

## PRÁCTICA # 5

### MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

#### OBJETIVOS

- Emplear el equipo AEMC 6472 para llevar a cabo mediciones de resistencia de puesta a tierra, siguiendo el procedimiento recomendado por el fabricante y las normativas correspondientes, con el fin de evaluar la eficacia y seguridad del sistema de puesta a tierra en un entorno específico.
- Investigar los diversos factores que pueden influir en el valor de la resistencia de puesta a tierra a través de la observación y análisis durante las mediciones, con el propósito de identificar posibles mejoras en el diseño o mantenimiento del sistema, así como para garantizar su conformidad con los estándares de seguridad establecidos.

#### HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE LABORATORIO

- Equipo Ground Tester AEMC 6472.
- Electrodo.
- Conductores con pinzas de conexión.
- Playo de presión
- Combo
- Cinta métrica.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guantes dieléctricos.
- Guantes de nitrilo.
- Zapatos cerrados.
- Gafas de protección.
- Casco

#### DIAGRAMA Y ESQUEMA DE CONEXIONES

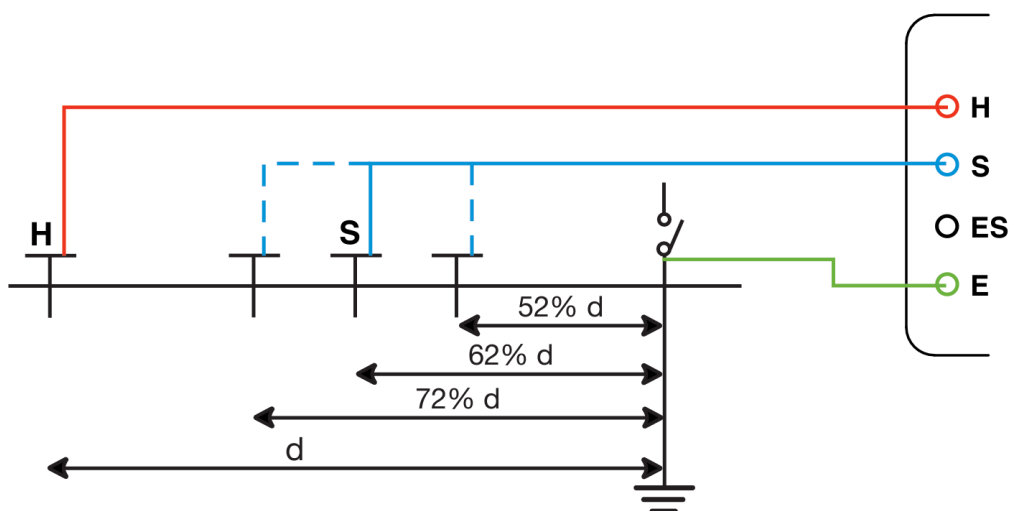


Diagrama 1 Método de los "62%"

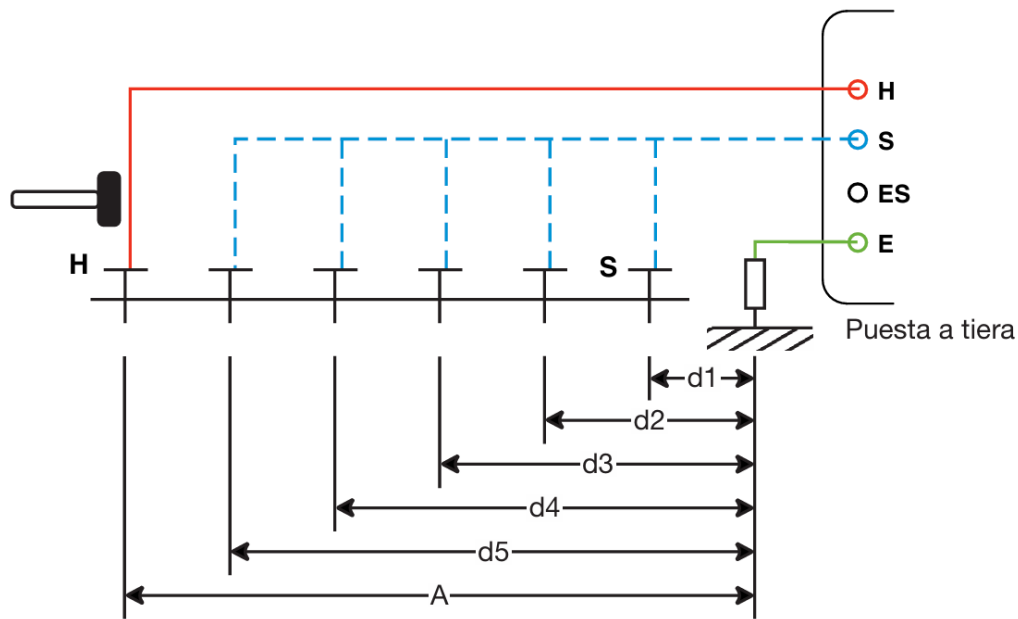


Diagrama 2 Medida del Potencial de Tierra

## PROCEDIMIENTO

### Método de los "62%"

#### Preparación

1. Identifique un área adecuada para realizar la medición donde el suelo pueda ser perforado para insertar las picas.
2. Verifique que el área esté libre de instalaciones subterráneas como tuberías o cables eléctricos.

#### Instalación de las Picas

1. Identifique el punto donde se encuentra la toma de puesta tierra, aíslala del sistema, este será el punto E.
2. Mida y marque una distancia "d" (no menor de 20 metros) en línea recta desde el punto E hacia la pica H. Esta será la línea de medición.
3. Inserte la pica H a una distancia de la pica E. Esta distancia puede variar dependiendo de las especificaciones del equipo y las recomendaciones del fabricante.
4. Mida el 62% de la distancia entre el punto E y la pica H y marque ese punto.
5. Inserte la pica S en el punto marcado, asegurándose de que los 3 puntos estén alineados.

#### Conexión de los Cables

1. Conecte el cable rojo al borne H y a la pica H.
2. Conecte el cable verde al borne S y a la pica S.
3. Conecte el cable negro al borne E y a la toma de puesta a tierra (punto E).

4. Asegúrese de que los cables estén bien fijados y que no haya bucles o exceso de cable en el suelo para evitar interferencias.

### Configuración del Instrumento

1. Ajuste el conmutador del instrumento a la posición de tres polos (3P).

### Realización de la Medida

1. Encienda el instrumento.
2. Presione el botón START/STOP para iniciar la medición.
3. Espere hasta que el instrumento complete el proceso y se detenga automáticamente.
4. Observe los resultados en la pantalla. El dispositivo mostrará la resistencia de tierra en ohmios.
5. Registre el valor mostrado. Este representa la resistencia total de la puesta a tierra en el punto donde se insertó la pica E.

### Desplazamiento de las picas auxiliares

1. Desplace la pica S hacia la pica H a una distancia de 10% de d, y vuelva a efectuar una medida.
2. Luego desplace de nuevo la pica S a una distancia de 10% de d, pero hacia la toma de tierra.

**Nota:** Los 3 resultados de medida deben ser idénticos a unos pocos % de diferencia. En ese caso, es válida la medida. Si no fuera así, es que la pica S se encuentra en la zona de influencia de la toma de tierra. Entonces se tiene que aumentar la distancia d y proceder de nuevo a las medidas

### Revisión de Resultados

1. Repita la medición si es necesario para asegurar consistencia en los resultados, especialmente si el primer valor obtenido parece inusual o inconsistente, se recomienda repetir la medida con picas auxiliares clavadas a una distancia distinta y orientadas hacia otra dirección (por ejemplo, desplazadas a 90° respecto a la primera línea).

### Evaluación de resultados:

1. Compare los valores obtenidos con los estándares de seguridad y eficiencia esperados.
2. Determine si es necesario realizar ajustes en la instalación de tierra basándose en los resultados obtenidos.

### Reporte y recomendaciones:

1. Elabore un reporte detallando las condiciones del sitio, los valores obtenidos, y cualquier recomendación para mejorar la eficacia de la conexión a tierra.
2. Proponga acciones correctivas si los valores se encuentran fuera de los límites aceptables.



## Medida del Potencial de Tierra

### 1. Preparación del equipo:

- Encienda el equipo y asegúrese de que está en modo de medición para "Potencial de Tierra V pot."
- Revise que la batería esté completamente cargada y que el telurómetro esté configurado según las especificaciones del fabricante.

### 2. Configuración del sitio de medición:

- Seleccione un área alejada de interferencias eléctricas externas como líneas eléctricas o sistemas de riego.
- Mida y marque el punto central donde se ubicará la toma de tierra a evaluar (punto E).
- Determine y marque los puntos donde se clavarán las picas auxiliares (puntos H y S).

### 3. Instalación de las picas:

- Clave la pica de referencia (punto H) a una distancia "A" del punto central, siguiendo una línea recta.
- Clave la pica de medición (punto S) en línea con la pica de referencia H y el punto E, a una distancia "d" siguiendo la tabla número 2.

### 4. Conexión del telurómetro:

- Conecte el cable rojo al borne H y a la pica H.
- Conecte el cable azul al borne S y a la pica S.
- Conecte el cable verde al borne E y a la toma de puesta a tierra (punto E).
- Asegure que las conexiones estén firmes y no haya riesgo de desconexión accidental.

### 5. Realización de la medición:

- Active la medición en el telurómetro presionando el botón "START/STOP".
- Observe las lecturas en la pantalla del dispositivo.
- Anote los valores obtenidos en cada medición para su análisis posterior.

### 6. Evaluación de resultados:

- Compare los valores obtenidos con los estándares de seguridad y eficiencia esperados.
- Determine si es necesario realizar ajustes en la instalación de tierra basándose en los resultados obtenidos.

### 7. Reporte y recomendaciones:

- Elabore un reporte detallando las condiciones del sitio, los valores obtenidos, y cualquier recomendación para mejorar la eficacia de la conexión a tierra.



- Proponga acciones correctivas si los valores se encuentran fuera de los límites aceptables.
1. **Localización del acceso de puesta a tierra:** Identifica el acceso de puesta a tierra del Laboratorio de Sistemas de Potencia.
  2. **Determinación de la distancia (C):** Establece una distancia (C) desde la malla de puesta a tierra y coloca el electrodo de corriente.
  3. **Medición de la resistencia de tierra:**
    - Coloca el electrodo de potencial de acuerdo con la tabla de referencia.
    - Realiza las mediciones con el medidor de resistencia de tierra AEMC.
  4. **Elaboración del gráfico:** Utiliza los datos obtenidos para graficar el perfil de resistencia en función de la distancia al cual se colocó el electrodo de potencial.

**TABLA DE RESULTADOS**

Método de los "62%"					
Distancia		m	Distancia		m
R1 (52%)		Ohm	R1 (52%)		Ohm
R2 (62%)		Ohm	R2 (62%)		Ohm
R3 (72%)		Ohm	R3 (72%)		Ohm

*Tabla 1 Resultados Método de los "62%"*

Distancia A	
Distancia d	Potencial (USrEL)
10 %	
20 %	
30 %	
40 %	
50 %	
60 %	
70 %	
80 %	
90 %	

**PREGUNTAS**

- ¿Qué es la tensión de paso y tensión de contacto?
- ¿Cuál es el objetivo de una puesta a tierra?
- ¿Por qué se usa grava en las subestaciones de potencia?
- ¿Por qué todas las partes metálicas no energizadas de un sistema eléctrico deben conectarse entre sí y a tierra?
- ¿Por qué siempre se prefiere un valor pequeño de resistencia a tierra?
- En viviendas de uso residencial, ¿por qué es necesario una conexión a tierra? Explique también como se lo realiza.

