

1 編 半 導 体 素 子 編

(編主任 高橋健二)

1

目 次

1 章 ダイ オ ード

(伊藤征夫)

1・1 概 説	3	[3] 定電圧ダイオードの応用	7
1・2 スイッチングダイオード	3	1・4 可変容量ダイオード	8
[1] 電気的特性	3	1・5 マイクロ波ダイオード	9
[2] ダイオードの種類	4	[1] ショットキバリヤダイオード	9
[3] スイッチングダイオードの応用	4	[2] ステップリカバリダイオード	9
1・3 定電圧ダイオード	5	[3] ガンダイオード	10
[1] 定電圧ダイオードの特性	5	[4] そのほかのマイクロ波ダイ	
[2] 定電圧ダイオードの種類	6	オード	11

2 章 ト ラ ン ジ ス タ

(久保大次郎)

2・1 トランジスタの種類と基本特性	12	[3] 高周波雑音特性	19
2・2 低周波小信号トランジスタ	15	2・4 電力用トランジスタ	19
[1] 小信号パラメータ	15	[1] 熱特性	19
[2] 雑音特性	16	[2] 二次降伏と安全動作領域	20
2・3 高周波小信号トランジスタ	17	[3] 直線性	21
[1] 等価回路	17	2・5 スイッチング用トランジスタ	21
[2] 電力利得	18	2・6 高周波高出力トランジスタ	22

3 章 電 界 効 果 ト ラ ン ジ ス タ

(漆原健彦)

3・1 概 説	24	3・4 低周波回路への応用	26
3・2 FET の種類と特徴	24	3・5 高周波回路への応用	27
3・3 直流増幅回路への応用	26	3・6 特殊回路への応用	28

4 章 集 積 回 路

(高橋健二)

4・1 概 説	28	[1] 種類と特徴	29
[1] 半導体集積回路	28	[2] 最大定格	30
[2] 混成集積回路	29	[3] 電気的特性	32
4・2 バイポーラ論理用集積回路	29	[4] 使用上の注意事項	32

4・3 MOS 論理用集積回路	33	4・4 バイポーラ・リニヤ集積回路	36
[1] 種類と特徴	33	[1] 種類と特徴	36
[2] 電気的特性	35	[2] 使用上の注意事項	36
[3] 使用上の注意事項	35		

5章 サイリスタ

(横田 博・樋口 巖)

5・1 概説	37	[5] 立上り時間 (t_r)	39
5・2 回路設計上留意すべきサイリス タの特性	37	[6] di/dt 耐量	39
[1] 順リーク電流	37	[7] ターンオフ特性	39
[2] トリガ特性	37	5・3 制御回路と応用例	40
[3] dv/dt 耐量	38	[1] 制御回路と実用例	40
[4] 遅延時間 (t_d)	39	[2] 応用回路例	40

6章 そのほかの半導体素子

(山本隆英)

6・1 発光ダイオード (LED)	43	6・2 ホトダイオード	47
[1] 発光の原理と材料	43	[1] 原理と構造	47
[2] 種類	44	[2] 種類	47
[3] 特性	46	[3] 特性	47

参考文献	49
------	----

2 編 基本増幅回路

(編主任 石井正博)

2

目 次

1 章 直流増幅回路

(中田良平)

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1・1 直接結合形増幅器の問題点 …… 53 | [2] 回路2 (nnp-nnp 直結形増幅器) 56 |
| [1] バイポーラ形トランジスタ …… 53 | [3] 回路3 (nnp-nnp 直結形増幅器) 56 |
| [2] 電界効果トランジスタ, ユニ
ポラ形トランジスタ …… 54 | [4] 直結形増幅器の等価回路 …… 56 |
| 1・2 直接結合形増幅器の接続法 …… 55 | [5] 差動増幅器 …… 58 |
| [1] 回路1 (nnp-nnp 直結形増幅器) 55 | [6] 変調形直流増幅器 …… 61 |

2 章 低周波増幅回路

(氏原紀公雄)

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 2・1 低周波トランジスタ増幅回路 …… 62 | 2・4 FET とトランジスタの組合せ …… 70 |
| 2・2 容量結合トランジスタ増幅器 …… 62 | 2・5 IC 低周波増幅器 …… 71 |
| 2・3 FET …… 65 | 2・6 雑音 …… 73 |

3 章 高周波増幅回路

(中田良平)

- | | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| 3・1 高周波増幅における問題点 …… 77 | 調形) …… 79 |
| 3・2 信号の一方向化 (中和) …… 77 | [2] 容量性結合形同調増幅器 …… 80 |
| [1] トランスを用いた中和法 …… 78 | [3] 誘導性結合形同調増幅器 …… 81 |
| [2] インダクタンスを用いた中和法 78 | [4] トランス結合形同調増幅器 (複
同調形) …… 82 |
| [3] コンデンサ分割による中和法 …… 78 | 3・4 FET 高周波増幅器 …… 84 |
| 3・3 同調形増幅器 …… 79 | 3・5 高周波用の集積回路 …… 85 |
| [1] トランス結合同調回路 (単同 | |

4 章 ビデオ増幅回路

(氏原紀公雄)

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 4・1 概説 …… 85 | 周波数特性 …… 88 |
| 4・2 トランジスタビデオ増幅回路 …… 86 | [3] 負帰還とピーキング …… 91 |
| [1] トランジスタの高周波等価回路 86 | [4] 過渡応答とサグ …… 92 |
| [2] トランジスタビデオ増幅器の | 4・3 IC 化 …… 93 |

5章 超高周波増幅回路 (中田良平)

5・1 伝送回路の性質	93	5・3 C級電力増幅回路	95
5・2 超高周波 A 級増幅器	94		

6章 パルス増幅回路 (氏原紀公雄)

6・1 概説	97	過渡応答	99
6・2 トランジスタパルス増幅回路	98	6・4 ICパルス増幅回路	100
6・3 トランジスタパルス増幅器の			

7章 負抵抗増幅回路 (中田良平)

	101
--	-----

8章 パラメトリック増幅回路 (氏原紀公雄)

8・1 概説	102	8・3 パラメトリック増幅回路	104
8・2 可変容量ダイオードの特性	103		

9章 そのほか (中田良平)

9・1 電力増幅器	104	9・3 低周波狭帯域増幅器	107
9・2 リレー回路	106		

参考文献	108
------	-----

3 編 発振・発生回路

(編主任 倉田 是)

目 次

1 章 正弦波発振回路

(高橋聰一)

1・1 LC発振回路	111	事項	120
[1] 基本回路	112	[3] 実用回路およびIC化回路	120
[2] 回路設定および安定化の留意事項	114	1・3 水晶発振回路	122
[3] 実用回路およびIC化回路	115	[1] 基本回路	122
1・2 RC発振回路	117	[2] 回路設定および安定化の留意事項	123
[1] 基本回路	117	[3] 実用回路およびIC化回路	124
[2] 回路設定および安定化の留意事項			

2 章 ミリ波発生回路

(林 弘)

2・1 基本回路	126	[1] 通倍器	132
[1] 概 説	126	[2] ミリ波発振器	133
[2] 半導体素子の出力-周波数限界	126	[3] 電源回路	134
[3] ミリ波通倍器	126	[4] 熱設計	134
[4] ミリ波インパット発振器	129	2・3 IC化回路	134
2・2 安定化のための留意事項	132		

3 章 マルチバイブレータ・ブロッキング発振器

(竹澤輝洋・村上武志)

3・1 マルチバイブレータ	136	ブレータの構成	143
[1] 概 説	136	[6] 応用例	144
[2] 基本回路および動作原理	136	3・2 ブロッキング発振器	145
[3] マルチバイブレータの特徴的な利用法	141	[1] 概 説	145
[4] 設計例	142	[2] 基本回路および動作原理	146
[5] TTLICを用いたマルチバイ		[3] 解析と設計	149
		[4] 応用例	151

4章 特殊パルス発生回路

(池田宏明)

4・1 直線波発生回路……………	152	方法……………	156
〔1〕 一定電流源による方法……………	152	〔2〕 パルスカウンタとD/A変換	
〔2〕 ブートストラップ回路による		器による方法……………	157
方法……………	154	4・3 特殊素子によるパルス発生回路…	158
〔3〕 ミラー積分回路による方法……………	155	〔1〕 エサキダイオード……………	158
4・2 階段波の発生……………	156	〔2〕 pnpnダイオード……………	159
〔1〕 コンデンサの電圧として得る			
参考文献……………			159

4編 変復調回路

(編主任 吉田裕一)

目 次

1章 振幅変復調回路

(吉田裕一)

1・1 変調回路概説	165	ング変調	168
[1] 流通角変調	166	[3] FET (電界効果トランジスタ) によるスイッチング変調	169
[2] スwitching変調	166	1・4 掛算器による変調	170
[3] 掛算器による変調	166	[1] 差動増幅形掛算器による変調	170
[4] 非線形回路による変調	166	[2] デュアルゲートFETによる変調	171
1・2 流通角変調による変調回路	166	1・5 復調回路概説	171
1・3 スwitching変調	167	1・6 整流による復調回路	172
[1] ダイオードによるスswitching変調	167	1・7 乗積復調回路	173
[2] トランジスタによるスswitching			

2章 周波数および位相変復調回路

(吉田裕一)

2・1 概説	173	2・5 周波数復調回路	179
2・2 周波数変調回路	174	[1] 二同調周波数弁別器	179
[1] 可変リアクタンス発振器	174	[2] フォスター・シーラー周波数弁別器	180
[2] VCO (電圧制御発振器) による周波数変調回路	175	[3] 比率検波器	181
2・3 位相変調回路	177	[4] 計数形周波数復調器	181
[1] 位相伝達特性を可変とする位相変調回路	177	[5] PLLによる周波数復調器	181
[2] ベクトル合成形位相変調回路	178	[6] そのほかの方式	182
[3] パルス位置変調 (PPM) を利用する方法	179	2・6 位相復調回路	183
2・4 振幅制限器	179	[1] 乗積復調器	183
		[2] フリップフロップによる位相弁別器	183

3章 パルス変復調回路

(吉田裕一)

3・1 概説	184	[1] アナログスイッチ (伝達ゲート) によるPAM変調回路	184
3・2 PAM変復調回路	184		

[2] 電流切換回路による PAM 変調回路	186	[4] PAM 復調回路	187
[3] 演算増幅器を用いた PAM 変調回路	186	3・3 PWM 変復調回路	187
		3・4 PPM 変復調回路	188

4 章 マイクロ波変復調回路

(岡部洋一)

4・1 概説	189	[2] FM 復調回路	193
4・2 マイクロ波変調回路	190	4・4 周波数変換回路	193
[1] 直接変調	190	[1] 送信混合回路	193
[2] 可変インピーダンス変調	191	[2] 受信混合回路	194
4・3 マイクロ波復調回路	192	4・5 そのほかの変復調回路	194
[1] AM 復調回路	192		

参考文献	195
------	-----

5 編 波形操作回路

(編主任 安田靖彦)

目 次

1 章 波形操作回路 (安田靖彦)

..... 199

2 章 線形波形操作回路 (安田靖彦)

2・1 線形波形操作回路の応答と伝達関数..... 199	2・5 パルス変成器..... 207
2・2 RCおよびRL微積分回路..... 200	[1] パルス変成器の等価回路..... 207
[1] RC微積分回路..... 200	[2] パルス変成器の矩形パルスに 対する応答..... 208
[2] RL微積分回路..... 203	2・6 分布定数回路..... 209
2・3 抵抗分圧回路..... 204	[1] 分布線路の方程式..... 210
2・4 RLC回路..... 205	[2] 開放および短絡線路..... 211
[1] 一般のRLC回路..... 205	[3] 線路の多重反射..... 212
[2] リンギング回路..... 207	

3 章 非線形波形操作回路 (新井康平)

3・1 基本回路..... 213	[3] シュミットトリガ回路..... 221
[1] クリップ回路..... 213	[4] スライサ..... 221
[2] リミタ..... 215	[5] アナログゲート回路..... 222
[3] シュミットトリガ回路..... 216	3・3 非線形波形操作回路の実用例..... 222
[4] 差動増幅器..... 217	[1] センタクリップ回路..... 222
[5] クランプ回路..... 218	[2] リミタ..... 223
[6] アナログゲート回路..... 219	[3] 折れ線近似回路..... 223
3・2 ICによる非線形波形操作回路..... 219	[4] スライサ..... 224
[1] クリップ回路..... 220	[5] トンネルダイオードによる高 速振幅比較器..... 225
[2] リミタ..... 220	

参考文献..... 226

6 編 デジタル回路

(編主任 鳴村和也)

目 次

1 章 論 理 回 路

(阪尾正義)

1・1 基本回路…………… 229	[1] 論理回路の形式…………… 233
[1] 論理演算動作…………… 229	[2] 論理回路の性能…………… 237
[2] トランジスタのスイッチング 動作…………… 231	1・3 MOS 形論理回路…………… 238
[3] 飽和回路と非飽和回路…………… 232	[1] MOS 論理回路の基本…………… 238
[4] ショットキダイオードクラン ブ形回路…………… 232	[2] 二相ダイナミック方式…………… 239
1・2 バイポーラ形論理回路…………… 233	[3] 四相ダイナミック方式…………… 240
	[4] C-MOS 論理回路…………… 240

2 章 論理回路の特性

(今村貞良)

2・1 入出力特性…………… 242	[1] 立上り時間 t_r ・立下り時間 t_f ・ 遅延時間 t_{pd} …………… 250
[1] 入出力特性…………… 242	[2] スwitching時間の負荷特性…………… 251
[2] 入力負荷係数およびファンア ウト…………… 243	[3] スwitching時間の電源電圧 および周囲温度による変化…………… 252
[3] 入出力伝達特性…………… 243	[4] 出力インピーダンスとスイッ チング特性…………… 253
[4] 出力インピーダンス…………… 244	2・3 ノイズマージン…………… 253
[5] Wired logic…………… 245	[1] DC ノイズマージン…………… 253
[6] Tri-state logic (TSL)…………… 246	[2] AC ノイズマージン…………… 254
[7] 入出力の温度特性…………… 249	[3] ノイズマージンの考え方…………… 255
[8] 入出力の電源電圧による変化…………… 250	
2・2 スwitching特性…………… 250	

3 章 フリップフロップ回路

(今村貞良)

3・1 フリップフロップの動作…………… 255	フリップフロップ…………… 256
[1] フリップフロップ回路の基本 動作…………… 255	[4] J-K edge-triggered フリップ フロップ…………… 257
[2] D-type フリップフロップ…………… 256	3・2 フリップフロップの特性…………… 258
[3] J-K マスタスレイブフリッ フ…………… 255	[1] 入出力特性…………… 258

[2] フリップフロップのスイッチ ング速度……………	258
3・3 フリップフロップの選択……………	259

[1] フリップフロップの動作速度…	259
[2] マスタスレイブと edge-triggered フリップフロップ……………	259

4章 メモリ回路

(竹内 哲)

4・1 概 説……………	260
[1] 半導体メモリの特徴……………	260
[2] 半導体メモリの分類……………	260
4・2 スタティックメモリ……………	261
[1] メモリセルの構成と動作原理…	261
[2] メモリ素子の構成……………	262
4・3 ダイナミックメモリ……………	263
[1] メモリセルの構成と動作原理…	263
[2] メモリ素子の構成……………	264
4・4 読出し専用メモリ (ROM) ……	265

[1] ROM とその分類……………	265
[2] ROM セルの構成と書込み原理	266
[3] ROM 素子の構成……………	269
4・5 シーケンチャリアクセスメモリ…	269
[1] メモリセルの構成と動作…………	269
[2] 素子の構成……………	272
4・6 半導体メモリの取扱い……………	272
[1] 検査への考え方……………	272
[2] 実装上の留意点……………	273

参考文献……………	274
-----------	-----

7 編 アナログ演算回路

(編主任 永田 稜)

目 次

1 章 演算増幅器 (横沢典男)

1・1 理想演算増幅器……………	277	[2] オフセット電圧 e_{off} の影響……………	281
1・2 誤差を考慮した演算増幅器……………	277	[3] オフセット電流 i_{off} の影響……………	281
1・3 帰還演算回路の帰還方式……………	278	1・5 演算増幅器回路の実例……………	281
1・4 演算回路の誤差……………	280	[1] モノリシック IC 演算増幅器 ……	282
[1] 電圧増幅度 A_v の影響……………	281	[2] 個別部品を用いた演算増幅器 ……	284

2 章 線形演算回路 (河村重憲)

2・1 係数回路……………	286	[2] 積分器のモード制御回路……………	289
2・2 加算回路……………	287	[3] 積分器の誤差……………	289
2・3 積分回路……………	288	[4] そのほか……………	291
[1] 基本回路……………	288	2・4 そのほかの線形演算回路……………	291

3 章 非線形演算回路 (河村重憲)

3・1 掛算回路・割算回路……………	292	[2] 可変折線回路……………	299
3・2 関数発生回路……………	296	[3] 逆関数の発生……………	299
[1] 折れ線関数発生の基本……………	296	[4] そのほかの関数発生回路……………	300

4 章 アナログスイッチ (永田 稜)

4・1 アナログスイッチ素子……………	300	4・3 サンプルホールド回路……………	302
4・2 アナログスイッチ回路……………	301		

5 章 アナログ記憶回路 (横沢典男)

5・1 アナログ記憶……………	303	るアナログメモリ……………	305
[1] コンデンサメモリ……………	304	[3] 半導体アナログメモリの比較……………	307
[2] 電荷移送素子 (CCD) によ			

参考文献……………	307
-----------	-----

8 編 A/D および D/A 変換回路

(編主任 杉山 卓)

目 次

1 章 概 説 (小田嶋 稔)	
..... 311	
2 章 D/A 変換回路 (小田嶋 稔)	
2・1 概 説..... 312	2・3 $R-2R$ はしご形抵抗回路によ る D/A 変換回路 314
2・2 基本的抵抗回路による D/A 変換回路..... 313	2・4 実用回路..... 316
3 章 A/D 変換回路 (中根久雄)	
3・1 直接 A/D 変換回路 318	[1] 概 説 321
[1] 逐次比較形 A/D 変換回路 318	[2] 積分器 322
[2] 階段波ランプ形 A/D 変換回 路 319	[3] オープンループ形 A/D 変換 回路 325
[3] 追従比較形 A/D 変換回路 320	[4] 帰還形 A/D 変換回路 328
3・2 間接 A/D 変換回路 321	
参考文献..... 331	

9 編 フィルタおよび遅延回路

(編主任 石崎靖敏)

目 次

1 章 一 般 論 (石崎靖敏)

1・1 伝達関数……………	335	1・3 伝達関数の近似……………	339
1・2 周波数特性および帯域変換……………	337	1・4 フィルタの実現……………	339

2 章 LC フィルタ (中内善雄)

2・1 概 説……………	340	ルタの規格の決定……………	347
2・2 基準低域フィルタ……………	341	[2] 基準低域フィルタの回路次数 N の決定……………	347
[1] 最大平たん形基準低域フィル タ……………	342	[3] 基準低減フィルタの回路素子 値の決定……………	348
[2] 無極通過域チェビシェフ形基 準低域フィルタ……………	342	[4] 回路定数の決定……………	348
[3] 連立チェビシェフ形基準低域 フィルタ……………	343	2・4 素子の損失が伝送損失におよぼ す影響……………	348
2・3 基準低域フィルタを用いた各種 フィルタの設計法……………	347	2・5 減衰等化器……………	348
[1] 変数変換による基準低域フィ ルタ……………	347	2・6 構成素子……………	349

3 章 アクティブフィルタ (鈴木啓士)

3・1 概 説……………	350	3・6 状態変数法……………	352
3・2 NIC 法……………	350	3・7 多重帰還法……………	353
3・3 Lシミュレーション法(ジャイ レータ・ロテータ法)……………	351	3・8 各種構成法の特徴……………	354
3・4 制御電源法(C.S.法)……………	352	3・9 設計法……………	354
3・5 無限利得増幅器法……………	352	3・10 市販フィルタ……………	358

4 章 デジタルフィルタ (吉田信義)

4・1 概 説……………	358	4・3 デジタルフィルタの設計法……………	360
4・2 デジタルフィルタの特徴と問 題点……………	360	[1] 標準 z 変換による設計法……………	361
		[2] 整合 z 変換による設計法……………	361

[3] 双一次 z 変換による設計法 361

5章 エレクトロメカニカルフィルタ

(矢野 健)

5・1 概 説.....	362	5・5 EM フィルタの適用領域.....	365
5・2 EM フィルタの構成要素.....	362	5・6 製品の例.....	366
5・3 EM フィルタの回路上の分類.....	365	5・7 応用上の参考事項.....	366
5・4 EM フィルタの長所と短所.....	365		

6章 遅 延 回 路

(志田征也)

6・1 概 説.....	368	[2] 集中定数形遅延線.....	369
6・2 遅延線.....	368	6・3 遅延等化器.....	370
[1] 分布定数形遅延線.....	368		

参考文献 372

10 編 位相同期回路

(編主任 山田 浩)

目 次

1 章 基 本 原 理 (山田 浩・其阿彌光行)

1・1 フィードバック制御系としての 一般式	377	1・3 保持範囲と引込み範囲	380
1・2 回路構成と特性	377	1・4 雑音特性	381

2 章 構 成 回 路 (山田 浩・其阿彌光行)

2・1 電圧制御発振器	382	2・3 ループフィルタ	385
2・2 位相比較器	383	2・4 全デジタル位相同期回路	387

3 章 IC 化 回 路 (山田 浩・其阿彌光行)

..... 388

4 章 PLLの応用回路

(其阿彌光行・古屋 正・後藤裕一)

4・1 周波数シンセサイザ	389	4・3 PCM 通信方式におけるビット 同期	395
4・2 高感度 FM 復調器	392		

参考文献	397
------	-----

11 編 倍周・分周・変周回路

(編主任 宮川達夫)

目 次

1 章 通倍 (倍周) 回路 (宮川達夫・樋下重彦)

1・1 非直線リアクタンスを用いた通倍回路..... 401	[2] 磁気飽和線輪による高調波発生器..... 405
[1] バラクタダイオード..... 401	[3] ステップリカバリダイオードによる高調波発生器..... 406
[2] 通倍器解析..... 402	
[3] 通倍器の実際例..... 403	1・3 分周器と位相制御発振器による通倍回路..... 407
1・2 パルス技術を用いた通倍回路..... 403	
[1] 論理ゲートによる非直線増幅... 404	

2 章 分 周 回 路 (宮川達夫・樋下重彦)

2・1 正弦波用分周回路..... 407	[2] リングカウンタ..... 411
[1] 帰還形分周器..... 407	[3] 順序回路による分周..... 412
[2] パラメトリック分周器..... 408	[4] 蓄積形計数回路..... 412
2・2 パルス用分周回路..... 409	[5] 弛張発振器による同期分周..... 413
[1] バイナリカウンタ..... 409	

3 章 周波数変換回路 (宮川達夫)

3・1 ダウンコンバータ (受信ミキサ) 回路..... 414	[3] トンネルダイオードを利用した回路..... 415
[1] ミキサ用ダイオード..... 415	3・2 アップコンバータ回路..... 416
[2] 回路例..... 415	

4 章 タイミングパルス発生回路 (樋下重彦)

..... 417

5 章 そのほか (応用回路) (宮川達夫)

5・1 周波数カウンタ..... 419	[3] 位相同期置換発振器..... 419
[1] デジタル周波数カウンタ..... 419	5・2 周波数合成回路 (周波数シンセサイザ)..... 420
[2] 周波数変換器..... 419	

[1] 直接方式シンセサイザ…………… 420 | [2] 位相同期方式シンセサイザ…………… 420

参考文献…………… 421

12編 電源回路

(編主任 川本久之助)

目次

1章 整流回路

(山地幸男)

1・1 概説	425	シ整流回路)	430
1・2 各種整流回路	425	1・3 整流回路のリアクタンス電圧 降下	432
[1] 単相半波整流回路	425	1・4 倍電圧整流回路	432
[2] 二相半波整流回路	428	1・5 平滑回路	433
[3] 単相全波整流回路(単相ブリッ ジ整流回路)	429	[1] コンデンサ入力形平滑回路	433
[4] 三相半波整流回路	430	[2] チョークコイル入力形平滑回 路	434
[5] 三相全波整流回路(三相ブリッ			

2章 安定化整流電源

(守本佑作)

2・1 概説	435	[3] 回路例	441
2・2 トランジスタ連続制御	435	2・4 サイリスタ整流回路	443
[1] 直列制御形トランジスタ安定 化電源	437	[1] 整流回路	443
[2] トランジスタシリーズレギュ レータ用ICの利用	438	[2] 点弧回路	443
2・3 トランジスタチョッパ制御	440	2・5 サイリスタチョッパ制御	443
[1] 直流平滑回路	441	2・6 磁気増幅器形整流器・鉄共振形 整流器	444
[2] スイッチング部と電圧変換	441	[1] 直列制御リアクトル方式	444
		[2] CVT整流方式	445

3章 DC/DCコンバータ

(神谷 勇・守本佑作)

3・1 概説	446	[2] 二変圧器飽和形コンバータ	449
[1] トランジスタの安全動作領域	446	[3] 外部駆動形コンバータ	450
[2] コンバータ用ダイオード	447	[4] パルス幅制御形コンバータ	450
[3] コンバータ用変圧器	447	3・3 ブリッジ形コンバータ	451
[4] 電源入力フィルタ	447	[1] ハーフブリッジ形コンバータ	451
3・2 プッシュプル形コンバータ	448	[2] フルブリッジ形コンバータ	451
[1] 自己飽和形コンバータ	448	3・4 1石式トランジスタコンバータ	

.....	451	[1]	パルス幅制御 (PWM) イン バータ式コンバータ	.....	454		
[1]	リングングチョークコンバー タ方式	.....	452	[2]	高周波インバータ式コンバー タ	.....	454
[2]	リップル検出形コンバータ方式	.....	452	[3]	直列インバータ式コンバータ	.....	454
[3]	パルス駆動方式コンバータ	.....	453	[4]	自励式コンバータ	.....	455
[4]	1石式コンバータの特長	.....	453				
3・5	サイリスタコンバータ	.....	453				

4章 安定化交流電源

(細野 勇)

4・1	概 説	.....	455	[3]	CVCF 出力波形の改善	.....	463
4・2	自動電圧調整装置	.....	455	4・4	無停電電源装置	.....	464
[1]	可動形自動電圧調整装置	.....	456	[1]	無停電電源の構成	.....	465
[2]	静止形自動電圧調整器	.....	457	[2]	具体的回路例	.....	465
4・3	CVCF	.....	461	4・5	高信頼度電源システム	.....	466
[1]	CVCF の回路構成	.....	462	[1]	並列冗長システム	.....	466
[2]	CVCF の出力周波数・出力 電圧の調整	.....	462	[2]	バックアップ方式	.....	467

参考文献	467
------	-------	-----

13編 信号変換器

(編主任 森村正直)

目 次

1章 基礎的事項 (森村正直)

..... 473

2章 寸 法 (田中昭一)

- 2・1 比較方式用変換器.....474 | 2・3 アブソリュート方式用変換器..... 477
2・2 インクレメンタル方式用変換器... 475

3章 力・重量・回転力 (泉 良和)

- 3・1 概 説..... 478 | 3・3 力および重量の電氣的測定装置... 479
3・2 機械量の電氣量変換器..... 479 | 3・4 回転力の電氣的測定装置..... 481

4章 振 動 (白石堅司)

- 4・1 振動計..... 483 | [2] 可変インピーダンス形..... 486
[1] 受振器..... 483 | [3] 光電式測定器..... 486
[2] 振動計の感度..... 485 | 4・3 振動計・相対変位測定器のメー
4・2 相対変位測定器..... 485 | カ..... 487
[1] 差動変圧器..... 485

5章 流 速・流 量 (山崎弘郎)

- 5・1 概 説..... 487 | 5・8 熱線流速計..... 489
5・2 ピトー管..... 487 | 5・9 うず流量計..... 489
5・3 しほり流量計..... 488 | 5・10 容積式流量計..... 490
5・4 面積式流量計..... 488 | 5・11 液体中の目印を利用した流速
5・5 タービン流量(速)計..... 488 | 測定..... 491
5・6 超音波流速計・流量計..... 489 | 5・12 まとめ..... 491
5・7 電磁流量計..... 489

6章 液 位 (山崎弘郎)

- 6・1 概 説..... 491 | 6・2 浮子式液位計..... 491

6・3 差圧式液位計……………	492	6・5 そのほかの液位計……………	492
6・4 超音波液位計……………	492		

7章 圧 力

(五十嵐伊勢美)

7・1 圧力計の現況……………	492	[2] 拡散形ゲージ利用圧力計……………	493
7・2 各種半導体圧力計……………	493	[3] pn 接合利用圧力計・そのほか……………	493
[1] Siバルクゲージ利用圧力計……………	493		

8章 真 空

(桐谷 仁)

8・1 真空と真空計……………	493	8・4 電離真空計……………	496
8・2 ピラニ真空計……………	496	8・5 ペニング真空計……………	497
8・3 ダイアフラム真空計……………	496	8・6 四重極形質量分析計……………	497

9章 密 度・粘 度

(仙田 修)

9・1 浮子式……………	497	[2] 等価質量形……………	499
9・2 磁気力式……………	497	9・5 気泡管式……………	499
9・3 ベックマン式……………	497	9・6 流出速度式……………	500
9・4 振動(弾性)法……………	499	9・7 放射線式……………	500
[1] 付加質量形……………	499		

10章 湿度(各種湿度測定法の特性)

(河崎 禎)

10・1 気体中の水蒸気を取り出す方法……………	501	10・4 気体の物理的性質を測定する方法……………	503
10・2 気体に水蒸気を加える方法……………	501	10・5 蒸気-液体または蒸気-固体の平衡状態を得る方法……………	503
10・3 気体中の水蒸気と吸湿平衡状態にある素子による方法……………	502	10・6 化学反応による方法……………	503

11章 熱現象の測定に用いられる信号変換器

(服部 晋)

…………… 504

12章 放 射(熱・光)

(高見勝己)

12・1 光検出器の機能と種類……………	507	[3] 比検出能……………	508
12・2 光検出器の性能表示のための基本量……………	507	[4] 時定数……………	508
[1] 感 度……………	507	12・3 各種検出器の性能……………	510
[2] 雑音等価パワーあるいは最小検知パワー……………	508	12・4 光検出器の使用上の留意事項……………	510
		[1] 選 択……………	510
		[2] 特に重要な検出器……………	510

13章

音

(服部昭三)

13・1	音の信号変換器の概況	512
[1]	感 度	512
[2]	指向特性	512
[3]	周波数特性	514

[4]	ダイナミックレンジ	514
13・2	マイクロホンの種類	514
[1]	速度形マイクロホン	514
[2]	圧力形マイクロホン	514

14章

磁 気

(片岡照栄)

14・1	磁電変換素子の概説	514
14・2	ホール素子	515
14・3	ホール IC	516
14・4	ホール素子の応用回路	516
[1]	不平衡電圧補償回路	516
[2]	温度補償回路	517
[3]	磁界測定回路	517
[4]	乗算回路	517
14・5	磁気抵抗素子	517

14・6	磁気抵抗素子の応用回路	519
[1]	磁界測定	519
[2]	無接触可変抵抗, ポテンシオ メータ	519
[3]	乗算回路	520
[4]	無接触スイッチ回路	520
14・7	方向性磁電素子	520
14・8	磁気ダイオード	521

15章

放 射 線

(由良 治)

15・1	放射線測定の対象	522
15・2	放射線検出器の原理	522
[1]	電離箱	522
[2]	比例計数管: GM (ガイガー・	

	ミュラー) 計数管	522
[3]	シンチレーション計数管	522
[4]	半導体検出器	523
[5]	そのほかの検出器	523

16章

濃 度・成 分

(西川彰一)

.....	523
-------	-----

17章

生 体 情 報

(金井 寛)

17・1	概 説	531
17・2	生体電気の測定	531
17・3	生体の特性を利用した測定	532

17・4	生体现象の計測	532
17・5	そのほか	533

参考文献	533
------	-----

14 編 計 測 回 路

(編主任 安井昌徳)

目 次

1 章 低レベル直流増幅器 (長澤英世)

1・1 基本回路	541	1・2 実用回路	543
[1] 方式	541	[1] 高感度直流電圧電流計	543
[2] 機械的チョッパ増幅器	541	[2] nV増幅器	543
[3] ETチョッパ増幅器	542	[3] FETチョッパ増幅器	549
[4] 増幅部周辺の問題点	542		

2 章 高インピーダンス直流増幅器 (長澤英世)

2・1 基本回路	549	2・2 実用回路	553
[1] 方式	549	[1] エレクトロメータ	553
[2] FET直結形増幅器	549	[2] ガラス電極pH計	553
[3] 機械的チョッパ増幅器	550	[3] 高入力抵抗形高感度直流電圧計	553
[4] 増幅部周辺の問題点	550		

3 章 広帯域低ドリフト直流増幅器 (長澤英世)

3・1 基本回路	556	[5] IC化増幅器	558
[1] 方式	556	3・2 実用回路	559
[2] 直結片接地形増幅器	556	[1] ディスクリート直結差動増幅器	559
[3] 直結差動形増幅器	557	[2] IC化直結差動増幅器	559
[4] 複合形増幅器	557		

4 章 ロックイン増幅器 (大倉郁生)

4・1 概説	564	[2] PSDおよび低域フィルタ	566
4・2 方式の原理	564	[3] 参照信号部	566
4・3 基本構成	565	4・4 実用例	566
[1] 入力信号増幅部	566		

5 章 ブリッジ回路 (新井益夫)

5・1 基本回路	568	[1] 3端子ブリッジ	568
----------	-----	-------------	-----

[2]	4端子ブリッジ	569
5・2	各種ブリッジ	570
[1]	抵抗ブリッジ	570
[2]	交流ブリッジ	572
5・3	実用例	572
[1]	ウィーンブリッジ形 CR 発振	

	器	574
[2]	高周波電圧標準	574
[3]	抵抗温度計	574
[4]	抵抗線ひずみ計	575
[5]	液体の電導度の測定	575
[6]	ピラニゲージ真空計	575

6章 AC/DC変換回路

(下鳥寿夫)

6・1	基本回路	576
6・2	変換特性	577

6・3	実用例	578
-----	-----	-----

7章 レベル測定回路

(下鳥寿夫)

7・1	方式の原理	580
[1]	レベルについて	580
[2]	レベル計	580
7・2	回路構成	580
[1]	フラットレベル計	580
[2]	デジタルレベル計	581
[3]	選択レベル計	581

7・3	実用回路	584
[1]	10Hz~20MHz広帯域レベ ル計	584
[2]	搬送周波用デジタルレベ ル計	586
[3]	搬送周波用選択レベル計	588

8章 信号発振器

(長澤英世)

8・1	CR発振器	590
[1]	概説	590
[2]	回路構成	590
[3]	実用回路	594
8・2	LC発振器	595
[1]	概説	595
[2]	回路構成	595
[3]	実用回路	598
8・3	パルスジェネレータおよびファ	

	ンクシオンジェネレータ	602
[1]	特殊波形発生器	602
[2]	高速パルスジェネレータ	602
[3]	ファンクシオンジェネレータ	603
8・4	シンセサイザ	605
[1]	概説	605
[2]	間接合成方式	605
[3]	デジタル直接合成方式	606

9章 ひずみ率測定回路

(下鳥寿夫)

9・1	方式の原理	609
[1]	高調波ひずみの測定	609
[2]	混変調ひずみの測定	610
9・2	回路構成	611
[1]	高調波ひずみ率計	611

[2]	混変調ひずみ率計	612
9・3	実用回路	613
[1]	IC化された高調波ひずみ率 計	613
[2]	デジタル自動ひずみ率計	615

10章 FFTによる周波数分析

(最上隆二郎)

10・1 方式の原理	616	10・3 実用例	620
[1] 概説	616	[1] 乗算器	620
[2] FFTについて	616	[2] 三角関数	620
10・2 基本構成	617	[3] RAM(レコードメモリ)	620
[1] 入力インタフェース	617	[4] RAMインデックス	620
[2] FFTプロセッサ	617	[5] ROMインデックス	621
[3] コントローラ/アベレージャ	618	[6] 演算部	622
[4] プログラムの進行	619	[7] バスラインと制御信号	622
[5] ファンクション	619		

11章 二次変換回路

(二村 純)

11・1 対数変換回路	624	11・3 温度特性とその補償	626
11・2 誤差要因	626	11・4 帰還ループの安定化	627

12章 エレクトロニックカウンタ回路

(本間喜作)

12・1 概説	628	12・4 カウンタの実用回路	629
12・2 方式の原理	628	[1] タイムベース部	631
12・3 測定誤差	629	[2] ゲートコントロール部	631
[1] 土1カウント誤差	629	[3] スケアラ部	633
[2] 水晶発振器確度	629	[4] 入力部	634
[3] トリガ誤差	629		

13章 相 関 計

(金子基雄)

13・1 方式の原理	634	[1] 乗算器	637
13・2 基本構成	635	[2] デジタル平均化回路	639
13・3 実用回路	637		

14章 波形記憶回路

(新井憲二)

14・1 方式の原理	640	[5] トリガ回路	644
14・2 基本構成	640	14・3 実際の回路例	644
[1] 入力増幅器	640	[1] 全ブロック図	644
[2] A/D変換器	641	[2] A/D変換部	644
[3] メモリ部	641	[3] メモリ回路	644
[4] コントロール部	642		

15章 オシログラフ回路

(阿部栄介)

15・1 ペン書きオシログラフ	645	[1] 概説	645
-----------------	-----	--------	-----

[2] ペンモータ駆動用増幅器……………	645	[2] 高圧水銀灯点灯回路……………	648
15・2 電磁オシログラフ……………	648	[3] タイミング回路……………	649
[1] 概説……………	648	15・3 静電記録器……………	651

16章 自動平衡記録回路

(阿部栄介)

16・1 概説……………	651	[2] 交流サーボ増幅回路……………	653
16・2 X-Tレコーダ……………	652	16・3 X-Yレコーダ……………	657
[1] 直流サーボ増幅回路……………	652	16・4 極座標記録計……………	658

17章 生体計測

(坂井孝志)

17・1 概説……………	659	[4] 電極の分極電圧……………	661
[1] 増幅器内部雑音と外来雑音……………	659	[5] 時定数とインストスイッチ……………	661
[2] 同相分除去比……………	660	[6] 電気ショックに対する安全性……………	661
[3] 入力インピーダンスと入力バ イアス電流……………	660	17・2 計測回路例……………	661

18章 計測の自動化

(松田哲郎)

18・1 基本システム……………	663	[1] 小形多点温度記録装置……………	664
18・2 実用例……………	664	[2] 電力自動記録装置……………	669

参考文献……………	670
-----------	-----

15 編 制 御 回 路

(編主任 衣笠晨策)

目 次

1 章 基 礎 事 項

(衣笠晨策)

- 1・1 プロセス制御の概説……………675 | 1・2 機器の構成と回路……………675

2 章 オンオフ制御回路

(古野二三也)

- 2・1 単純オンオフ制御回路……………676 | [1] 電圧比較方式……………678
2・2 時間変調形オンオフ制御回路……………678 | [2] フィードバック補償方式……………681

3 章 連続制御回路

(柿浦 宏)

- 3・1 連続出力PID調節計……………682 | 3・3 DDCバックアップ調節計……………686
3・2 アンチドリフト回路……………683

4 章 制御用演算回路

(嘉山長興)

- 4・1 演算器の用途と種類……………686 | 4・4 乗除算器……………690
4・2 開平演算器……………688 | 4・5 関数発生器……………692
4・3 加減算器……………690 | 4・6 信号選択器・その他……………692

5 章 操作部駆動回路

(米窪一夫)

- 5・1 オンオフ操作回路……………693 | [1] コンデンサモータ駆動電動弁
5・2 連続操作回路……………693 | 操作回路……………694
[1] 操作回路……………693 | [2] 三相誘導電動機駆動電動弁操
[2] 電-空変換……………693 | 作回路……………694
5・3 電動弁駆動用操作回路……………694

6 章 制 御 部 品

(米窪一夫)

- 6・1 プロセス制御用部品……………695 | 6・2 警報およびしゃ断回路……………697
[1] 表示部品……………695 | [1] 警報表示回路……………697
[2] 操作スイッチ……………695 | [2] 無接点警報表示回路……………698
[3] 制御リレー……………695 | [3] 警報接点の選定……………698
[4] タイマ……………696 | [4] しゃ断回路……………698

7章 デジタルブレンド回路

(平野 徹)

7・1 デジタルブレンドイング/ バッチングシステム……………699	[1] 比率設定器とスケーラ……………704
7・2 パルスの積算・表示回路……………700	[2] 温度補正器……………704
7・3 定量値制御回路……………702	[3] パルス加算器……………705
7・4 積算流量制御回路……………703	[4] パルス減算器……………705
7・5 パルス演算回路……………704	[5] F/I 変換器……………705
	[6] I/F 変換器……………705

8章 シーケンス制御回路

(畔上 忠)

8・1 序 説……………705	ブレータ……………706
8・2 シーケンス制御回路の単位機能…705	[5] 出力回路……………706
[1] 入力回路……………705	8・3 シーケンス制御回路の表現方法…707
[2] 汎用 AND/OR 回路……………706	8・4 シーケンス制御回路の実例……………707
[3] タイマ……………706	8・5 プログラマブルシーケンスコン トローラ……………708
[4] カウンタ・単安定マルチバイ ブレータ・非安定マルチバイ	

9章 DDC システム

(福井康裕)

9・1 序 説……………708	[2] 演算処理装置二重化システム (デュアルプロセッサシステム) ……715
9・2 システムのハードウェア構成……………708	[3] デュプレクスシステム……………715
[1] プロセス入力装置……………709	9・4 マンマシンシステム……………715
[2] プロセス出力装置……………712	[1] プログラマレベル……………715
[3] 直列データ伝送制御装置……………713	[2] 計装エンジニアレベル……………716
[4] 演算処理装置……………714	[3] プロセスオペレータレベル……………716
9・3 バックアップシステム……………714	9・5 計算機間通信システム……………717
[1] 手動またはアナログ調節計に よるバックアップ……………715	

16 編 アナログ信号伝送回路

(編主任 大平隆夫)

目 次

1 章 有線 (FDM) 伝送用回路 (張本昌弘)

1・1 群変調器……………	721	1・3 圧伸器……………	729
〔1〕 リング変調器……………	722	〔1〕 一般説明……………	729
〔2〕 能動形トランジスタ変調器……………	723	〔2〕 動作原理……………	729
1・2 中継器……………	725	〔3〕 設計例……………	730
〔1〕 基本構成……………	725	1・4 等化器……………	732
〔2〕 設計条件……………	725	〔1〕 減衰等化器……………	732
〔3〕 平衡ケーブル用中継器……………	725	〔2〕 位相等化器……………	733
〔4〕 同軸ケーブル用中継器……………	728	〔3〕 能動等化器……………	736

2 章 無線伝送用回路 (小野 奨)

2・1 無線伝送装置の構成……………	738	〔3〕 少量多種……………	740
〔1〕 送信機の基本構成……………	738	2・3 回路例……………	741
〔2〕 受信機の基本構成……………	739	〔1〕 回路素子……………	741
2・2 無線伝送用回路の特徴……………	739	〔2〕 変復調回路……………	742
〔1〕 半導体素子・部品の高周波特性……………	739	〔3〕 周波数変換回路……………	744
〔2〕 回路上での特徴……………	739	〔4〕 発振回路・増幅回路……………	745
		〔5〕 そのほか……………	745

3 章 CATV 回路 (大崎博三)

3・1 伝送路中継増幅器……………	746	〔3〕 結合器……………	751
〔1〕 CATV の伝送線路……………	746	3・3 広帯域増幅器……………	752
〔2〕 中継増幅器の種類……………	747	〔1〕 概 説……………	752
〔3〕 同軸ケーブルの特性とその補償……………	747	〔2〕 回路構成……………	752
〔4〕 中継増幅器の構成……………	749	〔3〕 負帰還回路……………	752
3・2 分配結合回路……………	750	〔4〕 増幅器の性能……………	753
〔1〕 概 説……………	750	〔5〕 トランジスタの選択と動作点……………	753
〔2〕 分配回路……………	750	〔6〕 プッシュプル増幅器……………	754
		〔7〕 IC 増幅器……………	755

3・4 等化器およびパイロット制御回路	[2] 固定等化器	756
路	[3] 可変等化器	756
[1] 概説	[4] パイロット増幅器・検波器	757

4章 アナログパルス通信用回路

(大平隆夫)

4・1 PAM 回路	4・2 PPM 回路	760
------------	------------	-----

参考文献	761
------	-----

17 編 デジタル信号伝送回路

(編主任 大橋康隆)

目 次

1 章 データ伝送用回路

(藤本 寛)

1・1 変復調回路	765	1・2 自動等化器	770
[1] FSK 変復調回路	765	1・3 スクランブル	772
[2] PSK 変復調回路	767	1・4 誤り制御回路	774
[3] PCM によるデータ伝送回路	768		

2 章 PCM 通信用回路

(片桐齊夫)

2・1 符号化	776	[2] デジタル圧伸回路	787
[1] 標本化回路	777	2・4 再生中継回路	788
[2] 帰還形符号化回路	778	[1] 等化増幅回路	788
[3] 局部復号器回路	780	[2] タイミング回路	789
[4] 比較回路	780	[3] 識別再生回路	789
[5] パルス波形変換回路	781	2・5 多重化回路	790
2・2 復号化	783	2・6 フレーム同期回路	790
2・3 圧伸回路	786	[1] 1ビットシフト方式	791
[1] ダイオード圧伸回路	786	[2] リセット方式	792

3 章 符号変換処理回路

(石黒辰雄)

3・1 ΔM	792	[3] 回路構成	795
[1] 音声信号用 ΔM codec	793	3・3 D-D 変換	796
[2] テレビ信号用 ΔM codec	794	[1] ΔM /PCM 変換	797
3・2 DPCM	794	[2] ΔM /DPCM 変換	798
[1] DPCM の原理	794	[3] DPCM(PCM)/ ΔM 変換	800
[2] 符号器復号器の構成	795		

参考文献	800
------	-----

18編 計算機回路

(編主任 石井 治)

目 次

1章 演算制御回路 (小林 亮・北野和良)

1・1 論理設計の概説	805	1・3 順序回路	812
1・2 組合せ回路	806	[1] フリップフロップ	813
[1] ゲート	807	[2] レジスタ	817
[2] 加減算	807	[3] カウンタ	817
[3] 比較器	810	[4] 乗除算器	819
[4] パリティ	810	[5] タイミングシステム	822
[5] コーダ	811	1・4 マイクロプロセッサ	823
[6] デコーダ	812		

2章 メモリ (田丸啓吉)

2・1 概説	824	[2] CCDとBBD	835
2・2 ランダムアクセスメモリ	826	2・4 リードオンリメモリ	836
[1] バイポーラRAM	826	[1] 固定ROM	836
[2] MOSRAM	829	[2] フィールド書込みROM	838
2・3 シフト形メモリ	831	[3] リードモストリメモリ	839
[1] MOSシフトレジスタ	831	2・5 連想メモリ	840

3章 インタフェース回路と実装 (天坂 博)

3・1 概説	842	[1] I/Oインタフェースの回路例	851
3・2 論理インタフェース回路	843	[2] モデムインタフェースの回路例	853
[1] ECL-TTLインタフェース回路	843	3・4 実装	854
[2] TTL-MOSのインタフェース回路	846	[1] 装置内の実装	854
3・3 I/Oインタフェース回路	850	[2] 装置間のケーブルおよびコネクタ	855

参考文献	856
------	-----

19 編 画像入力回路

(編主任 宇都宮敏男)

目 次

1 章 撮 像 回 路 (野口 浩・諏訪 健)

1・1 撮像管……………	859	1・3 単管カラーカメラ……………	874
[1] イメージオルシコン……………	859	[1] 周波数分離方式……………	874
[2] ビジコン……………	860	[2] 位相分離方式……………	875
[3] プランビコン……………	861	[3] 周波数分離方式と位相分離方	
[4] そのほかの撮像管……………	861	式の比較……………	876
1・2 撮像回路の構成……………	861	1・4 フライングスポットスキャナ……………	877

2 章 パターン変換回路 (米山恒雄)

2・1 概 説……………	877	[2] サンプリングによる狭帯域化…	881
[1] 図形処理とパターン変換回路…	877	[3] スキャンコンバータ……………	882
[2] 画像入力装置の構成……………	878	2・4 映像信号の処理……………	882
2・2 走査制御回路……………	879	[1] 感度の調整……………	882
[1] 走査モードおよび図形位置の		[2] シェージング補正……………	883
正規化……………	879	[3] 周波数特性に関する処理……………	884
[2] 図形の大きさおよび傾きの正		2・5 画像信号のデジタル化……………	885
規化……………	880	[1] 2値化……………	885
2・3 走査変換……………	881	[2] 多値量子化……………	885
[1] 概 説……………	881		

3 章 文字および記号の読取り回路 (安藤隆男)

3・1 概 説……………	885	[3] 択一モード……………	890
3・2 テープカードリーダー……………	885	3・4 オプティカルキャラクタリーダ…	891
[1] 紙テープリーダー……………	885	[1] 光電素子……………	891
[2] カードリーダー……………	887	[2] レーザ……………	892
3・3 オプティカルマークリーダ……………	888	[3] フライングスポットスキャナ…	892
[1] ビットモード……………	890	[4] 認識部……………	893
[2] 文字モード……………	890	3・5 磁気符号リーダ……………	894

4章 固体画像変換回路

(安藤隆男)

4・1 概説	895	4・3 電荷結合形イメージセンサ	899
4・2 MOS イメージセンサ	895	[1] 原理	899
[1] 原理	895	[2] 種類と特性	901
[2] 種類と特性	896	[3] 周辺回路と応用	902
[3] 周辺回路と応用	898		

5章 医用画像入力回路

(米山恒雄)

5・1 概説	904	5・3 医用画像入力と処理	907
5・2 医用テレビジョン	904	[1] シンチレーションカメラと	
[1] X線テレビジョン	904	RI像の処理	907
[2] カラーテレビ内視鏡	905	[2] パターン認識	909
[3] そのほかの医用撮像装置	906	[3] 医用画像解析における	
[4] 画像の濃淡から色への変換	906	Man-Machine系	910

参考文献	912
------	-----

20 編 ディスプレイ回路

(編主任 宮地杭一)

目 次

1 章 オシロスコープ回路

(古市善教)

- | | | | |
|--------------------|-----|--------------------------|-----|
| 1・1 概 説…………… | 917 | [2] 時間軸回路(掃引信号発生回路)…………… | 923 |
| 1・2 垂直軸偏向回路…………… | 920 | [3] 同期回路…………… | 929 |
| [1] 前置増幅器…………… | 920 | [4] 遅延掃引回路…………… | 930 |
| [2] チャンネル切換回路…………… | 920 | 1・4 ブラウン管回路・そのほか…………… | 933 |
| [3] 垂直軸出力増幅器…………… | 921 | [1] Z軸(輝度制御)回路…………… | 933 |
| 1・3 水平軸偏向回路…………… | 923 | [2] 校正電圧発生回路…………… | 934 |
| [1] 水平軸出力増幅器…………… | 923 | | |

2 章 CRTディスプレイ回路

(瀬崎信彦)

- | | | | |
|--------------------------|-----|------------------------|-----|
| 2・1 概 説…………… | 934 | 2・4 表示制御回路…………… | 942 |
| [1] キャラクタディスプレイ…………… | 934 | [1] 表示データ記憶回路…………… | 942 |
| [2] グラフィックディスプレイ…………… | 936 | [2] デコーダ回路…………… | 943 |
| 2・2 CRT周辺回路…………… | 936 | [3] 記憶制御回路…………… | 943 |
| 2・3 表示信号発生回路…………… | 939 | [4] 表示データ読み出し制御回路…………… | 945 |
| [1] ドットマトリクス式文字発生回路…………… | 940 | [5] カーソル制御・編集制御回路…………… | 947 |
| [2] モノスコープ式文字発生回路…………… | 940 | 2・5 インタフェース回路…………… | 948 |

3 章 ファクシミリ回路

(田中 穰)

- | | | | |
|--------------------------|-----|------------------------|-----|
| 3・1 ファクシミリの構成…………… | 949 | [2] AMチョップ変調回路…………… | 955 |
| 3・2 光電変換回路およびABC回路…………… | 952 | [3] FS変調回路…………… | 955 |
| [1] 光電変換回路…………… | 952 | 3・4 AGC回路およびALS回路…………… | 956 |
| [2] 帰還増幅回路を用いたABC回路…………… | 953 | [1] AGC回路…………… | 956 |
| [3] 光導電素子を利用したABC回路…………… | 953 | [2] ALS回路…………… | 957 |
| 3・3 変調回路…………… | 954 | 3・5 自動起動-停止回路…………… | 959 |
| [1] AM平衡変調回路…………… | 954 | [1] 搬送波起動-停止回路…………… | 959 |
| | | [2] 位相信号起動-停止回路…………… | 960 |
| | | [3] パイロット信号および制御符 | |

号による起動-停止回路……………	962	[3] FS 検波回路……………	966
3・6 位相同期回路……………	962	3・8 記録回路……………	967
[1] 手動位相同期回路……………	962	[1] 放電破壊式記録回路……………	967
[2] 一発クラッチ式位相同期回路…	962	[2] 静電式記録回路……………	968
[3] 周波数追尾形位相同期回路……………	962	3・9 カラーファクシミリ関連回路……………	969
[4] レゾルバ形位相同期回路……………	964	[1] 対数回路……………	969
[5] 歯車比切換え追尾形位相同期 回路……………	964	[2] 指数回路……………	969
[6] 固体走査形位相同期回路……………	965	[3] マスキング回路 A……………	970
3・7 復調回路……………	965	[4] マスキング回路 B……………	971
[1] AM 包絡線検波回路……………	965	3・10 固体走査ファクシミリ関連回路…	972
[2] AM 同期検波回路……………	966	[1] 固体走査読取回路……………	972
		[2] 固体走査記録回路……………	974
参考文献……………			979

21 編 磁気記録再生回路

(編主任 大岡 崇)

目 次

1 章 オーディオ回路

(山本研二)

1・1 テープの特性とそれによる回路 設計条件……………983	[2] 録音出力回路……………987
[1] テープの特性……………983	[3] 録音補償回路……………988
[2] 回路設計条件……………983	1・4 再生回路……………989
1・2 オーディオ用テープレコーダの 回路構成……………985	[1] 再生入力回路……………989
1・3 録音回路……………986	[2] 再生補償回路……………990
[1] 録音入力回路……………986	[3] 再生出力回路……………992
	1・5 消去回路……………992
	1・6 雑音低減回路……………994

2 章 ビデオ回路

(岩沢 嵩)

2・1 VTR の構成と半導体化……………995	[1] 入力信号プロセス回路……………997
[1] VTR の種類と半導体化のつ ながり……………995	[2] FM 変調器……………997
[2] VTR の構成……………995	[3] RF 信号記録再生回路……………998
2・2 録画再生回路……………997	[4] 復調回路……………1001
	[5] カラー回路……………1002

3 章 アナログ信号回路

(福島勇一)

3・1 アナログ信号記録……………1004	3・3 再生用回路……………1009
3・2 記録用回路……………1005	[1] 再生用前置増幅器……………1009
[1] 周波数変調回路……………1005	[2] リミタ回路……………1010
[2] ヘッド駆動回路……………1008	[3] 復調回路……………1011

4 章 デジタル信号回路

(大岡 崇)

4・1 デジタル信号記録……………1014	[1] レベル弁別回路……………1016
4・2 記録方式……………1014	[2] ピーク値弁別回路……………1017
[1] NRZI 方式……………1014	4・4 変復調回路……………1017
[2] PE 方式……………1015	[1] NRZI 変復調回路……………1017
4・3 再生信号前処理回路……………1016	[2] PE 変復調回路……………1018

参考文献..... 1020

22 編 オーディオ回路

(編主任 鈴木 健)

目 次

1 章 ソース回路

(鈴木 健・船坂栄一・太田一穂)

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1・1 カートリッジの種類と使い方 … 1023 | の関係 …………… 1027 |
| [1] 動電形カートリッジ …………… 1024 | 1・2 マイクロホンの種類と使い方 … 1029 |
| [2] 電磁形カートリッジ …………… 1024 | [1] カーボン形マイクロホン …… 1030 |
| [3] 静電形カートリッジ …………… 1025 | [2] 圧電形マイクロホン …………… 1030 |
| [4] 光電形カートリッジ …………… 1026 | [3] 動電形マイクロホン …………… 1031 |
| [5] カートリッジと入力回路と | [4] 静電形マイクロホン …………… 1032 |

2 章 アンプ回路

(太田一穂)

- | | |
|-------------------------|------------------------------------|
| 2・1 プリアンプ回路 …………… 1034 | ッドダーリントンコンプリ |
| [1] イコライザ回路 …………… 1034 | メンタリ SEPP 回路…………… 1071 |
| [2] トーンコントロール回路 …… 1043 | 2・3 付属回路および特殊回路 …… 1072 |
| [3] フィルタ回路 …………… 1051 | [1] BTL (balanced transformerless) |
| [4] MCカートリッジ用前置ア | 回路 …………… 1072 |
| ンプ …………… 1058 | [2] OCL アンプの保護回路………… 1074 |
| 2・2 メインアンプ回路 …………… 1060 | [3] プリアンプのショック防止 |
| [1] トランス方式出力回路 …… 1060 | 回路 …………… 1075 |
| [2] C-E 分割形 SEPP アンプ回 | [4] ピンクノイズ発生器 …… 1075 |
| 路 …………… 1063 | [5] ピーク VU メータ …… 1076 |
| [3] ダイレクトコンプリメンタリ | [6] パワーリミタ回路およびイ |
| SEPP-OTL 回路 …………… 1064 | ンジケータ …………… 1077 |
| [4] 準コンプリメンタリ SEPP | 2・4 4チャンネル回路 …………… 1079 |
| 回路 …………… 1064 | [1] RM (レギュラーマトリク |
| [5] レイムコンプリメンタリ | ス) 4チャンネル回路 …… 1080 |
| SEPP-OTL 回路 …………… 1066 | [2] SQ マトリクス 4 チャンネ |
| [6] 純コンプリメンタリ SEPP | ル回路 …………… 1082 |
| 回路 …………… 1067 | [3] CD-4 ディスクリート 4 チ |
| [7] エミッタ接地形インパーテ | ャンネル回路 …………… 1084 |

3章 スピーカ回路

(大西伸二)

3・1 スピーカの種類	1088	[3] インピーダンス特性	1089
[1] 駆動方式による分類	1088	[4] 損失	1090
[2] 放射方式による分類	1088	[5] L 素子	1091
3・2 スピーカ分割回路	1089	[6] C 素子	1092
[1] 交さ周波数	1089	[7] そのほか	1092
[2] 減衰特性	1089	3・3 スピーカ保護回路	1092
参考文献			1094

23 編 光・エレクトロニクス回路

(編主任 宮地杭一)

目 次

1 章 オプトエレクトロニクス回路 (発光素子回路) (宮地杭一)

1・1 オプトエレクトロニクスの意義	1099	[2] 発光素子 (発光ダイオード)	1100
1・2 発光素子と受光素子	1099	[3] 受光素子	1103
[1] 光電変換素子	1099	1・3 光結合回路	1105
		1・4 種々の応用回路	1107

2 章 レーザ発振増幅回路 (鷲尾邦彦)

2・1 レーザ発振回路の基本構成と種類	1109	[1] Qスイッチ	1113
[1] 基本構成	1109	[2] 共振器全開法	1114
[2] レーザ媒質	1110	[3] モード同期	1114
[3] 励起方式	1111	2・4 光周波数変換回路	1115
[4] レーザ共振器	1111	[1] 基本回路	1115
2・2 発振周波数制御回路	1112	[2] 光周波数混合	1115
[1] 周波数同調	1112	[3] 光パラメトリック発振	1116
[2] 周波数安定化	1113	2・5 レーザ増幅回路	1116
2・3 光パルス発生回路	1113	[1] 高出力増幅回路	1116
		[2] 高利得増幅回路	1117

3 章 光変調・偏向回路 (速水平二郎・福本 晃)

3・1 電気光学光変調・光偏向器	1117	路	1119
[1] 電気光学光変調器	1117	[3] 音響光学光偏向器	1120
[2] 電気光学光変調器の等価回路	1117	[4] 音響光学光偏向器の等価回路	1120
[3] 電気光学光偏向器	1118	3・3 光変調・光偏向器駆動回路	1121
[4] 電気光学光偏向器の等価回路	1118	[1] 電気光学光変調・光偏向器用駆動回路	1121
3・2 音響光学光変調・光偏向器	1118	[2] 音響光学光変調器用駆動回路	1121
[1] 音響光学光変調器	1118	[3] 音響光学光偏向器用駆動回路	1121
[2] 音響光学光変調器の等価回路			

路	1124	[2] 光通信機	1125
3・4 応用回路	1124	[3] レーザQスイッチ	1126
[1] 光アナログ・デジタル信 号発生器	1124	[4] レーザディスプレイ装置	1126
		[5] 光記録装置	1127

4章 光メモリ回路

(角 正雄)

4・1 光メモリの構成	1128	[1] アナログ画像メモリ	1129
[1] 光源	1129	[2] デジタルメモリ	1130
[2] 光伝送路	1129	4・3 ホログラム記録形メモリ	1130
[3] 光変調・偏向	1129	[1] アナログ画像メモリ	1130
[4] 記録材料	1129	[2] デジタルメモリ	1130
[5] 受光読取り部	1129	[3] 機能メモリ	1131
4・2 直接記録形メモリ	1129		

参考文献	1132
------	------

