

# Índice general

<b>1. Introducción a la Teoría de Circuitos Eléctricos</b>	<b>9</b>
1.1. Conceptos generales . . . . .	9
1.1.1. Circuito Eléctrico . . . . .	9
1.1.2. Diferencia de potencial. Tensión . . . . .	10
1.1.3. Intensidad . . . . .	11
1.1.4. Energía y potencia . . . . .	12
1.2. Elementos pasivos . . . . .	13
1.2.1. Resistencia . . . . .	13
1.2.2. Bobina o autoinducción . . . . .	15
1.2.3. Condensador . . . . .	18
1.2.4. Impedancia operacional . . . . .	20
1.3. Elementos activos . . . . .	21
1.3.1. Fuente de tensión ideal . . . . .	21
1.3.2. Fuente de tensión real . . . . .	22
1.3.3. Fuente de intensidad ideal . . . . .	24
1.3.4. Fuente de intensidad real . . . . .	25
1.3.5. Equivalencia entre fuentes reales de intensidad y tensión . . . . .	26
1.3.6. Fuentes dependientes . . . . .	26
1.4. Tipos de excitación . . . . .	27
1.4.1. Excitación continua . . . . .	27
1.4.2. Pulso rectangular . . . . .	27
1.4.3. Impulso o delta de Dirac . . . . .	28
1.4.4. Escalón . . . . .	29
1.4.5. Excitación en rampa . . . . .	29
1.4.6. Excitación periódica . . . . .	30
1.4.7. Excitación senoidal . . . . .	31
1.5. Ejercicios . . . . .	32
1.5.1. Problema . . . . .	32
1.5.2. Problema . . . . .	34
1.5.3. Problema . . . . .	35
1.5.4. Problema . . . . .	36
1.5.5. Problema . . . . .	37
1.5.6. Problema . . . . .	38
1.5.7. Problema . . . . .	39
1.5.8. Problema . . . . .	40

<b>2. Teoría de los Circuitos Eléctricos</b>	<b>41</b>
2.1. Conceptos Fundamentales . . . . .	41
2.1.1. Definiciones . . . . .	41
2.1.2. Primer lema de Kirchhoff . . . . .	43
2.1.3. Segundo lema de Kirchhoff . . . . .	43
2.1.4. Ecuaciones independientes para la aplicación de las leyes de Kirchhoff . . . . .	43
2.2. Asociación de elementos pasivos . . . . .	44
2.2.1. Conexión serie . . . . .	44
2.2.2. Divisor de tensión . . . . .	45
2.2.3. Conexión paralelo . . . . .	47
2.2.4. Divisor de corriente . . . . .	48
2.2.5. Equivalencia estrella triángulo . . . . .	49
2.3. Método de las mallas . . . . .	51
2.3.1. Método de las mallas con fuentes de tensión . . . . .	51
2.3.2. Método directo para obtener (u), (Z) e (i) . . . . .	53
2.3.3. Método de las mallas con fuentes de corriente . . . . .	54
2.3.4. Método de los nudos con generadores de corriente . . . . .	58
2.3.5. Método de los nudos con generadores de tensión . . . . .	60
2.4. Otros métodos de análisis de circuitos . . . . .	62
2.4.1. Linealidad . . . . .	62
2.4.2. Teorema de superposición . . . . .	63
2.4.3. Teoremas de Thévenin y Norton . . . . .	66
2.5. Análisis Temporal de Circuitos . . . . .	72
2.5.1. Circuito R-L . . . . .	73
2.5.2. Circuito R-C . . . . .	76
2.5.3. Estudio de transitorios con Simulink. Circuito R-L-C . . . . .	79
2.6. Ejercicios . . . . .	81
2.6.1. Problema . . . . .	81
2.6.2. Problema . . . . .	83
2.6.3. Problema . . . . .	84
2.6.4. Problema . . . . .	86
2.6.5. Problema . . . . .	92
2.6.6. Problema . . . . .	100
2.6.7. Problema . . . . .	102
2.6.8. Problema . . . . .	104
<b>3. Corriente Alterna</b>	<b>109</b>
3.1. Introducción . . . . .	109
3.1.1. Generación de corriente alterna . . . . .	109
3.1.2. Valor eficaz de una magnitud senoidal . . . . .	111
3.2. Comportamiento de elementos pasivos . . . . .	111
3.2.1. Resistencia . . . . .	111
3.2.2. Bobina o autoinducción . . . . .	113
3.2.3. Condensador . . . . .	116
3.3. Régimen transitorio y régimen permanente . . . . .	118

3.3.1.	Circuito R-L . . . . .	118
3.3.2.	Estudio de un circuito R-L con Simulink . . . . .	121
3.3.3.	Circuito R-L-C . . . . .	123
3.4.	El método simbólico . . . . .	126
3.4.1.	Aplicación al circuito R-L-C . . . . .	127
3.4.2.	Impedancia compleja . . . . .	128
3.4.3.	Fasores . . . . .	129
3.4.4.	Asociación de impedancias . . . . .	132
3.5.	Potencia . . . . .	133
3.5.1.	Potencia instantánea . . . . .	133
3.5.2.	Potencia en elementos pasivos . . . . .	136
3.5.3.	Potencia compleja . . . . .	136
3.5.4.	Importancia del factor de potencia . . . . .	139
3.5.5.	Corrección del factor de potencia . . . . .	140
3.6.	Resonancia en C.A. . . . .	142
3.6.1.	Circuito resonante . . . . .	143
3.6.2.	Circuito antirresonante . . . . .	144
3.7.	Métodos de resolución de circuitos en corriente alterna . . . . .	145
3.7.1.	Método de las mallas . . . . .	145
3.7.2.	Método de los nudos . . . . .	151
3.8.	Ejercicios . . . . .	153
3.8.1.	Problema . . . . .	153
3.8.2.	Problema . . . . .	158
3.8.3.	Problema . . . . .	160
3.8.4.	Problema . . . . .	161
3.8.5.	Problema . . . . .	164
3.8.6.	Problema . . . . .	167
3.8.7.	Problema . . . . .	173
3.8.8.	Problema . . . . .	174
3.8.9.	Problema . . . . .	175
3.8.10.	Problema . . . . .	178
3.8.11.	Problema . . . . .	183
<b>4.</b>	<b>Circuitos trifásicos</b>	<b>187</b>
4.1.	Introducción . . . . .	187
4.1.1.	Sistemas polifásicos . . . . .	187
4.1.2.	Generación de tensiones trifásicas . . . . .	188
4.1.3.	Secuencias directa e inversa . . . . .	189
4.1.4.	Reducción del número de conductores. Distribución a tres y cuatro hilos . . . . .	191
4.1.5.	Conexión de cargas. Intensidades de fase y línea . . . . .	194
4.1.6.	Conexión estrella-estrella . . . . .	195
4.1.7.	Conexión triángulo-triángulo . . . . .	197
4.1.8.	Conexión triángulo-estrella y estrella-triángulo . . . . .	198
4.1.9.	Cargas desequilibradas . . . . .	199
4.2.	Potencia en sistemas trifásicos . . . . .	201

---

4.2.1.	Potencia fluctuante . . . . .	201
4.2.2.	Potencias activa, reactiva y aparente . . . . .	203
4.2.3.	Potencia compleja . . . . .	203
4.3.	Medida de la potencia en sistemas trifásicos . . . . .	205
4.3.1.	Medida de la potencia en sistemas equilibrados . . . . .	205
4.3.2.	Método de los dos vatímetros . . . . .	206
4.3.3.	Deducción de la potencia reactiva de la carga . . . . .	208
4.3.4.	Deducción del factor de potencia de la carga . . . . .	208
4.3.5.	Corrección del factor de potencia . . . . .	209
4.3.6.	Transporte de energía eléctrica. Comparación de los sistemas monofásico y trifásico . . . . .	211
4.4.	Sistemas desequilibrados. Componentes simétricas . . . . .	213
4.4.1.	Introducción . . . . .	213
4.4.2.	Teorema de Fortescue . . . . .	214
4.4.3.	Potencia compleja en sistemas desequilibrados . . . . .	216
4.5.	Ejercicios . . . . .	218
4.5.1.	Problema . . . . .	218
4.5.2.	Problema . . . . .	220
4.5.3.	Problema . . . . .	223
4.5.4.	Problema . . . . .	226
4.5.5.	Problema . . . . .	228
4.5.6.	Problema . . . . .	229
4.5.7.	Problema . . . . .	230