

# ÍNDICE

PRÓLOGO .....

PÁG.  
7

## PRIMERA PARTE

### PROPIEDADES Y MÉTODOS DE CÁLCULO DE LOS CIRCUITOS PARA CORRIENTES Y TENSIONES CONTINUAS

#### CAPÍTULO I

##### *Métodos generales de cálculo y propiedades fundamentales de los circuitos eléctricos lineales*

1-1. Elementos de los circuitos y de los esquemas eléctricos .....	11
1-2. Esquemas equivalentes para las fuentes de energía .....	14
1-3. La ley de Ohm aplicada al tramo de un esquema con fuentes de f. e. m. ....	18
1-4. Distribución del potencial a lo largo de un circuito eléctrico no ramificado .....	20
1-5. Equilibrio de potencias en un circuito simple no ramificado .....	22
1-6. Aplicación de las leyes de Kirchhoff al cálculo de circuitos ramificados .....	25
1-7. Método de los nudos .....	33
1-8. Método de las intensidades de malla .....	38
1-9. Principio de superposición .....	43
1-10. Propiedad recíproca .....	45
1-11. Conductancias propias y mutuas de las ramas .....	47
1-12. Teorema de compensación .....	52
1-13. Correlaciones lineales entre las tensiones y las intensidades .....	52
1-14. Teorema de los incrementos recíprocos de intensidades y tensiones ..	56

#### CAPÍTULO II

##### *Transformaciones de los esquemas eléctricos lineales*

2-1. Observaciones generales .....	58
2-2. Transformación de un esquema formado por resistencias en conexión mixta .....	59
2-3. Transformación recíproca de un triángulo y de una estrella de resistencias .....	62
2-4. Transformación de una conexión de resistencias en estrella multirradial en un polígono equivalente .....	67
2-5. Transformaciones de una conexión en paralelo de ramas que contienen fuentes de f. e. m. y de intensidad .....	70
2-6. Transformación de un esquema con fuente de f. e. m. en un esquema equivalente con intensidades de nudo (fuentes de intensidad) .....	72

## CAPÍTULO III

PAG.

*Dipolos y cuadripolos*

3-1.	Consideraciones generales sobre los dipolos .....	77
3-2.	Teorema del dipolo activo y su aplicación al cálculo de circuitos ramificados .....	78
3-3.	Transmisión de la energía de un dipolo activo a uno pasivo .....	86
3-4.	Cuadripolos y sus ecuaciones fundamentales .....	89
3-5.	Determinación de las constantes del cuadripolo .....	92
3-6.	Régimen del cuadripolo en carga .....	94
3-7.	Esquemas equivalentes de los cuadripolos .....	98
3-8.	Ecuaciones fundamentales y esquemas equivalentes de un cuadripolo activo .....	102
3-9.	Distribución de la tensión y de la intensidad en una línea con pérdidas .....	104

## CAPÍTULO IV

*Circuitos eléctricos con condensadores*

4-1.	Características generales de los circuitos eléctricos con condensadores .....	108
4-2.	Leyes fundamentales de los circuitos eléctricos con condensadores ..	109
4-3.	Cálculo de circuitos eléctricos ramificados que contienen condensadores .....	112
4-4.	Capacidades parciales .....	116

## CAPÍTULO V

*Circuitos eléctricos no lineales*

5-1.	Elementos y esquemas equivalentes de los circuitos no lineales más simples .....	119
5-2.	Método gráfico de cálculo de los circuitos no ramificados, con elementos no lineales .....	124
5-3.	Cálculo gráfico de los circuitos que contienen elementos no lineales conectados en paralelo .....	125
5-4.	Método gráfico de cálculo para los circuitos que contienen elementos pasivos lineales y no lineales, en conexión mixta .....	126
5-5.	Ejemplos de estudio del régimen de los circuitos no lineales por el método analítico .....	127
5-6.	Cálculo de circuitos ramificados que contienen elementos no lineales .....	130
5-7.	Aplicación de la teoría del dipolo y del cuadripolo activo al cálculo de circuitos que contienen elementos lineales y no lineales .....	135
5-8.	Estabilidad del régimen en circuitos simples no ramificados con elementos no lineales .....	142

## CAPÍTULO VI

*Circuitos magnéticos*

6-1.	Conceptos fundamentales y leyes de los circuitos magnéticos .....	147
6-2.	Cálculo de los circuitos magnéticos no ramificados .....	154
6-3.	Cálculo de los circuitos magnéticos ramificados .....	158
6-4.	Cálculo del circuito magnético de un imán anular permanente con entrehierro .....	162
6-5.	Cálculo de un circuito magnético, no homogéneo, no ramificado, formado por un imán permanente .....	166



SEGUNDA PARTE

PROPIEDADES Y METODOS DE CALCULO DE LOS CIRCUITOS  
CON CORRIENTES Y TENSIONES SINUSOIDALES

PÁG.

CAPÍTULO VII

*Corrientes y tensiones sinusoidales*

7-1.	Corrientes alternas .....	171
7-2.	Nociones sobre los generadores de corriente alterna .....	173
7-3.	Corriente sinusoidal .....	174
7-4.	Los valores eficaces de la corriente, de la f. e. m. y de la tensión. ....	176
7-5.	Representación de las funciones sinusoidales del tiempo por vectores y números complejos .....	178
7-6.	Suma de las funciones sinusoidales del tiempo de igual frecuencia ..	180

CAPÍTULO VIII

*Nociones fundamentales acerca de los circuitos de corriente sinusoidal*

8-1.	El circuito eléctrico y su esquema .....	183
8-2.	Corriente sinusoidal en la resistencia .....	186
8-3.	Corriente sinusoidal en la inductancia .....	188
8-4.	Corriente sinusoidal en la capacidad .....	190
8-5.	Conexión en serie de una resistencia, una inductancia y una capacidad	193
8-6.	Impedancias, resistencias .....	196
8-7.	Admitancias y conductancias .....	200
8-8.	Potencias .....	204
8-9.	Dipolo pasivo .....	209
8-10.	Nociones acerca del efecto de superficie y de proximidad .....	213
8-11.	Parámetros y esquemas equivalentes de los condensadores .....	216
8-12.	Parámetros y esquemas equivalentes de las bobinas y de los reóstatos	217

CAPÍTULO IX

*Cálculo de circuitos con corrientes sinusoidales*

9-1.	Conexión en serie de receptores de energía .....	221
9-2.	Conexión en paralelo de receptores de energía .....	225
9-3.	Conexión mixta de receptores de energía .....	227
9-4.	Circuitos ramificados compuestos .....	229
9-5.	Diagramas topográficos .....	233

CAPÍTULO X

*Resonancia en los circuitos eléctricos*

10-1.	Resonancia en un circuito serie .....	237
10-2.	Características de frecuencia de un circuito serie .....	240
10-3.	Resonancia en un circuito con dos ramas en paralelo .....	243
10-4.	Características de frecuencia de un circuito con dos ramas en paralelo	248
10-5.	Noción de resonancia en circuitos compuestos .....	250

## CAPÍTULO XI

*Transmisión de energía con corriente y tensión sinusoidales*

11-1.	Relaciones entre las tensiones al principio y final de una línea de transmisión de energía .....	252
11-2.	Condiciones para la transmisión de la potencia máxima en una línea .....	256
11-3.	Condiciones de transmisión de la potencia máxima de un dipolo activo a uno pasivo .....	257
11-4.	Cuadripolos pasivos .....	259

## CAPÍTULO XII

*Circuitos con inducción mutua*

12-1.	Elementos de un circuito acoplados inductivamente .....	262
12-2.	Fuerza electromotriz de inducción mutua .....	265
12-3.	Conexión en serie de receptores de energía con inductancia mutua .....	268
12-4.	Conexión en paralelo de receptores de energía con inductancia mutua .....	270
12-5.	Cálculo de los circuitos ramificados con inductancia mutua .....	272
12-6.	Sustitución equivalente de los acoplamientos inductivos .....	275
12-7.	Transferencia de la energía entre los elementos de un circuito acoplados inductivamente .....	278
12-8.	Ley de conservación de las potencias reactivas .....	282
12-9.	Transformador sin núcleo de acero (transformador en aire) .....	283
12-10.	Transformador ideal .....	287
12-11.	Fenómenos condicionados por la presencia de núcleos ferromagnéticos en las bobinas y en los transformadores .....	290
12-12.	Diagrama vectorial y esquema equivalente de una bobina con núcleo de acero .....	293
12-13.	Esquemas equivalentes de un transformador con núcleo de acero .....	294
12-14.	Cálculo de circuitos eléctricos con transformadores .....	300
12-15.	Autotransformador .....	302

## CAPÍTULO XIII

*Diagramas circulares*

13-1.	Diagramas circulares simples .....	304
13-2.	Ecuación compleja de la circunferencia .....	308
13-3.	Diagramas circulares para un circuito no ramificado y para un dipolo activo .....	310
13-4.	Diagramas circulares para cualquier circuito ramificado .....	313
13-5.	Diagramas circulares para los cuadripolos activo y pasivo .....	316

## CAPÍTULO XIV

*Circuitos trifásicos*

14-1.	Nociones sobre las fuentes de alimentación polifásicas y sobre los circuitos polifásicos .....	319
14-2.	Conexión en estrella y en polígono .....	322
14-3.	Régimen simétrico de un circuito trifásico .....	324
14-4.	Algunas propiedades de los circuitos trifásicos con distintos esquemas de conexiones .....	327
14-5.	Cálculo de los regímenes simétricos para los circuitos trifásicos .....	328



	PÁG.
14-6. Cálculo de los regímenes asimétricos en los circuitos trifásicos con carga estática .....	329
14-7. Esquemas equivalentes de las líneas trifásicas .....	334
14-8. Medición de la potencia en los circuitos trifásicos .....	341
14-9. Campo magnético giratorio .....	343
14-10. Principios de funcionamiento de los motores asíncrono y síncrono .....	345

CAPÍTULO XV

*Método de las componentes simétricas*

15-1. Componentes simétricas del sistema trifásico de magnitudes .....	348
15-2. Algunas propiedades de los circuitos trifásicos en lo que respecta a las componentes simétricas de las corrientes y de las tensiones .....	351
15-3. Impedancias de un circuito trifásico simétrico para corrientes de distintas secuencias .....	355
15-4. La determinación de las corrientes en un circuito simétrico .....	359
15-5. Componentes simétricas de las tensiones y de las corrientes en un circuito trifásico asimétrico .....	361
15-6. Cálculo de un circuito con carga asimétrica .....	362
15-7. Cálculo de un circuito con un tramo asimétrico en la línea .....	367
15-8. Potencias de un circuito trifásico expresadas por medio de las componentes simétricas de las corrientes y de las tensiones .....	370
Bibliografía .....	372
Índice alfabético de materias .....	373