

# Guía del usuario

## Elcometer 266

### Detección de defectos por CC

## CONTENIDO

---

- 1 Trabajar de forma segura
- 2 Descripción general del medidor
- 3 Contenido de la caja
- 4 Utilización del medidor
- 5 Introducción
- 6 Mango de sonda de alta tensión
- 7 Preparación de la prueba
- 8 Procedimiento de prueba
- 9 Configuración de la tensión del mango de sonda
- 10 Configuración de la sensibilidad
- 11 Electricidad estática
- 12 Selección de accesorios de sonda
- 13 La segunda empuñadura
- 14 Aspectos especiales que deben tenerse en cuenta
- 15 Mensajes de error
- 16 Repuestos y accesorios
- 17 Declaración de garantía
- 18 Especificaciones técnicas
- 19 Conservación y mantenimiento
- 20 Avisos legales e información sobre la normativa
- 21 Apéndice A: Estándares
- 22 Apéndice B: Cálculo de la tensión de prueba correcta



Para despejar cualquier duda, consulte la versión original en inglés.

Dimensiones del kit: 520 x 370 x 125 mm (20,5 x 14,5 x 5 pulgadas)

Peso: Unidad base (incluida la batería): 1,2 kg (2,7 libras); Mango: 0,6 kg (1,3 libras)

Unidad base, mango y cable de conexión: 2 kg (4,4 libras)

Hay una hoja de datos de seguridad de materiales para la batería Elcometer 266 disponible para descarga en nuestra web:

[http://www.elcometer.com/images/stories/MSDS/elcometer\\_266\\_280\\_battery\\_pack.pdf](http://www.elcometer.com/images/stories/MSDS/elcometer_266_280_battery_pack.pdf)

© Elcometer Limited 2010-2016. Todos los derechos reservados. Este documento ni ningún fragmento del mismo pueden reproducirse, transmitirse, transcribirse, almacenarse (en un sistema de recuperación o de otro tipo) ni traducirse a ningún idioma, en ningún formato ni por ningún medio (ya sea electrónico, mecánico, magnético, óptico, manual o de otro tipo) sin permiso previo y por escrito de Elcometer Limited..

## 1 TRABAJAR DE FORMA SEGURA



Debe extremarse el cuidado al utilizar el equipo. Siga las instrucciones que se facilitan en esta guía del usuario. Precaución: riesgo de descarga eléctrica.

El mango de alta tensión genera una tensión en la punta de la sonda de hasta 30.000 V. Si el usuario entra en contacto con la sonda, podría experimentar una descarga eléctrica moderada. Dado que la corriente es muy baja, normalmente no resulta peligrosa. No obstante, Elcometer desaconseja utilizar este producto si lleva marcapasos.

Una chispa eléctrica indica la detección de una falla en el revestimiento; no utilice este instrumento en situaciones y entornos peligrosos, por ejemplo, en una atmósfera explosiva.

Debido a su método de funcionamiento, el Elcometer 266 genera emisiones de RF de banda ancha cuando se produce una chispa en la sonda, es decir, cuando se localiza una falla en el revestimiento. Estas emisiones interfieren con el funcionamiento de aparatos electrónicos sensibles situados en las proximidades. En el caso extremo de una chispa continua de una longitud de 5 mm, se ha detectado que la magnitud de las emisiones a una distancia de 3 m es de aproximadamente 60 dB $\mu$ V/m desde 30 MHz hasta 1000 MHz. Por consiguiente, se recomienda no utilizar este equipo a menos de 30 m de equipos electrónicos de los que se tenga constancia que son sensibles, así como no generar chispas continuas de forma deliberada.

Para evitar lesiones y daños, deben seguirse las siguientes indicaciones:

- × **NO DEBE** utilizar este instrumento en situaciones y entornos peligrosos, por ejemplo, en cualquier atmósfera combustible, inflamable o de otro tipo en la que un arco o una chispa puedan ocasionar una explosión.
- × **NO DEBE** realizar pruebas cerca de maquinaria en movimiento.
- × **NO DEBE** utilizar el instrumento en posiciones precarias, inestables o elevadas desde las que pueda caer, a no ser que se utilice un arnés de seguridad adecuado.
- × **NO DEBE** utilizar este producto si lleva marcapasos.
- × **NO DEBE** utilizar este producto si está lloviendo, en una atmósfera húmeda o si la unidad está mojada.

## 1 TRABAJAR DE FORMA SEGURA (continuación)

---

- ✓ **SÍ DEBE** leer y comprender estas instrucciones antes de utilizar el equipo.
- ✓ **SÍ DEBE** cargar la batería antes del primer uso del equipo. Este proceso tardará aproximadamente 4 horas; consulte la sección 5.1, 'Carga de la batería', en la página es-7.
- ✓ **SÍ DEBE** consultar al responsable de la planta o de seguridad antes de realizar el procedimiento de prueba.
- ✓ **SÍ DEBE** realizar la prueba a una distancia suficiente de cualquier otro trabajador.
- ✓ **SÍ DEBE** trabajar con un asistente para mantener el área de prueba despejada y para que le ayude durante el procedimiento de prueba.
- ✓ **SÍ DEBE** comprobar que no queden disolventes ni ningún otro material inflamable de las actividades de revestimiento en el área de prueba, particularmente en áreas cerradas, como tanques, por ejemplo.
- ✓ **SÍ DEBE** apagar el instrumento y desconectar los cables cuando termine el trabajo, antes de dejarlo sin supervisión.
- ✓ **SÍ DEBE** asegurarse de que el cable de retorno de señal a tierra está desconectado y extendido antes de encender el instrumento.
- ✓ **SÍ DEBE** utilizarlo solo en revestimientos curados, con espesor comprobado y que hayan sido inspeccionados visualmente y aceptados.
- ✓ **SÍ DEBE** utilizarlo solo en revestimientos que tengan un espesor de película seca de al menos 200  $\mu\text{m}$  (0,008 pulgadas). Para espesores entre 200  $\mu\text{m}$  y 500  $\mu\text{m}$  (de 0,008 a 0,020 pulgadas), asegúrese de que aplica una tensión baja adecuada (para evitar daños en el revestimiento) o utilice el método de esponja húmeda (empleando el Elcometer 270).
- ✓ **SÍ DEBE** conectar a tierra la pieza con la que está trabajando para minimizar el potencial de acumulación de carga estática; consulte la sección 11, 'Electricidad estática', en la página es-21.
- ✓ **SÍ DEBE** tener cuidado al utilizar este producto con revestimientos que estén húmedos o mojados.
- ✓ **SÍ DEBE** secar el instrumento si se moja, prestando especial atención al área acanalada.

## 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MEDIDOR

---

El Elcometer 266 detecta fallas en revestimientos protectores de hasta 7 mm (25 mils) de espesor y es idóneo para inspeccionar revestimientos de tuberías y otros revestimientos protectores.

El revestimiento sometido a prueba puede ser eléctricamente no conductor o parcialmente conductor (por ejemplo, revestimientos que contengan partículas metálicas o de carbono). El revestimiento debe tener un espesor mínimo de 200  $\mu\text{m}$  (0,008 pulgadas) y, preferiblemente, superior a 500  $\mu\text{m}$  (0,020 pulgadas).

El sustrato subyacente debe ser de un material eléctricamente conductor, como, por ejemplo, metal u hormigón (el hormigón es razonablemente conductor debido a su contenido de agua).

Las fallas típicas son microorificios (orificios muy estrechos entre la superficie del revestimiento y el sustrato), defectos (pequeñas áreas sin revestimiento), inclusiones (objetos atrapados en el revestimiento, por ejemplo, arena de limpieza mediante chorreado), burbujas de aire, grietas y puntos delgados.

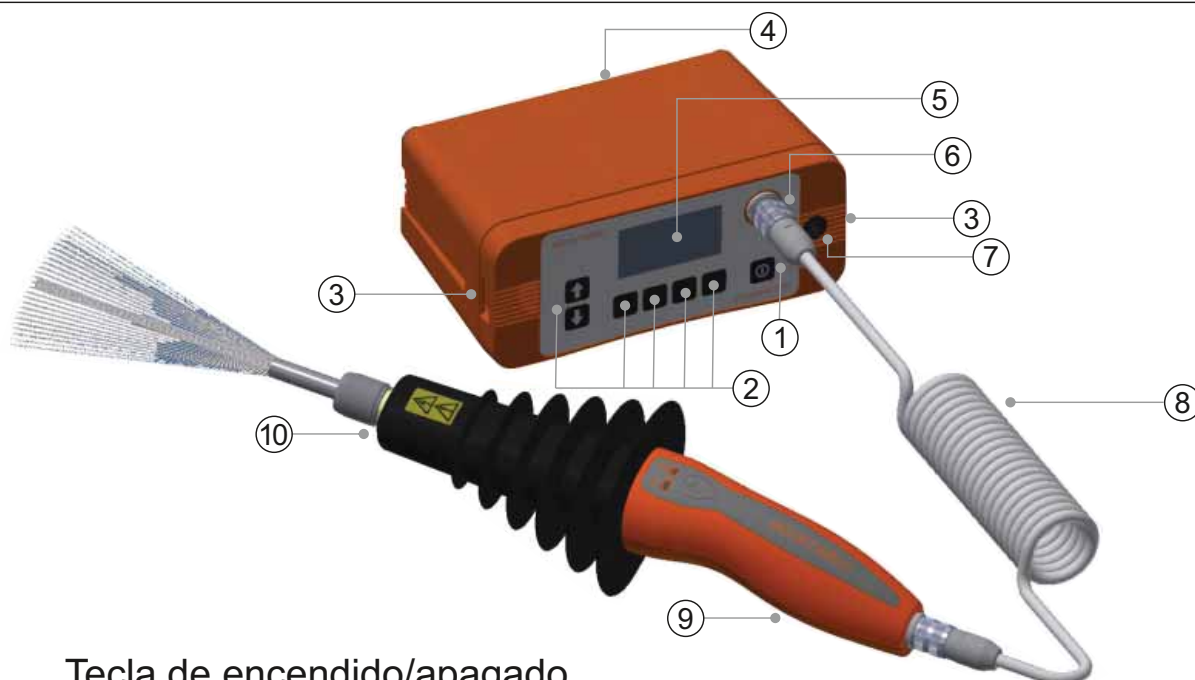
El mango de sonda Elcometer 266 genera una alta tensión de CC que se aplica a la superficie del revestimiento mediante una sonda. Se conecta un cable de retorno de señal a tierra entre el instrumento y el sustrato. Cuando se pasa la sonda por encima de una falla del revestimiento, el circuito eléctrico se completa y la corriente fluye de la sonda al sustrato. Como resultado, el instrumento genera alarmas sonoras y visuales y es posible que se produzca una chispa en la falla.

El usuario puede realizar la prueba conforme a diversos estándares internacionales de prueba empleando la calculadora de tensión incorporada.

El Elcometer 266 incluye una interfaz gráfica gestionada mediante menú que guía al usuario durante la configuración del instrumento y durante la medición.

El instrumento opera en uno de los tres rangos de tensión disponibles: de 0,5 kV a 5 kV, de 0,5 kV a 15 kV y de 0,5 kV a 30 kV. El rango de tensión lo determina el modelo del mango de sonda de alta tensión ajustado al instrumento –no el propio instrumento.

## 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MEDIDOR (continuación)



- 1 Tecla de encendido/apagado
- 2 Teclas de menú multifunción
- 3 Conexión de correa para llevar al hombro
- 4 Batería recargable de iones de litio
- 5 Pantalla LCD
- 6 Conexión del mango de sonda de alta tensión
- 7 Conexión del cable de retorno de señal a tierra
- 8 Cable de conexión del mango de sonda de alta tensión
- 9 Mango de sonda de alta tensión
- 10 Conexión de accesorio de sonda

## 3 CONTENIDO DE LA CAJA

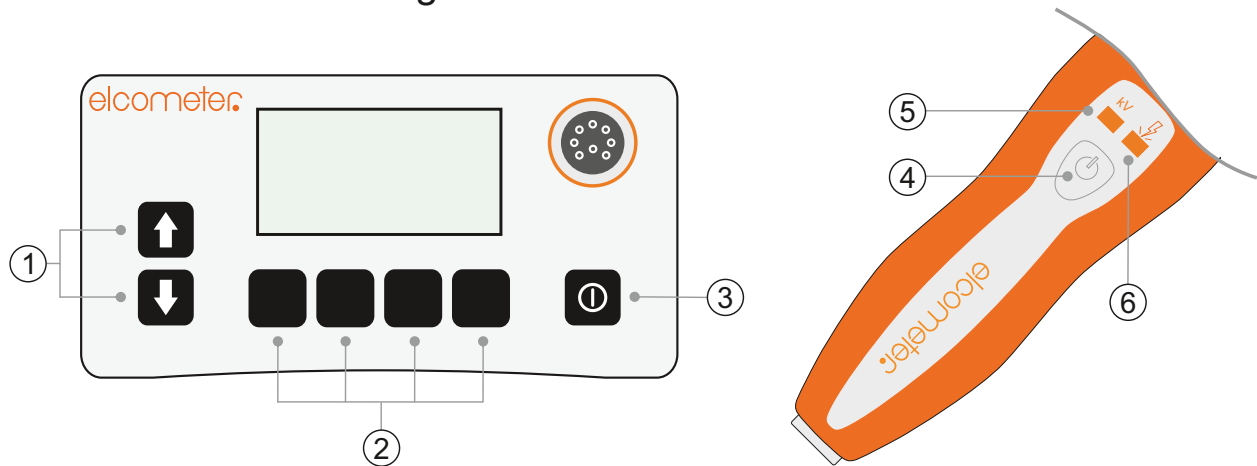
- Detector de defectos Elcometer 266 DC
- Cable de retorno de señal a tierra, 10 m (32 pies)
- Conexión del cable para mango de sonda de alta tensión<sup>a</sup>
- Sonda de escobilla recta
- Batería recargable de iones de litio
- Cargador de batería (conectores para Reino Unido, UE, EE.UU. y AUS incluidos)
- Correa para llevar al hombro
- Estuche de transporte
- Certificado de calibración (si se solicita)
- Guía del usuario

<sup>a</sup> El mango de sonda de alta tensión debe pedirse por separado - consulte la sección 6, 'Mango de sonda de alta tensión', en la página es-11.

## 4 UTILIZACIÓN DEL MEDIDOR

### 4.1 LOS CONTROLES

El Elcometer 266 se utiliza mediante el teclado del instrumento y el botón situado en el mango de sonda de alta tensión.



- 1 Desplaza hacia arriba/abajo por los menús y las listas de valores  
Aumenta/reduce valores
- 2 La función de estas teclas varía; se muestra en la pantalla en cada caso
- 3 Enciende/apaga el instrumento
- 4 Pulse este botón para encender/apagar el mango de sonda de alta tensión
- 5 Luz roja: La tensión de la sonda está activada
- 6 Luz azul: Se ha detectado una falla

### 4.2 LA PANTALLA

La pantalla principal que se muestra (al tomar mediciones) es la pantalla de lectura.

- |   |   |     |      |     |    |    |  |  |     |     |
|---|---|-----|------|-----|----|----|--|--|-----|-----|
| a | Corriente: Valor medido                           |     |      |     |    |    |  |  |     |     |
| b | Corriente: Valor establecido                      | (a) | 0'   | 50  | µA |    |  |  | (k) |     |
| c | Tensión: Valor medido                             | (b) | 0.0' | 1.4 | kV | DC |  |  | (j) |     |
| d | Tensión: Valor establecido                        | (c) |      |     |    |    |  |  | (i) |     |
| e | Calcular tensión                                  | (d) |      |     |    |    |  |  |     |     |
| f | Ajustar tensión                                   | (e) |      |     |    |    |  |  |     | (h) |
| g | Ajustar sensibilidad                              | (f) |      |     |    |    |  |  |     | (g) |
| h | Ver el menú                                       |     |      |     |    |    |  |  |     |     |
| i | Tensión bloqueada (consulte la página es-11)      |     |      |     |    |    |  |  |     |     |
| j | Sensibilidad bloqueada (consulte la página es-11) |     |      |     |    |    |  |  |     |     |
| k | Indicador de carga de la batería                  |     |      |     |    |    |  |  |     |     |



## 5 INTRODUCCIÓN

### 5.1 CARGA DE LA BATERÍA

El Elcometer 266 se alimenta mediante una batería recargable de iones de litio<sup>b</sup> que puede cargarse dentro o fuera del instrumento.

Cada instrumento se entrega de fábrica con la batería descargada. Recargue la batería por completo antes de utilizarla por primera vez.

*Nota: Solo se suministra una batería con cada instrumento. Para aumentar la productividad sobre el terreno, recomendamos adquirir una batería de repuesto que puede cargarse mientras el instrumento se está utilizando; consulte la sección 16.3 'Baterías, cargadores y cables de retorno de señal a tierra', en la página es-28.*

#### Antes de comenzar:

- Utilice solo el cargador suministrado con el Elcometer 266 para cargar la batería. El uso de cualquier otro tipo de cargador constituye un riesgo potencial, puede dañar el instrumento y anulará la garantía. Absténgase de cargar cualquier otra batería con el cargador suministrado.
- Cargue siempre la batería en interiores.
- Para evitar el recalentamiento, asegúrese de que el cargador no está cubierto.
- El instrumento puede cargarse mientras está encendido o apagado. Si se carga mientras está encendido, el suministro de alta tensión a la sonda se desconectará automáticamente y se mostrará en la pantalla un icono de batería en carga. Si se carga mientras está apagado, la pantalla permanecerá en blanco.



**ADVERTENCIA:** Absténgase de conectar el lado de suministro del cargador de la batería a generadores o a cualquier otro medio que ofrezca una fuente de alta potencia que no sea la CA monofásica de 50 Hz suministrada por un cuadro de alimentación aprobado y seguro. La conexión a otras fuentes de alimentación como generadores o inversores puede dañar el cargador, la batería y/o el instrumento, lo que invalidaría la garantía.

#### Carga de la batería en el interior del instrumento:

- 1 Desatornille el tornillo de retención (a) y abra la cubierta de acceso situada en la parte posterior del instrumento.
- 2 Conecte el cable del cargador al conector marcado con la etiqueta «Charger Input», situado detrás de la cubierta de acceso a la interfaz.



<sup>b</sup> El Elcometer 266 no está diseñado para funcionar con pilas secas.



## 5 INTRODUCCIÓN (continuación)

- 3 Conecte el cargador suministrado a la toma de corriente. El indicador LED del cargador se iluminará en color naranja.
- 4 Deje el medidor en carga durante al menos 4 horas. El indicador LED cambia de color naranja a verde al finalizar la carga.
- 5 Cuando finalice la carga, desconecte el cargador de la toma eléctrica antes de retirar el cable del instrumento.

### Carga de la batería fuera del instrumento:

- 1 Desatornille los dos tornillos que retienen la batería, situados en la parte posterior del instrumento, y deslice la batería hacia el exterior.
- 2 Conecte el cable del cargador al conector de la batería.
- 3 Conecte el cargador suministrado a la toma de corriente. El indicador LED del cargador se iluminará en color naranja.
- 4 Deje la batería en carga durante al menos 4 horas. El indicador LED cambia de color naranja a verde al finalizar la carga.
- 5 Cuando finalice la carga, desconecte el cargador de la toma eléctrica antes de retirar el cable de la batería.



Mientras la batería esté fuera del instrumento, no permita que los terminales de la batería entren en contacto con objetos metálicos, ya que ello puede ocasionar un cortocircuito y dañar de forma irreversible la batería.

El estado de las pilas se indica mediante un símbolo en la pantalla:

Símbolo	Carga de la batería / Acción requerida
	Del 70% al 100%
	Del 40% al 70%
	Del 20% al 40%
	Del 10% al 20% - se recomienda cargar
	<10%, el instrumento pita cada 10 segundos y el símbolo parpadea – es preciso cargar de inmediato
	5 pitidos a gran volumen, el instrumento se apaga automáticamente

## 5 INTRODUCCIÓN (continuación)

### 5.2 ENCENDIDO/APAGADO DEL INSTRUMENTO

**Para encender:** Pulse el botón de encendido/apagado '⏻'.

*Nota: Para aumentar la autonomía de la batería, el instrumento puede ajustarse para que se apague automáticamente después de un periodo de inactividad de entre 1 y 15 minutos definido por el usuario. El ajuste predeterminado es de 15 minutos.*

### 5.3 SELECCIÓN DEL IDIOMA

- 1 Pulse la tecla MENU para mostrar el menú principal.
  - ▶ Al encender el instrumento por primera vez después de su entrega desde la fábrica de Elcometer, se mostrará la pantalla de selección de idioma. Continúe con el paso 2.
- 2 Seleccione su idioma empleando las teclas ↑↓.
- 3 Pulse SELEC para activar el idioma seleccionado.

Para acceder al menú de idiomas en otro idioma:

- 1 Apague el instrumento.
- 2 Mantenga pulsada la tecla izquierda y encienda el instrumento. La pantalla mostrará la pantalla de selección de idioma con el idioma actual resaltado por el cursor.
- 3 Seleccione su idioma empleando las teclas ↑↓.
- 4 Pulse SELEC para activar el idioma seleccionado.

### 5.4 CONFIGURACIÓN DEL INSTRUMENTO

- 1 Pulse la tecla MENU para mostrar el menú principal.
- 2 Utilice las teclas ↑↓ para desplazarse hacia arriba y hacia abajo por los elementos del menú.
- 3 Pulse SELEC para activar la opción seleccionada o acceder al submenú; consulte la Tabla 1.
- 4 Pulse ATRAS o ESC para salir del menú principal o de cualquier submenú.

**TABLA 1**

Opción	Acción requerida
LUZ DE FONDO	Pulse SELEC para encender o apagar la iluminación posterior de la pantalla.
VOLUMEN DE PITIDO	Pulse SELEC, seguido de ↑ or ↓, para ajustar el volumen de los pitidos, de 1 (mínimo) a 5 (máximo). Pulse OK cuando termine.
UNIDADES	Pulse SELEC, seguido de ↑ o ↓, para seleccionar las unidades de medida: μm, mm, mil, thou o inch (pulgada). Pulse OK cuando termine.
IDIOMA	Pulse SELEC, seguido de ↑ or ↓, para seleccionar el idioma de la pantalla. Pulse OK cuando termine.

## 5 INTRODUCCIÓN (continuación)

TABLA 1	
Opción	Acción requerida
ACERCA	Pulse SELEC para ver el menú ACERCA
REINICIAR	Pulse SELEC para ver el menú REINICIAR
AUTO APAGADO	Pulse SELEC, seguido de + o -, para ajustar el retardo de apagado automático; entre 1 y 15 minutos o desactivado (X). Pulse OK cuando termine.
PANTALLA INICIAL	Pulse SELEC para activar o desactivar la pantalla inicial.
VOLTAJE CERRADO	Pulse SELEC para activar o desactivar el bloqueo de tensión; consulte la sección 5.6, 'Bloqueos de tensión y sensibilidad', en la página es-11.
SENSIBILIDAD CERRADA	Pulse SELEC para activar o desactivar el bloqueo de sensibilidad (corriente); consulte la sección 5.6, 'Bloqueos de tensión y sensibilidad', en la página es-11.

### 5.5 CLICS, PITIDOS, ALARMAS Y LUCES

El Elcometer 266 emite una serie de sonidos y luces durante su funcionamiento; consulte la Tabla 2 incluida a continuación.

TABLA 2		
Sonido	Luces	Indica
Un pitido – agudo	Se ilumina la luz roja del mango de sonda de alta tensión	Se ha activado la alta tensión en la sonda
Pitido doble – agudo	Se ilumina intermitentemente la luz roja del mango de sonda de alta tensión	No está sujetando con la mano el interbloqueo de seguridad del mango de sonda de alta tensión
Clics – serie continua	Se ilumina la luz roja del mango de sonda de alta tensión	Hay alta tensión en la sonda
Sonido de alarma	Se ilumina intermitentemente la luz azul del mango de sonda de alta tensión	Se ha detectado una falla

## 5 INTRODUCCIÓN (continuación)

### 5.6 BLOQUEOS DE TENSIÓN Y SENSIBILIDAD

Los ajustes de tensión y sensibilidad del Elcometer 266 incluyen una función de «bloqueo» que contribuye a prevenir cambios accidentales en estos valores una vez ajustados.

- El bloqueo de tensión puede activarse o desactivarse desde el menú principal; consulte la sección 5.4 'Configuración del instrumento', en la página es-9. El bloqueo de tensión también se activa automáticamente una vez que la tensión se ha ajustado empleando CALC.
- El bloqueo de sensibilidad puede activarse o desactivarse desde el menú principal; consulte la sección 5.4, 'Configuración del instrumento', en la página es-9.

Si se activa un bloqueo de tensión o sensibilidad, puede anularse durante el ajuste del valor pulsando la tecla ABRIR. El bloqueo volverá a activarse automáticamente una vez que se haya ajustado el valor.

### 6 MANGO DE Sonda DE ALTA TENSIÓN

Hay disponible una gama de mangos de sonda de alta tensión intercambiables para el Elcometer 266. Una etiqueta situada en la cara inferior del mango indica la tensión máxima de funcionamiento del mango (5 kV, 15 kV o 30 kV).



La elección del mango de sonda de alta tensión que debe utilizarse depende de la tensión de prueba máxima requerida, que a su vez depende del espesor del revestimiento que se va a comprobar y de las recomendaciones de cualquier estándar de prueba que se esté siguiendo.

El Elcometer 266 no se suministra con mangos de sonda; estos deben pedirse por separado.

Descripción	Tensión	Número de pieza
Mango de sonda Elcometer 266, DC5	0,5 - 5 kV	T26620033-1
Mango de sonda Elcometer 266, DC15	0,5 - 15 kV	T26620033-2
Mango de sonda Elcometer 266, DC30	0,5 - 30 kV	T26620033-3
Mango de sonda Elcometer 266, DC30S (Tensión continua)	0,5 - 30 kV	T26620033-4

*Nota: El mango de sonda de tensión continua DC30S es compatible con instrumentos Elcometer 266 con números de serie a partir de 'SC16119'. El software de instrumentos más antiguos debe ser actualizado por Elcometer o por su distribuidor local de Elcometer para que reconozca el nuevo mango DC30S.*

## 6 MANGO DE SONDA DE ALTA TENSIÓN (continuación)

### 6.1 CONEXIÓN DE UN MANGO DE SONDA DE ALTA TENSIÓN

El instrumento debe apagarse al ajustar o desinstalar un mango de sonda de alta tensión.

Conecte el mango de sonda de alta tensión al instrumento empleando el cable de conexión suministrado (el cable en espiral gris). El cable de conexión se ajusta con un conector metálico de tipo tornillo en cada extremo. Para ajustar un conector, alinee la ranura, introduzca el conector y luego apriete el collarín metálico.

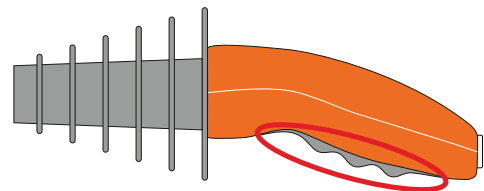
Si el instrumento está encendido sin que haya instalado un mango de alta tensión, se mostrará un mensaje de advertencia.



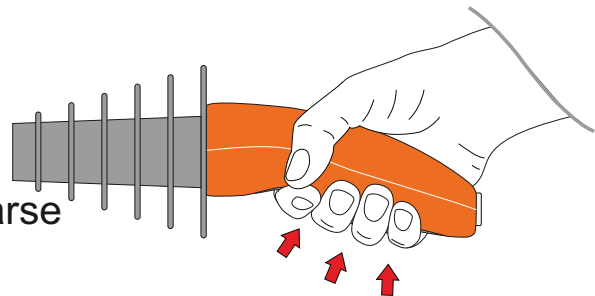
### 6.2 INTERBLOQUEO DE SEGURIDAD DEL MANGO DE SONDA DE ALTA TENSIÓN

Todos los mangos de sonda de alta tensión (a excepción del mango de sonda de tensión continua DC30S; consulte la sección 6.3 en la página es-13) presentan un dispositivo de interbloqueo de seguridad.

El interbloqueo de seguridad está instalado en el interior de la empuñadura de goma negra, en la parte inferior del mango de sonda de alta tensión.



Cuando esta sección del mango se sujeta con la mano de la forma mostrada, el interruptor del interbloqueo se libera y puede activarse la tensión en la sonda (pulsando el botón del mango).



Si se suelta la empuñadura mientras la sonda tiene alta tensión:

- la tensión de la sonda caerá a cero inmediatamente,
- el instrumento emitirá un pitido agudo y
- la luz roja del mango parpadeará.

## 6 MANGO DE SONDA DE ALTA TENSIÓN (continuación)

Si la empuñadura se vuelve a sujetar antes de que transcurran aproximadamente dos segundos, la tensión de la sonda se restablecerá de inmediato. Esta función permite al usuario ajustar su agarre de la empuñadura según sea necesario sin que se produzcan interrupciones.

Si no se sujeta la empuñadura antes de dos segundos, el mango de sonda de alta tensión se apagará automáticamente. Para continuar realizando pruebas, sujete de nuevo el mango y pulse el botón del mango.

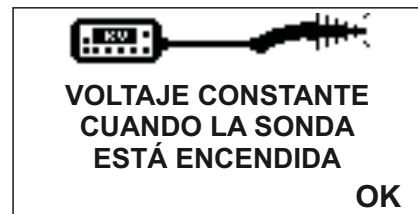
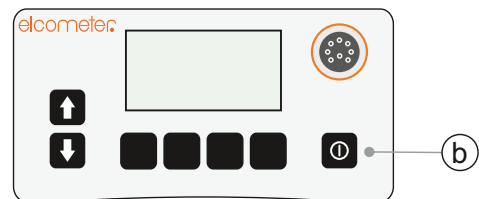
### 6.3 MANGO DE SONDA DE TENSIÓN CONTINUA DC30S

El mango de sonda DC30S carece de función de interbloqueo de seguridad.

Para desactivar la salida de tensión, pulse la tecla de encendido/apagado (a) situada en la parte superior del mango. Como alternativa, apague el instrumento Elcometer 266 empleando la tecla de encendido/apagado (b).

Para conectar el mango al instrumento, siga las instrucciones detalladas en la sección 6.1, 'Conexión de un mango de sonda de alta tensión', en la página es-12.

Cuando se conecta un mango de sonda DC30S al instrumento, se muestra un mensaje de advertencia cada vez que se enciende el instrumento. Pulse OK para aceptar y continuar con la operación con normalidad.



*Nota: El mango de sonda de tensión continua DC30S es compatible con instrumentos Elcometer 266 con números de serie a partir de 'SC16119'. El software de instrumentos más antiguos debe ser actualizado por Elcometer o por su distribuidor local de Elcometer para que reconozca el nuevo mango DC30S.*



## 7 PREPARACIÓN DE LA PRUEBA



Lea la información de la sección 1, 'Trabajar de forma segura', en la página es-2 antes de utilizar el equipo. En caso de duda, póngase en contacto con Elcometer o con su proveedor local de productos Elcometer.

### 7.1 CONECTE LOS CABLES

- 1 Conecte el mango de sonda de alta tensión al instrumento empleando el cable en espiral gris (Figura 1).
- 2 Conecte la pinza del cable de retorno de señal a tierra a una parte del sustrato expuesta. Conecte el otro extremo del cable al instrumento (Figura 2).

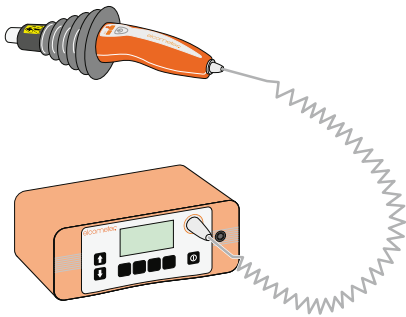


Figura 1

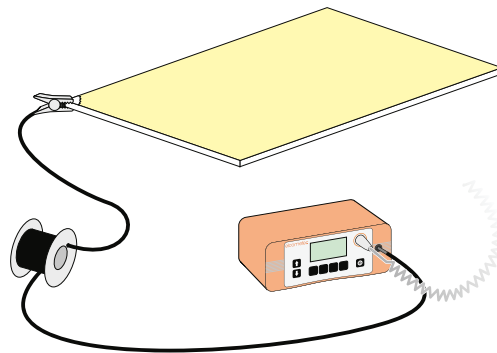


Figura 2

### 7.2 AJUSTE EL ACCESORIO DE SONDA

Seleccione el accesorio de sonda más adecuado para el trabajo que debe realizar (consulte la sección 12 'Selección del accesorio de sonda', en la página es-22) y ajústelo al mango de sonda de alta tensión (Figura 3).

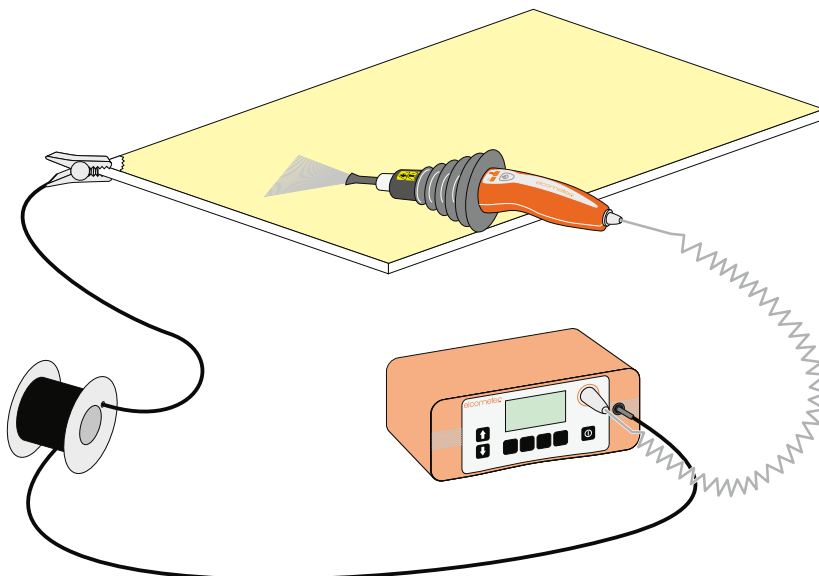


Figura 3



## **7 PREPARACIÓN DE LA PRUEBA (continuación)**

---

### **7.3 COMPRUEBE LAS CONEXIONES DE LOS CABLES**

- 1 Pulse el botón de encendido/apagado para encender el instrumento.
- 2 Reduzca el ajuste de tensión al valor mínimo; consulte la sección 9, 'Ajuste de la tensión del mango de sonda', en la página es-17.
- 3 Reduzca el ajuste de corriente al valor mínimo; consulte la sección 10, 'Ajuste de la sensibilidad', en la página es-19.
- 4 Sujete firmemente el mango de sonda de alta tensión mientras la sonda no está tocando ningún objeto y pulse el botón del mango para encenderlo.
- 5 Ponga la sonda en contacto con una parte del sustrato que no tenga revestimiento y compruebe que el instrumento indica una falla.
  - (a) Si el instrumento indica una falla, está funcionando correctamente y está listo para realizar pruebas.
  - (b) Si el instrumento no indica una falla, compruebe todas las conexiones y vuelva a intentarlo. Si sigue sin conseguir que el instrumento indique una falla, póngase en contacto con Elcometer o con el proveedor local de Elcometer para obtener asesoramiento.
- 6 Cuando termine, pulse el botón del mango de sonda para apagarlo.

### **7.4 AJUSTE LA TENSIÓN DEL MANGO DE SONDA**

Consulte la sección 9, 'Configuración de la tensión del mango de sonda', en la página es-17.

### **7.5 AJUSTE LA SENSIBILIDAD**

Consulte la sección 10, 'Configuración de la sensibilidad', en la página es-19.

### **7.6 COMPRUEBE QUE EL FUNCIONAMIENTO SEA CORRECTO**

- 1 Encuentre o cree una falla en el revestimiento.
- 2 Siguiendo el procedimiento descrito en la sección 8, 'Procedimiento de prueba', en la página es-16, compruebe que puede detectar la falla.
- 3 Si no se detecta la falla, confirme que ha realizado correctamente todos los pasos anteriores y vuelva a comprobarlo.
- 4 Si sigue sin detectarse la falla, póngase en contacto con Elcometer o con su proveedor local de Elcometer para obtener asesoramiento.

## 8 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

### 8.1 COMPROBACIÓN DE UNA SOLA UBICACIÓN

- 1 Sujetando firmemente el mango de sonda de alta tensión, asegúrese de que agarra y aprieta con los dedos la empuñadura de goma negra situada en la parte inferior del mango de la forma mostrada (Figura 4).
- 2 Con la sonda sin tocar ningún objeto, pulse y suelte el botón del mango para encender la alta tensión. La luz roja del mango se iluminará y el instrumento emitirá clics regulares que indican que la sonda tiene alta tensión.
- 3 Coloque la sonda sobre la superficie que va a comprobar.
- 4 Manteniendo la sonda en contacto<sup>c</sup> con la superficie, muévala por el área de trabajo a una velocidad de aproximadamente un metro cada cuatro segundos, 0,25 m/s (10"/s).

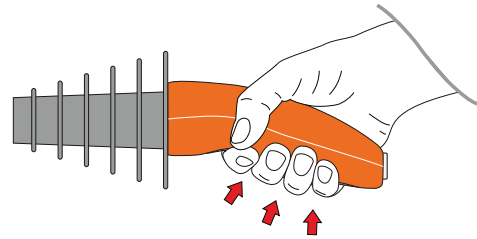
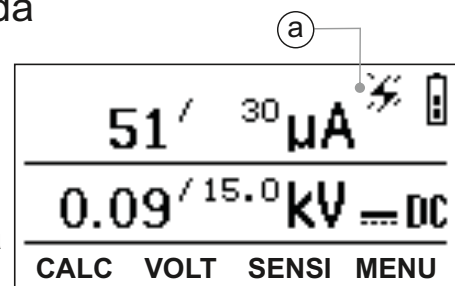


Figura 4

Las fallas existentes en el revestimiento se indicarán de una o varias de las siguientes formas:

- (a) Se observa una chispa entre la sonda y la superficie
- (b) La luz azul del mango de alta tensión parpadea
- (c) Suena la alarma
- (d) Se muestra el icono de alarma en la pantalla (a)
- (e) La iluminación posterior de la pantalla parpadea



### 8.2 TRASLADO PARA COMPROBAR UNA NUEVA UBICACIÓN

Si necesita comprobar más de una ubicación:

- 1 Apague siempre el instrumento antes de desconectar ningún cable.
- 2 Tras volver a conectar los cables en la nueva ubicación y antes de reanudar las pruebas, repita los pasos indicados en las secciones 7.3, 7.4 y 7.5 en la página es-15.

<sup>c</sup> La sonda siempre debe tocar la superficie. Los huecos entre la sonda y el revestimiento pueden originar que no se detecten fallas reales.

## 8 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA (continuación)

### 8.3 TRAS LA PRUEBA

Apague siempre el instrumento y desconecte los cables cuando termine de realizar pruebas y cuando vaya a dejar el trabajo sin supervisión.

## 9 CONFIGURACIÓN DE LA TENSIÓN DEL MANGO DE SONDA

La tensión del mango de sonda puede ajustarse automática o manualmente.

### 9.1 AJUSTE AUTOMÁTICO DE LA TENSIÓN

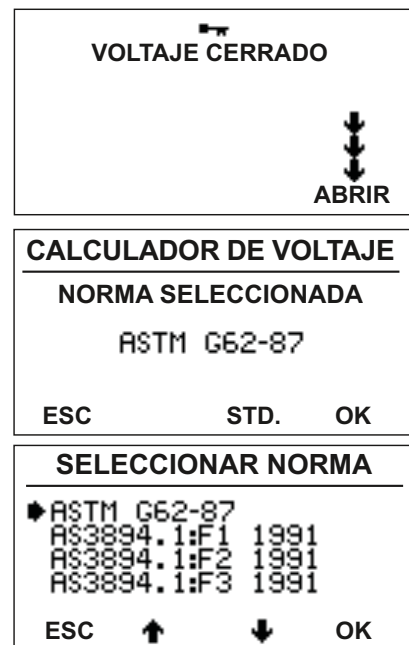
El Elcometer 266 incluye una calculadora de tensión incorporada que determina y ajusta la tensión de prueba correcta en función del estándar de prueba y del espesor del revestimiento que esté comprobando.

La utilización de la calculadora de tensión es un proceso que consta de dos etapas;

- En primer lugar, seleccione el estándar de prueba y,
- seguidamente, seleccione el espesor del revestimiento.

#### Para seleccionar el estándar de prueba:

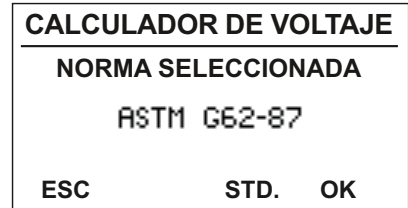
- 1 Con la pantalla de lectura visible, pulse la tecla CALC. Se mostrará la pantalla 'CALCULADOR DE VOLTAJE'. Se mostrará el estándar de prueba actualmente seleccionado.
  - ▶ Si la tensión se ha bloqueado, consulte la sección 5.6, 'Bloqueos de tensión y sensibilidad', en la página es-11; se mostrará una pantalla de advertencia; pulse ABRIR para poder ajustar la tensión – el bloqueo se reactivará automáticamente una vez que la calculadora haya ajustado la tensión.
- 2 Pulse STD. para mostrar una lista de estándares de prueba; consulte también el Apéndice A, 'Estándares', en la página es-35.
- 3 Empleando las teclas  $\uparrow\downarrow$ , mueva la flecha hasta el estándar de prueba requerido y luego pulse OK. Se mostrará el estándar de prueba seleccionado.



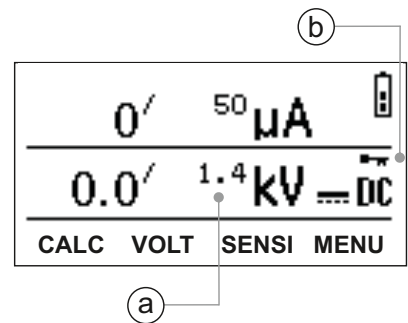
## 9 CONFIGURACIÓN DE LA TENSIÓN DEL MANGO DE SONDA (cont)

### Para seleccionar el espesor del revestimiento:

- 1 Con la calculadora de tensión mostrando el estándar de prueba seleccionado, pulse OK. La pantalla 'FIJAR ESPESOR' mostrará el último espesor de revestimiento utilizado y los valores de espesor máximo y mínimo para el estándar de prueba seleccionado.
- 2 Empleando las teclas  $\uparrow\downarrow$ , ajuste el espesor del revestimiento con el valor requerido y luego pulse OK. Se mostrará una pantalla de confirmación en la que se indicará el estándar de prueba seleccionado, el espesor de revestimiento y la tensión de prueba calculada.
- 3 Pulse OK para ajustar la tensión del instrumento con el valor calculado. Si desea regresar a la pantalla de lectura sin realizar ningún cambio, pulse ESC.



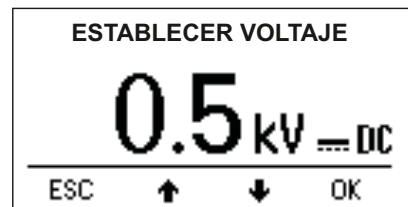
El valor de tensión calculado se mostrará en la pantalla de lectura (a) y aparecerá un icono de llave para indicar que la tensión ha sido bloqueada (b).



### 9.2 AJUSTE MANUAL DE LA TENSIÓN

Antes de comenzar, lea las notas que se facilitan en el Apéndice B, 'Cálculo de la tensión de prueba correcta', en la página es-38.

- 1 Con la pantalla de lectura visible, pulse la tecla VOLT. Se mostrará la pantalla 'ESTABLECER VOLTAJE'.
  - ▶ Si la tensión se ha bloqueado, consulte la sección 5.6, 'Bloqueos de tensión y sensibilidad', en la página es-11; se mostrará una pantalla de advertencia; pulse ABRIR para poder ajustar la tensión – el bloqueo se reactivará automáticamente una vez que la calculadora haya ajustado la tensión.

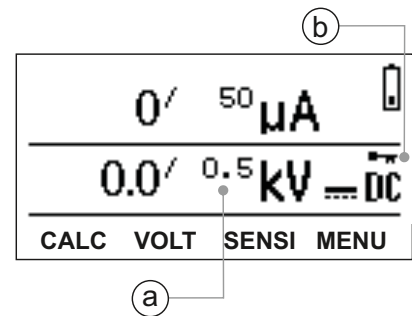
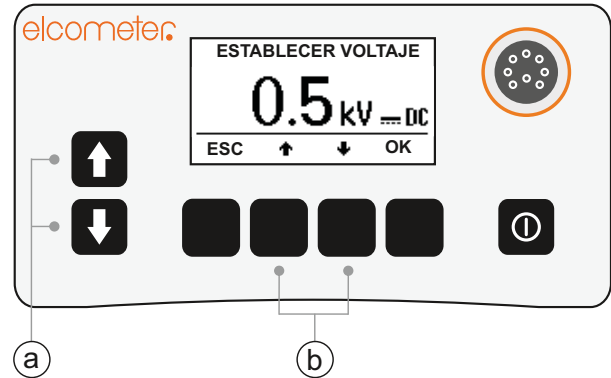


## 9 CONFIGURACIÓN DE LA TENSIÓN DEL MANGO DE SONDA (cont)

2 Empleando las teclas  $\uparrow\downarrow$ , ajuste la tensión con el valor requerido. Las teclas situadas a la izquierda de la pantalla (a) ajustan en incrementos de 1 kV; las teclas situadas debajo de la pantalla (b) ajustan en incrementos de 0,1 kV.

- ▶ Mantenga pulsada cualquiera de estas teclas para avanzar rápidamente.

3 Pulse OK cuando termine.



La nueva tensión ajustada en la sonda se mostrará en la pantalla de lectura (a). Si el bloqueo de la tensión está activo, consulte la sección 5.6, 'Bloqueos de tensión y sensibilidad', en la página es-11; un icono de llave indica que la tensión está bloqueada (b).

## 10 CONFIGURACIÓN DE LA SENSIBILIDAD

La sensibilidad puede ajustarse automática o manualmente.

### 10.1 AJUSTE AUTOMÁTICO DE LA SENSIBILIDAD

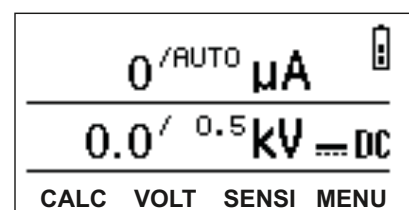
Cuando el Elcometer 266 se ajusta en modo de sensibilidad automática, el instrumento mide la corriente que vuelve mediante el cable de retorno de señal a tierra.

Si se detectan cambios significativos de corriente, el instrumento analiza estos cambios –en busca de la «firma» eléctrica de una falla en el revestimiento.

Cuando se detecta dicha firma, el instrumento indica la presencia de la falla.

El modo automático es adecuado cuando se comprueban revestimientos conductores.

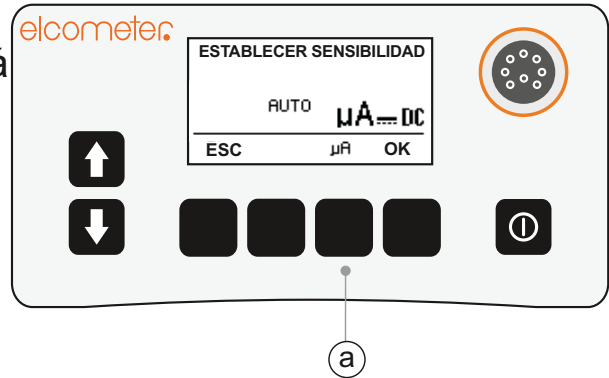
Si el valor de corriente ajustado en la pantalla de lectura se muestra como 'AUTO  $\mu$ A', el instrumento ya está ajustado en el modo de sensibilidad automática y no tendrá que hacer nada más.



## 10 CONFIGURACIÓN DE LA SENSIBILIDAD (continuación)

### Si no se muestra 'AUTO':

- 1 Pulse la tecla SENSI. Se mostrará la pantalla 'ESTABLECER SENSIBILIDAD'
- 2 Pulse AUTO (a) para cambiar al modo de sensibilidad automática.
- 3 Pulse OK para regresar a la pantalla de lectura.
- 4 Compruebe si ahora se muestra 'AUTO' como valor ajustado de corriente.



### 10.2 AJUSTE MANUAL DE LA SENSIBILIDAD

El ajuste manual de la sensibilidad puede ser necesario en determinados casos y para cumplir algunos estándares de prueba. Para ajustar la sensibilidad del instrumento manualmente, es necesario ajustar el valor de corriente.

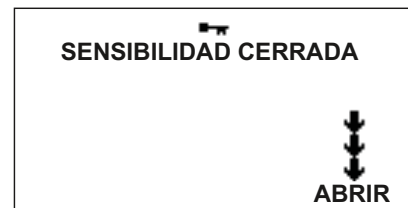
El valor de corriente puede ajustarse entre 5  $\mu\text{A}$  y 99  $\mu\text{A}$ , en incrementos de 1  $\mu\text{A}$ .

- Conforme el valor aumenta hacia su máximo (99  $\mu\text{A}$ ), el instrumento es MENOS sensible.
- Conforme el valor se reduce hacia su mínimo (5  $\mu\text{A}$ ), el instrumento es MÁS sensible.

Normalmente puede ser necesario un ajuste manual al comprobar revestimientos parcialmente conductores a alta tensión.

La sonda se coloca en una sección del revestimiento en la que se tenga constancia de que no hay fallas. El flujo de corriente 'de fondo' medido se anota y después se ajusta el valor de corriente con un valor de unos pocos  $\mu\text{A}$  por encima de esta cifra. De este modo se evitan las alarmas erróneas debidas al flujo de corriente de fondo.

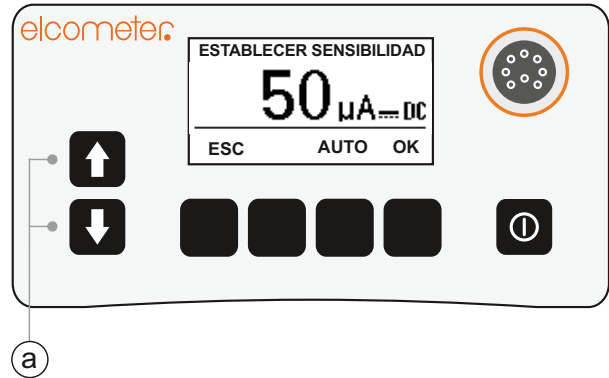
- 1 Con la pantalla de lectura visible, pulse la tecla SENSI. Se mostrará la pantalla 'ESTABLECER SENSIBILIDAD'.
  - ▶ Si la sensibilidad se ha bloqueado, consulte la sección 5.6, 'Bloqueos de tensión y sensibilidad', en la página es-11; se mostrará una pantalla de advertencia; pulse ABRIR para poder ajustar la corriente – el bloqueo se reactivará automáticamente una vez que se haya ajustado la corriente.



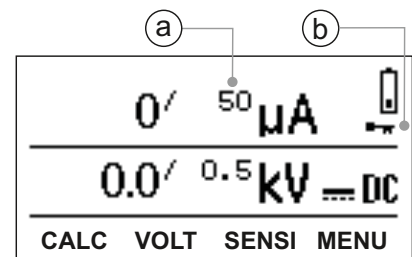


## 10 CONFIGURACIÓN DE LA SENSIBILIDAD (continuación)

- 2 Si la sensibilidad está configurada con 'AUTO  $\mu\text{A}$ ', pulse ' $\mu\text{A}$ '. Se mostrará el último valor de corriente ajustado.
- 3 Empleando las teclas  $\uparrow\downarrow$ , ajuste la corriente con el valor requerido; cada pulsación cambia el valor mostrado en pantalla en 1  $\mu\text{A}$ .
  - ▶ Mantenga pulsada cualquiera de estas dos teclas para avanzar rápidamente.
- 4 Pulse OK cuando termine.



La nueva corriente ajustada se mostrará en la pantalla de lectura (a). Si el bloqueo de la sensibilidad está activo, consulte la sección 5.6., 'Bloqueos de tensión y sensibilidad', en la página es-11; un icono de llave indica que la sensibilidad está bloqueada (b).



## 11 ELECTRICIDAD ESTÁTICA

Conforme la sonda se desplaza por la superficie de un revestimiento, se va acumulando carga estática que puede:

- Provocar que los objetos que estén en contacto con la superficie se carguen con la misma polaridad.
- Inducir una carga opuesta en objetos cercanos aislados eléctricamente de la superficie.

Las superficies cargadas (u objetos adyacentes) pueden descargarse desactivando la alta tensión y cepillando la superficie con la sonda.

La carga estática inducida en el operador se minimiza mediante un punto de contacto de disipación en el mango de sonda de alta tensión (la empuñadura de goma). Simplemente sujetando el mango se garantiza que el operador tenga siempre el mismo potencial que el cable de retorno de señal a tierra y, por consiguiente, que el sustrato sometido a prueba.

Se recomienda que el sustrato del objeto que se está comprobando esté vinculado a un potencial de tierra, con lo que se evita cualquier acumulación global de carga, que de otro modo podría permanecer en un segmento de prueba aislado durante varios minutos tras finalizar la prueba.



## 11 ELECTRICIDAD ESTÁTICA (continuación)

Aunque no es necesario llevar guantes de goma ni calzado aislante, en determinadas circunstancias inusuales puede resultar conveniente.

Para obtener más información acerca de cómo minimizar el efecto de la carga estática, póngase en contacto con Elcometer o con su proveedor de Elcometer.

## 12 SELECCIÓN DE ACCESORIOS DE SONDA

En la Tabla 3 incluida a continuación se muestra el accesorio de sonda que resulta más adecuado en función de las características de la superficie a comprobar, por ejemplo, superficies internas y externas de tuberías, superficies extensas y formas complejas.

Asimismo, pueden realizarse aplicaciones de largo alcance empleando piezas de extensión cuyo uso es adecuado con todos los tipos de sondas.

Todos estos accesorios de sonda están disponibles en Elcometer o en su proveedor local de productos Elcometer; consulte la sección 16, 'Piezas de repuesto y accesorios', en la página es-27 para obtener más información.

TABLA 3		
Tipo de superficie	Sonda recomendada	Notas
Área pequeña, superficie compleja, aplicación general	Sonda de escobilla recta	Proporciona un contacto de baja presión
Áreas de superficie extensa	Sonda de escobilla de alambre/sonda de goma	Disponible en diferentes anchuras. Utilice la sonda de goma para un contacto ligero y la sonda de escobilla de alambre para un contacto medio
Interiores de tuberías de un diámetro de entre 40 y 300 mm (de 1,5 a 12 pulg.)	Sonda de escobilla circular	Incluye barra de extensión de 250 mm (9,8 pulg.)
Exterior de tuberías de un diámetro de entre 50 y 1000 mm (de 2 a 36 pulg.)	Sonda de muelle de rodamiento	Hay disponibles muelles de bronce fosforado y de acero inoxidable

## 13 LA SEGUNDA EMPUÑADURA

La segunda empuñadura es un accesorio opcional que puede mejorar la utilización del instrumento.

La empuñadura se ajusta entre el mando de sonda de alta tensión y el accesorio de sonda y permite la sujeción del mango de sonda de alta tensión con las dos manos en lugar de solo con una mano:

- Permite que el usuario sujete accesorios de sonda pesados o barras de extensión largas con mayor facilidad y durante periodos de tiempo más largos.
- Gran aislamiento –no afecta a la utilización segura del instrumento.
- Sirve de barra de extensión de 0,5 m.

### Descripción

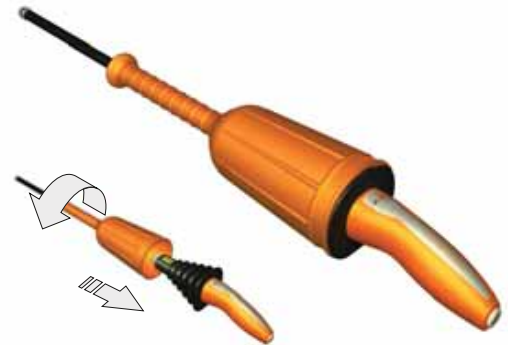
Segunda empuñadura

### Número de pieza

T26620081

### Para colocar la segunda empuñadura:

- 1 Deslice la empuñadura sobre el extremo del mango de alta tensión.
- 2 Gírela en sentido antihorario hasta que esté firmemente enroscada.



El accesorio de sonda se ajusta posteriormente al extremo de la segunda empuñadura empleando el acoplamiento estándar.

## 14 ASPECTOS ESPECIALES QUE DEBEN TENERSE EN CUENTA

### 14.1 REVESTIMIENTOS CONDUCTORES

Si la tensión mostrada cae de forma pronunciada cuando se aplica la sonda a la superficie sometida a prueba o si suena la alarma continuamente, es posible que el revestimiento sea conductor. A continuación se describen los casos habituales de revestimientos conductores.

- **Presencia en el revestimiento de partículas metálicas, de carbono o de otros materiales conductores:** Durante la utilización normal, las partículas de este tipo de revestimiento no están enlazadas. Sin embargo, cuando el revestimiento se somete a altas tensiones, el material situado entre las partículas puede romperse. Esto provoca que el revestimiento se convierta en conductor y que el detector indique la presencia de una falla.

## 14 ASPECTOS ESPECIALES QUE DEBEN TENERSE EN CUENTA (cont)

- **Humedad o contaminación superficial:** Algunas sales solubles atraen la humedad de la atmósfera; esta y otras formas de contaminación superficial pueden formar una ruta a través de la superficie hasta la alta tensión que no se debe a una falla en el revestimiento. En estas situaciones, el detector indica fallas inexistentes. Cuando se dan estas circunstancias, la superficie puede secarse empleando un paño adecuado o limpiarse con un limpiador o disolvente no conductor que no dañe el revestimiento.

*Nota: Asegúrese de que el recipiente del limpiador o disolvente se retira del área sometida a prueba antes de iniciar de nuevo la prueba.*

- **Penetración o absorción de humedad:** La humedad puede penetrar en los materiales, por ejemplo, en el plástico reforzado con vidrio, a través de las fibras de vidrio, si la superficie resulta erosionada o arañada y posteriormente se sumerge en agua. En este caso, deje transcurrir tiempo suficiente para que el revestimiento se seque antes de realizar la prueba.
- **Forros de goma:** Estos pueden ser ligeramente conductores debido al contenido de carbono. Al igual que con otros revestimientos conductores, reduzca la sensibilidad para que el detector indique una falla conocida pero no suene cuando la sonda se sitúe en un revestimiento correcto. Puede que también sea necesario aumentar la tensión de prueba para compensar el flujo de corriente a través del revestimiento.
- **Puede que el revestimiento no esté totalmente curado:** En este caso, el revestimiento aún contendrá disolventes, que permiten la formación de una ruta hasta la alta tensión aunque no haya ninguna falla. Para evitar este problema, deje curar el revestimiento antes de realizar la prueba.

### 14.2 SUSTRATOS DE HORMIGÓN

Si un sustrato de hormigón o cemento contiene humedad suficiente, conducirá electricidad y podrá utilizarse el detector de defectos para detectar fallas en su revestimiento.

El procedimiento es, por lo general, idéntico al descrito en 'Preparación de la prueba', en la página es-14 y en 'Procedimiento de prueba', en la página es-16, aunque deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos. Clavando un clavo de albañilería o un punzón similar en el hormigón o el cemento se consigue el contacto de retorno de señal a tierra.

## 14 ASPECTOS ESPECIALES QUE DEBEN TENERSE EN CUENTA (cont)

La idoneidad del hormigón para utilizar un detector de defectos puede comprobarse del siguiente modo:

- 1 Cree un contacto de retorno de alta tensión clavando un clavo u otro objeto similar en el hormigón.
- 2 Conecte el cable de retorno de señal a tierra al clavo, ajuste la tensión de prueba para el espesor del revestimiento, o bien en el rango de 3 kV - 6 kV si se desconoce la tensión de prueba, y ajuste la sensibilidad con el valor máximo (corriente de 5  $\mu$ A).
- 3 Coloque la sonda sobre el hormigón sin revestimiento a unos 4 m (13 pies) del clavo.

Si suena la alarma, ello indica que el hormigón es suficientemente conductor. Si el hormigón está demasiado seco, de manera que no suena la alarma, es improbable que el detector de defectos sea un método de inspección adecuado.

### 14.3 ALARGAMIENTO DEL CABLE DE RETORNO DE SEÑAL A TIERRA

El alargamiento del hilo de retorno mediante la conexión de varios hilos puede invalidar el funcionamiento EMC del equipo.

## 15 MENSAJES DE ERROR

En determinadas condiciones, el instrumento mostrará mensajes de error. Los mensajes normalmente se borran pulsando una de las teclas. La causa del error se indicará en el mensaje y deberá corregirse antes de continuar; consulte la Tabla 4.

TABLA 4		
Mensaje de error	Causas	Acción que debe realizarse
CHISPA A LA CARCASA	Hay un retorno de corriente de la sonda al instrumento a través de una ruta diferente al cable de retorno de señal a tierra.	Compruebe que todos los cables estén correctamente conectados. Si el instrumento está en contacto con el objeto sometido a prueba, muévelo a una ubicación aislada del objeto. Asegúrese de que no está tocando con la sonda el conector metálico situado en el extremo del cable de conexión del mango de alta tensión.
00	Error del dispositivo de mango de sonda de alta tensión.	Retire el mango de sonda de alta tensión y restablézcalo. Si persiste el error, póngase en contacto con Elcometer <sup>d</sup> .

<sup>d</sup> O con su proveedor local de productos Elcometer.

## 15 MENSAJES DE ERROR (continuación)

TABLA 4 (continuación)		
Mensaje de error	Causas	Acción que debe realizarse
01, 02 y 03	Error ADC del mango de sonda de alta tensión.	Retire el mango de sonda de alta tensión y restablézcalo. Si persiste el error, póngase en contacto con Elcometer <sup>d</sup> .
04, 05 y 06	Error DAC del mango de sonda de alta tensión.	Retire el mango de sonda de alta tensión y restablézcalo. Si persiste el error, póngase en contacto con Elcometer <sup>d</sup> .
07 y 08	Error EEPROM del mango de sonda de alta tensión.	Retire el mango de sonda de alta tensión y restablézcalo. Si persiste el error, póngase en contacto con Elcometer <sup>d</sup> .
09	Error CRC del mango de sonda de alta tensión.	Retire el mango de sonda de alta tensión y restablézcalo. Si persiste el error, póngase en contacto con Elcometer <sup>d</sup> .
10	Fallo del cable de conexión del mango de sonda de alta tensión (cable en espiral).	Devuelva el mango de sonda de alta tensión a Elcometer <sup>d</sup> .
11	Fuga de corriente.	Devuélvalo a Elcometer <sup>d</sup> para que actualice el software.
12	Mango incompatible.	Retire el mango de sonda de alta tensión y restablézcalo. Si persiste el error, póngase en contacto con Elcometer <sup>d</sup> .
13	Datos del mango no válidos.	Retire el mango de sonda de alta tensión y restablézcalo. Si persiste el error, póngase en contacto con Elcometer <sup>d</sup> .
14	Mango no reconocido.	Retire el mango de sonda de alta tensión y restablézcalo. Si persiste el error, póngase en contacto con Elcometer <sup>d</sup> .
15, 16 y 17	No se reconocen las pulsaciones del interruptor del mango.	Retire el mango de sonda de alta tensión y restablézcalo. Si persiste el error, póngase en contacto con Elcometer <sup>d</sup> .

<sup>d</sup> O con su proveedor local de productos Elcometer.

## 16 REPUESTOS Y ACCESORIOS

### 16.1 MANGOS DE Sonda DE ALTA TENSION

Hay disponible una gama de mangos de sonda de alta tensión intercambiables dependiendo de la tensión requerida. El Elcometer 266 no se suministra con mangos de sonda; estos deben pedirse por separado.



Para obtener más información sobre la conexión y utilización de un mango de sonda de alta tensión, consulte la sección 6, 'Mango de sonda de alta tensión', en la página es-11.

Descripción	Tensión	Número de pieza*
Mango de sonda Elcometer 266, DC5	0,5 - 5 kV	T26620033-1
Mango de sonda Elcometer 266, DC15	0,5 - 15 kV	T26620033-2
Mango de sonda Elcometer 266, DC30	0,5 - 30 kV	T26620033-3
Mango de sonda Elcometer 266, DC30S (Tensión continua)	0,5 - 30 kV	T26620033-4

\* Añada una 'C' al final del número de pieza para solicitar un mango de sonda suministrado con certificado de calibración.

*Nota: El mango de sonda de tensión continua DC30S es compatible con instrumentos Elcometer 266 con números de serie a partir de 'SC16119'. El software de instrumentos más antiguos debe ser actualizado por Elcometer o por su distribuidor local de Elcometer para que reconozca el nuevo mango DC30S.*

### 16.2 SEGUNDA EMPUÑADURA

Idónea para comprobar tuberías y suelos de tanques con las dos manos –sin poner en peligro la seguridad.



Para obtener más información acerca de la segunda empuñadura, consulte la sección 13 en la página es-23.

**Descripción**  
Segunda empuñadura

**Número de pieza**  
T26620081



## 16 REPUESTOS Y ACCESORIOS (continuación)

### 16.3 BATERÍAS, CARGADORES Y CABLES DE RETORNO DE SEÑAL A TIERRA

#### Descripción

Batería recargable de iones de litio

Cargador de batería

(con conectores para Reino Unido, UE, EE.UU. y AUS)

Cable de retorno de señal a tierra: 4 m (13 pies)

Cable de retorno de señal a tierra: 10 m (32 pies)

#### Número de pieza

T99923482

T99919999

T99916954

T99916996

### 16.4 BARRAS DE EXTENSIÓN DE SONDA

#### Descripción

Pieza de extensión de sonda: 250 mm (9,8 pulg.)

Pieza de extensión de sonda: 500 mm (20 pulg.)

Pieza de extensión de sonda: 1000 mm (39 pulg.)

#### Número de pieza

T99919988-3

T99919988-1

T99919988-2

### 16.5 ADAPTADORES DE ACCESORIOS

Permiten utilizar accesorios de otros fabricantes con el Elcometer 266.



#### Adaptador de modelos

AP, APS, AP/S1, AP/S2, AP/W,

10/20, 14/20, 10, 20 y 20S

P20, P40, P60, 780, 785 y 790

PHD 1-20 y PHD 2-40

Elcometer 266 con accesorios Elcometer antiguos

#### Número de pieza

T99920084

T99920083

T99920252

T99920082

### 16.6 SONDAS DE ESCOBILLA RECTA



#### Descripción

Sonda de escobilla recta

Sonda de escobilla recta; bronce fosforado

#### Número de pieza

T99919975

T99922751

### 16.7 SONDAS DE ESCOBILLA DE ALAMBRE EN ÁNGULO RECTO



Módulo completo		Solo electrodo de repuesto	
Número de pieza	Anchura	Número de pieza	Anchura
T99920022-1	250 mm (9,8 pulg.)	T99926621	250 mm (9,8 pulg.)
T99920022-2	500 mm (19,7 pulg.)	T99926622	500 mm (19,7 pulg.)
T99920022-3	1000 mm (39 pulg.)	T99926623	1000 mm (39 pulg.)



## 16 REPUESTOS Y ACCESORIOS (continuación)

### 16.8 SONDAS DE ESCOBILLA CIRCULAR DE ALAMBRE PARA INTERIORES DE TUBERÍAS



Módulo completo		Solo electrodo de repuesto	
Número de pieza	Diámetro	Número de pieza	Diámetro
T99920071-1	38 mm (1,5 pulg.)	T9993766-	38 mm (1,5 pulg.)
T99920071-2	51 mm (2,0 pulg.)	T9993767-	51 mm (2,0 pulg.)
T99920071-3	64 mm (2,5 pulg.)	T9993768-	64 mm (2,5 pulg.)
T99920071-4	76 mm (3,0 pulg.)	T9993769-	76 mm (3,0 pulg.)
T99920071-5	89 mm (3,5 pulg.)	T9993770-	89 mm (3,5 pulg.)
T99920071-6	102 mm (4,0 pulg.)	T9993771-	102 mm (4,0 pulg.)
T99920071-7	114 mm (4,5 pulg.)	T9993772-	114 mm (4,5 pulg.)
T99920071-8	127 mm (5,0 pulg.)	T9993773-	127 mm (5,0 pulg.)
T99920071-9	152 mm (6,0 pulg.)	T9993774-	152 mm (6,0 pulg.)
T99920071-10	203 mm (8,0 pulg.)	T9993775-	203 mm (8,0 pulg.)
T99920071-11	254 mm (10 pulg.)	T9993776-	254 mm (10 pulg.)
T99920071-12	305 mm (12 pulg.)	T9993777-	305 mm (12 pulg.)
T99920071-13	356 mm (14 pulg.)	T9993778-	356 mm (14 pulg.)
T99920071-14	406 mm (16 pulg.)	T9993779-	406 mm (16 pulg.)
T99920071-15	508 mm (20 pulg.)	T9993780-	508 mm (20 pulg.)
T99920071-16	610 mm (24 pulg.)	T9993781-	610 mm (24 pulg.)

### 16.9 ESCOBILLAS DE ALAMBRE ‘TIPO C’

Las escobillas de alambre ‘Tipo C’ no se suministran de serie con sujeción. Deberá pedir la sujeción por separado.

También hay disponible un mango de soporte para escobilla de alambre –idóneo para uso con las dos manos o para uso por dos personas al emplear escobillas de alambre de diámetros más grandes.



#### Descripción

Sujeción para escobilla de alambre ‘Tipo C’

Mango de soporte para escobilla de alambre ‘tipo C’

#### Número de pieza

T99922752

T99922907

## 16 REPUESTOS Y ACCESORIOS (continuación)

Escobillas de Alambre 'Tipo C'					
Número de pieza	Diámetro externo		Número de pieza	Diámetro externo	
	DN	NPS		DN	NPS
T99922745-1	150-250 mm	6-9 pulg.	T99922745-6	650-750 mm	24-28 pulg.
T99922745-2	250-350 mm	9-12 pulg.	T99922745-7	750-850 mm	28-32 pulg.
T99922745-3	350-450 mm	12-16 pulg.	T99922745-8	850-950 mm	32-36 pulg.
T99922745-4	450-550 mm	16-20 pulg.	T99922745-9	950-1050 mm	36-40 pulg.
T99922745-5	550-650 mm	20-24 pulg.	T99922745-10	1050-1150 mm	40-44 pulg.

### 16.10 SONDAS DE GOMA CONDUCTORAS



Módulo completo		Solo electrodo de repuesto	
Número de pieza	Anchura	Número de pieza	Anchura
T99920022-11	250 mm (9,8 pulg.)	T99926731	250 mm (9,8 pulg.)
T99920022-12	500 mm (19,7 pulg.)	T99926732	500 mm (19,7 pulg.)
T99920022-13	1000 mm (39 pulg.)	T99926733	1000 mm (39 pulg.)
T99920022-14	1400 mm (55 pulg.)	T99926734	1400 mm (55 pulg.)

### 16.11 MUELLES DE RODAMIENTO

Disponibles en bronce fosforado o acero inoxidable, cada muelle se suministra con una pieza de acoplamiento de liberación sencilla que permite a los usuarios conectar y desconectar rápidamente el muelle de rodamiento en puntales, pilares, etc.



Los muelles de rodamiento no se suministran de serie con sujeción. Deberá pedir la sujeción adecuada por separado.

Los muelles de bronce fosforado de 19 mm (0,75 pulg.) son casi tres veces más ligeros que los muelles de acero inoxidable de 34 mm (1,33 pulg.) de diámetro.

#### Descripción

Sujeción de muelle de rodamiento de bronce fosforado  
Sujeción de muelle de rodamiento de acero inoxidable

#### Número de pieza

T99920086  
T99922746

## 16 REPUESTOS Y ACCESORIOS (continuación)

Número de pieza		Tamaño de tubería nominal		Diámetro externo (DE) de la tubería			
Bronce fosforado	Acero inoxidable	DN (mm)	NPS (pulg.)	Mín. (mm)	Máx. (mm)	Mín. (pulg.)	Máx. (pulg.)
T99920438-15A	-	40	1,5	48	54	1,9	2,1
T99920438-15B	-			54	60	2,1	2,4
T99920438-20A	-	50	2,0	60	66	2,4	2,6
T99920438-20B	-			66	73	2,6	2,9
T99920438-25A	T99922744-25A	65	2,5	73	80	2,9	3,1
T99920438-25B	T99922744-25B			80	88	3,1	3,5
T99920438-30A	T99922744-30A	80	3,0	88	95	3,5	3,7
T99920438-30B	T99922744-30B			95	100	3,7	3,9
T99920438-35A	T99922744-35A	90	3,5	100	108	3,9	4,3
T99920438-35B	T99922744-35B			108	114	4,3	4,5
T99920438-40A	T99922744-40A	100	4,0	114	125	4,5	4,9
T99920438-45A	T99922744-45A	114	4,5	125	136	4,9	5,4
T99920438-45B	T99922744-45B			136	141	5,4	5,6
T99920438-50A	T99922744-50A	125	5,0	141	155	5,6	6,1
T99920438-50B	T99922744-50B			155	168	6,1	6,6
T99920438-60A	T99922744-60A	152	6,0	168	180	6,6	7,1
T99920438-60B	T99922744-60B			180	193	7,1	7,6
T99920438-70A	T99922744-70A	178	7,0	193	213	7,6	8,4
T99920438-70B	T99922744-70B			213	219	8,4	8,6
T99920438-80A	T99922744-80A	203	8,0	219	240	8,6	9,4
T99920438-90A	T99922744-90A	229	9,0	240	264	9,	10,4
T99920438-100A	T99922744-100A	254	10,0	264	290	10,4	11,4
T99920438-110A	T99922744-110A	279	11,0	290	320	11,4	12,6
T99920438-120A	T99922744-120A	305	12,0	320	350	12,6	13,8
T99920438-140A	T99922744-140A	356	14,0	350	375	13,8	14,8
T99920438-140B	T99922744-140B			375	400	14,8	15,7
T99920438-160A	T99922744-160A	406	16,0	400	435	15,7	17,1
T99920438-160B	T99922744-160B			435	450	17,1	17,7

**16 REPUESTOS Y ACCESORIOS (continuación)**

Número de pieza		Tamaño de tubería nominal		Diámetro externo (DE) de la tubería			
Bronce fosforado	Acero inoxidable	DN (mm)	NPS (pulg.)	Mín. (mm)	Máx. (mm)	Mín. (pulg.)	Máx. (pulg.)
T99920438-180A	T99922744-180A	457	18,0	450	500	17,7	19,7
T99920438-200A	T99922744-200A	508	20,0	500	550	19,7	21,7
T99920438-220A	T99922744-220A	559	22,0	550	600	21,7	23,6
T99920438-240A	T99922744-240A	610	24,0	600	650	23,6	25,6
T99920438-260A	T99922744-260A	660	26,0	650	700	25,6	27,6
T99920438-280A	T99922744-280A	711	28,0	700	750	27,6	29,5
T99920438-300A	T99922744-300A	762	30,0	750	810	29,5	31,9
T99920438-320A	T99922744-320A	813	32,0	810	860	31,9	33,9
T99920438-340A	T99922744-340A	864	34,0	860	910	33,9	35,8
T99920438-360A	T99922744-360A	914	36,0	910	960	35,8	37,8
T99920438-380A	T99922744-380A	965	38,0	960	1010	37,8	39,8
T99920438-400A	T99922744-400A	1016	40,0	1010	1060	39,8	41,7
T99920438-420A	T99922744-420A	1067	42,0	1060	1110	41,7	43,7
T99920438-440A	T99922744-440A	1118	44,0	1110	1160	43,7	45,7
T99920438-460A	T99922744-460A	1168	46,0	1160	1210	45,7	47,6
T99920438-480A	T99922744-480A	1219	48,0	1210	1270	47,6	50,0
T99920438-500A	T99922744-500A	1270	50,0	1270	1320	50,0	52,0
T99920438-520A	T99922744-520A	1321	52,0	1320	1370	52,0	53,9
T99920438-540A	T99922744-540A	1372	54,0	1370	1425	53,9	56,1

**17 DECLARACIÓN DE GARANTÍA**

El detector de defectos y los mangos de sonda de alta tensión Elcometer 266 DC se suministran con una garantía de 12 meses para defectos de fabricación que excluye contaminación y desgaste.

La garantía puede ampliarse hasta dos años en un plazo de 60 días después de la compra a través de [www.elcometer.com](http://www.elcometer.com).

## 18 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

<b>Tensión de salida<sup>e</sup></b>	De 0,5 kV a 5 kV De 0,5 kV a 15 kV De 0,5 kV a 30 kV	
<b>Precisión de la salida de alta tensión</b>	±5% o ±50 V por debajo de 1 kV	
<b>Precisión del flujo de corriente medido (sensibilidad)</b>	±5% de la escala completa	
<b>Resolución de pantalla</b>	Tensión - medida:	0,01 kV por debajo de 10 kV; 0,1 kV por encima de 10 kV
	Tensión - ajustada:	0,05 kV por debajo de 1 kV; 0,1 kV por encima de 1 kV
	Corriente - medida:	1 µA
	Corriente - ajustada:	1 µA
<b>Corriente de salida</b>	99 µA máximo	
<b>Temperaturas de trabajo</b>	De 0 a 50°C (de 32 a 122°F)	
<b>Fuente de alimentación<sup>f</sup></b>	Batería interna recargable de iones de litio	
<b>Duración de la batería<sup>g</sup></b>	8/10 horas con uso continuo a 30 kV 15/20 horas con uso continuo a 15 kV 20/40 horas con uso continuo a 5 kV	
<b>Nominal del fusible del cargador de la batería (si lo hubiera)</b>	3 A	
<b>Peso</b>	Unidad base: (Incluida la batería)	1,2 kg (2,7 libras)
	Mango:	0,6 kg (1,3 libras)
	Unidad base, mango y cable de conexión:	2 kg (4,4 libras)
<b>Dimensiones del kit</b>	520 x 370 x 125 mm (20,5 x 14,5 x 5 pulgadas)	
Cumple las siguientes normas: Consulte el Apéndice A, 'Estándares', en la página es-35.		

<sup>e</sup> Depende del mango de alta tensión que se haya instalado.

<sup>f</sup> Las baterías deben desecharse con cuidado para evitar la contaminación del medio ambiente. Consulte a las autoridades locales en materia de medio ambiente para obtener información sobre cómo deshacerse de ellas en su región. No arroje la batería al fuego.

<sup>g</sup> Duración típica de la batería con o sin iluminación posterior.

## 19 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

---

- El medidor incorpora una pantalla de cristal líquido (LCD). Si la pantalla se calienta por encima de 50°C (120°F), puede resultar dañada. Esto puede suceder si el medidor se deja en un vehículo estacionado al sol.
- Mantenga limpios el instrumento, el mango de sonda de alta tensión, los cables de conexión y los accesorios de sonda. Antes de limpiar, apague el instrumento y desconecte los cables. Para limpiar frote con un paño húmedo y déjelo al aire el tiempo suficiente para que se seque antes de usar otra vez. No utilice disolventes para limpiar el instrumento.
- Compruebe regularmente si el instrumento, el mango de sonda de alta tensión, la sonda, los cables de retorno de alta tensión y los conectores presentan algún daño. Sustituya cualquier pieza que esté desgastada o en un estado dudoso; consulte la sección 16, 'Piezas de repuesto y accesorios', en la página es-27.
- Las comprobaciones de calibración regulares durante la vida útil del instrumento son un requisito de los procedimientos de gestión de calidad, por ejemplo, de ISO 9000 y de otros estándares similares. Para obtener información sobre las comprobaciones y la certificación, póngase en contacto con Elcometer o con su proveedor de productos Elcometer.

El instrumento no contiene ningún componente que pueda reparar el usuario. En el caso improbable de que se produzca un fallo, el medidor deberá devolverse al proveedor local de Elcometer o directamente a Elcometer. La garantía quedará anulada si se ha abierto el medidor.

## 20 AVISOS LEGALES E INFORMACIÓN SOBRE LA NORMATIVA

---

Este producto cumple la Directiva de compatibilidad electromagnética y la Directiva de baja tensión.

Este producto es un equipo de Clase A, Grupo 1 ISM, conforme a las normas CISPR 11.

Producto de Grupo 1 ISM: Producto que genera y/o utiliza intencionadamente energía de radiofrecuencia de acoplamiento conductivo necesaria para el funcionamiento interno del propio equipo.

Producto de clase A: Es apto para su uso en cualquier entorno que no sea doméstico o conectado directamente a una red de suministro de baja tensión que suministre a edificios dedicados a uso residencial.

**NOTA: Se facilita información adicional en la sección 1, 'Trabajar de forma segura', en la página es-2.**

Descripción del producto: Detector de defectos Elcometer 266 DC

Fabricado por: Elcometer Limited, Manchester, Inglaterra

elcometer es una marca comercial registrada de Elcometer Limited, Edge Lane, Manchester, M43 6BU. Reino Unido

Se reconocen el resto de marcas comerciales.

El Detector de defectos Elcometer 266 DC se suministra en un embalaje de cartón y plástico. Asegúrese de que este embalaje se desecha de forma respetuosa con el medio ambiente. Consulte a las autoridades locales en materia medioambiental para obtener información.

## APÉNDICE A: ESTÁNDARES

La calculadora de tensión incluida en el Detector de defectos Elcometer 266 DC está programada con los siguientes estándares:

ASTM G6-83	AS3894.1:F3 1991	NACE SP0188-2006
ASTM G62-87	AS3894.1:F4 1991	NACE SP0490-2007
AS3894.1:F1 1991	ANSI/AWWA C213-91	NACE RP0274-04
AS3894.1:F2 1991	EN14430:2004	

Otros estándares que no derivan la tensión de prueba directamente del espesor de revestimiento no están disponibles en la función de calculadora de tensión. Es posible aún así realizar comprobaciones conforme a dichos estándares configurando la tensión de prueba manualmente – consulte la sección 9.2, ‘Ajuste manual de la tensión’, en la página es-18.

El Detector de defectos Elcometer 266 DC puede utilizarse conforme a los estándares y métodos de prueba enumerados en la siguiente lista:

Número de estándar o método	Fecha	Título	Notas	Ajuste de tensión <sup>†</sup>
ANSI/AWWA C214-89	1990	Sistemas de revestimiento de cinta para el exterior de conductos de agua de acero	El voltaje mínimo es de 6 kV. Utilice NACE RP0274.	M
ANSI/AWWA C214-89	1992	Revestimiento de epoxi ligado por fusión para el interior y exterior de conductos de agua de acero	$V = 525 \cdot \sqrt{\text{Espesor (mil)}}$	VC, M
AS3894.1	1991	Pruebas de revestimientos protectores en obra. Método 1: Revestimientos no conductores – Prueba de continuidad – Método de alto voltaje (cepillo)	Prueba de revestimientos > 150 µm a voltajes >500 V  $V = 250 \cdot \sqrt{\text{Espesor (µm)}} / \text{factor}$	VC, M
ASTM D4787	1988	Verificación de continuidad de revestimientos líquidos o de láminas aplicados al hormigón	Prueba de alto voltaje (por encima de 900 V). Ajuste el voltaje por debajo de la resistencia de ruptura dieléctrica del revestimiento. Mueva la sonda a 0.3 m/s como máximo	M

<sup>†</sup> Elcometer 266 Ajuste de tensión: VC = Calculadora de tensión; M = Manual



## APÉNDICE A: ESTÁNDARES (continuación)

Número de estándar o método	Fecha	Título	Notas	Ajuste de tensión <sup>†</sup>
ASTM F423	1975	Tuberías y accesorios de metal ferroso con revestimiento de plástico PTFE	Prueba electrostática: 10 kV, las chispas en el defecto son causa de rechazo	M
ASTM G6	1983	Resistencia a la abrasión de revestimientos de conductos	Prueba de porosidad previa a la prueba de abrasión. El voltaje de prueba se calcula con $V = 1250 \cdot \sqrt{\text{Espesor (mil)}}$	VC, M
ASTM G62-B	1987	Detección de defectos en revestimientos de conductos	Método B. Espesor <1,016 mm $= 3294 \cdot \sqrt{\text{Espesor (mm)}}$ Espesor >1,041 mm $= 7843 \cdot \sqrt{\text{Espesor (mm)}}$	VC, M
BS 1344-11	1998	Métodos de prueba de acabados de esmalte vítreo Parte II: Prueba de alto voltaje para artículos utilizados en condiciones de alta corrosividad	El mismo que ISO 2746 (Voltaje de prueba por encima de 2 kV para esmalte más grueso de 220 µm)	M
EN 14430	2004	Esmaltes vítreos y de porcelana – Prueba de alto voltaje	Voltaje de prueba de CC o de impulso. $V = 1,1 \text{ kV a } 8,0 \text{ kV}$ para espesores de 100 µm a 2000 µm	VC, M
ISO 2746	2014	Esmaltes vítreos y de porcelana – Artículos esmaltados utilizados en condiciones de alta corrosividad - Prueba de alto voltaje	Voltaje de prueba por encima de 2 kV para esmalte más grueso de 220 µm	M
ISO 29601	2011	Protección contra la corrosión a través de sistemas de pintura protectora - Evaluación de la porosidad en película seca	Equipos de baja y alta tensión y pruebas	M
JIS G-3491	1993	Revestimientos asfálticos en conducciones de agua	Paredes interiores: 8-10 kV Revestimientos por inmersión: 6-7 kV Paredes exteriores: 10-12 kV	M

<sup>†</sup> Elcometer 266 Ajuste de tensión: VC = Calculadora de tensión; M = Manual

## APÉNDICE A: ESTÁNDARES (continuación)

Número de estándar o método	Fecha	Título	Notas	Ajuste de tensión <sup>†</sup>
JIS G-3492	1993	Revestimientos de esmalte de alquitrán en conducciones de agua	Paredes interiores: 8-10 kV Revestimientos por inmersión: 6-7 kV Paredes exteriores: 10-12 kV Zonas soldadas como paredes interiores	M
NACE SP0188	2006	Pruebas de defectos de nuevos revestimientos protectores en substratos conductivos	Equipos de baja y alta tensión y pruebas	VC, M
NACE RP0274	1974	Inspección eléctrica de alto voltaje de revestimientos de conductos antes de su instalación	Voltaje de prueba de CC o de impulso $V = 1250 \cdot \sqrt{\text{Espesor (mil)}}$	VC, M
NACE SP0490	2007	Detección de defectos de revestimientos externos de conductos de epoxi ligado por fusión de 10 - 30 mils (0,25 mm - 0,76 mm)	CC en condiciones secas. $V = 525 \cdot \sqrt{\text{Espesor (mil)}}$ Se permite que los cables arrastren 9 m por el suelo si están conectados a una toma de tierra de 2-3 pies y el suelo no está seco.	VC, M
<p><i>Nota: La lista y los comentarios anteriores se han extraído de los documentos identificados y se han realizado los máximos esfuerzos para garantizar que el contenido sea correcto. Sin embargo, no se puede aceptar ninguna responsabilidad por la precisión de la información, ya que esos documentos se actualizan, corrigen y enmiendan con regularidad. Se debe obtener una copia del método o norma pertinente de su fuente para garantizar que sea el documento actual.</i></p>				

<sup>†</sup> Elcometer 266 Ajuste de tensión: VC = Calculadora de tensión; M = Manual

## **APÉNDICE B: CÁLCULO DE LA TENSION DE PRUEBA CORRECTA**

El Elcometer 266 incluye una calculadora de tensión incorporada que determina y ajusta la tensión de prueba correcta en función del estándar de prueba y del espesor del revestimiento que esté comprobando; consulte la sección 9.1, 'Ajuste automático de la tensión', en la página es-17.

Como alternativa, el usuario puede ajustar la tensión (consulte la sección 9.2, 'Ajuste manual de la tensión', en la página es-18) siguiendo las directrices indicadas a continuación que describen cómo puede determinarse una tensión de prueba segura pero efectiva.

### **DESCRIPCIÓN GENERAL**

Para que una prueba sea efectiva, la tensión de prueba debe situarse entre dos límites –los límites máximo y mínimo.

- El límite de tensión máximo es aquel con el que el propio revestimiento se rompería y resultaría dañado. Por consiguiente, la tensión de prueba debe ser inferior a dicho valor.
- El límite mínimo es la tensión mínima requerida para romper el espesor de aire equivalente al espesor del revestimiento. Si la tensión de salida no es superior a este valor, no se detectará una falla.

Es posible determinar estos dos límites y seleccionar un valor de tensión situado aproximadamente entre los dos como tensión de prueba.

### **RIGIDEZ DIELECTRICA**

Con independencia de qué material se trate, si se le aplica una tensión lo suficientemente alta conducirá electricidad. No obstante, en el caso de aislantes tales como la pintura, el nivel de tensión requerido para alcanzar un flujo de corriente normalmente origina un daño irreversible en el material.

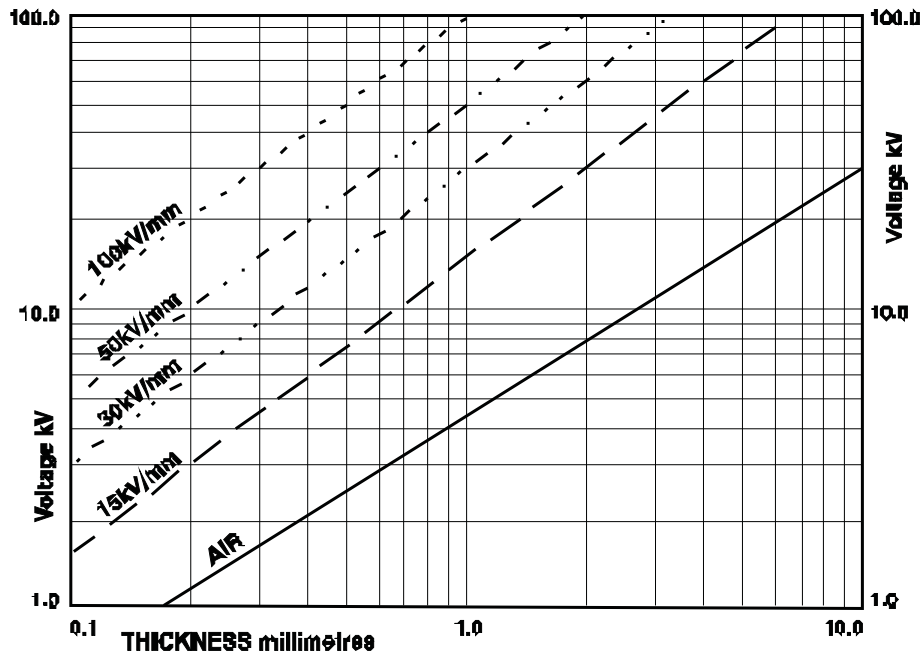
La tensión con la que un material de un determinado espesor se rompe se denomina rigidez dieléctrica. Esta se expresa como la tensión por unidad de distancia, por ejemplo, kV/mm.

Su valor depende del tipo de tensión aplicada (CA, CC o pulsante), de la temperatura y del espesor. El gráfico de la página es-39 muestra la relación entre la tensión de rotura (CC) y el espesor para materiales con rigidez dieléctrica diferente.

## APÉNDICE B: CÁLCULO DE LA TENSION DE PRUEBA CORRECTA

El límite máximo de tensión es la rigidez dieléctrica del material multiplicada por su espesor, mientras que el límite mínimo de tensión es la rigidez dieléctrica del aire multiplicada por el espesor.

La rigidez dieléctrica de los materiales de revestimiento normalmente se sitúa entre 10 kV/mm y 30 kV/mm. La rigidez dieléctrica del aire varía entre 1,3 kV/mm y 4 kV/mm.



**Tensión de rotura frente al espesor de materiales con rigidez dieléctrica diferente:** Este gráfico es útil si carece de estándar con el que trabajar y desea obtener más información acerca de cómo establecer una tensión de prueba.

### ESTABLECIMIENTO DE LOS LÍMITES DE TENSION

**El límite mínimo:** El límite mínimo para un funcionamiento efectivo requerido para romper el espesor de aire equivalente al espesor del revestimiento. Aunque la tensión de rotura de un espesor determinado de aire varía con la humedad, la presión y la temperatura, esta es de aproximadamente 4 kV/mm (0,1 kV/mil).

Si se conoce o puede medirse el espesor del revestimiento, el valor del límite mínimo puede leerse en el gráfico incluido más arriba empleando la línea marcada con AIR. Por ejemplo, si el espesor del revestimiento es 1,0 mm, el límite mínimo será de aproximadamente 4,5 kV.

## APÉNDICE B: CÁLCULO DE LA TENSION DE PRUEBA CORRECTA

Si no se conoce el espesor del revestimiento, el valor mínimo debe establecerse experimentalmente. Reduzca el ajuste de tensión al mínimo y coloque la sonda sobre un área no protegida del sustrato a la altura normal de la superficie del revestimiento. Aumente la tensión de forma lenta y constante hasta que se produzca una chispa. Anote esta tensión –es el límite de tensión mínimo.

**El límite máximo:** El límite de tensión máximo puede determinarse mediante:

- *La especificación del trabajo* – si está disponible y se indica una tensión de prueba.
- *La rigidez dieléctrica* – si se especifica para el revestimiento aplicado. Mida el espesor de la capa y consulte el gráfico de la página es-39. Como alternativa, calcule la tensión máxima de manera que tolere variaciones en el espesor del revestimiento. Tenga en cuenta que 1 kV por mm equivale a 25,4 V por mil (thou).

*Nota: Este método solo es adecuado si se han determinado los valores de rigidez dieléctrica para una tensión de CC.*

- *Experimento* – Toque con la sonda un área que no sea importante de la pieza con la que está trabajando. Aumente la tensión de forma lenta y constante hasta que pase una chispa a través del revestimiento. Anote esta tensión –es el límite de tensión máximo. (La rigidez dieléctrica puede calcularse dividiendo esta tensión por el espesor del revestimiento).
- *Tablas y fórmulas* – de códigos de práctica establecidos, por ejemplo, NACE y ASTM. A continuación se ofrecen ejemplos de tablas (consulte la Tabla 1, la Tabla 2 y la Tabla 3). Consulte también la sección 9.1, ‘Ajuste automático de la tensión’, en la página es-17 y el Apéndice A, ‘Estándares’, en la página es-35.

Una vez establecidos los límites de tensión mínimo y máximo, ajuste la tensión aproximadamente a medio camino de estos dos valores.

**APÉNDICE B: CÁLCULO DE LA TENSIÓN DE PRUEBA CORRECTA**

**TABLA 1: Valores de kV de ASTM G62-87 (hasta 1 mm)**

Micras	Kilovoltios (kV)	Thou/Mils	Kilovoltios (kV)
100	1,04	5	1,17
200	1,47	10	1,66
300	1,80	15	2,03
400	2,08	20	2,34
500	2,33	25	2,63
600	2,55	30	2,88
700	2,76	35	3,11
800	2,95	40	3,32
900	3,12	-	-
1000	3,29	-	-

**TABLA 2: Valores de kV de ASTM G62-87 (por encima de 1 mm)**

mm	Kilovoltios (kV)	Thou/Mils	Kilovoltios (kV)
1	7,84	40	7,91
2	11,09	80	11,18
3	13,58	120	13,69
4	15,69	160	15,81
5	17,54	200	17,68
6	19,21	240	19,36
7	20,75	280	20,92

**TABLA 3: Valores de kV de NACE RP0188-99**

mm	Thou/Mils	Kilovoltios (kV)
0,20 a 0,28	8 – 11	1,5
0,30 a 0,38	12 – 15	2,0
0,40 a 0,50	16 – 20	2,5
0,53 a 1,00	21 – 40	3,0
1,01 a 1,39	41 – 55	4,0
1,42 a 2,00	56 – 80	6,0
2,06 a 3,18	81 – 125	10,0
3,20 a 3,43	126 – 135	15,0





