

**DOTT. ING. GAETANO MANNINO-PATANÈ**

**LA**

# **TECNICA ELETTRONICA**

## **E SUE APPLICAZIONI**

**(DALL'ELETTRONE ALLA TELEVISIONE A COLORI)**

**TERZA EDIZIONE INTERAMENTE RIFUSA**

### **VOLUME SECONDO**

di pagine XXXII-820, con 601 illustrazioni, delle quali 3 fuori testo, e XVII tabelle

**Amplificatori per b. f., per a. f., per linee telefoniche, a larga banda, trasduttori catodici, miscelatori, tosatori - Impianti di amplificazione cinematografici, centralizzati, interfonici - Radiotrasmettitori M. A. - Radioricevitori M. A. supereterodina, reflex, per auto, portatili, con elementi al germanio - Trasmettitori e ricevitori di onde modulate in fase ed in frequenza - Il cavo coassiale (costituzione, caratteristiche, impiego, protezioni) - Televisione in bianco e nero ed a colori (tubi ed impianti per le riprese, cinescopi, studi, trasmettitori, ricevitori, antenne, collegamenti con guide d'onda, cavi coassiali o ponti radio per brevi e lunghe distanze, film elettronici, proiezione di immagini televisive, ecc.) - Telegrafia e telefonia multiplex (trasmissione) - Oscillatori e tubi per iperfrequenze - Microonde (trasmissione, propagazione, ricezione, misure, ecc.) - Ponti radio mono e pluricanali per onde metriche, decimetriche e centimetriche a modulazione di ampiezza, di frequenza, nonché di fase d'impulsi (con dati tipici e nomogrammi per il relativo progetto) - Radar (applicazioni varie, anche per la radiobassistenza, radiotachimetri, radiotelemetri, indicatori di bersagli in moto, ecc.) - Calcolatrici elettroniche (binarie, analogiche e bino-decimali) - Strumenti di misura elettronici - ecc.**

**EDITORE ULRICO HOEPLI MILANO**

DOTT. ING. GAETANO MANNINO-PATANÈ

LA

# TECNICA ELETTRONICA

E SUE APPLICAZIONI

(DALL'ELETTRONE ALLA TELEVISIONE A COLORI)

TERZA EDIZIONE INTERAMENTE RIFUSA

## VOLUME SECONDO

di pagine XXXII-820, con 601 illustrazioni, delle quali 3 fuori testo, e XVII tabelle

Amplificatori per b. f., per a. f., per linee telefoniche, a larga banda, trasduttori catodici, miscelatori, tosatori - Impianti di amplificazione cinematografici, centralizzati, interfonici - Radiotrasmettitori M. A. - Radioricevitori M. A. supereterodina, reflex, per auto, portatili, con elementi al germanio - Trasmettitori e ricevitori di onde modulate in fase ed in frequenza - Il cavo coassiale (costituzione, caratteristiche, impiego, protezioni) - Televisione in bianco e nero ed a colori (tubi ed impianti per le riprese, cinescopi, studi, trasmettitori, ricevitori, antenne, collegamenti con guide d'onda, cavi coassiali o ponti radio per brevi e lunghe distanze, film elettronici, proiezione di immagini televisive, ecc.) - Telegrafia e telefonia multiplex (trasmissione) - Oscillatori e tubi per iperfrequenze - Microonde (trasmissione, propagazione, ricezione, misure, ecc.) - Ponti radio mono e pluricanali per onde metriche, decimetriche e centimetriche a modulazione di ampiezza, di frequenza, nonchè di fase d'impulsi (con dati tipici e nomogrammi per il relativo progetto) - Radar (applicazioni varie, anche per la radioassistenza, radiotachimetri, radiotelemetri, indicatori di bersagli in moto, ecc.) - Calcolatrici elettroniche (binarie, analogiche e bino-decimali) - Strumenti di misura elettronici - ecc.

EDITORE ULRICO HOEPLI MILANO

1955

## INDICE TEMATICO

### PARTE PRIMA

CAPITOLO I. — DEGLI AMPLIFICATORI .....	1
1. Classificazione e caratteristiche elettriche degli amplificatori usuali .....	1
2. Nozioni sull'amplificazione .....	3
<i>A)</i> Generalità, 3; <i>B)</i> Influenza della capacità di entrata (grigliacatodo) dei tubi, 5; <i>C)</i> Considerazioni sul carico dei tubi, 6; <i>D)</i> In quale classe e con quale percentuale di distorsione lavorano alcuni complessi, 7; <i>E)</i> Accoppiamento mediante resistenza e capacità, 7; <i>F)</i> Accoppiamento mediante induttanza, resistenza e capacità, 10; <i>G)</i> Accoppiamento mediante resistenza, capacità e bobina di griglia, 10; <i>H)</i> Accoppiamento mediante induttanza e capacità, 10; <i>I)</i> Accoppiamento mediante trasformatore, 11; <i>J)</i> Accoppiamento mediante induttanza, capacità e trasformatore, 12.	
3. Caratteristiche di resa di un amplificatore per b.f. (audio) .....	12
4. Accoppiamenti parassiti (rigenerazione) negli amplificatori .....	17
5. Il preamplificatore .....	17
6. Amplificatori a due stadi e con transistori .....	20
7. Amplificatore con tubi doppi .....	20
8. Amplificatore a due stadi con reazione negativa proporzionale alla tensione d'uscita .....	21
9. Amplificatore con reazione negativa proporzionale alla tensione di uscita e ad inversione di fase .....	22
10. Amplificatore ad inversione di fase, con reazione negativa proporzionale alla tensione di uscita, con controlli di responso e con egualizzatore per rilevatori magnetici .....	23
11. L'amplificatore G. 275/A di bassa frequenza .....	25
12. Amplificatori a canali separati .....	28
13. Amplificatore per linee telefoniche (a 2 fili) .....	29
14. Amplificatore trasduttore catodico .....	31
15. Amplificatori limitatori o tosatori, oppure per la generazione di impulsi .....	33
16. Miscelatori non lineari .....	35
17. Amplificazione di alte frequenze .....	36
<i>A)</i> Alcune considerazioni sugli amplificatori per a.f., 36; <i>B)</i> Potenza assorbita, potenza d'uscita e rendimento di conversione di uno stadio amplificatore di r.f., 38.	
18. Classificazione degli amplificatori di radiofrequenze e principali condizioni limitatrici del loro funzionamento .....	42
<i>A)</i> Generalità sugli amplificatori e sui tubi per r.f., 42; <i>B)</i> Principali distorsioni prodotte dai tubi amplificatori di radiofrequenze. - La caratteristica della pendenza, 42.	
19. Cenni sugli amplificatori di onde ultracorte e a larga banda - I « boosters » .....	46
20. Figura di merito dei tubi amplificatori a larga banda .....	50
21. Generalità sugli amplificatori per corrente continua .....	50

CAPITOLO II. — DEGLI IMPIANTI DI AMPLIFICAZIONE .....	
22. Adattamento dei comuni complessi di trasmissione .....	52
23. Alcune norme per il progetto di impianti elettroacustici .....	54
24. La polarizzazione a tempo dei tubi degli impianti a grande amplificazione .....	54
25. Generalità sugli impianti cinematografici .....	55
A) Gli impianti cinematografici di registrazione, 55; B) Gli impianti cinematografici di riproduzione, 57; C) La curva di livello generale, 58.	
26. I complessi cinematografici di alta fedeltà, ad ampia gamma ed a forte dinamica - Gli impianti bifonici .....	59
27. Gli impianti del Palazzo del Cinema di Venezia - Apparecchiatura Fotofono 2ª serie e moderna cabina - Il Cinemascope, Vistavision e Perspecta Stereophonic Sound .....	61
28. Impianti sonori centralizzati .....	65
29. Impianti interfonici (reversibili) .....	68

## PARTE SECONDA

*Dei trasmettitori di onde modulate in ampiezza e radiotelegrafici*

30. Cenni sui radiotrasmettitori di onde modulate in ampiezza .....	71
31. Amplificatori di radiofrequenze ad alto rendimento sistema Doherty .....	72
32. La refrigerazione dei tubi trasmettitori .....	74
33. Trasmissione senza onda portante e principio sul quale è basata . Calcolo di alcuni elementi di un trasmettitore radiofonico .....	81 82
34. Caratteristiche elettriche e descrizione di massima del trasmettitore A) Circuiti per la generazione ed amplificazione delle correnti a r.f., 83; B) Circuiti per l'amplificazione ad audiofrequenza e per la modulazione, 86; C) Importanza della reazione negativa applicata ai trasmettitori - Note sul trasformatore di modulazione, 87; D) Circuiti per l'alimentazione anodica e la polarizzazione delle griglie, 88.	82
35. Calcolo di alcuni elementi dello stadio finale a radiofrequenza (modulato) .....	90
36. Dimensionamento della bobina del circuito oscillatorio anodico finale .....	96
37. Resistenza della bobina del circuito risonante anodico finale alla radiofrequenza .....	97
38. Calcolo dell'aereo e del suo accoppiamento al circuito finale - Potenze assorbita, resa e dissipata dallo stadio finale .....	98
A) Calcolo della capacità equivalente dell'aereo e della bobina di allungamento dell'onda, 98; B) Calcolo della bobina di accoppiamento d'aereo, 99; C) Calcolo delle potenze in gioco nello stadio modulatore, 101.	
39. La stazione radiofonica trasmittente di Catania .....	103
40. Dei trasmettitori radiotelegrafici .....	109
A) Trasmissione radiotelegrafica col metodo della manipolazione dell'onda portante, 109; B) Scrosci di manipolazione, 110; C) Trasmettitore radiotelegrafico a 2 bande, 111; D) Trasmissione radiotelegrafica col metodo della modulazione dell'onda portante con un segnale ad audiofrequenza, 112; E) Trasmettitori radiotelegrafici a bande multiple, 112.	

## PARTE TERZA

*Dei radioricevitori di onde modulate in ampiezza*

41. Il meccanismo delle radioricezioni .....	113
42. Nozioni sul principio della supereterodina .....	114
43. Stadi di un ricevitore supereterodina .....	115

44. Il circuito oscillatore come selettore a frequenza fissa oppure a frequenza variabile .....	116
45. I circuiti oscillatori a frequenza fissa o variabile di un ricevitore ..	116
46. Circuito di filtro per l'eliminazione dell'emittente locale (onde medie) .....	117
47. Circuiti di aereo ed accoppiamenti d'antenna — Filtri d'amplificazione di banda .....	117
<i>A)</i> Generalità, 117; <i>B)</i> Struttura pratica, 121; <i>C)</i> Determinazione delle caratteristiche pratiche, 123; <i>D)</i> Dispositivi di allineamento, 128.	
48. Il circuito d'ingresso dello stadio convertitore .....	128
49. Nozioni generali sulla conversione di frequenza .....	129
<i>A)</i> Parametri dei tubi convertitori con due griglie di controllo ..	132
50. La pendenza, o transconduttanza, di conversione dei tubi mescolatori - Campo di frequenze di accordo dell'oscillatore locale ....	133
51. Elementi particolari di uno stadio convertitore .....	135
52. La stabilità della frequenza delle oscillazioni locali .....	136
53. Il trascinamento della frequenza dell'oscillatore locale nei tubi autoeccitati - Il rendimento di conversione .....	139
54. I tubi convertitori tipo triodo-esodo o a modulazione variabile ..	142
55. Reazione fra i circuiti di un convertitore .....	144
56. La conversione di frequenza per mezzo del diodo .....	145
57. Costituzione e sintonizzazione dei circuiti dell'oscillatore locale ..	147
<i>A)</i> Ricezione per super eterodina, 147; <i>B)</i> L'eterodina locale, 147; <i>C)</i> Struttura schematica dei circuiti dell'eterodina locale, 148; <i>D)</i> Schemi speciali, 149; <i>E)</i> Determinazione delle caratteristiche - Scelta del battimento superiore od inferiore, 150; <i>F)</i> Determinazione dello scarto di capacità del variabile e del valore dell'induttanza, 151; <i>G)</i> Metodi per la realizzazione pratica dell'eterodina locale, 151; <i>H)</i> Determinazione dei tre punti di allineamento, 151; <i>I)</i> Determinazione dei valori dei compensatori di correzione per la gamma delle onde medie, 152; <i>L)</i> Determinazione dei valori dei compensatori di correzione per la gamma delle onde corte e cortissime, 154; <i>M)</i> Accoppiamento dei due circuiti dell'eterodina locale, 154; <i>N)</i> La sintonia ad induttori variabili, 155.	
58. Scelta della media frequenza - La media frequenza ed i fenomeni d'interferenza - Il segnale immagine ed il rapporto d'immagine - La preselezione - Amplificazione, sensibilità e selettività in rapporto alla m.f. ....	158
59. Costituzione e sintonizzazione dei circuiti a media frequenza ....	163
<i>A)</i> Generalità, 163; <i>B)</i> Funzione e regolazione dei trasformatori a media frequenza, 164; <i>C)</i> Condizioni e presupposti fondamentali riflettenti la m.f., 166; <i>D)</i> Calcolo dell'induttanza di una bobina con avvolgimento ad anello, 168; <i>E)</i> Accoppiamento dei circuiti dei trasformatori a m. f., 169; <i>F)</i> Realizzazione dei trasformatori a m.f., 170.	
60. Le selettività fissa e variabile (generalità) .....	172
61. Media frequenza a selettività variabile .....	176
<i>A)</i> La curva di selettività totale in funzione dell'accoppiamento dei trasformatori a media frequenza a selettività fissa, 176; <i>B)</i> La selettività nelle varie condizioni, 176; <i>C)</i> Selettività variabile a variazione di accoppiamento, 177; <i>D)</i> Selettività variabile per variazione di smorzamento, 178; <i>E)</i> Sistemi speciali di selettività variabile - Selettività variabile per polarizzazione del soppressore del tubo a m.f., 179; <i>F)</i> Selettività variabile per doppia rivelazione, 179; <i>G)</i> Selettività variabile per variazione d'induttanza (cosiddetta per corto circuito, 180).	
62. Il controllo (o regolatore) automatico di sensibilità ritardato e non ritardato .....	181
63. Alcune considerazioni sul controllo automatico di sensibilità .....	185

A) Lo schema fondamentale, 185; B) Effetto frenante anti c.a.s., 185; C) Filtraggio della tensione c.a.s., 187; D) Anomalie del c.a.s. ritardato, 188; E) Evanescenza apparente dovuta al c.a.s., 188.	
64. Il silenziatore automatico .....	189
65. Il controllo automatico di frequenza (c.a.f.) - Schemi per il miglioramento della stabilità dei circuiti oscillatori .....	190
66. Controllo di sensibilità e silenziatore automatico .....	193
67. Filtri di blocco per a.f. e per la controreazione in m.f. ....	193
68. Filtri di banda cosiddetti acustici .....	194
69. Filtri acustici a banda variabile .....	194
70. Stabilità delle frequenze dei ricevitori .....	195
71. Esempi di impiego degli indicatori di sintonia a raggi catodici ...	196
72. Stadi a doppia amplificazione (relex) .....	199
73. Alcuni schemi di radiorecettori .....	201
A) Radiorecettore a cuffia ad un tubo alimentabile con pile per lampade tascabili, 201; B) Radiorecettore a cuffia ad un tubo alimentabile con corrente alternata, 203; C) Principi dei piccoli ricevitori - Ricevitore a due tubi in alternata, per la ricezione in altoparlante, 203; D) Il radiorecettore Telefunken 143GW a tre tubi, 204; E) Radiorecettori portatili supereterodina a 3 e a 4 tubi, 206; F) Bassa frequenza dell'apparecchio Philips B1 700 A, 208; G) Ricevitori con elementi al germanio, 209; H) Il radiorecettore Phonola 5515, 210; I) Il radiorecettore per auto Condorino, 211; J) I ricevitori panoramici, 212.	

## PARTE QUARTA

## CAPITOLO I. — DELLE NORMALI CURVE DI RISPOSTA DEI RADIORICEVITORI M.A. E DEGLI AMPLIFICATORI

74. Misure normalizzate per ricevitori .....	213
75. Generalità sulle varie curve di risposta dei ricevitori e degli amplificatori .....	213
76. La curva di sensibilità .....	215
A) Definizioni della sensibilità - Metodi più usuali per la determinazione della sensibilità, 215; B) Procedimento normale per la verifica della sensibilità, 217; C) Misura del rapporto segnale/rumore di fondo, 218; D) Andamento del rapporto segnale/rumore di fondo e della sensibilità di un radiorecettore in funzione dell'amplificazione, 218; E) Sensibilità di frequenza intermedia, 218.	
77. La curva di selettività .....	218
78. Misura della distorsione lineare in funzione della percentuale di modulazione .....	220
79. Misura del rapporto immagine .....	220
80. La curva di fedeltà .....	221
81. La caratteristica della potenza resa (o curva di sovraccarico) ...	222
82. La curva delle armoniche .....	222

## CAPITOLO II. — DEL RUMORE DI FONDO DEI RICEVITORI E DEGLI AMPLIFICATORI

83. Principali cause del rumore di fondo dei ricevitori e degli amplificatori .....	223
84. Le fluttuazioni per agitazione termica e per effetto mitraglia ...	225
85. Le fluttuazioni della corrente anodica dovute all'effetto mitraglia	226
86. Potenza di fruscio in un radiorecettore .....	227
87. Tensione di rumore complessiva nel caso di banda passante e di segnale modulato - La profondità di modulazione di rumore ....	229

## PARTE QUINTA

*Nozioni sui complessi per la trasmissione e la ricezione di onde modulate in fase od in frequenza*

## CAPITOLO I. — NOZIONI GENERALI SULLE MODULAZIONI DI FASE E DI FREQUENZA

- |  |     |
|--|-----|
| 88. Caratteristiche e grandezze della modulazione di frequenza .....                                 | 231 |
| 89. Il disturbo nella modulazione di frequenza .....   | 232 |
| 90. Esaltazione (pre-enfasi) e attenuazione (de-enfasi) delle elevate frequenze di modulazione ..... | 234 |
| 91. Principali vantaggi della M.F. ....  | 235 |

## CAPITOLO II. — NOZIONI SUI TRASMETTITORI M.F.

- |   |     |
|---|-----|
| 92. La modulazione di frequenza col sistema dello spostamento di fase<br>A) Particolari del sistema di modulazione di frequenza di Armstrong, 239; B) Radiocomunicazioni con semplice modulazione di fase, 241. | 237 |
| 93. I circuiti (o tubi) a reattanza .....   | 241 |
| 94. La modulazione di frequenza con i circuiti a reattanza .....  | 244 |
| 95. Sistemi per eliminare l'instabilità di un trasmettitore a reattanza variabile - Il controllo automatico di frequenza dei trasmettitori - I circuiti a r.f. di un trasmettitore a reattanza variabile .....  | 245 |
| A) Alcuni particolari sul modulatore, 247; B) Un tubo per la modulazione di fase (phasitron), 248.  |     |

## CAPITOLO III. — LA RICEZIONE DELLE ONDE MODULATE IN FREQUENZA

- |  |     |
|--|-----|
| 96. Antenne riceventi per M.F. e loro accoppiamento al ricevitore ..   | 251 |
| 97. Tubi per ricevitore M.F. e di onde ultracorte .....  | 252 |
| 98. Generalità sui ricevitori di onde modulate in frequenza .....  | 253 |
| 99. Il rumore di fondo dei ricevitori a M.F. - Gli stadi amplificatori a r.f.  | 255 |
| 100. Circuiti convertitori per ricevitori a M.F. ....  | 256 |
| 101. Considerazioni sulla scelta della frequenza intermedia nella M.F.   | 261 |
| 102. L'amplificazione della frequenza intermedia .....   | 261 |
| 103. La limitazione di ampiezza - La regolazione automatica della sensibilità .....  | 262 |
| 104. Rivelatori per la modulazione di frequenza .....  | 264 |
| A) Il rivelatore a differenza, 264; B) I rivelatori discriminatori (od a sfasamento), 265; C) I rivelatori a rapporto, 269; D) Il rivelatore a trasciamento, 272; E) I rivelatori lineari di fase, 274; F) Il rivelatore ad integrazione di impulsi, 278; G) I rivelatori a superreazione, 279; H) Il rivelatore Fremodyne, 279. |     |
| 105. La regolazione automatica della frequenza dell'oscillatore locale ..  | 280 |
| 106. Accoppiamento del circuito a reattanza all'oscillatore .....  | 282 |
| 107. Ricevitori per sola M.F., oppure per M.F. e M.A. - Adattatori per M.F. ....   | 284 |
| 108. I complessi a M.F. trasmettenti e riceventi per usi diversi .....   | 288 |

## PARTE SESTA

*Della Televisione*

## CAPITOLO I. — NOZIONI GENERALI SULLA TELEVISIONE

- |  |     |
|--|-----|
| 109. La televisione di diversi anni fa .....   | 289 |
| 110. Le righe di analisi - Lo « spot » - Il fotocatodo a mosaico « ad accumulazione » - L'immagine elettronica - Principio della trasmissione e della ricezione televisiva ..... | 290 |
| 111. Principali tipi di fotocatodo e di tubi da ripresa realizzati - Il dissector tube - L'image orthicon - L'image isocon - Il vidicon ....                                     | 292 |

112. Distorsioni della macchia catodica - La distorsione trapezia . . . .	298
113. Analisi delle immagini - Il sistema interlacciato - Impulsi di sincronismo e di estinzione . . . . .	299
114. Numero di righe di una immagine . . . . .	306
115. Frequenza del segnale video - Numero di aree elementari per immagine e di elementi analizzati per secondo - Luminosità critica degli schermi - Costante di tempo del processo di estinzione . . . . .	308
116. Trasmissione televisiva a bande laterali asimmetriche - Frequenza dell'onda portante video - « Stratovisione » . . . . .	310
117. Modulazione dello « spot » col sistema « Wobulation » . . . . .	313
118. Elementi o grandezze fondamentali degli standard televisivi . . . .	313
119. La legge di Fechner - Il contrasto - Il fattore di contrasto o gamma - Gradiente e distorsione di contrasto . . . . .	314
120. Modulazioni video negativa e positiva . . . . .	316
121. Vantaggi della modulazione negativa rispetto a quella positiva . .	318
122. Trasmissione e reinserzione della componente continua . . . . .	318
123. Potenza di un trasmettitore televisivo - Vantaggi della trasmissione della componente continua . . . . .	320
124. Standard televisivi esteri più diffusi . . . . .	321
A) Standard americano RMA, 321; B) Standard inglese della BBC a 405 righe, 323; C) Standard francese ad alta definizione a 819 righe, 324; D) Standard tedesco a 441 righe, 324; E) Sistema di sincronizzazione Du Mont, 324.	
125. Lo standard italiano (ufficiale) a 625 righe . . . . .	325
126. Norme circa lo standard europeo unificato - I canali italiani . . .	328
127. Convertitori di standards . . . . .	329
128. Amplificatori video a larga banda - Compensazioni . . . . .	329
CAPITOLO II. — LA RICEZIONE TELEVISIVA . . . . .	
129. Antenne televisive riceventi . . . . .	337
130. Cinescopi per ricevitori televisivi e dispositivi di comando e di regolazione del pennello elettronico . . . . .	342
131. Separazione, in ricezione, dei segnali video da quelli di sincronismo	353
132. Separazione, in ricezione, degli impulsi di sincronismo di riga dal segnale composto . . . . .	357
133. Separazione, in ricezione, degli impulsi di quadro - La costante di tempo dei circuiti integratori composti . . . . .	359
134. Circuiti per la separazione dei segnali sincronizzanti fra di loro e da quelli video . . . . .	361
135. Generazione delle tensioni o correnti di deflessione a dente di sega	365
136. Circuito per la generazione del segnale a dente di sega per la deflessione di quadro . . . . .	369
137. Circuiti per il controllo automatico della frequenza di riga . . . . .	369
CAPITOLO III. — I RICEVITORI TELEVISIVI	
138. Generalità . . . . .	377
139. I ricevitori asincroni . . . . .	378
140. I ricevitori supereterodina a modulazione di ampiezza sia video sia audio . . . . .	378
141. I ricevitori supereterodina a modulazione video di ampiezza e audio di frequenza, normali e sistema « intercarrier » . . . . .	379
142. I ricevitori senza cambiamento di frequenza . . . . .	383
143. Amplificazione di a.t. . . . .	384
144. L'oscillatore locale . . . . .	387
145. Lo stadio mescolatore . . . . .	388
146. Sezione amplificatrice a frequenza intermedia . . . . .	389
147. Controllo automatico di guadagno (c.a.g.) . . . . .	392
148. Rivelazione ed amplificazione del segnale video composto e separazione dei segnali sincronizzanti . . . . .	393

149. Reinserzione della componente continua .....	394
150. Schema elettrico di un amplificatore audio del sistema intercarrier	397
151. Le alimentazioni dei ricevitori televisivi .....	398
152. Disturbi principali che interferiscono nella ricezione televisiva ....	399
153. Il televisore Micon T 10/7 intercarrier .....	400
154. I televisori sistema intercarrier Geloso G-952 TV e Unda Radio TV 8 - Il televisore P. O. W. senza tubo a r. gg. catod. ci .....	404
 CAPITOLO IV. — IMPIANTI PER LE RIPRESE E PER LE TRA- SMISSIONI TELEVISIVE	
155. Nozioni sugli studi per le riprese televisive e sui dispositivi di regia, di controllo, di miscelazione e di amplificazione .....	408
156. Apparecchiature portatili .....	412
157. Nozioni sulle telecamere e sulle relative apparecchiature .....	413
158. Generazione dei segnali di sincronismo e di estinzione .....	415
159. Miscelamento dei segnali video e degli impulsi di sincronismo ....	416
160. La reinserzione della componente continua nei trasmettitori tele- visivi .....	417
161. I trasmettitori televisivi - Modulazione della portante video ....	418
162. Collegamento fra trasmettitore e antenna .....	423
163. Antenne televisive trasmettenti .....	424
 CAPITOLO V. — TRASMISSIONE E RIPRESA DI FILM - PROIE- ZIONI TELEVISIVE - TELEVISIONE INDUSTRIALE - RE- GISTRAZIONE MAGNETICA	
164. La trasmissione televisiva dei film cinematografici .....	427
165. Ripresa dei film cosiddetti «elettronici» con la registrazione cine- scopica - Registrazione magnetica dei segnali video .....	430
166. Proiezione di immagini televisive su piccolo o su grande schermo .	433
167. Fonovisione, Subscriber - Vision e Telemeter .....	434
168. La televisione industriale e per altri usi .....	435
 CAPITOLO VI. — LA TELEVISIONE A COLORI	
169. Nozioni sui sistemi tricromici - Acuità e sensibilità dell'occhio ai colori primari .....	441
170. Nozioni generali sulla televisione a colori .....	443
171. Il sistema CBS con successione di quadri nei colori primari .....	447
172. Il sistema CTI con successione di righe nei colori primari .....	449
173. Il sistema RCA con successione dei colori punto per punto .....	450
174. Il sistema GE ad interlacciamento di frequenze .....	451
175. Il sistema HEC a bande simultanee .....	452
176. Il sistema N.T.S.C. ad interlacciamento per punti e di frequenze	453
 CAPITOLO VII. — DIFETTI PIU' COMUNI CHE POSSONO PRE- SENTARE I TELEVISORI E CAUSE CHE LI GENERANO	
177. Principali apparecchiature di misura e di controllo in uso in tele- visione; utilità di esse .....	458
178. Immagine grossolana senza dettagli .....	464
179. Immagine sfocata o mal centrata .....	464
180. Immagine deformata .....	464
181. Immagine incompleta .....	465
182. Altri difetti dell'immagine .....	465

## PARTE SETTIMA

*Tecnica delle microonde*

183. Nozioni sulla trasmissione, propagazione, impiego e misure delle microonde .....	471
184. I disturbi e la stabilità di frequenza nel campo delle microonde ..	474
185. Tubi per microonde .....	475
186. Circuiti oscillatori per iperfrequenze .....	477
187. Nozioni sui trasmettitori di microonde autooscillanti .....	478
188. Nozioni sui trasmettitori con oscillatore controllato a quarzo ....	482
189. Nozioni sui ricevitori di microonde .....	486
190. Potenza di trasmissione e di ricezione ed equivalente di trasmissione delle microonde .....	495
191. Rapporto segnale/disturbo del ricevitore .....	496
192. Trasmissione e ricezione con dipolo munito o no di riflettore parabolico .....	496

## PARTE OTTAVA

*Telefonia e telegrafia multicanali (multiplex) - Radiofonia e televisione in cavo coassiale.*

193. Sistemi di modulazione e di canalizzazione di segnalazioni telegrafiche e telefoniche .....	499
194. La distribuzione delle reti telefoniche e telegrafiche .....	501
195. Generalità sui sistemi telefonici o telegrafici ad impulsi .....	502
196. Cenni sui circuiti telefonici a banda vocale .....	503
197. La tecnica delle trasmissioni telefoniche a frequenze portanti - Il modulatore bilanciato di Carson .....	504
198. La telefonia multicanale (a frequenze portanti) in cavo normale - Formazione del gruppo di canale - Le portanti virtuali .....	509
199. La telefonia multicanale (a frequenze portanti) a larga banda di frequenze in cavo coassiale .....	517
200. La costituzione dei canali, dei gruppi e dei supergruppi nella telefonia in cavo coassiale - Trasmissione e ricezione in cavo coassiale - I « modem » .....	522
201. Generazione delle frequenze portanti nella telefonia multicanale .	528
202. Frequenze pilota per la regolazione del guadagno degli amplificatori di linea nella telefonia multicanale in cavo coassiale .....	529
203. Trasmissione in cavo coassiale di programmi per radiodiffusione .	530
204. Sezioni, apparecchiature terminali di linea ed equalizzatori nella telefonia multicanale in cavo coassiale - I regolatori .....	531
205. Apparecchiature intermedie, principali ed ausiliarie nella telefonia multicanale in cavo coassiale .....	536
206. Dispositivi di derivazione (flessibilità) con demodulazione parziale nella telefonia multicanale in cavo coassiale .....	537
207. Il metodo della semplice derivazione .....	539
208. Derivazioni con filtri arresta-banda .....	540
209. Circuiti per servizi vari .....	542
210. Trasmissione in cavo coassiale di programmi televisivi .....	542
211. Apparecchiature per trasmissioni televisive in cavo coassiale .....	545
<i>A)</i> Apparecchiature terminali nel sistema Standard-Face, 545;	
<i>B)</i> Apparecchiatura di linea nel sistema Standard-Face, 547; <i>C)</i> Apparecchiature per misure di controllo nel sistema Standard-Face, 551; <i>D)</i> Apparecchiature terminali e di linea Siemens, 552;	
<i>E)</i> Apparecchiature Siemens per stazioni ausiliarie non presidiate, 556; <i>F)</i> Apparecchiature Siemens per stazioni principali sorvegliate, con o senza diramazioni, 556; <i>G)</i> Apparecchiature Siemens	

a doppia banda per brevi collegamenti, 557; H) Apparecchiature Telettra per brevissimi collegamenti mediante coppia telefonica, 558.	
212. Caratteristiche elettriche richieste per le sezioni di amplificazione TV e TF delle coppie coassiali del cavo per la nuova rete italiana di telecomunicazioni .....	558
A) Misure sulle sezioni di amplificazione TV e TF, 558; B) Caratteristiche delle sezioni di amplificazione TV, 559; C) Caratteristiche delle sezioni di amplificazione TF, 560. ....	
213. Trasmissioni telefoniche (anche su linea AT) con compressione e successiva espansione della dinamica .....	561
214. Nozioni varie sulla telegrafia .....	563
A) Concetti introduttivi - I relé polarizzati - Manipolatori telegrafici - Filtri, 563; B) Principi fondamentali - Modulazione telegrafica - Elementi significativi - Istanti caratteristici - Elementi unitari - Funzionamento a sequenza aritmica o sincrona, 567; C) Velocità telegrafica (velocità di modulazione) e rendimento telegrafico - Il baud - Frequenza dell'elemento unitario, 570; D) Distorsioni dei segnali telegrafici - Ritardo di restituzione - Il margine, 571; E) Spettro di frequenze del segnale trasmesso - Influenza della limitazione della banda e dei disturbi - La regolazione automatica di livello, 572.	
215. Circuiti fondamentali nella tecnica telegrafica .....	579
A) Traffici unidirezionali, alternati nei due sensi e bidirezionali, 579; B) Telegrafia a corrente continua - Circuiti a due vie, duplex, a corrente doppia ad impulsi e virtuali, 579; C) Telegrafia multicannale (armonica o a frequenze vocali) - Allocazione delle frequenze portanti - Sistemi a polarità semplice a corrente di riposo o di lavoro, 582; D) Sistemi per trasmissione di telegrafia multicannale via radio, 586; E) Sistema a 5 canali per traffico distrettuale, 588.	
216. Generatori di frequenze portanti per telegrafia multicannale - Le ruote foniche .....	590
217. Sistemi radiotelescriventi multicannali a frequenza vocale .....	592
218. Correttori delle distorsioni dei collegamenti con telescriventi .....	595
219. Un sistema per trasmissioni telegrafiche (o telefoniche) multicannali con circuiti elettronici a scatto .....	598
A) Funzionamento dei circuiti a scatto, 598; B) Il distributore elettronico principale, 599; C) Il complesso di confronto e di correzione, 600; D) Il riduttore d'impulsi, 602; E) Il correttore di sincronismo, 602; F) Il circuito di rigenerazione e di canalizzazione, 603; G) Composizione schematica del complesso elettronico, 604; H) Complesso di sincronismo per velocità elevate, 605.	

## PARTE NONA

*Collegamenti radio fissi (Ponti radio)*

220. Nozioni generali sui ponti radio .....	607
221. Antenne direttive .....	609
A) Funzione e vantaggi delle antenne direttive, 609; B) Guadagno di potenza delle antenne direttive - Superficie equivalente di antenna, 609; C) Impedenza di antenna - Il grado di allungamento, 611; D) Antenne per onde metriche - Cortina di dipoli conriflettore, 612; E) Antenne per onde decimetriche e centimetriche - Riflettori parabolici - Lenti radio (elettromagnetiche), 616; F) Cavi di collegamento, terminali e spine - Commutatori di antenna, 620; G) Filtri di antenna, 621.	
222. Fattore di propagazione (o di attenuazione) nello spazio libero .....	622
223. Fattore relativo alle condizioni atmosferiche - L'indice di rifrazione incrementato .....	624

224. Fattori relativi alle condizioni topografiche, troposferiche e ionosferiche - Propagazione libera, con riflessione sul terreno o intercettata da ostacolo - Le zone di Fresnel .....	624
225. Propagazione vicino od oltre il limite della visibilità d'retta .....	628
226. Fattore (o attenuazione) relativo all'assorbimento atmosferico .....	630
227. Potenza di trasmissione per un collegamento tipico .....	631
228. Variazione dell'evanescenza - Il sistema « diversity » .....	631
229. Grandezza da assegnare alla banda passante nelle apparecchiature multiplex con le modulazioni di ampiezza, di frequenza, nonché di fase di impulsi - I disturbi nelle trasmissioni radio fissi - La modulazione d'impulsi a codice - Ponti radio televisivi e pluricanali.	633
230. Rapporti segnale/disturbo in ricezione. - Il fattore di disturbo .....	640
231. Elementi di orientamento per il progetto di ponti radio .....	641
232. Formazione, trasmissione e ricezione della modulazione di fase di impulsi (sistema P3f o PPM) .....	643
A) Nozioni generali sul sistema P3f (PPM), 643; B) Multiplex trasmittente e ricevente Siemens, 644; C) Apparecchiature Siemens per onde metriche, 648; D) Apparecchiature Siemens per onde decimetriche, 650; E) Multiplex trasmittente e ricevente Magneti Marelli, 652.	
233. Altri schemi di apparecchiature terminali e intermedie di ponti radio	661
234. Dati tipici e nomogrammi per il progetto di collegamenti mediante ponti radio .....	667
A) Rapporto segnale/disturbo, 667; B) Attenuazione fra antenne isotropiche, 667; C) Attenuazione supplementare dovuta al terreno, 668; D) Guadagno delle antenne, 669; E) Livello del rumore termico, 671; F) Coefficiente di rumorosità del ricevitore, 671.	
235. Nozioni sul ponte radio, sistema Standard, a microonde, fra Londra e Birmingham .....	672
236. I sistemi di telecomando e di supervisione del ponte radio Londra-Birmingham .....	680
237. Ponte radio portatile, tipo Standard, per brevi collegamenti .....	683
238. Ponte radio TV Milano-Roma .....	685
239. Ponti radio Siemens a onde metriche a modulazione di frequenza per radiofonia, telefonia e telegrafia .....	689
240. Cenni su altri ponti radio impiantati in Italia .....	695
241. Nozioni sui rumori di fondo dei ponti radio pluricanali a modulazione di frequenza .....	696
A) Intermodulazione dei canali fra loro, 696; B) Rumore termico e di altre fonti esistenti nell'interno dei radioricevitori, 698; C) Rumori d. fonte esterna, 699; D) Fattore di rumore complessivo in un radioricevitore, 699; E) Conclusioni sull'effetto dei rumori in un sistema a modulazione di frequenza, 700.	

## PARTE DECIMA

*Altre applicazioni della tecnica elettronica**(Radar - Calcolatrici elettroniche - Microscopio elettronico)*

## CAPITOLO I. — DEI RADAR

242. Classificazioni, caratteristiche ed impiego dei radar .....	703
243. L'effetto Doppler e il radiotachimetro - Altri apparecchi radar (intercettatori, disturbatori, stamamenti), ecc. ....	713
244. Dispositivi per la generazione degli impulsi rettangolari .....	714
245. I dannosi echi prodotti dalle precipitazioni atmosferiche - La sezione riflettente di un bersaglio - La lamina in quarto d'onda ..	720
246. Le teorie statistiche delle informazioni e delle osservazioni per lo studio dei vari dati d'impiego degli apparecchi radar - Distanza	

massima di avvistamento, portata virtuale e fattore di visibilità di un apparecchio radar - La nube antiradar - Il « bit » .....	722
247. Applicazioni della teoria delle osservazioni nei radar per il tiro antiaereo automatico, per la telemetria navale, ecc. - Conclusioni .....	726
248. Apparecchiature radar per misure ionosferiche .....	728
249. La radiospoletta americana VFT .....	730
250. Radioapparecchi per l'assistenza al volo .....	733
A) Sistemi Loran e Decca di radioguide delle rotte, 733; B) Sistema Gee, 736; C) Sistema Consol, 737; D) Sistema P.O.P.I. ( <i>Post Office Position Indicator</i> ), 738; E) Radiosentieri ( <i>Radio Ranges</i> ), 738; F) Radioassistenza per mezzo di radar, 738; G) Sistemi con rilevamento da terra, 739.	
251. Elaborazioni sugli apparecchi radar che sfruttano l'effetto Doppler .....	739
A) Il radiotachimetro semplice, 739; B) I radiotachimetri ad eco amplificata ed a coincidenza, 742; C) L'indicatore dei bersagli in moto M.T.I., 743.	

## CAPITOLO II. — LE CALCOLATRICI ELETTRONICHE

252. Nozioni generali sulle calcolatrici elettroniche .....	747
253. Le calcolatrici elettroniche « digital » (binarie) .....	748
254. Le calcolatrici elettroniche tipo « analog » (analogiche) .....	752
255. Considerazioni sulle calcolatrici « digital » e analog » .....	753
256. Le calcolatrici elettroniche « bino-decimali » per uffici .....	754

## CAPITOLO III. — IL MICROSCOPIO ELETTRONICO

257. Principio di funzionamento del microscopio ottico e di quello elettronico .....	755
258. Elementi costruttivi dei microscopi elettronici .....	757
259. I microscopi elettronici a lenti magnetiche o elettrostatiche - Lo stigmatore .....	758
260. I microscopi elettronici a specchio elettrostatico .....	762
261. Microscopio elettronico ad emissione .....	764
262. Applicazioni del microscopio elettronico .....	765

## PARTE UNDICESIMA

*Nozioni sui più comuni strumenti di misura elettronici*

263. L'impiego dei tubi elettronici nel campo delle misure - Dispositivi marcatepo .....	767
264. Instabilità degli amplificatori a tubi elettronici e mezzi per ovviarvi - Verifica del loro guadagno .....	769
265. Misure di correnti e di tensioni continue, o lentamente variabili, con strumenti a tubi elettronici .....	771
266. Impiego della reazione negativa negli apparecchi di misura a tubi elettronici .....	773
267. Nozioni sui voltmetri elettronici per la misura di correnti e tensioni alternate - Classificazione e altre applicazioni del voltmetro elettronico .....	775
268. Voltmetro elettronico per il controllo di televisori .....	784
269. Nozioni sui wattmetri elettronici .....	785
270. Nozioni sui frequenzimetri elettronici e piezoelettrici a luminescenza .....	787
271. Frequenzimetri per falla di griglia ( <i>grid dip meter</i> ) .....	790
272. L'ecometro .....	792
273. Misure e determinazioni correnti con apparecchi di misura luminescenti .....	793
274. Altri sistemi o apparecchi elettronici - Gli oscillografi registratori - Il fonometro - Gli organi elettronici - Gli ululatori - I lampeggiatori .....	793

---

275. Oscillatore a resistenza e capacità e a frequenza (bassa) variabile per misure e ricerche di laboratorio .....	797
276. Generatore MF, con deviazione $8 \div 10$ MHz, per ricavare la curva di taratura di apparecchi riceventi ( <i>sweep generator</i> ) .....	800
277. Generatore di barre incrociate ( <i>pattern generator</i> ) .....	801
278. Misuratore di campo elettromagnetico per servizio TV .....	802
279. Come si ricavano determinati oscillogrammi e si ottengono alcune misure col tubo a raggi catodici - Il caratteristigrafo - Determinazione del rapporto delle frequenze e dello sfasamento di due tensioni - Oscillogramma del ciclo d'isteresi .....	804
280. Schema elettrico di un normale oscillografo a tubo catodico ..	809
281. Oscillografo multiplo, o con commutatore elettronico, a tubo catodico .....	811
282. L'oscillografo a tubo catodico per televisori .....	812
283. Oscillografi a tubo per l'esame di impulsi e di treni di onde e per il rilievo del diagramma di Blondel .....	814