



ASIGNATURA: **Sistemas de generación distribuida**
CÓDIGO: 8082000
TIPO: Teórica - Practica
REQUISITO: Autorización del Coordinador de Postgrado de la Escuela
UNIDADES: 3 Créditos
VALIDEZ: 2008

PROGRAMA SINÓPTICO

Introducción a la generación distribuida. Conceptualización y distinción de la generación distribuida y conceptos afines. Generación centralizada o dispersa. Razones para la generación distribuida. Extensión de la generación distribuida. Aspectos de la generación distribuida. Impacto técnico de la generación distribuida en los sistemas de distribución: Cambio en los voltajes de la red, Incremento en los niveles de falla, Calidad de servicio, Estabilidad, Operación de la red. Impacto económico de la generación distribuida en las redes de distribución y sistemas de transmisión: Estado estacionario y Régimen Dinámico. Impacto de la generación distribuida en los sistemas eléctricos.

PROGRAMA DETALLADO

Tema I. Generación Distribuida: una introducción. Historia de la producción de electricidad comercial. Concepción tradicional de los sistemas de potencia. Cambio de paradigma en los sistemas de potencia. Concepto de generación distribuida: IEEE, CIGRE, otros. Generación centralizada o dispersa. Razones para la generación distribuida. Extensión de la generación distribuida. Aspectos de la generación distribuida. Desambiguación de conceptos afines a la generación distribuida: fuentes de energía distribuida, empresa distribuida, potencia distribuida, empresa virtual, micro-malla. Consideraciones de integración de fuentes de generación distribuida: aspectos de integración, normalización: IEEE P1547. Indicadores de integración de la generación distribuida: Nivel de Penetración, Nivel de Dispersión. Panorama de Evolución.

Tema II. Tecnologías empleadas en la generación Distribuida. Clasificación de las fuentes de generación distribuida: fuentes renovables y no renovables. Estado del arte de las tecnologías comercialmente disponibles de generación distribuida: sistemas basados en motores diesel, turbinas de combustión, sistemas fotovoltaicos, micro turbinas, celdas de combustible, sistemas de conversión de energía del viento. Características, ventajas y desventajas, costos, eficiencia.



Página 2
Sistemas de Generación Distribuida
Código 8082000

Tema III. Aspectos de Modelación de Fuentes de Generación Distribuida. Procesos Dinámicos en Sistemas Eléctricos de Potencia. Simulación de la Dinámica de Sistemas de Potencia. Modelo General del problema y Solución Numérica. Modelos de Generadores Eléctricos: generador sincrónico, generador de inducción, generador de imanes permanentes. Modelos de Interfaz Electrónica: convertidor del lado de la red, convertidores del lado del generador: Modelación de Fuentes: micro turbina de eje simple, micro turbina de eje partido, celda de combustible, turbina a gas, sistemas de conversión de energía del viento.

Tema IV. Impacto Técnico de la Generación Distribuida: Respuesta estacionaria. Flujo de potencia considerando fuentes de generación distribuida. Modo de Operación de la fuente de generación distribuida. Modo de Control de generación de reactivos. Efecto del Modo de Operación en la regulación de voltaje y las pérdidas. Efecto del Generador de Inducción. Consideraciones del Grupo de Generadores de Inducción. Efecto sobre los Transformadores con Tap. Consideraciones de la Estabilidad de Voltaje.

Tema V. Impacto Técnico de la Generación Distribuida: Respuesta dinámica. Efecto sobre el Balance Generación-Demanda: Respuesta Natural: Generador Eléctrico, diferentes fuentes de generación distribuida, efecto de Restricciones en la fuente primaria. Efecto sobre las Corrientes de Cortocircuito. Efecto sobre la estabilidad transitoria: fuentes con generadores directamente conectados a la red, fuentes con convertidores electrónicos de potencia.

Tema VI. Aspectos Económicos de la Generación Distribuida. Introducción. Costos de conexión y cargos: concepto, relación del costo de conexión y el nivel de voltaje. Costos profundos de conexión. Uso del sistema de distribución y cargos en la generación distribuida: práctica actual, contribución de la generación distribuida a la seguridad. Localización de pérdidas en las redes con generación distribuida. Esquema alternativo en el desarrollo de tarifas de distribución.



Página 3
Sistemas de Generación Distribuida
Código 8082000

EVALUACIÓN

Están previstos dos exámenes parciales, tareas y un proyecto final con un peso de 33% cada uno.

BIBLIOGRAFÍA

1. IEEE P1547/D08. *Draft Standard for Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems*.
2. R. Lasseter, A. Abbas, C.Marnay, J.Stevens, J. Dagle, R. Guttromson, S. Meliopoulos, R. Yinger, and Joe Eto. "The CERTS Microgrid Concept." *CEC Consultant Report P500-03-089F*. Sacramento, CA: California Energy Commission, October. 2003.
3. P.W. Sauer and M.A. Pai, *Power System Dynamics and Stability*. Prentice Hall, EE.UU, 1998
4. P. Kundur, *Power System Stability and Control*. New York: McGraw- Hill, 1994.
5. Fuel Cell Handbook, 5th ed., U.S. Department of Energy, Office of Fossil Energy, National Energy Technology Laboratory, Morgantown, WV, 2000.
6. Lasseter R., K. Tomsovic and P. Piagi, "Scenarios for Distributed Technology Applications with Steady State and Dynamic Models of Loads and Micro-Sources". Consortium for Electric Reliability Technology Solutions April 2000.
7. J. Arrillada, C.P. Arnold and B.J. Harker. *Computer Modeling of Electrical Power Systems*. John Wiley and Sons, 1983.
8. Stagg and El-Abiad. *Computer Methods in Power Systems Analysis*, McGraw-Hill, 1981.
9. Thomas Ackermann, *Wind Power in Power Systems*. John Wiley & Sons, Ltd Stockholm, Sweden, 2005.
10. David Kirschen, Goran Strbac, Nick Jenkins, Peter Crossley, Ron Allan. *Embedded Generation*. The Institution of Electrical Engineers. IEE Press, United Kingdom, 2000.
11. Anne-Marie Boberly & Jan F. Kreider. *Distributed Generation*. CRC Press LLC. EE.UU, 2001.