

## ÍNDICE GENERAL

PRÓLOGO.....	pág. VII
OBJETIVOS.....	pág. IX
INTRODUCCIÓN.....	pág. IX
AUTOR.....	pág. XI

### CAPÍTULO 1

#### ASPECTOS DE CARACTER GENERAL

1.1 Clasificación de las máquinas eléctricas.....	pág. 1
1.2 Cupla y potencia mecánica.....	pág. 4
1.3 Pérdidas en las máquinas.....	pág. 6
1.3.1 Pérdidas eléctricas.....	pág. 6
1.3.2 Pérdidas magnéticas.....	pág. 8
1.3.3 Pérdidas mecánicas.....	pág. 9
1.3.4 Pérdidas adicionales.....	pág. 10
1.4 Rendimiento.....	pág. 10
1.5 Calentamiento.....	pág. 12
1.6 Temperatura límite.....	pág. 18
1.7 Determinación de la temperatura límite.....	pág. 20
1.8 Capacidad de sobrecarga.....	pág. 23
1.9 Ejercicios numéricos.....	pág. 25

### CAPÍTULO 2

#### TRANSFORMADORES

2.1 Principio de funcionamiento.....	pág. 39
2.2 Principales aspectos constructivos.....	pág. 43
2.3 Relaciones fundamentales.....	pág. 57
2.4 Transformador real en vacío (sin carga).....	pág. 63
2.5 Transformador real en carga.....	pág. 67
2.6 Ecuaciones de funcionamiento.....	pág. 69
2.7 Circuito equivalente.....	pág. 70
2.8 Características de funcionamiento.....	pág. 75
2.9 Regulación.....	pág. 78
2.10 Medición de las constantes.....	pág. 79
2.11 Autotransformadores.....	pág. 83

2.12 Transformadores trifásicos..	pág.	85
2.13 Conexiones normalizadas .....	pág.	88
2.14 Relación de transformación trifásica..	pág.	90
2.15 Transformadores en paralelo..	pág.	92
2.16 Ejemplos numéricos.....	pág.	95

### CAPÍTULO 3

## RECTIFICADORES

3.1 Principio de funcionamiento..	pág.	107
3.2 Diodo semiconductor..	pág.	109
3.3 Rectificadores de potencia.....	pág.	176
3.4 Rectificadores controlados..	pág.	117
3.5 Principales aspectos constructivos..	pág.	119
3.6 Rectificador monofásico de media onda.....	pag	122
3.7 Rectificador monofásico de onda completa.....	pag.	124
3.8 Rectificador monofásico a puente..	pág.	125
3.9 Rectificador trifásico de media onda..	pág.	127
3.10 Rectificador trifásico a onda completa..	pág.	128
3.11 Rectificador trifásico a puente.....	pág.	129
3.12 Rectificadores multianódicos..	pág.	130
3.13 Relación entre las tensiones y /as Corrientes.....	pág.	131
3.14 Forma de la onda rectificada..	pág.	132
3.15 Control de tensión.....	pág.	133
3.16 Ejemplos numéricos..	pág.	135

### CAPÍTULO 4

## CIRCUITOS DIELECTRICOS

#### PRIMERA PARTE: LA MÁQUINA SINCRÓNICA FUNCIONANDO COMO ALTERNADOR

4.1 Principio de funcionamiento del alternador..	pág.	141
4.2 Circuito magnético y bobinas..	pág.	144
4.3 Frecuencia y número de polos.....	pág.	148
4.4 Principales aspectos constructivos.....	pág.	148
4.5 Disposición y construcción de /as bobinas.....	pág.	161
4.6 Criterios para refrigeración .....	pág.	165
4.7 Arrollamientos del inducido.....	pág.	167
4.8 Fuerza electromotriz inducida.....	pág.	169
4.9 Formas de excitación de los alternadores.....	pág.	172
4.10 Impedancia sincrónica.....	pág.	176
4.11 Determinación de la impedancia sincrónica .....	pág.	178
4.12 Características de funcionamiento.....	pág.	180
4.13 Alternadores funcionando en paralelo.....	pag.	183

#### SEGUNDA PARTE: LA MÁQUINA SINCRÓNICA FUNCIONANDO COMO MOTOR

4.14 Principio de funcionamiento de/ motor sincrónico..	pág.	185
4.15 Estabilidad de marcha.....	pág.	188

4.7	6 Curvas características de funcionamiento.....	pág. 188
4.17	Sistemas de arranque de los motores sincrónicos .....	pág. 189
4.18	Ejemplos numéricos .....	pág. 91

CAPÍTULO

**MOTORES ASINCRONICOS TRIFASICOS**

5.1	Principio de funcionamiento.....	pág. 197
5.2	Resbalamiento.....	pág. 201
5.3	Los rotores de uso práctico.....	pág. 202
5.4	Principales aspectos constructivos.....	pág. 204
5.5	Conexiones.....	pág. 209
5.6	Análisis del funcionamiento.....	pág. 213
5.7	Circuito equivalente.....	pág. 215
5.8	Potencia y cupla.....	pág. 217
5.9	Circuito equivalente aproximado y expresiones útiles.....	pág. 218
5.10	Curvas características.....	pág. 220
5.11	Análisis del comportamiento frente a una carga.....	pág. 223
5.12	Medición de las constantes.....	pág. 226
5.12.1	Ensayo a vacío.....	pág. 227
5.12.1	Ensayo a rotor bloqueado.....	pág. 229
5.13	Métodos de arranque.....	pág. 231
5.13.1	Consideraciones generales.....	pág. 231
5.13.2	Arranque directo.....	pág. 232
5.13.3	Arranque Estrella-Triángulo.....	pág. 233
5.13.4	Arranque con autotransformador.....	pág. 235
5.13.5	Arranque con resistencias en el motor.....	pág. 236
5.14	Control de velocidad.....	pág. 238
5.14.1	Control por variación de resistencia rotórica.....	pág. 238
5.14.2	Control por variación de tensión aplicada.....	pág. 239
5.14.3	Control por variación de frecuencia y tensión.....	pág. 239
5.14.4	Control por variación del número de polos.....	pág. 240
5.15	Ejemplos numéricos.....	pág. 242

CAPÍTULO 6

**MOTORES ASINCRONICOS MONOFASICOS**

6.1	Principio de funcionamiento.....	pág. 253
6.2	Teoría del Doble Campo Giratorio.....	pág. 256
6.3	Aplicación del Doble Campo Giratorio.....	pág. 258
6.4	Métodos de puesta en marcha.....	pág. 261
6.4.1	Arranque por medio de bobina auxiliar en corto circuito.....	pág. 261
6.4.2	Motor de fasecortada.....	pág. 263
6.4.3	Motor con arranque a Capacitor.....	pág. 264
6.4.4	Motor con arranque a Repulsión.....	pág. 265
6.4.5	Motor Capacitor.....	pág. 265
6.5	Ejemplos numéricos.....	pág. 267

## CAPÍTULO 7 OTROS TIPOS DE MÁQUINAS

<b>7.1 Máquina de corriente continua como motor..</b>	<b>pág. 269</b>
7.1.1 Principio de funcionamiento..	pág. 270
7.1.2 Análisis del funcionamiento como motor..	pág. 271
7.1.3 Ecuación fundamental del funcionamiento como motor..	pág. 272
<b>7.1.4 Principales aspectos constructivos..</b>	<b>pág. 273</b>
<b>7.1.5 Los bobinados del inducido y de los polos principales..</b>	<b>pág. 275</b>
7.1.6 Ecuación general/ del motor - <b>Cupla</b> motora..	pág. 277
7.1.7 Arranque y regulación de la velocidad..	pág. 278
<b>7.1.8 Tipos de conexiones..</b>	<b>pág. 279</b>
7.1.8.1 Motor con excitación conectada en derivación..	pág. 279
7.1.8.2 Motor con excitación conectada en serie..	pág. 281
7.1.8.3 Motor con excitación compuesta..	pág. 281
7.1.8.4 Curvas <b>velocidad-cupla</b> de los diversos tipos..	pág. 282
<b>7.2 Motor serie de corriente alterna..</b>	<b>pág. 282</b>
<b>7.3 Motor de repulsión..</b>	<b>pág. 284</b>
<b>7.4 Motor universal..</b>	<b>pág. 285</b>
<b>7.5 Motora reluctancia..</b>	<b>pág. 286</b>
<b>7.6 Máquinas para servomecanismos..</b>	<b>pág. 286</b>
7.6.1 Generador <b>Taquimétrico</b> ..	pág. 286
7.6.2 Motor asincrónico de fase de comando..	pág. 287
7.6.3 <b>Sincros</b> ..	pág. 288
<b>7.7 Ejemplos numéricos..</b>	<b>pág. 290</b>

## CAPÍTULO 8

### APÉNDICES

<b>8.1 Símbolos gráficos de carácter general..</b>	<b>pág. 293</b>
<b>8.2 Definiciones normalizadas..</b>	<b>pág. 294</b>
<b>8.3 Régimen de servicio..</b>	<b>pág. 297</b>
<b>8.4 Peso de las máquinas eléctricas..</b>	<b>pág. 299</b>
<b>8.5 Grados de protección de un motor..</b>	<b>pág. 302</b>
<b>8.6 Clasificación de los motores eléctricos..</b>	<b>pág. 302</b>
<b>8.7 Valores característicos de los motores..</b>	<b>pág. 302</b>
<b>8.8 Características de operación de los motores..</b>	<b>pág. 304</b>
8.8.1 Variación de parámetros..	pág. 304
8.8.2 Características dinámicas de los motores..	pág. 304
8.8.3 Tiempo de arranque..	pág. 306
8.8.4 Tiempo de frenado..	pág. 307
<b>8.9 Bibliografía..</b>	<b>pág. 307</b>