

IR5050

HIOKI

IR5051

Manual de Instrucciones

PROBADOR DE AISLAMIENTO DE ALTO VOLTAJE

HIGH VOLTAGE

INSULATION TESTER



Manual de instrucciones
más reciente



Lea atentamente antes de usar.
Conserve para consultar más adelante.

ES

Oct. 2024 Edition 1
IR5050A963-00 (A961-00)



600665140

Contenido

Introducción	7
Comprobación del contenido del paquete	8
Opciones (se venden por separado)	9
Símbolos y abreviaturas	11
Información de seguridad	13
Precauciones de uso	15

1 Aspectos generales 17

1.1 Información general del producto	17
1.2 Funciones	19
1.3 Nombres de las piezas y funciones	20

2 Preparación para la medición 27

2.1 Instalación/reemplazo de las pilas	27
2.2 Instalación del adaptador inalámbrico Z3210	31
2.3 Ajuste y comprobación Fecha y hora	33
Ajuste de la fecha y la hora	33
Comprobación de la fecha y la hora	34
2.4 Conexión de las puntas de medición	35

3 Realización de mediciones 37

3.1 Procedimiento de medición	37
3.2 Inspección antes del funcionamiento	38
3.3 Medición de la resistencia de aislamiento	41
Retención del valor medido	45
3.4 Función de descarga automática	46
3.5 Función de filtro	47
3.6 Uso del terminal GUARD	48
La medición no se ve afectada por la resistencia eléctrica de la superficie	48
Medición mediante conexión a tierra del terminal G (GUARD)	49
3.7 Medición del voltaje	50
3.8 Función de notificación de voltaje negativo (solo IR5051)	52

3.9	Función de medición de resistencia de aislamiento FV (solo IR5051).....	53
-----	--	----

4 Funciones de diagnóstico del aislamiento 59

4.1	Función TIMER (prueba del temporizador).....	59
4.2	Medición de PI (índice de polarización) y DAR (relación de absorción dieléctrica)	61
4.3	Medición de SV (prueba de voltaje de paso).....	63
4.4	Medición en rampa (prueba de voltaje en rampa)	66
4.5	Medición de DD (descarga dieléctrica)	68
4.6	Modificación de los ajustes de las funciones de diagnóstico de aislamiento.....	70

5 Otras funciones 71

5.1	Función del comparador	71
5.2	Función de ahorro de energía automático	73
	Salir del estado de ahorro automático de energía	73
	Desactivación de la función de ahorro de energía automático.....	73
5.3	Función de comunicación inalámbrica (GENNECT Cross).....	74
5.4	Función de entrada directa en Excel (función HID)	76
5.5	Función de actualización de versiones	78
5.6	Comunicación con la computadora.....	79
5.7	Lista de opciones de encendido	82

6 Registro de datos de medición (Función de memoria de datos) 85

6.1	Registro de los datos de medición.....	87
	Registro manual (registro del resultado de una sesión de medición).....	87
	Registro (registro a intervalos regulares).....	88
6.2	Verificación de los datos registrados	90
6.3	Eliminación de los datos registrados	92
	Eliminación de datos con el número seleccionado	92
	Eliminación de todos los datos.....	92

7	Especificaciones	93
7.1	Especificaciones generales	93
7.2	Especificaciones de entrada, de salida y de medición ...	95
	Especificaciones básicas y de precisión	95
7.3	Funciones de diagnóstico del aislamiento	101
7.4	Especificaciones de las funciones	103
7.5	Especificaciones de las opciones	110
	Puntas de medición.....	110
	Conectores tipo cocodrilo.....	111
	Juego de conectores de prueba.....	112
8	Mantenimiento y servicio	113
8.1	Reparación, calibración y limpieza	113
	Calibración	113
	Copia de seguridad de sus datos.....	113
	Limpieza.....	114
	Pila de litio.....	114
	Puntas de medición.....	114
8.2	Resolución de problemas	115
8.3	Mensajes.....	117
8.4	Reinicio del sistema	118
8.5	Desecho del instrumento (extracción de la pila de litio)	119
9	Apéndice	121
9.1	Principios de medición	121
	Medición de la resistencia de aislamiento.....	121
	Medición de la resistencia de aislamiento FV (solo IR5051).....	121
9.2	Reproducibilidad de la medición de resistencia de aislamiento	122
9.3	Gráfico de las características del voltaje de prueba	122
9.4	Ejemplo de criterios de PI (índice de polarización).....	123
9.5	Conexión del probador de resistencia de aislamiento a una línea con corriente (piezas con energía).....	123
9.6	Propiedades de los materiales aislantes	124

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Índice

9.7	Métodos de medición de la resistencia de aislamiento de los paneles fotovoltaicos.....	125
	Método con P-N abiertos	125
	Método con P-N cortocircuitados	126

Índice **127**

Certificado de garantía

Introducción

Gracias por adquirir el probador de aislamiento de alto voltaje IR5050/IR5051 de Hioki. Para asegurarse de que va a aprovechar al máximo este instrumento a largo plazo, lea este manual de instrucciones atentamente y manténgalo a su alcance para consultarlo en el futuro.

Revise el documento Precauciones de funcionamiento antes de utilizar este instrumento.

El IR5051 añade al IR5050 la función de medición de la resistencia de aislamiento FV.

Registro de productos

Registre su producto para recibir información importante sobre él.

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



Destinatarios de este manual de instrucciones

Este manual de instrucciones se ha escrito para que lo utilicen personas que vayan a usar el producto en cuestión o vayan a proporcionar información sobre cómo usarlo. Al explicar cómo usar el producto, el documento asume que posee conocimientos eléctricos (equivalentes a los que posee un graduado de un programa eléctrico en una escuela secundaria técnica).

Marcas comerciales

- Excel es una marca comercial del grupo de empresas Microsoft.
- La palabra Bluetooth® y sus logotipos son marcas comerciales registradas propiedad de Bluetooth SIG, Inc. y cualquier uso de estas marcas por parte de Hioki E.E. Corporation se efectúa bajo licencia. Las demás marcas registradas y nombres comerciales pertenecen a sus respectivos propietarios.

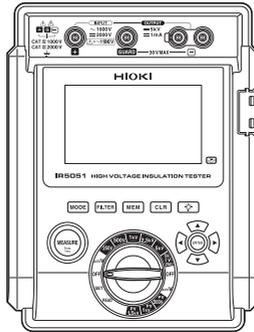
Comprobación del contenido del paquete

Cuando reciba el producto, inspecciónelo por si presenta daños o anomalías.

Si encuentra algún daño o el producto no funciona como se indica en las especificaciones, póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

Compruebe que el contenido del paquete sea correcto.

- IR5050/IR5051 Probador de aislamiento de alto voltaje (con protector)



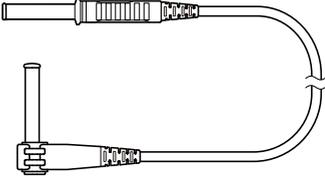
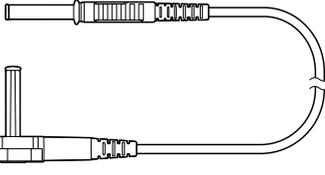
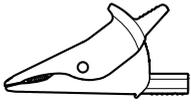
- L9850-01 Puntas de medición Rojo, 3 m
- L9850-02 Puntas de medición Negro, 3 m, cable apantallado
- L9850-03 Puntas de medición Azul, 3 m
- L9851-01 Conector tipo cocodrilo Rojo, para L9850
- L9851-02 Conector tipo cocodrilo Negro, para L9850
- L9851-03 Conector tipo cocodrilo Azul, para L9850
- C0212 Funda de transporte
- Baterías alcalinas LR6 × 8
- Manual de instrucciones (este manual)
- Precauciones de funcionamiento (0990A907)
- L9852 Juego de conectores de prueba Rojo y negro, para L9850 (solo IR5051 e IR5051-90*1)
- Z3210 Adaptador inalámbrico (solo IR5051-90*1)

*1. El modelo IR5051-90 incluye IR5051 y Z3210 como conjunto.

Opciones (se venden por separado)

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

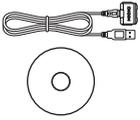
Cables de conexión

L9850-01	Puntas de medición	Rojo, 3 m	
L9850-11	Puntas de medición	Rojo, 10 m	
L9850-03	Puntas de medición	Azul, 3 m	
L9850-13	Puntas de medición	Azul, 10 m	
L9850-02	Puntas de medición	Negro, 3 m, cable apantallado	
L9850-12	Puntas de medición	Negro, 10 m, cable apantallado	
L9851-01	Conector tipo cocodrilo	Rojo, para L9850	
L9851-02	Conector tipo cocodrilo	Negro, para L9850	
L9851-03	Conector tipo cocodrilo	Azul, para L9850	
L9852	Juego de conectores de prueba	Rojo y negro, para L9850	

Voltaje nominal máximo terminal a tierra: 5000 V CC/2 mA (medición de la resistencia de aislamiento), 1000 V (categoría de medición IV), 2000 V (categoría de medición III)

Corriente nominal: 4 A

Otro

C0212	Funda de transporte	
Z3210	Adaptador inalámbrico Para comunicaciones inalámbricas	
DT4900-01	Paquete de comunicación (USB) Con el DT4900-01, puede enviar datos guardados en la memoria del instrumento a una computadora y cambiar los ajustes del instrumento desde una computadora. No se admite el control de la medición. La aplicación del CD incluido no se utiliza con este instrumento.	

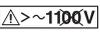
Símbolos y abreviaturas

Seguridad

Este manual clasifica la gravedad de los riesgos y los niveles de peligro de la siguiente manera.

 PELIGRO	Indica una situación inminentemente peligrosa que, si no se evita, producirá muertes o lesiones graves.
 ADVERTENCIA	Indica una situación posiblemente peligrosa que, si no se evita, puede producir muertes o lesiones graves.
 ATENCIÓN	Indica una posible situación peligrosa que, si no se evita, puede producir lesiones de leves a moderadas o posibles riesgos de daños al producto soportado (u otra propiedad).
IMPORTANTE	Indica información o contenido particularmente importante para el funcionamiento o el mantenimiento del producto.
	Indica peligro por alto voltaje. No verificar la seguridad o manipular de forma indebida el producto puede producir una descarga eléctrica, quemaduras, lesiones o la muerte.
	Indica una acción prohibida.
	Indica una acción obligatoria.

Símbolos del producto

	Indica la presencia de un posible peligro. Consulte “Precauciones de uso” (p. 15) y las notas de seguridad que figuran al comienzo de cada instrucción de funcionamiento en el manual de instrucciones y el documento adjunto titulado Precauciones de funcionamiento.
	Indica que es posible que haya un voltaje peligroso en este terminal.
	Indica un producto que se ha protegido mediante doble aislamiento o aislamiento reforzado.
	Indica un terminal a tierra.
	Indica que el producto se puede utilizar con corriente continua (CC).
	Indica que el producto se puede utilizar con corriente alterna (CA).
	Indica que el producto no debe utilizarse con un sistema de distribución de CA que supere los 1100 V.

Símbolos de distintas normas

	Indica que el producto está sujeto a la Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (Directiva RAEE) en los estados miembros de la UE. Deseche el producto de conformidad con las normativas locales.
	Indica que el producto cumple con las normas impuestas por las directivas de la UE.

Anotaciones adicionales

*	Indica información adicional que se presenta a continuación.
(p.)	Indica el número de página para consultar.
[]	Los nombres de los elementos de la interfaz del usuario en la pantalla aparecen entre corchetes ([]).
MODE (negrita)	Indica los nombres de las teclas de control.

Visualización en pantalla

La pantalla del instrumento muestra los caracteres alfanuméricos siguientes.



Etiquetado de precisión

La precisión del instrumento de medición se expresa mediante una combinación de los formatos que se muestran a continuación:

- Mediante la definición de los valores límite para los errores utilizando las mismas unidades como valores medidos.
- Mediante la definición de los valores límite para los errores como porcentaje de la lectura y en términos de dígitos.

Lectura (valor mostrado)	Indica el valor que muestra el instrumento de medición. Los valores límite de los errores de lectura se expresan en porcentaje de lectura (% de lectura o % ltr.).
Dígito (resolución)	Indica la unidad de visualización mínima (en otras palabras, el dígito más bajo que puede tener un valor de uno) para un instrumento de medición digital. Los valores límite para los errores de dígitos se expresan con dígitos (dgt).

Información de seguridad

Este instrumento se ha diseñado conforme a la norma internacional IEC 61010 y se ha probado la seguridad de forma íntegra antes del envío. Sin embargo, si utiliza el instrumento de un modo no descrito en este manual de instrucciones, es posible que anule las características de seguridad proporcionadas.

Lea atentamente las siguientes notas de seguridad antes de su uso.

PELIGRO

- **Familiarícese con el contenido de este manual de instrucciones antes de usar el instrumento.**



De lo contrario, se hará un mal uso del instrumento y provocará lesiones corporales graves o daños al instrumento.

ADVERTENCIA

- **Si no ha utilizado previamente ningún instrumento de medición eléctrico anteriormente, garantice que un técnico con experiencia en mediciones eléctricas realiza una supervisión adecuada.**

No seguir esta indicación podría provocar una descarga eléctrica en el usuario.



También se pueden producir sucesos graves, como generación de calor, incendio o arco eléctrico debido a un cortocircuito.

- **Lleve equipo de protección individual (EPI) aislante de la electricidad, de acuerdo con las leyes y reglamentos.**

Realizar una medición con este instrumento implica trabajar con líneas con corriente. No usar EPI podría provocar una descarga eléctrica en el usuario.

Categorías de medición

La norma IEC 61010 define las categorías de medición para facilitar el uso seguro de los instrumentos de medición. Los circuitos y pruebas de medición se clasifican en tres categorías de acuerdo con los tipos de circuitos de alimentación eléctrica a los que se conectarán.

⚠ PELIGRO

- **No utilice un instrumento de medición ni sus opciones con una calificación de categoría de medición inferior a la determinada de acuerdo con los tipos de circuitos de alimentación eléctrica para las mediciones en un circuito de alimentación eléctrica.**



- **No utilice un instrumento de medición ni sus opciones sin una calificación de categoría de medición para las mediciones en un circuito de alimentación eléctrica.**

De lo contrario, el usuario sufrirá lesiones corporales graves o se dañará el instrumento y la instalación eléctrica.

Este producto cumple con los requisitos de CAT III 2000 V y CAT IV 1000 V.

Categoría de medición II (CAT II)

Corresponde a la prueba y medición de circuitos conectados directamente a puntos de uso (tomas de corriente y puntos similares) de la instalación de la red eléctrica de bajo voltaje.

EJEMPLO: Mediciones en electrodomésticos, herramientas portátiles y equipos similares y solo en las tomas de corriente del consumidor en equipos fijos.

Categoría de medición III (CAT III)

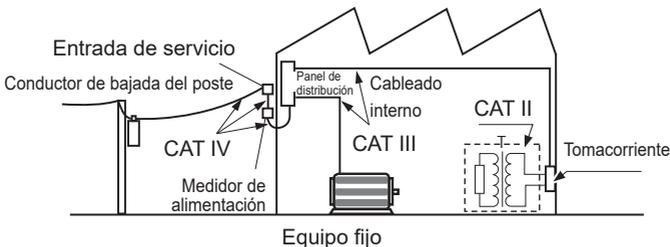
Corresponde a la prueba y medición de circuitos conectados a la parte de distribución de la instalación de la red eléctrica de bajo voltaje del establecimiento.

EJEMPLO: Mediciones en tableros de distribución (incluso en medidores secundarios), paneles fotovoltaicos, disyuntores, cableado, incluso cables, barras de bus, cajas de conexiones, interruptores, tomas de corriente en equipos fijos, equipos para uso industrial y otros equipos, como motores estacionarios con una conexión permanente al equipo fijo.

Categoría de medición IV (CAT IV)

Corresponde a la prueba y medición de circuitos conectados a la fuente de la instalación de la red eléctrica de bajo voltaje del establecimiento.

EJEMPLO: Mediciones en dispositivos instalados antes del fusible principal o disyuntor en la instalación del establecimiento.



Precauciones de uso

Tenga en cuenta las siguientes precauciones para garantizar el uso seguro del instrumento y el uso eficaz de sus capacidades.

Utilice este instrumento de conformidad con sus especificaciones, así como con las especificaciones de todo el equipo que se va a utilizar, incluidos los accesorios, las opciones y las pilas.

Colocación

ADVERTENCIA

■ No utilice el instrumento en lugares con estas características:

- Lugares expuestos a la luz solar directa
- Lugares expuestos a altas temperaturas
- Lugares expuestos a alta humedad o condensación
- Lugares expuestos a gases corrosivos o explosivos
- Lugares expuestos a radiaciones electromagnéticas potentes
- Cerca de objetos con carga eléctrica
- Cerca de dispositivos de calentamiento por inducción (como dispositivos de calentamiento por inducción de alta frecuencia y equipos de cocina con calentamiento por inducción)
- Lugares caracterizados por una gran cantidad de vibración mecánica.
- Lugares expuestos a agua, aceite, productos químicos o disolventes
- Lugares con una cantidad excesiva de polvo



Si lo hace, podría dañar el instrumento o hacer que funcione mal y producir lesiones físicas.

Para más información sobre el rango de temperatura y humedad de funcionamiento del instrumento, consulte "7.1 Especificaciones generales" (p. 93).

Manejo del instrumento

ATENCIÓN

■ No exponga el instrumento a vibraciones ni impactos mecánicos al transportarlo o manipularlo.



■ No tire el instrumento.

Esto podría dañar el instrumento.

Precauciones de medición

PELIGRO

- **No utilice el instrumento para medir circuitos que excedan las calificaciones o las especificaciones del instrumento.**

Hacerlo puede provocar daños o sobrecalentamiento en el instrumento y causar lesiones corporales graves.



- **No provoque un cortocircuito entre un cable que se va a medir y otro cable con la parte metálica de las puntas de medición.**

Esto causará un arco eléctrico y producir lesiones corporales graves o daños al dispositivo u otros equipos.

- **Nunca toque las partes metálicas de las puntas de medición durante la medición.**

Esto podría producir lesiones corporales graves o un cortocircuito.

IMPORTANTE

Si el instrumento o las puntas de medición se ensucian, esto puede afectar a la medición de la resistencia de aislamiento. Asegúrese de limpiarlas si están sucias.

Precauciones de envío

Guarde el material de empaquetado después de desempaquetarlo. Use el empaque original cuando envíe el instrumento.

1.1 Información general del producto

El IR5050/IR5051 es un probador de resistencia de aislamiento con un amplio rango de medida, para su uso en entornos de bajo a alto voltaje.

Este instrumento está diseñado para medir lo siguiente:

Objetivo: Inspección de instalaciones eléctricas de alto voltaje

Ubicación: Estación receptora o estación transformadora de alto voltaje

Objeto en medición: Motores grandes, transformadores, cables, paneles fotovoltaicos, etc.

El instrumento tiene las funciones y objetivos que se indican a continuación.

Funciones de medición

Función	Objetivo	Referencia
Medición de la resistencia de aislamiento	Comprobar la resistencia de aislamiento de una instalación eléctrica.	p. 41
Medición del voltaje	Para medir el voltaje de un circuito externo, por ejemplo, una fuente de alimentación comercial.	p. 50
Medición de la resistencia de aislamiento FV (solo IR5051)	Para medir la resistencia de aislamiento de un panel fotovoltaico.	p. 53

Funciones de diagnóstico del aislamiento

Función	Objetivo	Referencia	
TIMER	Prueba del temporizador	Para finalizar automáticamente la prueba después de un tiempo predeterminado.	p. 59
PI	Índice de polarización	Para comprobar si la resistencia de aislamiento aumenta con el tiempo después de aplicar un voltaje.	p. 61
DAR	Relación de absorción dieléctrica		
SV	Prueba de voltaje de paso	Para determinar si la resistencia de aislamiento de un objeto en medición se ve afectada por un cambio en el voltaje de prueba.	p. 63
Ramp	Prueba de voltaje en rampa		p. 66
DD	Descarga dieléctrica	Para diagnosticar un aislante multicapa.	p. 68

Las funciones de diagnóstico de aislamiento disponibles difieren según la función de medición.

Disponible: ✓, no disponible: –

Funciones de diagnóstico del aislamiento	Funciones de medición		
	Medición de la resistencia de aislamiento	Medición del voltaje	Medición de la resistencia de aislamiento FV (solo IR5051)
Prueba del temporizador	✓	–	✓
Índice de polarización	✓	–	–
Relación de absorción dieléctrica	✓	–	–
Prueba de voltaje de paso	✓	–	–
Prueba de voltaje en rampa	✓	–	–
Descarga dieléctrica	✓	–	–

Otras funciones

Función	Objetivo	Referencia
Función del comparador	Para comparar el valor medido con un valor preestablecido y emitir una valoración de aprobación/rechazo.	p. 71
Comunicación con la computadora	Para crear tablas o gráficos en una computadora a partir de los datos guardados en la memoria del instrumento para informes, etc.	p. 79
Función de comunicación inalámbrica (GENNECT Cross)	Para comprobar los datos de medición guardados en la memoria del instrumento y crear informes de medición con un dispositivo móvil.	p. 74
Función de memoria de datos	Para guardar los datos de medición.	p. 85

1.2 Funciones

● Rango amplio de voltajes de prueba

Genera un rango amplio de voltajes de prueba, de 250 V a 5 kV.

El voltaje puede elegirse entre los preajustes habituales de 250 V, 500 V, 1 kV, 2.5 kV y 5 kV, o ajustarse al nivel deseado mediante incrementos o disminuciones de 10 V o 25 V. Consulte "Interruptor giratorio" (p. 24).

● Diagnósticos de aislamiento

Equipado con diversas funciones de diagnóstico de aislamiento.

- Cálculo e indicación automáticos de PI (índice de polarización), DAR (relación de absorción dieléctrica) y DD (descarga dieléctrica)
- SV (prueba de voltaje de paso) y Rampa (prueba de voltaje en rampa)

Consulte "Funciones de diagnóstico del aislamiento" (p. 59).

● Memoria grande

Almacena hasta 1000 registros manuales y 10 registros. Los datos almacenados pueden visualizarse en la pantalla LCD o descargarse en una computadora.

Consulte "Registro de datos de medición (Función de memoria de datos)" (p. 85).

● Pantalla grande y clara

La pantalla grande facilita la visualización. Las mediciones también pueden visualizarse mediante un gráfico de barras, que ofrece la sensación de un medidor analógico.

La pantalla LCD está retroiluminada, lo que permite realizar mediciones en condiciones de poca luz.

● Función de medición de resistencia de aislamiento FV (solo IR5051)

Mide la resistencia de aislamiento de un panel fotovoltaico sin el efecto de la corriente generada por la generación de energía.

● Función del comparador

Compara los valores medidos con los valores preestablecidos y valora si el resultado es PASS o FAIL. Enciende la retroiluminación en rojo cuando la valoración es FAIL.

● Mayor eficacia de funcionamiento gracias a la función de comunicación inalámbrica

GENNECT Cross (aplicación gratuita) permite crear informes de medición de forma eficaz. Se requiere la conexión del adaptador inalámbrico Z3210.

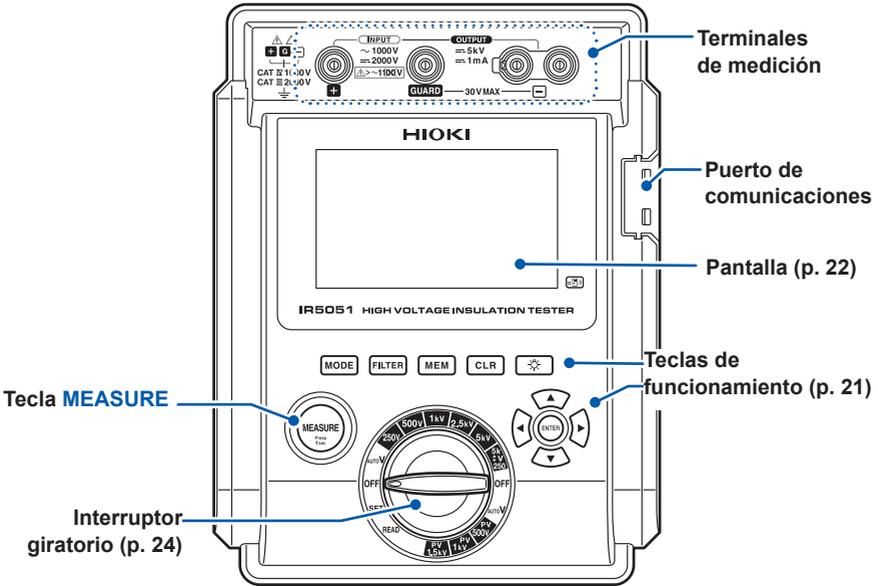
Consulte "5.3 Función de comunicación inalámbrica (GENNECT Cross)" (p. 74).

● Resistencia al ruido mejorada

Utiliza un cable apantallado para las puntas de medición L9850-02 y L9850-12 para obtener mediciones estables.

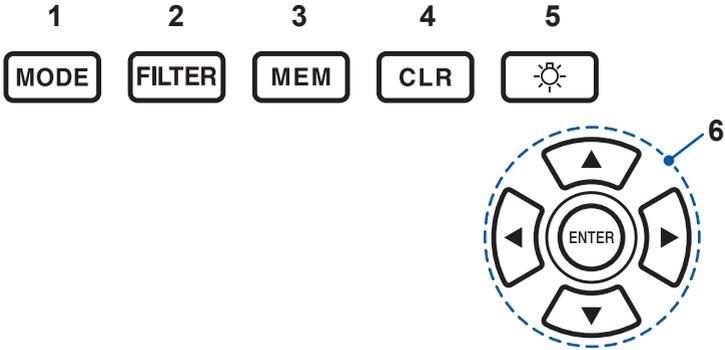
1.3 Nombres de las piezas y funciones

Parte delantera (IR5051)



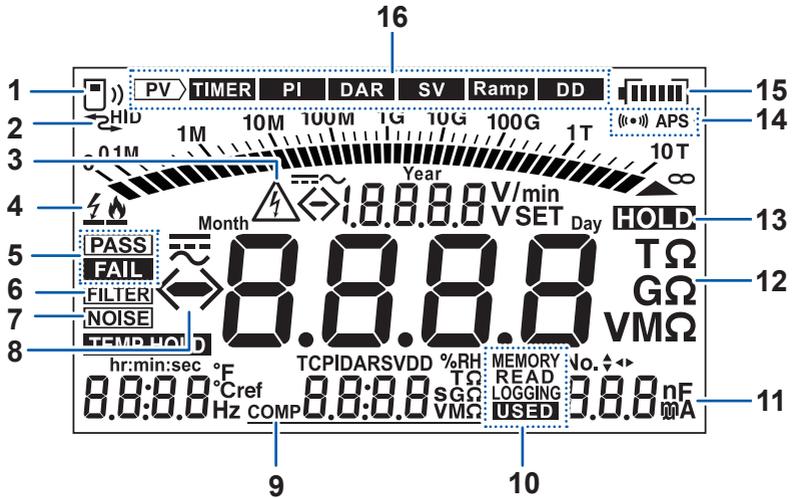
<p>Tecla MEASURE (Pantalla de advertencia de línea con corriente)</p>	<p>Inicia y detiene la medición de la resistencia de aislamiento. Parpadea en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando se genera un voltaje • Cuando se ingresa un voltaje igual o superior a 30 V • Durante la descarga
<p>Terminales de medición</p>	<p>Terminal +: Conecte la punta de medición roja a este terminal. Terminal -: Conecte la punta de medición negra a este terminal. Terminal GUARD: Conecte la punta de medición azul a este terminal.</p>
<p>Puerto de comunicaciones</p>	<p>Conecte el paquete de comunicaciones DT4900-01 (opcional) para descargar los datos guardados en una computadora. Consulte "5.6 Comunicación con la computadora" (p. 79).</p>

Teclas de funcionamiento



1	MODE	<p>Activa la función de diagnóstico del aislamiento. La función cambiará en el siguiente orden cada vez que se pulse la tecla.</p> <p>No se muestra ninguna función*1 → [TIMER] → [PI] → [DAR] → [SV] → [Ramp] → [DD] → No se muestra ninguna función</p> <p>*1. La función de diagnóstico de aislamiento no está disponible. (El valor de referencia se visualiza cuando se ajusta el comparador).</p>
2	FILTER	Enciende y apaga la función de filtro.
3	MEM	Guarda los datos medidos en la memoria del instrumento. Manténgalo pulsado durante más de un segundo para visualizar la fecha y la hora.
4	CLR	Borra los datos guardados en la memoria del instrumento.
5	Tecla de iluminación	Enciende y apaga la retroiluminación.
6	Tecla ARRIBA (▲)	Cambia el voltaje ajustado y los valores numéricos.
	Tecla ABAJO (▼)	
	Tecla IZQUIERDA (◀)	Se desplaza a las posiciones de un ajuste y cambia la visualización.
	Tecla DERECHA (▶)	Ejemplo: pantalla t ₁ pantalla t ₂ Ejemplo: Cambio de año a mes en el ajuste de tiempo
	Tecla ENTER	Confirma la configuración.

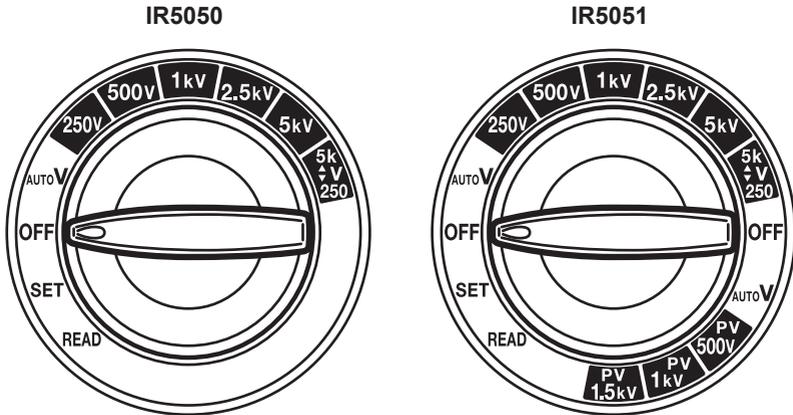
Pantalla (IR5051)



1		Muestra el estado de la función de comunicación inalámbrica (Z3210). Parpadeando: Conectado a un dispositivo móvil Iluminado: La función de comunicaciones está activada Apagado: La función de comunicaciones está desactivada
2		Indica que el instrumento se está comunicando con la computadora (p. 79).
	HID	Indica que la función HID está activada (p. 76).
3		Pantalla de advertencia de línea con corriente Parpadea durante la medición de la resistencia de aislamiento y cuando hay voltaje entre los terminales de medición.
4		Aparece cuando se detecta una descomposición del aislamiento en el objeto en medición durante la medición de la resistencia de aislamiento. Consulte “Función de descomposición” (p. 109).
5	PASS	Indica que el comparador otorga una valoración de aprobado.
	FAIL	Indica que el comparador otorga una valoración de suspenso.
6	FILTER	Indica que la función del filtro está activada.
7	NOISE	Aparece cuando se detecta ruido durante la medición de la resistencia de aislamiento.
8		Aparece como [-] cuando el voltaje es negativo y como [>] o [<] cuando está por encima del rango.
9	COMP	Aparece cuando el comparador se activa.

10	MEMORY	Aparece cuando se registran datos medidos en el instrumento.
	READ	Aparece cuando se leen datos medidos registrados en el instrumento.
	LOGGING	Aparece al realizar el registro.
	USED	Aparece cuando hay datos guardados.
11	Valor de corriente Valor de capacitancia estática	Alterna entre el valor de la corriente y el valor de la capacitancia estática. (Cambia automáticamente cada dos segundos).
12	Unidad	Muestra la unidad que corresponde al valor medido.
13	HOLD	Aparece cuando se conserva el valor medido.
14	(«•»)	Indica que el comparador está activado.
	APS	Indica que la función de ahorro automático de energía está activada.
15		Indica la carga restante de la pila.
16	PV	Aparece durante una medición de la resistencia de aislamiento FV. (solo IR5051)
	TIMER	Aparece durante una medición con temporizador.
	PI	Aparece durante una medición de PI (índice de polarización).
	DAR	Aparece durante una medición de DAR (relación de absorción dieléctrica).
	SV	Aparece durante una medición de SV (voltaje de paso).
	Ramp	Se muestra durante una medición de rampa (voltaje en rampa).
	DD	Aparece durante una medición de DD (descarga dieléctrica).

Interruptor giratorio



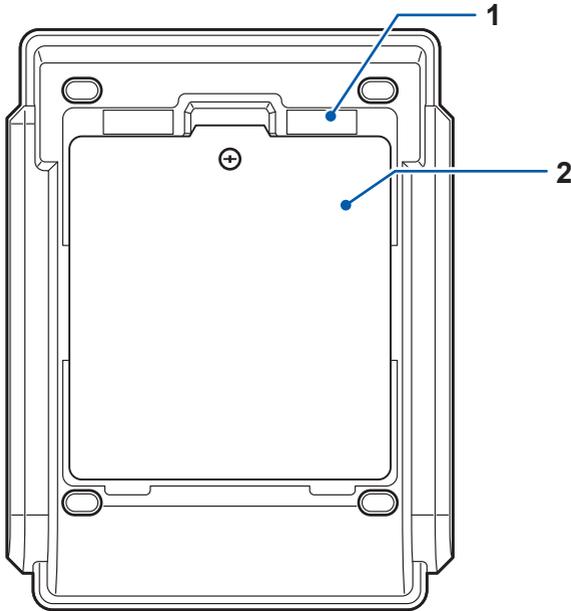
Cambia la función de medición y ajusta el voltaje de prueba.

OFF	Apaga la alimentación del instrumento. (IR5051: La misma operación se realiza tanto para la izquierda como para la derecha OFF).
AUTO V	Se utiliza en la medición del voltaje. (IR5051: La misma operación se realiza tanto para la izquierda como para la derecha AUTO V).
250V, 500V, 1kV, 2.5kV y 5kV	El voltaje de prueba para la medición de la resistencia de aislamiento. El voltaje de prueba puede ajustarse con más detalle pulsando la tecla ▲ y las teclas ▼ en cada rango.*1
5k ▲▼ 250 (Función de voltaje definida por el usuario)	El voltaje de prueba para la medición de la resistencia de aislamiento. Utilice la tecla ▲ y las teclas ▼ para ajustar el voltaje de prueba deseado.*1 El ajuste se conserva incluso cuando el interruptor giratorio esté en OFF.
PV500V, PV1kV y PV1.5kV (solo IR5051)	El voltaje de prueba para la medición de la resistencia de aislamiento FV. El voltaje de prueba puede ajustarse con más detalle pulsando la tecla ▲ y las teclas ▼ en cada rango.*1
READ	Lee los datos guardados.
SET	Establece y modifica las funciones.

*1. Resolución de ajuste

De 250 V a 1 kV: Pasos de 10 V
de 1 kV a 5,2 kV: Pasos de 25 V

Parte trasera



1	Número de serie	El número de serie consta de nueve dígitos. Los dos primeros indican el año de fabricación y los dos siguientes, el mes de fabricación. No retire este adhesivo ya que el número es importante. El número de serie también puede visualizarse en la pantalla LCD. (p. 83)
2	Tapa de las pilas	La tapa que guarda las pilas y el Z3210.

2.1 Instalación/reemplazo de las pilas

Cuando vaya a utilizar el instrumento, inserte ocho pilas alcalinas LR6 o ocho pilas de níquel-metalhidruro HR6 completamente cargadas. Asimismo, confirme que el estado de las pilas es suficiente antes de la medición. Si el nivel pila es bajo, sustituya las pilas.

Indicador de batería

	Carga suficiente
	Cuando la carga disminuye, las barras desaparecen desde la izquierda.
	Carga baja. Reemplace lo antes posible.
	 parpadea cuando las pilas no tienen carga. En este caso, la medición no es posible. Reemplace las pilas.

 **ADVERTENCIA**


- Cuando retire la tapa de las pilas, gire el interruptor giratorio a la posición OFF y retire las puntas de medición del objeto en medición.

No seguir esta indicación podría provocar una descarga eléctrica en el usuario.



- No produzca un cortocircuito en las pilas.
- No cargue las pilas alcalinas.
- No desarme las pilas.
- No caliente ni arroje las pilas al fuego.

Hacerlo puede provocar que las pilas se rompan y causar lesiones corporales.



- Tras reemplazar las pilas, coloque la cubierta y apriete el tornillo antes de utilizar el instrumento.

Utilizar el producto sin la cubierta de las pilas puede producir lesiones corporales.

- Asegure la tapa de las pilas con el tornillo colocado en el instrumento en el momento del envío.

Si la tapa de las pilas se coloca con otros tornillos, el instrumento puede dañarse y causar lesiones corporales. Si ha perdido un tornillo o descubre que el tornillo está dañado, póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

ATENCIÓN

- No combine pilas de distintos tipos o duración.
- No utilice las pilas que hayan pasado su fecha de caducidad recomendada.
-  ■ No invierta la polaridad de las pilas.
- No deje pilas agotadas colocadas en el instrumento.

Esto podría hacer que las pilas sufran fugas y dañen el instrumento.

- Utilice solo las pilas especificadas (pilas alcalinas LR6 o pilas de níquel-metalhidruro HR6 completamente cargadas).



- Retire las pilas del instrumento cuando no se vaya a utilizar durante un largo periodo de tiempo.

Si no sigue esta indicación, las pilas podrían sufrir fugas y dañar el instrumento.

Pilas de níquel-metalhidruro

ADVERTENCIA

- **No exponga las pilas a impactos fuertes ni las deje caer.**



- **No permita que las pilas se humedezcan.**

Hacerlo puede provocar daños en las pilas y el instrumento, y causar lesiones corporales.

- **No utilice las pilas en lugares excesivamente húmedos o expuestos a la lluvia.**

Hacerlo puede provocar daños en las pilas y el instrumento, y causar lesiones corporales.



- **Si encuentra alguna anomalía en las pilas (por ejemplo, fugas, olor, sobrecalentamiento, decoloración y deformación) mientras las usa, carga o almacena, deje de usarlas inmediatamente.**

Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

ATENCIÓN



- **No mezcle pilas alcalinas LR6 y pilas de níquel-metalhidruro.**

Esto podría hacer que las pilas sufran fugas y dañen el instrumento.

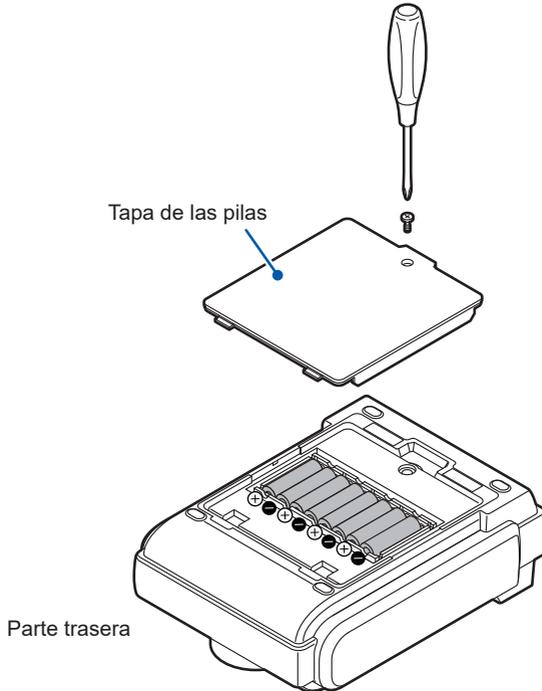
IMPORTANTE

- El rango de temperatura de funcionamiento de las pilas incluidas con el instrumento cuando se envía es de -10°C a 45°C . Si el instrumento se va a utilizar fuera de este intervalo de temperaturas, utilice pilas fabricadas para temperaturas bajas y altas. (Ejemplo: pilas de litio)
- La capacidad de las pilas de níquel-metalhidruro disminuye debido a que se descargan solas. Asegúrese de cargar las pilas antes del uso inicial. Si la capacidad de las pilas permanece muy baja después de una recarga correcta, cámbielas por unas nuevas.

Equipo

- Destornillador Phillips (n.º 2)
- Pilas alcalinas LR6 × 8 o pilas de níquel-metalhidruro HR6 × 8

- 1** Desconecte las puntas de medición del instrumento.
- 2** Gire el interruptor giratorio del instrumento para apagarlo.
- 3** Afloje el tornillo y quite la tapa de las pilas.
- 4** Cuando vaya a cambiar las pilas, retire todas las antiguas.
Sustituya las ocho pilas.
- 5** Inserte las pilas nuevas teniendo cuidado con la polaridad correcta.
- 6** Vuelva a colocar la tapa de las pilas y apriete el tornillo para fijarla.



2.2 Instalación del adaptador inalámbrico Z3210

Instale el adaptador inalámbrico Z3210 (opcional) en el instrumento para permitir el uso de la función de comunicación inalámbrica.

Consulte “5.3 Función de comunicación inalámbrica (GENNECT Cross)” (p. 74).

ADVERTENCIA



- **Cuando retire la tapa de las pilas, gire el interruptor giratorio a la posición OFF y retire las puntas de medición del objeto en medición.**

No seguir esta indicación podría provocar una descarga eléctrica en el usuario.

- **Tras instalar el Z3210, coloque la cubierta y apriete el tornillo antes de utilizar el producto.**

Utilizar el producto sin la cubierta de las pilas puede producir lesiones corporales.



- **Asegure la tapa de las pilas con el tornillo colocado en el instrumento en el momento del envío.**

Si la tapa de las pilas se coloca con otros tornillos, el instrumento puede dañarse y causar lesiones corporales. Si ha perdido un tornillo o descubre que el tornillo está dañado, póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

ATENCIÓN



- **Antes de manipular el Z3210, toque cualquier pieza metálica, como el pomo de una puerta, para eliminar la electricidad estática del cuerpo.**

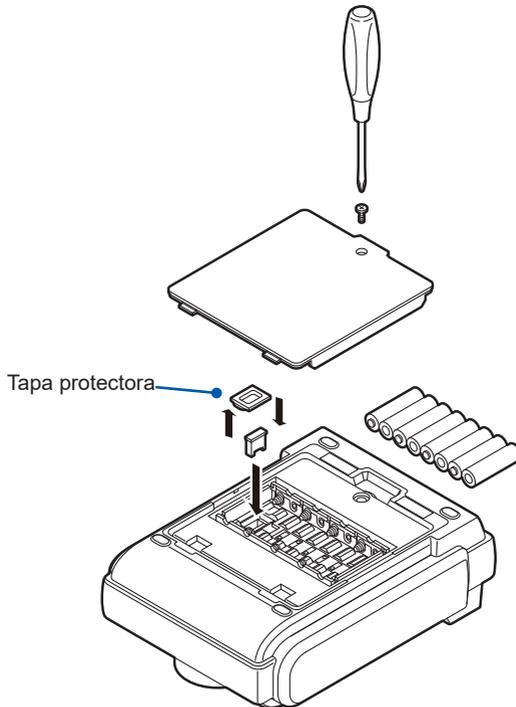
Si no sigue esta indicación, la electricidad estática puede dañar el Z3210.

Equipo

- Destornillador Phillips (n.º 2)
- Destornillador de cabeza plana
- Adaptador inalámbrico Z3210 (opcional)

- 1** Desconecte las puntas de medición del instrumento.
- 2** Gire el interruptor giratorio del instrumento para apagarlo.
- 3** Afloje el tornillo y quite la tapa de las pilas.
- 4** Retire las pilas.
- 5** Retire la tapa protectora del instrumento.
- 6** Inserte el Z3210 completamente teniendo cuidado con la orientación correcta.
- 7** Vuelva a colocar la tapa protectora.
- 8** Introduzca las pilas.
- 9** Vuelva a colocar la tapa de las pilas y apriete el tornillo para fijarla.

Cuando extraiga el Z3210, utilice una herramienta como un destornillador plano para extraerlo.



2.3 Ajuste y comprobación Fecha y hora

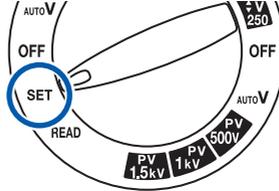
Ajuste o compruebe la hora y la fecha antes de utilizar el instrumento.

Utilice el calendario gregoriano.

Ajuste de la fecha y la hora

2

- 1 Gire el interruptor giratorio a **SET**.



- 2 Mantenga pulsada la tecla **MEM** durante más de un segundo.

Aparece el año, mes, día, hora, minutos y segundos.

La ubicación seleccionada empieza a parpadear.



- 3 Pulse la tecla **◀ ▶** y desplácese hasta el lugar que desee ajustar.

- 4 Pulse la tecla **▲** o **▼** para fijar el valor numérico.

Mantenga pulsada una tecla para aumentar/disminuir rápidamente el valor numérico.

- 5 Pulse la tecla **ENTER** para confirmar el valor numérico.

La pantalla LCD vuelve a la visualización anterior.

El reloj empieza a funcionar en cuanto se pulsa la tecla **ENTER**.

La hora también se puede ajustar desde una computadora.

- La fecha y la hora pueden configurarse en una computadora mediante Sequence Maker.
- Sequence Maker debe estar instalado en la computadora.

Consulte "5.6 Comunicación con la computadora" (p. 79).

Comprobación de la fecha y la hora

- 1** Gire el interruptor giratorio a cualquier posición distinta a **OFF**.
- 2** Mantenga pulsada la tecla **MEM** durante más de un segundo.
Muestra el año, mes, día, hora, minutos y segundos ajustados actualmente.
Pulse cualquier tecla para volver a la pantalla original.

2.4 Conexión de las puntas de medición

PELIGRO

- **Compruebe que el aislamiento de las puntas no está dañado y que los conductores de las puntas no están expuestos antes de utilizarlos.**



Utilizar puntas de medición o instrumentos dañados puede producir graves lesiones corporales. Si detecta algún daño, reemplace el elemento dañado con una pieza especificada por Hioki.

2

ADVERTENCIA

- **No utilice el instrumento con las puntas de medición conectadas para mediciones que superen cualquiera de las capacidades marcadas en ellas.**



Utilizar el producto para realizar las mediciones que excedan las calificaciones puede producir descargas eléctricas al usuario.

- **Utilice únicamente las puntas de medición especificadas por Hioki con el instrumento.**



El uso de una punta de medición no especificado podría provocar lesiones corporales o un cortocircuito.

ATENCIÓN

- **No doble ni tire de los cables con temperaturas de 0°C o menos.**

Los cables podrían endurecerse a bajas temperaturas. Doblar o tirar de un cable en estas condiciones podría provocar una rotura en el cable o dañar el aislamiento, lo que provocaría una descarga eléctrica.



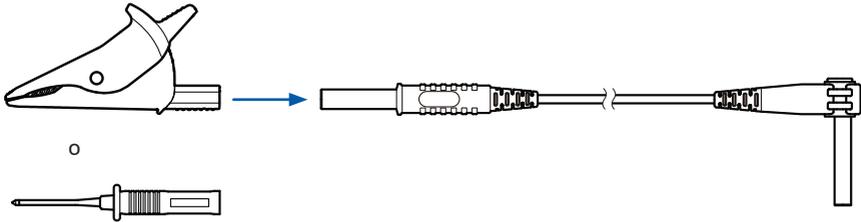
- **No permita que las puntas de medición entren en contacto entre sí ni coloque objetos sobre las puntas de medición.**

De lo contrario, podrían producirse errores de medición y fallas de funcionamiento.

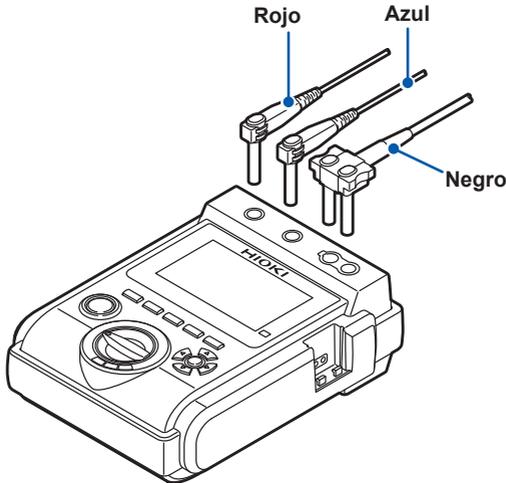
IMPORTANTE

Asegúrese de limpiar las puntas de medición después de cada uso. Si las puntas de medición están sucias, pueden deteriorarse.

- 1** Conecte los conectores tipo cocodrilo o los conectores de prueba (solo IR5051) a los extremos de las puntas de medición. Insértelos por completo.



- 2** Conecte la punta de medición roja al + y la puntas de medición negra al terminal -.
Para realizar la medición de la resistencia de aislamiento, conecte la punta de medición azul al terminal **GUARD***1 si es necesario. Insértelos por completo.



*1. Se utiliza un terminal **GUARD** para evitar que la resistencia eléctrica de la superficie de un material aislante afecte a la medición, lo que permite medir correctamente toda la resistividad volumétrica del material. Consulte "3.6 Uso del terminal GUARD" (p. 48).

3 Realización de mediciones

3.1 Procedimiento de medición

Lea siempre la información de “Precauciones de uso” (p. 15) antes de utilizar el instrumento.

Preparativos

Introduzca las pilas. (p. 27)

Prepare otras opciones según sea necesario.

Defina la fecha y la hora. (p. 33)

Realice la inspección antes del funcionamiento. (p. 38)

Medición (resistencia de aislamiento)

Asegúrese de que la alimentación eléctrica del objeto en medición está desconectada.

Ajuste el voltaje de prueba con el interruptor giratorio.

Conecte las puntas de prueba al instrumento.

Conecte las puntas de medición al objeto en medición.

Genere voltaje e inicie la medición.

Compruebe el valor mostrado.

Con las puntas de medición conectadas al objeto en medición, pulse la tecla **MEASURE** para finalizar la generación y medición del voltaje final.

Descargue la carga eléctrica restante con la función de descarga automática.

Parada

Gire el interruptor giratorio a la posición **OFF** y retire las puntas de medición del objeto en medición.

3.2 Inspección antes del funcionamiento

PELIGRO

- **Inspeccione el instrumento y verifique que funcione adecuadamente antes de utilizarlo.**



Utilizar el instrumento cuando no funciona bien puede producir lesiones corporales graves.

Si encuentra algún daño, póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

Inspección del instrumento

Elemento de inspección	Acción
El nivel de carga de las pilas es suficiente.	Gire el interruptor giratorio a cualquier posición distinta a OFF. Con el instrumento encendido, compruebe el indicador de batería en la esquina superior derecha de la pantalla LCD. Si el símbolo  parpadea, la pila tiene poca carga. Cambie las pilas por unas nuevas. Si utiliza pilas de níquel-metalhidruro, cárguelas. Consulte "2.1 Instalación/reemplazo de las pilas" (p. 27).
No faltan segmentos en la pantalla.	Compruébelo con la pantalla totalmente iluminada. Si falta alguna parte, solicite una reparación. Consulte "5.7 Lista de opciones de encendido" (p. 82).
La pantalla de advertencia de línea con corriente (tecla MEASURE) funciona correctamente.	Compruébelo con el siguiente procedimiento. 1. Gire el interruptor giratorio a una de las selecciones entre 250 V y 5k ÷ V 250 . 2. Pulse la tecla MEASURE durante un segundo como mínimo. 3. Compruebe si la tecla MEASURE parpadea. 4. Pulse la tecla MEASURE para finalizar la comprobación. Si la tecla no parpadea, no utilice el instrumento y solicite su reparación.
El instrumento no tiene daños ni grietas.	Compruébelo visualmente. Si el instrumento está dañado, no lo utilice. Solicite su reparación.
Los terminales de medición no tienen materiales extraños, como arena, dentro.	Limpie cualquier objeto extraño, si lo hay. Si no puede eliminar los objetos extraños, solicite una reparación.

Inspección de los accesorios y opciones

Elemento de inspección	Acción
Las puntas de medición o los cables no tienen daños en el aislamiento ni tienen expuestas sus partes metálicas o blancas internas.	Si detecta algún daño, existe riesgo de descarga eléctrica. Sustituya las piezas por piezas especificadas por Hioki.
Los clips o los conectores de prueba no tienen daños ni grietas.	Compruébelo visualmente. No los utilice si están dañados. Cambie las piezas por unas nuevas.

Verificación de la medición de la resistencia de aislamiento

Compruebe lo siguiente antes de iniciar una prueba para utilizar el instrumento de forma segura.

Compruebe si la resistencia medida coincide con la resistencia preparada. Si existe algún problema, no utilice el instrumento y solicite la reparación.

Equipo:

Resistencia recomendada: Resistencia de capa gruesa de alta resistencia y alto voltaje de la serie GS o producto equivalente (preste atención al voltaje y la potencia de funcionamiento)

Fabricante: KOA Corporation

ATENCIÓN



■ No permita que el voltaje (la potencia) de prueba supere el voltaje (la potencia) nominal de la resistencia preparada.

Esto podría dañar la resistencia.

Ejemplo de ajuste: Cuando la resistencia de aislamiento del objeto en medición es de 100 MΩ

Voltaje de funcionamiento máximo	1000 V
Potencia nominal	0,5 W
Voltaje de prueba	500 V

1 Prepare la resistencia.

2 Confirme que el voltaje de prueba es inferior al voltaje máximo de funcionamiento de la resistencia preparada.

Voltaje de prueba < Voltaje máximo de funcionamiento de la resistencia preparada

(Ejemplo: 500 V < 1000 V)

3 Confirme que el valor calculado a partir del voltaje de prueba y la resistencia es inferior a la potencia nominal de la resistencia preparada (si el valor calculado a partir del voltaje de prueba y la resistencia es superior a la potencia nominal de la resistencia preparada, cambie la resistencia o cambie el voltaje de prueba).

$\frac{\text{Cuadrado del voltaje de prueba}}{\text{Resistencia}} < \text{Potencia nominal de la resistencia preparada}$

(Ejemplo: $\frac{500 \text{ V} \times 500 \text{ V}}{100 \text{ M}\Omega} = 0,0025 \text{ W} < 0,5 \text{ W}$)

4 Ajuste el voltaje de prueba a 500 V.

- 5** Sujete la resistencia con las puntas de medición roja y negra conectadas al instrumento.
- 6** Mantenga pulsada la tecla **MEASURE** durante más de un segundo para iniciar la medición de la resistencia de aislamiento.
Consulte "3.3 Medición de la resistencia de aislamiento" (p. 41).
- 7** Compruebe si la lectura del valor de supervisión de voltaje del instrumento está entre 500 V y 550 V.
- 8** Compruebe si la lectura de resistencia de aislamiento del instrumento es de 100 M Ω .
- 9** Pulse la tecla **MEASURE** para finalizar la medición de la resistencia de aislamiento.
- 10** Cortocircuite las puntas de los clips de las puntas de medición roja y negra del instrumento.
- 11** Ajuste el voltaje de prueba a 500 V.
- 12** Mantenga pulsada la tecla **MEASURE** durante más de un segundo para iniciar la medición de la resistencia de aislamiento.
- 13** Compruebe si la lectura de resistencia de aislamiento del instrumento es de 0.00 M Ω .
- 14** Pulse la tecla **MEASURE** para finalizar la medición de la resistencia de aislamiento.

3.3 Medición de la resistencia de aislamiento

PELIGRO

- Para evitar una descarga eléctrica y un cortocircuito, asegúrese de respetar las siguientes precauciones.



1. Compruebe la Tabla 1 antes de conectar las puntas de medición al instrumento.
2. Compruebe visualmente si el objeto en medición no tiene corriente ni está cargado eléctricamente utilizando un detector de alto voltaje u otro instrumento similar, antes de conectar las puntas de medición.

3

Tabla 1

Punto de comprobación	Resultado	Acción
¿La marca  y la tecla MEASURE están apagadas?	Desactivado	Conecte las puntas de medición al instrumento y compruebe el punto 2 de arriba. Si es seguro proceder, conecte las puntas de medición al objeto en medición. Vaya a la tabla 2.
	Parpadeando	Pulse la tecla MEASURE para detener la generación de voltaje.

Tabla 2

Punto de comprobación	Resultado	Acción
¿La marca  y la tecla MEASURE están parpadeando?	No parpadea	Se puede realizar una medición.
	Parpadeando	Desconecte inmediatamente las puntas de medición del objeto en medición y desconecte la alimentación del objeto o descargue la carga eléctrica con una varilla de descarga.

ADVERTENCIA

- **No mida la resistencia de aislamiento con un objeto en medición con energía.**

Hacerlo puede provocar daños en el instrumento y causar lesiones corporales. Apague la alimentación del objeto en medición antes de las mediciones.



- **No toque la parte de conexión de los terminales ni los conectores tipo cocodrilo durante la medición.**

Esto podría dañar las puntas de medición y provocar una descarga eléctrica en el usuario.

- **No toque el objeto en medición ni desconecte las puntas de medición una vez finalizada la medición hasta que se complete la función de descarga automática.**

Puede producirse una descarga eléctrica debido al alto voltaje y a la carga almacenada.

- **Compruebe la posición del interruptor giratorio antes de la medición.**

- **Retire las puntas de medición del objeto en medición antes de cambiar la posición del interruptor giratorio.**

De lo contrario, pueden producirse lesiones corporales graves, fallos por cortocircuito o daños al instrumento.



- **Si se pierde la alimentación del instrumento durante la medición, por ejemplo debido al consumo de batería, cuando el interruptor giratorio está en una posición distinta de OFF, descargue el objeto en medición utilizando una varilla de descarga.**

La función de descarga automática no funcionará completamente y puede producirse una descarga eléctrica.

ATENCIÓN

- **No mida la resistencia de aislamiento entre los terminales de los condensadores (con una capacitancia superior a 25 μ F).**

Esto podría dañar el instrumento durante la descarga.



- **No cortocircuite las puntas de los clips de la punta de medición roja (terminal +) y de la punta de medición (terminal **GUARD**).**

Esto podría dañar el instrumento.



- **Asegúrese de comprobar el voltaje de prueba antes de iniciar la medición.**

De lo contrario, existe el riesgo de dañar el objeto en medición.

IMPORTANTE

- La resistencia de aislamiento es inestable. La indicación puede no estabilizarse en función del objeto en medición.
- Dependiendo de la corriente de carga que fluya hacia el componente de capacitancia del objeto en medición y de la corriente de absorción asociada, es posible que se muestre un valor inferior al valor real de la resistencia una vez iniciada la medición. A continuación, el valor indicado puede aumentar gradualmente y aproximarse al valor real de la resistencia.
- Durante la medición, si la resistencia del objeto en medición cae repentinamente o si las puntas de medición se cortocircuitan, el instrumento detiene la generación de voltaje como medida de seguridad. (Esto se aplica a un voltaje de prueba de 1100 V o más).

Consulte “Función de descomposición” (p. 109).

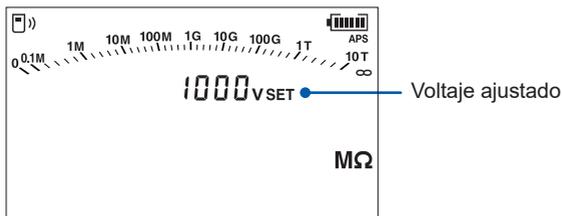
- Si se apaga el interruptor giratorio durante la medición, se realiza una descarga automática antes de apagar la alimentación.
- Si la batería se agota durante la medición, el aparato detiene automáticamente la medición. Una vez realizada la descarga automática, la pantalla cambia de la siguiente manera y se apaga la alimentación.

[Lo bAtt] → [P.oFF]

- Al medir una carga capacitiva, la corriente puede fluir en sentido inverso si el voltaje cargado en el objeto en medición es mayor que el voltaje de salida ajustado y por otras razones, como fluctuaciones del voltaje de salida. Si el valor de corriente medido es negativo, la indicación de corriente parpadea.
- Gire el interruptor giratorio a OFF después del uso.

1 Gire el interruptor giratorio a una de las selecciones entre el voltaje de prueba 250 V y 5k \downarrow V 250.

También puede pulsar la tecla \blacktriangle y las teclas \blacktriangledown para ajustar el voltaje de prueba deseado.

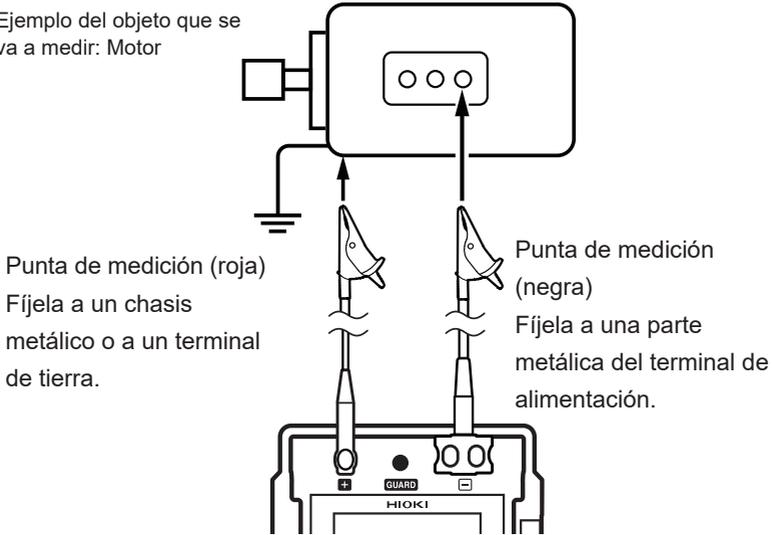


2 Conecte las puntas de prueba al instrumento. (p. 35)

3 Conecte las puntas de medición al objeto en medición.

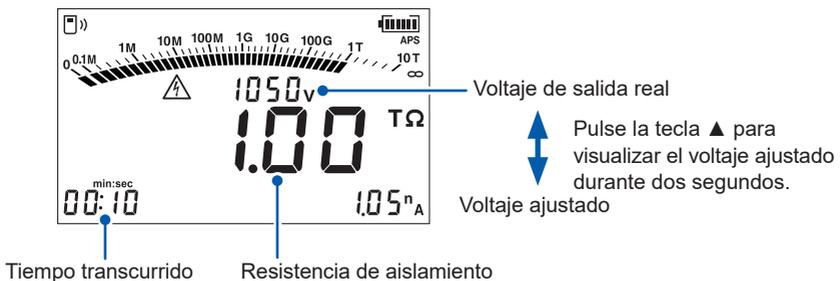
Sujete el conector tipo cocodrilo del extremo de cada punta de medición al objeto en medición.

Ejemplo del objeto que se va a medir: Motor



4 Mantenga pulsada la tecla **MEASURE durante más de un segundo para iniciar la medición.**

Se genera voltaje y la marca ⚡ y la tecla **MEASURE** empiezan a parpadear. La pantalla cambia del voltaje ajustado al voltaje de salida real. Se emite un voltaje aproximadamente un 5% superior al nivel ajustado.



- Durante la medición, si el voltaje de salida es inferior al voltaje ajustado, la indicación de voltaje parpadea.
- Durante la medición, si la corriente medida es negativa, la indicación de corriente parpadea.

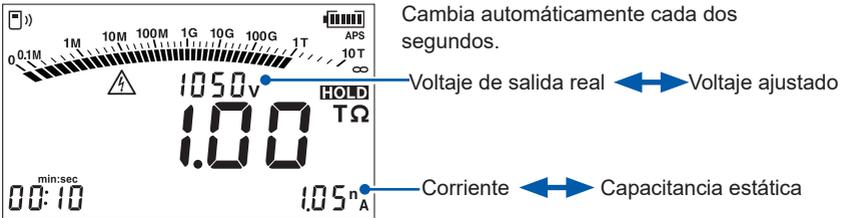
5 Cuando la pantalla se haya estabilizado, compruebe el valor.

Si la indicación es inestable, active la función de filtro. Se muestra una media del valor medido.

Consulte “3.5 Función de filtro” (p. 47).

6 Con las puntas de medición conectadas al objeto en medición, pulse la tecla **MEASURE para finalizar la medición.**

La última medición se conserva (se ilumina **[HOLD]**) y se detienen la generación de voltaje y la medición.



Cambia automáticamente cada dos segundos.

Voltaje de salida real ↔ Voltaje ajustado

Corriente ↔ Capacitancia estática

Cuando se mide durante 1 min o más, el valor de 1 min puede visualizarse con la tecla ◀ o ▶ durante o después de la medición.

7 Descargue la carga eléctrica que permanece en el objeto en medición.

Una vez finalizada la medición, el circuito de descarga del instrumento descarga automáticamente la carga eléctrica que queda en el objeto en medición.

Consulte “3.4 Función de descarga automática” (p. 46).

Retención del valor medido**IMPORTANTE**

Los valores medidos conservados se borran al apagar la alimentación. Para guardar los datos, utilice la función de memoria.

Consulte “Registro de datos de medición (Función de memoria de datos)” (p. 85).

Borrado de los datos conservados

Para borrar los datos, pulse la tecla **CLR**.

3.4 Función de descarga automática

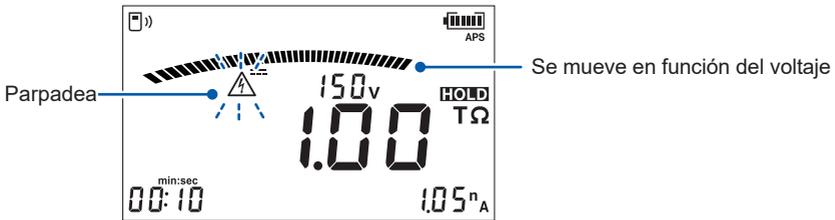
Después de la medición, descargue la carga eléctrica del objeto en medición. Cuando se mide la resistencia de aislamiento con un componente de capacitancia, este componente permanece cargado con un voltaje alto equivalente al voltaje de prueba, lo cual es peligroso. Este instrumento puede descargar automáticamente la carga eléctrica restante utilizando el circuito interno después de la medición.

Con las puntas de medición conectadas al objeto en medición, pulse la tecla **MEASURE para finalizar la medición.**

La carga que queda en el objeto en medición se descarga automáticamente con la resistencia de descarga del interior del instrumento.

Durante la descarga, se muestra el voltaje y la marca , y la tecla **MEASURE** sigue parpadeando.

El gráfico de barras disminuye en función del voltaje.



Durante la descarga

La descarga se detiene cuando el voltaje residual cae por debajo de 30 V. La marca  desaparece.

El tiempo de descarga varía en función de la capacitancia.

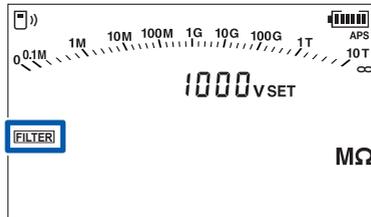
3.5 Función de filtro

Si la indicación es inestable, se muestra la media de la medición.

Método de ajuste

Mantenga pulsada la tecla **FILTER** para activar o desactivar la función.

Cuando la función de filtro está activada, aparece **[FILTER]** en la pantalla LCD.



3

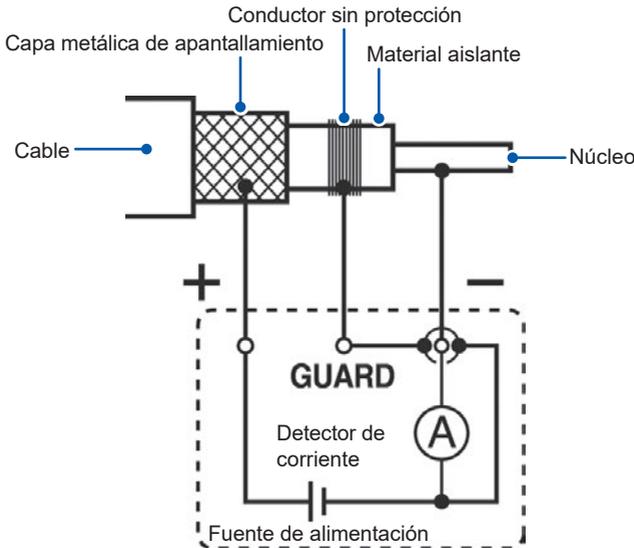
Mientras **[FILTER]** está activado, el intervalo de actualización de la pantalla es de cuatro segundos. Sin embargo, en los siguientes casos el intervalo es de un segundo.

- Durante los 15 segundos posteriores al inicio de la medición
- Durante 5 a 10 segundos después de cambiar el rango de medición

3.6 Uso del terminal GUARD

La medición no se ve afectada por la resistencia eléctrica de la superficie de la superficie

Se utiliza un terminal **GUARD** para evitar que la resistencia eléctrica de la superficie de un material aislante afecte a la medición, lo que permite medir correctamente toda la resistividad volumétrica del material.



Al comprobar el aislamiento de un cable, como se muestra en el diagrama anterior, enrolle un conductor sin protección alrededor de la superficie del material aislante y conecte el conductor al terminal **GUARD**. Esto evita que la corriente de fuga de la superficie del material aislante fluya hacia el detector de corriente, lo que permite medir la resistencia real de todo el volumen del material aislante.

3.7 Medición del voltaje

El instrumento mide el voltaje de un circuito externo, por ejemplo, una fuente de alimentación comercial. Determina automáticamente el voltaje de CA y el voltaje de CC.

PELIGRO



- **No permita que se produzca un cortocircuito entre el contacto de las puntas de medición y dos cables a través de los que se aplica un voltaje.**

Esto podría producir un fallo por cortocircuito y causar lesiones corporales graves.

ADVERTENCIA

- **Al medir el voltaje de la línea de alimentación, utilice puntas de medición que cumplan con las siguientes condiciones:**



- Conformidad con la norma de seguridad IEC 61010 o EN 61010
- Calificación en la categoría de medición III o IV
- Voltaje nominal superior al voltaje que se mide



No seguir esta indicación podría provocar una descarga eléctrica en el usuario.

Las puntas de medición incluidas con el instrumento cumplen con la norma de seguridad EN 61010. Respete la categoría de medición y el voltaje nominal indicado en las puntas de medición durante el uso.

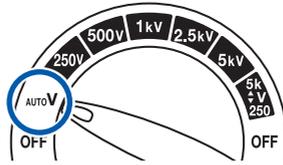
ATENCIÓN



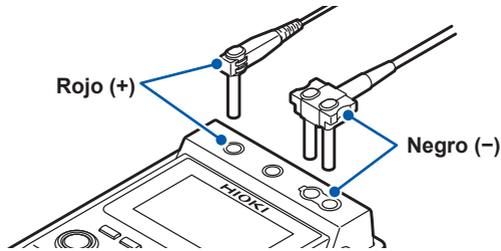
- **No introduzca voltaje de una fuente externa cuando el interruptor giratorio esté en OFF.**
- **No introduzca voltaje de una fuente externa en el terminal GUARD.**

Esto podría dañar el instrumento.

- 1** Gire el interruptor giratorio a **AUTO V**.



- 2** Conecte las puntas de prueba al instrumento. (p. 35)



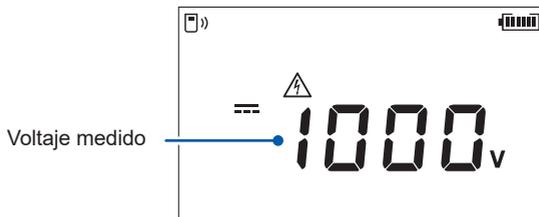
- 3** Conecte las puntas de medición al objeto en medición.

Sujete el conector tipo cocodrilo del extremo de cada punta de medición al objeto en medición.

- 4** Compruebe el valor.

Cuando se introduce un voltaje igual o superior a 30 V, la marca  y la tecla **MEASURE** empiezan a parpadear.

Ejemplo: Corriente continua (CC)



Puede retener el valor medido pulsando la tecla **MEASURE**. (**[HOLD]** se ilumina).

Para cancelar el valor retenido, vuelva a pulsar la tecla **MEASURE**.

3.8 Función de notificación de voltaje negativo (solo IR5051)

Esta función comprueba si las conexiones P y N están invertidas al medir el voltaje abierto de una cadena FV.

ON (Ajuste predeterminado)	Cuando el voltaje es igual o inferior a -10 V , la retroiluminación se enciende alternando entre blanco y rojo.
OFF	Deshabilitado

Comprobación y cambio del ajuste

- 1** Apague el instrumento girando el interruptor giratorio a la posición **OFF**.
- 2** Mientras mantiene pulsada la tecla **▶** (DERECHA), gire el interruptor giratorio a cualquier posición para encender el instrumento.



Aparece el ajuste actual.



- 3** Para cambiar el ajuste, repita los pasos **1** y **2**. El ajuste se guarda aunque esté apagado el dispositivo.

3.9 Función de medición de resistencia de aislamiento FV (solo IR5051)

Esta función puede medir con precisión la resistencia de aislamiento entre un panel fotovoltaico y tierra sin verse afectada por la generación de energía. Para realizar una medición entre el terminal de salida de la caja de conexiones y tierra y entre el acondicionador de potencia y tierra, utilice la función de medición de resistencia de aislamiento, no la función de medición de resistencia de aislamiento FV (p. 41).

ADVERTENCIA

- **No mida la resistencia de aislamiento con un objeto en medición con energía.**

Hacerlo puede provocar daños en el instrumento y causar lesiones corporales. Apague la alimentación del objeto en medición antes de las mediciones.



- **No toque el objeto en medición ni desconecte las puntas de medición una vez finalizada la medición hasta que se complete la función de descarga automática.**

Puede producirse una descarga eléctrica debido al alto voltaje y a la carga almacenada.

- **No toque directamente las partes metálicas de la caja de conexiones, el seccionador y otros dispositivos.**

Puede producirse una descarga eléctrica debido al alto voltaje de la generación de energía.

- **Conecte con firmeza los cables de medición en los terminales de medición.**

Los terminales sueltos podrían aumentar la resistencia de contacto y provocar el sobrecalentamiento del instrumento, con el consiguiente riesgo de quemadura o incendio.



- **Cuando mida un panel fotovoltaico, asegúrese de desconectar el seccionador u otro dispositivo para separar el panel del acondicionador de potencia.**

- **Realice la medición con suficiente precaución para protegerse contra descargas eléctricas, ya que las células fotovoltaicas siempre generan energía y voltaje peligroso durante el día.**

No seguir esta indicación podría provocar una descarga eléctrica en el usuario.

ATENCIÓN



■ **No mida la resistencia de aislamiento si el panel FV está defectuoso.**

El diodo de derivación conectado al panel FV puede resultar dañado.

IMPORTANTE

- La resistencia de aislamiento es la relación entre el voltaje aplicado y la corriente de fuga. La indicación puede no estabilizarse en función del objeto en medición, pero no se trata de un mal funcionamiento del instrumento.
- Durante la medición, si la resistencia del objeto en medición cae repentinamente o si las puntas de medición se cortocircuitan, el instrumento detiene la generación de voltaje como medida de seguridad. (Esto se aplica a un voltaje de prueba de 1100 V o más).
Consulte “Función de descomposición” (p. 109).
- Gire el interruptor giratorio a OFF después del uso.
- Cuando se comprueba un circuito conectado a un dispositivo con bajo voltaje soportado o un dispositivo/pieza con voltaje soportado desconocido utilizando voltaje de prueba, se recomienda realizar la medición desconectando el dispositivo/pieza.
- El valor medido puede tardar en estabilizarse porque un panel fotovoltaico tiene una gran capacitancia de tierra.
- Si el voltaje abierto de una cadena fotovoltaica es mayor que el voltaje de prueba, puede que no sea posible realizar una medición correcta.
- Si se genera un voltaje superior al voltaje de prueba, suena un pitido y la medición no es posible.
- Para una medición que utilice el método que provoca un cortocircuito entre P-N, utilice un rango de resistencia de aislamiento distinto al de la resistencia de aislamiento FV.
- Utilice el método que provoca un cortocircuito entre P-N cuando el panel FV no esté generando energía, como por la noche.
- La función de medición de resistencia de aislamiento FV se conecta a aprox. 660 k Ω de resistencia limitadora de corriente en el terminal + (positivo), por lo que la tensión de salida se divide entre 660 k Ω y la resistencia conectada entre los terminales de medición.

Ejemplo: Cuando se midió una resistencia de 10 M Ω , la tensión de salida se dividió por aprox. 660 k Ω y 10 M Ω .

Esta sección describe la medición de la resistencia de aislamiento entre un panel FV y tierra utilizando el método que no provoca un cortocircuito entre P-N.

Consulte “9.7 Métodos de medición de la resistencia de aislamiento de los paneles fotovoltaicos” (p. 125).

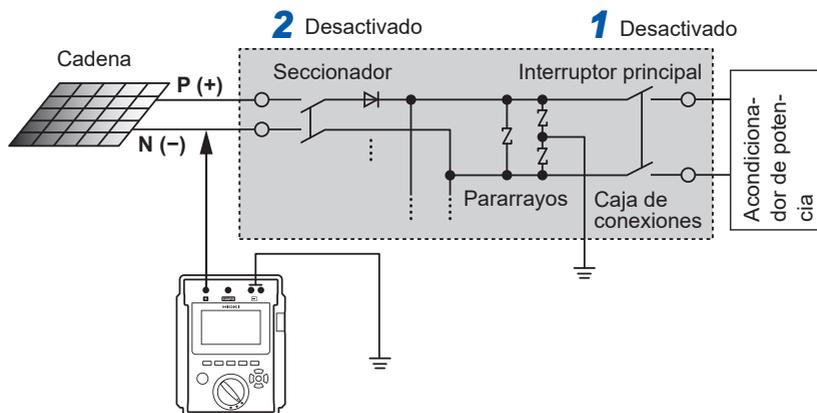
Este instrumento mide la resistencia de aislamiento de los módulos FV de acuerdo con las directrices de la norma IEC/EN 62446-1.

Preparaciones de medición

- 1** En la caja de conexiones, apague el interruptor principal y desconecte la conexión del acondicionador de potencia.
- 2** Desconecte los seccionadores de todas las cadenas fotovoltaicas.
- 3** Desconecte los pararrayos del circuito de medición.

Para el caso del diagrama siguiente (instalación de generación de energía solar), no es necesario desconectar el pararrayos porque no se encuentra en el lado de la cadena fotovoltaica del seccionador.

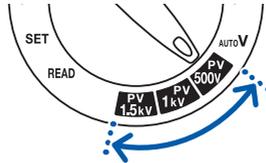
Ejemplo: Instalación de generación de energía solar



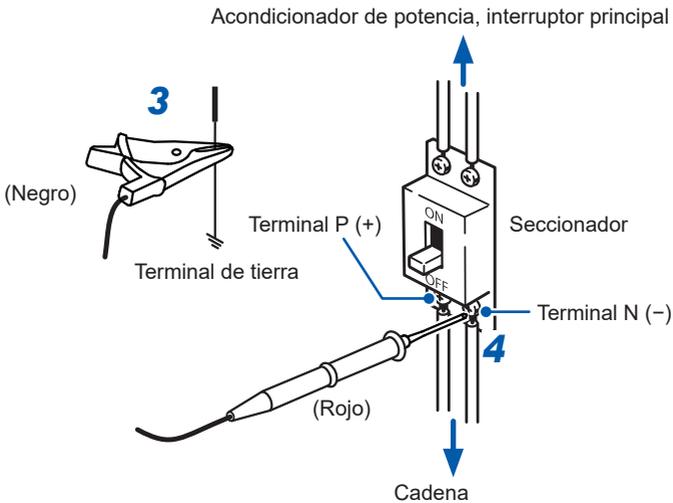
Medición

- 1** Gire el interruptor giratorio hacia el voltaje de prueba **PV500V**, **PV1kV** o **PV1.5kV**.

También puede pulsar la tecla ▲ y las teclas ▼ para ajustar el voltaje de prueba deseado.



- 2** Conecte las puntas de prueba al instrumento. (p. 35)
- 3** Conecte la punta de medición negra al terminal de tierra.
- 4** Conecte la punta de medición roja al terminal N del lado de la cadena fotovoltaica.



Existe riesgo de deterioro del aislamiento cuando se genera voltaje entre el terminal N y tierra. Cuando hay voltaje en el objeto en medición, la retroiluminación parpadea en rojo por la función de detección de voltaje.

5 Mantenga pulsada la tecla **MEASURE** durante más de un segundo para iniciar la medición.

Se genera voltaje y la marca  y la tecla **MEASURE** empiezan a parpadear. No desconecte las puntas de medición de los terminales durante la medición. La medición correcta no puede realizarse.

IMPORTANTE

Para medir la resistencia de aislamiento fotovoltaico, pulse la tecla **MEASURE** después de conectar las punta de medición al objeto en medición. No es posible realizar una medición correcta si las puntas de medición están conectadas al objeto en medición cuando se ha pulsado la tecla **MEASURE** y se está generando voltaje.

6 Cuando aparezca la resistencia, compruebe el valor.

Si la indicación es inestable, active la función de filtro. Se muestra una media del valor medido.

Consulte “3.5 Función de filtro” (p. 47).

IMPORTANTE

Si hay deterioro del aislamiento y la resistencia es inferior al valor de referencia, no mida el lado del terminal P en el paso 8. El panel fotovoltaico puede dañarse. Para conocer el valor de referencia de la resistencia de aislamiento, consulte previamente las normas de seguridad y otra información.

7 Pulse la tecla **MEASURE** para finalizar la medición.

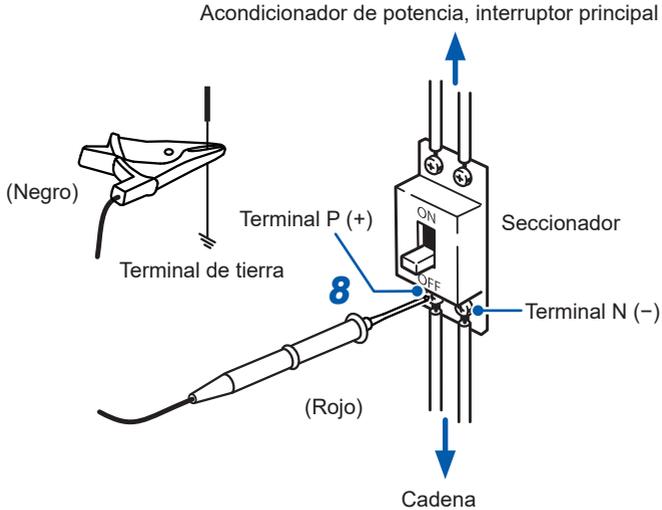
Se inicia la descarga y la marca  y la tecla **MEASURE** empiezan a parpadear.

Cuando el voltaje cae a unos 30 V, el instrumento deja de descargarse y la marca  y la tecla **MEASURE** se apagan.

Puede que la marca  no se apague cuando se detenga la descarga porque se genera voltaje desde las células fotovoltaicas.

Cuando se mide durante 1 min o más, el valor de 1 min puede visualizarse con la tecla ◀ o ▶ durante o después de la medición.

- 8** Si no hay deterioro del aislamiento en la medición del lado del terminal N, conecte la punta de medición roja al terminal P del lado de la cadena FV y repita los pasos del 5 al 7.



Una vez finalizada la medición

- 1** Una vez medida la resistencia de aislamiento de todas las cadenas fotovoltaicas, desconecte la punta de medición negra del terminal de tierra.
- 2** Vuelva a conectar los pararrayos desconectados.
- 3** Conecte los seccionadores de todas las cadenas fotovoltaicas.
- 4** Encienda el interruptor principal de la caja de conexiones.

4

Funciones de diagnóstico del aislamiento

Para la medición de la resistencia de aislamiento FV, solo se puede llevar a cabo la prueba de temporizador.

4.1 Función TIMER (prueba del temporizador)

Permite configurar el instrumento para que detenga automáticamente la prueba a una hora determinada.

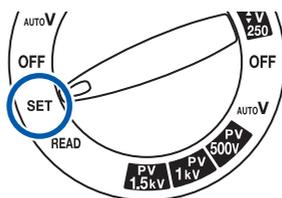
Si se activa el temporizador durante la medición de la resistencia de aislamiento, la medición finaliza automáticamente en el tiempo establecido.

Rango de ajuste: De 10 s a 99 min

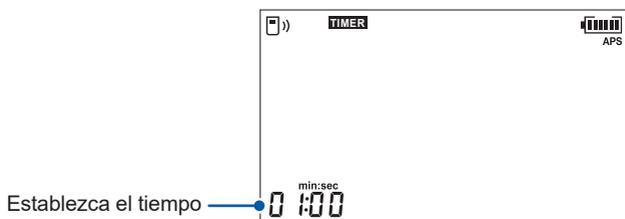
4

Método de ajuste

- 1 Gire el interruptor giratorio a **SET**.



- 2 Pulse la tecla **MODE** y seleccione la pantalla **[TIMER]**.



- 3 Pulse la tecla **▲** o la tecla **▼** para fijar el valor numérico. La indicación de la hora parpadeará. Mantenga pulsada una tecla para aumentar/disminuir rápidamente el valor numérico.
- 4 Pulse la tecla **ENTER** para confirmar.

4.2 Medición de PI (índice de polarización) y DAR (relación de absorción dieléctrica)

Se utiliza para comprobar si la resistencia de aislamiento aumenta con el tiempo después de aplicar un voltaje.

El instrumento calcula y muestra automáticamente el PI^{*1} (índice de polarización) y la DAR^{*2} (relación de absorción dieléctrica), que se utilizan como criterios para determinar la calidad del aislamiento. Ambas mediciones muestran un grado de cambio en la resistencia de aislamiento con el tiempo después de aplicar un voltaje de prueba.

Cuando el valor PI o el valor DAR es inferior a 1, el instrumento determina que el aislamiento del objeto en medición está deteriorado. El valor PI y el valor DAR no dependen de la temperatura porque la temperatura del material aislante no varía mucho durante la medición.

Consulte “9.4 Ejemplo de criterios de PI (índice de polarización)” (p. 123).

*1. Índice de polarización

Si el valor medido obtenido de la resistencia de aislamiento es superior a 5000 M Ω un minuto después de aplicar la tensión, el valor PI no se recomienda en IEEE 43 porque puede no ser el índice de diagnóstico del aislamiento.

*2. Relación de absorción dieléctrica

La DAR se utiliza cuando el valor medido se estabiliza en un minuto.

Resumen de la prueba

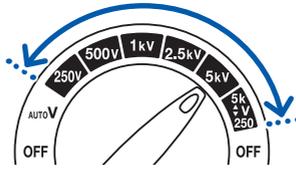
Los resultados se calculan con la siguiente fórmula a partir de la resistencia trascurridos los tiempos especificados (t_1 y t_2) después del inicio de la medición de la resistencia de aislamiento.

Los tiempos especificados (t_1 y t_2) pueden ajustarse a los tiempos deseados.

Consulte “4.6 Modificación de los ajustes de las funciones de diagnóstico de aislamiento” (p. 70).

Fórmula de cálculo	Valor predeterminado
$PI = \frac{\text{Resistencia } t_2}{\text{Resistencia } t_1}$	$t_1 = 1 \text{ min}$ $t_2 = 10 \text{ min}$
$DAR = \frac{\text{Resistencia } t_2}{\text{Resistencia } t_1}$	$t_1 = 30 \text{ s}$ $t_2 = 1 \text{ min}$

- 1 Gire el interruptor giratorio a una de las selecciones entre 250 V y 5k V 250.**

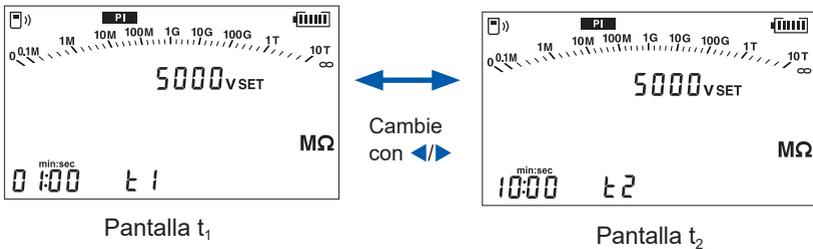


- 2 Pulse la tecla MODE y seleccione la pantalla [PI] o [DAR].**

Aparece la visualización de t_1 .

Utilice la tecla ◀ o la tecla ▶ para mostrar la visualización de t_2 .

Ejemplo: Medición de PI



- 3 Especifique el tiempo (t_1 y t_2)**

Rango de ajuste: De 10 s a 99 min

Consulte “4.6 Modificación de los ajustes de las funciones de diagnóstico de aislamiento” (p. 70).

- 4 Mida la resistencia de aislamiento.**

Consulte “3.3 Medición de la resistencia de aislamiento” (p. 41).

Para determinar el PI, continúe la medición durante 10 minutos (en el caso de los ajustes predeterminados).

Para determinar la DAR, continúe la medición durante un minuto.

- 5 Detenga la medición.**

- 6 Compruebe el valor medido.**

Utilice la tecla ◀ o la tecla ▶ para cambiar la visualización de t_1 y la de t_2 .



4.3 Medición de SV (prueba de voltaje de paso)

Se utiliza para determinar si la resistencia de aislamiento de un objeto en medición se ve afectada por un cambio en el voltaje de prueba.

La prueba de voltaje de paso se basa en el siguiente principio: Un material aislante ideal presenta la misma resistencia a todos los voltajes. Y la resistencia de un material aislante deteriorado disminuye cuando aumenta el voltaje aplicado.

Si la resistencia de aislamiento disminuye al aumentar el voltaje de prueba, el objeto en medición está húmedo o sucio y requiere atención.

(Norma de referencia: IEEE 95)

Resumen de la prueba

- El voltaje de prueba se incrementa en 5 pasos del 20% cada uno a intervalos regulares durante la medición de la resistencia de aislamiento. La resistencia y la corriente se miden una vez al final de cada paso.
- El voltaje aumenta cuando ha transcurrido un minuto por paso. Cuando han transcurrido 5 minutos en total, la medición se detiene automáticamente (ajuste predeterminado).

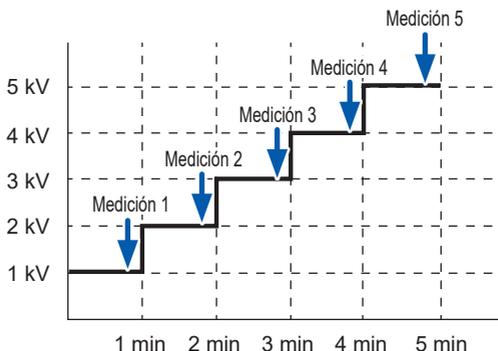
El tiempo de aplicación de voltaje por paso puede modificarse. Sin embargo, el tiempo de aplicación del voltaje no se puede variar para cada paso.

Consulte “4.6 Modificación de los ajustes de las funciones de diagnóstico de aislamiento” (p. 70).

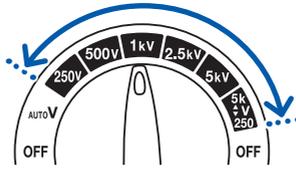
Ejemplo:

Cuando se ajusta al voltaje de prueba: 5 kV y tiempo de aplicación de voltaje por paso: 1 min

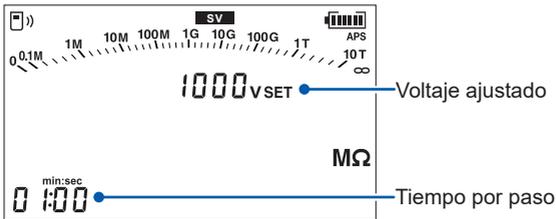
Orden del voltaje aplicado: 1 kV → 2 kV → 3 kV → 4 kV → 5 kV



- 1 Gire el interruptor giratorio a una de las selecciones entre **250 V** y **5k V 250**.



- 2 Pulse la tecla **MODE** y seleccione la pantalla **[SV]**.



- 3 Ajuste del tiempo por paso.

Rango de ajuste: De 10 s a 10 min

Consulte “4.6 Modificación de los ajustes de las funciones de diagnóstico de aislamiento” (p. 70).

- 4 Mida la resistencia de aislamiento.

Consulte “3.3 Medición de la resistencia de aislamiento” (p. 41).

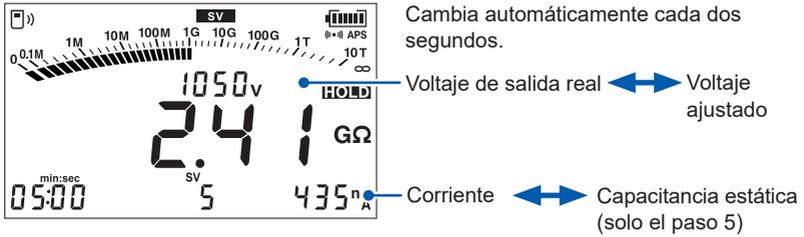
El voltaje de prueba aumenta cada minuto (ajuste predeterminado) y la medición se detiene automáticamente.



Los últimos datos se conservan y se muestran (**[HOLD]** se ilumina).

5 Compruebe el valor medido de cada paso.

Utilice la tecla ◀ o ▶ para cambiar a la visualización de los datos de cada paso.



4.4 Medición en rampa (prueba de voltaje en rampa)

Se utiliza para determinar si la resistencia de aislamiento de un objeto en medición se ve afectada por un cambio en el voltaje de prueba, de la misma forma que la prueba de voltaje de paso.

Esta prueba somete al objeto en medición a menos voltaje que la prueba de voltaje de paso, ya que el voltaje de prueba aumenta de forma continua y gradual.

(Norma de referencia: IEEE 95)

Resumen de la prueba

El voltaje aplicado en la medición de la resistencia de aislamiento aumenta gradualmente hasta alcanzar el voltaje ajustado. La medición finaliza automáticamente cuando el voltaje aplicado alcanza el voltaje ajustado.

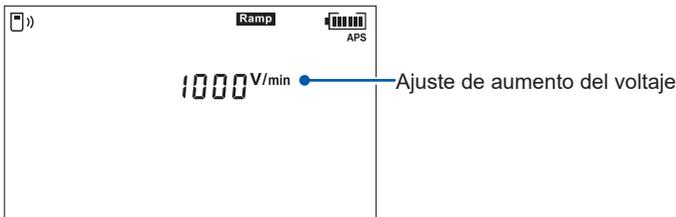
Ajuste predeterminado: 1000 V/min

Consulte: “4.6 Modificación de los ajustes de las funciones de diagnóstico de aislamiento” (p. 70)

- 1 Gire el interruptor giratorio a una de las selecciones entre **250 V** y **5k V 250**.



- 2 Pulse la tecla **MODE** y seleccione la pantalla **[Ramp]**.



- 3 Ajuste el valor de subida de voltaje.

Rango de ajuste: De 100 V/min a 9000 V/min

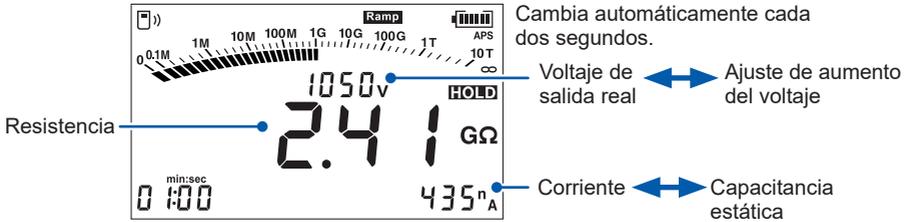
Consulte: “4.6 Modificación de los ajustes de las funciones de diagnóstico de aislamiento” (p. 70)

4 Mida la resistencia de aislamiento.

Consulte: “3.3 Medición de la resistencia de aislamiento” (p. 41)

El voltaje de prueba aumenta gradualmente y la medición se detiene automáticamente cuando se alcanza el voltaje ajustado.

5 Compruebe el valor medido.



4.5 Medición de DD (descarga dieléctrica)

Se utiliza para diagnosticar un aislante multicapa.

Dado que el resultado de esta prueba depende de las características de la descarga, se puede comprobar el estado interno del material aislante sin tener en cuenta la contaminación superficial. Cuando el estado del material aislante es bueno, el aparato muestra un valor DD inferior a 2.

Resumen de la prueba

El resultado se calcula con la siguiente fórmula realizando la medición de la resistencia de aislamiento durante el tiempo especificado y, a continuación, utilizando la corriente de descarga un minuto después de finalizar la medición y la capacitancia del objeto en medición.

$$\text{DD (descarga dieléctrica)} = \frac{\text{Corriente 1 min después de finalizar la medición (nA)}}{\text{Voltaje al final de la medición (V)} \times \text{Capacitancia (\mu\text{F})}}$$

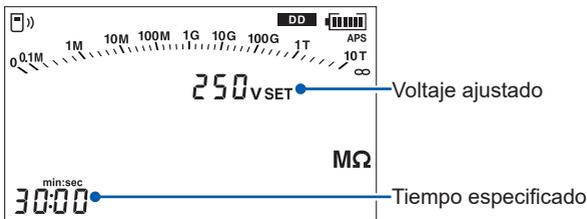
Ajuste predeterminado: 30 min

Consulte: “4.6 Modificación de los ajustes de las funciones de diagnóstico de aislamiento” (p. 70)

- 1 Gire el interruptor giratorio a una de las selecciones entre **250 V** y **5k V 250**.



- 2 Pulse la tecla **MODE** y seleccione la pantalla **[DD]**.



3 Especifique la cantidad de tiempo.

Rango de ajuste: De 10 s a 98 min

Consulte: “4.6 Modificación de los ajustes de las funciones de diagnóstico de aislamiento” (p. 70)

4 Mida la resistencia de aislamiento.

Consulte: “3.3 Medición de la resistencia de aislamiento” (p. 41)

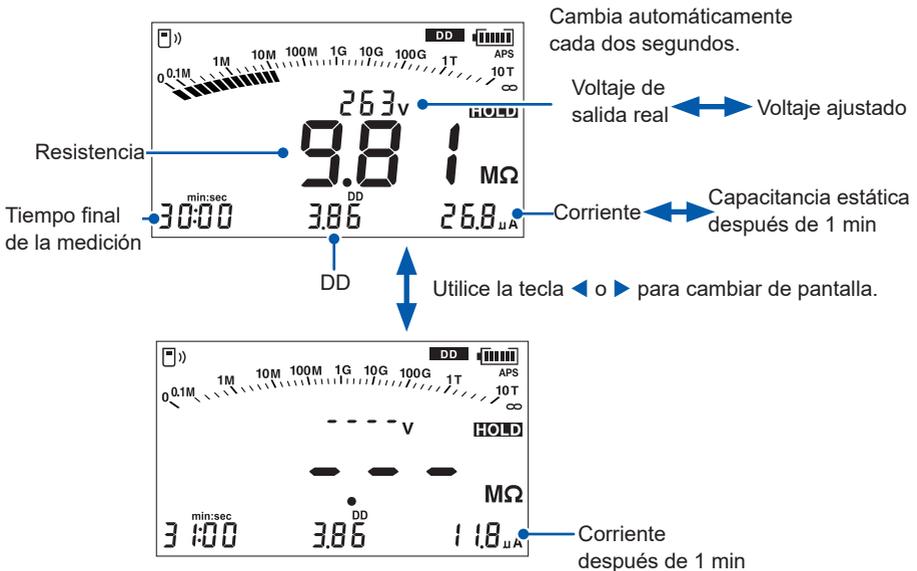
Una vez transcurrido el tiempo establecido (ajuste predeterminado: 30 min), el instrumento detiene automáticamente la generación de voltaje.

La medición continúa durante un minuto después de detener la generación de voltaje.

5 Compruebe el valor medido.

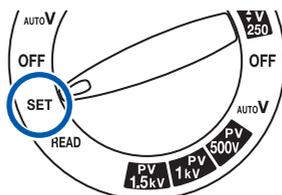
El valor actual de 1 min después de finalizar la medición puede comprobarse con la tecla ◀ o ▶.

4



4.6 Modificación de los ajustes de las funciones de diagnóstico de aislamiento

- 1 Gire el interruptor giratorio a **SET**.



- 2 Pulse la tecla **MODE** y seleccione la pantalla de la función que desea comprobar o modificar.

Cada vez que se pulsa la tecla **MODE**, la pantalla cambia en el siguiente orden.

[COMP] (p. 71) → [TIMER] → [PI] → [DAR] → [SV] → [Ramp] → [DD] → vuelve a [COMP]

- 3 Pulse la tecla **▲** o la tecla **▼** para cambiar el ajuste.

En el caso de [PI] y [DAR], utilice las teclas **◀** o **▶** para cambiar entre [t1] y [t2].

El ajuste que se está modificando parpadeará.

Pulse la tecla **CLR** mientras el ajuste parpadea para restablecer el valor predeterminado.

- 4 Pulse la tecla **ENTER** para confirmar.

Rangos de ajuste de las funciones de diagnóstico del aislamiento

Función	Rango de ajuste (ajuste predeterminado)
TIMER	De 10 s a 99 min (1 min)
PI	De 10 s a 99 min ($t_1 = 1$ min y $t_2 = 10$ min) Condición de ajuste ^{*1} : $t_2 > t_1$
DAR	De 10 s a 99 min ($t_1 = 30$ s y $t_2 = 1$ min) Condición de ajuste ^{*1} : $t_2 > t_1$
SV	De 10 s a 10 min (1 min)
Ramp	De 100 V/min a 9000 V/min (1000 V/min)
DD	De 10 s a 98 min ($t = 30$ min)

*1. t_1 debe establecerse a un valor inferior a t_2 . Si el ajuste de t_1 no se puede aumentar, establezca primero t_2 a un valor superior a t_1 , y, a continuación, establezca t_1 .

5 Otras funciones

5.1 Función del comparador

Esta función compara el valor medido con un valor preestablecido y emite una valoración de aprobación/rechazo.

La función del comparador está limitada por las funciones de medición y diagnóstico del aislamiento.

Disponible: ✓, no disponible: –

Funciones de diagnóstico del aislamiento	Funciones de medición		
	Medición de la resistencia de aislamiento	Medición del voltaje	Medición de la resistencia de aislamiento FV (solo IR5051)
– (función de no diagnóstico)	✓	–	✓
Prueba del temporizador	✓	–	✓
Índice de polarización	✓	–	–
Relación de absorción dieléctrica	✓	–	–
Prueba de voltaje de paso	✓	–	–
Prueba de voltaje en rampa	✓	–	–
Descarga dieléctrica	✓	–	–

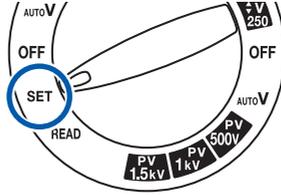
La función del comparador opera de la siguiente manera.

Condición de la valoración	Resultado	Pantalla	Retroiluminación	Pitido
Valor medido \geq Valor de referencia	Aprobado	PASS	Sin cambio	Intermitente
Valor medido $<$ Valor de referencia	Falla	FAIL	Se enciende en rojo	Continuo

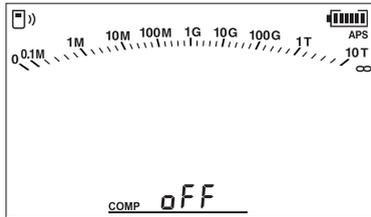
Rango de ajuste del valor de referencia: De 0,1 M Ω a 100 G Ω /apagado

Ajuste predeterminado: Desactivado

1 Gire el interruptor giratorio a **SET**.

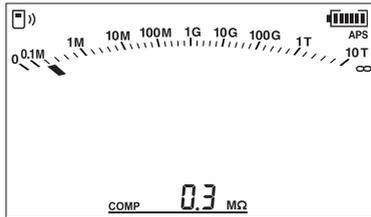


Aparece la pantalla de ajuste del comparador.
El valor predeterminado es apagado.



2 Pulse la tecla **▲** o la tecla **▼** para fijar el valor de referencia.

El ajuste que se está modificando parpadeará.
Desactiva la función de comparador cuando no se utilice.
Pulse la tecla **CLR** mientras cambia al ajuste desactivado.



3 Pulse la tecla **ENTER** para confirmar.

El ajuste del comparador se guarda aunque esté apagado el dispositivo.

5.2 Función de ahorro de energía automático

Esta función permite ahorrar batería.

El instrumento entra en el estado de ahorro de energía automático y apaga la pantalla LCD después de aproximadamente 10 minutos desde la última operación o desde que la pantalla de advertencia de línea con corriente () se encendió o parpadeó por última vez.

Cuando la alimentación está encendida, la función de ahorro automático se habilita automáticamente. ([APS] se ilumina)

[APS] empezará a parpadear unos 30 segundos antes de que el instrumento entre en el estado de ahorro de energía automático.

Salir del estado de ahorro automático de energía

Utilice el interruptor giratorio para apagar el instrumento y volver a encenderlo.

La pantalla LCD se ilumina y el instrumento se recupera del estado de ahorro de energía automático.

5

Desactivación de la función de ahorro de energía automático

Utilice el interruptor giratorio para apagar el instrumento y, a continuación, mientras mantiene pulsada la tecla **MODE**, utilícelo para encenderlo y cancelar la función de ahorro automático de energía.

IMPORTANTE

El ajuste de la función de ahorro automático de energía no se guarda cuando la alimentación está apagada.

5.3 Función de comunicación inalámbrica (GENNECT Cross)

Active la función de comunicación inalámbrica para comprobar los datos de medición guardados en la memoria del instrumento y crear informes de medición con un dispositivo móvil. Para obtener más información, consulte el sitio web de GENNECT Cross.

1 Instale el adaptador inalámbrico Z3210 (opcional) en el instrumento.

Consulte: “2.2 Instalación del adaptador inalámbrico Z3210” (p. 31)

2 Instale GENNECT Cross en su dispositivo móvil.

3 Encienda el instrumento.

Cuando se enciende la alimentación por primera vez después de que se instala el Z3210, la función de comunicación inalámbrica se activa automáticamente.

4 Mantenga pulsada la tecla **MODE** y la tecla **MEM** durante más de un segundo para activar la función de comunicación inalámbrica.

Cuando la función de comunicación inalámbrica se activa, aparece  en la pantalla LCD.

Parpadeando: Conectado a un dispositivo móvil

Iluminado: La función de comunicaciones está activada

Apagado: La función de comunicaciones está desactivada

Para activar/desactivar la función de comunicación inalámbrica, mantenga pulsada la tecla **MODE** y la tecla **MEM** durante más de un segundo.

5 Inicie GENNECT Cross y registre la conexión con el instrumento.

6 Elija una función y tome la medición.

- La distancia de comunicación es de aproximadamente una línea de visión de 10 m. La distancia a la que es posible la comunicación variará mucho en función de la distancia entre el instrumento y cualquier obstáculo (por ejemplo, paredes u objetos metálicos blindados) y el suelo (tierra). Confirme que la intensidad de las ondas de radio es suficiente para que las comunicaciones sean estables.
- La aplicación GENNECT Cross está disponible de forma gratuita. No obstante, los gastos de conexión a Internet en que se incurra al descargar y utilizar el software de aplicación correrán a cargo del cliente.
- Es posible que GENNECT Cross no funcione correctamente en función del dispositivo móvil.

- El Z3210 utiliza tecnología inalámbrica en la banda de 2,4 GHz. Si el instrumento está cerca de un dispositivo que utiliza la misma banda de frecuencia, como un dispositivo de red inalámbrica (IEEE 802.11.b/g/n), puede que no sea posible establecer comunicaciones.
- Cuando GENNECT Cross se inicia por primera vez (es decir, no hay dispositivos registrados), arranca con la pantalla de ajustes de conexión.
- En la pantalla de ajustes de conexión de GENNECT Cross, la conexión con el instrumento se registra automáticamente si el instrumento está cerca (hasta ocho instrumentos).
- Espere entre 5 y 30 segundos desde que se enciende el instrumento hasta que se registra la conexión con él. Si el instrumento no se registra incluso tras esperar 1 minuto, reinicie la aplicación GENNECT Cross y el instrumento.

5.4 Función de entrada directa en Excel (función HID)

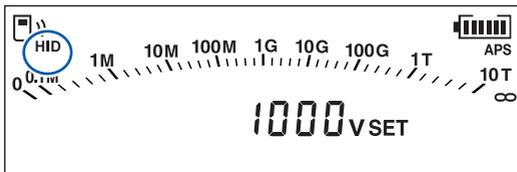
HID (perfil del dispositivo de interfaz humana) es una función con la que está equipado el Z3210 adaptador inalámbrico y es un perfil que permite que el instrumento funcione de la misma manera como un teclado inalámbrico. GENNECT Cross (p. 74) y la función HID no se pueden utilizar al mismo tiempo. El instrumento permanecerá a la espera con un archivo Excel abierto en un dispositivo móvil o computadora y una celda seleccionada. Cuando se conserva la visualización del instrumento se puede ingresar el valor medido en la celda seleccionada.



HID ON	Puede ingresar los valores medidos en un archivo de Excel o en un archivo de texto. La comunicación con GENNECT Cross no es posible.
HID OFF	Seleccione desactivado cuando utilice GENNECT Cross.

Verificación de la configuración de HID

La función HID está activada cuando se enciende **[HID]** en la pantalla LCD.



Encendido y apagado de la función HID

El ajuste de activación/desactivación se guarda en el Z3210. El ajuste no se guarda en el instrumento.

- 1 Apague el instrumento girando el interruptor giratorio a la posición **OFF**.

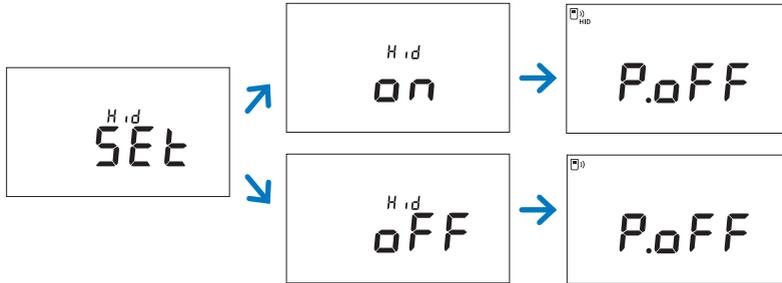
2 Instale el adaptador inalámbrico Z3210 (opcional) en el instrumento.

Consulte: “2.2 Instalación del adaptador inalámbrico Z3210” (p. 31)

3 Mientras mantiene pulsada la tecla **MODE** y la tecla **MEM** gire el interruptor giratorio para encender el instrumento.



Después de que aparezca el ajuste, la alimentación se apaga automáticamente.



Cuando aparece [oLd]

Utilice GENNECT Cross (versión 1.8 o posterior) y actualice el Z3210 a la última versión.

IMPORTANTE

Para cambiar de la función HID a GENNECT Cross

Si GENNECT Cross se inicia sin desemparejar el dispositivo móvil y el instrumento, es posible que el instrumento no se reconozca como dispositivo conectado.

Siga el siguiente procedimiento y vuelva a conectar el instrumento a GENNECT Cross.

1. Elimine el instrumento desde los ajustes de **Bluetooth®** de su dispositivo móvil.
2. Desactive la función HID del Z3210.
3. En los ajustes del instrumento conectado a GENNECT Cross, vuelva a conectar el instrumento.

Para obtener más información, consulte el sitio web del Z3210.

<https://z3210.gennect.net>



Learn more here!

5.5 Función de actualización de versiones

Puede utilizar GENNECT Cross (software de aplicación gratuito) para actualizar el firmware del instrumento. Para obtener más información, consulte la guía de uso de GENNECT Cross.

Condiciones

GENNECT Cross	Versión 1.8 o superior
---------------	------------------------

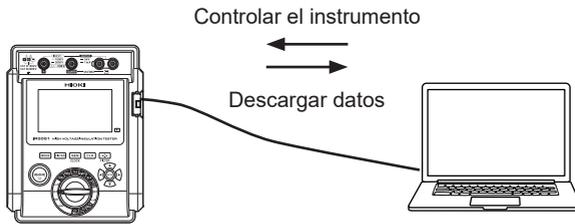
Consulte “5.7 Lista de opciones de encendido” (p. 82) para comprobar la versión actual.

5.6 Comunicación con la computadora

Los datos guardados en la memoria pueden descargarse a una computadora y los ajustes del instrumento pueden modificarse desde una computadora utilizando el paquete de comunicación DT4900-01 (opcional) y el Sequence Maker*¹ de Hioki. Permite hacer una tabla o un gráfico de los datos almacenados en la memoria o crear un informe.

Cuando se llevan a cabo comunicaciones con el DT4900-01, no se puede medir la resistencia de aislamiento, la corriente de fuga ni el voltaje. El DT4900-01 no se puede utilizar con este instrumento para controlar la medición.

*1. Sequence Maker es un complemento de Excel proporcionado por Hioki sin coste adicional. Permite la comunicación y el control con el instrumento mediante operaciones sencillas que implican la introducción de comandos de comunicación en una hoja de cálculo de Excel, por lo que no se requiere experiencia en programación.



Instale el controlador USB en la computadora (p. 80)

Instale el Sequence Maker en la computadora (p. 80)

Instale la herramienta de descarga de la memoria del instrumento (p. 80)

Instale el adaptador de comunicaciones en el instrumento (p. 81)

Conecte el instrumento a la computadora

Se utiliza un puerto COM virtual de la computadora a modo de interfaz USB. Los puertos COM virtuales que pueden reconocer el instrumento son de COM1 a COM256.

Método de comunicación	Comunicaciones en serie asíncronas por infrarrojos (semidúplex)
Contenido	Datos guardados en la memoria del instrumento
Velocidad	9600 bps
Longitud de datos	8 bits
Bit de detención	1
Bit de paridad	Ninguno
Delimitador	CR+LF

Instalación del controlador USB

Antes de conectar el instrumento a una computadora por primera vez, asegúrese de instalar el controlador USB especial en la computadora. El controlador USB se puede descargar desde la página de descarga de software del sitio web de Hioki.

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

Instalación del Sequence Maker

Antes de conectar el instrumento a una computadora por primera vez, asegúrese de instalar el Sequence Maker en la computadora. Puede descargar este software desde el siguiente sitio web especial de Sequence Maker.

Para obtener más detalles sobre los procedimientos de funcionamiento y otra información, consulte el sitio web.

<https://sequencemaker.hioki.com/>

Instalación de la herramienta de descarga de la memoria del instrumento

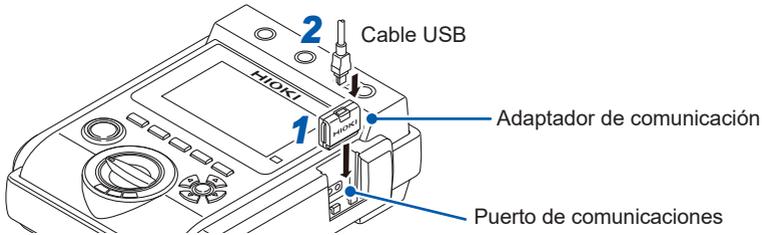
Puede utilizar los comandos de comunicación y la herramienta de descarga de la memoria del instrumento para cambiar la configuración del instrumento y recuperar los datos guardados.

Encontrará una lista de comandos de comunicación en el archivo de la herramienta de descarga de la memoria del instrumento.

Descargue la herramienta de descarga de la memoria del instrumento desde la página de descarga de software del sitio web de Hioki.

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

Instalación del adaptador de comunicaciones en el instrumento



- 1** Instale el adaptador de comunicaciones en el instrumento.
- 2** Conecte el cable USB al adaptador de comunicaciones.
- 3** Comuníquese con el instrumento utilizando los comandos de comunicación y la herramienta de descarga de la memoria del instrumento.

- Conecte el cable en la dirección correcta.
- Durante las comunicaciones, aparece la marca  en la pantalla LCD.
- Cuando la  se ilumina, las teclas de funcionamiento del instrumento están desactivadas.
- No desconecte el cable USB durante las comunicaciones.
- Cuando la función de comunicación inalámbrica (GENNECT Cross) está activada, no se pueden realizar comunicaciones con el DT4900-01. Para utilizar el DT4900-01, desactive la función de comunicación inalámbrica o retire el Z3210.

5.7 Lista de opciones de encendido

Puede cambiar y comprobar los ajustes del sistema del instrumento.
El instrumento cambia a la pantalla de medición si se suelta la tecla de funcionamiento.

- +  **Apague el instrumento y vuelva a encenderlo manteniendo pulsada la tecla de funcionamiento**
(Gire el interruptor giratorio desde la posición OFF)

Detalles	Método/Pantalla
<p>Desactivar la función de ahorro de energía automático</p>	<p> +  (Cualquier posición)</p> 
<p>Mostrar la pantalla LCD totalmente iluminada, la advertencia de línea con corriente y la retroiluminación encendida en blanco</p>	<p> +  (Cualquier posición)</p> 

Detalles	Método/Pantalla
<p>Mostrar la versión de software y el nombre del modelo</p>	<p> +  (Cualquier posición)</p> <p> Versión de software</p> <p>↓ La pantalla cambia al cabo de un segundo.</p> <p> Nombre del modelo</p>
<p>Mostrar el número de serie</p>	<p> +  (Cualquier posición)</p> <p>El número de serie consta de nueve dígitos. Los dos primeros indican el año de fabricación y los dos siguientes, el mes de fabricación.</p> <p>La siguiente pantalla indica que el instrumento se fabricó en abril de 2024. Número de serie: 240410125</p> <p></p>
<p>Activar o desactivar la función de apagado automático de la retroiluminación</p>	<p> +  (Cualquier posición)</p> <p></p>
<p>Desactivar la función de filtro de hardware</p>	<p> +  (Cualquier posición)</p>

Detalles	Método/Pantalla
<p>Encender/apagar la función HID (Solo cuando se instala el Z3210) (p. 76)</p>	<p> +  +  (Cualquier posición)</p> <p>El ajuste de activación/desactivación se guarda en el Z3210.</p>
<p>Fijar la medición del voltaje a DCV</p>	<p> +  +  (Cualquier posición)</p>
<p>Encender/apagar la función de notificación de voltaje negativo (solo IR5051) (p. 52)</p>	<p> +  (Cualquier posición)</p>
<p>Reinicio del sistema (p. 118)</p>	<p> +  +  (Cualquier posición)</p>
<p>Mantener activada la función de diagnóstico del aislamiento (p. 59)</p>	<p> +  +  (Cualquier posición)</p> <p>El usuario puede seleccionar si desea mantener activada la función de diagnóstico de aislamiento aunque el instrumento esté apagado.</p> <p>[USER SET on] Mantener activada [USER SET off] No mantener activada</p>

Registro de datos de medición (Función de memoria de datos)

El instrumento almacena los datos de medición, los ajustes, la fecha, la hora, la temperatura y la humedad en la memoria interna.

La función de memoria de datos puede utilizarse en las mediciones de resistencia de aislamiento.

Se guardarán los datos registrados aunque esté apagado el dispositivo.

Existen dos métodos de registro. (Combinable)

Registro manual	Registra el valor medido conservado en la pantalla.
Registro	Registra el valor medido en cada intervalo de registro establecido. (Ajuste el intervalo de registro o el temporizador antes de la medición).

- El registro puede utilizarse en la medición de la resistencia de aislamiento y en la medición de la resistencia de aislamiento fotovoltaico. Para las funciones de diagnóstico de aislamiento, solo se puede utilizar la prueba de temporizador (p. 88).
- El contenido de un registro manual se visualiza en la pantalla del instrumento. Los datos registrados también pueden descargarse a una PC mediante el paquete de comunicaciones DT4900 (opcional).
- En el caso de los registros, solo se visualiza el último valor en la pantalla del instrumento. El registro completo se visualiza en una PC mediante Sequence Maker.
Consulte: "5.6 Comunicación con la computadora" (p. 79)
- Añada un número de memoria a los datos que se van a registrar. El número de memoria sirve como dirección en la memoria. A continuación se muestran los métodos de registro y la configuración del número de memoria.

Método de registro	Número de memoria
Registro manual	A00 - A99, B00 - B99, C00 - C99, D00 - D99, E00 - E99, F00 - F99, H00 - H99, J00 - J99, N00 - N99, P00 - P99 (1000 números en total)
Registro	Lr0 - Lr9 (10 números en total. Hasta 60 minutos de registro por dato)

- La tabla siguiente muestra los datos almacenables.

Método de registro	Tipo de datos	Datos almacenados en un registro
Registro manual	Datos de medición estándar	Número de memoria, fecha/hora, tiempo transcurrido, temperatura, humedad, voltaje ajustado, voltaje real de salida, resistencia (valor final), resistencia (valor de 1 min), valor de PI, tiempo definido de PI o DAR (t_1), tiempo definido de PI o DAR (t_2), tiempo definido de la resistencia (t_1), y tiempo definido de la resistencia (t_2) (Aunque no se seleccione PI como función, PI se guarda como ajuste por defecto. Si la función es DAR, se guardan los ajustes de DAR en lugar de los de PI).
	Datos de SV (voltaje de paso)	Número de memoria, fecha/hora, tiempo transcurrido, temperatura, humedad, voltaje ajustado (valor máximo), voltaje real $\times 5$ y resistencia $\times 5$
	Datos de rampa (prueba de voltaje en rampa)	Número de memoria, fecha/hora, tiempo transcurrido, temperatura, humedad, voltaje ajustado (valor máximo), voltaje real, resistencia (valor final) y ajuste de subida de voltaje
	Datos de DD (descarga dieléctrica)	Número de memoria, fecha/hora, tiempo transcurrido, temperatura, humedad, voltaje ajustado, voltaje real de salida, resistencia (valor final), valor DD, corriente 1 min después de finalizar la medición y capacitancia
Registro	–	Número de memoria, fecha/hora, intervalo de medición, temperatura, humedad, voltaje ajustado, voltaje de salida real \times número de veces y resistencia \times número de veces

IMPORTANTE

- En las mediciones de resistencia de la prueba de voltaje de paso solo se registra la última medición al final de cada paso.
- No se pueden registrar los datos de medición del voltaje.

6.1 Registro de los datos de medición

Registro manual (registro del resultado de una sesión de medición)

Los números de memoria disponibles para el registro manual se dividen en los siguientes 10 grupos (100 registros por grupo), por lo que se pueden almacenar hasta 1000 registros.

A00 - A99, B00 - B99, C00 - C99, D00 - D99, E00 - E99,
F00 - F99, H00 - H99, J00 - J99, N00 - N99, P00 - P99

Existen los siguientes cuatro tipos de datos: datos de medición estándar, datos de SV*¹, datos de rampa y datos DD. Estos cuatro conjuntos de datos se almacenan por separado.

*1. Si la prueba de voltaje de paso se detiene en cualquier momento, no se podrán registrar los datos.

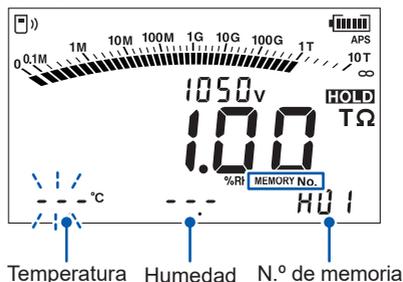
1 Mida la resistencia de aislamiento y deténgase.

Consulte: “3.3 Medición de la resistencia de aislamiento” (p. 41)

Si la prueba de voltaje de paso se detiene en cualquier momento, no se podrán registrar los datos.

2 Pulse la tecla MEM.

Aparecen [MEMORY No.] y el número junto al último número almacenado, y el elemento de ajuste parpadea.



3 Ajuste la temperatura, la humedad y el número de memoria.

◀ Tecla o tecla ▶ : Cambia el dígito

▲ Tecla o tecla ▼ : Cambia el valor

Tecla **ENTER**: Confirmar

Cada vez que pulsa la tecla **ENTER** se desplaza al siguiente elemento de ajuste en el siguiente orden.

Temperatura → Humedad → Número de memoria

Registro (registro a intervalos regulares)

- El registro puede utilizarse en la medición de la resistencia de aislamiento y en la medición de la resistencia de aislamiento fotovoltaico. Para las funciones de diagnóstico de aislamiento, solo se puede utilizar la prueba de temporizador (p. 88).
- Se utiliza un total de 10 números de memoria para los registros: de Lr0 a Lr9.
- El tiempo máximo de registro por registro es de 60 minutos.
- Los intervalos de registro que se pueden ajustar son 5 segundos, 15 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos y 5 minutos.
- El número máximo de registros varía en función del intervalo de registro establecido (cuando el temporizador está desactivado).
- Cuando el temporizador está activado, el aparato detiene automáticamente la medición una vez transcurrido el tiempo definido.

IMPORTANTE

- El tiempo de registro continuo está determinado por el nivel de carga de la batería.
- Si el nivel de carga de la batería es bajo durante la medición, aparece **[Lo bAt]** y el instrumento registra solo los datos de medición hasta ese punto.
- Cuando se mide una resistencia baja, se consume más energía, por lo que es posible que el instrumento no pueda medir datos iguales al número máximo de registros.
- La función del comparador está desactivada durante el registro.

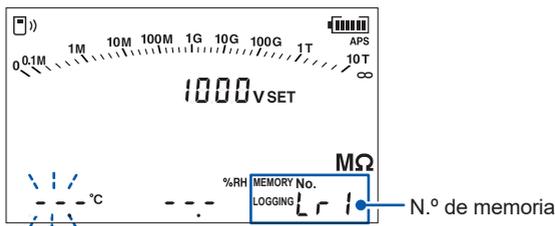
Ajuste la temperatura, la humedad, el número de memoria y el intervalo de registro

1 Gire el interruptor giratorio a una de las siguientes selecciones.

- Para resistencia de aislamiento: De **250 V** a **5k** \downarrow **V 250**
 - Para resistencia de aislamiento fotovoltaico: **PV500V**, **PV1kV**, o **PV1.5kV**
- Ajuste el temporizador para realizar una prueba de temporizador. (p. 59)

2 Pulse la tecla **MEM**.

Aparecen **[MEMORY No.]**, **[LOGGING]** y el número junto al último número almacenado, y el elemento de ajuste parpadea.



3 Ajuste la temperatura, la humedad, el número de memoria y el intervalo de registro.

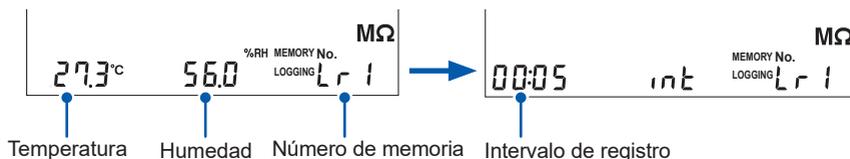
◀ Tecla o tecla ▶ : Cambia el dígito

▲ Tecla o tecla ▼ : Cambia el valor

Tecla **ENTER**: Confirmar

Cada vez que pulsa la tecla **ENTER** se desplaza al siguiente elemento de ajuste en el siguiente orden.

Temperatura → Humedad → Número de memoria → Intervalo de registro



El instrumento se encuentra en estado de espera de medición.

Medir

4 Inicie la medición de la resistencia de aislamiento.

Consulte: “3.3 Medición de la resistencia de aislamiento” (p. 41)

Cuando se inicia la medición, desaparecen **[MEMORY No.]** y el número de memoria ajustado y aparece la pantalla de medición.

Durante la medición, **[LOGGING]** parpadea.

El procesamiento de guardado se ejecuta en cada intervalo de registro.



5 La medición de la resistencia de aislamiento se detiene en una de las tres condiciones siguientes.

- Ha transcurrido el tiempo máximo de registro (60 min).
- Ha transcurrido el tiempo programado del temporizador.
- Se ha pulsado la tecla **MEASURE**.

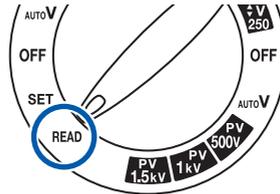
Una vez finalizada la medición, permanece **[LOGGING]**.

6.2 Verificación de los datos registrados

- El contenido de un registro manual se visualiza en la pantalla LCD del instrumento.
- En el caso de los registros, solo se visualiza el último valor en la pantalla LCD del instrumento. El registro completo se visualiza en una PC mediante Sequence Maker.

Consulte: "5.6 Comunicación con la computadora" (p. 79)

1 Gire el interruptor giratorio a **READ**.



Aparecen los datos registrados.



2 Pulse la tecla ▲ y la tecla ▼ para seleccionar el número de memoria que desea visualizar.

Aparecen los datos almacenados bajo el número.

Utilice la tecla ◀ y la tecla ▶ para pasar a los siguientes datos.

Medición de PI y DAR: Datos t_1 y datos t_2

Medición de SV: Datos de cada paso

Medición de DD: Datos al finalizar la medición y datos un minuto después de finalizada

Mantenga pulsada la tecla **MEM** durante más de un segundo para comprobar la fecha y la hora de registro.

Pulse cualquier tecla para volver a la pantalla original.

El método de registro del registro mostrado se identifica de la siguiente manera.

El número de memoria es [Lr]	Datos de registro
El número de memoria no es [Lr]	Datos de registro manual

El tipo de registro manual se identifica del siguiente modo.

[PI] se ilumina	Datos de PI (índice de polarización)
[DAR] está iluminada	Datos DAR (relación de absorción dieléctrica)
[SV] se ilumina	Datos de SV (prueba de voltaje de paso)
[Ramp] se ilumina	Datos de rampa (prueba de voltaje en rampa)
[DD] se ilumina	Datos de DD (descarga dieléctrica)

- En el caso de los registros, solo se muestran los últimos datos.
- En el caso de los datos que no se visualizan en la pantalla LCD, puede visualizar estos datos con las mismas operaciones de teclas que las utilizadas para cambiar el método de visualización durante una prueba.

6.3 Eliminación de los datos registrados

Eliminación de datos con el número seleccionado

Seleccione los datos que desea eliminar y elimine solo esta selección.

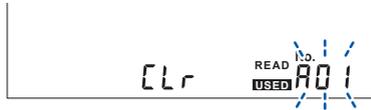
1 Gire el interruptor giratorio a **READ**.

Aparecen los datos registrados.

2 Pulse la tecla **▲** y la tecla **▼** para seleccionar el número de memoria de los datos que desea eliminar.

3 Pulse la tecla **CLR**.

Aparece **[CLR]** y el número de memoria parpadea.



4 Pulse la tecla **ENTER**.

[CLR] parpadea y se borran los datos.

Eliminación de todos los datos

Elimine todos los registros manuales y de grabación simultáneamente.

1 Gire el interruptor giratorio a **READ**.

Aparecen los datos registrados.

2 Pulse la tecla **CLR** dos veces.

Aparece **[ALL CLR]**.



3 Pulse la tecla **ENTER**.

[ALL CLR] parpadea y se borran todos los datos.

7.1 Especificaciones generales

Entorno operativo	Uso en interior, con grado de polución 2, a una altitud de hasta 2000 m (6562 ft).
Rango de temperatura de funcionamiento y humedad	-20°C a 40°C (-4°F a 104°F), 80% de HR o menos (sin condensación) 40°C a 45°C (104°F a 113°F), 80% de HR o menos (sin condensación) 45°C a 50°C (113°F a 122°F), 80% de HR o menos (sin condensación)
Rango de temperatura de almacenamiento y humedad	-25°C a 65°C (-13°F a 149°F), 80% de HR o menos (sin condensación)
Resistencia al agua y el polvo	IP40 (cuando el protector está colocado; excluida la sección de terminales) IP65 (funda de transporte C0212) (EN 60529) La calificación de protección para el gabinete del instrumento (en función de la norma EN 60529) es IP40 o IP65. IP40, IP65: Esto indica el grado de protección que brinda el gabinete del dispositivo para el uso en ubicaciones peligrosas, el ingreso de objetos extraños sólidos y el ingreso de agua. IP4X: Se brinda protección contra el acceso a piezas peligrosas como cables con un diámetro de 1,0 mm. El equipo dentro del gabinete cuenta con una protección contra el ingreso de objetos extraños sólidos de más de 1,0 mm de diámetro. IPX0: El equipo dentro del gabinete no está protegido contra los efectos perjudiciales del agua. IP6X: Se brinda protección contra el acceso a piezas peligrosas como cables con un diámetro de 1,0 mm. A prueba de polvo (el polvo no penetra el gabinete). IPX5: El equipo dentro del gabinete está protegido contra los efectos perjudiciales del agua expulsada en chorros que impacte en el gabinete desde cualquier dirección.
Normas	Seguridad: EN 61010 EMC: EN 61326 Comprobador de aislamiento: IEC 61557-1, IEC 61557-2
Fuente de alimentación	Utilice uno de estos elementos. • Pila alcalina LR6 ×8 Voltaje de alimentación nominal: 1,5 V CC ×8 • Pilas de níquel-metalhidruro HR6 ×8 Voltaje de alimentación nominal: 1,2 V CC ×8 Potencia nominal máxima: 12 VA Rango eficaz de la pila: 8,8 V ±0,2 V a 13,6 V
Tiempo continuo funcionando	Con 8 pilas alcalinas LR6 (valor de referencia a 23°C) Aprox. 5 horas (Generando 5 kV, circuito abierto entre terminales + y -, retroiluminación apagada, comparador apagado y Z3210 no instalado) Aprox. 4 horas (Generando 5 kV, circuito abierto entre terminales + y -, retroiluminación apagada, comparador apagado, Z3210 instalado y utilizando comunicaciones inalámbricas)
Vida de la batería de respaldo	Aprox. 10 años (valor de referencia a 23°C)
Dimensiones	Aproximadamente 195 mm An. × 254 mm Alt. × 89 mm Prof. (7,7" An. × 10,0" Alt. × 3,5" Prof.)

Especificaciones generales

Peso	Aproximadamente 1,7 kg (60,0 oz.) (Incluyendo la pila y excluyendo otros accesorios)
Periodo de garantía del producto	3 años
Accesorios incluidos	Consulte: "Comprobación del contenido del paquete" (p. 8)
Opciones	Consulte: "Opciones (se venden por separado)" (p. 9)

7.2 Especificaciones de entrada, de salida y de medición

Especificaciones básicas y de precisión

Elemento de medición	Medición de la resistencia de aislamiento: Aplicación de voltaje de CC, detección de voltaje y corriente Medición de la resistencia de aislamiento FV: Aplicación de voltaje de CC, detección de voltaje y corriente Medición de corriente de fuga Medición del voltaje: Rectificación del valor medio, indicación del valor de RMS Medición de la capacitancia (función DD): Método de descarga
Terminales de entrada/salida	Terminal +: Conecte la punta de medición roja a este terminal Medición de la resistencia de aislamiento: Terminal de salida de voltaje (+) Medición de la resistencia de aislamiento FV: Terminal de salida de voltaje (+) Medición del voltaje: Terminal + Terminal -: Conecte la punta de medición negra a este terminal Medición de la resistencia de aislamiento: Terminal hacia el que circula la corriente procedente del objeto en medición (-) Medición de la resistencia de aislamiento FV: Terminal hacia el que circula la corriente procedente del objeto en medición (-) Medición del voltaje: Terminal - Terminal GUARD: Conecte la punta de medición azul a este terminal. Este terminal solo se utiliza durante las mediciones de resistencia de aislamiento y resistencia de aislamiento FV.
Voltaje nominal máximo entre terminales	1000 V CA/2000 V CC (medición de voltaje, entre terminales + y -)
Voltaje nominal máximo terminal a tierra	1000 V (categoría de medición IV), sobrevoltaje transitorio anticipado 12.000 V 2000 V (categoría de medición III), sobrevoltaje transitorio anticipado 15.000 V
Condiciones operativas nominales	Rango de humedad y temperatura de funcionamiento: Consulte "Rango de temperatura de funcionamiento y humedad" (p. 93). Orientación: Horizontal $\pm 90^\circ$ Voltaje de la fuente de alimentación: Rango eficaz de la pila Campo magnético externo: 400 A/m o menos (CC y 50 Hz/60 Hz)
Condiciones de garantía de la precisión	Período de garantía de precisión: 1 año Rango de temperatura y humedad con garantía de la precisión: 23°C $\pm 5^\circ\text{C}$, menos del 80% HR

(1) Medición de la resistencia de aislamiento

Voltaje de salida	Rango de voltaje de salida	250 V CC a 5,2 kV CC
	Voltaje de prueba preestablecido	250 V, 500 V, 1 kV, 2,5 kV, 5 kV
	Resolución de ajuste	De 250 V a 1 kV: Pasos de 10 V De 1 kV a 5.2 kV: Pasos de 25 V
	Voltaje de circuito abierto	-0% y +10% del ajuste
	Límite inferior de la resistencia que puede mantener el voltaje nominal de medición	Voltaje nominal de medición (ajuste) ÷ corriente nominal
	Corriente nominal	1 mA a 1,2 mA (se mantiene la corriente eléctrica que puede generarse con el voltaje de prueba ajustado)
	Corriente del cortocircuito	2 mA o menos
Supervisión de voltaje de salida	Rango de visualización	De 0 V a 5800 V
	Precisión	±5% ltr. ±5 dgt. Sume 5 dgt. a la precisión para el voltaje de 30 V o menos

Voltaje nominal de medición (ajuste)	Valor máximo mostrado	Rango de garantía de la precisión	Precisión (incertidumbre inherente A)
250 V	500 GΩ	De 0,00 MΩ a 2,50 GΩ	±5% ltr. ±5 dgt.
		De 2,51 GΩ a 250 GΩ	±20% ltr.
		De 251 GΩ a 500 GΩ	
500 V	1,00 TΩ	De 0,00 MΩ a 5,00 GΩ	±5% ltr. ±5 dgt.
		De 5,01 GΩ a 500 GΩ	±20% ltr.
		De 501 GΩ a 1,00 TΩ	
1000 V	2,00 TΩ	De 0,00 MΩ a 10,0 GΩ	±5% ltr. ±5 dgt.
		De 10,1 GΩ a 500 GΩ	±20% ltr.
		De 501 GΩ a 2,00 TΩ	
2500 V	5,00 TΩ	De 0,00 MΩ a 25,0 GΩ	±5% ltr. ±5 dgt.
		De 25,1 GΩ a 500 GΩ	±20% ltr.
		De 501 GΩ a 5,00 TΩ	
5000 V	10,0 TΩ	De 0,00 MΩ a 50,0 GΩ	±5% ltr. ±5 dgt.
		De 50,1 GΩ a 500 GΩ	±20% ltr.
		De 501 GΩ a 10,0 TΩ	

Configuración del rango (rango automático)

Rango	Rango de visualización	Resolución
10 MΩ	De 0,00 MΩ a 9,99 MΩ	0,01 MΩ
100 MΩ	De 9,0 MΩ a 99,9 MΩ	0,1 MΩ
1000 MΩ	De 90 MΩ a 999 MΩ	1 MΩ
10 GΩ	De 0,90 GΩ a 9.99 GΩ	0,01 GΩ
100 GΩ	De 9,0 GΩ a 99.9 GΩ	0,1 GΩ
1000 GΩ	De 90 GΩ a 999 GΩ	1 GΩ
10 TΩ	De 0,90 TΩ a 9,99 TΩ	0,01 TΩ
	De 9,0 TΩ a 10,0 TΩ	0,1 TΩ

Incertidumbre de funcionamiento (B)*¹	±30% ltr.
Rango garantizado de incertidumbre de funcionamiento	Superior o igual que 0,1 MΩ pero inferior o igual que el valor de resistencia calculado dividiendo el voltaje de prueba (ajuste) por 100 nA
Efecto del voltaje de alimentación (E2) *¹	Precisión × 0,5 y dentro de las especificaciones de precisión
Efecto de la temperatura (E3) *¹	Se agrega precisión × 1,0 a la precisión (aplicable en el rango de temperatura ambiente excluyendo de 18°C a 28°C) Cuando se utilizan las puntas de medición L9850-11 y L9850-12 (10 m), no se garantiza la precisión de 501 GΩ o más.
Efecto del componente capacitivo	Dentro de ±10% a una capacitancia de 5 μF o menos (incluyendo la desviación)
Cantidad de posibles mediciones	200 o más
Protección contra sobrecarga	1100 V CA (durante 10 s entre terminales + y -) 6000 V CC (durante 10 s entre terminales + y -)
Actualización de la visualización	Una vez/s o más (cuando el filtro está activado, 0,25 veces/s)
Tiempo de respuesta	Condición de medición: Carga resistiva (voltaje de salida 5000 V, carga resistiva 1 TΩ) Filtro apagado: en un plazo de 3 s Filtro encendido: en un plazo de 10 s
Eliminación del ruido de inducción	3 mA máx.

*1. B, E2 y E3 son los símbolos especificados por la norma IEC 61557.

(2) Medición de corriente (corriente de fuga)

La corriente eléctrica se mide con el voltaje de prueba generado, como en la medición de resistencia de aislamiento.

Rango de garantía de la precisión	De 1,00 nA a 3,00 mA
Precisión	±5% ltr. ±1 nA

Configuración del rango (rango automático)

Rango	Rango de visualización	Resolución
10 nA	De 0,00 nA a 9,99 nA	0,01 nA
100 nA	De 9,0 nA a 99,9 nA	0,1 nA
1000 nA	De 90 nA a 999 nA	1 nA
10 µA	De 0,90 µA a 9,99 µA	0,01 µA
100 µA	De 9,0 µA a 99,9 µA	0,1 µA
1 mA	De 90 µA a 999 µA	1 µA
	De 0,90 mA a 3,00 mA	0,01 mA

Efecto de la temperatura	Se agrega precisión × 1,0 a la precisión (aplicable en el rango de temperatura ambiente excluyendo de 18°C a 28°C) Cuando se utilizan las puntas de medición L9850-11 y L9850-12 (10 m), la precisión no está garantizada si la corriente es inferior al valor obtenido dividiendo el voltaje de prueba (valor ajustado) por 500 GΩ.
Tiempo de respuesta	Condición de medición: Carga resistiva (voltaje de salida 5000 V, carga resistiva 1 TΩ) Filtro apagado: en un plazo de 3 s Filtro encendido: en un plazo de 10 s

(3) Medición del voltaje

Rango de garantía de la precisión	De 30 V CA a 1000 V CA (de 45 Hz a 65 Hz) De ±10 V CC a ±2000 V CC
Precisión	±3% ltr. ±3 dgt. Sume ±5 dgt. a la precisión para el voltaje de entre -30 V y 30 V.

Configuración del rango

Rango	Rango de visualización	Resolución
CA 1000 V	De 30 V a 1000 V	1 V
CC 2000 V	De ±5 V a ±2000 V Rango de visualización de cero: 4 cuentas o menos	1 V

Rango de valoración automática de CC/CA	Valorado como CA a 30 V o más (50 Hz/60 Hz). Un flujo al que se superpone un gran componente de CA de 30 V o más se valora como CA.
Resistencia de entrada	500 kΩ o más (CC, de 45 Hz a 65 Hz)
Efecto de la temperatura	Precisión × 0,1 por 1°C (aplicable en el rango de temperatura ambiente excluyendo de 18°C a 28°C)
Protección contra sobrecarga	1100 V CA (durante 1 min entre terminales + y -) 2200 V CC (durante 1 min entre terminales + y -)
Actualización de la visualización	Una vez/s o más

(4) Medición de capacitancia

Rango de garantía de la precisión	De 10,0 nF a 25,0 μ F
Precisión	$\pm 10\%$ ltr. ± 5 nF

Configuración del rango (rango automático)

Rango	Rango de visualización	Resolución
100 nF	De 0,0 nF a 99,9 nF	0,1 nF
1000 nF	De 100 nF a 999 nF	1 nF
10 μ F	De 1,00 μ F a 9,99 μ F	0,01 μ F
	De 10,0 μ F a 25,0 μ F	0,1 μ F

Efecto de la temperatura	Se agrega precisión $\times 1,0$ a la precisión (aplicable en el rango de temperatura ambiente excluyendo de 18°C a 28°C)
---------------------------------	---

- La medición de la capacitancia se realiza automáticamente una vez finalizada la medición de resistencia de aislamiento.
- La medición de la capacitancia no se realiza si el voltaje de salida es igual o inferior a 250 V durante la medición de resistencia de aislamiento. El instrumento mostrará [---] como capacitancia si no puede realizar la medición de capacitancia.

(5) Medición de resistencia de aislamiento FV

Voltaje de salida	Rango de voltaje de salida	250 V CC a 2,00 kV CC
	Voltaje de prueba preestablecido	500 V, 1 kV, 1,5 kV
	Resolución de ajuste	De 250 V a 1 kV: Pasos de 10 V De 1 kV a 2 kV: Pasos de 25 V
	Voltaje de circuito abierto*1	-0% y +10% del ajuste
	Límite inferior de la resistencia que puede mantener el voltaje nominal de medición	20 M Ω
	Corriente nominal	Voltaje nominal de medición (ajuste) + voltaje nominal de medición que puede mantener el voltaje de circuito abierto
	Corriente del cortocircuito	2 mA o menos
Supervisión de voltaje de salida	Rango de visualización	De 0 V a 5800 V
	Precisión	$\pm 5\%$ ltr. ± 5 dgt. Sume 5 dgt. a la precisión para el voltaje de 30 V o menos

*1. La resistencia de aislamiento FV tiene aprox. 660 k Ω de resistencia limitadora de corriente en el terminal +, por lo que la tensión de salida se divide entre 660 k Ω y la resistencia conectada entre los terminales de medición.

Ejemplo: Cuando se mide el voltaje en circuito abierto con un DMM con una impedancia de entrada de 10 M Ω , el voltaje se divide entre 660 k Ω y 10 M Ω .

Voltaje nominal de medición (ajuste)	Valor máximo mostrado	Rango de garantía de la precisión	Precisión (incertidumbre inherente A)
500 V	100 GΩ	De 0,00 MΩ a 5,00 MΩ	±5% ltr. ±5 dgt.
		De 5,01 GΩ a 100 GΩ	±20% ltr.
1000 V	100 GΩ	De 0,00 MΩ a 10,0 MΩ	±5% ltr. ±5 dgt.
		De 10,1 GΩ a 100 GΩ	±20% ltr.
1500 V	100 GΩ	De 0,00 MΩ a 20,0 MΩ	±5% ltr. ±5 dgt.
		De 20,1 GΩ a 100 GΩ	±20% ltr.

Configuración del rango (rango automático)

Rango	Rango de visualización	Resolución
10 MΩ	De 0,00 MΩ a 9,99 MΩ	0,01 MΩ
100 MΩ	De 9,0 MΩ a 99,9 MΩ	0,1 MΩ
1000 MΩ	De 90 MΩ a 999 MΩ	1 MΩ
10 GΩ	De 0,90 GΩ a 9.99 GΩ	0,01 GΩ
100 GΩ	De 9,0 GΩ a 99.9 GΩ	0,1 GΩ
	De 90 GΩ a 100 GΩ	1 GΩ

Efecto del voltaje suministrado	Precisión × 0,5 y dentro de las especificaciones de precisión
Efecto de la temperatura	Se agrega precisión × 1,0 a la precisión (aplicable en el rango de temperatura ambiente excluyendo de 18°C a 28°C)
Efecto del componente capacitivo	Dentro de ±10% ltr. a una capacitancia de 5 μF o menos (incluyendo la desviación)
Cantidad de posibles mediciones	1000 o más
Protección contra sobrecarga	1100 V CA (durante 10 s entre terminales + y -) 6000 V CC (durante 10 s entre terminales + y -)
Actualización de la visualización	Una vez/s o más
Tiempo de respuesta	Condición de medición: Carga resistiva (voltaje de salida 1500 V, carga resistiva 80 GΩ) en un plazo de 4 s

7.3 Funciones de diagnóstico del aislamiento

PI	<p>Índice de polarización</p> <p>Se calcula con la siguiente fórmula a partir de la resistencia trascurrido el tiempo especificado después del inicio de la medición de la resistencia de aislamiento.</p> $PI = \frac{\text{resistencia } t_2}{\text{resistencia } t_1}$ <p>Ajuste de tiempo</p> <p>Rango de ajuste: De 10 s a 99 min</p> <p>Resolución de ajuste: De 10 s a 1 min: 1 s, de 1 min a 99 min: 15 s</p> <p>Valor predeterminado: $t_1 = 1 \text{ min}$, $t_2 = 10 \text{ min}$</p> <p>Condición de ajuste: $t_2 > t_1$</p>
DAR	<p>Relación de absorción dieléctrica</p> <p>Se calcula con la siguiente fórmula a partir de la resistencia trascurrido el tiempo especificado después del inicio de la medición de la resistencia de aislamiento.</p> $DAR = \frac{\text{resistencia } t_2}{\text{resistencia } t_1}$ <p>Ajuste de tiempo</p> <p>Rango de ajuste: De 10 s a 99 min</p> <p>Resolución de ajuste: De 10 s a 1 min: 1 s, de 1 min a 99 min: 15 s</p> <p>Valor predeterminado: $t_1 = 30 \text{ s}$, $t_2 = 1 \text{ min}$</p> <p>Condición de ajuste: $t_2 > t_1$</p>
DD	<p>Descarga dieléctrica</p> <p>Se calcula con la siguiente fórmula realizando la medición de la resistencia de aislamiento durante el tiempo especificado y, a continuación, utilizando la corriente de descarga 1 min después de finalizar la medición y la capacitancia del objeto en medición.</p> $DD = \frac{\text{Corriente 1 min después de finalizar la medición (nA)}}{\text{Voltaje al final de la medición (V)} \times \text{Capacitancia (\mu F)}}$ <p>Ajuste de tiempo</p> <p>Rango de ajuste: De 10 s a 98 min</p> <p>Resolución de ajuste: De 10 s a 1 min: 1 s, de 1 min a 98 min: 15 s</p> <p>Valor por defecto: $t = 30 \text{ min}$</p>

SV	Prueba de voltaje de paso
	Aumenta gradualmente el voltaje ajustado en la medición de resistencia de aislamiento en un 20% cada vez que transcurre el tiempo establecido.
	Ajuste de tiempo por paso
	Rango de ajuste: De 10 s a 10 min Resolución de ajuste: De 10 s a 1 min: 1 s, de 1 min a 10 min: 15 s Valor predeterminado: 1 min
Ramp	Prueba de voltaje en rampa
	El voltaje aplicado en la medición de la resistencia de aislamiento aumenta gradualmente hasta alcanzar el voltaje ajustado.
	Ajuste de aumento del voltaje
	Rango de ajuste: De 100 V/min a 9000 V/min Resolución de ajuste: De 100 V/min a 1000 V/min: 100 V/min, De 1000 V/min a 9000 V/min: 500 V/min Ajuste predeterminado: 1000 V/min
TIMER	Prueba del temporizador
	La prueba finaliza automáticamente una vez transcurrido el tiempo establecido.
	Ajuste de tiempo
	Rango de ajuste: De 10 s a 99 min Resolución de ajuste: De 10 s a 1 min: 1 s, de 1 min a 99 min: 15 s Valor predeterminado: 1 min

Para la medición de la resistencia de aislamiento FV, solo se puede ajustar TIMER.

7.4 Especificaciones de las funciones

(1) Rango eficaz de la visualización de la batería

Funcionamiento Función para comprobar el voltaje de la batería interna.

Pantalla	Voltaje de la pila		Indicador de estado
	10,6 V \pm 0,2 V		6
	10,2 V \pm 0,2 V	a 10,6 V \pm 0,2 V	5
	10,0 V \pm 0,2 V	a 10,2 V \pm 0,2 V	4
	9,8 V \pm 0,2 V	a 10,0 V \pm 0,2 V	3
	9,5 V \pm 0,2 V	a 9,8 V \pm 0,2 V	2
	8,8 V \pm 0,2 V	a 9,5 V \pm 0,2 V	1
	Hasta	8,8 V \pm 0,2 V	0 (la forma de la pila parpadea)

Histéresis: Aunque el voltaje de la batería aumente, el indicador de estado no aumentará una vez que haya disminuido hasta que se apague y se vuelva a encender.

No se puede realizar una medición cuando el indicador de estado es 0 (el valor medido no se mostrará).

(2) Pantalla de advertencia de línea con corriente

Funcionamiento Muestra el voltaje entre los terminales + y - y el estado de la medición con la luz de advertencia de la tecla **MEASURE**. Esta función sirve para todas las funciones excepto cuando está apagada.

Pantalla	Función	Estado	Voltaje entre terminales	Pantalla de advertencia de línea con corriente
Resistencia de aislamiento Resistencia de aislamiento FV		Tecla MEASURE encendida	-	Parpadea
		Tecla MEASURE apagada y durante la descarga automática	30 V CC o más	Parpadea
		Tecla MEASURE apagada y no durante la descarga automática	30 V CA o más, +30 V CC o más, -30 V CC o menos	Parpadea
			Voltaje nominal de medición CC o más, 95 V CA o más*1	Parpadea (Pitido*2)
Voltaje		-	30 V CA o más, +30 V CC o más, -30 V CC o menos	Parpadea

*1. Si hay ruido de inducción, el instrumento emitirá el voltaje de prueba.

*2. No se puede generar voltaje cuando suena el pitido.

(3) Función de ahorro de energía automático

Funcionamiento	<p>Entra en el estado de ahorro de energía automático después de aproximadamente 10 min \pm1 min desde la última operación o desde que la pantalla de advertencia de línea con corriente se encendió o parpadeó por última vez.</p> <p>Método de ajuste: Opciones de encendido Ajuste predeterminado: Activado</p>
-----------------------	---

(4) Descarga automática

Funcionamiento	Descarga la carga eléctrica restante utilizando la resistencia de descarga tras la medición de la resistencia de aislamiento.
Pantalla	Durante la descarga, la pantalla de advertencia de línea con corriente y la marca  parpadean.
Resistencia a la descarga	Aprox. 600 k Ω
Tasa de descarga	3 s/ μ F o menos (descarga de 5 kV a 50 V)
Carga de capacitancia máxima	25 μ F

(5) Retroiluminación

Blanco	Funcionamiento	<p>Enciende y apaga la retroiluminación blanca al pulsar la tecla LIGHT.</p> <p>La retroiluminación se apaga automáticamente después de aproximadamente 30 s \pm5 s desde la última operación o desde que la pantalla de advertencia de línea con corriente se encendió o parpadeó por última vez.</p>
Rojo	Funcionamiento	<p>Se ilumina en rojo cuando el resultado del comparador es una falla.</p> <p>Esto proporciona una notificación de entrada excesiva o incorrecta.</p>
Pantalla	<p>Visualización durante el ingreso incorrecto</p> <p>En los siguientes casos, la retroiluminación parpadea en rojo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Función de medición de resistencia de aislamiento Cuando se ingresa un voltaje superior o igual al que hace que se ilumine la advertencia de línea con corriente. • Función de medición de voltaje Cuando se ingresa un voltaje superior o igual al voltaje nominal. 	

(6) Pítdo

Funcionamiento	Emite un pítdo.
-----------------------	-----------------

(7) Registro manual en memoria de datos

Funcionamiento	Registra el valor medido conservado en la pantalla. Los datos de medición se pueden guardar, cargar y borrar. Válido con las mediciones de la resistencia de aislamiento.
Cantidad de datos	1000
Estructura de la memoria	100 elementos de datos en 1 módulo (10 módulos)
Nombres de los módulos	A, B, C, D, E, F, H, J, N, P
Número de memoria	Nombre del módulo + 0 a 99
Contenido guardado	Datos de medición Los datos pueden guardarse, cargarse y borrarse mediante las operaciones del instrumento. <ol style="list-style-type: none"> Datos de medición estándar Número de memoria, fecha/hora, tiempo transcurrido, temperatura, humedad, voltaje ajustado, voltaje de salida real, resistencia (valor final), resistencia (valor de 1 min) Datos de PI o DAR Número de memoria, fecha/hora, tiempo transcurrido, temperatura, humedad, voltaje ajustado, voltaje real de salida, resistencia (valor final), resistencia (valor de 1 min), valor de PI, tiempo definido de PI o DAR (t_1), tiempo establecido de PI o DAR (t_2), resistencia (tiempo establecido t_1) y resistencia (tiempo establecido t_2) Datos de SV Número de memoria, fecha/hora, tiempo transcurrido, temperatura, humedad, voltaje ajustado (valor máximo), voltaje real $\times 5$ y resistencia $\times 5$ Datos de rampa Número de memoria, fecha/hora, tiempo transcurrido, temperatura, humedad, voltaje ajustado (valor máximo), voltaje real, resistencia (valor final) y ajuste de subida de voltaje Datos de DD Número de memoria, fecha/hora, tiempo transcurrido, temperatura, humedad, voltaje ajustado, voltaje real de salida, resistencia (valor final), valor DD, corriente 1 min después de finalizar la medición y capacitancia
Destino de almacenamiento	Memoria no volátil (memoria flash)

(8) Registro de grabación en memoria de datos

Funcionamiento	Registra el valor medido en cada intervalo de registro establecido. Los datos de medición se pueden guardar, cargar y borrar. Válido con las mediciones de la resistencia de aislamiento.
Cantidad de datos	10
Nombres de los módulos	Lr
Número de memoria	Nombre del módulo + 0 a 9
Tiempo de registro	Máx. 60 min por registro
Intervalo de registro	5 s, 15 s, 30 s, 1 min, 2 min y 5 min

Contenido guardado	Número de memoria, fecha/hora, intervalo de medición, temperatura, humedad, voltaje ajustado, voltaje de salida real × número de veces y resistencia × número de veces Los datos pueden guardarse, cargarse (solo el valor final) y borrarse mediante las operaciones del instrumento.
Destino de almacenamiento	Memoria no volátil (memoria flash)

(9) Entrada de temperatura/humedad

Funcionamiento	Introduzca en el instrumento la temperatura y la humedad medidas con un termómetro/higrómetro externo utilizando las teclas.
Pantalla	Rango de entrada de temperatura: De -20,0 a 70,0°C Rango de entrada de humedad: De 0,0 a 99,9% HR

(10) Visualización del tiempo transcurrido

Funcionamiento	Muestra el tiempo transcurrido al inicio de una medición de resistencia de aislamiento o de resistencia de aislamiento FV.
Rango de visualización	De 0 s a 99 min, 59 s

(11) Función de reloj

Funcionamiento	Calendario automático, detección automática de años bisiestos, temporizador de 24 horas
Precisión	±100 ppm (±8,64 s por día)
Vida de la batería de respaldo	Aprox. 10 años

(12) Filtro

Funcionamiento	Calcula un promedio de los valores medidos en la medición de resistencia de aislamiento o de corriente de fuga. (Solo valores digitales. Se excluye el gráfico de barras).
Pantalla	[FILTER] se ilumina cuando el filtro está activo.

(13) Filtro de hardware

Funcionamiento	Funciona automáticamente cuando el instrumento detecta ruido durante la medición de la resistencia de aislamiento para calcular un promedio de los valores medidos de resistencia de aislamiento y corriente de fuga. La operación se cancela automáticamente cuando finaliza la medición de la resistencia de aislamiento.
Pantalla	[NOISE] y [FILTER] parpadean.
Ajuste predefinido	Activado Esta función puede activarse y desactivarse en las opciones de encendido.

(14) Espera

Funcionamiento	Retiene los últimos datos al finalizar la medición.
Pantalla	Resistencia de aislamiento, corriente de fuga, voltaje de salida, tiempo transcurrido, resultados de las funciones de diagnóstico de aislamiento [HOLD] se ilumina cuando se conservan los datos.

(15) Reinicio del sistema

Funcionamiento	Restablece los ajustes al estado predeterminado de fábrica (los datos de la memoria no se borran). Método de ajuste: Opciones de encendido
-----------------------	---

(16) Función de comunicación USB (solo cuando está instalado el DT4900-01)

Funcionamiento	Lleva a cabo las comunicaciones USB mediante el DT4900-01. Se devuelve una respuesta después de recibir un comando de la computadora. Las comunicaciones USB no son posibles cuando la función de comunicación inalámbrica está activada.
Pantalla	La marca  se ilumina tras recibir un comando desde la computadora.
Método de comunicación	Comunicaciones en serie asíncronas por infrarrojos (semidúplex)
Contenido	Respuesta de datos de medición Las funciones de las teclas pueden ajustarse desde la computadora
Velocidad	9600 bps
Longitud de datos	8 bits
Bit de detención	1
Bit de paridad	Ninguno
Delimitador	CR+LF

(17) Comunicación inalámbrica (solo cuando el Z3210 está instalado)

Funcionamiento	Enciende y apaga la función de comunicación inalámbrica.
Pantalla	La función de comunicación inalámbrica está desactivada: El segmento  no se ilumina La función de comunicación inalámbrica está activada: El segmento  se ilumina Durante la comunicación inalámbrica: El segmento  parpadea
Distancia de comunicación	Línea de visión de aprox. 10 m

(18) Función de cambio HID (solo cuando el Z3210 está instalado)

Funcionamiento	Enciende y apaga la función HID del Z3210. Apagado: Comunicación con GENNECT Cross Encendido: Transferencia de valores medidos a hojas de cálculo u otro software Método de ajuste: Opciones de encendido Valor predeterminado: Desactivado
Pantalla	La función HID está desactivada: El segmento HID no se ilumina La función HID está activada: El segmento HID se ilumina

(19) Función de actualización de versiones

Funcionamiento	Actualiza la versión del firmware del instrumento mediante GENNECT Cross. Condición: GENNECT Cross (Ver. 1.8 o superior)
-----------------------	---

(20) Comparador

Funcionamiento	Establece el valor de referencia y realiza las siguientes valoraciones de los valores medidos.		
	Valoración	Pantalla	Pitido
	Valor medido < Valor de referencia	FAIL	Pitido largo
	Valor medido ≥ Valor de referencia	PASS	Pitido corto
Rango aplicable	Medición de la resistencia de aislamiento y medición de la resistencia de aislamiento FV		
Ajuste del valor de referencia	De 0,1 MΩ a 100 GΩ/apagado		
Resolución de ajuste	0,1 MΩ (de 0,10 MΩ a 1,00 MΩ) 0,5 MΩ (de 1,00 MΩ a 5,00 MΩ) 1 MΩ (de 5,00 MΩ a 10,0 MΩ) 10 MΩ (de 10,0 MΩ a 100 MΩ) 100 MΩ (de 100 MΩ a 1,00 GΩ) 1 GΩ (de 1,00 GΩ a 10,0 GΩ) 10 GΩ (de 10,0 GΩ a 100 GΩ)		
Ajuste pre-determinado	Desactivado		
Otro	Guarda el ajuste cuando la alimentación está apagada.		

(21) Gráfico de barras

Funcionamiento	Válido con la medición de la resistencia de aislamiento y con la medición de la resistencia de aislamiento FV. El valor de la resistencia de aislamiento se muestra cuando la tecla MEASURE está activa y cuando se retiene un valor medido. La cantidad de descarga restante se muestra durante la descarga automática.
Pantalla	De 0 a 10 TΩ

(22) Cambio de la función de diagnóstico del aislamiento

Funcionamiento	Cambia la función de diagnóstico de aislamiento cada vez que se pulsa la tecla MODE . Apagada → TIMER → PI → DAR → SV → Rampa → DD → Apagada Valor predeterminado: Apagado (el valor apagado no se visualiza)
Pantalla	El icono de la función de diagnóstico de aislamiento seleccionada se muestra en la pantalla LCD.

(23) Función de descomposición

Funciona- miento	Rango aplicable: Voltaje de prueba igual o superior a 1100 V en una medición de la resistencia de aislamiento o en una medición de la resistencia de aislamiento FV
	Funcionamiento: Si se detecta una descomposición del aislamiento (la resistencia disminuye rápidamente) durante la medición, el voltaje se detiene automáticamente para evitar daños en el objeto en medición y por seguridad.

Pantalla  se ilumina

(24) Función de notificación de voltaje negativo (solo IR5051)

Funciona- miento	Enciende la retroiluminación de la pantalla LCD alternando entre blanco y rojo cuando la entrada de voltaje es de -10 V o inferior en el rango de V.
Ajuste pre- determinado	Activado Esta función puede activarse y desactivarse en las opciones de encendido.

7.5 Especificaciones de las opciones

Puntas de medición

(1) Configuración

Nombre del modelo	Color	Largo del cable	Peso	Comentarios
L9850-01	Rojo	Aprox. 3 m (118,11 in)	Aprox. 88 g (3,1 oz)	
L9850-02	Negro		Aprox. 213 g (7,5 oz)	Cable apantallado
L9850-03	Azul		Aprox. 88 g (3,1 oz)	
L9850-11	Rojo	Aprox. 10 m (393,70 in)	Aprox. 240 g (8,5 oz)	
L9850-12	Negro		Aprox. 620 g (21,9 oz)	Cable apantallado
L9850-13	Azul		Aprox. 240 g (8,5 oz)	

(2) Especificaciones generales

Aplicación	Accesorio específico para el probador de aislamiento de alto voltaje IR5050/IR5051
Entorno operativo	Uso en interior, con grado de polución 2, a una altitud de hasta 2000 m (6562 ft).
Rango de temperatura de funcionamiento y humedad	-20°C a 50°C (-4°F a 122°F), 80% de HR o menos (sin condensación)
Rango de temperatura de almacenamiento y humedad	-25°C a 65°C (-13°F a 149°F), 80% de HR o menos (sin condensación)
Normas	Seguridad: EN 61010
Voltaje nominal máximo terminal a tierra	5000 V CC (2 mA) (medición de la resistencia de aislamiento) 1000 V (categoría de medición IV), sobrevoltaje transitorio anticipado 12.000 V 2000 V (categoría de medición III), sobrevoltaje transitorio anticipado 15.000 V
Voltaje nominal	2000 V CA, 5000 V CC
Corriente nominal	4 A

Conectores tipo cocodrilo

(1) Configuración

Nombre del modelo	Color	Longitud total	Peso	Comentarios
L9851-01	Rojo	Aprox. 115,5 mm (4,55 in)	Aprox. 27 g (1,0 oz)	Se utiliza en la punta de medición L9850.
L9851-02	Negro			
L9851-03	Azul			

(2) Especificaciones generales

Aplicación	Accesorio específico para el probador de aislamiento de alto voltaje IR5050/IR5051
Entorno operativo	Uso en interior, con grado de polución 2, a una altitud de hasta 2000 m (6562 ft).
Rango de temperatura de funcionamiento y humedad	-20°C a 50°C (-4°F a 122°F), 80% de HR o menos (sin condensación)
Rango de temperatura de almacenamiento y humedad	-25°C a 65°C (-13°F a 149°F), 80% de HR o menos (sin condensación)
Normas	Seguridad: EN 61010
Voltaje nominal máximo terminal a tierra	5000 V CC (2 mA) (medición de la resistencia de aislamiento) 1000 V (categoría de medición IV), sobrevoltaje transitorio anticipado 12.000 V 2000 V (categoría de medición III), sobrevoltaje transitorio anticipado 15.000 V
Voltaje nominal	2000 V CA, 5000 V CC
Corriente nominal	4 A

Juego de conectores de prueba

(1) Configuración

El juego se compone de un conector rojo y otro negro.

Nombre del modelo	Color	Dimensiones	Peso	Comentarios
L9852	Rojo y negro	Longitud total: Aprox. 111,5 mm (4,39 in) Punta del conector (sección con metal expuesto): Aprox. 3,7 mm (0,15 in) Longitud de la punta a la protección de los dedos: Aprox. 55,5 mm (2,19 in)	Aprox. 7 g (0,2 oz)	Se utiliza en la punta de medición L9850.

(2) Especificaciones generales

Aplicación	Accesorio específico para el probador de aislamiento de alto voltaje IR5050/IR5051
Entorno operativo	Uso en interior, con grado de polución 2, a una altitud de hasta 2000 m (6562 ft).
Rango de temperatura de funcionamiento y humedad	-20°C a 50°C (-4°F a 122°F), 80% de HR o menos (sin condensación)
Rango de temperatura de almacenamiento y humedad	-25°C a 65°C (-13°F a 149°F), 80% de HR o menos (sin condensación)
Normas	Seguridad: EN 61010
Voltaje nominal máximo terminal a tierra	5000 V CC (2 mA) (medición de la resistencia de aislamiento) 1000 V (categoría de medición IV), sobrevoltaje transitorio anticipado 12.000 V 2000 V (categoría de medición III), sobrevoltaje transitorio anticipado 15.000 V
Voltaje nominal	2000 V CA, 5000 V CC
Corriente nominal	4 A

8.1 Reparación, calibración y limpieza

ADVERTENCIA

- **No intente modificar, desmontar ni reparar el instrumento.**



Los componentes internos del instrumento llevan altos voltajes. La modificación, el desmontaje o la reparación podrían provocar una descarga eléctrica al operador o un incendio.

ATENCIÓN

Tenga en cuenta lo siguiente al enviar el instrumento:

- **Retire las pilas, los accesorios y opciones del instrumento.**
- **Cuando solicite la reparación, incluya una descripción de la avería.**
- **Utilice el paquete donde se envió en principio el instrumento y colóquelo en una caja adicional.**



De lo contrario, puede dañarse durante el envío.

Calibración

La programación apropiada para la calibración depende de factores como las condiciones de funcionamiento y el entorno. Determine el intervalo de calibración apropiado según sus condiciones de funcionamiento y el entorno y solicite a Hioki que calibre el instrumento.

Copia de seguridad de sus datos

Al reparar o calibrar el instrumento Hioki puede reiniciarlo (reinicio de fábrica) o actualizarlo instalando la última versión del firmware.

Se recomienda hacer una copia de seguridad (guardar/escribir) de los datos como los ajustes y los datos de medición antes de solicitar el servicio.

Limpieza

ATENCIÓN

- Si el instrumento se ensucia, límpielo con un paño suave humedecido con agua o detergente neutral.



Los disolventes como el benceno, alcohol, acetona, éter, cetonas, diluyentes o gasolina pueden deformar o decolorar el instrumento.

Limpie la pantalla con cuidado con un trapo suave y seco.

Pila de litio

El instrumento contiene una pila de litio de respaldo integrada. Esta pila tiene una vida útil de aproximadamente 10 años. Si hubiera una diferencia sustancial en la fecha y hora al encender el instrumento, es tiempo de reemplazar la pila. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

Puntas de medición

El uso de punta de medición sucias o deterioradas puede afectar a los valores medidos. Limpie las puntas de medición después de cada uso y sustituya las deterioradas.

8.2 Resolución de problemas

Si se sospecha que hay daños, lea la sección “Antes de enviarlo para su reparación” (p. 115) para corregir el problema. Si esto no le resulta útil, póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

Antes de enviarlo para su reparación

Compruebe los siguientes elementos si observa algún problema en el funcionamiento del instrumento.

Problema	Posible causa	Acción	Referencia
La alimentación no se enciende.	<ul style="list-style-type: none"> Las pilas no están instaladas. El nivel de carga de las pilas es bajo. 	Cámbielas por unas pilas nuevas.	p. 27
	Las pilas se han instalado de forma errónea.	Compruebe la polaridad.	p. 27
El valor de medición de resistencia es incorrecto.	La punta de medición está rota.	Reemplace la punta de medición.	–
	La punta de medición no se ha insertado por completo.	Inserte por completo la punta de medición.	–
	Terminales de conexión incorrectos.	Compruebe los terminales.	p. 35
	El aislamiento de la punta de medición se ha deteriorado.	Sustítuyala por una punta de medición que tenga un buen aislamiento.	–
El voltaje controlado durante la medición de resistencia es bajo.	La resistencia es baja.	El voltaje de salida se reduce para medir valores de resistencia bajos.	p. 122
La alimentación falla al medir la resistencia de aislamiento.	El nivel de carga de las pilas es bajo.	Cámbielas por unas pilas nuevas.*1	p. 27
	Las puntas de medición conectadas al terminal GUARD y al terminal + están cortocircuitados.	Compruebe la conexión a los clips de las puntas de medición.	p. 44

Problema	Posible causa	Acción	Referencia
<p>El valor medido difiere en cada medición, aunque el objeto en medición sea el mismo.</p>	<p>El material del objeto en medición está influyendo.</p>	<p>Después de una medición, espere el tiempo suficiente (de 1 hora a 1 día como norma general) antes de realizar una nueva medición. El efecto de la polarización*² será más evidente en valores de resistencia de aislamiento más elevados.</p>	<p>–</p>
	<p>Las características de temperatura y humedad del objeto en medición están influyendo.</p>	<p>Realice la medición en un entorno con la misma temperatura y humedad. Un material aislante suele tener unas características en las que la resistencia de aislamiento disminuye al aumentar la temperatura y la humedad. Referencia: Existen determinados cables aislados en los que la resistencia de aislamiento disminuye a 1/4 o menos cuando la temperatura aumenta 10°C.</p>	<p>–</p>

- *1. Incluso con pilas alcalinas nuevas, puede que no sea posible utilizar pilas con una gran resistencia interna, ya que la cantidad de energía obtenible será baja. Si el instrumento no funciona con pilas nuevas, utilice pilas de otro fabricante.
- *2. Polarización: Fenómeno en el que las cargas positivas y negativas de los átomos de un material se mueven en direcciones opuestas provocando un desplazamiento del centro cuando se aplica un campo eléctrico al material.

Si se desconoce la causa, intente reiniciar el sistema.
Consulte: “8.4 Reinicio del sistema” (p. 118)

8.3 Mensajes

Si aparece un error en la pantalla LCD, el instrumento debe verificarse o repararse. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

Pantalla	Detalles	Acción
[Err1]	El firmware tiene una anomalía.	Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki para solicitar la reparación.
[Err2]	Los datos de ajuste están dañados.	
[Err4]	Los datos de configuración están dañados.	
[Err5]	01: El circuito de medición tiene una anomalía. 02: El circuito de generación de voltaje tiene una anomalía. 03: El relé de descarga tiene una anomalía. 04: La batería de respaldo tiene una anomalía.	Apague el instrumento y, a continuación, enciéndalo. Si el error se muestra repetidamente, el instrumento está averiado. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki para solicitar la reparación.
[Err8]	El Z3210 no logra tener comunicaciones (fallo de conexión; fallo del Z3210 o de hardware).	Tome estas medidas: • Vuelva a introducir el Z3210. • Introduzca otro Z3210. Consulte "2.2 Instalación del adaptador inalámbrico Z3210" (p. 31). Si el error continúa, el instrumento está averiado. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki para solicitar la reparación.
[Err9]	Se ha producido un error de ejecución de actualización de versión.	Utilice GENNECT Cross e intente de nuevo la actualización de la versión.
[Gurd] ↔ [Hi]	Se aplica voltaje al terminal GUARD.	Desconecte de inmediato las puntas de medición del objeto en medición y apague la alimentación del objeto o descargue la carga eléctrica con una varilla de descarga. Compruebe que no hay voltaje en el objeto en medición y conéctele la punta de medición. Si el error se muestra repetidamente, el instrumento está averiado. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki para solicitar la reparación.
[Shid] ↔ [Hi]	Se aplica voltaje al terminal negativo.	
[APS] → [P.oFF]	La capacidad de ahorro automático de energía pondrá rápidamente el instrumento en modo de ahorro automático de energía.	Apague el instrumento y, a continuación, enciéndalo.
[bAtt] → [P.oFF]	El instrumento se apagará pronto debido al bajo voltaje de la pila.	Cambie las pilas. Consulte "2.1 Instalación/reemplazo de las pilas" (p. 27).
[v.UP]	GENNECT Cross está actualizando el instrumento.	No utilice el instrumento hasta que se complete la actualización.

8.4 Reinicio del sistema

El reinicio del sistema devuelve los ajustes del instrumento a sus valores predeterminados (excepto la fecha y la hora).

Los datos guardados mediante la función de memoria de datos no se borrarán.

- 1** Mientras mantiene pulsada la tecla **CLR** y la tecla **ENTER** gire el interruptor giratorio para encender el instrumento.



La siguiente tabla muestra los ajustes predeterminados.

Elemento	Estado predeterminado de fábrica	Copia de seguridad de la configuración
Función de ahorro de energía automático	Habilitado	No
Función de apagado automático de la retroiluminación	Habilitado	Sí
Configuración de la función de comunicación inalámbrica	Habilitado (Cuando el instrumento se enciende por primera vez con el Z3210 instalado)	Sí (activado/ desactivado)
Valores de ajuste de la función de diagnóstico de aislamiento	Valores predeterminados (p. 70)	Sí
Mantener activada la función de diagnóstico del aislamiento (p. 84)	No mantener activada	Sí
Comparador	Desactivado	Sí
Función de voltaje definida por el usuario (resistencia de aislamiento)	250 V	Sí
Función de notificación de voltaje negativo	Habilitado	Sí
Filtro de hardware	Habilitado	No

8.5 Desecho del instrumento (extracción de la pila de litio)

Cuando deseche el instrumento, retire la batería de litio y deseche ambos según los reglamentos locales. Deseche las otras opciones de conformidad con las normativas locales.

ADVERTENCIA



■ **Almacene la pila extraída fuera del alcance de niños.**

Existe el riesgo de que un niño se trague accidentalmente la pila.

CALIFORNIA, EE. UU. ÚNICAMENTE

Material de perclorato; puede requerirse un tratamiento especial.

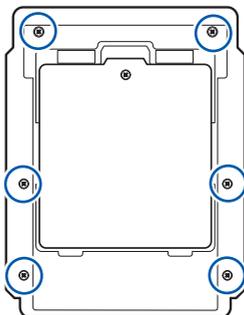
Consulte <https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>

Utilice y deseche las pilas conforme a las normativas locales.

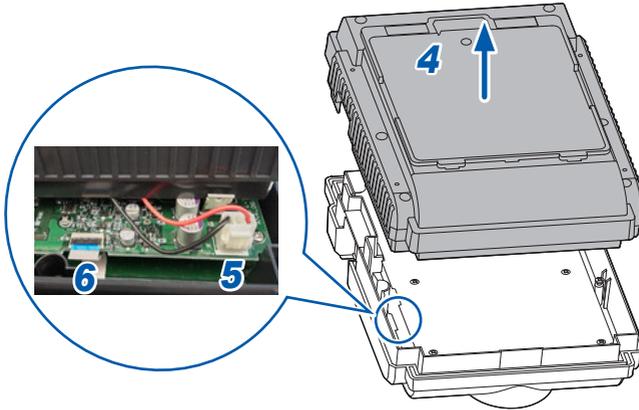
Equipo

- Destornillador Phillips (n.º 1)
- Destornillador para tuercas o alicates de punta fina
- Pinzas

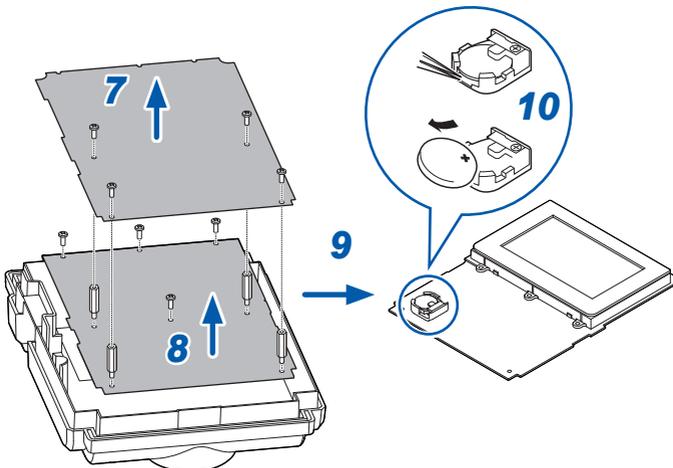
- 1** Gire el interruptor giratorio del instrumento a la posición OFF y retire las puntas de medición.
- 2** Retire el protector.
- 3** Utilice el destornillador Phillips y desatornille los seis tornillos de la parte posterior del instrumento.



- 4** Retire la carcasa inferior.
- 5** Desconecte el conector del cable extraído del espacio para la pila de la placa de circuito impreso.
- 6** Con unas pinzas, desconecte el cable plano que conecta la placa de circuito impreso superior y la inferior.



- 7** Desatornille los cuatro tornillos que fijan la placa de circuito impreso superior y, a continuación, retire dicha placa.
- 8** Desatornille los cuatro tornillos que fijan la placa de circuito impreso inferior y los cuatro soportes y, a continuación, extraiga dicha placa.
- 9** Dé la vuelta a la placa de circuito impreso inferior.
- 10** Introduzca las pinzas entre la pila y el espacio para la pila y haga palanca en la pila para retirarla.

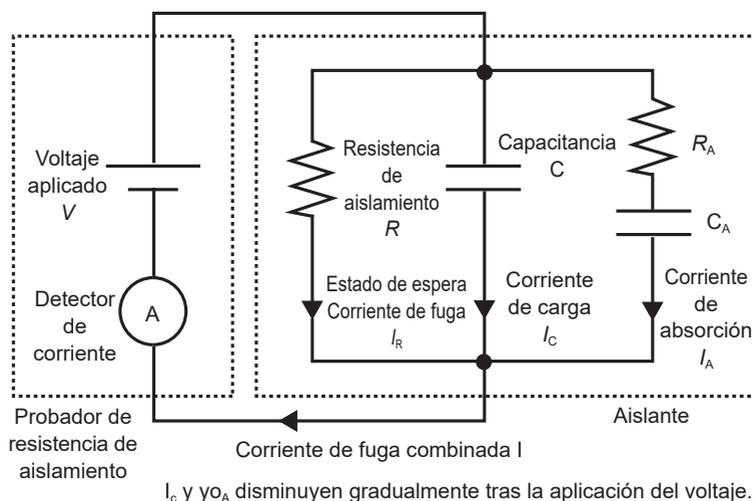


9.1 Principios de medición

Medición de la resistencia de aislamiento

Cuando se aplica un voltaje continuo elevado a un objeto en medición, fluye una corriente de fuga. El instrumento de resistencia de aislamiento mide el voltaje aplicado V y la corriente de fuga combinada I y, luego, calcula la resistencia de aislamiento R .

Fórmula de cálculo: $R = V/I$



Medición de la resistencia de aislamiento FV (solo IR5051)

Para la resistencia R_x del objeto en medición, se aplica el voltaje V a ese objeto, se miden la corriente de fuga I que fluye hacia el objeto y el voltaje aplicado V en ese momento, y se calcula la resistencia a partir de (voltaje aplicado V) / (corriente de fuga I).

(Se restan el voltaje y la corriente generadas por el objeto en medición).

9.2 Reproducibilidad de la medición de resistencia de aislamiento

Cuando se mide repetidamente el mismo objeto, las indicaciones de resistencia de aislamiento o de corriente de fuga pueden diferir. Esto se debe a la polarización*¹, que se produce cuando se aplica un voltaje a un material aislante.

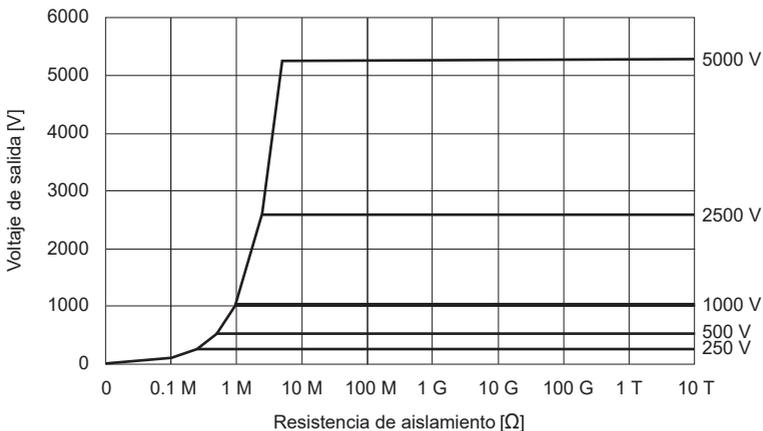
Normalmente, un material aislante se representa mediante un circuito equivalente, como muestra el diagrama de la página anterior.

La corriente de absorción debida a una polarización relativamente lenta está representada por I_A en ese diagrama. La polarización causada por la medición anterior tarda en desaparecer. Hasta que lo haga, la carga eléctrica permanecerá en C_A en ese diagrama. El nivel de carga eléctrica en C_A difiere al inicio de la medición anterior y al inicio de la medición siguiente y, por tanto, la corriente de absorción I_A también difiere. Además, la corriente de fuga y la resistencia de aislamiento combinadas varían de una medición a otra. Esto será más evidente en valores de resistencia de aislamiento más altos.

Para garantizar la reproducibilidad de la medición, deje un intervalo de tiempo suficiente entre las sesiones de medición. Además, la temperatura ambiente y la humedad no deben variar.

*1. Polarización: Fenómeno en el que las cargas positivas y negativas de los átomos de un material se mueven en direcciones opuestas provocando un desplazamiento del centro cuando se aplica un campo eléctrico al material.

9.3 Gráfico de las características del voltaje de prueba



9.4 Ejemplo de criterios de PI (índice de polarización)

La norma IEEE 43 Prácticas para pruebas de resistencia de aislamiento en maquinaria rotativa recomienda los criterios que se muestran en la tabla siguiente para la prueba de resistencia de aislamiento de un motor.

Clase de resistencia al calor	PI mínimo recomendable
Clase 105 (A)	1,5 o más
Clase 130 (B) y superior	2,0 o más

9.5 Conexión del probador de resistencia de aislamiento a una línea con corriente (piezas con energía)

Este aparato no fallará (en 10 segundos) cuando se conecte accidentalmente a una línea con corriente al nivel de voltaje indicado en las especificaciones de protección contra sobrecargas al emitir voltaje.

Sin embargo, el voltaje nominal del probador de resistencia de aislamiento se aplicará al circuito del objeto en medición conectado, o la corriente de cortocircuito (CC) indicada en las especificaciones del producto fluirá hacia ese circuito. Antes de conectar el probador de resistencia de aislamiento, asegúrese de que la línea no tiene corriente, ya que existe el riesgo de dañar el circuito del objeto en medición.

9.6 Propiedades de los materiales aislantes

Normalmente, el material aislante tiene las siguientes propiedades.

- **La resistencia varía con la temperatura**

La resistencia disminuye a medida que aumenta la temperatura. Para diagnosticar el deterioro debido al cambio de la resistencia de aislamiento con el paso del tiempo, se debe utilizar la resistencia medida a la misma temperatura o la resistencia cuya temperatura se haya compensado.

- **La resistencia varía con el voltaje de medición**

La resistencia disminuye cuanto mayor es el voltaje aplicado para la medición. Debido a esta propiedad, debe medir el objeto con un voltaje que sea superior o igual que el utilizado por el objeto.

- **La resistencia disminuye con la absorción de humedad**

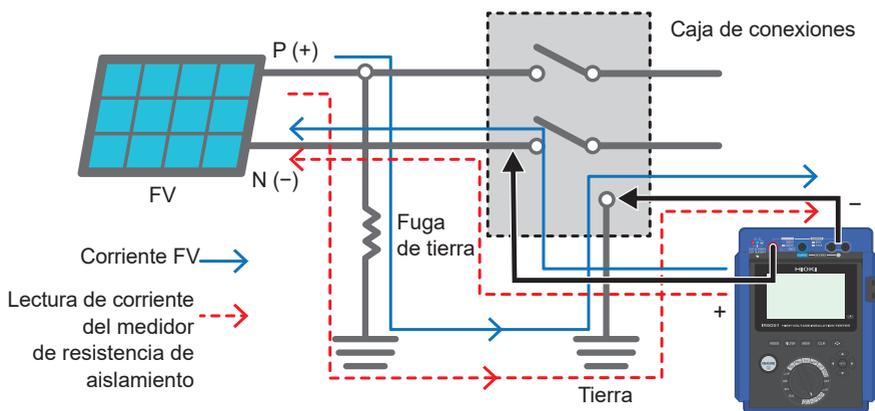
La resistencia disminuye en gran medida en condiciones de alta humedad. Por esta razón, la resistencia puede ser excepcionalmente baja en condiciones de lluvia. Además, si se ha formado condensación en el material aislante, no se puede medir la resistencia de aislamiento porque se producirá una gran fuga de corriente en la superficie del material aislante.

9.7 Métodos de medición de la resistencia de aislamiento de los paneles fotovoltaicos

Existen dos mediciones de la resistencia de aislamiento de los paneles solares. Sus características son las siguientes:

Método con P-N abiertos

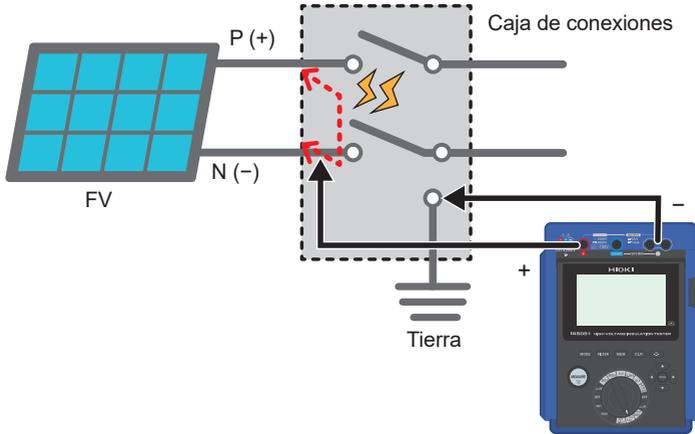
La medición de la resistencia de aislamiento fotovoltaico en este manual de instrucciones se describe según este método. Dado que el voltaje FV afecta al voltaje de prueba, es posible que no se obtengan resultados precisos. También existe el riesgo de dañar el panel fotovoltaico si se comete un error en el procedimiento. Si se produce una fuga de corriente debido a una falla de conexión a tierra como se muestra en el siguiente diagrama, la corriente generada por la generación de energía afectará al probador de resistencia de aislamiento, y un probador de resistencia de aislamiento normal no podrá medir la resistencia de aislamiento con precisión. La medición de la resistencia de aislamiento FV en el IR5051 es capaz de medir la resistencia de aislamiento con precisión sin verse afectada por la generación de energía.



Método con P-N cortocircuitados

Este método permite medir con precisión la resistencia de aislamiento, pero es extremadamente peligroso debido al arco generado por el cortocircuito. También existe riesgo de incendio por el estado de deterioro del panel fotovoltaico.

Si cortocircuita los conectores, realice las mediciones por la noche, cuando no haya incidencia solar.



Índice

A

Accesorios incluidos	8
Adaptador inalámbrico.....	31
Adhesivo del número de serie	25
Ahorro automático de energía.....	73, 82
APS	73

C

Categorías de medición.....	14
Computadora.....	79
Comunicación inalámbrica	74
Corriente (corriente de fuga)	23, 98

D

DAR.....	61
DD	68
Descarga dieléctrica	68
Desecho	119
DT4900-01.....	79

E

Eliminación de datos	92
Especificaciones.....	93

F

Fecha.....	33
FILTER	47
Función de actualización de versiones.....	78
Función de descarga automática	46
Función de descomposición	109
Función de entrada directa en Excel.....	76
Función de filtro	47
Función de filtro de hardware	83, 106
Función de memoria de datos	85
Función de notificación de voltaje negativo	52
Función del comparador.....	71
Funciones de diagnóstico del aislamiento	
.....	59, 101
Cambio de los ajustes	70

G

GENNECT Cross.....	74
--------------------	----

H

HID	76
HOLD.....	45
Hora.....	33

I

Índice de polarización.....	61
Inspección antes del funcionamiento	38
Interruptor giratorio	22, 24

M

MEASURE.....	20
Medición de la capacitancia	99
Medición de la resistencia de aislamiento ..	41
Medición de la resistencia de aislamiento	
FV	53, 99
Medición del voltaje.....	50, 98
Mostrar el nombre del modelo.....	83
Mostrar el número de serie.....	83
Mostrar la pantalla LCD totalmente	
iluminada	82
Mostrar la versión de software	83

O

Opciones	9
Opciones de encendido.....	82

P

Pantalla de advertencia de línea con	
corriente.....	22, 82, 103
Perfil del dispositivo de interfaz humana ...	76
PI	61
Pila.....	27
Principios de medición.....	121
Prueba de voltaje de paso.....	63
Prueba de voltaje en rampa	66
Prueba del temporizador	59
Puerto de comunicaciones	20
Puesta a tierra del terminal G.....	49
Puntas de medición	35

R

Rampa	66
Registro	86, 88

Registro manual	86, 87
Reinicio del sistema.....	118
Relación de absorción dieléctrica.....	61
Retroiluminación.....	83, 104

S

Sequence Maker	79, 80
SV.....	63

T

Teclas de funcionamiento	21
Terminal GUARD.....	48
Terminales de medición.....	20
TIMER	59

V

Verificación de los datos registrados.....	90
Visualización de errores	117
Voltaje de prueba.....	24

Z

Z3210	31, 74, 76
-------------	------------

Certificado de garantía

HIOKI

Modelo	Número de serie	Período 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 con 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/



**Información
de contacto
regional**

HIOKI E.E. CORPORATION
81 Koizumi, Ueda, Nagano 386-1192 Japan

2402 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