

Prof. ENRICO COSTA

GUIDA PRATICA DEL
RADIO
RIPARATORE

SESTA EDIZIONE COMPLETAMENTE RIFATTA

471 illustrazioni nel testo e 53 tabelle



EDITORE ULRICO HOEPLI MILANO

1956

TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI A NORMA DI LEGGE
E A NORMA DELLE CONVENZIONI INTERNAZIONALI

Copyright 1956 by Ulrico Hoepli, Milano



Industrie Grafiche Italiane Stucchi - Milano - Via Marcona, 50
(Printed in Italy)

INDICE

PARTE PRIMA ELEMENTI DI RADIOTECNICA

	Pag.
CAP. I - GRANDEZZE ALTERNATIVE E CIRCUITI IN C.A.	3
1. Tensione e corrente alternate	3
2. Circuiti in corrente alternata	4
CAP. II - OSCILLAZIONI ELETTROMAGNETICHE . . .	9
3. Circuito oscillatorio	9
4. Circuiti oscillatori in serie ed in parallelo	12
CAP. III - VALVOLE ELETTRONICHE	16
5. Emissione termoelettrica	16
6. Raddrizzamento della corrente alternata con il diodo	18
7. Triodi	24
8. Parametri dei triodi	27
9. Tetrodi	30
10. Tetrodi a fascio	32
11. Pentodi	33
CAP. IV - AMPLIFICAZIONE	38
12. Generalità sugli amplificatori	38
13. Retta di carico e caratteristica mutua dinamica	40
14. Amplificazione	44
15. Polarizzazione	46
16. Autopolarizzazione	49
17. Accoppiamento a resistenza capacità	50
18. Comportamento dell'amplificatore alle frequenze basse	52
19. Comportamento dell'amplificatore alle frequenze elevate	53
20. Amplificatori di potenza	54
21. Altoparlanti elettrodinamici	58
22. Il trasformatore di uscita	61
23. Distorsione	61
24. Classi di amplificazione	63
25. Circuito controfase	65

	Pag.
CAP. V - TRASMISSIONE	67
26. Generazione di oscillazioni persistenti	67
27. Tipi di oscillatori	70
28. Stabilità di frequenza	73
29. Produzione delle onde elettromagnetiche	73
30. Propagazione delle onde elettromagnetiche	75
31. Frequenze e lunghezze d'onda	76
32. L'aereo	77
33. Trasmettitori	80
34. Modulazione di ampiezza	81
CAP. VI - RIVELAZIONE	85
35. Rivelazione con diodi	85
36. Rivelatrice per caratteristica di griglia	87
37. Uso della reazione	90
CAP. VII - AMPLIFICAZIONE A R. F.	92
38. Selettività	92
39. Amplificazione a radiofrequenza.	94
40. Controllo della sensibilità	98
CAP. VIII - LA SUPERETERODINA	101
41. La conversione di frequenza	101
42. L'amplificatore di FI e il diodo rivelatore	105
43. Controllo automatico di sensibilità, CAS	108
44. La supereterodina	110
45. Il comando unico	113
CAP. IX - LA MODULAZIONE DI FREQUENZA.	115
46. La modulazione di frequenza, MF	115
47. Ricevitori a modulazione di frequenza.	117
48. Discriminatore di fase ed a rapporto	119

PARTE SECONDA

IL LABORATORIO DEL RADIORIPARATORE

CAP. X - IL LABORATORIO	125
49. Il reparto commerciale	125
50. Il reparto tecnico	126
51. Disposizione generale	128
52. Le misure del radioriparatore.	130
53. Strumenti per il laboratorio	132
54. Attrezzaggio meccanico	135

	Pag.
CAP. XI - GLI STRUMENTI DI MISURA	137
55. Generalità	137
56. Strumenti a bobina mobile	139
57. Strumenti elettrodinamici	142
58. Strumenti a ferro mobile.	144
CAP. XII - AMPEROMETRI E VOLTMETRI	147
59. Amperometri e voltmetri	147
60. Misura della resistenza interna	150
61. Aumento della portata di un voltmetro	152
62. Aumento della portata di un amperometro	153
63. Voltmetri a più portate	155
64. Amperometri a più portate.	157
CAP. XIII - GLI STRUMENTI CON RADDRIZZATORE AD OSSIDO	160
65. Il raddrizzatore ad ossido	160
66. Voltmetri e milliamperometri	162
67. Misuratori di uscita	167
CAP. XIV - I VOLTMETRI ELETTRONICI	168
68. Tipi di voltmetri elettronici	168
69. Voltmetri a diodo	170
70. Voltmetri a ponte	172
CAP. XV - GLI OSCILLOSCOPI	177
71. Tubi catodici	177
72. Alimentazione dei tubi catodici	183
73. Basi dei tempi	185
a) Tensioni a denti di sega	185
b) Il tiratron	188
c) Oscillatori bloccati e di rilassamento	188
d) Multivibratori	190
e) Sincronizzazione	192
74. Amplificatori	193
75. Commutatori elettronici	195
76. Collaudo degli oscilloscopi	197
CAP. XVI - MISURA DELLA RESISTENZA, DELLA CA- PACITÀ E DELL'INDUTTANZA	201
77. Misura della resistenza	201
a) Metodi amperometrici	201
b) Ponti	209

	Pag.
78. Misura della capacità	211
a) Reattanzimetri	211
b) Ponti in c. a.	213
c) Misure a RF	216
d) Misure sui condensatori elettrolitici	218
79. Misura dell'induttanza	222
a) Bobine per RF	223
b) Bobine per AF	237
CAP. XVII - MISURE SULLE VALVOLE	240
80. Provavalvole	240
a) Cortocircuiti e perdite di isolamento	241
b) Emissione	244
c) Pendenza	249
d) Corrente di griglia	253
CAP. XVIII - GENERATORI AD AUDIO E RADIO FRE- QUENZA.	256
81. Oscillatori	256
82. Generatori ad AF	260
a) Caratteristiche dei generatori	260
b) Generatori a resistenza capacità	264
c) Taratura	272
83. Generatori a R.F.	277
a) Caratteristiche dei generatori	277
b) Copertura di gamme	278
c) Schermatura dei generatori	280
d) Modulazione	282
e) Attenuatori	283
f) Alimentazione	286
g) Generatori per radioriparatori	286
h) Generatori modulati in frequenza	290
i) Misura della frequenza	300
CAP. XIX - STRUMENTI COMMERCIALI	305
Voltohmmetro Electrical Meters 945	305
Voltmetro Simpson 260	305
Voltmetro Simpson 269	308
Voltohmmetro Triplett 840	311
Misuratore di uscita General Radio 583 A	313
Voltmetro elettronico EICO 221	313
Voltmetro elettronico General Radio 1800 A	315
Voltmetro elettronico Heath AV1 ed AV2	316
Voltmetro elettronico Jackson 645	318
Voltmetro elettronico Philips GM 6004	319

	Pag.
Voltmetro Philips GM 7635	320
Voltmetro elettronico Pontremoli R 228	321
Voltmetro elettronico Silver Vomax 900	322
Misuratore di uscita elettronico Allocchio e Bacchini	324
Oscilloscopio ARS tipo ORC 459	325
Oscilloscopio Philips 5655	325
Oscilloscopio RCA tipo WO-60C	329
Ponte universale British Physical Laboratories UB 202	331
Capacimetro a RF General Radio 1612A	331
Ponte universale Heath 1B-2	333
Ponte per condensatori Jackson 650 A	335
Ponte universale RCA tipo TMV 132A	335
Provavalvole Simpson 1000	337
Generatore AF LAEL 253	339
Generatore AF Jackson 655	341
Generatore AF Philips GM 2307	341
Generatore AF della RCA 154	344
Generatore RF Philips 2883/02	346
Generatore AF e RF Supreme 561	348
Generatore RF Triplett 34.42	350
Generatore modulato in frequenza Hickok 610 A	352
Modulatore di frequenza Philips GM 2881	354
Generatore modulato in frequenza Silver 906	357
Generatore modulato in frequenza UST	359

PARTE TERZA

MISURE ED ALLINEAMENTI
DEI RICEVITORI

CAP. XX - MISURE TIPO SUI RICEVITORI ED AMPLIFICATORI AF	365
84. Il decibel	365
85. Misure tipo sui ricevitori per modulazione di ampiezza	368
a) Caratteristiche dei ricevitori	368
b) Caratteristiche degli strumenti	369
c) Misura della sensibilità	370
d) Misura della selettività	374
e) Fedeltà elettrica	377
f) Controllo automatico di sensibilità	378
86. Misure tipo sui ricevitori per modulazione di frequenza	379
a) Caratteristiche degli strumenti	379
b) Misura della sensibilità	380
c) Misura della selettività	381
d) Misura della soppressione della modulazione di ampiezza	362
e) Fedeltà elettrica	362

	Pag.
87. Misure tipo sugli amplificatori ad AF	382
a) Caratteristiche	382
b) Misura del guadagno	383
c) Fedeltà elettrica	383
d) Potenza di uscita e distorsione	384
CAP. XXI - ALLINEAMENTI DEI RICEVITORI	385
88. Allineamento dei ricevitori a modulazione di ampiezza	385
a) Allineamento della FI	388
b) Allineamento delle supereterodine	396
89. Allineamento dei ricevitori a modulazione di frequenza	410
a) Gamma di frequenze	410
b) Allineamento della FI	411
c) Allineamento del discriminatore	415
d) Allineamento con l'oscilloscopio	418
e) Allineamento della RF	419

PARTE QUARTA

LA RICERCA DEI GUASTI

CAP. XXII - LA RICERCA DEI GUASTI	423
90. Metodi di ricerca dei guasti	423
91. Tabelle sinottiche dei guasti	426
a) Difetti più comuni dell'alimentazione	426
b) Difetti più comuni dello stadio finale	427
c) Difetti più comuni dello stadio preamplificatore ad A.F.	427
d) Difetti più comuni dello stadio rivelatore	428
f) Difetti più comuni del C.A.S.	429
g) Difetti più comuni dello stadio convertitore	429
h) Difetti più comuni dell'amplificatore a R.F.	430
CAP. XXIII - IL CONTROLLO SISTEMATICO DEL RI- CEVITORE	432
92. Il ricevitore è completamente silenzioso	432
a) Tutte le valvole non si accendono	432
b) Cortocircuito nel trasformatore di alimentazione	433
c) Misura del consumo del primario	434
d) Ricevitore senza trasformatore di alimentazione	435
e) Le valvole si accendono, la raddrizzatrice no	437
f) Tutte le valvole si accendono ma non vi è l'AT	437
93. Il ricevitore funziona male	438
a) Non si ode nulla inserendo il pick-up	438

	Pag.
b) La riproduzione è debole ma netta	441
c) La riproduzione è debole e distorta	443
d) La riproduzione è forte con ronzio	445
e) La riproduzione è forte ma distorta	448
94. La ricezione radio manca o è difettosa	449
a) Non si ode nulla: su tutte le gamme.	450
b) Riproduzione debole ma netta	452
c) Riproduzione debole e distorta	454
d) Riproduzione forte ma distorta	454
CAP. XXIV - IL CONTROLLO DINAMICO	455
95. Controllo con il generatore RF ed il voltmetro elettronico	456
a) Generatore RF su presa fono	456
b) Generatore sulla griglia del convertitore	458
c) Generatore sul morsetto di antenna	459
96. Controllo con il generatore a RF e l'oscilloscopio	461
a) Generatore su presa fono	461
b) Generatore sulla griglia della convertitrice	463
c) Generatore sul morsetto di antenna	464
97. Controllo con il generatore RF e il cercatore di segnali	465
98. Controllo con il generatore RF ed i blocchi di sostituzione	469
CAP. XXV - DIFETTI DELLE SEZIONI DEI RICEVITORI	471
99. L'alimentazione	472
a) Filtraggio insufficiente	474
b) Accoppiamenti magnetici	476
c) Accoppiamenti elettrostatici.	477
d) Difetti delle valvole	478
e) Ronzio di modulazione	479
f) Ronzio su fono	481
g) Neutralizzazione	482
h) Ricerca del ronzio	483
i) Suvvoltori a vibratore e relative interferenze	485
l) L'alimentazione dei ricevitori portatili	486
100. Amplificazione ad A.F.	489
a) Resa insufficiente	489
b) Resa distorta	492
c) Oscillazioni	495
d) Microfonicità e risonanze meccaniche	499
101. Rivelazione	501
102. Controllo automatico di sensibilità, CAS	502

	Pag.
103. Conversione di frequenza	506
a) Sezione convertitrice	507
b) Sezione oscillatrice	508
c) Interferenze nelle super	510
104. Amplificatore a RF.	511
a) Amplificazione	511
b) Selettività.	512
c) Oscillazioni a RF	514

PARTE QUINTA

DATI VARI

105. Dati sui resistori	523
106. Dai sui condensatori	532
107. Dati sulle bobine per RF	537
108. Dati sui trasformatori ad A.F.	547
109. Dati sui trasformatori di alimentazione	558
110. Dati sugli altoparlanti	568
111. Dati sui pick-up	572
112. Dati sulle valvole	573

INDICE DELLE TABELLE, ABACHI

E GRAFICI

I. Frequenze e lunghezze d'onda	76
II. Correnti massime di dispersione nei condensatori elettrolitici.	219
III. Dati per il collaudo di raddrizzatrici americane a vuoto	249
IV. Dati per la misura della pendenza di convertitrici americane	252
V. Gamme e frequenze di collaudo	371
VI. Tensioni corrispondenti alle potenze campioni su vari carichi	372
VII. Correnti richieste dai ricevitori alla rete	434
VIII. Codice dei colori per i resistori USA (RTMA) e Inghilterra (RIC)	523
IX. Codice dei colori per i resistori e condensatori (Germania)	524
X. Abaco per il parallelo di resistori o la serie di condensatori	525
XI. Abaco $W = RI^2$	526
XII. Dissipazione in watt di resistori cilindrici.	527
XIII. Dissipazione in watt di candele refrattarie	528

	Pag.
XIV. Abaco $E = RI$	529
XV. Resistenza di 1 metro di conduttore in lega per resistenze	530
XVI. Resistori per la sostituzione di valvole nei ricevitori con filamenti in serie	531
XVII. Codice dei colori dei condensatori a mica, ceramici e a carta (RTMA) USA e Inghilterra (RIC)	532
XVIII. Codice dei colori dei condensatori ceramici Inghilterra (RIC)	533
XIX. Codice dei colori per le tensioni di lavoro dei condensatori tubolari	534
XX. Codice dei colori per blocchi di condensatori USA e Inghilterra	524
XXI. Reattanza di condensatori e induttanze	535
XXII. Reattanza capacitiva ad AF.	536
XXIII. Reattanza capacitiva a RF	536
XXIV. Abaco per induttanze cilindriche ad uno strato	537
XXV. Induttanza di bobine a più strati	538
XXVI. Diminuzione dell'induttanza di una bobina introdotta in uno schermo metallico	539
XXVII. Serie di bobine per R. F.	540
XXVIII. Trasformatori di F. I.	545
XXIX. Reattanze induttive a R. F.	546
XXX. Carichi per stadi finali di amplificatori e rapporti di trasformazione dei trasformatori di uscita	547
XXXI. Laminazioni per trasformatori e impedenze	548
XXXII. Dati su trasformatori e impedenze	549
XXXIII. Reattanza induttiva ad A. F.	557
XXXIV. Grafico per la determinazione della sezione del nucleo di ferro e del numero di spire per un trasformatore di potenza sino a 200 W	558
XXXV. Grafico per la determinazione della sezione del nucleo di ferro e del numero di spire per un trasformatore di potenza sino a 500 W	559
XXXVI. Dati su trasformatori di alimentazione	560
XXXVII. Dati di autotrasformatori	562
XXXVIII. Dati sui conduttori di rame	563
XXXIX. Passi e ruote per avvolgitrici	565
XL. Dati sugli isolamenti per trasformatori	566
XLI. Tensione efficace dell'A. T. per ottenere la tensione continua voluta su di un condensatore da 8 μF , sotto il carico stabilito, con raddrizzatori tipo 80, 5Y3, 5Z3	567
XLII. Bobine di eccitazione di dinamici	568
XLIII. Potenze dissipate nelle eccitazioni di dinamici e relative tensioni e correnti	569

	Pag.
XLIV. Tensione agli estremi della bobina mobile per varie potenze	570
XLV. Impedenza di carico equivalente	571
XLVI. Induttanza delle bobine di eccitazione di alto- parlanti	571
XLVII. Bobine per pick-up	572
XLVIII. Colori sui motorini per fonografi (RMA)	572
XLIX. Identificazione delle valvole europee	573
L. Codice RMA dei regolatori (Ballast)	575
LI. Caratteristiche dei tubi catodici a deflessione elet- trostatica	577
LII. Caratteristiche delle valvole americane	581
LIII. Caratteristiche delle valvole europee	633