

Introducción

Este curso de dos días de *Programación de Modelos Dinámicos en DSL*, es un buen complemento del curso de *Estabilidad de Sistemas de Potencia* y proporciona una visión general del procedimiento para crear modelos en *DIGSILENT* empleando el Lenguaje de Simulación *DIGSILENT* o *DSL*. Durante este curso de introducción al lenguaje de programación, se revisarán las ecuaciones matemáticas que definen el comportamiento de un sistema físico y el participante podrá practicar la traducción a lenguaje *DIGSILENT*.

El curso trata sobre varios aspectos del lenguaje *DSL*, incluyendo la descripción de ecuaciones diferenciales, cómo implementar eventos que se disparan durante la simulación, codificar tiempos muertos, proporcionando al participante la oportunidad de practicar distintos aspectos del lenguaje mediante un rango amplio de ejercicios diferentes. Debido a que el cálculo de las condiciones iniciales de un sistema de ecuaciones diferenciales es de gran importancia, se mostrará un procedimiento que sirva de guía al participante.

¿A quién va dirigido este curso?

Este curso está dirigido a ingenieros de empresas eléctricas, de operación de sistemas eléctricos así como a ingenieros de desarrollo de proyectos, fabricantes, consultores e ingenieros de sistemas eléctricos en general, que estén interesados en la programación de modelos dinámicos de procesos de control en sistemas eléctricos de potencia.

Para garantizar un mejor aprovechamiento del curso, se recomienda a los participantes que ya estén familiarizados con el entorno de *DIGSILENT PowerFactory* y que se disponga de experiencia previa en funciones de simulación en el dominio del tiempo en *PowerFactory*.

Día 1

Introducción a DSL (*DIGSILENT Simulation Language*)

Fundamentos. Conceptos básicos sobre la transformada de Laplace: transformación desde las ecuaciones en el dominio del tiempo al dominio de la frecuencia y viceversa.

Programar macros con DSL

Definición de variables y sintaxis general. Funciones *DSL* especiales. Definición de eventos de simulación desde modelos *DSL*. Concepto de macro.

Ejercicio: Create a macro using DSL Definition of a user defined macro writing *DSL* equations.

Programar modelos DSL usando la interfaz gráfica

Modelos *DSL* empleando la interfaz gráfica. Visión de conjunto de las macros estándar. Diagrama de marco compuesto.

Ejercicio: Sistema de Excitación Simple Empleo de macros estándar de la biblioteca para construir un diagrama de bloques completo para representar un sistema de excitación. Definición de marco.

Cálculo de condiciones iniciales y modelos dinámicos

El concepto de la inicialización. Procedimiento para inicializar un sistema de ecuaciones. Definición de modelo dinámico: modelo común y general, enfoque de *DIGSILENT* para programar modelos dinámicos.

Ejercicio: Definición de condiciones iniciales Definición de condiciones iniciales para el sistema de excitación. Definición del modelo dinámico y pruebas.

Ejercicio: Turbina Hidráulica y regulador de velocidad (GOV)

Implementar un modelo dinámico de turbina hidráulica y sistema regulador de velocidad empleando macros estándar y programando sus propias macros de usuario. Definición de condiciones iniciales. Adaptar el modelo dinámico.

Fin del primer día

Día 2

Características Especiales del lenguaje DSL

Elementos de medida asociados a una subestación. Conceptos básicos sobre las funciones discretas. Archivos externos de medidas. Variaciones aleatorias de señales.

Ejercicio: Modelos dinámicos para cargas

Definición de modelos dinámicos para controlar potencia activa y reactiva en una carga. Programar el modelo, inicialización y pruebas.

Ejercicio: Relé de mínima tensión

Definir un modelo de relé de mínima tensión. Funciones para aplicar eventos en lenguaje *DSL*. Programar el modelo, inicialización y pruebas.

Ejercicio: Condensadores conmutados Definir un control de conmutación de condensadores en paralelo con la función para crear eventos en *DSL*. Programar el modelo, inicialización y pruebas.

Ejercicios opcionales

Programar el modelo, inicialización y pruebas de los siguientes elementos:

- Modelo de central de vapor incluyendo turbina y regulador de velocidad (*GOV*).

- Sistema de excitación definido por el usuario.
- STATCOM.
- Aerogenerador con convertidor de potencia total (Full Converter).
- Aerogenerador de inducción de velocidad fija (FSIG).

Fin del segundo día