

だい しょう
第 1 章 電気回路 (直流回路)

1

- 1.1 電圧と電流 … 2
- 1.1.1 原子と電荷 … 2
- 1.1.2 電流 … 2
- 1.1.3 電圧 (電位差) … 3
- 1.1.4 直流と交流 … 4
- 1.2 電気抵抗 … 5
- 1.2.1 電気抵抗 … 5
- (1) 太さと長さの関係 (2) 抵抗率
- 1.2.2 抵抗と温度 … 7
- 1.2.3 電気伝導度 (導電率) … 7
- 1.3 オームの法則 … 8
- 1.3.1 オームの法則 … 8
- 1.3.2 抵抗の接続 … 9
- 1.3.3 直列接続 … 10
- (1) 合成抵抗 (2) 直列接続による電圧の分圧
- 1.3.4 並列接続 … 11
- (1) 合成抵抗 (2) 並列接続による電流の分流
- 1.4 電力と電力量 … 16
- 1.4.1 電力とジュール熱 … 16
- 1.4.2 電力量 … 17
- しょうまつもんだい だい しょう
章末問題 第 1 章 … 20
- しょうまつもんだい だい しょう かいとう
章末問題 第 1 章 解答 … 24

だい しょう でん じ き さ よう
第2章 電磁作用

29

- 2.1 電流の磁気作用 … 30
- 2.1.1 磁石の性質 … 30
- 2.1.2 磁石による磁界 … 30
- 2.1.3 コイルの働き（電流による磁界の発生） … 31
- 2.1.4 アンペアの右ねじの法則 … 31
- 2.2 電磁力 … 32
- 2.2.1 電磁力の発生 … 32
- 2.2.2 電磁力の方向（フレミングの左手の法則） … 32
- 2.3 電磁誘導作用 … 34
- 2.3.1 コイルに発生する起電力 … 34
- (1) 誘導起電力の方向 (2) 誘導起電力の大きさ
- しょうまつもんだい だい しょう … 37
章末問題 第2章
- しょうまつもんだい だい しょう かいどう … 40
章末問題 第2章 解答

だい しょう せい でん き
第3章 静電気とコンデンサ

43

- 3.1 静電気 … 44
- 3.1.1 静電気の性質 … 44
- 3.1.2 静電誘導 … 44
- 3.2 コンデンサ … 45
- 3.2.1 電荷を蓄える方法 … 45
- 3.2.2 静電容量 … 46
- 3.2.3 コンデンサの接続 … 46
- (1) 直列接続 (2) 並列接続

しょうまつもんだい 章末問題	だい しょう 第 3 章	… 50
しょうまつもんだい 章末問題	だい しょう かいとう 第 3 章 解答	… 52

だい しょう でん き かい ろう こうりゅうかい ろう
第 4 章 電気回路 (交流回路)

55

4.1	こうりゅう あらわ かた 交流の表し方	… 56
4.1.1	せいげん は こうりゅう 正弦波交流	… 56
4.1.2	しゅう は すう しゅう き 周波数と周期	… 56
4.2	せいげん は こうりゅう あらわ かた 正弦波交流の表し方	… 57
4.2.1	でん あつ あらわ かた 電圧の表し方	… 57
4.2.2	じっこう ち 実効値	… 58
4.2.3	しょうよう でん げん 商用電源	… 58
4.3	た こうりゅうかい ろう その他の交流回路	… 59
4.3.1	こうりゅうかい ろう しよう ふ か 交流回路で使用する負荷	… 59
4.3.2	さんそう こうりゅう 三相交流	… 60
4.3.3	きょうしん げん しよう 共振現象	… 60
しょうまつもんだい 章末問題	だい しょう 第 4 章	… 62
しょうまつもんだい 章末問題	だい しょう かいとう 第 4 章 解答	… 64

だい しょう はん どうたい はん どうたい そ し
第 5 章 半導体と半導体素子

67

5.1	でん し おうよう 電子とその応用	… 68
5.1.1	じゆう でん し でん りゅう なが 自由電子と電流の流れやすさ	… 68
5.1.2	でん し ほうしゅつ 電子放出	… 68
5.2	はん どうたい せいしつ 半導体とその性質	… 69
5.2.1	はん どうたい しゅるい 半導体の種類	… 69

5.2.2	<small>はんどうたい</small> 半導体が <small>でんき</small> 電気を <small>なが</small> 流すしくみ … 70
5.2.3	<small>はんどうたい</small> 半導体と <small>でんきていこう</small> 電気抵抗 … 71
5.3	ダイオード … 72
5.3.1	ダイオードの <small>どうさ</small> 動作と <small>さよう</small> 作用 … 72
(1)	<small>じゅんほうこうでんあつ</small> 順方向電圧 (2) <small>ぎやくほうこうでんあつ</small> 逆方向電圧
5.3.2	ダイオードの <small>でんあつ</small> 電圧— <small>でんりゅうとくせい</small> 電流特性 … 73
(1)	<small>じゅんほうこうとくせい</small> 順方向特性 (2) <small>ぎやくほうこうとくせい</small> 逆方向特性
5.3.3	いろいろなダイオード … 74
(1)	<small>せいりゅうよう</small> 整流用ダイオード (2) <small>はっこう</small> 発光ダイオード (LED)
(3)	フォトダイオード
	【コラム：発行ダイオードの <small>てんとうかいり</small> 点灯回路】 … 75
5.4	トランジスタ … 76
5.4.1	トランジスタの <small>こうぞう</small> 構造と <small>ずきごう</small> 図記号 … 77
5.4.2	トランジスタの <small>きほんかいり</small> 基本回路 … 77
(1)	<small>せっちかいり</small> エミッタ設置回路 (2) <small>せっちかいり</small> ベース設置回路 (3) <small>せっちかいり</small> コレクタ設置回路
5.5	<small>しゅうせきかいり</small> 集積回路 (IC) … 80
5.5.1	<small>しゅうせきどべつぶんるい</small> 集積度別分類 … 80
	【コラム：CCD、CMOS】 … 80
5.6	サーミスタとバリスタ … 81
5.6.1	サーミスタ … 81
5.6.2	バリスタ … 81
	<small>しょうまつもんだい</small> 章末問題 <small>だい</small> 第5章 <small>しょう</small> … 82
	<small>しょうまつもんだい</small> 章末問題 <small>だい</small> 第5章 <small>しょう</small> <small>かいどう</small> 解答 … 86

- 6.1 増幅回路 … 92
 - 6.1.1 バイアス回路 … 92
 - (1) 固定バイアス回路 (2) 自己バイアス回路
 - (3) 電流帰還バイアス回路
 - 6.1.2 増幅度・利得 … 93
 - 【コラム：実用的なトランジスタ増幅回路】 … 96
- 6.2 オペアンプ … 97
 - 6.2.1 オペアンプの基礎 … 97
 - 6.2.2 オペアンプの基本回路 … 97
 - (1) 反転増幅回路 (2) 非反転増幅回路
- 6.3 発振回路 … 98
 - 6.3.1 LC 発振回路 … 98
 - (1) ハートレー発振回路 (2) コルピッツ発振回路
 - 6.3.2 CR 発振回路 … 99
- 6.4 電源回路—整流回路 … 100
 - 6.4.1 半波整流回路 … 100
 - 6.4.2 全波整流回路 … 101
- 6.5 パルス回路 … 102
 - 6.5.1 パルス … 102
 - 6.5.2 過渡現象 … 102
 - (1) 微分回路 (2) 積分回路
- 6.6 論理回路 (ロジック回路) … 104
 - 6.6.1 論理積 (AND) … 104
 - 6.6.2 論理和 (OR) … 105

6.6.3	<small>ひてい</small> 否定 (NOT)	… 105
6.6.4	<small>ひていろんりせき</small> 否定論理積 (NAND)	… 105
6.6.5	<small>ひていろんりわ</small> 否定論理和 (NOR)	… 106
	<small>きほんろんりかいろう</small> 【コラム：基本論理回路の組み合わせ】	… 106
6.7	<small>へんちよう</small> 変調	… 109
6.7.1	<small>しんぶくへんちよう</small> 振幅変調	… 109
6.7.2	<small>しゅうは すうへんちよう</small> 周波数変調	… 109
	<small>かいぞうど</small> 【コラム：解像度、電波】	… 110
	<small>しょうまつもんだい</small> 章末問題	<small>だい しょう</small> 第 6 章 … 112
	<small>しょうまつもんだい</small> 章末問題	<small>だい しょう かいどう</small> 第 6 章 解答 … 117

だい しょう 第 7 章 電子機器用部品

123

7.1	<small>そうにゅうじつそう ぶひん</small> 挿入実装部品と表面実装部品	… 124
7.2	コンデンサ	… 125
7.3	<small>へんあつき</small> コイル — 変圧器の働き	… 126
7.3.1	<small>そうごゆうどう</small> 相互誘導	… 126
7.3.2	<small>へんあつき</small> 変圧器	… 126
7.3.3	<small>へんあつき げんり</small> 変圧器の原理	… 127
7.4	<small>でんじけいでんき</small> 電磁継電器 (リレー)	… 128
7.4.1	<small>ぶんるい</small> リレーの分類	… 128
7.4.2	<small>はたら</small> リレーの働き	… 129
	<small>しょうまつもんだい</small> 章末問題	<small>だい しょう</small> 第 7 章 … 130
	<small>しょうまつもんだい</small> 章末問題	<small>だい しょう かいどう</small> 第 7 章 解答 … 131

だい しょう でんし きき しゅるい
第 8 章 電子機器の種類

133

- 8.1 あんていかでんげんそうち 安定化電源装置 … 134
- 8.2 しゅうへんき き コンピュータと周辺機器 … 135
- 8.2.1 がいよう きほんこうせい コンピュータの概要—基本構成 … 135
- 8.2.2 ハードウェア … 136
- (1) CPU (2) メモリ (3) にゅうしゅつりよくそうち 入出力装置
- 8.2.3 ハードウェアインターフェース … 138
- 8.3 じどうせいぎよ 自動制御 … 139
- 8.3.1 せいぎよ シーケンス制御 … 139
- 8.3.2 せいぎよ フィードバック制御 … 140
- しょうまつもんだい 章末問題 だい しょう 第 8 章 … 141
- しょうまつもんだい 章末問題 だい しょう かいどう 第 8 章 解答 … 144

だい しょう でんし きき くみた
第 9 章 電子機器の組立て

147

- 9.1 でんし きき ぎょう こていいていこうき いろ 電子機器用固定抵抗器の色による ていかくひょうじ 定格表示 … 148
- 9.2 そくせん 束線 … 152
- 9.3 はんだごてについて … 153
- 9.3.1 やくわり こうぞう はんだごての役割と構造 … 153
- 9.3.2 ヒータ … 153
- 9.3.3 さき けいじょう こて先の形状 … 154
- 9.3.4 せんてい はんだごての選定 … 154
- 9.4 づ さぎょう はんだ付け作業 … 156
- 9.4.1 づ はんだ付け … 156
- 9.4.2 フラックス … 156
- 9.4.3 づ じゅんぱん はんだ付けの順番 … 157

- 9.4.4 予備はんだ … 157
- 9.4.5 はんだ付け作業の注意事項 … 158
- 【コラム：高周波回路】 … 160 【コラム：重量部品の取り付け】 … 160
- 9.5 圧着接続 … 161
- 9.6 自動はんだ付け機 … 162
- 【コラム：放熱器（ヒートシンク）の取り付け】 … 164
- 章末問題 第9章 … 165
- 章末問題 第9章 解答 … 169

第10章 手仕上げ作業と工作物測定

173

- 10.1 手仕上げ作業 … 174
- 10.1.1 やすり作業 … 174
- 10.1.2 穴あけ作業 … 175
- (1) 穴あけ工具およびボール盤 (2) ドリル (3) 切削油剤
- (4) リーマ
- 10.1.3 ねじ立て作業（タップ） … 178
- (1) 等径タップ (2) 増径タップ (3) タップ回し
- (4) 下穴の大きさ
- 10.2 工作物測定 … 180
- 10.2.1 ノギス … 180
- (1) ノギスの構造と種類 (2) ノギスの寸法の読み方
- (3) ノギスの測定のしかた (4) ノギスの取り扱い上の注意
- 10.2.2 マイクロメータ … 182
- (1) マイクロメータの構造と部品の名前 (2) 測定方法
- (3) マイクロメータの取り扱い上の注意

しょうまつもんだい だい しょう
章末問題 第 10 章 … 186

しょうまつもんだい だい しょう かいどう
章末問題 第 10 章 解答 … 188

だい しょう でん し けいそく き そくてい
第 11 章 電子計測器のよる測定

191

11.1 でんあつ でんりゅう そくてい
電圧、電流の測定 … 192

11.1.1 でんあつけい でんりゅうけい
電圧計・電流計 … 192

- (1) そくていりょう しゅるい あらわ かた
測定量の種類による表し方
- (2) どうさげんり しじでんきけいき しゅるい あらわ かた
動作原理による指示電気機器の種類を表し方
- (3) かいきゅう くべつ
階級の区別
- (4) そくていりょう しゅるい くべつ しせい あらわ きごう
測定量の種類の区別および姿勢を表す記号

11.1.2 そくていじょう ちゅうい じこう
計測上の注意事項 … 194

- (1) そくていりょう しゅるい あらわ かた
測定量の種類による表し方
- (2) たんし きよくせい まちが
端子の極性を間違えない
- (3) めもり ただ よ
目盛を正しく読む
- (4) そくていち わ ぼあい たか
測定値が分からない場合は高いレンジから

11.1.3 けいき せつぞく
計器の接続 … 195

11.1.4 そくていはんい かくだい
測定範囲の拡大 … 195

11.2 テスタ (回路計) による計測 … 197

11.2.1 アナログテスタ … 197

- (1) こうぞう そくていこうもく そくてい
アナログテスタの構造 (2) 測定項目 (3) 測定レンジ
- (4) そくていち よ かた しょうじょう ちゅうい
測定値の読み方 (5) テスタ使用上の注意
- (6) りょうひほんてい
ダイオードの良否判定

11.2.2 デジタルテスタ … 200

- (1) こうせい とくちょう
デジタルテスタの構成 (2) デジタルテスタの特徴

11.2.3 ぜつえんていこうけい
絶縁抵抗計 (メガー) … 201

11.3	インダクタンスとキャパシタンスの測定 ^{そくてい}	… 202
11.3.1	Qメータ	… 202
11.3.2	LCRメータ	… 202
11.4	オシロスコープによる測定 ^{そくてい}	… 203
11.4.1	プローブ	… 204
11.4.2	測定画面と基本操作 ^{そくていがめん きほんそうさ}	… 204
11.4.3	基本的な測定方法 ^{きほんてき そくていほうほう}	… 205
11.4.4	章末問題 第11章 ^{しょうまつもんだい だい じゅういち しょう}	… 207
11.4.5	章末問題 第11章 解答 ^{しょうまつもんだい だい じゅういち しょう かいとう}	… 210

だい じゅうに しょう でん き ざいりょう 第12章 電気材料

213

12.1	絶縁材料 ^{ぜつえんざいりょう}	… 214
12.2	磁性体 ^{じせいたい}	… 215
	【コラム：液晶について】 ^{えきしょう}	… 216

だい じゅうさん しょう でん き よう ず き ごう 第13章 電気用図記号

217

13.1	電気用図記号について ^{でんきようずきごう}	… 218
------	---------------------------------	-------

だい じゅうよん しょう ひん しつ かん り 第14章 品質管理

221

14.1	品質管理の基本 ^{ひんしつかんり きほん}	… 222
14.1.1	品質管理の定義 ^{ひんしつかんり ていぎ}	… 222
	(1) 品質管理の定義 ^{ひんしつかんり ていぎ} (2) 良い品質 ^{よ ひんしつ}	
14.1.2	作業標準 ^{さぎょうひょうじゅん}	… 222
14.2	品質管理の手法 I - QC7つ道具 ^{ひんしつかんり しゅほう どうぐ}	… 222

14.2.1	パレート図	… 223
(1)	パレート図とは	(2) パレート図の使い方
14.2.2	特性要因図	… 224
(1)	特性要因図とは	(2) 特性要因図の基本
14.3	管理図	… 225
14.3.1	管理図とは	… 225
14.3.2	管理図の種類	… 226
14.3.3	計量値管理図	… 226
(1)	$\bar{X}-R$ 管理図	(2) $Me-R$ 管理図 (3) X 管理図
14.3.4	計数値管理図	… 227
14.4	品質管理の手法Ⅱ—新 QC7 つ道具	… 227
14.4	章末問題 第 14 章	… 230
14.4	章末問題 第 14 章 解答	… 232

だい しょう あんぜんえいせいかんり
第 15 章 安全衛生管理

235

15.1	安全衛生の基本	… 236
15.1.1	安全衛生管理組織	… 236
15.1.2	安全衛生管理計画	… 236
15.1.3	安全衛生点検	… 236
(1)	使用前点検	(2) 定期点検 (3) 日常点検 (4) 設備保全
15.2	災害の発生とその防止	… 237
15.2.1	災害の発生原因	… 237
(1)	ハインリッヒの「五つの駒」	
(2)	ハインリッヒの法則 — 1 : 29 : 300 の法則	
15.2.2	機械による危険の防止	… 238

- 15.2.3 機械設備管理上の安全装置 … 238
 (1) そうじなどの場合の運転停止 (2) 作業者の服装
- 15.3 安全衛生管理各論 … 239
- 15.3.1 一般的な工作機械（旋盤やボール盤など）の安全 … 239
- 15.3.2 手工具・動力工具の安全 … 239
 (1) 手工具 (2) 動力工具
- 15.3.3 電気機械器具の安全 … 240
- 15.4 作業環境 … 241
- 15.4.1 作業環境管理 … 242
- 15.4.2 気積および換気 … 242
- 15.4.3 採光および照明 … 242
- 15.4.4 温度および湿度 … 242
- 15.4.5 騒音 … 243
- 15.5 安全衛生管理にかかわる事項 … 243
- 15.5.1 消防 … 243
 (1) 燃焼と爆発 (2) 消火 (3) 消火の種類と性能
- 15.5.2 整理整頓および清掃の保持 … 245
- 【コラム：有機溶剤の取り扱い】 … 246
- 章末問題 第15章 … 247
- 章末問題 第15章 解答 … 250

- 16.1 投影法 … 254
- 16.1.1 正投影図 … 254
- 16.1.2 第三角法 … 254

16.2	せん しゅるい ようほう 線の種類と用法	… 256
16.2.1	ようと 用途による線の種類	… 256
16.2.2	せん つか わ 線の使い分け	… 257
16.3	すんぽうほじよきごう 寸法補助記号	… 258
16.3.1	すんぽうほじよきごう つか かた 寸法補助記号の使い方	… 258
16.3.2	あな かこうほうほう 穴の加工方法	… 259
16.4	ずけい しゅうりゃく 図形の省略	… 259
16.4.1	ちゅうかんぶぶん しゅうりゃく 中間部分の省略	… 259
16.4.2	く かえ ずけい しゅうりゃく 繰り返し図形の省略	… 260
しょうまつもんだい	だい しょう 章末問題 第 16 章	… 262
しょうまつもんだい	だい しょう かいとう 章末問題 第 16 章 解答	… 264