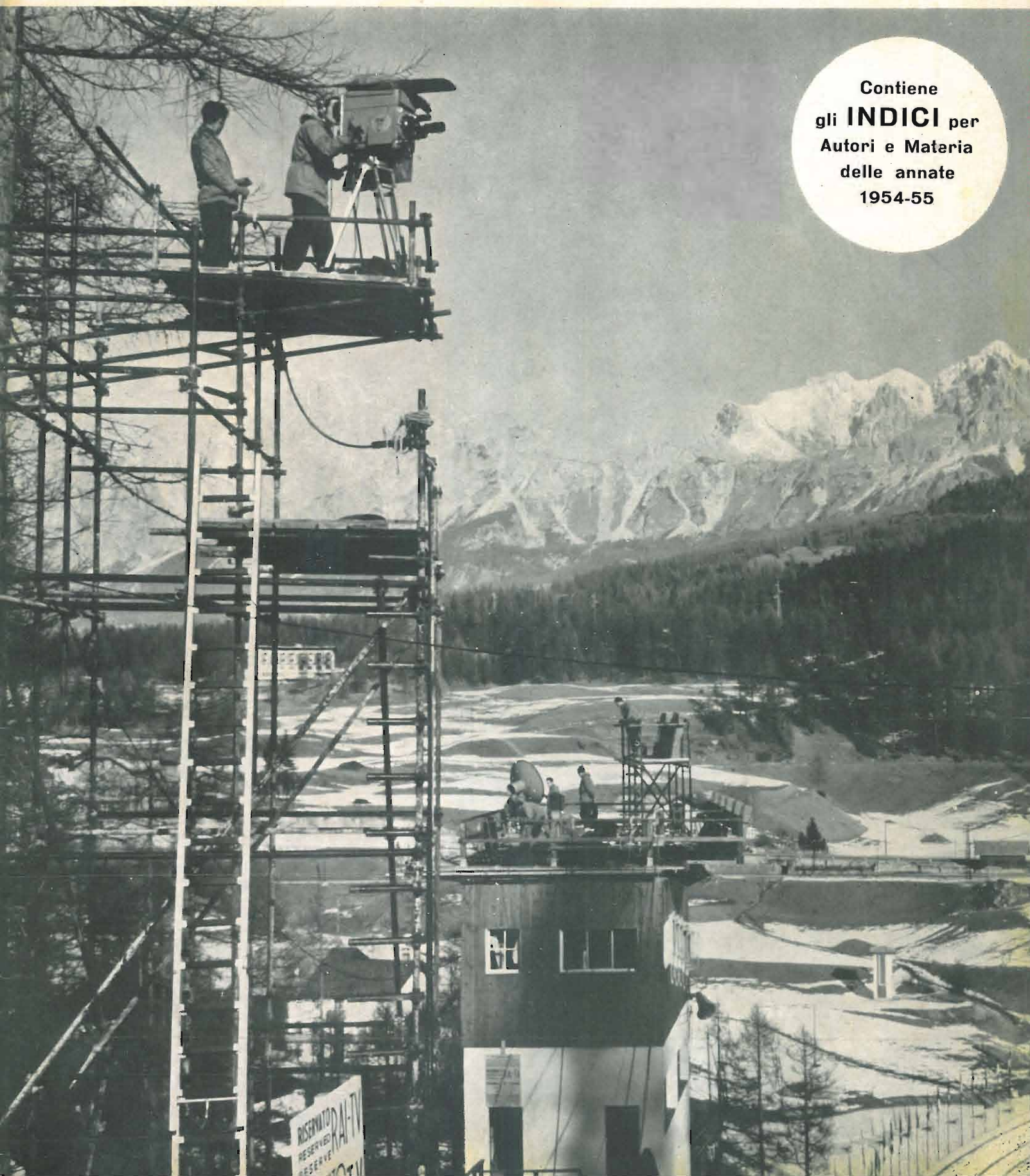


ELETTRONICA

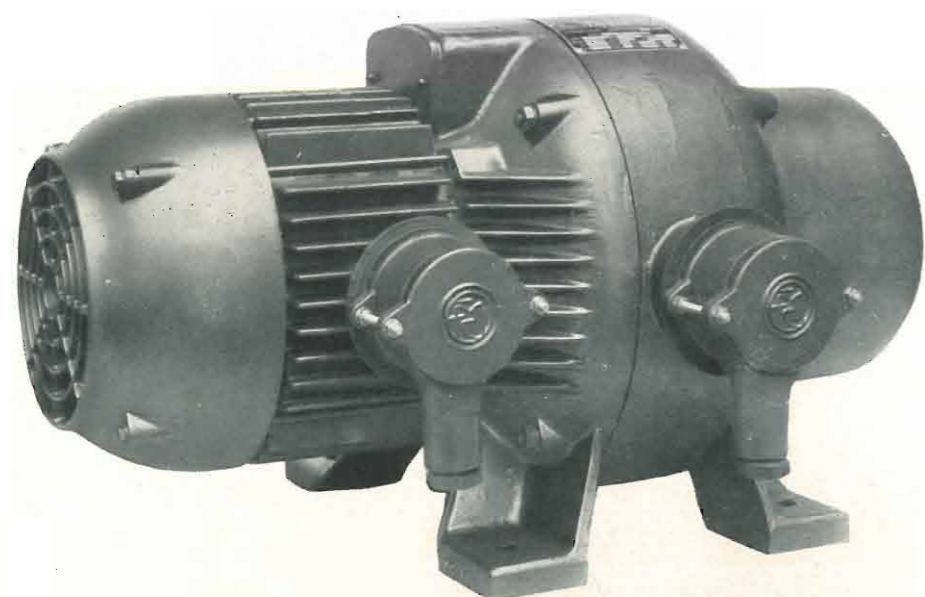
EDIZIONI RADIO ITALIANA - ANNO IV - NOVEMBRE-DICEMBRE 1955 - NUMERO 6 - L. 300

Contiene
gli **INDICI** per
Autori e Materia
delle annate
1954-55



Marelli

MACCHINE ELETTRICHE - POMPE - VENTILATORI DI OGNI TIPO E POTENZA PER QUALSIASI APPLICAZIONE - CONDIZIONAMENTO, RAFFRESCAMENTO, REFRIGERAZIONE, RISCALDAMENTO, UMIDIFICAZIONE, VENTILAZIONE, PER USI CIVILI, INDUSTRIALI, NAVALI.



CONVERTITORE DI FREQUENZA PER APPLICAZIONI ELETTRONICHE

ERCOLE MARELLI & C. S.P.A. - MILANO
FILIALE DI TORINO: CORSO MATTEOTTI, 13
TELEF. 43.679 - 520.734

Ing. S. & Dr. GUIDO BELOTTI

Telegr. { *Ingbelotti*
 Milano

MILANO
PIAZZA TRENTO, 8

Telef. { 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

Strumenti **WESTON** per TV

SENSIBILITÀ:
20.000 ohm/volt

PORTATE (27):

V. c. c.: 1.6/8/40/160/400/
1600

V. c. a.: 1.6/8/40/160/400/
1600

db: da - 15 a + 54

mA. c. c.: 8/80/800

uA. c. c.: 80

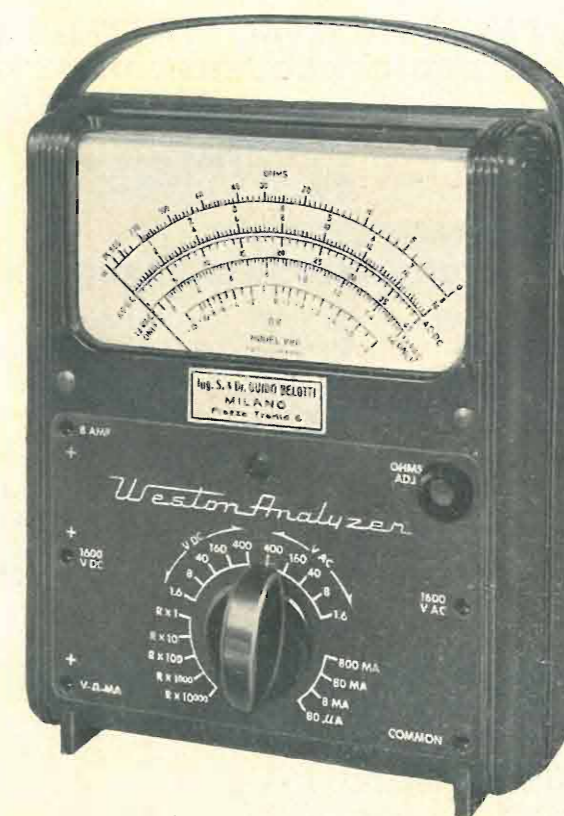
A. c. c.: 8

RESISTENZE:
1.000/10.000/100.000 ohm
1 MΩ/10 MΩ

SCALA:
mm. 114

DIMENSIONI:
16 x 19 x 8 cm.

PESO:
Kg. 1.25



Elevata sensibilità

Adatto per misure
radio e TV

Uso semplice e ra-
pido

Grande versatilità
di impiego

Numerose ed am-
pie portate

ANALIZZATORE MOD. 980

- *Volmetri a valvola Mod. 982*
- *Provavalvole Mod. 981*
- *Oscilloscopio Mod. 983*
- *Generatore Sweep Mod. 984*
- *Calibratore Mod. 985*

◆ ◆ ◆ ◆ ◆

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



ELETRONICA ITALIANA S.a.r.l.

MILANO

VIA SALVIONI, 14 ☒ TELEFONO 91.888

● **APPARECCHI DI MISURA PER ELETTROACUSTICA**

*Millivoltmetri amplificatori
Fonometri
Generatori di rumore termico
Filtri variabili a 1/3 di ottava*

● **APPARECCHIATURE ELETTRONICHE
AD AUDIOFREQUENZA DI ALTA QUALITÀ**

*Amplificatori a più ingressi e speciali
Filtri e correttori*

● **RICETRASMETTITORI
A MODULAZIONE DI FREQUENZA**

Misuratori di onde stazionarie

Grande inchiesta

tra tutti i radiotecnici, rivenditori, costruttori, radioamatori

G.B.C.

AVETE MAI FREQUENTATO UN CORSO RADIO O DI TV? A QUALE SCUOLA?

Il nostro non è un invito a un nuovo corso, ma un'inchiesta atta a stabilire il grado di preparazione di tutti gli italiani interessati nel mercato radio-TV-parti elettroniche. Partecipate anche Voi! Potrete così beneficiare dello sconto del 40% sul prezzo di copertina del numero unico, a giorni in distribuzione in tutta Italia:

SELEZIONE DI PARTI ELETTRONICHE

volume di oltre 230 pagine di carta patinata, con la precisa e più ampia descrizione di tutte le parti staccate nazionali ed estere per radio e TV, distribuite in Italia dall'Organizzazione G.B.C.

Non si tratta insomma di un elenco, ma di un valido strumento di lavoro, che definisce e spiega l'utilizzazione di ogni singola parte elettronica.

Ritagliate e spedite subito
Riceverete questo volume al prezzo di L. 350 (invece di L. 600, cioè sconto 40%) contrassegno, dietro invio di questo tagliando debitamente riempito alla:

Spett. G.B.C. - Via Petrella, 6 - MILANO

Nome e Cognome _____

Corsi Radio o TV frequentati _____

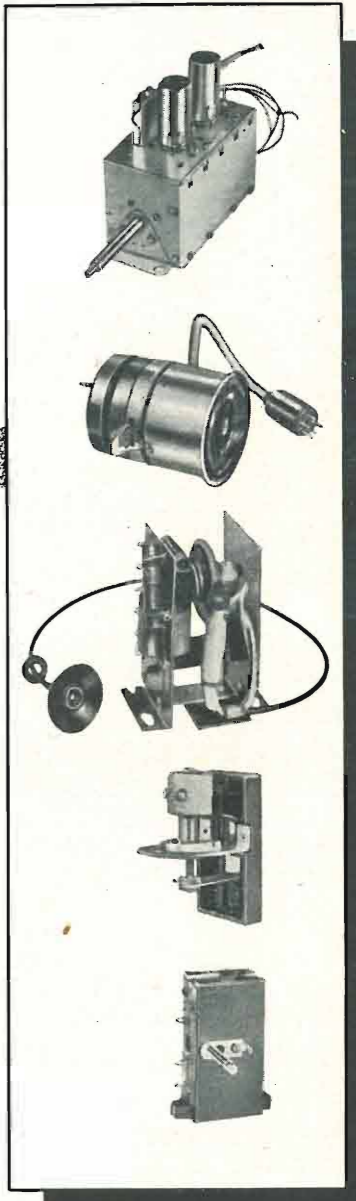
Via _____ N. _____

Città _____ (Prov. _____)

Per favore spedite con cartone sollecitativo, contrassegno, al primo speditore di L. 350, il numero unico: SELEZIONE DI PARTI ELETTRONICHE.



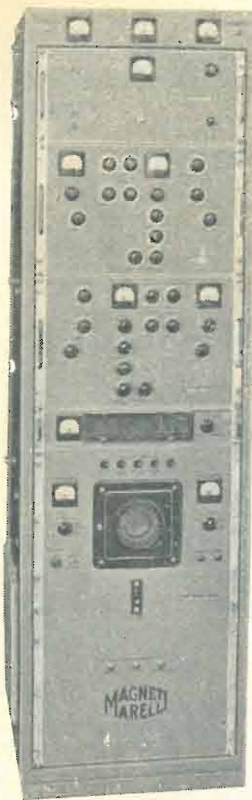
**cinescopi
valvole
parti staccate TV**



La serie dei cinescopi PHILIPS si estende dai tipi per proiezione ai tipi di uso più corrente per visione diretta. I più recenti perfezionamenti: **trappola ionica, schermo in vetro grigio normale e metallizzato, fuoco uniforme** su tutto lo schermo, ecc., assicurano la massima garanzia di durata e offrono al tecnico gli strumenti più idonei per realizzare televisori di alta classe.
La serie di valvole e di raddrizzatori al germanio per televisione comprende tutti i tipi richiesti dalla moderna tecnica costruttiva.
Nella serie di parti staccate sono comprese tutte le parti essenziali e più delicate dalle quali in gran parte dipende la qualità e la sicurezza di funzionamento dei televisori: **selettori di programmi con amplificatore a f. cascode, trasformatore di uscita, di riga e di quadro, unità di deflessione e di focalizzazione**, ecc.

MILANO - PIAZZA IV NOVEMBRE, 3

PHILIPS



Ripetitore Televisivo per funzionamento automatico non sorvegliato, installato a Trieste.
Potenza 50 W video; 25 W audio.

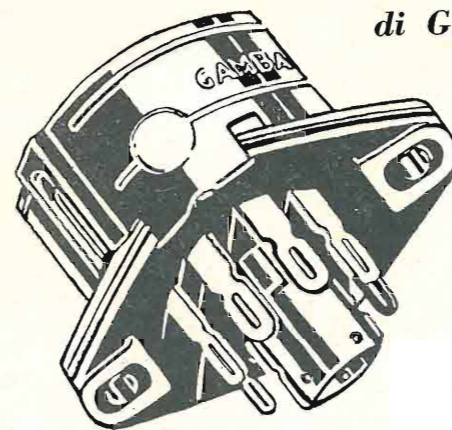
MAGNETI MARELLI

FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI - MILANO
Casella Postale 3400

PRIMARIA FABBRICA EUROPEA
SUPPORTI PER VALVOLE

SUVAL

di G. Gamba



ESPORTAZIONE

Sede:
MILANO - Via G. Dezza N. 47
Telef. 46.43.21 - 46.43.30 - 48.77.27

Stabilimenti:
MILANO - Via G. Dezza N. 47
BREMBILLA (Bergamo)

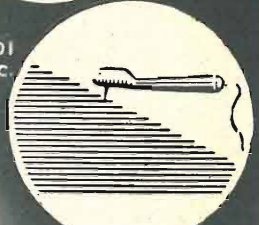
VELOCITÀ DI ROTAZIONE



MISURE DI TEMPI BREVI

CATASTE DI CARTA etc.

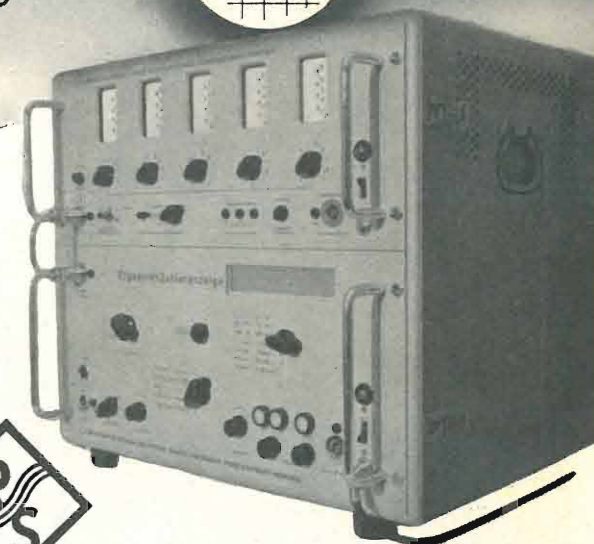
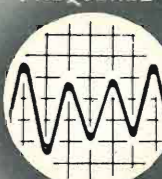
Misurare
Contare
Pilotare
con
apparecchi
moderni



PRODUZIONI IN MASSA



FREQUENZE



Misuratore di tempo e
Contatore di frequenza tipo FEIZ
Contatore elettronico tipo FEI

I nostri "contatori predisponibili a 5 decadi" tipo FEI servono per contare qualsiasi processo di sequenza media con frequenza da 0...200.000 Hz. L'apparecchio può essere usato per selezione, imballi, controlli di processi di produzione di ogni genere, per partizioni di frequenza e fornire marcature di frequenza per pilotaggi di tempi. La precisione di misura è assoluta e sono impossibili errori di conteggio. Il nostro misuratore di tempo e contatore di frequenza tipo FEIZ è particolarmente adatto per la misura di basse frequenze di qualsiasi tipo e innanzitutto per misure del numero dei giri con elevata precisione (sino 10⁻⁵). Le misure possono essere ripetute successivamente. Consente inoltre di eseguire misure di tempi brevi, di velocità e simili. La manovra è semplicissima e può essere effettuata anche da personale non specializzato. Il campo di frequenza è compreso tra 1 Hz e 200 kHz e l'intervallo di tempo misurabile tra 10 μsec. e 27 ore. Per pilotaggi lenti può essere impiegato il nostro contatore predisponibile FER a 4 decadi con una velocità massima di conteggio di 10 kHz.

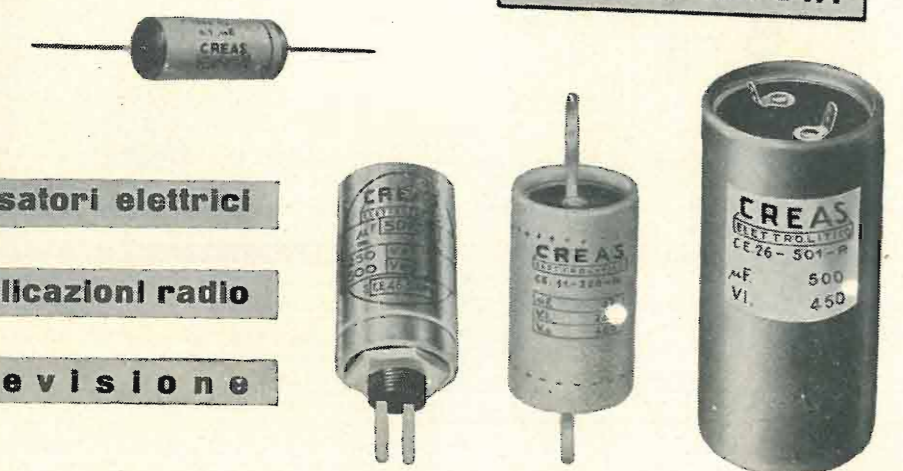
ROHDE & SCHWARZ
M Ü N C H E N 9

RAPPRESENTANZA GENERALE PER L'ITALIA:
Ditta Ing. OSCAR ROJE - Milano
Via T. Tasso, 7 - Telef. 432.241 - 462.319

RICHIEDERE I PROSPETTI BN 4732, 4722

C.R.E.A.S.

CONDENSATORI



condensatori elettrici
per applicazioni radio
e televisione

C.R.E.A.S. - STAB. UFF.: MILANO VIA PANTIGLIATE 5 - TEL. 457.175 - 457.176

LESA

musica perfetta in ogni casa



Lesaphon

APPARECCHI FONOGRAFICI - NUMEROSI MODELLI
Chiedete catalogo - Invio gratuito
LESA S.p.A. - Via Bergamo 21 - MILANO

Le POLVERI FERRO CARBONILE RIDUCONO le PERDITE

Le polveri di Ferro Carbonile sono molto indicate per la produzione di nuclei magnetici impiegati nell'industria delle comunicazioni ed elettronica, a causa delle loro basse perdite per correnti parassite e per isteresi specialmente quando elevati valori del fattore di merito Q e l'assenza di distorsioni non lineari rivestono notevole importanza. Con una scelta appropriata tra i vari tipi disponibili si possono ottenere ottimi risultati in campi di frequenze varianti da 500 c/s a 50 mc/s.

Le Polveri Ferro Carbonile trovano applicazione in .

Nuclei magnetici per Radio e Televisione, compresi i trasformatori a frequenze intermedie e gli induttori di sintonia.



Nuclei toroidali e protetti per radio telefonia.



Nuclei magnetici per bobine regolatrici di permeabilità e per induttanze di antenne e di radiogoniometri.

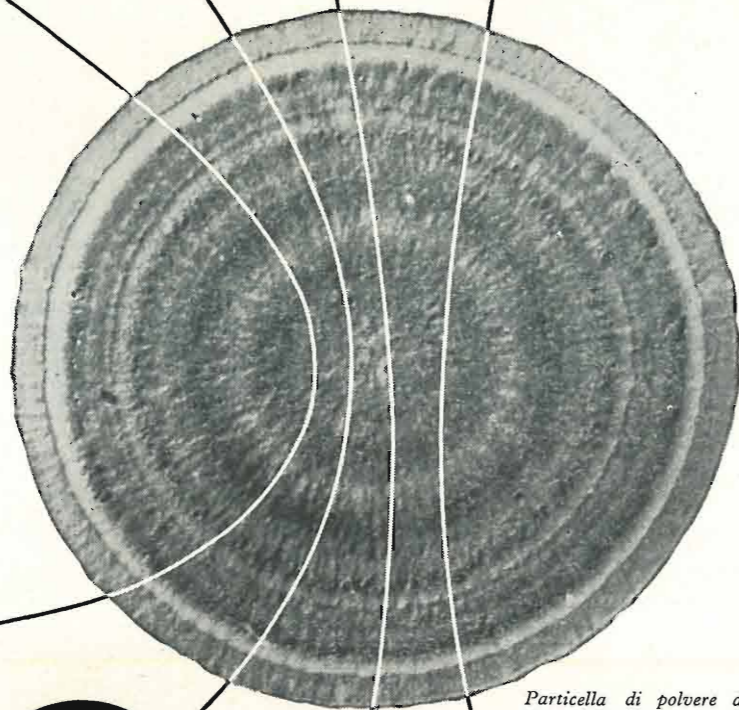


Nuclei toroidali per bobine di accoppiamento in telefonia e per filtri.

Le proprietà e le applicazioni di queste polveri sono dettagliatamente descritte in questa nuova pubblicazione che verrà fornita gratuitamente a richiesta dal rappresentante per l'Italia: **Mario Alberti S.p.A., Piazza Castello 4, Milano**

THE MOND NICKEL COMPANY LIMITED

THAMES HOUSE · MILLBANK · LONDON · S.W.1.



Particella di polvere di Ferro Carbonile ME, sezionata ed attaccata, come appare al microscopio elettronico con il metodo della replica. (x 20.000.)

IL TECNICO TV GUADAGNA PIÙ DI UN LAUREATO!

I Tecnici TV in Italia sono pochi, perciò richiestissimi

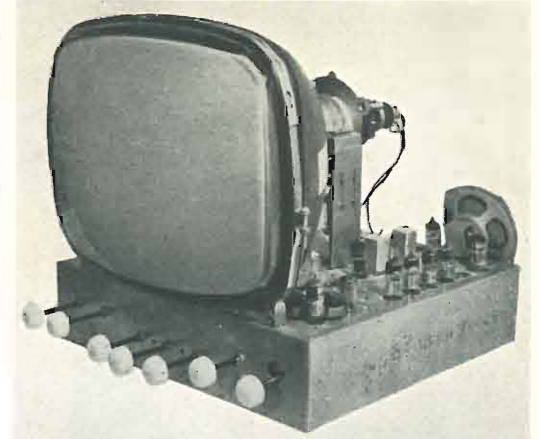
Siate dunque tra i primi; specializzatevi in Televisione, con un'ora giornaliera di facile studio e piccola spesa rateale.

Lo studio è divertente perché l'Allievo esegue numerosissime esperienze e montaggi con i materiali che la Scuola DONA durante il corso: con una spesa irrisoria l'allievo al termine del corso sarà proprietario di un **Televisore da 17"** completo di Valvole e Mobile, di un **Oscillografo a raggi catodici** e di un **Voltmetro elettronico**.

Lo studio è facile perché la Politecnica è l'unica Scuola che adotta per l'insegnamento il metodo pratico brevettato americano dei

FUMETTI TECNICI

Oltre 7.000 disegni con brevi didascalie svelano tutti i segreti della Tecnica TV dai primi elementi di elettricità fino alla costruzione e riparazione dei più moderni Apparecchi Riceventi Televisivi.



ANCHE IL CORSO DI RADIOTECNICA È SVOLTO CON I FUMETTI TECNICI

In 4.600 disegni è illustrata la teoria e la pratica delle Radioriparazioni dalla Elettricità alle Applicazioni radioelettriche, dai principi di radiotecnica alla riparazione e costruzione di tutti i radiorecipienti commerciali.

La Scuola DONA all'Allievo una **attrezzatura per Radio riparatore** e inoltre: **Tester, Provalvole, Oscillatore modulato, Radiorecettore supereterodina a 5 valvole completo di valvole e mobile, ecc.**

Altri corsi per **Motorista, Disegnatore, Elettricista Installatore, Radiotelegrafista, Capomastro, Specialista macchine utensili, ecc.**

Richiedete Bollettino Informativo « E » gratuito indicando specialità prescelta alla

SCUOLA POLITECNICA ITALIANA - Viale Regina Margherita 294 - Roma
Istituto Autorizzato dal Ministero della Pubblica Istruzione



EDIZIONI RADIO ITALIANA

VIA ARSENALE, 21 - TORINO

L'INGLESE ALLA TV

Jole Giannini

PASSAPORTO

PER

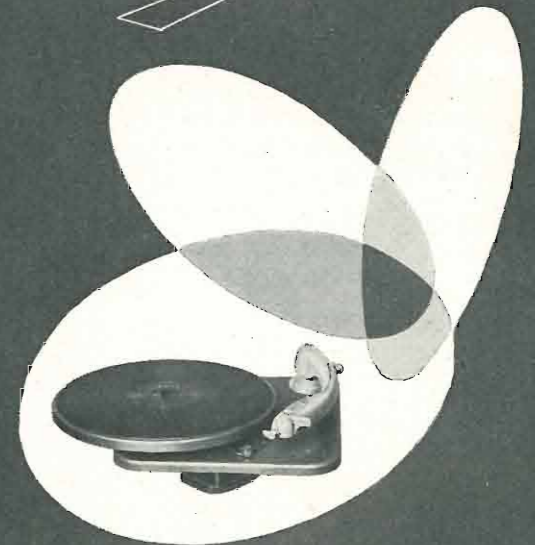
L'INGHILTERRA

L. 1200

Manuale riccamente illustrato redatto con nuovi criteri improntati a grande praticità. La pubblicazione è utilizzabile anche da parte di chi non ha la possibilità di assistere alle trasmissioni televisive.

In vendita nelle principali librerie. Per richieste dirette rivolgersi alla **EDIZIONI RADIO ITALIANA**, Via Arsenale 21, Torino che invia il volume franco di altre spese contro rimessa anticipata del relativo importo. I versamenti possono essere effettuati sul conto corrente postale n. 2/37800.

LESA



Equipaggi fonografici

LESA S.p.A. - Via Bergamo 21 - MILANO

ELETTRONICA

NUMERO
6
ANNO IV

NOVEMBRE
DICEMBRE 1955

DA PAGINA 241
A PAGINA 284

RIVISTA BIMESTRALE

DIRETTORI:

EDOARDO CRISTOFARO
VITTORIO MALINVERNI

VICE DIRETTORE TECNICO:
GIUSEPPE DILDA

Sommario:

JOHN W. WENTWORTH

Pagina

Sistema di televisione a colori RCA 250

AVVISO AI LETTORI

Dal prossimo numero «Elettronica» uscirà con ritmo trimestrale anziché bimestrale. In conseguenza, mentre il prezzo di ogni fascicolo rimane inalterato, il prezzo degli abbonamenti è così modificato:

Abbonamento annuale in Italia	L. 1.000 —
» » all'Estero	» 1.600 —



Installazione di una delle telecamere per la ripresa delle gare di salto dal nuovo trampolino «Italia» sorto a Zuel presso Cortina d'Ampezzo in occasione delle olimpiadi della neve.

EDIZIONI RADIO ITALIANA

IL PRESENTE NUMERO DI "ELETTRONICA", COSTA IN ITALIA LIRE 300 (ARRETRATI LIRE 400) — I VERSAMENTI POSSONO ESSERE FATTI SUL CONTO CORRENTE POSTALE N. 2/37800

ALL'ESTERO LIRE 500 (ARRETRATI LIRE 600)

ABBONAMENTO ANNUALE: IN ITALIA LIRE 1500 - ALL'ESTERO L. 2500

SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - IV GRUPPO

REGISTRATO ALLA CANCELLERIA DEL TRIBUNALE C. P. DI TORINO AL N. 493 IN DATA 6-11-1951

Altre pubblicazioni della **EDIZIONI RADIO ITALIANA:**

RADIOCORRIERE SETTIMANALE DELLA RADIO ITALIANA

I QUADERNI DELLA RADIO RACCOLTA DELLE CONVERSAZIONI DI MAGGIOR INTERESSE TENUTE ALLA RADIO

LA RADIO PER LE SCUOLE ILLUSTRAZIONE DEI PROGRAMMI RADIOSCOLASTICI

SM 2206 TV TELEVISORE

PERFEZIONE

SIEMENS
SOCIETA' PER AZIONI
MILANO

FEDELTA'

SM 8636 MF

SM 735

SP

ELETTRONICA

NUMERO
6
ANNO IV

NOVEMBRE
DICEMBRE 1955

DA PAGINA 241
A PAGINA 284

RIVISTA BIMESTRALE

DIRETTORI:

EDOARDO CRISTOFARO
VITTORIO MALINVERNI

VICE DIRETTORE TECNICO:
GIUSEPPE DILDA

DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE:
TORINO

VIA ARSENALE 21 - TELEF. 41.172

Concessionaria esclusiva della pubblicità:
COMPAGNIA INTERNAZIONALE
PUBBLICITÀ PERIODICI (CIPP)
MILANO, VIA MERAVIGLI 11 - TEL. 808-350
TORINO, VIA POMBA 20 - TELEF. 57-57

Sommario:

JOHN W. WENTWORTH Pagina
Sistema di televisione a colori RCA 250

C. G. MAYER
Stato della televisione a colori negli Stati Uniti d'Ame-
rica 267

GIUSEPPE RUFFINO
Generatore d'impulsi 275

Notiziario:

Un convegno sulla propagazione delle radioonde nella
ionosfera (A. Sciacchitano) 277

Libri e pubblicazioni:

L. Hintzbergen: L'oscilloscopio e le sue applicazioni . . . 280
A. H. Bruisma: Telecomandi radio 280
R. Führer: Telefonia automatica 280
D. E. Ravalico: Strumenti per il videotecnico . . . 280

Indici delle annate I e II (1954-1955) (fuori testo)

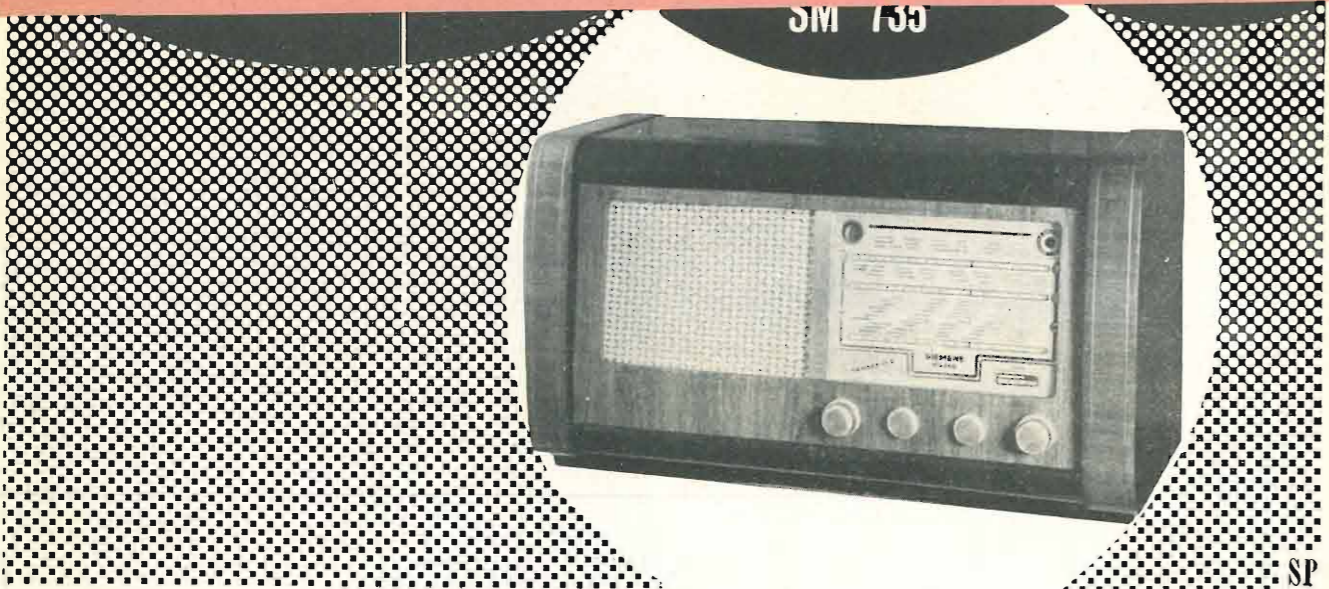
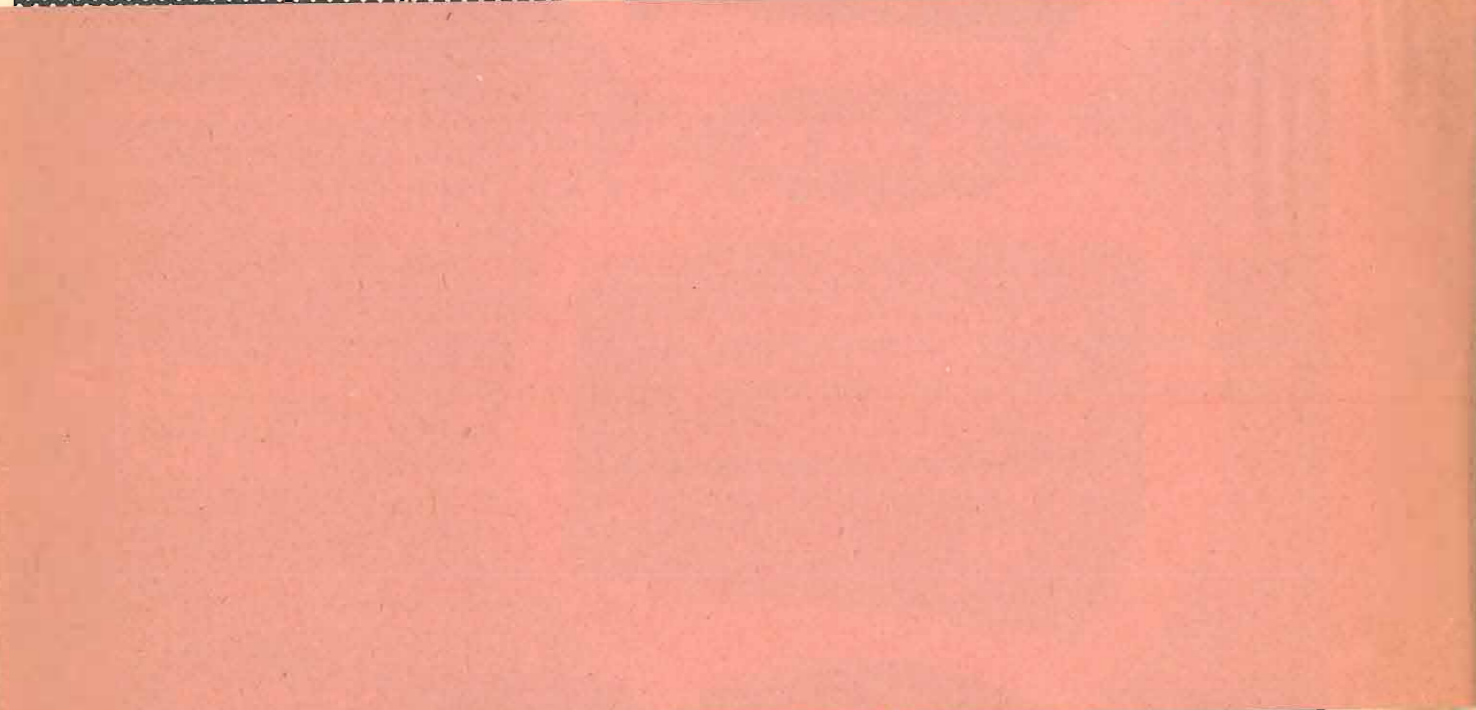
EDIZIONI RADIO ITALIANA

IL PRESENTE NUMERO DI "ELETTRONICA",
COSTA IN ITALIA LIRE 300 (ARRETRATI LIRE 400) — I VERSAMENTI
POSSONO ESSERE FATTI SUL CONTO CORRENTE POSTALE N. 2/37800
ALL'ESTERO LIRE 500 (ARRETRATI LIRE 600)

ABBONAMENTO ANNUALE: IN ITALIA LIRE 1500 - ALL'ESTERO L. 2500
SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - IV GRUPPO
REGISTRATO ALLA CANCELLERIA DEL TRIBUNALE C. P. DI TORINO AL N. 493 IN DATA 6-11-1951

Altre pubblicazioni della EDIZIONI RADIO ITALIANA:

RADIOCORRIERE SETTIMANALE DELLA RADIO ITALIANA
I QUADERNI DELLA RADIO RACCOLTA DELLE CONVERSAZIONI DI MAGGIOR
INTERESSE TENUTE ALLA RADIO
LA RADIO PER LE SCUOLE ILLUSTRAZIONE DEI PROGRAMMI RADIOSCOLASTICI



Installazione di una delle telecamere per la ripresa delle gare di salto dal nuovo trampolino «Italia» sorto a Zuel presso Cortina d'Ampezzo in occasione delle olimpiadi della neve.

SP

SISTEMA DI TELEVISIONE A COLORI R C A

JOHN W. WENTWORTH

(Tradotto dal n. 77 della rivista BROADCAST NEWS per gentile concessione della Radio Corporation of America)

Requisiti di un sistema di televisione a colori compatibile.

Si può pensare allo schermo televisivo come ad una « finestra » attraverso alla quale il telespettatore assiste ad una scena che può aver luogo a molti chilometri di distanza. La tecnica televisiva in realtà mette in atto una illusione. Ciò che realmente si crea sul cinescopio di un ricevitore televisivo è una figura continuamente variabile generata da una macchia luminosa in continuo movimento; tuttavia questa figura stimola, attraverso l'occhio, il sistema nervoso del telespettatore in maniera tale da dargli l'illusione di assistere alla scena che ha luogo davanti alla telecamera. Naturalmente occorrerà rendere tale illusione più convincente possibile così da ridurre al minimo lo sforzo richiesto all'immaginazione del telespettatore.

La televisione a colori è più attraente di quella in bianco e nero principalmente perchè essa è capace di produrre un'illusione più convincente. La visione normale, per la maggior parte degli esseri umani, è infatti a *colore*, così ogni processo di formazione di un'immagine che non includa il colore richiede un maggior sforzo dall'immaginazione dell'osservatore di quello che include il colore. Fortunatamente l'occhio e il cervello qualche volta, sotto questo riguardo, si possono accontentare facilmente.

Solo sulla base di immagini in bianco e nero è sorta in breve tempo un'industria televisiva veramente impressionante. Mentre immagini che mostrano l'erba verde, il cielo blu e le labbra rosse tutte nello stesso monotono colore grigio normalmente riescono a dare allo spettatore la desiderata percezione, è ovvio che questa sarebbe molto più efficace se fosse presentata in colori naturali.

In realtà vi sono molti oggetti (specialmente scene all'aperto) che sono interessantissimi in bianco e nero ma che hanno un reale valore estetico solamente se presentati nei loro colori naturali.

Quando si studia il problema dello sviluppo di un sistema di televisione a colori adatto per un servizio di diffusione TV si scopre immediatamente che non si può limitare l'attenzione a soli fattori tecnici. Per determinare la convenienza di un particolare sistema di televisione a colori dobbiamo considerare non solo i requisiti tecnici (produce immagini di elevata qualità?), ma anche quelli normativi (soddisfa ai requisiti FCC?), economici (permette una produzione in serie dei ricevitori, permette alle compagnie di radiodiffusione di iniziare un servizio di trasmissione a colori senza rischi finanziari troppo gravi?), di pubblico interesse (non danneggia eccessivamente il servizio già esistente?), di buona utilizzazione delle radioonde (fa il miglior uso possibile dello spettro di frequenza?). Si può così stabilire un elenco dei requisiti minimi a cui deve soddisfare un sistema di televisione a colori. L'autore ritiene che la maggioranza dei tecnici dell'industria televisiva condividano il seguente elenco dei requisiti principali:

1) *Requisiti colorimetrici*: Il sistema dovrà essere in grado di produrre immagini di elevata qualità con buona fedeltà del colore. Le caratteristiche nei riguardi dello sfarfallio, della luminosità, del contrasto, della risoluzione e tessitura dell'immagine dovranno essere sostanzialmente eguali a quelle ottenute con l'attuale sistema in bianco e nero.

2) *Compatibilità*: Il segnale prodotto dal sistema di televisione a colori dovrà essere in grado di produrre immagini di elevata qualità negli attuali ricevitori in bianco e nero senza richiedere modifiche di alcun genere. Inoltre i ricevitori progettati per il sistema a colori dovranno essere capaci di produrre immagini in bianco e nero ricevendo i segnali delle stazioni in bianco e nero.

3) *Utilizzazione del canale*: Il sistema deve essere in grado di funzionare entro un canale di sei M gahertz allo scopo di soddisfare alle norme FCC. Inoltre il sistema deve fare l'uso più efficiente dello spettro di frequenza, assegnando lo spazio dello spettro disponibile, alle varie componenti del segnale di colore, in proporzione alla richiesta dell'occhio nei riguardi dell'informazione convogliata da quelle componenti.

Nel 1949, la Radio Corporation of America annunciò lo sviluppo di un sistema di televisione a colori che riteneva soddisfacente per un servizio di diffusione TV. Fin dal 1950 i tecnici della RCA hanno collaborato con quelli di molte altre compagnie, attraverso il National Television System Committee, per elaborare un insieme di specificazioni del segnale che risultano in ottimo accordo con quelle relative al sistema RCA originale. Queste specificazioni del segnale, nella loro forma finale, furono sottoposte alla FCC per l'approvazione il 26 luglio 1953 e furono approvate il 17 dicembre 1953. Questo articolo descrive i principi di funzionamento del sistema di televisione a colori RCA ed illustra le norme approvate dalla FCC in base alle quali il sistema consegue i requisiti fondamentali, precedentemente elencati.

Principi elementari di colorimetria.

La visione a colori per la maggioranza degli esseri umani ha tre attributi più o meno indipendenti tra loro; essi sono: *luminosità*, *tinta* e *saturazione*.

Luminosità o brillantezza: È più chiaramente definita dai tecnici televisivi stabilendo che è la sola caratteristica del colore che viene trasmessa da un ordinario sistema di televisione in bianco e nero; la luminosità è la caratteristica per mezzo della quale i colori possono essere collocati in una scala che si estende dal nero (buio) fino al massimo bianco.

Tinta: È la caratteristica che consente di dividere i colori in categorie come: rosso, verde, giallo, blu, ecc.

Saturazione: Si riferisce al grado di differenziazione del colore dal grigio della stessa brillantezza; colori pallidi o pastello sono molto meno saturati di quelli « profondi » o vividi.

A questo punto risulterà evidente che il problema di convertire il sistema di televisione monocromatico in quello a *colore* è un problema di ottenere un supplemento di informazioni. Invece di controllare una singola variabile, la brillantezza, dobbiamo controllarne tre: brillantezza, tinta e saturazione. Per fare ciò dobbiamo utilizzare non meno di tre segnali indipendenti i quali devono essere di natura tale da essere prodotti da tubi di ripresa fisicamente attuabili. Per mostrare come questi requisiti colorimetrici possono essere conseguiti da un sistema pratico di televisione a colori consideriamo brevemente le relazioni fra le sensazioni dei colori e dell'energia luminosa che costituiscono gli stimoli fisiologici.

È ben noto che c'è una grande similitudine fra la luce e le radioonde. Noi chiamiamo luce quelle onde elettromagnetiche che vengono direttamente percepite dall'occhio umano e che sono comprese in un campo che si estende all'incirca fra 400 e 700 millimicron (un millimicron è un milionesimo di millimetro). Il responso dell'occhio non è uniforme in questo campo ma segue una curva di risposta molto simile a quella di una funzione delle probabilità con un massimo a 555 millimicron come mostra la figura 1. Questa curva descrive unicamente la caratteristica spettrale della sensazione di luminosità e indica che una data quantità di energia può apparire più o meno luminosa a seconda della lunghezza d'onda sulla quale essa si manifesta. La curva di risposta può variare lievemente da persona a persona e la figura 1 corrisponde ad una risposta media adottata, fin dal 1931, dalla International Commission on Illumination come *funzione di luminosità* o *curva di visibilità* normale.

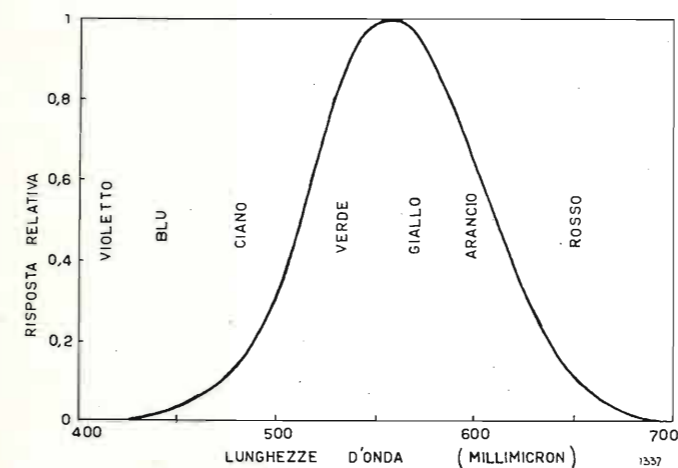


Fig. 1. — Caratteristica di sensibilità dell'occhio umano con l'indicazione delle tinte principali.

Le altre due variabili del colore — tinta e saturazione — sono determinate dalla distribuzione spettrale dell'energia luminosa. In prima approssimazione, la *tinta* è determinata dalla *lunghezza d'onda dominante*. In realtà le varie regioni di lunghezza d'onda nello spettro visibile sono comunemente denominate con nomi specifici di tinta che vanno dal violetto e blu per le onde più corte attraverso il ciano (o blu-verde), il verde, il giallo, l'arancio, fino al rosso per le onde più lunghe. Queste regioni principali di tinta sono indicate approssimativamente in figura 1.

La *saturazione* è determinata dalla *purezza della radiazione* ossia dalla precisione con la quale l'energia luminosa è confinata intorno ad una singola lunghezza

d'onda o in una banda molto stretta di lunghezza d'onda.

La figura 2 illustra come la tinta e la saturazione sono controllate dalla distribuzione dell'energia luminosa. Se l'energia luminosa di un colore è distribuita più o meno uniformemente nell'intero spettro visibile come è mostrato dalla curva A essa è generalmente percepita come bianco (o grigio in dipendenza della relativa luminosità). Se la curva di distribuzione ha una debole gobba o picco, il colore è percepito in forma pallida e con la tinta corrispondente alla lunghezza d'onda dominante. Per esempio se la curva di distribuzione è quella indicata con la lettera B

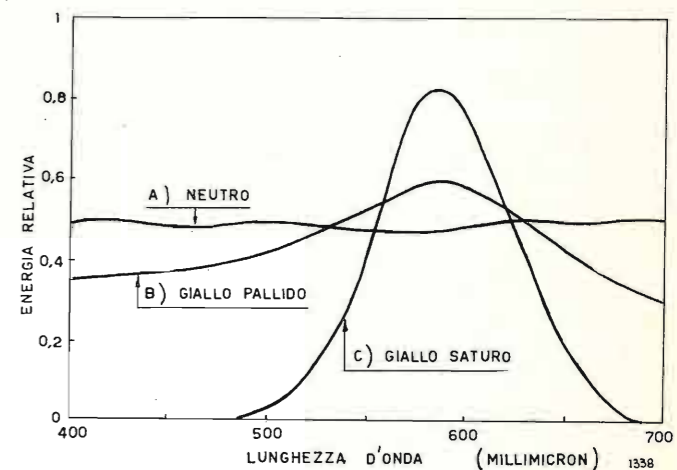


Fig. 2. — Caratteristiche che illustrano come la tinta e la saturazione dipendono dalla distribuzione spettrale.

di figura 2 si percepirà un colore giallo pallido. Se infine la curva di distribuzione ha un picco molto pronunciato in corrispondenza di una certa lunghezza d'onda, come mostra la curva C, il colore ha la stessa tinta ma è fortemente saturato. La massima saturazione si ha quando la curva di distribuzione spettrale è costituita da una singola linea in corrispondenza di una data lunghezza d'onda.

Gli psicologi ed i fisiologi stanno ancora cercando una risposta soddisfacente alla domanda di come gli esseri umani sono in grado di ricevere il colore. Le teorie più accreditate sono basate sull'ipotesi che nella retina dell'occhio vi sono tre specie di celle o « coni » aventi curve di sensibilità spettrale che parzialmente si sovrappongono ma con tre picchi che approssimativamente corrispondono alle posizioni del rosso, del verde e del blu sullo spettro. Secondo questa teoria la sensazione di luminosità è determinata dalla somma dei responsi dei tre tipi di celle, mentre la tinta e la saturazione sono determinate dai rapporti degli stimoli. Fortunatamente noi non abbiamo bisogno di una comprensione completa dell'intricato processo della visione umana per sviluppare un processo di riproduzione a colori perchè possiamo impiegare il *concetto dei colori primari* che è stato verificato (anche se non completamente spiegato) da un gran numero di dati sperimentali.

È stato ormai sperimentato che quasi tutti i colori che si incontrano nella vita quotidiana si possono ritenere costituiti da un miscuglio di non più di tre colori primari. Conseguentemente è possibile ottenere immagini a colori sovrapponendo immagini dei tre colori primari; questo processo basilare è usato in quasi tutti i moderni sistemi di riproduzione a colori

inclusi quelli riguardanti la fotografia e la televisione a colori. Contrariamente a quanto molti ritengono non vi è un solo sistema di colori privilegiati che costituiscono i colori primari; ogni sistema di tre colori, alla sola condizione che una combinazione di due di essi non sia in grado di formare il terzo può costituire un sistema di colori primari. Tuttavia è stato verificato che il più *utile* sistema per gli scopi della televisione (cioè il sistema con il quale è possibile ottenere il più grande campo di colori normali) è quello che utilizza come colori primari il rosso, il verde e il blu altamente saturati. Più precisamente i colori raccomandati per gli scopi della televisione devono soddisfare a particolari norme stabilite dalla FCC.

La figura 3 illustra l'impiego di tali principi nella televisione a colori. All'estremità ricevente del sistema la immagine a colori è prodotta sommando le uscite luminose di tre immagini in rosso, verde e blu. Ci sono tre metodi fondamentali per combinare tali immagini: a) sovrapposizione per mezzo di specchi diecrici o per mezzo di proiezione su uno schermo comune; b) presentazione successiva delle tre immagini con frequenza così elevata da determinare la sovrapposizione per effetto della persistenza della visione; c) sovrapposizione delle tre immagini sotto forma di elementi puntiformi così piccoli da non poter essere risolti separatamente.

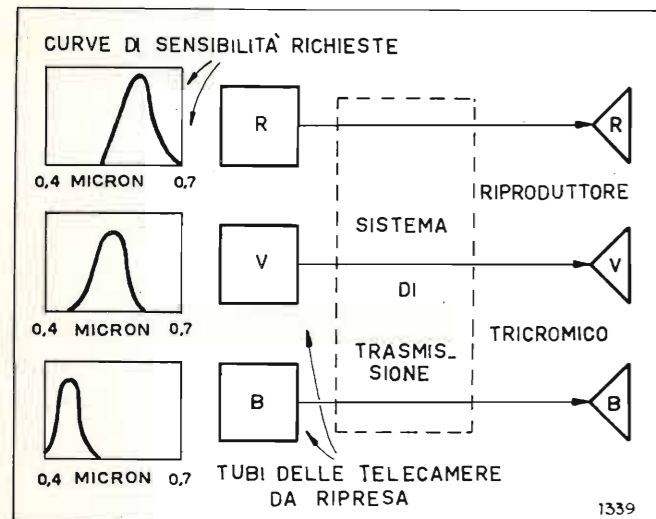


Fig. 3. — Schema a blocchi che mostra le principali caratteristiche colorimetriche di un sistema di televisione a colori.

Poiché l'immagine finale richiede tre variabili, la telecamera a colori deve provvedere tre segnali video indipendenti. Per ottenere ciò la telecamera deve avere in realtà tre indipendenti rilevatori o elementi trasduttori. In qualche camera ci sono realmente tre tubi rilevatori separati usati in unione con tre sistemi ottici che effettuano la separazione dei colori ma è anche possibile combinare i tre sistemi trasduttori in un singolo tubo oppure usare un singolo tubo in tre differenti modi (per mezzo di filtri ottici rotanti). Il più semplice tipo di telecamera da un punto di vista analitico è quello nel quale i tre tubi di ripresa sono usati direttamente per ottenere i segnali corrispondenti al rosso, al verde ed al blu, come è indicato in figura 3. La tecnica colorimetrica, con procedimenti che è troppo complesso esaminare in questa sede, consente di computare precisamente la forma ottima per le curve di sensibilità spettrale dei tre tubi da

ripresa per ottenere la migliore fedeltà al colore per un osservatore medio. Lo schizzo di figura 3 dà un'indicazione approssimativa dell'andamento di tali curve (un lettore familiare con i problemi colorimetrici noterà peraltro che sono stati eliminati i lobi secondari). Si noti che i picchi delle curve capitano approssimativamente in corrispondenza del rosso, del verde e del blu, ma che le curve si sovrappongono apprezzabilmente. Le sensibilità relative dei tre tubi sono normalmente regolate in maniera tale che le tensioni di uscita risultino eguali quando venga analizzato un campo bianco o neutro. Analizzando e discutendo un sistema di televisione le tensioni relative ai tre colori vengono espresse in percentuale rispetto a quelle relative al più luminoso campo bianco che il sistema può riprodurre.

Tutti i sistemi di televisione a colori sono basati sugli stessi principi di colorimetria indipendentemente dalla struttura delle camere da presa o dai metodi usati per la ricombinazione dell'immagine colorata. Da un punto di vista di principio i vari sistemi differiscono solamente nella soluzione che essi adottano per trasmettere il segnale complesso dalla telecamera al ricevitore. Il diagramma a blocchi semplificato della figura 3 mostra che i segnali del rosso, del verde e del blu entrano nel sistema trasmettitore nel quale essi possono agire in una varietà di modi; l'unico requisito necessario è che essi rimangano sufficientemente indipendenti in modo che i tre segnali adatti a comandare il riproduttore tricromatico possano essere ricostruiti alla estremità ricevente. Una discussione completa di tutti i metodi proposti per manipolare questi segnali oltrepassa lo scopo di questo articolo, perciò noi limiteremo la nostra attenzione alla tecnica usata nel sistema di televisione a colori RCA secondo le norme FCC.

Tenendo presente che lo studio di qualsiasi problema procede più agevolmente quando è intrapreso in modo graduale passando dal noto all'ignoto, chi scrive si propone di illustrare il sistema di televisione a colori RCA mostrando come un sistema di televisione in bianco e nero può essere, passo a passo, trasformato in un sistema di televisione a colori compatibile. Il lettore deve tener presente che lo scopo finale è di sviluppare un sistema che soddisfi ai requisiti colorimetrici illustrati in figura 3 e a quelli elencati nell'introduzione di questo lavoro. Mentre si porrà particolare attenzione alle differenze che distinguono il sistema a colori da quello in bianco e nero, il lettore apprezzerà il fatto che fra i due sistemi vi sono molte fondamentali analogie. Per esempio i metodi di scansione e quelli per mantenere il sincronismo sono gli stessi.

Condizioni di compatibilità.

Il sistema di televisione in bianco e nero nei suoi più semplici termini è illustrato dalla figura 4. Esso consiste essenzialmente di un cinescopio connesso ad una camera da ripresa attraverso un canale di trasmissione. S'intende che dovranno essere istituiti particolari sistemi di scansione e di sincronismo, sia nella camera da ripresa, sia nel cinescopio, per l'analisi dell'immagine da trasmettere e che vi dovrà essere un mezzo per trasmettere contemporaneamente il segnale audio. La migliore prestazione del sistema si otterrà quando la curva di sensibilità spettrale della telecamera risulterà simile a quella dell'occhio umano

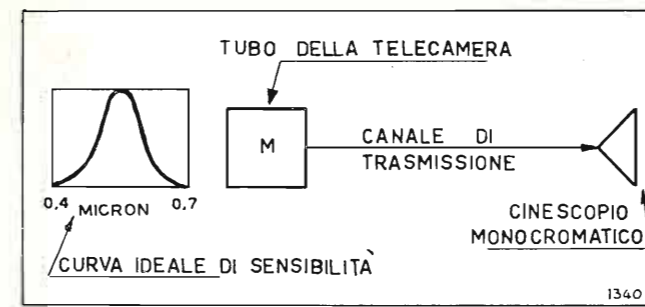


Fig. 4. — Schema a blocchi semplificato di un sistema di televisione monocromatico.

cosicché i vari colori della scena originale saranno riprodotti in toni appropriati di grigio corrispondenti alla loro relativa luminosità. Il segnale monocromatico ottenuto da tale tubo da ripresa, che noi indicheremo con M, può essere considerato come un segnale di *luminanza* (1).

Se il segnale prodotto da un sistema di televisione a colori deve servire ricevitori in bianco e nero possiamo considerare alcuni sistemi diversi per ottenere all'uscita della telecamera il segnale di luminanza. Si può per esempio ottenerlo semplicemente da uno dei tre tubi da ripresa; ci accorgeremo però ben presto che questo metodo non è soddisfacente perchè alcuni colori saranno riprodotti, in bianco e nero, con toni di grigio inadeguati. Per esempio se noi usiamo il segnale della camera di ripresa del tono verde, constateremo che sia le labbra rosse che il cielo azzurro risulteranno troppo scuri nell'immagine in bianco e nero perchè il tubo del verde ha una risposta troppo piccola, sia per la luce rossa sia per quella blu.

Potremo invece produrre un segnale di luminanza conveniente sommando i tre segnali prodotti dalle tre camere in proporzione delle relative luminosità dei colori primari.

Le tre luminosità dei colori primari raccomandate come normali per un sistema di televisione a colori non appaiono uguali perchè esse sono localizzate in parti differenti dello spettro e quindi stimolano sensazioni luminose di differente entità. Se si mescolano insieme le tre luminosità primarie nella giusta proporzione in modo da ottenere la tipica luce bianca diurna si trova che il verde (collocato al centro dello spettro visibile) incide per il 59% nella sensazione di luminosità mentre il rosso ed il blu intervengono rispettivamente in ragione del 30 e dell'11%.

Se le curve di sensibilità del rosso, verde e blu indicate approssimativamente in figura 3 vengono sommate in corrispondenza di ciascuna lunghezza d'onda ed in ragione rispettivamente del 30, del 59 e dell'11%, la curva risultante assume la forma della curva di sensibilità dell'occhio umano che è la curva ottima per una telecamera in bianco e nero. Si può ottenere questa somma elettricamente combinando i tre segnali provenienti dalle telecamere per mezzo del semplice mescolatore (mixer) resistivo indicato in

(1) La *luminosità*, a rigore, è psicologicamente una grandezza non suscettibile di una misura esatta. La *luminanza* che può essere misurata tenendo conto dell'intensità delle radiazioni del colore in esame ed anche della risposta spettrale dell'occhio umano, indica solamente l'intensità dello stimolo che comanda la sensazione di luminosità. Mentre la luminanza può essere misurata in unità assolute (di cui la più usata è il foot-lambert) è generalmente preferibile usare unità relative; perciò la luminanza di un'immagine televisiva può essere espressa nel miglior modo come percentuale della luminanza del punto di massima intensità luminosa. La ragione di ciò sta nel fatto che un normale osservatore tende a percepire come « bianco » l'area più luminosa nel suo campo di visibilità, anche se la reale intensità di questa può essere in certe circostanze molto minore che in altre.

figura 5, così da ottenere il segnale monocromatico M che risulta eguale a: $0,30 R + 0,59 V + 0,11 B$ (i tre fattori sono stati regolati in modo che la loro somma sia pari all'unità; in conseguenza quando viene analizzato un picco di segnale bianco e $R = V = B = 100\%$ il segnale M è anche uguale al 100%). Se i canali delle tre telecamere fossero lineari cioè se le tensioni dei segnali fossero strettamente proporzionali alla luce entrante, il segnale M sarebbe identico a quello prodotto da una camera lineare per bianco e nero con ottima risposta spettrale. In pratica i segnali delle tre telecamere sono deliberatamente resi non lineari per compensare la non linearità del cinescopio usato nei ricevitori, il segnale M è tuttavia con buona approssimazione simile a quello di una telecamera in bianco e nero.

Dalla precedente discussione possiamo trarre la conclusione che è effettivamente possibile attuare un sistema di televisione a colori compatibile nel senso che esso sarà anche in grado di fornire un segnale adatto per i ricevitori in bianco e nero combinando i tre segnali rosso, verde e blu secondo l'equazione: $M = 0,30 R + 0,59 V + 0,11 B$. Questo segnale verrà generato secondo le normali norme di scansione (cioè 525 linee, 60 campi al secondo, 30 quadri al secondo) e sarà trattato esattamente come un normale segnale monocromatico nei riguardi della larghezza di banda, dei sincronismi e degli impulsi di equalizzazione (blanking).

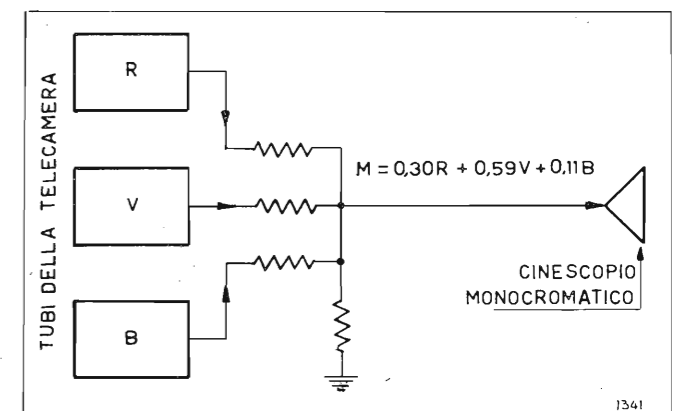


Fig. 5. — Schema a blocchi che illustra come una telecamera tricromatica può essere connessa ad un cinescopio in bianco e nero.

Se arrestassimo lo sviluppo a questo punto non avremmo ancora un sistema di televisione a colori; evidentemente è stato considerato solamente un metodo conveniente per connettere una telecamera a colori ad un ricevitore in bianco e nero. Allo scopo di ottenere un'immagine a *colore* dobbiamo aggiungere almeno due altri segnali indipendenti al segnale M; infatti il colore richiede complessivamente tre variabili indipendenti. Se dobbiamo inoltre continuare a soddisfare i requisiti della compatibilità dobbiamo trovare i mezzi per trasmettere questi segnali addizionali, entro i limiti di un normale canale di trasmissione televisiva, senza interferire con il segnale monocromatico.

Scelta delle componenti del segnale.

La scelta dei segnali che debbono accompagnare il segnale monocromatico M in un sistema di televisione a colori compatibile può essere determinata

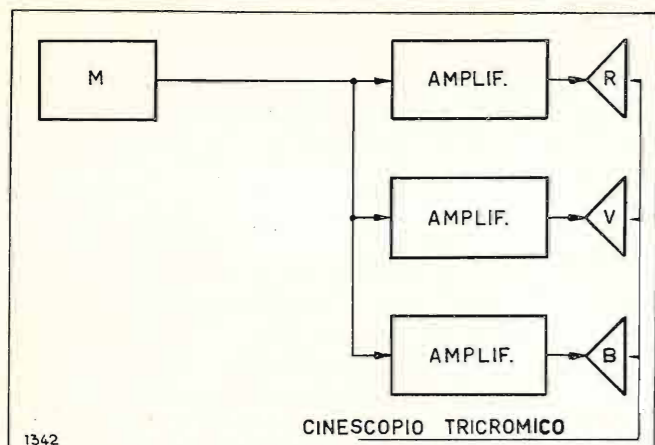


Fig. 6. — Schema a blocchi che mostra come una telecamera monocromatica può essere connessa ad un riproduttore d'immagine tricromico.

nel miglior modo considerando i requisiti di un ricevitore televisivo a colori. Uno dei requisiti è quello di soddisfare alla cosiddetta « compatibilità inversa »; cioè il ricevitore a colori deve essere capace di produrre un'immagine in bianco e nero ottenuta da un normale segnale monocromatico. Questo requisito è facilmente soddisfatto attuando i circuiti del ricevitore in modo che un segnale monocromatico possa essere applicato a tutti e tre i cinescopi elementari in eguali proporzioni come è mostrato in figura 6. Allorché gli elementi rossi, verdi e blu di un riproduttore tricromico sono eccitati in un rapporto uno ad uno ad uno sarà riprodotto un bianco o neutro (questo rapporto 1 : 1 : 1 si applica solo alle tensioni normalizzate come quelle pari al 100% su tutti e tre gli elementi del cinescopio che producono il massimo bianco. I valori assoluti delle tensioni di comando possono essere differenti in seguito alla differente efficienza dei diversi fosfori).

I segnali addizionali richiesti per produrre l'immagine a colori sono indicati in figura 7. Dall'esame di questa figura risulta ovvio che si ottengono i segnali R, V, B, richiesti per il cinescopio tricromico, se disponiamo dei segnali R-M, V-M e B-M; questi infatti possono essere aggiunti al segnale M nel modo illustrato dalla figura. I segnali R-M, V-M e B-M sono chiamati *crominanze* oppure segnali dei *colori differenza*; quando essi vengono considerati in combinazione, indicano quanto ciascun colore nella scena trasmessa differisce da un colore monocromatico della

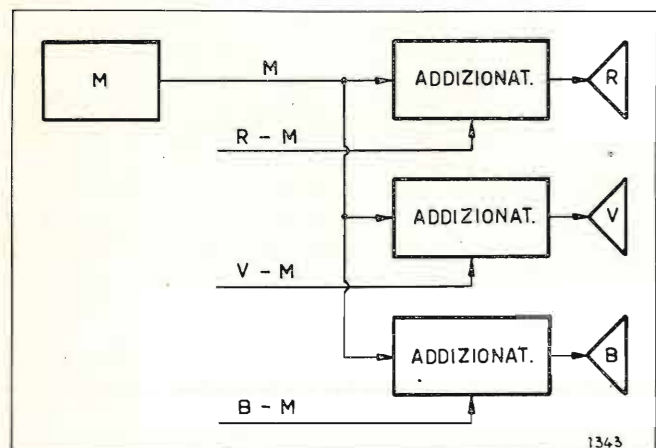


Fig. 7. — Schema a blocchi che mostra i segnali richiesti per un televisore a colori compatibile.

stessa luminanza. In tal modo conserviamo la caratteristica della compatibilità inversa perchè quando il ricevitore è accordato su una trasmissione che non contiene i segnali R - M, V - M e B - M, il segnale monocromatico è applicato ai tre elementi del cinescopio in eguale proporzione così da produrre l'immagine in bianco e nero. (Un addizionatore consiste generalmente in uno stadio amplificatore con due griglie separate ma con un'unica placca ed un'unica impedenza di carico).

Da un esame superficiale della figura 7 sembrerà che un sistema compatibile richieda un totale di quattro segnali. Poiché un sistema di televisione a colori ha solo tre variabili sembra ragionevole pensare che sia possibile ottenere il risultato desiderato solo con tre segnali indipendenti. Uno studio dei segnali di crominanza R - M, V - M e B - M mostra che essi non sono indipendenti; quando sono conosciuti due di essi è sempre possibile ricavare il terzo. Questo fatto può essere provato esprimendo i segnali in termini delle loro componenti rossa, verde e blu e poi verificando mediante qualsiasi metodo per il controllo dell'indipendenza se le equazioni così ottenute sono effettivamente indipendenti tra loro. Si è già notato che:

$$M = 0,30 R + 0,59 V + 0,11 B,$$

perciò

$$R - M = 0,70 R - 0,59 V - 0,11 B,$$

$$V - M = -0,30 R + 0,41 V - 0,11 B,$$

$$B - M = -0,30 R - 0,59 V + 0,89 B.$$

Queste equazioni non possono essere risolte per R, V e B in funzione di R - M, V - M e B - M, ma possono essere risolte in maniera da trovare ogni altro segnale di crominanza in funzione degli altri due. Per esempio:

$$V - M = -0,51 (R - M) - 0,19 (B - M).$$

Nello schema a blocchi di figura 8, questa equazione è risolta automaticamente e continuamente per mezzo di un semplice circuito mescolatore che combina appropriate frazioni dei segnali R - M e B - M. Gli amplificatori distinti del mescolatore (« mixer ») provvedono altresì ad invertire la fase del segnale ciò che equivale al segno — della equazione sopra scritta. Il circuito di figura 8 è del tutto equivalente a quello di figura 7 ma il ricevitore richiede solamente tre segnali d'ingresso invece di quattro. Si può notare che il segnale V - M si sarebbe potuto scegliere come

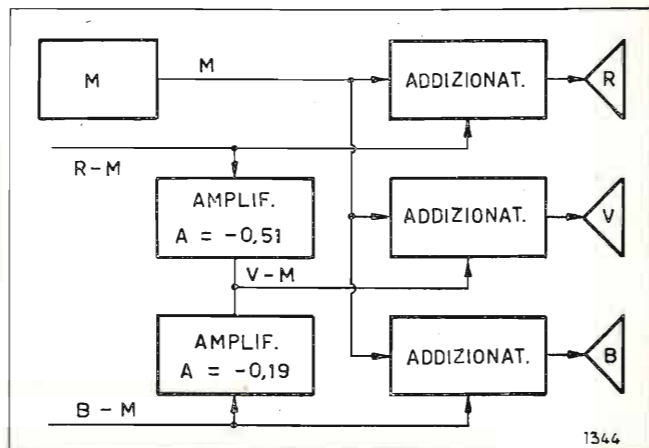


Fig. 8. — Schema a blocchi che mostra come un televisore a colori compatibile può essere comandato da tre soli segnali d'ingresso.

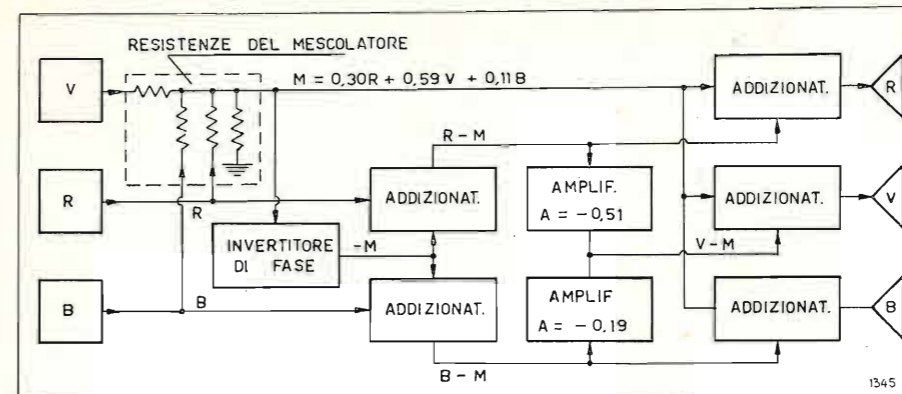


Fig. 9. — Schema a blocchi che mostra il circuito mescolatore matriciale completo di un sistema di televisione a colori compatibile.

uno dei segnali di crominanza da trasmettere; in realtà R - M e B - M sono proprio quelli che sono stati scelti nel sistema qui considerato.

Portiamo ora la nostra attenzione verso l'estremità trasmittente del sistema per vedere come i segnali di crominanza possono essere ottenuti dalla telecamera a colore. Abbiamo già visto (figura 5) come la luminanza o segnale monocromatico può essere ottenuto sovrapponendo i segnali R, V, B con un semplice mescolatore resistivo. La figura 9 indica come un invertitore di fase e una coppia di addizionatori può essere impiegata per ottenere i segnali necessari per un'immagine a colori. Il nostro problema è ora quello di trovare i mezzi per trasmettere i segnali R - M e B - M dalla telecamera al ricevitore senza determinare interferenze col segnale M.

Principio di interlacciamento di frequenza.

La figura 10 mostra come un canale di trasmissione da 6 megahertz viene utilizzato dal segnale dell'immagine monocromatica e dal segnale del suono modulato in frequenza ad esso associato. Questo stesso canale deve essere usato per tutte le informazioni richieste dal sistema di televisione a colori compatibile. Poiché abbiamo già notato che le componenti M del nostro segnale a colori dovranno essere trattate, sotto ogni riguardo, come quelle di un ordinario segnale monocromatico, sembra, a prima vista, che questa componente, da sola, riempia completamente il canale disponibile, senza lasciare spazio per i segnali addizionali di crominanza. È stato tuttavia provato che una portante addizionale può essere trasmessa entro lo stesso spettro occupato dal segnale di luminanza senza produrre interferenze apprezzabili, purché la nuova portante sia separata dalla portante principale

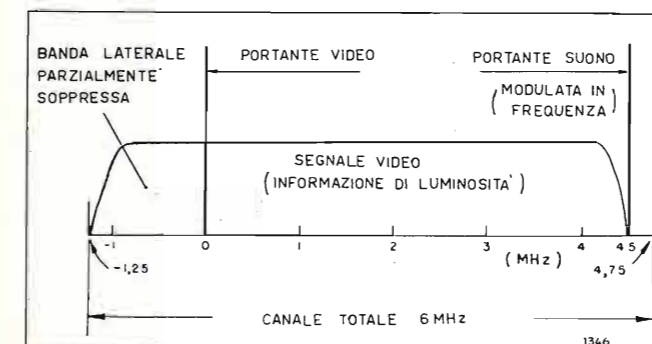


Fig. 10. — Caratteristiche di un normale canale di televisione.

del segnale video di un multiplo dispari di metà della frequenza di linea. Questa nuova portante, convenientemente modulata può quindi convogliare altre informazioni. Questa tecnica è comunemente chiamata *interlacciamento di frequenza*.

In pratica l'impiego di un secondo trasmettitore per la trasmissione del segnale a colori è evitato usando il principio della « sottoportante »; l'informazione aggiunta, che deve essere trasmessa sulla seconda portante, modula una sottoportante di frequenza inferiore a 4 MHz; poi

questa sottoportante modulata è aggiunta direttamente al segnale monocromatico. Così l'intero segnale di colore viene combinato in un unico segnale prima di lasciare lo studio da ripresa; in tal modo sono richiesti una sola linea di trasmissione ed un solo trasmettitore. La frequenza della sottoportante è scelta in modo da risultare un multiplo dispari di metà della frequenza di linea e questo intervallo di frequenza fra sottoportante e portante principale video è conservata quando il segnale combinato modula la portante video nel trasmettitore.

Fondamentalmente la tecnica dell'interlacciamento di frequenza è un mezzo di utilizzare l'effetto di « persistenza della visione umana » per consentire la trasmissione di informazioni addizionali. La persistenza della visione, ossia l'effetto integratore nel tempo dell'occhio umano, viene sfruttata anche nel sistema di televisione monocromatico; essa determina l'illusione del movimento graduale e della illuminazione continua anche quando il quadro è costituito da una successione discontinua di immagini, come quella effettivamente trasmessa. Fortunatamente gli stimoli visivi sono integrati dalla persistenza dell'occhio umano per un periodo di tempo più lungo in corrispondenza di piccole aree che per aree più estese dell'immagine. In conseguenza i segnali d'interferenza prodotti dalla sottoportante, che appaiono solamente come punti di piccola area, possono risultare cancellati dall'effetto integratore suddetto se si provvede ad invertire le polarità dei segnali corrispondenti a questi punti durante la successiva scansione della stessa area dell'immagine.

Il mezzo più evidente di spiegare il funzionamento dell'interlacciamento di frequenza è quello di illustrare la forma delle onde come in figura 11. In A è indicato un tipico andamento del segnale di luminanza per una piccola sezione di una linea di scansione. In B è rappresentato il segnale della sottoportante modulata che deve essere trasmessa durante il medesimo intervallo. Se la sottoportante è un'armonica dispari di metà della frequenza di linea, essa risulta di polarità rovesciata durante la successiva scansione (come è indicato dalla linea punteggiata) perchè si manifesta dopo un numero intero di cicli più mezzo ciclo durante ogni periodo di quadro. Il segnale composto da trasmettere — somma di A e B — è mostrato in C. Esamineremo in un paragrafo successivo come l'informazione di crominanza può modulare la sottoportante e come il segnale modulante possa essere ricavato dalla sottoportante modulata.

A questo punto possiamo notare che il segnale C

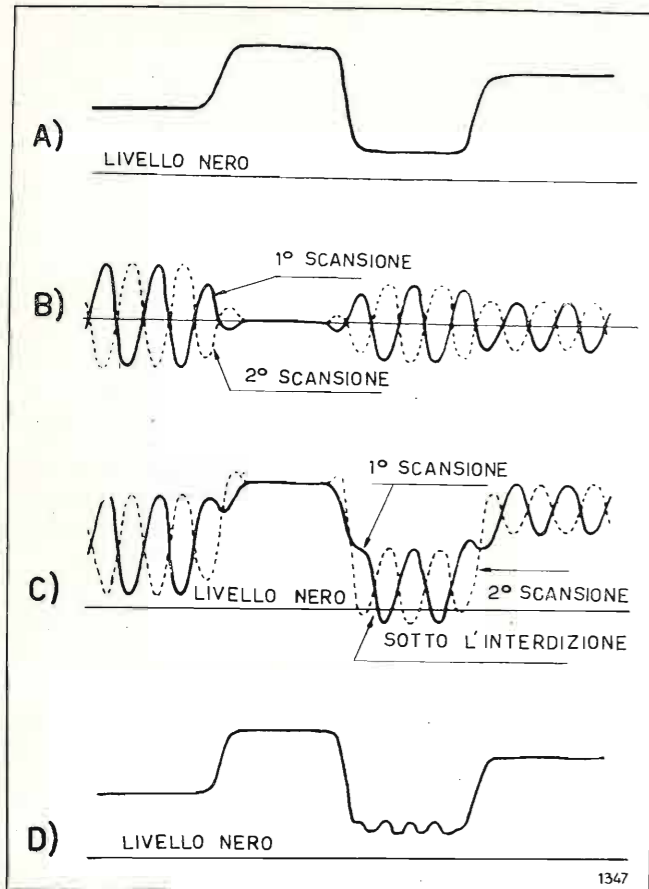


Fig. 11. — Forme d'onda che illustrano il principio di interlacciamento di frequenza: A) segnale di luminanza; B) sottoportante modulata; C) somma di A) e B); D) intensità luminosa media ottenuta dopo due scansioni.

è quello che verrà applicato al cinescopio in bianco e nero quando il normale televisore monocromatico verrà sintonizzato su una trasmissione a colori compatibile. Il segnale che idealmente dovrebbe essere applicato al cinescopio è invece quello di luminanza indicato in A; ogni componente del segnale della sottoportante che raggiunga il cinescopio invece che il demodulatore costituisce un segnale spurio. Tuttavia le interferenze determinate dalla sottoportante non costituiscono un inconveniente apprezzabile perchè in realtà esse risultano cancellate dalla persistenza della visione. La risposta effettiva sull'occhio è comandata, non tanto dagli stimoli *istantanei* determinati da ogni singola scansione, quanto piuttosto dallo stimolo *medio* durante due o più scansioni. Il segnale medio dopo due scansioni è indicato in D. Si osservi che questo risulta identico al segnale di luminanza originale eccettuati i casi in cui le componenti del segnale scendano al di sotto del livello nero; il cinescopio è infatti incapace di produrre luce negativa per cancellare i picchi positivi.

Nell'interesse della precisione è opportuno notare che la cancellazione dei segnali spuri ottenuta con la tecnica dell'interlacciamento di frequenza è raramente completa al cento per cento per le seguenti ragioni:

1) per ottenere una perfetta cancellazione i segnali sinusoidali rappresentati in figura 11 dovrebbero essere trasformati in andamenti sinusoidali di luce prima di raggiungere l'occhio; in pratica i segnali elettrici sono applicati a cinescopi con caratteristica non lineare i quali modificano la forma d'onda così da rendere impossibile la perfetta cancellazione (il

superamento « overshoot » del livello nero è un caso accentuato dell'effetto generale);

2) la persistenza della visione umana non è perfetta in un intervallo di un quindicesimo di secondo (periodo di due quadri);

3) quando l'immagine è in moto la forma d'onda cambia lievemente da quadro a quadro.

D'altra parte la mancanza di una perfetta cancellazione non costituisce in pratica un inconveniente grave perchè:

1) molti televisori di serie hanno una risposta relativamente bassa per la frequenza normalizzata dalla FCC per la sottoportante (circa 3,6 MHz) cosicchè le frequenze della sottoportante sono sufficientemente attenuate prima di raggiungere il cinescopio;

2) i segnali modulati della sottoportante hanno lo stesso andamento geometrico del segnale di luminanza cosicchè ogni tramodulazione risultante da un'imperfetta cancellazione non confonde l'immagine ma semplicemente aggiunge punti o altera la scala dei valori di grigio in alcune aree;

3) la distribuzione dei punti risultante da un'imperfetta cancellazione corrisponde alla seconda armonica della sottoportante e perciò risulta di tessitura più fine di quella di linea e non può essere risolta alle normali distanze di visione.

Tecnica della modulazione bifase.

Il lettore si domanderà ora come sia possibile trasmettere non uno bensì due segnali di crominanza (R - M e B - M) per mezzo della tecnica dell'interlacciamento di frequenza. Non è desiderabile usare due distinte portanti interlacciate in frequenza perchè la differenza di frequenza fra esse è un multiplo *pari* di metà della frequenza di quadro e quindi non avrà tendenza ad auto-cancellarsi. La differenza di frequenza considerata potrebbe prodursi sotto forma di « battimento » fra le due portanti ogni qualvolta il segnale attraversi un dispositivo non lineare come il cinescopio. La necessità di due portanti può essere eliminata usando la tecnica della modulazione bifase che è equivalente all'impiego di due portanti della stessa frequenza ma sfasate di 90°.

L'apparecchiatura necessaria per il sistema di modulazione bifase è mostrato in figura 12. Per chiarezza, supponiamo che la frequenza sia approssimativamente 3,6 MHz. Discuteremo successivamente la necessità di scegliere una precisa frequenza della sottoportante. Nel dispositivo illustrato due segnali indipendenti modulano due portanti della stessa fre-

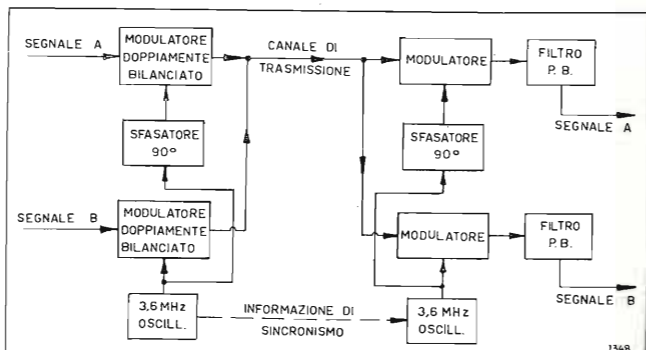


Fig. 12. — Schema a blocchi semplificato di un sistema di modulazione bifase.

quenza sfasate di 90°. Le uscite dei due trasmettitori modulati sono sommate insieme e vanno ad alimentare un canale di trasmissione comune. Le due componenti indipendenti vengono separate all'estremità ricevente per mezzo di due modulatori (funzionanti come rivelatori sincroni) che richiedono l'ingresso di due segnali portanti aventi la stessa fase relativa dei segnali portanti del trasmettitore. Le portanti nel ricevitore devono essere fornite da un oscillatore che viene mantenuto in sincronismo di frequenza e di fase con l'oscillatore pilota del trasmettitore; una speciale informazione di sincronismo deve venire trasmessa a questo scopo.

La tecnica della modulazione bifase è fondamentalmente un mezzo per utilizzare le due bande laterali di un'unica portante per la trasmissione di due variabili. È ben noto fra i radiotecnici che la trasmissione con doppia banda laterale spreca lo spettro di frequenza perchè le informazioni contenute in ciascuna banda sono identiche. Mentre in un'ordinaria onda modulata in ampiezza le variazioni si manifestano solo sotto un aspetto (cioè in ampiezza) i segnali trasmessi con il sistema di modulazione bifase sono variabili sia in ampiezza sia in fase. Il più importante svantaggio della tecnica di modulazione bifase è costituito dalla necessità della reinserzione della portante nel ricevitore. Questa caratteristica rende questo sistema economicamente inadatto nelle normali applicazioni ma il suo impiego nel sistema di televisione a colori compatibile è interamente applicabile per la fortunata coincidenza che vi è il tempo disponibile (durante gli intervalli di cancellazione o « blanking » necessariamente presenti in un sistema di televisione) per la trasmissione delle informazioni di sincronismo della sottoportante. Secondo le norme FCC l'informazione di sincronismo per la sottoportante di colore consiste in un treno d'onde (« burst ») di almeno otto periodi della frequenza della sottoportante trasmessi con fase determinata durante il piedestallo posteriore (« back porch ») che segue ciascun impulso di sincronizzazione orizzontale come è mostrato in figura 13. I gruppi suddetti vengono separati nel ricevitore dal resto del segnale mediante un adatto circuito sfioratore (« time-gating ») e sono usati per controllare l'oscillatore del ricevitore mediante un rivelatore di fase con tubo di reattanza.

La necessità della reinserzione della sottoportante in un ricevitore di televisione a colori non deve essere considerata come un inconveniente molto serio quando si tenga presente l'importante vantaggio — trasmis-

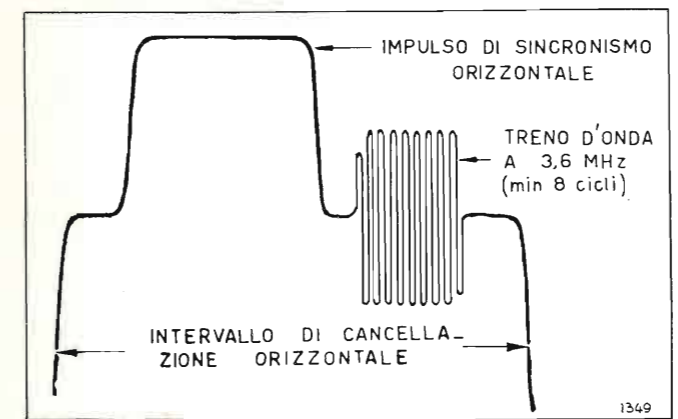


Fig. 13. — Forma d'onda degli impulsi trasmessi durante l'intervallo di blanking o cancellazione orizzontale (più precisamente durante il piedestallo posteriore) che mostra il treno d'onde per la sincronizzazione della sottoportante di colore.

sione senza onda portante — ottenuto senza ulteriori complicazioni. In un ordinario sistema di radiodiffusione a modulazione di ampiezza almeno una metà (1) della energia irradiata è pertinente all'onda portante che non trasmette informazioni ma provvede semplicemente al riferimento di frequenza che consente l'eterodinaggio in semplici rivelatori a diodo per ripristinare l'intelligibilità delle bande laterali. Se è disponibile nel ricevitore un generatore dell'onda portante non c'è necessità di trasmettere, assieme alle onde laterali, anche l'onda portante. In un sistema di televisione a colori compatibile, la soppressione della sottoportante non solo risparmia l'energia irradiata per la trasmissione del segnale ma riduce anche la possibilità di effetti spuri sulle immagini perchè l'intera componente della sottoportante si riduce a zero (e quindi non può produrre interferenze) mentre la telecamera esplora una superficie bianca o neutra come quella che si ha quando R - M e B - M sono entrambi eguali a zero.

A questo punto, prima di intraprendere l'ulteriore esame della trasmissione con modulazione bifase e senza onda portante sarà conveniente considerare brevemente qualche caratteristica dei modulatori di ampiezza. Limitiamo la nostra attenzione al tipo di modulatore attualmente più usato nella televisione a colori cioè quello a griglia di soppressione. Il circuito di principio è mostrato in figura 14 e il suo funzio-

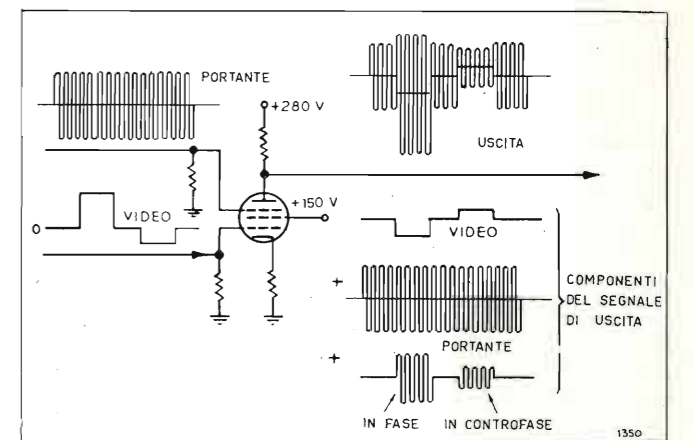


Fig. 14. — Schema semplificato di un modulatore a griglia di soppressione.

namento può essere descritto, piuttosto approssimativamente, come segue: il numero di elettroni che abbandonano il catodo del tubo è pressochè proporzionale alla tensione della prima griglia (assumendo una ragionevole linearità); invero la griglia schermo elimina gli effetti della terza griglia e della placca sulla corrente emessa in regime di carica spaziale. La parte degli elettroni emessi che raggiunge effettivamente la placca, invece della griglia schermo, è approssimativamente proporzionale alla tensione della terza griglia. Se la terza griglia è positiva lo schermo raccoglie solo pochi elettroni e la maggior parte di essi raggiunge la placca che è a potenziale molto più elevato. Se la griglia n. 3 è fortemente negativa essa può determinare una barriera tale da impedire il passaggio degli elettroni sulla placca i quali saranno tutti raccolti dallo schermo. Perciò la corrente di

(1) Quando una banda laterale è soppressa; altrimenti l'onda portante utilizza i 2/3 dell'intera potenza massima irradiata.

placca contiene una componente proporzionale al prodotto dei segnali applicati alla griglia n. 1 e alla griglia n. 3.

Il modulatore sulla griglia di soppressione, come altri modulatori di tipo semplice, produce un'uscita comprendente tre componenti come indicato in figura 14. Oltre alla componente prodotto, appaiono sia il segnale video, sia il segnale portante (con polarità invertita) come se il tubo fosse un semplice amplificatore invece che un modulatore. L'ampiezza relativa delle tre componenti dipende dal tipo di tubo, dall'ampiezza relativa delle tensioni di entrata e dalle condizioni di polarizzazione.

In molte applicazioni dei modulatori il segnale originale utile o di intelligibilità (video o audio secondo il caso) viene eliminato all'uscita mediante filtraggio. Per esempio nella radiodiffusione a modulazione di ampiezza l'uscita del modulatore è normalmente un circuito risonante che offre un'impedenza trascurabile alle frequenze audio. La eliminazione della portante mediante filtraggio è invece molto difficile nei circuiti normali perchè è difficile attuare filtri sufficientemente selettivi così da attenuare la portante senza influire sulle bande laterali. In sostituzione del metodo di filtraggio per eliminare dall'uscita del modulatore il segnale originale di intelligibilità, oppure la portante, oppure entrambi i segnali, può essere usato un metodo di cancellazione. Un tipico circuito modulatore doppiamente bilanciato che usa il metodo di cancellazione è indicato, in forma semplificata, nella figura 15.

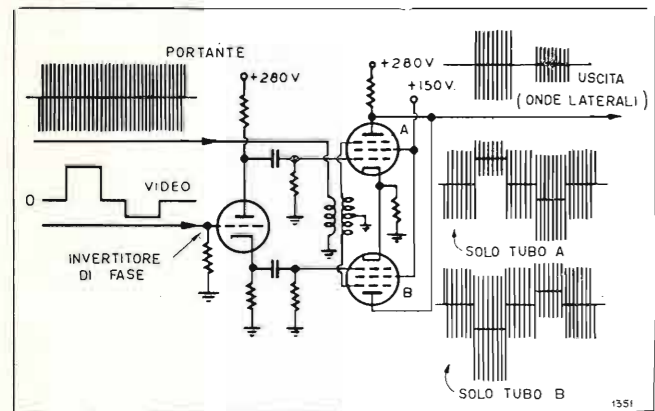


Fig. 15. — Schema semplificato di un modulatore doppiamente bilanciato.

Il circuito consiste essenzialmente di due tubi modulatori con ingressi di polarità opposte e uscita comune. Le componenti di entrata si cancellano reciprocamente ma invece le componenti prodotte si rinforzano l'un l'altra. Perciò l'uscita consiste solamente di due bande laterali senza onda portante. Un trasformatore con presa centrale può essere usato come invertitore di fase per il segnale portante; se però il segnale di intelligibilità interessa componenti di frequenza superiore a qualche kHz allora è necessario usare un tubo invertitore di fase. È opportuno notare che se tale tipo di modulatore deve essere usato per segnali televisivi comprendenti anche componenti continue, nel circuito di ogni griglia modulatrice devono essere predisposti i circuiti per la reinserzione della componente continua (clamping). Questo sistema è stato largamente usato nelle apparecchiature sperimentali di studio per la televisione a colori.

Un'importante differenza fra una normale onda

modulata in ampiezza ed un segnale con portante soppressa consiste nel fatto che, in quest'ultimo, le polarità si invertono ogni volta che il segnale d'intelligibilità passa per zero. Per questa ragione un normale rivelatore di involuppo a diodo non può essere usato per rivelare un segnale con portante soppressa. Finché entrambe le bande laterali vengono trasmesse il segnale con portante soppressa rimane tuttavia di fase costante anche se esso può diventare sia positivo, sia negativo. Il segnale d'intelligibilità può essere ripristinato con il processo della rivelazione sincrona.

Il funzionamento di un modulatore a griglia di soppressione come rivelatore sincrono è illustrato in figura 16. La rivelazione come la modulazione, consiste essenzialmente in un processo di «eterodinaggio» (battimento) attraverso il quale i segnali possono essere traslati in nuove posizioni nello spettro di frequenza. In un modulatore il segnale di intelligibilità è eterodinato con la portante e le somme e differenze delle frequenze appaiono come coppie di bande laterali simmetriche rispetto alla portante. In un rivelatore le coppie di bande laterali vengono eterodinate con la portante (sia che questa venga trasmessa assieme alle bande laterali sia che essa venga reinserita nel ricevitore) e nuovamente vengono prodotte frequenze somma e differenza. Le frequenze somma consistono in un paio di bande laterali intorno alla seconda armonica della portante e ordinariamente non interessano. Le frequenze differenza rappresentano il segnale d'intelligibilità. Come è illustrato dalla figura 16 le frequenze differenza delle due bande laterali si rinforzano reciprocamente se la portante sul rivelatore è in fase con la portante originale, invece esse si cancellano se la portante nel rivelatore è sfasata di 90° con la portante originale. Quest'ultima caratteristica del rivelatore sincrono è il requisito fondamentale su cui si fonda la tecnica della modulazione bifase. Se l'ingresso di un rivelatore sincrono consiste nella somma di due segnali con onda portante soppressa in quadratura di fase fra loro, la fase della portante applicata al rivelatore può essere regolata in modo da determinare un battimento che ripristina interamente uno dei due segnali mentre il battimento di questa portante con l'altro segnale che è in quadratura col primo potrà essere cancellato. Ovviamente un secondo rivelatore con la portante sfasata di 90° potrà essere usato per rivelare il segnale che viene cancellato nel primo rivelatore.

Una rappresentazione vettoriale del principio della

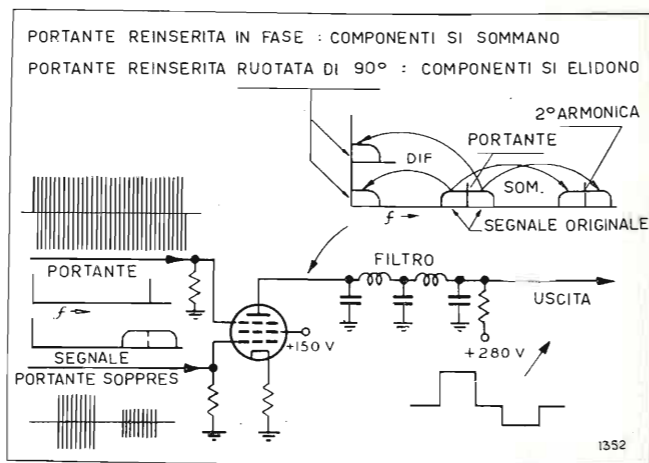


Fig. 16. — Indicazione schematica dell'impiego di un modulatore a griglia di soppressione come rivelatore sincrono.

modulazione di fase è indicata in figura 17. Le onde laterali di un segnale modulato in ampiezza vengono normalmente rappresentate con vettori che ruotano con la stessa velocità angolare ma in direzione opposta rispetto alla portante. Nella figura 17 la portante è soppressa ma ogni disegno può essere egualmente considerato come rotante rispetto alla sua origine con la frequenza della portante. Il disegno A mostra le due onde laterali prodotte dalla modulazione con portante soppressa mentre la portante verticale è trattata come riferimento di fase. Si noti che la risultante è sempre verticale perchè le componenti orizzontali delle due onde laterali sono in ogni istante uguali e contrarie e quindi si annullano. Un secondo segnale B modulato col sistema dell'onda portante soppressa su una seconda portante in quadratura con la prima produce il paio di onde laterali indicato dal disegno B. Anche in questo caso la loro risultante è costantemente della stessa fase. La somma delle risultanti delle due paia di onde laterali è indicata in figura C. Poiché A e B variano indipendentemente il segnale trasmesso può avere, in un certo istante, qualsiasi angolo di fase. Come è mostrato in D ambedue i segnali originali possono essere ripristinati mediante due rivelatori sincroni; ciascuno di questi è sensibile solamente alla proiezione del vettore che rappresenta l'intero segnale trasmesso nella direzione di riferimento corrispondente alla fase della portante reinserita. Poiché la proiezione della componente B nella direzione A è zero e la proiezione della componente A nella direzione B è anche zero, i due segnali originali possono essere rivelati senza tramodulazione finché vengono trasmesse ambedue le onde laterali.

La necessità di entrambe le onde laterali in un sistema di modulazione bifase è illustrata nella figura 18 che mostra i vettori corrispondenti alla modulazione di ampiezza con onda portante soppressa. Finché vengono trasmesse ambedue le onde laterali con eguale livello la fase della risultante rimane costante come è indicato in A e la proiezione della risultante nella direzione ortogonale risulta nulla (assenza di tramodulazione). La figura B mostra che cosa succede quando le due onde laterali sono differenti. La traiettoria dell'estremità del vettore risultante durante

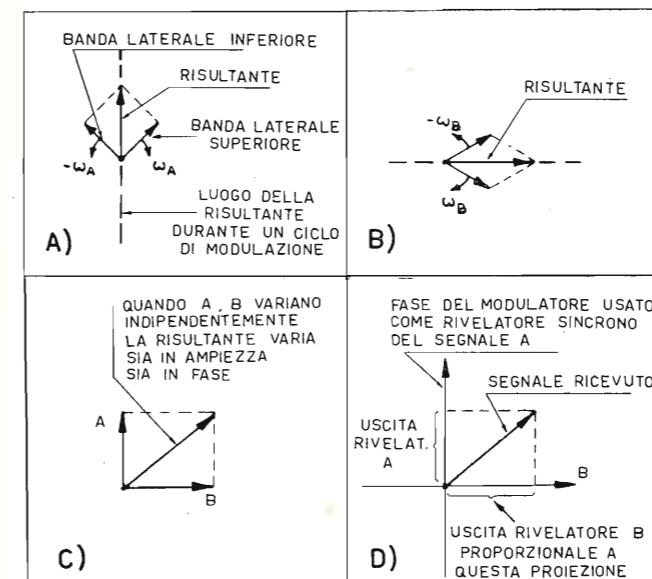


Fig. 17. — Diagramma vettoriale che illustra la tecnica della modulazione bifase: A) segnale in fase; B) segnale in quadratura; C) somma di A) e B) = segnale trasmesso; D) procedimento di rivelazione.

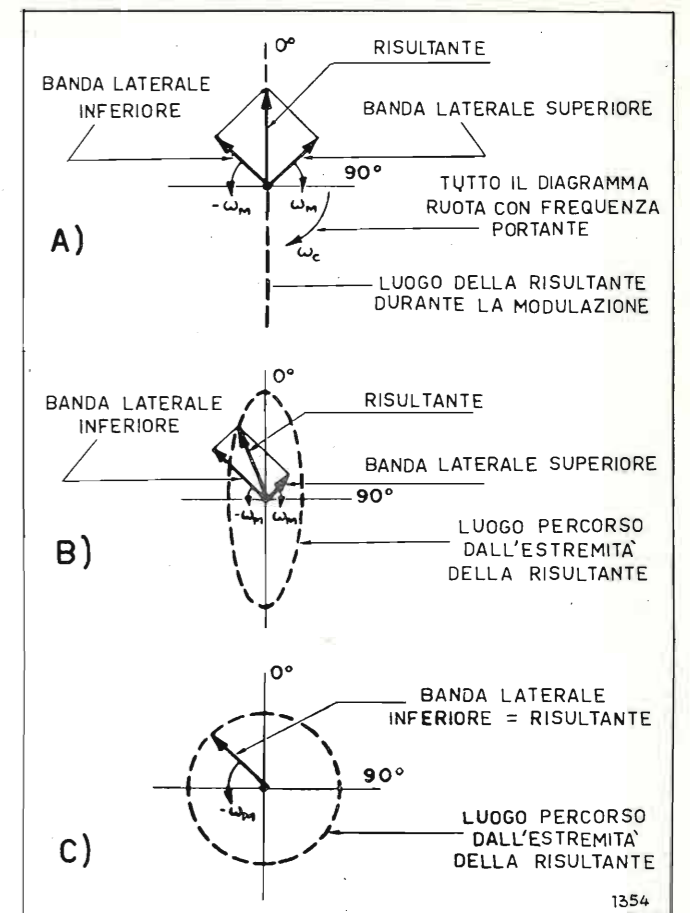


Fig. 18. — Diagramma vettoriale che illustra la necessità di entrambe le onde laterali in un sistema di modulazione bifase: A) segnale con due onde laterali uguali; B) segnale con una onda laterale attenuata del 50%; C) segnale con un'onda laterale soppressa.

un ciclo di modulazione è ora un'elisse invece che un segmento rettilineo e la proiezione dell'elisse nella direzione ortogonale rappresenta la tramodulazione. Se un'onda laterale è completamente assente la traiettoria suddetta diventa una circonferenza come è mostrato in C e l'ampiezza della componente di tramodulazione risulta uguale alla componente desiderata. Mentre è possibile ideare mezzi per cancellare questa tramodulazione (sfruttando il fatto che vi è uno sfasamento di 90° fra componenti desiderate e componenti di tramodulazione) è meglio evitarne interamente la presenza utilizzando segnali con modulazione di fase a due onde laterali.

Per i lettori familiari con la trigonometria una dimostrazione riguardante il sistema di modulazione bifase è riportata in appendice.

Regolazioni dei livelli relativi dei segnali.

Sarà ora chiaro che per soddisfare i requisiti di un sistema di televisione a colori compatibile possiamo mescolare opportunamente i tre segnali primari R, V e B in modo da produrre i segnali M, R-M e B-M; il segnale M verrà poi utilizzato come un ordinario segnale monocromatico, si modulerà in quadratura di fase una sottoportante interlacciata di frequenza con i segnali R-M e B-M in quadratura di fase fra loro, infine si trasmetteranno, sommate insieme, questa sottoportante modulata, con il segnale M.

Prima di completare lo sviluppo del sistema, dobbiamo decidere a quale livello relativo devono essere

trasmesse le diverse componenti del segnale e quale larghezza di banda dovrà essere consentita a queste diverse componenti. I fattori che interessano la prima decisione possono essere determinati studiando le forme d'onda risultanti dall'analisi di una semplice immagine campione a sbarre di colore.

La figura 19 mostra un'immagine campione a sbarre di colori comprendente aree corrispondenti ai tre colori primari, ai tre colori complementari formati da paia di colori primari, ed infine al massimo bianco prodotto aggiungendo tutti e tre i colori primari. Le tre forme d'onda relative ai tre colori primari che si ottengono analizzando orizzontalmente questa im-

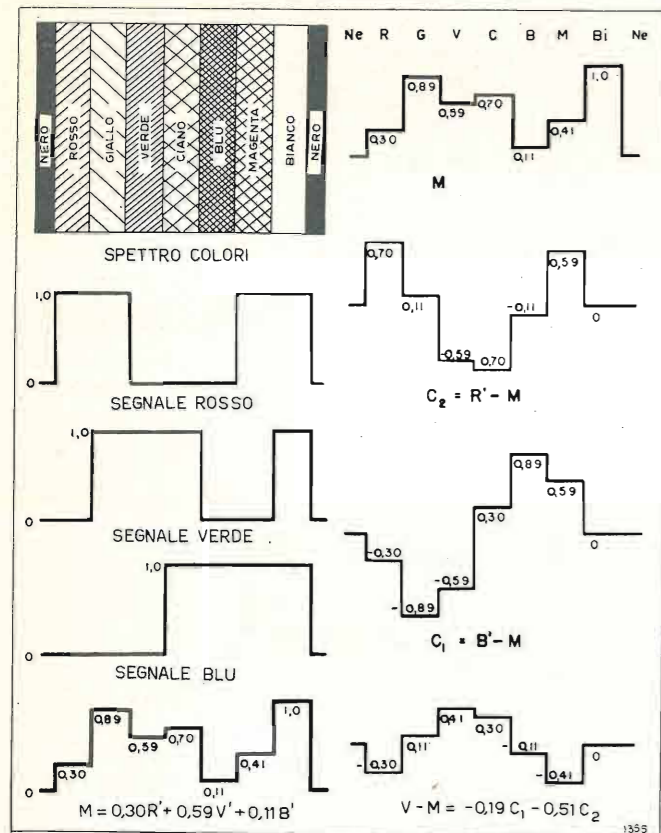


Fig. 19. — Immagine campione a barre verticali e forme d'onda ottenute durante la scansione orizzontale che illustra il funzionamento di un sistema di televisione a colori compatibile.

immagine campione sono indicate sotto a sinistra (in pratica tali segnali a scopo di prova vengono normalmente ottenuti mediante multivibratori). A destra sono invece rappresentati i segnali M, R - M e B - M che si ottengono mescolando i tre segnali primari R, V, B nelle proporzioni adatte. Il segnale M è identico a quello che verrebbe ottenuto da una camera da ripresa per bianco e nero con ottima risposta spettrale.

La figura 20 mostra la derivazione della forma d'onda del segnale composto che dovrebbe essere prodotto se tutte e tre le componenti del segnale fossero trasmesse con livello relativo unitario. I segnali R - M e B - M modulano sottoportanti della stessa frequenza ma sfasate di 90°. Quando le due sottoportanti vengono sommate, per ogni intervallo relativo ad una barra di colore, viene prodotta una risultante corrispondente al vettore somma delle due componenti. Naturalmente secondo la scala usata per l'asse dei tempi in figura 20, può essere indicato solo l'involuppo del segnale di questa sottoportante. Quando questo segnale è sommato alla componente M il segnale

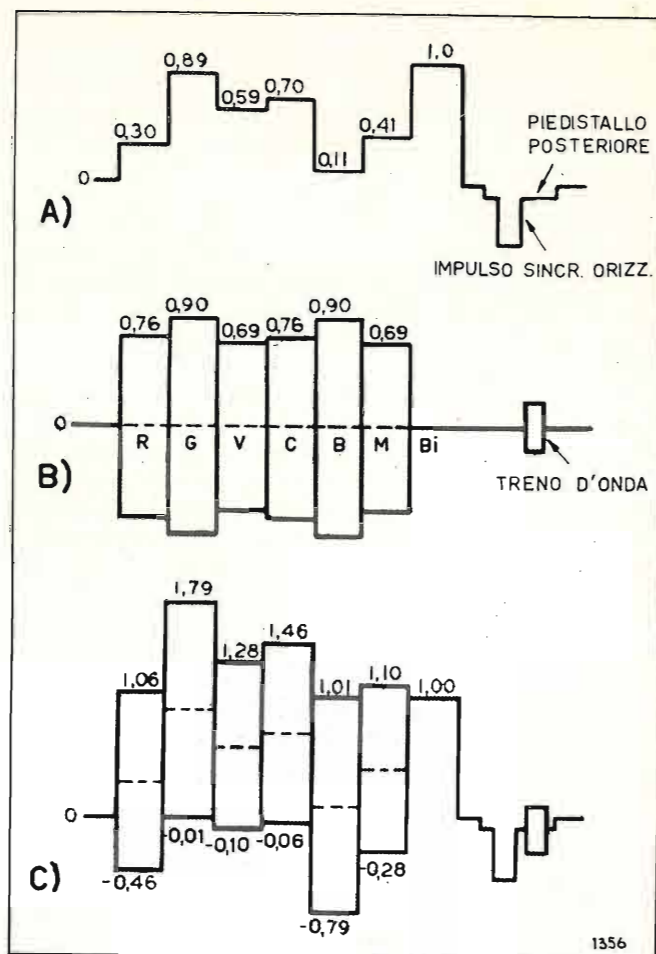


Fig. 20. — Forme d'onda corrispondenti all'immagine campione che mostrano il segnale composto in un sistema nel quale tutte le componenti sono trasmesse a livello relativo unitario fra loro: A) segnale di luminanza M; B) involuppo del segnale della sottoportante; C) somma dei due segnali A) e B).

risultante risulta quello indicato in basso in figura 20 (si noti che sono stati indicati anche gli impulsi di sincronismo di riga e il treno di onde per il sincronismo della sottoportante). Un esame di questa forma d'onda mostra subito che non è conveniente trasmettere tutte e tre le componenti allo stesso livello relativo unitario perchè la somma del segnale di sottoportante con il segnale di luminanza determina sovrarmodulazioni (overshoots) nei segnali di massimo bianco e di massimo nero, che ingrandiscono notevolmente l'ampiezza del campo richiesto per il segnale composto. Un segnale di questo genere, richiedendo un'ampiezza pari a circa 1,84 volte quella necessaria per il segnale in bianco e nero, non risulterebbe completamente compatibile con l'attuale servizio di tele-diffusione in bianco e nero perchè il solo mezzo secondo il quale tale segnale potrebbe transitare nei normali trasmettitori (e in certe parti dell'equipaggiamento di studio) consisterebbe nella riduzione della sua ampiezza assoluta e quindi nella riduzione dell'effettiva modulazione della portante video.

La soluzione del problema delle ampiezze relative, adottato dalle norme FCC è indicata in figura 21. La componente M è trasmessa allo stesso livello relativo di un normale segnale in bianco e nero, cosicché non sono necessarie regolazioni del comando di contrasto quando viene effettuata la commutazione dal programma in bianco e nero a quello a colore. Le ampiezze delle componenti R - M e B - M sono ridotte rispettivamente all'87,7% e al 49,3%; in tal modo

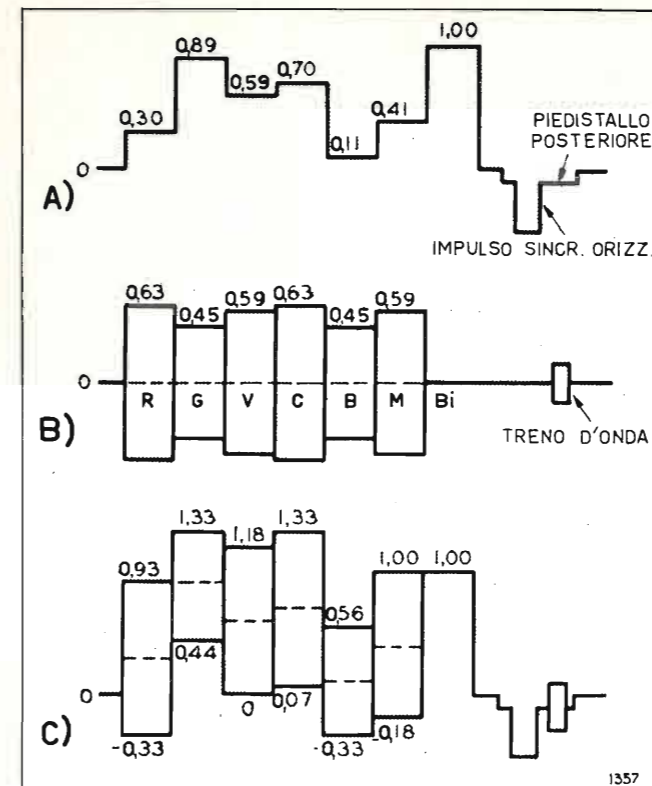


Fig. 21. — Forme d'onda corrispondenti all'immagine campione che mostrano il segnale composto per un sistema compatibile nel quale i segnali (R-M) e (B-M) sono riprodotti rispettivamente al livello dell'88% e del 49% per limitare la sovrarmodulazione al 33% A) segnale di luminanza M; B) involuppo del segnale della sottoportante; C) somma dei due segnali A) e B).

i massimi della sottoportante non superano mai, nel segnale composto, di più del 33% il campo coperto dal segnale in bianco e nero. Sperimentalmente è stato trovato che sovrarmodulazioni di questa ampiezza possono essere accettate nei normali sistemi praticamente senza ridurne la prestazione. Saturazioni dei colori molto spinte che producano sovrarmodulazioni della sottoportante corrispondenti al massimo bianco e che non possano passare nei trasmettitori televisivi senza distorsione non sono quasi mai presenti nelle normali scene televisive. Non sarebbe desiderabile di ridurre le ampiezze della sottoportante fino al punto da eliminare sovrarmodulazioni perchè il rapporto « segnale-disturbo » nel canale di crominanza risulterebbe troppo basso.

Regolazione della larghezza di banda.

Un grande vantaggio del sistema di televisione a colori « simultaneo » (nel quale tutte e tre le componenti vengono trasmesse contemporaneamente) in confronto col sistema « sequenziale » (nel quale ogni singola componente viene trasmessa separata nel tempo) sta nel fatto che la totale banda disponibile può essere distribuita alle diverse componenti del segnale in proporzione dell'entità delle informazioni richieste dall'occhio umano da quelle componenti. L'entità dell'informazione (cioè l'entità del dettaglio dell'immagine) che può essere trasmessa dal segnale di luminanza M di un segnale di televisione a colori compatibile è sostanzialmente la stessa di quella di un normale sistema in bianco e nero, e quindi la capacità di risoluzione dei due sistemi è sostanzialmente la stessa. L'entità dell'informazione di crominanza che

può essere trasmessa dipende, in larga misura, dalla scelta della frequenza della sottoportante. Si potrà tuttavia notare che la richiesta d'informazioni relativi alla crominanza è molto inferiore di quella relativa alla luminanza. Classiche esperienze di Bedford dei laboratori RCA e di altri ricercatori hanno dimostrato che l'acuità visiva dell'occhio per differenze di tinta o di saturazione è pari solamente a circa il 20 ÷ 50% dell'acuità che si ha per differenze di luminosità.

Ci sono due ragioni che rendono desiderabile di utilizzare una frequenza per la sottoportante di un sistema di televisione compatibile più alta possibile:

1) Molti ricevitori della produzione di serie hanno curve di risposta che cadono abbastanza rapidamente per le video frequenze più elevate; perciò una elevata frequenza della sottoportante risulterà più attenuata (e quindi produrrà effetti spurii minori sulle immagini in bianco e nero) di una frequenza più bassa.

2) I punti prodotti dall'imperfetta cancellazione della sottoportante sono di tessitura più fine e quindi risultano tanto meno visibili quanto più alta è la frequenza della sottoportante.

D'altra parte una sottoportante di frequenza relativamente bassa consente una banda laterale superiore più larga per il segnale di sottoportante, quindi aumenta la larghezza di banda disponibile per la trasmissione delle due componenti indipendenti della crominanza.

Allo scopo di utilizzare i vantaggi dell'interlacciamento di frequenza nel miglior modo, la frequenza della sottoportante dovrà essere riferita armonicamente alla metà della frequenza di riga secondo un numero dispari che deve essere scomponibile in fattori numerici piccoli, tali da essere facilmente utilizzati nei normali circuiti di conteggio. La frequenza della sottoportante scelta come il migliore compromesso fra le diverse esigenze è di 3.579.545 Hz che è 455/2 volte la frequenza di linea quando quest'ultima è definita come 2/572 volte 4,5 MHz; si ricordi che 4,5 MHz è l'intervallo tra la portante video e la portante suono in un normale canale di tele-diffusione. La frequenza di linea così definita è del 0,1% inferiore del valore nominale di 15.750 Hz usato nel normale standard, ma è contenuta entro i correnti limiti di tolleranza. L'intervallo tra le portanti video e suono, la frequenza di linea, la frequenza della sottoportante sono così riferite, nelle norme FCC, in maniera da ridurre al minimo la visibilità dei battimenti spurii fra sottoportante e portante del suono; poichè la separazione di frequenza fra sottoportante e portante del suono è un multiplo dispari di metà della frequenza di linea, i battimenti tendono a cancellarsi per effetto dell'interlacciamento di frequenza.

Praticamente, nel sistema di televisione a colori considerato, viene usato, come campione di frequenza, un oscillatore funzionante su 3.579.545 Hz. Un demoltiplicatore nel rapporto 455 ad 1 (funzionante in tre stadi divisori per 5, 7 e 13) in combinazione con un moltiplicatore per quattro fornisce il segnale a 31,5 kHz (nominali) per il controllo del generatore di sincronismo. In questo il segnale a 31,5 kHz è usato direttamente per controllare gli impulsi di equalizzazione e la fenditura del segnale di sincronismo verticale, mentre un divisore per due fornisce il segnale a 15,75 kHz (nominali) per il sincronismo orizzontale

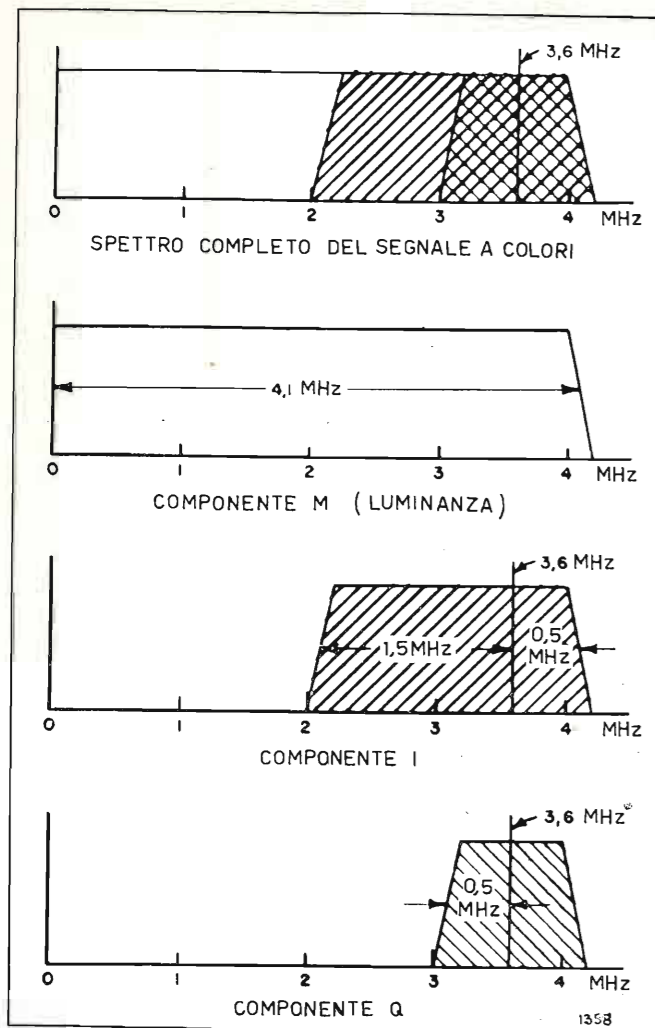


Fig. 22. — Spettro video per un sistema di televisione a colori compatibile che mostra le larghezze di banda disponibili per ciascuna componente del segnale.

e per la cancellazione del raggio di ritorno (blanking); infine un divisore 525 a 1 (funzionante in quattro stadi di 5, 5, 7 e 3) dà i 60 Hz (nominali) per il controllo del sincronismo e del blanking verticale.

La figura 22 rappresenta lo spettro video disponibile in un sistema di televisione a colori compatibile che faccia uso di una sottoportante di circa 3,6 MHz. Si noti che la doppia onda laterale può essere ottenuta solo per una banda di circa 0,5 MHz per parte intorno alla sottoportante. Poiché il processo di modulazione bifase richiede la doppia banda laterale per evitare effetti di tramodulazione, non è possibile trasmettere due segnali indipendenti sulla sottoportante con larghezza di banda più larga di circa 0,5 MHz. Tuttavia è disponibile una banda laterale inferiore molto più estesa ed è possibile trasmettere una delle componenti della sottoportante in questa singola regione della banda laterale. Come è indicato nella parte inferiore di figura 22 risulta che usando la modulazione bifase con interlacciamento di frequenza lo spettro di un canale televisivo ha spazio sufficiente per trasmettere tre segnali indipendenti. Uno di questi, che sarà usato per il segnale di luminanza M, ha una larghezza di banda di circa 4,1 MHz. Una componente della sottoportante che possiamo indicare con I (o in fase) può avere una larghezza di banda di 1,5 MHz se trasmessa in onda laterale semisingola (limitazioni pratiche di filtraggio rendono difficile di conseguire

larghezze di banda effettive più grandi di metà della frequenza di sottoportante). L'altra componente della sottoportante che si può indicare con Q (o in quadratura di fase) potrà avere una larghezza di banda di 0,5 MHz con banda laterale doppia.

Consideriamo ora come è possibile adattare il segnale di cromaticità nel miglior modo entro i canali disponibili. Sarebbe ovviamente possibile trasmettere uno dei due segnali di cromaticità che abbiamo già considerato — cioè R - M — nel canale I e l'altro (B - M) nel canale Q, ma questo non produrrebbe il risultato migliore. Studi recenti della visione umana hanno mostrato che l'acuità dell'occhio normale per le differenze di tinta e di saturazione, mentre è sempre molto inferiore di quella che si ha per le differenze di luminosità, non è la stessa per le diverse combinazioni di colori. Sembra perciò opportuno utilizzare, in un sistema di televisione a colori compatibile, il segnale di luminanza di maggiore larghezza di banda per quel colore per il quale l'occhio ha la maggior acuità.

Un utile diagramma per studiare questo problema è quello vettoriale ottenuto combinando i vettori della sottoportante per tutti i colori della figura 19. Tale diagramma è riportato in figura 23 con ampiezze relative e fasi corrispondenti a quelle di figura 21. Questo diagramma è approssimativamente simile al cerchio di colore usato nelle scuole. L'angolo di fase dà una buona indicazione della tinta, mentre l'ampiezza riferita al corrispondente livello di luminanza dà un'indicazione della saturazione. Il colore bianco o neutro cade al centro del diagramma giacché esso non produce componenti di sottoportante. Ogni segnale di cromaticità o differenza di colore corrisponde ad un asse o linea in questo diagramma vettoriale. Per esempio i segnali R - M e B - M corrispondono ad un paio di linee indicate come assi coordinati in figura 23.

Esperienze largamente sviluppate nei laboratori RCA indicano che l'occhio ha la maggiore acuità per differenze di colore corrispondenti ad un asse ruotato rispetto all'asse R - M di 33°, come è indicato in figura 24. Quest'asse corrisponde ad un colore che sta nel campo fra l'arancio e il ciano (blu-verde). Sembra

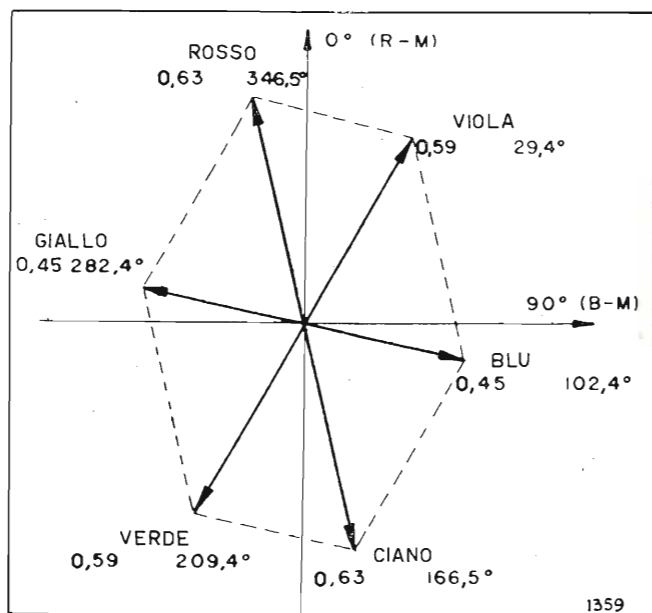


Fig. 23. — Diagramma vettoriale che mostra le ampiezze e fasi della sottoportante corrispondente ai sei principali colori.

INDICI DELLE ANNATE III E IV (1954-55) DI «ELETTRONICA»

AVVERTENZE: A = Articolo; L = Libro; N = Notiziario - I fascicoli incominciano dalle pagine: III: n. 1, p. 1; n. 2, p. 49; n. 3, p. 97; n. 4, p. 145; n. 5, p. 193; n. 6, p. 241. - IV: n. 1-2, p. 1; n. 3, p. 97; n. 4, p. 145; n. 5, p. 193; n. 6, p. 241.

INDICE PER AUTORI

Autore	Anno	Pagina	Anno	Pagina
ALIBERTI L.: Dispositivo per il tracciamento oscillografico di diagrammi vettoriali. (A)	III	259	LARI G.: Complessi per misura di frequenza nel centro di controllo della RAI a Monza. (A)	III 211
ANTONELLI F., RICCIO T.: Tecnica dell'illuminazione in un moderno studio TV. (A)	III	58	LA ROSA A.: Sul concetto di fattore di qualità nei circuiti elettrici. (A)	IV 207
BALDONI E.: I trasformatori tipo radio e simili. (L)	IV	138	LIETTI A.: Soppressore di disturbi a selezione d'ampiezza. (A)	IV 212
BARON P.: Étude expérimentale de la propagation du son dans l'atmosphère. (A)	IV	33	MADELLA G. B.: Quelques remarques sur les quadripoles actifs à RC. (A)	IV 71
B. C. S.: Congresso sui procedimenti di registrazione sonora e loro estensione alla registrazione dell'informazione. (N)	III	137, 183, 231	MAGGIORE F., EGIDI C.: Misure delle irradiazioni parassite prodotte dai televisori. (A)	IV 104
BENUSSI P.: Fasometri catodici speciali e loro applicazioni. (A)	III	8	MALATESTA S.: Elementi di radiotecnica generale. (L)	IV 137
BERTOLOTI S.: Le realizzazioni italiane nel campo della televisione. (A)	III	104	MANNINO-PATANÈ G.: La tecnica elettronica (vol. I). (L)	III 41
BORDONE-SACERDOTE C.: Rilievo delle proprietà meccaniche di nastri magnetici. (A)	IV	125	— L'operatore cinematografico. (L)	III 283
BRAMS' P. H.: «Vade mecum» dei tubi per televisione (e tubi speciali). (L)	III	283	— Tecnica elettroacustica. (L)	IV 183
BRUINSMA A. H.: Telecomandi radio. (L)	IV	280	MAYER C. G.: Stato della televisione a colori negli S.U.A. (A)	IV 267
CAPRA E.: Rivelatori di radiazione a scintillamento. (A)	III	25, 77	MERLE M.: Étude expérimentale des ondes de choc à l'aide d'un faisceau d'ultrasons. (A)	IV 36
CASTELFRANCHI G.: Impianti elettrici. (L)	IV	137	MILETTO G.: Contribution à l'étude d'une oreille artificielle normalisée. (A)	IV 27
CASTELLI E.: Antenne televisive a larga banda. (A)	III	171, 219	— Telefonometria. (L)	IV 183
CLASON W. E.: Dizionario della televisione ecc. (L)	IV	139	NEETESON P. A.: Television receiver design. Flywheel synchronization of saw-tooth generators. (L)	III 42
CODEGONE C.: Surfaces orthophoniques. (A)	IV	40	PACINI G. P.: Nuovo tipo di antenna a larga banda. (A)	IV 198
CONTURIE L.: L'acoustique dans les bâtiments. (L)	IV	235	PALLAVICINO L.: Situazione attuale della televisione a colori negli S.U.A. (A)	III 122
CONTURIE L.: La Maison de la Radio de Paris (A)	IV	14	— Importanza della distorsione di fase nei ricevitori TV. (A)	IV 131, 175
COSTA E.: Video riparatore. (L)	IV	139	PINOLINI F.: Calcolatrice elettronica analogica ripetitiva. (A)	III 152
CUTURI A.: La tecnica degli studi per televisione. (A)	III	116	— Le calcolatrici elettroniche numeriche moderne. (A)	IV 159
EGIDI C., MAGGIORE F.: Misure delle irradiazioni parassite prodotte dai televisori. (A)	IV	104	PONZIO M., FIANDESIO D.: Action biologique des ultrasons. (A)	IV 49
EGIDI C., TISCHER A.: I televisori della «Serie ANIE-TV» (1953-1954). (A)	IV	113	RAES A.: Mesure de l'indice d'affaiblissement sonore de parois de bâtiments. (A)	IV 22
FAVILLA C.: Guida alla messa a punto dei ricevitori TV. (L)	IV	139	RAFFO G. F.: Alcuni aspetti della riproduzione del dettaglio in TV. (A)	III 21
FERRARO A.: Lineamenti della teoria delle informazioni. (A)	III	15	— Linee di ritardo elettromagnetiche per TV. (A)	III 163
FERRERO M. A., SACERDOTE G. G.: Mesure sur quadripoles acoustiques par une méthode de résonance. (A)	IV	67	— La nuova immagine campione della RAI. (A)	IV 154
FIANDESIO D., PONZIO M.: Actions biologique des ultrasons. (A)	IV	49	RAVALICO D. E.: Il video libro. (L)	III 41
FÜHRER R.: Telefonia automatica. (L)	IV	280	— Strumenti per il videotecnico. (L)	IV 280
GALLIGNONI G.: Il centro di controllo della RAI a Monza. (A)	III	200	RICCIO T., ANTONELLI F.: Tecnica dell'illuminazione in un moderno studio TV. (A)	III 58
GROB B.: La televisione. (L)	IV	137	RUFFINO G.: Generatore di impulsi. (A)	IV 275
HAANTJES J., SCHUT TH. G.: Un convertitore di standard per lo scambio internazionale di programmi televisivi. (A)	IV	169, 229	RUSKA E.: Su un moderno microscopio elettronico. (A)	III 139
HINTZBERGEN L.: L'oscilloscopio e le sue applicazioni. (L)	IV	280	SACERDOTE-BORDONE C.: Rilievo delle proprietà meccaniche di nastri magnetici. (A)	IV 125
KATEL I. E.: Isolation phonique des machines. (A)	IV	42	SACERDOTE G. G.: Misure di acustica architettonica con segnali modulati in ampiezza. (A)	III 265
LAMORAL R.: Recherche de la forme optimum d'un grand auditorium sur maquette. (A)	IV	20	SACERDOTE G. G., FERRERO M. A.: Mesure sur quadripoles acoustiques par une méthode de résonance. (A)	IV 67
LANDINI A.: Marconi sulle vie dell'etere. (L)	IV	138		

Anno	Pagina	Anno	Pagina
SCIACCHITANO A.: Un convegno sulla propagazione delle radioonde nella ionosfera. (N)	IV 277	— I trasformatori tipo radio e simili. Baldoni E. (L)	IV 138
SALVADORINI R.: Bilancia elettronica di tensione. (A)	III 279	ANTENNE	
— Ponte radio multicanale con modulazione ad impulsi. (A)	IV 215	— Antenne televisive a larga banda. Castelli E. (A)	III 171, 219
SAVELLI V.: Quelques dispositifs audiométriques spéciaux. (A)	IV 63	— Nuovo tipo di antenna a larga banda. Pacini G. P. (A)	IV 198
SCHUT TH. G., HAANTJES J.: Un convertitore di standard per lo scambio internazionale di programmi televisivi. (A)	IV 169, 229	APPLICAZIONI VARIE (v. Varie).	
SOLDI M.: Elementi di tecnica delle forme d'onda. (L)	IV 183	AUDITORI - STUDI PER RADIOFONIA E PER TELEVISIONE (v. anche Acustica applicata)	
SPECIALE R.: Tracciamento oscillografico del diagramma di Nyquist. (A)	III 68, 131	— Tecnica dell'illuminazione in un moderno studio TV. Antonelli F., Riccio T. (A)	III 58
TATTARA G.: Misure telefoniche. (L)	III 41	— Le realizzazioni italiane nel campo della televisione. Bertolotti S. (A)	III 104
TIETZ O.: Trasmettitori radiofonici non sorvegliati. (A)	III 269	— La tecnica degli studi per televisione. Cuturi A. (A)	III 116
TISCHER A., EGIDI C.: I televisori della « Serie Anie TV » (1953-1954). (A)	IV 113	— La Maison de la Radio de Paris. Conturie L. (A)	IV 14
UITJENS A. G. W.: Television receiver design. I.F. stages. (L)	III 42	— Recherche de la forme optimum d'un grand auditorium sur maquette. Lamoral R. (A)	IV 20
VECCHIACCHI F.: Il ponte radio di televisione Milano-Torino. (A)	III 248	— Surfaces orthophoniques. Codegone C. (A)	IV 40
WENTHWORTH J. W.: Sistema di televisione a colori R.C.A. (A)	IV 250	CALCOLATRICI ELETTRONICHE	
ZANARINI G.: Suppresseur dynamique des bruits et troubles dans l'enregistrement et la reproduction des sons. (A)	IV 56	— Calcolatrice elettronica analogica ripetitiva. Pinolini F. (A)	III 152
		— Le calcolatrici elettroniche numeriche moderne. Pinolini F. (A)	IV 159
		CAVI COASSIALI (v. Circuiti passivi ed elementi di circuito)	
		CAVI TELEFONICI (v. Telefonia)	
		CINEMATOGRAFIA	
		— L'operatore cinematografico. Mannino-Patané G. (A)	III 283
		CIRCUITI A SCATTO - FORME D'ONDA SPECIALI - MULTIVIBRATORI, ecc.	
		— Television receiver design. Flywheel synchronization of saw-tooth generators. Neeteson P. A. (L)	III 42
		— Elementi di tecnica delle forme d'onda. Soldi M. (L)	IV 183
		— Generatore di impulsi. Ruffino G. (A)	IV 275
		CIRCUITI PASSIVI ED ELEMENTI DI CIRCUITO - CAVI COASSIALI - LINEE	
		— Linee di ritardo elettromagnetiche per TV. Raffo G. F. (A)	III 163
		— Antenne televisive a larga banda. Castelli E. (A)	III 171, 219
		— Mesure sur quadripoles acoustiques par une méthode de resonance. Ferrero M. A., Sacerdote G. G. (A)	IV 67
		— Sul concetto di fattore di qualità nei circuiti elettrici. La Rosa A. (A)	IV 207
		COLLEGAMENTI RADIO (v. Ponti radio)	
		COMMEMORAZIONI - CONFERENZE - CONGRESSI - CORSI - SCUOLE	
		— Corso di perfezionamento in elettrotecnica del Politecnico di Torino. (N)	III 185
		— Corso di perfezionamento in telecomunicazioni. (N)	III 209
		— Congresso sui procedimenti di registrazione sonora e loro estensione alla registrazione dell'informazione. B.C.S. (N)	III 137, 183, 231
		— Convegno di elettronica e televisione. (L)	IV 183
		— Corso di perfezionamento in elettrotecnica del Politecnico di Torino. (N)	IV 235
		— Un convegno sulla propagazione delle radioonde nella ionosfera. Sciacchitano A. (N)	IV 277
		DISTORSIONI - DISTURBI	
		— Rumori di fondo sui circuiti musicali. (A)	III 86
		— Suppresseur dynamique des bruits et troubles dans l'enregistrement et la reproduction des sons. Zanarini G. (A)	IV 56

INDICE ALFABETICO PER MATERIA

Anno	Pagina
ACUSTICA APPLICATA - ELETTRACUSTICA	
— Rumore di fondo sui circuiti musicali. (A)	III 86
— Congresso sui procedimenti di registrazione sonora e loro estensione alla registrazione dell'informazione. B.C.S. (N)	III 137, 183, 231
— Misure di acustica architettonica con segnali modulati in ampiezza. Sacerdote G. G. (A)	III 265
— La Maison de la Radio de Paris. Conturie L. (A)	IV 14
— Recherche de la forme optimum d'un grand auditorium sur maquette. Lamoral R. (A)	IV 20
— Mesure de l'indice d'affaiblissement sonore de parois de bâtiments. Raes A. (A)	IV 22
— Contribution à l'étude d'une oreille artificielle normalisée. Miletto G. (A)	IV 27
— Étude expérimentale de la propagation du son dans l'atmosphère. Baron P. (A)	IV 33
— Étude expérimentale des ondes de choc à l'aide d'un faisceau d'ultra-sons. Merle M. (A)	IV 36
— Surfaces orthophoniques. Codegone C. (A)	IV 40
— Isolation phonique des machines. Katel I. E. (A)	IV 42
— Suppresseur dynamique des bruits et troubles dans l'enregistrement et la reproduction des sons. Zanarini G. (A)	IV 56
— Quelques dispositifs audiométriques spéciaux. Savelli V. (A)	IV 63
— Mesure sur quadripoles acoustiques par une méthode de resonance. Ferrero M. A., Sacerdote G. G. (A)	IV 67
— Tecnica elettroacustica. Mannino-Patané G. (L)	IV 183
— L'acoustique dans les bâtiments. Conturie L. (L)	IV 235
ALIMENTAZIONE PER RADIOAPPARATI	
— Bilancia elettronica di tensione. Salvadorini R. (A)	III 279

Anno	Pagina
— Misure delle irradiazioni parassite prodotte dai televisori. Egidi C., Maggiore F. (A)	IV 104
— Soppressore di disturbi a selezione di ampiezza. Lietti A. (A)	IV 212
DISTORSIONI E DISTURBI IN TELEVISIONE	
— Alcuni aspetti della riproduzione del dettaglio in TV. Raffo G. F. (A)	III 21
— Misure delle irradiazioni parassite prodotte dai televisori. Egidi C., Maggiore F. (A)	IV 104
— Importanza della distorsione di fase nei ricevitori TV. Pallavicino L. (A)	IV 131, 175
— La nuova immagine campione della RAI. Raffo G. F. (A)	IV 154
ELEMENTI DI CIRCUITO (v. Circuiti passivi)	
ELETTROACUSTICA (v. Acustica applicata)	
ELETTROTECNICA	
— Impianti elettrici. Castelfranchi G. (L)	IV 137
— I trasformatori tipo radio. Baldoni E. (L)	IV 138
FORME D'ONDA SPECIALI (v. Circuiti a scatto)	
FILTRI (v. Quadripoli)	
FRUSCIO (v. Distorsioni - Disturbi)	
GENERATORI - OSCILLATORI - TRASMETTITORI	
— Il ponte radio di televisione Milano-Torino. Vecchiacchi F. (A)	III 248
— Trasmettitori radiofonici non sorvegliati. Tietz O. (A)	III 269
— Ponte radio multicanale con modulazione ad impulsi. Salvadorini R. (A)	IV 215
— Generatore di impulsi. Ruffino G. (A)	IV 275
IMPIANTI E INSTALLAZIONI RADIOFONICHE E TELEVISIVE	
— Le realizzazioni italiane nel campo della televisione. Bertolotti S. (A)	III 104
— Il centro di controllo della RAI a Monza. Galligioni G. P. (A)	III 200
— Complessi per misura di frequenza nel centro di controllo della RAI a Monza. Lari G. (A)	III 211
— La Maison de la Radio de Paris. Conturie L. (A)	IV 14
— Piano di estensione delle reti televisive e radiofoniche MF italiane. (N)	IV 79
INFORMAZIONI (v. Teoria delle informazioni)	
IRRADIAZIONI (v. Radiazioni)	
LINEE (v. Circuiti passivi)	
MICROONDE	
— Il ponte radio di televisione Milano-Torino. Vecchiacchi F. (A)	III 248
— Ponte radio multicanale con modulazione ad impulsi. Salvadorini R. (A)	IV 215
MICROSCOPIO ELETTRONICO	
— Su un moderno microscopio elettronico. Ruska E. (A)	III 139
MISURE	
— Fasometri catodici speciali e loro applicazioni. Bemussi P. (A)	III 8
— Rivelatori di radiazioni a scintillamento. Capra E. (A)	III 25, 77
— Misure telefoniche. Tattara G. (L)	III 41
— Tracciamento oscillografico del diagramma di Nyquist. Speciale R. (A)	III 68, 131
— Il centro di controllo della RAI a Monza. Galligioni G. P. (A)	III 200
— Complessi per misura di frequenza nel centro di controllo della RAI a Monza. Lari G. (A)	III 211
— Dispositivo per il tracciamento oscillografico di diagrammi vettoriali. Aliberti L. (A)	III 259
— Misure di acustica architettonica con segnali modulati in ampiezza. Sacerdote G. G. (A)	III 265

Anno	Pagina
— Mesure de l'indice d'affaiblissement sonore de parois de bâtiments. Raes A. (A)	IV 22
— Quelques dispositifs audiométriques spéciaux. Savelli V. (A)	IV 63
— Mesure sur quadripoles acoustiques par une méthode de resonance. Ferrero M. A., Sacerdote G. G. (A)	IV 67
— Misure delle irradiazioni parassite prodotte dai televisori. Egidi C., Maggiore F. (A)	IV 104
— Rilievo delle proprietà meccaniche di nastri magnetici. Bordone-Sacerdote G. (A)	IV 125
— Scarti dei segnali di tempo RAI. (N)	IV 135
— La nuova immagine campione della RAI. Raffo G. F. (A)	IV 154
— Telefonometria. Miletto G. (L)	IV 183
— L'oscilloscopio e le sue applicazioni. Hintzbergen L. (L)	IV 280
— Strumenti per il videotecnico. Ravalico D. E. (L)	IV 280
MULTIVIBRATORI (v. Circuiti a scatto)	
PONTI RADIO	
— Le realizzazioni italiane nel campo della televisione. Bertolotti S. (A)	III 104
— Il ponte radio di televisione Milano-Torino. Vecchiacchi F. (A)	III 248
— Piano di estensione delle reti televisive e radiofoniche MF italiane. (N)	IV 79
— Ponte radio multicanale con modulazione ad impulsi. Salvadorini R. (A)	IV 215
PROPAGAZIONE	
— Le realizzazioni italiane nel campo della televisione. Bertolotti S. (A)	III 104
— Étude expérimentale de la propagation du son dans l'atmosphère. Baron P. (A)	IV 33
— Étude expérimentale des ondes de choc à l'aide d'un faisceau d'ultra-sons. Merle M. (A)	IV 36
— Scarti dei segnali di tempo RAI. (N)	IV 135
— Marconi sulle vie dell'etere. Landini A. (L)	IV 138
— Un convegno sulla propagazione delle radioonde nella ionosfera. Sciacchitano A. (N)	IV 277
QUADRIPOLE - FILTRI	
— Tracciamento oscillografico del diagramma di Nyquist. Speciale R. (A)	III 68, 131
— Rumori di fondo sui circuiti musicali. (A)	III 86
— Linee di ritardo elettromagnetiche per TV. Raffo G. F. (A)	III 163
— Antenne televisive a larga banda. Castelli E. (A)	III 171, 219
— Calcolatrice elettronica analogica ripetitiva. Pinolini F. (A)	III 152
— Dispositivo per il tracciamento oscillografico di diagrammi vettoriali. Aliberti L. (A)	III 259
— Trasmettitori radiofonici non sorvegliati. Tietz O. (A)	III 269
— Mesure sur quadripoles acoustiques par une méthode de resonance. Ferrero M. A., Sacerdote G. G. (A)	IV 67
— Quelques remarques sur les quadripoles actifs à RC. Madella G. B. (A)	IV 71
RADIAZIONI	
— Rivelatori di radiazione a scintillamento. Capra E. (A)	III 25, 77
— Misure delle irradiazioni parassite prodotte dai televisori. Egidi C., Maggiore F. (A)	IV 104
RADIODIFFUSIONE - TELEDIFFUSIONE	
— Le realizzazioni italiane nel campo della televisione. Bertolotti S. (A)	III 104
— Il centro di controllo della RAI a Monza. Galligioni G. P. (A)	III 200

	Anno	Pagina
— Il ponte radio di televisione Milano-Torino. <i>Vecchiacchi F. (A)</i>	III	248
— Trasmettitori radiofonici non sorvegliati <i>Tietz O. (A)</i>	III	215
— Piano di estensione delle reti televisive e radiofoniche MF italiane. <i>(N)</i>	IV	79
RADIOTECNICA ED ELETTROTECNICA GENERALE		
— La tecnica elettronica (Vol. I). <i>Mannino-Patanè G. (L)</i>	III	41
— Elementi di radiotecnica generale. <i>Malatesta S. (L)</i>	IV	137
— Marconi sulle vie dell'etere. <i>Landini A. (L)</i>	IV	138
— Convegno di elettronica e televisione. <i>(L)</i>	IV	183
— Elementi di tecnica delle forme d'onda. <i>Soldi M. (L)</i>	IV	183
REGISTRAZIONE SONORA (v. Acustica applicata)		
RICEVITORI TELEVISIVI (v. Televisione)		
RUMORE DI FONDO (v. Distorsione - Disturbi)		
SCUOLE (v. Commemorazioni ecc.)		
SINCRONISMI (v. Circuiti a scatto ecc.; Televisione)		
SOPPRESSIONE DEI DISTURBI (v. Disturbi)		
STAZIONI RADIOFONICHE (v. Generatori; Radiodiffusione)		
STAZIONI TELEVISIVE (v. Televisione)		
STRUMENTI DI MISURA (v. Misure)		
STUDI PER RADIOFONIA E TELEVISIONE (v. Auditori)		
TELEFONIA - TELEGRAFIA		
— Misure telefoniche. <i>Tattara G. (L)</i>	III	41
— Contribution à l'étude d'une oreille artificielle normalisée. <i>Miletto G. (A)</i>	IV	27
— Telefonometria. <i>Miletto G. (L)</i>	IV	183
— Telefonia automatica. <i>Führer R. (L)</i>	IV	280
TELEVISIONE		
— Alcuni aspetti della riproduzione del dettaglio in TV. <i>Raffo G. F. (A)</i>	III	21
— Il video libro. <i>Ravalico D. E. (L)</i>	III	41
— Television receiver design. I.F. stages. <i>Uitjens A. G. W. (L)</i>	III	42
— Television receiver design. Flywheel synchronization of saw - tooth generators. <i>Neeteson P. A. (L)</i>	III	42
— Tecnica dell'illuminazione in un moderno studio TV. <i>Antonelli F., Riccio T. (A)</i>	III	58
— Le realizzazioni italiane nel campo della televisione. <i>Bertolotti S. (A)</i>	III	104
— Situazione attuale della televisione a colori negli S.U.A. <i>Pallavicino L. (A)</i>	III	122
— Linee di ritardo elettromagnetiche per TV. <i>Raffo G. F. (A)</i>	III	163
— Il ponte radio di televisione Milano-Torino. <i>Vecchiacchi F. (A)</i>	III	248
— Piano di estensione delle reti televisive e radiofoniche MF italiane. <i>(N)</i>	IV	79
— Misure delle irradiazioni parassite prodotte dai televisori. <i>Egidi C., Maggiore F. (A)</i>	IV	104
— I televisori della Serie Anie TV (1953-1954). <i>Egidi C., Tischer A. (A)</i>	IV	113
— Importanza della distorsione di fase nei ricevitori TV. <i>Pallavicino L. (A)</i>	IV	131, 175
— La televisione. <i>Grob. B. (L)</i>	IV	137
— Dizionario della televisione ecc. <i>Clason W. E. (L)</i>	IV	139
— Guida alla messa a punto dei radioricevitori TV. <i>Favilla C. (L)</i>	IV	139
— Videoriparatore. <i>Costa E. (L)</i>	IV	139
— La nuova immagine campione della RAI. <i>Raffo G. F. (A)</i>	IV	154

	Anno	Pagina
— Un convertitore di standard per lo scambio internazionale di programmi televisivi. <i>Haantjes J., Schut Th. G. (A)</i>	IV	169, 229
— Sistema di televisione a colori R.C.A. <i>Wentworth J. W. (A)</i>	IV	250
— Stato della televisione a colori negli S.U.A. <i>Mayer C. G. (A)</i>	IV	267
— Strumenti per il videotecnico. <i>Ravalico D. E. (L)</i>	IV	280
TEORIA DELLE INFORMAZIONI		
— Lineamenti della teoria delle informazioni. <i>Ferraro A. (A)</i>	III	15
— Congresso sui procedimenti di registrazione sonora e loro estensione alla registrazione dell'informazione. <i>B.C.S. (N)</i>	III	137, 183, 231
TRASMETTITORI (v. Generatori; Radiodiffusione)		
TRASMETTITORI TELEVISIVI (v. Televisione)		
TUBI ELETTRONICI		
— Rivelatori di radiazione a scintillamento <i>Capra E. (A)</i>	III	25, 77
— Bollettino d'informazioni n. 46. <i>F.I.V.R.E. (N)</i>	III	35
— Bollettino d'informazioni n. 47. <i>F.I.V.R.E. (N)</i>	III	88
— « Vade mecum » dei tubi per televisione (e tubi speciali). <i>Brams' P. H. (L)</i>	III	283
ULTRASUONI (v. anche Acustica applicata)		
— Étude expérimentale des ondes de choc à l'aide d'un faisceau d'ultra-sons. <i>Merle M. (A)</i>	IV	36
— Actions biologiques des ultrasons. <i>Ponzio M., Fiandesio A. (A)</i>	IV	49
VARIE		
— Fasometri catodici speciali e loro applicazioni. <i>Benussi P. (A)</i>	III	8
— Lineamenti della teoria delle informazioni. <i>Ferraro A. (A)</i>	III	15
— Rivelatori di radiazione a scintillamento. <i>Capra E. (A)</i>	III	25, 77
— Bollettino d'informazioni n. 46. <i>(N)</i>	III	35
— Tecnica dell'illuminazione in un moderno studio TV. <i>Antonelli F., Riccio T. (A)</i>	III	58
— Tracciamento oscillografico del diagramma di Nyquist. <i>Speciale R. (A)</i>	III	68, 131
— Su un moderno microscopio elettronico. <i>Ruska E. (A)</i>	III	139
— Calcolatrice elettronica analogica ripetitiva. <i>Pinolini F. (A)</i>	III	152
— Corso di perfezionamento in elettrotecnica del Politecnico di Torino. <i>(N)</i>	III	185
— Corso di specializzazione in telecomunicazioni. <i>(N)</i>	III	209
— Bilancia elettronica di tensione. <i>Salvadorini R. (A)</i>	III	279
— Energia nucleare: Rivista bimestrale a cura del CISE - Milano. <i>(L)</i>	III	283
— Isolation phonique des machines. <i>I. E. Katel (A)</i>	IV	42
— Actions biologiques des ultrasons. <i>Ponzio M., Fiandesio D. (A)</i>	IV	49
— Suppresseur dynamique des bruits et troubles dans l'enregistrement et la reproduction des sons. <i>Zanarini G. (A)</i>	IV	56
— Rilievo delle proprietà meccaniche di nastri magnetici. <i>Bordone-Sacerdote C. C. (A)</i>	IV	125
— Le calcolatrici elettroniche numeriche moderne. <i>Pinolini F. (A)</i>	IV	159
— Soppressore di disturbi a selezione d'ampiezza. <i>Lietti A. (A)</i>	IV	212
— Telecomandi radio. <i>Bruinsma A. H. (L)</i>	IV	280

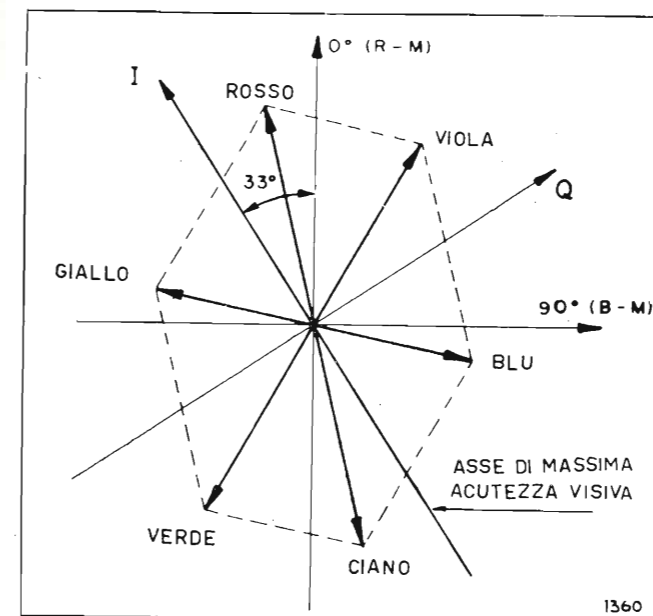


Fig. 24. — Diagramma vettoriale che mostra gli assi di massima acuità visiva.

perciò conveniente predisporre il sistema di televisione a colori compatibile in modo che il segnale I, o componente a larga banda, corrisponda a questo asse arancio-ciano, mentre la componente Q corrisponda all'asse ortogonale a questo secondo il quale l'occhio ha un'acuità relativamente piccola. Le norme per i segnali I e Q possono essere determinate proiettando i segnali R - M e B - M (ai livelli precedentemente determinati) nelle direzioni di I e Q. Questa operazione è illustrata graficamente in figura 25. Lo stesso segnale ottenuto aggiungendo 0,877 (R - M) e 0,493 (B - M) in quadratura di fase può essere anche ottenuto aggiungendo I e Q in quadratura di fase quando:

$$I = 0,74 (R - M) - 0,27 (B - M)$$

$$Q = 0,48 (R - M) + 0,41 (B - M)$$

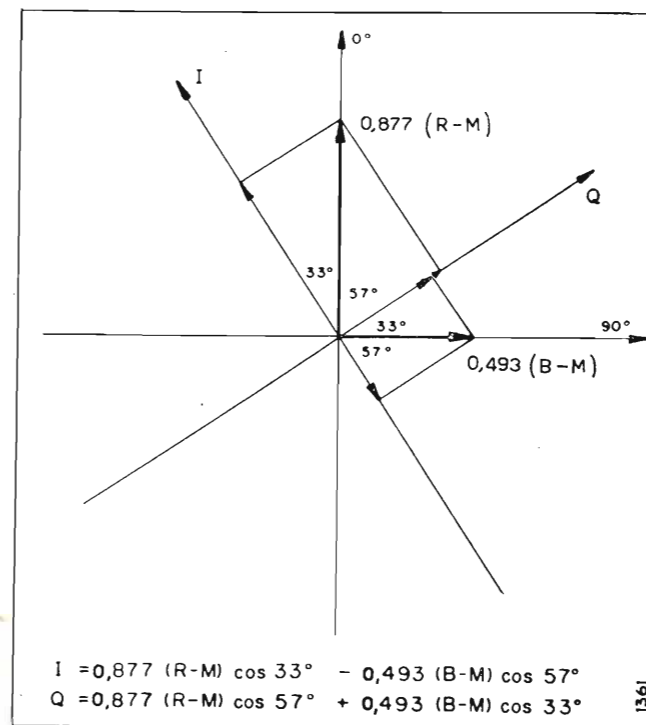


Fig. 25. — Diagramma vettoriale che mostra come i segnali I e Q possono essere analizzati secondo le componenti (R-M) e (B-M).

L'espressione di M in funzione di R, V e B può essere sostituita nelle equazioni sopra scritte per trovare I e Q in funzione di rosso, verde e blu come segue:

$$I = 0,60 R - 0,28 V - 0,32 B$$

$$Q = 0,21 R - 0,52 V + 0,31 B$$

Queste equazioni mostrano come i segnali I e Q possono essere prodotti direttamente dai segnali della telecamera alla estremità trasmittente senza passare attraverso i segnali intermedi R - M e B - M. È anche possibile risolvere il primo sistema di equazioni sopra scritte per mostrare come i segnali R - M e B - M possano essere ottenuti mescolando le uscite dei rivelatori dei segnali I e Q in un ricevitore televisivo a colori. Le espressioni desiderate sono:

$$R - M = 0,96 I + 0,62 Q$$

$$B - M = -1,10 I + 1,70 Q$$

Il segnale V - M necessario per essere combinato col segnale M allo scopo di comandare la componente verde nel ricevitore può essere ottenuto sia mescolando i segnali R - M e B - M, come è indicato in figura 8, sia mescolando direttamente i segnali I e Q come è indicato dalla seguente equazione:

$$V - M = -0,28 I - 0,64 Q$$

Revisione d'insieme del sistema.

Nelle pagine precedenti abbiamo esaminato i principi e la tecnica usata nel sistema di televisione a colori RCA. Sarà bene considerare a questo punto l'intero sistema come un unico insieme per vedere come i vari principi sono in correlazione tra loro. Questa revisione ci offrirà l'occasione per esaminare brevemente qualche altro particolare non considerato precedentemente.

Le principali operazioni effettuate all'estremità trasmittente del sistema sono indicate in figura 26. La telecamera contiene tre tubi da ripresa o elementi trasduttori che forniscono i segnali corrispondenti alle componenti rosso, verde e blu della scena da trasmettere. Questi segnali attraversano stadi amplificatori non lineari (i correttori di gamma) che effettuano la compensazione della non linearità degli elementi del cinescopio all'estremità ricevente del sistema. I segnali, così corretti, vengono successivamente mescolati in modo da produrre il segnale di luminanza M e due segnali differenziali di colore o di crominanza (I e Q). La figura 26 mostra un semplice circuito mescolatore per produrre i tre segnali M, I e Q direttamente dai segnali R, V, B in accordo con le equazioni già scritte precedentemente.

Nella sezione filtrante di figura 26 viene stabilita la larghezza di banda dei segnali M, I e Q. Il filtro a 4,1 MHz per il canale di luminanza è indicato in linea tratteggiata perché praticamente non è necessario inserire un filtro speciale per conseguire questa larghezza di banda giacché essa è determinata normalmente dalle caratteristiche di attenuazione del trasmettitore che naturalmente deve limitare la sua irradiazione entro il canale assegnato. La larghezza di banda di 1,5 MHz e di 0,5 MHz rispettivamente per i canali I e Q, sono solamente nominali; le caratteristiche di risposta in frequenza sono descritte più dettagliatamente nelle norme FCC.

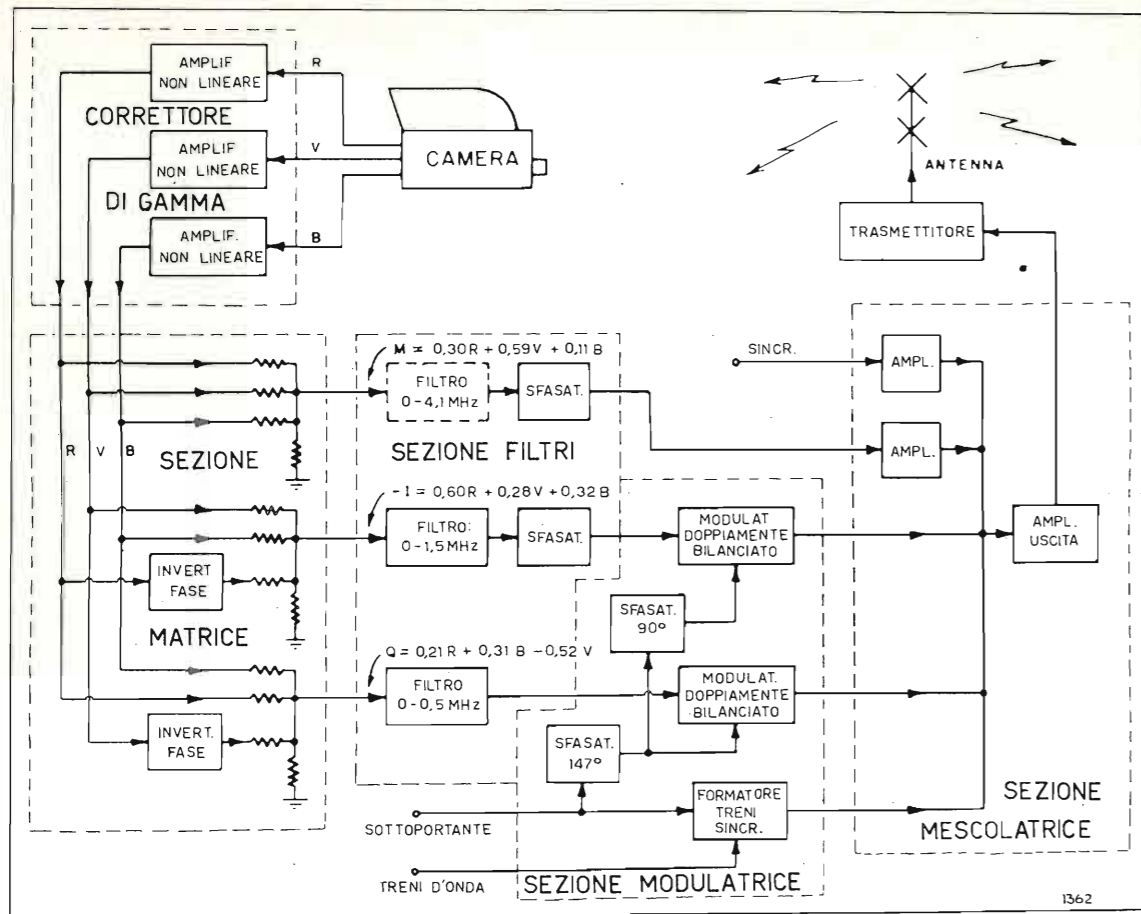


Fig. 26. — Diagramma a blocchi delle principali parti componenti il trasmettitore di un sistema di televisione a colori RCA.

Sono necessarie adatte linee di ritardo per ottenere che le varie componenti del segnale vengano trasmesse in coincidenza di tempo. In generale per circuiti filtranti relativamente semplici il tempo di ritardo varia inversamente con la larghezza di banda; più stretta è la banda e più grande risulta il ritardo. Conseguentemente nel canale I deve essere inserita una rete di ritardo o uno spezzone di cavo di lunghezza adatta per ottenere lo stesso ritardo introdotto dal filtro a banda più stretta del canale Q, ed un ritardo ancora maggiore deve essere incluso nel canale M.

Nella sezione modulatrice i segnali I e Q modulano due sottoportanti della stessa frequenza ma sfasate di 90°. I modulatori impiegati dovranno essere del tipo doppiamente bilanciato in modo che sia la portante sia i segnali modulatori I e Q vengano soppressi, mentre rimangono solo le bande laterali. Uno speciale circuito deve essere ideato per produrre il gruppo dei segnali per la sincronizzazione del colore da trasmettere durante gli intervalli di « blanking ». Per soddisfare alle norme FCC la fase del gruppo di sincronizzazione dovrà essere anticipata di 57° rispetto alla componente I (che precede di 90° la componente Q). Questa posizione di fase che sfasa esattamente di 180° il gruppo di sincronizzazione rispetto alla componente B - M del segnale, fu scelta principalmente perchè consente alcune semplificazioni nel progetto del ricevitore. Le informazioni di tempo per inserire il gruppo sincronizzante possono essere ottenute da un generatore di gruppo (« Burst Flag Generator ») costituito da un semplice insieme di multivibratori comandati dagli impulsi di sincronismo orizzontale e verticale.

Nella sezione mescolatrice (mixer) vengono sommati assieme il segnale, M le due sottoportanti modulate dai segnali di crominanza I e Q e il gruppo per la sincronizzazione del colore. È inoltre prevista l'aggiunta degli impulsi di sincronizzazione cosicché l'uscita da tale sezione costituisce un completo segnale di televisione a colori contenente sia le informazioni d'immagine sia quella di sincronizzazione.

Questo segnale può essere irradiato per mezzo di un normale trasmettitore televisivo il quale deve essere modificato solamente nel senso di assicurare una prestazione contenuta nei limiti di tolleranza più ristretti richiesti dai segnali a colori. (Poichè un segnale a colori concentra nel canale più informazioni di un segnale in bianco e nero, i requisiti relativi alla risposta di frequenza, linearità di ampiezza e uniformità di ritardo, sono più severi).

Le operazioni fondamentali attuate in un ricevitore di televisione a colori compatibile sono indicate in figura 27. L'antenna, il sintonizzatore a R.F., l'amplificatore a F.I., e il secondo rivelatore adempiono alle medesime funzioni come in un corrispondente televisore in bianco e nero. Il segnale audio può essere ottenuto da un amplificatore di F.I. separato, oppure dall'uscita del secondo rivelatore, usando il ben noto principio « intercarrier ». Il segnale video ottenuto dal secondo rivelatore del ricevitore è, a tutti gli effetti pratici, identico a quello che lascia lo studio del trasmettitore di televisione a colori. Il ricevitore fino a questo punto non differisce da un normale televisore se non per il fatto che i limiti di tolleranza della prestazione sono un poco più ristretti.

Il segnale ottenuto dal secondo rivelatore è utilizzato in quattro rami del circuito. Uno di questi con-

voglia il segnale completo verso il cinescopio tricromatico, dove esso è usato per comandare la luminanza essendo applicato a tutti e tre i fucili elettronici del cinescopio in uguale proporzione. Nel secondo ramo un filtro passa-banda separa le componenti di frequenza elevata del segnale (circa fra 2 e 4 MHz) contenenti la parte principale del segnale della sottoportante con modulazione bifase. Questo segnale è applicato a due modulatori che funzionano da rivelatori sincroni onde ottenere i segnali I e Q. È opportuno notare che quelle componenti della luminanza che cadono nell'intervallo di frequenza compreso fra 2 e 4,1 MHz sono altresì applicate ai modulatori e vengono convertite in frequenze più basse. Tuttavia queste componenti di frequenza più bassa non producono interferenze apprezzabili perchè esse sono interlacciate in frequenza e tendono a cancellarsi in seguito all'effetto di persistenza della visione.

I due restanti rami di circuito connessi all'uscita del secondo rivelatore utilizzano le informazioni di sincronismo. Un normale separatore di sincronismo è utilizzato per produrre gli impulsi necessari per la sincronizzazione dei circuiti di deflessione orizzontale e verticale che sono di tipo normale. L'alimentazione ad alta tensione necessaria per il cinescopio può essere ottenuta sia con un alimentatore « fly-back » associato al circuito di deflessione orizzontale, sia con un alimentatore di potenza a R.F. indipendente. Molti cinescopi tricromatici richiedono segnali di convergenza per ottenere che i pennelli analizzatori coincidano sullo schermo in ogni punto dell'area utile per l'immagine; le tensioni con forma d'onda adatta necessarie per questo scopo sono facilmente ottenute dai circuiti di deflessione.

L'ultimo ramo connesso all'uscita del secondo rive-

latore è il separatore di treni d'onda (burst-gate) che è incluso solo per un breve intervallo susseguente a ciascun impulso di sincronismo orizzontale; ciò è ottenuto per mezzo di un impulso prodotto da un multivibratore comandato a sua volta dall'impulso di sincronismo orizzontale. I treni d'onda separati vengono amplificati e confrontati con l'uscita di un oscillatore locale mediante un rivelatore di fase. Se si manifesta una differenza di fase fra il segnale locale e i treni d'onda, il rivelatore sviluppa una tensione dipendente da tale sfasamento. Questa tensione riconduce l'oscillatore sulla corretta fase mediante un tubo a reattanza connesso in parallelo con il circuito oscillatorio del generatore. Questa regolazione automatica di frequenza mantiene l'oscillatore in sincronismo con l'oscillatore pilota della sottoportante del trasmettitore. L'uscita dell'oscillatore fornisce la portante di riferimento per i due rivelatori sincroni; uno sfasatore si rende necessario per ritardare di 90° la fase della tensione richiesta nel modulatore per il segnale Q rispetto a quella richiesta nel modulatore per il segnale I.

In un televisore a colori vi è una « sezione filtri » che è abbastanza simile a quella del trasmettitore. I segnali M, I e Q debbono attraversare filtri allo scopo di separare i segnali desiderati dalle altre componenti che, se non venissero bloccate, potrebbero causare effetti spuri. I segnali I e Q attraversano filtri aventi rispettivamente una banda nominale di 1,5 e di 0,5 MHz proprio come all'estremità trasmittente. Per il filtro I è richiesta una caratteristica a gradino come è indicato approssimativamente in figura 27; ciò per compensare le perdite dovute alla trasmissione di una sola banda laterale per tutte le

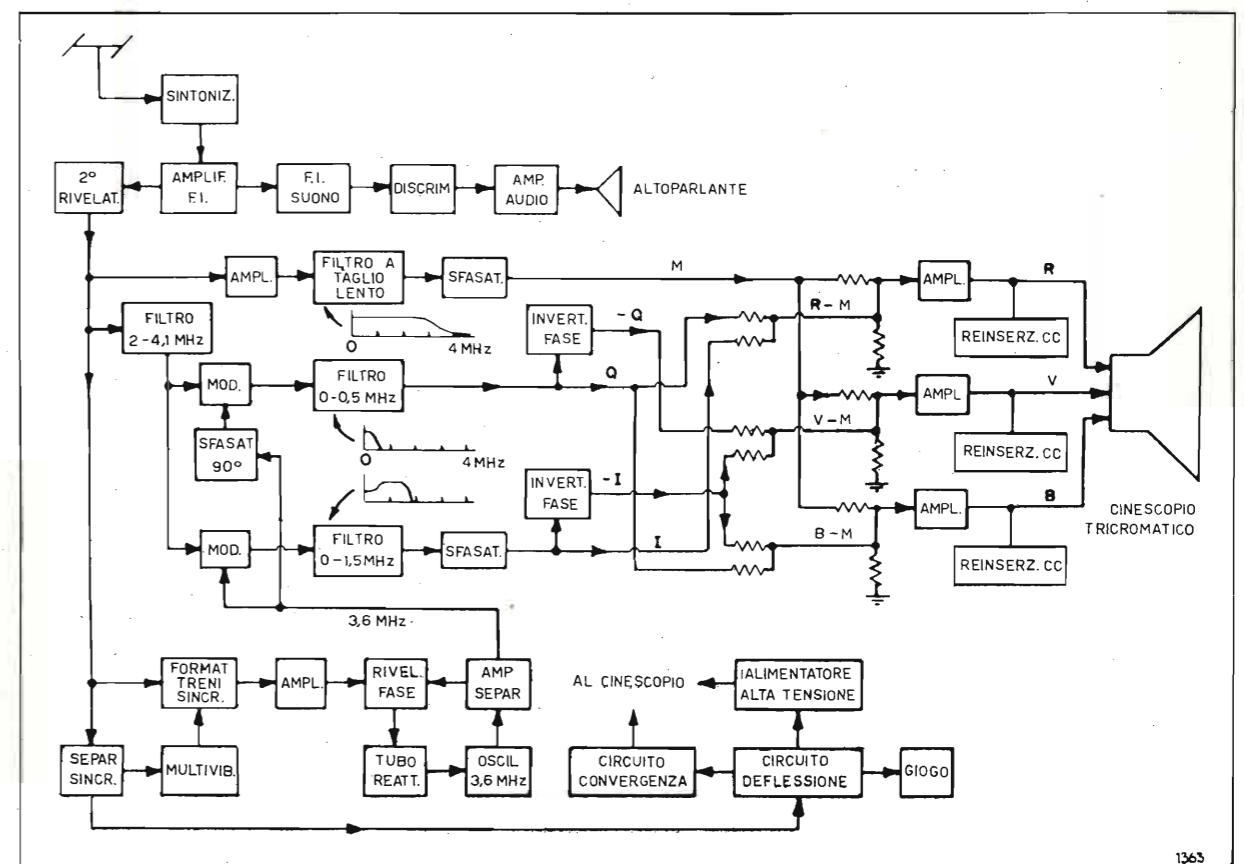


Fig. 27. — Diagramma a blocchi di un ricevitore televisivo a colori.

APPENDICE

Sviluppo analitico della modulazione bifase.

Indichiamo con a e b i valori istantanei di due segnali indipendenti tra loro e con $f_0 = \omega_0/2\pi$ la frequenza della sottoportante. Poichè un modulatore doppiamente bilanciato produce un segnale dipendente dal prodotto dei segnali, il segnale trasmesso dal dispositivo rappresentato in figura 12 è uguale a:

$$[1] \quad a \cos \omega_0 t + b \cos (\omega_0 t + 90^\circ)$$

Se a e b vengono espressi più esplicitamente come funzioni del tempo si vedrà che ciascuno dei due termini sopra scritti consiste in un paio di onde laterali. Per esempio ponendo:

$$a = A \cos \omega_A t$$

dove $f_A = \omega_A/2\pi$ è la frequenza di modulazione, lo sviluppo dell'espressione $a \cos \omega_0 t$ diventa:

$$[2] \quad a \cos \omega_0 t = A \cos \omega_A t \cos \omega_0 t = \\ = \frac{1}{2} A \cos (\omega_0 + \omega_A)t + \frac{1}{2} A \cos (\omega_0 - \omega_A)t.$$

In generale non è necessaria l'espressione sviluppata, si può infatti continuare la trattazione considerando l'equazione nella sua forma [1].

Per ricostruire la componente a , l'intero segnale trasmesso viene dapprima moltiplicato per $\cos \omega_0 t$ in un modulatore, si otterrà quindi:

$$[3] \quad a \cos^2 \omega_0 t + b \cos (\omega_0 t + 90^\circ) \cos \omega_0 t = \\ = \frac{a}{2} + \frac{a}{2} \cos 2 \omega_0 t + \frac{b}{2} \cos 90^\circ + \frac{b}{2} \cos (2 \omega_0 t + 90^\circ).$$

Quando questo segnale è filtrato per eliminare le componenti di seconda armonica, il segnale residuo rimane semplicemente $a/2$ (poichè $\cos 90^\circ = 0$). Il fattore $1/2$ risulta dal fatto che metà dell'energia del segnale è perduta nelle componenti di seconda armonica durante il processo di rivelazione; tuttavia questo fattore può essere facilmente compensato con una regolazione del guadagno del sistema.

Analogamente l'uscita di un modulatore nel quale il segnale trasmesso venga moltiplicato per $\cos (\omega_0 t + 90^\circ)$ è:

$$[4] \quad a \cos \omega_0 t \cdot \cos (\omega_0 t + 90^\circ) + b \cos^2 (\omega_0 t + 90^\circ) = \\ = \frac{a}{2} \cos 90^\circ + \frac{a}{2} \cos (2 \omega_0 t + 90^\circ) + \frac{b}{2} + \\ + \frac{b}{2} \cos (2 \omega_0 t + 90^\circ),$$

e quando le componenti di seconda armonica vengono eliminate il segnale residuo risulta pari a $b/2$.

(242)

componenti con frequenza superiore a 0,5 MHz. Un filtro a taglio lento (roll-off filter) è desiderabile nel canale M per attenuare il segnale di sottoportante prima che raggiunga il cinescopio. La sottoportante tenderebbe a diluire i colori sullo schermo se ad essa fosse permesso di giungere sulla griglia del cinescopio con la sua intera ampiezza. Reti di ritardo sono necessarie per compensare i differenti ritardi propri dei tre filtri come è stato illustrato precedentemente.

Dopo i filtri, nel televisore c'è una sezione mescolatrice nella quale i segnali M, I e Q vengono dosati in modo da riprodurre i segnali originali R, V, B. Questi ultimi nel ricevitore non sono identici a quelli del trasmettitore perchè le componenti di frequenza elevata sono comuni a tutti e tre i canali. Questa mescolanza si giustifica tenendo conto che l'occhio non può percepire un dettaglio di colore molto fine (convogliato dalle componenti di frequenza più elevata).

È possibile ideare molti tipi di circuiti mescolatori; il tipo resistivo indicato in figura 27 costituisce una soluzione semplice e di sicuro funzionamento. Per facilità di analisi l'operazione di mescolazione nel ricevitore può essere considerata in due stadi. I segnali I e Q sono dapprima mescolati in modo da produrre i segnali R - M, V - M e B - M (si noti che in qualche caso sono richiesti segnali I e Q *negativi*); questi sono a loro volta sommati al segnale M per produrre i segnali R, V, B.

Nella sezione di uscita del ricevitore i segnali vengono amplificati fino al livello necessario per pilotare il cinescopio e viene reinserita la componente continua. L'immagine che apparirà sul cinescopio tricromatico risulterà essere una riproduzione di alta qualità, in colore, della scena che si svolge davanti alla telecamera.

L'autore spera che questa breve descrizione del sistema di televisione a colori RCA sia stata utile per far comprendere al lettore le principali caratteristiche del sistema. Siamo tuttora sulla soglia di un'era nella quale la televisione a colori troverà sicuramente un posto importante nel pubblico servizio di trasmissione americana. Il sistema RCA non solamente fornisce eccellenti prestazioni già allo stato attuale del suo sviluppo ma ha anche grande potenzialità di futuri perfezionamenti. A mano a mano che i principi fondamentali di un sistema di televisione a colori diventeranno più ben compresi dai tecnici dell'industria sono da attendere rapidi sviluppi e perfezionamenti nei cinescopi, nelle telecamere, negli equipaggiamenti di studio e nella riduzione dei costi dei televisori. Non è lontano il giorno in cui i programmi televisivi a colori saranno altrettanto comuni come quelli in bianco e nero.

STATO DELLA TELEVISIONE A COLORI NEGLI STATI UNITI D'AMERICA

C. G. MAYER
della RCA

Introduzione.

La televisione a colori ha una lunga storia di cui si vuole ricordare una pietra miliare prima di passare brevemente in rassegna lo stato attuale di questa tecnica negli Stati Uniti d'America: la data, cioè, del 17 dicembre 1953 in cui la Federal Communications Commission adottò la specificazione del NTSC per il segnale televisivo a colori basata sul sistema RCA.

Dopo di allora sono stati fatti grandi passi nella diffusione della televisione a colori per grandi masse di spettatori. Il maggior problema è stato la produzione di un ricevitore, di funzionamento altrettanto sicuro e di manovra altrettanto facile di quelli dei ricevitori per bianco e nero, che potesse essere venduto ad un prezzo sufficientemente basso per allestire un grande numero di telespettatori (bibl. 1).

Cinescopio tricromatico.

Il cuore di un ricevitore a colori e la sua parte più costosa è il tubo sul quale viene riprodotta l'immagine. La tecnica costruttiva di tali tubi a colori o cinescopi tricromatici ha richiesto sforzi enormi e il primo di essi è stato prodotto commercialmente dalla RCA nel 1953. Si trattava di un tubo di vetro da 15 pollici del tipo ormai familiare a maschera forata (shadow mask). Ulteriori intensi sviluppi hanno condotto alla produzione, nel novembre del 1954, di un tubo assai più perfezionato a involucro metallico da 21" che è quello usato attualmente nei ricevitori. La figura 1 mostra affiancati il vecchio ed il nuovo tubo.

Il tipo RCA 21AXP22, come viene chiamato il secondo ha lo schermo fosforescente a punti depositato direttamente sulla placca frontale ricurva; si ha in questo modo un'area d'immagine massima per un diametro assegnato dello schermo. La sottile ma-



Fig. 1. — Cinescopi tricromatici R.C.A.: a destra il primo modello costruito commercialmente (1953) del diametro di 15 pollici; a sinistra il nuovo modello 21AXP22 da 21 pollici (1954).

schera forata metallica, che possiede 300.000 fori, ha forma tale da adattarsi alla superficie frontale ed è montata direttamente dietro quest'ultima sopra supporti a molla privi di attrito. Questo metodo di montaggio si è dimostrato adatto alla eliminazione di errori di registrazione meccanica ed ha costituito un importante contributo alla produzione in serie (bibl. 2).

Uno dei vantaggi della costruzione con involucro metallico sta nel fatto che essa assicura un grado considerevole di schermatura rispetto al campo magnetico terrestre. L'effetto residuo può essere corretto facilmente mediante un equalizzatore di campo magnetico costituito da un sistema di piccoli magneti collocati attorno all'estremità frontale del tubo.

Rispetto al normale cinescopio da 21 pollici per bianco e nero, questo tubo a colori è due pollici (5 cm) più lungo e 4 libbre (2 kg) più pesante. La differenza di lunghezza è resa necessaria non dalla lunghezza del fucile elettronico (*gun*) che è uguale nei due tubi, bensì dallo spazio richiesto dal giogo e da altre parti componenti collocate sul collo del tubo a colori.

Il tubo 21AXP22 ha una brillantezza maggiore di quella dei tubi a colori precedenti e, per una scena media, fornisce un'immagine colorata avente un'area di 260 pollici quadrati con intensità luminosa massima di 25 foot-lambert. Questa luminosità, in unione ad una piastra frontale filtrante di vetro, assicura un elevato contrasto in condizioni medie di illuminazione dell'ambiente.

Sono state proposte altre forme di tubi tricromatici, basate su principi diversi, come quelle che adoperano griglie focalizzanti o elementi sensitivi. Alcuni sono stati usati sperimentalmente ma non sono ancora giunti allo stadio di dispositivi pratici e persino i più eloquenti promotori di alcuni di questi altri tipi di tubi hanno adottato per i loro ricevitori quelli a maschera forata. Si può perciò ritenere che il 21AXP22 sia l'unico tipo di tubo disponibile al momento attuale o nel prossimo futuro, prodotto nella quantità richiesta e ad un prezzo accettabile.

La tecnica costruttiva è ormai così bene padroneggiata che gli scarti di fabbricazione sono ora prossimi a quelli dei tubi in bianco e nero. Nello stabilimento di Lancaster della RCA questi tubi vengono fabbricati col ritmo di 5000 al mese e ne sono stati sinora consegnati più di 30.000. Al principio del 1955 il prezzo è stato ridotto da 175 a 100 dollari e sussistono eccellenti possibilità potenziali per una ulteriore riduzione di prezzo. La fiducia nel futuro è così grande che gli impianti sono stati ampliati per produrre più di 30.000 tubi al mese.

Il moderno ricevitore a colori.

Nel frattempo si è lavorato a semplificare i circuiti dei ricevitori e a migliorarne la prestazione e la sicurezza di funzionamento. I risultati sono spettacolari. Il nuovo ricevitore a colori RCA da 21 pol-

lici, ora in costruzione e in vendita, contiene solo 26 tubi, cinescopio compreso, più 2 diodi a cristallo e 2 raddrizzatori a selenio. Ciò rappresenta una riduzione considerevole rispetto ai 36 tubi impiegati nel ricevitore da 21 pollici del 1954.

Nell'evoluzione del ricevitore a colori si è specialmente mirato ad ottenere lo stesso grado di stabilità che il pubblico è abituato ad attendersi dal funzionamento dei ricevitori per bianco e nero. Nei ricevitori a colori precedenti il segnale a colori veniva demodulato a basso livello, *matricizzato* e successivamente amplificato con tre amplificatori distinti. Questo metodo di funzionamento richiedeva che il guadagno relativo del demodulatore non variasse e che rimanesse anche costanti, per non alterare l'equilibrio dei colori, i guadagni dei tre amplificatori. Il nuovo circuito demodula ad alto livello, adoperando tubi come commutatori, cosicché le loro caratteristiche non influiscono sulla prestazione del circuito stesso. L'equilibrio dei colori è determinato dal numero di spire di un trasformatore e in tal modo si raggiunge un altissimo grado di stabilità con uno schema circuitale semplice e diretto.

Con la specificazione NTSC la demodulazione può essere compiuta nel ricevitore con larghezze di gamma disuguali, come nel sistema IQ, ovvero con larghezze di gamma uguali. Le prove hanno dimostrato che tra le immagini ricevute con i due sistemi si riscontrano differenze lievi e di ciò si è tratto partito nel nuovo ricevitore a colori disponendo le cose in modo che la demodulazione abbia luogo secondo due assi. Questo produce direttamente i segnali a colori differenziali, con il vantaggio di una migliore stabilità e sicurezza di funzionamento e con costo minore.

La stabilità della fase del colore è mantenuta usando circuiti di sincronizzazione del colore in cui quasi tutti i circuiti accordati sono comuni sia al colore sia alla sincronizzazione cosicché la deviazione di frequenza non ha influenza.

La base del funzionamento è assicurata con schemi circuitali semplici per conseguire un comando automatico stabile del colore. Allo stesso modo in cui questo comando automatico di guadagno mantiene l'uscita della luminanza indipendente dalle variazioni del segnale di portante di immagine, così il comando automatico del colore mantiene l'uscita della cromaticanza costante al variare del segnale della subportante di colore.

Come risultato di queste semplificazioni si ha che i soli bottoni di comando accessibili del moderno ricevitore RCA a colori (fig. 2) sono quelli di un normale ricevitore per bianco e nero: vale a dire il selettore di stazione, il regolatore di volume, il regolatore di luminosità. I comandi per la saturazione del colore e per la fase del colore sono presenti, come organi di regolazione preliminare una volta tanto, sotto un pannello a cerniera allineato con i normali comandi di sincronismo.

Reti di trasmissione e programmi.

È ovvio che non ci si può attendere che la televisione a colori si sviluppi se non vengono irradiati programmi attraenti e se i segnali a colori non raggiungono i ricevitori domestici. Come per quella in bianco e nero, la sorgente principale di programmi per la televisione a colori è costituita dagli studi maggiori, collegati alle stazioni locali con ponti radio



Fig. 2. — Moderni ricevitori a colori della RCA.

a microonde o con reti di cavi coassiali. Queste reti sono state progettate e costruite in modo da avere adeguate possibilità di correzione delle caratteristiche di ampiezza e di ritardo nella gamma richiesta dal segnale in bianco e nero. Il segnale a colori utilizza la stessa larghezza di gamma ma richiede una correzione più precisa di tali caratteristiche, e specialmente delle relazioni di fase, nella regione della sottoportante di colore. Ciò significa che si deve porre più attenzione alla regione delle altre frequenze della caratteristica di trasmissione. L'errore differenziale di fase deve essere corretto a meno di pochi gradi per evitare cambiamenti delle *tinte* del colore e le variazioni della caratteristica di ampiezza devono essere molto piccole per ridurre gli errori della saturazione del colore (bibl. 3).

Con i relé a microonde, che attualmente predominano, per effettuare le correzioni e i miglioramenti richiesti si sono incontrate poche difficoltà. L'impiego della vecchia rete a cavo coassiale, con la sua gamma trasmessa di 3 MHz, si è presentato come un problema di più difficile soluzione. La soluzione adottata consiste in una trasposizione di frequenza della subportante di colore e delle relative componenti di cromaticanza in una subportante di 2,5 MHz. Ciò avviene automaticamente all'entrata del cavo, mentre all'estremo ricevente il segnale di colore viene riportato sulla sua frequenza esatta. In questo procedimento vengono scartate le componenti del segnale fra 2 e 3,3 MHz con conseguente diminuzione di definizione dell'immagine. Le più recenti tratte del sistema in cavo sono invece provviste di circuiti coassiali a larga banda che non richiedono provvidenze speciali per una trasmissione soddisfacente dei segnali a colori.

Il Bell System possiede ora circa 47.000 miglia-canale capaci di trasmettere segnali a colori, corrispondenti a circa il 70% della rete disponibile (fig. 3). Il servizio a colori è possibile per circa 250 stazioni in 150 città e, del totale di 440 stazioni televisive esistenti, circa metà sono equipaggiate per la trasmis-

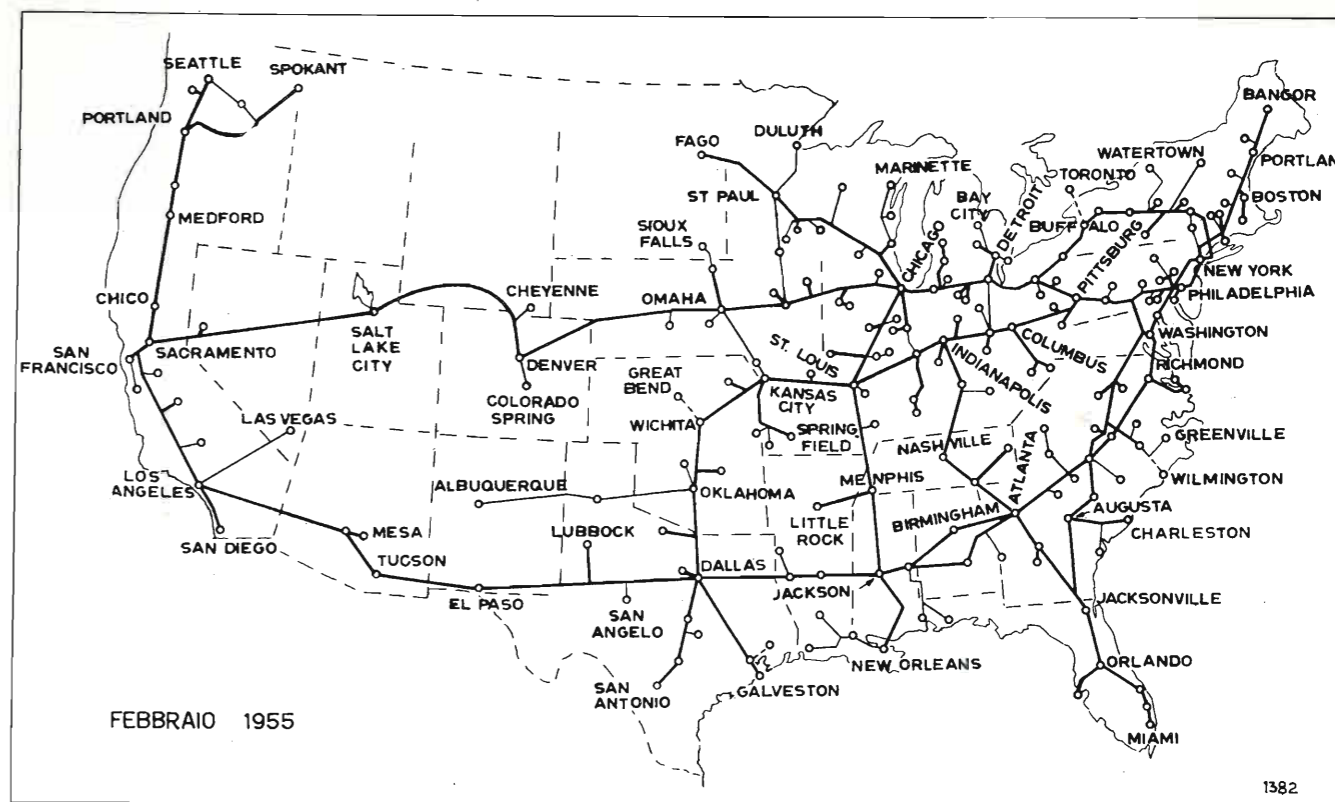


Fig. 3. — Rete americana di trasmissioni televisive. I collegamenti segnati con segno più marcato consentono anche le trasmissioni in colore.

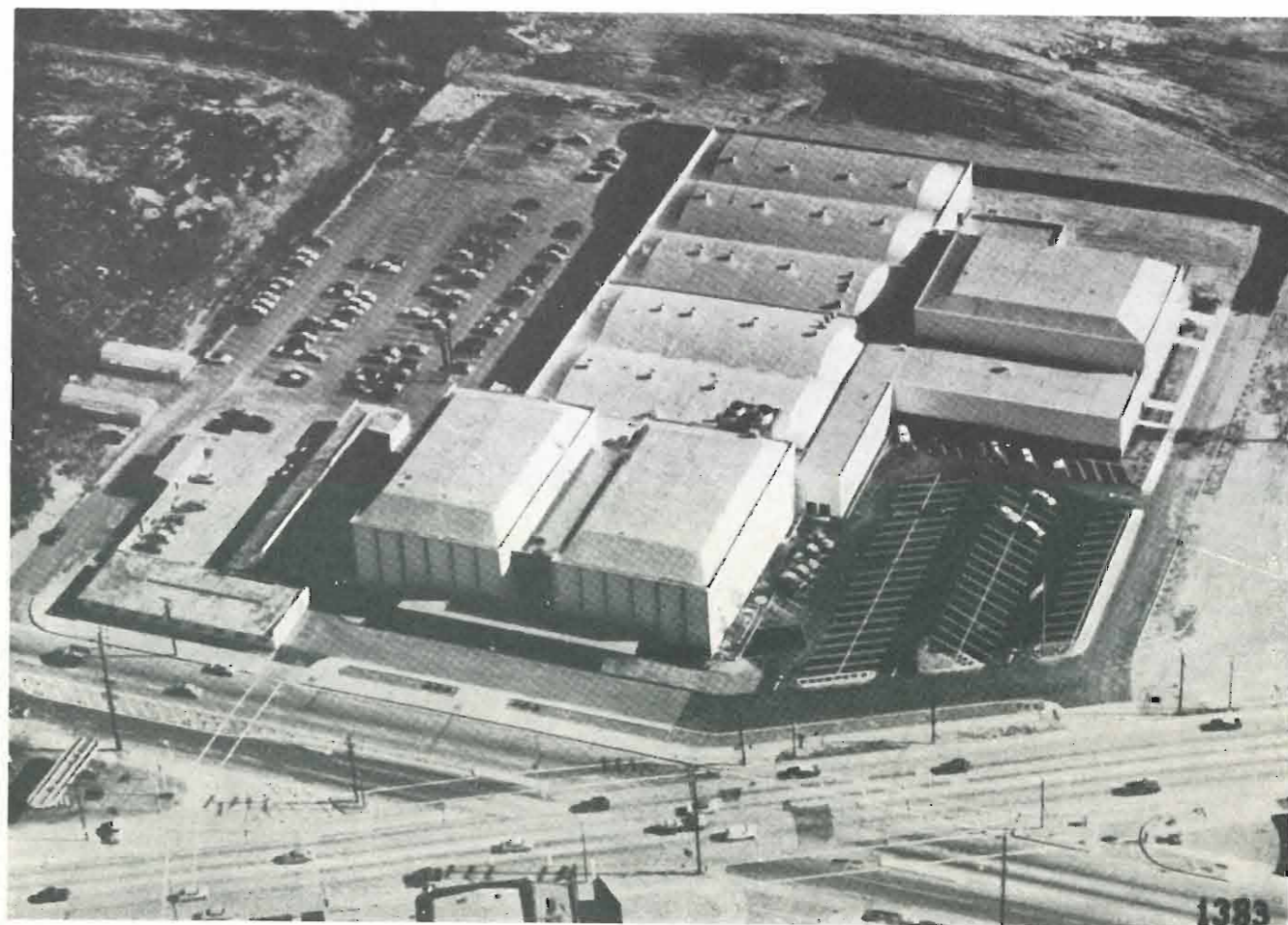


Fig. 4. — NBC «Color City» sulla costa del Pacifico.



Fig. 5. — Proiezione a colori sul grande schermo usati nello studio da ripresa a beneficio degli spettatori.

sione a colori cosicchè il 90% circa delle abitazioni americane sono raggiungibili con segnali a colori.

Anche il numero di stazioni capaci di generare propri programmi a colori dal vivo è in continuo aumento. La sola rete della NBC ne ha 16 mentre altre 35 possono trasmettere film e diapositive a colori. Questo numero cresce rapidamente a mano a mano che vengono installati gli apparati che sono già stati ordinati. La NBC ha due studi principali per il colore a cui si è recentemente aggiunta la « Color City » sulla costa del Pacifico (fig. 4). Sono in costruzione altri studi addizionali a New York per far fronte alla crescente richiesta di mezzi per la trasmissione a colori. Gli studi sia di Brooklyn sia di Hollywood sono provvisti di proiettori a colori su grande schermo (fig. 5) sui quali il pubblico ammesso agli studi può seguire le riprese in corso e vedere anche su schermo da 20 x 15 piedi trasmissioni captate per radio.

I programmi a colori vengono regolarmente diffusi fin dal 1953. Nel momento attuale essi comprendono i cosiddetti « Spectaculars » che sono produzioni sceniche accurate di lavori in prosa e musicali che durano da una a due ore. Una di tali trasmissioni che ha avuto maggiore successo è stata quella di « Peter Pan » con la compagnia originale che l'aveva inscenata al Broadway Theatre. Essa fu gustata o in colore o con ricevitori monocromatici da un complesso record di 65 milioni di spettatori.

Il maggior costo di una produzione a colori rispetto ad una monocromatica varia dal 5% al 40% secondo il genere del programma. Gli esperti di produzione sono tuttavia d'accordo nel ritenere che i costi si avviano a ridursi al punto che, per esempio, per uno spettacolo di varietà di prim'ordine l'aumento del costo attendibile sarà del 10 o 15% rispetto a quello per il bianco e nero.

Recentemente la National Broadcasting Company ha preannun-

nunciato un aumento a cinque volte dei programmi in colore per l'autunno del 1955. A partire da ottobre circa 40 ore al mese sarebbero state dedicate a programmi in colore dagli studi costituiti da *spectaculars*, versioni in colore di programmi popolari in bianco e nero e brevi produzioni regolari giornaliere. Inoltre le NBC Mobile Color Units (fig. 6), complessi per le riprese esterne, sarebbero state adoperate per *reportage* di avvenimenti sportivi di importanza nazionale. Anche il Columbia Broadcasting System diffonde regolarmente programmi a colori ai quali aggiungerà fra poco gli *spectaculars*. Tutto sommato al pubblico viene perciò offerto un ricco complesso di programmi a colori.

Possiamo notare, di passaggio, che il Canada sta dimostrando un vivo interesse in tale campo proponendosi di diffondere presto programmi sperimentali a colori. Nello stesso paese saranno costruiti ricevitori a colori.

Trasmettitori ed equipaggiamenti di studio.

La telediffusione a colori comporta abitualmente le seguenti tappe:

- 1) modifiche dell'equipaggiamento del trasmettitore per bianco e nero per potere con esso diffondere programmi a colori tratti dalle fonti di produzione che alimentano le reti;
- 2) aggiunta di equipaggiamenti per generare immagini da film o diapositive a colori;
- 3) equipaggiamenti di ripresa (camere ed accessori) per generare in studio immagini a colori dal vivo.

Occorre una speciale attenzione a certe caratteristiche del trasmettitore (bibl. 4), ma di solito un trasmettitore che funzioni bene per il bianco e nero sarà soddisfacente anche per il colore con modifiche ed aggiustamenti di minor conto. Requisito essenziale è un'adeguata risposta di frequenza su tutta la larghezza della gamma del segnale; altri fattori importanti sono la linearità, che determina la esatta saturazione del colore e la luminosità, l'errore differenziale di fase



Fig. 6. — Unità mobile a colori della NBC.

e il ritardo di inviluppo da cui dipende la qualità dei margini del colore.

Una telediffusione a colori di elevata qualità esige una stretta aderenza a certe norme di trasmissione accuratamente specificate; per questo scopo sono stati ideati e sono disponibili molti nuovi e speciali equipaggiamenti di prova. Uno di questi, noto sotto il nome di « Color stripe generator » fornisce un segnale di prova con cui è possibile controllare le installazioni ricevitori per il colore anche mentre vengono irradiati soltanto programmi in bianco e nero. Questo apparecchio, accoppiato alla linea che manda al trasmettitore il segnale video, genera due treni d'onda di colore, rispettivamente al principio ed alla fine di ciascuna linea di scansione orizzontale. Se il cammino di trasmissione lascia passare i tali treni d'onda, sui ricevitori a colori, regolando il comando di frequenza orizzontale in modo che i circuiti a colori del ricevitore stesso siano attivati dal treno al principio di ogni linea, si osserva una striscia verticale giallo-verde. La striscia è impercettibile nei ricevitori per bianco e nero.

In certe condizioni di ricezione attraverso percorsi multipli o per difetti nelle linee di trasmissione è possibile captare un'immagine in bianco e nero soddisfacente ma si ha una cancellazione parziale della subportante di colore. Lo « Stripe Generator » aiuta ad evitare tali situazioni fornendo indicazioni agli operatori addetti alla manutenzione senza disturbare il regolare funzionamento monocromatico.

Un sistema conveniente per la trasmissione di films e diapositive è mostrato nella figura 7. Esso consiste di due proiettori da 16 mm e di un proiettore per diapositive con un dispositivo a specchio a cerniera che permette di dirigere l'immagine desiderata su una camera a 3 tubi Vidicon. Il diagramma schematico (fig. 8) mostra l'unità multiplexer che può essere comandata a distanza e gli specchi dicroici e

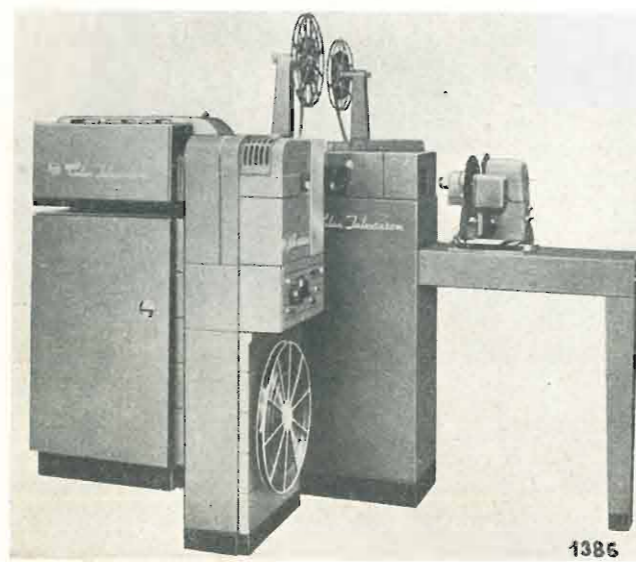


Fig. 7. — Equipaggiamento per diffusione di films e diapositive.

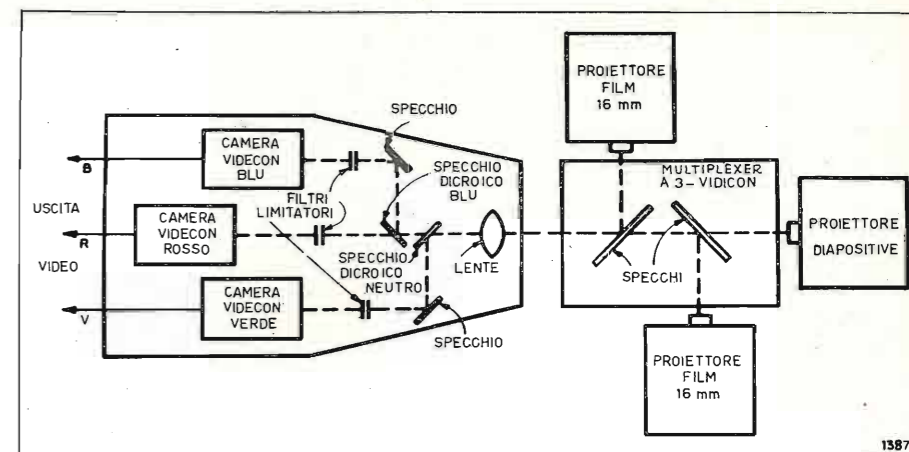


Fig. 8. — Unità multiplexer a 3 Vidicon.

i filtri di colore che dividono la sorgente luminosa nelle componenti rossa, blu e verde. La registrazione non presenta alcuna difficoltà e il sistema possiede una stabilità elevatissima e fornisce una riproduzione dei colori di eccellente fedeltà.

Le stazioni hanno, alla fine, bisogno delle attrezzature per riprese dal vivo in studio o all'esterno. Le dimensioni e la complessità delle camere a colori sono state ridotte al punto che il modello più recente è solo di poco più grande e più pesante di una normale camera per bianco e nero e si può manovrare quasi con la stessa facilità; per spettacoli ad azione limitata, esso può essere maneggiato da un uomo solo. La camera mostrata nella figura 9 contiene tre *image orthicons* ed il solito dispositivo a specchi dicroici.

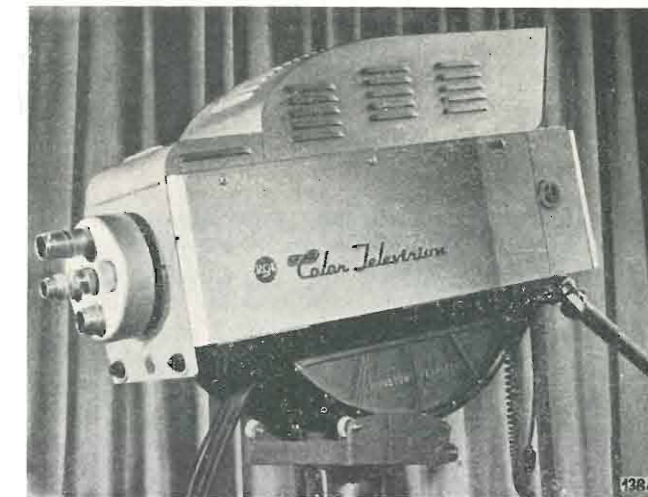


Fig. 9. — Camera a colori.

Una delle mire più importanti delle ricerche in campo televisivo è stata la sostituzione dei tre tubi delle camere a colori con un tubo unico capace di generare simultaneamente tutti i colori primari. I laboratori della RCA hanno esibito recentemente un tubo sperimentale, detto Vidicon Tricromatico (bibl. 5), che è il primo che riassume in un tubo unico tutte le funzioni di ripresa del colore assicurando una precisa registrazione ottica ed elettrica. Dalla figura 10 si può vedere come questo tubo non sia più grande del normale *image orthicon* da 3 pollici; il suo uso permetterà una maggiore semplicità e compattezza

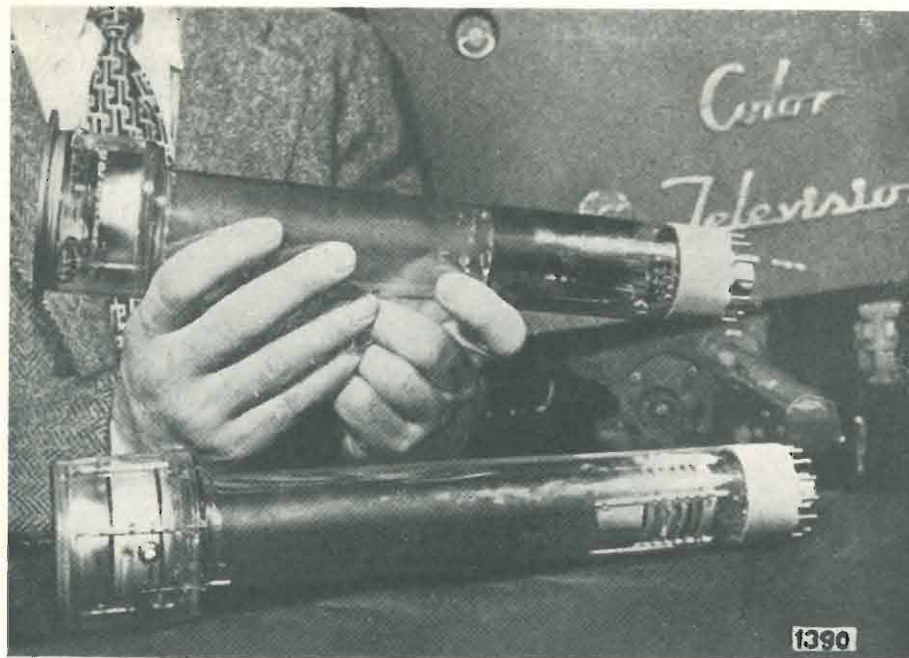


Fig. 10. — Tubo Vidicon tricromico a confronto con un normale tubo image orthicon (in basso).

di disegno delle camere a colori. Il Vidicon tricromico ha un solo e complicato bersaglio sensitivo ai colori applicato, con una tecnica basata sull'evaporazione, sulla sua faccia terminale. Tale bersaglio, che è un rettangolo avente la diagonale lunga 1 1/2 pollici, consiste di circa 900 sottili striscie verticali filtranti alternate rosse, verdi e blu ricoperte da tre serie di striscie di segnale conduttive semitrasparenti. Le striscie di segnale corrispondenti ad un colore sono connesse tutte in parallelo ad un terminale di uscita comune e isolate dalle striscie relative agli altri colori.

Allorchè il fascio analizzatore scorre orizzontalmente attraversando tutte le striscie, il tubo genera direttamente i tre segnali simultanei dei colori primari formando il segnale composito di colore da trasmettere.

Le ricerche in corso sono prevalentemente indirizzate verso la realizzazione di materiali fotoconduttivi più sensibili che consentano a questi nuovi tubi di funzionare, sotto tutte le possibili condizioni di illuminazione, con la stessa efficienza con cui funzionano gli attuali tubi per camere da studio.

Registrazione su nastro dei segnali video.

Uno sviluppo che ha suscitato un vasto interesse allorchè, nel 1953, la RCA ne diede per la prima volta una dimostrazione, è la registrazione dei segnali televisivi su nastro magnetico. La figura 11 mostra un equipaggiamento perfezionato che è attualmente installato, per prove in esercizio, negli studi della NBC di New York. Una riduzione della velocità del nastro a 20 piedi al secondo ed un nuovo nastro più sottile consentono di registrare e avvolgere sopra una bobina di 19 pollici di diametro un programma a colori della durata di 15 minuti. Sono state date dimostrazioni di programmi a colori registrati su nastro in circuito chiuso su apparecchiature delle reti commerciali e, sebbene di alcuni problemi si attenda ancora la soluzione, il nastro verrà fra poco usato per programmi telediffusi.

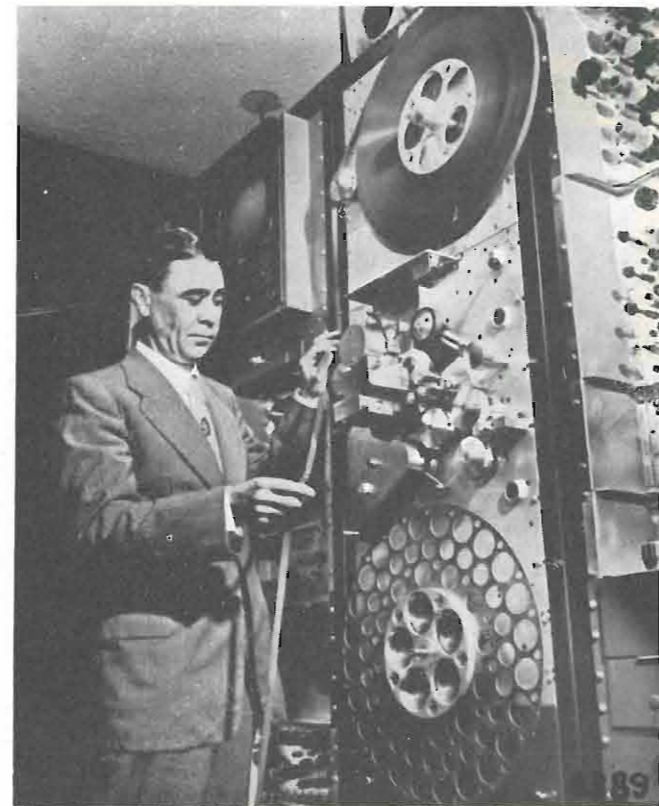


Fig. 11. — Equipaggiamento per la registrazione dei segnali video a colori su nastro.

La registrazione magnetica presenta vantaggi tecnici ed economici specialmente in dipendenza del fatto che i nastri possono essere conservati ovvero cancellati e usati di nuovo. La registrazione video su nastro avrà un'importanza immensa per la diffusione televisiva e per l'industria cinematografica. La registrazione su film dal cinescopio è attualmente impiegata su vasta scala per tener conto delle differenze orarie nel continente americano; ma essa, per il colore, è costosa, difficile e scomoda. Il nastro magnetico fornisce invece una soluzione completa ad un costo che è una frazione di quello della registrazione su film.

Conclusione.

Riassumiamo ora la situazione. I programmi a colori per circa 15 ore per settimana creano

e stimolano l'interesse del pubblico per la televisione a colori. I televisori a colori sono disponibili in numero sufficiente a soddisfare la domanda presunta. Il numero dei televisori a colori è variamente valutato. Gli esponenti della industria hanno recentemente stimato che essi avrebbero raggiunto un numero compreso fra 50 e 100 mila alla fine del 1955 e sarebbero saliti a circa mezzo milione nel 1956. Questa fiducia nel colore è basata sulle seguenti circostanze:

— sono disponibili ricevitori a colori soddisfacenti e di basso prezzo con immagine da 21 pollici;

— si dispone di apparecchiature e di esperienza sufficienti per effettuare un buon *telecasting* a colori su scala nazionale;

— i finanziatori dei programmi sono disposti a sostenere il colore e ritengono che valga la pena di pagarne il costo supplementare;

— il pubblico ha acquistato *coscienza* del colore attraverso la stampa, i films, la fotografia e, infine, la televisione domestica a colori.

Vi è chi ritiene che con prezzi di 700 od 800 dollari per ricevitore le vendite procederanno con lentezza. Si può osservare che tali prezzi sono proporzionalmente più bassi di quelli dei primi televisori per bianco e nero che pure sono attualmente, in America, più di 35 milioni.

Vi è un altro aspetto della questione del prezzo ed è il suo rapporto col reddito individuale dei possibili acquirenti. Risulta che il prezzo corrente negli Stati Uniti di un ricevitore a colori da 21" rappresenta all'incirca il doppio del guadagno mensile di un operaio medio e si può osservare che un rapporto dello stesso ordine di grandezza non ha impedito una larga vendita di ricevitori televisivi ordinari in Europa.

Vogliamo infine parafrasare un recente editoriale apparso in un giornale americano dedicato alla radio-diffusione.

Un altro punto di grande importanza per la televisione commerciale è che le qualità intrinseche della televisione a colori come mezzo pubblicitario sono di gran lunga superiori a quelle di qualunque altro mezzo visivo. La diffusione televisiva di pubblicità a colori

risulterà di più economica e più svelta produzione della pubblicità a colori in giornali o in riviste. La sua fedeltà nei colori sarà uguale, se non superiore, a quella delle migliori immagini stampate. La pubblicità è stata rivoluzionata dalla televisione in bianco e nero; quella a colori porterà una rivoluzione ancora più grande.

(248)

BIBLIOGRAFIA

- 1 - MAYER C. G.: *Color TV Broadcasting in the USA*. «Electronic Engineering», August 1954.
- 2 - SEELEN, MOODEY, VAN ORMER, MORRELL: *Development of a 21" Metal Envelope Color Kinescope*. «RCA Review», March 1955.
- 3 - THORPE J.: *Impact of Color TV Network Facilities*. «AIRE Conference», July 1955.
- 4 - GLUYAS T. M. Jr.: *TV Transmitter Considerations in Color Broadcasting*. «RCA Review», September 1954.
- 5 - WEIMER, GRAY, MORKAN, OCHS and THOMPSON: *The Tri-color Vidicon - an experimental camera tube for color TV*. «IRE Conference», March 1955.
- 6 - OLSON, HOUGHTON, MORGAN, ZENEL, ARTZT, WOODWARD, FISHER: *A system for Recording and Reproducing TV Signals*. «RCA Review», March 1954.

EDIZIONI RADIO ITALIANA

LETTERATURE E CIVILTÀ

sono usciti

Vittorio Santoli

STORIA DELLA LETTERATURA TEDESCA

L'autore espone le risultanze più significative dei recenti studi ed esprime personali elaborazioni partendo dall'osservatorio della cultura italiana.

L. 2000

José Maria Valverde

STORIA DELLA LETTERATURA SPAGNOLA

L'opera presenta con abbondanza di testi un quadro a grandi linee ma non superficiale di una ricca e avventurosa letteratura.

L. 1700

Sabatino Moscati

IL PROFILO DELL'ORIENTE MEDITERRANEO (Panorami di civiltà preclassiche)

Un avvincente panorama di antichissimi popoli ed una approfondita dotta indagine di civiltà preclassiche alla luce delle grandi scoperte verificatesi negli ultimi anni. Volume corredato da 32 illustrazioni inedite.

L. 2500

in corso di stampa

Ettore Lo Gatto

STORIA DELLA LETTERATURA RUSSA

Una nuova edizione dell'opera, oramai classica, del maggiore conoscitore italiano di letteratura slava, rielaborata in funzione delle più recenti ricerche e valutazioni critiche.

I volumi sono rilegati in tela e oro con sovracoperta

In vendita nelle principali librerie. Per richieste dirette rivolgersi alla EDIZIONI RADIO ITALIANA, Via Arsenalè 21, Torino che invia i volumi franco di altre spese contro rimessa anticipata dei relativi importi. I versamenti possono essere effettuati sul c/c postale 2/37800.

GENERATORE D'IMPULSI

DOTT. ING. GIUSEPPE RUFFINO
Istituto di Fisica Sperimentale
del Politecnico di Torino

SOMMARIO - Si descrive un apparecchio che genera impulsi positivi e negativi, aventi un'ampiezza di 3,5 V ed un tempo di salita di 18 μ sec. L'impedenza d'uscita del generatore è di 125 Ω .

Il presente dispositivo è un generatore d'impulsi di costruzione semplice ed economica, progettato principalmente per provare amplificatori d'impulsi ed altre apparecchiature in uso negli esperimenti di fisica nucleare.

Per formare gli impulsi si sfrutta la brusca interdizione della caratteristica del tubo a fascio elettronico 6BN6⁽¹⁾. In questo tubo il fascio elettronico è comandato da due griglie, che devono avere contemporaneamente un potenziale superiore a quello d'interdizione per poter essere attraversate dalla corrente anodica. Qualora una delle griglie sia polarizzata positivamente e l'altra negativamente sotto l'interdizione, al sopraggiungere a quest'ultima di un segnale positivo sufficientemente alto, si inizia bruscamente una corrente anodica che dà origine ad un impulso negativo di tensione anodica. Questo, all'inizio del fronte di salita, possiede una curvatura maggiore di quella degli impulsi generati dai pentodi a brusca interdizione. L'uso di questo dispositivo per squadrare onde sino alla frequenza di 30 MHz è stato suggerito nella pubblicazione summenzionata. Esso si manifestò inoltre assai conveniente in circuiti a coin-

cidenza⁽²⁾ ed in discriminatori d'ampiezza. L'apparecchio qui descritto applica le doti di questo tubo nel campo affine della generazione di impulsi.

In verità l'impulso così prodotto non ha un tempo di salita notevolmente piccolo: sperimentalmente risulta essere di circa 0,3 μ sec. L'impulso dev'essere tagliato allo scopo di migliorare il suo tempo di salita a spese dell'ampiezza.

Benchè oggi l'impiego dei tubi a emissione secondaria abbia consentito un notevole progresso nella riduzione dei tempi di salita, raggiungendo agevolmente l'ordine di grandezza del millimicrosecondo, la valvola 6BN6 non perde il suo interesse come generatore d'impulsi quando non sia richiesto un tempo di salita estremamente ridotto e quando l'esigenza primaria della costruzione sia la sua economicità.

Nel dispositivo descritto, di cui lo schema completo è riportato in figura 1, il « trigger » è un oscillatore a rilassamento costituito da un triodo a gas secondo la tecnica corrente⁽³⁾. Esso aziona due canali

⁽¹⁾ FISHER J., MARSHALL T.: *The 6BN6 Gated-Beam Tube as a Fast Coincidence Circuit*. *Rev. Sc. Instr.* , 1952, p. 417. Dopo questa data, tale tubo venne usato con successo in discriminatori d'ampiezza ma non consta che se ne siano sfruttate le possibilità come generatore d'impulsi.

⁽²⁾ ELMORE W. C., SANDS M.: *Electronics Experimental Techniques*, McGraw-Hill, 1949, p. 79.

⁽¹⁾ ADLER R.: *The 6BN6 gated beam tube. Part I, The laboratory prototype and its circuit application*. *Proc. Nat. Electronic Conf.* , 1949, V, p. 408-416.

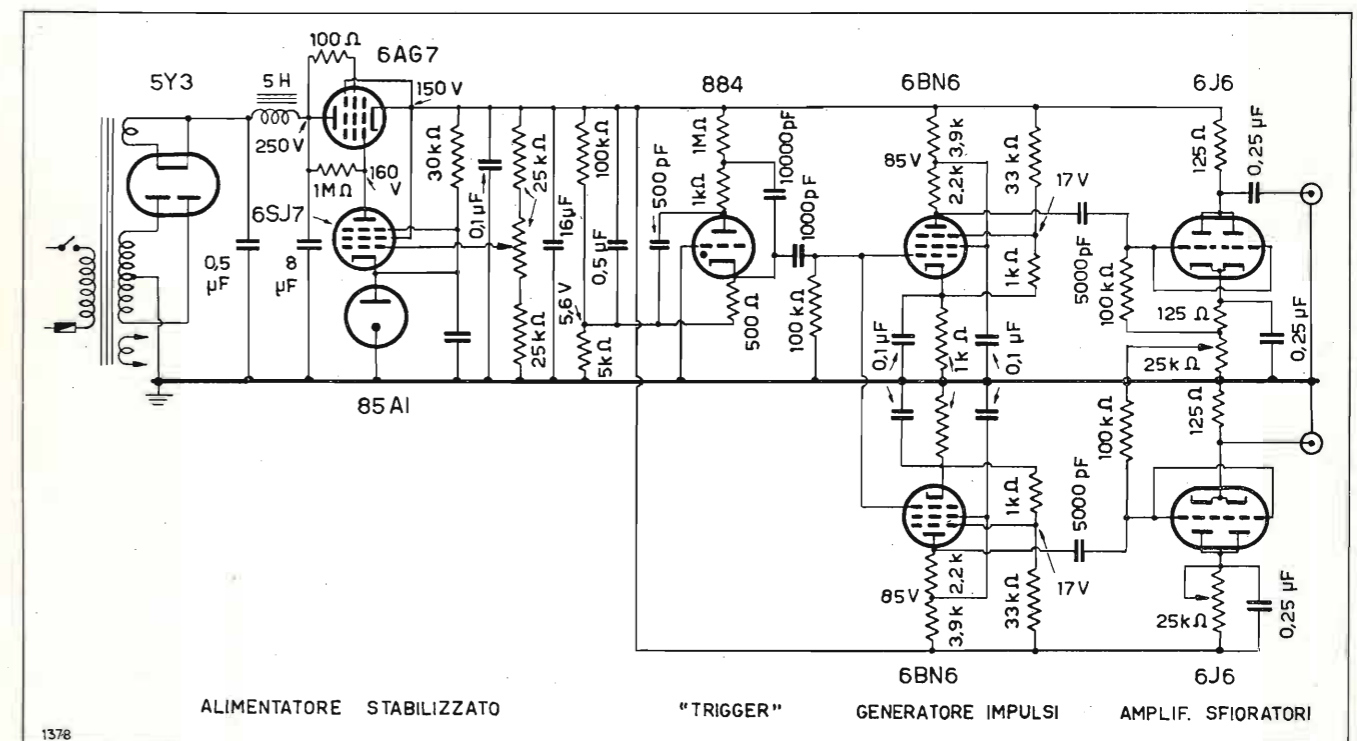


Fig. 1. — Circuito completo del generatore d'impulsi.

ERO-MINTYP 70, 85 e 100

Esecuzione: avvolgimento impregnato in tubo metallico isolato con attacchi assiali in filo. **Campo di temperatura di funzionamento:** —10° sino +70° C, +85° C oppure +100° C con umidità media relativa di 75% - **Resistenza minima di isolamento:** per valori di capacità > 0,05 μ F: 1000 M Ω x μ F, per valori di capacità \leq 0,05 μ F: 20 G Ω . **Schermatura:** mediante completo ricoprimento del foglio interno. Segno distintivo tratto da un anello stampato. **Fattore di perdita:** tg δ 10 x 10⁻³ a 800 Hz e 20° C. **Sicurezza di contatto:** anche nel caso di attacchi cortissimi - induzione grazie agli attacchi al centro dell'avvolgimento. **Dati per una breve prova:** (secondo proposte dell'IEC) durata della prova 1 x 24h a 55° C a 95% umidità media relativa. Al termine della prova tutti i campioni devono avere ancora la resistenza minima di isolamento sopra indicata.

EROID ESECUZIONE PANCLIMATICA per temperature di funzionamento —50° sino +100° C con estrema sopportabilità di umidità. Impiego quasi uniforme con minime dimensioni.

ERO-MINILYT

Esecuzione: condensatore elettrolitico con foglia arricciata di alluminio in banchiere rotondo di alluminio con chiusura di gomma e attacchi assiali in filo. Attacco positivo distinto con +, attacco negativo collegato alla custodia, dimensioni 4,5 sino 8,5 mm e lunghezza 20 sino 40 mm. **Campo di temperature di funzionamento:** —20° C sino +70° C. **Corrente rimanente:** < 0,2 μ A per V e μ F + 200 μ A. **Fattore di perdita:** sino a 35 V \leq 30% e da 35 V a 100 V 25% a 50 Hz e 20° C. **Il nuovo ERO elettrolitico-spillo** nelle dimensioni 4,5 x 17 mm sino a 10 μ F 6/8 V oppure 6 μ F 12/15 V

Il condensatore miniatura preferito per radio e televisione

Rappresentanza Generale per l'Italia:

Ditta Ing. Oscar ROJE - Milano - Via T. Tasso, 7 - Telef. 432.241-462.319

che forniscono alla loro uscita impulsi positivi e negativi. Ogni canale consta di un generatore d'impulsi e d'un amplificatore: il primo comprende una 6BN6; il secondo un doppio triodo 6J6 colle due sezioni connesse in parallelo in modo da poter realizzare un'impedenza d'uscita sufficientemente bassa così da azionare un cavo coassiale da 125 Ω . Oltre a ciò la valvola finale 6J6 esercita la funzione di sfioratore (clipper).

L'impulso positivo generato dal trigger viene inviato alla prima griglia della 6BN6 che è polarizzata al di sotto dell'interdizione. La preferenza data a questa griglia per il disimpegno della funzione di comando deriva dalla necessità di evitare effetti capacitivi verso l'anodo, per cui si trova in posizione vantaggiosa la griglia più vicina al catodo. La polarizzazione della 6J6 seguente è tale che solo una piccola frazione dell'impulso negativo che perviene ad essa è sufficiente a condurla all'interdizione. Anche questa valvola possiede una caratteristica con interdizione così netta, da originare un angolo ben pronunciato alla sommità del fronte dell'impulso.

In condizioni di riposo la 6J6, in entrambi i canali è percorsa da una corrente di 28 mA: ai capi del resistore di carico, anodico o catodico secondo il canale a cui appartiene, si stabilisce quindi una tensione di 3,5 V. L'arrivo di un impulso negativo alle griglie della 6J6 interdice le valvole: il cavo di uscita si scarica sul resistore di carico, venendo così percorso da un impulso di ampiezza pari alla metà della caduta di tensione nel resistore e lunghezza dipendente dalla lunghezza dell'impulso uscente dalla 6BN6 e dalla polarizzazione di griglia dello sfioratore. Se il cavo d'uscita si chiude all'altra estremità su di una resistenza molto maggiore della sua impedenza caratteristica, colà l'impulso si riflette raddoppiandosi per poi venire assorbito al ritorno dove il cavo è terminato correttamente. L'andamento degli impulsi alle griglie delle 6BN6 e 6J6, al catodo e all'anodo delle 6J6 viene rappresentato in figura 2.

L'impulso negativo si ottiene all'uscita di un trasferitore catodico. Il suo tempo di salita, convenzionalmente definito come il tempo che intercorre mentre l'impulso sale dal 10% al 90% del suo valore finale, è stato misurato con un oscilloscopio avente un tempo di salita proprio di 7 μsec e risultò di 18 μsec . La sua altezza si può controllare variando la tensione anodica mediante un reostato: essa è compresa tra 0,5 e 3,5 V.

Per operazioni di taratura potrebbe convenire l'inserzione di un milliamperometro nel circuito anodico dell'amplificatore: dalla lettura dello strumento, conoscendo il valore della resistenza catodica, si può risalire all'ampiezza dell'impulso d'uscita.

L'impulso positivo vien fornito da un secondo

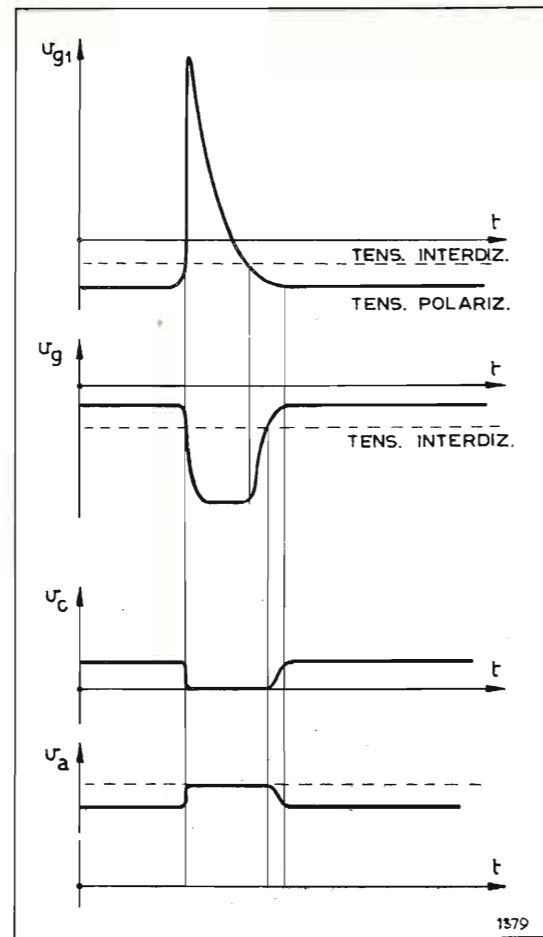


Fig. 2. — Andamento degli impulsi di tensione che si hanno sulla prima griglia delle 6BN6 (u_{g1}), sulla griglia delle 6J6 (u_g), sul catodo della 6J6 usata come trasferitore catodico (u_c) e sull'anodo della 6J6 usata come amplificatore anodico (u_a).

canale che differisce dal precedente solo nella forma del suo circuito d'uscita, il quale opera lo sfioramento e l'inversione dell'impulso. L'ampiezza di questo si può variare in modo analogo al precedente inserendo un reostato di regolazione nel circuito catodico dell'ultima valvola: affinché il taglio dell'impulso si possa fare correttamente la polarizzazione di essa dev'essere ottenuta mediante un resistore di basso valore inserito in serie col reostato. Ampiezza, tempo di salita ed impedenza d'uscita sono uguali per i due impulsi ottenuti dal dispositivo.

Prima di terminare, sento il dovere di ringraziare i Proff. E. Perucca e R. Sartori del Politecnico di Torino per la loro assistenza, come pure la direzione e i tecnici della Sezione torinese della RAI per l'uso consentitoci di apparecchi di prova che attualmente non sono in dotazione del nostro Istituto.

(246)

UN CONVEGNO SULLA PROPAGAZIONE DELLE RADIOONDE NELLA IONOSFERA

Promosso dalla Società Italiana di Fisica ha avuto luogo a Venezia un Convegno internazionale sulla propagazione delle radioonde nella ionosfera. I lavori si sono svolti dal 18 al 22 agosto presso il Centro di Cultura e di Civiltà della Fondazione Giorgio Cini all'Isola di San Giorgio Maggiore. Vi ha partecipato, su invito della S.I.F., un ristretto numero di scienziati e di ricercatori, una quarantina in tutto, parte dei quali provenienti da vari Paesi (Australia, Francia, Gran Bretagna, Germania, Olanda, Stati Uniti) e parte da diverse città d'Italia.

Nella seduta di apertura, presenti le autorità cittadine civili e militari, dopo i discorsi dell'avv. Francesco Carnelutti, Presidente della Fondazione Cini, del rappresentante del Sindaco e del professore Giovanni Polvani, Presidente della S.I.F., il prof. Dario Graffi ha illustrato lo scopo della riunione, ricordando che in un discorso, tenuto nel 1926 in occasione del trentennio della radiotelegrafia, Guglielmo Marconi si esprimeva press'a poco in questi termini: «...Mi si obiettava che, a causa della curvatura terrestre, non avrei potuto trasmettere segnali radio a grande distanza, ma io riuscii a trasmettere dall'America all'Europa; mi si obiettava che i segnali radio non avrebbero attraversato una regione montuosa, ma io potei trasmettere da Londra a Roma e da Londra a Madrid...».

«Noi siamo ancora meravigliati — ha proseguito il prof. Graffi — della intuizione e della genialità di Marconi, tanto più che le difficoltà che gli venivano prospettate, e in specie la prima, non erano affatto prive di fondamento. Si osservava, infatti, che le onde elettromagnetiche cui erano affidati i segnali da trasmettere, non avrebbero superato la curvatura terrestre perché, o sarebbero rimaste assorbite, o si sarebbero disperse nello spazio: calcoli matematici assai precisi confermarono, e confermerebbero tuttora, tali previsioni. Gli è che in tutte quelle considerazioni e in tutti quei calcoli non si teneva conto che nell'alta atmosfera esiste una regione formata da gas ionizzati e perciò di comportamento del tutto diverso da quello della bassa atmosfera.

«Ora, è ben noto che tale regione, cioè la ionosfera, gode della importante proprietà di comportarsi come uno specchio riflettente per onde e.m. che, altrimenti, si disperderebbero nello spazio. A queste onde riflesse si deve infatti la trasmissione a grandi distanze: senza quel provvidenziale specchio la radio avrebbe oggi forse una ben minima parte della importanza che ha nella vita moderna. Della ionosfera (anche se non chiamata con questo nome, che fu adottato proprio qui a Venezia, nel 1938, in occasione del Congresso dell'Unione Radio Scientifica Internazionale) si parla da tempo: già nel 1882, Baffour Stewart, per spiegare alcune proprietà del campo magnetico terrestre, aveva introdotto l'ipotesi di una regione ioniz-

NOTIZIARIO

zata nell'alta atmosfera; questa ipotesi fu ripresa da Kennelly e, indipendentemente, da Heaviside nel 1902, poco dopo, cioè, le prime esperienze di Marconi sulla trasmissione a grandi distanze. Ma soltanto nel 1924 ne fu stabilita in modo sicuro l'esistenza da Sir Edward Appleton (ora Premio Nobel e che per impegni precedenti non partecipa a questo nostro Convegno).

In seguito — ho concluso il prof. Graffi — le ricerche sulla ionosfera si sono moltiplicate; i lavori ad essa dedicati si contano già a migliaia e buona parte delle teorie relative è coordinata in importanti trattati: ciò nonostante, numerosi e affascinanti problemi rimangono aperti ed è per questa ragione che quasi tutti gli studiosi italiani della ionosfera ed alcuni fra i più valenti cultori stranieri di queste questioni sono qui riuniti, sotto gli auspici della S.I.F., grazie ai munifici interventi dell'Istituto Superiore delle Telecomunicazioni, della Società Adriatica di Elettricità ed alla signorile ospitalità offerta dalla Fondazione «Giorgio Cini», per esporre e discutere i loro ultimi risultati e per uno scambio di idee che sarà oltremodo proficuo per le ricerche future».

Il prof. Graffi ha infine accennato, brevemente, al programma dei lavori e alle relazioni dei vari autori italiani e stranieri dopo di che ha dichiarato aperti i lavori.

Hanno preso quindi la parola: T. Kahan (sulla turbolenza ionosferica e i suoi effetti sulla propagazione delle radioonde), S. Chapman (sulla conduttività elettrica della ionosfera), W. Beynon e R. Naismith (su alcune proprietà dello strato E della ionosfera).

Nella seconda giornata hanno parlato: V. A. Bailey e M. Cutolo rispettivamente sulla girointerazione e sull'auto-demodulazione delle radioonde nella ionosfera, seguiti da M. Carlevaro che ha illustrato una sua teoria tendente a spiegare l'auto-demodulazione, cioè il fenomeno per cui un'onda emessa da una data stazione con una percentuale fissa di modulazione viene ricevuta, dopo esser passata attraverso la ionosfera, da un'altra stazione distante varie centinaia di chilometri, con una percentuale di modulazione minore. La discussione che ne è seguita, e alla quale sono intervenuti I. Ranzi, T. Kahan e altri, è stata abbastanza vivace perché, dopo alcune esperienze nazionali e internazionali effettuate per comprovare il fenomeno, notato per la prima volta dal Cutolo nel 1948, alcuni fisici lo hanno confermato, mentre altri ne hanno messo in dubbio l'esistenza col dire che la ionosfera non c'entra proprio per niente ma che trattasi semplicemente dell'effetto demodulante comune a molti radiorecettori. L'argomento, non privo d'interesse, è oggetto di particolare attenzione da parte della Sub-Commissione III b dell'Unione Radio Scientifica Internazionale la quale ha disposto la prosecuzione degli studi e delle

esperienze per poter arrivare alla definitiva chiarificazione.

Nella terza giornata hanno parlato: K. Rawer, E. Argence e W. Dieminger (su alcuni fenomeni della propagazione e sulla determinazione della frequenza di collisione nella ionosfera), H. Bremmer (su alcune teorie ionosferiche), P. Dominici e F. Mariani (circa l'influenza dell'eclisse del Sole sulla ionosfera; sulla temperatura e densità elettronica della ionosfera e su altri fenomeni ionosferici), A. Napolitano che ha illustrato uno studio correlativo tra l'effetto di risonanza nella interazione di radioonde di media frequenza e la superficie isobarica di 500 millibar, in base al quale si può scorgere l'esistenza di un legame tra le variazioni della densità ionica dello strato E e la variazione della densità dell'aria nei bassi strati dell'atmosfera. Questo fenomeno, se studiato con continuità, potrebbe assumere un'ampia portata perché la sua registrazione nelle ore notturne mediante appositi apparati permetterebbe di prevedere, con notevole anticipo, le fluttuazioni dell'atmosfera in quota, dando la possibilità di costruire carte a pressione costante da utilizzarsi nella navigazione aerea altimetrica. Lavoro originale in quanto pur rientrando nel campo specifico della ionosfera si estende in quello della troposfera facendo rilevare come sarebbe utile la creazione in Italia di osservatori radio-meteorologici, dato che attualmente non ne esiste alcuno.

I lavori della quarta giornata, capitanando di domenica, sono stati rinviati alla quinta per lasciare a disposizione dei convenuti il giorno festivo.

Nella quinta ed ultima giornata hanno preso la parola: E. Vassy (su alcune anomalie delle onde elettromagnetiche nei mezzi ionizzati), C. A. Tiberio e E. Medi (sul nuovo Osservatorio Ionosferico e sull'organizzazione del Servizio Ionosferico dell'Istituto Nazionale di Geofisica), I. Ranzi (su alcune caratteristiche della regione F_2 della ionosfera nel Sud America), N. Carrara (su problemi e tecniche sperimentali nello studio dello spettro molecolare dell'ossigeno nella gamma delle onde millimetriche).

Proiezioni di films e diapositive hanno completato la illustrazione di alcune comunicazioni.

Sono intervenuti ai lavori prendendo parte alle discussioni, fra gli altri, i professori M. Boella, C. Micheletta, G. Todesco e i rappresentanti del Ministero della Difesa, comandante Lai del Servizio Telecomunicazioni dello Stato Maggiore della Marina, e maggiore G.A.r.i. E. Fiore dell'Ispettorato Telecomunicazioni e Assistenza al Volo.

Si sono alternati alla presidenza i congressisti più anziani e illustri fra i quali Bailey, Chapman, Dieminger, Polvani e Todesco. Presidente effettivo del Congresso è stato il prof. Graffi, Segretario il dott. Luigi Caprioli.

L'ultima seduta si è chiusa con una ricapitolazione generale dei lavori fatta dal prof. Graffi e un saluto del prof. Polvani che ha porto un indirizzo di omaggio del conte Cini.

(244)

Dott. A. SCIACCHITANO

EDIZIONI RADIO ITALIANA - VIA ARSENALE, 21 - TORINO

COLLANA TECNICA Pubblicazioni in distribuzione diretta

La «Edizioni Radio Italiana», allo scopo di favorire la divulgazione della tecnica radiofonica, per gentile concessione di alcune Case Editrici specializzate nel genere, cura la distribuzione di apposite pubblicazioni redatte in forma precisa ed aggiornata da noti studiosi ed esperti. Come tali rappresentano un contributo concreto alla formazione dei tecnici.

A RICHIESTA VIENE INVIATO IN OMAGGIO IL CATALOGO GENERALE

PRINCIPALI CARATTERISTICHE

CAMPO DI FREQUENZA. 50 KHz - 50 MHz in otto gamme con comando a demoltiplica direttamente tarate.

PRECISIONE DI FREQUENZA. $\pm 1\%$.

CAMPO DI MISURA DI Q DA 30 A 500. In due portate, 250 e 500, f.s.

PRECISIONE DI MISURA DI Q. La precisione dell'indicatore di Q è $\pm 10\%$ per frequenze inferiori a 25 MHz.

CAMPO DI MISURA DI INDUTTANZA. Da 0,1 μ H a 100 mH.

CONDENSATORE DI ACCORDO. Condensatore principale a variazione logaritmica di capacità da 38 a 500 pF; precisione di taratura $\pm 1\% \pm 1pF$.

COMPENSATORE A VARIAZIONE LINEARE. 4 pF.

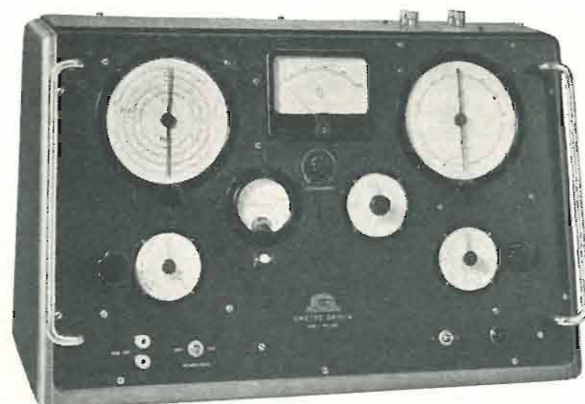
CIRCUITO DI MISURA. Con resistenza di accoppiamento 0,03 ohm anti-induttiva. La misura della corrente è ottenuta con un amperometro a termocoppia da 0,5 Amp. Le portate di Q sono ottenute per correnti di 0,4 e 0,2 Amp.

VOLTMETRO INDICATORE. A triodo per curvatura anodica.

ALIMENTAZIONE. In c.a. 110 \div 280 Volt; 42 \div 60 Hz.

DIMENSIONI. 300 X 370 X 630 mm. — **PESO.** Kg. 20.

Qmetro QM 10A



ING. E. PONTRENO

UNA

S. R. L. MILANO

VIA COLA DI RIENZO, 53A
TEL. 47.40.60 - 47.41.05

APPARECCHI DI MISURA
E DI CONTROLLO RADIOELETTRICI

EDIZIONI RADIO ITALIANA

VIA ARSENALE, 21 - TORINO

Recenti pubblicazioni

Piccolo cabotaggio *Giani Stuparich*

Raccolta di conversazioni trasmesse da Radio Trieste nell'onda degli anni difficili. Una voce sempre nobile ed elevata che suona di avvertimento e di conforto. L. 500

Il petrolio *Giuseppe Caraci*

Vasta e dotta rassegna tecnico-scientifica con particolare riferimento ai giacimenti italiani. Il volume è corredato da grafici, tavole e cartine. L. 900

L'opera di Dostoevskij *Enzo Paci*

Vigorosa sintesi con ampie citazioni dell'opera e del pensiero del sommo scrittore nel loro significato filosofico ed umano. L. 500

Accademie in Italia *Piero Galdi Piero Longardi*

Rassegna delle più importanti Accademie che ebbero vita in Italia dal Cinquecento in poi. Interessante documentazione storica su un fecondo periodo di vita culturale. L. 400

L'atomo di pace *Autori vari*

Vasto quadro, in base alle recenti conquiste della scienza d'America, ricerche, esperienze e realizzazioni nei campi più svariati. L. 500

In vendita nelle principali librerie. Per richieste dirette rivolgersi alla EDIZIONI RADIO ITALIANA, Via Arsenale 21, Torino che invia i volumi franco di altre spese contro rimessa anticipata dei relativi importi. I versamenti possono essere effettuati sul conto corrente postale n. 2/37800.

AESSE

APPARECCHI E STRUMENTI SCIENTIFICI ED ELETTRICI

VIA RUGABELLA, 9 - MILANO - TEL. 891.896 - 896.334

Ind. Telegraf. AESSE - Milano

APPARECCHIATURE PER TV E UHF

RIBET & DESJARDINS - Parigi

Vobulatore: 2 \div 300 MHz

Oscillografo: 2 Hz \div 10 MHz

FERISOL - Parigi

Generatore: 8 \div 220 MHz

Generatore: 5 \div 400 MHz

Voltmetro a valvole: 0 - 1000 MHz
0 - 30000 V c.c.

S.I.D.E.R. - Parigi

Generatore d'immagini con quarzo
pilota alta definizione

KLEMT - Olching (Germania)

Generatore di monoscopio

Vobulatore-Oscillografo con generatore di barre

Apparecchiatura portatile per controllo televisori

Q-metri

Voltmetri a valvole

FUNKE - Adenau (Germania)

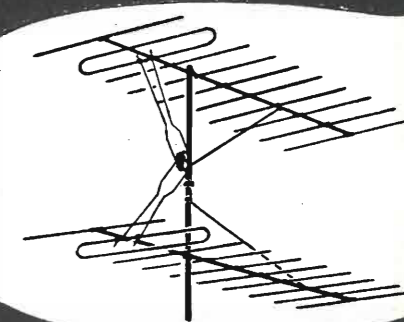
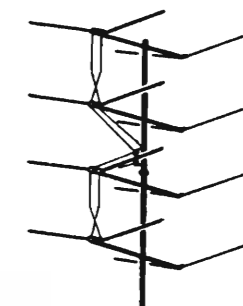
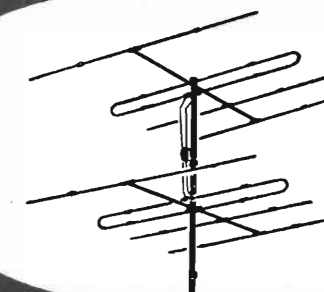
Misuratori di campo relativo per installazione antenne

Provavalvole

KURTIS - Milano

Stabilizzatori di tensione a ferro saturo ed elettronici

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

LESA

“ il sicuro funzionamento del potenziometro è indispensabile come quello del cuore ”

LESA s.p.a. MILANO - VIA BERGAMO, 21 -

LIBRI E PUBBLICAZIONI

HINTZBERGEN L.: *L'oscilloscopio e le sue applicazioni.*

Un volume di 116 pagine formato cm 14,5 x cm 20,5 - «Edizioni di Scienze e Arti» - Milano, 1955 - Prezzo L. 800.

Si tratta della traduzione, effettuata da E. De Giorgis, del noto libretto della Philips scritto per indicare alcune possibilità di impiego a scopo prevalentemente didattico degli oscillografi e delle apparecchiature costruite da tale Ditta.

Dopo una introduzione, che illustra l'utilità e la grande versatilità dell'oscillografo nelle misure di ogni genere tale apparecchio viene descritto in modo sommario, accennando alla struttura del tubo (chiamato a «raggi elettronici») mentre è più frequente la dizione a «raggi catodici») alla formazione dell'oscillogramma sullo schermo, alla base dei tempi ottenuta con tubi a gas o con tubi a vuoto, agli amplificatori, alla ripresa fotografica degli oscillogrammi ed infine agli apparecchi ausiliari.

Segue una breve descrizione, o piuttosto un elenco di 100 esperienze che si possono effettuare con oscillografi e con apparecchiature della Philips.

Alcuni disegni di oscillogrammi sono stampati inclinati e ciò può portare a confusione.

Nella attuale mancanza in lingua italiana e nella scarsità anche in lingua straniera di opere di tal genere, che pure potrebbero riuscire di notevole interesse e di grande aiuto ed utilità, anche il libretto qui presentato può essere bene accetto in molti casi.

(251)

BRUINSMA A. H.: *Telecomandi radio.*

Volume di 108 pagine formato cm 14,5 x cm 20,5 con quattro schemi fuori testo - «Edizioni di Scienze e Arti» - Milano, 1955 - Prezzo L. 950.

È la traduzione di un libretto edito dalla Philips. Non ha il carattere di una trattazione speciale e sistematica del problema ma piuttosto quello di una monografia che illustra due particolari soluzioni, praticamente attuate, per il telecomando di due modelli di navi, come del resto è detto nella prefazione.

Nella introduzione vien data una classificazione dei telecomandi in: 1) apparecchi di tipo diletantistico (di massima semplicità e minimo peso); 2) apparecchi di classe media; 3) apparecchi a possibilità multiple e si avverte che i due apparecchi descritti appartengono rispettivamente alla prima e seconda categoria.

Nel 1° capitolo intitolato *Sistema a due canali a modulazione di ampiezza* è descritto un telecomando applicato su un piccolo modellino di nave costituito da un trasmettitore a terra e da un ricevitore a bordo. Il trasmettitore a

sei valvole è alimentato dalla rete, il ricevitore comprendente sette valvole a ridottissimo consumo è invece alimentato da batterie. La trasmissione si effettua su 100 MHz con un sistema di modulazione di ampiezza effettuato con due frequenze l'una di 50 Hz e l'altra di 2000 Hz interrotta da un multivibratore; con tale sistema è possibile trasmettere tre comandi e cioè l'inserzione dei motori, la manovra del timone e l'inversione di marcia.

I capitoli 2°, 3°, 4° sono dedicati alla descrizione di un telecomando applicato su un modello di nave un po' più grande del precedente (lunghezza due metri - peso 60 chilogrammi). Il sistema adottato è quello della trasmissione ad impulsi modulati in ampiezza ad otto vie illustrato nel secondo capitolo dove è riportato anche lo schema del trasmettitore che richiede 38 valvole. Nel capitolo 3° è descritto particolareggiatamente il ricevitore che richiede 40 valvole a basso consumo ed è montato su un telaio di cm 50 x 14,5. Nel 4° capitolo è descritto l'insieme del battello che usa le otto vie come segue: 1) canale suono; 2) comando continuo dell'elica di babordo; 3) comando continuo dell'elica di tribordo; 4) comando continuo del timone; 5) abbassamento e rialzamento dei quattro canotti di salvataggio; 6) rotazione della gru; 7) manovra del cavo della gru; 8) manovra della catapulte di lancio dell'idrovolante.

Infine in un'appendice sono riportate le dimensioni e le principali caratteristiche elettriche dei tubi usati.

(252)

FÜHRER R.: *Telefonia automatica - Schemi e principi fondamentali.*

Un volume di x + 310 pagine formato cm 12 x 19 con 123 figure. II edizione italiana - «Lattes» - Torino, 1955 - Prezzo del volume rilegato L. 1200.

Appare in seconda edizione italiana la traduzione che l'ing. G. Ginocchio ha preparato, per i tipi della Società Editrice Lattes di Torino, del noto volume di *Telefonia automatica* di R. Führer. Il volumetto, nato — come dice l'autore — dalla pratica, alla pratica è destinato.

L'esposizione si inizia con un ampio esame dei tipi di correnti, delle sorgenti di energia, dei valori delle grandezze elettriche in gioco, per passare alla descrizione delle parti costruttive fondamentali delle apparecchiature di commutazione.

Tranne pochi accenni, la trattazione si riferisce esclusivamente ai sistemi passo-passo (in particolare ai sistemi Siemens) ed al cosiddetto «sistema con selettore rotativo a motore con contatti in metallo nobile», cui è dedicata un'appendice.

Dopo una chiara analisi dei tempi di lavoro, si entra nel vivo dello studio dei principi fondamentali della com-

mutazione automatica. Le operazioni di occupazione, liberazione, prova, blocco, invio degli impulsi, ecc. sono esaminate singolarmente, cogliendo di ognuna i tratti essenziali che permettono di riconoscerne la natura ed i legami nello schema completo. Vengono presi in esame la commutazione urbana e l'inserzione interurbana.

I criteri fondamentali della commutazione sono trattati sia in corrente continua, sia in corrente alternata ed a frequenza fonica; vengono esaminati i criteri elettrici in relazione al problema, ormai di viva attualità, della teleselezione nazionale.

Il volume termina con un capitolo di prescrizioni relative al problema della trasmissione e con due appendici: una sui procedimenti di calcolo per relé piatti e l'altra, già ricordata, sul selettore rotativo a motore.

Elenco dei capitoli:

Cap. I: *Tensioni e correnti usate nella tecnica della commutazione telefonica* (p. 1); Cap. II: *Parti costruttive fondamentali* (p. 23); Cap. III: *Limiti funzionali* (p. 101); Cap. IV: *Criteri* (p. 125); Cap. V: *Sicurezza di corrente e bontà di servizio* (p. 227); Cap. VI: *Prescrizioni relative alla tecnica della trasmissione* (p. 239). Appendici: *Procedimenti per il calcolo di relé piatti* (p. 259); *Il selettore rotativo a motore con contatti in metallo nobile* (SMN) (p. 277).

(253)

F. L.

RAVALICO D. E.: *Strumenti per il videotecnico.*

Un volume di xx + 246 pagine formato cm 17,5 x cm 25 con 214 figure e una tavola fuori testo - «Editore U. Hoepli» - Milano, 1956 - Prezzo L. 1600.

Alla numerosa serie di volumi che l'Autore ha dedicato alla radio e alla televisione si aggiunge ora questo nuovo libro nel quale vengono descritti il funzionamento e l'impiego dei principali strumenti usati dal videotecnico per la riparazione e la messa a punto dei televisori.

Noto ormai lo stile dell'Autore, l'elenco dei capitoli sotto riportato consentirà di formarsi un'idea precisa del contenuto del volume:

Cap. I: *Principio dell'oscilloscopio* (p. 1); Cap. II: *Parti dell'oscilloscopio* (p. 20); Cap. III: *Costruzione e messa a punto dell'oscilloscopio* (p. 55); Cap. IV: *Misure di tensione con l'oscilloscopio* (p. 70); Cap. V: *Misure e verifiche con l'oscilloscopio* (p. 81); Cap. VI: *Analisi con l'oscilloscopio dei segnali e degli impulsi nei televisori* (p. 95); Cap. VII: *Il generatore dei segnali TV per l'allineamento dei televisori* (p. 119); Cap. VIII: *Il generatore marcatore* (p. 141); Cap. IX: *Il voltmetro a valvola per il servizio TV* (p. 154); Cap. X: *Il generatore di immagine per il servizio TV* (p. 172); Cap. XI: *Il misuratore di intensità di campo* (p. 179); Cap. XII: *Tubi catodici per oscilloscopi* (p. 190).

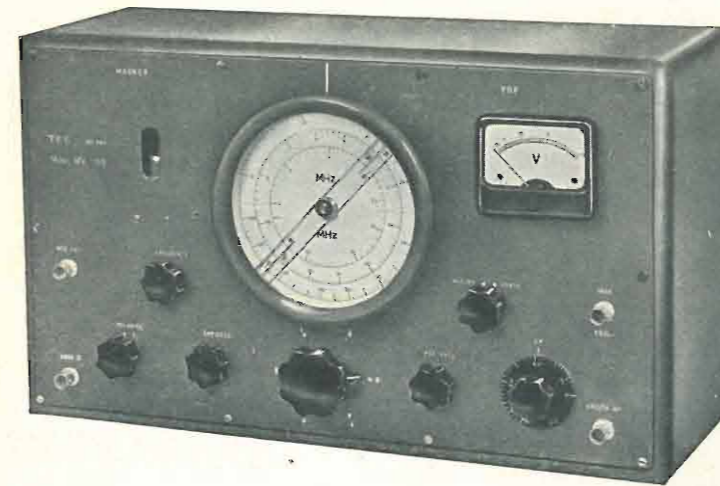
(254)

TECNICA ELETTRONICA SYSTEM



MILANO - VIA MOSCOVA, 40/7 - TELEF. 66.73.26

COSTRUZIONE STRUMENTI ELETTRONICI



GENERATORE MARKER VHF

Mod. MV 155

CARATTERISTICHE

Sezione MARKER

Freq. centro canale . . . a battimento, inclusa o esclusa
Dist. segnali MARKER . . . impul. \pm 2,75 MHz dal centro can.
Amp. impulsi per asse Z . . . mass. 15 V p.p.
Prec. freq. centro canale . . . \pm 1% non control.
 \pm 0,2% con controllo a quarzo
Prec. distanza impulsi . . . \pm 0,02% filtro a quarzo
Impedenza ingr. SWEEP . . . 75 ohm

Sezione Generatore VHF

Campo di freq. fondam. . . da 3 a 230 MHz in 6 gamme
Segnale R.F. d'uscita . . . mass. 0,25 V
mass. atten. 80 dB
Impedenza d'uscita . . . 75 ohm cost. \pm 5%
Prec. taratura in freq. . . \pm 1% non control.
 \pm 0,2% con controlli a quarzo
Precisione attenuatore . . . \pm 3 dB da 3 a 230 MHz
Modulazione esterna . . . onda sinusoidale
lineare \pm 3 dB da 20 Hz a 6 MHz

Valvole impiegate: 6FX4 - OA2 - 6CB6 - 6U8 - 12AT7 - 6CB6 - 6C4 - 6BK7 - EM80 - 6BE6 - 6BK7 - 1N34 e OA70, 1 quarzo 5 MHz sost., oscill., 1 quarzo 2,75 MHz sost. filtro.

GENERATORE SWEEP MARKER 5.5 - 10.7 MHz

Mod. SM 754

CARATTERISTICHE

Oscillatore Sweep

Frequenza base 5,5 MHz - 10,7 MHz
Ampiezza spazzolamento . . . regolab. mass. 1 MHz
Frequenza spazzolamento . . . 50 Hz (freq. rete)
Ampiezza segnale d'uscita . . . mass. 0,1 Volt
Attenuatore lineare e a decade
Z uscita 50 ohm

Oscillatore Marker

Frequenza impulsi 100-200 KHz - 50-75 KHz
Fronte impulsi regolabile
Polarità impulsi positivi o negativi
Segnale asse Z oscillogr. ampiezza mass. 25 V

Valvole impiegate: 12AT7 - 12AT7 - 6BE6 - 12AT7 - 6AL5 - 6AC7 - 12AU7 - 6FX4 - OA2.



GENERATORE B.F. a RC

Mod. G 854

CARATTERISTICHE

Uscita sinusoidale

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

Uscita onda quadra

Campo frequenza da 10 Hz a 100 KHz regol.
Segnale uscita mass. 10 V p.p.
Attenuatore potenziometrico
Tempo di salita circa 0,2 μ sec.
Prec. taratura Voltmetro usc. migliore del 3%
Valvole impiegate 6X4 - 12AU7 - 12AU7 - 6BK7 - 6U8



GARANZIA ILLIMITATA PER TUTTI GLI STRUMENTI TES

RAI radiotelevisione italiana

In collaborazione con l'ENAL - Federazione Nazionale
dei Gruppi Amatori d'Arte Drammatica - G.A.D.

rassegna **TALÍA**
7 gennaio - 14 aprile

Estratto del regolamento

La RAI - Radiotelevisione Italiana - indice fra tutti i telespettatori un concorso denominato

“RASSEGNA TALÍA”

collegato alla trasmissione di dodici lavori teatrali in un atto. Le trasmissioni televisive saranno realizzate in collaborazione con l'ENAL, Federazione Nazionale dei Gruppi Amatori d'Arte Drammatica (G.A.D.). La classifica di merito per l'assegnazione del Premio «Rassegna Talia» sarà determinata dal voto espresso mediante cartolina dai telespettatori, i quali potranno esprimere il loro giudizio sulla complessiva realizzazione del lavoro teatrale di volta in volta presentato dai Gruppi d'Arte Drammatica aderenti alla rassegna.

Tale voto potrà essere segnalato alla RAI - Radiotelevisione Italiana, «Rassegna Talia», via Arsenale 21 - Torino, anche a mezzo di una semplice cartolina postale e dovrà comunque pervenire alla RAI entro il quinto giorno successivo ad ogni trasmissione.

Ogni cartolina dovrà contenere:

- a) l'indicazione della data della trasmissione cui si riferisce;
- b) il voto attribuito al Gruppo d'Arte Drammatica, limitato al punteggio dallo zero al dieci;
- c) le generalità complete del telespettatore.

Dei voti ottenuti da ogni complesso verrà fatta la media aritmetica (somme dei voti, divisa per il numero dei votanti, tenendo conto fino a 4 decimali).

Al G.A.D. primo classificato verrà assegnato il Premio «Rassegna Talia».

Ai G.A.D. secondo e terzo classificato verranno assegnati premi simbolici.

Tra i telespettatori che avranno espresso il proprio voto nei modi e nei termini stabiliti, saranno settimanalmente sorteggiati entro i sette giorni successivi ad ogni trasmissione

3 TELEVISORI DA 17 POLLICI

I nomi dei telespettatori sorteggiati verranno comunicati nella successiva trasmissione e pubblicati sul *Radio-corriere*; agli interessati sarà data direttamente conferma a mezzo raccomandata con ricevuta di ritorno. Gli interessati potranno richiedere alla RAI - RADIOTELEVISIONE ITALIANA, via Arsenale, 21 - Torino, il testo integrale del presente regolamento che viene depositato a norma di legge.

I G.A.D. partecipanti alla Rassegna concorreranno ciascuno in rappresentanza della propria Regione.



7 gennaio 1956
S O U P E R di Ferenc Molnar
G.A.D. «Città di Milano» per la Lombardia

14 gennaio 1956
L'ANTICAMERA di Giovanni Mosca
G.A.D. «I pochi» di Alessandria per il Piemonte

21 gennaio 1956
LA GIARA di Luigi Pirandello
G.A.D. «Il Dramma» di Ancona per le Marche

28 gennaio 1956
PEL DI CAROTA di Jules Renard
G.A.D. «Lancia» di Bolzano per il Trentino-Alto Adige

4 febbraio 1956
VECCHIA BALLATA di Cesare Vico Ludovici
G.A.D. «Piccolo Teatro Città di Udine» per il Friuli

11 febbraio 1956
GENERALISSIMO di Ferenc Molnar
G.A.D. «Piccolo Teatro di Parma» per l'Emilia-Romagna

18 febbraio 1956
ALBUM DI FAMIGLIA di Noel Coward
G.A.D. «Postelegrafonici» per il Lazio

25 febbraio 1956
SCACCO MATTO di Paolo Levi
G.A.D. «Piccolo Teatro Città di Terni» per l'Umbria



3 marzo 1956
L'ADULATORE di Carlo Goldoni
G.A.D. «Piccolo Teatro Città di Venezia» per il Veneto

10 marzo 1956
INTERMEZZO DI MASCHERE di Mario Ciampi
G.A.D. «Teatrino dell'Aquilino» di Napoli per la Campania

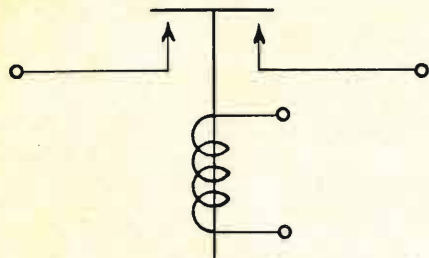
17 marzo 1956
LUNGO PRANZO DI NATALE di Thornton Wilder
G.A.D. «Teatro Eclettico» di Firenze per la Toscana

24 marzo 1956
COSÌ CE NE ANDREMO di Vittorio Calvino
G.A.D. «Sada - Società Amici dell'Arte» per la Liguria

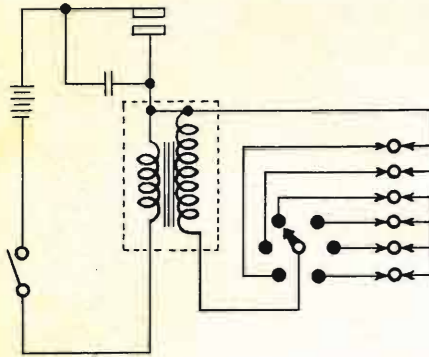


14 aprile 1956
PREMIAZIONE del vincitore
della «Rassegna Talia» da un teatro di Roma
Replica dell'atto unico da parte del G.A.D. vincitore

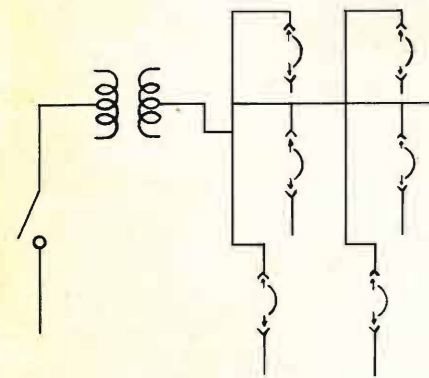
**contatti per tutte
le applicazioni**



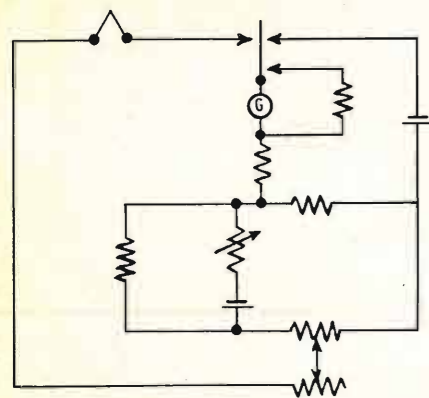
comandi di forni; forni a induzione; magneti di motori aerei; telescriventi;



calcolatrici; contatori; registratori; indicatori; dispositivi di regolazione automatica; regolatori di tensione;



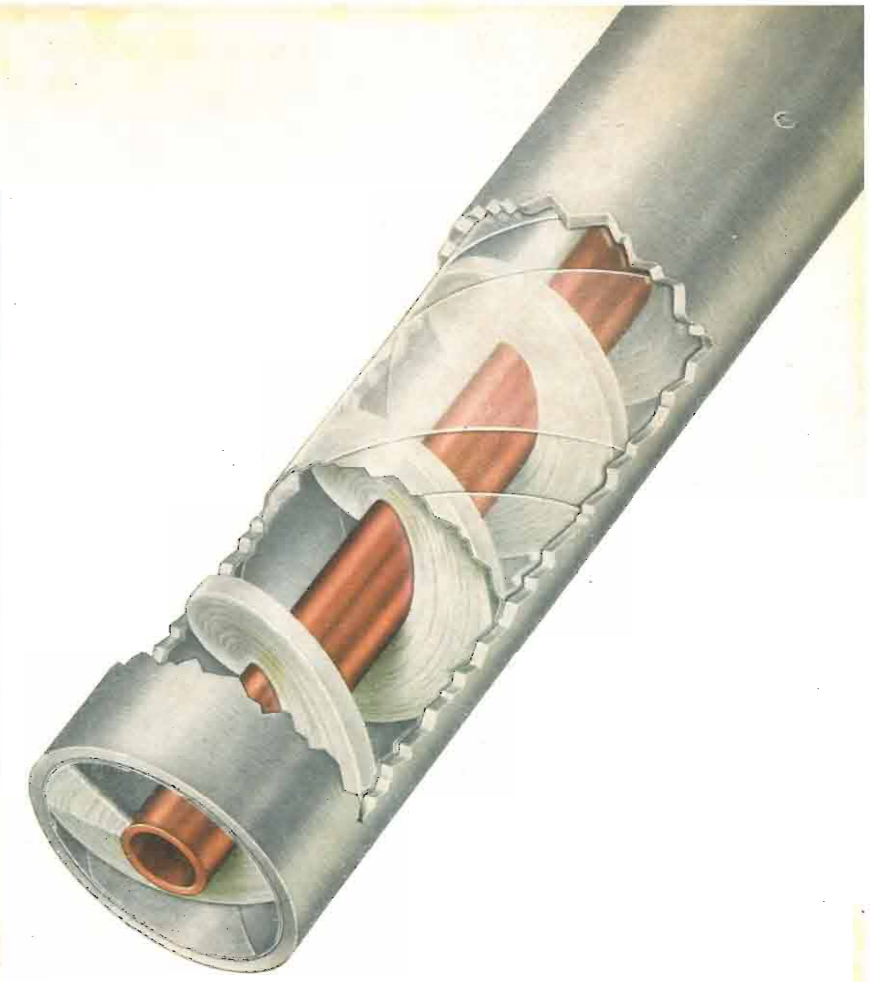
autocomandi di tensione; apparecchiature per il comando della corrente; regolatori di motori;



accensioni per auto; interruttori di massima; interruttori d'intensità; interruttori per lampeggiatori d'auto.

Metalli Preziosi S. p. A.

Milano



F&G

cavi per alta frequenza

per tutte le potenze sino a 1000 kW
e frequenze sino 4000 MHz

cavi di trasmissione AF con nastro di styroflex avvolto ad elica

cavi di trasmissione AF con isolamento pieno in materiale sintetico

cavi di ricezione AF concentrici e simmetrici

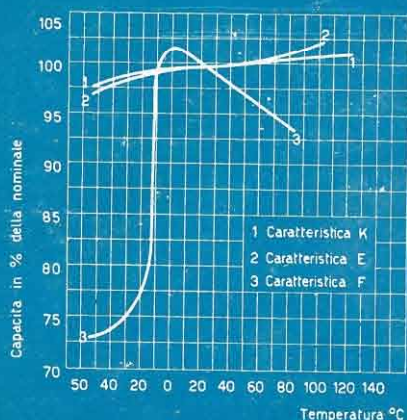
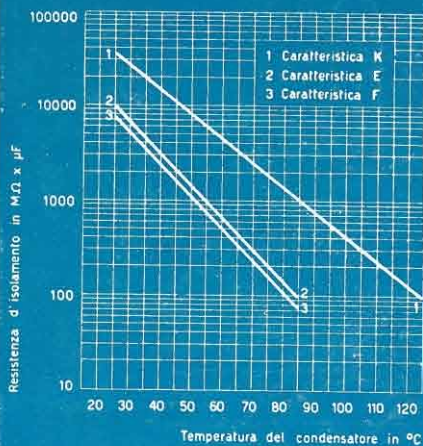
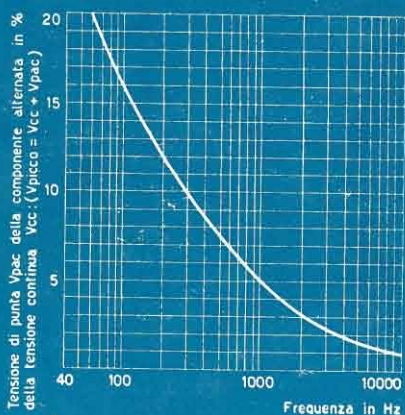
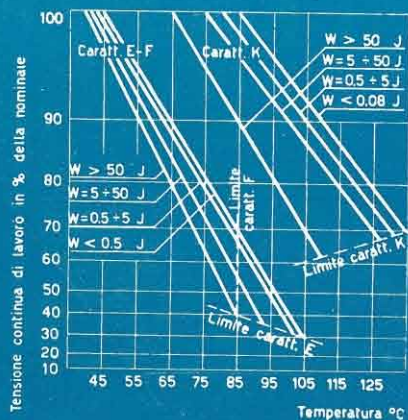
cavi speciali di ricezione AF



**FELTEN & GUILLEAUME CARLSWERK
AKTIENGESELLSCHAFT · KÖLN-MÜLHEIM**

RAPPRESENTANZA GENERALE PER L'ITALIA

DITTA ING. OSCAR ROJE - MILANO - VIA T. TASSO, 7 - TEL. 432.241
462.319



condensatori di livello e filtro
a carta - olio vitaminizzato
tenuta ermetica ottenuta
con i nuovi brevetti:
ICAR MULTIERMETIC

SP 25



La nuova serie di condensatori di livello SP 25, nata dalla esperienza costruttiva e di impiego della serie SP 20 largamente usata in questi ultimi anni nelle apparecchiature elettroniche più impegnative come radar, trasmettitori, calcolatrici ecc., riassume in sé tutti i perfezionamenti tecnici compreso quello di una perfetta chiusura ermetica assicurata anche con forti depressioni, dall'applicazione dei nuovi brevetti « ICAR MULTIERMETIC ».

I condensatori SP 25 hanno la custodia antimagnetica e sono più leggeri dei tipi similari: essi rispondono elettricamente e meccanicamente alle Norme MIL, CEI, RCS.

Richiedere il Bollettino Tecnico n. 5507.

INDUSTRIA CONDENSATORI APPLICAZIONI RADIOELETTRICHE corso magenta 65 - milano

