

# 目 次

## 1 電子管の基礎

1.1 自由電子	1
1.2 電子の走行時間と走行角	2
1.3 静電界の作用	3
1.4 磁界の作用	7
1.5 誘導電流と負荷	11
1.6 諸種の電子源	15
1.7 熱電子放出	16
1.8 光電子放出	20
1.9 2次電子放出	21
1.10 空間電荷	22
1.11 真空管雑音	24
1.12 電離気体	26
1.13 プラズマ	34
1.14 真空装置	37
演習問題	43

## 2 半導体の基礎

2.1 物質構成と電子	45
2.2 誘導放出と吸収	49
2.3 半導体の伝導特性	51

2.4	半導体のエネルギー・レベル	57
2.5	半導体境界面における整流作用	59
2.6	半導体境界面の容量	60
2.7	トランジスタとその増幅作用	61
2.8	<i>pnp, npn</i> 接合トランジスタのエネルギー・バンド図	65
2.9	トンネル・ダイオード	67
2.10	トランジスタの特性	70
2.11	ホール効果	73
2.12	半導体と光電現象	75
	演習問題	79
3	負格子真空管	
3.1	負格子真空管の3定数	81
3.2	負格子真空管と等価回路	85
3.3	多極管	91
3.4	広帯域用真空管(高 $G_m$ 管)	96
3.5	板極管	97
3.6	真空管の3接続法	98
	演習問題	103
4	トランジスタ	
4.1	4定数の表示法( $Z, Y, h$ パラメータ)	104
4.2	入力抵抗, 出力抵抗, 電力利得	107
4.3	トランジスタの等価回路	108
4.4	増幅器としてのトランジスタの安定条件	113
4.5	負荷を考慮にした場合の電流利得	114
4.6	高周波におけるトランジスタの動作とその等価回路	115
4.7	トランジスタ回路とバイアス抵抗	120
	演習問題	123
5	増幅器	
5.1	増幅器の種類	126
5.2	抵抗増幅器	127

5.3	リアクタンス増幅器	133
5.4	変圧器増幅器	134
5.5	共振回路増幅器	136
5.6	電力増幅器	141
5.7	プッシュプル増幅器	147
5.8	負帰還増幅器	150
5.9	自動利得制御回路	153
5.10	周波数通倍回路	153
5.11	周波数通降回路	154
5.12	増幅器のひずみ	156
5.13	増幅器の信号雑音比	158
5.14	増幅器における自励発振とその防止	160
5.15	磁気増幅器	162
5.16	パラメトロン増幅器	163
5.17	進行波増幅器	164
5.18	メーザ増幅器	164
	演習問題	164
6	発振器	
6.1	発振器の種類	167
6.2	自励発振器と発振の条件	168
6.3	自励発振式の物理的意義	171
6.4	発振器の等価回路	172
6.5	トランジスタ帰還発振器の発振条件	174
6.6	発振器結線図	176
6.7	機械振動子によって制御される発振器	180
6.8	負抵抗発振器	187
6.9	し張振動発振器	189
6.10	ブロッキング発振器	190
6.11	マルチバイブレータ	191
	演習問題	194

7	マイクロ波増幅器および発振器	
7.1	BK 振動	196
7.2	クライストロン	198
7.3	マグネトロン	204
7.4	進行波管	210
7.5	後進波発振管	214
	演習問題	215
8	量子増幅器および発振器	
8.1	分子流メーザ (アンモニアメーザ)	217
8.2	常磁性物質のスピンメーザ	219
8.3	3準位メーザ	220
8.4	メーザ空洞の等価回路	222
8.5	進行波メーザ	224
8.6	固体レーザ	226
8.7	ガスレーザ	230
8.8	半導体レーザ	233
	演習問題	236
9	特殊波形発生器と回路	
9.1	方形波発生器	238
9.2	のこぎり波発生器	239
9.3	クリッピング	240
9.4	エレクトロニック・スイッチ	241
9.5	ゲート回路	244
9.6	AND 回路と OR 回路	245
9.7	トリガ回路とフリップ・フロップ回路	247
9.8	計数回路	247
	演習問題	249
10	変調器	
10.1	変調の意義	250

10.2	振幅変調	251
10.3	振幅変調回路	254
10.4	周波数変調	257
10.5	周波数変調方式	262
10.6	周波数弁別器	265
10.7	パルス変調	267
10.8	PPM 変調	270
10.9	PPM 変調波の復調	271
10.10	パルスコード変調	273
	演習問題	275
11	検波器	
11.1	検波の意義	277
11.2	各種検波器	279
11.3	ヘテロダイン検波	283
11.4	スーパーヘテロダイン検波	285
	演習問題	288
12	整流器	
12.1	整流回路	289
12.2	抵抗を負荷とする場合の整流電流	292
12.3	平滑回路	294
12.4	定電圧回路	297
12.5	熱陰極水銀蒸気整流管	300
12.6	その他の整流管	301
12.7	半導体整流器	302
	演習問題	304
13	無線通信方式, 送信機, 受信機	
13.1	無線通信方式	306
13.2	通信衛星	307
13.3	振幅変調送信機	310
13.4	周波数変調送信機	312

13.5	無線電信送信機	313
13.6	無線受信機一般	314
13.7	受信機の接続例	318
	演習問題	320
14	テレビジョン	
14.1	テレビジョンの原理と基礎	321
14.2	走査線数と周波数帯域幅	324
14.3	撮像管	327
14.4	受像管	331
14.5	テレビジョン電波	333
14.6	同期信号の選出と分離	337
14.7	送像機および受像機系統図	339
14.8	カラーテレビジョン	341
14.9	NTSC式カラーテレビジョン	345
14.10	3色受像管	352
	演習問題	353
15	音響および付属機器	
15.1	音	355
15.2	音の強さと音の勢力	355
15.3	音の速度と波長	356
15.4	音の反射, 吸収, 残響	357
15.5	明瞭度および了解度	358
15.6	電気, 機械, 音響系の類似	359
15.7	マイクロホン	362
15.8	受話器	364
15.9	拡声器	365
	演習問題	367
	演習問題の解答	369

付 錄 .....	371
参 考 文 献 .....	373
索 引 .....	375