

## Megaóhmetro electrostático

### Descripción

Instrumentación de auditoría portátil diseñada para medir la resistencia entre dos puntos  $R_p$ , la resistencia a tierra  $R_g$ , la resistividad superficial conforme con la norma ANSI EOS/ESD Association Standard S4.1 y UNE-EN-61340-4-1 y 5-1, Temperatura y la Humedad Relativa. Utilizando los electrodos internos en superficies planas homogéneas puede medirse la resistencia superficial acorde a la norma ANSI/ESD-S11. Además con los electrodos externos suministrados, en las configuraciones correspondientes, puede medirse la resistencia superficial de acuerdo a la norma ANSI/ESD STM11.11-2001 y la resistencia a tierra  $R_g$  de acuerdo a la norma ANSI/ESD STM11.12-2000. La pantalla de cristal líquido (LCD) permite al usuario leer las medidas y mostrarlas durante 20 segundos aproximadamente para dar tiempo a enseñarlas o a anotarlas, sin necesidad de cálculos adicionales.

Esta unidad está específicamente diseñada para evaluar las propiedades electrostáticas de todo tipo de superficies concebidas para la protección frente a descargas electrostáticas.

El medidor incorpora además de las entradas para los electrodos externos, dos electrodos paralelos en la parte inferior de la unidad que permiten medir la resistividad superficial. Estos electrodos paralelos permiten la realización de ensayos de forma rápida y sencilla de una variada gama de superficies y materiales, sin tener que utilizar los electrodos de 2,25 Kg. Aprox. (5 libras).



### Bibliografía recomendada

electrostatica recomienda que se lean las siguientes normas:

CEI 61340.4.1 Ensayos de pavimentos electrostáticos  
CEI 61340.5.1 Protección de dispositivos electrónicos frente al fenómeno electrostático.

Estas normas pueden adquirirse a través de AENOR.

### Incluye

- 1 Maletín
- 1 Megaóhmetro electrostático, medidor  $T^{\circ}$  y HR%, Cod. 990.20022
- 2 Cables helicoidales para conectar los electrodos externos
- 2 Electrodos de 2,25Kg
- 1 Adaptador de CA
- 1 Pila
- 1 Electrodo plano para verificar calzado y sillas
- 1 Certificado de calibración
- 1 Manual
- 2 pinzas para verificar batas

### Accesorios opcionales

- 1 sonda de electrodos concetricos
- 1 mini sonda para la medida de superficies pequeñas
- 1 electrodo para la verificación de personal



# Manual

## Características

### Rangos de medida:

1E3 – 9E05 ohmios @ 10 Voltios,  
1E6 – 2E12 ohmios @ 100 Voltios

### Alimentación:

Pila de 9 voltios o Pila recargable de níquel/cadmio y/o transformador/cargador de CA

### Vida de la Pila:

Níquel Cadmio – aproximadamente 1 hora

### Tiempo de Carga:

12 horas

### Transformador:

12 Voltios CC - 100 mA

### Electrodos Internos:

2 electrodos. Goma de silicona conductiva. Pueden reponerse.

### Electrodos Externos:

2 electrodos de 2,25 Kg, diámetro aprox. 50 mm

### Pantalla:

Pantalla de cristal líquido de 6 caracteres de 1,5 cm de alto

### Precisión:

1E03 – 1E08  $\pm$  5 % a 10 - 90% HR,  
1E09 – 1E10  $\pm$  9 % a 10 - 60% HR  
1E11 – 1E12  $\pm$  25 % a 10 - 50% HR

### Peso del medidor:

370 gr.

### Peso del cargador:

311 gr.

### Dimensiones:

19 cm Largo x 10 cm Ancho x 4,5 cm Alto

### Interruptor de encendido:

Funcionamiento temporal. Al dejar de presionar el interruptor la lectura se mostrará en la pantalla durante 20 s.

## Funcionamiento

### Botón de ensayo

Este botón enciende el instrumento, instante en el que se mostrarán en la pantalla los valores de temperatura y humedad relativa. El usuario precisa mantener pulsado el botón durante 15s para que el instrumento haga las medidas y cálculos de la resistencia. Cuando se cese de presionar, la lectura se mantendrá iluminada durante 20s aproximadamente. Transcurrido este periodo de tiempo el equipo se apagará automáticamente.

### Selector de tensión de ensayo (Ver apartado interpretación de lecturas)

La tensión a la que debe realizarse el ensayo de comprobación es la que figura a continuación. El equipo incorpora una función de comprobación, de manera que si el resultado de la lectura es superior a 1E06 ohmios solicitará que se cambie el interruptor a 100 V mediante el mensaje: "change to 100 volt setting" y si la lectura es inferior a 1E06 ohmios y se está ensayando con 100 V solicitará que se cambie el interruptor a 10 V mediante el siguiente mensaje: "change to 10 volts".

10 Voltios para  $1 \times 10^3 - 9,9 \times 10^5 \Omega$   
100 Voltios para  $1 \times 10^6 - 2,0 \times 10^{12} \Omega$

Nota. Para resistencias superiores a 1E10 Ohmios debe evitarse que los cables se toquen o de lo contrario darán un valor ligeramente inferior.



Imagen 1. Detalle de los electrodos internos que permiten utilizar el equipo de forma autónoma.

# Manual

## Conectores para el ensayo con electrodos externos

Conexiones monoaurales de 3,5 mm ubicados en la parte superior derecha que permiten conectar los cables para conectar los 2 electrodos de 2,27 Kg y 50 mm de diámetro. Estos electrodos se utilizan para medir la resistencia a tierra y la resistencia punto a punto. Cuando se conectan los cables a los conectores para los electrodos externos los electrodos internos se desactivan. Los terminales banana de los cables se conectan a los electrodos de 2,27 kg o a uno de ellos y a tierra.

## Transformador de CA y alimentación del instrumento

Se conecta en la parte superior izquierda del equipo, el conector permite utilizar un transformador con el centro positivo y una salida de 9-12 voltios y 200 mA. La tensión de entrada debe ser de 220 V.

**ATENCIÓN.** El transformador puede actuar tanto como alimentador como de recargador de pila recargable. Por este motivo solo podrá utilizarse una pila recargable si este se utiliza ya que de lo contrario podría actuar como un camino de fugas y descargar una pila de 9 V no recargable. Es por ello que recomendamos utilizar el equipo con una pila recargable si se va a utilizar el transformador o una pila alcalina convencional si no se utiliza el transformador.

## Cable de apantallamiento para ensayos de elevada resistencia

Debido a la posibilidad de ruido de la red de 50 Hz y la posible interferencia provocada por los dos cables helicoidales externos al actuar como una antena, se suministra un cable adicional de conexión a tierra. La interferencia ocurre con valores entre  $1E10$  y  $1E12$  Ohmios.

## Electrodos

El equipo dispone de electrodos paralelos incorporados en la base del medidor que permiten medir resistividad superficial en ohmios/cuadro y electrodos externos que se conectan mediante los cables por la parte superior y que permiten medir resistencia en ohmios.

Los electrodos internos están fabricados con un elastómero muy conductivo de baja durometricidad. En caso de suciedad pueden lavarse con jabones no agresivos.

## Interpretación de las lecturas

Las lecturas de los ensayos se expresan en notación científica con una mantisa y una potencia exponencial. Ejemplo:  $1,5E7$  Ohmios, equivale a  $1,5 \times 10.000.000 = 15.000.000$  Ohmios. El equipo incorpora debajo de la pantalla un ejemplo de cómo interpretarlas. A continuación figuran los distintos mensajes que el equipo puede facilitar aparte de los numéricos.

### Menos de 1 K

Si el valor de la lectura está por debajo de los  $1 \times 10^3 \Omega$  el equipo mostrará en la pantalla el siguiente mensaje: "less than 1 K" es decir menos de  $1 \times 10^3 \Omega$ .

### Más de $2 \times 10^{12} \Omega$

Si el valor de la medida está por encima de  $2,0E^{12}$  Ohmios aparecerá en la pantalla, el siguiente mensaje: "more than  $2 \times 10^{12} \Omega$ " es decir que la lectura es superior a  $2 \times 10^{12} \Omega$ .

### Batería baja

Cuando el nivel de las pilas sea excesivamente bajo para realizar el ensayo con la suficiente precisión aparecerá en la pantalla el siguiente mensaje "low battery" es decir pila agotada. Para maximizar la vida de las pilas esperar a que aparezca este mensaje antes de recargar o cambiar la pila.



## Valores de referencia para utilización del equipo en zonas con atmósferas explosivas.

(NOTA IMPORTANTE. Estos valores se dan a título de orientación pero pueden variar o no ajustarse al entorno en el que lo está utilizando) Consultar a electrostatica.com en caso de duda.

Valores de resistencia y resistividad superficial	
Embalajes disipativos electrostáticos	Resistencia superficial $<1E09$ Ohmios (50% HR) ó $<1E11$ Ohmios (30% HR)
Resistencia a tierra de pavimentos	$<1E08$ Ohmios
Resistencia a tierra de los operarios	$<1E08$ Ohmios
Resistencia a tierra desde elementos metálicos	$<1E08$ Ohmios
Resistencia a tierra desde big bags tipo C	$<1E08$ Ohmios

Tabla 1. Valores de orientación para determinados casos.

### Errores

CODE 20: Este error se da cuando hay un cortocircuito en el bucle de medición. Generalmente aparece si uno de los dos cables está dañado. Verificar su estado. También aparece si solamente se conecta uno de los cables.

## Procedimientos de ensayo

### Medición de la Resistencia a Tierra (Rg) o Punto a Punto (Rp).

La medición de la resistencia punto a punto o punto a tierra se realiza utilizando el medidor junto con uno o ambos electrodos de 2,25 Kg. Este ensayo determinará la resistencia entre los dos puntos o un punto y la tierra eléctrica, independientemente del punto de conexión a tierra.

Para la resistencia a tierra proceder tal como se indica a continuación. Este procedimiento sirve para medir por ejemplo la resistencia a tierra del pavimento o de tapetes.

1. Conectar los cables al medidor conectando el extremo con la banana en el electrodo de 2,25 Kg en un caso y en una toma de tierra (utilizando una pinza cocodrilo) en el otro y los terminales de minimonaural de 3,5mm en el megaohmetro electrostático.

2. Colocar el electrodo en la posición que se desee, por ejemplo el pavimento o un tapete. Fijar la tensión de ensayo en la posición adecuada, conforme con los criterios mencionados en el apartado anterior. El material conductivo electrostático con una resistencia inferior a  $1E5$  Ohmios se comprueba a 10 V. Los materiales disipativos electrostáticos se ensayan a 100 V. Si se desconoce el tipo de material a ensayar se sugiere empezar por 10 V.

3. Presionar y mantener pulsado el botón de ensayo durante 10-20 s. (la unidad realizará las medidas y los cálculos). El valor medido aparecerá en la pantalla. Esta medida se expresa en Ohmios. Es recomendable registrar los valores de T, HR y la tensión de ensayo.

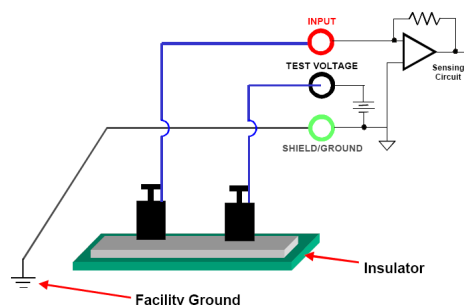
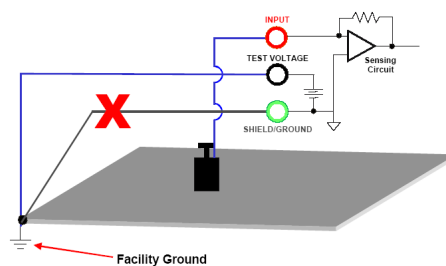


Figura 1. Ilustración del ensayo de resistencia punto a punto



## Medición de la Resistencia de sillas, entre el asiento y la base metálica

A continuación explicamos el procedimiento para medir la resistencia de sillas, entre su asiento y su base metálica.

1. Conectar los cables al medidor conectando el extremo con la banana en el electrodo de 2,25 Kg en un caso y en la base de la silla (utilizando una pinza ) en el otro y los terminales de minimoaurales de 3,5mm en el megaóhmetro electrostático.

2. Colocar el electrodo encima del asiento. Fijar la tensión de ensayo en la posición adecuada, conforme con los criterios mencionados en el apartado anterior. El material conductivo electrostático con una resistencia inferior a  $1E5$  Ohmios se comprueba a 10 V. Los materiales disipativos electrostáticos se ensayan a 100 V. Si se desconoce el tipo de material a ensayar se sugiere empezar por 10 V.

3. Presionar y mantener pulsado el botón de ensayo durante 10-20 s. (la unidad realizará las medidas y los cálculos). El valor medido aparecerá en la pantalla. Esta medida se expresa en ohmios. Es recomendable registrar los valores de T, HR y la tensión de ensayo.

### Ensayo de la Resistividad Superficial

Colocar de manera que haga buen contacto los electrodos paralelos del equipo sobre la superficie a medir y en la posición escogida o especificada por el procedimiento. Este ensayo puede usarse por ejemplo para medir la resistencia superficial de asientos de sillas.

Mantener presionado el botón durante 10 – 20s. La resistencia medida aparecerá en la pantalla. Esta medida está expresada en ohmios/cuadro. Es recomendable registrar los valores de T, HR y la tensión de ensayo.

### Ensayo de batas

Seguir el procedimiento que indican las imágenes:

### Ensayo de la Resistencia de la Resistencia del calzado y de la Persona a Tierra

Para verificar la resistencia únicamente del calzado pisar la placa metálica que se adjunta con el equipo y conectar uno de los electrodos a esta y el otro electrodo a la mano como en la imagen.

## Mantenimiento y calibración

### Mantenimiento

Este equipo requiere muy poco mantenimiento, y como recambios puede precisarse reemplazar el elastómero de los electrodos incorporados. Si el equipo precisa reparación aparte de la limpieza de los electrodos o el cambio de pilas, por favor póngase en contacto con Soluciones electrostáticas, S.L.

### Calibración

El departamento técnico de electrostática dispone de un laboratorio de calibración en el que podrán calibrar esta unidad.

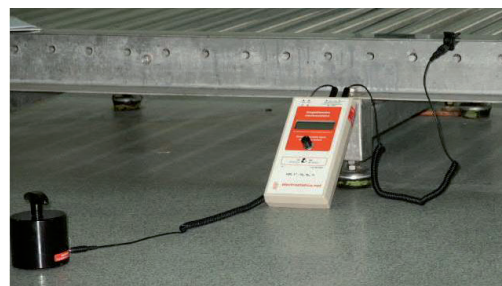


Figura 2. Ilustración del ensayo de resistencia a tierra

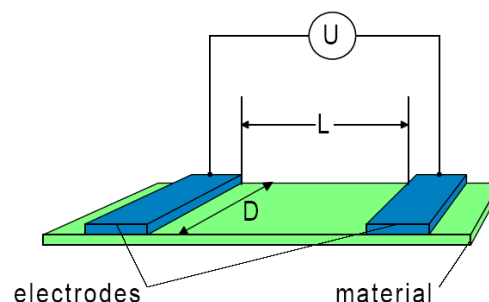


Figura 3. Ilustración de los ensayos del ensayo de resistividad superficial

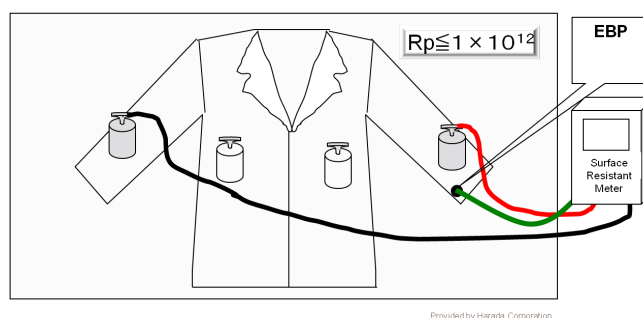


Figura 4. Ilustración de los ensayos del ensayo de verificación de batas

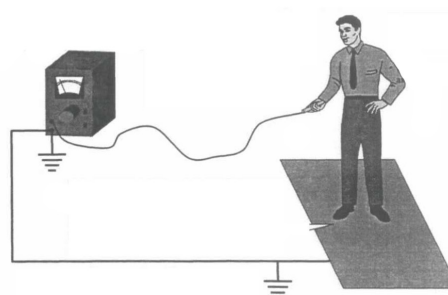


Figura 5. Ilustración del ensayo de resistencia a tierra de la persona

