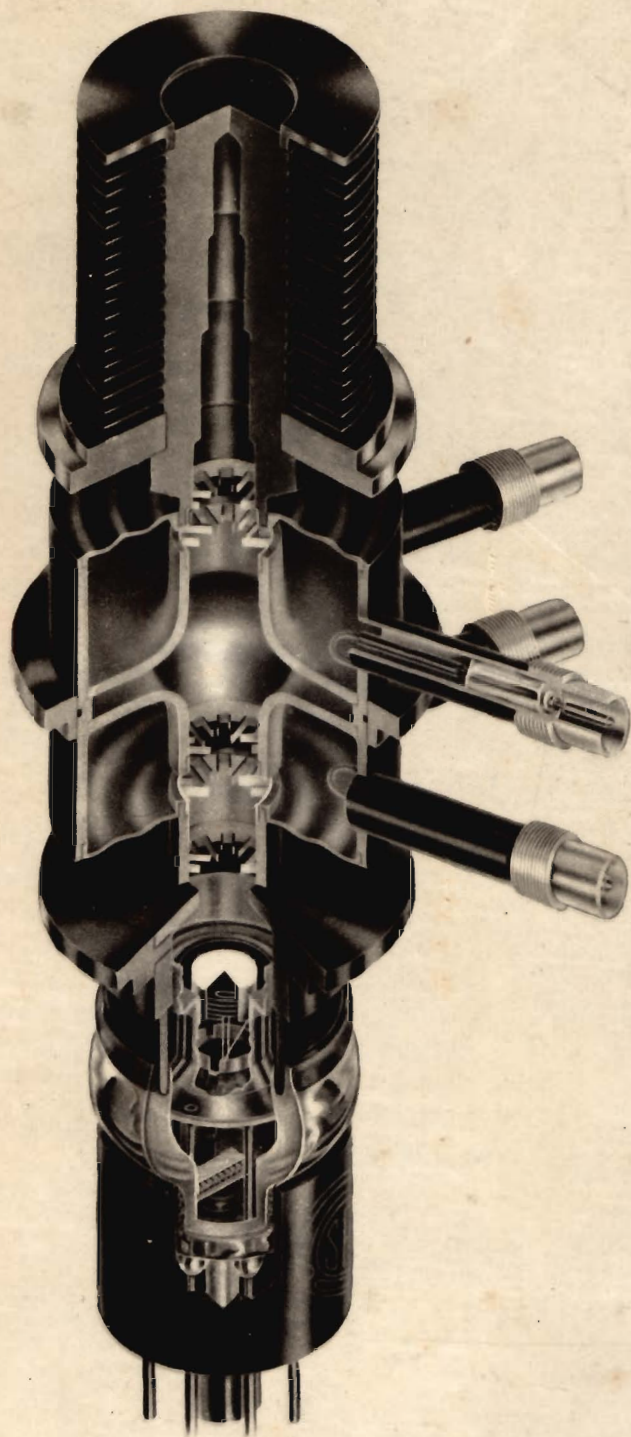


RADIOTECNICA PRATICA



PRINCIPI E CIRCUITI FONDAMENTALI

PROPAGAZIONE E ANTENNE

COSTRUZIONE DI APPARATI RADIO

RADIO HANDBOOK

EDIZIONI C.E.L.I. BOLOGNA

COLLANA TECNICA
diretta dal Prof. Ing. STEFANO BASILE

RADIO HANDBOOK

TRADUZIONE

del Prof. Ing. STEFANO BASILE

del Dott. MARIO SANTORO

del Dott. Ing. MARIO MARIANI

EDIZIONI - C. E. L. I. - BOLOGNA
VIA GANDINO, 1

Prefazione

La Casa Editrice C.E.L.I. ha il piacere di presentare la traduzione italiana della XIII Edizione del Radio Handbook.

Questo libro è dedicato specialmente ai radiotecnici, ai radioamatori, agli studenti e a tutti coloro che lavorano nel vastissimo campo della radio.

Il testo americano è stato compilato da valentissimi tecnici e con la collaborazione delle più note Ditte americane di apparati e componenti radio.

Esso può considerarsi suddiviso in tre parti:

nella prima, di uso generale, sono descritti i criteri di progetto e le condizioni di lavoro dei vari organi che costituiscono le apparecchiature radio;

nella seconda parte è descritto un certo numero di apparecchiature, nelle quali trovano applicazione le nozioni trattate nella prima parte e che possono servire di guida per le più svariate realizzazioni pratiche che i tecnici desiderino attuare;

nella terza parte sono riportati i dati tecnici e di impiego dei tubi elettronici, semiconduttori e tubi a raggi catodici finora sviluppati.

Le trattazioni sono svolte in maniera piana e senza notevole impiego di formule matematiche, così da renderne possibile l'assimilazione da parte di persone che, pur non avendo una preparazione matematica, desiderino dedicarsi attivamente al campo della radio.

La Tecnica Radio è in continuo, incessante sviluppo ed è questa una delle ragioni per cui le edizioni originali del Radio Handbook si susseguono man mano che il progresso tecnico lo richiede. La Casa Editrice C.E.L.I. assicura i suoi lettori che terrà aggiornata questa opera pubblicando, ogniqualvolta uscirà una nuova edizione originale del Radio

4 Prefazione

Handbook, un supplemento a questa edizione italiana che riporti interamente quanto di nuovo è contenuto nella nuova edizione originale. Così facendo, si renderà possibile tenere aggiornata l'edizione italiana del Radio Handbook con una spesa modesta.

La traduzione italiana è stata eseguita con la collaborazione di valenti tecnici che hanno cercato di superare, quanto meglio possibile, le difficoltà causate soprattutto dalla incompletezza della terminologia radiotecnica italiana e dalla mancanza di un vocabolario radiotecnico completo, sul quale basarsi.

Non è improbabile che per tali ragioni questa prima edizione italiana non presenti una buona omogeneità e uniformità di espressione, che si conta di raggiungere nella prossima edizione.

La Casa Editrice C.E.L.I. spera, con questa opera, di contribuire alla formazione di una sempre più valida e numerosa schiera di tecnici, che possano determinare un sempre maggiore sviluppo alla Tecnica Radio in Italia.

Bologna, Marzo del 1957.

GLI EDITORI

Indice

CAPITOLO I	- Introduzione alla radio	pag.	11
1-1	- Radio dilettantismo	»	11
1-2	- Stazioni e licenze per dilettanti	»	12
1-3	- Codice internazionale Morse	»	14
CAPITOLO II	- Circuiti a corrente continua	»	23
2-1	- Unità elettriche fondamentali e loro relazioni	»	24
2-2	- Elettrostatica. Condensatori	»	38
2-3	- Magnetismo ed elettromagnetismo	»	44
CAPITOLO III	- Circuiti a corrente alternata	»	53
3-1	- Generazione di corrente alternata	»	54
3-2	- Circuiti risonanti	»	68
3-3	- Trasformatori	»	75
CAPITOLO IV	- Tubi elettronici	»	79
4-1	- Tipi di catodo	»	80
4-2	- Tipi di tubi elettronici	»	86
4-3	- Tubi elettronici per microonde	»	100
4-4	- Il tubo a raggi catodici	»	103
CAPITOLO V	- Amplificatori a tubi elettronici	»	109
5-1	- Classi e tipi di amplificatori	»	111
5-2	- Amplificatori audio accoppiati a resistenza-capacità	»	113
5-3	- Altri sistemi di accoppiamento fra due stadi	»	118
5-4	- Circuiti invertitori di fase	»	123
5-5	- Amplificatori audio a triodo ad un solo polo caldo	»	125
5-6	- Amplificatori audio a tetrodo e pentodo ad un solo polo caldo	»	128
5-7	- Amplificatori audio in controfase in Classe A e AB	»	129
5-8	- Amplificatori di potenza ad audiofrequenza in Cl. B	»	130
5-9	- Amplificatori di potenza ad uscita catodica	»	136
5-10	- Amplificatori a R.F. - Circuito di griglia	»	140
5-11	- Amplificatori a R.F. - Circuito anodico	»	144
5-12	- Amplificatori di potenza a R.F. in Classe C	»	146
5-13	- Amplificatori di potenza a R.F. in Classe B	»	155
5-14	- Speciali circuiti amplificatori di potenza a R.F.	»	156
5-15	- Amplificatori a reazione	»	162
5-16	- Amplificatori a videofrequenza	»	164
CAPITOLO VI	- Fondamenti sui radoricevitori	»	167
6-1	- Rivelazione o demodulazione	»	167
6-2	- Ricevitori a super-reazione	»	169
6-3	- Ricevitori supereterodina	»	172

6-4	- Disturbo del mescolatore. Frequenze immagini	pag. 177
6-5	- Circuiti accordati sulla frequenza del segnale	» 182
6-6	- Circuiti accordati a frequenza intermedia	» 187
6-7	- Rivelatore, audio e circuiti di regolazione	» 197
6-8	- Soppressione dei disturbi	» 202
6-9	- Progetto di ricevitore per u.h.f.	» 208
6-10	- Messa a punto dei ricevitori	» 215
CAPITOLO VII - Generazione dell'energia a radiofrequenza		
7-1	- Oscillatori autocontrollati	» 220
7-2	- Oscillatori a quarzo	» 228
7-3	- Circuiti oscillatori a quarzo	» 233
7-4	- Amplificatori a radiofrequenza	» 238
7-5	- Neutralizzazione degli amplific. a radiofrequenza	» 241
7-6	- Esecuzione della neutralizzazione	» 244
7-7	- Amplificatori con griglia a massa	» 251
7-8	- Moltiplicatori di frequenza	» 251
7-9	- Capacità sul circuito accordato	» 256
7-10	- Reti di adattamento a L e π	» 262
7-11	- Oscillazioni parassite negli amplificatori a radio- frequenza	» 265
7-12	- Polarizzazione negativa di griglia	» 268
7-13	- Accoppiamento fra due stadi	» 272
7-14	- Impedenze a radiofrequenza	» 276
7-15	- Circuiti con tubi in controfase e in derivazione	» 277
CAPITOLO VIII - Modulazione di ampiezza		
8-1	- Caratteristiche della modulazione	» 281
8-2	- Modulazione a rendimento variabile	» 287
8-3	- Sistemi di modulazione sulla alimentazione anodica	» 305
8-4	- Modulazione di catodo	» 314
8-5	- Tagli di modulazione	» 324
CAPITOLO IX - Trasmissione a F.M. e a singola banda laterale		
9-1	- Circuiti per modulazione diretta di frequenza	» 342
9-2	- La modulazione di fase	» 348
9-3	- Ricezione di segnali modulati in frequenza	» 354
9-4	- Segnali a singola banda laterale	» 362
9-5	- Generazione di segnali a singola banda laterale	» 367
9-6	- Ricezione di segnali a singola banda laterale	» 373
CAPITOLO X - Progetto, manipolazione e controllo dei tra- smettitori		
10-1	- Eccitatori ed amplificatori	» 377
10-2	- Considerazioni di progetto	» 381
10-3	- Sistemi alimentatori	» 387
10-4	- Sistemi di manovra dei trasmettitori	» 397
10-5	- Precauzioni di sicurezza	» 400
10-6	- Manipolazione telegrafica dei trasmettitori	» 404
10-7	- Funzionamento semiduplex automatico	» 410
CAPITOLO XI - Regolazione e carico dei trasmettitori		
11-1	- Messa a punto iniziale di un trasmettitore	» 427

11-2	- Eliminazione delle oscillazioni parassite	pag. 434
11-3	- Regolazioni degli amplificatori in Classe B, in Classe C e a FM	» 438
11-4	- Regolazione degli amplificatori lineari in Classe B	» 440
11-5	- Accoppiamento ai sistemi di antenna	» 444
11-6	- Accoppiatori d'antenna	» 448
CAPITOLO XII	- Radiazione, propagazione e linee di trasmissione	» 455
12-1	- Irradiazione dell'antenna	» 455
12-2	- Caratteristiche generali delle antenne	» 457
12-3	- Resistenza di radiazione e impedenza nel punto di alimentazione	» 462
12-4	- Direttività orizzontale	» 464
12-5	- Direttività verticale	» 465
12-6	- Larghezza di banda	» 469
12-7	- Propagazione delle radio-onde	» 469
12-8	- Comunicazioni per onde di terra	» 470
12-9	- Propagazione ionosferica	» 474
12-10	- Linee di trasmissione	» 477
12-11	- Linee di trasmissione non risonanti	» 478
12-12	- Linee accordate o risonanti	» 483
CAPITOLO XIII	- Antenne e loro adattamento	» 487
13-1	- Antenne orizzontali a mezza onda alimentate all'estremità	» 487
13-2	- Antenne orizzontali a mezza onda alimentate al centro	» 489
13-3	- Antenna verticale a mezza onda	» 494
13-4	- Antenna Marconi	» 494
13-5	- Antenne ad ingombro ridotto	» 497
13-6	- Antenne multi-gamma	» 499
13-7	- Antenna verticale regolabile	» 504
13-8	- Antenne artificiali	» 506
13-9	- Adattamento all'antenna di linee non accordate	» 507
13-10	- Adattamento con tronco di linea	» 511
13-11	- Trasformatori lineari a R.F.	» 516
13-12	- Costruzione delle antenne	» 519
CAPITOLO XIV	- Allineamenti direttivi di antenne per frequenze alte	» 525
14-1	- Radiatori a filo lungo	» 528
14-2	- Antenna a V	» 530
14-3	- Antenna rombica	» 531
14-4	- Allineamento a dipoli sovrapposti	» 533
14-5	- Allineamenti in fila	» 536
14-6	- Direttività di allineamenti a fase progressiva	» 539
CAPITOLO XV	- Antenne per frequenze altissime e ultra-alte	» 545
15-1	- Requisiti delle antenne	» 545
15-2	- Allineamenti polarizzati orizzontalmente	» 550

15-3	- Antenne ed allineamenti polarizzati verticalmente	pag. 551
15-4	- Antenna a disco e cono	» 553
15-5	- Allineamenti polarizzati verticalmente	» 555
15-6	- Antenna elicoidale a fascio	» 556
15-7	- Antenna con riflettore a diedro	» 559
15-8	- Antenna rombica orizzontale per frequenze altissime	» 560
CAPITOLO XVI - Antenne orientabili » 563		
16-1	- Allineamenti parassitici a fase progressiva	» 564
16-2	- Sistemi di alimentazione per allineamenti parassitici	» 569
16-3	- Allineamenti unidirezionali ad elementi attivi	» 575
16-4	- Allineamenti orientabili bidirezionali	» 579
16-5	- Costruzione degli allineamenti orientabili	» 579
16-6	- Accordo degli allineamenti	» 590
16-7	- Sistemi di rotazione delle antenne	» 595
CAPITOLO XVII - Interferenze sulla televisione e nelle radio-diffusioni » 601		
17-1	- Tipi di interferenze nella TV	» 601
17-2	- Soppressione dell'irradiazione di armoniche	» 609
17-3	- Interferenze alle radiodiffusioni	» 617
CAPITOLO XVIII - Pratica costruttiva » 631		
18-1	- Tipi costruttivi	» 632
18-2	- Utensili	» 633
18-3	- Pratica costruttiva	» 635
CAPITOLO XIX - Apparecchiature mobili e loro installazione » 641		
19-1	- Ricevitori mobili	» 641
19-2	- Trasmettitori mobili	» 657
	Trasmettitore mobile da 12 W per 3,9 e 28 MHz	» 657
	Trasmettitore mobile o portatile De-Luxe da 50 W	» 663
	Trasmettitore 832 A per 144 MHz	» 676
19-3	- Antenne per apparecchiature mobili	» 679
19-4	- Costruzione e installazione degli equipaggiamenti mobili	» 682
CAPITOLO XX - Apparatı riceventi » 693		
	Ricevitore a reazione a due tubi	» 694
	Convertitore supereterodina ad un solo tubo elettronico	» 697
	Aggiunta di una FI a 175 KHz al BC-348	» 701
	Convertitore a cristallo a larga banda su 28 MHz	» 706
	Convertitore a cristallo a larga banda su 50 MHz	» 715
	Alimentatori per convertitori a quarzo	» 718
	Convertitore « Cascode » a 144 MHz	» 719
	« Booster » a doppio canale	» 722
CAPITOLO XXI - Eccitatori e trasmettitori di bassa potenza » 727		
	Trasmettitori a due tubi per tutte le gamme	» 727
	Oscillatore a frequenza variabile ad un solo tubo elettronico	» 734

	Oscillatore a frequenza variabile accordabile a di-		
	stanza	pag.	740
	Stadio eccitatore da 15 W per tutte le gamme	»	741
	Stadio eccitatore schermato da 25 W	»	748
	Stadio trasmettitore per 10 e 6 metri con tubo 829 B	»	751
	Generatore a S.S.B. del tipo a filtro	»	755
CAPITOLO XXII	- Amplificatori di potenza ad alta frequenza	»	765
	Amplificatore schermato con tubo 807	»	767
	Amplificatore schermato con tubo 813	»	772
	Amplificatore per tutte le gamme con tubo 4-125 A	»	777
	Amplificatore con tubo 304-TL con griglia a massa	»	782
	Amplificatore da 1 KW con tubi 4-250 A	»	790
CAPITOLO XXIII	- Apparecchiature di bassa frequenza per mo-		
	dulazione di ampiezza	»	797
	Taglio di segnali a basso livello	»	799
	Soppressore di « spurie » ad alto livello	»	800
	Progetto di amplificatori audio e modulatori	»	801
	Modulatore da 12 W con due tubi 6V6	»	802
	Modulatore da 50 W con tubi 6L6	»	805
	Modulatore da 100 W con tubi 807	»	807
	Modulatore da 120 W con tubi 807 a triodo	»	808
	Modulatori in Classe B	»	809
	Modulatore da 500 W con tubi 813	»	811
	Modulatore da 500 W con tubi 304-TL	»	816
	Modulatore di schermo	»	821
	Amplificatore da 10 W ad alta fedeltà	»	824
CAPITOLO XXIV	- Costruzione dei trasmettitori	»	831
	Trasmettitore da 20 W esente da interferenze tele-		
	visive	»	831
	Complesso a R.F.	»	838
	Trasmettitore da 200 W per tutte le gamme	»	842
	Trasmettitore a 420 MHz controllato a quarzo	»	850
CAPITOLO XXV	- Alimentatori	»	855
25-1	- Progetto degli alimentatori	»	856
25-2	- Circuiti rettificatori	»	865
	Circuiti normali di alimentatori	»	867
	Alimentatori semplici con trasformatore	»	876
25-3	- Componenti degli alimentatori	»	878
25-4	- Calcolo dei trasformatori	»	882
25-5	- Alimentatori speciali	»	892
25-6	- Costruzione degli alimentatori	»	903
	Alimentatore per basse correnti	»	904
	Alimentatore 350 V - 110 mA	»	906
	Alimentatore a tensione di uscita variabile	»	906
	Alimentatore 400 V - 250 mA	»	913
	Alimentatore stabilizzato da 100 W	»	914
	Alimentatore 1250 V - 250 mA	»	918

CAPITOLO XXVI	- Apparecchiature di controllo e misura	pag.	921
26-1	- Tensione, corrente e potenza	»	922
26-2	- Misure dei componenti dei circuiti	»	932
	Misuratore di induttanze e capacità	»	935
	Misure con ponti	»	939
26-3	- Misure di frequenza	»	942
	Tracciatore di frequenza a 100 KHz	»	944
	Apparecchiature di laboratorio miniaturizzate e unificate	»	945
	Misuratore ad assorbimento di griglia	»	947
	Misuratore ad assorbimento di griglia per v.h.f.	»	952
	Oscillatore audio ad un solo tubo	»	953
	Oscilloscopio di controllo da 3"	»	955
26-4	- Misure sulle antenne e sulle linee di trasmissione	»	959
	Misuratore di campo con indicazione a distanza	»	959
	Misure sulle linee di trasmissione	»	966
	Costruzione di un indicatore coassiale di R.O.S.	»	969
CAPITOLO XXVII	- Matematica e calcoli radiotecnici	»	979
	Aritmetica	»	979
	Algebra	»	989
	Logaritmi	»	1000
	Tavola di logaritmi a quattro cifre	»	1002
	Uso delle tavole dei logaritmi	»	1004
	Decibel	»	1007
	Trigonometria	»	1013
	Vettori - Algebra complessa	»	1021
	Rappresentazione grafica	»	1027
	Abaco frequenza-reattanza	»	1036
	Calcoli delle reattanze	»	1040
	Cifre significative	»	1044
CAPITOLO XXVIII	- Dati di riferimento	»	1047
	Codice a colori	»	1047
	Simboli degli schemi radio	»	1052
	Dati tecnici sui tubi elettronici	»	1053
	Indice dei tubi elettronici	»	1056
	Zoccoli dei tubi elettronici	»	1060
	Triodi trasmettenti	»	1070
	Tetrodi e pentodi trasmettenti	»	1078
	Tubi rettificatori	»	1083
	Tubi regolatori e per controllo	»	1085
	Tubi riceventi miniatura	»	1086
	Tubi riceventi metallici	»	1093
	Tubi riceventi in vetro a 6,3 V	»	1095
	Tubi riceventi a baionetta a 6,3 V	»	1097
	Tubi riceventi a batteria a 1,5 V	»	1098
	Tubi riceventi per accensione in serie	»	1099
	Tubi riceventi speciali	»	1100
	Diodi al germanio	»	1101
	Transistor	»	1103
	Tubi a raggi catodici a deviazione elettrostatica	»	1106
	Tavola delle equivalenze	»	1108