

FREDERICK E. TERMAN

RADIOTECNICA ED ELETTRONICA

TRADUZIONE DEL
Dott. MARIO SANTORO



EDIZIONI C.E.L.I. - BOLOGNA

FREDERICK E. TERMAN

RADIOTECNICA
ED
ELETTRONICA

VOLUME I

TRADUZIONE

del Dott. MARIO SANTORO

II RISTAMPA

EDIZIONI - C.E.L.I. - BOLOGNA

Via Gandino N. 1

I N D I C E

Cap. I.	- Gli elementi di un sistema di radiocomunicazioni	pag.	1
	1-1. Onde radio	»	1
	1-2. Radiazione dell'energia elettrica	»	3
	1-3. Generazione e controllo della potenza a radiofrequenza	»	5
	1-4. Ricezione di segnali radio	»	6
	1-5. Natura di un'onda modulata	»	9
	1-6. Il decibel	»	11
Cap. II.	- Elementi circuitali	pag.	14
	2-1. Induttanza	»	14
	2-2. Magneti permanenti	»	21
	2-3. Induttanza mutua e coefficiente di accoppiamento	»	25
	2-4. Effetto pellicolare nelle bobine e nei conduttori a radiofrequenza	»	28
	2-5. Condensatori e dielettrici	»	33
	2-6. Condensatori per applicazioni elettroniche	»	37
	2-7. Bobine per circuiti risonanti	»	42
	2-8. Schermatura di campi magnetici ed elettrostatici	»	50
	Problemi ed esercizi	»	57
Cap. III.	- Proprietà dei circuiti con costanti concentrate	pag.	63
	3-1. Risonanza in serie	»	63
	3-2. Risonanza in parallelo	»	71
	3-3. Circuiti accoppiati induttivamente. Teoria	»	82

VIII INDICE

3-4.	Analisi di alcuni semplici circuiti accoppiati induttivamente	pag. 86
3-5.	Comportamento di sistemi costituiti da un circuito primario e un circuito secondario, entrambi accordati	» 90
3-6.	Altri sistemi di accoppiamento dei circuiti	» 104
3-7.	Teorema di Thévenin	» 107
3-8.	Adattamento di impedenza	» 109
	Problemi ed esercizi	» 111
Cap. IV.	- Linee di trasmissione	pag. 117
4-1.	Relazioni fra le tensioni e le correnti nelle linee di trasmissione a radiofrequenza con onde progressive	» 117
4-2.	Interpretazione delle equazioni delle linee di trasmissione in regime di onde progressive	» 120
4-3.	Costanti delle linee di trasmissione	» 125
4-4.	Esempi di distribuzione di tensione e di corrente sulle linee di trasmissione	» 128
4-5.	Effetto dell'attenuazione sulla distribuzione della tensione e della corrente. Linee a minime perdite	» 136
4-6.	Rapporto di onde stazionarie	» 137
4-7.	Relazioni fra impedenza e fattore di potenza nelle linee di trasmissione	» 140
4-8.	Diagrammi sulle linee di trasmissione. Diagramma di Smith	» 143
4-9.	Misure di impedenza mediante i rapporti di onde stazionarie	» 148
4-10.	Le linee di trasmissione come circuiti risonanti e come elementi di circuiti	» 150
4-11.	Adattamento di impedenza mediante linee di trasmissione	» 153
4-12.	Linee artificiali	» 159
4-13.	Accoppiatori direzionali	» 164

4-14. Altre particolarità delle linee di trasmissione	pag. 168
Problemi ed esercizi	» 175
Cap. V. - Guide d'onda e risuonatori a cavità	pag. 180
5-1. Guide d'onda. Considerazioni generali	» 180
5-2. Guida d'onda rettangolari	» 182
5-3. Modi più alti nelle guide d'onda rettangolari	» 192
5-4. Rappresentazione fisica della propagazione nelle guide d'onda rettangolari	» 198
5-5. Guide d'onda circolari	» 204
5-6. Onda incidente e riflessa. Distribuzione di campo. Rapporto di onde stazionarie nelle guide d'onda	» 206
5-7. Relazioni di impedenza nelle guide d'onda. Impedenza delle guide d'onda	» 209
5-8. Comportamento delle guide d'onda a lunghezze d'onda maggiori di quella di taglio	» 217
5-9. Aspetti vari e proprietà delle guide d'onda. Accoppiamento fra linea coassiale e guida d'onda	» 220
5-10. Risuonatori a cavità	» 226
5-11. Accoppiamento dei risuonatori a cavità	» 233
Problemi ed esercizi	» 235
Cap. VI. - Proprietà fondamentali dei tubi elettronici	pag. 240
6-1. Tubi elettronici	» 240
6-2. Elettroni, ioni e loro movimenti	» 240
6-3. Emissione termoionica di elettroni	» 245
6-4. Emissione secondaria	» 250
6-5. Diodi. Effetti di carica spaziale	» 254
6-6. Triodi. Azione della griglia controllo	» 259
6-7. Coefficienti dei triodi	» 264
6-8. Pentodi	» 269
6-9. Tubi a griglia schermo (tetrodi)	» 277

X INDICE

6-10. Tubi a fascio	pag. 282
6-11. Coefficienti dei pentodi, dei tubi a griglia schermo e dei tubi a fascio	» 286
6-12. Rappresentazione matematica delle curve caratteristiche dei tubi	» 290
6-13. Gas residui e loro effetto sulle caratteristiche dei tubi elettronici	» 293
6-14. Connessioni speciali per i tubi normali	» 297
6-15. Effetti del tempo di transito nei diodi, nei triodi e nei pentodi	» 298
6-16. Tubi per frequenze altissime	» 308
6-17. Tubi a gas a catodo caldo	» 311
Problemi ed esercizi	» 315
Cap. VII. - Ottica elettronica e tubi a raggi catodici	pag. 323
7-1. Lenti elettroniche. Lenti elettrostatiche	» 323
7-2. Lenti magnetiche	» 329
7-3. Fasci elettronici di uniforme sezione e di alta densità di corrente	» 333
7-4. Caratteristiche fondamentali dei tubi a raggi catodici	» 338
7-5. Considerazioni particolari sui tubi a raggi catodici. Effetti del tempo di transito in caso di deflessione elettrostatica	» 347
Problemi ed esercizi	» 353
Cap. VIII. - Amplificatori di tensione ad audiofrequenza	pag. 357
8-1. Amplificatori a tubi elettronici	» 357
8-2. Distorsione negli amplificatori	» 362
8-3. Circuito equivalente di un amplificatore a tubo elettronico	» 365
8-4. Amplificatori con accoppiamento a resistenza (Detti anche a resistenza-capacità)	» 368
8-5. Amplificatori con accoppiamento a resistenza, aventi insufficienti capacità di fuga sulla griglia schermo e sul catodo	» 375

8-6.	Progetto di amplificatori accoppiati a resistenza	pag. 381
8-7.	Amplificatore di tensione con accoppiamento a trasformatore e trasformatori di entrata	» 389
8-8.	Amplificatori di tensioni continue (ad accoppiamento diretto)	» 397
	Problemi ed esercizi	» 401
Cap. IX.	- Amplificatori di tensione per videofrequenze	pag. 407
9-1.	Amplificatori di tensione per videofrequenze (a larga banda)	» 407
9-2.	Compensazione degli amplificatori video alle frequenze alte	» 413
9-3.	Difetti degli amplificatori video alle frequenze basse	» 427
9-4.	Compensazione delle deficienze degli amplificatori video alle frequenze basse	» 436
9-5.	Amplificatori distribuiti	» 443
	Problemi ed esercizi	» 447
Cap. X.	- Distorsione negli amplificatori - Amplificatori di potenza e sistemi amplificatori	pag. 452
10-1.	Cause della distorsione di ampiezza negli amplificatori	» 452
10-2.	Metodo grafico per determinare la forma d'onda con carico resistivo	» 455
10-3.	Analisi della distorsione di ampiezza e della modulazione incrociata negli amplificatori	» 463
10-4.	Amplificatori con accoppiamento a resistenza e amplificatori video per forti tensioni di uscita	» 472
10-5.	Amplificatori di potenza in Classe A	» 475
10-6.	Trasformatori di uscita per amplificatori in Classe A	» 483

XII INDICE

10-7.	Amplificatori in controfase in Classe A	pag. 493
10-8.	Amplificatori di potenza in Classe AB e B	» 499
10-9.	Amplificatori ad uscita catodica	» 507
10-10.	Rigenerazione negli amplificatori ad audiofrequenza e a videofrequenza a molti stadi	» 511
10-11.	Regolazione di volume negli amplificatori ad audiofrequenza e a videofrequenza	» 515
10-12.	Ronzio ed effetto microfonico negli amplificatori ad audiofrequenza e a videofrequenza	» 518
	Problemi ed esercizi	» 522
Cap. XI.	- Reazione negativa negli amplificatori	pag. 530
11-1.	Amplificatori a reazione. Considerazioni fondamentali relative alla amplificazione ed alla distorsione	» 530
11-2.	Considerazioni per evitare le oscillazioni negli amplificatori a reazione	» 534
11-3.	Progetto di sistemi a reazione e considerazione sulle oscillazioni	» 537
11-4.	Applicazioni pratiche dei criteri di progetto	» 546
11-5.	Amplificatori a reazione. Considerazioni varie	» 552
11-6.	Servomeccanismi	» 559
	Problemi ed esercizi	» 561
Cap. XII.	- Amplificatori di tensione accordati	pag. 566
12-1.	Amplificatori di tensione accordati	» 566
12-2.	L'amplificatore ad accordo unico	» 567
12-3.	L'amplificatore ad accordo doppio	» 574
12-4.	Aspetti vari degli amplificatori accordati	» 578

12-5.	Amplificatori accordati a larga banda	pag. 583
12-6.	Amplificatori ad accordo unico a larga banda	» 587
12-7.	Amplificatori a larga banda ad accordo doppio	» 591
12-8.	Amplificatori ad accordo sfalsato (stagger-tuned)	» 593
12-9.	Rigenerazione negli amplificatori accordati a molti stadi	» 598
12-10.	Ammettenza di entrata di amplificatori a triodo	» 601
12-11.	Neutralizzazione dell'ammettenza di entrata di amplificatori con tubo elettronico. Sistemi con griglia a massa	» 606
12-12.	Ammettenza di entrata di pentodi, di tubi a fascio e di tubi a griglia schermo	» 612
12-13.	Rumore del circuito e del tubo	» 616
12-14.	Rapporto segnale-rumore e figura di rumore	» 622
	Problemi ed esercizi	» 626

Cap. XIII. - **Amplificatori di potenza accordati** pag. 634

13-1.	Amplificatori accordati in Classe C	» 634
13-2.	Calcolo e progetto di amplificatori in Classe C	» 649
13-3.	Messa a punto pratica degli amplificatori in Classe C	» 658
13-4.	Considerazioni particolari sugli amplificatori in Classe C impieganti tetrodi, tubi a fascio e tubi similari	663
13-5.	Generatori di armoniche (moltiplicatori di frequenza)	» 669
13-6.	Amplificatori lineari (o in Classe B accordati)	» 675
13-7.	Amplificazione lineare di segnali a larga banda	» 678

XIV INDICE

13-3. Considerazioni particolari relative al funzionamento degli amplificatori in Classe C e similari alle UHF	pag. 681
Problemi ed esercizi	» 686

N.B. — L'indice analitico è riportato alla fine del II Volume.