

# PeakTech<sup>®</sup>

Prüf- und Messtechnik

 Spitzentechnologie, die überzeugt



**PeakTech<sup>®</sup> 2170**

**Manual de uso**

**Medidor digital LCR/ESR**

# 1. Precauciones de seguridad

Este producto cumple con los requisitos de las siguientes Directivas de la Comunidad Europea: 2004/108/CE (Compatibilidad electromagnética) y 2006/95/CE (Bajo voltaje) enmendada por 2004/22/CE (Marcado CE).

Para garantizar el funcionamiento del equipo y eliminar el peligro de daños serios causados por cortocircuitos (arcos eléctricos), se deben respetar las siguientes precauciones.

Los daños resultantes de fallos causados por no respetar estas precauciones de seguridad están exentos de cualquier reclamación legal cualquiera que sea ésta.

- \* No use este instrumento para la medición de instalaciones industriales de gran energía.
- \* No coloque el equipo en superficies húmedas o mojadas.
- \* No trabaje con el equipo cerca de fuertes campos magnéticos (motores, transformadores, etc.).
- \* Desconecte del circuito de medición las sondas antes de cambiar de modo o función.
- \* Para evitar descargas eléctricas, desconecte la alimentación de la unidad bajo prueba y descargue todos los condensadores antes de tomar cualquier medición de resistencia.
- \* ¡No realice mediciones de tensión en la función de medición de resistencia!
- \* Antes de conectar el equipo, revise las sondas para prevenir un aislamiento defectuoso o cables pelados.
- \* Use solamente sondas de test de seguridad de 4mm para asegurar un funcionamiento adecuado.

- \* Para evitar descargas eléctricas, no trabaje con este producto en condiciones de humedad o mojado. Las mediciones solo se deben realizar con ropa seca y zapatos de goma. Por ejemplo, sobre alfombrillas aislantes.
- \* Nunca toque las puntas de las sondas.
- \* Cumpla con las etiquetas de advertencia y demás información del equipo.
- \* El instrumento de medición no se debe manejar sin supervisión.
- \* Comience siempre con el rango más alto de medición cuando mida valores desconocidos.
- \* No exponga el equipo directamente a la luz del sol o temperaturas extremas, lugares húmedos o mojados.
- \* No exponga el equipo a golpes o vibraciones fuertes.
- \* Mantenga lejos del equipo electrodos o soldadores calientes.
- \* Permita que el equipo se estabilice a temperatura ambiente antes de tomar las mediciones (importante para mediciones exactas).
- \* No introduzca valores por encima del rango máximo de cada medición para evitar daños al medidor.
- \* Sustituya las pilas en cuanto aparezca el indicador "BAT". Con poca carga el medidor podría producir lecturas falsas que pueden derivar en descargas eléctricas y daños personales.
- \* Extraiga las pilas cuando el medidor no se vaya a usar durante un largo periodo de tiempo.
- \* Limpie regularmente el armario con un paño húmedo y detergente suave. No utilice abrasivos ni disolventes.
- \* El medidor es apto solo para uso en interiores.
- \* No utilice el medidor antes de que el armario se haya cerrado de forma segura, ya que el terminal puede llevar aún tensión.
- \* No guarde el medidor en lugar cercano a explosivos y sustancias inflamables.

- \* No modifique el equipo de manera alguna.
- \* No coloque el equipo bocabajo en ninguna mesa o banco de trabajo para prevenir cualquier daño de los controles de la parte delantera.
- \* La apertura del equipo, su uso y reparación solo se deben llevar a cabo por personal cualificado.
- \* **Los instrumentos de medición deben mantenerse fuera del alcance de los niños.**

### **Limpieza del armario**

Limpie solo con un paño húmedo y con un producto suave de limpieza de uso doméstico disponible en tiendas. Asegúrese de que no caiga agua dentro del equipo para prevenir posibles cortos y daños.

#### **1.1 Símbolos de seguridad**




¡Precaución! Consulte los documentos adjuntos.



¡Precaución! Riesgo de descarga eléctrica.

## 2. Características generales

Pantalla	Pantalla LCD 4 ½ dígitos pantalla LCD multifunción, recuento máx. 19999/1999.
Indicación sobrerango	Indicador "OL".
Indicador batería baja	Se muestra un símbolo  con menos de un segmento cuando la tensión de la pila cae por debajo del nivel de funcionamiento.
Apagado automático	Cuando el indicador "APO" se muestre en la pantalla, el medidor se apagará automáticamente si no se usa en 5 minutos, pulse la tecla de encendido para volver al modo normal. El medidor cancelará la función de apagado automático cuando se esté usando PCLINK o alimentación externa.
Dimensiones (AnxAlxPr)	98 x 205 x 48 mm.
Peso	aprox. 495 g (incluyendo batería).
Accesorios	Pinzas Kelvin, un conector de cortocircuito para calibración de cortocircuito, cable de interfaz USB, CD con software para Windows XP/VISTA/7, 6 pilas x 1,5 V AAA, estuche de transporte, manual de uso.
Accesorios opcionales	Adaptador CA-CC 12V/500mA CC.

### 3. Especificaciones

Parámetro	Primario	DCR: Resistencia CC Ls/Cs: Inductancia / Capacitancia en serie Lp/Cp: Inductancia / Capacitancia en paralelo	
	Secundario	$\theta$ : ángulo de fase D: factor de disipación ESR: resistencia en serie equivalente Q: factor de calidad Rp: resistencia en paralelo equivalente Rs: resistencia de bobinado	
Frecuencia	100/120 Hz/1/10/100 kHz		
Pantalla	Pantalla dual + barra analógica		
Rango de medición	L	100/120 Hz	20 mH ~ 20 kH
		1 kHz	2000 $\mu$ H ~ 2000 H
		10 kHz	200 $\mu$ H ~ 20 H
		100 kHz	20 $\mu$ H ~ 200 mH
	C	100/120 Hz	20 nF ~ 20 mF
		1 kHz	2000 pF ~ 2 mF
		10 kHz	200 pF ~ 200 $\mu$ F
		100 kHz	200 pF ~ 20 $\mu$ F
	R	100/120 MHz	200 $\Omega$ ~ 200 M $\Omega$
		1 kHz	20 $\Omega$ ~ 200 M $\Omega$
		10 kHz	20 $\Omega$ ~ 20 M $\Omega$
		100 kHz	20 $\Omega$ ~ 2 M $\Omega$
	DCR	200 $\Omega$ ~ 200 M $\Omega$	
	D/Q	0.001 ~ 1999	
	ESR	0.00 $\Omega$ ~ 20.0 M $\Omega$	
$\theta$	0.00° ~ $\pm$ 180.0°		

Nivel de prueba	0.6Vrms	
Modo rango	Auto y Hold	
Circuito equivalente	Paralelo y en serie	
Func. de calibración	Circuito abierto/Cortocircuito	
Interfaz	Mini-USB	
Velocidad medición	Aprox.1.2 veces/segundo	
Terminal de medición	4 terminales	
Precisión básica	0.3%	
Alimentación	6 pilas x 1,5 V AAA (UM4)	
Apagado automático	5 min. (con pilas)	
Medio de funcionamiento	temperatura	0°C ~ 40°C
	humedad	≤80% HR
Temperatura de almacenamiento	-25°C ~ 50°C	

### **3.1 Rango del indicador de inductancia**

Función:  $L_s/L_p$

Fre- cuencia	Rango de escala	Reso- lución	Precisión	De	$\theta_e$	ESR/Rp
100Hz/ 120Hz	20.000 mH*	1 $\mu$ H	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88L$ $\times 100+2$
	200.00 mH	0.01 mH	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88L$ $\times 100+2$
	2000.0 mH	0.1 mH	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88L$ $\times 100+2$
	20.000 H	1 mH	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88L$ $\times 100+2$
	200.00 H	0.01 H	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,29^\circ$	$\pm 3,14L$ $\times 100+3$
	2000.0 H	0.1 H	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 6,28L$ $\times 100+5$
	20.000 kH	0.001 kH	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 6,28L$ $\times 100+5$
1 kHz	2000.0 $\mu$ H	0.1 $\mu$ H	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88L$ $\times 101+2$
	20.000 mH	1 $\mu$ H	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88L$ $\times 101+2$
	200.00 mH	0.01 mH	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88L$ $\times 101+2$
	2000.0 mH	0.1 mH	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88L$ $\times 101+2$
	20.000 H	1 mH	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,29^\circ$	$\pm 3,14L$ $\times 101+3$
	200.00 H	0.01 H	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 6,28L$ $\times 101+5$
	2000.0 H	0.1 H	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 6,28L$ $\times 101+5$



Frecuencia	Rango de escala	Resolución	Precisión	De	$\theta_e$	ESR/Rp
10 kHz	200.00 $\mu\text{H}$	0.01 $\mu\text{H}$	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88\text{L} \times 100+2$
	2000.0 $\mu\text{H}$	0.1 $\mu\text{H}$	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88\text{L} \times 100+2$
	20.000 mH	1 $\mu\text{H}$	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88\text{L} \times 100+2$
	200.00 mH	0.01 mH	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 1,88\text{L} \times 100+2$
	2000.0 mH	0.1 mH	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,29^\circ$	$\pm 3,14\text{L} \times 100+3$
	20.000 H	1 mH	$\pm(2,0\%+4)$	$\pm 0,000$	$\pm 1,15^\circ$	$\pm 1,26\text{L} \times 103+5$
100kHz	20.000 $\mu\text{H}$	0.001 $\mu\text{H}$	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 3,14\text{L} \times 103+3$
	200.00 $\mu\text{H}$	0.01 $\mu\text{H}$	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 3,14\text{L} \times 103+3$
	2000.0 $\mu\text{H}$	0.1 $\mu\text{H}$	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 3,14\text{L} \times 103+3$
	20.000 mH	1 $\mu\text{H}$	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 3,14\text{L} \times 103+3$
	200.00 mH	0.01 mH	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 6,28\text{L} \times 103+5$

\* Si el recuento de la pantalla muestra menos de 2000, la unidad será " $\mu\text{H}$ ".

### 3.2 Rango del indicador de capacitancia

Función:  $C_s/C_p$

Fre- cuencia	Rango de escala	Reso- lución	Precisión	De	$\theta_e$	ESR/Rp
100 Hz/ 120 Hz	20.000 nF*	1 pF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	200.00 nF	0.01 nF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	2000.0 nF	0.1 nF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	20.000 $\mu$ F	1 nF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	200.00 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,29^\circ$	$\pm 7,96 \times 10^{-6}/C+3$
	2000.0 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 1,59 \times 10^{-5}/C+5$
	20.00 mF	0.01 mF	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 1,59 \times 10^{-5}/C+5$
1 kHz	2000.0 pF	0.1 pF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	20.000 nF	1 pF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	200.00 nF	0.01 nF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	2000.0 nF	0.1 nF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	20.000 $\mu$ F	1 nF	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,29^\circ$	$\pm 7,96 \times 10^{-6}/C+3$
	200.00 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 1,59 \times 10^{-5}/C+5$
	2000 $\mu$ F	1 $\mu$ F	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 1,59 \times 10^{-5}/C+5$

Fre- cuencia	Rango de escala	Reso- lución	Precisión	De	$\theta_e$	ESR/Rp
10 kHz	200.00 pF	0.01 pF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	2000.0 pF	0.1 pF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	20.000 nF	1 pF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	200.00 nF	0.01 nF	$\pm(0,3\%+2)$	$\pm 0,003$	$\pm 0,17^\circ$	$\pm 4,78 \times 10^{-6}/C+2$
	2000.0 nF	0.1 nF	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,29^\circ$	$\pm 7,96 \times 10^{-6}/C+3$
	20.000 $\mu$ F	1 nF	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 1,59 \times 10^{-5}/C+5$
	200.0 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 1,59 \times 10^{-5}/C+5$
100kHz	200.00 pF	0.01 pF	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,29^\circ$	$\pm 7,96 \times 10^{-6}/C+3$
	2000.0 pF	0.1 pF	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,29^\circ$	$\pm 7,96 \times 10^{-6}/C+3$
	20.000 nF	1 pF	$\pm(0,5\%+3)$	$\pm 0,005$	$\pm 0,29^\circ$	$\pm 7,96 \times 10^{-6}/C+3$
	200.00 nF	0.01 nF	$\pm(1,0\%+5)$	$\pm 0,010$	$\pm 0,57^\circ$	$\pm 1,59 \times 10^{-5}/C+5$
	2000.0 nF	0.1 nF	$\pm(2,0\%+5)$	$\pm 0,020$	$\pm 1,15^\circ$	$\pm 3,18 \times 10^{-8}/C+5$
	20.00 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F	$\pm(2,0\%+5)$	$\pm 0,020$	$\pm 1,15^\circ$	$\pm 3,18 \times 10^{-8}/C+5$

\* Si el recuento de la pantalla muestra menos de 2000, la unidad será " $\mu$ F".

### 3.3 Rango del indicador de resistencia

Función:  $R_S/R_p$

Frecuencia	Rango de escala	Resolución	Precisión
100 Hz/ 120 Hz	200.00 $\Omega$	0.01 $\Omega$	$\pm(0,3\%+2)$
	2.000 k $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm(0,3\%+2)$
	20.000 k $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm(0,3\%+2)$
	200.00 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$	$\pm(0,5\%+3)$
	2.0000 M $\Omega$	0.1 k $\Omega$	$\pm(1,0\%+5)$
	20.000 M $\Omega$	1 k $\Omega$	$\pm(1,0\%+5)$
1 kHz	200.00 $\Omega$	1 m $\Omega$	$\pm(0,3\%+2)$
	200.00 $\Omega$	0.01 $\Omega$	$\pm(0,3\%+2)$
	2.0000 k $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm(0,3\%+2)$
	20.000 k $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm(0,3\%+2)$
	200.00 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$	$\pm(0,5\%+3)$
	2.0000 M $\Omega$	0.1 k $\Omega$	$\pm(1,0\%+5)$
10 kHz	20.000 $\Omega$	1 m $\Omega$	$\pm(0,3\%+2)$
	200.00 $\Omega$	0.01 $\Omega$	$\pm(0,3\%+2)$
	2.0000 k $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm(0,3\%+2)$
	20.000 k $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm(0,3\%+2)$
	200.00 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$	$\pm(0,5\%+3)$
	2.000 M $\Omega$	0.1 k $\Omega$	$\pm(2,0\%+5)$
100 kHz	20.00 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	$\pm(2,0\%+5)$
	20.000 $\Omega$	1 m $\Omega$	$\pm(0,5\%+3)$
	200.00 $\Omega$	0.01 $\Omega$	$\pm(0,5\%+3)$
	2.000 k $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm(0,5\%+3)$
	20.000 k $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm(0,5\%+3)$
	200.00 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$	$\pm(1,0\%+5)$
2.000 M $\Omega$	1 k $\Omega$	$\pm(2,0\%+5)$	

### 3.4 Rango del indicador de resistencia CC

Función	Rango de escala	Resolución	Precisión
DCR	200.00 $\Omega$	0.01 $\Omega$	$\pm(0,3\%+2)$
	2.000 k $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm(0,3\%+2)$
	20.000 k $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm(0,3\%+2)$
	200.00 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$	$\pm(0,5\%+3)$
	2.0000 M $\Omega$	0.1 k $\Omega$	$\pm(1,0\%+5)$
	20.000 M $\Omega$	1 k $\Omega$	$\pm(1,0\%+5)$

### 3.5 Precisión de impedancia Ae

El siguiente listado de especificaciones es garantizado por el medidor en un uso normal bajo temperaturas de funcionamiento de 18°-28° y humedad relativa menor del 80%.

Z Frec.	0.1- 1 $\Omega$	1 – 10 $\Omega$	10 – 100 k $\Omega$	100 k $\Omega$ – 1 M $\Omega$	1 – 20 M $\Omega$	20 – 200 M $\Omega$	Observa- ciones
DCR	1.0 % o.r. + 5 dgt.	0.5 % o.r. + 3 dgt.	0.3 % o.r. + 2 dgt.	0.5 % o.r. + 3 dgt.	1.0 % o.r. + 5 Dgt.	2.0 % o.r. + 5 dgt.	D < 0,1
100/ 120 Hz	1.0 % o.r. + 5 dgt.	0.5 % o.r. + 3 dgt.	0.3 % o.r. + 2 dgt.	0.5 % o.r. + 3 dgt.	1.0 % o.r. + 5 Dgt.	2.0 % o.r. + 5 dgt.	
1 kHz	1.0 % o.r. + 5 dgt.	0.5 % o.r. + 3 dgt.	0.3 % o.r. + 2 dgt.	0.5 % o.r. + 3 dgt.	1.0 % o.r. + 5 Dgt.	5.0 % o.r. + 5 dgt.	
10 kHz	1.0 % o.r. + 5 dgt.	0.5 % o.r. + 3 dgt.	0.3 % o.r. + 2 dgt.	0.5 % o.r. + 3 dgt.	2.0 % o.r. + 5 Dgt.	N/A	
100 kHz	2.0 % o.r. + 5 dgt.	1.0 % o.r. + 5 dgt.	0.5 % o.r. + 3 dgt.	1.0 % v. M. + 5 dgt.	2.0 % v. M. + 5 dgt. (1M – 2M $\Omega$ )		

**Nota:** La precisión está garantizada por la adecuada proporción entre la calibración de la resistencia y la calibración para circuito abierto/cortocircuito.

Si  $D > 0.1$ , la precisión debería ser multiplicada por  $\sqrt{1 + D^2}$

$$Z_C = \frac{1}{2\pi f c} \text{ si } D \ll 0.1 \text{ en el modo de capacitancia}$$

$$Z_L = 2\pi f L \text{ si } D \ll 0.1 \text{ en el modo de inductancia}$$

### **Precisión de parámetros de la pantalla secundaria:**

Ae = precisión de impedancia (Z)

$$\text{Definición: } Q = \frac{1}{D}$$

$$R_p = \text{ESR (o } R_s) * (1 + 1/D^2)$$

1. D precisión del valor:  $D_e = \pm A_e \times (1 + D)$

2. Precisión ESR:  $R_e = \pm Z_M \times A_e \text{ } (\Omega)$

ej.,  $Z_M = \text{impedancia calculada según } \frac{1}{2\pi f c} \text{ o } 2\pi f L$

3. Precisión de ángulo de fase  $\theta$ :  $\theta_e = \pm (180/\pi) \times A_e \text{ (deg)}$

#### **Nota:**

*D* factor de disipación

*Q*: factor de calidad

*ESR*: resistencia equivalente en serie

*R<sub>p</sub>*: resistencia equivalente en paralelo

*θ*: ángulo de fase

## 4. Manual de uso

### **¡Precaución!**

Se recomienda que lea el manual de uso y seguridad antes de usar el medidor.

### **¡Advertencia!**

Asegúrese de que el circuito bajo prueba está sin alimentación alguna y que todos los condensadores asociados están completamente descargados antes de realizar cualquier medición.

No use el medidor si las sondas de test y las pinzas de cocodrilo parecen agrietadas o dañadas. Revíselos de forma periódica.

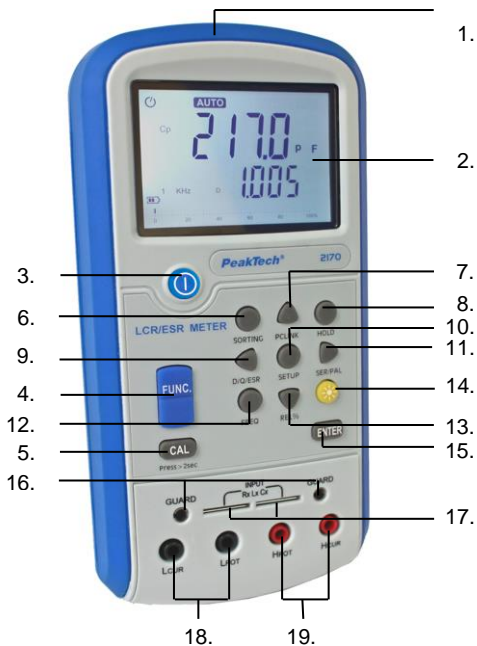
Para evitar descargas eléctricas, descargue completamente los circuitos antes de realizar cualquier medición.

### **¡Precaución!**

Cuando le parezca que tiene una situación anormal como no poder encender el medidor para usarlo.

1. Es normal que no pueda encender el medidor justo después de haberlo apagado unos segundos antes. Espere un momento para volverlo a encender.
2. Cuando no pueda trabajar normalmente con el medidor, apáguelo y vuelva a encenderlo.

## 5. Vista frontal





### 1. Interfaz mini USB

Conéctela al PC para una transmisión y gestión de datos sencilla.

### 2. LCD

Se usa para mostrar los resultados de las mediciones y varios símbolos.

### 3. Tecla ON/OFF

Se usa para encender o apagar el medidor.

### 4. Tecla FUNC.

Cuando esta tecla, el modo de prueba principal se podría seleccionar de forma secuencial: modo Auto-LCR → modo Auto-L → modo Auto-C → modo Auto-R → modo DCR → modo Auto-LCR.

### 5. Tecla CAL

Se usa para la realizar la calibración en circuito abierto/cortocircuito.

### 6. Tecla SORTING

Pulse esta tecla para entrar en el modo de clasificación, que puede ayudar al usuario a realizar una clasificación rápida de un grupo de componentes.

### 7. Tecla PCLINK

Pulse esta tecla para comunicarse con el PC.

### 8. Tecla HOLD

Se usa para mantener los datos de la medición congelados en pantalla. Si pulsa la tecla de nuevo, reanuda la medición.

### 9. Tecla D/Q/ESR

En el modo de medición L/C, pulse la tecla para seleccionar parámetros de D/Q/θ/ESR.

### 10. Tecla SETUP

Cuando el modo de clasificación esté activado, pulse la tecla SETUP para modificar el valor de referencia, rango y ajustes de tolerancia de forma secuencial.

#### 11. Tecla SER/PAL

Se usa para seleccionar los modos en serie y paralelo.

#### 12. Tecla FREQ

Pulse esta tecla para seleccionar cinco frecuencias de prueba diferente de forma sucesiva: 100/120Hz/1/10/100kHz

#### 13. Tecla REL%

Pulse esta tecla para entrar en el modo de medición relativa. En modo auto LCR, esta tecla no está disponible.

#### 14. Tecla de retroiluminación

Si pulsa esta tecla una vez, la luz de fondo de la pantalla LCD se encenderá y pasados 60 segundos, el medidor la apagará de forma automática. También es posible apagar la retroiluminación si pulsa esta tecla antes de finalizar los 60 segundos.

#### 15. Tecla ENTER

Pulse la tecla ENTER en el modo de clasificación para confirmar la modificación de los datos.

#### 16. Terminal de protección

Terminal de tierra/blindaje.

#### 17. Terminal de entrada

Para la conexión directa de los componentes a comprobar.

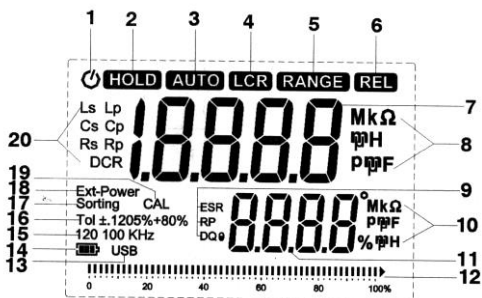
#### 18. Terminal LCur & LPot

Conecta las sondas de test Kelvin negras.

#### 19. Toma HCur & HPot

Conecta las sondas de test Kelvin rojas.

## 6. Descripción de los símbolos en pantalla



NO.	Significado	NO.	Significado
1.	Apagado automático	11.	Pantalla secundaria
2.	Congelación de datos	12.	Barra analógica
3.	Modo auto	13.	El medidor está en el modo de transmisión de datos USB.
4.	Modo auto LCR	14.	Indicador de batería (uso de pilas)
5.	Rango	15.	Frecuencia
6.	Modo de medición relativa	16.	Rango de tolerancia
7.	Pantalla principal	17.	Modo de clasificación
8.	Unidad para parámetros principales	18.	Alimentación externa conectada
9.	Parámetros secundarios	19.	Modo de calibración circ. abierto/cortocircuito
10.	Unidad de parámetros secundarios	20.	Parámetros primarios

## 7. Manual de instrucciones

### 7.1 Encendido del medidor

- \* Pulse la tecla ON/OFF para encender el medidor.
- \* El modo por defecto es el modo inteligente AUTOLCR y la frecuencia de prueba por defecto es 1 kHz.
- \* Si presiona la tecla ON/OFF cuando el dispositivo está encendido, éste se apagará.
- \* La pantalla mostrará el estado OFF antes de apagarse.

### 7.2 Ajuste de parámetros

Pulse la tecla **FUNC.** para seleccionar los siguientes parámetros de forma secuencial: AUTO LCR, L-Q, C-D, R, DCR.

Parámetro	Significado
AUTO LCR	Modo inteligente Auto LCR.
L-Q	Medición de inductancia, el parámetro en la pantalla inferior es el factor de calidad Q.
C-D	Medición de capacitancia, el parámetro en la pantalla inferior es el factor de disipación D.
R	Medición de resistencia.
DCR	Modo de medición de resistencia CC.

Las lecturas de mediciones L/C/R pueden ser positivas o negativas. En mediciones C-D, si el parámetro principal es "-", el componente actual bajo prueba es inductivo. En mediciones L-Q, si el principal parámetro es "-", el componente actual bajo prueba es capacitivo. Teóricamente, R es positivo; en algunos casos, R es "-", lo cual puede ser un error de calibración. Vuelva a calibrar el dispositivo.

### **7.3 Modo inteligente Auto LCR**

#### **Nota:**

Para evitar daños en el dispositivo, la capacitancia requiere ser descargada antes de la medición.

- \* El modo de prueba por defecto es el modo Auto LCR, el cual puede comprobar de forma inteligente el tipo de impedancia.
- \* Si  $|\theta| < 11^\circ$ , será seleccionado el modo Auto-R. El parámetro en la pantalla secundaria es  $\theta$ .
- \* Si  $\theta > 11^\circ$ , será seleccionado el modo Auto-L. El parámetro en la pantalla secundaria es Q.
- \* Si  $\theta < -11^\circ$ , será seleccionado el modo Auto-C. El parámetro en la pantalla secundaria es D.
- \* Si el  $C < 5\text{pF}$ , el parámetro en la pantalla secundaria es resistencia en paralelo  $R_p$ .

### **7.4 Ajuste de frecuencia**

Pulse **FREQ** para seleccionar el valor de frecuencia: 100/120Hz/1/10/100kHz. Los rangos de escala de impedancia dependen de la frecuencia de prueba.

### **7.5 Modo HOLD de retención de datos en pantalla**

Pulse esta tecla para congelar en pantalla los datos de la medición y púlsela de nuevo para reanudar la medición.

### **7.6 Modo relativo**

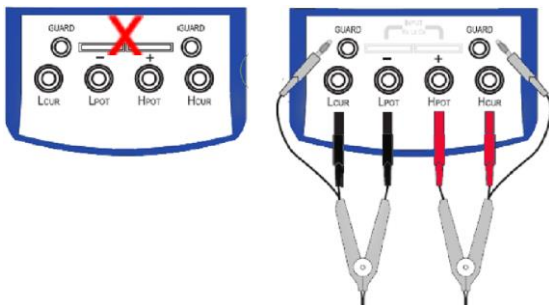
Cuando pulse la tecla **REL%** durante una medición relativa, el medidor recuerda las lecturas actuales en la pantalla principal (llamado valor inicial), el símbolo "REL" aparecerá en la pantalla LCD. La pantalla secundaria mostrará el porcentaje del valor relativo REL%.

$\text{REL}\% = (\text{valor presente} - \text{valor inicial}) / \text{valor inicial} \times 100\%$ .

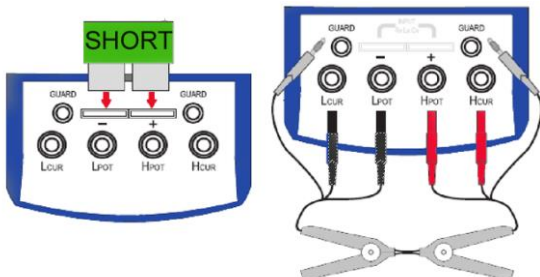
Pulse la tecla **REL%** de nuevo para mostrar las lecturas actuales en la pantalla principal y el símbolo "REL" parpadeará. El rango del porcentaje irá desde -99.9% ~ 99.9%. Cuando el valor presente sea más del doble del valor inicial, el indicador "OL" se mostrará en la pantalla secundaria. Durante una medición relativa, la barra analógica está siempre indicando el valor de medición presente, pero no el valor relativo.

### **7.7 Calibración en circuito abierto/Cortocircuito**

1. Pulse la tecla **CAL** durante más de dos segundos seguidos para comenzar el procedimiento de calibración en circuito abierto/cortocircuito.
2. En el modo de calibración abierta, la pantalla secundaria mostrará "Open". Hay dos formas para el estado de entrada en circuito abierto:
3. Cuando use los terminales cuadrados, tantos estos como los terminales  $L_{CUR}/L_{POT}/H_{POT}/H_{CUR}$  cuelgan en el aire.
4. Cuando use los terminales  $L_{CUR}/L_{POT}/H_{POT}/H_{CUR}$ , inserte las líneas de prueba negras y rojas con las pinzas de cocodrilo en los terminales " $L_{CUR}$ " y " $L_{POT}$ " y en los terminales " $H_{CUR}$ " y " $H_{POT}$ " respectivamente.
5. Pulse la tecla **CAL** y se mostrará en la pantalla la cuenta atrás de 30 segundos. Si la calibración en circuito abierto ha terminado, el símbolo PASS o FAIL aparecerá en la pantalla principal. Pulse la tecla **CAL** de nuevo para guardar los datos de calibración y entrar en el modo de calibración en cortocircuito.



6. En el modo de calibración en cortocircuito, la pantalla secundaria mostrará "Short". Hay dos formas en modo de cortocircuito:
  7. Cuando use los terminales cuadrados, inserte en ellos la ficha de cortocircuito y haga que los terminales  $L_{CUR}/L_{POT}/H_{POT}/H_{CUR}$  cuelguen en el aire.
  8. Cuando use los terminales  $L_{CUR}/L_{POT}/H_{POT}/H_{CUR}$ , inserte las líneas de prueba negras y rojas con la pinza de cocodrilo en el terminal " $L_{CUR}$ " y " $L_{POT}$ " y en los terminales " $H_{CUR}$ " y " $H_{POT}$ " respectivamente. Conecte la punta de las pinzas.
  9. Pulse la tecla **CAL** y se mostrará en la pantalla la cuenta atrás de 30 segundos. Si la calibración en cortocircuito ha terminado, el símbolo PASS o FAIL aparecerá en la pantalla principal. Pulse la tecla **CAL** de nuevo para guardar los datos de calibración.



**Nota:**

1. Para obtener una mayor precisión, la calibración en circuito abierto/cortocircuito se debería realizar antes de la medición.
2. El propósito de la calibración en circuito abierto/cortocircuito es reducir el efecto parasitario del sistema de pruebas.
3. El circuito abierto o cortocircuitado se selecciona automáticamente de acuerdo al terminal de medición.
4. En calibración de cortocircuito, puede haber situaciones de FAIL (fallos), que pueden ser causadas por no usar la línea de baja resistencia para cortocircuito o contacto inestable. Inténtelo de nuevo después de cerciorarse de que sea un cortocircuito real.

**7.8 Circuito equivalente**

1. Cuando se selecciona cualquier modo funcional L/C/R, la medición por defecto en el modo en serie o paralelo se selecciona de forma automática y el segmento AUTO se mostrará en la pantalla. Dependerá de la impedancia equivalente total medida.



2. Si la impedancia es superior a  $10k\Omega$ , se utiliza el modo paralelo y se muestra en la pantalla  $Lp/Cp/Rp$ .
3. Si la impedancia es inferior a  $10k\Omega$ , se utiliza el modo en serie y se muestra en la pantalla  $Ls/Cs/Rs$ .
4. Cuando se pulsa la tecla SEL/PAL, la medición de la impedancia pasará al modo en serie o en el modo paralelo de forma secuencial.

**Nota:**

La capacitancia real, la inductancia y la resistencia no es un componente ideal de pura reactancia y pura resistencia. Normalmente, la resistencia y la reactancia existen de forma simultánea. Una impedancia práctica se puede simular por una resistencia ideal y una reactancia ideal (bobina o condensador) en serie o en paralelo.

### **7.9 Modo de clasificación**

El modo de clasificación puede ayudar al usuario a hacer una clasificación rápida para un grupo de componentes. Use los siguientes pasos de ajuste como se indica a continuación:

1. De acuerdo con el tipo de componente, pulse la tecla **FUNC.** para seleccionar el modo de medición L, C o R.
2. Inserte el componente estándar en el terminal de entrada. Pulse la tecla **SORTING** para entrar en el modo de clasificación y el símbolo "Sorting" aparecerá en la pantalla. Si la lectura de la pantalla es OL o un cómputo menor a 200, la tecla **SORTING** no está disponible.
3. Cuando el modo de clasificación está activado, pulse la tecla **SETUP** para modificar el rango, valor de referencia y los ajustes de tolerancia de forma secuencial.

4. El símbolo "Range" parpadeará cuando ajuste esté ajustando el rango. Pulse la tecla **D/Q/ESR** (←) para cambiar la unidad de punto decimal hacia la izquierda y pulse **SER/PAL** (→) para hacerlo hacia la derecha. Pulse la tecla **ENTER** para confirmar y entrar en el modo de ajuste del valor de referencia de forma automática. En ese momento, el símbolo "Range" desaparecerá.
5. Cuando coloque el valor de referencia, pulse la tecla **D/Q/ESR** (←) y la tecla **SER/PAL** (→) para cambiar el bit hacia la derecha y hacia la izquierda respectivamente. Pulse la tecla **PCLINK** (↑) y la tecla **REL%** (↓) para hacer que el dígito cambie en +1 o -1. El bit parpadeante es el ajuste actual del bit. El ajuste del valor de referencia está disponible en un cómputo de 20 a 1999. Pulse la tecla **ENTER** para confirmar y entrar en modo de ajuste de tolerancia de forma automática.
6. Cuando ajuste la tolerancia, pulse la tecla **D/Q/ESR** (←) y la tecla **SER/PAL** (→) para seleccionar el rango de tolerancia:  $\pm 1\%$  →  $\pm 2\%$  →  $\pm 5\%$  →  $\pm 10\%$  →  $\pm 20\%$  →  $\pm 80\%$ - $20\%$ . La tolerancia por defecto es  $\pm 1\%$ . Pulse la tecla **ENTER** para confirmar.
7. Después de ajustar los parámetros, quite el componente estándar e inserte el componente a medir. Si la impedancia medida no excede el rango de tolerancia, la pantalla principal mostrará "PASS", de lo contrario, mostrará "FAIL". El resultado de la medición de corriente se mostrará en la segunda pantalla.
8. Pulse la tecla **SORTING** de nuevo para salir del modo de clasificación.

**Nota:**

En el modo AUTO LCR, la tecla SORTING no está disponible.

### **7.10 Modo PC-LINK**

Cuando pulse la tecla **PCLINK**, el símbolo USB aparecerá en la pantalla. Al conectar el dispositivo a un PC mediante la interfaz USB, los datos medidos se podrán guardar, analizar, procesar e imprimir desde el mismo PC. Pulse la tecla **PCLINK** de nuevo para cancelar la transmisión de datos. Cuando lo haga, el símbolo USB desaparecerá.

Debido al consumo de energía durante la transmisión de datos, apague la conexión USB cuando no necesite transmitir datos.

### **7.11 Función de apagado automático**

Para alargar la vida de las pilas, el dispositivo se apagará automáticamente después de 5 minutos sin uso.

Si cualquier fuente de alimentación externa se conecta al dispositivo, la función de apagado automático se desactivará y serán posibles las mediciones de larga duración sin interrupción alguna.

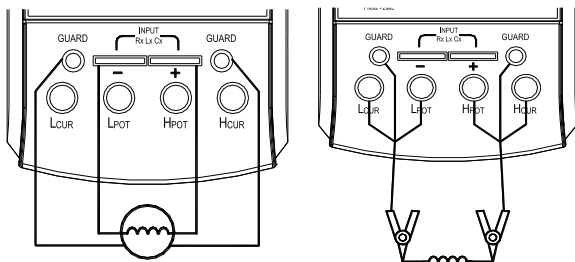
Las fuentes de alimentación externa son:

- \* Adaptador CC 12V/500mA.
- \* Suministro de energía mediante la interfaz USB cuando se conecte el cable USB al PC.

## 8. Medición

### 8.1 Medición de inductancia

1. Encienda el dispositivo.
2. Inserte la inductancia medida directamente en el terminal de entrada.
3. Conecte las pinzas de cocodrilo en el extremo de la inductancia medida.
4. El modo de prueba por defecto es el modo Auto LCR, el valor de inductancia se mostrará en la pantalla principal y el factor de calidad  $Q$  en la pantalla secundaria. En el modo Auto LCR, la tecla **D/Q/ESR**, la tecla **SEL/PAL**, la tecla **SORTING** y la tecla **REL%** no están disponibles.
5. Pulse la tecla **FUNC.** para seleccionar el modo Auto-L. La pantalla principal mostrará el valor de inductancia. La pantalla secundaria mostrará el factor de calidad  $Q$ . La resistencia equivalente  $ESR/R_p$ , el ángulo de fase  $\theta$  o factor de disipación  $D$  se puede mostrar pulsando la tecla **D/Q/ESR**.
6. Pulse la tecla **FREQ** para seleccionar el valor de frecuencia: 100/120 Hz/1/10/100 kHz.
7. Pulse la tecla **SER/PAL** para seleccionar el modo en serie o paralelo.

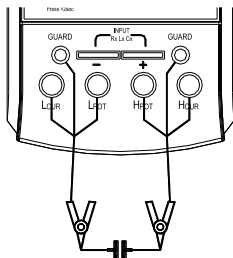
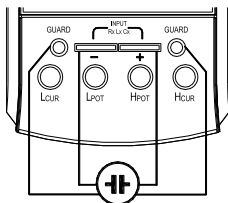


## **8.2 Medición de capacitancia**

### **ADVERTENCIA:**

Si existe tensión en el condensador (cargado), para descargarla, conecte los dos extremos del condensador para una descarga corta. Si no lo hace, el dispositivo se puede dañar por causa de una sobretensión.

1. Encienda el dispositivo.
2. Inserte la polaridad positiva del condensador en el terminal positivo y su polaridad negativa en el terminal negativo.
3. Inserte las líneas de prueba negras y rojas con la pinza de cocodrilo en los terminales " $L_{CUR}$ " y " $L_{POT}$ " y a los terminales " $H_{CUR}$ " y " $H_{POT}$ " respectivamente. Conecte las pinzas de cocodrilo a los dos extremos del condensador de acuerdo a su polaridad.
4. El modo de prueba por defecto es el modo Auto LCR, el valor de capacitancia se mostrará en la pantalla principal y el factor de calidad D en la pantalla secundaria. En el modo Auto LCR, la tecla **D/Q/ESR**, la tecla **SEL/PAL**, la tecla **SORTING** y la tecla **REL%** no están disponibles.
5. Pulse la tecla **FUNC.** dos veces para seleccionar el modo Auto-C. La pantalla principal mostrará el valor de capacitancia. La pantalla secundaria mostrará el factor de disipación D. El factor de calidad Q, la resistencia equivalente ESR/Rp o el ángulo de fase  $\theta$  se pueden mostrar pulsando la tecla **D/Q/ESR**.
6. Pulse la tecla **FREQ** para seleccionar el valor de frecuencia: 100/120 Hz/1/10/100 kHz.
7. Pulse la tecla **SER/PAL** para seleccionar el modo en serie o paralelo.



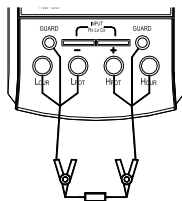
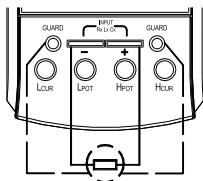
### Nota:

1. Cuando el modo Auto-**LCR** está activado, el parámetro secundario mostrará la resistencia equivalente en modo paralelo ( $R_p$ ) para sustituir el factor  $D$  si el valor medido  $C$  es menor de 5pF.
2. Para evitar dañar el dispositivo, el condensador requiere ser descargado antes de una medición.

## **8.3 Medición de resistencia**

1. Encienda el dispositivo.
2. Inserte la resistencia medida en el terminal de entrada directamente.
3. Conecte las pinzas de cocodrilo a los extremos de la resistencia medida.
4. El modo de prueba por defecto es el modo Auto **LCR**, el valor de resistencia se mostrará en la pantalla principal y el ángulo de fase  $\theta$  en la pantalla secundaria. En el modo Auto **LCR**, las teclas **D/Q/ESR**, **SEL/PAL**, **SORTING** y **REL%** no están disponibles.
5. Pulse la tecla **FUNC.** tres veces para seleccionar el modo Auto-**R** (**ACR**). La pantalla principal mostrará el valor de resistencia. El parámetro secundario se omite y la tecla **D/Q/ESR** no está disponible.
6. Pulse la tecla **FREQ** para seleccionar el valor de frecuencia: 100/120 Hz/1/10/100 kHz.

7. Pulse la tecla **SER/PAL** para seleccionar el modo en serie o paralelo.
8. Pulse la tecla **FUNC.** cuatro veces para seleccionar el modo DCR. La pantalla principal mostrará el valor de resistencia. El parámetro secundario se omite y la tecla **D/Q/ESR**, la tecla **SEL/PAL** y la tecla **FREQ** no están disponibles.



**Nota:**

El ángulo de fase  $\theta$  se mostrará en la pantalla secundaria solo en el modo Auto-LCR. Durante el modo Auto-R o modo DCR, el parámetro secundario no está disponible.

## 9. Uso del adaptador

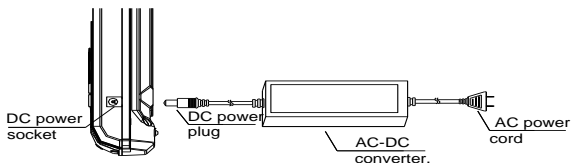
**ADVERTENCIA:**

1. Use un adaptador de corriente CA con las especificaciones que se detallan abajo, ya que usar otro adaptador diferente puede dañar su dispositivo.
2. El adaptador de corriente se puede usar solo en interiores.
3. Primero enchufe el cable de alimentación CA en una toma de corriente y luego, inserte firmemente el enchufe CC al extremo de salida CC, a la derecha del medidor. Cuando lo desenchufe, primero extraiga el enchufe CC en perpendicular al extremo de salida CC y luego, quite el cable de alimentación CA de la toma de corriente.

4. Es normal que se caliente el adaptador de corriente CA cuando lo esté usando.
5. No destruya el adaptador de corriente CA, ya que puede ser peligroso.
6. No use el adaptador de corriente CA en altas temperaturas o lugares mojados.
7. Evite que el adaptador de corriente sufra golpes fuertes.
8. Es normal que el adaptador de corriente CA haga algún ruido cuando lo esté usando.

### Conexión del adaptador de corriente:

1. Conecte el cable de corriente CA al convertidor CA/CC.
2. Enchufe el cable de corriente CA en una toma de corriente (100V-240V).
3. Conecte el cable de corriente CC en la toma de corriente CC del medidor.



### Información del adaptador CA/CC:

Entrada: 100 V-240 V CA, 50-60Hz 1.8<sup>a</sup>

Salida: CC 12 V  500 mA

Polaridad: 



**Nota:**

Cuando se use el adaptador de corriente externo, la función de apagado automático no está disponible.

## **10. Mantenimiento**


### **10.1 Limpieza**

Limpie regularmente la carcasa con un paño húmedo y detergente. No use abrasivos ni disolventes.

### **10.2 Calibración**

Calibre su dispositivo una vez al año para asegurarse de que funciona de acuerdo con sus especificaciones.

### **10.3 Sustitución de las pilas**

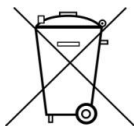
Cambie las pilas cuando el símbolo de la pila  aparezca con menos de un segmento.

Apague el dispositivo. Cuando vaya a cambiar las pilas, desatornille la tapa de su carcasa, extráigalas y coloque las nuevas.

## **Notificación legal sobre Regulaciones de Baterías**

El suministro de muchos dispositivos incluye pilas que sirven, por ejemplo, para manejar el mando a distancia. Podría haber baterías o acumuladores integrados en el dispositivo. En relación con la venta de estas baterías o acumuladores, estamos obligados de acuerdo con las Regulaciones sobre Baterías a notificar a nuestros clientes lo siguiente:

Deposite las pilas usadas en un punto establecido para ello o llévelas a un comercio sin coste alguno. Está totalmente prohibido tirarlas a la basura doméstica de acuerdo con las Regulaciones sobre Baterías. Usted puede devolvernos las pilas que les proporcionamos a la dirección que aparece al final de este manual o por correo con el franqueo adecuado.



Las pilas que contengan sustancias dañinas están marcadas con el símbolo de un cubo de basura tachado, similar a la de la ilustración de la izquierda. Bajo el símbolo del cubo de basura está el símbolo químico de la sustancia dañina, ej. "Cd" (cadmio), "Pb" (plomo) y "Hg" (mercurio).

Puede obtener información adicional de las Regulaciones sobre Baterías en Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (*Federal Ministry of Environment, Nature Conservation and Reactor Safety*).

*Todos los derechos, incluidos los de traducción, reimpresión y copia total o parcial de este manual están reservados.*

*La reproducción de cualquier tipo (fotocopia, microfilm u otras) solo mediante autorización escrita del editor.*

*Este manual contempla los últimos conocimientos técnicos. Cambios técnicos en interés del progreso reservados.*

*Declaramos que las unidades vienen calibradas de fábrica de acuerdo con las características y en conformidad con las especificaciones técnicas.*

*Recomendamos calibrar la unidad de nuevo pasado 1 año.*

© **PeakTech**® 02/2016/Ho/Po

PeakTech Prüf- und Messtechnik GmbH – Gerstenstieg 4 –  
DE-22926 Ahrensburg / Germany

☎ +49-(0) 4102-42343/44 📠 +49-(0) 4102-434 16

✉ [info@peaktech.de](mailto:info@peaktech.de) 🌐 [www.peaktech.de](http://www.peaktech.de)