

SUMÁRIO

Parte 1 – Introdução	1
Capítulo 1 – Unidades de Medida	3
Introdução.....	3
Grandezas Físicas	3
Múltiplos e Submúltiplos.....	4
Arredondamentos	6
Exercícios.....	7
Capítulo 2 – Simbologia	9
Introdução.....	9
Conexões.....	13
Símbolos	14
Fontes de Alimentação.....	15
Chaves e Interruptores.....	16
Resistores	17
Capacitores.....	18
Indutores	18
Transformadores	19
Diodos	20
Tiristores	20
Transistores	21
Instrumentos de Medida.....	22
Outros.....	22
Exercícios.....	23
Parte 2 – Eletricidade Básica	25
Capítulo 3 – O que é a Eletricidade?	27
Introdução.....	27
Carga Elétrica.....	28
Eletrização	29
Exercícios.....	30

Capítulo 4 – Tensão Elétrica Contínua	31
Introdução.....	31
Pilhas vs. Baterias.....	31
Funcionamento de Pilhas e Baterias	33
Simbologia.....	36
Diferença de Potencial.....	37
Várias Fontes de Tensão Contínua em um Mesmo Circuito	38
Ligação de Fontes de Tensão Contínua em Série	39
Ligação de Fontes de Tensão Contínua em Paralelo	39
Lei das Malhas.....	40
Lei de Ohm	43
Tensão Contínua vs. Corrente Contínua	43
Exercícios.....	44
Capítulo 5 – Tensão Elétrica Alternada.....	45
Introdução.....	45
Tensão de Pico	46
Tensão de Pico-a-Pico.....	47
Tensão Eficaz (RMS).....	47
Tensão Média.....	48
Frequência.....	50
Formas de Onda.....	51
Forma de Onda Quadrada.....	51
Forma de Onda Retangular.....	52
Forma de Onda Triangular.....	53
Forma de Onda “Dente de Serra”	54
Defasagem.....	55
Ligação de Várias Fontes de Tensão Alternada em um Mesmo Circuito	56
O Choque	58
Aterramento.....	58
Por Que a Rede Elétrica Usa Tensão Alternada?.....	59
Tensão Alternada vs. Corrente Alternada.....	60
Simbologia.....	61
Lei de Ohm	61

Exercícios.....	62
Capítulo 6 – Corrente Elétrica	63
Introdução.....	63
Representação: Sentido Eletrônico e Sentido Convencional	63
Circuito Aberto e Circuito Fechado	64
Curto-Circuito.....	65
Funcionamento da Corrente Elétrica	66
Lei dos Nós	66
Lei de Ohm	69
Exercícios.....	69
Capítulo 7 – Resistência Elétrica	71
Introdução.....	71
Simbologia.....	71
Condutores e Isolantes	72
Lei de Ohm	73
Ligação de Resistores em Série	74
Ligação de Resistores em Paralelo.....	74
Ligação de Resistores em Série eem Paralelo ao Mesmo Tempo.....	76
Exercícios.....	77
Capítulo 8 – Impedância	79
Introdução.....	79
Reatância Indutiva.....	80
Reatância Capacitiva	80
Reatâncias Diferentes em um Mesmo Circuito.....	81
Circuito LC em Série.....	82
Circuito LC em Paralelo.....	84
Cálculo de Impedância.....	85
Cálculo de Impedância com Componentes em Série	86
Cálculo de Impedância com Componentes em Paralelo	88
Ressonância	89
Exercícios.....	91

Capítulo 9 – Potência Elétrica	93
Introdução.....	93
Máxima Transferência de Potência	94
Unidades de Potência	97
Decibel	99
Pressão Sonora	100
Exercícios.....	100
Capítulo 10 – Eletromagnetismo	103
Introdução.....	103
Alto-Falantes	106
Relés	108
Exercícios.....	109
Parte 3 – Introdução à Análise de Circuitos Elétricos	111
Capítulo 11 – Divisor de Tensão	113
Introdução.....	113
Fórmula do Divisor de Tensão	113
Exemplos de Aplicação	115
Exercícios.....	117
Capítulo 12 – Divisor de Corrente	119
Introdução.....	119
Fórmula do Divisor de Corrente	119
Exercícios.....	121
Capítulo 13 – Circuitos Delta e Estrela	123
Introdução.....	123
Conversão de Circuito Delta em Estrela	124
Exercícios.....	126
Capítulo 14 – Teorema de Thévenin	127
Introdução.....	127

Calculando V_{TH}	128
Calculando R_{TH}	129
Calculando a Corrente em R_X	129
Convertendo Thévenin em Norton	130
Exercícios.....	130
Capítulo 15 – Teorema de Norton	131
Introdução.....	131
Calculando I_N	132
Calculando a Corrente em R_X	133
Convertendo Norton em Thévenin	134
Exercícios.....	134
Parte 4 – Medidas Elétricas	137
Capítulo 16 – Galvanômetro	139
Introdução.....	139
Funcionamento	140
Simbologia.....	140
Capítulo 17 – Ponte de Wheatstone	143
Introdução.....	143
Funcionamento	143
Capítulo 18 – Amperímetro.....	147
Introdução.....	147
Como Construir um Amperímetro	147
Usando um Amperímetro.....	150
Amperímetros Indutivos	151
Exercícios.....	152
Capítulo 19 – Voltímetro.....	153
Introdução.....	153

Como Construir um Voltímetro.....	153
Voltímetro CA	155
Usando um Voltímetro	157
Sensibilidade	158
Exercícios.....	159
Capítulo 20 – Ohmímetro	161
Introdução.....	161
Como Construir um Ohmímetro	161
Usando um Ohmímetro.....	166
Exercícios.....	168
Capítulo 21 – Multímetro	169
Introdução.....	169
Multímetros Analógicos vs. Digitais	171
Como Usar um Multímetro	172
Teste de Continuidade	173
Medida de Resistência	174
Medida de Tensão	175
Medida de Corrente	177
Outras Medidas	178
Exercícios.....	179
Capítulo 22 – Osciloscópio.....	181
Introdução.....	181
Usando um Osciloscópio	182
Instalação	185
Exercícios.....	186
Parte 5 – Componentes Eletrônicos.....	189
Capítulo 23 – Resistores	191
Introdução.....	191
Simbologia.....	191

Resistores Convencionais.....	191
Potência.....	192
Código de Cores.....	194
Valores Comerciais.....	196
Ligação.....	198
Terminações Resistivas.....	198
Resistores SMD.....	199
Potenciômetros.....	201
Resistor Dependente de Luz (LDR, Light Dependent Resistor).....	203
Termistores.....	204
Varistores.....	205
Aplicação.....	205
Aspecto Físico.....	206
Exercícios.....	207
Capítulo 24 – Capacitores.....	209
Introdução.....	209
Simbologia.....	211
Aplicações.....	212
Filtros.....	213
Circuito de Sintonia.....	215
Osciladores.....	216
Ligação.....	216
Capacitores Cerâmicos.....	219
Capacitores de Poliéster.....	223
Capacitores Eletrolíticos.....	224
Capacitores Sólidos.....	226
Capacitores de Tântalo.....	226
Capacitores SMD.....	229
Capacitores Variáveis.....	231
Testando Capacitores.....	231
Exercícios.....	232
Capítulo 25 – Bobinas.....	233

Introdução.....	233
Simbologia.....	234
Funcionamento.....	235
Aplicações.....	238
Lendo Valores.....	239
Bobinas SMD.....	239
Código de Cores.....	240
Como Testar.....	241
Exercícios.....	241
Capítulo 26 – Transformadores.....	243
Introdução.....	243
Simbologia.....	244
Bobina Que Se Parece Com um Transformador.....	245
Construção.....	245
Relação de Espiras.....	246
Direção dos Enrolamentos.....	247
Material do Núcleo.....	248
Aplicações.....	249
Casamento de Impedância.....	251
Testando Transformadores.....	252
Exercícios.....	252
Capítulo 27 – Diodos.....	255
Introdução.....	255
Simbologia.....	256
Funcionamento de Dispositivos Semicondutores.....	257
Diodo de Junção.....	261
Características.....	262
Nomenclatura.....	265
Diodos SMD.....	266
Aplicações.....	267
Circuitos Retificadores.....	267
Forçando uma Queda de Tensão.....	268

Proteção Contra Descarga de Bobinas	268
Testando Diodos de Junção.....	269
Usando um Multímetro Analógico.....	269
Usando um Multímetro Digital.....	270
Diodo Emissor de Luz (LED, Light Emitting Diode).....	271
Displays de Sete Segmentos.....	273
Testando LEDs.....	274
Diodo Zener	274
Características.....	274
Aplicação	275
Valores Comerciais.....	277
Lendo Diodos Zener	277
Testando Diodos Zener	278
Diodo Schottky	278
Nomenclatura	279
Testando Diodos Schottky	280
Diodo Tunnel	280
Diodo PNP (Pinpin)	281
DIAC.....	282
Diodo Varicap	282
Exercícios.....	282
Capítulo 28 – Tiristores	283
Introdução.....	283
SCR (Silicon Controlled Rectifier).....	284
Características.....	285
Funcionamento	286
Aplicação	286
TRIAC	287
Aplicação	288
Exercícios.....	290
Capítulo 29 – Transistores.....	291
Introdução.....	291

Encapsulamento	292
Simbologia	294
Nomenclatura	295
Transistores Bipolares (BJT).....	296
Estrutura.....	297
Configurações	297
Características.....	299
Aplicações.....	300
Transistor Como Amplificador	301
Seleção do Transistor	303
Corte e Saturação	305
Método Prático para Projeto de Amplificadores.....	309
PNP vs. NPN.....	310
Classes de Amplificadores	310
Transistor Como Chave.....	312
Transistor Como Regulador de Tensão	314
Testando Transistores Bipolares.....	315
Testando Transistores Usando Multímetro Analógico.....	315
Testando Transistores Usando Multímetro Digital	316
Testando Transistores Com Pinagem Desconhecida.....	316
Transistor Darlington	317
Transistor de Efeito de Campo (FET)	318
Aplicações.....	319
MOSFET.....	320
Características.....	321
Testando Transistores FET e MOSFET.....	321
Fototransistor	321
Transistor Unijunção (UJT).....	322
Parâmetros.....	324
Aplicação	325
Exercícios.....	326
Capítulo 30 – Circuitos Integrados	329
Introdução.....	329

Construção	330
Encapsulamento	331
Nomenclatura	334
Simbologia	335
Testando Circuitos Integrados	335
Amplificadores Operacionais	336
Alimentação	338
Configurações	339
Amplificador Não Inversor	339
Amplificador Inversor	340
Seguidor de Sinal	341
Amplificador Diferencial	342
Somador	343
Outras Configurações	344
O Circuito Integrado 741	344
Temporizadores	345
O Circuito Integrado 555	346
Multivibrador Astável com o 555	346
Multivibrador Monoestável com o 555	348
Reguladores de Tensão	349
Optoisoladores	350
Contador de Década	351
Exercícios	355
Parte 6 – Circuitos Clássicos	357
Capítulo 31 – Fontes de Alimentação	359
Introdução	359
Fontes de Alimentação Lineares	360
Abaixando a Tensão Alternada	362
Retificação	363
Filtragem	363
Regulação de Tensão	364
Fontes de Alimentação Chaveadas	365

Filtragem de Transientes	367
PFC Passivo	368
Retificação, Dobrador de Tensão e Filtragem.....	368
PFC Ativo	369
Chaveamento	370
Retificação (Secundário).....	374
Filtragem (Secundário)	376
Realimentação.....	377
Proteções	377
Exercícios.....	378
Capítulo 32 – Multiplicadores de Tensão.....	381
Introdução.....	381
Dobrador de Tensão de Meia-Onda	381
Dobrador de Tensão de Onda Completa	382
Triplificador de Tensão, Quadruplicador de Tensão e Outros	384
Exercícios.....	385
Capítulo 33 – Filtros	387
Introdução.....	387
Tipos	387
Filtros Passa-Alta	388
Filtros Passa-Alta Passivos	389
Filtros Passa-Alta Ativos	391
Filtros Passa-Baixa	392
Filtros Passa-Baixa Passivos.....	392
Filtros Passa-Baixa Ativos.....	394
Filtros Passa-Faixa.....	395
Filtros Passa-Faixa Passivos.....	395
Filtros Passa-Faixa Ativos.....	396
Filtros Rejeita-Faixa	398
Filtros Rejeita-Faixa Passivos	398
Filtros Rejeita-Faixa Ativos	400
Exercícios.....	402

Capítulo 34 – Geradores de Formas de Onda	403
Introdução.....	403
Gerador de Onda Quadrada ou Retangular	403
Gerador de Onda Triangular	406
Gerador de Onda Senoidal	407
Gerador de Funções	408
Exercícios.....	410
Apêndice – Respostas dos Exercícios Propostos	411
Bibliografia.....	423
Índice Remissivo	425

