

INDICE

CAPACITORES SERIE EN LINEAS DE TRANSMISION

Objetivo.....	1
<hr/>	
INTRODUCCION.....	2
<hr/>	
1. Fundamentos de Sistemas eléctricos de potencia.....	3
1.1. Energía y potencia.....	3
1.2. Potencia Eléctrica.....	6
1.2.1. Potencia compleja.....	6
1.2.2. Potencia Real.....	7
1.2.3. Potencia reactiva.....	7
1.3 Representación de líneas de transmisión.....	8
1.3.1. Línea de transmisión longitud corta.....	8
1.3.2. Línea de transmisión longitud media.....	11
1.3.3. Línea de transmisión longitud larga.....	18
<hr/>	
2. Compensación en líneas de transmisión.....	24
2.1. Aplicación de capacitores al sistema de distribución.....	25
2.1.1. Corrección del factor de potencia.....	25
2.1.2. Corrección del voltaje.....	26
2.1.3. Perdas en la línea.....	26
2.2. Capacitores de potencia.....	27
2.3. Efectos de capacitores serie y derivación.....	27
2.4. Ubicación optima.....	28
2.5. Armónicas.....	29
2.6. Tendencias de Transmisión.....	29
2.6.1. Compensadores estáticos shunt.....	32

2.6.2. Controladores estáticos serie.....	36
2.6.3. Controladores serie y shunt combinados.....	38
2.6.4. Controladores Auxiliares.....	40
<hr/>	
3. Compensación serie en líneas de transmisión.....	43
3.1. Situación actual de la transmisión de potencia en líneas existentes.....	45
3.2. Prospectiva del Incremento de la transmisión de potencia en las líneas existentes.....	48
3.2.1. Análisis de líneas existentes con compensación y sin compensación.....	50
<hr/>	
4. Características de los capacitores.....	57
4.1. Temperatura Ambiente.....	58
4.2. Componentes de corriente.....	58
4.2.1. Modo de operación inserción de banco.....	59
4.2.1.1 Unidades capacitoras.....	59
4.2.1.2. Reactor limitador de corriente de descarga.....	59
4.2.1.3. Varistor.....	61
4.2.1.4. Interruptor Bypass y gap bypass.....	61
4.2.2. Modo de operación banco bypass.....	61
4.2.2.1. Reactor limitador de corrientes de descarga.....	61
4.2.2.2. Capacitores.....	62
4.2.2.3. Interruptor Bypass.....	62
4.3. Limitación de voltaje durante fallas en el sistema de potencia.....	62
4.4. Niveles de aislamiento Fase a tierra.....	63
4.5. Niveles de aislamiento para el equipo y aislamiento en plataforma.....	65
<hr/>	
5. Caso práctico de compensación serie.....	66
5.1. Planteamiento del problema.....	66
5.2. Análisis de los parámetros eléctricos.....	67
<hr/>	

Conclusiones.....	92
-------------------	----

Anexos

Anexo A- Diagrama de unidad capacitadora de 440 kVAR.....	93
Anexo B- Diagrama de Fusible para protección de Unidad Capacitora.....	94
Anexo C- Ejemplos de diagramas de conexión típica de la instalación de capacitores serie en líneas de transmisión.....	95

Bibliografía.....	97
-------------------	----

Figuras

Fig. 1.1. Sistema eléctrico de potencia.....	3
Fig. 1.2. Circuito trifásico equilibrado.....	9
Fig. 1.3. Circuito monofásico de fase a neutro equivalente a una de las fases del circuito trifásico equilibrado de la fig. 1.2.....	10
Fig. 1.4. Circuito equivalente π de una línea de transmisión.....	12
Fig. 1.5. Circuito equivalente T de una línea de transmisión.....	16
Fig. 1.6. Representación de una sección infinitesimal de una línea.....	18
Fig. 1.7. Distancia l.....	21
Fig. 2.1. Flujo de potencia activa entre 2 nodos.....	30
Fig. 2.2. Tipos genéricos de FACTS.....	31
Fig. 2.3. Diagrama esquemático de TSR y TSC.....	33
Fig. 2.4. TCR básico y puente TCR de 6 pulsos.....	34
Fig. 2.5. Diagrama de línea del SVC (TCR-FC y TCR/TSR-TSC).....	35
Fig. 2.6. Diagrama esquemático del TCBR.....	36
Fig. 2.7. GTO_CSC, Modelo EMTP de un GTO, Modulo multi GTO_CSC.....	37
Fig. 2.8. Diagrama esquemático del SPS y Diagrama fasorial.....	38
Fig. 2.9. TCVMR basado en cambio de tap y TCVMR basado en inyección de voltaje.....	39
Fig. 2.10. Diagrama del circuito del ST.....	40
Fig. 2.11. Amortiguador de resonancia (NGH-SSR).....	41
Fig. 2.12. Diagrama esquemático del TCVL.....	42
Fig. 2.13. Diagrama esquemático del SSB/FCL.....	42
Fig. 3.1. Simulación de inserción de un capacitor serie en una línea de transmisión.....	44
Fig. 3.2. Diagrama Unifilar S.E. Donato Guerra.....	47
Fig. 4.1. Componentes de corriente.....	59
Fig. 4.2. Conexión de un reactor limitador de corriente.....	60
Fig. 5.1. Conexión del capacitor serie Diagrama Unifilar fase a.....	69
Fig. 5.2. Diagrama Unifilar fase a (propuesta).....	73