

## **MANTENIMIENTO PREVENTIVO de TRANSFORMADORES a TRAVÉS del MONITOREO del LÍQUIDO AISLANTE (ENSAYOS FÍSICO-QUÍMICOS y DGA)**

### **Objetivo:**

Presentar los ensayos físico-químicos del líquido aislante de los transformadores de potencia como herramienta para el mantenimiento preventivo, definir los criterios que permitan evaluar el estado de un transformador a partir del resultado de los análisis realizados y presentar los métodos de diagnóstico de posibles fallas incipientes en transformadores sumergidos en líquido aislante a partir del resultado de un análisis de los gases disueltos en el líquido aislante.

El curso está dirigido a profesionales y técnicos que tengan a su cargo el mantenimiento de transformadores de distribución y potencia sumergidos en líquido aislante.

### **Contenido:**

- Presentar los ensayos físico-químicos del líquido aislante de los transformadores de potencia como herramienta para el mantenimiento preventivo
- Presentar el análisis los gases disueltos en el líquido aislante de los transformadores de potencia como herramienta para el mantenimiento preventivo
- Definir criterios que permitan evaluar el estado de un transformador a partir del resultado de un análisis de los gases disueltos en el líquido aislante.
- Presentar los métodos de diagnóstico de posibles fallas incipientes en transformadores sumergidos en líquido aislante a partir del resultado de un análisis de los gases disueltos en el líquido aislante.

## Programa:

1. Las funciones del líquido aislante en los transformadores
2. Distintos tipos de líquidos aislantes utilizados en los transformadores
3. Fundamentos de la química de los líquidos aislantes y de la celulosa. Composición básica y fenómenos de envejecimiento
4. Ensayos Físico-Químicos de los líquidos aislantes
  - 4.1. Rigidez Dieléctrica
  - 4.2. Número de Neutralización
  - 4.3. Tensión Interfasial
  - 4.4. Contenido de Agua
  - 4.5. Factor de Potencia
  - 4.6. Contenido de Azufre y Azufre Corrosivo
  - 4.7. Densidad
  - 4.8. Viscosidad
  - 4.9. Punto de fluidez
  - 4.10. Color
  - 4.11. Aspecto
  - 4.12. Sedimento
  - 4.13. Aditivos
5. Origen de los gases disueltos en el líquido aislante
  - 5.1. Descomposición de los líquidos aislantes
  - 5.2. Descomposición de la celulosa
  - 5.3. Otras fuentes
  - 5.4. "Stray gassing"
6. Tipos de fallas
  - 6.1. Fallas térmicas
  - 6.2. Fallas eléctricas – descargas de baja intensidad
  - 6.3. Fallas eléctricas – arcos de alta intensidad

7. Interpretación de los resultados de los ensayos:
  - 7.1. Método de Dörnenburg
  - 7.2. Método de Rogers
  - 7.3. Método de la IEC
  - 7.4. Triángulos de Duval
  - 7.5. Cuadrilátero de HYOSUNG y Duval
  - 7.6. Pentágono de Mansour
  - 7.7. Pentágonos de Duval
  
8. Análisis de las principales Normas:
  - 8.1. IEC 60599:2015 "Mineral oil-impregnated electrical equipment in service – Guidance on the interpretation of dissolved and free gases analysis"
  - 8.2. C57.104-2008 "IEEE Guide for the Interpretation of Gases Generated in Oil-Immersed Transformers"
  - 8.3. PC57.104/D6.2 March 2019 "Draft Guide for the Interpretation of Gases Generated in Mineral Oil-Immersed Transformers"
  
9. Monitoreo on-line de gases disueltos en el líquido aislante y equipos portátiles para determinar los gases disueltos en el líquido aislante
  
10. Determinación del contenido de componentes furánicos disueltos en el líquido aislante (cromatografía líquida de alta performance)
  
11. El Triángulo de Duval para OLTCs, aceites no minerales y faltas de baja temperatura
  
12. Aplicación del análisis de gases disueltos al diagnóstico de aisladores pasantes
  
13. Aplicación del análisis de gases disueltos a ensayos de recepción en fábrica

**Duración:** 40 horas.

**Sugerencia:** Dictarlo en una semana de lunes a viernes, 8 horas por día.