



## **6. Curso de Protecciones de transformadores y reactores (Temas)**

### **Datos del curso:**

3 días hábiles, 8 horas/diarias, 24 horas en total.

### **Dirigido a:**

- Ingenieros Eléctricos y Técnicos de las Empresas que manejan Sistemas Eléctricos de Potencia

### **Visión General**

Este curso está dirigido a los nuevos graduados en ingeniería eléctrica, que trabajan en Sistemas Eléctricos de Potencia o personal que quiera profundizar en sus conocimientos sobre las protecciones para transformadores y Reactores.

### **Objetivos del Curso**

Al término de este curso, los estudiantes pueden:

- El principio de funcionamiento y las protecciones diferenciales de Transformador
- Ventajas de las Protecciones numéricas para transformadores.
- Las características de operación de transformadores con pendiente.
- Causas de aparición de la corriente diferencial de Transformador
- Compensación de los valores de corriente en magnitud y en fase.
- Eliminación de la corriente de secuencia cero.
- Conocer las principales protecciones mecánicas de un transformador.
- Saber cómo calcular los principales ajustes de las funciones para proteger un Transformador y un reactor
- Conocer las protecciones de un reactor.
- Conocer las pruebas de diagnósticos que se le hacen a un transformador e identificar sus resultados.

## **Requisitos del curso**

### Requisitos previos

- Los estudiantes deben tener conocimiento básico de la teoría de Protecciones por relés
- Un conocimiento básico de los circuitos eléctricos.
- Un conocimiento básico del diseño de relés de protección, componentes simétricas, análisis de fallos, y la protección de sistemas de Potencia.



- Un conocimiento práctico de trigonometría, cálculo básico, y los números complejos

## Tema 1: Protección de Transformadores y reactores

- 1.1 Innovaciones en la protección y la supervisión de Transformadores
- 1.2 Transformadores de Corriente y de Potencial.
- 1.3 Protección diferencial de Transformador.
  - 1.3.1 Principio de Operación
  - 1.3.2 Compensación de diferencia de magnitudes y del desfase de corrientes y eliminación de corrientes de secuencia cero.
- 1.3 Corriente diferencial provocada por transitorios de magnetización, sobreexcitación y saturación de TC.
- 1.4 Discriminación entre falla interna y condiciones de transitorios de magnetización o sobreexcitación.
- 1.5 Protección de zona restringida contra falla a tierra.
- 1.6 Protección contra sobreexcitación de transformadores
- 1.7 Protección contra sobrecorriente de transformadores.
- 1.8 Protección contra presión súbita y acumulación de gas de transformadores, protección contra sobrecarga.
- 1.9 Protección imagen térmica, protección de tanque a tierra.
- 1.10 Consideraciones de la redundancia de la protección de transformador
- 1.11 Supervisión de transformadores
- 1.12 Ejemplo de cálculo de Protección de Transformadores
- 1.13 Protección de Reactores
- 1.14 Pruebas y diagnósticos de Transformadores de Potencia.
- 1.15 Pruebas a un relé diferencial de Transformador



## Agenda

### Día 1

Tiempo	Tema 1	Sección
9 am-9:10 am	Bienvenida e Introducción	
9:10 am-10 am	Prueba diagnóstico	
10 am – 11: am	Introducción 1.1 Innovaciones en la protección y la supervisión de Transformadores 1.2 Transformadores de Corriente y de Potencial	1
11 am -11:15 am	Coffee Break	
11:15 am-1:30 pm	1.3 Protección diferencial de Transformador. 1.3.1 Principio de Operación 1.3.2 Compensación de diferencia de magnitudes y del desfase de corrientes y eliminación de corrientes de secuencia cero.	2
1:30 pm-2pm	Almuerzo	
2:00 pm- 4:00 pm	1.3.3 Corriente diferencial provocada por transitorios de magnetización, sobreexcitación y saturación de TC.	5
4 pm -5 pm	1.4 Discriminación entre falla interna y condiciones de transitorios de magnetización o sobreexcitación.	6



## Agenda

### Día 2

Tiempo	Tema 1	Sección
9 am-9:30 am	Prueba de comprobación de Conocimientos	7
9:30 am – 10:00 am	1.5 Protección de zona restringida contra falla a tierra.	8
10:00 am 11 am	1.6 Protección contra sobreexcitación de transformadores	9
11 am -11:15 am	Coffee Break	
11:15 am-1:30 pm	1.7 Protección contra sobrecorriente de transformadores.	10
1:30 pm-2pm	Almuerzo	
2 pm -5 pm	1.8 Protección contra presión súbita y acumulación de gas de transformadores. 1.9 Protección imagen térmica, protección de tanque a tierra. 1.10 Consideraciones de la redundancia de la protección de transformador	11



### Día 3

<b>Tiempo</b>	<b>Tema 1</b>	<b>Sección</b>
9 am-9:30 am	Prueba de comprobación de Conocimientos	12
9:30 am- 11 am	1.11 Supervisión de transformadores	13
11 am -11:15 am	Coffee Break	
11: 15 am-1:30 pm	1.12 Ejemplo de cálculo de Protección de Transformadores	14
1:30 pm-2pm	Almuerzo	
2 pm – 2:30 pm	1.13 Protección de Reactores	15
2:30 pm – 4 pm	1.14 Pruebas y diagnósticos de Transformadores de Potencia	16
4 pm – 5 pm	Prueba final. Conclusiones.	17