



**PREDICVAL**  
Healthy Machinery

# TEMARIO DEL CURSO

## MANTENIMIENTO PREDICTIVO A MÁQUINAS ROTATIVAS

### Objetivo del curso

Orientado a técnicos de campo y tecnólogos que quieran adquirir conocimientos en realizar ensayos eléctricos a máquinas rotativas y analizar los resultados.

## Programa Básico

<b>MANTENIMIENTO PREDICTIVO A MÁQUINAS ROTATIVAS</b>	
<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>
	Sistemas de aislamiento de las máquinas rotativas
	Tipos de máquinas rotativas
	Motores AC
	Generadores síncronos
	Clasificación por tipo de refrigeración
	Bobinado estatórico
	Aislamiento del bobinado rotórico
	Bobinado de motores de inducción
	Tipos de bobinados estatóricos
	Bobinado aleatorio
	Bobinado preformado. Multivuelta
	Bobinado preformado. Barras Roebel
	Características del sistema de aislamiento del bobinado estatórico
	Aislamiento de hilo
	Aislamiento entre espiras
	Aislamiento principal
	Cubierta de gradiente de tensión
	Cubierta semiconductor
	Soporte mecánico en la ranura
	Sistema de amarre de las cabezas de bobinas
	Transposición del aislamiento
	Componentes del sistema de aislamiento del bobinado rotórico
	Rotor de polo saliente
	Rotor de polo liso
	Rotor de motores de inducción
<b>2</b>	<b>DESARROLLO DE LOS MATERIALES Y DE LOS SISTEMAS DE AISLAMIENTO</b>
	Materiales naturales
	Primeros materiales sintéticos
	Películas plásticas
	Resinas sintéticas líquidas. Poliéster
	Resinas sintéticas líquidas. Resina epoxi
	Mica. Lámina de mica
	Mica. Papel de mica
	Fibras de vidrio
	Laminados

	Evolución del aislamiento de hilo
	Fabricación del bobinado aleatorio
	Fabricación del bobinado preformado
	Primeros sistemas
	Sistemas asfalto-mica
	Sistemas termoestables
	Sistemas Global por VPI
	Revestimientos aislantes, separadores y manguitos
<b>3</b>	<b>SISTEMAS DE AISLAMIENTO EN LA ACTUALIDAD</b>
	Métodos de aplicación de aislamiento para bobinado moldeado
	Descripción de los sistemas de los principales fabricantes
	Westinghouse Electric. Thermalastic
	General Electric. Micapals I and II, Epoxy Mica Mat, Micapal HT, Hydromat
	Alstom, GEC Alstom, Alstom Power. Isotenax, Resitherm, Resiflex, Resivac, and Duritenax
	Siemens AG, KWU. Micalastic
	ABB Industrie AG. Micadur, Micadur Compact, Micapact, Micarex
	Toshiba Corporation. Tosrich, Tostight I
	Mitsubishi Electric Corporation
	Hitachi. HiResin, Hi-Mold, Super Hi-Resin
	Resumen de los sistemas de aislamiento actuales
<b>4</b>	<b>SISTEMAS DE AISLAMIENTO PARA ROTOR BOBINADO</b>
	Aislamiento de ranura y aislamiento entre espiras
	Aislamiento del colector
	Aislamiento y bloqueo de cabezas de bobinas
	Aislamiento del anillo de retención
	Aislamiento del rotor enfriado directamente
<b>5</b>	<b>MODOS DE FALLOS</b>
	Envejecimiento térmico
	Ciclos térmicos
	Impregnación o inmersión inadecuadas
	Bobinado suelto en la ranura
	Fallo en la cubierta semiconductor
	Fallo en el solapamiento entre la cubierta de gradiente y la cubierta semiconductor
	Sobretensiones repetitivas
	Contaminación (Tracking eléctrico)
	Partículas abrasivas
	Ataque químico
	Distanciamiento inadecuado en cabezas de bobinas
	Vibración en cabezas de bobinas
	Fugas de agua del refrigerante en el estator
	Malas conexiones eléctricas

<b>6</b>	<b>ENSAYOS ELÉCTRICOS OFF-LINE AL BOBINADO ESTATÓRICO Y ROTÓRICO</b>
	Resistencia de aislamiento e Índice de Polarización
	Resistencia de bobinado
	Polarización / Depolarización
	Ensayo EDA
	Hipot AC / Hipot DC
	Tangente de Delta y Tip-up
	Descargas Parciales
	Surge Test
	Ensayos al núcleo magnético
	Pole Drop
	Flujo Rotórico
	Medida dinámica
<b>7</b>	<b>CASOS DE ESTUDIO</b>
	Bloque 1
	Bloque 2

### Objetivos del curso

- Conocer los fundamentos teóricos recomendados por las diferentes normativas, los sistemas aislantes y los diferentes factores que lo degradan durante la vida útil de la máquina;
- Reconocer cada mecanismo de fallo mediante la medida de descargas parciales;
- Adquirir conocimientos necesarios para dar recomendaciones a operación y a mantenimiento.

### Dirigido a

- Orientado a técnicos de campo y tecnólogos que quieran adquirir conocimientos en realizar ensayos eléctricos a máquinas rotativas y analizar los resultados.

### Perfil del alumno

- Técnicos sin experiencia e ingeniería, mantenimiento eléctrico, fiabilidad y operación.
- Conocimientos básicos de electricidad.
- Formación mínima de FP II (ciclo superior) de electricidad, energías renovables, etc.

### Impartido por

- Ángel Merino Trujillo - Consultor / Formador

Más información en:

<https://predicval.es/formacion-predicval/>