DESCARGAS PARCIALES Y SISTEMAS DE AISLAMIENTO EN MÁQUINAS ELÉCTRICAS

TEMÁTICA	Electrónica y energía
HORAS/ECTS	20 HORAS
CALENDARIO	23/11/2026 - 29/01/2027 Lun-Mar-Mie-Jue-Vie
LUGAR	Ad Hoc
IDIOMA	Español
MODALIDAD	Presencial

Más información e inscripción

OBJETIVOS

Este curso especializado aborda el diseño, análisis y diagnóstico de sistemas de aislamiento en motores eléctricos, centrando su enfoque en la fenomenología de las Descargas Parciales (DP). El programa analiza en profundidad tanto los sistemas de Tipo I, diseñados para ser libres de descargas durante su vida útil, como los de Tipo II, que conviven con ellas, evaluando su impacto en la degradación del aislamiento. Se proporcionan herramientas avanzadas de simulación y cálculo para aplicar durante la fase de ingeniería con el fin de obtener diseños robustos y "PD-free". Finalmente, la formación integra normativas IEC, estudio de casos reales y prácticas de laboratorio para dominar la interpretación de parámetros críticos y asegurar la fiabilidad operativa de los equipos.

La finalidad de esta formación es la de capacitar a los asistentes en el diseño, modelado y diagnóstico de sistemas de aislamiento de Tipo I y Tipo II para motores eléctricos, proporcionando herramientas de simulación avanzada para la obtención de diseños fiables. El curso profundiza en la mitigación de los efectos de los convertidores modernos y en el análisis técnico de las descargas parciales, capacitando en la interpretación de ensayos y normativas IEC para garantizar la fiabilidad operativa del motor eléctrico.

DIRIGIDO A

Ingenieros de diseño de motores, técnicos de mantenimiento predictivo, responsables de calidad en fabricación de máquinas eléctricas y profesionales que deseen especializarse en la fiabilidad de activos eléctricos críticos.

PROGRAMA

El programa está estructurado en cuatro módulos:
MÓDULO 1: Introducción al sistema de aislamientos en motores eléctricos y retos actuales (4 h)
1.1 - Fundamentos y Layout del Sistema de Aislamiento (1 h)

- Física de los dieléctricos: Permitividad, rigidez dieléctrica y polarización.
- Funciones principales de sistemas de aislamiento.
- Sistemas de aislamiento: Baja Tensión (Type I) y Alta Tensión (Type II).
- Componentes del sistema: Aislamiento entre vueltas/espiras, entre fases y a tierra (groundwall).
- Propiedades principales del sistema de aislamiento .

1.2 - Problemática (1 h)

- Problemas derivados de un sistema de aislamiento defectuoso: Sobrecalentamiento, Fuga de corriente y pérdida de eficiencia.
- Mecanismos de envejecimiento (Estrés TEAM: Térmico, Eléctrico, Ambiental y Mecánico).

1.3 - Materiales (1 h)

- Materiales típicos para Baja Tensión (Type I) y Alta Tensión (Type II) y sus caracteríticas.

1.4 - Retos en motores eléctricos alimentados con convertidor (1 h)

- Sobretensiones y distribución de tensión no homogénea del bobinado.
- Efecto de las descargas parciales en la vida útil del motor eléctrico.

MÓDULO 2: Fenomenología de las Descargas Parciales (DP) (4 h)
2.1 - El fenómeno de las DP y su impacto (2 h)

- Origen físico: de la avalancha de electrones a la descarga.
- Clasificación de las DP: Internas, superficiales y efecto corona.

2.2 - Análisis de DPs (2 h)

- Parámetros a analizar para evaluar la actividad de DPs.
- Efecto de diferentes factores (condiciones ambientales, eléctricas…) en la actividad de DPs.
- Inicio de la actividad DP.
- Actividad prolongada de DP y su efecto en la vida del aislamiento.

MÓDULO 3: Diseño del sistema de aislamiento del motor eléctrico y el efecto de procesos de fabricación (6 h)
3.1 - Diseño y definición del sistema de aislamiento en motores eléctricos (Type I, libre de DPs) (2 h)

- Definición de requisitos de aislamientos en motores eléctricos según IEC 60034-18-41.
- Estimación del PDIV mediante modelos analíticos y basados en simulaciones FEM.
- Selección del espesor y material del aislamiento.

3.2 - Diseño y definición del sistema de aislamiento en motores eléctricos (Type II, con DPs) (1 h)

- Definición de requisitos de aislamientos en motores eléctricos según IEC 60034-18-42.
- Problemática del gradiente de potencial en cabezas de bobina (Stress grading) y como disminuirlo.

3.3 - Estrategia de mitigación de DPs para alargar la vida útil (2 h)

- Estrategias a nivel de diseño y fabricación del motor eléctrico.
- Selección de materiales.
- Procesos de fabricación.
- Estrategias al nivel de motor + convertidor.

3.4 - Análisis de casos reales y fallos (1 h)

- Estudio de "autopsias" de motores: Correlación entre el fallo físico y las medidas de DP previas.

MÓDULO 4: Diagnóstico, Medida y Análisis del aislamiento mediante DPs (6 h)
4.1 - Técnicas de ensayo y monitorización (2 h)

- Tipos de ensayos: online y offline.
- Medida de DP según IEC 60270: Circuitos de medida y calibración.
- Medida de DP en motores eléctricos 60034-27-1/2: procedimiento, tipo de muestras, y conexiones.

4.2 - Interpretación de resultados de medida (1 h)

- Análisis de parámetros obtenidos en las medidas.
- Análisis de mapas PRPD (Phase Resolved Partial Discharge).
- Identificación de defectos específicos y localización mediante patrones de descarga.

4.3 - Demostración práctica en laboratorio (3 h)

- Medición real de descargas parciales en un estator/bobina con diferentes niveles de degradación

PROFESORADO

Elorza Azpiazu, Leire
