

Conteúdo

Prefácio	v
1 Apresentação	1
1.1 Notação e nomenclaturas em circuitos elétricos	3
1.1.1 Grandezas e suas unidades	3
1.1.2 Notação científica	4
1.2 Múltiplos e submúltiplos	8
1.3 Definições de termos	9
1.4 Resumo do capítulo	10
Problemas propostos	11
I Circuitos elétricos com tensões e correntes contínuas	13
2 Fundamentos de eletricidade	15
2.1 Introdução	15
2.2 Estrutura atômica da matéria	15
2.3 Tensão (d.d.p.) e corrente elétrica	16
2.4 Materiais condutores, isolantes e semicondutores	18
2.5 Resistência e condutância elétricas	19
2.6 Resistor	20
2.7 Potência	22
2.7.1 Efeito Joule	23
2.7.2 Equações da potência elétrica	23
2.8 Cálculo do valor da resistência	25
2.8.1 Resistividade	25
2.9 Resistência variando com a temperatura	28
2.10 Reostato	31
2.11 Resumo do capítulo	32
Problemas propostos	33
3 Circuitos elétricos resistivos básicos	35
3.1 Introdução	35
3.2 Associação de resistências	35
3.2.1 Associação de resistências em série	36
3.2.2 Associação de resistências em paralelo	38
3.2.3 Associação mista de resistências	41
3.3 Resistência equivalente vista de vários terminais	44

3.4	Curto-circuito	46
3.5	Divisores de tensão e de corrente elétrica	49
3.5.1	Divisor de tensão	49
3.5.2	Divisor de corrente elétrica	51
3.6	Resumo do capítulo	53
	Problemas propostos	54
4	Aparelhos medidores de grandezas elétricas	61
4.1	Introdução	61
4.2	Medidores analógico e digital	61
4.3	Amperímetro	62
4.4	Voltímetro	63
4.5	Ohmímetro	64
4.6	Wattímetro	66
4.7	Multímetro	67
4.8	Resumo do capítulo	68
	Problemas propostos	69
5	Solução de sistemas de equações lineares	73
5.1	Introdução	73
5.2	Conceitos de sistemas de equações lineares	73
5.3	Métodos de solução de sistemas de equações lineares	74
5.3.1	Método da substituição	74
5.3.2	Método da igualdade	76
5.3.3	Método da adição	77
5.4	Mais exemplos	79
5.5	Resumo do capítulo	81
	Problemas propostos	82
6	Leis de Kirchhoff e suas aplicações	83
6.1	Introdução	83
6.2	Definições	83
6.3	Leis de Kirchhoff	87
6.3.1	Análise de malhas	90
6.4	Associação de fontes de tensão	94
6.4.1	Placas fotovoltaicas	98
6.5	Resumo do capítulo	101
	Problemas propostos	101
7	Teoremas de Thévenin e de Norton	105
7.1	Introdução	105
7.1.1	Teorema de Thévenin	105
7.1.2	Teorema de Norton	109
7.2	Relações entre os teoremas de Thévenin e de Norton	113
7.3	Resumo do capítulo	113
	Problemas propostos	114

8	Energia, eficiência e tarifação	117
8.1	Introdução	117
8.2	Energia elétrica	117
8.3	Potência elétrica	118
8.4	Eficiência (rendimento)	119
8.5	Tarifação	121
8.6	Resumo do capítulo	122
	Problemas propostos	122
II	Circuitos elétricos com tensões e correntes alternadas	125
9	Trigonometria e números complexos	127
9.1	Introdução	127
9.2	Círculo trigonométrico	127
9.2.1	Seno e cosseno	130
9.3	Relações trigonométricas em um triângulo retângulo	131
9.4	Números complexos	134
9.4.1	Operações entre números complexos	136
9.5	Sinais alternados senoidais	141
9.6	Resumo do capítulo	144
	Problemas propostos	144
10	Circuitos indutivos e capacitivos	149
10.1	Introdução	149
10.2	Circuito elétrico indutivo	149
10.2.1	Indutância e indutor	149
10.2.2	Associação de indutâncias	155
10.2.3	Associação mista de indutâncias	156
10.3	Circuito elétrico capacitivo	160
10.3.1	Capacitância e capacitor	160
10.3.2	Associação de capacitâncias	164
10.4	Resumo de capítulo	168
	Problemas propostos	169
11	Circuitos elétricos básicos com impedâncias	173
11.1	Introdução	173
11.2	Valor eficaz de um sinal alternado senoidal	173
11.3	Representação fasorial de grandezas senoidais	176
11.4	Relações fasoriais para os elementos de circuitos: resistência, indutância e capacitância	178
11.4.1	Resistência	178
11.4.2	Indutância/Reatância indutiva	178
11.4.3	Capacitância/Reatância capacitiva	179
11.4.4	Impedância complexa	182
11.4.5	Associação de impedâncias	183
11.5	Admitância Complexa	189
11.6	Frequência de ressonância	190
11.7	Divisores de tensão e de corrente elétrica	192

11.7.1	Divisor de tensão	192
11.7.2	Divisor de corrente elétrica	194
11.8	Resumo do capítulo	195
	Problemas propostos	196
12	Potência em circuitos elétricos monofásicos	199
12.1	Introdução	199
12.2	Potências complexa, aparente, ativa e reativa	199
12.2.1	Fator de potência	205
12.2.2	Triângulo de potências	209
12.3	Resumo do capítulo	211
	Problemas propostos	211
13	Sistemas de equações com números complexos	213
13.1	Introdução	213
13.2	Solução de sistemas de equações com números complexos	213
13.2.1	Método da igualdade	213
13.2.2	Método da substituição	217
13.3	Resumo do capítulo	218
	Problemas propostos	219
14	Leis de Kirchhoff e aplicações	221
14.1	Introdução	221
14.2	Definições	221
14.3	Análise de malhas	226
14.4	Resumo do capítulo	230
	Problemas propostos	230
15	Teoremas de Thévenin e de Norton	233
15.1	Introdução	233
15.2	Teorema de Thévenin	233
15.3	Teorema de Norton	238
15.4	Relações entre os teoremas de Thévenin e de Norton	242
15.5	Resumo do capítulo	243
	Problemas propostos	243
16	Aplicações da teoria de circuitos elétricos com tensões e correntes alternadas	247
16.1	Introdução	247
16.2	Motor de indução monofásico	247
16.3	Correção do fator de potência	250
16.4	Resumo do capítulo	254
	Problemas propostos	255
17	Circuitos elétricos trifásicos	257
17.1	Introdução	257
17.2	Geradores conectados em estrela (Y) e em triângulo (Δ)	257
17.2.1	Geradores equilibrados conectados em estrela ou Y	258
17.2.2	Geradores equilibrados conectados em triângulo ou Δ	260
17.3	Cargas conectadas em estrela (Y) e em triângulo (Δ)	261

17.3.1 Cargas equilibradas conectados em estrela (Y)	261
17.3.2 Cargas equilibradas conectados em estrela (Δ)	266
17.4 Potências complexa, aparente, ativa e reativa em sistemas trifásicas	269
17.5 Triângulo de potências	270
17.6 Resumo do capítulo	273
Problemas propostos	274
18 Cargas trifásicas desequilibradas	277
18.1 Introdução	277
18.2 Carga trifásica desequilibrada	277
18.3 Resumo do capítulo	285
Problemas propostos	286
19 Aplicações da teoria de circuitos trifásicos	287
19.1 Introdução	287
19.2 Motor de indução trifásico	287
19.3 Correção do fator de potência	290
19.3.1 Potência, energia, eficiência e tarifação	299
19.4 Resumo do capítulo	301
Problemas propostos	301
A Indutores/Teoria eletromagnética	303
A.1 Introdução	303
A.2 Indutores	303
A.2.1 Imãs permanentes	303
A.2.2 Eletroimãs	304
A.2.3 Grandezas magnéticas básicas	305
A.2.4 Lei de Faraday	310
A.2.5 Lei de Lenz	312
A.2.6 Indutância e indutor	313
B Breve histórico dos sistemas de potência	317
B.1 Histórico	318
B.2 Máquinas elétricas estáticas (transformadores)	319
B.3 Máquinas elétricas rotativas	320
B.3.1 Motor elétrico	321
B.3.2 Gerador elétrico	321
B.4 Eletrônica de potência e microeletrônica auxiliando a operação das máquinas elétricas rotativas	321
B.5 Sistema de potência completo	322
C Respostas dos problemas propostos	323
Referências	331