

PRESENTACION

INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

¿Qué es una instalación de puesta a tierra?

Funciones y objetivos básicos de una instalación de puesta a tierra

RESISTIVIDAD DEL TERRENO

Naturaleza de la resistencia de los electrodos de puesta a tierra

Su dependencia de las características del terreno

Factores que influyen en la resistividad del terreno

Composición del terreno

Sales solubles y su concentración

Estado higrométrico del terreno

Temperatura

Granulometría

Compacidad

Estratigrafía

Otros factores

a) Gradientes de potencial elevado

b) Calentamiento del suelo por la circulación de corrientes elevadas

POTENCIALES Y GRADIENTES

Circulación de corrientes por el suelo

Reparto de potenciales en una red de tierra con retorno de corriente en el infinito

Reparto de potenciales en una red de tierra con retorno de corriente por otra

Deformación de las superficies equipotenciales en un terreno heterogéneo

MEDIDA DE LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO

Introducción

Métodos de medida

Método de los cuatro electrodos

Método de Wenner

Noción de la profundidad de investigación

Elección de la profundidad de investigación

Consideraciones sobre las medidas de la resistividad

Interpretación de los resultados

Elementos necesarios para efectuar las mediciones

TENSIONES DE PASO Y CONTACTO

Magnitudes eléctricas que caracterizan una puesta a tierra

Evaluación de las tensiones locales alrededor de las tomas de tierra o de estructuras puestas

a tierra

Tensión de paso

Tensión de contacto

Tensiones comunicadas al suelo en lugares alejados

Tensiones de paso y contacto aplicadas

EFFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

Umbral de sensibilidad

Umbral de no soltar

Muerte aparente

Fibrilación ventricular y su umbral

Parámetros de que depende

a) La trayectoria seguida por la corriente

b) El valor de la resistencia del organismo

c) El tiempo de paso y amplitud de la corriente

Influencia de la frecuencia de la corriente

Concomitancia de sucesos para originar riesgo de accidente

CRITERIOS DE SEGURIDAD FIJADOS POR LA REGLAMENTACION ESPAÑOLA

Tensiones máximas aplicables al cuerpo humano

Máximas tensiones de paso y contacto admisibles en la instalación

Circuitos equivalentes para las diferencias de potencial de paso y contacto; justificación de

las fórmulas propuestas

Tensión de paso

Tensión de contacto

Comprobación de las máximas tensiones de paso y contacto admisibles en la instalación

Tensión de paso en el acceso

INTENSIDADES DE EFECTO

Determinación de las intensidades de defecto

Etapas que comprende

Tipos de falta a tierra

Componente alterna simétrica de la corriente a tierra en el inicio de la falta

Efecto de la componente de corriente continua

Factor de decremento

Efecto de futuras ampliaciones

Otros factores a tener en cuenta

Efecto de la resistencia de tierra de la instalación

Efecto de la resistencia de defecto

Efectos de los cables de tierra aéreos

Caso de instalaciones de 3a categoría

Neutro aislado

Neutro a tierra

Valor máximo de la resistencia de puesta a tierra en instalaciones de 3ª categoría

Su determinación

Tiempo máximo de eliminación del defecto

DISEÑO PRELIMINAR DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Prescripciones sobre los elementos que constituyen las instalaciones de puesta a tierra

Líneas de tierra

Electrodos de puesta a tierra; dimensiones

Algunos detalles prácticos

Picas

Conductores horizontales enterrados

Redes malladas de conductores enterrados

Indicaciones sobre la elección de los tipos de electrodos de tierra

CÁLCULO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Resistencia de puesta a tierra, potenciales y gradientes

Imprecisión de cálculo práctico de las tomas de tierra

Propiedades generales de las puestas a tierra

COMPROBACIONES Y CORRECCIONES

Comprobación de las tensiones de paso y contacto

Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Corrección y ajuste del diseño inicial, estableciendo el definitivo

Resumen del procedimiento de diseño

INSTALACION DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Instalación de líneas de tierra

Instalación de electrodos

Procedimientos de conexión de los elementos de la red de tierras

Disposiciones particulares de puesta a tierra

Elementos de la construcción

Estructuras metálicas que constituyen o franquean el límite de una instalación eléctrica

Vallas y cercas metálicas

Puertas de acceso

Raíles

Medidas a adoptar en condiciones difíciles de puesta a tierra

¿TIERRAS UNICAS O SEPARADAS?

Puesta a tierra de protección

Puesta a tierra de servicio

Interconexión de las tomas de tierra

Separación de la puesta a tierra del neutro de b.t. de la general del Centro
Aislamiento entre
las instalaciones de tierra
Resistencia de la puesta a tierra del neutro
Sistema único de tierras
Puesta a tierra en Centros de Transformación conectados a redes de cables
subterráneos

MEDICIONES

Medida de la resistencia de tierra
Introducción
Método de la caída de potencial
Medida de la resistencia de una toma de tierra puntual
Medida de la resistencia de una red de tierras extensa
Generalidades
Métodos por inyección de corriente
Procedimiento de medida y precauciones a tomar
Medición de las tensiones de paso y contacto aplicadas
Relación entre la resistencia de puesta a tierra y las tensiones de paso y
contacto
Aplicación del método de inversión de polaridad en la obtención de los valores
aplicados de
las tensiones de paso y contacto
Acerca de los electrodos de medida
Metodología de la medición de las tensiones de paso y contacto aplicadas

BIBLIOGRAFIA