

Sumário

17 Capítulo 1 Instrumentos

1.1 Osciloscópio analógico	18
1.2 Composição de movimentos	22
1.3 Tensão dente de serra	23
1.4 Osciloscópio padrão	24
1.5 Medição de tensão contínua	28
1.6 Medição de tensão alternada	29
1.7 Gerador de funções	30
1.7.1 Ciclo de trabalho	30
1.8 Offset de tensão	32
1.9 Multímetro	32
1.9.1 Instrumentos True RMS	33

35 Capítulo 2 Semicondutores

2.1 Classificação dos materiais	36
2.2 Semicondutor intrínseco	36
2.3 Semicondutor extrínseco	39
2.3.1 Semicondutor tipo N	40
2.3.2 Semicondutor tipo P	41
2.4 Junção PN	42
2.4.1 Junção PN com polarização reversa	43
2.4.2 Junção PN com polarização direta	43
2.5 Diodo de junção	45
2.5.1 Curva característica do diodo	45
2.5.2 Diodo polarizado diretamente	47
2.5.3 Diodo polarizado reversamente	48

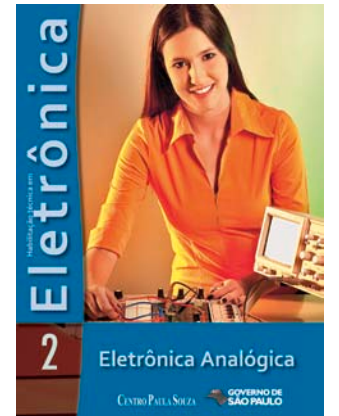
2.5.4 Modelos (circuitos equivalentes) para diodo	48
2.5.5 Análise gráfica	52
2.5.6 Teste de diodos	53
2.6 Diodo varicap	54
2.7 Diodo Schottky	56

59 Capítulo 3 Aplicações de diodos semicondutores

3.1 Retificador de meia onda	60
3.2 Retificador de meia onda com filtro capacitivo	63
3.3 Retificador de onda completa	65
3.3.1 Retificador de onda completa com center tap	65
3.3.2 Retificador de onda completa em ponte	68
3.4 Retificador de onda completa com filtro capacitivo	70
3.5 Ponte retificadora como componente	71
3.6 Dobrador de meia onda	72
3.7 Grampeador de tensão	73
3.8 Limitadores	73
3.9 Diodo Zener	75

81 Capítulo 4 Transistores bipolares

4.1 Construção básica e princípio de funcionamento	82
4.1.1 Funcionamento	83
4.2 Operação do transistor	84



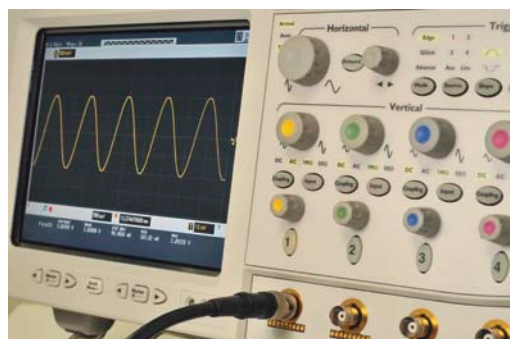
Capa: Thais Alves de Godoy, aluna do Centro Paula Souza
Foto: Eduardo Pozella e Carlos Piratininga



VILAX/SHUTTERSTOCK



VILAX/SHUTTERSTOCK



GORDON HEELLY/SHUTTERSTOCK

Sumário

4.3	Curvas características de coletor	87
4.4	Regiões de operação: reta de carga.	88
4.5	Potência dissipada: dissipadores.	92
4.6	Conexão Darlington.	93
4.7	Teste de transistores	94
4.8	Leitura dos códigos em semicondutores.	95
4.8.1	Pro-Electron	96
4.8.2	Joint Electron Device Engineering Council (Jedec)	97
4.8.3	Japanese Industrial Standard (JIS)	97
4.8.4	Outras formas de especificação.	98
4.9	Circuitos de polarização.	100
4.9.1	Polarização por corrente de base constante.	100
4.9.2	Polarização por divisor de tensão na base	101
4.10	Reguladores de tensão	104
4.10.1	Regulador de tensão em série	104
4.10.2	Reguladores integrados de três terminais	105

III Capítulo 5 Amplificadores

5.1	Capacitores de acoplamento	112
5.2	Capacitores de desacoplamento	113
5.3	Amplificador emissor comum de pequenos sinais	114
5.3.1	Modelo simplificado do transistor em baixas frequências.	115

5.4	Análise de amplificadores.	116
5.4.1	Circuito equivalente CC de um amplificador emissor comum.	116
5.4.2	Circuito equivalente CA de um amplificador emissor comum para pequenos sinais	117
5.4.3	Amplificador EC com realimentação parcial	124
5.4.4	Mais sobre amplificador EC com resistência de fonte e carga	127
5.5	Amplificador coletor comum.	128
5.6	Amplificadores de potência	131
5.6.1	Amplificador classe A.	132
5.6.2	Amplificador classe B.	132
5.6.3	Amplificador classe AB.	134
5.6.4	Amplificador classe C.	135
5.6.5	Amplificador classe D	136

139 Capítulo 6 Transistor efeito de campo

6.1	Transistor efeito de campo de junção	140
6.1.1	Curvas características de dreno.	143
6.1.2	Curva característica de transferência	144
6.1.3	Transcondutância	145
6.1.4	O princípio de funcionamento como amplificador.	146
6.1.5	Polarização do JFET	148
6.1.6	Amplificador de pequenos sinais	155



DIMITRY ELIUSEV/SHUTTERSTOCK

WIKIMEDIA.ORG



Sumário

6.2	Transistor MOSFET	156
6.2.1	Funcionamento do MOSFET tipo crescimento	157
6.2.2	Funcionamento do MOSFET tipo depleção	161
6.2.3	Polarização e amplificador	163
6.2.4	Inversor CMOS	163
6.2.5	MOSFET de potência	164

167 Capítulo 7 Amplificadores diferenciais e operacionais

7.1	Amplificador diferencial	168
7.1.1	Amplificador diferencial com fonte de corrente simples	171
7.1.2	Amplificador diferencial com realimentação	173
7.2	Amplificador operacional integrado	176
7.2.1	Amplificadores básicos	179
7.2.2	Características de um amplificador operacional real	192
7.2.3	Erros de <i>offset</i>	197
7.2.4	Aplicações lineares	200
7.2.5	Aplicações não lineares	231

245 Capítulo 8 Temporizador 555

8.1	Circuito integrado 555 como monoestável	249
8.1.1	Aplicações do monoestável	251

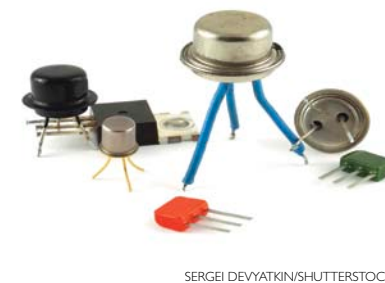
8.1.2	Cadeia de monoestáveis	254
8.2	Circuito integrado 555 como astável	255
8.3	Circuito integrado 555 como biestável	259

261 Capítulo 9 Transistor unijunção

9.1	Oscilador de relaxação	264
9.2	Gerador de dente de serra	265

269 Capítulo 10 Tiristores

10.1	SCR	270
10.1.1	Modos de operação	271
10.1.2	SCRs comerciais	273
10.1.3	Teste do SCR	274
10.1.4	Disparo por CC e carga CC	275
10.1.5	Disparo por CC com carga CA	277
10.1.6	Disparo CA com carga CA	278
10.1.7	Retificador de onda completa controlado	280
10.1.8	Circuitos de disparo em CA	283
10.1.9	Disparo por pulso	285
10.1.10	Transformador de pulsos	286
10.2	DIAC	288
10.2.1	DIACs comerciais	289
10.3	TRIAC	289
10.3.1	Modos de operação	290
10.3.2	TRIACs comerciais	292



SERGEI DEVIATKIN/SHUTTERSTOCK



BRAGIN AXELEY/SHUTTERSTOCK

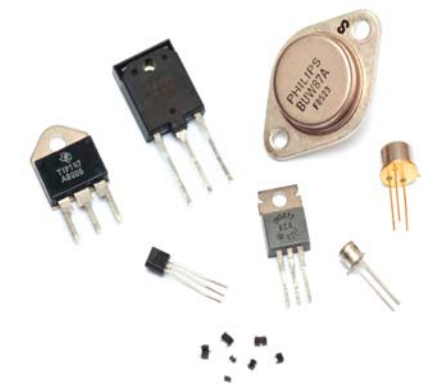
Sumário

10.4 Aplicações do DIAC e do TRIAC	292
10.4.1 Chave estática CA assíncrona	292
10.4.2 Chave estática CA síncrona	293
10.4.3 Controlador de luminosidade – <i>dimmer</i>	294
10.4.4 Luz automática	295
10.5 PUT	295
10.6 Circuito integrado TCA 785	298
10.7 IGBT	300
10.7.1 Corrente de cauda	302
10.7.2 Diodo em antiparalelo	302
10.7.3 IGBT ligado em paralelo	303

305 Capítulo II Optoeletrônica

II.1 Sensores	307
II.1.1 Fotorresistor	307
II.1.2 Fotodiodo	308
II.1.3 Fototransistor	310
II.1.4 Célula solar	311
II.2 Emissores	313
II.3 Acoplador óptico	314
II.4 Interruptor óptico	318
II.5 Refletor óptico	318

321 Referências bibliográficas



Capítulo I

Instrumentos

