

# DT4221

# DT4222

# DT4223

# DT4224

# HIOKI

## Manual de Instrucciones

# MULTÍMETRO DIGITAL DIGITAL MULTIMETER



## ES

Nov. 2023 Revised edition 3  
DT4221A984-03 (A981-04)



# Contenido

Introducción.....	1
Verificar el contenido del paquete .....	2
Opciones (se venden por separado) .....	3
Notas de seguridad .....	4
Notas de uso.....	10

## **1 Descripción general 15**

1.1 Descripción general y características...	15
1.2 Nombres y funciones de las partes.....	17
1.3 Pantalla .....	22
1.4 Entrada de voltaje protegida (Voltage Input Protected) (DT4223, DT4224).....	23
1.5 Pantalla de alarma e indicador de batería .....	25

## **2 Preparación para las mediciones 27**

2.1 Flujo de trabajo de medición .....	27
2.2 Insertar/reemplazar la batería .....	28
2.3 Usar las puntas de medición .....	30
2.4 Instalación en lugar de medición .....	33
Colgar el instrumento con la correa.....	33

## **3 Hacer mediciones 35**

3.1 Inspección antes de usar .....	35
3.2 Medir voltaje .....	39
Medir voltaje de CA.....	39
Medir voltaje de CC .....	40
Medición mediante la evaluación automática de CA/CC (DT4221, DT4223).....	40

3.3	Medir frecuencias.....	41
3.4	Verificar la continuidad.....	42
3.5	Medir diodo (DT4222, DT4224).....	43
3.6	Medir resistencia (DT4222, DT4223, DT4224).....	44
3.7	Medir capacitancia (DT4222, DT4224) .....	45
3.8	Verificar la carga eléctrica (DT4221, DT4223) .....	46

## **4 Usar el instrumento correctamente 47**

4.1	Seleccionar el rango de medición .....	47
	Medir con el rango automático .....	47
	Medir con el rango manual .....	48
4.2	Retener el valor medido .....	49
	Retener el valor medido manualmente (HOLD) .	49
	Retener el valor medido automáticamente cuando el valor se estabiliza (AUTO HOLD) (DT4223, DT4224).....	50
4.3	Reducción del ruido (FILTER).....	52
4.4	Verificar el valor relativo/Realizar ajuste de cero .....	54
	Verificar el valor relativo (REL) .....	54
	Realizar ajuste de cero .....	55
4.5	Encender la retroiluminación.....	57
4.6	Usar el ahorro automático de energía (APS).....	57
4.7	Tabla de opción de encendido .....	58

## **5 Especificaciones 61**

5.1	Especificaciones generales .....	61
5.2	Características eléctricas.....	63

5.3	Tabla de precisión .....	65
-----	--------------------------	----

## **6** **Mantenimiento y servicio** **73**

6.1	Reparación, inspección y limpieza.....	73
-----	--	----

6.2	Resolución de problemas .....	74
-----	-------------------------------	----

6.3	Pantalla de error.....	76
-----	------------------------	----

## **Apéndice** **Apéndice.1**

Apéndice. 1	Valor RMS y promedio .....	Apéndice.1
-------------	----------------------------	------------



## Introducción

Gracias por adquirir el multímetro digital Hioki DT4221, DT4222, DT4223, DT4224. Para obtener el máximo rendimiento del producto, primero lea este manual y téngalo a la mano para referencia futura.

### **Versión más reciente del manual de instrucciones**

El contenido del manual está sujeto a cambios, por ejemplo, debido a modificaciones en las especificaciones o mejoras del producto. Puede descargar la versión más reciente desde el sitio web de Hioki.

<https://www.hioki.com/global/support/download>



### **Registro de productos**

Registre su producto para recibir información importante sobre él.

<https://www.hioki.com/global/support/myhioki/registration/>



## Verificar el contenido del paquete

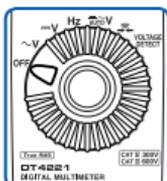
Cuando reciba el instrumento, inspecciónelo cuidadosamente para asegurarse de que no se produjeron daños durante el transporte. En especial, verifique los accesorios, los interruptores del panel y los conectores. Si el daño es evidente o si el instrumento no funciona según las especificaciones, comuníquese con su distribuidor o revendedor autorizado de Hioki.

Verifique el contenido del paquete como se indica a continuación.

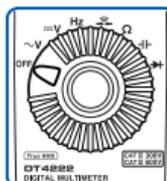
- Instrumento** (Protector colocado.)     **DT4911 Punta de medición** (p. 30)



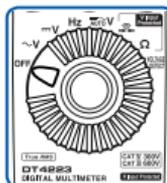
DT4224



DT4221



DT4222



DT4223



- Batería alcalina LR03 o AAA**



- Manual de instrucciones**



## Opciones (se venden por separado)

El instrumento dispone de las opciones indicadas a continuación. Para solicitar una opción, contacte con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki. Las opciones están sujetas a cambios. Visite el sitio web de Hioki para ver la información más reciente.

### Cables de conexión (p. 30)



**DT4911**

**Punta de medición**



**L4933**

**Juego de conectores**

30 V CA/60 V CC



**L4934**

**Juego de conectores tipo  
cocodrilo pequeños**

CAT III 300 V/CAT II 600 V

Retire las fundas para colocar.

### C0200 Funda de transporte



Las puntas de medición, el manual de instrucciones y otros elementos pueden guardarse en esta funda.

### Z5004, Z5020 Correa magnética (p. 33)



Para utilizarla, una esta correa al instrumento y fijela en la superficie de la pared como una placa de metal.

## Notas de seguridad

Este instrumento está diseñado para cumplir con los estándares de seguridad IEC 61010 y su seguridad ha sido probada rigurosamente antes del envío. Sin embargo, si se usa el instrumento de alguna forma no descrita en este manual, es posible que las características de seguridad no funcionen correctamente.

Antes de usar el instrumento, asegúrese de leer detalladamente las siguientes notas de seguridad.

### PELIGRO



La incorrecta manipulación durante el uso puede provocar lesiones o muerte, y puede dañar el instrumento. Asegúrese entender las instrucciones y precauciones en el manual antes de usar el instrumento.

### ADVERTENCIA



Con respecto al suministro eléctrico, hay riesgos de choque eléctrico, generación de calor, incendio y descarga de arco eléctrico debido a cortocircuitos. Si el instrumento va a ser utilizado por personas que no están familiarizadas con instrumentos para medir la electricidad, otra persona familiarizada con tales instrumentos debe supervisar las operaciones.

## Equipo de protección personal

### ADVERTENCIA



Para evitar un choque eléctrico cuando mide líneas con corriente, use un equipo de protección personal adecuado, como guantes y botas aislantes de goma y casco de seguridad.

## Notación

En este manual, la gravedad del riesgo y los niveles de peligro se clasifican de la siguiente manera.

 <b>PELIGRO</b>	Indica una situación peligrosa inminente que provocará la muerte o lesiones graves al operario.
 <b>ADVERTENCIA</b>	Indica una situación potencialmente peligrosa que puede provocar la muerte o lesiones graves al operario.
 <b>PRECAUCIÓN</b>	Indica una situación potencialmente peligrosa que puede provocar lesiones menores o moderadas al operario, o que puede dañar o averiar el instrumento.
<b>IMPORTANTE</b>	Indica información relacionada al funcionamiento del instrumento o tareas de mantenimiento con las que los operarios deben estar íntegramente familiarizados.
	Indica peligro de voltaje alto. Si no se realiza una verificación particular de seguridad o si se manipula incorrectamente el instrumento, puede ocurrir una situación peligrosa; el operario puede recibir un choque eléctrico, puede quemarse o, incluso, puede sufrir lesiones mortales.
	Indica peligro fuerte ante campo magnético. Los efectos de la fuerza magnética pueden causar funcionamiento anormal de marcapasos cardíacos o dispositivos electrónicos médicos.
	Indica acciones prohibidas.
	Indica la acción que se debe realizar.
<b>*</b>	Abajo se proporciona información adicional.

## Símbolos adheridos al instrumento

	Indica precauciones y peligros. Cuando el símbolo está impreso en el instrumento, consulte el tema correspondiente en el "Manual de instrucciones".
	Indica que puede haber voltaje peligroso en esta terminal.
	Indica un dispositivo con doble aislamiento.
	Indica una terminal de tierra.
	Indica CC (corriente continua).
	Indica CA (corriente alterna).
	Indica CC (corriente continua) o CA (corriente alterna).

## Símbolos para varios estándares

	Indica la Directiva de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (Directiva WEEE) en los estados miembros de la UE.
	Indica que el producto cumple con las normas impuestas por las directivas de la UE.

## Visualización en pantalla

Este instrumento usa las siguientes visualizaciones en pantalla.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
R	b	C	d	E	F	G	H	.	U	L	ñ	o	P	q	r	S	t	U	u	y	1	4	3		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

## Precisión

Definimos tolerancias de medición en términos de rdg. (lectura) y dgt. (dígito), con los siguientes significados:

<b>rdg.</b>	(Lectura o valor mostrado) El valor medido e indicado actualmente en el instrumento de medición.
<b>dgt.</b>	(Resolución) La unidad visualizable más pequeña en un instrumento de medición digital, es decir, el valor de entrada que hace que la pantalla digital muestre un "1".

## Categorías de medición

Para garantizar el funcionamiento seguro de los instrumentos de medición, la IEC 61010 establece estándares de seguridad para diversos entornos eléctricos, categorizados como CAT II a CAT IV y llamados categorías de medición.

### PELIGRO



- **Usar un instrumento de medición en un entorno designado con una categoría de numeración más alta para la que el instrumento está clasificado puede causar un accidente grave y debe evitarse completamente.**
- **Usar un instrumento de medición sin categorías en un entorno designado con la categoría CAT II a CAT IV puede causar un accidente grave y debe evitarse completamente.**

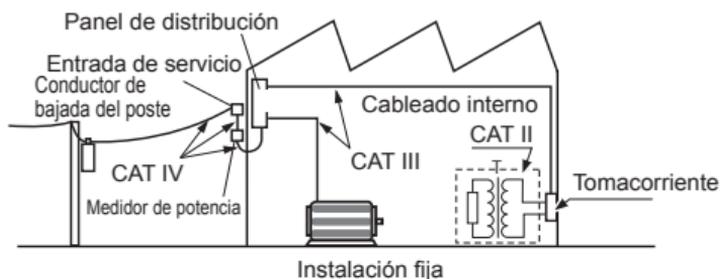
Este instrumento cumple con los requisitos de seguridad para instrumentos de medición CAT III 600 V y CAT IV 300 V.

CAT II: Cuando se mide directamente los tomacorriente de los circuitos eléctricos principales en equipos conectados a un contacto eléctrico de CA mediante un cable de alimentación (herramientas portátiles, electrodomésticos, etc.)

CAT III: Cuando se miden los circuitos eléctricos principales de equipos pesados (instalaciones fijas) conectados directamente al panel de distribución, y alimentadores desde el panel de distribución a

tomacorrientes

CAT IV: Cuando se mide el circuito desde el conductor de bajada del poste a la entrada de servicio, y al medidor de potencia y el dispositivo de protección de sobrecarga principal (panel de distribución)



Consulte: "2.3 Usar las puntas de medición" (p. 30)

## Notas de uso

Respete esta información de precaución para asegurarse de que el instrumento se utilice de manera segura y para que pueda cumplir con su objetivo de acuerdo con lo descrito en sus especificaciones. Utilice este instrumento conforme a sus especificaciones, así como a las especificaciones de todos los accesorios, opciones, baterías y otros equipos en uso.

### PELIGRO

**Si la punta de medición o el instrumento están dañados, hay riesgo de choque eléctrico. Antes de usar el instrumento, realice la siguiente inspección.**

- **Antes de usar el instrumento, compruebe que el revestimiento de las puntas de medición no esté rasgado y que no haya partes de metal expuestas. Usar el instrumento bajo esas condiciones puede provocar electrocución. Reemplace las puntas de medición con las especificadas por nuestra compañía.**
- **Antes de usar el instrumento por primera vez, verifique que funcione normalmente para asegurarse de que no se haya dañado durante el almacenamiento o transporte. Si encuentra algún daño, comuníquese con su distribuidor o revendedor autorizado de Hioki.**



## Instalación

Instalar el instrumento en lugares inapropiados puede causar fallas del instrumento o puede provocar un accidente. Evite las siguientes ubicaciones.

## PRECAUCIÓN



- Expuesto a la luz directa del sol o a temperaturas altas
- Expuesto a gases corrosivos o combustibles
- Expuesto al agua, aceite, químicos o solventes
- Expuesto a humedad alta o condensación
- Expuesto a un campo electromagnético fuerte o carga electrostática
- Expuesto a grandes cantidades de partículas de polvo
- Cerca de sistemas de calentamiento por inducción (como sistemas de calentamiento por inducción de alta frecuencia y equipos de cocina de calentamiento por inducción)
- Sensible a la vibración

### Manipulación de los cables

## ADVERTENCIA

Para evitar choque eléctrico, cuando mida el voltaje de una línea de tensión use una punta de medición que cumpla con los siguientes criterios:

- Cumple con los estándares de seguridad IEC61010 o EN61010
- De categoría de medición III o IV
- Su voltaje nominal es más alto que el voltaje a medir

Todas las puntas de medición opcionales para este instrumento cumplen con el estándar de seguridad EN61010. Use una punta de medición según su categoría de medición y voltaje nominal definidos.



## **ADVERTENCIA**



Para evitar choque eléctrico, no sobrepase el nivel inferior de las capacidades mostradas en el instrumento y las puntas de prueba.

## **PRECAUCIÓN**



- Evite pisar o apretar el cable, ya que esto podría dañar el aislamiento del cable.
- Para evitar dañar los cables, no doble ni tire de las puntas ni de las bases de los sensores.



Los extremos de las puntas de medición son puntiagudos. Sea cuidadoso para evitar lesiones.

## **Precauciones durante la medición**

### **ADVERTENCIA**



Si se utiliza el instrumento en lugares donde se excede la clasificación indicada en el instrumento o en los sensores, el instrumento puede dañarse y causar lesiones personales. No utilice el instrumento en esos lugares. Consulte “Categorías de medición” (p. 8).

## PRECAUCIÓN



- No introduzca un voltaje superior al rango de medición especificado. Si lo hace, puede dañar el instrumento.
- Durante la verificación de continuidad, la prueba de diodo, o la medición de resistencia o capacitancia, se generan señales de medición en las terminales del instrumento. Dependiendo del objetivo de medición, la señal de medición puede causar daños.

Consulte “Corriente de medición” y “Voltaje de circuito abierto” en la tabla de precisión (p. 65), y verifique que no haya efectos adversos de la corriente de medición y el voltaje de circuito abierto.

### Precauciones durante el transporte

Observe los siguientes puntos durante el transporte. Hioki no se hace responsable de los daños que ocurran durante el transporte.

## PRECAUCIÓN



- Durante el transporte del instrumento, manipúlelo cuidadosamente para que no se dañe debido a una vibración o impacto.
- Para evitar dañar el instrumento, quite los accesorios y el equipo opcional del instrumento antes de transportarlo.

### Si no se va a utilizar el instrumento por mucho tiempo

#### IMPORTANTE

Para evitar la corrosión o daño del instrumento debido a fugas de la batería, extraiga la batería del instrumento si va a estar almacenado por un largo tiempo.



## 1.1 Descripción general y características

Este instrumento de medición es un multímetro digital multifunción que garantiza seguridad y durabilidad.

### Principales características y funciones

- Visualización rápida del valor RMS medido
- Desempeño ambiental (puede utilizarse en cualquier lugar)  
(temperatura de funcionamiento: DT4221, DT4222: -10 a 50°C  
DT4223, DT4224: -10 a 65°C)
- Función de filtrado que controla la influencia del ruido
- Función de retención del contenido visualizado en pantalla
- Cuerpo sólido que puede utilizarse por tiempo prolongado (a prueba de caídas)
- Medición rápida mediante una respuesta rápida\*  
\* Tiempo de respuesta de 0 V a 100 V es de aproximadamente 0,6 segundos.  
(Hasta que el valor caiga dentro del rango de especificación de precisión.)
- Función de protección de entrada de voltaje para asegurar una medición segura (DT4223, DT4224)  
Circuitería de protección para garantizar la seguridad en caso de medición de voltaje mediante el rango de continuidad, resistencia, capacitancia o diodo (Entrada de voltaje protegida)  
Retroiluminación roja para advertir al usuario de una entrada de voltaje errónea
- La circuitería de protección funciona en el caso de que se produzca una entrada de voltaje errónea para limitar la cantidad de flujo de corriente hacia el instrumento a 1,5 mA o menos.
- Este seguro diseño evita que los diferenciales se activen y que se produzcan chispas en los extremos de las puntas de prueba.
- Aunque el DT4221 y el DT4222 no se romperán si se utilizan para medir el voltaje en el rango de continuidad, resistencia, capacitancia o diodo, estos modelos no cuentan con funciones para limitar a 1,5 mA o menos la cantidad de flujo de corriente en el caso de dicha medición, ni para advertir al usuario de una entrada de voltaje errónea mediante la luz retroiluminación roja.

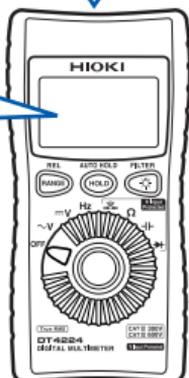
**¿Problemas para encontrar un lugar de instalación adecuado?**

La correa con imán permite colgar el instrumento con comodidad.



**Pantalla grande y de fácil visualización**

Retroiluminación para que los usuarios lean los valores de medición en la oscuridad.



**Diferentes propósitos**

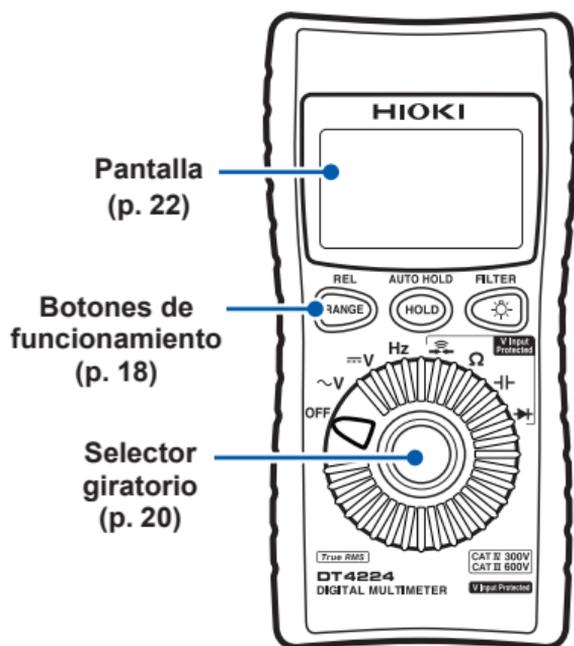
Se pueden seleccionar las puntas de medición y los conectores de cierre.



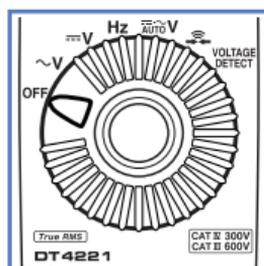
## 1.2 Nombres y funciones de las partes

### Frente

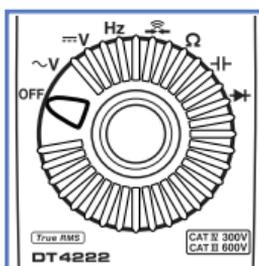
Algunas indicaciones son diferentes entre los modelos.



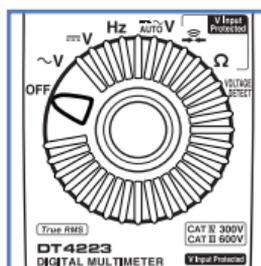
DT4224



DT4221



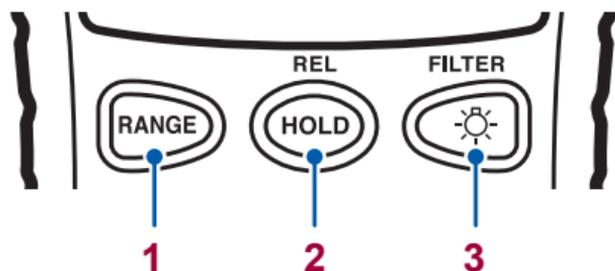
DT4222



DT4223

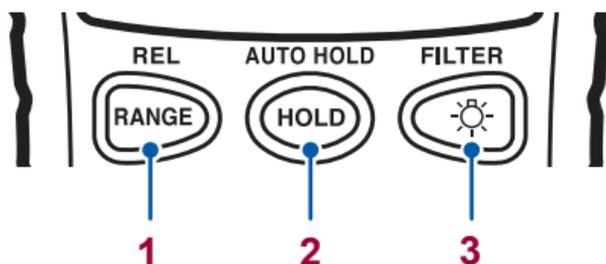
## Botones de funcionamiento

DT4221, DT4222



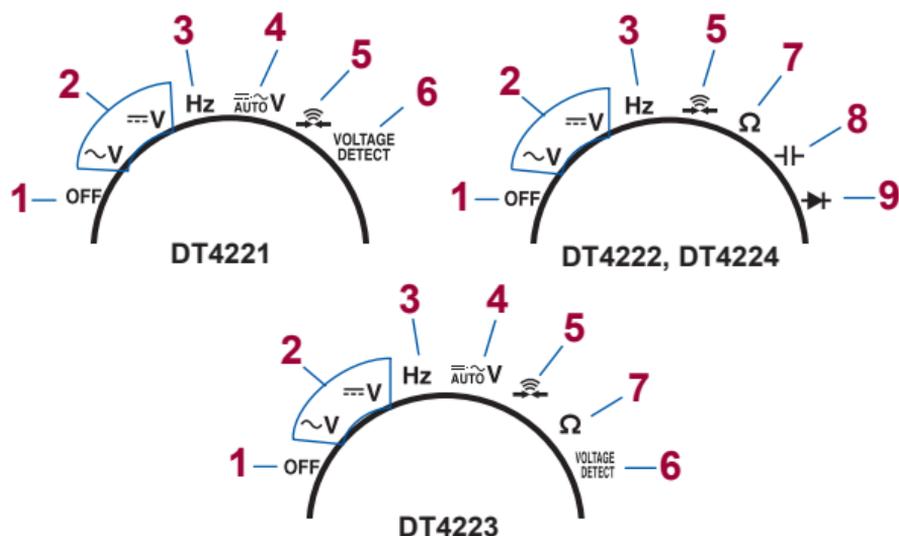
	Normal	Botón oprimido durante 1 segundo como mínimo.	Opción de encendido (p. 58)
1 	Establece el rango manual/ cambia el rango.	Cancela el rango manual.	Todos los segmentos LCD se activan y se muestra la versión de software.
	<b>RANGE:AUTO / RANGE:MANUAL</b>		
2 	Establece/ cancela manualmente la función de retención para el valor mostrado.	Establece/cancela la visualización del valor relativo (REL).	Cancela la función de ahorro automático de energía (APS).
	<b>HOLD</b> se activa/se apaga.	<b>REL</b> se activa/se apaga.	APS se apaga.
3 	Enciende/ apaga la retroiluminación.	Cambia/cancela la configuración de la banda de paso y el filtro de paso bajo.	Apaga la desactivación automática de la retroiluminación.

DT4223, DT4224



	Normal	Botón oprimido durante 1 segundo como mínimo.	Opción de encendido (p. 58)
1 	Establece el rango automático y manual/cambia el rango.	Establece/cancela la visualización del valor relativo (REL).	Todos los segmentos LCD se activan. Se muestra la versión del software y número de serie.
<b>RANGE:AUTO / RANGE:MANUAL</b>			
2 	Establece/cancela manualmente la función de retención para el valor mostrado.	Establece/cancela automáticamente la función de retención para el valor mostrado.	Cancela la función de ahorro automático de energía (APS).
<b>HOLD</b> se activa.		<b>HOLD</b> parpadea.	
3 	Enciende/apaga la retroiluminación.	Cambia/cancela la configuración de la banda de paso y el filtro de paso bajo.	Apaga la desactivación automática de la retroiluminación.

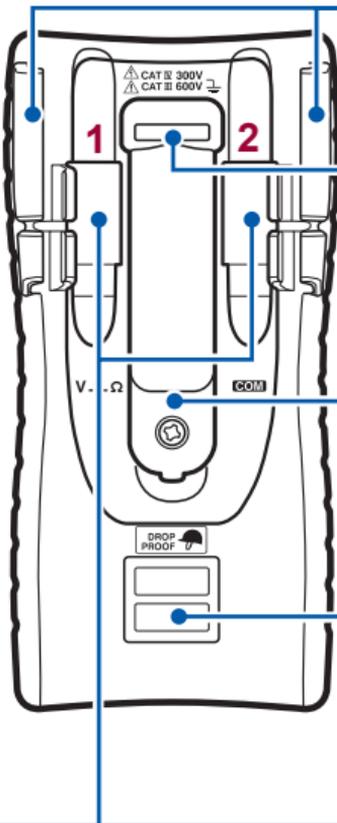
## Interruptores giratorios y descripción de medición



	Función	DT4221	DT4222 DT4224	DT4223
<b>1</b>	<b>OFF</b>			
<b>2</b>	$\sim V$	✓	✓	✓
	$\equiv V$	✓	✓	✓
<b>3</b>	<b>Hz</b>	✓	✓	✓
<b>4</b>	$\equiv \sim V$ AUTO V	✓	–	✓
<b>5</b>		✓	✓	✓
<b>6</b>	<b>VOLTAGE DETECT</b>	✓	–	✓
<b>7</b>	$\Omega$	–	✓	✓
<b>8</b>	$\text{—}  \text{—} $	–	✓	–
<b>9</b>		–	✓	–

## Parte trasera

DT4224



### Soporte de la punta de medición

Se puede sostener la punta de medición.

### Orificio para la correa

La correa magnética opcional Z5004, Z5020 puede fijarse. (p. 33)

### Cubierta de la batería

Al reemplazar la batería (p. 28), extraiga la cubierta.

⚠ (Consulte p. 28)

### Etiqueta de número de serie

Los primeros cuatro dígitos del número compuesto por 9 dígitos indican el año (se omiten los primeros dos dígitos) y el mes de fabricación. No retire esta etiqueta ya que el número es importante.

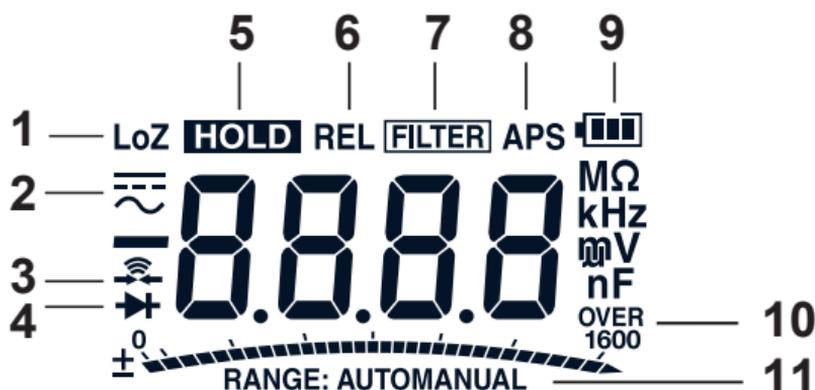
### Terminales de medición

⚠ (Consulte p. 32)

- 1** La punta de medición roja está conectada. En adelante, "terminal V".
- 2** La punta de medición negra está conectada. En adelante, "terminal COM".

## 1.3 Pantalla

Para pantallas de error, consulte “6.3 Pantalla de error” (p. 76).

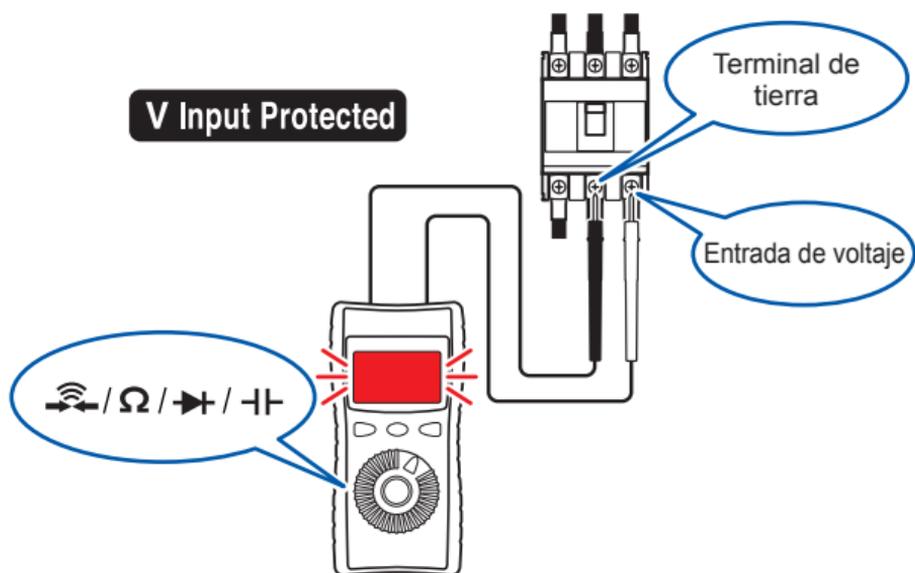


<b>1</b>	<b>LoZ</b>	Evaluación automática de CA/CC* <sup>1</sup> Cuando la impedancia de entrada es baja para la continuidad/resistencia/capacitancia/diodo.* <sup>2</sup>	<b>8</b>	<b>APS</b>	La función de ahorro automático de energía está activada. (p. 57)
<b>2</b>		CA, CC	<b>9</b>		Indicador de batería (p. 25)
<b>3</b>		Verificación de continuidad (p. 42)	<b>10</b>		Indicación (ejemplo): En el caso de una entrada de 30 V en el rango de 60 V, la barra se muestra en el centro de la escala.
<b>4</b>		Diodo (p. 43)	<b>RANGE: AUTOMANUAL</b>		
<b>5</b>	<b>HOLD</b>	Retención del valor medido (p. 49)	<b>11</b>	Rango automático o manual (p. 47)	
<b>6</b>	<b>REL</b>	Visualización de valor relativo (p. 54)	*1: DT4221		
<b>7</b>	<b>FILTER</b>	La función de filtrado está activada. (p. 52)	*2: DT4223, DT4224		

## 1.4 Entrada de voltaje protegida (Voltage Input Protected) (DT4223, DT4224)

### Advertencia de voltaje erróneo por rango de continuidad, resistencia, capacitancia o diodo

La luz retroiluminación roja parpadea para advertir al usuario.  
Aparte las puntas de prueba del objeto de medición de inmediato.



- La circuitería de protección funciona en el caso de que se produzca una entrada de voltaje errónea para limitar la cantidad de flujo de corriente hacia el instrumento a 1,5 mA o menos.
- Este seguro diseño evita que los diferenciales se activen y que se produzcan chispas en los extremos de las puntas de prueba.

- El circuito de protección se activa/desactiva automáticamente de acuerdo con las condiciones de medición.
- Cuando los terminales de medición están abiertos (no se mide nada) o se aplica un voltaje (de aprox. 1 V o más) en ellos, el instrumento activa el circuito de protección y se oculta **[LoZ]** de la pantalla LCD.
- Cuando se conecta un objeto de medición (se aplica un voltaje de aprox. 1 V o menos), el instrumento desactiva el circuito de protección y se muestra **[LoZ]** en la pantalla LCD.
- Si un objeto de medición recibe una energía con un voltaje de incluso menos de 1 V, el instrumento no puede medir correctamente. Desenergice el objeto de medición de algún modo, por ejemplo, apagando el circuito donde se conecta antes de realizar las mediciones.

## 1.5 Pantalla de alarma e indicador de batería

Cuando el valor medido excede el rango de entrada máximo en cada rango



### Medición de voltaje

El valor medido y la leyenda **[OVER]** parpadean.

#### Acción correctiva:

Si la entrada excede el rango máximo, aleje de inmediato las puntas de medición del objeto de medición.



### Otras mediciones

El valor medido y la leyenda **[OVER]** parpadean.

## Indicador de advertencia de la batería

	Carga completa.
	A medida que la carga de la batería disminuye, las barras negras de carga desaparecen, una por una, desde la izquierda del indicador.
	El voltaje de la batería es bajo. Reemplace la batería lo antes posible.
	(Parpadea) La batería está agotada. Reemplace la batería.

La carga sólo es una referencia para el tiempo de funcionamiento continuo.

## Apagado automático



Cuando la batería está descargada, en la pantalla aparece la leyenda **[bAtt]** durante 3 segundos y el dispositivo se apaga.



# 2

## Preparación para las mediciones

### 2.1 Flujo de trabajo de medición

Antes de usar el instrumento, asegúrese de leer “Notas de uso” (p. 10).

#### Instalación y conexión

Inserte la batería. (p. 28)

Según sea necesario, tenga otros elementos opcionales a la mano y listos.

Realice la verificación de inicio. (p. 35)

#### Medición

Encienda el instrumento y seleccione la función de medición.

Para garantizar un funcionamiento seguro, en primer lugar seleccione una función de medición y luego conecte las puntas de medición al objeto.

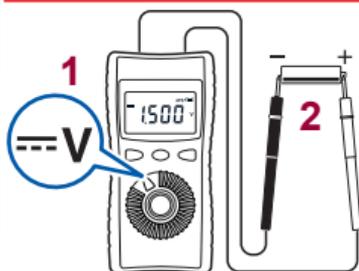
Conecte las puntas de medición a las terminales de medición. (p. 30)

(Si es necesario, realice un ajuste de cero. (p. 55))

Conecte las puntas de medición al objeto de medición.

(Según sea necesario)

Retenga la valor medido. (p. 49)



#### Fin de la medición

Desconecte las puntas de medición del objeto de medición y apáguelo.

## 2.2 Insertar/reemplazar la batería

Antes de usar el instrumento, inserte una batería alcalina LR03 o AAA. Antes de realizar las mediciones, verifique que el nivel de la batería sea suficiente. Si la carga de la batería es baja, reemplace la batería.

### ADVERTENCIA



Para evitar un choque eléctrico, aleje las puntas de medición del objeto de medición antes de reemplazar la batería.



Para evitar la posibilidad de explosión, no provoque cortocircuito de las baterías, no las cargue, desarme, ni incinere.



Después de reemplazar la batería pero antes de usar el instrumento, vuelva a colocar y atornillar la cubierta de la batería.

### PRECAUCIÓN

La batería puede funcionar de forma deficiente o puede dañarse en caso de pérdida. Observe las precauciones enumeradas arriba.

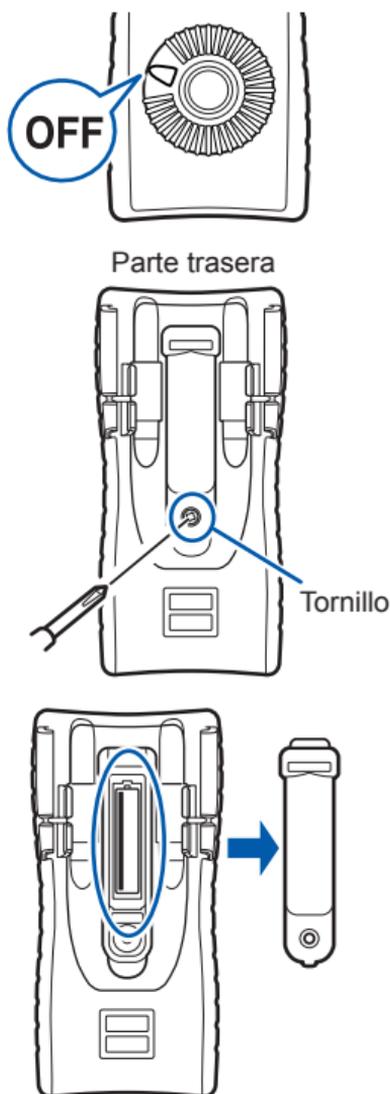


- No utilice baterías gastadas.
- Observe cuidadosamente la polaridad de la batería durante la instalación.
- No use baterías después de la fecha de expiración recomendada.
- No deje la batería usada dentro del instrumento.



- Para evitar la corrosión o daños al instrumento debido a fugas de la batería, extraiga la batería del instrumento si va a estar almacenado por un largo tiempo.

- Cuando la carga de la batería disminuye, aparece el indicador . De ser así, reemplace la batería lo antes posible. Si la retroiluminación se enciende o suena un pitido, es posible que el dispositivo se apague.
- Después de usar el instrumento, apáguelo.
- Manipule y deseche las baterías de acuerdo con las regulaciones locales.



- 1** Tenga los siguientes elementos a mano y listos.
  - Destornillador Phillips
  - 1 batería alcalina (LR03 o AAA)
- 2** Aleje las puntas de medición del objeto de medición.
- 3** Coloque el interruptor giratorio en OFF.
- 4** Con un destornillador Phillips, extraiga el tornillo (una única ubicación) de la cubierta de la batería en la parte trasera del instrumento.
- 5** Extraiga la cubierta de la batería.
- 6** Extraiga la batería gastada.
- 7** Inserte una nueva batería (LR03 o AAA) de forma tal de respetar la polaridad.
- 8** Vuelva a colocar la cubierta de la batería.
- 9** Asegure la cubierta con el tornillo.

## **ADVERTENCIA**



Para evitar daños en el instrumento o un choque eléctrico, utilice únicamente el tornillo (M3×7,5 mm) para fijar la cubierta de las baterías en el lugar en el que estaba instalada originalmente.

Si ha perdido un tornillo o descubre que el tornillo está dañado, póngase en contacto con su distribuidor de Hioki para reemplazarlo.

## **2.3 Usar las puntas de medición**

Las puntas de medición DT4911 suministradas con el instrumento se usan para hacer mediciones. Según los lugares de medición, use las partes opcionales. Para obtener detalles sobre elementos opcionales, consulte “Opciones (se venden por separado)” (p. 3).

## **ADVERTENCIA**



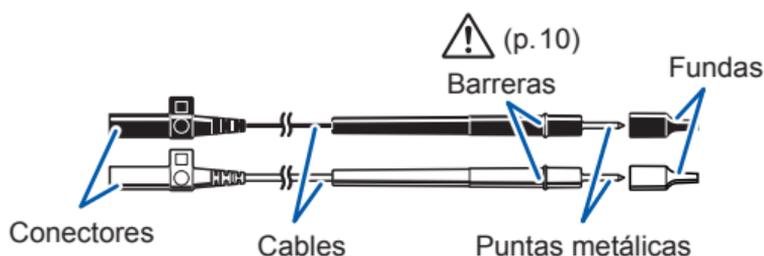
- Para evitar un accidente por cortocircuito, asegúrese de usar las puntas de medición con las fundas colocadas cuando realiza mediciones en las categorías de medición CAT III y CAT IV. (Consulte “Categorías de medición” (p. 8))
- Si se han retirado las fundas inadvertidamente durante la medición, detenga la medición.

## **PRECAUCIÓN**



- Para garantizar un funcionamiento seguro, use únicamente puntas de medición especificadas por nuestra compañía.
- Cuando realiza mediciones con las fundas en su lugar, tenga cuidado de no dañarlas.
- Las puntas de los conectores de metal son puntiagudas y pueden provocar lesiones. No toque las puntas.

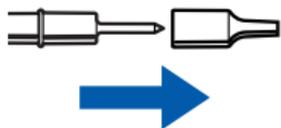
## DT4911 Punta de medición



<b>Punta metálica</b>	Conéctelo al objeto a medir. Aprox. 3 mm (funda colocada) Aprox. 15 mm (sin la funda)
<b>Funda</b>	Únala a las puntas de metal para evitar accidentes por cortocircuito.
<b>Barrera</b>	Representa la distancia de las puntas metálicas para una manipulación segura.
<b>Durante la medición, no toque el área entre la barrera y la punta de la funda.</b>	
<b>Conector</b>	Conéctelo a los conectores de medición en el instrumento.
<b>Cable</b>	Cables con doble recubrimiento (longitud: aprox. 540 mm)
<b>Cuando la parte blanca dentro del cable quede expuesta, reemplácelo con una nueva punta de medición DT4911.</b>	

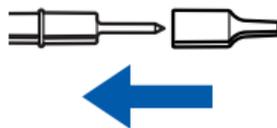
## Extraer y colocar las fundas

## Extraer las fundas



Agarre las fundas por la parte inferior y quítelas.  
Guarde las fundas que quitó en un lugar seguro para no perderlas.

## Colocar las fundas



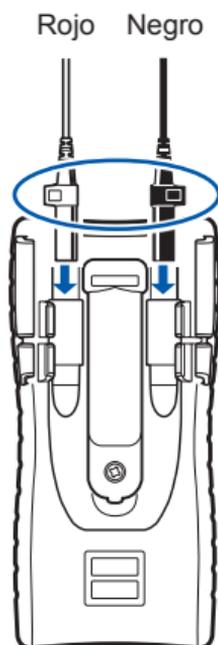
Introduzca las puntas de metal de las puntas de medición en los orificios de las fundas y empújelas con firmeza hacia adentro.

## Conectar las puntas de medición al instrumento

### PRECAUCIÓN



- Al retirar las puntas de medición de las terminales, sostenga el extremo de los conectores.
- No tire de los cables con demasiada fuerza, ya que pueden romperse.



Al conectar las puntas de medición al instrumento, empújelas tanto como sea posible dentro de las terminales de medición mientras sostiene el extremo de los conectores.

**Terminal COM** Conecte la punta de medición negra.

**Terminal V** Conecte la punta de medición roja.

## 2.4 Instalación en lugar de medición

### Colgar el instrumento con la correa

Fije la correa magnética Z5004, Z5020 al instrumento y fije el imán a la superficie de la pared (con la placa metálica adherida).

#### PELIGRO



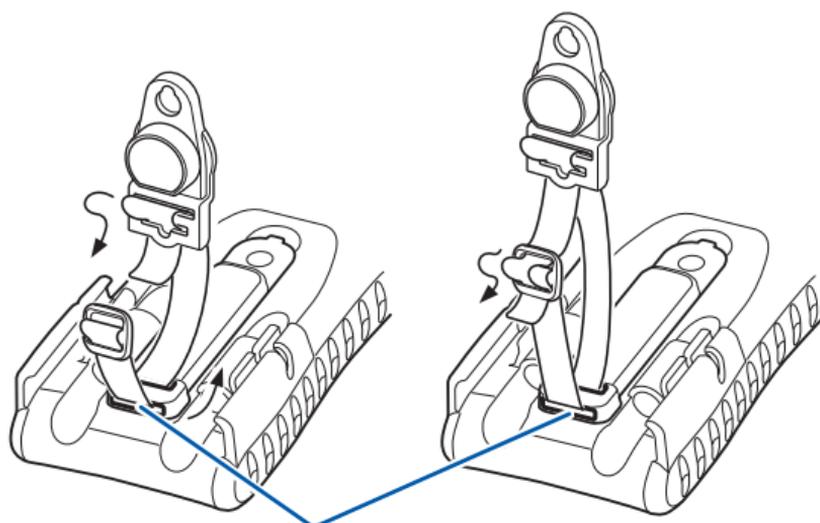
**Aquellas personas que tengan dispositivos electrónicos médicos como marcapasos no deben usar la correa magnética Z5004, Z5020. Tampoco deben acercarse al Z5004, Z5020. Es extremadamente peligroso. Los dispositivos electrónicos pueden no funcionar correctamente y la vida del operario puede estar en riesgo.**

#### PRECAUCIÓN



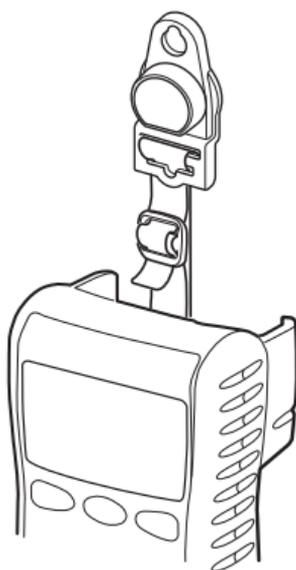
- No use el Z5004, Z5020 en lugares donde puede estar expuesto a precipitaciones, polvo o condensación. En esas condiciones, el Z5004, Z5020 puede descomponerse o deteriorarse. La adherencia del imán puede disminuir. En ese caso, es posible que el instrumento no quede colgado y se caiga.
- No acerque el Z5004, Z5020 a medios magnéticos como disquetes, tarjetas magnéticas, tarjetas prepagas o recibos magnéticos. Hacerlo puede corromper y hacer que estos artículos sean inutilizables. Además, si acerca el Z5004, Z5020 a equipos electrónicos de precisión como computadoras, pantallas de televisor o relojes de pulsera electrónicos, estos pueden fallar.

**Ejemplo: Z5004**

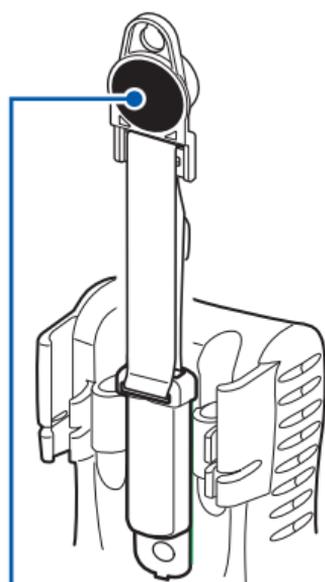


**Orificios para la correa**

**Frente**



**Parte trasera**



**Imán**

Fijelo a la superficie de la pared  
(con la placa metálica adherida).

# 3

## Hacer mediciones

### 3.1 Inspección antes de usar

Antes de usar el instrumento por primera vez, verifique que funcione normalmente para asegurarse de que no se haya dañado durante el almacenamiento o transporte. Si encuentra algún daño, comuníquese con su distribuidor o revendedor autorizado de Hioki.

#### Verificación visual del instrumento y de las puntas de medición

Elemento a verificar	Acción
El instrumento no está dañado ni agrietado. Los circuitos internos no están expuestos.	Inspeccione visualmente el instrumento. Si está dañado, hay riesgo de choque eléctrico. No use el instrumento, envíelo a reparación.
Las terminales no están sucias.	Límpielos con un paño de algodón.
El revestimiento de las puntas de medición no está roto ni deshilachado, y la parte blanca o la parte de metal dentro de la punta no están expuestas.	Si la punta de medición está dañada, hay riesgo de choque eléctrico. No use el instrumento, envíelo a reparación.

#### Verificación cuando conecta el suministro eléctrico

(Coloque el interruptor giratorio en cualquier posición excepto OFF).

Elemento a verificar	Acción
El voltaje de la batería es suficiente.	Si aparece el indicador  en la esquina superior derecha de la pantalla, significa que el voltaje de la batería es bajo. De ser así, reemplace la batería lo antes posible. Si la retroiluminación se enciende o suena un pitido, es posible que el dispositivo se apague.

Elemento a verificar	Acción
No falta ningún indicador.	Visualice todos los indicadores y asegúrese de que no falte ninguno. (p. 59) Si falta algún indicador, envíe el instrumento a reparación.

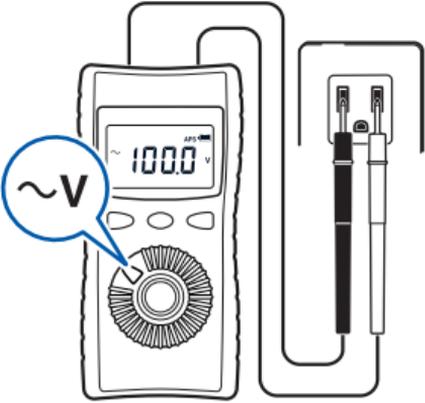
## Verificación de funcionamiento

Esta sección introduce algunas verificaciones de funcionamiento. La calibración periódica es necesaria para garantizar que el instrumento funcione de acuerdo con las especificaciones.

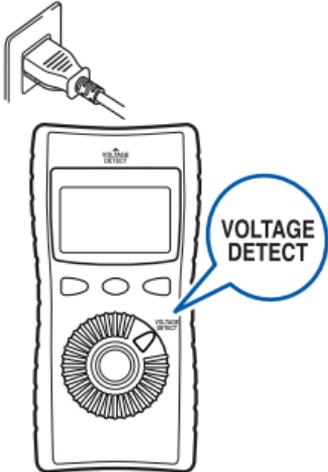
### 1 Verifique que las puntas de medición no estén rotas.

Método de verificación	Acción
<p>Con respecto a la verificación de continuidad, provoque el cortocircuito de las puntas de medición y verifique la pantalla.</p>  <p>Para DT4221 (La posición del interruptor giratorio varía según el modelo).</p>	<p><b>Normal:</b> Suena un pitido y el valor se estabiliza en alrededor de <math>0\Omega</math>.</p> <p><b>Anormal:</b> No suena un pitido y aparece un valor numérico diferente al indicado en el punto anterior.</p> <p><b>Acción correctiva:</b> Las puntas de medición pueden estar rotas. Reemplácelas con las especificadas por nuestra compañía. Si los mismos fenómenos persisten incluso después de haber reemplazado las puntas de medición, puede haber una falla. Detenga la inspección y envíe el instrumento a reparación.</p>

## 2 Mida variables estándar (como batería, suministro de energía eléctrica industrial y resistor) cuyos valores ya conoce y verifique que aparezcan los valores correctos.

Método de verificación	Acción
<p>Ejemplo: Mida el voltaje de CA para medir el suministro de energía eléctrica industrial y, después, verifique la pantalla.</p> 	<p><b>Normal:</b> Aparece un valor ya conocido. (En este ejemplo, debería aparecer el nivel de voltaje industrial).</p> <p><b>Anormal:</b> No aparece el valor medido. Puede haber una falla. Detenga la inspección y no use el instrumento.</p>

### 3 Verifique que la función de detección de carga eléctrica se ejecute normalmente. (DT4221, DT4223)

Método de verificación	Acción
<p>Coloque el detector en una fuente de suministro de energía conocida, como por ejemplo un tomacorriente.</p> 	<p><b>Normal:</b> Suena un pitido.</p> <p><b>Anormal:</b> No suena un pitido y la pantalla no cambia.</p> <p><b>Solución:</b> Puede haber una falla. Detenga la inspección y no use el instrumento.</p>

Para verificar correctamente la carga eléctrica, no use el instrumento con las puntas de medición colocadas alrededor. Esto deteriora la sensibilidad de detección de la carga eléctrica.

## Antes de hacer mediciones

### **ADVERTENCIA**

Observe lo siguiente para evitar accidentes por cortocircuitos.

- Siempre verifique que el interruptor giratorio esté configurado correctamente antes de conectar las puntas de medición.
- Desconecte las puntas de medición del objeto de medición antes de mover el interruptor giratorio.
- Opere o conecte el instrumento siguiendo el procedimiento de cada ejemplo de medición (o pasos procedimentales).



## 3.2 Medir voltaje

Es posible realizar la medición del voltaje de CA o CC, y también la medición por medio de la evaluación automática de CA/CC (DT4221, DT4223).

### Antes de hacer mediciones

#### ADVERTENCIA

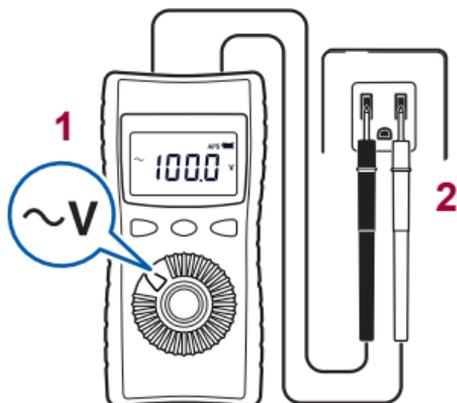


Si se utiliza el instrumento en lugares donde se excede la clasificación indicada en el instrumento o en los sensores, el instrumento puede dañarse y causar lesiones personales. No utilice el instrumento en esos lugares. Consulte “Categorías de medición” (p. 8).

La función de rango automático de este instrumento selecciona automáticamente el rango de medición óptimo. Para modificar el rango de forma arbitraria, use el rango manual. (p. 48)

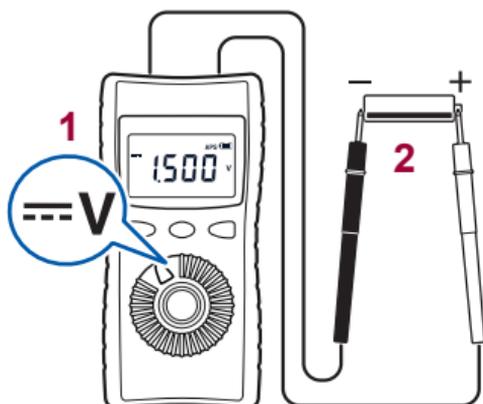
### Medir voltaje de CA

Mida el voltaje de CA. El valor medido es un RMS verdadero. (p. Apéndice.1)



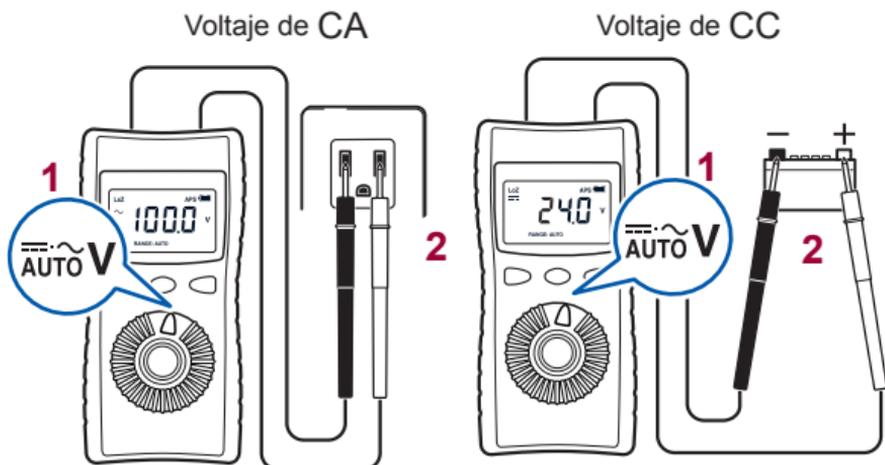
## Medir voltaje de CC

Mida el voltaje de CC.



## Medición mediante la evaluación automática de CA/CC (DT4221, DT4223)

Los niveles de CA y CC se evalúan automáticamente y se mide el voltaje. (El instrumento no mide CA y CC al mismo tiempo.)



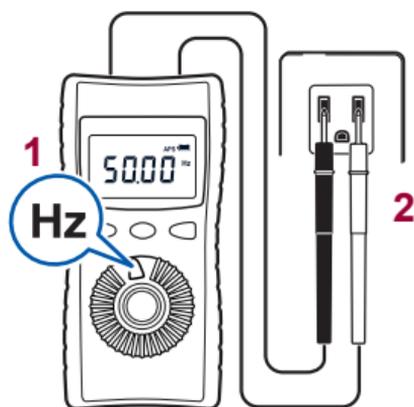
### 3.3 Medir frecuencias

Es posible verificar la frecuencia. La pantalla de frecuencia es de rango automático, y el botón RANGE permite cambiar el rango de voltaje de CA.



- Si se miden señales fuera del rango de medición de frecuencia, en la pantalla aparece “-----”. Téngalo en cuenta.
- En un entorno de medición con alto nivel de ruido, la frecuencia puede mostrarse incluso sin entrada. Esto no indica una falla del instrumento.
- La sensibilidad de la medición de frecuencia se regula por rango. (Voltaje de sensibilidad mínima (p. 67))  
Cuando el valor es menor que el voltaje de sensibilidad mínima, el valor indicado puede fluctuar. Cuando se disminuye el rango de voltaje, el valor se estabiliza. Esto no se aplica a los casos en los que el valor fluctúa debido a la presencia de ruido.
- Durante la medición del voltaje de frecuencia baja, si el rango automático no se estabiliza y no se puede medir la frecuencia, ajuste el rango de voltaje y vuelva a medir.

Se mide la frecuencia.



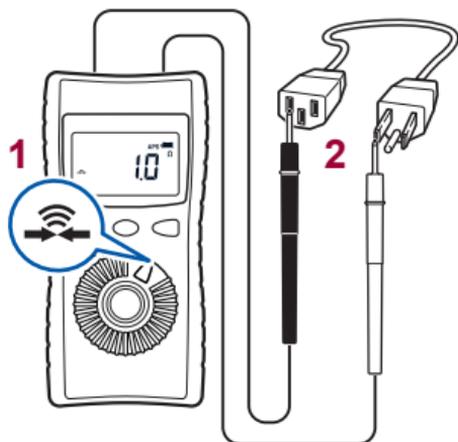
## 3.4 Verificar la continuidad

El cortocircuito de entrada se detecta y notifica mediante un pitido.

### **ADVERTENCIA**



**Antes de hacer la medición, asegúrese de desconectar el suministro de energía del circuito de medición. De lo contrario, puede haber choque eléctrico o el instrumento puede dañarse.**



Para DT4223  
(La posición del interruptor giratorio varía según el modelo).

Detección	Umbral	Pitido
Detección de cortocircuito	$25 \Omega \pm 10 \Omega$	Suena (suena un pitido constante)
Detección abierta	$245 \Omega \pm 10 \Omega$	No suena

## 3.5 Medir diodo (DT4222, DT4224)

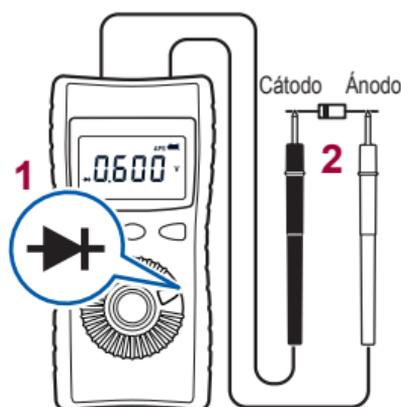
Se mide el voltaje directo del diodo.

Voltaje directo	Pitido	Retroiluminación
De 0.15 V a 1.5 V	Sonido intermitente	-
Menos de 0.15 V	Sonido continuo	Se ilumina en rojo (solo el DT4224)

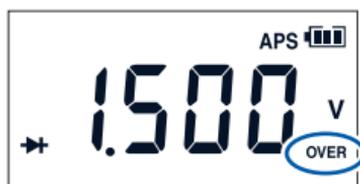
### ⚠ ADVERTENCIA



Antes de hacer la medición, asegúrese de desconectar el suministro de energía del circuito de medición. De lo contrario, puede haber choque eléctrico o el instrumento puede dañarse.



En caso de conexión inversa



El voltaje de circuito abierto es, aproximadamente, 2,5 V o menos. Para no dañar el objeto de medición, verifique sus especificaciones antes de usarlo.

## 3.6 Medir resistencia (DT4222, DT4223, DT4224)

Se mide la resistencia.

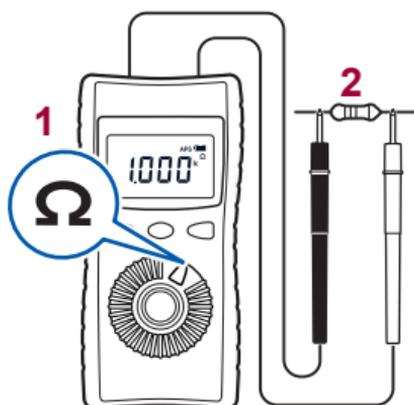
Para medir con precisión la resistencia baja, es necesario anular la resistencia de las puntas de medición. Realice por anticipado un ajuste de cero para el valor mostrado mediante la visualización de valor relativo (función relativa).

Consulte “Verificar el valor relativo (REL)” (p. 54)

### **ADVERTENCIA**



**Antes de hacer la medición, asegúrese de desconectar el suministro de energía del circuito de medición. De lo contrario, puede haber choque eléctrico o el instrumento puede dañarse.**



El voltaje de circuito abierto es, aproximadamente, 2,0 V o menos. La corriente de medición (CC) varía dependiendo del rango.

Para no dañar el objeto de medición, verifique las especificaciones antes de usarlo.

## 3.7 Medir capacitancia (DT4222, DT4224)

Se mide la capacidad del capacitor.

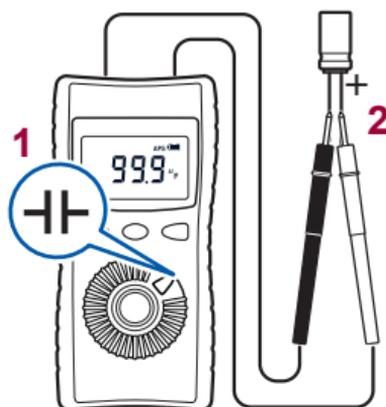
### ⚠ ADVERTENCIA



Antes de hacer la medición, asegúrese de desconectar el suministro de energía del circuito de medición. De lo contrario, puede haber choque eléctrico o el instrumento puede dañarse.



No mida el capacitor que ha sido cargado.



#### Cuando se mide el capacitor polarizado

- Conecte la terminal V (punta de medición roja) a la terminal + del capacitor y la terminal COM (punta de medición negra) a la terminal -.
- Para componentes en una placa de circuitos, es posible que no se puedan hacer mediciones debido al efecto del circuito periférico.

## 3.8 Verificar la carga eléctrica (DT4221, DT4223)

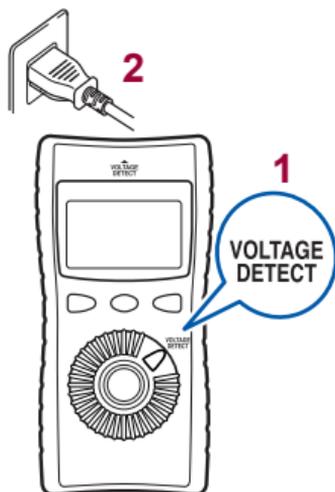
Es fácil verificar si una línea de tensión tiene energía. De ser así, se indica a través de la pantalla y un pitido. Utilice esta función para las líneas aisladas. Según las condiciones de medición, existe la posibilidad de que la detección no se realice.

### ADVERTENCIA



**Para evitar un choque eléctrico, no use el instrumento con las puntas de medición colocadas a los soportes.**

- Para verificar correctamente la carga eléctrica, no use el instrumento con las puntas de medición colocadas alrededor. Esto deteriora la sensibilidad de detección de la carga eléctrica.
- Verifique que la función de detección se ejecute normalmente antes de usar. (p. 38)



**1** Seleccione la función de medición.

**2** Acerque el instrumento a la línea de tensión.

Si se excede el nivel de detección, sonará un pitido.

Nivel de detección de referencia  
Nivel de detección de referencia  
para la línea de tensión  
80 V CA a 600 V CA

# 4

## Usar el instrumento correctamente

### 4.1 Seleccionar el rango de medición

Se puede seleccionar un rango automático o manual. En el caso de mediciones en las que se puede seleccionar el rango deseado, la leyenda **[RANGE:]** se activa en la parte inferior de la pantalla.

- Rango automático Establece el rango óptimo automáticamente de acuerdo con la medición real.
- Rango manual Establece el rango específico manualmente. (Si la función de valor relativo (REL) está activada, el rango no puede modificarse).

#### Medir con el rango automático



**[RANGE: AUTO]** se activa.

Cuando se cambia la función de medición usando el interruptor giratorio, se activa el rango automático.

## Medir con el rango manual

### DT4221, DT4222



Oprima **RANGE**.

**[RANGE: MANUAL]** se activa.

Cada vez que se oprime **RANGE**, cambia el rango. Cuando se oprime el botón en el rango más alto, se especifica nuevamente el rango más bajo.

Ejemplo: Si el rango es de 6,000 V a 600,0 V  
6 V → 60 V → 600 V → 6 V

Para cambiar de rango manual a rango automático, oprima **RANGE** durante 1 segundo como mínimo.

### DT4223, DT4224



Oprima **RANGE**.

**[RANGE: MANUAL]** se activa.

Cada vez que se oprime **RANGE**, cambia el rango. Cuando se oprime el botón en el rango más alto, vuelve al rango automático.

Ejemplo: Si el rango es de 6,000 V a 600,0 V  
6 V → 60 V → 600 V → rango automático  
→ 6 V

## 4.2 Retener el valor medido

El valor medido se retiene (el gráfico de barras se actualizará).

### Retener el valor medido manualmente (HOLD)



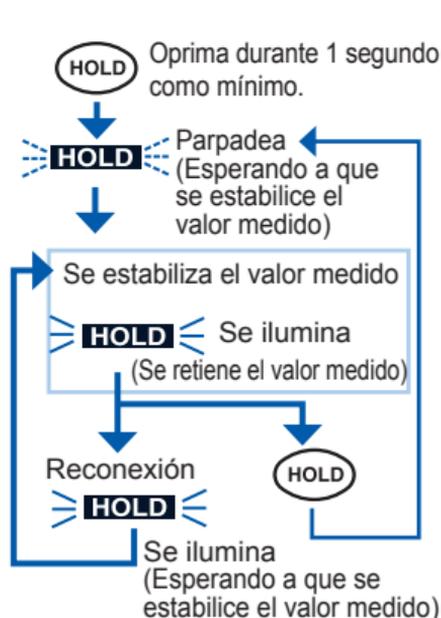
Para retener el valor medido, oprima **(HOLD)**.

**([HOLD])** se activa y se retiene el valor medido).

Para cancelar el estado de retención, oprima el botón nuevamente.

**([HOLD])** se apaga).

## Retener el valor medido automáticamente cuando el valor se estabiliza (AUTO HOLD) (DT4223, DT4224)



Oprima **HOLD** durante 1 segundo como mínimo.

(**[HOLD]** parpadea: el instrumento está esperando a que se estabilice el valor medido.)

Cuando el valor medido se estabiliza, se genera un pitido y se retiene el valor.

(**[HOLD]** se ilumina.)

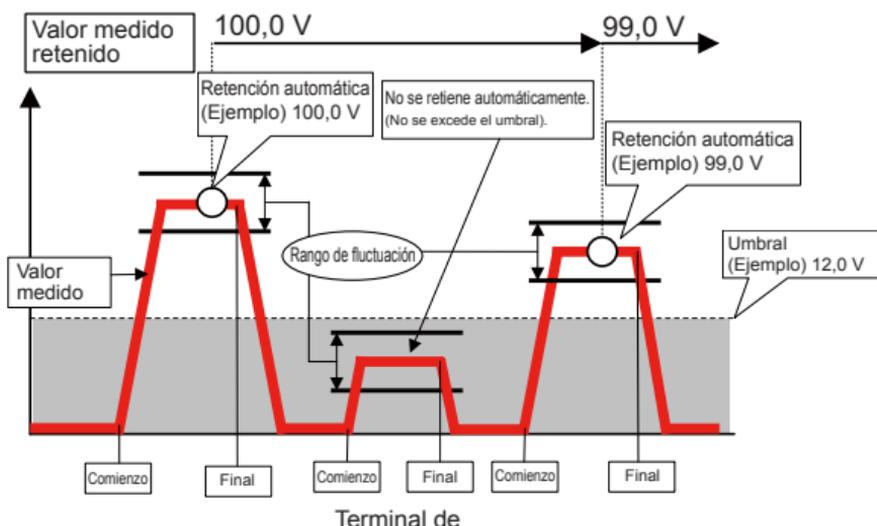
Cuando se apartan las puntas de medición del objeto de medición, se vuelven a conectar y el valor medido se estabiliza, se genera un pitido y se retiene el nuevo valor medido.

Cuando se oprime **HOLD** mientras se ilumina **[HOLD]**, el instrumento vuelve al estado en espera. (**[HOLD]** parpadea.)

Oprima **HOLD** al menos 1 segundo para cancelar el modo de retención automática.

- Si la señal de entrada es demasiado baja para el rango relevante, no se puede retener automáticamente el valor medido.
- El valor medido se retiene automáticamente después de que se mantiene estable (durante aprox. 2 segundos) dentro del rango estable.

## Diagrama conceptual (Voltaje de CA)



## Condiciones para la retención automática

Función de medición*	Rango de fluctuación	Valor umbral
Voltaje de CA Voltaje de CC (excluyendo el rango de 600,0 mV)	Rango de 6,000 V/ 60,00 V/ 600,0 V: dentro de 120 cuentas	Rango de 6,000 V/ 60,00 V/ 600,0 V: 120 cuentas
AUTO V	Dentro de 120 cuentas	120 cuentas
Resistencia, Continuidad	Dentro de 100 cuentas	4900 cuentas
Diodo	Dentro de 40 cuentas	1460 cuentas

\* La función de retención automática solo funciona en las funciones de medición enumeradas.

## 4.3 Reducción del ruido (FILTER)

### ADVERTENCIA



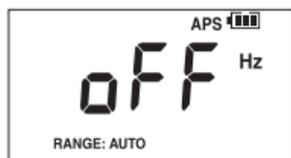
Para evitar un choque eléctrico u otras lesiones, seleccione la configuración de banda de paso adecuada al medir el voltaje de CA. Si se selecciona una frecuencia inadecuada, el valor medido que se muestre no será correcto.

La influencia del ruido de alta frecuencia puede reducirse con el filtro de paso bajo (filtro digital).

Esta función puede utilizarse al medir el voltaje de CA y la evaluación automática de CA/CC.

Es posible seleccionar la configuración de banda de paso para el filtro de paso bajo.

#### Ejemplo 1 (FILTER: OFF)



Oprima  durante 1 segundo como mínimo.

(Se mostrará la configuración actual de la opción FILTER).

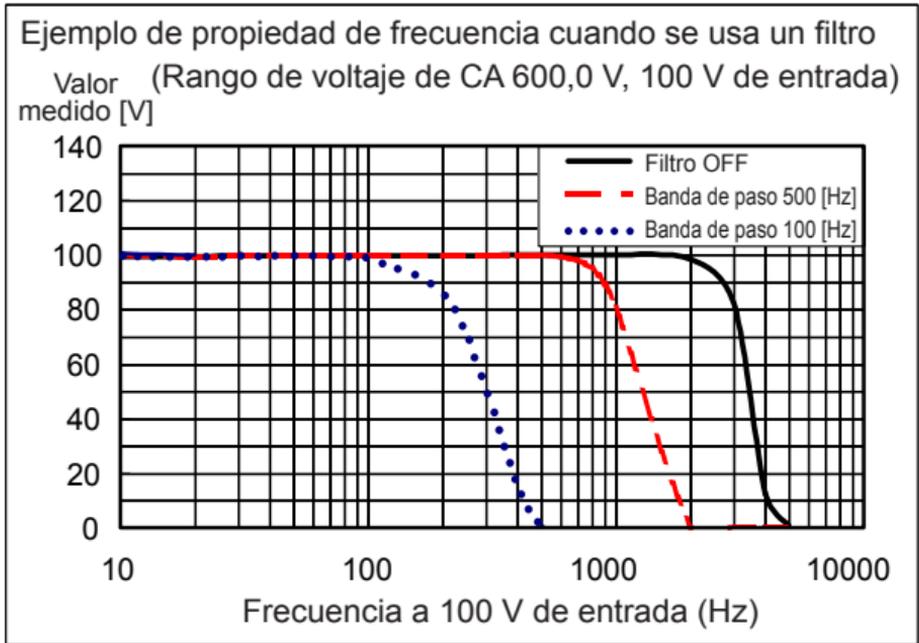
#### Ejemplo 2 (FILTER: 100 Hz)



Cada vez que se oprima  mientras se muestre la configuración actual de FILTER, se modificará la configuración de la banda de paso.

[OFF] → [100 Hz] → [500 Hz] → [OFF]

- Cuando la configuración de banda de paso deseada se muestre durante 2 segundos, se aplicará esta configuración y reaparecerá la pantalla de medición.
- Si se modifica la configuración de la opción FILTER, se cancelará la función de valor relativo (REL).



Ejemplo: La frecuencia de energía en una aeronave o embarcación es de 400 Hz  
 Cuando el voltaje es 100 V

	Configuración de FILTER	Valor mostrado
Normal	OFF	Aprox. 100 V
	500 Hz	
Anormal	100 Hz	Alrededor de 0 V

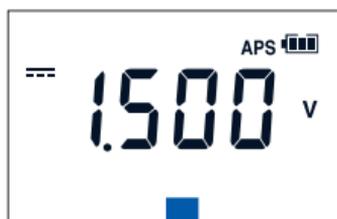
## 4.4 Verificar el valor relativo/Realizar ajuste de cero

Se puede verificar el valor relativo en comparación con el valor estándar (función relativa). También se le puede utilizar como la función de ajuste de cero. El ajuste de cero elimina la influencia de la resistencia del cableado de las puntas de medición (continuidad, medición de resistencia) y la capacidad del cableado (medición del capacitor).

- Cuando se seleccionan las funciones de medición siguientes, esta función es desactivada.  
AUTO V, frecuencia, diodo, detección de carga eléctrica
- El DT4223 y el DT4224 pueden mostrar valores relativos de entrada de frecuencia.

### Verificar el valor relativo (REL)

#### Ejemplo 1: Medición de voltaje de CC



Para DT4221, DT4222

Cuando se mide el valor estándar, oprima **HOLD** durante 1 segundo como mínimo.

Para DT4223, DT4224

Cuando se mide el valor estándar, oprima **RANGE** durante 1 segundo como mínimo.

[REL] se activa.



El valor relativo se visualiza.

Para cancelar el estado, oprima nuevamente el botón durante 1 segundo como mínimo.

([REL] se apaga).

## Realizar ajuste de cero

Cuando se realiza el ajuste de cero, la condición de las puntas de medición varía dependiendo de la función de medición.

Para realizar el ajuste de cero, consulte la tabla abajo.

Función de medición	V, $\Omega$ ,	$\dashv$
Condición de las puntas de medición	Cortocircuito	Abierto

### Ejemplo 1: Medición de resistencia

(DT4222, DT4223, DT4224)

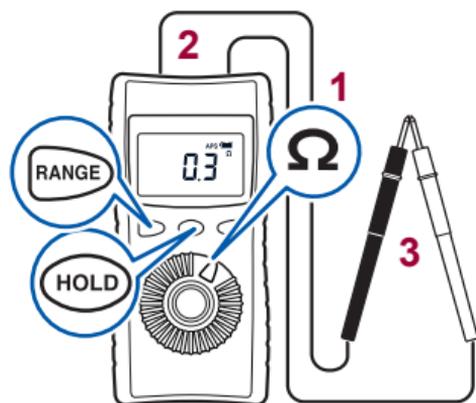
- 1 Seleccione la función de medición.
- 2 Conecte las puntas de medición a las terminales de medición.
- 3 Permita que las puntas de medición hagan cortocircuito.

DT4222: Oprima **HOLD** durante 1 segundo como mínimo.

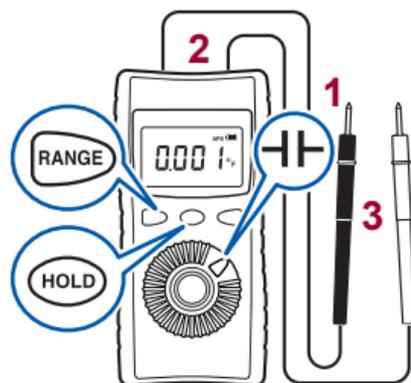
DT4223, DT4224:  
Oprima **RANGE** durante 1 segundo como mínimo.

(Después del ajuste de cero: 0,0  $\Omega$ )

- 4 Mida la resistencia.



Verificar el valor relativo/Realizar ajuste de cero



## Ejemplo 2: Medición del capacitor

(DT4222, DT4224)

- 1** Seleccione la función de medición.
- 2** Conecte las puntas de medición a las terminales de medición.
- 3** Permita que las puntas de medición se abran.

DT4222: Oprima **HOLD** durante 1 segundo como mínimo.

DT4224: Oprima **RANGE** durante 1 segundo como mínimo.

(Después del ajuste de cero: 0,000  $\mu$ F)

- 4** Mida el capacitor.

## 4.5 Encender la retroiluminación

Se puede encender/apagar la retroiluminación oprimiendo  .

La retroiluminación se apaga automáticamente si el instrumento no se utiliza durante 40 segundos.

La función de desactivación automática de la retroiluminación puede deshabilitarse. (p. 58)

## 4.6 Usar el ahorro automático de energía (APS)

La función de ahorro automático de energía permite ahorrar consumo de batería. Si el instrumento no se utiliza durante 15 minutos, entra en el modo de suspensión. Si el modo de suspensión se mantiene durante aproximadamente 45 minutos, el dispositivo se apaga de forma automática.

En la configuración predeterminada, la función de ahorro automático de energía está configurada como activada. ( **APS** se activa).

También se puede desactivar la función de ahorro automático de energía. Aproximadamente 30 segundos antes de que el instrumento pase al modo de suspensión, APS parpadea para indicar su estado. Para utilizar el instrumento de forma continua, oprima cualquier botón o gire el interruptor giratorio.

### Función de ahorro automático de energía

- Si el instrumento está en el modo de suspensión, presione cualquier botón o gire el interruptor giratorio para salir de ese modo.
- Si se utilizará el instrumento por mucho tiempo, desactive la función de ahorro automático de energía. (p. 58)
- Después de usarlo, coloque el interruptor giratorio en OFF. El modo de suspensión consume una pequeña cantidad de corriente.

### Recuperación de un autoapagado

Coloque el interruptor en OFF y encienda nuevamente el equipo.

## 4.7 Tabla de opción de encendido

Se pueden cambiar o verificar las configuraciones en el instrumento. Al soltar el botón de funcionamiento después de cambiar la configuración, reaparece la pantalla habitual.

+  **Encienda el equipo mientras oprime el botón de funcionamiento. (Gire el interruptor giratorio desde OFF).**

Cambio de configuración	Método
<p>Cancelar la función de ahorro automático de energía (APS)</p>	<p> +  <b>(APS se apaga).</b> (Consulte p. 57)</p> <p>Las pantallas APS y OFF se muestran de forma alternada.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  </div> </div> <p>Quando se apaga el dispositivo, la configuración se desactiva.</p>
<p>Apagar la desactivación automática de la retroiluminación</p>	<p> +  (Consulte p. 57)</p> <p>Las pantallas de retroiluminación automática y OFF se muestran de forma alternada.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se apaga el dispositivo, la configuración se desactiva. (DT4221, DT4222)</li> <li>• El ajuste se guarda aunque el instrumento se apague. Repita la misma acción para volver a activar el ajuste. (DT4223, DT4224)</li> </ul>

Cambio de configuración	Método
<b>Verificar la versión de software</b>	 +  (Primera posición desde OFF)  Ejemplo: Ver 1,00
<b>Mostrar todos los indicadores</b>	 +  (Segunda posición desde OFF) Verifique que no falte ningún indicador. Si falta algún indicador, deje de usar el instrumento y envíelo a reparación. 
<b>Mostrar el número de serie</b>	 +  (Tercera posición desde OFF) El número de serie de 9 dígitos se muestra de 3 en 3 dígitos. Ejemplo: 123456789 

Tabla de opción de encendido

## 5.1 Especificaciones generales

<b>Suministro de energía</b>	1 batería alcalina LR03 o AAA	
<b>Indicador de advertencia de voltaje de batería</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•  se activa. 1,4 V o más<sup>*1,*2</sup></li> <li>•  se activa. Menos de 1,3 V a 1,4 V<sup>*1,*2</sup></li> <li>•  se activa. Menos de 1,2 V a 1,3 V<sup>*1</sup> Menos de 1,15 V a 1,3 V<sup>*2</sup></li> <li>•  parpadea. Menos de 1,15 V a 1,2 V<sup>*1</sup> Menos de 1,05 V a 1,15 V<sup>*2</sup></li> <li>• Apagado automático Menos de 1,15 V<sup>*1</sup> Menos de 1,05 V<sup>*2</sup></li> </ul>	
	*1: $\pm 0,2$ V (DT4221, DT4222) *2: $\pm 0,15$ V (DT4223, DT4224)	
<b>Dimensiones</b>	Aprox. 72 mm An $\times$ 149 mm Al $\times$ 38 mm P (incluidos el estuche y el interruptor giratorio)	
<b>Masa</b>	Aprox. 190 g (incluidos la batería y el estuche)	
<b>Ambiente de funcionamiento</b>	Interior, grado de contaminación 2, altura hasta 2000 m	
<b>Temperatura y humedad de funcionamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura <ul style="list-style-type: none"> <li>-10°C a 50°C (DT4221, DT4222)</li> <li>-10°C a 65°C (DT4223, DT4224)</li> </ul> </li> <li>• Humedad <ul style="list-style-type: none"> <li>-10°C a 40°C: 80% HR o menos (sin condensación)</li> <li>40°C a 45°C: 60% HR o menos (sin condensación)</li> <li>45°C a 65°C: 50% HR o menos (sin condensación)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Temperatura y humedad de almacenamiento</b>	-30°C a 60°C (DT4221, DT4222) -30°C a 70°C (DT4223, DT4224) 80% HR o menos (sin condensación)	

## Especificaciones generales

---

<b>A prueba de polvo y agua</b>	IP40 (en uso, EN 60529) IP42 (en almacenamiento, EN 60529) Uso prohibido de un instrumento húmedo Excepto los terminales
<b>Distancia a prueba de caídas</b>	1 m en hormigón (con protector colocado)
<b>Período de garantía del producto</b>	3 años (excepto precisión de medición)
<b>Accesorios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• DT4911 Punta de medición</li><li>• Estuche (colocado en el instrumento con un soporte para puntas de medición)</li><li>• Manual de instrucciones</li><li>• 1 Batería alcalina AAA (sin colocar en el instrumento)</li></ul>
<b>Opciones</b>	Consulte: "Opciones (se venden por separado)" (p. 3)
<b>Estándares</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad: EN61010</li><li>• EMC: EN61326</li></ul>

---

## 5.2 Características eléctricas

<b>Supresión del ruido NMRR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V CC: -60 dB o menos (50 Hz/60 Hz)</li> </ul>
<b>Supresión del ruido CMRR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V CC: -100 dB o más (CC/50 Hz/60 Hz, 1 k<math>\Omega</math> desbalance)</li> <li>• V CA: -60 dB o más (CC/50 Hz/60 Hz, 1 k<math>\Omega</math> desbalance)</li> </ul>
<b>Tiempo de respuesta (Rango automático)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de encendido: Menos de 2 segundos (Cuando el rango no se mueve hasta que se muestra el valor medido en la pantalla LCD)</li> <li>• V CC: 0,7 a 0,8 segundos (0 V <math>\rightarrow</math> 100 V funcionamiento de rango automático)*<sup>1</sup></li> <li>• V CA: 0,6 a 0,7 segundos (0 V <math>\rightarrow</math> 100 V funcionamiento de rango automático)*<sup>1</sup></li> <li>• <math>\Omega</math>: 1,0 a 1,1 segundos (Infinito <math>\rightarrow</math> 0 <math>\Omega</math> funcionamiento de rango automático)*<sup>1</sup></li> <li>• Continuidad: Se detecta un circuito abierto o un cortocircuito durante al menos 0,5 ms.*<sup>1,*3</sup> Se detecta un circuito abierto o un cortocircuito durante al menos 600 ms.*<sup>1,*4</sup></li> </ul>
<b>Velocidad de actualización de pantalla</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor medido: 5 veces/s (excepto capacitancia y frecuencia después de fijar el rango)*<sup>2</sup> 0,05 a 5 veces/s (varía según la capacidad electrostática)*<sup>2</sup> 1 a 2 veces/s (frecuencia)*<sup>2</sup></li> <li>• Gráfico de barras: se actualiza 40 veces/s</li> </ul>
<b>Voltaje nominal máximo entre terminales</b>	600 V CC/CA o $3 \times 10^6$ V $\cdot$ Hz
<b>Voltaje nominal máximo entre las terminales de medición y tierra</b>	600 V CA (categoría de medición III) 300 V CA (categoría de medición IV) Sobrevoltaje transitorio anticipado: 6000 V

## Características eléctricas

<b>Voltaje nominal del suministro de energía</b>	1,5 V CC × 1 1 batería alcalina LR03 o AAA
<b>Potencia nominal máxima</b>	250 mVA (Voltaje eléctrico de 1,5 V, entrada de medición de continuidad en cortocircuito, retroiluminación encendida)* <sup>3</sup> 310 mVA (Voltaje eléctrico de 1,5 V, entrada de medición del diodo en cortocircuito, retroiluminación en rojo encendida) * <sup>4</sup>
<b>Potencia nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 36 mVA +20% o menos Voltaje del suministro de energía 1,5 V; medición de VCC, retroiluminación apagada</li><li>• 6 mVA +20% o menos Voltaje del suministro de energía 1,5 V; función de ahorro automático de energía activada</li></ul>
<b>Tiempo de funcionamiento continuo</b>	Batería alcalina LR03 o AAA, medición de V CC Retroiluminación apagada: aprox. 40 horas* <sup>3</sup> aprox. 35 horas* <sup>4</sup>

\*1: Hasta que el valor se estabiliza dentro del rango de especificación de precisión.

\*2: Medido con el rango de medición (excepto el cambio de rango).

\*3: DT4221, DT4222

\*4: DT4223, DT4224

## 5.3 Tabla de precisión

<b>Período de garantía de precisión</b>	1 año
<b>Rango de suministro de energía regulado</b>	Hasta el apagado automático (1,15 V $\pm$ 0,2 V) (DT4221, DT4222) Hasta el apagado automático (1,05 V $\pm$ 0,15 V) (DT4223, DT4224)
<b>Garantía de precisión por temperatura y humedad</b>	23°C $\pm$ 5°C, 80% HR o menos (sin condensación)
<b>Característica de temperatura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se agrega "Precisión de medición <math>\times 0,1/^{\circ}\text{C}</math>" (excluyendo 23°C<math>\pm</math>5°C).</li> <li>• Para un rango de resistencia de 60,00 M<math>\Omega</math>, se agrega "Precisión de medición <math>\times 0,4/^{\circ}\text{C}</math>" (excluyendo 23°C<math>\pm</math>5°C) (solo para DT4222).</li> </ul>

- rdg. (lectura o valor mostrado): el valor medido y mostrado actualmente en el instrumento de medición.
- dgt.(resolución): la unidad visualizable más pequeña, es decir, el valor de entrada que hace que la pantalla digital muestre "1" como dígito menos significativo.

### 1 Voltaje de CA

Rango	Precisión*1		Impedancia de entrada
	40 a 500 Hz	Más de 500 Hz a 1 kHz	
6,000 V	$\pm 1,0\%$ rdg. $\pm 3$ dgt.	$\pm 2,5\%$ rdg. $\pm 3$ dgt.	11,2 M $\Omega$ $\pm 2,0\%$ 100 pF o menos
60,00 V	$\pm 1,0\%$ rdg. $\pm 3$ dgt.	$\pm 2,0\%$ rdg. $\pm 3$ dgt.	10,3 M $\Omega$ $\pm 2,0\%$ 100 pF o menos
600,0 V	$\pm 1,0\%$ rdg. $\pm 3$ dgt.	$\pm 2,0\%$ rdg. $\pm 3$ dgt.	10,2 M $\Omega$ $\pm 1,5\%$ 100 pF o menos

\*1: La precisión se especifica en 1% o más del rango. No obstante, debe agregarse  $\pm 5$  dgt. a 5% o menos del rango.

## Tabla de precisión

- Protección contra sobrecarga: 660 V CC/660 V CA o  $3 \times 10^6$  V · Hz (con energía durante 1 minuto) (DT4221, DT4222)
- Protección contra sobrecarga: 750 V CC/750 V CA o  $3 \times 10^6$  V · Hz (con energía durante 1 minuto) (DT4223, DT4224)
- Sobrevoltaje transitorio: 6000 V
- Factor de cresta: el factor de cresta es de 3 hasta 4000 cuentas y se reduce linealmente hasta 2 a 6000 cuentas.
- Método de conexión: acoplamiento CA
- Umbral de cambio de rango automático: Más de 6000 cuentas para rango superior, menos de 540 cuentas para rango inferior
- Rango de garantía de precisión por frecuencia: 40 Hz a 1 kHz (también se muestran valores medidos fuera del rango de garantía de precisión por frecuencia).
- En el caso de 100 Hz con el filtro activado, se añade  $\pm 1.5\%$  ltr. a las especificaciones de precisión entre 40 Hz y 100 Hz, y por encima de los 100 Hz la precisión no se especifica.
- En el caso de 500 Hz con el filtro activado, se añade  $\pm 0.5\%$  ltr. a las especificaciones de precisión entre 40 Hz y 500 Hz, y por encima de los 500 Hz la precisión no se especifica.

## 2 Frecuencia

Rango	Precisión
99,99 Hz	$\pm 0,1\%$ rdg. $\pm 2$ dgt.
999,9 Hz	$\pm 0,1\%$ rdg. $\pm 2$ dgt.
9,999 kHz	$\pm 0,1\%$ rdg. $\pm 2$ dgt.

- Umbral de cambio de rango automático: Más de 9999 cuentas para rango superior, menos de 900 cuentas para rango inferior.

**Voltaje de sensibilidad mínima de frecuencia (onda sinusoidal)**

Rango	Rango de medición	Rango de voltaje de CA		
		6,000 V	60,00 V	600,0 V
99,99 Hz	5,00 Hz a 99,99 Hz*1	0,600 V o más	6,00 V o más	60,0 V o más
999,9 Hz	100,0 Hz a 999,9 Hz	0,600 V o más	6,00 V o más	60,0 V o más
9,999 kHz	1,000 kHz a 9,999 kHz	0,600 V o más	6,00 V o más	60,0 V o más

\*1: El rango de medición desde 5,00 Hz es solo para el rango de 6,000 V.

El rango de medición para otros rangos de voltaje es de 40,00 Hz a 99,99 Hz.

- La entrada es hasta  $3 \times 10^6$  V • Hz.
- “-----” aparece si no pueden hacerse mediciones.

**3 Voltaje de CC**

Rango	Precisión	Impedancia de entrada
600,0 mV	$\pm 0,5\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.	11,2 M $\Omega$ $\pm 2,0\%$
6,000 V	$\pm 0,5\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.	11,2 M $\Omega$ $\pm 2,0\%$
60,00 V	$\pm 0,5\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.	10,3 M $\Omega$ $\pm 2,0\%$
600,0 V	$\pm 0,5\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.	10,2 M $\Omega$ $\pm 1,5\%$

- Protección contra sobrecarga: 660 V CC/660 V CA o  $3 \times 10^6$  V • Hz (con energía durante 1 minuto) (DT4221, DT4222)
- Protección contra sobrecarga: 750 V CC/750 V CA or  $3 \times 10^6$  V • Hz (con energía durante 1 minuto) (DT4223, DT4224)
- Umbral de cambio de rango automático: Más de 6000 cuentas para rango superior, menos de 540 cuentas para rango inferior.

## 4 AUTO V

Rango	Precisión*1		Impedancia de entrada
	CC, 40 a 500 Hz	Más de 500 Hz a 1 kHz	
600,0 V	±2,0% rdg. ±3 dgt.	±4,0% rdg. ±3 dgt.	900 kΩ ±20%

- \*1: Para el voltaje de CA, la precisión se especifica en 1% o más del rango. No obstante, debe agregarse ±5 dgt. a 5% o menos del rango.
- Protección contra sobrecarga: 660 V CC/660 V CA o  $3 \times 10^6$  V · Hz (con energía durante 1 minuto) (DT4221, DT4222)
  - Protección contra sobrecarga: 750 V CC/750 V CA o  $3 \times 10^6$  V · Hz (con energía durante 1 minuto) (DT4223, DT4224)
  - Sobrevoltaje transitorio: 6000 V
  - Factor de cresta: el factor de cresta es de 3 hasta 4000 cuentas y se reduce linealmente hasta 2 a 6000 cuentas.
  - Método de conexión: acoplamiento CC
  - Rango de garantía de precisión por frecuencia: 40 Hz a 1 kHz (también se muestran valores medidos fuera del rango de garantía de precisión por frecuencia).
  - En el caso de 100 Hz con el filtro activado, se añade ±1.5% ltr. a las especificaciones de precisión entre 40 Hz y 100 Hz, y por encima de los 100 Hz la precisión no se especifica.
  - En el caso de 500 Hz con el filtro activado, se añade ±0.5% ltr. a las especificaciones de precisión entre 40 Hz y 500 Hz, y por encima de los 500 Hz la precisión no se especifica.

## 5 Continuidad

Rango	Precisión	Corriente de medición
600,0 Ω	±1,0% rdg. ±5 dgt.	200 μA ±20%

- Voltaje de circuito abierto: 1,8 V CC o menos (DT4221, DT4222)  
2,0 V CC o menos (DT4223, DT4224)
- Protección contra sobrecarga: 600 V CC/600 V CA o  $3 \times 10^6$  V · Hz (con energía durante 1 minuto)  
Corriente bajo sobrecarga: estado estable de 15 mA o menos, estado momentáneo de 0,8 A o menos (DT4221, DT4222)
- Protección contra sobrecarga: 750 V CC/750 V CA or  $3 \times 10^6$  V · Hz (con energía durante 1 minuto)

Corriente bajo sobrecarga: 1,5 mA o menos (DT4223, DT4224)

- Umbral de continuidad activado:  $25 \Omega \pm 10 \Omega$  (suena un pitido constante)
- Umbral de continuidad desactivado:  $245 \Omega \pm 10 \Omega$
- Condición de garantía de precisión: después de haber realizado el ajuste de cero

## 6 Resistencia

Rango	Precisión	Corriente de medición
600,0 $\Omega$	$\pm 0,9\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.	200 $\mu\text{A} \pm 20\%$
6,000 k $\Omega$	$\pm 0,9\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.	100 $\mu\text{A} \pm 20\%$
60,00 k $\Omega$	$\pm 0,9\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.	10 $\mu\text{A} \pm 20\%$
600,0 k $\Omega$	$\pm 0,9\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.	1 $\mu\text{A} \pm 20\%$
6,000 M $\Omega$	$\pm 0,9\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.	100 nA $\pm 20\%$
60,00 M $\Omega$	$\pm 1,5\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.	10 nA $\pm 20\%$

- Voltaje de circuito abierto: 1,8 V CC o menos (DT4222)  
2,0 V CC o menos (DT4223, DT4224)
- Protección contra sobrecarga: 600 V CC/600 V CA o  $3 \times 10^6 \text{ V} \cdot \text{Hz}$  (con energía durante 1 minuto)  
Corriente bajo sobrecarga: estado estable de 15 mA o menos, estado momentáneo de 0,8 A o menos (DT4222)
- Protección contra sobrecarga: 750 V CC/750 V CA o  $3 \times 10^6 \text{ V} \cdot \text{Hz}$  (con energía durante 1 minuto)  
Corriente bajo sobrecarga: 1,5 mA o menos (DT4223, DT4224)
- Condición de garantía de precisión: después de haber realizado el ajuste de cero
- Umbral de cambio de rango automático: Más de 6000 cuentas para rango superior.  
Alterna el rango de impedancia alto de 60,00 M $\Omega$  cuando las puntas de prueba están abiertas independientemente del rango.  
Menos de 540 cuentas para rango inferior.

## 7 Capacitancia

Rango	Precisión	Corriente de carga
1,000 $\mu$ F	$\pm 1,9\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.	10 n/100 n/1 $\mu$ A $\pm 20\%$
10,00 $\mu$ F	$\pm 1,9\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.	100 n/1 $\mu$ /10 $\mu$ A $\pm 20\%$
100,0 $\mu$ F	$\pm 1,9\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.	1 $\mu$ /10 $\mu$ /100 $\mu$ A $\pm 20\%$
1,000 mF	$\pm 1,9\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.	10 $\mu$ /100 $\mu$ /200 $\mu$ A $\pm 20\%$
10,00 mF	$\pm 5,0\%$ rdg. $\pm 20$ dgt.	100 $\mu$ /200 $\mu$ A $\pm 20\%$

- Voltaje de circuito abierto: 1,8 V CC o menos (DT4222)  
2,0 V CC o menos (DT4224)
- Protección contra sobrecarga: 600 V CC/600 V CA o  $3 \times 10^6$  V  $\cdot$  Hz (con energía durante 1 minuto)  
Corriente bajo sobrecarga: estado estable de 15 mA o menos, estado momentáneo de 0,8 A o menos (DT4222)
- Protección contra sobrecarga: 750 V CC/750 V CA o  $3 \times 10^6$  V  $\cdot$  Hz (con energía durante 1 minuto)  
Corriente bajo sobrecarga: 1,5 mA o menos (DT4224)
- Recuento máximo para cada rango: 1100 (1000 para 10,00 mF)
- Umbral de cambio de rango automático: Más de 1100 cuentas para rango superior, menos de 100 cuentas para rango inferior.  
Alterna el rango de impedancia alto de 1,000  $\mu$ F cuando las puntas de prueba están abiertas independientemente del rango.

## 8 Diodo

Rango	Precisión	Corriente de medición	Voltaje de circuito abierto
1,500 V	$\pm 0,9\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.	0,5 mA $\pm 20\%$ (DT4221, DT4222) 0,2 mA $\pm 20\%$ (DT4223, DT4224)	2,5 V CC o menos Caída de voltaje por consumo de batería

- Protección contra sobrecarga: 600 V CC/600 V CA o  $3 \times 10^6$  V  $\cdot$  Hz (con energía durante 1 minuto)  
Corriente bajo sobrecarga: estado estable de 15 mA o menos, estado momentáneo de 0,8 A o menos (DT4222)

- Protección contra sobrecarga: 750 V CC/750 V CA o  $3 \times 10^6$  V • Hz (con energía durante 1 minuto)  
Corriente bajo sobrecarga: 1,5 mA o menos (DT4224)
- Durante la conexión directa suena un pitido intermitente (umbral: 0,15 V a 1,5 V).
- Suena un pitido continuo a menos de 0,15 V. (DT4222)
- Suena un pitido continuo y la retroiluminación en rojo se enciende a menos de 0,15 V. (DT4224)

## 9 Detección de carga eléctrica

Rango de voltaje de detección*1	Frecuencia de objetivo de detección
80 V CA a 600 V CA	50 Hz/60 Hz

\*1: En contacto con el cable aislado que es equivalente a IV2 mm<sup>2</sup>.

- Durante la detección de voltaje suena un pitido constante.



## 6.1 Reparación, inspección y limpieza

### PELIGRO



Los clientes no pueden modificar, desarmar ni reparar el instrumento. Hacerlo puede provocar incendio, choque eléctrico o lesiones.

### Calibraciones

#### IMPORTANTE

La calibración periódica es necesaria para garantizar que el instrumento brinde los resultados de medición correctos de la precisión especificada.

La frecuencia de calibración varía dependiendo del estado del instrumento o del ambiente de instalación. Recomendamos determinar la frecuencia de calibración en función del estado del instrumento o el ambiente de instalación, y que solicite que la calibración se realice periódicamente.

### Limpieza

- Para limpiar el instrumento, pase cuidadosamente un paño suave humedecido con agua o con un detergente suave.
- Limpie la pantalla cuidadosamente con un paño suave y seco.

#### IMPORTANTE

Nunca use solventes como benceno, alcohol, acetona, éter, cetona, disolventes o gasolina, ya que pueden deformar y decolorar la carcasa.

### Desecho

Manipule y deseche el instrumento de acuerdo con las regulaciones locales.

## 6.2 Resolución de problemas

- Ante la sospecha de falla del instrumento, revise la información en “Antes de enviar el instrumento a reparación” y luego, si es necesario, comuníquese con su distribuidor o revendedor autorizado de Hioki.
- Cuando envíe el instrumento a reparación, extraiga la batería y empáquelo cuidadosamente para evitar daños durante el transporte.

Incluya material amortiguador para que el instrumento no pueda moverse dentro del paquete. Asegúrese de incluir detalles del problema.

Hioki no se hace responsable de los daños que ocurran durante el transporte.

### Antes de enviar el instrumento a reparación

Pregunta	Solución
¿Desea realizar un ajuste de cero?	Se puede realizar un ajuste de cero usando la función de visualización de valor relativo. (p. 55)
¿Se pueden usar baterías recargables?	Se pueden usar baterías recargables. Sin embargo, la característica de descarga de estas baterías es diferente de las de baterías alcalinas. Tenga en cuenta que la visualización de carga restante de la batería no funciona correctamente.

Síntoma	Verificación y/o acción correctiva
<p>No aparece nada en la pantalla</p> <p>O la visualización desaparece después de poco tiempo.</p>	<p>Verifique que la batería no esté agotada. Reemplace la batería por una batería nueva. (p. 28)</p> <p>Verifique que la función de ahorro automático de energía no esté activada. Verifique la configuración de la función de ahorro automático de energía. (p. 57)</p>
<p>No aparece el valor de medición.</p> <p>Sigue apareciendo 0 (cero) incluso después de la medición.</p> <p>El valor medido no aparece incluso después del cortocircuito del sensor.</p> <p>No es posible realizar el ajuste de cero.</p>	<p>Verifique que la punta de medición no esté rota. Realice la verificación de continuidad para confirmar la continuidad de las puntas de medición. (p. 36)</p> <p>Si la punta de medición está rota, reemplácela.</p> <p>Verifique que las puntas de medición estén insertadas en los extremos. Verifique que el método de medición sea correcto. Si no se encontraron problemas, es posible que el instrumento esté dañado. Envíe el instrumento a reparación.</p>
<p>La pantalla no se estabiliza y el valor fluctúa; es difícil leer el valor.</p>	<p>Verifique que la señal de entrada esté dentro del rango de entrada del instrumento. Si hay influencia del ruido, utilice la función de filtrado del instrumento. (p. 52)</p>
<p>El instrumento con alguna función seleccionada, como la función <math>\Omega</math>, muestra [----] y no puede medir un objeto de medición.</p>	<p>El instrumento no puede medir ningún objeto de medición si recibe energía. Desenergice el objeto de medición de algún modo, por ejemplo, apagando el circuito donde se conecta antes de realizar las mediciones.</p>
<p>Aparece la pantalla de error cuando se conecta la energía.</p> <p>Aparece la pantalla de error cuando no hay nada conectado.</p>	<p>Reinicie el instrumento. Si el mismo síntoma persiste después de reiniciar el instrumento, envíe el instrumento a reparación.</p>

## 6.3 Pantalla de error

Pantalla de error	Descripción	Solución
Err 1	Error ROM Programa	Cuando aparece el error en la pantalla, se debe reparar el instrumento.  Comuníquese con su distribuidor o revendedor autorizado de Hioki.
Err 2	Error ROM Datos de ajuste	
Err 4	Error EEPROM Datos en la memoria	
Err 5	Error ADC Falla del hardware	

# Apéndice

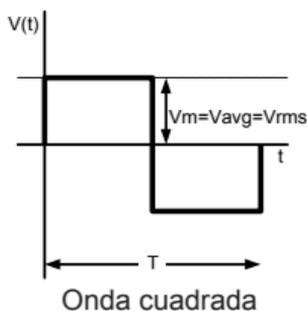
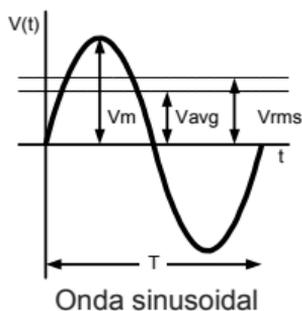
## Apéndice 1 Valor RMS y promedio

### Diferencia entre el valor RMS y promedio

Cuando se convierte CA a RMS, existen 2 métodos disponibles: el “método RMS verdadero (indicación de RMS verdadero)” y el “método promedio (indicación de RMS rectificador promedio)”. En el caso de la onda sinusoidal donde no se incluye ninguna distorsión, ambos métodos indican los mismos valores. Sin embargo, si la forma de onda está distorsionada, hay una diferencia entre los 2 métodos.

El método de RMS verdadero se aplica a este instrumento. El método RMS verdadero determina los valores RMS de las señales de CA, incluidos los componentes armónicos dentro del rango de frecuencia de precisión garantizada, y los muestra. En el método promedio, la forma de onda de entrada es tratada como una onda sinusoidal donde no se incluye ninguna distorsión (sólo frecuencia única). Se obtiene el promedio de la señal de CA, se convierte a RMS y, después, se muestra. Si la forma de onda está distorsionada, se produce un error de medición mayor.

Ejemplo de medición	RMS verdadero	Rectificador promedio
Onda sinusoidal de 100 V	100 V	100 V
Onda cuadrada de 100 V	100 V	111 V



$V_m$ : valor máximo,  $V_{pr}$ : valor promedio,  $V_{rms}$ : RMS,  $T$ : período de tiempo

Valor RMS y promedio

## Certificado de garantía

# HIOKI

Modelo	Número de serie	Periodo de garantía Tres (3) años desde la fecha de compra ( __ / __ )
--------	-----------------	---

Nombre del cliente: \_\_\_\_\_

Dirección del cliente: \_\_\_\_\_

### Importante

- Conserve este certificado de garantía. Los duplicados no pueden volver a emitirse.
- Complete el certificado con el número de modelo, el número de serie, la fecha de compra, su nombre y dirección. La información personal que proporcione en este formulario solo se utilizará para brindar el servicio de reparación e información sobre productos y servicios de Hioki.

Este documento certifica que el producto ha sido inspeccionado y verificado de conformidad con los estándares de Hioki. Comuníquese con el lugar de compra si se produce un mal funcionamiento y proporcione este documento; en ese caso, Hioki reparará o reemplazará el producto de conformidad con los términos de garantía que se describen a continuación.

### Términos de garantía

1. El producto tiene garantía de funcionamiento adecuado durante el período de garantía (tres [3] años desde la fecha de compra). Si la fecha de compra se desconoce, el período de garantía se define como tres (3) años desde la fecha (mes y año) de fabricación (como se indica con los primeros cuatro dígitos del número de serie en formato AAMM).
2. Si el producto incluye un adaptador de CA, el adaptador tiene garantía de un (1) año desde la fecha de compra.
3. La precisión de los valores medidos y otros datos generados por el producto tienen garantía según se describe en las especificaciones del producto.
4. En el caso de que el producto o el adaptador de CA funcione mal durante su respectivo período de garantía debido a un defecto de fabricación o materiales, Hioki reparará o reemplazará el producto o el adaptador de CA sin cargo.
5. Los siguientes problemas y fallas no están cubiertos por la garantía y, en consecuencia, no quedan sujetos a la reparación o el reemplazo sin cargo:
  - 1. Fallas o daños de artículos agotables, piezas con una vida útil definida, etc.
  - 2. Fallas o daños de conectores, cables, etc.
  - 3. Fallas o daños producidos por envío, caída, reubicación, etc., después de la compra del producto.
  - 4. Fallas o daños producidos por un manejo inadecuado que viole la información del manual de instrucciones o la etiqueta de precauciones del producto.
  - 5. Fallas o daños producidos por no realizar las tareas de mantenimiento o inspección que requiere la ley o recomienda el manual de instrucciones.
  - 6. Fallas o daños producidos por incendios, tormentas o inundaciones, terremotos, relámpagos, anomalías eléctricas (que impliquen voltaje, frecuencia, etc.), guerra o disturbios, contaminación por radiación u otros eventos de fuerza mayor.
  - 7. Daños limitados a la apariencia del producto (defectos cosméticos, deformación del gabinete, decoloración, etc.).
  - 8. Otras fallas o daños por los cuales Hioki no es responsable.
6. La garantía se considerará anulada en los siguientes casos, donde Hioki no podrá brindar servicios de reparación o calibración:
  - 1. Si el producto ha sido reparado o modificado por una compañía, entidad o persona distinta de Hioki.
  - 2. Si el producto se ha incorporado en otra pieza de equipo para utilizar en una aplicación especial (uso aeroespacial, energía nuclear, uso médico, control vehicular, etc.) sin haber recibido una notificación previa de Hioki.
7. Si experimenta una pérdida debido al uso del producto y Hioki determina que es responsable del problema subyacente, Hioki brindará una compensación por un monto que no supere el precio de compra, con las siguientes excepciones:
  - 1. Daños secundarios que surjan del daño de un componente o dispositivo medido que se produjo por el uso del producto.
  - 2. Daños que surjan de los resultados de medición del producto.
  - 3. Daños en un dispositivo distinto del producto que se producen cuando se conecta el dispositivo al producto (incluso a través de conexiones de red).
8. Hioki se reserva el derecho de denegar la realización de reparaciones, calibraciones u otros servicios a productos para los que haya pasado un período determinado desde su fabricación, productos cuyas piezas hayan dejado de fabricarse y productos que no puedan repararse debido a circunstancias imprevistas.

**HIOKI E. E. CORPORATION**

<http://www.hioki.com>

18-08 ES-3

# HIOKI

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

**HIOKI E.E. CORPORATION**

81 Koizumi, Ueda, Nagano 386-1192 Japan



**Información  
de contacto  
regional**

2309 ES

Editado y publicado por Hioki E.E. Corporation

Impreso en Japón

- Los contenidos están sujetos a cambios sin previo aviso.
- Este documento contiene contenido protegido por derechos de autor.
- Queda prohibido copiar, reproducir o modificar el contenido de este documento sin autorización.
- Los nombres de la compañía, los nombres de productos, etc. mencionados en este documento son marcas comerciales o marcas registradas de sus respectivas compañías.

**Solo en Europa**

• Puede descargar la declaración UE de conformidad desde nuestro sitio web.

• Contacto en Europa: HIOKI EUROPE GmbH

Helfmann-Park 2, 65760 Eschborn, Germany

[hioki@hioki.eu](mailto:hioki@hioki.eu)