Proprietà **EDITRICE IL ROSTRO S.A.S.**
Gerente **Alfonso Giovene**

Consulente tecnico **dott. ing. Alessandro Banfi**

Comitato di Redazione

**prof. dott. Edoardo Amaldi - dott. ing. Vittorio Banfi -
sig. Raoul Biancheri - dott. ing. Cesare Borsarelli - dott.
ing. Antonio Cannas - dott. Fausto de Gaetano - dott.
ing. Leandro Dobner - dott. ing. Giuseppe Gaiani - dott.
ing. Gaetano Mannino Patanè - dott. ing. G. Monti
Guarnieri - dott. ing. Antonio Nicolich - dott. ing. San-
dro Novellone - dott. ing. Donato Pellegrino - dott. ing.
Celio Pontello - dott. ing. Giovanni Rochat - dott. ing.
Almerigo Saitz - dott. ing. Franco Simonini.**

Direttore responsabile . . **dott. ing. Leonardo Bramanti**



Direzione, Redazione, Amministrazione e Uffici Pubblicitari
VIA SENATO, 28 - MILANO - TEL. 70-29-08 / 79-82-30
C.C.P. 3/24227

La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica «*Pan-
tenna*» e la sezione «*televisione*» si pubblicano mensilmente
a Milano. Un fascicolo separato costa **L. 250**; l'abbona-
mento annuo per tutto il territorio della Repubblica
L. 2500 più 50 (2% imposta generale sull'entrata); estero
L. 5000 più 100. Per ogni cambiamento di indirizzo
inviare **L. 50**, anche in francobolli.

Tutti i diritti di proprietà artistica e letteraria sono ri-
servati per tutti i paesi.

La riproduzione di articoli e disegni pubblicati ne«*Pan-
tenna*» e nella sezione «*televisione*» è permessa solo ci-
tando la fonte. La collaborazione dei lettori è accettata e
compensata. I manoscritti non si restituiscono per alcun
motivo anche se non pubblicati. La responsabilità tecnico-
scientifica di tutti i lavori firmati spetta ai rispettivi au-
tori, le opinioni e le teorie dei quali non impegnano la
Direzione.

L'antenna

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

televisione

Editoriale pag.
A che punto è la TV commerciale?, *A. Banfi* 529

Televisione

Elementi di televisione a colori (parte sesta), *A. Nicolich* 530
Nel mondo della TV, *u. b., r. tv.* 538
Il settore cascode unificato sovietico nella sua ultima
versione, *O. Cz.* 568
Ricevitore TV portatile RCA a 11 tubi e schermo di
8½", *G. Rebora* 571
Ricevitore TV Geloso, modelli GTV 960 e GTV 1041 allegato

Circuiti

Oscilloscopio dalla continua a un megahertz, *F. Simonini* 540
Considerazioni sugli amplificatori di alta fedeltà, *P. Cre-
maschi* 544
Circuiti stabilizzatori con tubi a gas e elettronici, *R. Ste-
fanelli e G. F. Zamagni* 548
Il selettore cascode unificato sovietico nella sua ultima
versione, *O. Cz.* 568
Ricevitore TV portatile RCA a 11 tubi e schermo di
8½", *G. Rebora* 571
Schema elettrico del ricevitore TV Geloso, modelli GTV
960 e GTV 1041 allegato

Tecnica applicata

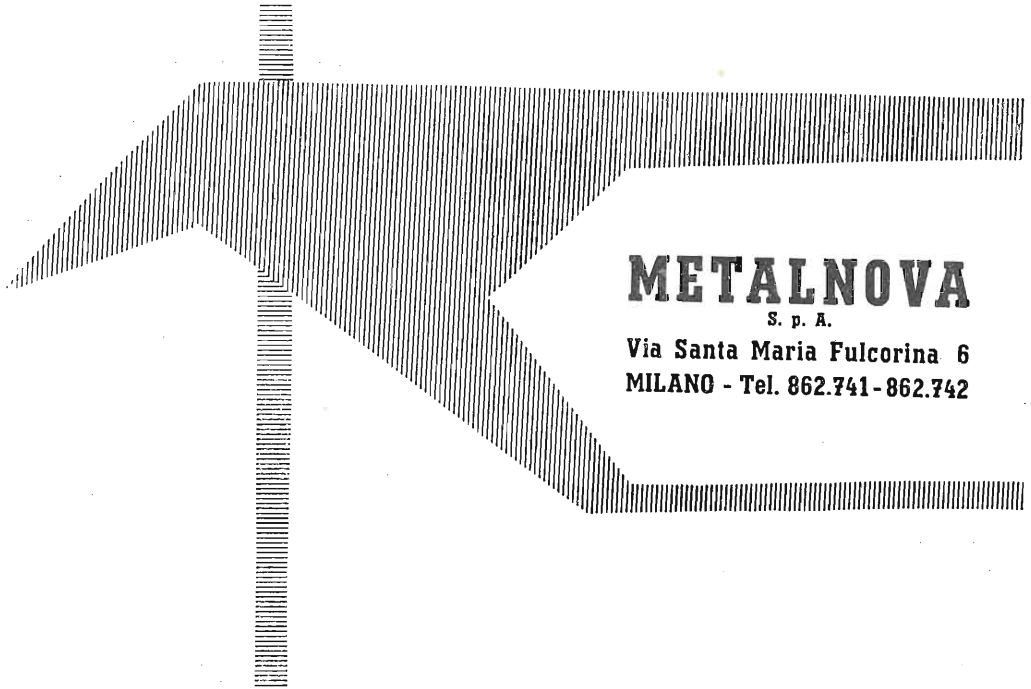
Considerazioni sugli impianti di amplificazione sonora
ad alta fedeltà, *P. Cremaschi* 544
Norme di progetto per la stabilizzazione delle tensioni
continue, *R. Stefanelli e G. F. Zamagni* 548
Parametri caratteristici dei transistori a giunzione di tipo
P-N-P, *V. Valle* 552
Note sullo sviluppo delle antenne Yagi, *G. Moroni* 562

Rubriche fisse

Archivio schermi 571, allegato
Atomi ed elettroni 551
Nel mondo della TV 538
Notiziario industriale (SIAE) 540
Rassegna della Stampa, *G. Moroni, O. Cz.* 562
Sulle onde della radio, *Micron* 559



RADIOMETER
COPENHAGEN

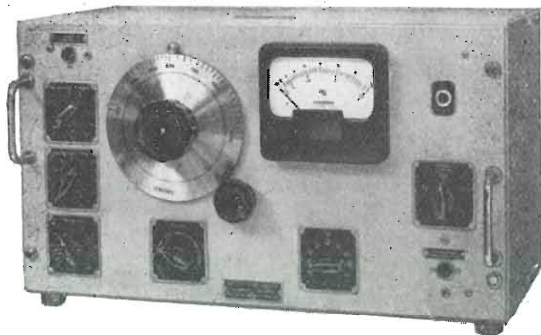


METALNOVA

S. p. A.

Via Santa Maria Fulcorina 6
MILANO - Tel. 862.741-862.742

DISTORSIOMETRO Mod. BKF 5



Misura separata della distorsione armonica e del ronzio.

Otto gradi di sensibilità:

0,5 - 1 - 2,5 - 5 - 10 - 25 - 50 - 100
per cento valore efficace fondo scala.

Frequenza fondamentale:

20 Hz ÷ 20 kHz.

Frequenze armoniche:

fino a 60 kHz.

Distorsione residua:

minore dello 0,1 %

Impedenza d'ingresso:

0,2 M Ω

generatori di disturbi • voltmetri elettronici • oscilloscopi • attenuatori • amplificatori di misura • oscillatori di alta e bassa frequenza • registratori di responso • ponti di misura • galvanometri a specchio • analizzatori d'onda

• Q-metri

NUOVA FARO



Amplifono
3-V

BONZANI

B

nuova **FARO**



Baby

MILANO - VIA CANOVA, 35 - TELEFONO 91619

A che punto è la TV commerciale?

LA STAMPA quotidiana delle ultime settimane ha dato larga ospitalità ad un in-calzare di notizie circa la costituzione di diverse Società private, tutte aventi lo scopo di esercire delle trasmissioni TV in concorrenza con la RAI. Per maggiore precisione citeremo le tre maggiori iniziative in tal senso che si sono presentate alla ribalta in questi giorni, sottacendone altre di non minore importanza, ugualmente decise a raggiungere il comune obbiettivo: il "Centro cinematografico e televisivo" di Milano, una Società romana facente capo al "Tempo" ed una Società napoletana facente capo all'Onorevole Lauro.

Per la verità quest'argomento era già stato accennato in diverse riprese dallo scrivente su queste colonne, discutendo, come di consueto, problemi della TV italiana. Ora però, dato il grande interesse suscitato nel pubblico italiano, dall'affacciarsi delle iniziative di cui sopra, riteniamo conveniente per i nostri lettori prospettare in modo serio, documentato ed imparziale tale questione nei suoi veri termini.

Molti certamente ricorderanno che la questione della TV commerciale venne clamorosamente impostata da una nota società milanese nel 1951 allo scadere della concessione esclusiva radiofonica attribuita per la durata di 25 anni alla EIAR divenuta poi RAI. Tale concessione non comprendeva l'esercizio della TV, e la predetta Società milanese, che a quell'epoca poteva ritenersi finanziariamente e tecnicamente altrettanto preparata quanto la RAI, avanzò una regolare richiesta di concessione non esclusiva per un servizio di trasmissione TV in Italia. A seguito di tale mossa, assolutamente inaspettata, ma legalmente ineccepibile, il Governo italiano di allora, non trovò di meglio che varare affrettatamente ed alla chetichella una leggina secondo la quale veniva rinnovata per altri 25 anni la Concessione radiofonica esclusiva alla RAI estendendola anche al servizio TV.

Queste in breve sono le premesse all'attuale stato di monopolio del servizio di radio-diffusione e televisione in Italia.

Sembra però, a detta dei consulenti legali di taluna delle anzidette società concorrenti ad una concessione di TV commerciale, che tale situazione sia legalmente vulnerabile sotto due distinti punti di vista.

Anzitutto si afferma che l'attuale regime di monopolio delle telediffusioni (tendenzialmente monocoloro dal lato politico) è antidemocratico e anti-costituzionale: in secondo luogo si afferma che l'attuale concessione alla RAI ha valore giuridico nullo, in quanto attribuita dallo Stato ad una Società di proprietà statale e non privata come generalmente asserito. Si afferma inoltre che tali tesi saranno presto portate in Parlamento ed in Corte Costituzionale per le discussioni e deliberazioni del caso.

Quanto precede è comunque pura cronaca obbiettiva.

Ed ecco il parere dello scrivente che da quasi un quarantennio svolge la sua attività in campo radio-TV internazionale.

Il sistema di concessione monopolistica oggi in atto in Italia è effettivamente da considerarsi ormai superato e non più aderente all'evoluzione etica e sociale dei servizi di telediffusione. Nel quadro delle attuali concessioni democratiche costituisce una palese sintonatura. Lo schema di un servizio di telediffusione nazionale, come lo si può oggi concepire razionalmente può essere il seguente:

Un Ente parastatale, a carattere ufficiale, che gestisce una rete di emittenti intercollegate, su tutto il territorio nazionale; un certo numero di società private indipendenti, con servizio essenzialmente regionale a carattere commerciale pubblicitario.

L'Ente ufficiale nazionale di telediffusione non dovrebbe avere alcun provento pubblicitario; bensì riscuotere un adeguato canone di abbonamento corrisposto da tutti i possessori di televisori. Le Società commerciali vivrebbero unicamente sui

(il testo segue a pag. 570)

Elementi di Televisione a Colori

In questo penultimo articolo l'A. descrive i tubi a raggi catodici riceventi per immagini colorate, accennando a qualcuno dei principali sistemi proposti. Tra essi: i tubi tricromici a linee o strisce di colore; i tubi tricromici a strati di colore; i tubi tricromici con tre proiettori elettronici; il tubo tricromatico G. E. a grande luminosità e, in particolare, i tubi tricromici a maschera perforata tipo R.C.A.

(parte sesta di sette parti)

dott. ing. Antonio Nicolich

12. - I TUBI A RAGGI CATODICI RICEVENTI PER IMMAGINI COLORATE.

Qualunque sia il sistema di trasmissione e ricezione di immagini a colori, si deve sempre escogitare un mezzo per riprodurre le immagini tricromatiche.

I primi tentativi in proposito si valevano di un disco colorato rotante davanti al cinescopio; successivamente si introdusse l'uso di tre cinescopi provvisti di opportuni filtri di luce colorata (trinoscopio), ma anche questo mezzo

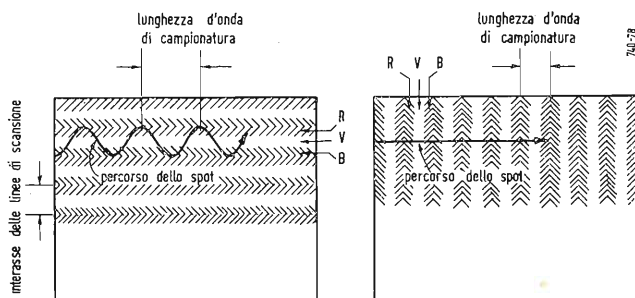


Fig. 61. - Schermi a linee di fosfori orizzontali e verticali per cinescopi tricromici.

non fornì risultati molto soddisfacenti. Ricevitori a visione diretta fabbricati su questi principi sarebbero malagevoli, se non completamente non pratici. Lo sviluppo popolare della TV a colori si è reso possibile solo coll'avvento di un unico tubo capace di riprodurre i tre colori fondamentali. Un grandissimo numero di tecnici dei laboratori più progrediti americani è stato impegnato per risolvere il problema di ottenere l'immagine colorata in un solo tubo; diversissimi sono i progetti e le realizzazioni di prototipi sperimentali di simili tubi. Accenniamo in quanto segue a qualcuno dei principali sistemi proposti.

12.1. - Tubi tricromici a linee o strisce di colori.

La fig. 61 illustra il più semplice principio di tubo tricromatico: in esso il fosforo dello schermo di visione è costituito da linee orizzontali di materiali fluorescenti colorati. Una linea del reticolo è composta di un tripetto di linee, una rossa, una verde, una blu. La sezione del pennello catodico è così piccola, che lo spot interessa un solo colore in un dato istante. Per la generazione del reticolo si impiega la deviazione magnetica, mentre per dirigere il fascetto catodico sull'appropriata linea di colore si usano delle placchette ausiliarie di deviazione elettrostatiche. Questo tipo di tubo

tricromatico presenta molti punti deboli: 1°) la precisione della deviazione richiesta è estrema; 2°) la dimensione minima dello spot diminuisce la luminosità media; 3°) non si può sfruttare più di un colore per volta, a meno che il tubo sia provvisto di tre proiettori elettronici.

Una varietà di tubo fondato su questo principio e richiedente una minor precisione di deviazione e di focalizzazione, è rappresentata in fig. 62. In questo tubo vi sono due serie di supporti di colore; il rosso è adagiato sui supporti di una serie, il blu su quelli dell'altra serie, mentre il verde è depositato sulla faccia del tubo; si applica fra le coppie di supporti una tensione deviatrice, che deflette e dirige il pennello catodico sul colore appropriato. Gli inconvenienti presentati dal tubo di fig. 62 sono: 1°) il tubo è di difficile costruzione; 2°) richiede notevole potenza per la deviazione del colore; 3°) è alquanto sfavorevole otticamente; 4°) non dà colori sufficientemente puri; 5°) non è utile per immagini colorate trasmesse con sistema simultaneo. Le figg. 62-b) e c) indicano due metodi di commutazione del pennello elettronico per ottenere la variazione del colore; in b) si varia il potenziale dello schermo a linee colorate; in c) la commutazione del pennello è ottenuta con placchette deviatrici non rivestite dai fosfori, che sono tutti tre depositati sullo schermo.

12.2. - La fig. 63 mostra un tubo selettore di colori per deviazione del pennello; in questo tubo il pennello scandeante passa in vicinanza di un rivestimento metallizzato trasparente che è mantenuto ad un potenziale leggermente negativo rispetto al proiettore elettronico, e perciò funge da specchio per il pennello catodico; quest'ultimo è riflesso dallo specchio verso una piastra forata recante il fosforo tricolore disposto su strisce, ciascuna rivestita con un tripetto di rosso, verde e blu. Il fascetto scandeante raggiunge un colore, che dipende dall'esatto potenziale della superficie riflettente; variando detto potenziale coll'applicazione di una tensione commutatrice sinoidale o a gradini, come indicato in fig. 63, si riesce a guidare con successione ciclica il pennello catodico sui granuli di fosforo dei tre colori; lo specchio agisce cioè come un selettore di colori. Gli inconvenienti di questo tubo sono: 1°) i componenti dello schermo sono sottoposti a forti differenze di potenziale; 2°) l'alto grado di precisione necessario per la messa a punto; 3°) in un dato istante può essere riprodotto un solo colore.

12.3. - Tubi tricromici a strati di colori.

La fig. 64 rappresenta schematicamente un tubo con schermo a zone o strati di colore, cioè composto di strati di fosfori diversamente colorati.

Il colore riprodotto dipende qui dalla penetrazione del pennello scandente nello spessore dei fosfori. Gli inconvenienti del tubo di fig. 64 sono: 1°) scarsa purezza dei colori; 2°) interdipendenza dei controlli di scansione e di colore; 3°) in un dato istante può essere riprodotto un solo colore.

12.4. - Tubi tricromici con tre proiettori elettronici.

La necessità di riprodurre contemporaneamente tutti tre i colori e di controllarli indipendentemente gli uni dagli altri, ha condotto alla realizzazione dei tubi provvisti di tre equipaggi elettronottici, uno per ciascun colore. La fig. 65 mostra uno schermo studiato per un tubo a tre proiettori elettronici. Questo schermo è ricoperto internamente da piccolissimi piramidi colle tre facce ortogonali a spigolo di cubo; ciascuna faccia è rivestita a sua volta con un fosforo di colore diverso dagli altri due fosfori, che rivestono le altre due faccette; il raggio incide a 90° sopra un sistema di facce ed eccita un solo colore. Questo tubo ha molti pregi ma richiede tre sistemi deviatori distinti, uno per ogni proiettore elettronico; siccome poi i tre pennelli arrivano da direzioni diverse, è necessario che le rispettive deviazioni siano compensate per la distorsione trapezia, imputabile appunto alle diverse inclinazioni dei tre cannoni elettronici. In queste condizioni diviene gravissimo il problema della sovrapposizione delle tre immagini colorate.

Il cinescopio tricromatico che si è più diffuso in questi ultimi anni per la sua praticità è quello RCA a tre proiettori elettronici; è provvisto di maschera di ombreggiamento o di intercettamento dei tre pennelli catodici, che assicura la purezza dei colori; i colori sono ottenuti coll'impiego di punti di fosfori colorati diversamente; questo tubo può essere classificato come tubo a punti di colore. La fig. 66 mostra schematicamente uno spaccato del tubo in oggetto.

I tre pennelli scandenti formanti angoli di circa 1° fra loro sono devianti insieme da un unico giogo e fatti passare attraverso una sottile maschera metallica forata, con disposizione esagonale dei gruppi di fori. Dietro a ciascuna apertura della maschera sono disposti sullo schermo tre punti di fosfori rosso, verde, blu, in modo che i pennelli catodici, date le loro direzioni di incidenza sulla maschera, possano raggiungere rispettivamente il primo unicamente i punti rossi, il secondo i punti verdi, il terzo i punti blu. In conseguenza, come nel tubo con schermi a piramidi, i tre proiettori generano individualmente e simultaneamente le parziali immagini rossa, verde, blu, sovrapposte, fornendo così un'immagine riprodotta fedele nei colori naturali dell'originale. Il cinescopio a tre cannoni, tricromatico con maschera di oscuramento è circolare, ma presenta la superficie utile dello schermo fluorescente a forma di rettangolo dalle prescritte dimensioni. Le immagini colorate ottenute con questo tipo di tubo sono risultate più che soddisfacenti, tuttavia tali tubi posseggono un difetto fondamentale: ben 5/6 circa dell'energia dei fascetti scandenti viene dissipata contro la maschera. Ciò limita la massima luminosità dell'immagine perchè la separazione del colore può essere distrutta quando l'energia dissipata alla maschera è eccessiva. Non conviene generalmente adottare angoli molto piccoli di convergenza dei tre pennelli, perchè l'energia trasmessa dalla maschera diminuisce insieme con l'angolo di convergenza fra i pennelli. Per contro, piccoli angoli di convergenza favoriscono l'ottenimento di una perfetta sovrapposizione delle tre immagini parziali entro campi di scansione grandangolari. Si può superare la difficoltà sfruttando l'azione focalizzante delle fessurazioni. Si dimostra che se si applica un campo acceleratore fra una maschera lineare composta di fili paralleli ed uno schermo a linee, un pennello elettronico incidente sulla maschera viene messo a fuoco in linee nitide sullo schermo, se il potenziale dello schermo (misurato rispetto al catodo) è circa il quadruplo del potenziale della

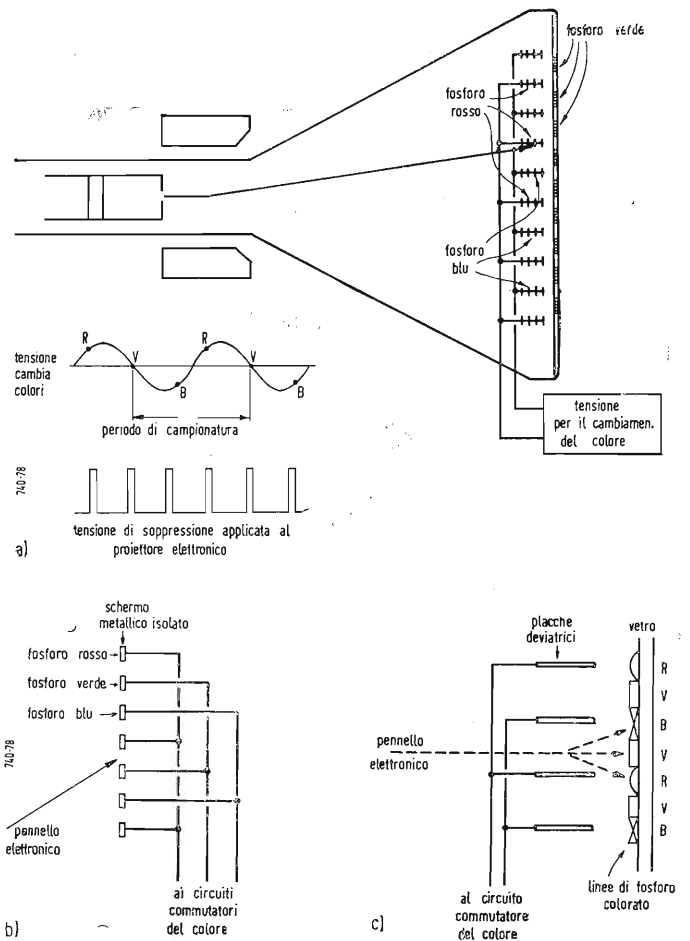


Fig. 62. - Deviazione del pennello elettronico sul fosforo o in prossimità di questo, per ottenere i cambiamenti del colore.

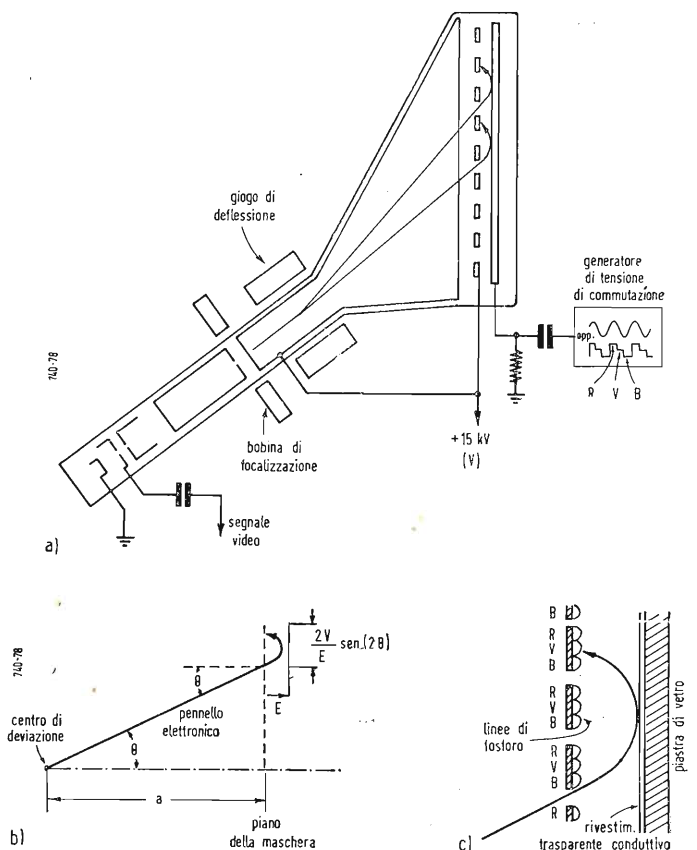


Fig. 63. - Cinescopio a riflessione a colori a 45°.

maschera. Con questo dispositivo è possibile aumentare grandemente i fori della maschera; per conseguire questo risultato si deve dunque impiegare la postaccelerazione, ossia in questo processo di focalizzazione il pennello catodico viene accelerato dopo che è stato deviato.

Un tubo con schermo a linee di colore è pure stato presentato pubblicamente; esso sfrutta il principio della postaccelerazione per la focalizzazione.

12.5. - Tubo tricromico focalizzato con postaccelerazione, a selezione di colori per mezzo della modulazione di griglia.

Seguendo una proposta di A. C. Schroeder si è realizzata la selezione di colore sequenziale applicando delle d.d.p. alla frequenza di variazione del colore fra le coppie di due

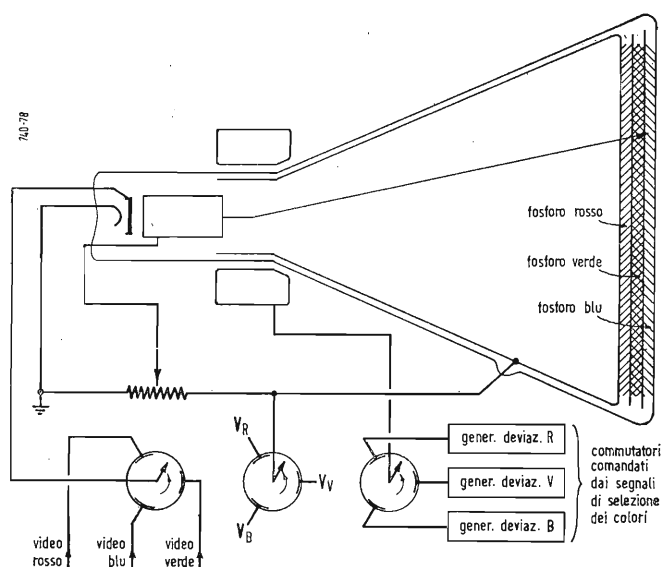


Fig. 64. - Cinescopio colorato del tipo a penetrazione.

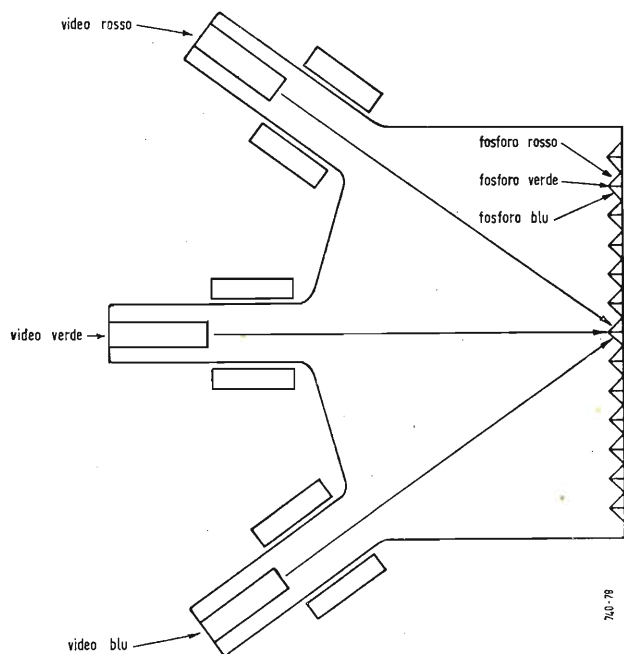


Fig. 65. - Tubo tricromico con schermo a piramidi.

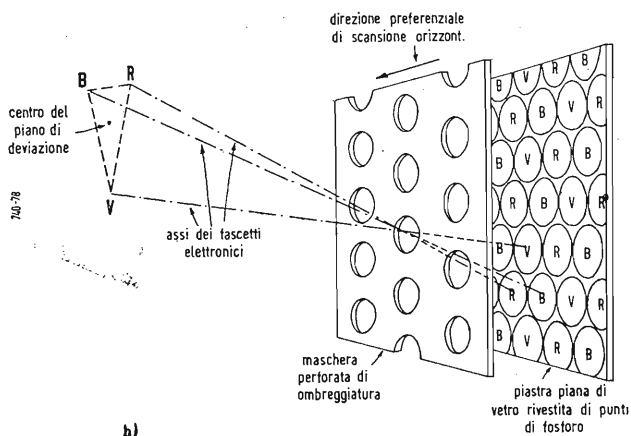
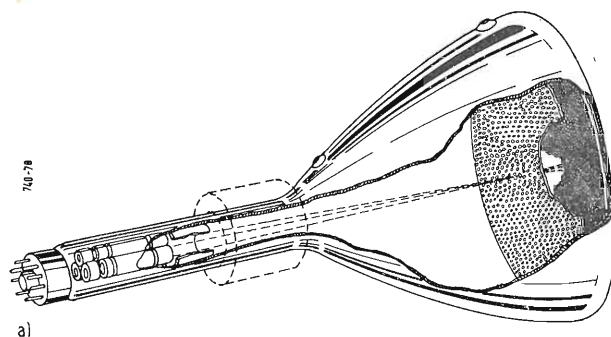


Fig. 66. - Cinescopio tricromico con maschera perforata.

serie di fili intercalate, come mostra la fig. 67. La griglia di focalizzazione è composta di 400 fili di diametro di circa 2/10 di mm, disposti paralleli con l'interasse di circa 1 mm; dietro alla griglia alla distanza di circa 1 cm è disposto lo schermo fluorescente provvisto di strisce di fosforo verde in numero doppio del numero di strisce rosse e blu, precisamente le strisce verdi sono 400 alternate una volta con una striscia blu, un'altra volta con una striscia rossa; le strisce rosse e le strisce blu sono 200 per ognuno di questi due colori. Per deviare gli elettroni dalle linee verdi alle altre linee rosse e blu è necessario una tensione di 440 volt per la commutazione. Il guadagno di luminosità conseguente all'applicazione del principio di focalizzazione è praticamente annullato dal sistema sequenziale sfruttato per il funzionamento di questo tubo provvisto di un unico proiettore elettronico.

12.6. - Tubo tricromico G.E. a grande luminosità

La General Electric sta mettendo a punto (1956) un tubo tricromico facente uso della postaccelerazione, a tre pennelli, fondato sul principio dei tubi RCA a maschera perforata, ma avente una luminosità di gran lunga più alta di quella di tutti gli altri tubi a maschera, tanto che l'immagine colorata può essere osservata in un ambiente fortemente illuminato. È un tubo rettangolare lungo 57 cm, come si è detto, a tre proiettori elettronici, focalizzato col principio della postaccelerazione, dato che i tre pennelli elettronici sono proiettati verso la faccia anteriore del tubo, ma immediatamente prima di raggiungere i fosfori tricromici, attraversano una griglia, che imprime loro una accelerazione supplementare. A tale griglia si affida pure la

funzione di commutatore dei colori, essendo i tre fosfori disposti su strette strisce verticali all'interno del tubo.

Riguardo agli equipaggi elettronottici il tubo a postaccelerazione è identico al tubo a maschera, poichè utilizza tre cannoni completi corrispondenti ciascuno ad un colore fondamentale. Sullo schermo, invece di aversi un gran numero di punti colorati, si hanno delle bande verticali; a piccolissima distanza dallo schermo è disposta internamente al tubo la griglia, che, a seconda del potenziale al quale sono portati gli elementi, devia gli elettroni ora sull'una, ora sulle altre bande verticali, riproducendo i colori desiderati. I campi elettrostatici creati dalla griglia consentono che il 90 % degli elettroni del pennello sia proiettato sullo scher-

del colore è mantenuta invece ad una tensione di 200 volt inferiore a quella del 2° anodo.

Lo schermo è portato ad una tensione dell'ordine dei 25 kV. La fig. 68 mostra in forma semplificata il funzionamento della griglia; l'angolo che formano tra loro i pennelli elettronici è minore di 1°. Quando il pennello elettronico penetra nella griglia si producono due fenomeni. Il 1° è che gli elettroni posti sull'asse di ciascun fascetto cessano di propagarsi rettilineamente, per seguire una traiettoria parabolica come per la deviazione elettrostatica; l'intenso campo elettrico esistente fra lo schermo e la griglia, oltre all'accennata deviazione parabolica, ha l'effetto di accelerare gli elettroni, che perciò bombardano i fosfori con grande velo-

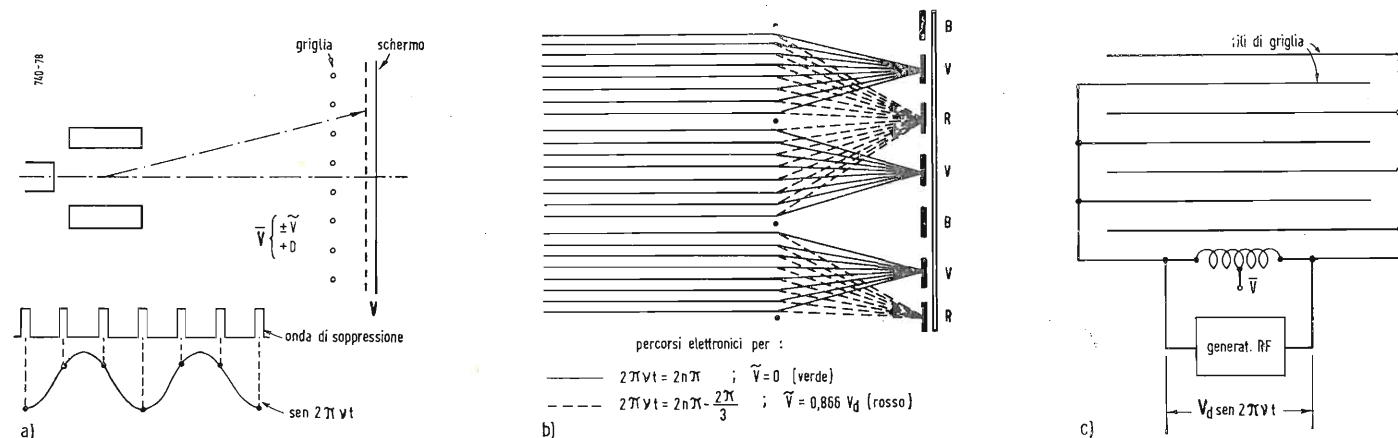


Fig. 67. - Tubo focalizzato con la postaccelerazione con selezione di colori per mezzo della modulazione della griglia. a) Geometria del tubo b) Effetto concentratore e deviatore della griglia; c) Circuito elettrico della griglia speciale.

mo, percentuale altissima se confrontata col 12 ÷ 14 % ottenibile coi tubi a maschera perforata. In tal modo l'energia incidente sui fosfori è 7 volte superiore e vi desta una luminosità proporzionalmente più alta. Altro vantaggio è la minor dissipazione di calore sulla maschera meno bombardata.

Questo tubo è stato realizzato in due tipi, seguendo la tecnica dei tubi a maschera perforata. Nel 1° tipo si costruisce separatamente un insieme composto della griglia montata sopra un quadro, e di uno schermo trasparente ricoperto coi tre fosfori luminescenti, analogamente ai tubi R.C.A. a punti di colore. Nel 2° tipo il fosforo è direttamente depositato sulla faccia stessa dello schermo, la griglia è montata dietro con un sistema di sospensione speciale analogo a quello usato dalla Raythéon per i suoi tubi a punti di colore. La disposizione dei colori sopra una medesima linea, anzichè a triangoli come nei tubi a punti colorati, permette di disporre i tre pennelli elettronici in fila in uno stesso piano, invece che sovrapposti ai vertici di un triangolo. La disposizione dei tre proiettori in un medesimo piano orizzontale semplifica notevolmente i problemi di convergenza e di regolazione. Praticamente il numero delle regolazioni da eseguire si riduce del 50 %. L'unità di deviazione e concentrazione è pure semplificata rispetto al tipo occorrente per i tubi a punti di colore; il pennello elettronico è facilmente deviabile, perchè l'accelerazione è dovuta ad una tensione di appena 6000 ÷ 7000 volt; ciò si risolve in una riduzione di potenza considerevole richiesta all'amplificatore deviatore. Il fondo costituente lo schermo è in vetro fuso ed è saldato all'imbuto piramidale rettangolare metallico con un processo speciale di montaggio, per il quale sono in corso prove e studi miranti alla sua semplificazione. In funzionamento normale il 2° anodo ed il corpo metallico del tubo sono mantenuti a circa 6,5 kV. La griglia di commutazione

Il 2° fenomeno è la focalizzazione del pennello elettronico. Quando le tensioni applicate alla griglia sono quelle previste dal progetto del tubo, ogni coppia di fili della griglia costituisce un'ottima lente elettronica cilindrica, che concentra il pennello in senso orizzontale in modo da ridurre la dimensione nel rapporto di circa 1 a 7. Dunque la postaccelerazione offre anche il vantaggio di acconsentire un allargamento delle tolleranze di fabbricazione del tubo; infatti riducendo la larghezza del pennello a essere minore di quella delle bande colorate dei fosfori, è chiaro che la precisione del montaggio diviene meno critica; inoltre è esclusa la possibilità che il pennello destinato a cadere sopra una

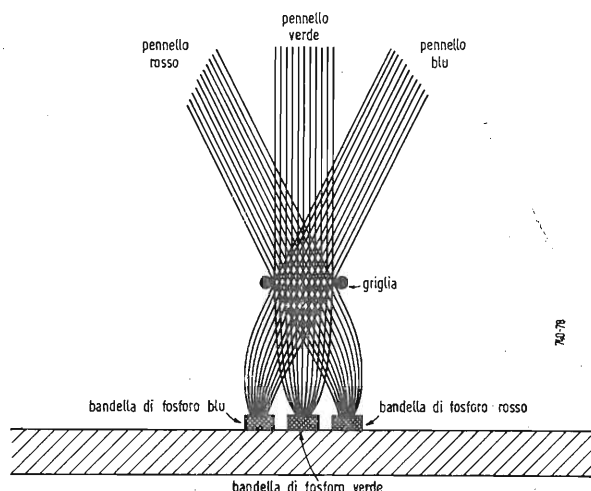


Fig. 68. - Ripartizione dei tre pennelli elettronici.

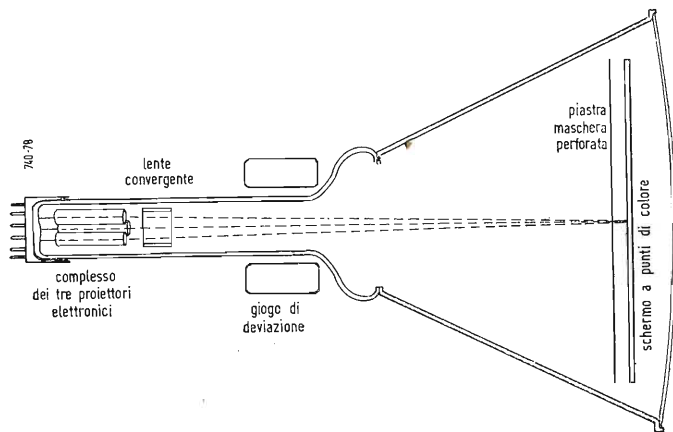
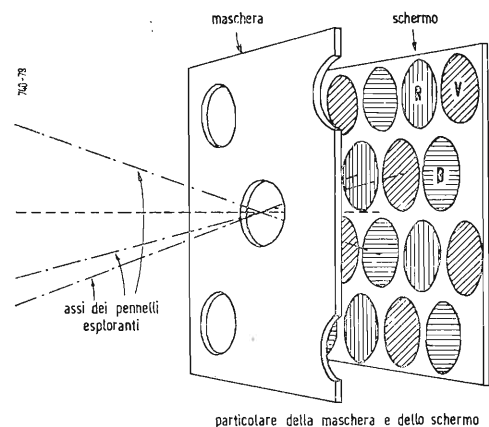


Fig. 69. - Sezione schematica del cinescopio tricromico a tre pennelli e con maschera perforata.



banda di un dato colore possa invece incidere, anche solo parzialmente, sulle bande adiacenti e pertinenti agli altri due colori. Ciò conduce ad una altissima purezza dei colori riprodotti.

È necessario che le tensioni di schermo e di griglia si conservino in un rapporto costante. La G. E. ha costruito un tubo appositamente per la regolazione di tale rapporto. La necessità di questa regolazione sorge dal fatto che le traiettorie elettroniche nello spazio fra lo schermo e la griglia, come pure le proprietà delle lenti elettroniche cilindriche sopra menzionate variano insieme col rapporto delle tensioni dello schermo fluorescente e della griglia deviatrice. Si insiste nel dire che ciò che si deve determinare con esattezza è il rapporto di queste due tensioni, mentre i loro valori assoluti non sono critici, ammettendosi facilmente la tolleranza del 5%. Si osserva che la griglia impartisce agli elettroni una focalizzazione supplementare orizzontalmente, ma non verticalmente. È perciò necessario che quando lo spot arriva all'altezza della griglia vi sia già una sufficiente risoluzione verticale. Essendo la tensione relativamente bassa (circa 6500 V) della griglia, è stato necessario realizzare un nuovo proiettore elettronico capace di fornire la corrente richiesta senza superare la dimensione prevista per lo spot. Concludendo il nuovo tubo G.E. presenta i seguenti pregi: 1°) minor potenza per la deviazione dei tre pennelli; 2°) circuiti di convergenza semplificati; 3°) il giogo di deviazione, i magneti, gli elettromagneti infilati sul collo del tubo sono assai più semplici che nei tubi a punti colorati; 4°) la luminosità è molto superiore a quella dei tubi a punti colorati. Un lieve inconveniente trova la sua origine nel modo di estrinsecarsi della postaccelerazione e nell'impiego di una sola griglia (suggerito da motivi di economia): gli elettroni primari arrivano sullo schermo con forte velocità e provocano emissione secondaria; gli elettroni secondari ricadono disordinatamente sui fosfori e producono una leggera tinta bianca di fondo, che si traduce in una moderata perdita di contrasto. Confrontando il nuovo tubo con un tubo a punti di colore in un ambiente oscurato, si rileva che il primo dà immagini leggermente meno contrastate del secondo. Tuttavia in una camera con illuminazione media l'inconveniente scompare, perchè la forte luminosità del tubo G. E. acconsente l'uso di filtri ottici neutri abbastanza opachi, che, come è noto aumentano in misura sensibile il contrasto dell'immagine riprodotta; la saturazione dei colori concorre a superare la difficoltà. Normalmente si utilizzano dei filtri ottici con un coefficiente di trasmissione appena del 50%. Si nota infine che sono reperibili in commer-

cio dei filtri ottici selettivi anzichè neutri, si può così esaltare il rendimento dei colori.

Anche questo tubo, come tutti gli altri tubi a colori, è influenzato dai campi esterni, e tanto più sensibilmente, perchè i tre pennelli sono accelerati con soli 6,5 kV nella maggiore parte del loro percorso entro al tubo. Fortunatamente la disposizione verticale delle bande colorate dello schermo, fa sì che uno spostamento verticale del pennello non comporti variazioni nel colore riprodotto; per contro i campi che producono una deviazione orizzontale del pennello, provocano impurità di colore; per attenuare questo difetto si impiegano i mezzi usuali come schermature, compensazione, etc.

Il montaggio del tubo G. E. non richiede elementi speciali, e può essere effettuato con mezzi comunemente usati per i tubi a punti di colore. Anzi, se si vuole stabilire un confronto, questo si risolve in favore del nuovo tubo, per-

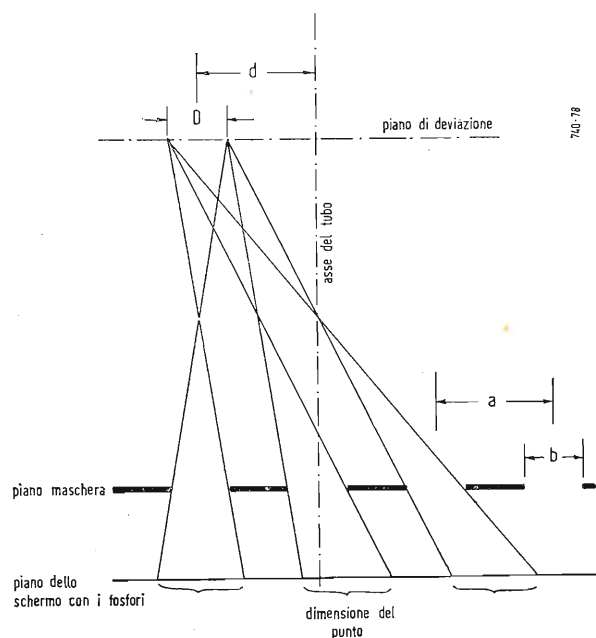


Fig. 70. - Relazioni geometriche fra la dimensione b dell'apertura, il diametro D del pennello e la distanza d del pennello dall'asse del tubo.

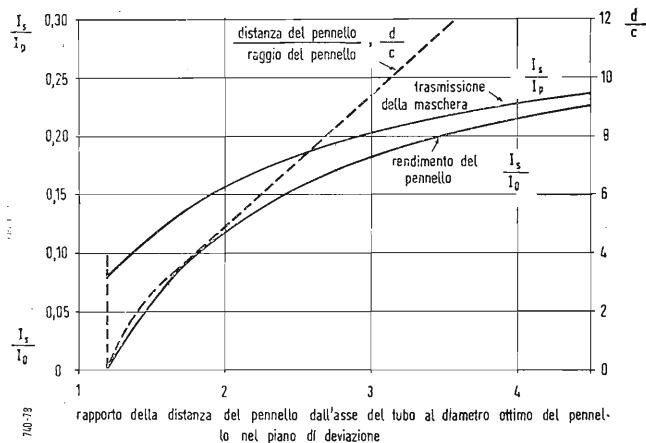


Fig. 71. - Utilizzazione massima della corrente del pennello I_s/I_0 ; corrispondente rendimento della maschera ottenibile con una data distanza d del pennello dall'asse del tubo, e con la costante c della distribuzione della corrente nel pennello.

chè ad esempio, la postaccelerazione semplifica in notevole misura i circuiti di convergenza.

Queste semplificazioni si ripercuotono favorevolmente sul costo del ricevitore, cosa indispensabile affinché la TV a colori possa divenire popolare, dato che al presente i ricevitori hanno prezzi proibitivi, il che è un serio ostacolo alla diffusione della televisione cromatica, di per sé affascinante e desiderata dal pubblico.

12.7. - Ancora sui tubi tricromici a maschera perforata tipo R.C.A.

Data la importanza di questo tipo di cinescopio, che è di gran lunga finora il più diffuso, si ritiene opportuno dare di esso ulteriori notizie più dettagliate allo scopo di meglio far comprendere come avvenga la sintesi delle immagini colorate.

La fig. 69 schematizza il tubo in oggetto e indica pure la relazione intercedente fra le aperture della maschera ed i punti dei fosfori dello schermo. Nel cinescopio tricromico a maschera perforata oscurante, tre pennelli elettronici modulati rispettivamente dai segnali rosso, verde, blu, scandono una maschera che getta ombra sul fosforo, posta davanti allo schermo, in modo che in ogni istante i tre pennelli incidono sopra uno stesso punto della maschera. Questa è costituita da un sottile foglio di lega super nichel (70 % Cu; 30 % Ni) perforato secondo un esagono regolare che si ripete, per un totale di 195 000 fori per un tubo da 15'' (circa 38 cm di diagonale). Conducendo una retta uscente dal centro di deviazione del pennello scandente e passante per il centro di una qualsiasi apertura della maschera, fino ad incontrare lo schermo, si trova che intorno al punto di incidenza della retta sono raggruppati simmetricamente un punto di ciascuno dei tre colori fondamentali rosso, verde, blu. I centri dei punti (assimilabili a cerchietti) giacciono su linee partenti dai centri dei tre pennelli nel piano di deviazione e passanti per il centro del foro della maschera e attraverso lo spazio tra la maschera ed il piano dello schermo; la distanza fra maschera e schermo e l'angolo di convergenza dei tre pennelli stanno fra loro in una relazione tale che la spaziatura dei punti colorati sullo schermo è ovunque uniforme. I valori caratteristici costruttivi per un cinescopio da 15'' sono:

Distanza fra piano di deviazione e schermo coi fosfori	368 mm
Distanza fra maschera e schermo	9,53 mm

Angolo di convergenza	1° 14'
Distanza dei centri dei pennelli dall'asse del tubo nel piano deviazione	7,62 mm
Distanza fra i centri delle aperture della maschera	$a = 0,584$ mm
Diametro delle aperture della maschera	$b = 0,228$ mm

Il rendimento della maschera, ossia la frazione della corrente del fascetto catodico trasmesso dalla maschera, eguaglia il rapporto dell'area libera (area totale delle aperture) all'area totale della maschera, ossia vale $(\pi b^2/2a^2\sqrt{3})$, coi valori numerici sopra riportati questa espressione ha il valore 0,14. La fig. 70 indica che il massimo ammissibile per il rapporto b/a , che determina il rendimento della maschera dipende dal rapporto del diametro D nel piano di deviazione alla distanza d del centro del fascetto dall'asse del tubo. Si deve scegliere b abbastanza piccolo da evitare sovrapposizioni fra gli spot prodotti sullo schermo dai tre pennelli catodici.

Queste considerazioni portano al massimo valore b accettabile:

$$b = \frac{a}{3} \left(\sqrt{3} - \frac{D}{d} \right) \quad [52]$$

Se I_p è la corrente del fascetto elettronico, la [52] corrisponde alla seguente corrente I_s che raggiunge lo schermo:

$$I_s = I_p \frac{\pi}{18\sqrt{3}} \left(\sqrt{3} - \frac{D}{d} \right)^2 \quad [53]$$

La [53] mostra che la corrente I_s dipende dalla misura del diametro D del fascetto nel piano di deviazione. Poniamo uguale a ρ_0 la densità di corrente che può essere raggiunta al centro del fascetto nel piano di deviazione; ammettiamo anche che la distribuzione della corrente segua una curva di errore, per cui la densità cade a $1/e$ alla distanza c dall'asse.

In queste condizioni:

$$I_p = \pi \rho_0 c^2 (1 - e^{-D^2/16c^2}) \quad [54]$$

I_p è la corrente del pennello contenuta nel diametro D nel piano di deviazione selezionata dal fascio totale da una apertura opportunamente disposta. Sostituendo a I_p nella [53] il valore dato dalla [54] si vede che per un dato rapporto d/c qualsiasi, vi è un particolare valore del rapporto d/D che dà la massima corrente I_s raggiungente lo schermo. Per un fascetto largo (per il quale $c \rightarrow \infty$) il rapporto ottimo d/D vale $2/\sqrt{3} = 1,155$, corrispondente ad un rendimento della maschera del 7,5 %. Differenziando la [53] rispetto a D si ottiene l'espressione valida in generale del rapporto d/D in funzione di d/c :

$$\frac{d}{D} = \frac{1}{\sqrt{3}} \left[1 + \left(\frac{2c}{D} \right)^2 (e^{D^2/16c^2} - 1) \right] \quad [55]$$

Se ora si sostituisce nella [53] il valore del rapporto d/c ricavato dalla [55] in funzione di d/D si ottiene il rapporto I_s/I_0 (con $I_0 = \pi \rho_0 c^2$) di massima utilizzazione della corrente in funzione di d/D . La fig. 71 rappresenta in funzione del rapporto ottimo f/D , le grandezze I_s/I_0 (utilizzazione ottima della corrente del fascetto), I_s/I_p (rendimento della maschera) e d/c . Dalle curve fornite si possono dedurre il valore ottimo di D , il massimo rendimento ottenibile col

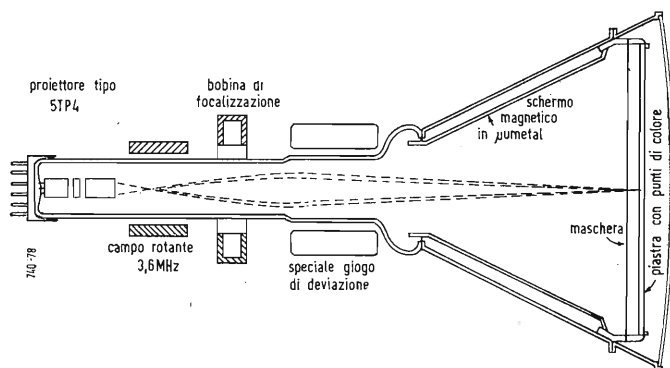


Fig. 72. - Sezione schematica di un cinescopio tricromico con un solo proiettore elettronico e con maschera perforata.

sistema e la frazione della corrente intercettata dalla maschera, tenendo presente che d e c sono in pratica dati di progetto del proiettore elettronico. Da quanto precede si deduce che per avere forti correnti allo schermo, si devono

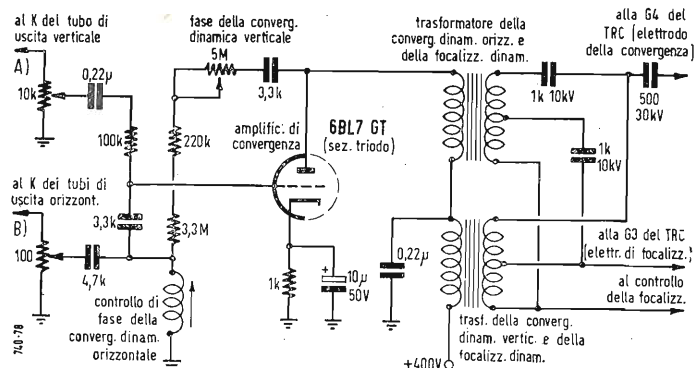


Fig. 73. - Circuito della convergenza dinamica.

impiegare notevoli spaziature d fra i proiettori e l'asse del tubo.

Non bisogna però dimenticare che l'adozione di forti spaziature, fa aumentare gli angoli di convergenza, il che crea gravi difficoltà per ottenere la perfetta convergenza dei tre pennelli in tutto il campo. Si deve perciò ricorrere ad un compromesso adottando un angolo di convergenza di circa 1° e accettando un rendimento della maschera del 10 %.

Diamo ora qualche dettaglio costruttivo. Il proiettore complessivo del tubo consta di tre proiettori cilindrici paralleli ciascuno provvisto di catodo, griglia controllo, elettrodi acceleratori, elettrodi focalizzatori ed elettrodi di convergenza, contenuti nel collo di notevole diametro del tubo. I vari elettrodi fanno capo ai diversi piedini dello zoccolo separatamente per permettere la modulazione indipendente dei tre pennelli e la regolazione individuale delle caratteristiche di trasporto, ossia del gamma, nel campo di lavoro. La focalizzazione dei pennelli elettronici sullo schermo è ottenuta principalmente da tre lenti formate fra gli elettrodi di messa a fuoco e gli elettrodi di convergenza. La convergenza dei tre pennelli è provveduta dalla lente fra il cilindro di convergenza comune ed il rivestimento conduttivo del collo del tubo. Per compensare l'astigmatismo di quest'ultima lente, il quale provoca sovraconvergenza ai bordi dell'immagine, si ricorre alla *focalizzazione dinamica*, che consiste nel modulare la tensione applicata all'elettrodo di convergenza in sincronismo con la deviazione. Vi è la possibilità di compensare piccoli disallineamenti mecca-

nici dei singoli proiettori elettronici, spostando tre magnetini permanenti sistemati esternamente sul collo del tubo. Si sono apportate molte varianti al tubo ora descritto, ottenendosi sempre dei perfezionamenti interessanti. Così si è costruito un tubo privo della lente di convergenza, questa ultima è ottenuta inclinando meccanicamente di pochi gradi nella giusta misura i tre equipaggi elettronici; in questo caso si ottiene la concentrazione dinamica per mezzo di una lente magnetica supplementare.

I tre pennelli forniti dal proiettore triplo devono essere deviati dal giogo in modo che convergano e risultino focalizzati sull'intera superficie dello schermo. Il giogo deviatore deve essere studiato in modo che la deviazione del pennello abbastanza largo avvenga senza apprezzabile sfocamento ed i tre singoli pennelli incidano sullo schermo con un'area complessiva molto ridotta. La soluzione del problema si ottiene coi due seguenti accorgimenti:

1°) il giogo è studiato per fornire un campo di deviazione magnetico praticamente uniforme; ciò però fa sì che la sovraconvergenza aumenti uniformemente dal centro verso l'esterno, producendo l'aberrazione di curvatura di campo.

2°) Si applica la focalizzazione dinamica per compensare questa sovraconvergenza, applicando una tensione correttiva alla lente di convergenza, in funzione dell'inclinazione angolare del pennello elettronico sull'asse del tubo. Si costruiscono vari gioghi secondo criteri empirici, e si provarono, per la determinazione del giogo più soddisfacente, con uno speciale tubo avente un pennello conico prodotto da un sistema predeviatore analogo a quello di un cinescopio tricromico con un solo proiettore e provvisto di maschera perforata (v. fig. 72). Per queste prove si usarono bobine a molte sezioni, percorse ciascuna da una corrente regolabile indipendentemente dalle altre, unitamente ad un nucleo anulare di ferrite applicato all'esterno. Come schermatura contro i campi generati dai conduttori terminali ripiegati delle bobine di deviazione verticale, si adottarono quattro puntali ferromagnetici. Quando i fascetti sono fatti convergere nitidamente al centro del campo, il suddetto nucleo anastigmatico fornisce degli anelli leggermente ellittici, invece che circolari, col fascetto conico, all'applicazione delle correnti deviatrici. È ancora possibile assicurare la convergenza nell'intero campo, applicando opportune tensioni convergenti all'elettrodo di convergenza ottenendosi di trasformare le ellissi in punti nitidi. Gioghi di questo genere sono stati costruiti sia per 45° di deviazione, (corrispondenti ai cinescopi tricromatici da 15" originariamente fabbricati), sia per 60° .

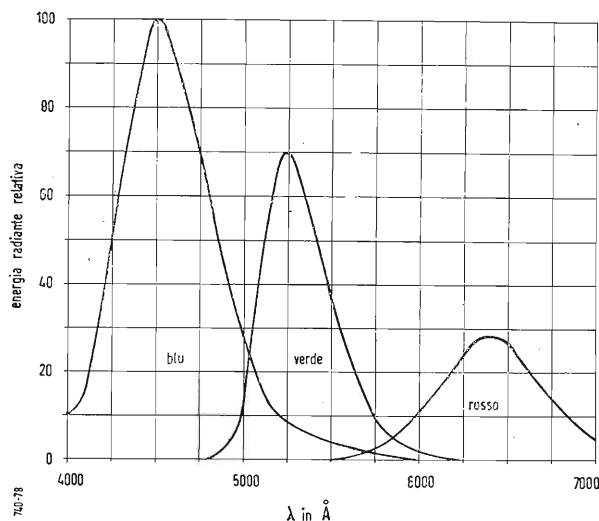


Fig. 74. - Distribuzione spettrale dei fosfori primari: Rosso $Zn_3(PO_4)_2$; Mn Verde Zn_2SiO_4 ; Mn; Blu $CaMg(SiO_3)_2$; Ti + ZnS; Ag.

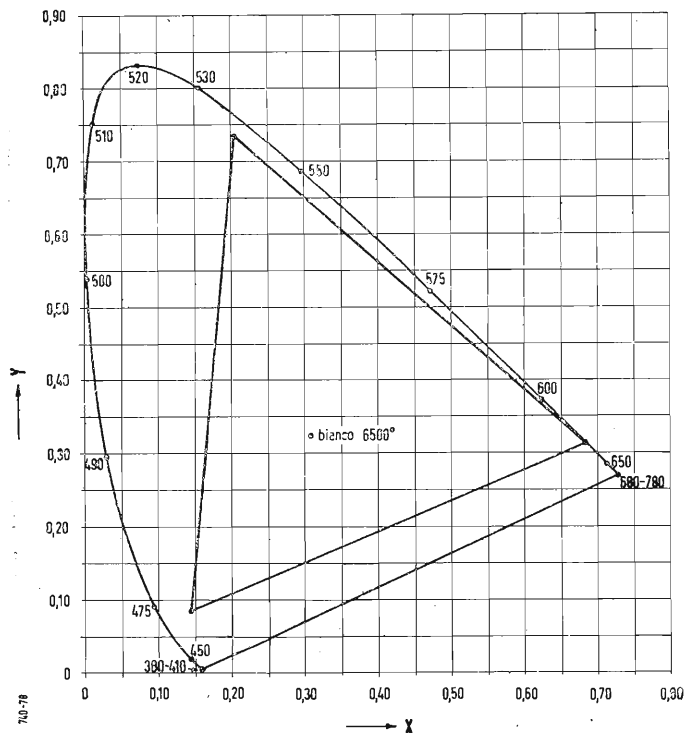


Fig. 75. - Coordinate dei colori dei fosfori elencati in fig. 74.

Colori primari dei fosfori	Coordinate relative dei colori	Rendimento luminoso relativo	Luminosità relativa per produrre 7300 °K bianco
Rosso: $Zn_3 (PO_4)_2$; Mn	$x = 0,678$; $y = 0,322$	25,3	82,5
Verde: $Zn_2 Si O_4$; Mn	$x = 0,204$; $y = 0,732$	100,0	100,0
Blu: $CaMg (Si O_3)_2$; Ti + ZnS; Ag	$x = 0,146$; $y = 0,088$	26,6	40,0

La tensione di convergenza dinamica, necessaria per conseguire la correzione completa della convergenza, viene ricavata dai circuiti di deviazione, integrando il dente di sega, dato che la forma più opportuna per tale tensione correttiva è quella parabolica, intesa come funzione dell'an-

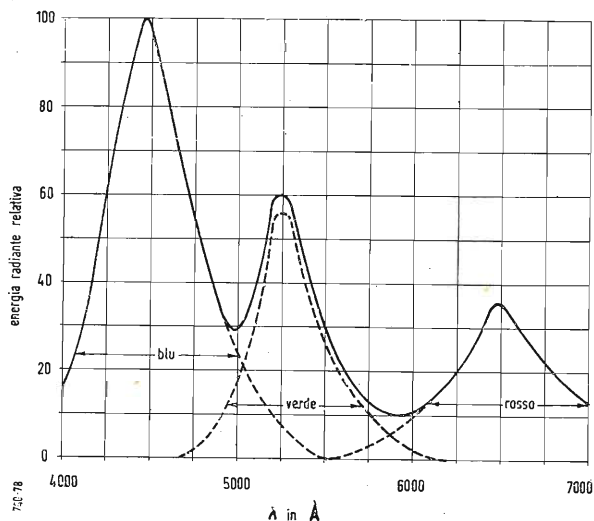


Fig. 76. - Distribuzione spettrale del fosforo del gruppo 22.

golo di deviazione. Il modo più facile usato in pratica per ricavare la variazione di tensione richiesta, è di derivarla dal circuito di catodo dell'amplificatore finale di deviazione (orizzontale o verticale), se tale circuito ha un'adatta costante di tempo. La fig. 73 mostra un circuito di convergenza, dal quale si può rilevare come le tensioni siano sommate, amplificate ed applicate agli elettrodi di focalizzazione e all'elettrodo di convergenza. Per un cinescopio con angolo di deviazione 45° , la massima tensione di correzione necessaria, è di 1 kV per una tensione alla lente di 10 kV, ossia, generalizzando, è circa il 10 % della d.d.p. tra l'elettrodo di convergenza ed il 2° anodo. La tensione che si deve applicare agli elettrodi di focalizzazione per avere un fuoco nitido in tutto il campo, è all'incirca 1/4 della menzionata d.d.p.

Nel circuito orizzontale si integra il dente di sega e si somma una tensione d. s. regolabile alla variazione risultante della tensione parabolica. Si eleva questa tensione, mediante un trasformatore in salita, al valore necessario per l'elettrodo di convergenza. Nel circuito verticale si usa una doppia integrazione, perchè, per motivi di economia, si usa un trasformatore differenziatore, invece di un trasformatore in salita.

Altro mezzo per raggiungere la correzione della convergenza dinamica, è quello di impiegare lenti magnetiche. Tra gli accessori del complesso di deviazione si ricordano: lo

schermo esterno in μ metall per la protezione dell'interno del tubo da campi magnetici esterni; la bobina di purezza del colore. Quest'ultima genera un campo magnetico trasversale regolabile, che viene applicato al proiettore triplo e serve a spostare leggermente l'asse dei tre pennelli verso l'asse del tubo, con che si correggono dei piccoli disallineamenti meccanici. La stessa bobina di purezza insieme con le tensioni di centratura di deviazione, serve anche a compensare piccoli errori di allineamento meccanico del complesso maschera schermo. Molte difficoltà presenta la costruzione della maschera per i cinescopi tricromatici e dell'insieme maschera-schermo, che per un tubo da 15" deve presentare circa 600.000 punti nel fosforo depositato su lastra di vetro levigata con la tolleranza di 0,025 mm e 200.000 aperture della maschera.

La composizione, le coordinate x e y nel diagramma di cromaticità, il rendimento luminoso relativo e la luminosità relativa necessaria per produrre 7300 °K bianco, dei fosfori impiegati nei tubi tricromatici R.C.A., risultano dalla tabella sopra riportata.

La distribuzione spettrale della radiazione emessa da questi fosfori sotto il bombardamento elettronico, è mostrata in fig. 74, mentre la fig. 75 indica la posizione nel trian-

(segue a pag. 558)

In Gran Bretagna: processo alla TV

In questi ultimi mesi l'Inghilterra, a quasi un ventennio dai primi servizi televisivi, i quali ora vantano sedici milioni di spettatori, sembra avere proceduto ad un esauriente inventario dei meriti e dei demeriti del mezzo che lascerà forse il suo nome alla nostra era.

Trentanove cinema dell'organizzazione Rank, oltre ai quaranta già condannati, dovranno chiudere dopo Natale. Lo ha annunciato recentemente il direttore della Compagnia, il quale, attribuendo in parte la colpa alla televisione, ha precisato: «Abbiamo accertato che nei primi sei o sette mesi, dopo l'entrata in funzione di una trasmittente televisiva regionale, l'affluenza del pubblico ai cinema diminuisce del dieci per cento».

Frattanto, l'Azienda dei trasporti londinesi, che gestisce il traffico degli autobus e delle ferrovie sotterranee, vede declinare pericolosamente la cifra degli utenti. Nel '55 infatti, la cifra delle persone trasportate ammontava a 4 milioni di persone circa, registrando una diminuzione del 2 e mezzo per cento nei confronti del '54 e del 10 per cento nei confronti del '50. Le autorità responsabili attribuiscono il fenomeno a varie cause concomitanti: l'aumento della circolazione di autovetture, la popolarità dei micromotori e degli scooters, ma anche in notevole misura, alle nuove abitudini casalinghe del pubblico televisivo, che ha ora a sua disposizione un numero di apparecchi tre volte superiore a quello del 1950. Il declino ha suscitato una certa apprensione soprattutto perché esso si è verificato, non durante le cosiddette ore di punta, ma nel corso delle serate e dei week-ends, proprio quando i trasporti dovrebbero essere più redditizi.

Durante la conferenza annua dell'Associazione dei Bibliotecari, il Signor E. R. Luke, delegato del Denkinshire, ha osservato che il pubblico televisivo trascorre in media 12 ore alla settimana davanti allo schermo, tempo questo, egli ha soggiunto, sottratto alle ore di lettura. Le statistiche dimostrano, ha precisato Luke, che meno di un terzo dei possessori di apparecchi televisivi, legge libri in misura apprezzabile. Il rimanente legge poco o punto. Le statistiche però indicano anche che il gusto per la lettura non è tramontato; anzi, la cifra dei libri prestati dalle biblioteche circolanti aumenta di anno in anno. Esso però si è senza altro trasformato. Colpita è stata soprattutto la narrativa e in particolar modo quella più leggera, giacché la televisione ha contribuito a ridare una nuova seppure effimera popolarità a narratori come Jane Austin, Dickens e Galsworthy.

La massa dei lettori sente ora il fascino delle opere a carattere informativo e a questo proposito molti bibliotecari, più ottimisti, ritengono che la televisione possa creare un nuovo pubblico di lettori, segnalando, a conforto della loro tesi, il successo di divulgatori eruditi come ad esempio, Sir Mortimer Wheeler, le cui opere dopo i suoi successi televisivi, sono andate a ruba. Nell'insieme la corrente ottimistica sembra avere avuto la meglio: il bene derivante dalla televisione sarà più che sufficiente a controbattere il danno.

Assai più allarmati e meno ottimisti circa gli effetti della televisione, perlomeno a giudicare da un articolo di fondo pubblicato lo scorso aprile nell'organo *The Medical Press*, sarebbero i medici. L'articolo si chiede se radio e televisione non minaccino di fare degli inglesi un popolo che rifugge dal pensare e preferisce rifugiarsi nei regni della fantasia.

La maggior parte del pubblico, si legge nel predetto articolo, considera ormai radio e televisione come un effetto di sfondo per cui musica e programmi sportivi, ad esempio, vengono seguiti con mezzo orecchio e mezzo occhio.

L'ambiente stesso quindi contribuirebbe in tal modo a sconsigliare l'attività di pensiero. L'evadere dalla realtà quotidiana è una bellissima cosa, continua l'articolo, ma non ci si sottrae ai problemi del vivere. E quando l'intelligenza non sia mantenuta sveglia, l'unica via di fuga potrebbe essere quella della malattia. Il direttore della società per l'assistenza indu-

striale, *The Industrial Welfare Society*, John March, condivide pienamente tale punto di vista, dimostrandosi anzi anche maggiormente pessimista. Parlando a Londra davanti al Consiglio Nazionale dei Servizi Sociali, egli osservava che, di per sé, la televisione è un'ottima cosa, sempre che l'utente la sappia usare con discriminazione.

Chi può negare tuttavia, ha proseguito March, che essa sia diventata l'oppio della famiglia, un mezzo per ammazzare il tempo e un soporifero delle coscienze?

Rivolgendosi l'aprile scorso al Centro Studi dell'Associazione Radiofonica Francese, il direttore dei Servizi Televisivi della BBC, Sir George Earnes non taceva i pericoli dello strumento televisivo.

Sono ormai passati 20 anni da quando la British Broadcasting Corporation inaugurò il suo primo servizio televisivo dall'Alexandra Palace a Londra. Da quel momento, se ne eccettua un periodo di interruzione durante la guerra, le trasmissioni non hanno mai avuto sosta. Durante lo scorso anno gli spettatori del Regno Unito hanno goduto anche di una televisione indipendente, finanziata dalla pubblicità, inaugurata il 22 Settembre 1956, in parte da elementi dell'organizzazione più anziana, ma anche con lo zelante aiuto dei capi degli spettacoli commerciali, entusiasti dalle possibilità commerciali di questo potente mezzo di trattenimento domestico.

La ripercussione di uno spettacolo sull'altro — del fiammeggiante e libero virgulto sul suo solido e più conservatore genitore, e viceversa — ha infatti prodotto una specie di reciproco trattamento a shock, i cui effetti hanno dato come risultato una notevole ampiezza e varietà ai programmi.

Libera da considerazioni commerciali, ma nello stesso tempo incalzata dalla sua rivale commerciale la BBC offre un eccellente servizio di spettacoli e di informazioni ai suoi 16 milioni e mezzo di spettatori in un'area che abbraccia circa il 97 per cento del territorio del Regno Unito. D'altro canto, gli appaltatori del programma commerciale, lavorando sotto il paterno sguardo della Independent Television Authority, con un servizio per ora limitato alle zone di Londra, Birmingham, e Manchester (presto seguirà la Scozia Centrale), sono stati molto pronti ad attirare l'attenzione degli spettatori, nonostante l'alto livello delle trasmissioni della BBC. Quest'ultima, però, con il suo servizio che abbraccia tutta la nazione, ha ancora un pubblico medio molto più vasto di quello del programma commerciale.

La BBC e la Televisione Indipendente offrono ognuna 50 ore di trasmissione settimanale, suddivise in un caleidoscopico disegno di teatro, attualità, documentari e in quel vasto settore conosciuto come divertimento di carattere leggero che va dagli spettacoli musicali alla rappresentazione di atti di commedie, balli e giuochi. La crescente inclinazione per i programmi brevi non ha portato, come si temeva alla frammentarietà. La brevità è l'essenza dello spirito nella televisione come nelle altre sfere, e la BBC si è forse avvantaggiata dalla concorrenza imposte sotto questo aspetto dalla sua rivale commerciale.

Dato che la televisione non può mai essere un semplice divertimento sullo sfondo, come per esempio la musica della radio, lo spettatore rimane incantato davanti allo schermo, ma solo naturalmente finché il programma lo interessa. Quando si può scegliere tra due programmi vi sono dei limiti a questa pazienza. Anche così però la BBC trasmette delle commedie che durano da un'ora e mezzo a due ore. I programmi commerciali raramente durano più di un'ora.

La BBC ha sempre dedicato la massima cura alla prosa e due o tre commedie complete ven-

La televisione, egli ha detto, è molto più pericolosa (della radio) per una cultura fondata sulla scrittura e sulla stampa e ciò perché, come nel caso del giornale a fumetti, si tratta di comunicazioni mediante immagini.

Dopo aver sottolineato come la nostra società dipenda dalla elaborazione di tecniche derivate dal continuo perfezionamento della comunicazione verbale, Sir George Earnes non ha esitato ad affermare:

«La Radio e la Televisione, per lo stato di passività di chi ascolta o vede, hanno contribuito all'infiacchimento delle facoltà razziocinanti».

Sir George ha però sostenuto che è possibile rimediare a tali conseguenze nefaste dominando i nuovi strumenti di diffusione ed ha insistito in particolare sulla necessità di orientare l'opinione e i gusti del pubblico anziché lasciarsi dirigere da essi.

(u. b.)

I programmi televisivi britannici

gono rappresentate tutte le settimane. Ecco le principali rappresentazioni in programma per l'ultimo trimestre del 1956. Esse comprendono «David Copperfield» sceneggiato a puntate, «Irving» scritto per la televisione da Christopher Hassal per celebrare il centenario del debutto del grande attore; «La Tempesta» di Shakespeare; una commedia nuova su Cipro; «One Morning in Troodos» del giovane commediografo australiano Iain McCormick; e «The Wayward Saint» di Paul Vincent Carroll, che sarà così presentata per la prima volta in Inghilterra dopo il successo ottenuto a New York. Tra le rappresentazioni del «brivido» vi è «Murder Mistake» con l'attrice del teatro e dello schermo Margaret Lockwood e «A Death in Family» un nuovo giallo di Philip Mackie.

La prosa alla Televisione Indipendente — ITV come essa è chiamata — con una media di quattro ore e mezzo alla settimana come alla BBC, tende verso la tecnica di storie brevi, con spettacoli in cui l'intreccio si svolge nel termine di 30 minuti. Vengono però messe in scena anche spettacoli di un'ora e mezza come nella recente produzione di «The Last Enemy», la storia del pilota Richard Hillary nella Battaglia d'Inghilterra, narrata con sequenze cinematografiche di riprese belliche unite alla recitazione trasmessa in presa diretta dagli studi.

Nel campo degli spettacoli leggeri, vi è la fittizia Famiglia Grove della BBC le cui vicissitudini sono seguite sullo schermo ogni settimana da milioni di persone comuni proprio simili a loro. Attori comici come Norman Wisdom, Frankie Howerd e Benny Hill, fanno la loro comparsa nei vari spettacoli televisivi, ed i loro nomi danno l'etichetta della qualità agli spettacoli di varietà su larga scala.

Le trasmissioni di attualità hanno raggiunto un livello qualitativamente molto alto da quando le telecamere esterne della BBC per la prima volta impressionarono il mondo con la ripresa dal vero del corteo per l'incoronazione di Re Giorgio VI nel 1937. Un recente esempio è stata la brillante ripresa televisiva della durata di due ore del volo del più recente apparecchio britannico alla Rassegna Aerea di Farnborough.

I bambini amano la televisione e una notevole proporzione del tempo viene loro dedicata — il 17% del totale delle trasmissioni, secondo le più recenti segnalazioni della Associated Rediffusion, uno dei più importati appaltatori dei programmi della ITV. Nella BBC la percentuale del tempo dedicato ai bambini è molto simile. Le autorità didattiche stanno ora aspettando con vivo interesse l'introduzione per il prossimo anno della televisione nelle scuole — notevole testimonianza questa dell'alta considerazione guadagnata dalla BBC per la sua integrità e per il suo senso di responsabilità quando si tratta della gioventù.

Lo scopo della televisione britannica è quello di allargare gli orizzonti dell'uomo. Rappresentazioni dagli studi, film, documentari sportivi, teletrasmissioni dall'estero, riproduzioni

dirette e vere da parte delle telecamere che viaggiano per il paese in lungo ed in largo, trasmissioni in «Eurovisione» dalle altre nazioni europee — tutto contribuisce a rendere lo schermo d'argento una vera e propria «finestra sul mondo» per lo spettatore. (u. b.)

Notizie sulla rete TV norvegese

La commissione nominata in Norvegia per studiare l'avvento della TV si è espressa favorevolmente circa la possibilità di costruire una rete che serva almeno l'80 % della popolazione. La rete dovrà essere compiuta entro i dodici anni dalla liberazione definitiva del Parlamento. Il programma per la realizzazione della TV in Norvegia prevede la creazione di 28 stazioni tra grandi e piccole e di 19 ripetitrici. La produzione dei programmi dovrebbe aver sede negli studi di Oslo, per cui si richiede un impianto completamente nuovo che dovrà essere ultimato entro tre anni. Il piano di costruzione dei trasmettitori prevede quattro tappe di tre anni ciascuna. (r. tv.)

Dati sulla teleutenza francese

Alla fine di luglio di quest'anno erano in servizio in Francia circa 370.000 televisori. Secondo Jean d'Arcy, Direttore dei Programmi TV, entro quest'anno l'utenza potrà raggiungere le 450.000 unità quando il 60 % del territorio francese sarà servito dalla TV. (r. tv.)

La TV sulle automobili

La nuova vettura Buick Centurion, della General Motors, esposta al Salone Automobilistico di Londra, tra le molte innovazioni ha presentato la soppressione dello specchio retrovisore, rimpiazzato da uno schermo televisivo posto sul cruscotto e collegato a una microscopica telecamera piazzata nella parte posteriore della macchina, in prossimità del paraurti. (r. tv.)

Apparecchio telefonico televisivo

La compagnia americana Bell ha realizzato un apparecchio telefonico con televisore che consente di vedere l'interlocutore mentre si parla. L'apparecchio costa 700 dollari (circa 430 mila lire). (r. tv.)

Notizie sulla TV austriaca

A partire dal 1° gennaio prossimo la TV austriaca avrà un servizio regolare con circa 20 ore settimanali di trasmissioni. Prima della fine di quest'anno dovranno entrare in servizio tre potenti stazioni TV sul Kahlenberg, sul Gaisberg e sullo Schökl. (r. tv.)

Programmi televisivi in treno

Recentemente 600 turisti che viaggiavano in due treni da Glasgow a Oban hanno assistito a spettacoli televisivi. Si ritiene sia questa la prima volta che spettacoli televisivi vengono offerti a passeggeri ferroviari.

Un complesso televisivo a circuito chiuso, sistemato in un bagagliaio trasformato in studio e munito di due ricevitori TV da 17 pollici su ciascuna vettura, era stato installato in ognuno dei due treni, composti da sette vetture. Ogni studio era dotato di una camera TV industriale in miniatura. I programmi durante il viaggio sono durati più di due ore. (u. b.)

L'operetta alla TV

Sembra — secondo un'informazione di Radio Cinema — che mentre scarso è stato l'entusiasmo del pubblico radiofonico nei confronti delle trasmissioni di operetta, i telespettatori ne sono invece entusiasti. In Francia ne fanno prova i successi delle trasmissioni denominate «Arie di Francia», che tengono il secondo posto nella scala delle preferenze del pubblico. La stampa incita i compositori a produrre questo genere musicale appositamente per le trasmissioni televisive. (r. tv.)

TV a colori

È stata in questi giorni annunciata a Londra una nuova impresa industriale anglo-americana che si propone di produrre un sistema di televisione a colori migliore e più a buon mercato. L'annuncio è stato fatto congiuntamente da Don Mitchell, Presidente della Sylvania Electric Products Inc. di New York e da Jules Thorn, Presidente della Thorn Electrical Industries Ltd., produttrice della televisione e radio Ferguson.

L'occasione è stata l'inaugurazione a Enfield, Londra, dei laboratori per la televisione a colori Sylvania-Thorn. «In molti campi» ha detto il Sig. Mitchell «noi in America ammettiamo che la miglior ricerca originale di nuovi sviluppi viene iniziata e spesso portata a compimento in Inghilterra. Ciò che noi in America facciamo è di prendere i risultati della vostra ricerca e di correre come diavoli».

Si spera, egli ha proseguito, che in questo caso i frutti della ricerca britannica accoppiati alle tecniche americane di produzione, potranno fornire ad entrambi i Paesi la televisione a colori più presto e più a buon mercato che se ognuno dei due lavorasse isolato.

L'attuale televisione americana a colori, ha dichiarato il Sig. Mitchell, ha bisogno di essere molto migliorata ed egli ritiene che i nuovi laboratori potrebbero ben inventare un nuovo tipo di tubo a colori. (u. b.)

Televisione nelle banche

In Australia è stata effettuata la prima installazione televisiva permanente in una banca. Tale attrezzatura serve a mantenere in comunicazione diversi uffici della «English, Scottish and Australian Bank», situati in diversi quartieri di Melbourne.

Questo servizio, del tutto unico nell'emisfero meridionale e probabilmente anche nel complesso dei paesi parlanti la lingua inglese, consente rapide informazioni e transazioni. Per esempio, clienti i quali desiderino vedere dettagli dei loro conti o degli assegni che sono stati riscossi, possono farlo grazie ad un certo numero di schermi televisivi, in tutta segretezza.

La banca assicura quest'assoluta discrezione impiegando speciali cavi coassiali sotterranei, cosicchè nessun estraneo può intercettare le comunicazioni.

I vari documenti richiesti vengono mostrati con perfetta evidenza, in modo da garantire che chi chiede di vederli possa effettivamente farlo nella maniera più agevole. Un lato interessante di questo servizio televisivo è rappresentato dal fatto che in pochi secondi gli uffici possono ottenere la verifica delle firme di assegni o altri documenti.

Fu nel 1952 che venne usata per la prima volta la televisione in una banca. La stessa ditta, ossia la «Pye», installò in quella occasione, in via provvisoria, una camera televisiva in miniatura, in modo da ottenere un relè tra la sede principale di una ditta inglese e un suo ufficio in un centro di provincia. (u. b.)

Agenti di cambio adottano mezzi televisivi

Una ditta londinese di agenti di cambio sta installando mezzi televisivi di tipo industriale tra il suo «banco» allo Stock Exchange di Londra e il suo ufficio principale a circa 400 metri di distanza. Si ritiene sia questa la prima volta che la televisione viene impiegata in questo ramo di attività.

Sul «banco» della ditta allo Stock Exchange una camera televisiva industriale riceverà i prezzi delle azioni nelle quali sono interessati i suoi clienti, mediante l'esplorazione di una tabella misurante 12,5 x 12,5 cm, con i prezzi di circa 200 diverse azioni, disposti in varie colonne. Un prisma, azionato a motore, si muoverà continuamente di fronte alla lente della camera, consentendo a questa ultima l'esplorazione da un capo all'altro della tabella ogni tre quarti di minuto. Poichè la tabella resta immobile, i cambiamenti di prezzo potranno esservi segnati man mano che vengono comunicati. L'immagine verrà passata mediante relè lungo una linea privata a diversi ricevitori da

35 cm situati nell'ufficio principale della ditta. Con i prezzi che variano continuamente, la televisione servirà ad evitare i ritardi e le inesattezze risultanti dall'uso di telefoni, e porterà ad un considerevole risparmio di tempo. Inoltre, le tendenze generali del mercato potranno esser viste nel loro insieme, mentre sinora ciò non poteva aver luogo che ad intervalli irregolari di tempo nel corso della giornata. Un altro vantaggio sarà il fatto che la televisione potrà esser vista da diverse persone. (u. b.)

Televisione in una portaerei

Un sistema televisivo a diffusione è stato installato a bordo della portaerei Ark Royal da 36.800 tonn., la maggiore unità operativa della marina britannica. Il sistema permetterà a quasi ogni membro dell'equipaggio di assistere a programmi nella sua sala ritrovo durante le ore in cui non è in servizio.

L'impianto televisivo consiste di uno studio, di attrezzature amplificatrici e di apparecchi di controllo. Il circuito passa attraverso 60 sale e serve circa 50 ricevitori del tipo da tavolo. Molti di questi hanno schermi da 17 pollici. Quando l'Ark Royal si trova nelle acque metropolitane possono essere captati i programmi della BBC. Quando l'unità è in navigazione e non è più possibile valersi dei programmi della BBC, vengono trasmessi films, spettacoli allestiti nello studio di bordo, ovvero conferenze tenute dagli ufficiali della nave. Il sistema offre anche grandi possibilità di carattere operativo. Per esempio, gli equipaggi degli aerei possono ricevere le istruzioni attraverso la televisione. (u. b.)

Programmi della TV russa

Secondo una informazione di fonte norvegese, il 25 % dei programmi televisivi sovietici sarebbe costituito da trasmissioni di prosa e di carattere letterario. Secondo una statistica UNESCO, nel 1956 la TV dell'Unione Sovietica avrebbe trasmesso complessivamente 137 drammi e lavori vari, 100 concerti, 159 films e 183 programmi di carattere vario, politici, folcloristici, sociali, ecc. (r. tv.)

Films televisivi BBC in richiesta oltremare

Dal Manuale BBC (1957), recentemente pubblicato, si rileva che più di 200 teleregistrazioni e films per programmi televisivi in paesi oltremare sono stati forniti durante i 12 mesi che hanno avuto inizio col 1 aprile 1955. Gran parte di tale materiale è andato alla Canadian Broadcasting Corporation, ma le organizzazioni televisive europee hanno dimostrato un crescente interesse nei programmi BBC, particolarmente films.

La prima consegna di una forte ordinazione di films e teleregistrazioni BBC è stata effettuata alla Australian Broadcasting Commission che inizia questo mese il servizio televisivo.

Il Manuale dichiara che il numero delle persone che hanno assistito ai programmi televisivi BBC durante l'anno è stato di parecchio superiore a quello degli anni precedenti. La media stimata dei videospettatori per i programmi serali è stata di circa 6 milioni di adulti nell'ultimo trimestre dell'anno. Singoli programmi hanno attirato oltre 10 milioni di videospettatori. (u. b.)

Allo studio un programma TV di canzoni e liriche napoletane

È allo studio un breve programma televisivo inteso a presentare canzoni e liriche napoletane, scelte fra il repertorio più noto e tradizionale. In linea di massima, il programma si ispira alla rubrica radiofonica «Sentimento e fantasia», risolta in chiave televisiva. La trasmissione dovrebbe imperniarsi intorno ad una attrice (che sarà Liliana Tellini), ad un chitarrista-cantante (che probabilmente sarà Armando Romeo) e ad un pianista. Alla redazione dei testi di raccordo collaborerà Giovanni Sarno, lo stesso che cura la corrispondente rubrica radiofonica. (r. tv.)



Oscilloscopio dalla Continua a un Megahertz*

Particolarmente curata è la realizzazione meccanica di questo oscilloscopio che si distingue per la compattezza e la robustezza dell'insieme oltre che per il perfetto funzionamento degli organi di comando.

a cura del dott. ing. Franco Simonini

LA PHILIPS da tempo ha posto sul mercato un tubo a raggi catodici di notevoli caratteristiche: il DG7. Esso con 7 cm di diametro utile di schermo presenta un ingombro max assiale di 15 cm.

Con questo tubo si possono quindi realizzare dei buoni oscilloscopi portatili anche se il tubo per le sue ridotte dimensioni è piuttosto «duro» da pilotare. L'alimentazione in bilanciato delle placchette di deflessione permette infatti di raddoppiare la sensibilità a

mezzo del funzionamento in controfase di un tubo doppio.

Finora questi oscillografi venivano realizzati con prestazioni ridotte per lo più per la banda delle frequenze acustiche. Con questa realizzazione del massimo interesse che qui presentiamo siamo lieti di comunicare ora che è possibile «vedere» in una banda estensissima che va dalla corrente continua alla massima frequenza di 1 MHz.

1. - CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO.

Dimensioni: 155 × 225 × 185 mm
Peso: 5,7 kg circa

Frequenza massima asse tempi: 100 kHz.

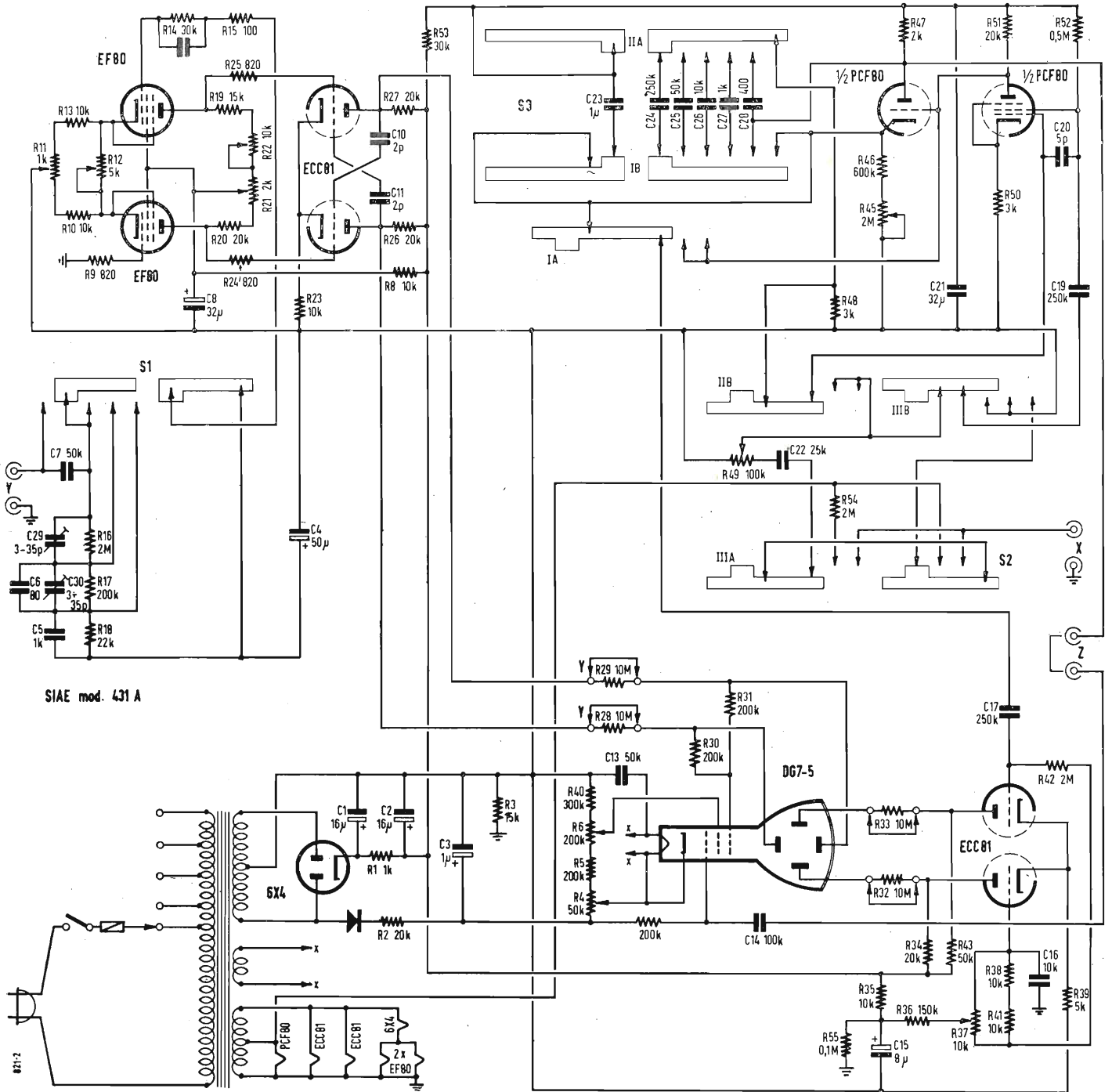
Banda amplificata asse Y: 10 mV/cm.

Attenuatore decadico: incorporato per asse Y con compensazione di frequenza fino ai 2 MHz. Massima impedenza: 2 MΩ.

2. - LO SCHEMA ELETTRICO.

Il segnale destinato all'asse Y viene applicato ai capi di un partitore tarato per gli scatti 1-10-100. Data la vasta gamma di frequenza che esso deve servire, dei compensatori provvedono a

(*) L'oscilloscopio descritto è il mod. 431A, costruito dalla Società Apparecchiature Elettroniche, SIAE, di Milano.



mantenere costante il rapporto di attenuazione.

Il commutatore provvede ad inserire un attenuatore per il campo di attenuazione previsto per la c. a.

Il segnale perviene alla griglia della EF80 tramite una resistenza di alto valore che ha il compito di ridurre la ampiezza di un segnale di valore eccessivo che venisse per errore applicato all'ingresso. E ciò allo scopo di impedire il danneggiamento della EF80.

Si fa uso di un pentodo allo scopo di permettere un'impedenza di ingresso abbastanza elevata. Si è adottata in-

vece una disposizione in controfase allo scopo di avere un buon bilanciamento delle correnti anodiche ed una alta stabilità di circuito specie per il funzionamento in c. c.

Vale la pena di far notare che qualsiasi alterazione di polarizzazione viene in pratica ad influire sulla stabilità della posizione di riposo del punto luminoso sullo schermo del tubo a raggi catodici.

Il potenziometro R_{11} ad esempio provvede al centraggio iniziale della traccia, dopo di che qualsiasi variazione di R_{12} (comando di sensibilità)

non altera la posizione della traccia stessa.

Quando R_{12} è tutto inserito si ha un massimo di controeazione e l'amplificazione si riduce di conseguenza. Con R_{12} cortocircuitato la sensibilità è molto maggiore dato che la sezione amplificatrice è chiusa sulla bassa impedenza catodica dell'altro tubo.

Il rapporto di sensibilità varia circa in rapporto 1 a 10 in modo da coprire gli scatti decadi del commutatore.

Tramite i due potenziometri R_{22} ed R_{21} rispettivamente si regola la polarizzazione del controfase finale ed il centraggio della traccia.

Il tubo doppio finale è un doppio triodo ECC81 con neutralizzazione delle capacità interelettrodiche tramite due condensatori da 2 pF. Si elimina così in pratica l'effetto Miller.

Dalle placche della ECC81 si va alle placchette di deviazione dell'asse Y tramite due resistenze da 10 M Ω , cortocircuitate da opportuni cavallotti da togliere solo nel caso che si desideri applicare una tensione alternata direttamente al tubo. (Controlli di modulazione in AF ecc).

L'amplificazione di asse Y che così si ottiene è di circa 1000. Sono quindi sufficienti 20 mV per una buona visione della forma d'onda.

Vediamo ora il circuito dell'asse X.

Il circuito dell'asse tempi è molto noto ma intelligentemente realizzato.

Attraverso la R_{46} si carica il condensatore di scansione. La variazione di tensione della sezione triodo della PCF80 tramite il condensatore di accoppiamento viene applicata alla griglia della sezione pentodo fino a tanto che questa si sblocca. La tensione anodica del pentodo aumenta, per conseguenza, la tensione di griglia del triodo provocando la scarica del condensatore di scansione.

Come si può notare per mezzo della sezione di commutazione della frequenza di scansione gli stessi condensatori che governano la costante di tempo dell'asse tempi vengono anche a funzionare, opportunamente inseriti come condensatori di accoppiamento. Questo non è l'ultima finezza di questo circuito veramente ben curato in ogni particolare.

Il sincronismo non viene applicato alla sezione triodica perchè verrebbe trasmesso all'asse tempi. Viene invece applicato alla sezione pentodo tramite la griglia schermo e si regola con esso l'inizio della scarica.

Il comando realizzato, con R_4 viene a funzionare a seconda delle commutazioni o come comando di sincronismo o come comando di amplificazione asse X o come comando di alimentazione dell'asse X tramite la rete.

La tensione dell'asse tempi viene inviata al doppio triodo ECC81. Anche qui si ha l'alimentazione in bilanciato delle placchette deviatrici. Al solito si alimenta solo la griglia di una sezione del doppio triodo mentre l'altra sezione rimane pilotata in opposizione di fase tramite la tensione alternata che si localizza ai capi del carico catodico che infatti allo scopo non viene bypassato.

Anche in questo caso le placchette di deviazione dell'asse X vengono collegate alle placche del doppio triodo

ECC81. La griglia del triodo pilotato indirettamente è collegata a massa dal punto di vista della c. a. con un condensatore, dato che si comporta in pratica come un amplificatore tipo grid-grounded.

Anche l'alimentazione viene realizzato in modo pratico ed elegante.

Per l'alimentazione del tubo occorrono circa 800 V. È necessario con i tubi a raggi catodici realizzare un compromesso tra l'alimentazione a tensione elevata che permette una bella sottigliezza di traccia ed una buona luminosità con la « durezza » cioè con la diminuzione di sensibilità che purtroppo ne deriva.

In questo strumento si è preferito ovviamente migliorare per quanto possibile la traccia mantenendo una buona sensibilità grazie ai tubi a disposizione.

La tensione anodica realizzata con la 6X4 è già abbastanza alta dato che si aggira sui 400 V. A questo si aggiungono altri 400 V ricavati raddrizzando una semionda con apparato raddrizzatore a secco.

Per il filtraggio è più che sufficiente un filtro RC composto da una resistenza da 20 k Ω ed un condensatore da 1 pF.

L'alimentazione è del tutto convenzionale. Tramite un partitore viene alimentato il catodo del tubo. Il potenziometro da 50 k Ω regola appunto la polarizzazione che si aggira sui 20 V negativi.

La griglia di controllo è infatti collegata al massimo negativo attraverso una resistenza da 200 k Ω .

A questa griglia tramite un condensatore è possibile applicare una tensione di controllo ad impulso per il controllo ad esempio del montaggio TV. È questo il cosiddetto comando di asse Z.

La regolazione del fuoco avviene con un potenziometro col quale si regola la tensione dell'anodo di focalizzazione.

L'anodo di accelerazione è invece in pratica, come consueto, collegato alla massa generale dell'apparato allo scopo di evitare la formazione di luminosità irregolari sullo schermo del tubo.

Il nostro giudizio su di questo apparato è essenzialmente positivo al punto che lo consigliamo caldamente a tutti i radiotecnici in particolare quelli che si organizzano per un servizio mobile TV. La realizzazione d'altra parte è almeno tanto curata quanto lo è, come abbiamo visto, lo schema elettrico. Particolarmente studiata è la compattezza e la robustezza dell'insieme come pure il perfetto funzionamento degli organi di comando in particolare le sezioni di commutazione.

Attrezzature elettroniche britanniche per trawlers russi

La Pye Marine Ltd. ha annunciato di avere ricevuto l'ordinazione di installare a bordo di 15 trawlers russi, attualmente in corso di costruzione presso la Brooke Marine Ltd. di Lowestoft, le sue più recenti attrezzature elettroniche per l'individuazione dei banchi di pesci. Questa ordinazione è il risultato dei negoziati fra la Pye Marine Ltd., la Brooke Marine Ltd. e la Delegazione russa, che sono andati svolgendosi durante gli ultimi due mesi. Le attrezzature Pye rappresentano l'ultimo progresso nel campo degli strumenti per l'individuazione dei banchi di pesci. In esse un tubo a raggi catodici dà un'indicazione visuale del campo di pesca. Numerose attrezzature di questo tipo sono già montate sui pescherecci britannici e la Pye Marine le esporta in molti paesi d'oltremare, compresi il Canada e il Sud Africa. (u. b.)

Nuovo dispositivo radar per la navigazione marittima

Un nuovo dispositivo radar britannico per la navigazione marittima, che rende la lettura dello schermo molto più semplice e meno soggetta ad errori, è stato presentato in questi giorni ad armatori britannici e stranieri. Progettato dagli ingegneri della Decca Radar Ltd., il nuovo congegno offre al navigatore una veduta a volo d'uccello non solo della sua nave, ma anche delle altre e del mare circostante — non la vista dei movimenti relativi che un comandante, guardando attraverso la nebbia, avrebbe dal suo ponte di comando. Con gli apparecchi radar convenzionali, un osservatore non ha immediatamente l'impressione dell'esatta direzione e velocità di altre navi nella sua zona, nè egli ha a pronta disposizione un qualche mezzo che gli segnali la differenza fra una boa e un'altra nave.

Su questo nuovo apparecchio la nave si muove attraverso lo schermo con velocità e direzione esatte in rapporto alle altre navi, che pure si muovono con la loro esatta direzione e velocità, mentre gli obiettivi fissi come boe, navi-faro, ecc. appaiono chiaramente essere stazionari. Così il congegno elimina la necessità di effettuare calcoli e riduce la possibilità di errori. Mantenendo automaticamente in relazione la direzione e velocità della nave trasmittente con il quadro, appare immediatamente e con continuità ciò che prima doveva essere calcolato. I fabbricanti affermano che questo congegno è il primo del genere e che esso rappresenta un notevole progresso rispetto a qualsiasi altro analogo sviluppo in questo campo. Il costo attuale è circa doppio di quello di un apparecchio radar convenzionale: £ 3.700. Un apparecchio Decca 45 può essere trasformato con una spesa di circa £ 1.600. (u. b.)

Elettroacustica moderna alla Scala di Milano

Il teatro della Scala di Milano costruito nel 1778, e completamente restaurato dopo la seconda guerra mondiale è stato attrezzato dalla Philips con una installazione di sonorizzazione completamente nuova.

Grazie ad una installazione stereofonica, gli spettatori (la sala può contenere 2500 persone) possono ora ascoltare delle esecuzioni fedeli dei capolavori musicali.

Nello stesso modo è possibile diffondere il suono in tutte le parti della scena e della sala. Questo significa che le possibilità offerte al regista del suono sono varie come quelle del tecnico della illuminazione.

L'edificio è stato attrezzato con 250 altoparlanti invisibili al pubblico. Una parte di questi altoparlanti permette agli artisti, che non si trovano sulla scena, di seguire lo svolgimento delle rappresentazioni, così per esempio: i cantanti non avranno nessuna difficoltà per « attaccare » al momento opportuno perfino su un « pianissimo ».

Benchè invisibile, la tecnica moderna contribuisce ad elevare sempre più il livello artistico

delle esecuzioni musicali. Ricordiamo pure l'installazione di un televisore a circuito chiuso, che permette al direttore d'orchestra di entrare in contatto immediato con i coristi posti dietro le quinte. Prima si doveva ricorrere a un secondo direttore per superare queste difficoltà, ma la soluzione moderna è naturalmente la migliore e per di più elimina tutte le difficoltà imprevedute.

Come altre particolarità citiamo una installazione di chiamata per il regista; degli altoparlanti nei corridoi e nel ridotto, nelle guardie ecc. e 15 amplificatori da 120 W: 30 km di cavo sono stati usati per questo impianto.

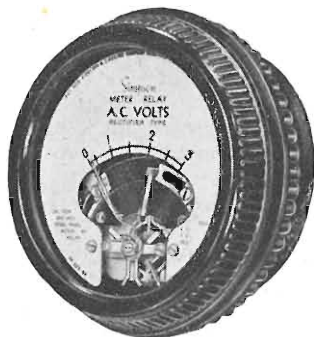
(Talking Points)

Nuovo tester Simpson

La Simpson Electric Co. di Chicago ha posto in vendita un nuovo millivoltmetro per la misura delle tensioni fornite da termocoppie.



Il modello 387, qui raffigurato, è di formato tascabile e di impiego vastissimo. Le portate sono 10, 30, 100, 300 mV fondo scala con un assorbimento di soli 750 μ A entro il 2%. La precisione delle letture è del 3% a fondo scala per temperatura ambiente tra 10 e 50 °C. Da -50 a +85 °C è da aspettarsi un errore addizionale non maggiore al 2%. (Tr.)



Strumenti relé

Ancora la Simpson Electric Co. di Chicago annuncia di aver iniziato la costruzione di una nuova serie di strumenti relé, a basso costo. Azionati da potenze inferiori a 50 millimicro-watt, i nuovi relé, che possono controllare fino a 1 W, consentono una amplificazione di potenza di 20 milioni di volte. Possono trovare ottimo impiego quali relé di massima in circuiti di allarme o di comando e sono disponibili quali micro-, milli-, amperometri e quali milli-, voltmetri per c.c. e c.a. in due diversi modelli aventi diametro esterno di 5 e di 7,5 cm. (Tr.)

Un nuovo sistema radio offre possibilità commerciali

Sei mesi di attività da parte di un relé sperimentale sulla base di trasmissioni radio troposferiche hanno dimostrato in Gran Bretagna che il sistema offre delle possibilità commerciali. Così è stato annunciato dalla «Marconi», che, com'è noto, è una delle principali ditte britanniche interessate alle radiocomunicazioni.

Il sistema in questione comprende il «rimbalzare» di radiotrasmissioni ad altissima frequenza dalla troposfera, ossia da uno strato dell'atmosfera a 9-11 chilometri dalla superficie del globo; le comunicazioni «rimbalzano» nella direzione del punto destinato a riceverle. Questo sistema offre la possibilità di risolvere il problema del «fading» nelle comunicazioni a lunga distanza.

Già qualche mese fa il gen. Gruenther, allora a capo della N.A.T.O., dichiarò che le stazioni radar atlantiche tra l'Artico e il Mediterraneo sarebbero state coordinate mediante la tecnica in questione.

La «Marconi» dichiara ch'essa si sta servendo di un relé troposferico lungo 320 km, collegante Great Bromley, nell'Essex, con Thirsk, nell'Yorkshire.

Su questo relé vengono registrate continuamente le intensità di campo; sono disponibili vari tipi di modulazione, cosicché possono esser compiuti studi degli effetti delle traiettorie e degli aerei, nonché di altri problemi importanti. Sono state effettuate prove preliminari su di un percorso di 640 km, facente capo ad Aberdeen, in Scozia; la «Marconi» conta di stabilire un nuovo relé su quel percorso.

Vengono pure preparati piani relativi a trasmettitori e ricevitori di alta potenza a Newcastle-on-Tyne e nella regione londinese, provvedendo sino a 36 canali telefonici simultanei, oppure un relé televisivo, tra i due punti. L'attrezzatura è stata progettata e costruita dalla «Marconi» come esperimento; il relé verrebbe usato unicamente a scopo sperimentale e di dimostrazione.

L'attuale trasmettitore nell'Essex è montato su di uno speciale rimorchio di tipo militare. Funzionando su frequenza di 858 MHz, ha una potenza di 500 W. Il radiatore consiste di un «piatto» del diametro di 9 m, il cui orlo inferiore è montato a 9 m al di sopra del livello del suolo. Esso è energizzato da apposito alimentatore situato sul rimorchio.

Il fascio radio può essere orientato orizzontalmente mettendo in posizione il rimorchio trasmettitore di fronte al piatto radiante. La messa in posizione verticale del fascio viene ottenuta alzando o facendo scendere l'alimentatore.

Il ricevitore è contenuto in un laboratorio mobile. Per ottenere un massimo di mobilità l'aereo del ricevitore, montato su di un rimorchio, ha un diametro di soli 3 m.

La «Marconi» dichiara che in futuro i limiti delle trasmissioni dipenderanno in gran misura dalla potenza trasmittente disponibile. Con una potenza di 100 kilowatt dovrebbe esser possibile ottenere trasmissioni telegrafiche su percorsi di 1.100 km. La ditta dichiara che esisterebbero senz'altro forti possibilità di un servizio televisivo transatlantico basato sull'impiego della troposfera. Questo servizio tuttavia richiederebbe una successione di «rimbalzi» dato che col sistema non possono per il momento esser coperti più di 400 km. alla volta. Viene contemplato un eventuale relé televisivo tra l'Olanda e la Gran Bretagna. (u. b.)

Contratto radio del valore di 100 mila sterline aggiudicato all'Inghilterra

Nel settembre scorso una ditta britannica si è accaparrata contratti per un valore di £ 500 mila per la fornitura di un sistema di comunicazione radio destinato alla polizia iraniana. Ora la ditta annuncia un ulteriore contratto con l'Iran — questa volta per una rete radio destinata al Dipartimento Dogane. Come è avvenuto con l'ordine precedente, il progetto comporta la fornitura delle attrezzature di una stazione completa, compresi tra-

smittenti, ricevitori, antenne, ecc. Il programma di installazione sarà supervisionato da ingegneri della ditta.

Questo nuovo schema manterrà i funzionari doganali di Teheran in diretto contatto con i posti doganali chiave lungo la frontiera dell'Iran e lungo le sue coste.

L'attuale ordinazione, del valore di circa £ 100 mila, è destinata a coprire il fabbisogno immediato del Dipartimento.

È prevista in un secondo tempo l'estensione della rete.

Gli ingegneri iraniani che utilizzeranno la rete, visiteranno la fabbrica della ditta a Londra per un corso di istruzione. (u. b.)

Radoricevitore professionale

Continuando il programma in corso di sviluppo la Hammarlund Manufacturing Co. annuncia un nuovo tipo di radoricevitore, modello HQ-100.



Esso comprende una vasta serie di migliorie rispetto ai modelli precedenti. La sintonia è continua tra 540 kHz e 30 MHz. Il circuito è una classica supereterodina a 10 tubi. (Tr.)

Mostra britannica della radio e delle parti componenti elettroniche

Una delle più importanti mostre tecniche britanniche, la esposizione annuale che viene allestita dalla Federazione tra Fabbricanti di Apparecchi Radio e Parti Componenti Elettroniche, verrà tenuta a Londra dall'8 all'11 aprile dell'anno prossimo.

Già nota come Mostra delle Parti Componenti Radio, la sua denominazione è stata cambiata in Mostra della Radio e delle Parti Componenti Elettroniche. Alla Mostra figureranno tutte le parti componenti usate dalle industrie della radio, della televisione, delle telecomunicazioni e dell'elettronica. Si prevede la partecipazione di almeno 160 fabbricanti. (u. b.)

Gomma resistente ad altissima temperatura

Un nuovo tipo di gomma capace di resistere a temperature oscillanti tra i 65 gradi sottozero e i 260 soprazero, è stato creato negli Stati Uniti. A detta dei tecnici della Westinghouse Electric Corporation essa potrà trovare un utile impiego come materiale isolante negli aerei a reazione. La velocità di tali aerei, come è noto, è limitata dalle elevate temperature che vengono a crearsi nelle apparecchiature elettriche per la frizione dell'aria causata dalla elevata velocità. (u. s.)

Avvisiamo gli amici lettori e tutti coloro che possono esserne interessati che, a partire dal corrente mese di Dicembre, gli Uffici della Editrice il Rostro, nonché l'Amministrazione, la Redazione e l'Ufficio Pubblicità de «l'antenna», sono trasferiti nei più ampi locali della nuova sede, situata nella stessa Via Senato, al civico n. 28 - Tel. 702.908 e 798.230.

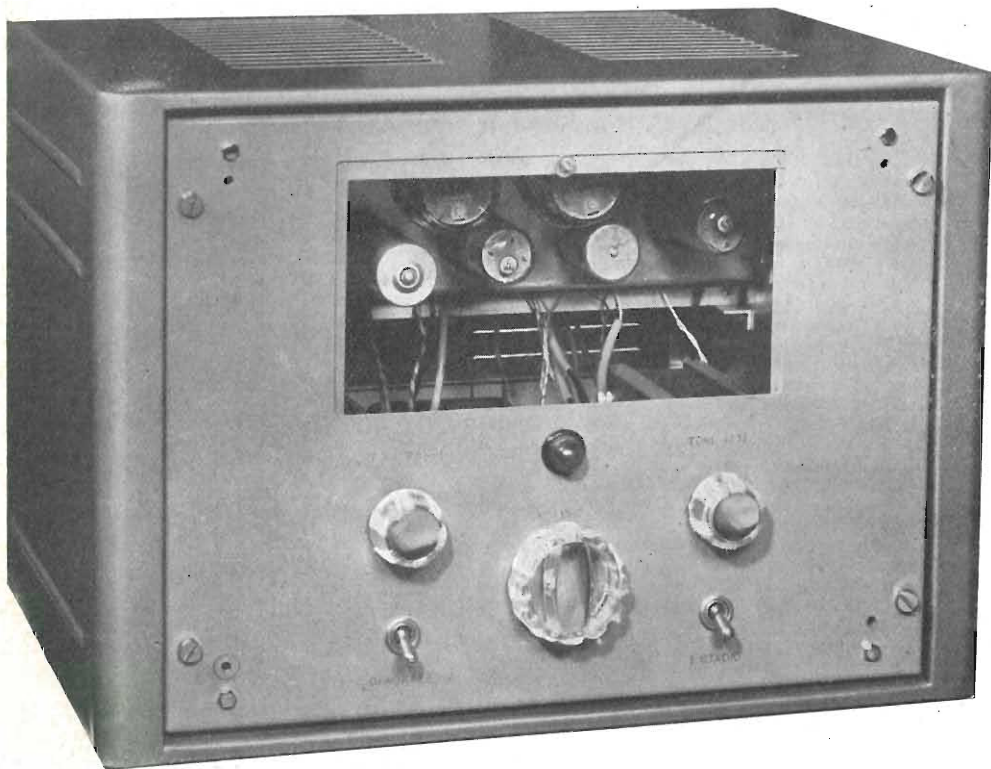


Fig. 1. - Pannello frontale dell'amplificatore descritto. Le valvole possono essere facilmente cambiate attraverso l'apposito sportello che in figura è mostrato aperto, senza coperchio.

Considerazioni sugli impianti di

Dopo aver riportato le caratteristiche richieste in un impianto di alta fedeltà con particolare riferimento a quanto riguarda la distorsione per armoniche e per intermodulazione, l'A. fornisce lo schema di un amplificatore e preamplificatore di alta qualità, semplice e economico.

IN QUESTO primo articolo sugli impianti di amplificazione sonora ad alta fedeltà, dopo una sommaria illustrazione delle caratteristiche a cui deve sottostare un impianto per riproduzioni sonore al fine di essere considerato ad alta fedeltà, si descrive un circuito di amplificatore con preamplificatore incorporato, di tipo economico e di facile realizzazione. In altri prossimi articoli verranno descritti i vari circuiti necessari per la realizzazione di un impianto ad alta fedeltà di tipo professionale e verranno trattati i relativi problemi di progetto.

1. - CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI AD ALTA FEDELTA'.

Lo scopo della nuova tecnica denominata «alta fedeltà», consiste nel riprodurre i suoni in modo da dare all'ascoltatore una sensazione di naturalezza e di realtà. I progressi realizzati in questi ultimi anni nella tecnica audio

permettono di realizzare riproduzioni assai naturali di qualsiasi tipo di strumento o voce, ma non ci consentono ancora, almeno con realizzazioni su scala industriale, di riprodurre i suoni con un timbro identico a quello reale. Se si esaminano i vari componenti di un impianto ad alta fedeltà e le loro caratteristiche tecniche, si constata che il componente più debole, di tutta la catena audio è l'altoparlante. La curva di risposta alle varie frequenze di questo anche se la banda passante è estesa a tutte le frequenze udibili, è piuttosto irregolare, a causa delle varie risonanze della membrana meccanica vibrante, ed è impossibile renderla del tutto omogenea anche ricorrendo a complicati montaggi. Per poter riprodurre i suoni con un timbro del tutto identico a quello dei suoni reali, sarebbe necessario eliminare la membrana meccanica vibrante, vale a dire bisognerebbe trasformare direttamente in potenza sonora, la potenza elettrica emessa dall'amplificatore. Per realizzare ciò sa-

rebbe necessario mettere in vibrazione l'aria direttamente sotto l'azione di campi elettrici piuttosto elevati. Questo è realizzabile solo se l'aria è ionizzata. Naturalmente la produzione di aria ionizzata comporta apparecchiature assai complesse ed ha finora reso impossibile l'attuazione su scala industriale degli altoparlanti così detti «ad aria ionizzata».

Un impianto di amplificazione per riproduzioni sonore si considera ad alta fedeltà quando siano verificati almeno i seguenti requisiti essenziali: distorsione armonica totale a potenza nominale e con segnale sinusoidale pure a 1.000 Hz, inferiore all'1%; distorsione di intermodulazione fra due segnali sinusoidali, uno a bassa frequenza, $40 \div 60$ Hz, ed uno ad alta frequenza, $6.000 \div 10.000$ Hz, avente ampiezza $\frac{1}{4}$ di quello a bassa frequenza, inferiore al 3%; banda passante compresa fra 20 Hz e 16.000 ± 3 dB; potenza di rumore 60 dB sotto la potenza nominale e valore massimo del segnale di

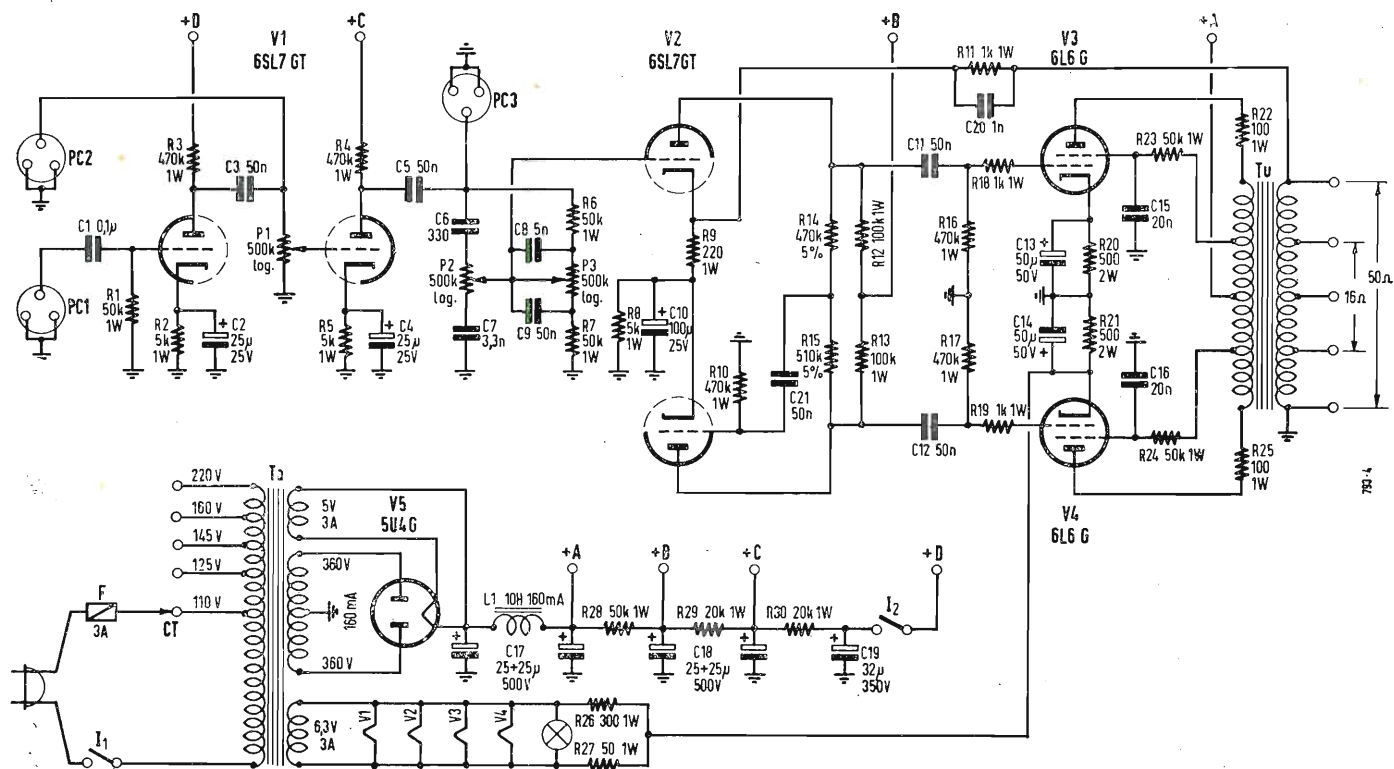


Fig. 2. - Schema elettrico di un amplificatore ad alta fedeltà con preamplificatore incorporato, tipo economico.

Amplificazione Sonora ad Alta Fedeltà

dott. ing. Pierantonio Cremaschi

rumore non superiore al valore massimo del segnale sinusoidale corrispondente alla potenza di rumore ammissibile.

La distorsione armonica totale di una sinusoide distorta si calcola considerando lo sviluppo in serie di Fourier: indicando con $f(x)$ la sinusoide distorta si ha che:

$$f(x) = A_1 \sin(\omega t + \varphi_1) + A_2 \sin(2\omega t + \varphi_2) + A_3 \sin(3\omega t + \varphi_3) + \dots + A_N \sin(N\omega t + \varphi_N)$$

I coefficienti di distorsione dovuti alle singole armoniche in valore percentuale sono dati da:

$$d_2 = \frac{A_2}{A_1} \times 100 ; d_3 = \frac{A_3}{A_1} \times 100 \dots$$

$$\dots d_N = \frac{A_N}{A_1} \times 100$$

La distorsione armonica totale è data da:

$$d = \sqrt{d_2^2 + d_3^2 + \dots + d_N^2}$$

Da quanto precede si vede che il valore della distorsione armonica totale ci fornisce una idea globale del valore delle ampiezze delle singole armoniche riferite alla fondamentale. Non ci dice invece nulla sulle eventuali relazioni di fase esistenti fra le singole armoniche e la fondamentale o su eventuali di-

storsioni di fase introdotte nell'amplificazione. E da notare, però che il nostro orecchio non è sensibile ad eventuali distorsioni di fase introdotte in un segnale audio, anche se molto rilevanti. Questo spiega perchè nel progettare gli amplificatori per alta fedeltà non ci si preoccupi di eventuali distorsioni di fase introdotte.

Per quanto riguarda la prova di intermodulazione si ricorda che il valore efficace dell'onda risultante, ap-

plicata all'ingresso dell'amplificatore, deve essere uguale a quello dell'onda sinusoidale pura a 1.000 Hz, necessaria per avere la potenza nominale all'uscita su carico resistivo. Se si indica con A_b , A_a , A , rispettivamente il valore efficace dell'onda sinusoidale a bassa frequenza, ad alta frequenza ed

a 1.000 Hz, si ha che:

$$A = A_b^2 + A_a^2$$

e quindi:

$$A_b = 4A_a$$

$$A = \sqrt{17} A_a$$

$$A_a = \frac{1}{\sqrt{17}} A \quad A_b = \frac{4}{\sqrt{17}} A$$

$$A_a = 0,242 A \quad \text{e} \quad A_b = 0,965 A$$

La prova di intermodulazione è quella che meglio ci fornisce una esatta valutazione della qualità dell'amplifica-

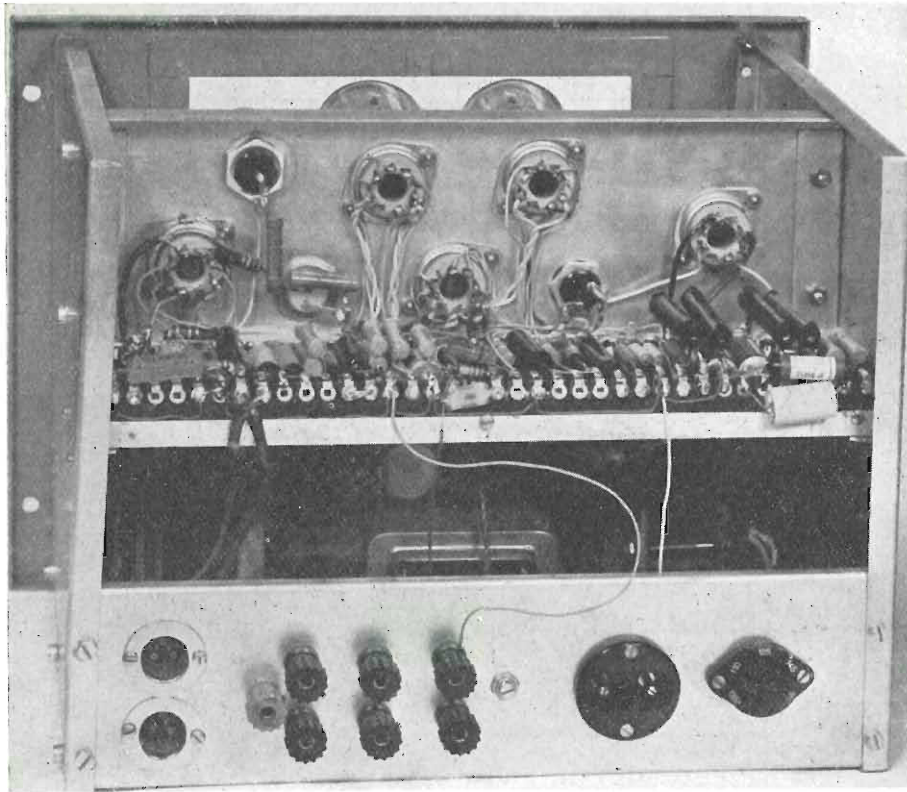


Fig. 3 - Interno dell'amplificatore, realizzato con montaggio tipo «rack» standard, il cui schema è riportato in fig. 2.

tore, in quanto misura la distorsione armonica introdotta sia per le frequenze basse che per le alte. Si osserva inoltre che la quasi totalità della potenza sonora è contenuta nelle frequenze medie, o anche basse, mentre le potenze con-

tenute nelle frequenze alte sono sempre molto modeste. Questo spiega perchè il segnale ad alta frequenza nella prova di intermodulazione ha ampiezza pari ad $\frac{1}{4}$ di quello a bassa frequenza.

La curva di risposta alle frequenze

deve essere rilevata per tutta la catena di amplificazione, con preamplificazione compresa, mediante un generatore di frequenze avente le medesime caratteristiche del riproduttore di suoni impiegato. Così per la messa a punto di un complesso per riproduzione di dischi, si può usare un disco sul quale siano incise ad intervalli regolari varie frequenze distribuite su tutta la banda passante prevista del complesso. All'uscita dell'amplificatore si collega un carico resistivo ed ai morsetti di questo un voltmetro elettronico aventi caratteristiche tali da permettere la misura della tensione ai capi della bassa resistenza di carico. Se la scala del voltmetro elettronico è graduata in dB con zero centrale, è sufficiente osservare che gli spostamenti dell'indice dello strumento siano contenuti entro ± 1 dB, per tutta la durata del disco delle frequenze.

Si osserva che, per quanto riguarda le limitazioni imposte alla potenza di rumore, la potenza di un segnale formato da più picchi, dovuto ad esempio a scariche di condensatori o ad oscillazioni che assai facilmente si generano nei primi stadi di un preamplificatore per alta fedeltà a causa dei forti guadagni necessari, può essere infinitamente piccola, anche $70 \div 80$ dB sotto la potenza nominale d'uscita dell'amplificatore, e lo stesso generare un ronzio di fondo perfettamente udibile e assai molesto soprattutto nelle riproduzioni aventi una forte dinamica⁽¹⁾. Per questa ragione si è introdotta anche una limitazione per quel che riguarda il valore massimo del segnale di rumore.

Al fine di controllare se un impianto per riproduzioni sonore è ad alta fedeltà sono quindi necessari, oltre alla resistenza di carico fittizio, un voltmetro elettronico per misure su basse impedenze, un oscillografo per l'osservazione del segnale di rumore, i dischi di frequenza o i nastri magnetici con registrate le varie frequenze, un generatore di segnali sinoidali a bassa frequenza con distorsione armonica totale inferiore al 0,1 % ed infine, per la misura dei coefficienti di distorsione armonica, l'analizzatore d'onda. Questo ultimo è l'apparecchio più costoso ed anche più difficile da usare se si vogliono raggiungere buone precisioni nelle misure di distorsione.

Il sistema di altoparlanti, di un impianto per riproduzioni sonore ad alta fedeltà, deve poi avere almeno due canali stereofonici, uno per le note basse ed uno per le note alte, e per queste ultime deve avere almeno tre elementi che irradiano le note alte nelle tre direzioni principali.

Si ricorda inoltre che il sistema od i sistemi di altoparlanti devono essere installati in una sala avente buone caratteristiche acustiche, altrimenti si

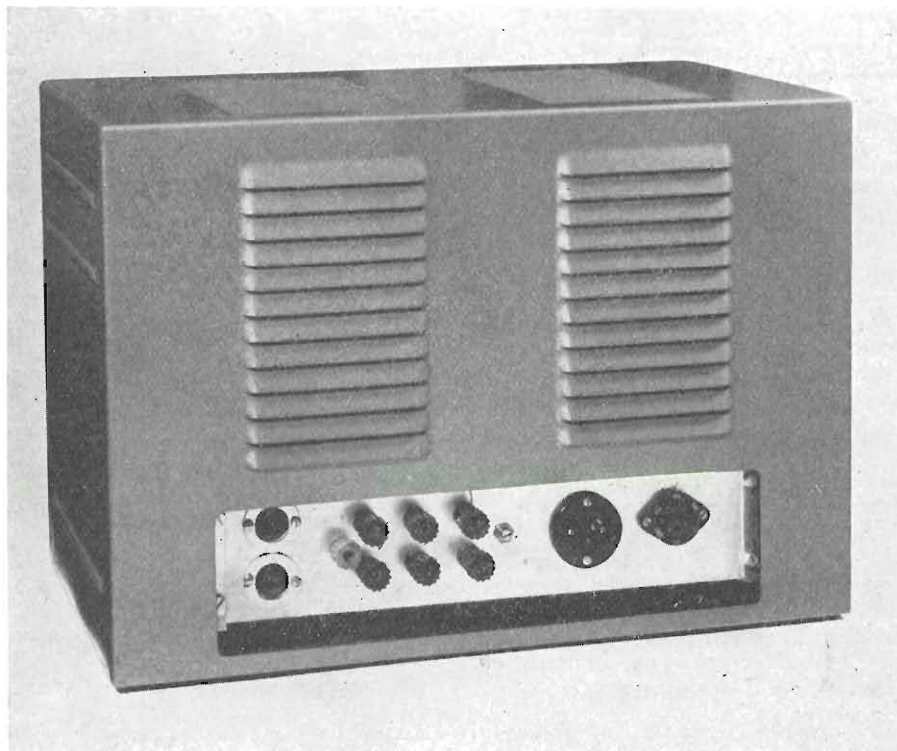


Fig. 4. - Parte posteriore dell'amplificatore: sono visibili le morsettiere d'uscita e d'ingresso.

(¹) Si ricorda che per forte dinamica si intende un elevato rapporto fra il valore medio del segnale audio più forte e quello più debole di una determinata riproduzione, ad esempio fra un pieno d'orchestra l'«a solo» di uno strumento.

può compromettere la riproduzione sonora ad alta fedeltà.

I vari canali stereofonici devono essere installati a notevoli distanze fra di loro per la riproduzione di musica di grande orchestra mentre per riproduzioni di orchestre di musica jazz o piccoli complessi è consigliabile che i vari canali stereofonici siano raccolti in un unico mobile bass-reflex.

Quelle che si sono succintamente descritte sono le caratteristiche essenziali perchè un impianto di riproduzione sonora si possa considerare ad alta fedeltà. Naturalmente si possono realizzare impianti ad alta fedeltà aventi caratteristiche assai più rigorose di quelle riferite: la distorsione armonica totale può scendere a valori del tutto trascurabili dell'ordine del $0,1 \div 0,2 \%$, la distorsione di intermodulazione a valori inferiori al 1% ed anche al $0,5 \%$, la banda passante si può estendere da 15 Hz fino a 30.000 Hz ed anche oltre, la potenza di rumore anche a 90 dB. Naturalmente le messe a punto diventano assai delicate, gli strumenti necessari molto costosi, soprattutto per la generazione di segnali sinusoidali con distorsioni di pochi per mille e per la misura dei coefficienti di distorsione armonica all'uscita.

Per quel che riguarda l'estensione della banda passante nel complesso di amplificazione a valori superiori a quelli della banda acustica media, cioè quella delle persone che hanno un udito normale, da 16 Hz a 16.000 Hz, si può osservare che le frequenze più elevate anche se non udibili pare che abbiano una influenza sulle frequenze udibili e che quindi per impianti ad alta fedeltà di tipo professionale, in cui si voglia raggiungere il massimo possibile nella fedeltà della riproduzione, sia necessario avere bande passanti estese anche fino a 30.000 Hz, almeno per quel che riguarda l'amplificazione. È noto poi come le persone che hanno un orecchio musicale particolarmente allenato possono sentire anche frequenze oltre i 16.000 Hz, anche fino ai 20.000 ÷ 25.000 Hz. Con gli altoparlanti invece, anche adottando i « super-tweeters » non si superano mai i 20.000 Hz.

2. - AMPLIFICATORE CON PRE-AMPLIFICATORE AD ALTA FEDELTA', MODELLO ECONOMICO, 20 W.

In fig. 2 è riportato lo schema completo di tutti i dati per la realizzazione di un amplificatore con preamplificatore incorporato avente una potenza d'uscita di 20 W, comprendente cinque tubi elettronici di tipo comune.

Il primo stadio del preamplificatore è a basso livello, dell'ordine delle decine di mV, è previsto per collegamento diretto con la testina a riluttanza magnetica variabile del giradischi ad alta fedeltà e nel caso si voglia collegare questo primo stadio con un microfono piezoelettrico è necessario sostituire la

resistenza di griglia di 50 kΩ con una di 1 MΩ. Per poter collegare anche la testina del giradischi sarà sufficiente inserire una resistenza da 50 kΩ, in parallelo, nella presa coassiale d'ingresso all'estremità del cavo coassiale di collegamento con il giradischi. Il preamplificatore prevede, poi, un ingresso a medio livello ed alta impedenza per collegamento con una testina piezoelettrica di giradischi o sintonizzatore radio e TV, avente una uscita dell'ordine delle centinaia di mV. Oltre a questi due ingressi del preamplificatore, vi è anche un ingresso ad alto livello, dell'ordine dei volt, che entra a monte dei circuiti di regolazione di tono direttamente nell'amplificatore per pilotaggio da un preamplificatore ausiliario, ad esempio dal riproduttore magnetico.

L'amplificatore è costituito da uno stadio amplificatore di tensione ed invertitore di fase, a reazione e autobilanciato, che si è dimostrato di sicuro funzionamento e migliore del tipo a catodina, e da uno stadio finale in controfase con funzionamento « Ultra-lineare ». Questo nuovo sistema di funzionamento consiste nel dare una controreazione sulle griglie schermo dei tetrodi a fascio e pentodi impiegati nello stadio in controfase, in modo da realizzare un funzionamento intermedio fra il triodo ed il tetrodo o pentodo. Una descrizione anche sommaria delle caratteristiche di funzionamento di questo nuovo sistema di stadio finale in controfase e dei grandi vantaggi che ne derivano, esorbita dallo scopo di questo articolo. Si tenga presente che nel progetto del trasformatore d'uscita, le prese per le griglie schermo vanno praticate a circa il 20 % delle spire dell'avvolgimento primario. Inoltre si ricordi che per avere una risposta ai bassi che può arrivare anche a 20 Hz è necessario che l'induttanza primaria del trasformatore d'uscita sia dell'ordine dei 100 H; se non si usano per il trasformatore d'uscita lamierini speciali ad alta permeabilità, è necessario ricorrere a dimensioni del nucleo piuttosto grosse. La risposta alle alte frequenze deve arrivare almeno a 16.000 Hz e per realizzare ciò è necessario ricorrere all'interallacciamento degli avvolgimenti, al fine di avere bassi valori dell'induttanza di dispersione.

Le resistenze catodiche dello stadio finale in controfase sono separate e quindi non è in generale necessario equilibrare le correnti continue circolanti nei due tubi finali o ricorrere a due tubi perfettamente identici.

Si ricorda che in sede di collaudo è necessario scegliere opportunamente l'estremità del secondario da mettere a massa in modo da avere una reazione negativa di tensione. Mettendo a massa l'altra estremità si avrebbe una reazione positiva di tensione con conseguente generazione di oscillazioni. Inoltre è necessario trovare la posizione di ronzio minimo invertendo eventualmente la posizione delle due resistenze da

300 Ω e da 50 Ω poste in parallelo con i filamenti.

L'impedenza di carico del primario è di circa $6.000 \div 7.000 \Omega$ e quella del secondario corrispondente all'avvolgimento di controreazione di circa 50 Ω.

La riproduzione musicale che si ottiene è assai brillante, molto smorzata e quindi naturale.

Il montaggio di questo amplificatore è stato realizzato su pannello « rack » standard; i trasformatori d'uscita e di alimentazione sono stati montati con i flussi incrociati in basso, alle due estremità del pannello, i cinque tubi ed i condensatori, a vitone elettrolitici, sono stati montati orizzontali su una slinga sopra ai trasformatori e si possono cambiare aprendo uno sportello sul pannello frontale. Tutti i componenti sono stati disposti su un pettine orizzontale posto dietro la slinga portavalvole. I tre ingressi coassiali, le uscite per gli altoparlanti, la presa rete, il cambiatensione con fusibile, sono stati posti sul retro, mentre i due interruttori, generale e 1° stadio, la regolazione del volume, dei toni alti e dei toni bassi, sono stati posti sul pannello frontale. Tutto l'apparecchio è stato poi montato in una elegante custodia metallica alettata, per consentire una buona ventilazione delle 6L6 e delle 5U4 (fig. 1, 3, 4).

Agli amici lettori

Come i nostri lettori avranno già da qualche tempo notato, la nostra Rivista è stata sensibilmente migliorata sia nella varietà, interesse e mole del testo, sia nella sua veste tipografica. Poiché tale miglioramento verrà ancor più potenziato nel futuro, siamo stati costretti a portare dal 1 Gennaio p.v. il prezzo di ciascun numero a L. 350.

Abbiamo però deciso nel contempo, per dare una prova tangibile di simpatia ai nostri fedeli abbonati, di lasciare inalterato il prezzo dell'abbonamento annuale in L. 2500+50 (i.g.t.).

Norme di Progetto per la Stabiliz

Quasi tutte le apparecchiature elettroniche di carattere scientifico utilizzano una sorgente di alimentazione stabilizzata. Per ottenere una tensione continua rispondente alle caratteristiche accennate, si ricorre all'uso di tubi a gas oppure all'uso di circuiti stabilizzatori con tubi a vuoto.

LA MODERNA tecnica elettronica, grazie al suo recente sviluppo, ha trovato ultimamente moltissimi campi di applicazione. Mentre fino a non molto tempo fa i circuiti relativi a questa tecnica trovavano applicazione soltanto nei radio-ricevitori e nei radio-trasmettitori, ora invece sono impiegati per svariatissimi scopi. Apparatati meccanici di vario genere vengono oggi controllati per mezzo di circuiti elettronici, quali, per citare un esempio, quelli impiegati per il controllo delle eccentricità di un albero rotante o per la verifica delle sfere dei cuscinetti a rotolamento. La industria chimica e biomedicale ricorre più volte per le sue applicazioni o per l'analisi di prodotti ad apparecchiature elettroniche quali i colorimetri, gli stimolatori elettronici, gli elettrocardiografi, e molti altri. Ancora applicazioni elettroniche sono le calcolatrici, gli ecometri, i fonometri, i manometri piezoelettrici e moltissimi altri apparati destinati a dare una misurazione. È chiaro che tutte queste

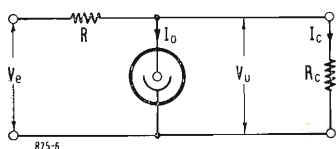


Fig. 1. - Circuito classico di stabilizzazione mediante applicazione di un tubo a gas.

apparecchiature devono rispondere a caratteristiche di stabilità ed esattezza di indicazione. Alla base di queste caratteristiche sta la costanza della tensione di alimentazione dei vari circuiti, dato che moltissime delle applicazioni elettroniche accennate sono molto sensibili alle variazioni della tensione di alimentazione. Inoltre i vari circuiti di molti di questi strumenti, in modo particolare di quelli di misura, si possono facilmente accoppiare tra loro attraverso la sorgente di alimentazione, determinando così il cattivo funzionamento dell'apparato stesso. Questo grave inconveniente viene pres-

sochè superato, appunto, mediante l'uso di circuiti di stabilizzazione della tensione, in particolare modo di quelli elettronici, per lo più del tipo degenerativo, i quali offrono una sorgente a bassa impedenza.

Quindi quasi tutte le apparecchiature elettroniche di carattere scientifico utilizzano una sorgente di alimentazione stabilizzata. Per ottenere una tensione continua rispondente alle caratteristiche accennate, si ricorre all'uso di tubi a gas, e di stabilizzatori con tubi a vuoto.

1. - STABILIZZATORI CON TUBI A GAS.

I più semplici stabilizzatori di tensione continua sono quelli che impiegano i tubi a luminescenza, quali le VR90, VR150 ecc. La fig. 1 mostra il circuito classico di applicazione di un tubo a gas. Per avere una buona regolazione, la tensione di entrata V_e , erogata dal raddrizzatore deve superare del 40 % almeno la tensione di uscita V_u . La resistenza R di caduta va dimensionata tenendo conto dell'assorbimento del carico ed il suo valore si calcola in base alla [1].

$$R = \frac{V_e - V_u}{I_o + I_c} = 0,4 \frac{V_u}{I_o + I_c} \quad [1]$$

dove I_o è la corrente di riposo del tubo a gas ed I_c la corrente di carico.

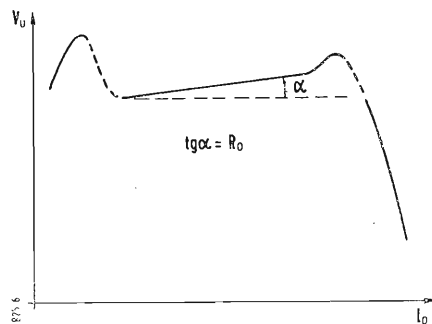


Fig. 2. - Caratteristica di stabilizzazione al variare della corrente di riposo del tubo a gas.

La caratteristica tensione corrente di un tubo a gas è visibile in figura 2.

Per capire il funzionamento del circuito di fig. 1 supponiamo in un primo tempo che la tensione di entrata V_e subisca un incremento ΔV_e .

Se non esistesse il tubo a luminescenza, la corrispondente variazione della tensione di uscita sarebbe:

$$\Delta V_u = \Delta V_e \frac{R_c}{R + R_c} \quad [2]$$

mentre la presenza del tubo a gas porta ad una variazione della tensione di uscita data da:

$$\Delta V_u = \Delta V_e \frac{R_o R_c}{R_o R_c + R_o R + R_c R} \quad [3]$$

ove R_c è la resistenza totale di carico, R_o è la pendenza della caratteristica del tubo a gas impiegato. Come è visibile in fig. 2 la R_o , dato che la curva caratteristica è pressochè parallela all'asse delle correnti, è molto piccola in confronto ad R ed R_c .

Dall'analisi delle relazioni [2], [3], il ΔV_u ottenuto mediante l'uso del tubo a gas è molto inferiore a quello ottenuto in assenza di detto tubo. In altre parole, un aumento della tensione di entrata ΔV_e produce un aumento della tensione di uscita V_u , quindi un forte aumento della corrente nel tubo stabilizzatore. Questa corrente produce a sua volta una caduta di tensione ai capi della resistenza R che riporta la V_u ad un valore molto prossimo a quello che si aveva prima dell'incremento ΔV_e .

Questo sistema di stabilizzazione si presta bene soltanto per alimentatori di piccola potenza (per oscillatori di ricevitori professionali, e per alcuni strumenti di misura); bisogna infatti limitare la corrente circolante nel tubo a gas, quindi anche quella del carico, per non uscire dal tratto piano della caratteristica e per non deteriorare il tubo.

Generalmente i tubi a gas sono previsti per carichi massimi variabili fra i 10 ed i 50 mA. Viene da sè che se

Stabilizzazione delle Tensioni Continue

di Renato Stefanelli e Giancarlo Francesco Zamagni

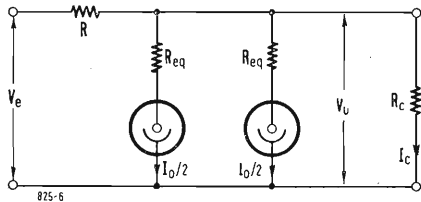


Fig. 3. - Quando si fanno lavorare in parallelo due tubi a gas è necessario disporre in serie ad essi delle resistenze equalizzatrici di corrente.

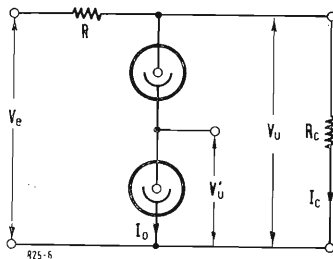


Fig. 4. - L'uso di più tubi in serie consente di ottenere tensioni stabilizzate, più alte.

l'utilizzatore della tensione continua stabilizzata richiede ad esempio una corrente superiore di quella massima consentita dal tubo, si possono usare più tubi uguali in parallelo.

In questo caso è necessario tenere presente che per far lavorare i tubi in parallelo a parità di condizioni è necessario disporre in serie ad ognuno di essi una resistenza equalizzatrice di corrente (figura 3) di basso valore rispetto alla R (generalmente fra i 50 e i 300 ohm). Presentandosi invece la necessità di ottenere una tensione stabilizzata di valore maggiore di quella consentita dal tubo a disposizione si fa uso di più tubi in serie come mostra la figura 4.

2. - STABILIZZATORI ELETTRONICI.

Non sempre però l'impiego dei tubi a gas risolve il problema della tensione

di alimentazione di apparati elettronici. Molto spesso si presenta la necessità di dovere variare con una certa continuità la tensione di uscita dello stabilizzatore, cosa ovviamente non permessa dai circuiti sopradescritti.

Inoltre per variazioni di carico o di tensione di entrata di una certa entità, i tubi a gas non raggiungono più lo scopo desiderato.

In questi casi si utilizzano allora stabilizzatori del tipo elettronico i quali usano un triodo in serie al carico, sfruttando la proprietà che, in determinate condizioni, il tubo presenta una resistenza interna variabile con la polarizzazione di griglia.

La figura 5 mostra lo schema di principio di uno stabilizzatore del genere. Teoricamente il funzionamento di questo circuito si può brevemente riassumere in questi termini:

Un partitore preleva una parte αV_u della tensione di uscita V_u e la invia alla griglia del triodo amplificatore T_2 (figura 5) che regola il potenziale di griglia del tubo T_1 in serie. Il circuito che usa il tubo T_2 ha la funzione di amplificare la differenza fra αV_u e la tensione di riferimento V_r .

Il potenziale di griglia del triodo in serie T_1 tende, con l'aumentare del carico a valori sempre più positivi: la resistenza interna di T_1 diminuisce comportandosi come una resistenza variabile.

La caduta di tensione ai capi del triodo T_1 , che varia anch'essa col variare della resistenza interna del tubo, comanda la tensione di uscita dell'alimentatore. Un aumento della corrente di carico tenderebbe pertanto ad aumentare la caduta di tensione ai capi del triodo T_1 . Se si suppone la tensione di entrata V_e costante, tenderà a diminuire la tensione di uscita V_u e quindi anche αV_u . Questa diminuzione opportunamente amplificata dal tubo T_2 varia la polarizzazione del tubo T_1 , il quale, diminuendo la propria resistenza interna riporta la caduta di tensione ai suoi capi al valore iniziale.

Analogo ragionamento vale quando il carico diminuisce o, rimanendo costante, varia invece la tensione di entrata V_e .

L'effetto stabilizzatore del circuito descritto dipende ovviamente dalla costanza della tensione di polarizzazione del catodo del tubo amplificatore T_2 . Questa tensione di riferimento viene generalmente ricavata mediante l'uso di un tubo a gas.

Quando si richieda un effetto stabilizzatore maggiore, si può utilizzare come sorgente di tensione di riferimento una batteria.

Altre grandezze che interessano il funzionamento teorico di questo tipo di stabilizzatore di tensione continua sono il fattore di stabilizzazione K e l'impedenza di uscita Z_o che sono facilmente ricavabili dalla seguente analisi matematica del circuito.

Facendo riferimento alla figura 5, allo scopo di ricavare il valore della Z_o , supponiamo che V_e rimanga costante e che vari la corrente di carico I_c .

$$I'_c = I_c - dI_c$$

Di conseguenza varierà anche la tensione di uscita e sarà $V'_u = V_u + dV_u$. Chiamando ora V_{g2} la polarizzazione del tubo amplificatore T_2 possiamo scrivere:

$$dV_{g2} = \alpha dV_u \quad [4]$$

La corrente del tubo T_2 varierà della quantità:

$$dI_2 = \frac{1}{\rho_2} (dV_{a2} + \alpha \mu_2 dV_u) \quad [5]$$

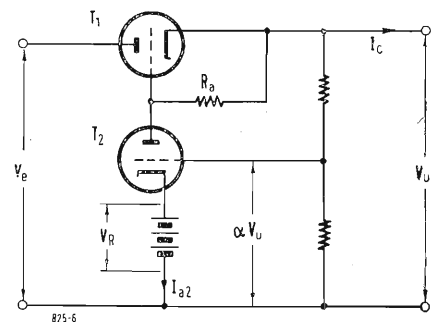


Fig. 5. - Schema di principio di uno stabilizzatore elettronico. Il tubo T_1 si comporta come una resistenza variabile.

$$dV_{a2} = -R_a dI_2 \quad [6]$$

dove V_{a2} è la tensione anodica a , ϱ_2 è la resistenza interna, μ_2 è il coefficiente di amplificazione della valvola T_2 .

Ponendo nella [5] la relazione [6] si ricava:

$$dI_2 = a\mu_2 \frac{1}{R_a + \varrho_2} dV_u$$

Da questo ne deriva che la variazione della polarizzazione V_{g1} della griglia del tubo in serie T_1 è data dalla [7].

$$dV_{g1} = -R_a dI_2 = -a \frac{R_a}{R_a + \varrho_2} \mu_2 dV_u \quad [7]$$

L'equazione del Vallauri, riferita al tubo in serie T_1 è:

$$-\varrho_1 dI_c = dV_u \left(1 + \mu_1 \mu_2 a \frac{R_a}{R_a + \varrho_2} \right) \quad [8]$$

dove ϱ_1 è la resistenza interna, μ_1 è il coefficiente di amplificazione del tubo T_1 .

Perveniamo così al valore cercato dell'impedenza di uscita Z_o :

$$Z_o = -\frac{dV_u}{dI_c} = \frac{R_r + \varrho_1}{1 + \mu_1 \mu_2 a \frac{R_a}{R_a + \varrho_2}} \quad [9]$$

Dato che la quantità a denominatore del secondo membro della [9] è molto maggiore di 1, l'impedenza di uscita Z_o è molto minore della resistenza del secondario del trasformatore di alimentazione R_r .

Per ricavare invece il fattore di stabilizzazione K supponiamo costante la corrente di carico I_c e che vari la tensione di entrata V_e : $V'_e = V_e + dV_e$.

Naturalmente subirà una variazione anche la tensione di uscita V_u il cui valore sarà $V'_u = V_u + dV_u$.

La variazione della polarizzazione della griglia T_1 è ancora data dalla [7]. La tensione anodica ai capi del tubo in serie varia in ragione della [10].

$$dV_{a1} = dV_e - dV_u \quad [10]$$

L'equazione del Vallauri riferita al tubo in serie T_1 è data dalla [11].

$$dV_e - dV_u \left(1 + \mu_1 \mu_2 a \frac{R_a}{R_a + \varrho_2} \right) = 0 \quad [11]$$

Nella [11], dato che la quantità tra parentesi del primo membro è molto maggiore di 1, è possibile scrivere direttamente il valore del fattore di stabilizzazione K .

$$K = \frac{V_u}{V_e} \frac{dV_e}{dV_u} = \frac{V_u}{V_e} \mu_1 \mu_2 a \frac{R_a}{R_a + \varrho_2}$$

Il fattore di stabilizzazione K aumenta con l'aumentare di a ; per poter aumentare a , mantenendo al giusto

potenziale negativo la griglia di T_2 si eleva il potenziale del catodo mediante la sorgente di tensione costante V_r . Si deve tener conto però, che la tensione anodica dell'amplificatore T_2 vale

$$V_u \frac{\varrho_2}{R_a + \varrho_2} - V_r$$

e diminuisce con l'aumentare di V_r . La tensione di riferimento V_r deve essere quindi scelta sufficientemente alta, per avere una buona stabilizzazione, ma tale però da non compromettere l'amplificazione del tubo T_2 .

3. - REALIZZAZIONI.

Visto così il funzionamento teorico di questi circuiti passiamo alla soluzione pratica del problema. In verità arrivati a questo punto non c'è molto da dire.

Innanzitutto è necessario che il progettista, una volta orientato verso la stabilizzazione del tipo elettronico, consideri la necessità di avere una tensione di alimentazione variabile oppure fissa. Nel primo caso è bene provvedere ad alimentare la placca del tubo amplificatore prelevando la tensione di-

giore amplificazione che deve essere elevata per ottenere un buon funzionamento di tutto il complesso. Nella parte teorica abbiamo considerato T_2 un triodo per snellire la trattazione matematica che nel caso del pentodo sarebbe stata un po' più complessa. In ogni modo vi è però da notare che si sarebbe pervenuti agli stessi risultati.

È chiaro che nel progettare il trasformatore di alimentazione si deve tener conto della caduta di tensione che si verifica ai capi del tubo in serie T_1 . In genere è bene scegliere tubi che sopportino la corrente richiesta senza provocare una eccessiva caduta di tensione. Quando la corrente di carico richiesta sia superiore ai 50 mA è opportuno usare più tubi in parallelo in luogo di T_1 senza sostituirli con una sola valvola che, pur dando la corrente richiesta necessita di troppa tensione.

Ad esempio si ponga che in sede di progetto di una qualsiasi apparecchiatura sia necessaria una tensione stabile dell'ordine dei 300 V con un carico di 100 mA.

In questo caso possono venir usate, come tubo in serie, due 50B5 che con soli 100 V di caduta erogano la corrente richiesta.

Si potrebbe usare ad esempio anche una sola 807 collegata a triodo, ma in questo caso sarebbe necessaria, per poter disporre di circa 100 mA, una tensione V_e di almeno 700 V superiore a quella utile.

Da queste considerazioni è bene usare più tubi in parallelo dato che non portano nessuna complicazione del circuito.

Quando invece si presenti la necessità di variare la tensione di uscita dell'alimentatore, a mezzo s'intende del potenziometro P , oltre a tener presente quell'accorgimento sopraccennato, è necessario tener conto delle seguenti norme:

a) della variazione di tensione a monte della valvola T_1 dovuta al carico nominale. Questa variazione da vuoto a pieno carico nominale è da attribuirsi alla resistenza interna dei raddrizzatori: chiamiamola ΔV_m .

b) della massima caduta di tensione ai capi del tubo T_1 : questo allo scopo di evitare una eccessiva dissipazione anodica dello stesso: chiamiamola V_s massima.

c) della minima tensione anodica con la quale il tubo in serie è ancora in grado di erogare la corrente massima richiesta, senza entrare in una regione di corrente di griglia: chiamiamola V_s minima.

d) della tensione di uscita V_u e dei limiti entro cui questa deve variare.

e) delle variazioni di tensione di rete le quali si riflettono come moltiplicative della V_m , tensione raddrizzata a monte del tubo in serie: chiamiamole rispettivamente h e V_{ch} .

Premesse queste considerazioni per ottenere l'ottimo funzionamento del

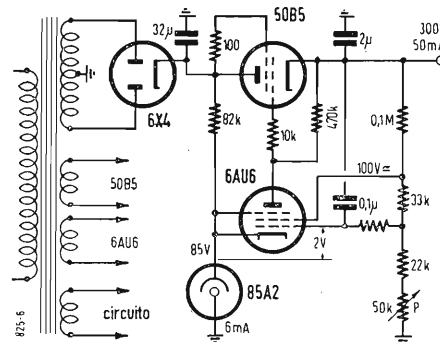


Fig. 6. - Esempio tipico di stabilizzatore elettronico.

rettamente all'uscita del tubo raddrizzatore, questo per evitare che una forte diminuzione della tensione anodica del tubo T_2 porti ad una eccessiva diminuzione di amplificazione.

Nel secondo caso, è invece opportuno prelevare la tensione di alimentazione del tubo amplificatore all'uscita di T_1 (fig. 6).

Fattori da tenere presenti nella progettazione sono la resistenza ohmica del secondario del trasformatore di alimentazione e quella della impedenza di filtro. La prima non deve superare i 200 ohm totali mentre la seconda è bene sia dell'ordine dei 100 ohm.

La figura 6 mostra un esempio tipico di stabilizzatore elettronico dove si possono leggere anche le tensioni agli elettrodi dei tubi per ottenere un corretto funzionamento.

In pratica come tubo amplificatore si usa un pentodo grazie alla sua mag-

(segue a pag. 569)

Missile ultra leggero

L'Università del Maryland e la Republic Aviation Corporation hanno annunciato il primo volo sperimentale di un nuovo tipo di missile ultra-leggero che può raggiungere in un'ora l'altitudine di 6080 km. Nei primi 5 minuti di volo il missile ha raggiunto un'altezza di 128 km, trasmettendo importanti dati sulle radiazioni cosmiche, la temperatura e la velocità del razzo stesso a mezzo degli strumenti contenuti nel suo interno.

Le dimensioni del razzo sono: lunghezza, 4,5 m; diametro massimo, 16 cm; peso, 121 kg. Un mezzo di propulsione innalza in 6 secondi il missile a circa 3000 m di altezza, con una velocità di 3.440 km all'ora; a tale altezza si stacca la prima parte del missile mentre la seconda sale di altri 10.000 m. A 15.000 m circa la velocità massima è di circa 6.880 km all'ora e cioè di 5,8 Mach (ovverosia 5,8 volte la velocità del suono). A tale velocità la temperatura del missile ha superato i 535°.

L'esperimento ha avuto luogo sul poligono sperimentale del Comitato Consultivo Nazionale per l'Aeronautica a Wallops Island, Virginia. Esso è il primo di una serie che verrà attuata in differenti zone del mondo onde sondare la ionosfera. I dati così raccolti verranno utilizzati da un gruppo di scienziati, diretti dal Dottor Fred Singer dell'Università del Maryland, i quali si prefiggono di ottenere un quadro più completo delle cognizioni sulle elevate atmosfere. (u. s.)

La magneto-resistenza

Negli ultimi anni lo studio delle proprietà elettriche dei composti intermetallici ha dato luogo a vari sviluppi assai interessanti, con ogni probabilità il più importante tra questi è la scoperta che l'antimoniuro di indio può essere impiegato per la produzione di resistenze molto sensibili alle variazioni di un campo magnetico applicato.

Si tratta di una scoperta di cui si intravedono nuovi impieghi soprattutto nel settore dei circuiti di comando. Per esempio, grazie agli effetti magneto-resistivi insolitamente alti che si sono potuti ottenere, si dovrebbero realizzare facilmente dei potenziometri senza alcun contatto mobile. Si può anche pensare ai convertitori non-meccanici da corrente continua in corrente alternata, ai modulatori di corrente, ai raddrizzatori, ai trasduttori, ai regolatori di tensione e di corrente, come pure a molti altri elementi a resistenza non-lineare. Di fatto, gli amplificatori galvanomagnetici ad alto guadagno ed a basso rumore rappresentano una segnalata possibilità. A questo proposito sono stati prodotti degli amplificatori galvanomagnetici impiegando elementi di bismuto con amplificazione di potenza da 10 a 30 dB, a basse temperature.

In una monografia pubblicata su *Electrical Manufacturing* vengono discussi i principi su cui si basa il funzionamento dell'elemento magneto-resistivo ed anche le caratteristiche fisiche dell'antimoniuro d'indio, sul quale vennero osservati i maggiori effetti magneto-resistivi. Segue una descrizione di vari dispositivi magneto-resistivi. (Batt.)

Come controllare i laminati plastici

Un uso sempre crescente di laminati rinforzati nella costruzione di piccoli battelli e per altre applicazioni navali ha accentuato la necessità di metodi di controllo più oggettivi per questi materiali. L'esame visivo e prove di martellatura che vengono normalmente usati per esaminare i laminati plastici, dipendono infatti dall'abilità dell'operatore, e le ispezioni visive vengono ancora considerate come le migliori prove attuali per determinare la qualità del materiale quando quest'ultimo è traslucido. In ricerche condotte al Battelle vennero perfezionati dei metodi per ispezionare laminati plastici rinforzati con vetro. In una comunicazione di A. J. Schwarbrdr del Battelle e da W. R. Graher del Bureau of Ships dell'United States Navy presentata l'8 febbraio 1956 all'11° conferenza della « Society of Plastics Industry »

ad Atlantic City, New Jersey, sono stati descritti tre interessanti metodi di controllo a base non distruttiva; questi metodi utilizzano l'energia ultrasonica od elettrica per determinare lo spessore e rivelare inconvenienti come la delaminazione e la porosità.

Nel metodo di determinazione mediante prova ultrasonica, il campione viene fatto passare attraverso un cristallo che genera l'ultrasuono ed un altro cristallo che riceve l'ultrasuono stesso; un tale metodo di ispezione va condotto entro un fluido adatto per la trasmissione di suoni, come acqua od olio; il cristallo ricevente produce un segnale elettrico proporzionale all'intensità dell'ultrasuono che gli urta contro. Eventuali difetti o discontinuità nel campione sono indicati da una riduzione del segnale ricevuto; questo metodo di ispezione, che è limitato all'ispezione di piccole parti ed a prove di laboratorio, è estremamente sensibile e localizza facilmente difetti in pannelli aventi uno spessore sino a 12,5 millimetri.

Un altro metodo di prova agli ultrasuoni descritto da Schwarber e Graner si basa sul principio della frequenza di risonanza. Uno strumento trasmette degli ultrasuoni di frequenza variabile al campione; quando questo riceve la frequenza caratteristica del suo spessore, risona, producendo delle variazioni che si possono misurare nel circuito elettrico; usando un trasduttore speciale in titanato di bario per impartire l'ultrasuono al campione, i tecnici del Battelle sono stati capaci di misurare spessori di laminati con un errore massimo dell'8% nell'intervallo di spessore tra 3,2 e 6,4 mm. Per la prova dielettrica viene utilizzato un misuratore del tipo capacitivo, che rappresenta una variante di uno spessimetro brevettato. Le proprietà dielettriche del campione laminato producono variazioni nella capacità di un condensatore. Le variazioni di spessore ed in certi casi quelle del contenuto di resine del laminato, producono variazioni di capacità che vengono registrate nel circuito dell'oscillatore. Il misuratore applicato da un solo lato del laminato è in grado di determinare lo spessore e può essere utile anche per misurare il contenuto di vetro quando lo spessore è costante. Difetti del laminato, come una zona senza resina o una concentrazione di resina, vengono segnalati da improvvise escursioni del misuratore quando la sonda passa da una area normale ad un punto difettoso.

Ricerche sui metodi di ispezione di tipo non distruttivo per laminati rinforzati vengono continuati al Battelle sotto il patronato dell'U.S. Navy Bureau of Ships; il lavoro è diretto verso un ulteriore sviluppo del misuratore a campione dielettrico e all'apparecchiatura a frequenza di risonanza. (Batt.)

Il metallo renio

A conclusione di recenti studi gli impieghi del renio diventano sempre più noti e si può affermare che tale metallo sta entrando in fase di produzione su scala commerciale. Poiché la produzione annuale si limiterà per ora ad un massimo di 10 tonnellate, è prevedibile che i prezzi si manterranno vicini a quelli del platino. Man mano che ne aumenta la disponibilità, il renio troverà probabile applicazione nel settore elettrico ed elettronico dove infatti quantitativi anche piccoli possono presentare caratteristiche di elevata prestazione. In tale senso si sono espressi i metallurgisti dell'Istituto Battelle C. T. Sims e R. I. Jaffee in una relazione presentata alla Conferenza sui metalli organizzata dall'American Institute of Mining and Metallurgical Engineers in Buffalo, New York.

Sebbene il processo di sinterizzazione del renio sia molto simile a quello del tungsteno, tale affinità di comportamento non si estende alla fabbricazione. I tecnici dell'Istituto Battelle fanno notare che il renio non può essere lavorato a caldo, all'aria, a causa della fragilità a caldo. Le indagini dell'Istituto Battelle rivelano tuttavia che può essere lavorato a caldo grazie ad una leggera trasformazione delle superficie delle barre di renio in modo da creare uno strato di metallo denso e resistente che

impedisce le incrinature agli spigoli. Successivamente si può procedere alla trasformazione mediante stampaggio a freddo e laminazione piana o sagomata. Poiché i pezzi si induriscono (incrudiscono) rapidamente è necessaria una ricottura dopo ogni riduzione dell'1 o 2% in sezione. Ciò è indispensabile fino ad una riduzione totale del 10%, dopodiché le ricotture possono essere meno frequenti.

L'altitudine e la velocità di indurimento durante la lavorazione plastica del renio ne rende difficilissima la lavorazione all'utensile.

Una barra ridotta per esempio del 30% in sezione mediante stampaggio a freddo indurisce oltre 800 VHN. Le lavorazioni consistenti in asportazione di materiale vengono effettuate anzitutto alla mola. Sims e Jaffee hanno descritto nel loro lavoro vari impieghi attuali ed altri probabili per il renio. Tra questi figurano usi come materiale per contatti elettrici, per coppie termoelettriche e per filamenti di valvole termoioniche. Grazie alla sua resistenza all'usura, il renio potrebbe servire anche per punte di penne stilografiche, puntine per fonografi, cuscinetti ad ago ecc., come constataano i tecnologi del Battelle. (Batt.)

Costituito un gruppo di 10 imprese industriali per la costruzione di un reattore nucleare da ricerca privato

Dieci grandi imprese industriali americane, che vanno da una fabbrica di macchine utensili alla più grande produttrice di tabacco degli Stati Uniti, hanno costituito un gruppo finanziario che provvederà alla costruzione di un reattore nucleare da ricerca, destinato ad essere impiegato in una località vicina a Princeton per un programma organico di ricerche scientifiche e tecnologiche a beneficio delle compagnie stesse.

Il reattore sarà installato in un centro comune e sarà fatto funzionare in permanenza da un personale di circa 30 tecnici, mentre ciascuna delle compagnie affiliate disporrà di locali e personale specializzato proprio per le ricerche relative ai rispettivi programmi.

Il reattore sarà del tipo « a piscina » e svilupperà una potenza termica di 5000 kW. I lavori preliminari in sede di progetto sono stati iniziati da tempo, in maniera che l'unità possa essere completata entro il dicembre del 1957. Il preventivo di spesa per la costruzione del solo reattore è 1.500.000 dollari (937 milioni e mezzo di lire).

Del nuovo gruppo industriale fanno parte: la Corning Glass Works, l'American Machine & Foundry Company, l'American Tobacco Company, l'Atlas Powder Company, la Continental Can Company, la National Distillers Products Corporation, la National Lead Company, la Radio Corporation of America, la Socony Mobil Oil Company e l'U. S. Rubber Company. Il presidente della Corning Glass, William C. Decker, ha dichiarato che la sua compagnia impiegherà il nuovo impianto per accelerare la realizzazione di un tipo di vetro più resistente e durevole. (u. s.)

A tutti coloro che sottoscriveranno o rinnoveranno un abbonamento ed unitamente anche quello di un amico, ossia due abbonamenti, sarà rilasciato dalla Amministrazione, unitamente alla ricevuta dei due abbonamenti, un buono acquisto del valore di L. 700 (settecento).

Questo buono darà diritto allo sconto di uguale cifra su tutti gli acquisti di volumi presso la Editrice Il Rostro purchè per importi non inferiori a L. 1.000.

Questo buono è comprensivo dello sconto 10% che è normalmente usato per gli abbonati. Lo sconto normale tornerà in vigore negli acquisti successivi.

Parametri Caratteristici dei Transistori

dott. ing. Vittorio Valle

PRIMA di iniziare lo studio dei circuiti d'impiego dei transistori credo opportuno premettere alcune brevi considerazioni di carattere generale.

Costruttivamente un transistore a giunzione si presenta come indicato in fig. 1.

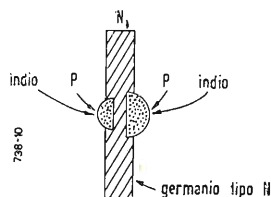


Fig. 1 - Sezione di un transistore a giunzione di tipo P-N-P.

La giunzione P-N di sinistra viene polarizzata, a mezzo della batteria V_E , nel senso « diretto » (ossia nel senso di bassa resistenza) mentre quella di destra viene polarizzata dalla batteria V_C nel senso « inverso » o di alta resistenza (vedi fig. 2).

Sostanzialmente quindi il transistore è un dispositivo consistente in due diodi collegati in opposizione, come mostrato in fig. 3.

1. - GENERALITÀ.

Il transistore però differisce da una simile connessione in quanto la maggior parte della corrente fluente nel diodo di sinistra passa nel diodo di destra nonostante la connessione a massa esistente tra i due diodi in questione.

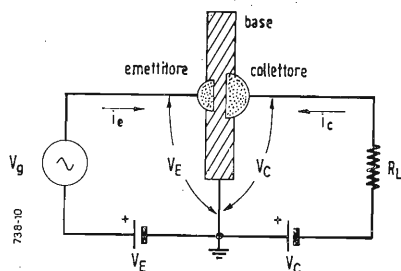


Fig. 2 - Transistore P-N-P polarizzato (Base a massa).

Questo comportamento è giustificato dal fatto che il collettore è più negativo, rispetto all'emettitore, che la base. In altri termini, se a mezzo del generatore V_g viene applicato all'emettitore un piccolo segnale, questo segnale promuoverà il passaggio di una determinata quantità di cariche, le quali, come ripetiamo arriveranno al collettore pur essendoci fra i due diodi la connessione a massa.

Conseguentemente possiamo dire che il transistore trasferisce un segnale da un circuito a bassa impedenza ad un altro ad alta impedenza senza diminuirlo in ampiezza. Questa trasformazione senza perdita d'ampiezza è la base per l'amplificazione di un transistore.

In campo elettronico in particolare è molte volte utile e conveniente analizzare le prestazioni di un dispositivo considerandolo come l'unione di elementi ormai entrati nella pratica comune. Per la nostra analisi il transistore viene considerato come una « scatola nera », dalla quale escono due terminali d'entrata e due d'uscita. Si tratta in sostanza di un quadripolo, ossia di un dispositivo a 4 terminali, due dei quali sono comuni sia per l'entrata che per l'uscita, simile a quello indicato in fig. 4.

Questo quadripolo può essere completamente descritto a mezzo dei cosiddetti parametri h o parametri « ibridi ».

Detti parametri sono definiti dalle espressioni:

$$V_1 = h_{11}i_1 + h_{12}V_2 \quad [1]$$

$$i_2 = h_{21}i_1 + h_{22}V_2 \quad [2]$$

Consideriamo ora la fig. 4.

Se cortocircuitiamo l'uscita, avremo: $V_2 = 0$ e quindi l'equazione [1] diviene:

$$V_1 = h_{11}i_1$$

da cui:

$$h_{11} = \frac{V_1}{i_1} \quad (V_2 = 0) \quad [3]$$

espressa in ohm.

Sempre riferendoci alla fig. 4, se l'entrata viene considerata aperta, avremo: $i_1 = 0$ e quindi la [1] diventa:

$$V_1 = h_{12}V_2$$

da cui:

$$h_{12} = \frac{V_1}{V_2} \quad (i_1 = 0) \quad [4]$$

espressa da un numero puro.

Cortocircuitando l'uscita avremo: $V_2 = 0$ e la (2) si riduce a:

$$i_2 = h_{21}i_1$$

da cui:

$$h_{21} = \frac{i_2}{i_1} \quad (V_2 = 0) \quad [5]$$

espressa da un numero puro.

A circuito d'entrata aperto, $i_1 = 0$ e quindi la (2) si riduce a:

$$i_2 = h_{22}V_2$$

a Giunzione del Tipo P-N-P

Nella nostra analisi, il transistorore viene considerato un quadripolo e come tale può essere completamente individuato a mezzo dei cosiddetti parametri h , dei quali due sono espressi da un numero puro, uno in ohm e l'altro in siemens: da ciò la denominazione di parametri ibridi.

da cui:

$$h_{22} = -\frac{i_2}{V_2} \quad (i_1 = 0) \quad [6]$$

espressa in siemens (mho).

Riassumendo: dei quattro parametri, due sono espressi da un numero puro, uno in ohm e l'altro in siemens e da ciò la denominazione «parametri ibridi».

Analizziamo ora il circuito equivalente del transistorore.

Come precedentemente accennato, per ottenere una «scatola nera» equivalente al transistorore è sufficiente trovare una combinazione di elementi di specifico valore, tale che sostituita in un circuito al transistorore permetta di ottenere gli stessi valori di corrente e di tensione.

Attualmente vi sono molte possibili disposizioni, la più conveniente delle quali è quella cosiddetta a T illustrata in fig. 5.

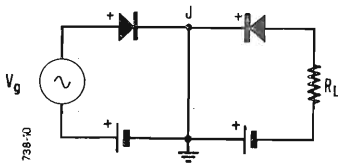


Fig. 3 - Transistore considerato come costituito da due diodi in opposizione.

Supponiamo ora di applicare un segnale all'emettitore e

di leggere i valori i_1 e V_2 . Il rapporto $-\frac{V_2}{i_1}$ corrisponde al

parametro r_{21} (Notasi che la resistenza ottenuta misurando una tensione e una corrente è indicata da due numeri, il primo riferito alla tensione ed il secondo alla corrente).

Se per la misura di V_2 viene utilizzato un voltmetro ad alta impedenza è chiaro che, essendo l'assorbimento dello strumento trascurabile, possiamo ignorare la c.d.t. attraverso r_c e di conseguenza V_2 è sostanzialmente la stessa tensione esistente fra il punto J e la massa, ossia V_2 ed i_1 misurano rispettivamente la tensione e la corrente in r_b e quindi $r_{21} = r_b$. Applichiamo ora un segnale al collettore ed ese-

guiamo il rapporto $-\frac{V_1}{i_2}$.

Per quanto precedentemente detto, questo rapporto fornisce il valore della resistenza r_{12} . Anche in questo caso però la tensione V_1 è la stessa esistente fra il punto J e la massa, ossia V_1 ed i_2 misurano rispettivamente la tensione e la corrente in r_b ossia anche in questo caso si avrebbe:

$$V_1 = r_b \cdot i_2 \quad \text{ossia} \quad r_b = \frac{V_1}{i_2} = r_{12}$$

In pratica si ottengono valori di r_{21} per transistorori a giun-

zione dell'ordine di 1 MΩ ed oltre, e valori di r_{12} dell'ordine di 300 ohm, mentre nel caso del circuito equivalente con resistenze a T questi due valori coincidono.

La risposta alla logica domanda del perchè, implica lo studio e la conoscenza di un importante punto riguardante i circuiti e le reti in generale vale a dire il differente comportamento di una rete passiva e di una rete attiva.

Una rete è «passiva» se non contiene generatori o sorgenti di tensione o corrente ed un segnale che passi in essa può subire attenuazioni ma non amplificazioni, in quanto, logicamente, il circuito non può contribuire da se stesso all'amplificazione.

Una rete è «attiva» se contiene una sorgente di alimentazione o un generatore capaci di amplificare il segnale d'entrata o se è capace di contribuire da se stessa all'amplificazione.

Dalla nostra breve discussione appare evidente che un circuito equivalente per il transistorore consistente unicamente

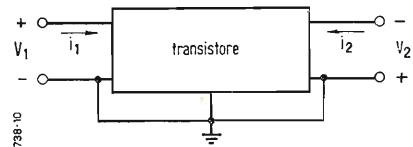


Fig. 4 - Rappresentazione di un transistorore considerato come una «scatola nera».

di elementi passivi, è inadeguato.

Si giunge così al circuito mostrato in fig. 6 nel quale la natura attiva della rete è rappresentata dal generatore $r_m i_e$ in cui:

$$r_m = \alpha r_c = \text{resistenza mutua.}$$

Applicando la legge di Kirchhoff al nodo J e alle maglie 1 e 2 otterremo:

$$i_e + i_c = I_b \quad [7]$$

$$r_e i_e + r_b (i_e + i_c) = V_1 \quad [8]$$

$$r_b (i_e + i_c) + \alpha r_c i_e + r_c i_c = V_2 \quad [9]$$

Nella Tabella 1 sono riportate le relazioni che danno i valori dei parametri h in funzione dei quattro valori caratteristici di un transistorore vale a dire:

r_e = resistenza di emettitore

r_b = resistenza di base

r_c = resistenza di collettore

α = rapporto tra le correnti d'entrata e d'uscita.

Dette relazioni sono state ottenute dall'analisi del circuito precedentemente menzionato.

Ad esempio:

$$h_{21} = -\frac{i_2}{i_1} = -\frac{i_c}{i_e} \quad (V_2 = 0)$$

se nell'equazione [9] poniamo: $V_2 = 0$, avremo:

TABELLA I

Parametri		Tipo di connessione				Denominazione
Simbolo	Unità di	Formula	Base a massa (B. m.)	Emettitore a massa (E. m.)	Collettore a massa (C. m.)	
h_{11}	ohm	$\frac{V_1}{i_1}$ $V_2 = 0$	$r_e + \frac{r_b \cdot r_c (1 - \alpha)}{r_b + r_c} \approx r_e + r_b (1 - \alpha)$	$r_b + \frac{r_e \cdot r_c}{r_e + r_c (1 - \alpha)} \approx r_b + \frac{r_e}{1 - \alpha}$	$r_b + \frac{r_e \cdot r_c}{r_e + r_c (1 - \alpha)} \approx r_b + \frac{r_e}{1 - \alpha}$	impedenza d'ingresso con uscita cortocircuitata
h_{12}	numero	$\frac{V_1}{V_2}$ $i_1 = 0$	$\frac{r_b}{r_b + r_c} \approx \frac{r_b}{r_c}$	$\frac{r_e}{r_e + r_c (1 - \alpha)} \approx \frac{r_e}{r_c (1 - \alpha)}$	$\frac{r_c (1 - \alpha)}{r_e + r_c (1 - \alpha)} \approx 1$	rapporto di tensioni con emettitore aperto
h_{21}	numero	$\frac{i_2}{i_1}$ $V_2 = 0$	$-\left[\alpha + \frac{r_b (1 - \alpha)}{r_b + r_c} \right] \approx -\alpha$	$\frac{\alpha (r_c - r_e)}{r_e + r_c (1 - \alpha)} \approx \frac{\alpha}{1 - \alpha}$	$\frac{-r_c}{r_e + r_c (1 - \alpha)} \approx \frac{-1}{1 - \alpha}$	rapporto di correnti con uscita cortocircuitata
h_{22}	siemens (mho)	$\frac{i_2}{V_2}$ $i_1 = 0$	$\frac{1}{r_b + r_c} \approx \frac{1}{r_c}$	$\frac{1}{r_e + r_c (1 - \alpha)} \approx \frac{1}{r_c (1 - \alpha)}$	$\frac{1}{r_e + r_c (1 - \alpha)} \approx \frac{1}{r_c (1 - \alpha)}$	ammettenza d'uscita con emettitore aperto
R_L	ohm	$\frac{1}{h_{22} \sqrt{1 - \frac{h_{12} \cdot h_{21}}{h_{11} \cdot h_{22}}}}$	$\frac{1}{4} r_c$	$2 r_c (1 - \alpha)$	$\frac{1}{40} R_{IN} \approx r_c \cdot 10^{-3}$	resistenza di carico per max G_p
A_i	numero	$\frac{h_{21}}{1 + h_{22} R_L}$	$\frac{-\alpha}{1 + \frac{R_L}{r_c}}$	$\frac{1}{1 - \alpha} \cdot \frac{1}{1 + \frac{R_L}{r_c (1 - \alpha)}}$	$\frac{-1}{1 - \alpha}$	fatt. d'amplificazione di corrente
R_{IN}	ohm	$h_{11} - h_{12} R_L \left(\frac{i_2}{i_1} \right)$	$r_e + r_b (1 - \alpha)$	$\frac{r_e}{1 - \alpha} - \frac{r_e}{r_c (1 - \alpha)} \cdot R_L \cdot A_i$	$r_b + \frac{r_e}{1 - \alpha} - R_L A_i$	impedenza d'ingresso
G_p	decibel	$\frac{R_L}{R_{IN}} \cdot \left(\frac{i_2}{i_1} \right)^2$	$\frac{R_L}{R_{IN}} \cdot (A_i)^2$	$\frac{R_L}{R_{IN}} \cdot (A_i)^2$	$\frac{1}{40} \cdot A_i^2$	guadagno di potenza
$\frac{1}{h_{22}}$	ohm	$\frac{V_2}{i_2}$ $i_1 = 0$	r_c	$r_c (1 - \alpha)$	$r_c (1 - \alpha)$	impedenza d'uscita

$$r_b (i_e + i_c) + \alpha r_c i_e + r_c i_c = 0$$

da cui:

$$r_b (i_e + i_c) + \alpha r_c i_e - r_c i_e + r_c i_e + r_c i_c = 0$$

$$(i_e + i_c) \cdot (r_b + r_c) - r_c i_e (1 - \alpha) = 0$$

$$\frac{i_c}{i_e} = \frac{r_c (1 - \alpha)}{r_b + r_c} - 1$$

Per $r_b \ll r_c$ avremo:

$$\frac{i_c}{i_e} = 1 - \alpha - 1 = -\alpha = h_{21}$$

Considerando invece un transistoro con emettitore a massa l'analisi sarà basata sulle seguenti equazioni:

$$i_b + i_c = I_e$$

$$r_b i_b + r_e (i_b + i_c) = V_1$$

$$r_e (i_b + i_c) - r_m i_b + (r_c - r_m) i_c = V_2$$

Basandoci sui parametri h possiamo ottenere tre espressioni del guadagno di potenza. La prima di queste è in re-

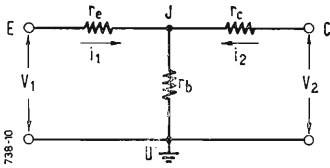


Fig. 5 - Rappresentazione del transistoro considerato come una rete passiva.

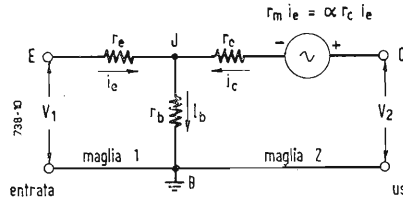


Fig. 6 - Circuito equivalente del transistoro con base a massa.

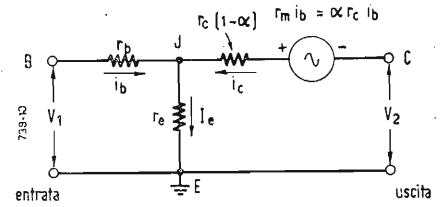


Fig. 7 - Circuito equivalente del transistoro con emettitore a massa.

lazione alla potenza fornita al carico R_L ed alla potenza d'ingresso, considerando il guadagno d'impedenze ed il guadagno di corrente.

$$\text{potenza d'ingresso} = R_{IN} i_1^2 \quad [10]$$

$$\text{potenza d'uscita} = R_L i_2^2 \quad [11]$$

$$\text{guadagno di potenza} = \epsilon_p = \frac{R_L}{R_{IN}} \left(\frac{i_2}{i_1} \right)^2 \quad [12]$$

La seconda relazione viene dedotta dall'equazione [2]

$$i_2 = h_{21} i_1 + h_{22} V_2 = h_{21} i_1 - h_{22} R_L i_2$$

dalla quale otteniamo:

$$A_i = \frac{i_2}{i_1} = \frac{h_{21}}{1 + h_{22} R_L} \quad [13]$$

La terza espressione mostra l'impedenza d'ingresso considerata come funzione del guadagno di corrente.

Dall'equazione [1]:

$$V_1 = h_{11} i_1 + h_{12} V_2 = h_{11} i_1 - h_{12} R_L i_2$$

otteniamo:

$$R_{IN} = \frac{V_1}{i_1} = h_{11} - h_{12} R_L \left(\frac{i_2}{i_1} \right) \quad [14]$$

Da queste espressioni appare evidente la difficoltà nel dare una risposta alla domanda inerente al valore ottimo da attribuire all'impedenza di carico, allo scopo di ottenere il massimo guadagno di potenza.

Tuttavia se nell'equazione [12] vengono eliminati: R_{IN}

e $\left(\frac{i_2}{i_1} \right)$, con l'aiuto delle equazioni [13] e [14] si può ri-

cavare l'espressione dell'impedenza di carico ottima, differenziando la [12] rispetto a R_L .

In tal modo otterremo:

$$R_L = \frac{1}{h_{22} \sqrt{1 - \frac{h_{12} \cdot h_{21}}{h_{11} \cdot h_{22}}}} \quad [15]$$

Applicheremo ora queste equazioni ai vari tipi di connessioni, ottenibili collegando a massa, ordinatamente, ciascuno dei tre elettrodi del transistoro.

2. - AMPLIFICATORE CON BASE A MASSA.

Come sappiamo:

$$A_i = \frac{i_2}{i_1} = \frac{h_{21}}{1 + h_{22} R_L}$$

Dalla Tabella 1 risulta:

$$h_{21} = -\alpha$$

$$h_{22} = \frac{1}{r_c}$$

quindi:

$$A_i = \frac{i_2}{i_1} = \frac{-\alpha}{1 + \frac{R_L}{r_c}} = -\alpha \text{ per } R_L \ll r_c \quad [16]$$

Ora abbiamo:

$$R_{IN} = h_{11} - h_{12} R_L \left(\frac{i_2}{i_1} \right)$$

in cui:

$$h_{11} = r_e + r_b (1 - \alpha)$$

$$h_{12} = \frac{r_b}{r_c}$$

quindi:

$$R_{IN} = r_e + r_b (1 - \alpha) - \frac{r_b}{r_c} R_L \left(\frac{i_2}{i_1} \right)$$

Ponendo:

$$R_L \ll r_c$$

ed essendo:

$$- \alpha = \frac{i_2}{i_1}$$

avremo:

$$R_{IN} = r_e + r_b \left(1 + \frac{i_2}{i_1} \right) = r_e + r_b (1 - \alpha) \quad [17]$$

$$G_p = \frac{R_L}{R_{IN}} \cdot \left(\frac{i_2}{i_1} \right)^2 = \frac{R_L}{R_{IN}} \cdot \alpha^2 \quad [18]$$

Consideriamo ora un transistoro tipico le cui caratteristiche rappresentino le medie fra i valori ottenuti normalmente in pratica.

Detto transistoro abbia le seguenti caratteristiche:

$$\begin{aligned} \alpha &= 0,975 \\ r_c &= 10^6 \text{ ohm} \\ r_e &= 25 \text{ ohm} \\ r_b &= 600 \text{ ohm} \\ r_b (1 - \alpha) &= 15 \text{ ohm} \end{aligned}$$

Avremo:

$$h_{11} = r_e + r_b (1 - \alpha) = 40 \text{ ohm}$$

$$h_{12} = \frac{r_b}{r_c} = 6 \cdot 10^{-4}$$

$$h_{21} = - \alpha = - 0,975$$

$$h_{22} = \frac{1}{r_c} = 10^{-6} \text{ siemens}$$

Sostituendo questi valori nell'equazione [15] otteniamo:

$$R_L \approx \frac{1}{4} r_c$$

Ora:

$$A_i = \frac{i_2}{i_1} = \frac{- \alpha}{1 + \frac{R_L}{r_c}} = \frac{- 0,975}{1,25} = - 0,78$$

$$R_{IN} = r_e + r_b (1 - \alpha) = 157 \text{ ohm}$$

$$G_p = \frac{R_L}{R_{IN}} \cdot A_i^2 = 970 = 29,9 \text{ dB.}$$

Negli esempi fatti risulta particolarmente evidente la grande differenza fra le impedenze d'ingresso e d'uscita, che rende difficile il problema dell'adattamento d'impedenza specie negli stadi in cascata.

3. - AMPLIFICATORE CON EMETTITORE A MASSA.

Come sappiamo:

$$A_i = \frac{h_{21}}{1 + h_{22}R_L}$$

in cui:

$$h_{21} = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

$$h_{22} = \frac{1}{r_c (1 - \alpha)}$$

e quindi:

$$A_i = \frac{\alpha}{1 - \alpha} \cdot \frac{1}{1 + \frac{R_L}{r_c (1 - \alpha)}}$$

Per $R_L \ll r_c (1 - \alpha)$ avremo:

$$A_i = \frac{\alpha}{1 - \alpha} = \beta = \frac{i_2}{i_1}$$

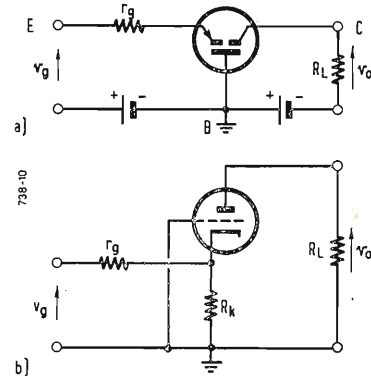


Fig. 8 - a) Connessione « base a massa ». b) Analogia con la valvola.

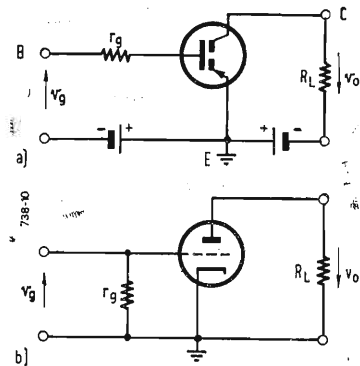


Fig. 9 - a) Connessione « emettitore a massa ». b) Analogia con la valvola.

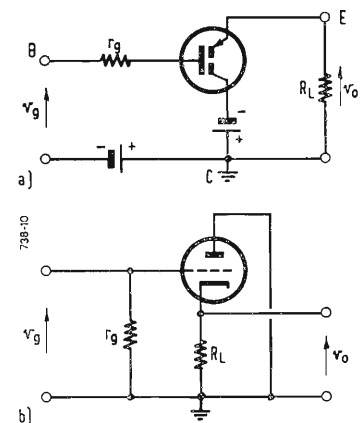


Fig. 10 - a) Connessione « collettore a massa ». b) Analogia con la valvola

Ora abbiamo:

$$R_{IN} = h_{11} - h_{12}R_L \left(\frac{i_2}{i_1} \right),$$

sostituendo avremo:

$$R_{IN} = r_b + \frac{r_e}{1 - \alpha} - \frac{r_e R_L}{r_c (1 - \alpha)} \cdot \frac{i_2}{i_1}$$

Per $R_L \ll r_c (1 - \alpha)$

$$R_{IN} = r_b + \frac{r_e}{1 - \alpha}$$

Essendo:

$$G_p = \frac{R_L}{R_{IN}} \left(\frac{i_2}{i_1} \right)^2$$

avremo:

$$G_p = \frac{R_L}{R_{IN}} \left[\frac{\alpha}{1 - \alpha} \right]^2$$

Nei casi in cui:

$$R_L = R_{IN} \text{ (accoppiamento in cascata):}$$

$$G_p = \left(\frac{\alpha}{1 - \alpha} \right)^2 = 1520 = 31,8 \text{ dB.}$$

Abbiamo:

$$h_{11} = r_b + \frac{r_e}{1 - \alpha} = 1600 \text{ ohm}$$

$$h_{21} = \frac{\alpha}{1 - \alpha} = 39$$

$$h_{12} = \frac{r_e}{r_c (1 - \alpha)} = 10^{-3}$$

$$h_{22} = \frac{1}{r_c (1 - \alpha)} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ siemens,}$$

sostituendo questi valori nella [15] avremo:

$$R_L = r_c \cdot 3,96 \cdot 10^{-2}$$

ossia

$$R_L = 39.600 \text{ ohm}$$

In genere però si sceglie una resistenza di carico di valore pari al doppio dell'impedenza d'uscita $\left(\frac{1}{h_{22}} \right)$ a circuito aperto.

$$\frac{1}{h_{22}} = r_c (1 - \alpha) = \text{impedenza d'uscita}$$

$$\text{Nel nostro caso: } \frac{1}{h_{22}} = 25000 \Omega$$

come già detto, possiamo ammettere:

$$\begin{aligned} R_L &= 2 \cdot r_c (1 - \alpha) \\ R_L &= 2 \cdot 25.000 = 50.000 \Omega \end{aligned} \quad [19]$$

che s'approssima al valore precedentemente calcolato (39.600 Ω). Come sappiamo, il guadagno di potenza ottenibile da un amplificatore non è una funzione critica dell'impedenza di carico, per valori di questa circa uguali all'impedenza d'uscita.

L'uso della formula [19] potrà condurre ad un errore di 1 dB sul massimo guadagno possibile.

Abbiamo ora:

$$A_i = \frac{i_2}{i_1} = \frac{h_{21}}{1 + h_{22} R_L} = 13$$

$$R_{IN} = h_{11} - h_{12} R_L \left(\frac{i_2}{i_1} \right) = 950 \text{ ohm}$$

$$G_p = \frac{R_L}{R_{IN}} \cdot \left(\frac{i_2}{i_1} \right)^2 = 8900 = 39,5 \text{ dB}$$

Come si vede, il guadagno di corrente è molto maggiore dell'unità per α prossimo all'unità ed è positivo. Quest'ultima condizione è simile a quella di un tubo amplificatore con catodo a massa, ossia le tensioni d'entrata e d'uscita risultano sfasate di 180°. È importante notare che l'impedenza d'ingresso di uno stadio con emettitore a massa, aumenta col diminuire dell'impedenza di carico, mentre nel caso di uno stadio con base a massa, diminuisce al diminuire del carico.

Questo, unito al fatto che l'impedenza d'uscita di uno stadio con emettitore a massa è molto minore di quella di uno stadio con base a massa, rende il problema dell'accoppiamento fra stadi successivi di amplificazione, molto più facile con la prima connessione menzionata.

Inoltre è stato visto che il guadagno di potenza è sensibilmente più elevato con questo tipo di connessione (circa 10 dB maggiore del G_p ottenibile con connessione base a massa).

Questo guadagno addizionale viene ottenuto a spese della stabilità (cambio del punto di funzionamento con la temperatura).

Il guadagno di potenza di uno stadio con emettitore a massa è molto sensibile alle variazioni di α .

Per finire, nell'esempio dato, il rapporto d'impedenza è

pari a $\frac{50000}{950} \approx 53$ mentre per uno stadio con base a

massa detto rapporto è pari a $\frac{250000}{157} \approx 1600$

4. - AMPLIFICATORE CON COLLETTORE A MASSA

Per questo tipo di connessione, abbiamo:

$$h_{11} = r_b + \frac{r_e}{1 - \alpha}$$

$$h_{21} = \frac{-1}{1 - \alpha}$$

$$h_{12} = 1$$

$$h_{22} = \frac{1}{r_c (1 - \alpha)}$$

quindi:

$$A_i = \frac{i_2}{i_1} = \frac{h_{21}}{1 + h_{22} R_L} = \frac{-1}{1 - \alpha} \cdot \frac{1}{1 + \frac{R_L}{r_c (1 - \alpha)}}$$

Per $R_L \ll r_c (1 - \alpha)$ avremo:

$$A_i = \frac{i_2}{i_1} = \frac{-1}{1 - \alpha} = h_{21}$$

Ora abbiamo:

$$R_{IN} = h_{11} - h_{12} R_L \left(\frac{i_2}{i_1} \right) = r_b + \frac{r_e}{1 - \alpha} - R_L \left(\frac{i_2}{i_1} \right)$$

$$R_{IN} = r_b + \frac{r_e}{1 - \alpha} + \frac{R_L}{1 - \alpha}$$

Per

$$r_b + \frac{r_e}{1 - \alpha} \ll \frac{R_L}{1 - \alpha}$$

avremo:

$$R_{IN} = \frac{R_L}{1 - \alpha}$$

$$G_p = \frac{R_L}{R_{IN}} \cdot \left(\frac{i_2}{i_1} \right)^2 = \frac{1}{1 - \alpha}$$

Usando i valori del tipico transistoro considerato avremo:

$$\begin{aligned} h_{11} &= 1600 \text{ ohm} \\ h_{21} &= -40 \\ h_{12} &= 1 \\ h_{22} &= 4 \cdot 10^{-5} \text{ siemens} \end{aligned}$$

sostituendo questi valori nell'equazione [15] avremo:

$$R_L = 1000 \Omega$$

Inoltre:

$$A_i = \frac{i_2}{i_1} = \frac{-1}{1 - \alpha} = -40$$

$$R_{IN} = \frac{R_L}{1 - \alpha} = 40.000 \Omega$$

In sede di progetto quando:

$$r_b (1 - \alpha) + r_e \ll R_L \ll r_c (1 - \alpha)$$

$$R_{IN} = 40 R_L$$

$$G_p = \frac{1}{1 - \alpha} = 40 = 16 \text{ dB}$$

La condizione per il massimo guadagno è che la resistenza di carico sia piccola nei confronti dell'impedenza d'uscita a

TABELLA II

Parametri	Connessione			Unità di misura
	B. m.	E. m.	C. m.	
h_{11}	40	1600	1600	ohm
h_{12}	$6 \cdot 10^{-4}$	10^{-3}	1	numero
h_{21}	-0,975	39	-40	numero
h_{22}	10^{-6}	$4 \cdot 10^{-5}$	$4 \cdot 10^{-5}$	siemens (mho)
R_L	$250 \cdot 10^3$	$50 \cdot 10^3$	10^3	ohm
A_i	-0,780	13	-40	numero
R_{IN}	157	950	$40 \cdot 10^3$	ohm
G_p	29,9	39,5	16	decibel
$\frac{1}{h_{22}}$	10^6	$25 \cdot 10^3$	$25 \cdot 10^3$	ohm

circuito aperto $\left[\frac{1}{h_{22}} = r_c (1 - \alpha) \right]$. Come è stato visto

però, detto guadagno è assai modesto.

A causa di ciò, e del fatto che il guadagno di corrente sia molto sensibile alle variazioni di α , l'amplificatore con collettore a massa presenta una utilità molto limitata.

Nella Tabella 2 sono compendiate i valori calcolati.

Elementi di Televisione a Colori

(segue da pag. 537)

Per ottenere identiche caratteristiche di trasporto di tutti tre i canali colorati, al fine che, con opportuna regolazione, il bianco sia riprodotto come tale in tutto il campo di lavoro del tubo tricromatico, si richiede che siano applicate a tutti tre i proiettori eguali tensioni di griglia. Con le composizioni e le caratteristiche dei colori primari sopra elencate, ciò non è ottenibile. Se a tutte tre le griglie (a parità di regolazione del complesso schermo-griglia) sono applicati segnali uguali, l'immagine rossa avrà una brillantezza minore di 1/3 di quella richiesta, mentre l'immagine blu avrà 2/3 della luminosità desiderata. Le risposte spet-

trali del fosforo P_{22} del gruppo normalizzato, sono mostrate in fig. 76; dalla quale si rileva un notevole miglioramento rispetto alla fig. 74; infatti in fig. 76 la risposta relativa del rosso sta arretrata meno del 50 % rispetto al valore ideale, mentre la risposta del blu sta indietro meno del 20 %.

I tubi ora descritti forniscono immagini soddisfacenti con luminosità maggiori di 20 ftlambert, che sono da ritenersi molto alte. Se la scansione è eseguita nella direzione preferenziale secondo la fig. 77, si rende minima la separazione dei successivi ordini di aperture parallele alle linee di scansione, gli effetti di mazzatura, prodotti dall'interferenza fra la figura di scansione e la figura della maschera, non sono praticamente più avvertibili. Gli effetti di moirè suddetti disturbano solo se la direzione di scansione si scosta di parecchi gradi da quella preferenziale.

La potenza assorbita da un ricevitore di TV a colori non è molto diversa da quella occorrente per un ricevitore in bianco e nero; la differenza è imputabile al maggior numero di tubi elettronici, che però non è eccessivo, potendosi ormai ridurre a soli 26 come nello schema di fig. 78 di cui si fa cenno al paragrafo seguente. L'alta tensione di alimentazione è fornita da un alimentatore regolato convenzionale, che può dare 18 kV con 1 mA, l'E.A.T. viene ottenuta per raddrizzamento e moltiplicazione della tensione generata da un oscillatore a RF.

(continua)

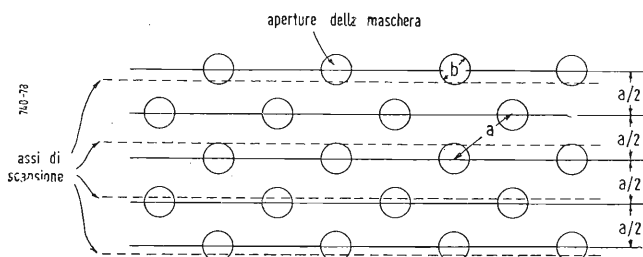


Fig. 77. - Direzione preferenziale di scansione nei cinescopi con maschera perforata.

Guida Radiofonica per le Onde Lunghe e Medie della Zona Europea

La lista delle stazioni radiofoniche della zona europea ed extra-europea è sempre in continua evoluzione. Possiamo dire senza tema di smentita che il piano di Copenaghen del 1948 a 8 anni di distanza stà miseramente dimostrando il proprio fallimento. Alle tante fonti di disturbo causate dalle stazioni cosiddette «Pirate» tedesche, austriache, spagnole, ecc. si deve aggiungere la continua e sistematica ricerca di frequenze migliori da parte delle stazioni spagnole. Si verifica il caso, da noi rilevato spessissimo, di continue variazioni: Madrid Arganda 150 kW, 583.975-583.965-583.892-583.966 kHz in tre mesi; Madrid EAJ7 15 kW, 683.995-683.068 kHz in tre mesi, ecc. Questa ultima stazione continua a ballonzolare attorno alla frequenza di Belgrado 1 di 150 kW causando una interferenza non lieve. Abbiamo tralasciato di interessarci delle decine di stazioni EAJ, EFE, EFJ, ecc. che continuano a saltellare tra un canale e l'altro, con i 200 Watt di potenza, causando circa il 70 % dei fischi di eterodina. La lista che vi presentiamo è in stretto ordine di frequenza e per ogni stazione diamo la potenza e lo stato di appartenenza. Le stazioni sono state suddivise per canale. Le misure delle frequenze da noi segnalate sono dovute alle segnalazioni che ci pervengono dal Centro di Controllo dell'E.U.R. dislocato a Jurbise-Masny (Bruxelles). I punti interrogativi che siamo stati costretti ad indicare segnalano la avvenuta ricezione di una stazione non esattamente individuata oppure, se individuata, di una stazione non ufficialmente indicata dallo stato di appartenenza. Il trattino nella colonna della potenza serve a stabilire una potenza non identificata per via ufficiale. Comunque per le onde lunghe alla fine dell'elenco delle stazioni abbiamo fatte seguire alcune nostre osservazioni personali indicando alcune stazioni di cui noi siamo a conoscenza per via diretta o per notizie desunte dall'O.I.R. di Praga.

ONDE LUNGHE - BANDA DA 150 A 285 kHz.

1	2	3	4	5	6	7*
155	1935	1	150.996 150.998 155.001 155.027	Amburgo Mosca (notturna) Brasov Tromsoe	Germania F. U.R.S.S. Romania	50. — 150. 10.
164	1829	2	164.000 164.003	Allouis Tchita	Francia U.R.S.S.	250. —
173	1734	3	173.002 172.998 172.990	Mosca I Monaco di Baviera Berlino	U.R.S.S. Germania VOA Germania Or.	500. 1000. 500.
182	1648	4	182.001 182.000 182.000 185.154 185.003 182.002	Reykjavik Lulea Ankara Europa I Koenigswusterhausen Alma-Ata	Islanda Svezia Turchia Sarre Germania D. U.R.S.S.	100. 10. 120. 400. 100. —
191	1571	5	191.001 190.997	Motala Tbilissi	Svezia U.R.S.S.	150. —
200	1500	6	200.000 200.000 200.026	Droitwich Mosca Irkoutsk	Gran Bretagna U.R.S.S. U.R.S.S.	400. — —
209	1435	7	209.003	Kiev I	U.R.S.S.	150.
218	1376	8	217.999 218.002 217.994	Oslo Bakou Krasnojarsk	Norvegia U.R.S.S. U.R.S.S.	200. — —
227	1322	9	227.003	Varsavia I	Polonia	200.
236	1271	10	233.001 236.004	Lussemburgo Leningrado	Lussemburgo U.R.S.S.	500. 100.
245	1224	11	245.001	Kalundborg I	Danimarca	150.
254	1181	12	254.000 254.008	Lahti Taskent	Finlandia U.R.S.S.	200. —
263	1141	13	263.000 263.003	Koenigswusterhausen Mosca II	Germania D. U.R.S.S.	150. 150.
272	1103	14	271.991 272.003	Praga II ?	Cecoslovacchia U.R.S.S.	200. —
281	1068	15	280.999	Minsk	U.R.S.S.	100.

NOTA: Crediamo opportuno fare alcune osservazioni alle segnalazioni di cui sopra. Su 151 kHz (1987 m) esiste una stazione U.R.S.S. — 1° programma — Mosca 1° programma su 173 kHz emette anche come secondo programma dalle ore 13.00-23.00 (alla domenica inizia alle ore 14.00). L'emissione su 200 kHz dovrebbe avere come potenza 100 kW — emette dalle ore 06.45 alle 13.30 come 2° programma alla domenica. Su 155 kHz emette anche Petropavlosk, Alma Ata 10 kW, Tbilissi 35 kW, Irkoutsk 20 kW, Bakou 10 kW, Krasnojarsk 50 kW, secondo la O.I.R. di Praga. Le stazioni indefinite su onde lunghe potrebbero essere: 200 kHz Khabarovsk 20 kW, 245 kHz Vladivostock 10 kW, 263 kHz Yakutsk 10 kW, Leningrado 150 kW, 272 kHz Novosibirsk 100 kW, 281 kHz Ulan-Ude 10 kW.

* 1 = freq. nom. in kHz; 2 = lung. d'onda in m; 3 = canale; 4 = freq. di esercizio in kHz; 5 = stazione; 6 = stato di appartenenza; 7 = potenza in kW.

Tra la gamma delle onde lunghe e le onde medie emettono alcune stazioni cosiddette nelle onde di «derogazione» esse potrebbero essere. 300 kHz Chalov, 320 kHz Syktyvkar, 340 kHz Khabarovsk, 364 kHz Erivan, 370 kHz Sverdlovsk, 385 kHz Karkov, 390 kHz Omsk, 395 kHz stazione indefinita, 400 kHz Tashent, 420 kHz indefinita (indicativo LK): Preghiamo vivamente i nostri lettori che fossero in possesso di notizie particolareggiate sulle stazioni trasmettenti ad onde lunghe di comunicarci le notizie comunicandoci la eventuale fonte di informazione oppure se le notizie provengono da ascolto personale precisandoci il tipo di programma, la frequenza, l'ora della trasmissione.

«DEROGAZIONE» BANDA DA 415 A 490 kHz E DA 510 A 525 kHz

1	2	3	4	5	6	7
420	714	—	419.999	Oestersund	Svezia	15.
433	693	—	432.948	Oulu	Finlandia	10.
520	577	—	519.995 — 519.995 — 520.000 — ? — 520.000 — 520.000 — 520.000 — 520.000 — 520.000 — 520.000 — 520.000 — 520.000 — 520.000 — 520.000 — 520.000 — 520.000	Cottbus Saarow-Beeskow Braunschweig NDR Hamar Bayeruth BR (nott.) Norimberga BR (nott.) Kempton BR (nott.) Passau BR (nott.) Wurzburg BR (nott.) Eisenkappelle Feldkirchen Innsbruck-Aldrans Landeck Lienz Matrel Joensuu	Germania D. Germania D. Germania F. Norvegia Germania F. Germania F. Germania F. Germania F. Germania F. Austria Austria Austria Austria Austria Austria Finlandia	1. 5. 2. 1. 0,3 5. 0,3 0,3 0,4 0,05 0,05 8. 0,05 0,08 0,05 1.

ONDE MEDIE BANDA DA 525 kHz A 1640 kHz.

1	2	3	4	5	6	7
529	567	1	528.980 528.999	Berlino-Kopenick Beromuenster	Germania D. Svizzera	20. 150.
539	557	2	539.000	Budapest Kossuth I	Ungheria	135.
548	547	3	548.000 548.000	Mosca II progr. Mosca III progr. Monaco di Baviera	U.R.S.S. U.R.S.S. Germania AFN	100. 100. 100.
557	539	4	557.007 557.000 557.025 557.000	Helsinki I Monte ceneri ÜÜ Potsdam Guarda	Finlandia Svizzera Germania D. Portogello	100. 50. 20. 1.
566	530	5	566.000 566.004 566.008	Timisoara II Berlino SFB (nott.) Athlone Caltanissetta I	Romania Germania F. Irlanda Italia	20. 5/20. 100. 10.
575	522	6	566.008 574.999 575.000 574.990	Kazan (1500-1700) Riga Tel-Aviv Stoccarda SDR (Muehlaker)	U.R.S.S. Lettonia Israele Germania F.	— 100. 50. 100.
584	513	7	575.015 572.002 583.966 583.995 584.001 584.001 584.001 584.001 592.972 593.000 593.000 593.000 593.009 593.000	Lipsia Araba (Kartum) Madrid Arganda RNE Parigi-Grenelle Klagenfurt-S. Pietro Salisburgo Vienna-Wilhelmineb. Sofia II Sundsvall Francoforte HR Hoher Maissner HR Ordzonikidze Radio Africa Karl Max Stadt Lione I Damasco Sabboura Nicosia	Germania D. Sudan-A.R. Spagna Francia Austria Austria Austria Bulgaria Svezia Germania F. Germania F. U.R.S.S. Tangeri Germania D. Francia Siria Cipro	300. 50. 150. 1. 7. 10. 100. 20. 150. 100. 20. 20. — 1,25 20. 100. 2. 2.
611	491	10	611.031 611.000 611.000 611.004 611.000 611.000 610.948 615.000 615.000 620.000 620.000 620.005 622.000	Berlino I.G.K. Grafenwoehr AFN Norimberga AFN Seba-Aioun Krajnodar Eidar Sarajevo Bad-Ausse Eisenerz Bruxelles I M. Gorkij Cairo I Radentheim	Germania D. Germania F. Germania F. Marocco U.R.S.S. Irlanda Yugoslavia Austria Austria Belgio U.R.S.S. Egitto Austria	20. 10. 10. 140. — 5. 60. 0,02 0,1 150. 20. 20. 0,1

1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
935	321	46	935.001 934.994 935.006 938.500	Radio Africa Magreb Berlino AFN Lwow (Leopoli) Stazione Spagnola	Tangeri Germania F. Polonia Spagna	160. 5. 100. ?	1097	275	64	1097.000 1096.000 1105.005 1106.000 1106.000 1115.000	Bratislava I Palamos EFE 40 Stazione sp. EFJ Stoccarda AFN Moghilev Aosta II Bari II Bologna II Messina II Pisa II Alta Arendal Bergen II Lista Mo i Rana Namsos Notodden Roeros	Cecoslovacchia Spagna Spagna Germania F. U.R.S.S. Italia Italia Italia Italia Italia Norvegia Norvegia Norvegia Norvegia Norvegia Norvegia Norvegia	150. 0,4 ? 100. 10. 1. 40. 50. 5. 10. 0,25 0,25 1. 0,3 0,02 1. 1. 0,255
944	318	47	944.000 944.003	Tolosa I Voronej	Francia U.R.S.S.	100. 20.	1115	269	66				
953	315	48	953.000	Beno I - Dobrochov Pilsen	Cecoslovacchia Cecoslovacchia	100. 15.							
962	312	49	953.230 962.000 961.982 962.055	Madrid Radio Interc. Turku I Radio Tunisi I Parigi IV	Spagna Finlandia Tunisia Francia	15. 100. 100. 1.			1115.000				
971	309	50	971.000	Göttingen NDR Amburgo NDR Langenberg NDR Sakhalinsk	Germania F. Germania F. Germania F. U.R.S.S.	5. 100. 100. 100.							
980	306	51	971.008 980.000 979.990 980.001 979.998 980.000	Stazione tedesca Algeri I Goeteborg Trieste A Assiut	Germania D. Algeria Svezia Italia Egitto	? 75. 100. 2,5 2.	1124	267	67	1125.700 1123.912 1124.001	Stazione spagnola Barcellona EAJ 15 Marche (Bruxell. IV) Houdeng (Brux. IV) Stalina (Varna) Leningrado III Imst Murzursclag Tangeri radio P.A.R. Bilbao EAJ28 Zagabria Spalato (Split) Costantina I Orano I Kaliningrado Bremerhaven AFN Schweinfurt AFN Fussen AFN Hersfeld AFN Wurzburg AFN Zell Am See Sohag Toledo EAJ49 Oradea Lisnagarvey Londonderry Scarborough Stagshaw Manises EFE59 Starburgo I Radio Kopar Heilbronn SDR Ulm-Jungingen SDR Odessa Oporto R.R. Leon EFE 5 Hoerby Cuenca RNE Valencia REM Ripoli EFE 20 Bruck-Mur Assouan Menorca EFJ22 Coruna EFJ 11 Casablanca I Oujda I Szabadzag Oviedo EFE 22 Megara Monaco VOA Bemburg (Halle) Bordeaux I Haifa Poznan Hofgastein Barcellona RNE Stazione EFJ	Spagna Spagna Belgio (diurna) Belgio (nott.) Bulgaria U.R.S.S. Austria Austria Austria Tangeri Spagna Yugoslavia Yugoslavia Algeria Algeria U.R.S.S. Germania F. Germania F. Germania F. Germania F. Germania F. Austria Egitto Spagna Romania Gran Bretagna Gran Bretagna Gran Bretagna Gran Bretagna Spagna Francia Yugoslavia Germania F. Germania f. U.R.S.S. Portogallo Spagna Svezia Spagna Spagna Spagna Austria Egitto Spagna Spagna Marocco Marocco Ungeria Spagna Grecia Germania F. Germania D. Belgio Israele Polonia Austria Spagna Spagna	10. 1. 40. 50. 5. 10. 0,25 0,25 1. 0,3 0,02 1. 1. 0,255 ? 3. 10. 10. 5. 100. 0,05 0,1 1. 2,5 135. 50. 20. 40. 20. 1. 0,25 0,25 0,25 0,25 0,05 1. 2. 20. 100. 100. 2. 100. 0,5 150. 6. 8. 3. 150. 1,1 1. 100. 10. ? 0,1 0,1 0,9 0,5 1. 1. 1. 135. 5. 0,06 150. 20. 100. 5. 6. 6. 0,05 ? ? 60. 20. 1. 20. 58. 2. 0,3 2. 2. 50. 20. 0,1 20. 20. 100. 1. 20.
989	303	52	988.999	Berlino R.I.A.S.	Germania z.a.	300.				1123.380 1124.003 1128.080			
998	301	53	997.962 998.005	Radio Andorra Buchen-Walldurn Heidelberg SDR stazione tedesca Kiscinev Kufstein	Andorra Germania F. Germania F. Germania D. U.R.S.S. Austria	60. 0,2 8. ? 100. 0,01	1133	264	68	1127.980 1132.775 1133.005			
1007	298	54	1006.035 1007.000 1006.830 1006.940 1008.5	Tessaloniki (Salonic.) Hilversum II Malaga RNE Stazione spagnola R. Hospitalet FEE 50	Grecia Olanda Spagna Spagna Spagna	1. 100. 8. ? 0,2	1142	262	69	1142.009 1141.999 1142.002			
1016	295	55	1016.000 1016.007 1016.000 1019.000	Mainz-Wolfsheim SWF Kiev (Odessa) Sebaa-Aioum III Stazione tedesca	Germania F. U.R.S.S. Marocco Germania D.	70. ? 1. ?							
1025	293	56	1024.999 1025.000 1025.000 1025.075 1025.023	Dorbirn-Lauterach Graz-Dobl Linz-Kronstorff Haifa Aden F.B.S. San Sebastiano EAJ8 Radio Madrid local	Austria Austria Austria Israele Aden Spagna Spagna	5. 100. 100. 0,5 0,3 8. 5.	1151	261	70	1142.000 1142.000 1143.000 1151.002 1151.000			
1034	290	57	1034.005 1034.000 1033.999 1034.002	Tallinn Genova II Milano II Napoli II Pescara II Venezia II Radio club portoghese Ansbach AFN BadKissingen AFN Kassel AFN	Estonia Italia Italia Italia Italia Italia Portogallo Germania F. Germania F. Germania F.	100. 2. 8. 5. 1. 1. 20. 0,25 0,25 0,25							
1043	288	58	1038.000 1043.010 1042.999 1043.052	Mayrofen Dresda Salonicco Rabat III	Austria Germania D. Grecia Marocco	0,04 220. 5. 20/0,5	1178	255	73	1168.999 1169.022 1170.500 1177.999 1178.082 1180.500			
1052	285	59	1046.500 1051.755 1051.991 1052.000 1052.000 1052.001	Radio Toledo EAJ42 Tripoli Bucarest II Barnstaple Start Point Krems Neuenkirchen	Spagna Libia Romania Gran Bretagna Gran Bretagna Austria Austria	? 2. 5. 2. 2. 0,05 0,05	1187	253	74	1182.650 1178.000 ? ? ? 1187.001 1189.700 ?			
1061	283	60	1061.002 1060.997 1060.871	Kalundborg II Cagliari I Coimbra Faro Saransk	Danimarca Italia Portogallo Portogallo U.R.S.S.	60. 20. 1. 1. 1.	1196	251	75	1196.002 1196.200 1204.999			
1070	280	61	1069.999 1069.999 1071.000	Marsiglia II Parigi II Krasnodar Korca	Francia Francia U.R.S.S. Albania	20. 100. 100. 2	1205	249	76	? 1205.003 1205.000 1213.955			
1079	278	62	1078.625 1078.995 1079.000 1079.003 1079.008 1085.000	Plauen Stalinograd Bremeravhen Radio International El Mimia Stazione russa	Germania D. U.R.S.S. Germania F. Tangeri Egitto U.R.S.S.	20. 50. 2. 10. 1. ?	1214	247	77	1214.000 1214.000			
1088	276	63	1087.998 1088.000 1091.000 1090.000	Friebach Kindberg Knittelfeld Liezen Volkermarkt Wolfsberg Droitwich Postwich Lakatamia Buriasot EFJ 35 Antequera EFJ 26	Austria Austria Austria Austria Austria Austria Gran Bretagna Gran Bretagna Cipro Spagna Spagna	0,05 0,05 0,05 0,05 0,05 0,05 150. 7,5 1. 0,4 0,4	1223	145	78	1218.500 1223.005 1222.991 1223.002 1223.004			

(continua)

Note sullo Sviluppo delle Antenne Yagi*

DURANTE lo sviluppo di un vasto programma alla Telrex Inc. avente per obiettivo una procedura dalla quale risultasse un minimo di prove e di regolazioni nella costruzione di antenne Yagi sono stati raccolti molti dati che pensiamo potranno essere utili a coloro che si interessano a queste costruzioni.

Verranno particolarmente trattati gli allineamenti fino a 4 ÷ 8 lunghezze d'onda, mentre le antenne a tre elementi, che sono state trattate in parecchie occasioni, sono solo riportate per completare i grafici.

1. - GUADAGNO.

I dati riportati qui, applicabili per la costruzione di antenne Yagi lunghe sono stati ottenuti durante un lungo periodo dedicato alla realizzazione di antenne per TV, per radioamatori, per comunicazioni commerciali, ecc.. I grafici riportano i risultati di prove eseguite in zone prive di disturbi, di riflessioni, ecc.. Questi dati sono stati controllati a varie frequenze comprese fra 7 e 500 MHz.

Il primo gradino nel progetto di una Yagi è determinare il numero degli elementi e la lunghezza totale dell'allineamento capace di soddisfare la richiesta di guadagno. In figura 1 viene riportata la curva che mostra la variazione in guadagno rispetto ad un dipolo in funzione del numero degli elementi che compongono l'antenna.

La fig. 2 dà la lunghezza dell'allineamento in lunghezze d'onda in funzione del numero degli elementi. Con l'ausilio delle curve di fig. 1 e fig. 2 si può pertanto definire la lunghezza dell'allineamento e il numero di elementi per ottenere un dato guadagno. Per esempio, supponiamo di voler costruire una Yagi avente un guadagno di 19.5 dB. Dalla figura 1 otteniamo 6 elementi (1 riflettore, un radiatore, 4 direttori) e dalla fig. 2 abbiamo una lunghezza di 1.15 λ. Le figg. 1 e 2 possono ridursi in una formula facilmente ricordabile:

$$G = 10 \log 10 L - 1$$

dove G è il guadagno in dB rispetto ad un dipolo $\lambda/2$

L è la lunghezza dell'allineamento in λ .

* GREENBLUM, C., Notes on the Development of Yagi Arrays, QST, agosto 1956, XL, 8, pag. 11 e settembre 1956, XL, 9, pag. 23.

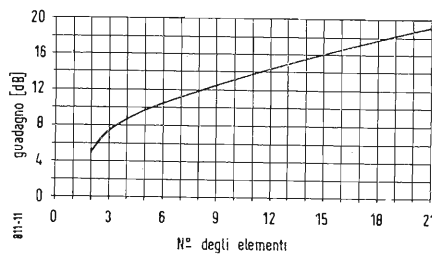


Fig. 1 - Guadagno in decibel rispetto a un dipolo in funzione del numero degli elementi in una antenna Yagi.

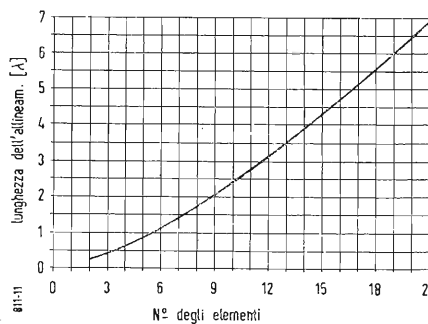


Fig. 2 - Lunghezza dell'allineamento in λ in funzione del numero degli elementi con spaziatura ottima.

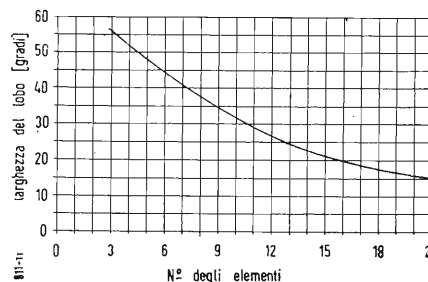


Fig. 3 - Larghezza del lobo nel piano E in funzione del numero degli elementi (compreso un radiatore e un riflettore).

Questa formula, approssimata per la fig. 2 fino a 1 λ e più precisa per antenne più lunghe, indica che è necessario raddoppiare la lunghezza totale per ottenere un guadagno di 3 dB ciò che va perfettamente d'accordo con il fatto che due allineamenti montati uno sopra l'altro producono un guadagno di 3 dB.

2. - DIRETTIVITÀ DEL FASCIO

Frequentemente, nella costruzione di un'antenna, viene richiesta la distribuzione di energia in un diagramma polare dove vengono riportati i lobi orizzontali e verticali rispettivamente nel piano E ed H. Il piano E è il piano

di polarizzazione del segnale e corrisponde in questo caso al piano degli elementi. Il piano H è a 90 gradi da questo. In un'antenna Yagi orizzontale il fascio del piano E è il cosiddetto lobo orizzontale.

In figura 3 e 4 sono riportate curve che danno la variazione della larghezza del lobo nel punto a metà potenza in funzione degli elementi impiegati.

Pertanto, le figure 3 e 4 possono essere usate con la figura 2 per mettere in relazione la larghezza del lobo in entrambi i piani con la lunghezza dell'allineamento. Per esempio per avere una larghezza del lobo nel piano orizzontale E di 25 gradi si ricava dalla figura 3 una Yagi di 13 elementi. Dalla figura 2 si ottiene una lunghezza totale dell'allineamento di 3.6 λ. In figura 4 si può vedere che la larghezza del lobo nel piano verticale H è di 26 gradi.

In un'antenna Yagi i lobi in entrambi i piani sono interdipendenti e il lobo verticale è generalmente più largo del lobo orizzontale. Però come il numero degli elementi aumenta la differenza tra i due tende a diminuire.

3. - SPAZIATURA DEGLI ELEMENTI.

Dopo aver determinato la lunghezza dell'allineamento ed il numero di elementi richiesti per ottenere il guadagno desiderato occorre definire la spaziatura degli elementi. Le equazioni dimostrano che il lobo in avanti per un moderato numero di elementi, per esempio fino a sei, dipende dalle 5 spaziature e dalla fase e dall'ampiezza della corrente dei 6 elementi. Non ci deve sorprendere il fatto che si notano grandi diversità di spaziatura nelle diverse pubblicazioni che trattano questo argomento. Abbiamo pre-

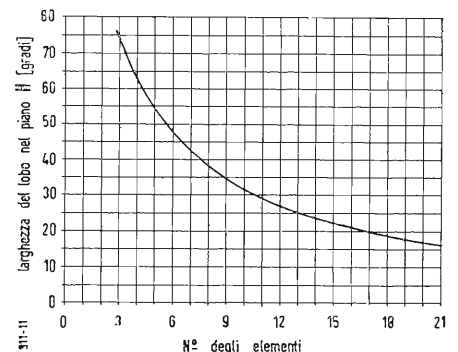


Fig. 4 - Larghezza del lobo nel piano H in funzione del numero degli elementi (compreso un radiatore e un riflettore).

cedentemente precisato che per le antenne a 2 e 3 elementi c'è un'ampia gamma di realizzazioni.

La tabella che segue riporta i valori di spaziatura entro i quali si ottengono i migliori risultati.

Numero elementi	R-Rad	Rad-D ₁	D ₁ -D ₂	D ₂ -D ₃	D ₃ -D ₄	D ₄ -D ₅	D ₅ -D ₆
2	0,15-0,2λ						
2		0,07-0,11λ					
3	0,16-0,23	0,16-0,19					
4	0,18-0,22	0,13-0,17	0,14-0,18λ				
5	0,18-0,22	0,14-0,17		0,17-0,23λ			
6	0,16-0,20	0,14-0,17	0,16-0,25	0,22-0,30	0,25-0,32λ		
8	0,16-0,20	0,14-0,16	0,18-0,25	0,25-0,35	0,27-0,32	0,27-0,33λ	0,30-0,40λ
8 a N	0,16-0,20	0,14-0,16	0,18-0,25	0,25-0,35	0,27-0,32	0,27-0,33	0,35-0,42

Gli elementi naturalmente devono essere accordati per ogni valore di spaziatura scelta. Generalmente si arriva alla conclusione che la spaziatura tra gli elementi è più stretta vicino all'elemento radiatore ed aumenta con il numero dei direttori.

4. - ACCORDO DEGLI ELEMENTI

L'ultimo gradino nel progetto di una antenna Yagi è di stabilire la fase e l'ampiezza della corrente in ogni elemento, ciò che vien fatto generalmente sia variando la lunghezza degli elementi sia usando una bobina per accordare ogni elemento. La fig. 5 riporta i diagrammi delle varie lunghezze dei direttori in funzione delle posizioni di questi nell'allineamento per il massimo guadagno. Sono riportate 6 curve per 6 diversi diametri degli elementi in λ. Si può notare una condizione oscillatoria nella quale le lunghezze

L'instabilità diminuisce quando si raggiunge un certo numero di elementi e gradualmente si stabilizza su un valore fisso come per la spaziatura.

È da sottolineare che il diametro dei direttori è veramente importante

per l'accordo. Queste curve dimostrano infatti che un direttore di diametro λ/150 è equivalente elettricamente ad uno avente un diametro di λ/25, però, la differenza in lunghezza è di 0,033 che può essere una differenza molto forte a determinate frequenze. Per determinare la lunghezza degli elementi direttori di un'antenna Yagi, bisogna prima fissare il diametro di detti elementi in lunghezza d'onda, quindi scegliere la curva di figura 5 e trovare la lunghezza a secondo della posizione dell'elemento nell'allineamento. Queste curve danno valori abbastanza precisi e sono state calcolate per elementi appoggiati su supporti (boom) di diametro 2 o 3 volte maggiore. Non è consigliabile usare queste curve per elementi di forma non circolare oppure a sezioni decrescenti.

5. - PERDITE NEL FASCIO

L'efficienza di un'antenna è data dalla potenza irradiata divisa per la potenza di alimentazione:

$$\text{efficienza} = \frac{\text{potenza entrata} - \text{potenza perduta}}{\text{potenza entrata}} = \frac{\text{potenza irradiata}}{\text{potenza entrata}}$$

degli elementi dipendono dalle loro posizioni nell'allineamento.

La potenza irradiata è uguale alla potenza d'entrata meno le perdite. Generalmente le perdite sono dovute

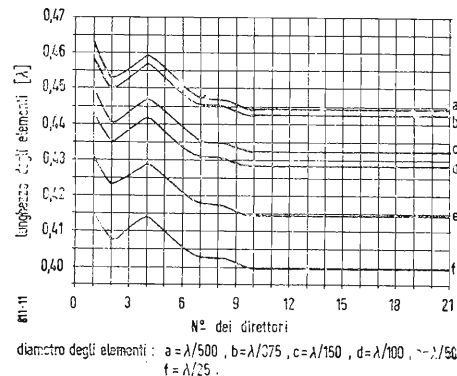


Fig. 5. - Lunghezza dei direttori in funzione delle loro posizioni nell'allineamento, per vari diametri.

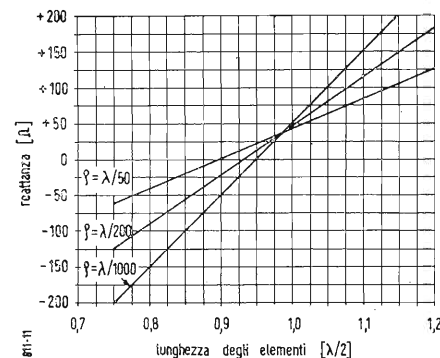


Fig. 6 - Variazione della reattanza d'entrata con la lunghezza di un elemento nella zona λ/2.

alla resistenza degli elementi e pertanto la potenza persa totale è la somma delle perdite in ogni elemento.

Le perdite per resistenza sono inversamente proporzionali al diametro (diminuiscono aumentando il diametro), direttamente proporzionale alla radice quadrata della frequenza (raddoppiano quando la frequenza viene quadruplicata), e inversamente proporzionale alla radice quadrata della conduttività dell'elemento. I soli elementi che si conoscono per una data frequenza di funzionamento sono il raggio e la conduttività dell'elemento. La conduttività dei vari metalli varia in modo molto ampio: l'argento è il migliore, il rame, l'oro e l'alluminio lo seguono abbastanza da vicino.

Altri metalli come il nichel e l'acciaio hanno alte perdite e sono inefficienti se usati come elementi di antenna Yagi. Così l'alluminio è generalmente e universalmente accettato dato il suo peso, resistenza meccanica e eccellenti qualità elettriche.

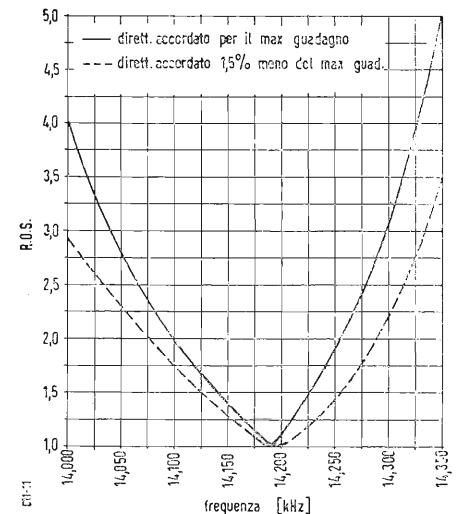


Fig. 7. - Rapporto di onde stazionarie in funzione della frequenza. Antenna Yagi a 3 elementi.

Le perdite in resistenza sono inversamente proporzionali al raggio del conduttore pertanto dal punto di vista perdite, maggiore è il raggio, minori sono le perdite. L'impedenza di un elemento è data approssimativamente in ragione di λ/2 da:

$$Z = 73 \pm j \left(42.5 - 18 \frac{AL}{L} \ln \frac{\lambda}{\rho} \right)$$

dove: L = lunghezza dell'elemento

$$AL = \lambda/2 - L$$

ρ = raggio dell'elemento.

La parte reattiva di questa impedenza è mostrata in figura 6 dove le tre diverse curve sono state tracciate per tre diversi raggi degli elementi. Viene quindi posto in evidenza con queste curve che la variazione della reattanza è inferiore per gli elementi di raggio maggiore, ciò significa che la larghezza di banda per gli elementi di raggio superiore è più grande. Pos-

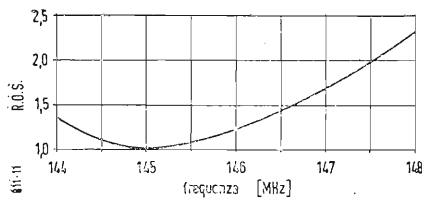


Fig. 8. - Rapporto di onde stazionarie in funzione della frequenza. Antenna Yagi a 15 elementi.

siamo quindi riassumere dicendo che per diminuire le perdite in un'antenna Yagi lunga, occorre usare elementi ad alta conduttività e di diametro adeguato.

6. - MINIMA RADIAZIONE INDIETRO.

Generalmente quando si progetta una antenna Yagi non ci si limita ad ottenere un buon guadagno in avanti. Spesso, occorre ridurre l'irradiazione in qualche particolare direzione; per esempio indietro.

L'irradiazione in avanti ed indietro dipendono esattamente dagli stessi fattori (accordo degli elementi e spaziatura). La diminuzione della radiazione indietro e l'aumento della radiazione in avanti non sono compatibili, così che le procedure di taratura che vengono normalmente raccomandate (vedi Handbook dell'ARRL) sono compromessi tra il massimo guadagno ed il miglior rapporto avanti-indietro. In teoria è certamente possibile ottenere un alto rapporto avanti-indietro regolando opportunamente la fase e l'ampiezza della corrente e cercando la miglior spaziatura per diminuire la radiazione indietro. Infatti per le antenne a 2 e 3 elementi la relazione tra guadagno in avanti e rapporto avanti-indietro è stata descritta in ogni dettaglio e non è necessario che noi la ripetiamo qui. Un accorgimento per diminuire l'irradiazione indietro in un'antenna Yagi lunga ad alto guadagno può essere molto importante. Una soluzione teorica di questo problema è dello stesso ordine di complessità di quella accennata per il massimo guadagno. C'è, però, un modo sperimentale di regolazione che dà risultati soddisfacenti per ottenere la minima irradiazione indietro in un'antenna Yagi lunga.

Supponiamo di dover progettare una Yagi lunga e non curiamoci per il momento della irradiazione indietro. Ne risulterà una particolare distribuzione di corrente, ampiezza e fase, ed una particolare spaziatura degli elementi. Se ora aggiungiamo un altro elemento, debitamente spaziato dal radiatore ed accordato in modo che il suo campo, in ampiezza e fase sia uguale ed opposto al campo prodotto dalla irradiazione indietro dell'allineamento senza questo elemento, avremo una minima irradiazione indietro.

In pratica, cancellazioni dell'ordine di 25-40 dB possono essere ottenute utilizzando 1 o 2 elementi il cui scopo principale sia quello di cancellare il campo indietro. Questi ulteriori elementi possono essere usati con effetto trascurabile sul guadagno in avanti. Un elemento di lunghezza u-

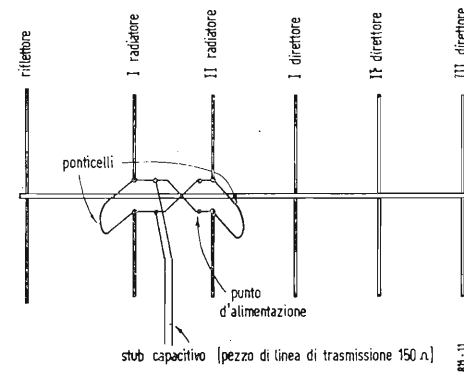


Fig. 9. - Antenna Yagi a larga banda con due radiatori.

guale al più corto elemento usato è messo su un isolatore e fatto scorrere lungo il supporto (boom) dell'allineamento. Si troverà che la posizione per la minima irradiazione indietro è parecchio critica. Dato che l'aggiunta di ulteriore elemento per diminuire l'irradiazione indietro modifica il lobo in avanti, generalmente si sceglie la posizione in cui non si nota diminuzione di guadagno. Dopo che è stata stabilita la posizione di questo elemento, sono necessari ulteriori leggeri accordi e spostamenti degli elementi per mantenere assolutamente al minimo il valore dell'irradiazione indietro.

7. - LARGHEZZA DI BANDA.

La larghezza di banda di un'antenna viene generalmente definita come la banda in frequenza per la quale il guadagno non varia entro limiti specificati; per esempio 1 dB. Le larghezze di banda per le diverse antenne variano notevolmente, essendo estremamente larghe per l'uso TV e strette per comunicazioni su una sola

frequenza. La larghezza di banda di un'antenna Yagi è determinata dai seguenti fattori:

- 1) Perdite per il trasferimento di potenza all'antenna dovuto al disadattamento dovuto al variare della frequenza.
- 2) Variazione del campo in avanti dovuta alla variazione della corrente (ampiezza e fase) con la frequenza la variazione del rapporto di onde stazionarie con la frequenza dipende dai seguenti fattori:
 - 1) Accordo degli elementi.
 - 2) Spaziatura degli elementi.
 - 3) Diametro degli elementi.
 - 4) Natura del radiatore (dipolo semplice, dipolo ripiegato, radiatore multiplo, ecc.).

Riportiamo in fig. 7 la larghezza di banda di un'antenna a 3 elementi con una spaziatura tra riflettore e radiatore e tra radiatore e direttore di 0.12λ e con elementi aventi un diametro di $\lambda/800$. La curva solida vale per l'antenna accordata per il massimo guadagno in avanti e mostra una larghezza di banda di 160 kHz, cioè 1.12 per cento della frequenza di funzionamento. La curva a linee vale per la stessa antenna con il direttore disaccordato 1.5 per cento più corto dell'ottimo. Il direttore più corto aumenta la larghezza di banda a 200 kHz, cioè 1.40 per cento della frequenza di funzionamento. La perdita in guadagno dovuta al direttore più corto è di 0.35 dB. L'uso del « T match » o

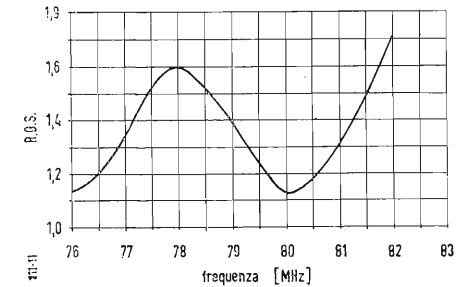


Fig. 10. - Rapporto di onde stazionarie in funzione della frequenza per una Yagi a 6 elementi con 2 radiatori.

del dipolo ripiegato aumenta la larghezza di banda rispetto ad un dipolo semplice. Per esempio un'antenna a 3 elementi con dipolo ripiegato avente elementi con diametro $\lambda/300$ copre l'8 per cento della frequenza di funzionamento con un rapporto di onde stazionarie inferiore al 2 a 1. Il « T match » può dare una larghezza di banda del $3 \div 5$ per cento.

Abbiamo visto dalla figura 6 che l'uso di elementi aventi un $q = \lambda/1000$

o meno, causa una rapidissima variazione dell'impedenza con la frequenza. Purtroppo limitazioni di ordine pratico riducono il diametro massimo ad $1\frac{1}{2}$ pollici vale a dire $\rho = \lambda/1100$ a 20 m e $\lambda/2200$ a 40 m da cui si può prevedere la larghezza di banda che si potrà ottenere a frequenze così basse.

Generalmente, la larghezza di banda richiesta a queste basse frequenze è limitata, però, la banda 40 m è larga 300 kHz il che rappresenta il 4.2 per cento dell'escursione, ma essendo possibile ottenere solo l'uno per cento di larghezza di banda con le normali costruzioni, dobbiamo accontentarci di coprire circa 80 kHz se non si vuol superare un rapporto d'onde stazionario di 2 a 1.

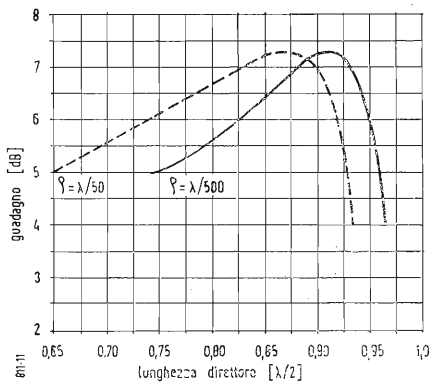


Fig. 11. - Guadagno di una Yagi a 3 elementi rispetto a un dipolo in funzione della lunghezza del direttore.

A 2 metri, il diametro degli elementi di $\frac{1}{2}$ pollice equivale a $\rho = \lambda/320$ che ci permette di ottenere facilmente una larghezza di banda del 2 per cento.

In figura 8 viene riportato il diagramma del rapporto d'onde stazionarie in funzione della frequenza per una antenna Yagi di 15 elementi per la banda di 2 m (lunghezza 28 piedi = 8.50 m).

È stato trovato che l'accordo e la spaziatura degli elementi vicini al radiatore hanno grande importanza sulla larghezza di banda. Specialmente il primo direttore ha un grande effetto; pertanto si consiglia di usare per questo elemento una spaziatura di 0.2λ .

8. - DUE ELEMENTI RADIATORI

Un esempio di antenna Yagi a larga banda che usa due elementi radiatori è di grande interesse pratico per la TV ed altre applicazioni ove sono richieste larghezze di banda dell'ordine del 12 per cento della frequenza centrale di funzionamento. In fig. 9 è tracciata una tale antenna avente 6 elementi: riflettore, due radiatori, tre direttori. I due radiatori sono alimentati a 180 gradi fuori fase. L'elemento posteriore è tagliato per la parte bassa

della banda da ricevere, l'anteriore è tagliato per la parte alta della banda. I ponticelli al centro degli elementi radiatori vengono usati per l'accordo. Il riflettore è accordato per la massima resa ad una frequenza leggermente superiore al limite basso della banda e i direttori sono accordati in modo che

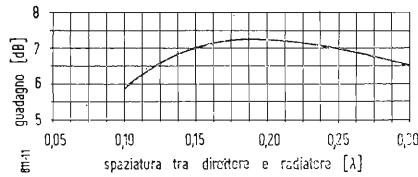


Fig. 12. - Guadagno di una 3 elementi rispetto a un dipolo in funzione della spaziatura del direttore.

il loro guadagno sia massimo ad una frequenza leggermente inferiore al limite alto della banda da ricevere. Uno stub capacitivo consistente in una sezione di linea di trasmissione aperta serve per compensare le variazioni di impedenza con la frequenza. La fig. 10 riporta il diagramma del rapporto di onde stazionarie in funzione della frequenza per questa antenna e per la banda di frequenza da 76 a 82 MHz. Questo diagramma indica che il rapporto d'onde stazionarie sull'intera banda di 6 MHz (7.5 per cento della frequenza centrale) non è mai superiore a 1.7. Abbiamo precedentemente asserito che i fattori che limitavano la larghezza di banda di un'antenna Yagi

elementi radiatori) dimostrando che è possibile ottenere un eccellente adattamento per una considerevole banda di frequenza senza ricorrere a costruzioni molto complicate.

9. - GUADAGNO IN FUNZIONE DELLA SPAZIATURA.

Riportiamo in fig. 11 un diagramma che dà il guadagno in funzione della lunghezza di un direttore spaziatore 0.2λ dal radiatore. Anche il riflettore è spaziatore di 0.2λ rispetto al radiatore. La fig. 12 invece dà la variazione del guadagno in funzione della spaziatura del direttore rispetto al radiatore. Da queste figure possiamo dedurre che

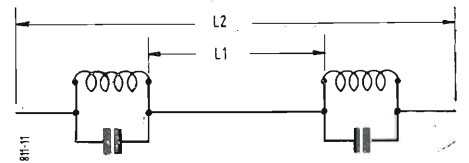


Fig. 13. - Esempio di elemento parassita compensato.

l'accordo degli elementi ha un effetto molto più sentito sul guadagno rispetto alla spaziatura degli elementi. Dalla figura 12 si può osservare che la variazione del guadagno al variare della spaziatura non è rapido e per una spaziatura superiore a 0.1λ ($0.15 \div 0.25\lambda$)

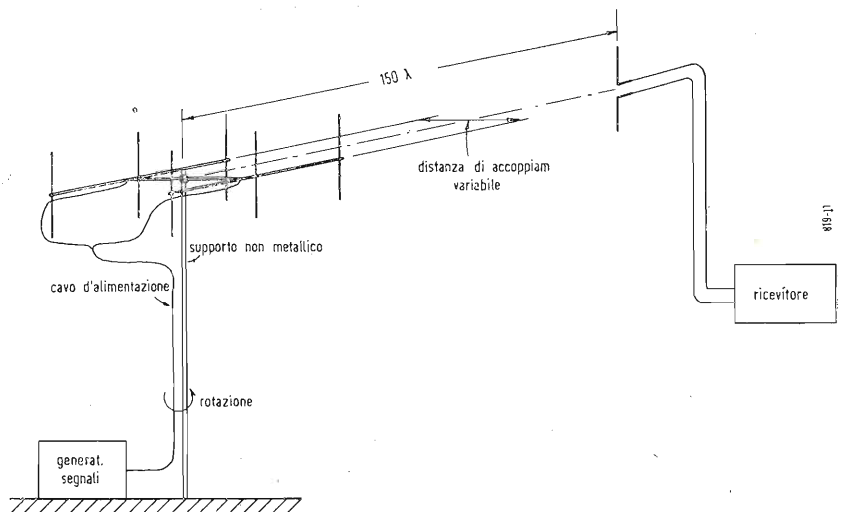


Fig. 14. - Montaggio sperimentale per ottenere i dati di due antenne Yagi accoppiate.

erano essenzialmente dovuti alla variazione del lobo in avanti causata dal cambiamento dell'ampiezza e fase della corrente e la spaziatura degli elementi al variare della frequenza.

Abbiamo però anche dato qui sopra un esempio di una realizzazione (due

la variazione del guadagno è trascurabile.

Se mettiamo in relazione la figura 11 con la 6 possiamo vedere che la variazione della reattanza nella zona di guadagno del direttore va da 175 a 20 ohm e che per il guadagno massimo

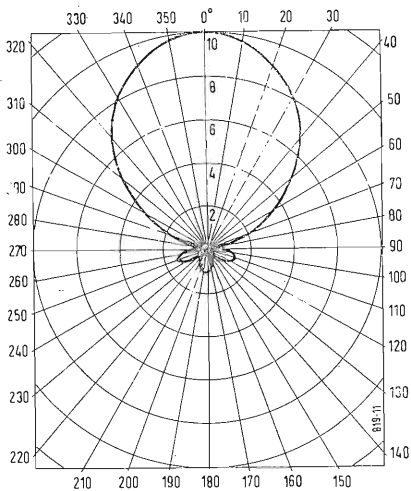


Fig. 15. - Diagramma polare nel piano H di un'antenna Yagi a 3 elementi.

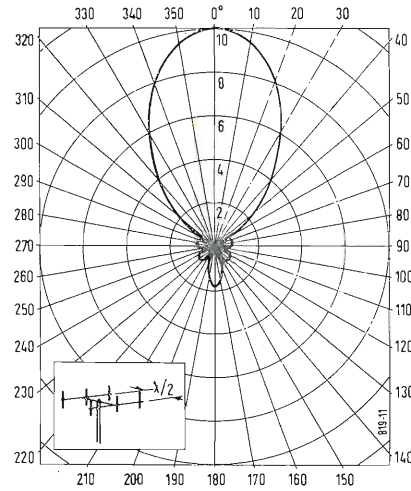


Fig. 16. - Diagramma polare nel piano H di due antenne a 3 elementi spaziate $1/2 \lambda$.

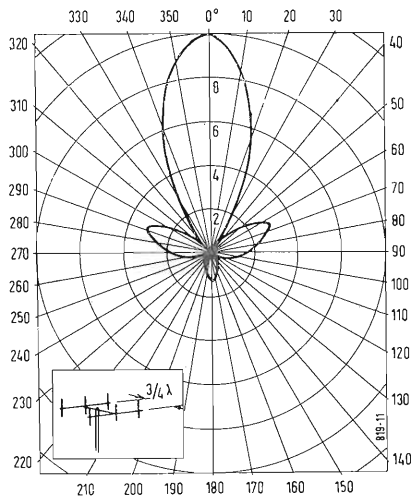


Fig. 17. - Diagramma polare sul piano H di due antenne a 3 elementi spaziate $3/4 \lambda$.

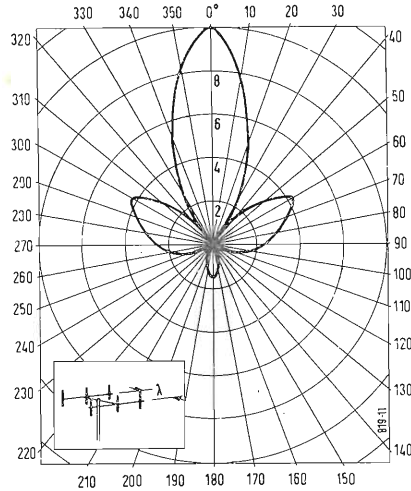


Fig. 18. - Diagramma polare nel piano H di due antenne a 3 elementi spaziate 1 lunghezza d'onda.

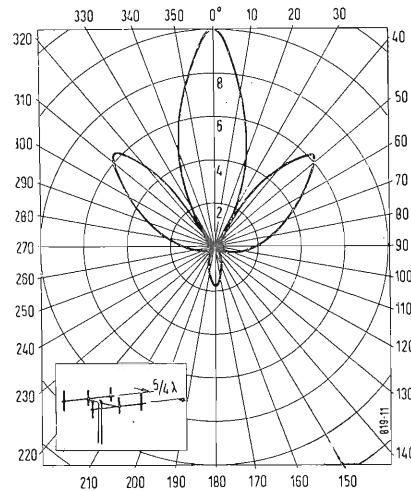


Fig. 19. - Diagramma polare nel piano H di due antenne a 3 elementi spaziate $5/4 \lambda$.

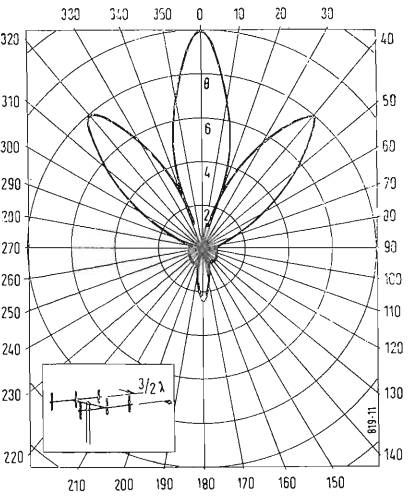


Fig. 20. - Diagramma polare nel piano H di due antenne a 3 elementi spaziate $3/2 \lambda$.

è di 30 ohm. Dalla figura 6 possiamo facilmente vedere che la curva per gli elementi di diametro superiore è più piatta di quella per elementi piccoli. Ciò significa che la variazione della reattanza con la frequenza (corrispondente alla variazione della lunghezza elettrica) è meno sentita di quella dovuta ai diametri piccoli.

In fig. 11 è stata tracciata a linee la variazione in guadagno per un elemento di diametro piuttosto rilevante $q = \lambda/50$ per mostrare gli effetti sulla larghezza di banda. Come era da prevedere, il primo tratto della curva è considerevolmente più ripido per gli elementi di diametro inferiore.

Elementi parassitici compensati possono essere usati per aumentare la banda di frequenza sulla quale gli elementi parassiti devono rendere. Per esempio, un direttore può essere costruito come in fig. 13.

La combinazione condensatore-induttanza risonante alla frequenza limite superiore di funzionamento scollega praticamente le estremità dell'elemento lasciando nel circuito solamente L e dato che L è corto ne risulta una reattanza negativa ed in tal modo continua a funzionare come direttore. Questo è solo un esempio molto semplice di un elemento parassita compensato essendo possibile costruire un gran numero di tipi da impiegare per allargare la banda di funzionamento.

Due antenne Yagi vengono frequentemente combinate allo scopo di aumentare il guadagno oppure per ottenere una maggiore direttività. Il guadagno teorico ottenibile usando due antenne accoppiate è di 3 dB.

Per determinare la variazione in guadagno al variare della distanza tra i due allineamenti sono state montate due antenne a 3 elementi nel piano verticale ed è stato tracciato il dia-

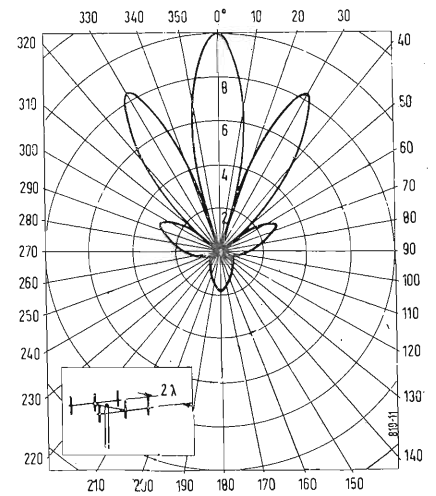


Fig. 21. - Diagramma polare nel piano H di due antenne a 3 elementi spaziate 2λ .

gramma di direttività nel piano azimutale (fig. 14). L'antenna ricevente è stata posta a 150λ dalle antenne in prova ed in una zona priva di riflessioni. La fig. 15 riporta il diagramma

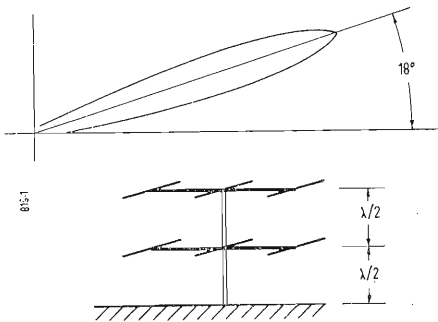


Fig. 22. - Diagramma di polarizzazione verticale di due antenne a 3 elementi montate come in figura.

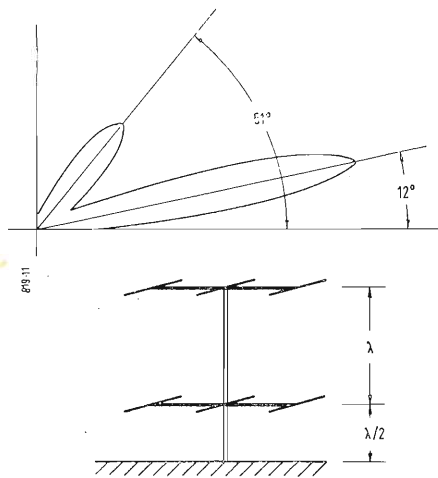


Fig. 23. - Diagramma di polarizzazione verticale di due antenne a 3 elementi montate come in figura.

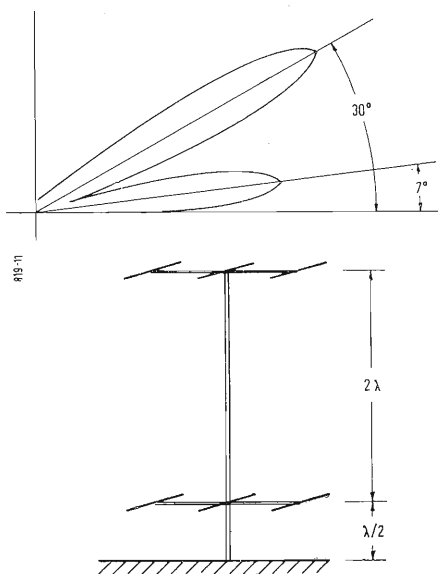


Fig. 24. - Diagramma di polarizzazione verticale di due antenne a 3 elementi montate come in figura.

polare nel piano azimutale dell'intensità di campo di una sola antenna usata per riferimento. I grafici sono stati ottenuti per due antenne a 3 elementi, costituite dalla Telrex, per una frequenza di 145 MHz.

Dalla fig. 16 alla 21 si può seguire l'evoluzione della spaziatura usata. I dia grammi polari riportati in queste figure dimostrano che la larghezza del lobo principale diminuisce continuamente con l'aumentare della spaziatura e raggiunge un valore di 16 gradi a 2λ .

L'ampiezza dei lobi secondari raggiunge l'ottanta per cento del lobo principale a $3/2 \lambda$ e rimane praticamente costante fino a 2λ .

Le fig. 16 ÷ 21 sono state ottenute con due antenne a 3 elementi polarizzate verticalmente. La direttività azimutale in queste condizioni è da considerare uguale a quella nello spazio libero dato che la presenza del piano di terra non influenza il lobo orizzontale. Per molte applicazioni l'accoppiamento di due antenne è eseguito con polarizzazione orizzontale e i due allineamenti vengono spazati l'uno sopra l'altro nel piano verticale.

Se considerati nello spazio libero i lobi di propagazione delle fig. 16 ÷ 21 potrebbero semplicemente venir ruotati di 90 gradi per descrivere la direttività nel piano verticale, cioè con i lobi secondari che appaiono sopra e sotto al lobo principale orizzontale. La presenza di un piano di terra però, altera il lobo nel piano verticale secondo opportuni fattori (vedi ARRL Antenna book fig. 2.26 ÷ 2.37).

Per un dipolo orizzontale sopra un piano di terra la direttività nel piano verticale è data direttamente da questo fattore dato che la direttività nello spazio libero di un dipolo in un piano perpendicolare al dipolo stesso è una costante. Per il caso di due Yagi accoppiate si deve moltiplicare la direttività nello spazio libero dell'antenna per il fattore dell'altezza del centro dell'antenna stessa sopra al piano di terra. Le figure 22, 23 e 24 illustrano tre casi con l'allineamento inferiore a $\lambda/2$ sopra il piano di terra e la spaziatura tra i due allineamenti di $\lambda/2$ per la fig. 22, λ per la fig. 23 e 2λ per la fig. 24. Queste figure sono state ottenute moltiplicando i lobi delle fig. 15, 17 e 20 per i fattori relativi alle altezze del centro dei due allineamenti sopra al piano di terra.

La fig. 22 mostra che il massimo angolo di radiazioni è a circa 18 gradi con un solo lobo relativamente largo nel piano verticale.

In fig. 23 si vede che l'angolo di massima radiazione è a 12 gradi e che esiste un lobo secondario abbastanza pronunciato a 52 gradi. In fig. 24 si può notare che l'angolo di massima radiazione è a 30 gradi con un lobo secondario a 7 gradi. Queste figure illustrano graficamente l'effetto che la variazione

della spaziatura produce sull'angolo di massima radiazione. Gli effetti di un sistema di due Yagi spaziate sopra ad un piano di terra i cui risultati sono riportati in fig. 22, 23 e 24 sono solamente 3 esempi di un numero larghissimo di casi possibili.

L'uso di una particolare distribuzione verticale dipende dalla distanza alla quale si vuol trasmettere.

In generale maggiore è la distanza minore deve essere l'angolo del lobo principale nel piano verticale. L'ottimo angolo di radiazione varia con l'altezza dello strato riflettente il quale a sua volta dipende dalle stagioni, dalle ore del giorno e da altri fattori quali per esempio i cicli solari. Molti dati sono concordi nell'indicare che l'angolo ottimo di radiazione per la banda di 20 m, per esempio, è di circa 13 gradi che può essere ottenuto, almeno idealmente, da un sistema d'antenna come mostrato in fig. 23. Un montaggio ideale per variare l'angolo di radiazione del piano verticale sarebbe quello di variare l'altezza dell'antenna superiore; si potrebbero ottenere, così, angoli compresi tra 7 e 20 gradi.

I lobi di propagazione riportati in fig. 22, 23 e 24 sono stati tracciati considerando il piano di terra perfettamente riflettente. L'influenza del terreno è generalmente in funzione della frequenza. È praticamente impossibile prevedere l'esatta posizione del piano di terra, così che anche un'accurato progetto non può dire come l'energia verrà distribuita. Per lunghezze d'onda intorno ai 2 metri e meno, dove le antenne possono venir montate molte lunghezze d'onda sopra il terreno, l'effetto del terreno stesso può essere trascurato ed il responso può venir stimato approssimativamente come per un antenna nello spazio libero.

(Giuseppe Moroni)

Medici con radio tascabile

L'Ospedale di S. Tommaso, che si trova proprio di fronte al Parlamento, è uno dei maggiori ospedali di Londra.

L'edificio è immenso e fino ad ora rappresentava un grave problema rintracciare con urgenza il tale o il tal'altro dottore.

Ora, i dirigenti del St. Thoma's Hospital, dopo cinque anni di studi in collaborazione con la Multitone Electric Company, hanno risolto l'inconveniente mediante questo ingegnoso sistema: I dottori porteranno in tasca, un piccolo ricevitore del formato di una grossa penna. Essi potranno girare tranquillamente i vari reparti dell'ospedale senza preoccuparsi che la loro presenza possa venire richiesta urgentemente e invano altrove.

Infatti, quando si dovrà comunicare con un certo dottore, un segnale partirà da un trasmettitore situato nel centralino del portiere, ed esso, simile a un forte ronzio, verrà captato dal ricevitore posto nella tasca del medico oggetto di chiamata. Questi potrà recarsi subito al più vicino telefono e raccogliere la comunicazione.

È stato calcolato che l'intera operazione può svolgersi in non più di cinque secondi. In ogni caso, entro due minuti l'interpellato può essere al corrente di quanto lo interessa.

(u. b.)

Il Selettore Cascode Unificato

SUL FASCICOLO di luglio u. s. della presente Rivista, a pag. 327, abbiamo riportato lo schema e la descrizione di un blocco sintonizzatore per televisori che, secondo i piani dei tecnici sovietici, doveva far parte di una serie di elementi unificati, destinati alla composizione dei futuri modelli di televisori.

Intanto i televisori a schermo rettangolare 14" e 17", apparsi questo anno per la prima volta nell'URSS, sono stati muniti d'un selettore diverso e lo stesso si deve presumere per quanto riguarda i quattro tipi di televisori successivi, anch'essi con schermi rettangolari, apparsi nel corso di

per la prima volta nella produzione industriale sovietica dei televisori, è stato applicato il sistema intercarrier. Perché la ricezione delle emissioni ad OUC con la MF sia possibile anche in presenza di questo sistema, è stata introdotta una commutazione con la quale lo stadio separatore di sincro si trasforma in un secondo oscillatore; la frequenza da lui generata viene addotta all'ultimo stadio dell'amplificatore FI video ed i battimenti che ne risultano si trasformano nel rivelatore video, in FI audio, la quale segue la strada normale dell'accompagnamento suono delle emissioni TV.

Fra i modelli sopra elencati, quelli

sente che il funzionamento di questi selettori è basato sull'impiego di valvole sovietiche del tipo 6H3II, relativamente recente e sviluppato appositamente per il circuito cascode. Il fatto che la sua resistenza d'entrata a 50 MHz ha un valore di 8 kΩ, a 100 MHz è 2 kΩ, ma verso 200 MHz diventa insoddisfacente, ha posto i tecnici sovietici davanti alla necessità di adottare un altro tipo di valvola per impieghi analoghi, qualora si volesse raggiungere la frequenza di 200 MHz. Nella tabella che segue riportiamo le caratteristiche del doppio triodo esistente 6H3P, assieme ad un altro, destinato a quelle frequenze superiori.

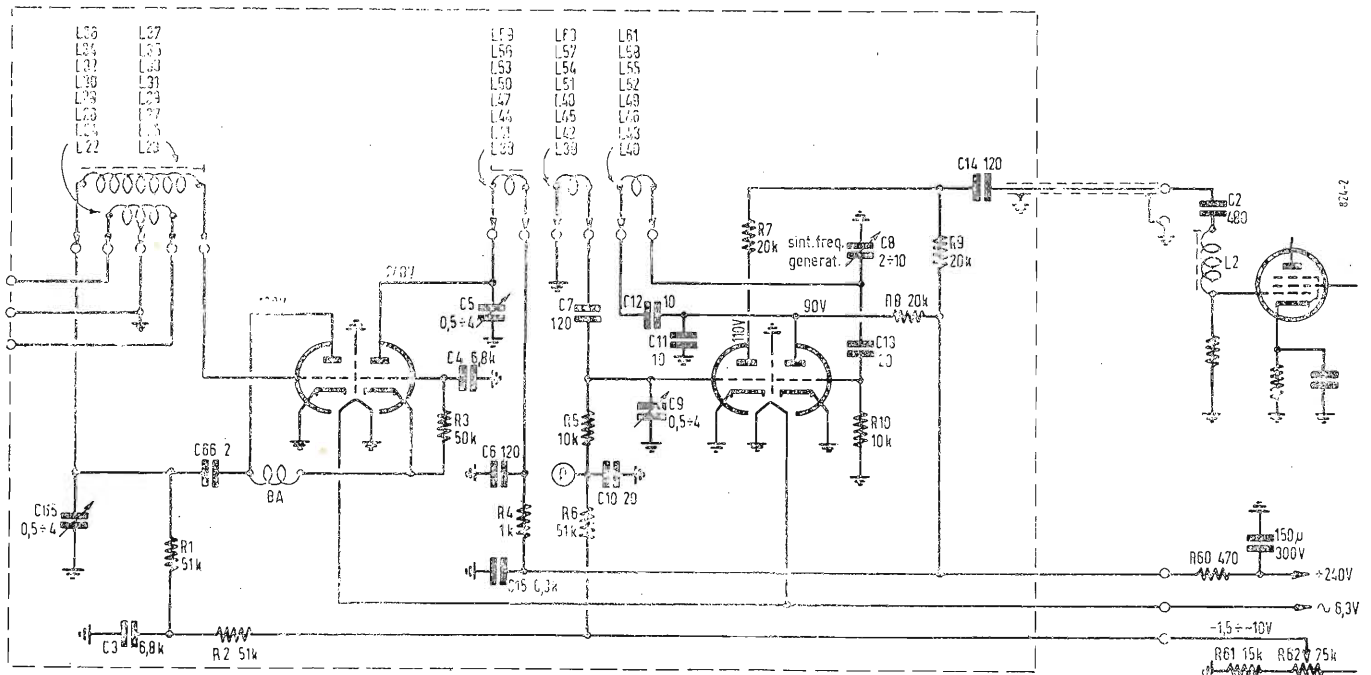


Fig. 1. - Selettore unificato sovietico, tipo PTP-3.

questo anno. La varietà dei tipi potrebbe riassumersi nel seguente quadro:

- Sojùs (Unione), 14", 15 valv., intercarrier.
- Start, 14", 18 valvole.
- Recòrd, 14", 16 valv., intercarrier.
- Snàmia (Bandiera), 17", 15 valv., intercarrier.
- Rubìn, 17", 19 valvole.
- Jantàrj (Ambra), 21".

Tutti i televisori elencati sono predisposti per la ricezione di 5 canali TV, più 3 a MF. Le valvole sono quasi esclusivamente di tipo miniatura. Diodi a germanio trovano impiego quali rivelatori e così pure i raddrizzatori a secco per l'alimentazione. In tre casi,

Sojùs e Snàmia sono cronologicamente i primi, nei quali invece del selettore cascode unificato PTP-1, da noi descritto in precedenza, è stato applicato un tipo poco dissimile: PTP-3, al quale dedichiamo le presenti note, ampliando pure la descrizione del funzionamento di alcuni elementi identici per entrambi i tipi.

Prima di tutto occorre tener pre-

La nomenclatura di questa ultima valvola non è ancora fissata, ma si pianifica l'inizio della sua produzione corrente, entro la fine di quest'anno 1956.

È facile osservare come le caratteristiche della valvola progettata, corrispondono perfettamente a quelle della ECC84 europea.

Tornando ai sintonizzatori unificati, in entrambi i tipi, tra le 12 posizioni

	U_f	I_f	U_a	U_g	I_a	S	R_i	u	P_a max
6N3P	6,3	0,35	150	— 2	8	5,6	6,3	35	1500
6N7P	6,3	0,35	90	— 1,5	10	6	4,5	26	2000
Unità:	[V]	[A]	[V]	[V]	[mA]	[mA/V]	[kΩ]	—	[mW]

Sovietico nella sua Ultima Versione

dei loro sintonizzatori a tamburo, 8 sono predisposte per la ricezione di frequenze inferiori a 100 MHz, mentre 4 posizioni rimangono libere in at-

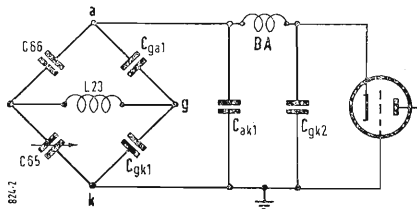


Fig. 2. - Sistema di neutralizzazione.

tesa dell'ulteriore sviluppo del numero di canali in uso, i quali dovrebbero occupare frequenze superiori a 174 MHz. Tutto preso insieme sembra indicare che con i tipi PTP-1 e PTP-3, l'assortimento dei sintonizzatori unificati sovietici non potrà essere chiuso.

Il tipo PTP-3, nei confronti con quello precedente PTP-1, rivela seguenti modifiche:

- eliminazione del primo filtro per FI video dal blocco;
- presenza d'un cavo apposito per la trasmissione della tensione negativa regolatrice di guadagno;
- assenza delle bobine d'arresto nei circuiti dei reofori;
- assenza della resistenza in derivazione sulla bobina del primo circuito di griglia.

Riportiamo in fig. 1, seguendo un articolo di V. Klhson e R. Britanishskij, pubblicato sul n. 5 della Rivista sovietica «Radio» (p. 35), lo schema del nuovo blocco e di alcuni elementi adiacenti, relativi ai televisori Sojùs e Snàmia.

L'accoppiamento tra il circuito di entrata e l'uscita del primo triodo, nonché il sistema di neutralizzazione, risultano chiari dallo schema della fig. 2. Si vede come la bobina d'entrata L_{23} viene accoppiata alla griglia del primo triodo direttamente, mentre al suo catodo mediante un potenziometro formato dalla capacità interelettrodica C_{gk1} e da quella regolabile C_{65} . Con quest'ultima si mette in equilibrio il ponte, formato da tutte le 4 capacità intorno all'induttanza L_{23} , neutralizzando l'azione del circuito anodico, su quello di griglia; questo sistema è indipendente dalla frequenza.

Il circuito anodico del primo triodo è composto dall'induttanza BA (20 spire su \varnothing 5 mm, filo 0,31, smalto seta) e dalle capacità interelettrodiche C_{ak1} e C_{gk2} . Quest'ultima è in derivazione sulla piccola resistenza d'entrata dello stadio successivo con griglia a massa, la quale gli concede una ampia

banda passante, comprendente tutti i canali ($48 \div 100$ MHz) e rende superflue le commutazioni, al passaggio da uno all'altro. Comunque il circuito anodico viene regolato sulle frequenze del canale superiore (quinto: $92 \div 100$ MHz), affinché la perdita di guadagno, dovuta all'azione cortocircuitante delle impedenze d'entrata delle valvole, a frequenze superiori, sia compensata.

Il circuito anodico del secondo triodo è caricato dal filtro di banda L_{38}, C_{55}, L_{39} .

Nella seconda valvola, il primo triodo funziona da mescolatore monogriglia, mentre il secondo da oscillatore Colpitt, capace di assicurare nel migliore dei modi la stabilità di frequenza. L'oscillazione generata si trasmette alla griglia del mescolatore, attraverso l'accoppiamento induttivo tra L_{39} e L_{36} .

La griglia del primo stadio amplificatore e quella del mescolatore, rice-

vono una tensione regolatrice di $-1,5 \div -10$ V. Nei televisori Sojùs e Snàmia questa tensione si preleva dal potenziometro R_{62} a comando manuale e trasmessa soltanto a quelle due valvole. La regolazione di contrasto che ne risulta è ampia e non influenza praticamente la caratteristica di frequenza. Negli stessi modelli di televisori il carico anodico del mescolatore è costituito da un filtro a pi-greco, composto dall'induttanza L_2 (19 spire su \varnothing 9 mm, filo 0,31 smaltato, regolazione con nucleo di ferro polv.), dalla capacità del cavo schermato che la precede e di quella d'entrata dello stadio successivo, amplificatore FI. Ne risulta un filtro passa-basso che si oppone al passaggio di tutte le frequenze superiori alle FI video-suono, in particolare a quella generata dallo oscillatore.

(O. Cz.)

Norme di Progetto per le Stabilizzazioni delle Tensioni Continue

(segue da pag. 550)

circuito è bene attenersi a quanto segue:

- a) condizioni di rete alta, a vuoto, con tensione V_u minima
- b) le regioni successive entro cui la tensione deve variare debbono assicurare:

- 1) copertura in condizioni nominali a vuoto ed a carico;
- 2) come per 1, per la rete bassa;
- 3) come per 1, per rete alta a vuoto.

La condizione 1 comprende anche la condizione 2.

La condizione 1 si esprime:

$$V_m + \Delta V_m - \frac{V'_m}{1+h} + V_s \min = V_s \max$$

La condizione 3 è invece:

$$V_m(1+h) + \Delta V_m - \frac{V'_m}{1+h} + V_s \min = V_s \max$$

(quest'ultima equazione è più categorica).

La tensione nominale a monte della regione precedente è dV_m .

Per l'ultima regione la limitazione per raggiungere V_u massima diviene:

$$\frac{V_m}{1+h} - V_u \max = V_s \min$$

ed esprime l'esigenza di avere la tensione richiesta in condizioni di rete bassa.

Per concludere possiamo aggiungere che il progettista deve prima considerare tutti i dati tecnici di funzionamento della sua particolare apparecchiatura che necessita di una tensione continua stabile e poi procedere alla scelta del tipo di stabilizzazione.

Tenendo ben presenti i dati sopraccennati è possibile ottenere stabilizzatori di tensione elettronici veramente soddisfacenti ed assolutamente indispensabili per la realizzazione di apparecchiature che richiedono doti particolari di stabilità. *

Trasmissioni di lingua italiana alla radio tedesca

La Bayerische Rundfunk, in collaborazione con la Biblioteca Germanica di Roma, ha dato inizio col 15 ottobre a un corso di lezioni di lin-

gua italiana che viene trasmesso ogni lunedì, mercoledì e venerdì alle ore 19.00 sulla rete a MF. Il corso, che comprende un totale di 75 lezioni, è intitolato «Viaggio a Napoli». Ogni tre lezioni ne viene trasmessa una che riepiloga le più importanti regole insegnate nelle tre lezioni precedenti. In questo corso la B.R. intende non solo insegnare la nostra lingua ma anche dare all'ascoltatore una conoscenza sia pure relativa del nostro paese.

(r. tv.)

A che Punto è la TV Commerciale?

(segue da pag. 529)

proventi della vendita pubblicitaria dei propri programmi.

Due esempi recenti, autorevoli e di estrema importanza, perchè già favorevolmente collaudati, ci sono dati dall'Inghilterra e dall'Australia. L'Inghilterra in testa a tutte le Nazioni del mondo come anzianità di servizio TV, aveva mantenuto per oltre un ventennio, un sistema di radio-diffusione a carattere monopolistico facente capo alla B.B.C.; era anzi sempre presa ad esempio tipico dai legislatori italiani che ne avevano imitata la struttura attraverso la EIAR e la RAI. Si noti però incidentalmente che tale imitazione non è stata purtroppo estesa anche alla parte economico-finanziaria, perchè il canone d'abbonamento radio-TV è in Inghilterra di sole 3 sterline, pari a circa 5000 lire italiane.

Il sistema monopolistico della B.B.C. è stato però negli scorsi anni decisamente attaccato e con successo dal Parlamento inglese, e già da oltre un anno è sorta una Società indipendente, la I.T.A., a carattere commerciale pubblicitario.

La B.B.C. non ha programmi pubblicitari, ma beneficia di una aliquota del canone di abbonamento obbligatorio per tutti i possessori di televisori.

I risultati di tale mutamento nel servizio TV inglese sono stati strepitosi e superiori ad ogni più ottimistica aspettativa.

Il numero degli abbonati è passato da poco più di 4 milioni a circa 6 milioni nel giro di un anno, con un incremento mensile, che era di 30.000 unità circa col precedente regime monopolistico B.B.C. di oltre 140.000 unità (ridottesi a 100.000 nello scorso mese).

Inoltre tutta l'industria radioelettrica inglese ne ha tratto un immenso beneficio, tuttora in continuo incremento.

E nonostante la perdita del monopolio, la B.B.C. ne ha tratto, indirettamente anch'essa, un notevole vantaggio finanziario.

Il secondo esempio al quale volevo accennare è quello dell'Australia ove le trasmissioni TV sono da poco iniziate in concomitanza con le Olimpiadi di Melbourne.

Il Governo australiano dopo aver studiato a lungo i vari sistemi di servizio TV esistenti in tutto il mondo, ha dato la preferenza a quello tipico sopraaccennato: un Ente statale ufficiale senza pubblicità, integrato da tre società commerciali indipendenti. Il canone di abbonamento è di circa 4000 lire annue.

Quali sono quindi le logiche conclusioni ed ammaestramenti da trarre da quanto precede?

1°) Un efficace ed apprezzabile servizio nazionale di TV, non può essere espletato da un'unica Società a carattere monopolistico e programma unico senza possibilità di scelta.

2°) Un sicuro e rilevante aumento del numero di teleabbonati (e quindi un notevole beneficio per l'industria radio nazionale), si può ottenere, offrendo la possibilità di scelta fra almeno due programmi diversi contemporanei.

3°) Alla RAI non deriverebbe alcun sacrificio finanziario, anzi ne avrebbe un sensibile vantaggio. Dovrebbe però rinunciare ad ogni forma di trasmissione pubblicitaria, che costituirebbe logicamente l'unico provento delle società commerciali concorrenti.

4°) Il canone di abbonamento radio-TV dovrebbe essere ridotto a non oltre 10.000 lire annue. Le Società commerciali concessionarie verseranno allo Stato una adeguata tassa di concessione.

5°) Una opportuna e razionale serie di disposizioni legislative dovrà rigidamente disciplinare l'esercizio dei programmi delle Società commerciali. Gravi infrazioni porterebbero all'immediato ritiro della concessione.

Ed ora per completare questa sommaria disamina dell'interessante questione oggi alla ribalta dell'interesse pubblico, dovremmo considerare le eventuali difficoltà od impedimenti tecnici. Anzitutto nulla da fare circa un eventuale inserimento di nuove emittenti nella gamma VHF attualmente occupata dalla RAI.

Un nuovo congegno, creato e messo a punto della Westinghouse Electric Corporation, permetterà di accrescere notevolmente la potenza del telescopio di Monte Palomar. Con il nuovo congegno, denominato moltiplicatore di immagini, gli astronomi potranno fotografare gruppi di stelle distanti dalla terra dai 3 ai 6 milioni di anni luce, e di ottenere ad esempio, immagini dettagliate dei famosi canali di Marte. Quando il congegno sarà installato ed entrerà in funzione, il che si prevede avverrà nei primi mesi del 1957, gli astronomi disporranno di un telescopio del diametro di 50,80 metri. La possibilità presentata dal congegno di moltiplicare la portata dell'istrumento si basa sul fatto che esso ha una sensibilità assai maggiore (circa 100 volte) nel captare la luce rispetto al film utilizzato per la ripresa di fotografie astronomiche.

Calcoli eseguiti lasciano prevedere che il nuovo

Larghe possibilità si presentano invece nella banda UHF (oltre 470 MHz) ove si possono allocare decine di nuovi canali e, data la forte attenuazione nella propagazione di tali onde, in concomitanza con la configurazione orografica italiana, anche centinaia di nuove emittenti.

Naturalmente gli attuali televisori a 5, 8, o 13 canali dovranno essere integrati da un piccolo convertitore elettronico a 2 valvole (oscillatrice e convertitrice da UHF a VHF) da sistemarsi esternamente o internamente al mobile del televisore. Va da sé, che i televisori, di nuova produzione porterebbero già inserito nel circuito l'accennato convertitore UHF.

Comunque non è questa una grossa difficoltà contingente perchè presto o tardi si sarebbe dovuto ricorrere alle UHF (come d'altronde è stato fatto in America già da qualche anno) sia per l'estensione del servizio TV in bianco-nero che per l'introduzione del colore.

Ed a proposito di TV a colori vogliamo subito chiarire che la notizia recentemente circolata circa l'eventuale inizio di trasmissioni di TV a colori da parte di una nuova società commerciale è del tutto priva di serio fondamento tecnico. La TV a colori, pur diffondendosi con lento ritmo in America a causa dell'alto costo dei televisori e della loro complessa assistenza tecnica, deve ancora evolversi nella sua esteriorizzazione pratica-commerciale, prima di fare la sua comparsa fra noi.

Il televisore in bianco-nero possiederà ancora per vari anni un dominio incontrastato: la TV a colori è ancora una curiosità.

Ampi orizzonti si schiuderanno però sicuramente per la nostra industria radioelettrica se si porrà mano più presto possibile ad un riassetto del servizio nazionale TV, sulla base dei concetti accennati sopra.

Auguriamoci che il 1957 possa essere l'anno buono per questa evoluzione necessaria.

A. BANFI

L'elettronica aumenta la potenza dei telescopi

congegno permetterà agli astronomi di raggiungere stelle la cui distanza è tripla rispetto a quelle finora raggiungibile con il già famoso telescopio di Palomar. Poichè gli astronomi vorrebbero accertare se l'universo con i suoi miliardi di stelle contiene un ammontare senza limite di materia, se nello spazio esistono curve e di quale ampiezza esse sono, se la materia si viene di continuo riformando negli spazi interstellari o se invece l'universo fu costituito da una massiccia esplosione avvenuta circa cinque miliardi di anni or sono, contando le galassie in prossimità della Via Lattea e quelle che ne distano, si dovrebbe, in teoria, poter rispondere a tutti questi interrogativi, in quanto incorporando i dati relativi a queste stelle nei calcoli basati sulla teoria della relatività si dovrebbe realizzare una maggiore e più profonda conoscenza dell'universo.

(u. s.)

Ricevitore TV Portatile RCA a 11 Tubi e Schermo 8¹/₂"

TALE apparecchio impiega un nuovo tipo di cinescopio da 8" con deflessione a 90° (8DP4), 11 valvole e 4 diodi a cristallo. La fig. 1 fornisce uno schema a blocchi del medesimo. I dati di ingombro del televisore sono 27×23,5×33 cm. Il peso circa 10 kg.

Si noti che la media frequenza (FI) impiega due valvole (sezione pentodo delle 6U8) e la parte suono una sola valvola (6U8). Il guadagno della FI è normale poichè è stata sacrificata la larghezza di banda; ciò non è uno svantaggio se si pensa alle piccole dimensioni dello schermo del tubo a raggi catodici e quindi al minor dettaglio richiesto dalle immagini.

Il ricevitore è costituito da tre telai separati dei quali due sono verticali ed uno è il sintonizzatore.

1. - DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il sintonizzatore è costituito da due triodi-pentodi (6U8) che assolvono le seguenti funzioni: amplificatore RF; convertitore; oscillatore e primo stadio di FI (fig. 4).

Il circuito di antenna comprende un trasformatore d'ingresso, due trappole per la FI, per la AM e per la FM.

Lo stadio di amplificazione RF è costituito da un triodo con la griglia collegata a massa per il segnale, ma controllata dalla tensione continua del controllo automatico di guadagno (CAG) tramite una resistenza di disaccoppiamento da 22.000 Ω. La placca dell'amplificatore RF è collegata tramite una resistenza da 1000 Ω al catodo del 1° stadio di FI. L'accordo in placca dell'amplificatore RF è ottenuto mediante la bobina L_8 per il canale 13, mentre per il canale 8 è ottenuto mediante un trimmer (C_9) da 0,5 a 3 pF. I canali bassi sono accordati singolarmente con il sistema dell'accottellamento delle bobine.

L'uscita dell'amplificatore RF è ac-

coppiata sia per capacità che per induttanza al circuito di griglia del convertitore. L'accordo di detto circuito si ottiene per i canali 13 e 8 mediante rispettivamente L_{23} e un trimmer (C_{14}) da 0,5÷3 pF. Anche qui l'accordo per i canali bassi è ottenuto mediante il sistema già visto.

L'oscillatore è del tipo convenzionale e la tensione oscillante è portata alla griglia del convertitore mediante un condensatore (C_{15}) da 1 pF. La tensione di placca del convertitore è presa dal catodo dell'oscillatore.

La tensione convertita è portata alla griglia del primo stadio di FI tramite la bobina L_{50} e il condensatore C_{26} da 330 pF che formano un circuito risonante serie. La bobina L_{49} è l'impedenza di carico della convertitrice.

Un disaccoppiamento efficace fra oscillatore e convertitore è ottenuto mediante i condensatori C_{15} , C_{17} , C_{135} rispettivamente da 82 pF, 180 pF e 47000 pF.

L'accoppiamento fra 1° e 2° stadio di FI è ottenuto mediante la L_{47} ed un circuito risonante parallelo (L_{48} e C_{25}) associato alla predetta L_{47} serve come trappola del suono. La tensione alla griglia del 1° stadio di FI è mantenuta ad un valore fisso mediante il partitore di tensione formato dalle resistenze R_9 e R_{10} . Il controllo automatico di guadagno è applicato all'amplificatore RF e, di conseguenza, interessa il 1° stadio di FI poichè la tensione di catodo è legata alla tensione di placca dell'amplificatore a RF.

L'uscita del sintonizzatore è accoppiata alla griglia del 2° stadio di FI tramite un condensatore da 2200 pF (C_{113}). Il CAG è applicato a questa griglia mediante una resistenza R_{115} da 47000 Ω. La tensione di polarizzazione del limitatore suono è prelevata da una resistenza di 12 Ω (R_{117}) esistente sul catodo della valvola di 2° FI. Un

trasformatore dopo questo stadio alimenta un diodo a cristallo (CR_{104}) che costituisce il rivelatore video. La tensione occorrente per il CAG è ottenuta filtrando il segnale a FI rettificato; i componenti di tale filtro sono R_{120} e C_{117} , rispettivamente hanno i valori 820000 Ω e 0,33 µF.

La larghezza di banda complessiva della FI con normali condizioni di segnale è all'incirca di 2,1 MHz. Allorché l'intensità del segnale diminuisce la tensione di CAG varia proporzionalmente e la larghezza di banda diminuisce. Ciò è dovuto all'effetto «Miller» e per ciò si ottiene un maggior guadagno negli stadi di FI.

Un solo pentodo è utilizzato come amplificatore video ed esso pilota il catodo del cinescopio. La portante suono a 4,5 MHz è accoppiata per mezzo di un condensatore da 5 pF (C_{101}) al trasformatore T_{101} . L'amplificatore di FI suono è un circuito «reflex», cioè serve come amplificatore di FI e amplificatore audio.

Il rivelatore a rapporto è costituito da due diodi a cristallo (CR_{102} , CR_{103}). Il segnale audio rivelato è accoppiato tramite un condensatore C_{110} da 0,01 µF alla griglia dell'amplificatore di FI suono e amplificatore audio. Il segnale audio si sviluppa su di una resistenza da 33000 Ω (R_{104}) ed è accoppiato al controllo di volume mediante il condensatore C_{106} da 0,01 µF. Una rete di filtro disaccoppia il segnale a 4,5 MHz dal controllo di volume. Come valvola finale audio è impiegata la sezione triodo della 6U8 cosicchè la parte audio dell'apparecchio è realizzata da un solo tubo e da 3 diodi a cristallo.

La parte riguardante i sincronismi e la deflessione non presenta alcuna novità sostanziale. La valvola finale di linea è del tipo 6BQ6 data la maggior potenza richiesta dalla deflessione a 90°.

(dott. ing. Giuseppe Reborà)

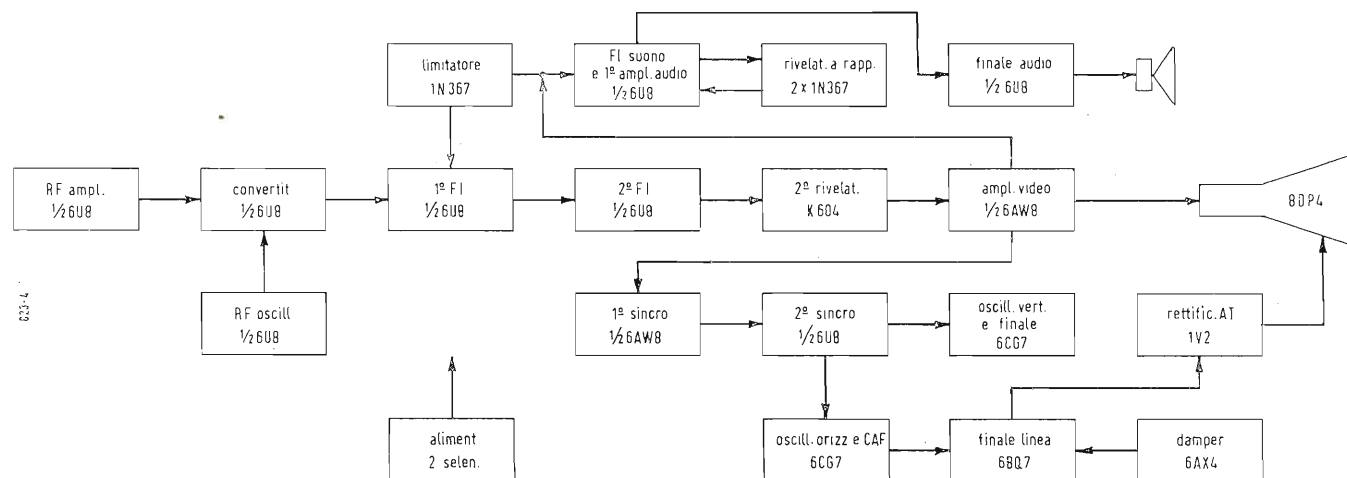
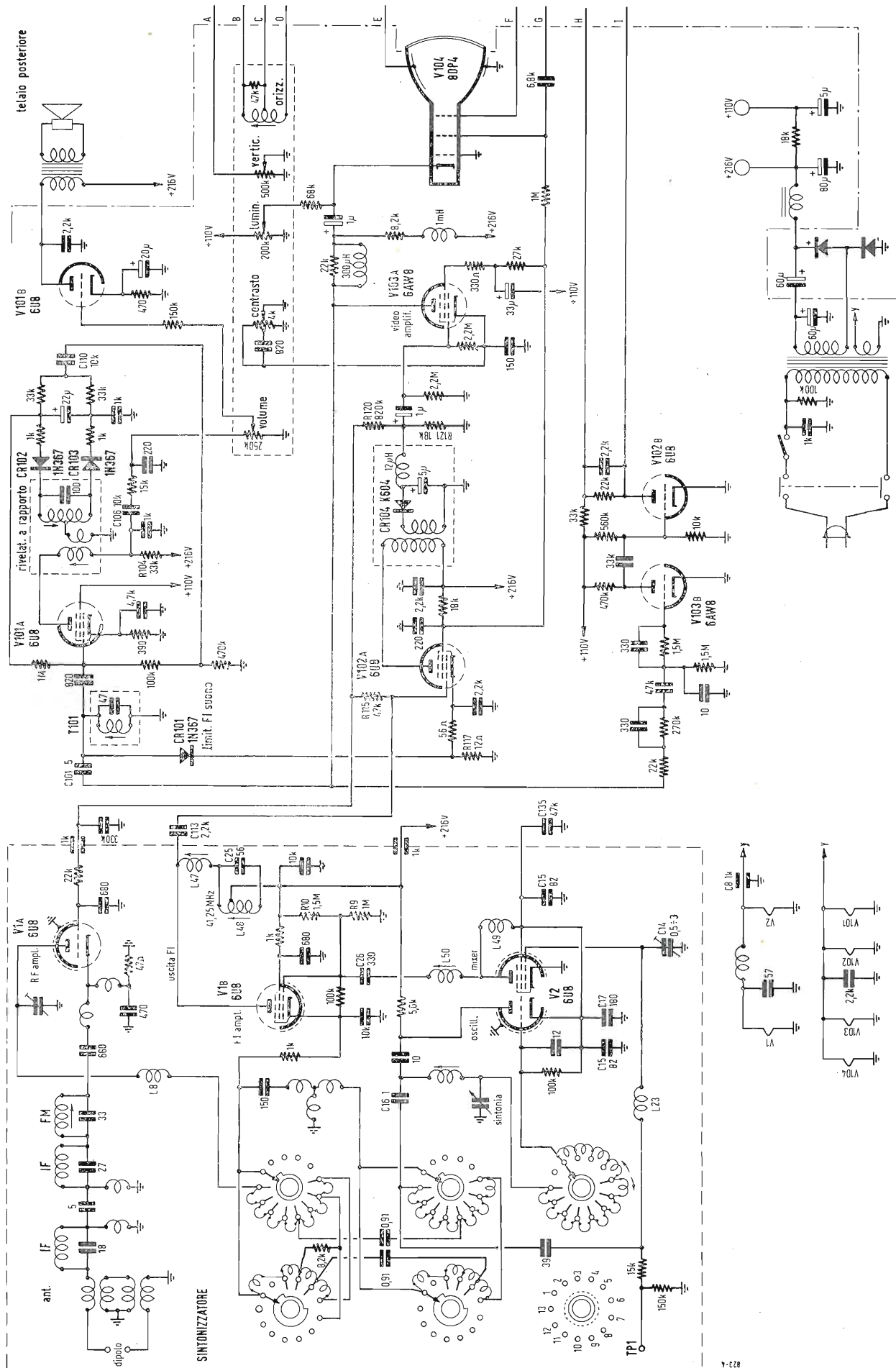


Fig. 1. - Schema a blocchi del ricevitore TV portatile RCA, modelli: 8PT7030/7031/7032/7034.



Ricevitore TV portatile RCA: Fig. 2. - circuito elettrico della parte di televisore posta dietro il giogo di deflessione. Vedere a pag. 571.

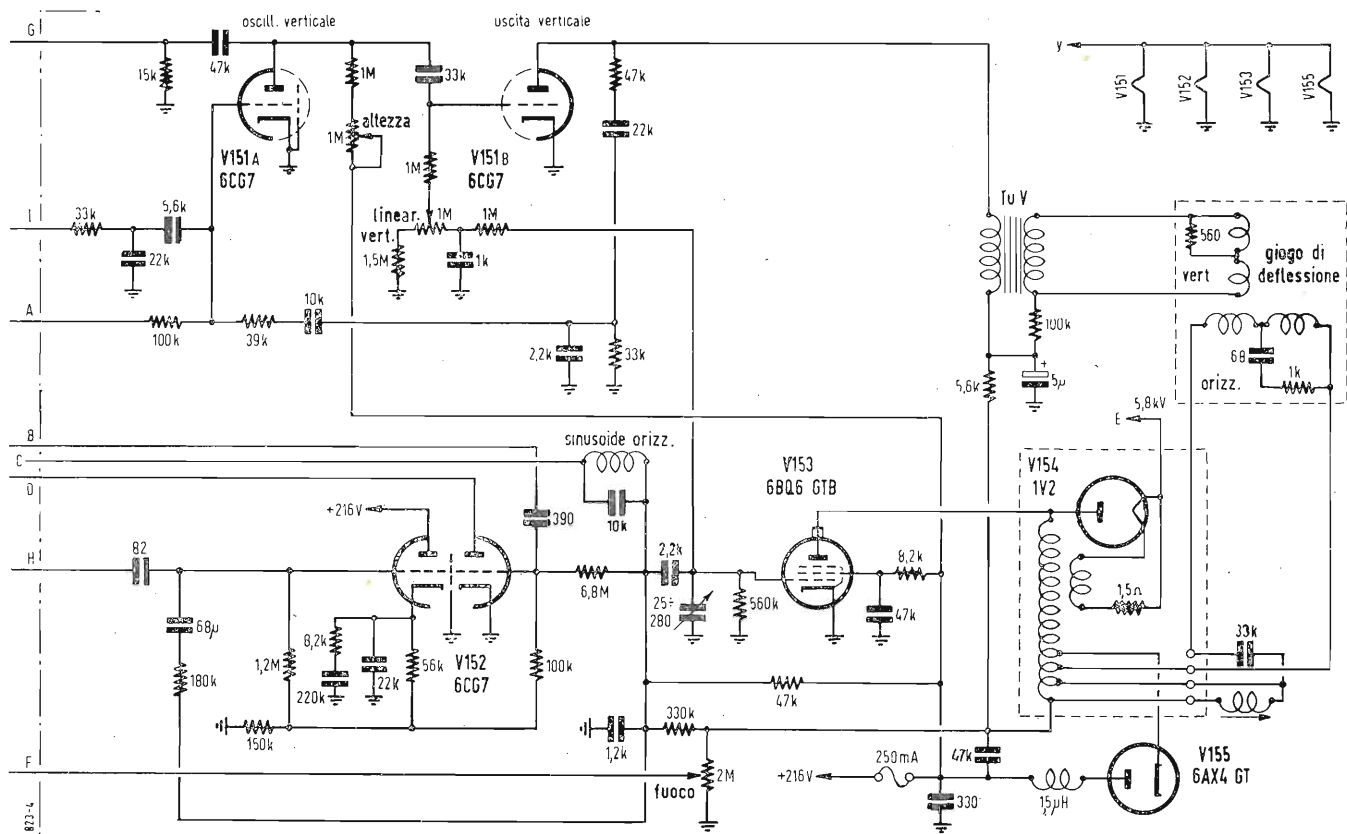


Fig. 3. - Ricevitore TV portatile RCA: circuito elettrico della parte di televisore posta anteriormente al giogo di deflessione. Vedere a pag. 571.

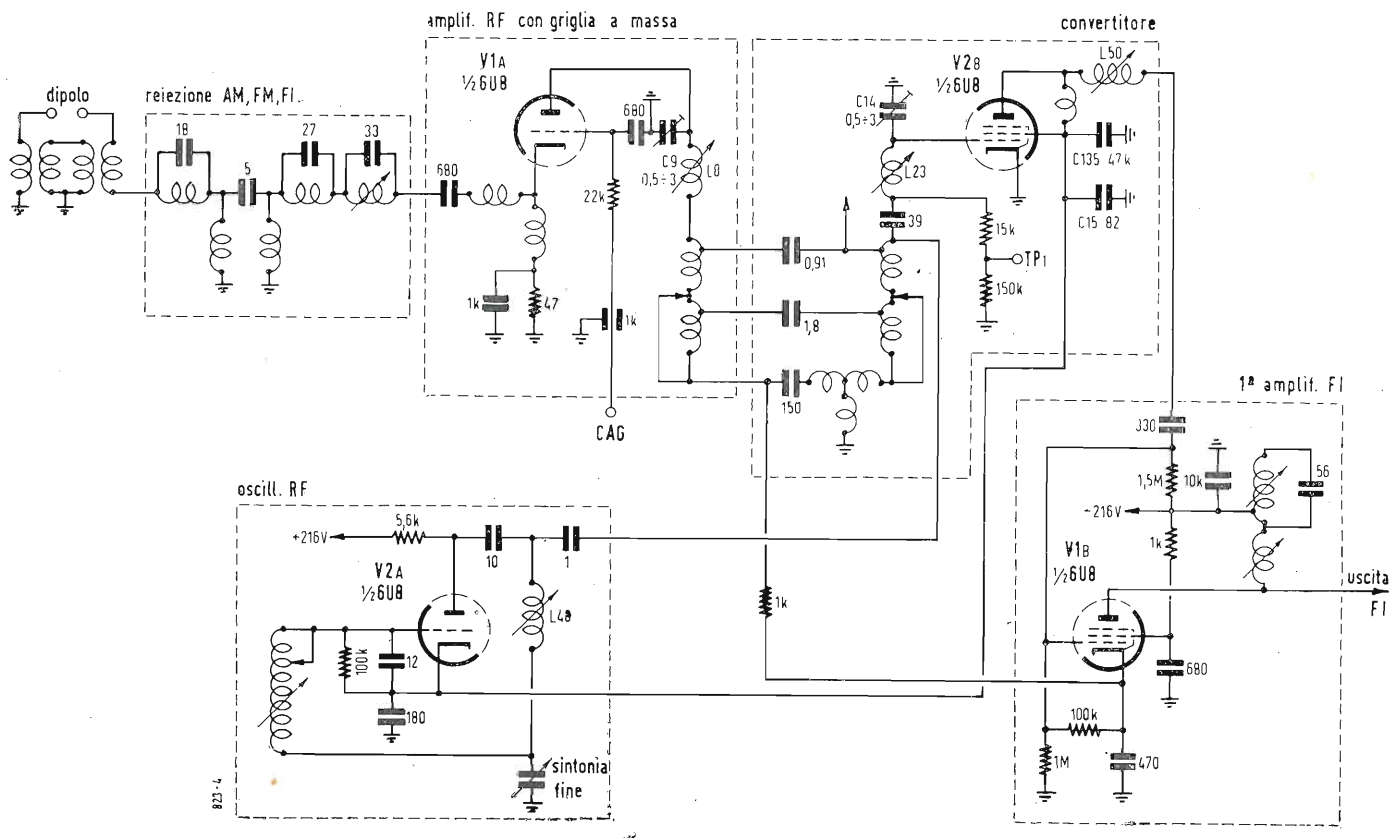


Fig. 4. - Circuito del sintonizzatore RF, usato nel ricevitore TV portatile RCA, modello KRK55A.

Indice della XXVIII Annata

Editoriale

Splendori e miserie della nostra TV, A. Banfi	1
Splendori e miserie della nostra TV, A. Banfi	49
Inevitabili ma utili assestamenti, A. Banfi	97
Considerazioni estemporanee sulla nostra TV, A. Banfi	145
Lettera aperta al Senatore Einaudi, A. Banfi	193
Riparliamo della TV a colori, A. Banfi	241
Il secondo ricevitore TV, A. Banfi	289
Novità in campo radio, A. Banfi	337
Sensibilità psicologica, A. Banfi	385
Popolarità della TV, A. Banfi	433
Evoluzione della tecnica TV, A. Banfi	481
A che punto è la TV commerciale?, A. Banfi	529

Televisione e Modulazione di frequenza

La sezione suono nel ricevitore di TV (parte terza), A. Nicolich	2
Chiuso in modo lusinghiero il bilancio annuale della Eurovisione, r. tv.	7
Ricezione dei programmi TV occidentali oltre cortina, O. Cz.	8
Come funziona il ricevitore di TV (parte prima), F. Simonini	16
Un oscillatore modulato adatto per il servizio radio, FM e TV, Trigger	22
Radiotrasmittente TV dilettantistica, R. Fontanesi	32
Schema elettrico del televisore Philips - adatto per i modelli TX1421 A/68, TX1721 A/68, TI1721 A/05, 17C104 A/38, 21TI100 A/38, 21C101 A/38 allegato I	
La sezione « suono » nel ricevitore di TV (parte quarta), A. Nicolich	50
Nel mondo della TV	69
Come funziona il ricevitore di TV (parte seconda), F. Simonini	72
Assistenza TV, A. Ba.	94
Televisore Geloso mod. GTV 958, GTV 1013, GTV 1033 allegato II	
Amplificatori risonanti a sintonia semplice sfalsata, W. Horn	98
Ancora sulla ricezione di programmi TV occidentali oltre « cortina », O. Cz.	104
Nel mondo della TV	104
Come funziona il ricevitore di TV (parte terza), F. Simonini	124
Come lavora il rivelatore a rapporto, G. Rebora	135
Assistenza TV, A. Ba.	143
Televisore Vega mod. 617 e 621 allegato III	
Trasmettitori per TV; il segnale trasmesso; il generatore della portante, A. Nicolich	146
La propagazione delle emissioni TV a grande distanza, O. Czecczott	160
Nel mondo della TV, r.tv., u.b., O.Cz., C.C.I.G.	167
Come funziona il ricevitore per TV (parte quarta), F. Simonini	180
Amplificatori video a transistori, O. Cz.	187
Assistenza TV, A. Ba.	191
Televisore Tungstram mod. TV5-3201 e TV4-3201 allegato IV	
Trasmettitori per TV - La modulazione del trasmettitore video e i circuiti associati (parte prima), A. Nicolich	194
Nel mondo della TV, O. Cz., r. tv., g. re., u. s.	198, 203, 222, 228
Schermi alluminizzati per immagini TV più brillanti, Micron	200
Assistenza TV, A. Ba.	238
Televisore Condor mod. 271 allegato V	

Trasmettitore per TV - La modulazione del trasmettitore video e i circuiti associati (parte seconda), A. Nicolich	242
Televisore sperimentale per tubo r. c. di 7 pollici a deviazione elettrostatica (parte prima), G. Kuhn	254
Nel mondo della TV, gr. re., r. tv.	272
Novità nei ricevitori TV della stagione 1955-56, G. Rebora	278
Televisore Phonola mod. PHV 2107-2106 allegato VI	
Elementi di televisione a colori (parte prima), A. Nicolich	290
Considerazioni tecniche sui trasmettitori TV - Definizione di potenza di picco di un trasmettitore televisivo - Misure relative, V. Banfi	300
Nel mondo della TV, u.b., r.tv., u.s.	305
Televisore sperimentale per tubo r. c. di 7 pollici a deviazione elettrostatica (parte seconda), G. Kuhn	315
Il selettore cascode unificato sovietico in una sua nuova applicazione, O. Cz.	327
Televisore Siemens, mod. SM 2206 allegato VII	
Elementi di televisione a colori (parte seconda), A. Nicolich	338
Generatore wobblato per servizio TV, F. Simonini	354
Oscillatore di riga per ricevitore di TV, G. Kuhn	378
Un sintonizzatore FM per complessi Hi-Fi, G. Baldan	379
Un amplificatore intercarrier a transistori, O. Cz.	380
Assistenza TV, A. Banfi	381
Televisore RCI, mod. 17S6-21S5 allegato VIII	
Elementi di televisione a colori (parte terza), A. Nicolich	386
Generatore di marker per servizio TV, F. Simonini	403
Nel mondo della TV, beur, u. s., O. Cz., r. tv.	412, 429
Televisore Nova, mod. P. 358 allegato IX	
Elementi di televisione a colori (parte quarta), A. Nicolich	434
Nel mondo della TV	455
Note sulla misura del fattore di rumore, G. Martelli	460
Televisore Vega, mod. 1127 allegato X	
Elementi di televisione a colori (parte quinta), A. Nicolich	482
Nel mondo della TV, Uer, Micron, r. tv., u. b.	486
A colloquio coi lettori, A. Banfi, G. Borgonovo	524
Televisore Philips, mod. 21TX143A-38 e 21TX143A-68 Bari allegato XI	
Elementi di televisione a colori (parte sesta), A. Nicolich	430
Nel mondo della TV, u. b., r. tv.	538
Il selettore cascode unificato sovietico nella sua ultima versione, O. Cz.	568
Ricevitore TV portatile RCA a 11 tubi e schema 8½", G. Rebora	571
Ricevitore TV Geloso, modelli GTV 960 e GTV 1041 allegato XII	

Tecnica applicata

Alimentatori, raddrizzatori e stabilizzatori di tensione, Trigger	25
Complesso giradischi per applicazioni professionali, L. Br.	27
L'effetto Hall e le sue applicazioni, N. Callegari	30
Misure su amplificatori audio, G. Rebora	36
L'impiego dei tubi a gas a doppio comando di griglia, F. Castellano	39
Il 6BY4 triodo ceramico	37
Il calcolatore elettronico analogico O.M.E. L-2, S. Moroni	67
Motori c.c. a velocità regolabile alimentati da una rete in c. a., P. Nucci	78
Lavorazione di materiali conduttori mediante scintillamento, F. Castellano	85

Tecnica applicata (segue)

L'altoparlante elettrostatico nella tecnica moderna, <i>G. Reborora</i>	93
Circuiti stampati e nuove tecnologie elettroniche (parte prima), <i>G. Kuhn</i>	103
Macchine calcolatrici elettroniche aritmetiche, <i>S. Moroni</i>	114
Misura di piccole potenze a RF mediante bolometro, <i>F. Castellano</i>	133
Circuiti stampati e nuove tecnologie elettroniche (parte seconda), <i>G. Kuhn</i>	164
La tecnica dei circuiti stampati, <i>A. Banfi</i>	172
Un nuovo stabilizzatore per basse tensioni, <i>G. Clerici</i>	175
Convertitori per onde ultracorte a frequenza locale fissa, <i>G. Borgonovo</i>	176
L'amplificatore ultralineare, <i>G. Reborora</i>	184
Grafici per determinare il valore dei componenti i circuiti finali a P e a PL, <i>G. Moroni</i>	189
Triodo microminiatura di costruzione metallo-ceramica, <i>G. Ba.</i>	199
Schermi alluminizzati per immagini TV più brillanti, <i>Micron</i>	200
Nuovi tubi elettronici della Marconi Italiana, <i>Trigger</i>	201
La strada verso i transistori di potenza, <i>G. Kuhn</i>	202
Interessanti applicazioni di laminati di resine poliesteri, <i>G. Clerici</i>	203
Procedimento automatico electrofax per la stampa di disegni tecnici, <i>s. mo.</i>	209
L'evoluzione delle bobine professionali, <i>G. Baldan</i>	227
Le antenne Yagi prolungate, <i>G. Moroni</i>	229
Un robot telefonico, il Belinophone, <i>G. Baldan</i>	231
Metodo Hickok per la misura del valore incrementale della mutuaconduttanza dei tubi elettronici e relativi prova-valvole, <i>P. A. Cremaschi</i>	261
Alcune note su un oscillatore a frequenza variabile, <i>G. Borgonovo</i>	274
Un altro tubo ad onda viaggiante: il carinotron O, <i>G. Moroni</i>	303
Controlli elettronici - Motori c.c. a velocità regolabile alimentati da una rete in c. a., <i>P. Nucci</i>	318
Regolazione automatica di correnti liquide, <i>R. Biancheri</i>	324
Le antenne Yagi (parte prima), <i>A. Pistilli</i>	346
Radiocomandi a distanza per modelli, <i>P. Nucci</i>	366
Un compositore elettronico di misura, <i>S. Moroni</i>	372
Le antenne Yagi (parte seconda), <i>A. Pistilli</i>	398
Un problema che interessa gli apparecchi portatili: le batterie di accumulatori stagni, <i>G. Clerici</i>	414
Panorama aggiornato dei triodi a cristallo di produzione sovietica, <i>O. Cz.</i>	426
La nascita di un triodo a cristallo - Da una polvere ad una piccola piastrina, <i>V. Valle</i>	452
Tubi catodici a memoria elettrostatica e loro applicazioni, <i>G. Moroni</i>	464
Sistemi di memoria nelle calcolatrici elettroniche, <i>S. Moroni</i>	470
Le pile al mercurio, <i>G. Clerici</i>	489
Quarzo o non, nei trasmettitori d'amatore per VHF, <i>G. Borgonovo</i>	498
La nascita di un triodo a cristallo - Da una piccola piastrina a un transistoro, <i>V. Valle</i>	506
Controlli elettronici - Motori c.c. a velocità regolabile alimentati da una rete in c.a., <i>P. Nucci</i>	510
Resine sintetiche per l'isolamento di circuiti elettronici	517
Considerazioni sugli impianti di amplificazione sonora ad alta fedeltà, <i>P. Cremaschi</i>	544
Norme di progetto per la stabilizzazione delle tensioni continue, <i>R. Stefanelli e G. F. Zamagni</i>	548
Parametri caratteristici dei transistori a giunzione del tipo P-N-P, <i>V. Valle</i>	552
Note sullo sviluppo delle antenne Yagi, <i>G. Moroni</i>	562

Circuiti

Discriminatore a rapporto, discriminatore di fase a coincidenza, discriminatore con oscillatore agganciato, <i>A. Nicolich</i>	2
La stazione mobile n. 19 Mk III (parte seconda), <i>G. Borgonovo</i>	10
Come funziona il ricevitore di TV, <i>F. Simonini</i>	16
Un oscillatore modulato per il servizio radio, FM e TV, <i>Trigger</i>	22
Radiotrasmittente TV dilettantistica, <i>R. Fontanesi</i>	32
Il più semplice convertitore, <i>G. Moroni</i>	38
Amplificatore fonografico a transistori, <i>G. Kuhn</i>	41
Uno strumento per diversi usi con transistoro, <i>G. Moroni</i>	42
Caratteristiche del radiorecettore Siemes SM836 - Anie	45
Il sintonizzatore FM saba-UKW-S5	46
Schema elettrico dei radiorecettori OM-OC Philips modello B1250A e B1252A	47
Schema elettrico del ricevitore TV Philips - adatto per i modelli TX1421 A/68, TX1721 A/68, TI1721 A/05, 17C104 A/38, 21TI100 A/38, 21CI101 A/38	allegato I
Il voltmetro elettronico Weston 982, <i>F. Simonini</i>	58
Indicatore portatile di intensità di campo per l'impiego nella banda di frequenze VHF, <i>M. Gerevini</i>	62
Un nuovo ponte RF della General Radio, <i>G. Moroni</i>	65
Frequenzimetro ad assorbimento, <i>G. Kuhn</i>	70
Generatore di segnali a bassa frequenza ad onda sinoidale, quadrata e ad impulsi, <i>G. Kuhn</i>	90
Problemi nella progettazione di un voltmetro a transistori, <i>C. P.</i>	92
Schema elettrico del radiorecettore AM-FM Vega mod. FM101 e FM101FO	96
Schema elettrico del ricevitore TV Geloso mod. GTV 958, GTV 1013 e GTV 1033	allegato II
SSB: trasmissione ad una sola banda laterale, <i>G. Moroni</i>	110
Il nuovo analizzatore Weston, mod. 980, <i>F. Simonini</i>	119
Strumento per la misura dell'isolamento dei condensatori, <i>G. Baldan</i>	122
Come lavora il rivelatore a rapporto, <i>G. Reborora</i>	135
Circuiti utilizzati nei moderni radiorecettori, <i>G. Baldan</i>	139
Schema elettrico del radiorecettore AM-FM Philips mod. BI 233 A	144
Schema elettrico del ricevitore TV Vega mod. 617 e 621	allegato III
Il trasmettitore Bendix TA-12-B dal surplus all'amatore, <i>C. Bellini</i>	154
Il radiorecettore Hallicrafters modello SX100, <i>G. Moroni</i>	169
Il voltmetro elettronico Heathkit modello AV-2, <i>F. Simonini</i>	170
Schema elettrico del radiorecettore AM Vega mod. 514	192
Schema elettrico del radiorecettore AM-FM Philips mod. BI 350 A	192
Schema elettrico del ricevitore TV Tungsram mod. TV5-3201 e TV4-3201	allegato IV
Oscilloscopio con tubo r. c. di 3" per laboratorio, <i>G. Kuhn</i>	204
Amplificatori con tubo ad onda viaggiante, <i>G. Moroni</i>	210
Frequenzimetro elettronico a scala espansa, per la gamma 1 ÷ 100.000 Hz, <i>g. mo.</i>	213
Il prova-valvole Weston, modello 981, tipo 3, <i>F. Simonini</i>	214
Il nuovo modello di voltmetro elettronico, l'Heathkit V-7, <i>F. Simonini</i>	218
Due nuovi oscilloscopi per il servizio radio e televisione, <i>Mir.</i>	221
Semplice ricetrasmittente per 420MHz, <i>G. Maramaldi</i>	223
Alcuni apparecchi elettronici per il garagista, <i>F. Castellano</i>	233
Schema elettrico del radiorecettore AM-FM Unda modelli 76/1, 76/2 e 76/3	240
Schema elettrico del ricevitore TV Condor mod. 271	allegato V
La modulazione del trasmettitore video e i circuiti associati, <i>A. Nicolich</i>	242
Realizziamo la nostra fonovaligia, <i>F. Simonini</i>	252
Televisore sperimentale per tubo r. c. di 7 pollici a deviazione elettrostatica, <i>G. Kuhn</i>	251

Circuiti (segue)

	pag.		pag.
Metodo Hickok per la misura del valore incrementale della mutuaconduttanza dei tubi elettronici e relativi prova-valvole, <i>P. A. Cremaschi</i>	261	Novità alla Fiera Industriale di Hannover, <i>g. k.</i>	474
L'oscilloscopio Weston modello 983, <i>F. Simonini</i>	264	Induttanza variabile per la taratura dei circuiti antitichetto, <i>F. Si.</i>	476
Ricevitore AM-FM Philips mod. BI 550/A e HI 651/A	288	Schema elettrico dell'autoradio Phonola Becker 731	480
Televisore Phonola mod. PHV 2107-2106	allegato VI	Schema elettrico del ricevitore di TV Vega, mod. 1127 allegato X	
Novità nei ricevitori TV della stagione 1955-56, <i>G. Rebora</i>	278	Tre strumenti di misura in uno, <i>F. Simonini</i>	492
Un trasmettitore completo per licenze di prima classe, <i>G. Moroni, i IASM</i>	281	Circuiti d'impiego di transistori di produzione Telefunken	500
Misuratore di isolamento, <i>G. Kuhn</i>	283	Reti selettive a resistenza e capacità, <i>G. Kuhn</i>	513
I transistori stanno invadendo il campo dei ricevitori portatili, <i>G. Baldan</i>	284	Alcune considerazioni sul crossover, <i>G. Rebora</i>	518
Complesso di alta fedeltà di facile ed economica realizzazione, <i>F. Simonini</i>	302	Monitore per la misura della percentuale di modulazione, <i>G. Moroni</i>	522
Un interessante generatore modulato per servizio radio e TV, <i>F. Simonini</i>	309	Generatore di segnali sinusoidali per la banda 30-300.000 Hz, <i>R. Biancheri</i>	523
Un ponte d'impedenze RLC	312	Schema elettrico del ricevitore a transistori Allocchio Bacchini, mod. 2001-T	528
Ricevitore con suono stereofonico, <i>g. k.</i>	329	Schemi elettrici delle fonovaligie Philips, mod. AG9110 e AG9113	528
Modulazione di piccoli trasmettitori con transistori, <i>G. Kuhn</i>	330	Ricevitore Saba mod. Meersburg-autom. 6-3D	527
Un modello radicomandato, <i>G. Baldan</i>	331	Ricevitore a transistori Allocchio Bacchini mod. 2001-T	528
Schema elettrico del radioricevitore AM-FM Nordmende Elektra 56 S	336	Schema elettrico Fonovaligia Philips mod. AG 9110 e AG 9113	528
Schema elettr. del ricevitore TV Siemens mod. SM 2206 allegato VII		Schema elettrico del ricevitore TV Philips mod. 21TX 143A-38 e 21TV 143A-68 Bari	allegato XI
Generatore wobblato per servizio TV, Weston modello 984, <i>F. Simonini</i>	354	Oscilloscopio dalla continua a un megahertz, <i>F. Simonini</i>	540
Nuovo radiotelefono per mezzi mobili ARE modello MF11CS	358	Considerazioni sugli amplificatori di alta fedeltà, <i>P. Cremaschi</i>	544
Un amplificatore eterodina come rivelatore nei ponti di misura, <i>G. Dalpane</i>	360	Circuiti stabilizzatori con tubi a gas e elettronici, <i>R. Stefanelli e G. F. Zamagni</i>	548
Un interessante strumento di misura dai molteplici usi: il generatore di rumore, <i>G. Borgonovo</i>	362	Il selettore cascode unificato sovietico nella sua ultima versione, <i>O. Cz.</i>	568
Radiocomandi a distanza per modelli, <i>P. Nucci</i>	366	Ricevitore TV portatile RCA a 11 tubi e schermo 8½", <i>G. Rebora</i>	571
Un circuito modulatore di fase, <i>R. Biancheri</i>	376	Schema elettrico del ricevitore TV Geloso, modelli GTV 960 e GTV 1041	allegato XII
Oscillatore di riga per ricevitore di TV, <i>G. Kuhn</i>	378		
Un sintonizzatore FM per complessi Hi-Fi, <i>G. Baldan</i>	379		
Un amplificatore intercarrier a transistori, <i>O. Cz.</i>	380		
Un nuovo oscilloscopio ad alta sensibilità con scansione pilotata automaticamente, <i>G. Moroni</i>	404		
Ricevitore AM-FM Telefunken mod. Domino	384		
Schema del ricevitore di televisione RCI mod. 17S6 e 21S5	allegato VIII		
Nuovo ricevitore per basse frequenze	407		
Oscillografo a larga banda	407		
Contatore elettronico	407		
Oscillatore ad interpolazione	407		
Generatore di marker per servizio TV, <i>F. Simonini</i>	408		
Il preamplificatore di bassa frequenza, <i>G. Rebora</i>	418		
Schema di un ricevitore AM a sei transistori, <i>G. Kuhn</i>	427		
Un diodo a cristallo più un transistor = un ricevitore, <i>G. Kuhn</i>	428		
Schema elettrico del radioricevitore AM-FM Radiomarelli mod. 166	432		
Schema elettrico del ricevitore di televisione Nova modello P358	allegato IX		
Due generatori di bassa frequenza, <i>F. Simonini</i>	442		
Ponte di capacità per misure dirette	445		
Generatore di segnali per l'allineamento dei radioricevitori, <i>F. Simonini</i>	448		
La neutralizzazione nei trasmettitori per TV, <i>A. Nicolich</i>	456		
Generatori di rumore per misure del fattore di rumore, <i>G. Martelli</i>	460		
Un VFO di forte potenza di uscita, <i>F. Si.</i>	474		

Rubriche fisse

A colloquio coi lettori	43, 239, 332, 430, 476, 524.
Archivio schemi	45, 96, 144, 192, 240, 288, 336, 384, 432, 480, 528, 571.
Atomi ed elettroni	28, 77, 83, 103, 132, 152, 222, 249, 276, 298, 343, 365, 395, 440, 509, 551.
Assistenza TV	143, 191, 238, 333, 381,
Nel mondo della TV	8, 69, 104, 167, 198, 203, 222, 228, 305, 412, 429, 455, 486, 538.
Notiziario industriale	27, 58, 119, 169, 209, 261, 306, 354, 404, 442, 497, 499, 540.
Rassegna della stampa	33, 85, 133, 184, 227, 278, 324, 376, 426, 464, 518, 562.
Segnalazione brevetti	89, 153, 259, 382.
Sulle onde della radio	34, 56, 113, 158, 225, 260, 277, 322, 375, 382, 423, 450, 463, 505, 559.
Tubi e transistori	37, 304, 500.

CORRISPONDENZA TRA PAGINE E FASCICOLI DELLA RIVISTA

1-48	gennaio	1	289-336	luglio	7
49-96	febbraio	2	337-384	agosto	8
97-144	marzo	3	385-432	settembre	9
145-192	aprile	4	433-480	ottobre	10
193-240	maggio	5	481-528	novembre	11
241-288	giugno	6	529-576	dicembre	12

SAREM

MILANO - VIA GROSSICH, 16 - TELEFONO 296-385

La Ditta SAREM nell'iniziare la rassegna della nuova produzione 1957 è lieta di presentare alla sua affezionata clientela il primo della nuova serie di strumenti.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Volt c. c. (sensibilità 20.000 ohm/Volt)

2,5 - 5 - 10 - 25 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1.000

Volt c. a. (sensibilità 10.000 ohm/Volt)

2,5 - 5 - 10 - 25 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1.000

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

Ohm (con alimentazione a batteria da Volt 1,5)

10.000 - 100.000 - 1 Megaohm

Ohm (con alimentazione in corrente alternata da 110 a 220 Volt)

10 Megaohm e 100 Megaohm

Capacimetro (con alimentazione in corrente alternata da 110 a 220 Volt)

50.000 e 500.000 pF.

Misuratore d'uscita con scala tarata direttamente in Decibel

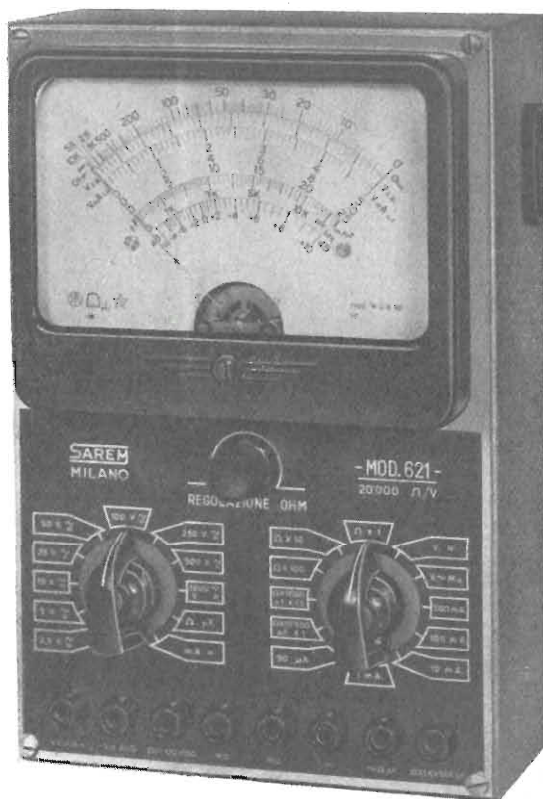
STRUMENTO AD AMPIO QUADRANTE mm. 125 x 98

Dimensioni mm. 210 x 135 x 75

Garanzia illimitata su tutte le parti meccaniche e su tutti i pezzi componenti il circuito elettrico.

PREZZO L. 18.000

Analizzatore portatile Mod. 621



DIAPHONE RECORDER Mod. 7. MICROSOLCO

FONOREGISTRATORE PER MICROSOLCO

**dischi MICROSOLCO infrangibili
con spesa trascurabile
costo medio di una canzone L. 50**

**PER SONORIZZAZIONE FILMS
A PASSO RIDOTTO**

per
**Artisti, Oratori, Insegnanti,
Professionisti, Tecnici**

Un gioiello di Tecnica, di Precisione, di Praticità,

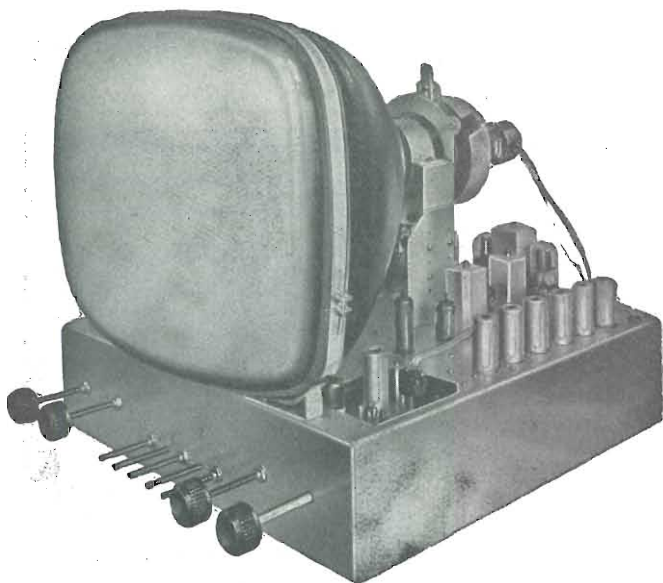
PIÙ CONVENIENTE, PIÙ PRATICO, DEL NASTRO MAGNETICO

Conservare una registrazione su nastro costa circa 8 volte di più - Nessun spreco scegliendo il disco di durata appropriata - Il disco è riproducibile su qualunque radiofonografo - 20 ore di registrazione hanno l'ingombro e il peso di un comune libro - In pochi secondi si ricerca

il "pezzo", desiderato fra centinaia di altri e lo si pone in riproduzione con immediata esattezza - Non si smagnetizza col tempo o per induzioni - Non si cancella per errore di manovra - Il disco è infrangibile.

Combinazioni di vendita: a) Braccio Fonoincisore DR 7 micro applicabile al radiofonografo - b) Valigetta completa di amplificatore e microfono - c) valigetta completa anche di radioricevitore.

Ing. R. D'AMIA - Milano - Corso XXII Marzo 28 - Tel. 573.374



TELEVISIONE "TUTTO PER LA RADIO,,

Via B. Gallinari, 4 (Porta Nuova) - Tel. 61.148 - Torino

Anche a Torino... a prezzi di concorrenza troverete

Scatola di montaggio per tubo da 17" con telaini premontati collaudati e tarati. Massima semplicità e facilità di montaggio. Successo garantito.

Parti staccate per TV Geloso Philips e Midwest.

Televisori Geloso Emerson-Blaupunkt.

Accessori e scatole di montaggio radio.

Strumenti di misura.

Oscilloscopi Sylvania Tungsol.

Valvole di tutti i tipi.

FIVRE - PHILIPS - MARCONI - SYLVANIA

Esclusivista Valvole MAZDA

Sconti speciali ai rivenditori.

Laboratorio attrezzato per la migliore assistenza tecnica

*Valvole Philips Fivre
R.C.A. Telefunken ecc.
tubi TV Dumont Philips Fivre ecc.
altoparlanti tutti i tipi
parti di ricambio radio e t.v.
strumenti di misura
troverete presso:*

la Radio Argentina

che vanta 27 anni di attività; la più vecchia azienda della Capitale, via Torre Argentina, 47 - tel. 565.989

sconti massimi

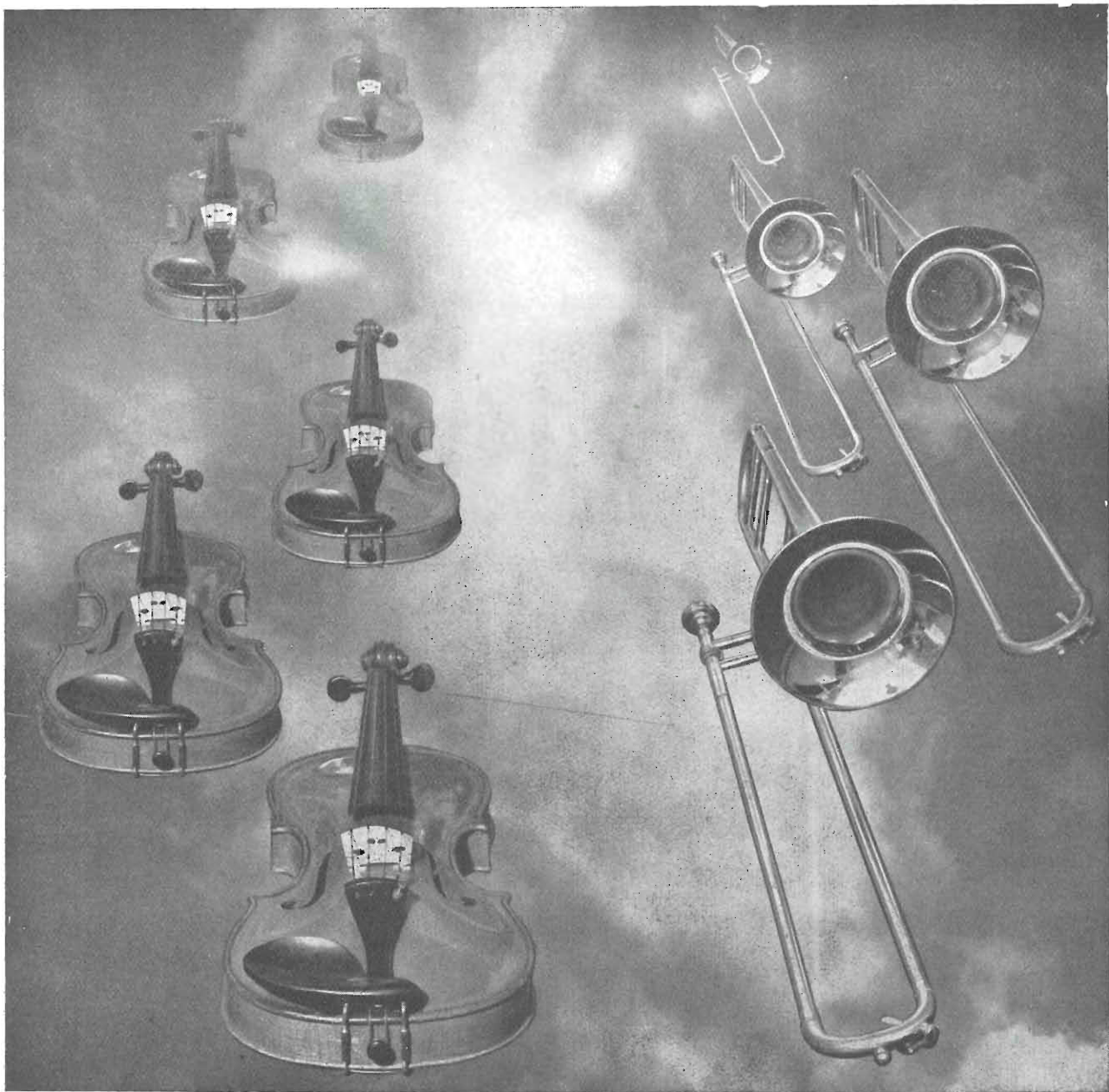
immediata spedizione della merce all'ordine

interpellateci!

Rag. FRANCESCO FANELLI

via Cassiodoro, 3 - MILANO - Telefono 383.443

- Fili rame isolati in seta • Fili rame isolati in nylon
- Fili rame smaltati oleoresinosi • Fili rame smaltati autosaldanti capillari da 004 mm a 0,20 • Cordine litz per tutte le applicazioni elettroniche



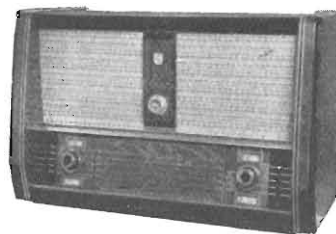
una grande innovazione nel mondo della radio

PHILIPS

ha introdotto il sistema

BI-AMPLI

per la separazione del suono



le note alte e le note basse
vengono incanalate **separatamente**
e **separatamente** amplificate



Oscillatore Panoramico per T.V. mod. 305/S

(SWEEP - MARKER)

MILANO, Via G. Jan 5, Tel. 221.617

CARATTERISTICHE

Gamme di frequenza: 225 ÷ 160 MHz, in fondamentale; 120-60 MHz e 60-0 MHz per battimento. Le frequenze corrispondenti alle tre gamme sono indicate direttamente su tre apposite scale ove sono chiaramente indicati gli otto canali T.V.

Sistema di esplorazione: (sweep) Il sistema di esplorazione è completamente elettronico. La frequenza di ripetizione è quella di rete e l'entità dell'esplorazione può essere regolata con continuità da zero a 20 MHz.

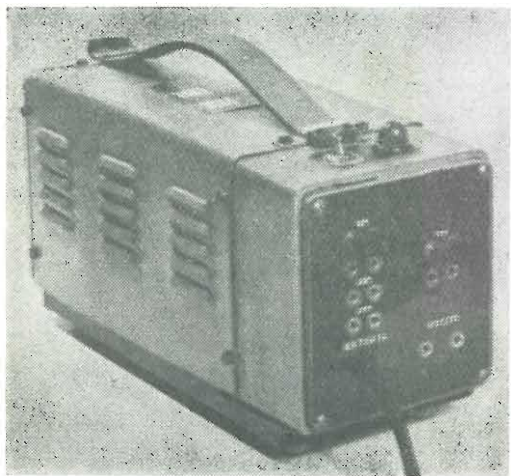
Tensione di uscita: 0,3 volt su 75 Ω per la prima gamma e 0,1 volt su 75 Ω per le due gamme inferiori.

Attenuatore di uscita: Attenuazione continua della massima uscita fino a circa 120 db.

Segnali indicatori di frequenza: (Marker) Per le portanti video e per le portanti suono. Generazione dei marker all'interno dell'apparecchio e sovrapposti al segnale video senza alcuna deformazione. Taratura di frequenza garantita da oscillatore a quarzo.



Salvate il vostro televisore usando gli stabilizzatori



IMPORTANTE

Ritagliate il presente tagliando ed inviatelo alla S.r.l. **KONTROLL**. Riceverete un buono di ordinazione che Vi darà diritto ad un volume dal titolo: « Cos'è e come si installa un televisore » deling. Guido Clerici.



KONTROLL S. R. L.

VIA BIRAGHI, 19 - MILANO - TEL. 690.726

Raddrizzatori - stabilizzatori - termoregolatori
trasformatori - apparecchiature elettriche ed
elettroniche di comando regolazione e controllo

Usando gli stabilizzatori automatici **KONTROLL** per alimentare i Vostri televisori non avrete più:

- Variazioni di luminosità
- Variazioni di grandezza del quadro
- Perdita di sincronismo

★ Serie per televisione - RFS/TV

RFS/TV1: 200 VA — RFS/TV2: 280 VA —
RFS/TVL: 200 VA, tipo lusso

★ Serie per elettromedicali - RFS/EM

200 VA - 250 VA - 320 VA - 400 VA - 500 VA

★ Serie industriale - RFS

da 15 VA a 5000 VA monofasi e trifasi

RAPPRESENTANTI, Concessionari ed Agenzie di Vendita nelle principali città

"Inparapido"

Saldatori istantanei

- LEGGERI
- EQUILIBRATI
- CAMBIO TENSIONI
- PUNTE INOSSIDABILI
- ILLUMINAZIONE DEL POSTO DI LAVORO



● 90 Watt di consumo solo quando lavora!

● Visibilità completa

● Massima accessibilità anche nei luoghi più angusti.

● I più adatti per Televisioni - Radio - Telefoni - Elettrotecnica di precisione.

● Riferenze delle più grandi industrie italiane ed estere.

— Dott. Ing. PAOLO AITA

FABBRICA MATERIALI E APPARECCHI PER L'ELETTRICITÀ
TORINO - CORSO S. MAURIZIO 65 - TEL. 82.344

VICTOR

RADIO E TELEVISIONE

APPARECCHI A MODULAZIONE DI FREQUENZA

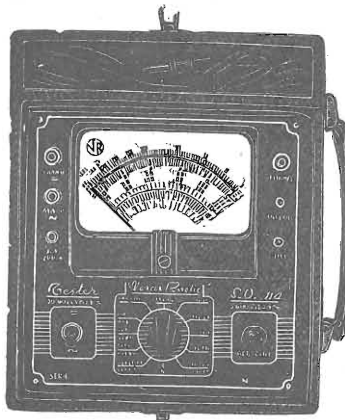
erre-erre

MILANO - Via Cola di Rienzo, 9 - tel. uff. 470.197 lab. 474.625

VORAX RADIO - Viale Piave 14 - Tel. 79.35.05 - MILANO

Minuterie viterie, pezzi staccati per la Radio e la Televisione - Strumenti di misura

NUOVO TESTER S.O. 114 a 20.000 OHM per Volt Massima sensibilità - Gran precisione



Strumento a bobina mobile da 50 μ A
Arco della scala mm. 100 - Flangia mm. 125 x 100

V. c. c. 10 - 50 - 250 - 1000 - 5000 V.
(20.000 Ohm/V.)

V. c. a. 10 - 50 - 250 - 1000 - 5000 V.
(5.000 Ohm/V.)

A. c. c. 100 micro A. - 10 - 100 - 500 mA.
Ohm: 2 kOhm - 200 kOhm - 20 Mohm con
alimentazione a pile.

Fino a 400 Mohm con alimentazione esterna
da 120 a 160 V. c. a.

Decibel da -3 a +55.

Dimensioni: mm. 240 x 210 x 90
Peso netto: Kg. 1.750

**CAMPI
DI
MISURA**



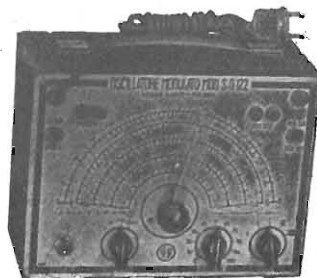
Dimensioni: mm. 240 x 180 x 130
Peso netto: Kg. 4.200 circa

OSCILLATORE MODULATO S.O. 122 preciso, stabile INDISPENSABILE PER IL RADIORIPARATORE

Modulato a 400 cicli p/s. oppure non modulato - Possibilità di prelevare una tensione a B. F. e di modulazione con tensione esterna - Manopola a demoltiplica da 1 a 6 - Scala a grande raggio - Valvole: oscillatrice-modulatrice 6SN7 più una raddrizzatrice.

GAMME D'ONDA:

A da 147 a 200 KHz E da 1,4 a 3,5 MHz
B da 200 a 520 KHz F da 3,5 a 9 MHz
C da 517,5 a 702 KHz G da 7 a 18 MHz
D da 0,7 a 1,75 MHz H da 10,5 a 27 MHz



Dimensioni: mm. 240 x 180 x 130
Peso netto: Kg. 4 circa

VOLTMETRO a VALVOLA S.O. 300

Voltmetro a c. c.
(impedenza di entrata 11 Megaohm)
5 - 10 - 100 - 500 - 1000 V

Voltmetro a c. a.
(impedenza di entrata 3 Megaohm)
5 - 10 - 100 - 500 - 1000 V

Ohmetro:
da 0,2 Ohm a 1000 Megaohm in 5 portate diverse.

Letture a centro scala: 10 - 100 - 1000 - 10.000 Ohm e 10 Megaohm.

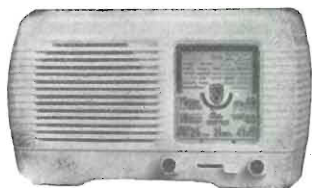
A.L.I.

AZIENDA LICENZE INDUSTRIALI

FABBRICA APPARECCHI E MATERIALI RADIO TELEVISIVI

ANSALDO LORENZ INVICTUS

MILANO - VIA LECCO, 16 - TEL. 221.816 - 276.307 - 223.567



Ansaldo

SERIE MINIATURA 6TV

Apparecchio Super 5 valvole 2 campi d'onde medie e corte, forte e perfetta ricezione, mobiletto bachelite color avorio, dimensioni: **AI RIVENDITORI** Quotazione speciale a modulazione 7 Valvole **L. 20.000**

Analizzatori tascabili con capacimetro in 2 portate

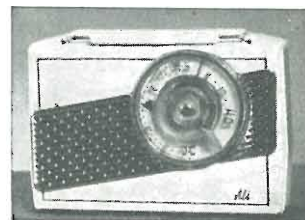
10.000 ohm/Volt L. **7.500**

20.000 ohm/Volt L. **10.000**

con astuccio L. 700 in più

Richiedete listino con tutti i dati tecnici

Sconti speciali per grossisti



"ALI,, C.C.A.

Apparecchio portatile 5 valvole, onde medie con alimentazione C.C. e C.A. - autotrasformatore universale incorporato con dispositivo speciale automatico che inserendo la corrente alternata stacca la continua, ricezione perfetta, mobiletto elegantissimo.

Dimensioni 21 x 14 x 6. - Ai Rivenditori L. 13.000

PROVA VALVOLE 10.000 Ohm x Volt con zoccoli di tutti i tipi compreso i Noval TV **Lire 30.000**

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

Saldatore rapido istantaneo - voltaggio universale - L. 1.300

LA RADIOTECNICA

di Mario Festa

Valvole per industrie elettroniche
Valvole per industrie in genere
Deposito Radio e Televisori Marelli

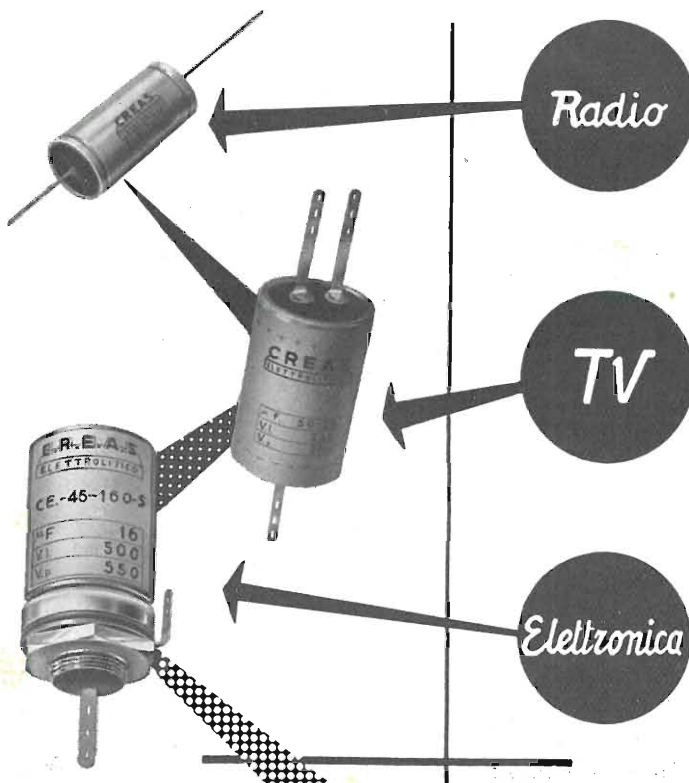
**Valvole per usi industriali
a pronta consegna**

- MILANO -
Via Napo Torriciani, 3
Tel. 661.880 - 667.992

TRAM 2 - 7 - 16 - 20 - 28 (vicino alla Stazione Centrale)

**CREAS
CONDENSATORI**

CONDENSATORI ELETTRICI PER :



MILANO - VIA PANTIGLIATE, 5 - TEL. 457.175 - 457.176

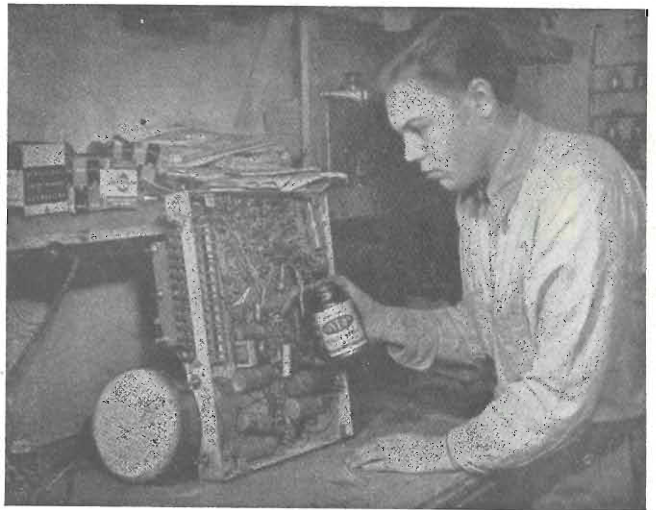
EDITRICE "IL ROSTRO,"
VIA SENATO, 28 - TEL. 702908 - 798230

un libro di successo

ing. F. Simonini e C. Bellini

le antenne

Volume di pagg. XII-364, con 189 figure,
31 grafici, 42 esercizi e 15 tabelle.
Formato: 15,5x21 cm con sovracoperta
a colori L. 3.000



KRYLON INC. PHILADELPHIA, U. S. A.

Il KRYLON TV, applicato con lo spruzzatore a tutte le connessioni di Alta Tensione (bobine, zoccoli, isolanti del raddrizzatore, trasformatore, ecc.), previene l'effetto **corona**, frequente causa di **rigature** e **sfioccamenti** sullo schermo TV. L'applicazione del KRYLON TV elimina pure la formazione di **archi oscuri** causati dall'umidità.

Assicurate il massimo rendimento e più lunga durata agli impianti televisivi con soluzione acrilica
KRYLON TV

Concessionario di vendita per l'Italia:

R. G. R.

CORSO ITALIA, 35 - MILANO - TELEF. 30.580

TRIO SIMPLEX



APPARECCHI DI COMUNICAZIONE AD ALTA VOCE

Novate Milanese - MILANO - Tel. 970.861/970.802



APPARECCHIO SECONDARIO

L'apparecchio TRIO SIMPLEX consente di eseguire un impianto con un apparecchio principale (L. 25.000) e uno, due, o tre apparecchi secondari. Questi ultimi possono essere o del tipo normale, quindi con risposta automatica SO (cad. 9.000) o del tipo riservato quindi con risposta a comando SO/B (cad. L. 10.300). La chiamata da parte del secondario è effettuata alla voce. Il trio Simplex combinazione è composto di due apparecchi (1 principale e 1 secondario) e di 15 metri di cavo. - Costa L. 34.000.

La Nova produce pure gli apparecchi TRIO K per l'esecuzione di impianti complessi e di chiamata persone. È fornitrice della Marina da guerra Italiana.

**CHIEDETECI INFORMAZIONI -
PROSPETTI - PREVENTIVI**



APPARECCHIO PRINCIPALE

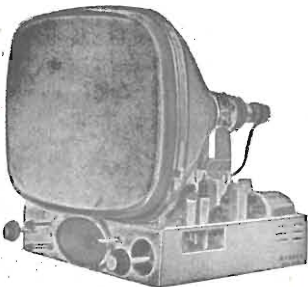
A/STARS di ENZO NICOLA

TELEVISORI PRODUC. PROPRIA
e delle migliori marche
nazionali ed estere

Scatola montaggio ASTARS
a 14 e 17 pollici con parti-
colari PHILIPS E GELOSO
Gruppo a sei canali per le
frequenze italiane di tipo
« Sinto-sei »

Vernieri isolati in ceramica
per tutte le applicazioni
Parti staccate per televisio-
ne - MF - trasmettitori, ecc.

« Rappresentanza con deposito e-
sclusivo per il Piemonte dei con-
densatori C.R.E.A.S. »

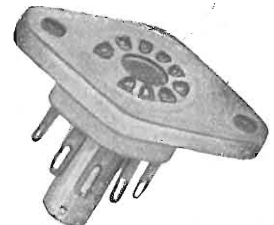


A/STARS Via Barbaroux, 9 - TORINO - Telefono 49.507
Via Barbaroux, 9 - TORINO - Telefono 49.974

PRIMARIA FABBRICA EUROPEA DI SUPPORTI PER VALVOLE RADIOFONICHE

SUVAL

di G. GAMBA



ESPORTAZIONE IN TUTTA EUROPA ED
IN U.S.A. - FORNITORE DELLA «PHILIPS»

Sede: MILANO - Via G. DEZZA, 47 - TELEF. 44.330-48.77.27
Stabilimenti: MILANO - Via G. DEZZA, 47 - BREMBILLA (Bergamo)



TESTERS ANALIZZATORI - CAPACIMETRI - MISURATORI D'USCITA

MODELLO BREVETTATO 630 «ICE» E MODELLO BREVETTATO 680 «ICE»

Sensibilità 5000 Ohms x Volt

Sensibilità 20.000 Ohms x Volt

Essi sono strumenti completi, veramente professionali, costruiti dopo innumerevoli prove di laboratorio da una grande industria. Per le loro molteplici caratteristiche, sia tecniche che costruttive essi sono stati brevettati sia in tutti i particolari dello schema elettrico come nella costruzione meccanica e vengono ceduti a scopo di propaganda ad un prezzo in concorrenza con qualsiasi altro strumento dell'attuale produzione sia nazionale che estero!

IL MODELLO 630 presenta i seguenti requisiti:

- Altissime sensibilità sia in C.C. che in C.A. (5000 Ohms x Volt)
- 27 PORTATE DIFFERENTI
- **ASSENZA DI COMMUTATORI** sia rotanti che a leva!!! Sicurezza di precisione nelle letture ed eliminazione di guasti dovuti a contatti imperfetti!
- **CAPACIMETRO CON DOPPIA PORTATA** e scala tarata direttamente in pF. Con letture dirette da 50 pF fino a 500.000 pF. Possibilità di prova anche dei condensatori di livellamento sia a carta che elettrolitici (da 1 a 100 μ F).
- **MISURATORE D'USCITA** tarato sia in Volt come in dB con scala tracciata secondo il moderno standard internazionale 0 dB = 1 mV su 600 Ohms di impedenza costante.
- **MISURE D'INTENSITA'** in 5 portate da 500 microampères fondo scala fino a 5 ampères.
- **MISURE DI TENSIONE SIA IN C. C. CHE IN C. A.** con possibilità di letture da 0,1 volt a 1000 volts in 5 portate differenti.
- **OHMMETRO A 5 PORTATE** ($\times 1 \times 10 \times 100 \times 1000 \times 10.000$) per misure di basse, medie ed altissime resistenze (minimo 1 Ohm - MASSIMO 100 «cento» megohms!!!).
- Strumento con ampia scala (num. 83x55) di facile lettura.
- Dimensioni mm. 96 x 140 - Spessore massimo soli 38 mm. Ultrapiatto!!! Perfettamente tascabile. Peso grammi 500.

IL MODELLO 680 è identico al precedente ma ha la sensibilità in C.C. di 20.000 Ohms per Volt. Il numero delle portate è ridotto a 25 compresa però una portata diretta di 50 μ A fondo scala.

PREZZO propagandistico per radioriparatori e rivenditori:

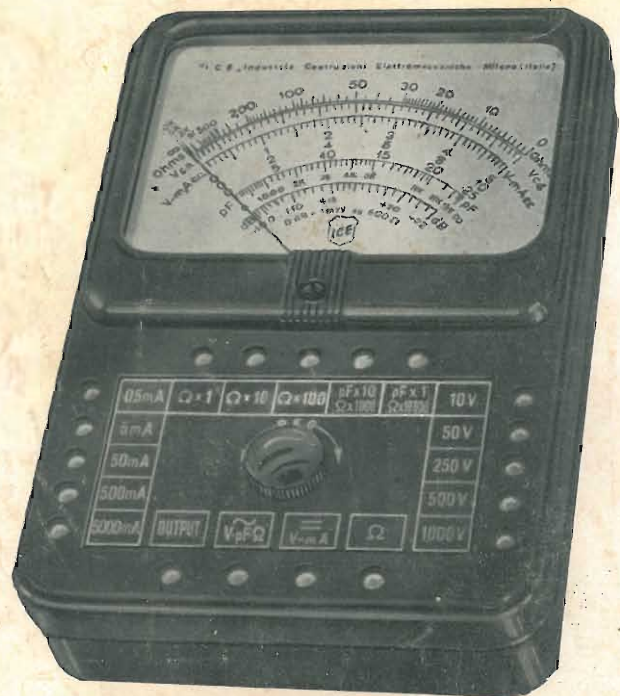
Tester modello 630

L. 8.860!!!

Tester modello 680

L. 10.850!!!

Gli strumenti vengono forniti completi di puntali, manuale d'istruzione e pila interna da 3 Volts franco ns. Stabilimento. A richiesta astuccio in vinilpelle L. 480.



I.C.E.

INDUSTRIA COSTRUZIONI
ELETTROMECCANICHE
MILANO - Via Rutilia, 19/18 - Telef. 531.554-5-6

STRUMENTI DI ALTA PRECISIONE
PER TUTTE LE MISURE ELETTRICHE



VOLTMETRI · AMPEROMETRI
WATTMETRI · COSFIMETRI
FREQUENZIMETRI · GALVANOMETRI
STRUMENTI CAMPIONE

INDUSTRIA COSTRUZIONI
ELETTROMECCANICHE



MILANO - VIA RUTILIA 19/18

TELEFONI: 531.554/5/6

TELEGRAMMI: ICE - RUTILIA - MILANO