



POWERFACTORY / ENSYS
Lima – Perú, 10 al 12 de Octubre de 2016

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD EN SEP CON POWERFACTORY 2016

Descripción general del curso: Este seminario está enfocado al uso de **DIgSILENT PowerFactory** para el análisis de la estabilidad de sistemas eléctricos de potencia. En el curso se abordan los problemas clásicos de estabilidad angular (transitoria y oscilatoria), de tensión y de frecuencia, y se presentan las diferentes herramientas disponibles en el programa que pueden ser aplicadas al estudio de cada uno de los casos, incluyendo nuevos desarrollos en la Versión 2016 que permiten optimizar el análisis.

El curso es de carácter teórico práctico, por lo que está acompañado de la realización de numerosos ejercicios de aplicación trabajando con el programa.

Requisitos:

Por tratarse de un curso avanzado, se recomienda experiencia previa en el manejo de las funciones básicas del programa (contenidos correspondientes al del curso introductorio).

Texto recomendado:

- Power System Stability and Control - Prabha Kundur

1° Día:

09.30 h

Fundamentos Teóricos

- Clasificación y descripción general de los problemas clásicos de:
 - ❖ Estabilidad angular
 - ❖ Estabilidad de tensión
 - ❖ Estabilidad de frecuencia.

10.30 h

Estabilidad Angular Transitoria:

- Formulación del problema
- Definición de los puntos estables e inestables de operación
- Criterio de áreas iguales para el análisis de estabilidad transitoria

Manejo de la función de estabilidad en PF

- Inicialización. Simulación RMS vs. EMT
- Definición de eventos.
- Eventos de parámetro, de maniobra, de máquina
- Visualización de resultados

11.00 h **Pausa para el café**

11.30 h **Ejercicio: Tiempo Crítico de Despeje de Fallas**

- Análisis de la estabilidad angular en una red de prueba.
- Modelos de planta: elementos DSL y modelos compuestos.
- Determinación del tiempo crítico de despeje de fallas en diferentes escenarios de operación.

13.00 h **Pausa para el Almuerzo**

14.00 h **Estabilidad de Frecuencia**

- Conceptos principales.
- Fundamentos del control de frecuencia y regulación de la potencia activa.
- Regulación primaria y secundaria.
- Requerimientos del modelado.
- Dependencia de la carga con la frecuencia.
- Cálculo de la desviación de frecuencia.

15.30 h **Pausa para el café**

16.00 h **Ejercicio: Análisis de la Estabilidad de Frecuencia en un Sistema de Prueba**

- Control de transferencia de potencia entre área.
- Ajustes de escenarios de máxima y mínima transferencia de potencia.
- Análisis de la estabilidad de frecuencia.
- Evaluación del impacto de diferentes factores: inercia del sistema, dependencia de la carga con la frecuencia.
- Relés de baja frecuencia: esquema de rechazo de carga.

17.30 h **Final del primer día**

2° Día

09.30 h

Estabilidad de Tensión

- Conceptos principales de estabilidad de tensión
- Clasificación: estabilidad de tensión de corto y largo plazo.
- Requerimientos del modelado.
- Dependencia de la carga con la tensión.
- Colapso de tensión.
- Margen de estabilidad de tensión.
- Reservas de potencia reactiva.
- Análisis mediante curvas P-U y U-Q.
- Control de tensión y de potencia reactiva.
- Sistemas de compensación de reactivos: reactores y capacitores en paralelo, sistemas estáticos de compensación (SVCs, STATCOMs).

11.00 h

Pausa para el café

11.30 h

Ejercicio: Reserva de Potencia Reactiva en un Sistema de Prueba

- Determinación de las reservas mínimas de potencia reactiva en condiciones de operación normal y de contingencia.
- Análisis mediante curvas U-Q.
- Determinación de los márgenes de estabilidad.

13.00 h

Pausa para el Almuerzo

14.00 h

Límites de Transferencia

- Límites de transferencia por criterios de estabilidad y nivel de carga de los componentes.
- Herramientas de cálculo.
- Opciones de balanceo entre áreas.
- Factores de distribución de flujos de potencia (PTDF).

Ejercicio: Límites de Transferencia

- Determinación de los límites de transferencia en una red de prueba para diferentes condiciones de operación.
- Máxima transferencia por estabilidad de tensión y transitoria.
- Niveles de carga.

15.30 h

Pausa para el café

16.00 h

Ejercicio: Estabilidad de tensión de corta duración

- Análisis de la recuperación de la tensión tras el despeje de fallas del sistema.
- Respuesta dinámica de los compensadores estáticos de tensión.
- Aporte de reactivos durante la falla.
- Verificación de la capacidad de soportar huecos de tensión.

17.30 h

Final del segundo día

3° Día

09.30 h

Estabilidad Oscilatoria

- Formulación del problema.
- Conceptos principales
- Estabilidad angular de pequeña señal o dinámica
- Cálculo de valores propios en PF.
- Modos de oscilación. Factores de participación.
- Representación gráfica e interpretación de los resultados.

Ejercicio: Análisis de la Estabilidad Oscilatoria en un Sistema de Prueba

- Cálculo de valores propios en el sistema de prueba.
- Análisis de los factores de participación, vectores propios izquierdos y derechos.
- Índices de observabilidad y de controlabilidad.

11.00 h

Pausa para el café

11.30 h

Sintonización de PSS

- Efecto de un estabilizador de potencia sobre la respuesta dinámica del sistema.
- Bloques principales.
- Función de transferencia.

Mecanismo de ajuste

- Análisis en el dominio del tiempo y de la frecuencia.
- Adaptación de los modelos dinámicos para la obtención de los diagramas de Bode.
- Requerimientos para la compensación de fase y ganancia.
- Lugar de las raíces de la función de transferencia.
- Verificación del ajuste en sistema interconectado.

13.00 h

Pausa para el Almuerzo

- 14.00 h** **Ejercicio: Ajuste de un PSS para amortiguar modos de oscilación local**
- Modelado de AVR en el sistema de una máquina.
 - Análisis de la respuesta en lazo abierto y lazo cerrado.
 - Influencia en la estabilidad de pequeña señal.
 - Influencia en el tiempo crítico de despeje de falla.
- 15.30 h** **Pausa para el café**
- 16.00 h** **Ejercicio: Ajuste de un PSS para amortiguar modos de oscilación local (continuación)**
- 17.00 h** **Final del curso**