

## CATÁLOGO DE FORMACIÓN

### NOVEDADES

Curso en abierto de **Baterías Estacionarias**

Novena edición del **curso** de Descargas Parciales en Generadores / Motores  
**Precio reducido**

¡Más de 730 asistentes hasta 2016!

# 2017

#### Experiencia:

- Más de 38 años en el sector de la energía nos avalan como expertos y nos han convertido en una referencia nacional en Mantenimiento Predictivo.
- 730 alumnos satisfechos.
- Grandes empresas internacionales se apoyan en nuestra experiencia para diagnosticar sus máquinas eléctricas.

#### Formación práctica:

La experiencia en campo y con equipos reales es vital para el correcto trabajo de mantenimiento de máquinas eléctricas y comprensión de su estado. Por eso en Unitronics Electric apostamos por una formación principalmente práctica, dedicando gran parte del tiempo de nuestros cursos a realizar pruebas y familiarizar a los alumnos con los equipos y técnicas más novedosos del sector

## FORMACIÓN ACTUALIZADA Y BASADA EN LA EXPERIENCIA



Andrés Tabernero  
Director de Formación  
IEEE Senior Member

Una base de conocimiento teórico es clave para **conocer el funcionamiento y actividad de las máquinas eléctricas, pero en el trabajo en planta, es vital conocer el funcionamiento de los equipos de ensayo, sus capacidades, limitaciones y comprender los resultados de los análisis** para obtener una correcta interpretación de las posibles deficiencias y problemas que puedan presentar nuestros activos eléctricos clave.

En Unitronics Electric conocemos la relación que una buena formación tiene con la mejora en los tiempos de adaptación a los equipos de medida y en la eficiencia y precisión de los análisis realizados por los técnicos. Pero únicamente el conocimiento teórico no asegura una correcta actuación en un campo tan específico como el mantenimiento predictivo, por lo que nuestros cursos tienen una **elevada componente práctica y de diagnóstico**. Queremos que los asistentes se sientan seguros con los ensayos, con la **terminología usada** y que puedan realizar los ensayos sin miedo o discutir con comodidad con terceros que les realicen estos ensayos.

La experiencia previa de nuestros formadores como **ingenieros de I+D, técnicos de campo y consultores expertos**, aseguran un balance correcto entre formación práctica y teórica. Esto permite a nuestros alumnos, dependiendo de su experiencia, tener una primera toma de contacto con el trabajo en planta, o ahondar en los trabajos de análisis predictivo, gracias a las simulaciones de trabajo con equipamiento real y a las explicaciones de nuestros profesores.

Cada año actualizamos los cursos revisando el contenido, adaptándonos a las **últimas normativas** y al **avance de las tecnologías** que se van consolidando en el mercado, aprovechando a la vez nuestro **Know-How y experiencias** acumuladas con el paso del tiempo.

El compromiso de calidad de Unitronics Electric nos ha llevado a participar en los Grupos y Ferias de Trabajo Internacionales más representativas del sector eléctrico: **CIGRE, EPRI, IEEE**, etc. y a continuar con nuestro empeño en la difusión e implantación de filosofías de mantenimiento predictivo en España con seminarios específicos para dar a conocer las mejoras cualitativas del Mantenimiento Predictivo, frente al correctivo y preventivo.

# MANTENIMIENTO PREDICTIVO EN MÁQUINAS ROTATIVAS

## Dirigido a:

Técnicos de mantenimiento eléctrico. Fabricantes e integradores. Control de calidad de empresas del sector energético e industrial. Empresas de mantenimiento predictivo y correctivo. Talleres de reparación. Empresas de instalaciones y mantenimiento de baja y alta tensión. Universidades y Aseguradoras.

---

Precio: 1.525€  
Duración: 20 horas (2,5 días)  
Código: RoTest

---

## Fechas:

21 al 23 de febrero de 2017  
09 al 11 de mayo de 2017  
12 al 14 de diciembre de 2017

## Objetivos:

Conocer la teoría y practicar los ensayos específicos en generadores y motores. Relacionar los parámetros de medida de los ensayos de campo con los modos de fallo usuales. Conocer las desviaciones tolerables de cada parámetro y practicar los alcances de: medida, diagnóstico, recomendaciones, tendencias y proyección de vida útil. Implementar filosofías de mantenimiento predictivo de acuerdo a las normas internacionales sobre ensayos de campo.

## Temario:

### Componentes, ensayos usuales.

- Ensayos Eléctricos: Resistencia de Bobinados.
- Aislamiento Básico: Megado (RA, IP). Hipot (AC/DC/VLF).
- Aislamiento Avanzado: EDA/PDC, Tangente de  $\delta$ /Capacidad/Tip-up. Ondas de Choque y Descargas Parciales (off y on-line).
- Ensayos Mecánicos: Vibraciones. Cabezas de bobina (Bump Test y acelerómetros), Barras Rotas.
- Termografía.
- Análisis dinámico motores.
- Ensayos al Rotor: Pole drop, Surge, RSO, Flujo Rotórico.
- Núcleo magnético: Apriete de cuñas, Flujo Nominal/CID.
- Diagnóstico. Casos Reales.

Revisado conforme a la norma:

IEEE Std 62.2-2004: Guía IEEE de Diagnóstico en Campo de Máquinas Eléctricas – Máquinas Rotativas

Y otras recomendaciones CIGRE e IEC

---

## Prácticas:

Ensayos con equipamiento de: Resistencia de bobinados, Tangente de delta/capacidad/tip-up, ondas de choque/Surge, Aislamiento y EDAlII, Hipot DC/AC, Descargas Parciales. Casos reales (prácticas de diagnóstico).

# ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE DESCARGAS PARCIALES ON-LINE EN MÁQUINAS ROTATIVAS (9ª EDICIÓN)

## Dirigido a:

Técnicos de Mantenimiento eléctrico de Turbogeneradores, Hidrogeneradores y Motores. Sector eléctrico, petroquímico, nuclear, cogeneración e Industria. Responsables de commissioning. Empresas de ensayos y reparación de Generadores y Motores. Aseguradoras.

---

Precio: 1650€  
Duración: 20 horas (2,5 días)  
Código: DPTest

---

## Fechas:

23 al 25 de mayo de 2017  
24 al 26 de octubre de 2017

Con 8 ediciones hasta Diciembre de 2016 y 57 profesionales de las principales eléctricas españolas. Ahora también en formato abierto.

Basado en la tecnología de medida de Iris Power©. Unitronics ha instalado desde 2006 21GW de sistemas DP.

Revisado conforme a la normativa DP on-line:

IEC 60034-27-2-2012. Máquinas Rotativas. Medidas on-line de Descargas Parciales al aislamiento estatórico de máquinas eléctricas rotativas. Y otras recomendaciones IEEE y CIGRE. Incluye la base de datos IRMC2016 y tabla guía e diagnóstico.

## Objetivos:

Familiarizarse con las Descargas Parciales en Máquinas Rotativas, su origen y significado. Se sientan las bases de la instalación, calibración y medida de instalaciones de Descargas Parciales on-line. Se entrena al asistente en las labores de interpretación y diagnóstico con medidas y casos reales.

## Temario:

- Aislamiento estatórico en motores y generadores. Constitución, fabricación y mecanismos usuales de fallo.
- Teoría básica de DP. Unidades (Qm), presentación, sensores y circuitos de medida. Ruido y sistemas de clasificación. Base de datos IRMC. Calibración pC.
- Bibliografía y normativa.
- Instalación de sensores, TDR y calibración.
- Equipo portátil de medida (TGA-B o PDA).
  - + Medida programada.
  - + Equipos en continuo.
  - + Procedimiento de medida, SW de adquisición y análisis.
- Interpretación. Localización de los fallos. DP Clásicas / no clásicas. Proceso de diagnóstico y correlación de DP con los mecanismos de fallo. Primeros pasos de diagnóstico.
- Casos reales. 19 casos reales en: Turbos, hidros y motores.
- ¿Y después del diagnóstico? DP variando condiciones de operación. Otros ensayos de apoyo y sondas DP (US/TVA). Detalles de la Inspección visual.

## Prácticas:

Calibración de una instalación. Medida de secuencia de fases. Medida de cubierta semiconductor. Medidas DP simuladas y en la versión impartida en central sobre la Terminal Box del cliente. Un total de 50 prácticas con primeros pasos de diagnóstico y práctica con 19 casos reales de diagnóstico con fotos, histórico, evaluación y recomendaciones.

# MANTENIMIENTO PREDICTIVO EN TRANSFORMADORES DE POTENCIA

## Dirigido a:

Técnicos de mantenimiento eléctrico. Fabricantes e integradores. Control de calidad de empresas del sector energético e industrial. Empresas de mantenimiento predictivo y correctivo. Talleres de reparación. Empresas de instalaciones y mantenimiento de baja y alta tensión. Universidades y Aseguradoras.

## Objetivos:

Conocer la teoría y practicar los ensayos específicos en Transformadores de Potencia. Relacionar los parámetros de medida de los ensayos de campo con los modos de fallo usuales. Conocer las desviaciones tolerables de cada parámetro y practicar los alcances de: medida, diagnóstico, recomendaciones, tendencias y proyección de vida útil. Implementar filosofías de mantenimiento predictivo de acuerdo a las normas internacionales sobre ensayos de campo.

## Temario:

Sistemas en el Transformador.  
Clasificación de los ensayos.

- Resistencia de Bobinados. OLTC y ensayos dinámicos.
- Aislamiento Básico: Megado (RA, IP), Aislamiento núcleo.
- Aislamiento Avanzado: FDS y PDC/RVM. Tangente  $\delta$ /Cap. en Bobinados CH, CL y CHL. Descargas parciales (UHF/US).
- Bornes: Tangente  $\delta$  en Bornes. C1/ C2 y Hot Collar.
- Relación de Transformación y Corriente de excitación
- Tensión de cortocircuito.
- FRA. Respuesta en frecuencia.
- Aceite: FQ, DGA y Furanos.
- Termografía.
- Detalles de medida.
- Diagnóstico. Parámetros y Casos Reales.

## Prácticas:

Prácticas con equipamiento de: Resistencia de bobinados, relación de transformación + corriente de vacío, Aislamiento (RVM), Tangente de delta, Tensión cortocircuito, FRA (respuesta en frecuencia). Vídeos y material gráfico de ensayos. Casos reales (prácticas de diagnóstico).

---

Precio: 1.525€  
Duración: 20 horas (2,5 días)  
Código: TrTest

---

## Fechas:

7 al 9 de marzo de 2017

6 al 8 de junio de 2017

21 al 23 de noviembre de 2017

Revisado conforme a:  
IEEE Std C57.152-2013

Guía IEEE de Diagnóstico en Campo de Transformadores de aceite, reguladores y reactancias.

Se incluyen los nuevos pentágonos de Duval para análisis de gases DGA.

Y otras recomendaciones CIGRE, IEEE e IEC.

# MANTENIMIENTO PREDICTIVO EN BATERÍAS ESTACIONARIAS

---

Precio: 1220€  
Duración: 16 horas (2 días)  
Código: BatTest

---

## Fechas:

4 a 5 de abril de 2017

12 a 13 de septiembre de 2017

## Dirigido a:

Técnicos de mantenimiento de subestaciones, centrales eléctricas, nucleares e industria. Responsables de mantenimiento de los sectores: telecomunicación, transporte de pasajeros, centros de datos y otros. Fabricantes de Baterías, de Cargadores y empresas instaladores y de mantenimiento. Universidades y Aseguradoras.

## Objetivos:

Desarrollar conocimientos básicos de Baterías Estacionarias, su tecnología, uso y modos de fallo. Relacionar la información recogida de los ensayos de campo con la valoración del estado de las cadenas de baterías y su vida útil. Detección de averías.

Proporcionar los conocimientos teóricos, prácticos y de diagnóstico sobre los métodos de ensayo actuales, desde los ensayos de capacidad hasta las medidas de impedancia, pasando por los sistemas de detección de fugas CC a tierra. Todo ello de acuerdo a las normativas internacionales sobre ensayos de campo.

## Temario:

- Baterías Estacionarias: Historia, Aplicaciones, Definiciones, Clasificación, Vida, Instalación.
- Tecnología: Plomo, Ni-Cd y otros. Vida y mecanismos de fallo.
- Mantenimiento Usual: Inspección Visual, Ciclajes, Densidad y nivel de electrolito, Tensión de flotación y Localización de derivas a Tierra.
- Mantenimiento predictivo: Ensayos automáticos de Densidad de Electrolito, Ciclajes e Impedancia, uso y significado. Aislamiento. Resistencia entre celdas y Termografía.
- Cargadores. SAI.
- Normativa / Seguridad.
- Equipamiento, Local y EPIs.

Revisado conforme a las últimas recomendaciones internacionales IEEE e IEC

---

## Prácticas:

Se realizarán prácticas sobre Grupos de baterías reales. Equipos de medida de aislamiento y baja resistencia. Equipos de medida de Impedancia de baterías y descargador de baterías.

## LOS CURSOS EN SUS INSTALACIONES

El proceso productivo complica en ocasiones el acceso a la formación y se hace imposible desplazar a su personal clave de sus centros de trabajo.

### Referencias:

ABB, Abener, Acciona, ANAV,  
Air Liquide, Ametel, Applus,  
Atisae, Atlantic Cooper,  
Cantarey, Ceisa, Cementos  
Cosmos,  
Cementos Holcim, Cepsa,  
CN Cofrentes, Cobra, Cymi-  
Masa, Edpr, Edssa,  
EDS I & M, Efacec,  
Eiffage Energía,  
Electronaval, Electronaviluz,  
Elinser, Elinco,  
Empresarios Agrupados,  
Endesa, Energea, Eozen,  
Fatsur, GasNatural Fenosa,  
GE Power (Alstom), Gamesa,  
HC Energía, Iberdrola, Imefy,  
Indar, Irati Ingenieros, Labein,  
LCOE, Macetra, Nuclenor,  
Milsa Trillo, Oasa,  
Omega Electricidad, Rami, REE,  
Relsum, Renfe. Repsol,  
Rodritol. Sampol,  
Scottish Power, Siemens,  
STPG Sudán, Tac SL,  
Talleres Electro, Talleres Monge,  
Talleres Vallejo, Teilsa,  
Transformados Eléctricos,  
Tresa, Vestas, Viesgo,  
Zabalgardi, ....

En Unitronics y a partir de cierto número de personas **nos desplazamos** desde hace años a las instalaciones del cliente realizando la formación en campo. Para ello, el equipo de formación lleva la instrumentación de medida en furgoneta a sus instalaciones **realizando las prácticas de ensayo en sus propios generadores, transformadores o motores**, para un mejor aprovechamiento de los recursos y las técnicas aprendidas.

Tenemos experiencia realizando cursos personalizados a centrales nucleares, térmicas, hidráulicas, parques eólicos, en la industria, petroquímicas, talleres eléctricos, fabricantes eléctricos, etc.

Las fechas se determinarán por ambas partes. Es posible realizar cualquiera de nuestros cursos, durante la misma semana o elegir entre los temas impartidos para confeccionar un curso a medida, según las necesidades del cliente.

### CONSULTORÍA

Sabemos que familiarizarse con la tecnología parece un proceso complejo sobre todo cuando las medidas de campo se hacen solo una vez al año, pero nuestra labor es ponérselo fácil a nuestro cliente. Muchas veces, tras la formación los primeros pasos o en situaciones conflictivas también apoyamos a nuestros clientes con nuestro servicio de consultoría.

### Objetivos:

- Mejorar los tiempos de adaptación a nuevos equipos y tecnologías de medida.
- Sacar el máximo partido a los equipos de ensayo usándolos con seguridad en sus distintos activos eléctricos.
- Desarrollar cursos especializados y personalizados para mejorar y actualizar los conocimientos técnicos de su plantilla.
- Mejorar la competitividad y proyección de su empresa y trabajadores.

# CALENDARIO DE CURSOS 2017

**TrTest**

Mantenimiento Predictivo en Transformadores de Potencia

**RoTest**

Mantenimiento Predictivo en Máquinas Rotativas

**BatTest**

Mantenimiento Predictivo en Baterías Estacionarias

**DPTTest**

Análisis y Diagnóstico de Descargas Parciales On-Line en Máquinas Rotativas

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28	L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

## Prácticas:

Nuestros cursos tienen una fuerte componente práctica. Trabajamos con equipamiento de medida real para perder el miedo a los ensayos. Presentamos toda la terminología para familiarizar al usuario con el entorno de trabajo: saber qué medir, cómo hacerlo y qué valores esperar. Ponemos sobre la mesa todos los detalles de medida que aseguren su fiabilidad, un punto clave de la medida es su validación. Simulamos casos reales de diagnóstico en planta para ofrecer una visión lo más cercana al trabajo diario y a los posibles problemas que se pueden presentar.

Contamos con varias convocatorias anuales para asegurar la correcta disponibilidad para nuestros clientes.

Fuera de estas fechas, nuestro equipo de formadores trabaja en otros cursos y seminarios personalizados para diferentes clientes y centrados en otros contenidos. Puede consultar nuestras áreas de especialización en la última página de este catálogo, o a través de nuestra página web.

## Anticiparse al problema es resolverlo

Con esta filosofía Unitronics Electric se ha centrado en mejorar los procesos actuales de flujo de trabajo en plantas eléctricas e industria y prevenir posibles fallos en los equipos que conducirían a problemas de seguridad o a una parada parcial o total de producción y a las consecuentes pérdidas económicas. De este modo, a través de una serie de pruebas técnicas y un cuidadoso conocimiento y mantenimiento de los equipos, somos capaces de evitar averías fatales para el equipo y contribuimos a obtener el mayor rendimiento de las distintas máquinas eléctricas.



# CONDICIONES GENERALES

## Condiciones de inscripción:

Para realizar la inscripción, póngase en contacto con nosotros a través de la página web <http://www.unitronics-electric.com/formacion.html> o a través del teléfono 902 107 670.

El número de plazas es limitado, por lo que es recomendable hacer la reserva con al menos 20 días de antelación.

Las prácticas se realizarán sobre elementos de prueba, simuladores o en las máquinas del cliente.

## Condiciones de cancelación:

Si el curso no pudiera realizarse por no reunir un número mínimo de participantes, Unitronics Electric se reserva el derecho de posponer o cancelar el curso. Si esto ocurre Unitronics Electric avisaría con la mayor antelación posible, no haciéndose cargo de ningún coste debido a cancelaciones de hotel, viajes, etc.

Las cancelaciones por parte de los asistentes hasta 7 días antes no conlleva penalización. Hasta 2 días antes, la penalización será del 20%.

Es posible sustituir al asistente al curso siempre que se avise a Unitronics Electric del cambio 2 días antes del comienzo de éste o el cambio a una convocatoria posterior.

## Precios:

Los precios reflejados en este catálogo no incluyen el IVA.

Toda la documentación y material suministrado están incluidos en el precio del curso, así como los gastos de desayunos/comida durante el transcurso de éste.

Los gastos de transporte y alojamiento no están incluidos.

A la conclusión se entregará diploma acreditativo del curso así como fotografía de grupo.

## Lugar de impartición:

Instalaciones de Unitronics, S.A.U. en  
C/ Teide nº 4 28703  
San Sebastián de los Reyes (Madrid)

## Horario:

09:00 a 14:00 y de 15:00 a 18:00  
(09:00 a 13:00 el último día de los  
cursos de 20h)

---

## Información de contacto

Unitronics Electric  
C/Teide nº 4  
San Sebastián de los Reyes  
28703 Madrid / España  
Tlfno: 902 107 670  
Fax: 915 401 068

info@unitronics-electric.com  
www.unitronics-electric.com

El pago del curso debe realizarse por adelantado, mediante talón nominativo a unitronics S.A.U. o mediante transferencia a la cuenta nº 2038-2831-61-6000104892.

La inscripción sólo quedará formalizada tras la recepción del justificante de pago.

## SEMINARIOS

Unitronics Electric desarrolla desde 2010 acuerdos de colaboración con diversas universidades españolas impartiendo seminarios, presentando nuevas tecnologías y participando en Masters dentro de la programación académica de estos centros y colaborando en el acercamiento universidad-empresa.

---

Seminarios realizados en las universidades y colegios profesionales:

Cádiz (UCA)  
Univ. de Sevilla  
Madrid (UPM, COITIM)  
Barcelona (UPC)  
Univ. de Oviedo  
Univ. de Huelva  
Cartagena (UPC)  
Univ. de Vigo  
Tarragona (Rovira i Virgili)  
Badajoz (uEX)  
Navarra (tecnum)

Disfrutamos del compromiso de recorrer España para difundir los últimos acercamientos tecnológicos del mantenimiento predictivo en el sector eléctrico. Recogemos el reto de ofrecer a los futuros ingenieros y técnicos un acercamiento al trabajo de medida y diagnóstico en campo de los activos eléctricos y a las últimas novedades del sector para mejorar el conocimiento del estado de las máquinas eléctricas y optimizar su mantenimiento.

Estos seminarios están abiertos tanto a los alumnos matriculados como a profesionales de la zona, que deseen ampliar o actualizar sus conocimientos. Puede consultar las fechas de los seminarios y otras actividades en nuestra web: [www.unitronics-electric.com](http://www.unitronics-electric.com).



Seminario Badajoz 2014



C/ Teide, 4  
San Sebastián de los Reyes  
28703 Madrid  
Tel.: 902 107 670  
Fax: +34 915 401 068

[www.unitronics-electric.com](http://www.unitronics-electric.com)  
[info@unitronics-electric.com](mailto:info@unitronics-electric.com)

Regístrate a los cursos de formación en  
<http://www.unitronics-electric.com/formacion.html>