



## **Curso de automatización y supervisión de Sistemas de Distribución.**

### **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 la Distribución.

### **Objetivos del Curso**

Al término de este curso, los estudiantes conocerán:

- El principio de funcionamiento y las protecciones idóneas de una línea de distribución.
- Identificar los retos y soluciones a los problemas de protección de líneas de distribución.
- Seleccionar los esquemas de protección de líneas de distribución apropiadas para diversas aplicaciones.
- Calcular básicamente las Protecciones de Distancia y sobrecorriente de una línea de distribución
- Conocer la mejor forma de Proteger un componente de un Sistema.

- Conocer los esquemas de automatismos de Líneas de Distribución

### **Requisitos previos al curso**

- 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: Protecciones de Sobrecorriente**

#### 1.1 Limitación de la Protección de Sobrecorriente tradicional

#### 1.2 Soluciones modernas para la protección, automatización y supervisión de Sistemas de Distribución

##### 1.2.1 Detección más sensible de fallas

##### 1.2.2 Eliminación más rápida de fallas

##### 1.2.3 Restauración más rápida del servicio

##### 1.2.4 Confiabilidad y costos

#### 1.3 Protección de Sobrecorriente de secuencia negativa

##### 1.3.1 Elemento de Sobrecorriente de secuencia negativa.

##### 1.3.2 Coordinación de elementos de secuencia negativa con elementos de sobrecorriente de fase

#### 1.4 Protección direccional de Sobrecorriente

##### 1.4.1 Elemento direccional para protección contra falla entre fases

##### 1.4.2 Elemento direccional para protección contra falla a tierra.

#### 1.5 Mejora en la sensibilidad de la protección contra falla a tierra.

##### 1.5.1 Sistemas aislados de tierra.

##### 1.5.2 Sistemas con puesta a tierra resonante.

##### 1.5.3 Sistemas de puesta a tierra sólidamente aterrado y por baja impedancia.

1.5.4 Sistemas con múltiple puesta a tierra y puesta a tierra en un solo punto.

1.6 Efectos de la corriente de carga.

1.6.1 Limitaciones de la sensibilidad del respaldo tradicional

1.6.2 Incremento de la sensibilidad para fallas trifásicas.

1.6.3 Incremento de la sensibilidad para fallas bifásicas

1.6.4 Solución de Problemas causados por la carga fría.

1.6.5 Evitar disparos para fallas externas.

1.7 Consideraciones sobre generación distribuida

1.7.1 Protección de la interconexión.

1.7.2 Detección de la operación en isla del área local.

1.7.3 Detección de la operación en isla del área amplia.

1.7.4 Protección completa de la interconexión

1.8 Como afecta la generación distribuida a las protecciones de las Empresas Eléctricas.

1.8.1 Protección de líneas.

1.8.2 Recierres automáticos y verificación de sincronismo

1.9 Protección de alta velocidad para líneas de Distribución.

1.10 Reducción del riesgo por arco eléctrico.

1.10.1 Elusión de la zona de riesgo.

1.10.2 Instalación de gabinetes de conmutación a prueba de arco eléctrico

1.10.3 Limitación de la corriente de falla

1.10.4 Mejoramiento del esquema de Protección.

1.11 Protección contra daños por arco eléctrico

1.11.1 Elementos de tiempo-sobre intensidad luminosa de arco eléctrico

1.11.2 Elementos de sobrecorriente de arco eléctrico.

1.11.3 Reporte de eventos.

1.11.4 Ubicación de sensores.

## Tema 2 Protección de Distancia

2.1 Introducción

2.2 Principio de operación y conexión de la protección de Distancia.

2.2 Determinación de los parámetros de ajustes de la Protección de Distancia

2.3 Oscilaciones de Potencia y pérdida de sincronismo; su efecto en la protección de Distancia, Bloqueo contra oscilaciones.

## Tema 3. Esquemas de automatización de la Distribución

3.1 Objetivos de la automatización.

3.2 Esquemas de Transferencia automática

3.3 Esquemas de restauración rápida

3.4 Sistemas centralizados de automatización de la Distribución

3.5 Ejemplos de automatización de la Distribución

## Tema 4 Indicadores de Fallas

4.1 Beneficios de los indicadores de fallas

4.2 aplicaciones de los indicadores de fallas

4.3 Combinaciones de indicadores de fallas y relés para una localización rápida de falla

4.4 Otras consideraciones de aplicación

4.5 Una mirada al futuro.

## Agenda

### Día 1

Tiempo	Tema 1	Sección
9 am-9:30 am	Bienvenida e Introducción	
9:30 am – 10:30 am	1.1 Limitación de la Protección de Sobrecorriente tradicional  1.2 Soluciones modernas para la protección, automatización y supervisión de Sistemas de Distribución  1.2.1 Detección más sensible de fallas 1.2.2 Eliminación más rápida de fallas 1.2.3 Restauración más rápida del servicio 1.2.4 Confiabilidad y costos	1
10:30 am – 11am	1.3 Protección de Sobrecorriente de secuencia negativa  1.3.1 Elemento de Sobrecorriente de secuencia negativa.  1.3.2 Coordinación de elementos de secuencia negativa con elementos de sobrecorriente de fase	2
11 am -11:15 am	Coffee Break	
11: 15 am- 1:30 pm	1.4 Protección direccional de Sobrecorriente  1.4.1 Elemento direccional para protección contra falla entre fases  1.4.2 Elemento direccional para protección contra falla a tierra.	3
1:30 pm-2pm	Almuerzo	

2 pm- 4 pm	<p>1.5 Mejora en la sensibilidad de la protección contra falla a tierra.</p> <p>1.5.1 Sistemas aislados de tierra.</p> <p>1.5.2 Sistemas con puesta a tierra resonante.</p> <p>1.5.3 Sistemas de puesta a tierra sólidamente aterrado y por baja impedancia.</p> <p>1.5.4 Sistemas con múltiple puesta a tierra y puesta a tierra en un solo punto.</p>	5
4 pm -6 pm	<p>1.6 Efectos de la corriente de carga.</p> <p>1.6.1 Limitaciones de la sensibilidad del respaldo tradicional</p> <p>1.6.2 Incremento de la sensibilidad para fallas trifásicas.</p> <p>1.6.3 Incremento de la sensibilidad para fallas bifásicas</p> <p>1.6.4 Solución de Problemas causados por la carga fría.</p> <p>1.6.5 Evitar disparos para fallas externas.</p> <p>1.7 Consideraciones sobre generación distribuida</p> <p>1.7.1 Protección de la interconexión.</p> <p>1.7.2 Detección de la operación en isla del área local.</p> <p>1.7.3 Detección de la operación en isla del área amplia.</p>	6

## Día 2

Tiempo	Tema 1 y 2	Sección
9 am-9:30 am	Prueba de comprobación de Conocimientos	7
9:30 am – 10:00 am	1.8 Como afecta la generación distribuida a las protecciones de las Empresas Eléctricas. 1.8.1 Protección de líneas. 1.8.2 Recierres automáticos y verificación de sincronismo 1.9 Protección de alta velocidad para líneas de Distribución. 1.10 Reducción del riesgo por arco eléctrico. 1.10.1 Elusión de la zona de riesgo. 1.10.2 Instalación de gabinetes de conmutación a prueba de arco eléctrico 1.10.3 Limitación de la corriente de falla 1.10.4 Mejoramiento del esquema de Protección.	8
10:00 am 11am	1.11 Protección contra daños por arco eléctrico 1.11.1 Elementos de tiempo-sobre intensidad luminosa de arco eléctrico 1.11.2 Elementos de sobrecorriente de arco eléctrico. 1.11.3 Reporte de eventos. 1.11.4 Ubicación de sensores.	9
11 am -11:15 am	Coffee Break	
11: 15 am-1:30 pm	Tema 2 Protección de Distancia 2.1 Introducción 2.2 Principio de operación y conexión de la protección de Distancia.	10
1:30 pm-2pm	Almuerzo	

2 pm -6 pm	<p>2.2 Determinación de los parámetros de ajustes de la Protección de Distancia</p> <p>2.3 Oscilaciones de Potencia y pérdida de sincronismo; su efecto en la protección de Distancia, Bloqueo contra oscilaciones.</p>	11
------------	---	----

### Día 3

Tiempo	Tema 3 y 4	Sección
9 am-9:30 am	Prueba de comprobación de Conocimientos	12
9:30 am- 11 am	<p>Tema 3. Esquemas de automatización de la Distribución</p> <p>3.1 Objetivos de la automatización.</p> <p>3.2 Esquemas de Transferencia automática</p> <p>3.3 Esquemas de restauración rápida</p>	13
11 am -11:15 am	Coffee Break	
11: 15 am- 1:30 pm	<p>3.4 Sistemas centralizados de automatización de la Distribución</p> <p>3.5 Ejemplos de automatización de la Distribución</p>	14
1:30 pm-2pm	Almuerzo	
2 pm - 3pm	<p>Tema 4 Indicadores de Fallas</p> <p>4.1 Beneficios de los indicadores de fallas</p> <p>4.2 aplicaciones de los indicadores de fallas</p>	15
3 pm – 6pm	<p>4.3 Combinaciones de indicadores de fallas y relés para una localización rápida de falla</p> <p>4.4 Otras consideraciones de aplicación</p> <p>4.5 Una mirada al futuro.</p>	16

www.obinal.com  
comercial@obinal.com

Torre Libertad, Piso 11  
Plaza Cagancha 1335  
11100  
Montevideo  
Uruguay

