



## 目 次

## 第 1 章 直流回路

1.1	はじめに	1
1.2	電位差	1
1.3	電 流	3
1.4	抵 抗	3
1.5	オームの法則	4
1.6	電 力	5
1.7	キルヒホッフの法則	7
1.8	網目ループの解析法	11
1.9	分流回路	13
1.10	テブナンの等価回路定理	14
1.11	ノートンの等価回路定理	16
1.12	電圧源と電流源	18
	演習問題	19

## 第 2 章 交流回路

2.1	はじめに	22
2.2	正弦波とその特性	22
2.3	容 量	25
2.4	$RC$ フィルタ	29
2.5	コンデンサの直列接続と並列接続	36
2.6	$RC$ 回路の充電放電特性	37
2.7	$RC$ 微分, 積分回路	39
2.8	インダクタンス	42
2.9	トランス	45
2.10	インピーダンス整合と電力伝達	47
2.11	共振回路	48
2.12	複雑な波形	51
	演習問題	54

## 第 3 章 入力変換器

3.1	はじめに	57
3.2	抵抗形入力変換器	58

(1) 電解質溶液の電気伝導度	58
(2) 導電材料の厚さの測定	60
(3) ひずみ計	61
(4) 抵抗温度計	61
(5) 湿度の測定	64
(6) 低圧力の測定	64
(7) 力と位置の測定	65
3.3 電流変換器	66
3.4 電圧変換器	67
(1) 温度測定	67
(2) 電位差と pH の測定	69
(3) 圧電材料	71
3.5 容量形入力変換器	71
(1) 非伝導液体の液位測定	74
(2) 湿度の測定	75
(3) マイクロホン	76
3.6 誘導形変換器	76
電磁流体力学的測定	78
3.7 圧力変換器	79
3.8 まとめ	82
演習問題	82

## 第4章 測定器回路

4.1 はじめに	83
4.2 可動コイル型計器	83
(1) 直流電流計	84
(2) 直流電圧計	86
(3) 抵抗計	87
(4) マルチメータ	90
(5) 交流計測	90
4.3 電位差計	92
4.4 ホイートストンブリッジ	94
4.5 交流ブリッジ	96
4.6 キャパシタンス計とインダクタンス計	100
4.7 増幅器を用いた測定器	102
(1) 電子電圧計	102
(2) デジタル電圧計	103
(3) オシロスコープ	104

(4) 記録電位差計	109
4.8 まとめ	111
演習問題	112

## 第5章 ダイオードとその応用

5.1 半導体の物理モデル	114
5.2 P-N 接合	117
5.3 ダイオードの動作	119
5.4 整流と電源	120
(1) 半波整流器	121
(2) 全波整流器	122
(3) ブリッジ整流器	124
(4) 倍電圧整流器	125
5.5 フィルタ回路	125
(1) RC フィルタ	126
(2) RC $\pi$ 形フィルタ	127
(3) LC 形フィルタ	128
5.6 電圧の安定化	131
5.7 ダイオード回路	133
(1) ダイオードクリップ	133
(2) ダイオードクランプ	135
(3) ダイオードポンプ回路と階段波発生器	135
5.8 特殊ダイオード	136
(1) ショットキーダイオード	137
(2) トンネルダイオード	137
(3) バックダイオード	138
(4) バラクタダイオード	138
(5) 定電流ダイオード	139
演習問題	140

## 第6章 トランジスタ

6.1 はじめに	142
6.2 バイポーラ接合トランジスタ	143
(1) トランジスタの動作	144
(2) トランジスタの接地回路形式	145
(3) 特性曲線	146
6.3 増幅作用	147
6.4 $h$ パラメータと等価回路	148

6.5	負荷直線による解析—バイアスとその安定性	151
	(1) バイアスと安定性	154
	(2) 等価回路による動作量の計算	155
	i) 電圧利得	155
	ii) 電流利得	156
	iii) 入力抵抗	156
	iv) 出力抵抗	157
	v) 電力利得	157
	(3) 計算例	157
6.6	エミッタ接地増幅回路の設計	158
6.7	コレクタ接地回路 (エミッタホロワ)	160
6.8	電界効果トランジスタ	162
	(1) 接合電解効果トランジスタ	162
	(2) JFET 増幅器の設計	164
	(3) JFET の等価回路	166
	i) 電圧利得	168
	ii) 入力インピーダンス	168
	iii) 出力インピーダンス	168
	(4) ソース接地 JFET 増幅器の設計	168
	(5) 絶縁ゲート電界効果トランジスタ	170
6.9	仕様書の読み方	172
	演習問題	175

## 第7章 増幅器回路

7.1	はじめに	177
7.2	増幅器の遮断周波数	177
	(1) 低域遮断周波数	177
	(2) 高域遮断周波数	178
7.3	多段結合増幅器	180
	(1) カスケード接続増幅器	180
	(2) デカップリング回路	182
	(3) 多段増幅器の周波数応答	183
	(4) トランス結合増幅器	184
7.4	プッシュプル増幅器	185
7.5	コンプリメンタリ・シンメトリ回路	187
7.6	ダーリントン接続	188
7.7	直流増幅器 (差動増幅器)	189
7.8	帰還増幅の基礎理論	191
	(1) はじめに	191

(2) 負帰還回路	193
(3) 実際の帰還回路	194
(4) 安定化電源	197
演習問題	203

## 第8章 波形発生器

8.1 はじめに	204
8.2 正帰還型波形発振器	204
(1) 位相推移型発振器	204
(2) ウィーンブリッジ発振回路	206
(3) 並列 $T$ 発振回路	207
(4) 共振型発振回路	207
(5) ハートレー発振回路	209
(6) コルピッツ発振回路	210
(7) ピアス水晶発振回路	211
8.3 弛張発振器	212
(1) ネオンランプ発振器	212
(2) ユニジャンクショントランジスタ (UJT)	214
(3) 無安定マルチバイブレータ	219
8.4 負性抵抗による波形発生器	221
8.5 トンネルダイオード	222
8.6 発振波形の特性	224
8.7 市販の波形発生器	227
演習問題	228

## 第9章 演算増幅器

9.1 はじめに	230
9.2 理想演算増幅器	231
9.3 実際の演算増幅器	237
9.4 周波数応答	239
9.5 演算増幅器応用回路	242
(1) 定電圧源と定電流源	242
(2) 電流増幅器	244
i) 電流—電圧変換増幅器	244
ii) 電流—電流変換増幅器	244
iii) 電荷増幅器	245
9.6 演算回路	245
9.7 フィルタ	248

(1) 並列 $T$ 型フィルタ	.....	248
(2) ジャイレータによるノッチフィルタ	.....	250
9.8 対数増幅器	.....	251
9.9 非線形回路	.....	251
ダイオード関数発生器	.....	252
9.10 関数発生器	.....	255
9.11 $IC$ 化演算増幅器	.....	258
9.12 実用上の問題点	.....	262
9.13 まとめ	.....	263
演習問題	.....	264

## 付 録

### 付録 A

1) 行列式による方法	.....	267
2) 演算子 $j$	.....	269
3) フェザー (位相ベクトル)	.....	272
4) ボード線図	.....	274
5) 波形のフーリエ解析	.....	274

付録 B (各種資料)	.....	275
-------------	-------	-----

索引	.....	279
----	-------	-----