

# ES

**INSTRUCCIONES**  
MULTÍMETRO DIGITAL TRUE RMS  
CON CÁMARA TÉRMICA



**Índice**

Indicaciones sobre el uso de este manual ..... 2

Seguridad..... 2

Información sobre el aparato..... 4

Transporte y almacenamiento ..... 10

Manejo ..... 11

Aplicación MultiMeasure Mobile ..... 19

Mantenimiento y reparación ..... 23

Fallos y averías ..... 24

Eliminación de residuos ..... 24

Declaración de conformidad..... 25

**Indicaciones sobre el uso de este manual**

**Símbolos**

 **Advertencia debido a la tensión eléctrica**  
Este símbolo indica que existe peligro para la vida y la salud de las personas debido a la tensión eléctrica.

 **Advertencia**  
Esta palabra advierte de un peligro con un nivel de riesgo medio que, de no evitarse, puede tener como consecuencia la muerte o lesiones graves.

 **Cuidado**  
Esta palabra advierte de un peligro con un nivel de riesgo bajo que, de no evitarse, puede tener como consecuencia lesiones leves o moderadas.

**Indicación**  
Esta palabra hace referencia a informaciones importantes (p. ej. daños materiales) pero no a peligros.

 **Información**  
Las indicaciones con este símbolo le ayudan a ejecutar su trabajo de manera rápida y segura.

 **Tener en cuenta el manual**  
Las notas con este símbolo indican que debe tenerse en cuenta el manual.

Usted puede descargar la versión actual de este manual y la declaración de conformidad UE en el siguiente enlace:



BE60



<https://hub.trotec.com/?id=46449>

**Seguridad**

**¡Lea detenidamente este manual de instrucciones antes de poner en funcionamiento o usar este aparato y manténgalo siempre a su alcance en el lugar de montaje o cerca del aparato!**

 **Advertencia**  
**Lea todas las indicaciones de seguridad e instrucciones.**

El incumplimiento de las indicaciones de seguridad o las instrucciones puede provocar descargas eléctricas, incendios y/o lesiones graves.

**Conserve las indicaciones de seguridad e instrucciones para el futuro.**

- El aparato se suministra con una placa de aviso. Antes de la primera puesta en funcionamiento del aparato, pegue la placa de aviso correspondiente al idioma de su país, si esta ha sido suministrada, sobre la superficie del lado posterior del aparato tal y como se describe en el capítulo Manejo. De lo contrario escoja una pegatina en un idioma que usted conozca

**ADVERTENCIA**  
PARA EVITAR UNA DESCARGA ELÉCTRICA, RETIRE LOS CABLES DE PRUEBA ANTES DE ABRIR LA CARCASA O EL COMPARTIMIENTO DE LA BATERÍA

LHON  
 3.7 V 1400mAh  
 F10A/600V

- No ponga en marcha ni coloque el aparato en estancias o espacios cerrados potencialmente explosivos.
- No ponga el aparato en funcionamiento en atmósferas agresivas.
- Asegúrese de que el aparato no reciba permanentemente y de forma directa la irradiación solar.
- No abra el aparato.
- No retire del aparato ninguna indicación de seguridad, pegatina o etiqueta. Asegúrese de que todas las indicaciones de seguridad, pegatinas y etiquetas se mantienen siempre legibles.

- No exceda la gama de medición de una función que se especifique en los datos técnicos.
- Desconecte siempre las puntas de medición del circuito antes de cambiar el modo de medición.
- Tenga mucho cuidado al medir tensiones superiores a 25 VAC rms o 35 VDC. Con esas tensiones existe el riesgo de que se produzca una descarga eléctrica.
- Antes de realizar la prueba de diodos, de la resistencia o de continuidad, asegúrese de que el objeto a medir está libre de tensión y de que los condensadores existentes están descargados. Si previamente ha realizado mediciones en piezas bajo tensión, desconecte las puntas de medición del objeto de prueba antes de la prueba de diodos, de la resistencia o de continuidad.

### Uso adecuado

Utilice el aparato únicamente para mediciones dentro de las gamas de medición y las categorías de sobretensión especificadas en los datos técnicos.

El uso adecuado comprende por ejemplo:

- Mediciones de la tensión alterna y continua
- Mediciones de la corriente alterna y continua
- Mediciones de la capacitancia
- Mediciones de la frecuencia y el ciclo de trabajo
- Mediciones de la resistencia
- Prueba de diodos
- Pruebas de continuidad con indicación acústica
- Mediciones de temperatura con la cámara térmica

Cualquier uso distinto al uso adecuado se considera un uso incorrecto.

### Uso incorrecto razonablemente previsible

No use el aparato en atmósferas potencialmente explosivas, ni en lugares mojados o con una alta humedad del aire.

Quedan prohibidas las modificaciones propias en el aparato.

### Cualificación del personal

Las personas que usen este aparato deben:

- domina las 5 reglas de seguridad de la ingeniería eléctrica
  - 1. Desbloquear
  - 2. Asegurar contra una nueva conexión
  - 3. Determinar la ausencia de tensión con 2 polos
  - 4. Poner a tierra y cortocircuitar
  - 5. Cubrir las piezas contiguas bajo tensión.
- tomar medidas con el fin de evitar el contacto directo con las piezas conductoras de la electricidad.
- haber leído y comprendido el manual y en especial el capítulo Seguridad.

## Señales de seguridad y placas en el aparato

### Indicación

No retire del aparato ninguna señal de seguridad, pegatina o etiqueta. Asegúrese de que todas las señales de seguridad, pegatinas y etiquetas se mantienen siempre legibles.

El aparato tiene colocadas las siguientes señales de seguridad y placas:

| Símbolos de seguridad   | Significado   |
|---|---|
|  | Esta signo advierte de los peligros al trabajar con electricidad. Proceda con precaución y cumpla las instrucciones de seguridad. |
|  | Este signo le indica que debe tenerse en cuenta el manual de instrucciones.   |

## Peligros residuales



### Advertencia debido a la tensión eléctrica

Descarga eléctrica debido a un aislamiento insuficiente. Compruebe, antes de usarlos, que el aparato y los cables de medición no estén dañados y funcionen correctamente. Si detectara daños en el aparato no lo vuelva a utilizar. ¡No use el aparato si éste o sus manos están mojados! No use el aparato si el compartimento de la batería o la carcasa están abiertos.



### Advertencia debido a la tensión eléctrica

Descarga eléctrica debido al contacto con piezas conductoras de la electricidad. Al usar puntas de medición, asegúrese de hacerlo exclusivamente por delante de la protección de contacto.



### Advertencia debido a la tensión eléctrica

¡Existe peligro de cortocircuito si entran líquidos a la carcasa! No meta el aparato y los accesorios debajo del agua. Tenga cuidado de que no entren agua u otros líquidos a la carcasa.



### Advertencia debido a la tensión eléctrica

Los trabajos en componentes eléctricos sólo pueden ser realizados por una empresa especializada autorizada.



### Advertencia debido a sustancias explosivas

¡No exponga las baterías a temperaturas superiores a 60 °C! ¡No permita que las baterías entren en contacto con el agua o el fuego! Evite la radiación solar directa y la humedad. ¡Hay riesgo de que se produzca una explosión!

**Advertencia**

¡Peligro de asfixia!  
No deje el material de embalaje descuidado. Podría convertirse en un juguete peligroso para los niños.

**Advertencia**

El aparato no es un juguete y no puede caer en manos de los niños.

**Advertencia**

Este aparato puede suponer un peligro si es empleado indebidamente por personas no instruidas o con fines diferentes al previsto. ¡Tenga en cuenta la cualificación del personal!

**Cuidado**

Al manejar el aparato existe peligro de sufrir lesiones debido a las puntas de medición abiertas. Utilice siempre la cubierta de protección mientras no esté realizando ninguna medición.

**Cuidado**

Las baterías recargables de iones de litio, si se recalientan o sufren daños, pueden coger fuego. Encárguese de que las baterías recargables de iones de litio estén suficientemente separadas de las fuentes de calor, no las exponga a la radiación solar directa y asegúrese de que la cubierta no esté dañada. No sobrecargue las baterías recargables de iones de litio. Si la batería no está instalada fija en el aparato, use solamente cargadores inteligentes que desconecten el flujo de corriente automáticamente cuando la batería está completamente cargada. Cargue las baterías recargables de iones de litio antes de que se descarguen completamente.

**Cuidado**

Manténgalo suficientemente separado de fuentes de calor.

**Indicación**

Para evitar que el aparato se dañe asegúrese de que se ha seleccionado la gama de medición correcta antes de realizar una medición.

¡Si no está seguro escoja la gama máxima! Retire los cables de medición del punto de medición antes de modificar la gama de medición.

**Indicación**

Para evitar daños en el aparato, no lo utilice en condiciones de temperatura o humedad extremas ni en lugares mojados.

**Indicación**

No use detergentes, limpiadores abrasivos ni diluyentes fuertes.

**Indicación**

Antes de la puesta en marcha, compruebe el funcionamiento del aparato con una fuente de alimentación eléctrica conocida, p. ej., con una fuente de alimentación de 230 V conocida y segura o con una batería de bloque de 9 V conocida y segura.  
¡Seleccione la gama de medición correcta!

**Información sobre el aparato****Descripción del aparato**

El multímetro es un medidor manual portátil que funciona con baterías y ofrece numerosas posibilidades de medición.

La cámara térmica integrada ayuda a detectar problemas eléctricos, validar la localización de fallos y documentarlos en informes. Los hotspots en equipos de alta tensión y transformadores se pueden comprobar desde una distancia segura y se puede detectar el calentamiento, por ejemplo, de fusibles, aisladores, conectores o cables.

La función de medición True RMS permite medir con precisión tanto las señales sinusoidales como las no sinusoidales que surgen debido a las interferencias de, por ejemplo, los convertidores de frecuencia o las fuentes de alimentación conmutadas de los ordenadores.

El aparato cuenta con las siguientes características de uso y equipamiento:

- Cámara térmica
- Selección automática/manual de la gama de medición
- Pantalla TFT
- También se puede manejar con guantes
- Apoyo plegable y soporte para puntas de medición
- Medición de la tensión continua y alterna
- Medición de la corriente continua y alterna
- Medición de la resistencia
- Medición de capacidad
- Medición de la frecuencia y el ciclo de trabajo
- Función de prueba de diodos
- Comprobación de continuidad, acústica
- Función Hold
- Activación del valor máximo, mínimo y pico

Gracias a la función Bluetooth incorporada, el aparato puede acoplarse a la aplicación MultiMeasure Mobile de Trotec en un terminal.

Los resultados de la medición se pueden visualizar y almacenar numéricamente o como diagrama en el terminal. Los datos de medición se pueden enviar como archivos PDF o Excel.

La aplicación también tiene una función de informes, una función de organizador, gestión de clientes y otras funciones de análisis. Además, las mediciones y los datos del proyecto también se pueden compartir con compañeros de todas las sucursales y, si se tiene el MultiMeasure Studio Professional instalado en un PC, se pueden convertir en informes profesionales para diversos campos de aplicación, por ejemplo con las correspondientes plantillas de texto e informes.

#### **Protección contra sobretensión y categoría de medición**

Los entornos o las tensiones en los que un aparato de medición puede ser utilizado con seguridad dependen de su estructura. Los factores importantes son, por ejemplo, el potencial de contacto de las partes conductoras de tensión, los dispositivos de protección contra dobleces en los cables de medición o el aislamiento. Dependiendo de los detalles de diseño, el dispositivo de medición puede medir con seguridad en una o más categorías de medición hasta una determinada tensión. La categoría de medición se indica tanto en el medidor como en el manual de instrucciones.

Este medidor es adecuado para la categoría de medición CAT III (600 V) y la categoría de medición CAT IV (300 V).

Esto significa que el medidor puede utilizarse en instalaciones domésticas de baja tensión para tensiones de hasta 600 V y en el punto de conexión de la vivienda para tensiones de hasta 300 V.

#### **Cámara térmica**

Cuando la cámara térmica está encendida, el aparato mide la temperatura de la superficie sin contacto mediante un sensor infrarrojo.

Para una medición exacta de la temperatura de la superficie, es necesario ajustar la emisividad del material a medir.

#### **Grado de emisión**

El grado de emisión define el valor de emisión de energía que presenta un material.

La mayoría de los materiales orgánicos tienen una emisividad de 0,95. Los materiales metálicos o brillantes presentan un valor muy inferior.

La emisividad de un material depende de varios factores, como por ejemplo de:

- Composición del material
- Características de la superficie
- Temperatura

La emisividad se sitúa siempre entre 0,1 y (teóricamente) 1.

Se puede definir una norma general para el comportamiento de los materiales a este respecto:

- Si un material es más bien oscuro y su estructura superficial mate, probablemente presentará una emisividad elevada.
- Por el contrario, cuanto más clara y transparente sea la superficie del material, mayor probabilidad habrá de que su emisividad sea baja.
- Cuanto mayor sea el grado de emisión de la superficie que se desea medir, más adecuada será para llevar a cabo una medición de temperatura sin deficiencias mediante un pirómetro o una cámara térmica, puesto que las reflexiones de temperatura erróneas son menos probables.

No obstante, la introducción de un valor de medición adecuado no garantiza directamente una medición precisa.

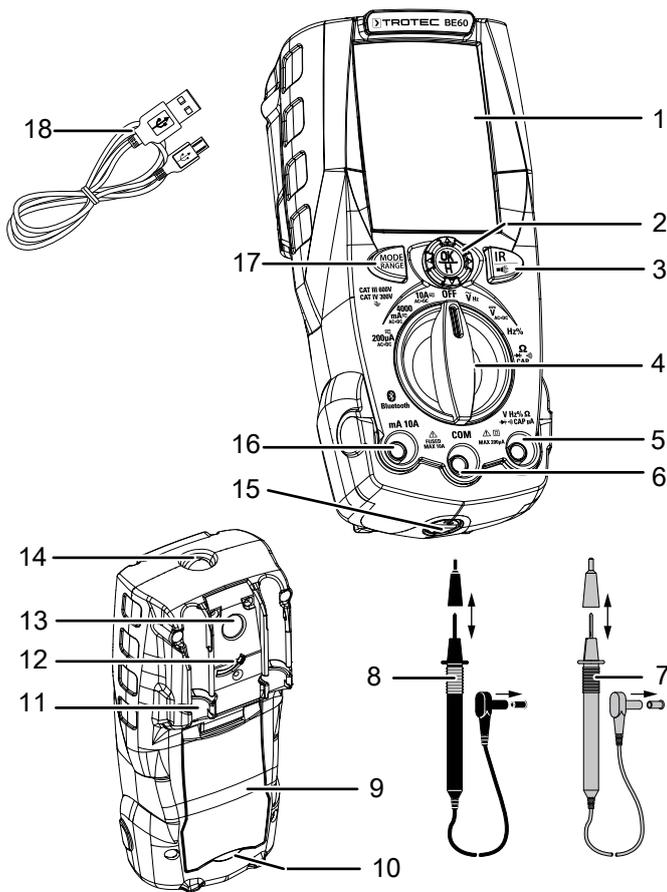
### Tabla de emisividad

La table siguiente puede servir de orientación para el ajuste del grado de emisión. Ofrece informaciones indicativas del grado de emisión de los materiales más comunes.

| Material                             | Grado de emisión |
|--------------------------------------|------------------|
| Aluminio, granulado                  | de 0,1 a 0,3     |
| Aluminio de aleación A3003, oxidado  | 0,3              |
| Aluminio, oxidado                    | de 0,2 a 0,4     |
| Amianto                              | de 0,92 a 0,95   |
| Asfalto                              | de 0,92 a 0,95   |
| Basalto                              | 0,7              |
| Hormigón                             | de 0,92 a 0,95   |
| Betún                                | de 0,98 a 1,00   |
| Plomo, oxidado                       | de 0,2 a 0,6     |
| Plomo, tosco                         | 0,4              |
| Tela asfáltica                       | 0,95             |
| Hielo                                | 0,98             |
| Hierro (forjado), tosco              | 0,9              |
| Hierro, oxidado                      | de 0,5 a 0,9     |
| Hierro, corroído                     | de 0,5 a 0,7     |
| Barniz esmalte, negro                | 0,95             |
| Tierra                               | de 0,92 a 0,96   |
| Color (no básico)                    | de 0,90 a 0,95   |
| Color (no metálico)                  | 0,95             |
| Yeso                                 | de 0,60 a 0,95   |
| Cristal, vidrio                      | de 0,85 a 0,95   |
| Goma                                 | de 0,92 a 0,95   |
| Hierro fundido (derretido)           | de 0,2 a 0,3     |
| Hierro fundido, no oxidado           | 0,2              |
| Piel                                 | 0,98             |
| Aleación Haynes                      | de 0,3 a 0,8     |
| Pintura para objetos calientes       | 0,95             |
| Madera (en natural)                  | de 0,90 a 0,95   |
| Inconel, con pulimentado eléctrico   | 0,15             |
| Inconel, oxidado                     | de 0,70 a 0,95   |
| Inconel, tratado con chorro de arena | de 0,3 a 0,6     |
| Piedra caliza                        | de 0,95 a 0,98   |
| Carborundo                           | 0,9              |
| Cerámica                             | de 0,88 a 0,95   |
| Grava                                | 0,95             |
| Carbono, grafito                     | de 0,70 a 0,85   |
| Carbono, no oxidado                  | de 0,8 a 0,9     |
| Plástico, opaco                      | 0,95             |

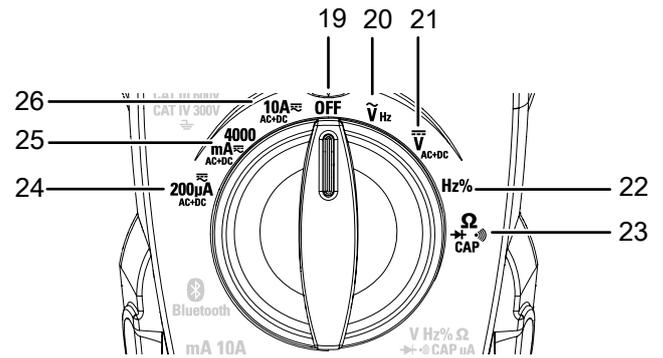
| Material                          | Grado de emisión |
|-----------------------------------|------------------|
| Cobre, oxidado                    | de 0,4 a 0,8     |
| Pintura                           | de 0,80 a 0,95   |
| Mármol                            | de 0,90 a 0,95   |
| Latón, pulido a alto brillo       | 0,3              |
| Latón, oxidado                    | 0,5              |
| Molibdeno                         | de 0,2 a 0,6     |
| Níquel                            | de 0,2 a 0,5     |
| Plástico                          | de 0,85 a 0,95   |
| Revoque                           | de 0,90 a 0,95   |
| Arena                             | 0,9              |
| Nieve                             | 0,9              |
| Acero, palastro                   | de 0,4 a 0,6     |
| Acero, laminado en frío           | de 0,7 a 0,9     |
| Acero, oxidado                    | de 0,7 a 0,9     |
| Acero, chapa pulida               | 0,1              |
| Acero, inoxidable                 | de 0,1 a 0,8     |
| Tela (trapo)                      | 0,95             |
| Papel pintado (no metálico)       | 0,95             |
| Productos textiles (no metálicos) | 0,95             |
| Titanio, oxidado                  | de 0,5 a 0,6     |
| Arcilla                           | de 0,90 a 0,95   |
| Agua                              | 0,93             |
| Cemento                           | de 0,90 a 0,96   |
| Teja (tosca)                      | de 0,90 a 0,95   |
| Cinc, oxidado                     | 0,1              |

## Representación del aparato

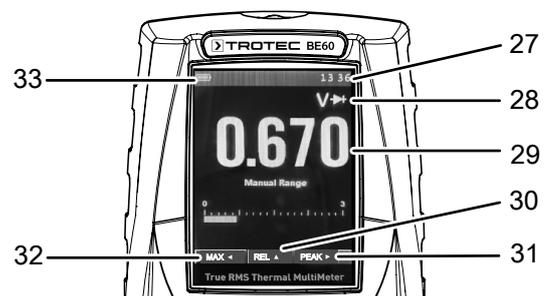


| N.º | Denominación                            |
|-----|---|
| 1   | Pantalla TFT                            |
| 2   | Tecla OK/Hold                           |
| 3   | Tecla IR/                               |
| 4   | Interruptor giratorio                   |
| 5   | Toma V/Hz                               |
| 6   | Borne COM                               |
| 7   | Punta de medición roja                  |
| 8   | Punta de medición negra                 |
| 9   | Apoyo (plegable)                        |
| 10  | Compartimento de fusible (bajo soporte) |
| 11  | Soporte para puntas de medición         |
| 12  | Contacto sensor infrarrojo              |
| 13  | Sensor infrarrojo                       |
| 14  | Lámpara de trabajo                      |
| 15  | Conexión USB                            |
| 16  | Toma mA/10 A                            |
| 17  | Tecla MODE/RANGE                        |
| 18  | Cable USB                               |

## Interruptor giratorio



| N.º | posición                         | Descripción   |
|-----|----------------------------------|---|
| 19  | OFF                              | El aparato está desconectado.   |
| 20  | $\tilde{V}_{Hz}$                 | Corriente alterna:<br>de 200 mV a 600 V   |
| 21  | $\bar{V}_{AC+DC}$                | Corriente continua:<br>de 200 mV a 600 V  |
| 22  | Hz%                              | Medición de la frecuencia:<br>de 1 mHz a 10 MHz<br>Ciclo de trabajo:<br>de 0,1 % a 99,9 % |
| 23  | $\Omega$                         | Medición de la resistencia:<br>de 200 $\Omega$ a 20 M $\Omega$                            |
|     | $\rightarrow \bullet \leftarrow$ | Prueba de diodos / prueba de continuidad  |
|     | nF                               | Medición de capacidad   |
| 24  | 200 $\mu$ A                      | Corriente continua y corriente alterna:<br>hasta 200 $\mu$ A                              |
| 25  | 4000 mA                          | Corriente continua y corriente alterna:<br>hasta 4000 mA                                  |
| 26  | 10 A                             | Corriente continua y corriente alterna:<br>hasta 10 A                                     |



| N.º | Denominación                    |
|-----|---------------------------------|
| 27  | Indicador Hora                  |
| 28  | Indicador Modo de medición      |
| 29  | Indicador del valor de medición |
| 30  | Indicador REL                   |
| 31  | Indicador PEAK                  |
| 32  | Indicador MAX                   |
| 33  | Indicador Carga de la batería   |

## Datos técnicos

### Características generales

| Parámetro                                  | Valor   |
|--|---|
| <b>Información general</b>                 |   |
| Prueba de continuidad                      | Se emite una señal acústica cuando la resistencia es inferior a 50 Ω  |
| Prueba de diodos                           | Corriente de prueba: <1,5 mA<br>tensión de prueba máx.: 3,3 VDC   |
| Pantalla LCD                               | 3 3/4 dígitos, 4000 Count TFT   |
| Idiomas del menú:                          | Alemán, chino, inglés, italiano, español, francés, neerlandés, polaco, turco y portugués.   |
| Gama de medición excedida                  | OL aparece en la pantalla.  |
| Polaridad                                  | Automática (no hay indicador si es positiva); signo menos (-) en caso negativo  |
| Velocidad de medición                      | 3 veces por segundo, nominal  |
| Gama de frecuencias del Bluetooth          | 2,4 GHz   |
| Potencia de transmisión máx. del Bluetooth | 0 dBm   |
| Indicador de la carga de la batería        | En la pantalla aparece el símbolo de la pila si la tensión de la batería se sitúa por debajo del valor límite de tensión para el funcionamiento |
| Batería recargable                         | 1 x batería de iones de litio de 3,7 V, 1400 mAh  |
| Tooma de carga batería                     | Micro-USB (5 VDC, 1A)   |
| Fusible                                    | 10 A / 600 V  |
| Temperatura de funcionamiento              | 5 °C a 40 °C (41 °F a 104 °F)   |
| Temperatura de almacenamiento              | -20 °C a 60 °C (-4 °F a 140 °F)   |
| Máx. humedad rel. del aire                 | < 80 %  |
| Grado de suciedad                          | 2   |
| Aislamiento                                | Doble aislamiento   |
| Altitud de funcionamiento                  | Máximo 2000 m (6562 ft)   |
| Tipo de protección                         | IP40  |
| Peso                                       | Aprox. 540 g  |
| Medidas                                    | 175 x 85 x 55 mm  |
| Desconexión automática                     | tras 15 a 60 minutos de inactividad (puede desactivarse)  |

| Parámetro                       | Valor   |
|---------------------------------|---|
| Prueba de choque                | Hasta una altura de caída de 2,0 m (6,5 ft)   |
| Seguridad                       | Este medidor está concebido para su uso en espacios cerrados y cumple la categoría de medición CAT III hasta 600 V y la categoría de medición CAT IV 300 V. |
| <b>Cámara térmica</b>           |   |
| Gama de temperaturas            | -20 °C a +260 °C (-4 °F a +500 °F)  |
| Distancia mínima de enfoque     | 0,5 m   |
| Campo de visión (FOV)           | 15,6 x 15,6 °   |
| Resolución (IFOV)               | 2,26 mrad   |
| Resolución de la imagen térmica | 120 x 120 píxeles   |
| Modo de enfoque                 | objetivo Fix-Focus  |
| Distancia focal                 | 7,5 mm  |
| Frecuencia de fotograma         | 50 Hz   |
| tipo de detector                | Matriz de plano focal/microbolómetro no refrigerado   |
| Espectro infrarrojo             | 8 μm a 14 μm  |
| Precisión                       | ±3 °C (± 5,4 °F) o ±3 % (a una temperatura ambiental de 10 °C a 35 °C, temperatura del objeto >0 °C)  |

### Gamas de medición

| Tensión continua (V CC) |            |                       |                       |                                |
|-------------------------|------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Gama de medición        | Resolución | Precisión             | Impedancia de entrada | Protección contra sobretensión |
| 400 mV                  | 0,1 mV     | ± (0.8 % + 8 dígitos) | >10 MΩ                | 600 VDC/<br>ACrms              |
| 4 V                     | 0,001 V    | ± (0.5 % + 5 dígitos) |                       |                                |
| 40 V                    | 0,01 V     |                       |                       |                                |
| 400 V                   | 0,1 V      | ± (0.8 % + 5 dígitos) |                       |                                |
| 600 V                   | 1 V        |                       |                       |                                |

| Tensión alterna TRMS (V CA) |            |                         |                       |                                |
|-----------------------------|------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Gama de medición            | Resolución | Precisión <sup>1)</sup> |                       | Protección contra sobretensión |
|                             |            | 50 - 60 Hz              | 61 Hz - 1 kHz         |                                |
| 4 V                         | 0,001 V    | ± (1 % + 5 dígitos)     | ± (2.5 % + 5 dígitos) | 600 VDC/ACrms                  |
| 40 V                        | 0,01 V     |                         |                       |                                |
| 400 V                       | 0,1 V      |                         |                       |                                |
| 600 V                       | 1 V        |                         |                       |                                |

1) La precisión se refiere a un rango del 10% de la gama de medición hasta el 100%, onda sinusoidal.  
Impedancia de entrada: > 9 MΩ  
Precisión de la función PEAK: ± 10 %, tiempo de reacción PEAK: 1 ms

| Tensión alterna y continua TRMS (V AC+DC) |            |                        |                       |                                |
|---|------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Gama de medición                          | Resolución | Precisión              | Impedancia de entrada | Protección contra sobretensión |
| 4 V                                       | 0,001 V    | ± (2.5 % + 20 dígitos) | >10 MΩ                | 600 VDC/ACrms                  |
| 40 V                                      | 0,01 V     |                        |                       |                                |
| 400 V                                     | 0,1 V      |                        |                       |                                |
| 600 V                                     | 1 V        |                        |                       |                                |

| Corriente continua (A CC) |            |                       |                                |
|---------------------------|------------|-----------------------|--------------------------------|
| Gama de medición          | Resolución | Precisión             | Protección contra sobretensión |
| 400 μA                    | 0,1 μA     | ± (1.5 % + 5 dígitos) | Fusible 500 mA/600 V           |
| 4000 μA                   | 1 μA       |                       |                                |
| 40 mA                     | 0,01 mA    |                       |                                |
| 400 mA                    | 0,1 mA     | ± (1.5 % + 8 dígitos) |                                |
| 10 A                      | 0,01 A     | ± (2.0 % + 8 dígitos) | Fusible 10 A/600 V             |

| Corriente alterna TRMS (A AC) |            |                         |                                  |
|-------------------------------|------------|-------------------------|----------------------------------|
| Gama de medición              | Resolución | Precisión <sup>1)</sup> | Protección contra sobretensiones |
| 400 μA                        | 0,1 μA     | ± (2.0 % + 5 dígitos)   | Fusible 10 A/600 V               |
| 4000 μA                       | 1 μA       |                         |                                  |
| 40 mA                         | 0,01 mA    |                         |                                  |
| 400 mA                        | 0,1 mA     |                         |                                  |
| 10 A                          | 0,01 A     | ± (2.5 % + 5 dígitos)   |                                  |

1) La precisión se refiere a un rango del 10% de la gama de medición hasta el 100%, onda sinusoidal.  
Precisión de la función PEAK: ± 10 %, intensidad de la corriente CA+CC TRMS: Precisión (50 Hz - 1 kHz): ± (3.0 % + 20 dígitos)

| Resistencia y prueba de continuidad |            |                        |                |                                  |
|-------------------------------------|------------|------------------------|----------------|----------------------------------|
| Gama de medición                    | Resolución | Precisión              | Señal acústica | Protección contra sobretensiones |
| 400 Ω                               | 0,1 Ω      | ± (1.0 % + 10 dígitos) | >50 Ω          | 600 VDC/ACrms                    |
| 4 kΩ                                | 0,001 kΩ   | ± (1.0 % + 5 dígitos)  |                |                                  |
| 40 kΩ                               | 0,01 kΩ    |                        |                |                                  |
| 400 kΩ                              | 0,1 kΩ     |                        |                |                                  |
| 4 MΩ                                | 0,001 MΩ   | ± (2.5 % + 10 dígitos) |                |                                  |
| 40 MΩ                               | 0,01 MΩ    |                        |                |                                  |

| Medición de la frecuencia ( $\tilde{V}_{Hz}$ ) |                     |           |                                  |
|--|---------------------|-----------|----------------------------------|
| Gama de medición                               | Resolución          | Precisión | Protección contra sobretensiones |
| 40 Hz - 10 kHz                                 | 0,01 Hz - 0,001 kHz | ± 0,5 %   | 600 VDC/ACrms                    |

Sensibilidad: 2 Vrms

| Medición de la frecuencia (Hz%) |            |                       |                                  |
|---------------------------------|------------|-----------------------|----------------------------------|
| Gama de medición                | Resolución | Precisión             | Protección contra sobretensiones |
| 40 Hz                           | 0,01 Hz    | ± (0.2 % + 5 dígitos) | 600 VDC/ACrms                    |
| 400 Hz                          | 0,1 Hz     |                       |                                  |
| 4 kHz                           | 0,001 kHz  |                       |                                  |
| 40 kHz                          | 0,01 kHz   |                       |                                  |
| 400 kHz                         | 0,1 kHz    |                       |                                  |
| 4 MHz                           | 0,001 MHz  |                       |                                  |
| 10 MHz                          | 0,01 MHz   |                       |                                  |

Sensibilidad: >2 Vrms (20 % - 80 % ciclo de trabajo y f < 100 kHz)  
>5 Vrms (20 % - 80 % ciclo de trabajo y f > 100 kHz)

| Ciclo de trabajo |            |                       |
|------------------|------------|-----------------------|
| Gama de medición | Resolución | Precisión             |
| 10,0 - 90,0 %    | 0,1%       | ± (1.2 % + 2 dígitos) |

Ancho de la frecuencia de impulsos: 40 Hz - 10 kHz, amplitud de impulso: ±5 V (100 μs - 100 ms)

| Capacidad        |            |                        |                                  |
|------------------|------------|------------------------|----------------------------------|
| Gama de medición | Resolución | Precisión              | Protección contra sobretensiones |
| 40 nF            | 0,01 nF    | ± (3.0 % + 20 dígitos) | 600 VDC/ACrms                    |
| 400 nF           | 0,1 nF     |                        |                                  |
| 4 µF             | 0,001 µF   |                        |                                  |
| 40 µF            | 0,01 µF    |                        |                                  |
| 400 µF           | 0,1 µF     |                        |                                  |
| 4000 µF          | 1 µF       | ± (3.5 % + 20 dígitos) |                                  |

#### Aviso:

La precisión se refiere a una temperatura ambiental de entre 18 °C y 28 °C (64 °F bis 82 °F) y a una humedad relativa inferior al 80 %.

Los datos sobre precisión se obtienen de dos valores:

- valor porcentual en el valor de lectura: Resultado de la precisión del circuito de medición.
- + dígitos: Resultado de la precisión del convertidor analógico-digital.

#### Volumen de suministro

- 1 x aparato BE60
- 2 x punta de medición
- 1 x cable USB
- 1 x maletín de transporte
- 1 x manual de instalación rápida

## Transporte y almacenamiento

### Indicación

Si usted almacena o transporta el aparato indebidamente, este puede dañarse. Tenga en cuenta las informaciones relativas al transporte y almacenamiento del aparato.

### Transporte

Utilice para transportar el aparato el maletín incluido en el volumen de suministro para protegerlo de posibles influencias externas.

Las baterías de iones de litio contenidas están sometidas a las disposiciones del transporte de mercancías peligrosas.

Tenga en cuenta las siguientes indicaciones para el transporte y el envío de baterías de iones de litio:

- El usuario puede transportar las baterías por carretera sin más requisitos.
- Para el envío a través de terceros (p. ej. transporte aéreo o expedición) hay que tener en cuenta los requisitos que deben cumplir el embalaje y la señalización. La preparación del bulto debe realizarse con ayuda de un experto en mercancías peligrosas.
  - Envíe las baterías recargables solo si la carcasa no presenta daños.
  - Deberá tener en cuenta también las posibles disposiciones nacionales adicionales.

### Almacenamiento

Mientras no esté utilizando el aparato, proceda a almacenarlo cumpliendo las siguientes condiciones:

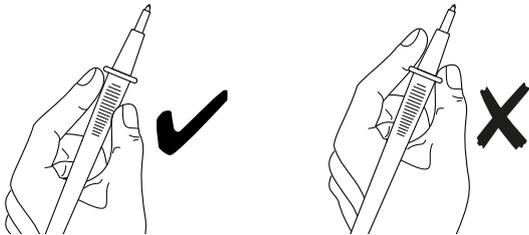
- seco y protegido de las heladas y el calor
- en un lugar protegido del polvo y la radiación solar directa
- Utilice para almacenar el aparato el maletín incluido en el volumen de suministro, a fin de protegerlo de posibles influencias externas.
- la temperatura de almacenamiento se corresponde con la indicada en los datos técnicos.

## Manejo



### Advertencia debido a la tensión eléctrica

Descarga eléctrica debido al contacto con piezas conductoras de la electricidad. Al usar puntas de medición, asegúrese de hacerlo exclusivamente por delante de la protección de contacto.



### Cargar la batería

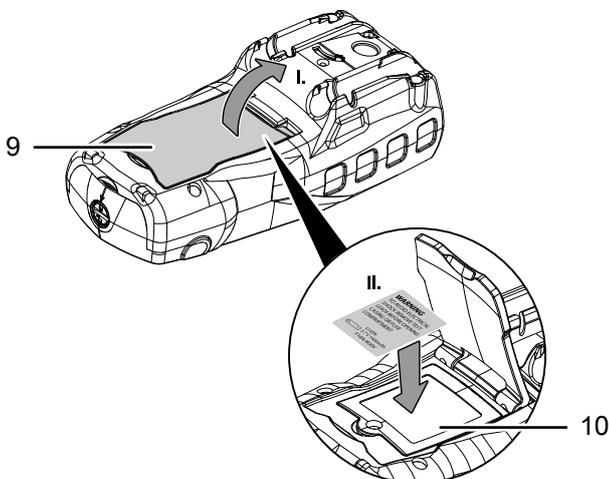
En el momento del suministro la batería está cargada parcialmente para evitar que se dañe debido a una descarga total.

Para cargar completamente la batería, proceda como se describe en el capítulo *Mantenimiento y reparación*.

### Colocar la placa de aviso

Antes de la primera puesta en funcionamiento del aparato, pegue la placa de aviso sobre la superficie del lado posterior debajo del soporte en caso de que no esté disponible en su idioma. El aparato se entrega con placas de aviso en varios idiomas. Proceda de la siguiente manera para pegar la placa de aviso sobre el lado posterior del aparato:

1. Retire la etiqueta escrita en su idioma de la lámina plástica incluida en el envío.
2. Despliegue hacia arriba el soporte (9) en la parte posterior del aparato.
3. Pegue la etiqueta en el espacio previsto para ello en el compartimento de fusibles (10).



### Indicadores no definidos

Si se dejan abiertas o se tocan las entradas de medición con la mano se pueden generar indicadores no definidos. No se trata de un error en el funcionamiento, sino de una reacción de la entrada de medición a las tensiones que están interfiriendo.

En situaciones habituales en las que no se den niveles de interferencia elevados en el lugar de trabajo, o también en caso de cortocircuito de la entrada de medición, aparecerá de manera inmediata el indicador cero o, al conectar el objeto de medición, el indicador de valor de medición exacto. El sistema prevé oscilaciones de unos pocos dígitos en el indicador, las cuales se mantienen dentro del margen de tolerancia.

Si se ha seleccionado la gama de medición de resistencia, la gama de prueba de continuidad o la prueba de diodos, si la entrada de medición está abierta aparece el indicador de gama de medición excedida (*OL*).

### Menú de configuración

Pulsando prolongadamente la tecla *OK/Hold* (2) accederá al menú de configuración. Están disponibles las siguientes opciones de menú y de configuración:

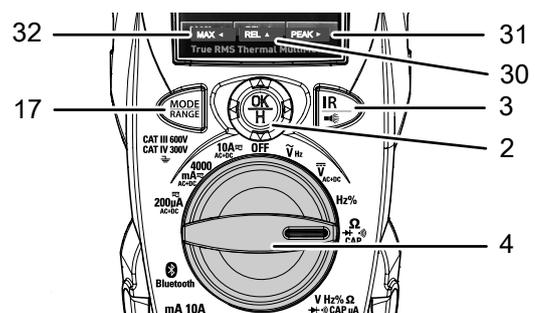
| Punto del menú | Ajuste/submenú                            | Opción   |
|----------------|---|--|
| Paleta         | Selección de la paleta de colores         | 5 paletas de colores                                   |
| Unidad Temp    | Unidad de visualización de la temperatura | °C/K/°F  |
| Medición       | Indicador de la temperatura máxima        | activar/desactivar                                     |
|                | Indicador de la temperatura mínima        |  |
| Emisividad     | Emisividad                                | ajustable desde 0,01 hasta 0,99                        |
| Idioma         | chino                                     | Selección  |
|                | Inglés                                    |  |
|                | Alemán                                    |  |
|                | Italiano                                  |  |
|                | Español                                   |  |
|                | Francés                                   |  |
|                | Holandés                                  |  |
|                | Polaco                                    |  |
|                | Turco                                     |  |
|                | Portugués                                 |  |
| Ajuste         | Tonos de teclas                           | conectar/desconectar                                   |
|                | Bluetooth                                 |  |
|                | Brillo de pantalla                        | 10-100 % en pasos de 10 %                              |
|                | Desconexión automática                    | desactivado/15/30/60 minutos                           |
| Fecha/hora     | Año                                       | últimos 2 dígitos del año                              |
|                | Mes                                       | 1-12   |
|                | Día                                       | 0-12   |
|                | Hora                                      | 0-23   |
|                | minuto                                    | 0-59   |
|                | Formato de la hora                        | 12 h/24 h  |
| Memoria        | Rellamar foto                             | ver y/o borrar fotos individuales de la cámara térmica |
|                | Borrar fotos                              | Borrar todas las imágenes de la cámara térmica         |

| Punto del menú           | Ajuste/submenú                                      | Opción  |
|--------------------------|---|---------|
| Información              | Hardware  | Versión |
|                          | Software  | Versión |
|                          | Cámara térmica                                      | Versión |
| Configuración de fábrica | Restablecer la configuración de fábrica del aparato | sí/no   |

Utilice la tecla *OK/Hold* (2) para realizar los ajustes:

- Cambiar entre las opciones de menú: pulse hacia arriba o hacia abajo.
- Cambiar al submenú: pulse hacia la derecha.
- Para volver al menú principal desde el submenú: pulse hacia la izquierda.
- Para cambiar un valor predeterminado: pulse y luego pulse hacia adelante o hacia atrás para ajustar el valor.

### Elementos de mando



Tecla *OK/Hold* (2):

- Navegar en el menú: pulsar hacia arriba/abajo/izquierda/derecha.
- Acceder al menú de configuración: pulsar prolongadamente
- Confirmar la visualización en el menú: pulsar brevemente
- Congelar el valor medido (función Hold): pulsar brevemente
- Indicador *PEAK* (31) - solo para tensión alterna:
  - Visualización del valor actual, máximo y mínimo dentro de un ciclo: Pulsar la tecla *OK/Hold* (2) hacia la derecha
  - pulsar de nuevo hacia la derecha: salir de la visualización del valor pico
- Indicador *REL* (30):
  - Visualizar la diferencia entre dos valores medidos: Pulsar la tecla *OK/Hold* (2) hacia arriba
  - pulsar de nuevo hacia arriba: salir de la visualización del valor de diferencia
- Indicador *MAX* (32):
  - Visualizar el valor máximo y mínimo en el modo de medición configurado: Pulsar la tecla *OK/Hold* (2) hacia la izquierda
  - pulsar de nuevo hacia la izquierda: salir de la visualización del valor MAX/MIN

Tecla **IR/** (3):

- Encender/apagar la cámara térmica: pulsar brevemente
- Para encender/apagar la lámpara de trabajo: pulsar prolongadamente

Interruptor giratorio (4):

- Configurar el tipo de medición

Tecla **MODE/RANGE** (17):

- Cambiar el modo de medición dentro del modo de medición ajustado: pulsar brevemente
- Ajustar el rango (decimales): pulsar prolongadamente

### ¡INDICACIONES IMPORTANTES SOBRE EL PROCESO DE MEDICIÓN!



#### Advertencia debido a la tensión eléctrica

Si se maneja el medidor de forma indebida, existe el peligro de sufrir una descarga eléctrica.

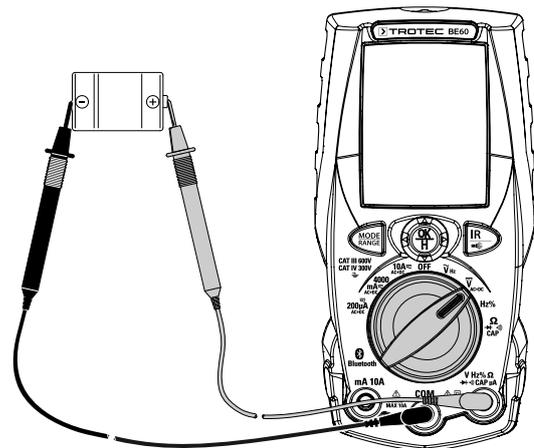
Tenga en cuenta las siguientes indicaciones cada vez que vaya a medir la tensión:

- Nunca genere entre las conexiones o entre las conexiones y la tierra una tensión superior a la tensión nominal indicada para el medidor (véase la impresión en la carcasa).
- Compruebe que el aislamiento de las puntas de medición no esté dañado y realice una prueba de continuidad de estas. Sustituya las puntas de medición dañadas.
- Compruebe el aislamiento de los bornes del medidor.
- Antes de la puesta en marcha, compruebe el funcionamiento del aparato con una fuente de alimentación eléctrica conocida, p. ej., con una fuente de alimentación de 230 V conocida y segura o con una batería de bloque de 9 V conocida y segura.
- Conecte en primer lugar la punta de medición conectada a masa y después la punta de medición conductora de la electricidad. Al retirar las puntas de medición, proceda en el orden contrario, es decir, desconectando primero la punta de medición conductora de la electricidad.
- Asegúrese, antes de cada medición, de que el medidor no se encuentra en la gama de medición de la corriente.
- Si nada más conectar el aparato al objeto de medición aparece el indicador de gama de medición excedida (*OL*), desconecte en primer lugar el circuito de corriente del objeto de medición y a continuación retire las puntas de medición del objeto de medición.
- No conecte ni desconecte motor alguno dentro del circuito de medición durante la medición. Los picos de tensión que surgen en los procesos de conexión y desconexión pueden dañar el aparato.

### Medir la tensión continua

1. Gire el interruptor giratorio (4) a la posición  $\overline{V}_{AC+DC}$  (21).
2. A continuación, inserte la clavija de la punta de medición negra en el borne de medición *COM* (6) y la clavija de la punta de medición roja en el borne de medición *V/Hz* (5).
3. Conecte las dos puntas de medición al objeto de medición atendiendo a la polaridad correcta (negra en el negativo, roja en el positivo).
  - ⇒ El valor de medición aparece en la pantalla.
  - ⇒ Si la corriente de entrada es negativa, en la pantalla aparece un símbolo menos (-) delante del valor de medición.
4. Si al seleccionar la gama manualmente aparece el indicador *OL* (gama de medición excedida), cambie inmediatamente a la siguiente gama superior (tecla *MODE/RANGE* (17)). Si se ha ajustado el rango más alto o se ha seleccionado la selección automática de rango, desconecte primero el circuito en el objeto a medir cuando aparezca el indicador *OL* y, a continuación, retire inmediatamente las puntas de medición del objeto a medir.

Ejemplo:



#### Información

En la posición  $\overline{V}_{AC+DC}$  (21) tiene la opción de medir tanto la tensión continua como la tensión alterna. Para ello, pulse brevemente una vez la tecla *MODE/RANGE* (17). En la pantalla aparecen simultáneamente los valores de la tensión alterna y la tensión continua medidos.

## Medir la tensión alterna



### Advertencia debido a la tensión eléctrica

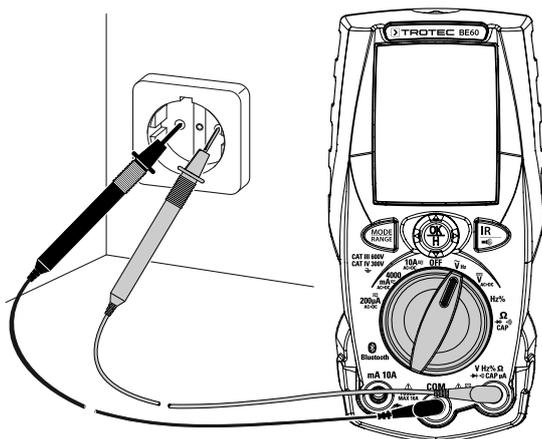
#### ¡Peligro de descarga eléctrica!

Si las puntas de medición no tocan bien los contactos porque no son fácilmente accesibles, por ejemplo en enchufes, el aparato puede mostrar un valor de 0 voltios aunque haya tensión. Existe riesgo de descarga eléctrica en caso de contacto.

Asegúrese de que las puntas de medición tocan los contactos antes de suponer que no hay tensión.

1. Gire el interruptor giratorio a la posición  $\tilde{V}_{Hz}$  (20).
2. A continuación, inserte la clavija de la punta de medición negra en el borne de medición *COM* (6) y la clavija de la punta de medición roja en el borne de medición *V/Hz*. (5).
3. Conecte las puntas de medición al objeto de medición.
  - ⇒ El valor de medición aparece en la pantalla.
  - ⇒ Si la corriente de entrada es negativa, en la pantalla aparece un símbolo menos (-) delante del valor de medición.
4. Si al seleccionar la gama manualmente aparece el indicador *OL* (gama de medición excedida), cambie inmediatamente a la siguiente gama superior (tecla *MODE/RANGE* (17)). Si se ha ajustado el rango más alto o se ha seleccionado la selección automática de rango, desconecte primero el circuito en el objeto a medir cuando aparezca el indicador *OL* y, a continuación, retire inmediatamente las puntas de medición del objeto a medir.

Ejemplo:



## Medición de la intensidad de corriente

### Indicación

No conecte nunca una fuente de tensión a los bornes de medición del multímetro si ha seleccionado una gama de medición de corriente. , ya que el aparato podría resultar dañado.

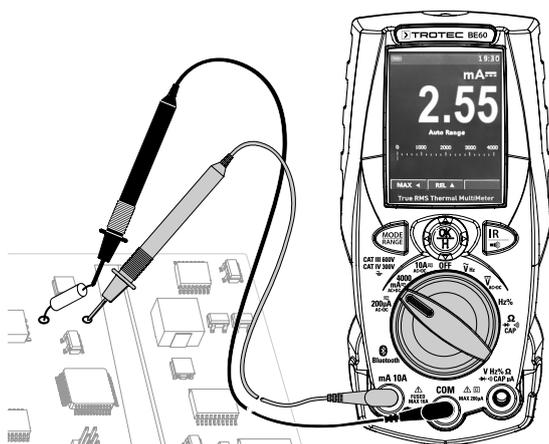
- ✓ En el circuito de medición, cuando está conectado, no hay una tensión superior a 600 V (CAT III) o 300 V (CAT IV) a tierra.
  - ✓ El circuito tiene la corriente desconectada. Todos los condensadores están descargados.
1. Si fuera necesario, desconecte el circuito en el objeto a medir para poder conectar posteriormente el medidor en serie con el consumidor.
  2. Gire el interruptor giratorio (4), según la corriente de medición esperada, a la posición **200  $\mu$ A** (24), **4000 mA** (25) o **10 A** (26).
  3. Seleccione el modo de medición deseado con la tecla *MODE/RANGE* (17) (para corriente continua: Indicador *DC* para corriente alterna: indicador *AC*).
  4. Inserte la clavija de la punta de medición negra en el borne de medición *COM* (6) y la clavija de la punta de medición roja en el borne de medición  $\mu$ A (5) o *mA/10 A* (16) en dependencia de la gama de medición seleccionada.
  5. Conecte en serie las puntas de medición del medidor con el objeto de medición. En el caso de la corriente continua, asegúrese de que la polaridad de la conexión con el objeto de medición es correcta (en la conexión en serie; rojo a positivo, negro a negativo).
  6. Vuelva a conectar el circuito de medición y lea el valor de medición en la pantalla.
  7. Si al seleccionar la gama manualmente aparece el indicador *OL* (gama de medición excedida), cambie inmediatamente a la siguiente gama superior. Si se ha ajustado la gama más alta o se ha escogido la selección automática de la gama de medición, si aparece el indicador *OL* desconecte inmediatamente la tensión en el objeto de medición y desconecte el medidor del objeto de medición.



### Información

Si por seguridad ha elegido la gama de mA/10 A pero la corriente de medición es inferior a 0,2 mA, vuelva a desconectar el circuito de medición. Conecte la punta de medición roja en el borne  $\mu A$  (5) y elija una gama de medición dentro de la gama  $\mu A$ . Vuelva a conectar el circuito de medición.

Ejemplo:



### Información

Si no recibe ninguna indicación y todas las conexiones se han realizado con exactitud, la causa del fallo puede ser que un fusible interno, que garantiza las gamas de medición de la corriente, esté defectuoso (véase el capítulo Cambio de fusibles).

### Medición de frecuencia y del ciclo de trabajo

1. Gire el interruptor giratorio (4) a la posición Hz% (22).
2. Inserte la clavija de la punta de medición roja en el borne de medición V/Hz (5) y la clavija de la punta de medición negra en el borne de medición COM (6).
3. Conecte las puntas de medición al objeto de medición.  
⇒ Se muestra la frecuencia.
4. Si desea medir un ciclo de trabajo pulse la tecla **MODE/RANGE** (17).

### Medir la resistencia



#### Advertencia debido a la tensión eléctrica

Antes de medir resistencias, continuidad o diodos deberá desconectar la corriente del circuito de corriente y descargar todos los condensadores.

1. Gire el interruptor giratorio (4) a la posición  $\Omega/\rightarrow+\rightarrow$  / CAP (23).  
⇒ Usted se encuentra en el modo de medición de la resistencia (indicador  $M\Omega$  (28)).
2. Inserte la clavija de la punta de medición roja en el borne de medición V/Hz (5) y la clavija de la punta de medición negra en el borne de medición COM (6).
3. Conecte las puntas de medición al objeto de medición.  
⇒ Puede ser que el medidor requiera cierto tiempo para mostrar valores estables. Forma parte del concepto de medición empleado y no supone un error de funcionamiento.  
⇒ El valor de medición aparece en la pantalla.

### Comprobación de continuidad



#### Información

La prueba de continuidad puede utilizarse para comprobar fusibles, interruptores, soldaduras, conductores y otros componentes. Por ejemplo, un fusible que funcione debe tener continuidad.



#### Advertencia debido a la tensión eléctrica

Antes de medir resistencias, continuidad o diodos deberá desconectar la corriente del circuito de corriente y descargar todos los condensadores.

1. Gire el interruptor giratorio (4) a la posición  $\Omega/\rightarrow+\rightarrow$  / CAP (23) y seleccione con la tecla **MODE/RANGE** (17) la medición de la resistencia (indicador  $\Omega^*$  (28)).
2. Inserte la clavija de la punta de medición roja en el borne de medición V/Hz (5) y la clavija de la punta de medición negra en el borne de medición COM (6).
3. Conecte las puntas de medición al objeto de medición.  
⇒ Si hay buena continuidad con una resistencia inferior a 50  $\Omega$ , suena un pitido.  
⇒ Si el circuito está abierto, en la pantalla aparece OL.

**Prueba de diodos**

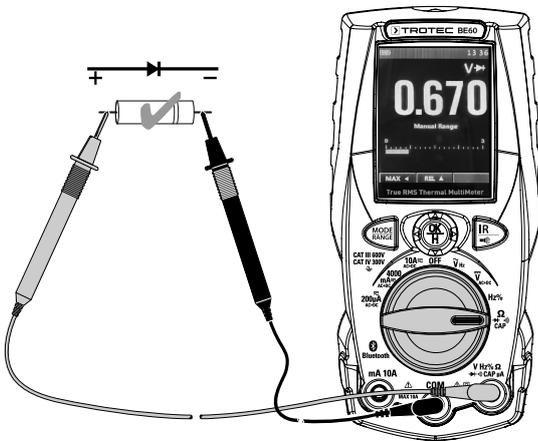


**Advertencia debido a la tensión eléctrica**

Antes de medir resistencias, continuidad o diodos deberá desconectar la corriente del circuito de corriente y descargar todos los condensadores.

1. Gire el interruptor giratorio (4) a la posición  $\Omega/\rightarrow+\rightarrow$  / CAP (23) y seleccione con la tecla **MODE/RANGE** (17) la prueba de diodos (indicador **V $\rightarrow$**  (28)).
2. Inserte la clavija de la punta de medición roja en el borne de medición **V/Hz** (5) y la clavija de la punta de medición negra en el borne de medición **COM** (6).
3. Conecte las puntas de medición al diodo. Si aparece el indicador **OL** (gama de medición excedida), cambie las conexiones de las puntas de medición en el diodo.
  - ⇒ Se indica la tensión en estado de conducción del componente (para los diodos de germanio aprox. . 0,2 V a 0,3 V, para los diodos de silicio aprox. 0,5 V a 0,8 V).
  - ⇒ Puede reconocer un diodo defectuoso bien porque tiene continuidad en ambas direcciones (puede medir aprox. 0,4 V en ambas direcciones) o p bien porque no tiene continuidad en ambas direcciones (se muestra **OL** en ambas direcciones).

Ejemplo:



**Medir la capacitancia**

Tenga en cuenta las siguientes indicaciones cada vez que vaya a medir la corriente:

- ¡Descargue todos los condensadores antes de la medición!  
¡La tensión residual almacenada en el condensador puede destruir el medidor! No descargue el condensador por cortocircuito, sino conectando una carga.
- Para mayor seguridad, antes de medir la capacitancia, compruebe si todavía hay carga residual en el condensador (utilice la gama VDC).
- Retire completamente el condensador del circuito. Para ello, retire todos los contactos del circuito y deje los polos del condensador libremente accesibles.

Proceda del siguiente modo para medir la capacitancia:

1. Gire el interruptor giratorio (4) a la posición  $\Omega/\rightarrow+\rightarrow$  / CAP (23) y seleccione con la tecla **MODE/RANGE** (17) la medición de la capacitancia (indicador **nF** (28)).
2. Inserte la clavija de la punta de medición roja en el borne de medición **V/Hz** (5) y la clavija de la punta de medición negra en el borne de medición **COM** (6).
3. Conecte el condensador a medir a las puntas de medición. Los condensadores electrolíticos deben conectarse atendiendo a la polaridad correcta (rojo a positivo y negro a negativo).

Como los procesos de carga en el condensador tardan algún tiempo, la indicación tarda hasta 30 segundos. Eso no es un error, sino que está condicionado por el sistema. Espere a que la indicación se estabilice antes de leer el valor medido.

- ⇒ El valor de medición aparece en la pantalla.
- ⇒ Si el condensador está defectuoso aparece un cero.



**Información**

Tenga en cuenta que los condensadores electrolíticos pueden mostrar variaciones considerables dentro del margen de tolerancia.

**Indicar el valor máximo y mínimo**

El aparato dispone de un indicador del valor máximo y mínimo.

1. Pulse la tecla **OK/Hold** (2) hacia la izquierda para visualizar el valor máximo y mínimo.
  - ⇒ En la pantalla aparecen el valor máximo y mínimo.
  - ⇒ El indicador **MAX** (32) en la pantalla muestra la función de valor máximo y mínimo.
2. Pulse de nuevo la tecla **OK/Hold** (2) hacia la izquierda para salir de la función de valor máximo y mínimo y volver a la función de medición.

### Mostrar el valor pico.

El aparato dispone de un indicador del valor de pico que muestra el valor pico actual, máximo y mínimo de la tensión alterna.

1. Pulse la tecla *OK/Hold* (2) hacia la derecha para visualizar el valor pico.
  - ⇒ El valor pico se muestra en la pantalla.
  - ⇒ El indicador *PEAK* (31) en la pantalla muestra la función de valor pico activa.
2. Pulse de nuevo la tecla *OK/Hold* (2) hacia la derecha para salir de la función de valor pico y volver a la función de medición.

### Ajustar el rango

El aparato dispone de una función de rango automático, lo que significa que ajusta la visualización de los decimales y la unidad al resultado de la medición. Para ajustar manualmente la visualización de los decimales, proceda como se indica a continuación:

1. Pulse prolongadamente la tecla *MODE/RANGE* (17).
  - ⇒ El aparato sale de la función de rango automático y permite el ajuste manual de los decimales.
2. Pulse brevemente la tecla *MODE/RANGE* (17) hasta que aparezca el ajuste deseado de los decimales.
3. Realice las mediciones.
4. Regrese a la función de rango automático pulsando prolongadamente la tecla *MODE/RANGE* (17).

### Función Hold

1. Pulse brevemente la tecla *OK/Hold* (2) para congelar en el indicador el valor de medición actual.
  - ⇒ El resultado de la medición se congela en la pantalla.
  - ⇒ El indicador *HOLD* en la pantalla muestra la función Hold.
2. Vuelva a pulsar brevemente la tecla *OK/Hold* (2) para salir de la función Hold y volver a la función de medición.
  - ⇒ El indicador *HOLD* de la pantalla se apaga.
  - ⇒ La pantalla muestra de nuevo el resultado de la medición actual.

### Uso de la cámara térmica



#### Cuidado

¡Peligro de sufrir quemaduras! Las mediciones de temperatura en objetos reflectantes mostrarán temperaturas inferiores a las reales. Ajuste correctamente la emisividad para obtener la medición de temperatura más precisa.

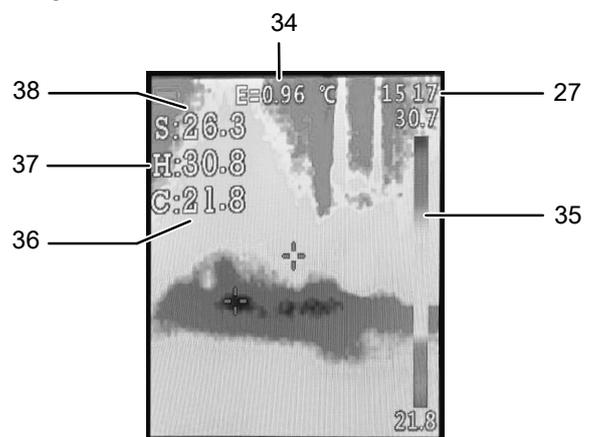


#### Información

Puede utilizar la cámara térmica desde cualquier modo de medición y realizar mediciones mientras la utiliza.

Para utilizar la cámara térmica proceda de la siguiente manera:

1. Pulse la tecla *IR/* (3) para activar la cámara térmica.
  - ⇒ En la pantalla aparece la imagen térmica con los siguientes indicadores:



| Pos. | Denominación / Función  |
|------|---|
| 34   | Emisividad ajustada: puede adaptarse en el menú de configuración              |
| 27   | Hora  |
| 35   | Escala de temperaturas con el valor máximo (arriba) y el valor mínimo (abajo) |
| 36   | C: Temperatura mínima medida (desactivable)                                   |
| 37   | H: Temperatura máxima medida (desactivable)                                   |
| 38   | S: Temperatura en el punto de mira central.                                   |

2. Pulse la tecla *OK/Hold* (2) para congelar la imagen.
  - ⇒ El indicador *HOLD* aparece a la izquierda debajo de la imagen térmica y los indicadores *SHARE* ◀ y *SAVE* ▲ en el borde inferior de la imagen.
  - ⇒ Puede guardar la imagen térmica congelada pulsando la tecla *OK/Hold* (2) hacia delante.
  - ⇒ Si hay una conexión con la aplicación MultiMeasure activa, puede compartir la imagen térmica congelada directamente con la aplicación pulsando la tecla *OK/ Hold* (2) hacia la izquierda. En la aplicación aparecerá un mensaje preguntando si debe guardarse la imagen térmica.
3. Pulse la tecla *OK/Hold* (2) para salir del modo Hold y volver a la imagen térmica actual.

Puede cambiar la emisividad, la paleta de colores y la unidad de visualización de la temperatura de la cámara térmica. Para ello, proceda de la siguiente manera:

1. Pulse la tecla *OK/Hold* (2) prolongadamente para abrir el menú de configuración.
2. Desplácese con la tecla *OK/Hold* (2) hasta la opción de menú deseada.
  - Emisividad: Opción de menú *Emisividad*
  - Paleta de colores: Opción de menú *Paleta*
  - Unidad de visualización de la temperatura: Opción de menú *Unidad Temp.*

⇒ La emisividad o la unidad de visualización de la temperatura se muestran ahora en gris en lugar de en blanco.
3. Pulse la tecla *OK/Hold* (2) hacia la derecha para modificar el ajuste de la opción de menú seleccionada.
  - Emisividad:  
Ajuste el valor pulsando la tecla *OK/Hold* (2) hacia adelante o hacia atrás. Pulse la tecla *OK/Hold* (2) hacia la izquierda para guardar el valor configurado.
  - Paleta de colores:  
Cada vez que se pulsa la tecla *OK/Hold* (2) hacia la derecha, se muestra y almacena la siguiente paleta de colores. Hay disponible una selección de cinco paletas de colores.
  - Unidad de visualización de la temperatura:  
Ajuste la unidad pulsando la tecla *OK/Hold* (2) hacia adelante o hacia atrás. Puede elegir entre °C, °F y K (Kelvin). Pulse la tecla *OK/Hold* (2) hacia la izquierda para guardar la unidad configurada.
4. Abandone el menú de configuración pulsando la tecla *OK/ Hold* (2) hacia la izquierda.

Además, puede activar o desactivar la visualización de la temperatura mínima y máxima. Para ello, proceda de la siguiente manera:

1. Pulse la tecla *OK/Hold* (2) prolongadamente para abrir el menú de configuración.
2. Desplácese con la tecla *OK/Hold* (2) hasta la opción de menú *Medida*.
3. Pulse la tecla *OK/Hold* (2) hacia la derecha para abrir el submenú.
4. Active o desactive la visualización de la temperatura máxima (Temp. Max.) pulsando la tecla *OK/Hold* (2) hacia la derecha.
5. Desplácese con la tecla *OK/Hold* (2) hasta la opción de menú *Temp. Min.*
6. Active o desactive la visualización de la temperatura mínima girando la tecla *OK/Hold* (2) hacia la derecha.
7. Pulse la tecla *OK/Hold* (2) hacia la izquierda para salir del submenú y volver al menú principal.
8. Abandone el menú de configuración pulsando la tecla *OK/ Hold* (2) hacia la izquierda.

## Visualizar o eliminar imágenes térmicas

Puede ver las imágenes almacenadas de la cámara térmica y/o borrar todas las imágenes o imágenes individuales. Para ello, proceda de la siguiente manera:

1. Pulse la tecla *OK/Hold* (2) prolongadamente para abrir el menú de configuración.
2. Desplácese con la tecla *OK/Hold* (2) hasta la opción de menú *Memoria*.
3. Pulse la tecla *OK/Hold* (2) hacia la derecha para abrir el submenú.
4. Visualice las imágenes guardadas en la cámara térmica pulsando en el submenú *Re llamar foto* la tecla *OK/Hold* (2) hacia la derecha.
  - ⇒ La pantalla muestra una de las imágenes térmicas guardadas.
  - ⇒ En el borde inferior de la pantalla, a la izquierda se muestra el nombre del archivo que contiene la fecha y la hora de la grabación.
  - ⇒ A la derecha, se muestra el número de la imagen y el número total de imágenes térmicas guardadas.
5. Pase a la imagen térmica siguiente o anterior pulsando la tecla *OK/Hold* (2) hacia adelante o hacia atrás.
6. Elimine una imagen térmica pulsando la tecla *OK/Hold* (2) hacia abajo.
  - ⇒ En el borde inferior de la pantalla aparece el mensaje *Delete (Eliminar)*.
  - ⇒ Pulsando la tecla *MODE/RANGE* (17) puede eliminar la imagen.
  - ⇒ Pulsando la tecla *OK/Hold* (2) se regresa a la visualización de la imagen térmica.
7. Pulse la tecla *MODE/RANGE* (17) para salir de la visualización de las imágenes térmicas.

Además, puede borrar todas las imágenes almacenadas en la cámara térmica al mismo tiempo. Una vez que se encuentre en el menú de configuración de la opción de menú *Memoria*, proceda como se indica a continuación:

1. Pulse la tecla *OK/Hold* (2) hacia la derecha para abrir el submenú.
2. Desplácese con la tecla *OK/Hold* (2) hasta el submenú *Borrar foto*.
3. Pulse la tecla *OK/Hold* (2) hacia la derecha para abrir el submenú.
  - ⇒ En la pantalla aparece un menú de diálogo en el que puede confirmar la eliminación de todas las imágenes.
4. Desplácese con la tecla *OK/Hold* (2) hasta el cuadro de diálogo *Sí* o *No* y confirme la selección.
  - ⇒ Si ha seleccionado *Sí*, se borrarán todas las imágenes almacenadas en la cámara térmica.
5. Pulse la tecla *MODE/RANGE* (17) para salir de la visualización de las imágenes térmicas.

### Activar o desactivar la iluminación de la pantalla

Pulse prolongadamente la tecla **IR/☀️** (3) para encender la iluminación de la pantalla.

Pulse de nuevo prolongadamente la tecla **IR/☀️** (3) para apagar la iluminación de la pantalla.

### Activar o desactivar el puerto Bluetooth

El aparato dispone de un puerto Bluetooth que permite conectar el aparato a un terminal (teléfono móvil, tableta, etc.) en el que esté instalada la aplicación MultiMeasure Mobile (véase el capítulo *Aplicación MultiMeasure Mobile*).

1. Pulse la tecla **OK/Hold** (2) prolongadamente para abrir el menú de configuración.
2. Desplácese con la tecla **OK/Hold** (2) hasta la opción de menú *Config*.
3. Pulse la tecla **OK/Hold** (2) hacia la derecha para abrir el submenú.
4. Desplácese con la tecla **OK/Hold** (2) hasta la opción de menú *Bluetooth*.
5. Conecte o desconecte el Bluetooth pulsando la tecla **OK/Hold** (2) hacia la derecha.
  - Bluetooth conectado: Indicador *ON*
  - Bluetooth desconectado: Indicador *OFF*
6. Pulse la tecla **OK/Hold** (2) hacia la izquierda para salir del submenú y volver al menú principal.
7. Abandone el menú de configuración pulsando en el menú principal la tecla **OK/Hold** (2) hacia la izquierda.

### Apagar el aparato

1. Gire el interruptor giratorio (4) a la posición **OFF** (19) para apagar el aparato manualmente.



#### Información

El aparato se apaga automáticamente después de 15 minutos de inactividad. La desconexión automática puede ajustarse (de 15 a 60 minutos) o desactivarse en el menú de configuración.

Para volver a encender el aparato tras el apagado automático, gire primero el interruptor giratorio (4) a la posición **OFF** (19) y luego a la posición correspondiente al tipo de medición deseado.

## Aplicación MultiMeasure Mobile

### Aplicación MultiMeasure Mobile



Instale la aplicación Trotec MultiMeasure Mobile en el terminal que vaya a usar en combinación con el aparato.

#### Información

Además, algunas funciones de la aplicación requieren acceso a su ubicación y una conexión a Internet activa.

La aplicación está disponible en Google Play y en el App Store de Apple, así como en el siguiente enlace:



<https://hub.trotec.com/?id=43083>

### Conectar el medidor



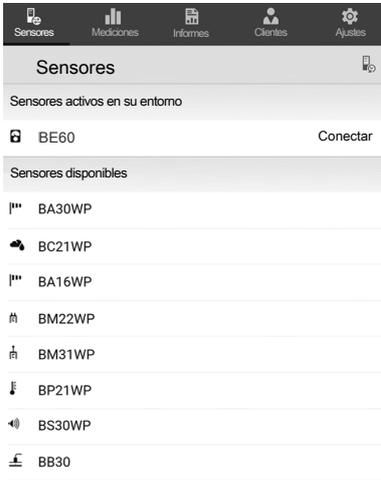
#### Información

La aplicación puede estar conectada al mismo tiempo a diferentes medidores del mismo tipo y registrar varias mediciones en paralelo. El número de sensores que se pueden conectar depende del dispositivo terminal.

Conecte el medidor al terminal de la siguiente manera:

- ✓ La aplicación Trotec MultiMeasure Mobile está instalada.
  - ✓ Su terminal tiene activado el Bluetooth.
1. Encienda el medidor (véase el capítulo Manejo).
  2. Asegúrese de que la función bluetooth del medidor se encuentra activada.
  3. Inicie la aplicación Trotec MultiMeasure Mobile en el terminal.
- ⇒ Aparece una lista de los sensores activos y disponibles.

4. Pulse el botón  para actualizar el indicador en caso de que el medidor deseado no figure en pantalla como el medidor activo.
  - ⇒ El terminal vuelve a buscar ahora todos los sensores activos y los muestra en la pantalla.



5. Seleccione de la lista de sensores activos el sensor que desee.
  - ⇒ El medidor y el terminal se conectan.
  - ⇒ En la pantalla aparece el indicador del valor de medición.

**Indicador del valor de medición**

Una vez que el sensor se ha conectado con éxito al terminal, se abre el submenú para la medición y la pantalla muestra la magnitud medida configurada en el multímetro en una medición continua.

Aquí se muestra, a modo de ejemplo, la pantalla del parámetro tensión alterna:



En el campo de valores medidos se muestran los últimos 12 valores medidos en el tiempo.

Después de realizar varias mediciones se muestran el valor más bajo, el más alto, el medio y el actual en la parte inferior del campo de valores de medición.

**Menú de medición**

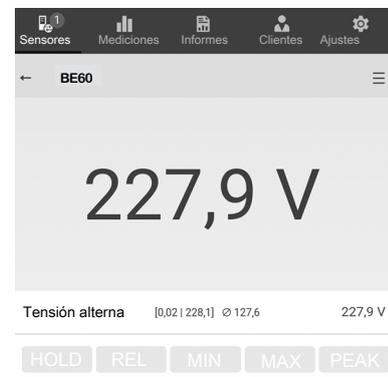
Al pulsar el botón  o el campo libre ubicado debajo del indicador de valores de medición se abre en el borde inferior de la pantalla el menú de medición. En el menú de medición puede:

- Activar una grabación por infrarrojos
- Restablecer los valores máximo, mínimo y medio
- Cambio entre la medición X/T (sistema de coordenadas) y la visualización de valores individuales
- Interrumpir la conexión con el sensor
- Visualizar y modificar los ajustes del sensor
- Iniciar la grabación de valores de medición



**Visualización de valores individuales**

Tras desactivar la ficha *Medición X/T*, la pantalla cambia de medición continua a medición de valores individuales.



En el campo de valores medidos aparecerá el valor de medición actual.

Después de realizar varias mediciones se muestran el valor más bajo, el más alto, el medio y el actual en la parte inferior del campo de valores de medición.

## Grabar mediciones



### Información

La duración de grabación mínima es de 30 segundos. Si la medición es más breve o se interrumpe antes de llegar a la duración mínima de medición, no es posible guardarla y, si así se desea, se deberá repetir.

Al pulsar el botón *Iniciar grabación*, la aplicación comienza a grabar los valores de medición.

En lugar del botón (☰), parpadea el símbolo del sensor activo y se señala que hay una grabación en curso. Puede pulsar sobre este símbolo en parpadeo o sobre el campo libre ubicado debajo del indicador de valores de medición para acceder al menú de contexto y finalizar la grabación.

Una vez completada la grabación, tiene la opción de guardarla o descartarla.

## Barra de menús

El control de las funciones de la aplicación MultiMeasure Mobile se realiza desde la barra de menús, a partir de la cual se manejan los menús secundarios.



### Información

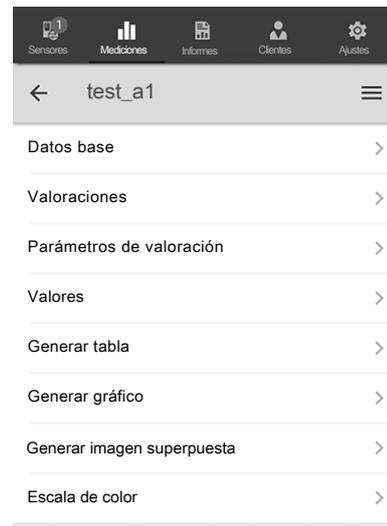
Según el modelo del terminal, la barra de menús se ubica en la parte superior (Android) o inferior (IOS) de la pantalla. La descripción que sigue a continuación muestra, a modo de ejemplo, la visualización con un sistema Android.



| Denominación | Función  |
|--------------|--|
| Sensores     | Abre la vista general de los sensores. Una vez establecida la conexión con el sensor seleccionado, se abre el menú secundario para la medición.        |
| Mediciones   | Abre la vista general de las mediciones guardadas. Las series de medición se pueden cargar y editar.   |
| Informes     | Abre la vista general de los informes guardados. Puede elaborar informes sobre las mediciones durante el trabajo y asignarlos a datos de los clientes. |
| Clientes     | Abre la vista general de los clientes. Puede seleccionar clientes ya existentes o crear uno nuevo.   |
| Ajustes      | Abre el menú de configuración. Puede seleccionar el idioma y, según el medidor, efectuar diversos ajustes.   |

## Menú secundario Mediciones

En el menú secundario *MEDICIONES* se visualizan las grabaciones de valores de medición guardadas, con fecha, hora y número de puntos de medición. Al seleccionar una grabación, se abre el menú de contexto de la medición. Según el tipo de sensor y de modo de medición, se pueden ejecutar diversas funciones. Se pueden seleccionar los siguientes puntos de menú:



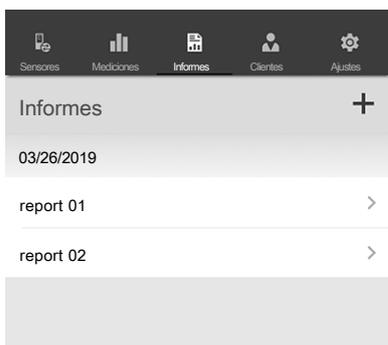
- **Datos base:**  
Abre la vista general de los datos de la medición guardados.
- **Valoraciones:**  
Abre una vista general de las valoraciones elaboradas para la medición (fotos, gráficas y tablas).
- **Parámetros de valoración:**  
Abre un menú en el que se puede seleccionar y anular la selección de parámetros de evaluación individuales.
- **Valores:**  
Abre una vista general en forma de tabla con todos los valores de la medición registrados.
- **Generar tabla:**  
Genera una tabla con los valores de la medición registrados y los guarda como archivo \*.CSV.
- **Generar gráfico:**  
Crea una representación gráfica de los valores registrados y los guarda como archivo \*.PNG.
- **Generar imagen superpuesta:**  
Combina una imagen de fondo con la visualización de los valores medidos.
- **Escala de color:**  
Permite ajustar la visualización en color de los valores medidos.

## Menú secundario Informes

Los informes de la aplicación MultiMeasure Mobile son informes breves que permiten generar una documentación sencilla y rápida.

En el menú secundario *INFORMES* puede:

- **Visualizar los informes existentes:**  
Al seleccionar un informe, se abre un menú secundario en el cual puede visualizar y modificar los datos.



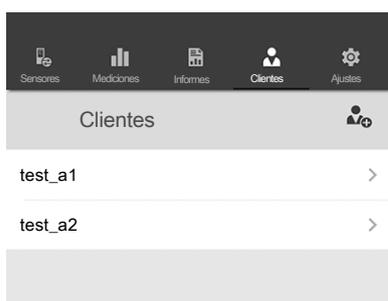
- **Crear un informe nuevo:**  
Pulse la tecla **+** para acceder al campo de texto para un nuevo informe.

## Menú secundario Clientes

Con la gestión de clientes integrada, por medio de la aplicación se pueden asignar todos los datos de medición a clientes determinados.

En el menú secundario *CLIENTES* puede:

- **Acceder a un cliente ya existente:**  
Al seleccionar un cliente, se abre un menú secundario en el cual puede visualizar y modificar la información, así como iniciar directamente una medición.



- **Crear un cliente nuevo:**  
Pulse la tecla **+** para acceder al campo de texto desde el cual crear un cliente nuevo. Puede crear un cliente nuevo desde cero o importar un contacto de la guía telefónica del terminal.

## Menú secundario Ajustes

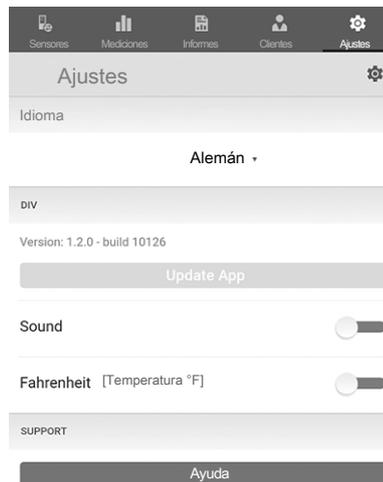
En el menú secundario *AJUSTES* puede ejecutar diversos ajustes, como seleccionar el idioma del menú.



### Indicación

Los distintos sensores presentan posibilidades de configuración ligeramente diferentes.

Ejemplo de Menú secundario *AJUSTES*:



## Mantenimiento y reparación

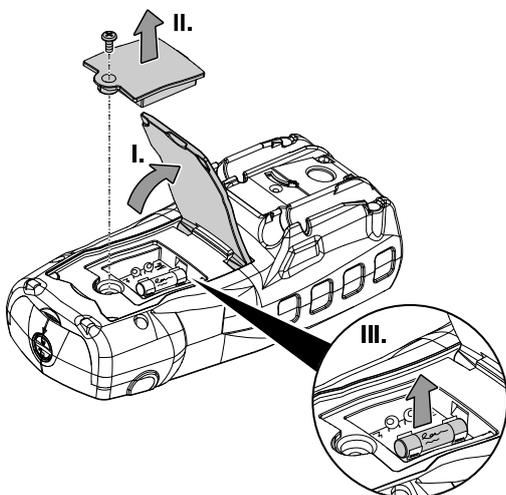
### Cambio de fusibles



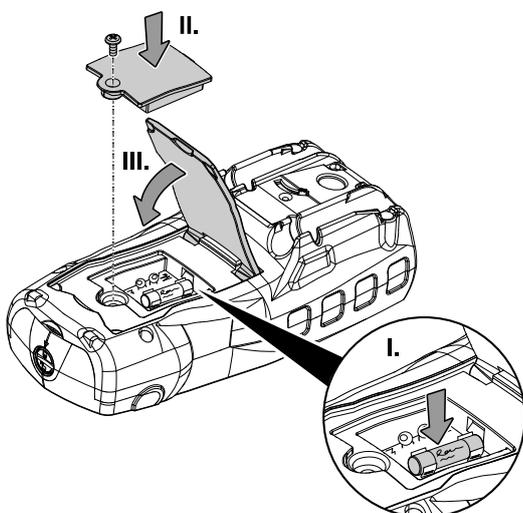
#### Cuidado

¡Antes de abrir el aparato apáguelo y retire las puntas de medición de los bornes de medición! ¡Sustituya siempre los fusibles internos por un fusible del mismo tipo, nunca por uno de mayor corriente o por uno provisional! Las consecuencias son el riesgo de accidentes, la destrucción del aparato y la pérdida de la garantía.

1. Despliegue el soporte (9) en la parte trasera.
2. Afloje el tornillo del compartimento del fusible (10) y quite la tapa
3. Extraiga el fusible defectuoso.



4. Coloque un fusible nuevo (10 A / 600 V).
5. Coloque la tapa y asegúrela apretando el tornillo.
6. Pliegue el soporte hacia atrás (9).



### Cargar la batería

En el momento del suministro la batería está cargada parcialmente para evitar que se dañe debido a una descarga total.



#### Advertencia debido a la tensión eléctrica

Controle, antes de usarlos, que el cargador y el cable eléctrico no estén dañados. ¡Si detectara daños no vuelva a usar el cargador y el cable eléctrico!

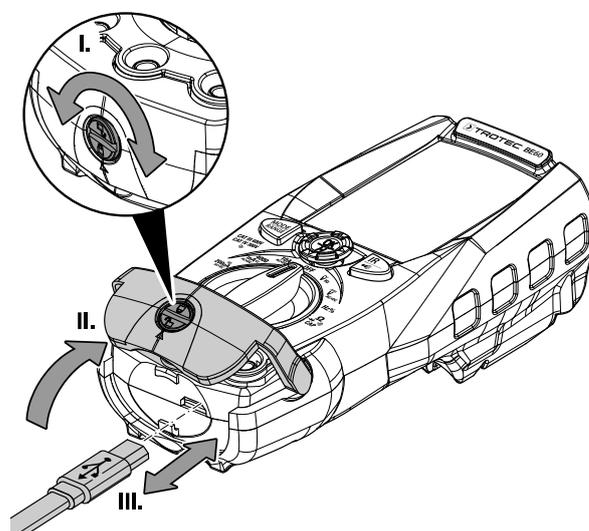
#### Indicación

Si se carga indebidamente la batería, esta puede dañarse.

No cargue nunca la batería a temperaturas ambientales inferiores a 10 °C o superiores a 40 °C.

Cuando el indicador *Carga de la batería* (33) en la pantalla señale que la batería tiene poca carga debe cargarse la batería. Para ello, proceda de la siguiente manera:

- ✓ El cable USB incluido en el volumen de suministro está conectado a una fuente de alimentación adecuada (p. ej. a la fuente de alimentación de un teléfono móvil o a un ordenador).
  - ✓ Se ha quitado el cable de medición del aparato.
1. Gire cierre sobre el puerto USB de forma que el símbolo de cerradura abierta quede contra la flecha.
  2. Levante la tapa del puerto USB.
  3. Conecte el cable USB al puerto USB.



⇒ En la pantalla aparecerá la imagen de carga. Cuando la batería recargable está completamente cargada el indicador *Carga de la batería* (33) se enciende fijo en verde.

## Limpieza

Limpie el aparato con un paño húmedo, suave y sin pelusas. Asegúrese de que no entre humedad al interior de la carcasa. No utilice espráis, disolventes, detergentes que contengan alcohol o limpiadores abrasivos sino solo agua clara para humedecer el paño.

## Reparación

No realice modificaciones en el aparato ni recambie piezas. Para realizar una reparación o comprobación del equipo deberá dirigirse al fabricante.

## Fallos y averías

El fabricante ha comprobado en repetidas ocasiones que el funcionamiento del aparato es impecable. No obstante, si se produjera un fallo de funcionamiento compruebe el aparato siguiendo la siguiente lista:

### Los segmentos del visualizador son poco visibles o parpadean:

- ¡No realice más mediciones y detenga inmediatamente las mediciones en marcha!
- La tensión de la batería es demasiado baja. Cargue de inmediato la batería.

### El aparato muestra valores de medición inverosímiles.

- ¡No realice más mediciones y detenga inmediatamente las mediciones en marcha!
- La tensión de la batería es demasiado baja. Cargue de inmediato la batería.

### No es posible conectar el aparato:

- La tensión de la batería es demasiado baja. Cargue de inmediato la batería.
- El fusible puede estar defectuoso. Sustituya el fusible como se describe en el capítulo Cambio de fusibles.
- Puede que el aparato esté defectuoso. En ese caso, contacte con el servicio técnico de Trotec.

## Eliminación de residuos

Elimine siempre todos los materiales de embalaje conforme a la protección medioambiental y a las normas de eliminación de residuos regionales.



El símbolo del contenedor de basura tachado en aparatos eléctricos o electrónicos de desecho tiene su origen en la Directiva 2012/19/UE. Indica que, una vez terminada su vida útil, este aparato no puede ser eliminado junto con la basura doméstica. Cerca de su empresa hay puntos blancos de recogida de aparatos eléctricos y electrónicos de desecho en los que podrá devolverlos gratuitamente. Las direcciones se pueden obtener en la administración municipal o local. Para conocer otras opciones de devolución en muchos países de la UE, también puede consultar el sitio web <https://hub.trotec.com/?id=45090>. En caso contrario, póngase en contacto con un reciclador oficial de aparatos usados autorizado en su país.

Con la recogida selectiva de los aparatos eléctricos y electrónicos de desecho se pretende posibilitar la reutilización, el reciclaje de materiales y otras formas de aprovechamiento de los aparatos de desecho así como evitar las consecuencias negativas para el medio ambiente y la salud de las personas que puede tener la eliminación de sustancias peligrosas que puedan contener los aparatos.



Las pilas y baterías recargables no se pueden tirar a la basura doméstica sino que deben ser desechadas debidamente conforme a la Directiva 2006/66/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 06 de septiembre de 2006 relativa a las pilas y acumuladores. Se ruega desechar las pilas y baterías recargables conforme a las disposiciones legales vigentes.

## Declaración de conformidad

Por la presente, Trotec GmbH declara bajo responsabilidad exclusiva que el producto mencionado a continuación ha sido desarrollado, proyectado y fabricado de conformidad con los requisitos de la Directiva UE sobre equipos radioeléctricos en su versión 2014/53/UE.

**Modelo / producto:** BE60  
**Tipo de producto:** multímetro digital True RMS con cámara térmica  
**Año de fabricación:** 2023

### Directivas UE relacionadas:

- 2011/65/UE
- 2014/30/UE
- 2014/35/UE
- 2015/863/UE

### Normas armonizadas aplicadas:

- EN 300 328 V2.2.2

### Normas nacionales aplicadas y especificaciones técnicas:

- Reglamento (CE) 1907/2006
- EN 61010-2-033:2012
- EN 61010-031:2015
- EN 61010-1:2010
- EN 61326-1:2013
- EN 61326-2-2:2013
- EN IEC 61000-4-2:2008
- EN IEC 61000-4-3:2010
- EN IEC 61000-4-8:2009
- IEC 61000-4-4:2012
- IEC 62321-3-1:2013
- IEC 62321-4:2013
- IEC 62321-5:2013
- IEC 62321-6:2015
- IEC 62321-7-1:2015
- IEC 62321-7-2:2017
- IEC 62321-8:2017

### Fabricante y nombre del responsable de la documentación técnica:

Trotec GmbH  
Grebberer Straße 7, D-52525 Heinsberg  
Teléfono: +49 2452 962-400  
Correo electrónico: info@trotec.de

Lugar y fecha de emisión:  
Heinsberg, a 17.02.2023



Joachim Ludwig, Gerente

Trotec GmbH

Grebener Str. 7  
D-52525 Heinsberg

☎ +49 2452 962-400

☎ +49 2452 962-200

✉ [info@trotec.com](mailto:info@trotec.com)

[www.trotec.com](http://www.trotec.com)