

CONTENIDO

Introducción	27
Capítulo 1	
FACTS: soluciones moderna para la industria eléctrica	29
Introducción	29
Concepto de sistemas flexibles de transmision de CA (FACTS).....	30
Clasificación en función de la conexión	33
Ventajas en la utilización de dispositivos FACTS	38
Aspectos operativos	39
Localización.....	40
Referencias.....	41
Capítulo 2	
Diodos, tiristores e IGBT	43
Resumen.....	43
Diodos	43
Tipos básicos de diodos rectificadores de potencia	45
Circuitos rectificadores	46
Rectificador monofásico onda completa, carga resistiva	49
Rectificadores trifásicos	49
Tiristores	52
Tipos de tiristores.....	52
Formas de encender un tiristor.....	53
Apagado de un tiristor.....	54
Circuitos de disparo de tiristores.....	55
IGBT	56
Estados de los IGBT	58

Selección de IGBT	58
Circuito de puerta.....	59
Consideraciones térmicas.....	59
Referencias.....	60

Capítulo 3

El capacitor serie controlado por tiristores (TCSC)	63
Resumen.....	63
Estructura del TCSC	63
Reactor controlado por tiristores (TCR)	64
Modos de operación del TCSC	65
Características de estado estacionario.....	65
Análisis del TCSC en sus diferentes modos de operación.....	75
Modo de bloqueo	75
Modo de conducción.....	76
Modo vernier.....	79
Análisis de estabilidad del TCSC mediante el mapa de Poincaré.....	81
Mapa de Poincaré.....	82
Modelado del sistema	84
Estabilidad de un sistema periódico.....	87
Estabilidad de un sistema discreto	91
Ejemplos de aplicación	92
Conclusiones	97
Referencias.....	98

Capítulo 4

Introducción a los inversores	99
Resumen.....	99
Conceptos preliminares.....	99
La configuración multipulso	102
Inversor de seis pulsos	103
Inversor de 12 pulsos	106
Inversor en configuración multinivel	108
Topología diodo anclado.....	109
Topología capacitor anclado	113
Modulación por ancho de pulso (PWM).....	117
Modulación senoidal.....	118
Sobremodulación en esquemas de PWM senoidal	121
Referencias.....	124

Capítulo 5

Análisis del inversor de 6 y 12 pulsos	127
Resumen.....	127
Introducción	127
Análisis del StatCom basado en un inversor de seis pulsos.....	129
Análisis armónico	133
El compensador estático síncrono (StatCom) basado en una VSC de seis pulsos.....	137
Señales de corriente	138
Periodos de conducción de transistores y diodos.....	143
Corriente del capacitor.....	144
Voltaje del capacitor.....	145
Intercambio de potencia activa y reactiva.....	149
Corriente del capacitor.....	152
Convertidor de 12 pulsos	155
Señales de corriente CA.....	159
Corriente del capacitor.....	167
Voltaje del capacitor.....	170
Conclusiones	171
Referencias.....	171

Capítulo 6

Modelado del StatCom	173
Resumen.....	173
Modelado mediante funciones de conmutación.....	173
Inversor de 12 pulsos	176
Modelado del StatCom a frecuencia fundamental	178
Inversor de 12 pulsos	184
Inversor de 24 pulsos	185
Inversor de 48 pulsos	186
Modelo en el marco de referencia dq0.....	188
Conclusiones	191
Referencias.....	192

Capítulo 7

La estabilidad de voltaje y el StatCom	193
Resumen.....	193
Fundamentos	193
Restricciones en la transferencia de potencia	193
Curvas PV	196
El concepto del margen de estabilidad de voltaje.....	200
StatCom en estado estacionario	204

Consideración del StatCom en el problema de flujos de carga trifásico	207
Descripción del estudio.....	212
Análisis de un caso de referencia.....	213
Análisis de los casos trifásicos desbalanceados.....	218
Resultados	220
Conclusiones	239
Referencias.....	239

Capítulo 8

Modelado y aplicación del SSSC	241
Resumen.....	241
Compensador serie estático síncrono.....	241
Inclusión del SSSC en el problema de flujos de potencia.....	244
Resultados de flujos de potencia incluyendo un dispositivo SSSC ...	246
Modelado en espacio de estado SSSC	248
Estructura del convertidor.....	250
Modelo del SSSC.....	254
Corrientes de línea	255
Corriente del capacitor.....	256
Representación del inversor.....	259
Resultados de simulación.....	261
Referencias.....	263

Capítulo 9

Controlador unificado de flujos de potencia (UPFC)	265
Resumen.....	265
Concepto del controlador unificado de flujos de potencia	265
Descripción del UPFC	269
Principios de operación del UPFC.....	270
Conexión de un UPFC en la línea de transmisión	272
Características de estado estacionario.....	274
Gráficas P-Q.....	277
Diagramas de potencia.....	281
Análisis de estado estacionario	288
Análisis de flujos de carga en sistemas de potencia con UPFC	289
Inserción del dispositivo UPFC en el sistema simplificado.....	290
Ecuaciones de equilibrio en un sistema multi-máquinas con un UPFC.....	294
Ejemplo	297

Compensación de líneas.....	300
Compensación serie	300
Compensación en derivación	301
Compensación serie-derivación	303
Conclusiones	306
Referencias.....	307

Capítulo 10

FACTS basados en convertidores CA-CA	309
Resumen.....	309
Definiciones	310
Concepto del convertidor matricial.....	313
Representación vectorial de la suma de señales senoidales	316
Cálculo de los índices de modulación con la representación vectorial.....	319
Elementos de <i>hardware</i>	325
Incorporación del controlador $-\Gamma$ en la formulación de flujos de potencia.....	328
Convertidor de CD conmutado para el control de flujo de potencia	328
Convertidor de conmutación vectorial (VeSC).....	332
Ejemplo de un convertidor.....	335
Aplicación del VESC usado como un UPFC.....	340
Principio de operación	341
Resultados de simulación.....	344
Caso de 9 nodos	344
Caso de 39 nodos	346
Conclusiones	349
Referencias.....	350
Términos y siglas	351