

G. FODDIS

CORSO TEORICO PRATICO DI
TELEFONIA

ACUSTICA - APPARECCHI D'ABBONATO - COMMUTAZIONE MANUALE - COMMUTAZIONE AUTOMATICA - IMPIANTI INTERNI - COSTRUZIONE DELLE RETI URBANE E DELLE LINEE AEREE - TEORIA DELLA TRASMISSIONE - CAVI INTERURBANI - AMPLIFICAZIONE - ALTE FREQUENZE

PREFAZIONE DI U. BORDONI

SETTECENTOESSANTOTTO FIGURE E SCHEMI



EDITORE ULRICO HOEPLI MILANO

G. FODDIS

CORSO TEORICO PRATICO DI
TELEFONIA

ACUSTICA - APPARECCHI D'ABBONATO - COM-
MUTAZIONE MANUALE - COMMUTAZIONE
AUTOMATICA - IMPIANTI INTERNI - COSTRU-
ZIONE DELLE RETI URBANE E DELLE LINEE
AEREE - TEORIA DELLA TRASMISSIONE - CAVI
INTERURBANI - AMPLIFICAZIONE - ALTE
FREQUENZE

Prefazione di U. Bordini

SETTECENTOSESSANTOTTO FIGURE E SCHEMI



EDITORE ULRICO HOEPLI MILANO

1946

INDICE SISTEMATICO

	<i>Pag.</i>
<i>Prezazione</i>	VII
<i>Nota per i lettori</i>	IX
Tabella dei simboli usati negli schemi telefonici	XXV
Tabella dei logaritmi naturali (\log_e) dei numeri da 0 a 1000	XXXIII
Tabella delle funzioni iperboliche di un angolo per alcuni valori da $\pi/4$ a 2π	XXXVI
Tabella delle funzioni iperboliche di un angolo (in radianti e in gradi).	XXXVII
Relazioni fondamentali relative alle funzioni iperboliche	XXXIX
Tabella dei valori della funzione e^{θ}	XL
Tabella dei valori dei livelli di tensione e di potenza	XLII
Tabella di conversione dei neper in decibel	XLIII
Tabella di conversione dei decibel in neper	XLIII

CAPITOLO I

CENNI DI ACUSTICA

I. La natura del suono:

1. Sorgenti sonore	1
2. Natura vibratoria del suono	1
3. Esame della propagazione nell'aria	2
4. Velocità di propagazione	4
5. Caratteri distintivi dei suoni	5

II. Voce ed udito:

6. Il linguaggio	9
7. L'orecchio e la sensazione acustica	10

CAPITOLO II

ORGANI FONDAMENTALI DELL'APPARECCHIO TELEFONICO

I. Il microfono ed il ricevitore:

8. Il telefono	15
9. Struttura elementare del telefono	15
10. Il microfono	17
11. Tipi di ricevitori e di microfoni	19

II. Analisi del funzionamento e requisiti degli organi fondamentali:

12. Analisi del ricevitore.	24
13. Analisi del microfono	26

	<i>Pag.</i>
14. Distorsione nella trasmissione di un suono complesso	28
15. Determinazione della « qualità » dei microfoni e dei ricevitori	29
16. Efficacia	30
17. Misure telefoniche relative a campioni di riferimento	31
18. Esecuzione delle misure telefonometriche.	33
19. Misura dell'equivalente di trasmissione	33
20. Equivalente di trasmissione effettivo	34
21 Requisiti pratici e difetti dei microfoni e dei ricevitori	35

CAPITOLO III

ORGANI SUSSIDIARI DELL'APPARECCHIO TELEFONICO

I. Schema elementare dell'apparecchio:

22. Schema primitivo	37
23. Schema con bobina	38
24. Invio e ricevimento della chiamata	38

II. Descrizione degli organi sussidiari:

25. Bobina di induzione	39
26. Organi di chiamata	40
27. Gancio commutatore e microtelefono	43
28. Batteria di alimentazione	45

CAPITOLO IV

APPARECCHI TELEFONICI NORMALI

I. Generalità sugli apparecchi:

29. Classificazione degli apparecchi	47
--	----

II. Apparecchi a batteria locale:

30. Schemi di principio	48
31. Esempi di apparecchi a B. L.	50
32. Schema « antilocale »	55

III. Apparecchi a batteria centrale:

33. Generalità sulle reti a batteria centrale	56
34. Schema di principio dell'apparecchio a B. C.	56
35. Esempi di apparecchi a B. C.	58

IV. Apparecchi automatici:

36. Il disco combinatore	59
37. Schemi di apparecchi B. C. A.	64

CAPITOLO V

COMMUTAZIONE TELEFONICA MANUALE

I. Generalità sul servizio telefonico:

38. Servizio urbano manuale ed automatico	71
39. Servizio interurbano	72

	<i>Pag.</i>
40. Classificazione delle linee e delle centrali interurbane	73
41. Differenti sistemi di tariffazione.	75
II. Elementi di commutazione manuale:	
42. La centrale manuale	75
43. Operazioni ed organi elementari	76
III. Sistemi a batteria locale:	
44. Centralino a B. L. (tavola Standard)	87
45. Centrali manuali a più posti di lavoro	90
46. Centrale a B. L. a lampadine	94
IV. Sistemi a batteria centrale:	
47. Caratteristiche dei sistemi a B. C.	99
48. Ponti di alimentazione a B. C.	100
49. Piccole centrali a B. C.	102
50. Circuito di linea a B. C. multiplo.	104
51. Centrale a B. C. Western	104
52. Altri esempi di centrali a B. C.	105
53. Centrale celere a B. C.	107
54. Tavoli multipli a B. C.	109
V. Centrali interurbane:	
55. Organizzazione del servizio di centrale.	111
56. Commutatori interurbani	114
57. Esempi di schemi di centrali interurbane	118
VI. Impianti accessori di centrale:	
58. Tavoli di sorveglianza	120
59. Tavolo esperimenti e prove.	121
60. Ripartitore	123
61. Stazione di energia	124

CAPITOLO VI

COMMUTAZIONE AUTOMATICA

I. Generalità sulla commutazione automatica:	
62. Cenni storici	129
63. Principio fondamentale	130
64. Tipi di selettori e sistemi di commutazione	134
II. Elementi costruttivi del sistema Siemens-Strowger:	
65. Caratteristiche del sistema	135
66. Tipi di relè	135
67. Particolari costruttivi dei relè	136
68. Caratteristiche di funzionamento dei relè	138
69. Relè ritardati	141
70. Selettori a semplice rotazione	144
71. Selettori a due movimenti	148

III. Raggruppamento e funzionamento degli organi nella centrale Siemens:

	<i>Pag.</i>
72. Esempio di piccola centrale automatica a 10 linee	150
73. Principio della preselezione	154
74. Centrali con più di 100 numeri	156
75. La 2 ^a preselezione	162
76. Osservazioni riassuntive sul sistema Siemens-Strowger	166
77. Funzioni fondamentali di un sistema automatico	167

IV. Schema della Centrale Siemens:

78. Il sistema Siemens tipo A	174
79. Primo preselettore	175
80. Secondo preselettore	177
81. Primo selettore di gruppo	179
82. Secondo, terzo e quarto selettore di gruppo	181
83. Selettore di linea	184
84. Disinnesto altri selettori	188
85. Sistema Siemens F e sistema Strowger-Autelco	188

CAPITOLO VII

COMMUTAZIONE AUTOMATICA (seguito)**I. Sistemi a comando indiretto:**

86. Caratteristiche dei sistemi a comando indiretto	191
87. Grado di selezione nei sistemi Ericsson e Standard	192

II. Sistema Ericsson - Elementi costruttivi:

88. Il campo multiplo	196
89. Il selettore	197
90. Organi di comando dei selettori	200
91. Registro	201
92. Intelaiature della centrale	203

III. Schema della centrale Ericsson:

93. Ricerca dell'abbonato chiamante e di un registro libero	204
94. Registrazione del numero domandato e comando del movimento dei selettori	205

IV. Sistema Standard - Elementi costruttivi:

95. Caratteristiche del sistema 7 A	208
96. Cercatori	210
97. Selettori	211
98. Organi di comando dei selettori	215
99. Registro	217
100. Intelaiature della centrale	219

V. Schema della centrale Standard 7 A:

101. Ricerca ed occupazione di una linea chiamante da parte di un cercatore primario	219
102. Cercatore secondario e circuito di cordone automatico	221
103. Connessione della linea chiamante ad un registro	221

	<i>Pag.</i>
104. Comando dei selettori	224
105. Conversazione	226
106. Registro	228
107. Cenni sul sistema 7 D	231

CAPITOLO VIII

COMMUTAZIONE AUTOMATICA (seguito)

I. Decentramento delle centrali nelle reti urbane:

108. Reti monocentriche e reti policentriche	233
109. Confronto fra i due tipi di rete	233
110. Configurazione delle grandi reti	235

II. Teoria del traffico telefonico:

111. Definizione e misura del traffico	238
112. Rendimento dei fasci perfetti e perdita	243
113. Sistemi di moltiplicazione dei fasci imperfetti e relativi rendimenti	248
114. Calcolo degli organi in una centrale Siemens	256
115. Calcolo degli organi in una centrale Ericsson	259

CAPITOLO IX

IMPIANTI INTERNI

I. Gli impianti interni:

116. Generalità	263
---------------------------	-----

II. Impianti interni normali non comunicanti:

117. Suoneria supplementare	263
118. Derivazione a spina	264
119. Commutatore semplice a chiave	266
120. Commutatore semplice a relè	266
121. Commutatore a relè con dispositivo di chiamata	267
122. Cassetta duplex	269

III. Impianti interni normali intercomunicanti:

123. Autocommutatore	271
124. Impianto intercomunicante Fatme 1 + 1	271
125. Impianto intercomunicante Stet 1 + 1	272

IV. Impianti interni speciali:

126. Impianti intercomunicanti	275
127. Impianti a centralino	279

CAPITOLO X

RETI E LINEE

I. Costituzione delle reti e delle linee urbane:

128. Generalità	295
129. Elementi di una rete urbana	300
130. Permutatore	302

	<i>Pag.</i>
131. Cavi principali	305
132. Cavi secondari	305
133. Caratteristiche dei cavi urbani	305
134. Armadi	309
135. Distributori e cassette di distribuzione	315
136. Linee di abbonato	319
II. Posa dei cavi sotterranei:	
137. Cavi posati in cunicoli	321
138. Cavi in tubazione	322
139. Camerette sotterranee	325
140. Cavi interrati (in trincea)	330
III. Posa dei cavi aerei:	
141. Cavi posati su fune.	337
142. Cavi graffettati	342
143. Cavi appoggiati a cornicioni	343
144. Sistemi di posa misti	343
145. Colonne montanti	343
IV. Giunzione dei cavi:	
146. Tipi di giunti	347
147. Esecuzione dei giunti diretti	347
148. Giunti con derivazioni	352
149. Ricerca e numerazione delle coppie	353
150. Avvertenze per la giunzione dei cavi	353
V. Manutenzione delle reti urbane:	
151. Misure di manutenzione (quadro prova)	354
152. Cause di deterioramento delle reti. Corrosioni elettrolitiche	354
153. Misure di elettrolisi	356
154. Provvedimenti per evitare la corrosione elettrolitica	357

CAPITOLO XI

RETI E LINEE (seguito)

I. Costituzione delle linee aeree:	
155. Conduttori per linee aeree	361
156. Isolatori	367
157. Sostegni	373
158. Armamenti	397
159. Schemi di armamento	416
II. Terminazioni e protezioni:	
160. Imbocchi	427
161. Protezioni	428
162. Fusibili	428
163. Scaricatori ad intervallo d'aria	429
164. Scaricatori a bassa pressione	431
165. Bobine termiche	433
166. Protettori combinati	434
167. Prese di terra	441

III. Circuiti virtuali, diafonia, fenomeni induttivi:

	<i>Pag.</i>
168. Circuiti virtuali	450
169. Induzione fra circuiti o « diafonia »	456
170. Misura della diafonia	463
171. Induzione fra linee telefoniche e linee di energia (interferenza)	465
172. Riduzione dei fenomeni di diafonia e di interferenza nelle linee aeree ordinarie	469
173. Metodi di riduzione della diafonia nelle linee aeree portanti sistemi in alta frequenza	486

IV. Studio meccanico delle linee aeree:

174. Calcolo della stabilità dei conduttori	497
175. Campata con appoggi a livello.	498
176. Campata con appoggi in dislivello	502
177. Dati numerici e discussione delle formule	502
178. Calcolo dei sovraccarichi sui conduttori	505
179. Tabelle di tesatura	506
180. Verifica sperimentale delle tensioni e delle frecce	508
181. Spinta del vento sul sostegno	510
182. Sollecitazioni trasmesse dai conduttori al sostegno	510
183. Verifica della stabilità dei sostegni	510
184. Verifica della stabilità delle fondazioni	514
185. Verifica della stabilità dei tiranti e dei contropali	516
186. Verifica della stabilità delle mensole	518

V. Costruzione di linee aeree e manutenzione:

187. Impostazione del progetto	518
188. Sopralluogo di massima	518
189. Tracciato esecutivo	519
190. Preventivo. Organizzazione dei lavori.	519
191. Picchettazione della linea	520
192. Richiesta dei permessi	521
193. Esecuzione dei lavori	521
194. Infissione dei pali	523
195. Mensole e paline	531
196. Tiranti e contropali.	531
197. Armamenti	540
198. Tesatura e fissaggio dei conduttori	541
199. Giunzione dei conduttori	544
200. Lavori accessori	549
201. Prove e misure; attivazione	549
202. Collaudo	551
203. Manutenzione ordinaria delle linee	551
204. Riparazione dei guasti	551
205. Manutenzione preventiva	552
206. Manutenzione straordinaria	552

CAPITOLO XII

ELEMENTI DI TEORIA DELLA TRASMISSIONE

I. Generalità:

207. Oggetto dello studio	553
208. Campo delle frequenze interessanti la trasmissione	554
209. Cenni sulla costituzione delle linee interurbane	557

II. Elementi sui quadripoli:

	<i>Pag.</i>
210. Definizione del quadripolo passivo e dei parametri caratteristici	559
211. Alcune proprietà generali dei quadripoli	560
212. Quadripoli simmetrici; equivalenza fra quadripoli tipici e caratteristiche relative	564
213. Definizione delle diverse costanti di trasduzione	566
214. Catene di quadripoli	573

III. Studio delle linee omogenee:

215. Rappresentazione di una linea omogenea bifilare	579
216. Costanti primarie	581
217. Leggi della propagazione	587
218. Proprietà della costante di propagazione	591
219. Costanti di attenuazione e di fase, lunghezza d'onda e velocità di propagazione	592
220. Impedenza caratteristica	596
221. Distorsione di ampiezza	598
222. Distorsione di fase	599
223. Distorsione di non linearità	600
224. Deduzione delle equazioni generali della propagazione	601

IV. Applicazione alle linee fisiche:

225. Linea non distorcente	606
226. Linea aerea bene isolata	607
227. Linea in cavo	610

CAPITOLO XIII

TECNICA DEI CAVI INTERURBANI**I. Cavi con carica induttiva:**

228. Considerazioni sull'equivalente di trasmissione.	613
229. Principio della carica artificiale dei circuiti	615
230. La krarupizzazione	615
231. La pupinizzazione	618
232. Teoria dei circuiti pupinizzati	621
233. Cenni pratici sulla pupinizzazione	628

II. Fabbricazione, posa e giunzione dei cavi interurbani:

234. L'impianto di un cavo interurbano.	633
235. Fabbricazione dei cavi	635
236. Posa dei cavi interurbani	640
237. Bilanciamento e giunzione dei cavi interurbani	640
238. Caratteristiche elettriche di una sezione di amplificazione di cavo interurbano	653

III. Cavi con circuiti portanti alte frequenze:

239. Cavi a bicoppie	654
240. Cavi speciali per alte frequenze	657
241. Cenni sulla teoria del cavo coassiale	657

CAPITOLO XIV
AMPLIFICAZIONE

I. Elementi costitutivi dell'amplificatore telefonico:

	<i>Pag.</i>
242. Generalità	663
243. Il traslatore perfetto di adattamento	665
244. Il traslatore reale	669
245. Il traslatore di entrata	672
246. Proprietà dei tubi elettronici	680
247. Funzionamento del triodo amplificatore in classe A	687
248. Guadagno	691
249. Regolazione del guadagno	694
250. Adattamento dell'amplificatore alla caratteristica attenuazione-frequenza della linea	697

II. Amplificatori per linee telefoniche:

251. L'amplificatore a due fili	702
252. Proprietà del traslatore differenziale	703
253. Montaggio dell'amplificatore a due fili	705
254. Altre possibilità di realizzazione del traslatore differenziale	706
255. Attenuazione di inserzione del traslatore differenziale	707
256. Linee artificiali	708
257. Attenuazione di equilibramento	714
258. Teoria dell'amplificatore a due fili	716
259. Condizioni di trasmissione nei circuiti a due fili	719
260. Amplificatore a quattro fili	722
261. Livelli di trasmissione nei circuiti amplificati	724
262. Irregolarità di impedenza e fenomeni d'eco	727
263. Correzione della distorsione di fase	731

III. Stazioni amplificatrici:

264. Parti che compongono una stazione amplificatrice	732
265. Equipaggiamento della sala amplificatori	733
266. Cassette terminali	737
267. Pannelli amplificatori	738
268. Trasmissione della chiamata	743
269. Amplificatori sui cordoni	747
270. Tavolo prova	751
271. Oscillatore ed apparecchio per le misure di trasmissione	754
272. Prescrizioni per gli amplificatori	755

CAPITOLO XV
ALTE FREQUENZE

I. Elementi costitutivi dei sistemi telefonici in alta frequenza. Filtri elettrici:

273. Generalità sui sistemi in alta frequenza	759
274. Generalità sui filtri elettrici	760
275. Teoria dei filtri elettrici	762
276. Filtri « a catena » o filtri iterativi; filtri a scala	773

	<i>Pag.</i>
277. Relazioni fra le impedenze nella zona trasparente per le cellule a T ed a π . . .	775
278. Calcolo dei filtri a scala tipici o filtri a « K costante »	777
A) Cellula di filtro P. B.	778
B) Cellula di filtro P. A.	781
C) Cellula di filtro P. BD.	784
D) Cellula di filtro E. BD.	787
279. Filtri a scala composti e cellule terminali <i>m</i> -derivate	789
280. Verifica delle proprietà filtranti di una cellula di filtro a scala	792
281. Calcolo di un filtro a scala composto.	799
 II. Modulazione e demodulazione:	
282. Principio della modulazione	806
283. Diversi tipi di modulatori	813
284. Demodulazione	815
 III. Sistemi per telefonia in alta frequenza:	
285. Classificazione dei sistemi per linee aeree	817
286. Caratteristiche di trasmissione	818
287. Descrizione dei circuiti schematici di un sistema a 3 canali per la banda fino a 30 kHz	823
288. Descrizione dei circuiti schematici di un sistema a canali singoli per la banda fino a 30 kHz	834
289. Descrizione dei circuiti schematici di un sistema a canali singoli per la banda 50 ÷ 150 kHz	838
290. Cenni sulle apparecchiature per sistemi in alta frequenza su cavi	844
<i>Indice analitico</i>	853