

## 目 次

まえがき	
はじめに	1
第1章 電氣的信号の大きさと波形	4
1.1 電氣的信号の出力波形	4
1.1.1 時間と共に一定電流が流れる場合	5
1.1.2 電流が時間と共に対数的に減衰する場合	8
1.1.3 近似的取扱	10
1.2 遅延時間と立上り時間	10
第2章 増幅回路	14
2.1 負帰還増幅	15
2.1.1 カソードホロワとエミッタホロワ	18
2.2 パルス波形の整形	20
2.2.1 RC 微分回路	21
2.2.2 立上り時間 $T_0$ を考えたとき	22
2.2.3 遅延線路クリッピング	24
2.2.4 2重遅延線路クリッピング	26
2.3 増幅器の雑音	27
2.3.1 熱雑音	28
2.3.2 ショット雑音	29
2.3.3 入力電流雑音	30
2.3.4 $1/f$ 雑音	30
2.3.5 総合雑音	30
2.4 低雑音増幅器	31
2.4.1 雑音電荷	31

2.4.2	増幅器の等価回路	31
2.4.3	各種の整形回路	32
2.5	高計数率用低雑音増幅器	44
2.5.1	時間的に不変な整形回路	44
2.5.2	時間的に変化する整形回路	55
2.5.3	直流分再生	59
2.6	増幅器の実例	64
2.6.1	前置増幅器	64
2.6.2	主増幅器	71
2.7	速い増幅器	73
2.7.1	利得帯域幅	74
2.7.2	多段増幅器の最小立上り時間	75
2.7.3	分布増幅器	76
2.7.4	トランジスタ増幅器	77
2.8	直流増幅器	86
2.8.1	電位計式増幅器	86
2.8.2	負帰還増幅	89
2.8.3	変調増幅	91
2.9	増幅器の測定法	96
第3章	パルス波高分析器	100
3.1	シングルチャネル波高分析器	100
3.1.1	積分弁別器	101
3.1.2	ヒステリシスについて	103
3.1.3	低レベル弁別器	105
3.1.4	微分弁別器	106
3.1.5	窓増幅器	108
3.2	マルチチャネル波高分析器	110
3.2.1	弁別器つみ重ね方式	110
3.2.2	時間変換方式	111
3.2.3	灰色くさび式分析器	118

3.2.4	多次元波高分析器	119
3.2.5	ON-LINE 方式	120
3.2.6	関連記憶方式	121
第4章 時間分析器		122
4.1	シングルチャネル時間分析器	122
4.1.1	同時計数回路	122
4.1.2	Fast Slow 法	126
4.1.3	反同時計数回路	127
4.1.4	ゼロ交叉法	127
4.1.5	遅延同時計数法	129
4.1.6	時間測定の限度	132
4.2	マルチチャネル時間分析器	134
4.2.1	クロノトロ方式	134
4.2.2	パーニャクロノトロ	135
4.2.3	時間-波高変換回路	136
4.3	反跳法による測定	138
4.3.1	薄膜法	139
4.3.2	静電法	140
4.4	その他の方法	141
4.5	直線(またはサンプリング)ゲート	141
4.5.1	並列方式	142
4.5.2	直列方式	143
4.5.3	直並列方式	144
4.5.4	ブリッジ型(ダイヤモンド回路)	144
4.5.5	増幅器を用いたもの	145
4.5.6	バイアスゲート	146
4.5.7	その他のゲート	146
第5章 アナログ信号処理		148
5.1	和の回路	148

5.2	差の回路	149
5.3	対数化回路	150
5.4	その他の乗除回路	152
5.4.1	2乗特性を用いるもの	152
5.4.2	抵抗減衰器とトランジスタによる積の回路	152
5.4.3	割り算回路	153
5.5	最小または最大パルス選択回路	156
5.6	粒子弁別への応用	159
5.6.1	核電荷弁別のシステム	163
5.6.2	中性子と $\gamma$ 線の弁別(シンチレータ)	165
5.6.3	中性子と $\gamma$ 線の弁別(比例計数管)	170
5.6.4	Ge(Li)検出器の波形弁別	170
第6章 計数回路		172
6.1	2進計数回路	172
6.2	10進計数回路	175
6.2.1	2進回路を基本としたもの	175
6.2.2	デカトロン	176
6.2.3	E1T	179
6.3	計数率計	181
第7章 安定電源回路		184
7.1	並列制御型	184
7.1.1	定電圧放電管を用いるもの	184
7.1.2	定電圧ダイオードを用いるもの	186
7.1.3	能動素子を用いるもの	189
7.2	直列制御型	190
7.2.1	誤差信号をそのまま制御用とするもの	190
7.2.2	誤差信号を増幅する方式	192
7.3	スイッチング方式安定回路	197

7.4 定電流回路	199
7.5 交流電圧安定回路	200
7.5.1 飽和鉄心によるもの	200
7.5.2 鉄共振回路	201
7.5.3 安定度の高い回路	202
7.6 DC-DC 変換器	204
<b>第 8 章 パルス発生器</b>	<b>205</b>
8.1 遅延線路による矩形波の発生	205
8.2 水銀リレーによるパルスの発生	206
8.3 トランジスタチョッパを用いたもの	208
8.4 スライディングパルサ	208
8.5 ランダムパルサ	210
8.6 プログラムパルサ	211
8.7 光パルサ	212
<b>第 9 章 space electronics への応用</b>	<b>214</b>
9.1 環 境	214
9.1.1 放射線環境と損傷	214
9.1.2 変位損傷の近似的取扱い	215
9.2 信 頼 性	217
9.2.1 2 回路並列システム	218
9.2.2 FIT 数	219
9.3 データの伝送と処理	219
9.4 小電力と小型化——集積回路	220
9.4.1 モジュラ回路	221
9.4.2 混成回路	221
9.4.3 モノリシック回路	221
<b>付 録</b>	<b>223</b>

A.1 能動素子 .....	223
A.1.1 真空管 .....	223
A.1.2 トランジスタ .....	225
A.1.3 等価回路 .....	228
A.2 パルス波形とラプラス変換 .....	233
A.2.1 変換インピーダンス .....	235
A.2.2 伝達関数 .....	236
A.2.3 極とゼロ .....	238
参考文献 .....	241
索引 .....	255