

CURSO INTERNACIONAL “SISTEMAS DE PUESTAS A TIERRA”



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Entender la importancia del concepto de Resistencia a Tierra y el procedimiento de medición mediante el método de los tres puntos.
- Entender el concepto de resistividad de un terreno y porque se debe utilizar un modelo multiestratificado para el diseño de Sistemas de Conexión a Tierra.
- Saber aplicar los criterios de diseño de Sistemas de Conexión a Tierra y la información requerida para llevar cabo el diseño de un Sistema de Conexión a Tierra para: subestaciones eléctricas, equipos electrónicos, descarga de rayos, entre otros.

TEMARIO

1) MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA A TIERRA

- Introducción.
- Concepto de resistencia a tierra.
- Resistencia mutua entre electrodos de conexión a tierra.
- Perfiles de voltaje en la superficie del terreno.
- Medición de la resistencia a tierra.
- Método de la caída de potencial. Regla del 61,8%.
- El perfil de voltaje en la medición con el método de la caída de potencial.
- Necesidad de la existencia de un Sistema de Conexión a tierra.
- Situaciones de peligro para las personas.
- Efectos de la corriente eléctrica sobre el ser humano.
- Estructura de un Sistema de Conexión a Tierra:
- La red de conexión a tierra (RCT)
- El sistema de electrodos de conexión al terreno (SECT).
- La Red de Conexión a Tierra en Instalaciones con Equipos Electrónicos.

PRACTICA DE CAMPO: Medición de la resistencia a tierra de un STC, aplicando el Método de la caída de Potencial en una área menor de 50 mts² conectando electrodos auxiliares de medición en una dirección a una distancia de 100 mts. Se utilizará material de apoyo redactado y elaborado por el Instructor. Discusión con los participantes de los resultados obtenidos

2) MEDICIÓN DE LA RESISTIVIDAD APARENTE E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

- Resistividad del suelo.
- Conceptos

- Medición de la resistividad.
- Aspectos prácticos de la medición de campo.
- La curva de resistividad aparente. Suelos con estratificación vertical.
- Solución particular para terrenos homogéneos.
- Solución para terrenos multiestratificados.
- Solución para terrenos biestratificados.
- Interpretación de resultados y proposición de modelos.
- Método iterativo en el dominio de la resistividad aparente.
- Método del gradiente máximo.
- Algunas consideraciones en el proceso de interpretación.

PRÁCTICA DE CAMPO: Medición de resistividad de un terreno, y obtención de un modelo multiestratificado verticalmente. **MEDIANTE UN SOFTWARE PROPORCIONADO POR EL FACILITADOR** a los participantes. Se utilizará material de apoyo redactado y elaborado por el instructor. Discusión en el aula de los resultados obtenidos.

3) DISEÑO DE SISTEMAS DE CONEXIÓN A TIERRA

- Criterios de diseño para la seguridad de las personas:
- Máxima corriente permitida.
- Máximos valores permitidos de los voltajes de paso, de contacto y transferidos en una instalación eléctrica.
- Criterios de operación del sistema de distribución de energía eléctrica:
- Conexión sólida a tierra de un punto del sistema.
- Conexión por medio de impedancia.
- Máximo valor de resistencia a tierra en subestaciones y líneas de transmisión con cables de guarda.
- Influencia del Sistema de Conexión a Tierra en las sobretensiones originadas por fallas asimétricas.
- Influencia del Sistema de Conexión a Tierra en la especificación de equipos de protección contra descargas atmosféricas
- Estimación de la corriente de falla de una fase a tierra.
- Efecto del cable de guarda sobre la distribución de la corriente de falla hacia el terreno.
- Criterios de selección del conductor requerido desde el punto de vista de la capacidad de transporte de corriente y exigencias de esfuerzos mecánicos.
- Criterios de selección de las conexiones entre los elementos del sistema de conexión a tierra, y entre los equipos y la red de conexión a tierra.
- Expresiones matemáticas para el cálculo de la resistencia a tierra de un arreglo de electrodos horizontales y verticales en un terreno modelado mediante dos estratos.
- Expresiones matemáticas para el cálculo de los voltajes en la superficie del terreno originados por la conducción de una corriente eléctrica hacia el terreno por medio de un arreglo de electrodos horizontales y verticales en un terreno modelado mediante dos estratos.
- Evaluación de Sistemas de Conexión a Tierra existentes.
- Ejemplo de aplicación en el aula utilizando las computadoras.
 - Datos requeridos
 - Criterios de seguridad de personas
 - Criterios de selección de equipos de protección contra sobrevoltajes
 - Criterios para la coordinación de protecciones de sobrecorriente
 - Selección de conductores y conexiones

METODOLOGÍA

Se desarrollarán los elementos teóricos necesarios para las mediciones de resistencia a tierra y resistividad, y para el diseño adecuado de un Sistema de Conexión a Tierra. Cada desarrollo teórico va acompañado de **PRÁCTICA** de aplicación bajo la praxis educativa de “Aprender haciendo” con el objetivo de obtener un aprendizaje significativo del participante, y que cambie su cognición respecto al diseño de los sistemas de conexión a tierra. Las prácticas de diseño se lo realizarán mediante programa de computación suministrado por el instructor, y están orientadas a integrar los criterios de diseño de sistema de conexión a tierra.

DURACIÓN

24 HORAS

DIRIGIDO A:

Ingenieros, Técnicos Superiores, Estudiantes y Personal relacionado con las áreas de Electricidad o Electrónica. Dirigido también a personal de Seguridad Industrial, Mantenimiento e Instrumentación, y en general a Ingenieros, Técnicos y personal involucrado con la protección eléctrica de equipos e instrumentos.

Este curso también es de gran interés para personal relacionado con la protección de redes de telecomunicaciones.

INSTRUCTOR:



Experto Instructor Internacional de nacionalidad venezolana. Doctor (PhD.) en Ciencias Aplicadas, de la Universidad de los Andes de la ciudad de Venezuela. Master (MSc.) en Ingeniería de Potencia Eléctrica de la Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, New York, Estados Unidos de Norte América. Ingeniero Electricista de la Universidad de los Andes de la ciudad de Venezuela. Miembro del equipo de investigación del Instituto Superior Técnico de Lisboa, Investigador visitante en el Instituto Superior Técnico de Lisboa, Profesor Titular de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, Departamento de Potencia, Universidad de los Andes, Director de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, Coordinador del Área de Aislamiento Eléctrico y Alta Tensión del Departamento de Potencia, Jefe del Departamento de Potencia, entre otros cargos importantes desempeñados. Ha realizado también varias publicaciones de libros y artículos relacionados a su área. Dentro de su experiencia laboral se puede mencionar que ha realizado varias asesorías a nivel internacional y ha dictado un sin número de curso tanto en su país como fuera de él.

LUGAR Y FECHA

Auditorio de Asopetrol Cía. Ltda., Dirección: La Niña E7-49 y Diego de Almagro
Del 15 al 17 de Marzo del 2010
Quito – Ecuador

HORARIO

Mañana: 08:00 a 12:00 / Tarde: 13:00 a 17:00

INVERSIÓN

Descuentos:

5% de dscto. para 3 personas en adelante (de la misma empresa o en grupo)
Descuentos Especiales para Estudiantes

EL COSTO INCLUYE

- **MATERIAL IMPRESO:** Manual de apoyo en el cual se desarrollan todos y cada uno de los puntos del temario, en forma bien redactada, detallada, explicada, ordenada y de fácil lectura, de autoría del Instructor. Material de consulta adicional relacionada con la temática del curso.
- **MATERIAL DIGITAL:** CD en formato PDF donde se encuentra el material que amplía los temas presentados en el manual impreso. Software de aplicación del tema durante la ejecución del evento.
- **ALMUERZO, COFFE BREAKS MATUTINOS Y VESPERTINOS, PARQUEADERO, CERTIFICADO DE ASISTENCIA Y APROBACIÓN DEL CURSO OTORGADO POR ASOPETROL, Y UN MALETÍN CON MATERIAL NECESARIO PARA EL CURSO.**

PARA INFORMACIÓN DE COSTOS E INSCRIPCIÓN

ASOPETROL CÍA. LTDA.

La Niña E7-49 y Diego de Almagro
Telefax: (593-2) 255 75 26 / (593-2) 290 15 90

www.asopetrol.com

Email: asopet@cablemodem.com.ec / capacitacion@asopetrol.com / asopetrol@yahoo.com
Quito – Ecuador

Agradeceremos enviar la información de este adiestramiento a compañeros y amigos que pudieran estar interesados.

NOTA: Asopetrol se reserve el derecho de cancelar el curso, si el número de inscripciones es insuficiente para asegurar el éxito del mismo. Si esto ocurre, se hará un reembolso completo del pago a los inscritos o se dará la oportunidad de transferir el cupo a otra fecha asignada para el curso u a otros cursos.