

目 次

I. 概 説

1. 計測技術とエレクトロニクス..... 1
2. エレクトロニクス計測器の構成..... 5

II. 電気信号に変換するセンサ

1. 物理量の変換..... 9
 - 1.1 センサとは..... 9
 - 1.2 センサのいくつかの使い方.....10
 - 1.3 センサの基礎となっている物理現象.....11
2. さまざまなセンサ.....17
 - 2.1 センサを出力側から見ると.....17
 - 2.2 物理量の変化を電圧に変換するセンサ.....17
 - 2.3 電気抵抗の変化を用いるセンサ.....20
 - 2.4 光を検出するセンサ.....21
 - 2.5 キャパシタンスの変化を用いるセンサ.....22
 - 2.6 インダクタンスの変化を用いるセンサ.....23
3. センサに望まれる条件.....27
 - 3.1 センサの満たすべき条件.....27
 - 3.2 センサ評価の実例.....28
 - 3.3 ブリッジの手法.....29
 - 3.4 交流法によるインピーダンス測定.....33

Ⅲ. アナログ回路入門

1. 信号の性質	37
1.1 信号とは何か	37
1.2 信号の多角的性質	38
2. 増幅回路	41
2.1 増幅する	41
2.2 能動素子と増幅器	42
2.3 AC増幅とDC増幅	45
2.4 オペアンプとフィードバック	51
2.5 フィードバック増幅器	54
2.6 理想オペアンプによるフィードバック増幅	59
2.7 非反転増幅器	63
2.8 反転増幅器	64
3. 演算回路	69
3.1 はじめに	69
3.2 電圧フォロワ	69
3.3 加算回路	72
3.4 積分回路	74
3.5 微分回路	76
3.6 能動フィルタ回路	78
4. 発振器	81
4.1 発振器の原理	81
4.2 いろいろな発振器	83
4.3 発振回路の例	86

IV. 振幅・位相・周波数を用いた測定

1. 周波数・位相を測定するための計器	89
1・1 概 論	89
1・2 周波数や位相を測定する計測器	89
1・3 位相比較器	96
2. 周波数や位相を利用した計測	100
2・1 周波数を利用する計測	100
2・2 位相を利用する計測	102
2・3 時間間隔を利用する計測	104
3. 信号変換	106
3・1 AM 変調 (電圧→交流振幅)	106
3・2 FM 変調 (電圧→周波数)	109
3・3 パルス幅変調とその利用例	111
4. PLL とその応用	115
4・1 PLL の原理	115
4・2 PLL の応用	117

V. 雑音と信号処理

1. 交流雑音	121
1・1 電源周波数 (50 Hz) の雑音	122
1・2 ハムノイズから派生する雑音	122
1・3 直流電源とハムノイズ	126
1・4 その他のノイズ	128
1・5 リード線・接地法・シールドとノイズ	129

2.	直流（ドリフト）編	134
3.	信号処理の手法	137
3.1	電気抵抗の測定	138
3.2	ブリッジ回路	141
3.3	直流ブリッジの簡単な応用	143
3.4	熱起電力ドリフトと変調法	145
3.5	直流ブリッジと電流切換え	149
4.	変調と復調	152
4.1	復調の原理	152
4.2	周期的変調法と復調法の自動化	154
4.3	同期式と非同期式	158
4.4	位相敏感検波（PSD）	159
4.5	正弦波によるなめらかな変調と復調	161
4.6	変調法の応用例	164

VI. デジタル回路入門

1.	序 論	167
1.1	デジタルとは	167
1.2	デジタルの反対概念	168
1.3	なぜデジタルか	168
2.	デジタル回路のための数学	170
2.1	数の表現方法	170
2.2	位取り記法	170
2.3	位取り記法で用いられる数字	171
2.4	2進数の計算	171
2.5	2進数と10進数の変換	172

2.6	16進数, 8進数と2進数	173
	問題解答	174
3.	基本論理回路	176
3.1	序	176
3.2	0, 1と電圧との対応関係	176
3.3	雑音余裕度	177
3.4	AND, OR, NOT	177
3.5	NAND, NOR	178
3.6	MIL 記号	179
3.7	ブール代数	181
3.8	カルノー図表	182
3.9	演算回路の基礎	183
	問題解答	185
4.	デジタル回路の実際と応用	186
4.1	序	186
4.2	TTL の実際	186
4.3	フリップフロップ	188
4.4	カウンタ	194
4.4.1	序	194
4.4.2	非同期式カウンタ	194
4.4.3	同期式カウンタ	196
4.5	レジスタ	198
4.5.1	序	198
4.5.2	直列入力・直列出力形レジスタ	199
4.5.3	並列入力・直列出力形レジスタ	199
4.6	コードとその変換	200
4.6.1	序	200

4・6・2 エンコーダの具体例	201
4・6・3 デコーダの具体例	203
4・7 パルス	203
4・7・1 パルスの発生	203
4・7・2 パルスの実際	204
4・8 デジタル回路は1と0だけなのか?	205
4・9 デジタル回路を手作りで確かめるには?	205
問題解答	206
5. デジタル信号伝送	210
5・1 デジタル回路のノイズ源	211
5・2 デジタル IC にバスコン	212
5・3 デジタル回路のノイズ対策	212
5・4 デジタル回路の泣きどころ	214
5・5 デジタル信号伝送線	215
6. A-D, D-A 変換器	218
6・1 A-D 変換器	218
6・2 D-A 変換器	230

VII. コンピュータ応用計測

1. 計測とコンピュータ	235
1・1 コンピュータの使われ方の変化	235
1・2 コンピュータを利用するメリットとは	237
1・3 ソフト化のメリットの例	240
2. コンピュータとは何か	243
2・1 CPU とその機能	243
2・2 周辺機器	256

2・2・1	周辺機器とは何か	256
2・2・2	入力装置	257
2・2・3	出力装置	260
2・2・4	補助記憶装置	265
2・2・5	通信制御装置	269
3.	コンピュータ言語	270
3・1	アセンブラおよびアセンブラ言語	270
3・1・1	ソフトウェアとは何か	270
3・1・2	プログラム	270
3・1・3	アセンブラ言語	276
3・1・4	アセンブラ	287
3・1・5	アセンブラの逆は?	291
3・2	BASIC 言語	291
3・3	オペレーティングシステム (OS)	306
	問題解答	326
4.	プログラムの実際	328
4・1	バッチ処理とリアルタイム処理	328
4・2	流れ図とプログラム	329
4・3	簡単な処理の実例とそのハードウェア	333
4・4	プログラムの実例—BASIC—	335
4・5	プログラムの実例—プログラムの高速化—	337
5.	計測用コンピュータ	342
5・1	計測の自動化	342
5・2	ラボラトリオートメーション (LA)	347
5・3	計測用コンピュータとは	348

5.4	まとめ	354
6.	インタフェース	355
6.1	インタフェースとは何か	355
6.2	インタフェースの種類	356
6.3	シリアルインタフェース	358
6.4	パラレルインタフェース	362
7.	割込みを用いたリアルタイム処理	375
7.1	割込みとは	375
7.2	割込みのハードウェア	379
7.3	割込みのソフトウェア	382
7.4	割込みの実際	385
7.5	リアルタイム OS	388
8.	マイコンを搭載した専用装置	389
8.1	はじめに	389
8.2	最近のデータ処理装置	389
8.3	マイコンを搭載した専用器	391
8.4	あとがき	402
付 録		
1.	IC のいろいろ	405
2.	表示計器	410
3.	電源回路	420
索 引		427