

Contenido de la formación

Calidad de suministro según EirGrid (Irlanda)

JORNADA 1

MÓDULO 1: Introducción a los armónicos

Presentación: Fuentes armónicas y flujo de cargas armónico 45 min

Principios del análisis de armónicos y encuadre del método irlandés. Representación de fuentes armónicas: espectros de inyección de intensidad, equilibrados y desequilibrados, y espectros según IEC 61000. Secuencia de los armónicos y múltiplos de tres.

Opciones de cálculo del flujo de cargas armónico. Índices de distorsión HD y THD. Diagramas de distorsión y comparación frente a límites.

MÓDULO 2: Impedancia armónica de la instalación

Presentación: Impedancia en frecuencia y resonancias 45 min

Resonancias serie y paralelo. Respuesta en frecuencia de cables, transformadores, generadores y equipos de compensación; características de frecuencia definidas por el usuario. El plano R-X.

Impedancia armónica de la instalación vista desde el punto de conexión y su variación con los acoplamientos de barras, la indisponibilidad de circuitos de media tensión, el estado de la compensación y el número de inversores en servicio. Organización de las configuraciones en PowerFactory.

Ejercicio: Fuentes, distorsión y barrido en frecuencia 1 h 30 min

Definición de las inyecciones armónicas de la planta fotovoltaica de referencia y evaluación de la distorsión de tensión en el punto de conexión. Barrido en frecuencia, representación en el plano R-X e impedancia de la instalación para cada configuración de explotación.

MÓDULO 3: Requisitos de calidad de suministro y locus de impedancia

Presentación: Marco normativo, límites y locus

1 h

Requisitos de calidad de suministro y política de armónicos de EirGrid. Reparto de responsabilidades, datos que entrega EirGrid y plazos de presentación del informe. Construcción del límite asignado: niveles de planificación, margen disponible, ley de suma de la IEC/TR 61000-3-6 y reparto proporcional a la potencia.

Qué representa el locus, en qué formato se recibe, qué escenarios de red cubre y cómo se introduce en PowerFactory.

MÓDULO 4: Amplificación de la distorsión de fondo

Presentación: El factor de amplificación

30 min

Distorsión de fondo preexistente en el punto de conexión. Definición y cálculo del factor de amplificación. Mecanismo de resonancia entre la capacidad de la instalación y la inductancia de la red.

Ejercicio: Locus y factor de amplificación

1 h 30 min

Introducción del locus en el modelo. Cálculo del factor de amplificación para las combinaciones de impedancia de red y de planta, obtención de los diagramas R-X por orden armónico e identificación del par de puntos más desfavorable.

JORNADA 2

MÓDULO 5: Equivalente Norton, agregación y cumplimiento

Presentación: Del dato de fabricante al veredicto

45 min

Interpretación de la hoja de datos del fabricante y paso al tipo de inyección armónica de PowerFactory. Efecto de la impedancia de salida frente a la hipótesis de fuente de intensidad ideal.

Emisión propia de la instalación y agregación según IEC 61000-3-6. Incremento total de distorsión atribuible a la instalación y comparación con el límite asignado. Armónicos múltiplos de tres en el marco irlandés y métodos de agregación alternativos admitidos por EirGrid.

Ejercicio: Automatización del barrido combinatorio

45 min

Encadenamiento de casos de estudio y barrido completo de las configuraciones de la instalación frente a los puntos del locus. Generación automática de las tablas y de los diagramas que exige el informe.

Ejercicio: Norton y tabla de cumplimiento

1 h 30 min

Definición del equivalente Norton a partir de datos de fabricante y emisión en función del punto de carga. Cálculo de la distorsión debida exclusivamente a la emisión de la planta, agregación con la amplificación del fondo y elaboración de la tabla de cumplimiento por orden armónico. Medidas de mitigación.

MÓDULO 6: Fluctuación de tensión

Presentación: Fluctuación de tensión y energización

1 h

Límites de cambio rápido de tensión: depresión temporal y escalón. Límites de emisión de flicker de corta y larga duración y su asignación caso a caso. Potencia de cortocircuito mínima y relación X/R entregadas por EirGrid, construcción del equivalente Thévenin y criterio de cumplimiento en la fase más desfavorable. Traslación del articulado eólico al caso fotovoltaico.

Energización de transformadores: modelado de la saturación del núcleo, instante de cierre más desfavorable, flujo remanente e inrush simpático desde transformadores previamente energizados.

Ejercicio: Escalón, flicker y energización**1 h 30 min**

Escalón de tensión por maniobra de la compensación de reactiva y por disparo súbito de la planta. Estimación de la emisión de flicker. Energización de un transformador de inversor y energización simultánea de varios: número máximo que puede conectarse en una sola maniobra.

MÓDULO 7: Cierre del informe**Presentación: Contenido del informe a EirGrid****30 min**

Tablas de niveles de emisión en el punto de conexión. Medidas de mitigación y restricciones de explotación que deben declararse al operador. Lista de comprobación completa previa a la presentación del informe.

Horario (hora peninsular)

Jornada	Hora
Primer bloque de 90 minutos	9:00
Segundo bloque de 90 minutos	10:30
Tercer bloque de 90 minutos	12:00
Cuarto bloque de 90 minutos	13:30
Fin de la jornada	15:00



DIGSILENT Ibérica, S.L.
Javier Ferrero 8 dup, Bajo A
28002 Madrid
España

T +34 91 125 33 79
info@digsilentiberica.es

www.digsilentiberica.es