



Curso de formación

Análisis de amortiguamiento de oscilaciones según los métodos propuestos en la NTS

Este curso está pensado para profundizar en el análisis de amortiguamiento de oscilaciones, enfocado principalmente a plantas eólicas y plantas fotovoltaicas. Se realizarán ejemplos prácticos basados en los códigos de red de España, empleando tanto la metodología de análisis modal como la metodología de simulaciones dinámicas definidas en la "Norma técnica de la supervisión de la conformidad de los módulos de generación de electricidad según el Reglamento UE 2016/631" (NTS) publicado por REE.

Para garantizar un mejor aprovechamiento del curso, se recomienda a los participantes que ya estén familiarizados con el entorno de DIG SILENT PowerFactory y que se disponga de experiencia previa en el programa para cálculos similares. Para poder familiarizarse con el entorno siempre es posible asistir previamente al curso de "Introducción a DIG SILENT PowerFactory", disponible también en nuestra oferta de cursos.

Este curso proporcionará un método sistematizado para realizar estudios de cumplimiento, abarcando los siguientes métodos descritos en la NTS:

- Análisis modal.
- Simulación dinámica.

Cada uno de los temas indicados se tratarán desde dos puntos de vista, uno teórico y otro práctico, permitiendo a los participantes adquirir experiencia a lo largo del curso en el manejo del programa de simulación de sistemas eléctricos de potencia DIG SILENT PowerFactory.

DIA 1

- 08:30 h Introducción a la estabilidad de sistemas eléctricos (simulación RMS) y los modelos de simulación dinámicos:
- Modelos compuestos, modelos comunes
 - Definición de bloque, marco
 - Cálculo de condiciones iniciales
 - Definición de variables resultado de simulación
 - Presentación de resultados
- 10:30 h Pausa café
- 11:00 h Ejercicio: Implementar el sistema de prueba para análisis modal
- Ingresar datos de los nudos y elementos pasivos del equivalente de red.
 - Definir los modelos dinámicos de los generadores síncronos.
 - Definir los modelos dinámicos de sistema de excitación y regulación de tensión de los generadores síncronos.
 - Definir los modelos dinámicos de sistema de regulación de velocidad de los generadores síncronos.
 - Definir variaciones para modificar la reactancia de línea.
 - Flujo de cargas inicial.
 - Definición de no-eventos y variables de resultados de simulación.
 - Inicialización de la simulación dinámica. Verificación de flat start.
- 15:00 h Fin día 1

DIA 2

- 08:30 h Introducción al análisis modal en PowerFactory
- Teoría análisis modal.
 - Ejecutar un análisis modal en PF.
 - Configurar el análisis: opciones básicas, algoritmos, resultados, salidas.
 - Visualización de resultados:
 - Gráficamente.
 - En el diagrama unifilar.
 - En ventana de salida.
 - En explorador de datos.
- 10:30 h Pausa café
- 11:00 h Ejercicio: Análisis modal sobre el sistema de prueba sin MPE
- Variación de X y análisis de valores propios.
 - Criterio NTS para aceptación de simulaciones.
 - Verificación de amortiguamiento del caso base sin MPE.
 - Importar ejemplo y empleo de DPL para automatización.
- 13:30 h Ejercicio: Conectar un modelo de MPE al sistema de prueba
- Empleo de una plantilla para modelar el MPE. Implementar un modelo de inversor y su modelo de control centralizado de planta.
 - Verificar datos de entrada:
 - Curva PQ de inversor
 - Puntos de medida
 - Control de potencia activa y reactiva
 - Protecciones
 - Flujo de cargas inicial.
 - Definición de no-eventos y variables de resultados de simulación.
 - Inicialización de la simulación dinámica. Verificación de flat start.
- 15:00 h Fin día 2

DIA 3

- 08:30 h Ejercicio: Análisis modal sobre el sistema de prueba con MPE
- Variación de X y análisis de valores propios.
 - Criterio NTS para aceptación de simulaciones.
 - Verificación de amortiguamiento.
 - Importar ejemplo y empleo de DPL para automatización.
 - Comparación de resultados sin/con MPE.
- 10:30 h Pausa café
- 11:00 h Método de simulaciones en el dominio del tiempo de la NTS:
- Criterios modelo certificado.
 - Sistema de prueba para el método de simulaciones en el dominio del tiempo.
 - Análisis de eventos a realizar.
 - Monitorización de potencia activa y frecuencia.
 - Criterios de aceptación de las simulaciones en el dominio del tiempo.
- 12:00 h Ejercicio: Verificar amortiguamiento de oscilaciones de MPE conectado al sistema de prueba mediante simulaciones en el dominio del tiempo
- Preparación de casos de estudio, escenarios y variaciones.
 - Flujo de cargas inicial. Cálculo de condiciones iniciales.
 - Definición de variables resultado de simulación.
 - Definición de eventos.
 - Presentación de resultados.
 - Configuración del TASK AUTOMATION.
 - Ejecución automática de las simulaciones dinámicas en el dominio del tiempo.
 - Cálculo del amortiguamiento.
- 15:00 h Fin día 3