

ENRICO COSTA

GUIDA PRATICA DEL
RADIO
RIPARATORE

QUINTA EDIZIONE COMPLETAMENTE RIFATTA

564 illustrazioni nel testo e 64 tabelle



EDITORE ULRICO HOEPLI MILANO

1950

INDICE

Pag.

PREFAZIONE	XIX
----------------------	-----

PARTE PRIMA

IL LABORATORIO DEL RADIORIPARATORE

CAP. I - IL LABORATORIO	3
<i>Organizzazione del laboratorio</i>	3
0. Il reparto commerciale	3
1. Il laboratorio tecnico	5
<i>Attrezzaggio del laboratorio</i>	7
2. Disposizione generale	7
3. Attrezzaggio meccanico	9
4. Le misure del radioriparatore.	11
5. Attrezzaggio elettrico	13
6. Bibliografia generale	21
CAP. II - GLI STRUMENTI DI MISURA	23
7. Generalità	23
8. Precisione	24
9. Scale	25
10. Equipaggio	28
11. Sovraccarico	30
<i>Tipi di strumenti ad indice</i>	31
12. Strumenti a bobina mobile	31
13. Strumenti elettrodinamici	34
14. Strumenti a ferro mobile.	35
15. Strumenti elettrostatici	38
<i>Indicatori</i>	39
16. Lampade al neon	40
17. Tubi indicatori	41
18. Cuffie e altoparlanti	45
19. Bibliografia sugli strumenti di misura	46

	Pag.
CAP. III - LE MISURE DI TENSIONE E CORRENTE . . .	47
20. Generalità	47
<i>Voltmetri ed amperometri</i>	50
21. Resistenza interna	50
22. Aumento della portata di un voltmetro	52
23. Aumento della portata di un amperometro	56
<i>Strumenti a più portate</i>	59
24. Voltmetri a più portate	59
25. Amperometri a più portate	61
<i>Voltmetri elettronici</i>	68
26. Tipi di voltmetri elettronici	68
27. Particolari	71
28. Voltmetri per valore medio	73
29. Voltmetri per valore efficace	75
30. Voltmetri per valore di cresta	79
a) Voltmetri a diodo	79
b) Voltmetri per caratteristica di griglia	88
c) Voltmetri reflex	89
31. Altri tipi di voltmetri elettronici	93
32. Tarature	96
33. Bibliografia sui voltmetri elettronici	97
<i>Strumenti a raddrizzatore metallico</i>	100
34. Il raddrizzatore ad ossido	100
35. Voltmetri e milliamperometri	103
36. Misuratori di uscita	110
37. Applicazioni speciali	115
38. Tarature	116
39. Bibliografia sui raddrizzatori ad ossido	117
<i>Strumenti a termocoppia</i>	118
40. Termocoppie	118
41. Bibliografia sulle termocoppie	123
<i>Oscilloscopi</i>	124
42. Oscillografi	124
43. Alimentazione degli oscillografi	135
44. Basi dei tempi	138
a) Tensioni a denti di sega	138
b) Il tiratron	143
c) Oscillatori bloccati e di rilassamento	146
d) Sincronizzazione	151

	Pag.
45. Amplificatori	152
46. Oscilloscopi	156
47. Collaudo degli oscilloscopi	162
48. Applicazioni degli oscilloscopi	169
49. Commutatori elettronici	175
50. Bibliografia sugli oscilloscopi	178
CAP. IV - MISURE SULLE PARTI DEI RICEVITORI	181
<i>Misura della resistenza.</i>	181
51. Metodi amperometrici	181
52. Ponti	191
53. Bibliografia sulle resistenze	194
<i>Misura della capacità</i>	194
54. Reattanzimetri	194
55. Ponti in c. a.	198
56. Misure in AF	212
57. Misure sui condensatori elettrolitici	223
58. Bibliografia sui condensatori	228
<i>Misura dell'induttanza</i>	229
59. Induttanze per AF	229
a) Misura dell'induttanza	230
b) Ponti in c.a.	233
c) Misura della capacità distribuita	237
d) Misura di Q	239
e) Misura della mutua induzione	246
60. Induttanze per BF	247
a) Misura dell'induttanza con voltmetro ed amperometro	248
b) Sostituzione dell'amperometro	249
c) Misura con componente continua	250
d) Misura a frequenza acustica	251
e) Suddivisione di tensione	252
f) Metodi a risonanza	252
61. Bibliografia sulle induttanze	254
<i>Misure sui tubi elettronici</i>	256
62. Preliminari	256
63. Cortocircuiti e perdite di isolamento	257
64. Emissione	260
65. Mutua conduttanza	262
66. Prove sui tubi di potenza	267
67. Prove sui convertitori	269
68. Prove sui raddrizzatori	270

	Pag.
69. Provatubi commerciali	271
70. Bibliografia sui tubi elettronici	271
<i>Strumenti universali ed analizzatori</i>	276
71. Strumenti universali	276
72. Analizzatori	276
73. Bibliografia sugli strumenti universali	292
CAP. V - MISURA DELLA FREQUENZA	294
74. Il frequenzimetro	294
75. Oscillatori	296
76. Generatori di BF	306
a) Generatori a circuiti accordati	306
b) Generatori a battimenti	309
c) Generatori a resistenza capacità	325
d) Taratura	335
77. Bibliografia sui generatori di BF	345
78. Generatori di AF	347
a) Caratteristiche dei generatori	347
b) Oscillatori AF	348
c) Copertura delle gamme	350
d) Schermatura	354
e) Modulazione	358
f) Attenuatori	360
g) Alimentazione	368
h) Generatori per radioriparatori	368
i) Generatori commerciali	380
l) Multivibratori	391
m) Generatori modulati in frequenza	394
n) Misura della frequenza	417
79. Bibliografia sui generatori di AF	432

PARTE SECONDA

COLLAUDO E RIPARAZIONE DEGLI ORGANI DEI RADIORICEVITORI

CAP. VI - I RESISTORI	437
80. I resistori	437
81. Collaudo dei resistori	441
82. Dati sui resistori	445
83. Bibliografia sui resistori	454

	Pag.
CAP. VII - I CONDENSATORI	455
84. I condensatori fissi	455
85. I condensatori elettrolitici	460
86. I condensatori variabili	467
87. Collaudo dei condensatori	470
88. Dati sui condensatori	478
89. Bibliografia sui condensatori	483
CAP. VIII - LE BOBINE ED I TRASFORMATORI . . .	485
90. Le bobine per AF	485
91. Dati sulle bobine per AF	497
92. Bibliografia sulle bobine per AF	507
93. Trasformatori di BF e di uscita	508
a) Trasformatori di BF	508
b) Trasformatori di uscita	513
c) Impedenze di filtro	519
94. Dati sui trasformatori di BF	522
95. Bibliografia sui trasformatori di BF	532
96. I trasformatori di alimentazione	533
97. Dati sui trasformatori di alimentazione	546
98. Bibliografia sui trasformatori di alimentazione	555
CAP. IX - L'ALTOPARLANTE	557
99. Altoparlanti elettrodinamici	557
100. Dati sugli altoparlanti	575
101. Bibliografia sugli altoparlanti	578
CAP. X - IL FONORILEVATORE	580
102. Rilevatori elettromagnetici	580
103. Dati sui rilevatori	590
104. Bibliografia sui rilevatori	592
CAP. XI - I TUBI ELETTRONICI	592
105. Tubi riceventi e raddrizzatori	592
106. Dati sui tubi elettronici.	601
107. Bibliografia sui tubi elettronici	615

PARTE TERZA
COLLAUDO E RIPARAZIONE
DEI RADIORICEVITORI

	Pag.
CAP. XII - COLLAUDO DEI RADIORICEVITORI . . .	619
<i>Misure tipo sugli amplificatori</i>	619
108. Tracciatura delle caratteristiche	619
109. Il decibel	621
110. Misura dell'amplificazione in BF	625
111. Sovraccarico	630
112. Forma d'onda e modulazione	632
113. Amplificazione in AF	634
114. Misure sullo stadio convertitore	635
115. Bibliografia sugli amplificatori	637
<i>Misure tipo sui radioricevitori a modulazione di ampiezza</i>	638
116. Caratteristiche	638
117. Antenna artificiale	639
118. Potenza di uscita	640
119. Sensibilità	642
120. Selettività	646
121. Fedeltà	649
122. Misure sugli stadi	650
123. Bibliografia sui ricevitori modulati in ampiezza	652
<i>Misure sui ricevitori a modulazione di frequenza</i>	653
124. Misure sui ricevitori	653
125. Bibliografia sui ricevitori modulati in frequenza	655
<i>Misure sui ricevitori per televisione</i>	655
126. Misure sui ricevitori	655
127. Bibliografia sui ricevitori per televisione	662
<i>Collaudi per la produzione in serie</i>	664
128. Collaudi vari	664
129. Bibliografia sui collaudi di serie	667
CAP. XIII - ALLINEAMENTO DEI RICEVITORI . . .	668
130. Allineamento dei ricevitori	668
<i>Allineamento dei ricevitori a circuiti accordati</i>	669
131. Ricevitori a circuiti accordati	669
132. Ricevitori neutrodina	674
<i>Allineamento dei ricevitori supereterodina</i>	675
133. Allineamento della MF	675

	Pag.
134. Allineamento di una super con compensatore in serie	678
135. Allineamento di una super con bobine con nucleo variabile	687
136. Allineamento di una super con condensatore variabile sagomato	688
137. Note	689
<i>Interferenze nelle supereterodine</i>	690
138. Cause delle interferenze	690
139. Bibliografia sull'allineamento	696
<i>Allineamento dei ricevitori a modulazione di frequenza</i>	696
140. Gamme di frequenza	696
141. Allineamento del discriminatore	697
142. Allineamento della MF	704
143. Allineamento dell'AF	708
144. Allineamento con oscilloscopio	709
145. Bibliografia sull'allineamento ricevitori a modulazione di frequenza	712
<i>Allineamento dei ricevitori per televisione</i>	712
146. Allineamento dell'AF e MF	712
CAP. XIV - LA RICERCA DEI GUASTI NEI RADIORICEVITORI	720
147. Metodi di ricerca	720
148. Tabelle sinottiche dei guasti	722
149. La riparazione di fortuna	728
<i>Il controllo sistematico</i>	731
150. Ricevitore completamente silenzioso	731
a) Tutti i tubi non si accendono	731
b) Cortocircuiti nel trasformatore di alimentazione	732
c) Misura del consumo del primario	733
d) Ricevitori senza trasformatore di alimentazione	735
e) I tubi si accendono eccetto il raddrizzatore	736
f) Tutti i tubi si accendono ma non vi è AT	737
151. Il ricevitore funziona male	738
a) Non si ode nulla innestando il rilevatore	738
b) La riproduzione è debole ma netta	742
c) La riproduzione è debole e distorta	743
d) La riproduzione è forte con ronzio	746
e) La riproduzione è forte ma distorta	747
152. Ricezione radio nulla o difettosa	750
a) Non si ode nulla su tutte le gamme	750

	Pag.
b) Riproduzione debole ma netta: su tutte le gamme	753
su una o più gamme	753
c) Riproduzione debole e distorta	754
d) Riproduzione forte ma distorta	754
<i>Il controllo dinamico.</i>	754
153. Con il generatore AF ed il voltmetro elettronico . .	756
a) Generatore su presa fono	756
b) Generatore sulla griglia della convertitrice . . .	758
c) Generatore sul morsetto di antenna	759
154. Con il generatore AF e l'oscilloscopio	762
a) Generatore su presa fono	762
b) Generatore sulla griglia del convertitore	765
c) Generatore sul morsetto di antenna	766
155. Con il generatore AF e l'indicatore di segnale . . .	767
156. Con il generatore AF ed i blocchi di sostituzione . .	768
157. Con il ricevitore a stadi accordati	770
 CAP. XV - LE SEZIONI DEL RICEVITORE ED I DI- FETTI RELATIVI	 772
158. Il ronzo	772
a) Filtraggio insufficiente	773
b) Accoppiamenti magnetici	777
c) Accoppiamenti elettrostatici.	779
d) Difetti nei tubi	780
e) Ronzio di modulazione	780
f) Ronzio su fono	782
g) Neutralizzazione	782
h) Ricerca del ronzo	784
i) Modifiche del circuito	786
159. Amplificatore in BF	787
a) Resa insufficiente	788
Cattiva resa dell'altoparlante	788
Accoppiamento inadatto fra stadio finale e altopar-	
lante	788
Amplificazione insufficiente	789
b) Resa distorta	793
Distorsione di frequenza	793
Distorsione di ampiezza	801
c) La controeazione	802
La controeazione	802
Aggiunta della controeazione	805
Difetti della controeazione	809

	Pag.
d) Il controfase	810
e) Oscillazioni in BF	812
f) Migliorie nella BF	816
160. Rivelatore	818
161. Amplificatore in AF	820
a) Amplificazione	820
b) Selettività.	825
c) Oscillazione in AF	827
162. Convertitore	835
a) Sezione convertitrice	835
b) Sezione oscillatrice	838
163. Controllo dell'amplificazione	839

APPENDICI

A) Gli isolanti elettrici	847
B) I conduttori elettrici	879
C) Le saldature a stagno	886

INDICE DELLE TABELLE, ABACHI E GRAFICI

I. Valvole indicatrici	42
II. Caratteristiche elettriche e connessioni dei tubi indicatori	44
III. Tipi di strumenti e misure effettuabili	45
IV. Relazione fra i valori di cresta, efficaci e medi di una tensione o corrente alternata sinusoidale	70
V. Caratteristiche dei tubi a raggi catodici a deflessione elettrostatica	132
VI. Raddrizzatori monoplacca a vuoto spinto per oscillografi	136
VII. Caratteristiche del tiratron per le basi dei tempi di oscilloscopio	150
VIII. Correnti massime di dispersione nei condensatori elettrolitici.	224
IX. Dati per il collaudo dinamico di tubi amplificatori in classe B	268
X. Dati per la misura della pendenza della sezione oscillatrice di tubi convertitori americani	269
XI. Dati per il collaudo di tubi raddrizzatori americani a vuoto spinto	270

	Pag.
XII. Codice dei colori per i resistori USA (RMA) e Inghilterra	445
XIII. Codice dei colori per resistori. Germania	446
XIV. Abaco per il parallelo di resistori o la serie di condensatori	447
XV. Abaco $W = R I^2$	448
XVI. Dissipazione in watt di resistori cilindrici	449
XVII. Dissipazione in watt di candele refrattarie	450
XVIII. Abaco $E = I R$	451
XIX. Resistenza di 100 m di conduttore in lega speciale	452
XX. Resistori per le sostituzioni di tubi nei ricevitori con filamenti in serie	453
XXI. Codice dei colori dei condensatori. USA (RMA) e Inghilterra	479
XXII. Codice dei colori dei condensatori tubolari. USA (RMA) e Inghilterra	480
XXIII. Codice dei colori per blocchi di condensatori filtro. USA (RMA) e Inghilterra	480
XXIV. Reattanza di condensatori e induttanze	481
XXV. Reattanza capacitiva in BF	482
XXVI. Reattanza capacitiva in AF	497
XXVII. Valori normali di Q per bobine e condensatori	487
XXVIII. Abaco per induttanze cilindriche ad uno strato	497
XXIX. Induttanza di bobine a più strati	498
XXX. Diminuzione dell'induttanza di una bobina introdotta in uno schermo	499
XXXI. Dati per serie di bobine per AF.	500
XXXII. Dati per trasformatori di MF	505
XXXIII. Reattanza induttiva in AF	507
XXXIV. Carichi per stadi finali e rapporti di trasformazione	522
XXXV. Laminazioni per trasformatori ed impedenze	523
XXXVI. Dati su trasformatori BF ed impedenze	524
XXXVII. Reattanza induttiva in BF	532
XXXVIII. Grafico per la determinazione della sezione del nucleo e del numero di spire per un trasformatore di potenza sino a 200 W.	546
XXXIX. Grafico per la determinazione della sezione del nucleo e del numero di spire per un trasformatore di potenza da 200 a 500 W.	547
LX. Dati per trasformatori di alimentazione	548
XLI. Dati per autotrasformatori	550
XLII. Dati sui conduttori di rame	551
XLIII. Passi e ruote per avvolgitrici	553

	Pag.
XLIV. Dati sugli isolamenti per trasformatori	554
XLV. Determinazione della tensione efficace per ottenere l'AT	555
XLVI. Dati per bobine di eccitazione per dinamici	575
XLVII. Potenze dissipate nelle eccitazioni di dinamici e relative tensioni e correnti	576
XLVIII. Tensione agli estremi della bobina mobile per va- rie potenze	577
XLIX. Impedenze di carico equivalente	578
L. Induttanza delle bobine di eccitazione	578
LI. Bobine per fonorilevatori	590
LII. Colori sui motorini per fonografi	590
LIII. Corrispondenza fra i tubi VT ed RMA	601
LIV. Classificazione dei tubi di tipo americano	602
LV. Identificazione dei tubi di tipo europeo	612
LVI. Codice RMA dei regolatori (ballast)	614
LVII. Decibel	614
LVIII. Tensioni corrispondenti alle potenze di uscita campioni su vari carichi	642
LIX. Gamme e frequenze di collaudo	643
LX. Frequenze e loro armoniche in kHz	679
LXI. Correnti richieste dai ricevitori	734
LXII. Percentuale della componente alternata sul primo condensatore	776
LXIII. Percentuale della componente alternata sul se- condo condensatore	777
LXIV. Caratteristiche di tubi di potenza	807
Tipi di cavetti schermati	884