

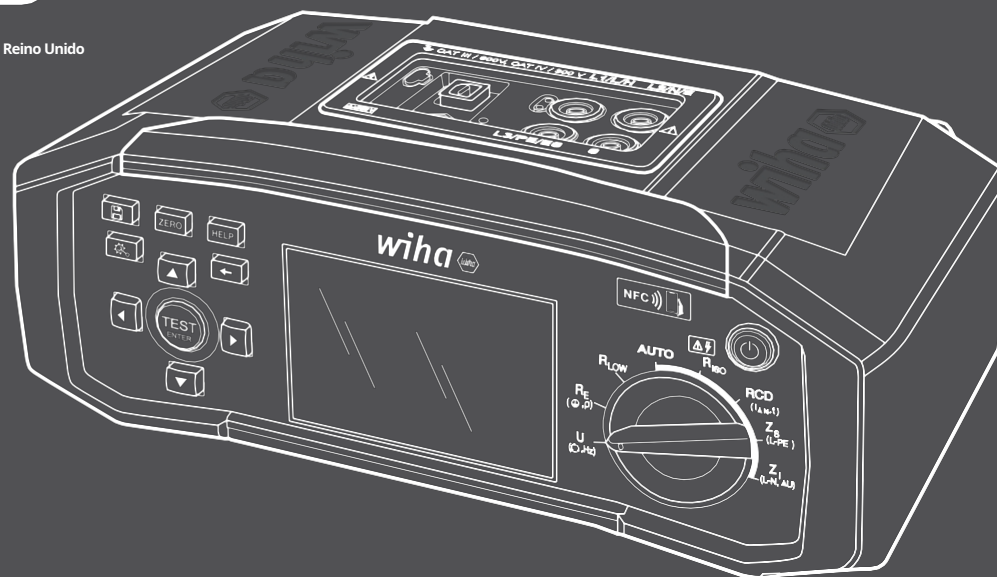


MANUAL DE USO Wiha MFT one

Fig. 1: Producto N.º de pedido UE N.º de pedido Reino Unido

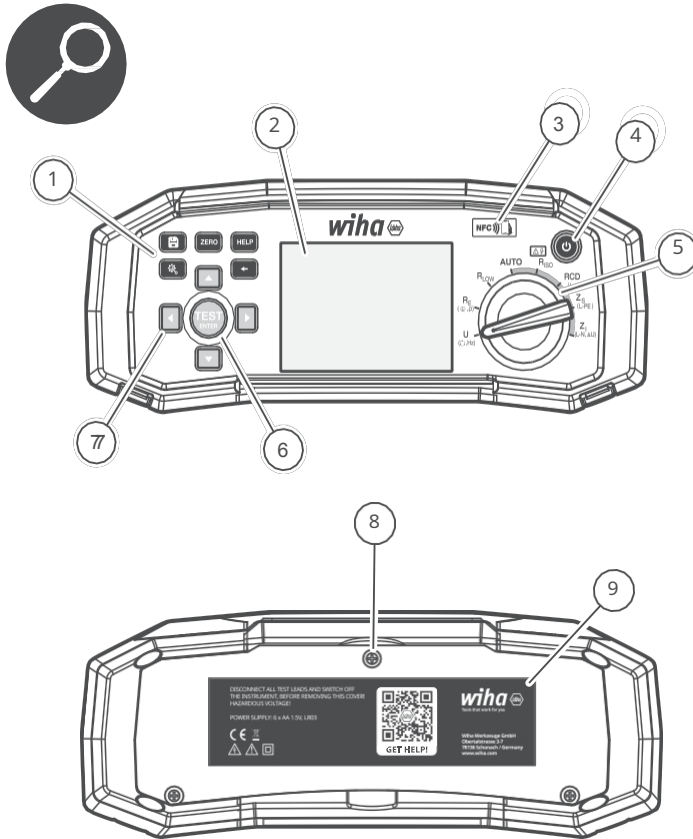
Fig. 2: Estuche rígido 47216 47217

Fig. 3: Estuche blando/bolsa 47218 47219



Legenda del gráfico general

- 1 Teclas de función
- 2 Pantalla
- 3 Transmisión de datos NFC
- 4 Botón ON/OFF
- 5 Interruptor giratorio
- 6 Botón TEST/ENTER
- 7 Botones de selección
- 8 Tornillos de fijación para la tapa de la batería/caja de fusibles
- 9 Placa de características



ESPágina 3
 ENPágina 37

Aquí encontrará estas instrucciones en otros idiomas:
 Puede encontrar este manual de usuario en otros idiomas aquí:



RESUMEN 3

Acerca de este manual 3

Documentos adjuntos 3

volumen de entrega; 4

Breve descripción 4

Pantalla y elementos de mando 4

Indicador de tensión 4

Conexiones 5

Elementos de mando 5

PARA SU SEGURIDAD 6

Símbolos utilizados en este manual 6

Advertencias acústicas 7

Uso previsto 7

Requisitos para el usuario 7

Riesgos residuales 8

MANEJO 9

Realización de mediciones 9

Ajustes para las mediciones 9

Menú Ajustes 10

Acceder a la ayuda 12

Medición de la resistencia de aislamiento 12

Prueba de continuidad 13

Prueba FI/RCD 14

Impedancia de bucle 18

Impedancia de red 21

Medición de tensión y frecuencia 22

Comprobación de la secuencia de fases 23

Medición de la resistencia de puesta a tierra 23

Autocomprobación 24

DOCUMENTACIÓN 26

Memoria interna del dispositivo 26

Documentación con Sparkify a través de NFC 26

DESPUÉS DEL USO 27

Transporte y almacenamiento 27

Cambio de la batería 27

Cambio de fusibles 27

Mantenimiento 27

Mantenimiento y calibración 28

Eliminación 28

Servicio y garantía 28

DATOS TÉCNICOS 29

Datos técnicos 29

Valores técnicos característicos 29

Acerca de este manual

Este manual permite un manejo seguro y eficiente del comprobador de instalaciones MFT one. Guarde este manual para poder consultarlo en el futuro. Lea este manual antes de comenzar cualquier trabajo. Para trabajar con seguridad es imprescindible cumplir todas las indicaciones de seguridad y las instrucciones de uso que se incluyen en este manual. Respete las normas locales de prevención de accidentes y las disposiciones generales de seguridad para el ámbito de aplicación del comprobador de instalaciones.

Estas instrucciones están protegidas por derechos de autor. La cesión de estas instrucciones a terceros, la reproducción en cualquier forma o formato, incluso parcial, así como la explotación y/o comunicación del contenido no están permitidas sin la autorización por escrito de Wiha Werkzeuge GmbH, en lo sucesivo «fabricante», salvo para fines internos. El incumplimiento de esta norma dará lugar a una indemnización por daños y perjuicios. El fabricante se reserva el derecho a reclamar otras indemnizaciones adicionales.

Documentos adjuntos

El dispositivo ha sido fabricado y probado de acuerdo con las siguientes normas de seguridad:

Lista de normas y reglamentos aplicables	
DIN EN 60529 IEC 60529	Equipos y métodos de ensayo Tipos de protección mediante carcasa (código IP)
DIN EN IEC 61326-1	Aparatos eléctricos de medida, control, regulación y laboratorio. Requisitos de compatibilidad electromagnética. Parte 1: Requisitos generales
DIN EN IEC 61010-1	Disposiciones de seguridad para aparatos eléctricos de medida, control, regulación y laboratorio. Parte 1: Requisitos generales
DIN EN IEC 61010-031	Normas de seguridad para aparatos eléctricos de medida, control, regulación y laboratorio – Parte 031: Normas de seguridad para accesorios de medición portátiles y manuales para la medición y el control eléctricos

RESUMEN

Lista de normas y reglamentos aplicables	
DIN EN IEC 61557-1	Seguridad eléctrica en redes de baja tensión hasta 1000 V CA y 1500 V CC. Dispositivos para probar, medir o supervisar medidas de protección. Parte 1: Requisitos generales
IEC 62955	Dispositivo de detección de corriente de fallo en corriente continua (RDC-DD) para la carga de vehículos eléctricos en modo 3

volumen de entrega;

- Probador de instalación MFT one
- 3 cables de medición de 1 m
- Cable de medición con enchufe Schuko
- fuente de alimentación;
- 3 pinzas cocodrilo
- 6 pilas recargables de 1,5 V
- 3 puntas de prueba
- Cable de medición con botón de prueba para iniciar una medición
- manual de instrucciones;
- Guía de inicio rápido

Breve descripción

El comprobador de instalaciones MFT one mide todos los parámetros de seguridad eléctrica de las instalaciones de edificios. Se pueden realizar las siguientes mediciones y comprobaciones:

- Medición del aislamiento
- Prueba de continuidad y medición de baja impedancia
- Prueba RCD (disyuntor diferencial)
- Impedancia de bucle
- Impedancia de red
- Medición de tensión y frecuencia
- Secuencia de fases
- Resistencia de puesta a tierra
- Resistencia específica de tierra
- Autocomprobación

Pantalla y elementos de mando

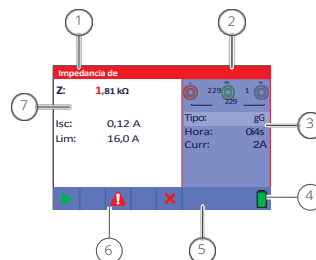


Fig. 4: Pantalla

- | | | | |
|---|------------------------------------|---|--------------------|
| 1 | Modo de medición | 5 | Hora actual |
| 2 | Indicador de tensión | 6 | Campo de estado |
| 3 | Campo de opciones | 7 | Campo de resultado |
| 4 | Indicador del estado de la batería | | |

Indicador de tensión

Se muestran las tensiones aplicadas al comprobador de instalaciones MFT one. El dispositivo detecta automáticamente qué tensión se aplica a cada toma de medición y lo muestra en la pantalla. Para cada medición se utilizan todas las tomas de medición relevantes. El dispositivo muestra mediante un punto negro en la toma de medición correspondiente en la pantalla qué tomas de medición deben conectarse a la instalación que se va a comprobar con ayuda de los cables de medición.

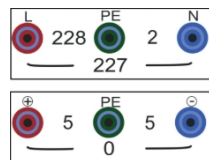


Fig. 5: Supervisión de entrada

Conexiones

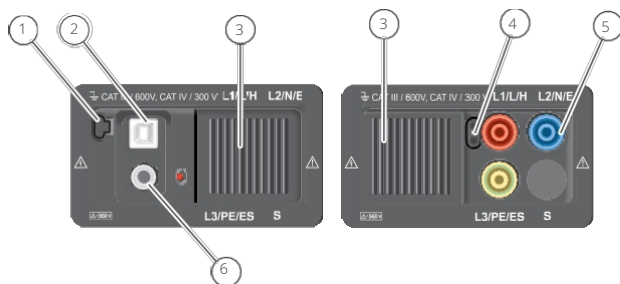


Fig. 6: Conexiones

- 1 Conexión USB-C para el calibrado de fábrica;
- 2 Conexión USB-B para calibrado de fábrica Tapa protectora
- 3 deslizador sobre la conexión USB Conector hembra para
- 4 sonda con pulsador de prueba Tomas de conexión de medición
- 5 Toma de conexión a la red
- 6


Elementos de mando

Botón	Descripción	Función
	Guardar	Guardar medición o ajuste
	Compensación de línea	Compensa la resistencia del cable de medición en mediciones de baja impedancia.
	Ayuda	Acceder a la función de ayuda
	Ajustes	Abrir el menú Ajustes
	ESC/Atrás	Salir del menú y volver al menú anterior
	Arriba	Desplazarse hacia arriba
	Ab	Desplazarse hacia abajo
	Izquierda	Reducir valor/Retroceder un nivel
	Derecha	Aumentar valor/Avanzar un nivel
	TEST/ENTER	Iniciar medición/Abrir submenú/Confirmar entrada
	ENCENDIDO/APAGADO	Pulsación corta: encender el dispositivo Pulsación larga: apagar el dispositivo El dispositivo se apagará automáticamente después de la última operación si ya no hay tensión. El tiempo de apagado se puede cambiar en el menú Ajustes .


POR SU SEGURIDAD

Símbolos de este manual

 **ADVERTENCIA**
Esta combinación de símbolo y palabra de advertencia indica una situación potencialmente peligrosa que puede provocar la muerte o lesiones graves si no se evita.



 **PRECAUCIÓN**
Este símbolo indica la presencia de tensión peligrosa y el riesgo de descarga eléctrica.

 **PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**
Este símbolo indica posibles peligros para el medio ambiente.


 **¡INFORMACIÓN!**
Este símbolo destaca consejos y recomendaciones útiles, así como información para un funcionamiento eficiente y sin problemas.


Símbolos en su dispositivo

Parte posterior del aparato (placa de características)

 Advertencia de un punto peligroso. Siga el manual de instrucciones. 

¡Precaución! Tensión peligrosa, riesgo de descarga eléctrica.

 Aislamiento doble o reforzado continuo según la categoría II DIN EN 61140.

 El dispositivo cumple con las normas europeas.

 No deseche el dispositivo ni los accesorios con la basura residual (véase el capítulo «Eliminación» en la página 28).

Pantalla

 La batería no está lo suficientemente

cargada  La batería está lo

suficientemente cargada

 Tensión peligrosa

COMP Los cables de medición están compensados

 No se puede iniciar la medición

 Tensión peligrosa en el punto de conexión a tierra

 Resultado no correcto

 Resultado correcto

 RCD abierto o disparado


 RCD cerrado

 Se puede iniciar la medición

 Temperatura demasiado alta

 Cambiar los cables de medición

 Esperar

 Ruido de señal

 Compruebe los fusibles

Las alarmas acústicas

Sonido	Descripción
Tono agudo y breve	Botón pulsado
Sonido claro y resonante	El dispositivo se está cargando
Tono continuo	Durante la prueba de continuidad: resultado < 35 Ω
Sonido ascendente	Tensión peligrosa
Sonido breve	Apagar, fin de la medición
Sonido descendente	Advertencias (temperatura, tensión y entrada, inicio no posible)
Sonido periódico	Tensión de fase en el borne PE. Interrumpir inmediatamente todas las mediciones.

Uso previsto
El comprobador de instalaciones MFT one es un comprobador multifuncional y portátil para todas las mediciones destinadas a comprobar la seguridad eléctrica de instalaciones y edificios de conformidad con la normativa. El comprobador de instalaciones ha sido desarrollado para los siguientes tipos de medición:

- Medición del aislamiento
- Prueba de continuidad y medición de baja impedancia
- Prueba RCD (interruptor diferencial)
- Impedancia de bucle
- Impedancia de red
- Medición de tensión y frecuencia
- Secuencia de fases
- Resistencia de puesta a tierra
- Resistencia específica de tierra
- Autocomprobación

Cualquier uso del dispositivo que no se describa en este manual de instrucciones se considera indebido. El funcionamiento del dispositivo debe comprobarse durante la puesta en marcha

adaptarse a los requisitos individuales del lugar de uso. Utilice el dispositivo exclusivamente dentro de los parámetros especificados en los datos técnicos («DATOS TÉCNICOS» en la página 29). Cualquier uso que exceda o difiera del uso previsto se considerará un uso indebido. uso previsto o cualquier otro uso diferente se considera un uso indebido.



¡Peligro por uso incorrecto!

El uso incorrecto del dispositivo puede provocar situaciones peligrosas.

- No utilice el dispositivo en zonas con riesgo de explosión.
- Utilice el dispositivo únicamente de acuerdo con los datos técnicos, los límites de uso, las especificaciones acordadas contractualmente y las condiciones de entrega con los accesorios suministrados.
- No realice modificaciones, manipulaciones o transformaciones por su cuenta.
- Nunca utilice el dispositivo para fines distintos a la comprobación de la seguridad eléctrica de instalaciones y edificios.



Quedan excluidas las reclamaciones de cualquier tipo por uso indebido.

Requisitos para el usuario

Los usuarios autorizados son electricistas cualificados o personas expertas que hayan recibido la formación adecuada y conozcan los riesgos relacionados con el proceso y cómo evitarlos en lo que respecta al manejo del dispositivo.

Solo se admiten como usuarios personas de las que se puede esperar que realicen su trabajo de forma fiable. No se admiten personas cuya capacidad de reacción se vea afectada, por ejemplo, por drogas, alcohol o medicamentos.

El usuario, gracias a su formación, conocimientos y experiencia, así como al conocimiento de las normas y disposiciones pertinentes, está capacitado para realizar trabajos con el aparato de forma profesional y segura. Además, el usuario es capaz de reconocer y evitar por sí mismo los peligros asociados a estos trabajos.

POR SU SEGURIDAD

Riesgos residuales

El aparato cumple con el estado actual de la técnica y los requisitos de seguridad vigentes. No obstante, existen riesgos residuales que requieren actuar con precaución.



Tenga en cuenta todas las indicaciones de seguridad, instrucciones, ilustraciones y datos técnicos que acompañan a este dispositivo. El incumplimiento de las siguientes instrucciones puede provocar descargas eléctricas, incendios y/o lesiones graves. Conserve todas las indicaciones de seguridad e instrucciones para el futuro.



¡Peligro de muerte por tensión eléctrica!

El contacto con piezas conductoras de tensión eléctrica supone un peligro inmediato de muerte por descarga eléctrica.

- Si el aislamiento está dañado, desconecte inmediatamente el aparato de la tensión eléctrica y no siga utilizándolo.
- No realice reparaciones en el dispositivo por su cuenta, sino póngase en contacto con el servicio de atención al cliente (véase «Servicio y garantía» en la página 28).
- Mantenga el dispositivo alejado de la humedad para evitar cortocircuitos.
- No toque el objeto de prueba durante la medición ni inmediatamente después de ella.
- Antes de comenzar la medición, asegúrese de que el objeto de prueba no esté bajo tensión.



¡Peligro de lesiones si se manipulan incorrectamente las baterías!

Si se manipulan incorrectamente, las baterías pueden explotar o pueden derramarse líquidos nocivos para la salud. El contacto con el líquido de las baterías puede provocar lesiones y poner en peligro la vida.

- No cortocircuite los contactos «+» y «-» de la batería.
- No exponga la batería a la humedad.
- Si no va a utilizar el dispositivo durante un periodo prolongado, retire todas las baterías del compartimento para baterías.
- No modifique la forma de la batería, ni la abra o desmonte.
- Mantenga la batería alejada de entornos calientes.
- En caso de contacto con la piel, lave la zona afectada con agua. Limpie a fondo con agua las zonas afectadas.
- En caso de contacto con los ojos, enjuague con agua limpia y acuda al médico.

- Si se ingiere líquido derramado, enjuague la boca, beba abundante agua y acuda a un médico. No induzca el vómito.
- Se pueden utilizar pilas recargables Ni-MH (tamaño AA) en el aparato. ¡No recargue pilas alcalinas!



¡Peligro de accidente por utilizar un fusible incorrecto!

El uso de un fusible incorrecto puede provocar un incendio y el fallo de los dispositivos de seguridad debido a una sobrecarga.

- Sustituya siempre los fusibles defectuosos por fusibles nuevos del mismo tipo.



¡Peligro de muerte por campos magnéticos!

Al utilizar el comprobador de instalaciones, los soportes magnéticos de los cables generan campos magnéticos que pueden interferir en el funcionamiento de marcapasos y otros implantes metálicos.

- Evite utilizar el dispositivo y permanecer en sus inmediaciones si lleva un marcapasos o un implante metálico.
- Antes de utilizar el dispositivo, asegúrese de que no haya personas afectadas en la zona de peligro.
- Evite el uso de imanes de sujeción en áreas sensibles al magnetismo, como por ejemplo en salas con tomógrafos de resonancia magnética u otros aparatos médicos que puedan verse afectados por campos magnéticos o atraer objetos metálicos.



¡Peligro de fallos de funcionamiento debido a campos electromagnéticos durante el uso de NFC!

Los campos electromagnéticos del entorno pueden interferir en la comunicación NFC y provocar resultados de medición erróneos.

- Utilice la función NFC solo en entornos libres de interferencias.
- No utilice el dispositivo cerca de campos electromagnéticos intensos.



¡Peligro de fallos de funcionamiento debido a baterías obsoletas!

Una batería demasiado vieja puede afectar al funcionamiento del dispositivo o provocar fallos inesperados.

pueden provocar fallos.

- Compruebe la batería periódicamente y sustitúyala como máximo cada 5 años.

Realizar mediciones





Funciones de medición

Con el interruptor giratorio  puede seleccionar las siguientes mediciones:


- Resistencia de aislamiento R_{SO}
- Prueba de continuidad y medición de baja resistencia (R_{Low})
- RCD (tensión de contacto U_b , tiempo de disparo, corriente de disparo, prueba RCD automática)
- Impedancia de bucle (Z_s)
- Impedancia de red (Z_r)
- Tensión, dirección del campo giratorio, frecuencia (U)
- Resistencia de puesta a tierra (R_E)/Resistencia específica (R_o)
- Autocomprobación (AUTO)



La función seleccionada se resaltará en la pantalla.

Seleccionar función de medición

Con las teclas   puede seleccionar un parámetro o un valor límite. Con las teclas   puede ajustar el valor límite para el parámetro seleccionado. Los ajustes permanecerán válidos hasta que se vuelvan a realizar cambios.

Realizar mediciones

Cuando en la pantalla aparece «▶», puede iniciar una medición pulsando la tecla «». La medición se considera superada si no se supera el valor límite establecido. En este caso, se muestran el valor del resultado y el estado

. Si se supera el valor límite, la medición se considerará fallida. En ese caso, se mostrarán el valor del resultado y el estado .


Ajustes para mediciones

Parámetros	Descripción
Modo	Define el modo de medición
Valor límite	Define el valor límite
Distancia	Resistencia de puesta a tierra R_o : Define la distancia «a» entre las sondas de prueba
Tipo	Define el tipo de RCD
Tiempo	Valor límite de disparo en función de las características del dispositivo de protección contra sobrecorriente
Curr	Corriente nominal del dispositivo de protección contra sobrecorriente
$F I_{sc}$	Factor de escala
I_{In}	Define la corriente diferencial nominal
Factor	Corriente diferencial nominal
Pol.	Define la polaridad inicial de la corriente de prueba
Voltios.	Define la tensión nominal de prueba
Freq	Frecuencia
Campo giratorio	Campo giratorio

FUNCIONAMI

ENTO

Menú Ajustes

1. Pulse  para abrir el menú **Ajustes**.
2. Seleccione  el submenú deseado.
3. Pulse  para abrir el submenú.
4. Cambie el valor con  el valor.

Submenú	Valor	Descripción
Fecha/hora	Año	Configuración de fecha y hora
	Mes	
	Día	
	Hora	
	Minuto	
Factor ISC		Define un factor para escalar la corriente de fallo/corriente de cortocircuito esperada.
Valor límite del RCD	EN 61008/EN 61009	Selección del valor límite nacional para la prueba RCD
	EN 60364-4-41 TN/IT	
	BS 7671	
	AZ NZS 3017	
	EN 60364-4-41 TT	

Submenú	Valor	Descripción
Límites de autocomprobación	Z_1	Selección de valores límite para la autoprueba
	Z_5	
	Tipo de MCB	
	Tiempo MCB	
	Corriente MCB	
	RCD I	
	RCD t	
	Tipo RCD	
	RCD $I_{\Delta N}$	
	Riso	
Riso Volt.		
Tensión de contacto máxima	$50 V_{CA} / 120 V_{CC}$	Selección del límite superior para la tensión máxima de contacto
	$25 V_{CA} / 60 V_{CC}$	
Tiempo de desconexión	No apagar	Define el tiempo hasta que el dispositivo se apague automáticamente
	30 s	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
	1 h	

Submenú	Valor	Descripción
Tiempo de espera agotado en la prueba de continuidad	Sin tiempo de espera	Define el tiempo de espera permitido hasta que se desactive automáticamente el modo de medición.
	30 s	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
	1 h	
Tiempo de espera Prueba de resistencia al aislamiento Resistencia al tiempo de espera	Sin tiempo de espera	Define el tiempo de espera permitido hasta la desconexión automática del modo de medición
	30 s	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
	1 h	
Forma de la red	TN (TT)	Selección de la forma de la red
	IT	
	Tensión simplificada baja (2 × 55 V)	
Información del dispositivo		Visualización de la información disponible del dispositivo: número de serie, firmware, próxima calibración

Submenú	Valor	Descripción
Idioma	Inglés	Cambia el idioma de visualización del dispositivo.
	Alemán	
	Neerlandés	
	Francés	
	Español	
	Italiano	
	Portugués	
Sonido	Mensajes de alarma y error	Establece cuándo se debe generar una señal acústica de advertencia
	Solo mensajes de alarma	
	Todos	
Iluminación de fondo		Cambia el brillo de la pantalla

FUNCIONAMI

ENTRO

Acceder a la ayuda

La ayuda ofrece asistencia gráfica para el uso del dispositivo en diferentes escenarios de medición.

1. Pulse **HELP** para acceder a la ayuda.
2. Pulse **←** para volver a la vista anterior de la ayuda.
3. Pulse **→** para pasar a la siguiente vista de la ayuda.
4. Pulse **HELP** (Acerca de la ayuda) o **←** (Acerca de la ayuda) para cerrar la ayuda.

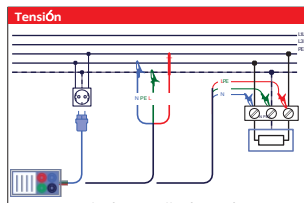


Fig. 7: Ejemplo de pantalla de ayuda

Medición de la resistencia de aislamiento

La medición de la resistencia de aislamiento se realiza para garantizar la seguridad contra descargas eléctricas. Con esta medición se pueden determinar los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento entre conductores de instalación
- Resistencia de aislamiento de espacios no conductores (paredes y suelos)
- Resistencia de aislamiento de los cables de tierra
- Resistencia de suelos semiconductores (antiestáticos)

Medir la resistencia de aislamiento

¡Peligro de descarga eléctrica!

- No toque nunca el objeto de prueba durante la medición y antes de la descarga completa.
- Asegúrese de que el objeto de prueba esté libre de tensión antes de medir la resistencia de aislamiento.
- Antes de medir la resistencia de aislamiento entre conductores, asegúrese de que todos los consumidores estén desconectados y todos los contactos de conmutación cerrados.



¡Daños en el aparato debido a una tensión no permitida!

Las mediciones fuera del rango de tensión admisible provocan daños en el equipo y en los accesorios.

- Al conectar las pinzas de prueba, tenga en cuenta la tensión externa máxima admisible de 550 V (CA o CC).

i La formación excesiva de humedad en el dispositivo afecta negativamente a los resultados de medición. Deje que el dispositivo y todos los accesorios se sequen completamente durante al menos 24 horas.

1. Seleccione con el interruptor giratorio **R_{ISO}**.
2. Ajuste los siguientes parámetros de medición y valores límite:
 - Volt: tensión de prueba
 - Límite: valor límite inferior para la resistencia de aislamiento
3. Asegúrese de que el objeto de prueba no esté bajo tensión.
4. Conecte los cables de medición al dispositivo.
5. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
6. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
7. Si aparece «▶» (Comprobación en curso), pulse «○» (Detener comprobación). Se llevará a cabo la comprobación. Se mostrará el resultado de la prueba.

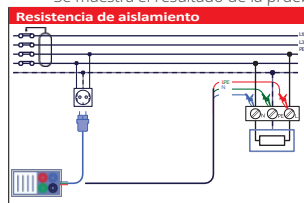


Fig. 8: Esquema de conexión de la resistencia de aislamiento

resultado	Descripción
✓	Resultado correcto
✗	Resultado no OK
R	Resistencia de aislamiento
Para	Tensión de prueba en el objeto de prueba

Prueba de continuidad

Aquí hay dos funciones de prueba disponibles:

- Medición de baja impedancia (aprox. 240 mA) con inversión automática de polaridad
- Prueba de continuidad de baja corriente (aprox. 4 mA, opcional), especialmente para mediciones en sistemas inductivos

Medición de baja resistencia

Esta función permite medir la resistencia y, por lo tanto, la conductividad entre dos puntos de una instalación. La medición garantiza que todos los conductores de protección, puesta a tierra y compensación de potencial estén correctamente conectados y presenten el valor de resistencia adecuado.

Las mediciones de baja impedancia se realizan con una corriente de prueba de al menos 200 mA. Durante la medición se produce una inversión automática de los polos de la tensión y la corriente de prueba. La medición permite sacar conclusiones sobre un posible efecto rectificador de los componentes (por ejemplo, diodos, transistores, SCR) en un circuito eléctrico, lo que podría causar problemas al aplicar una tensión.

Realizar la medición de baja impedancia



¡Peligro de descarga eléctrica!

Las resistencias paralelas y las corrientes transitorias pueden influir negativamente en los resultados de la prueba.

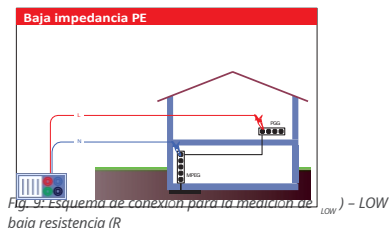
- Antes de realizar una medición, asegúrese de que el objeto de prueba no esté bajo tensión.



A partir de una tensión de 10 V (CA o CC) entre las pinzas de prueba, no se puede iniciar ninguna medición.

1. Seleccione **R_{low}** con el interruptor giratorio.
2. Seleccione el modo **Low**.
3. Establezca un valor límite para la resistencia mediante **Límite**.
4. Conecte los cables de medición al dispositivo.
5. Cierre los cables de medición.
6. Pulse «ZERO» para iniciar la compensación de la resistencia del cable de medición. Una vez completada con éxito la compensación, aparecerá «zero» en el campo de estado.
7. Pulse de nuevo «ZERO» para finalizar la función. Una vez finalizada la función, desaparecerá «zero» del campo de estado.
8. Asegúrese de que el objeto de prueba no esté bajo tensión.

9. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
10. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
11. Si aparece «▶» (Comprobación en curso), pulse «◉» (Detener comprobación). Se realiza la comprobación. Se muestra el resultado de la comprobación.



Resultado	Descripción
✓	Resultado OK
✗	Resultado no correcto
R	Resultado de la medición de baja impedancia (valor medio R+/R-)
R+	Resultado parcial de la medición de baja impedancia con tensión positiva en L
R-	Resultado parcial de la medición de baja impedancia con tensión negativa en N

FUNCIONAMI ENTO

Prueba de continuidad

Las pruebas de continuidad de baja impedancia pueden realizarse sin inversión de polos de las tensiones de prueba y con una corriente de prueba muy baja. El dispositivo solo mide la resistencia Ω con una corriente de prueba baja. La función también se puede utilizar para comprobar componentes inductivos, como motores y cables en espiral.

Comprobar la continuidad



¡Peligro de descarga eléctrica!

Las resistencias paralelas y las corrientes transitorias pueden influir negativamente en los resultados de la medición.

- Antes de realizar una medición, asegúrese de que el objeto de prueba no esté bajo tensión.



A partir de una tensión de 10 V (CA o CC) entre los bornes de prueba, no se puede activar ninguna medición.

1. Seleccione **R_{Low}** con el interruptor giratorio .
2. Seleccione Mode **Cont.**
3. Establezca un valor límite para la resistencia mediante **Límite**.
4. Conecte los cables de medición al dispositivo.
5. Asegúrese de que el objeto de prueba no esté bajo tensión.
6. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
7. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
8. Si aparece « ► », pulse « ◀ ».
9. Pulse « ◂ » para finalizar la medición. Se mostrará el resultado de la prueba.

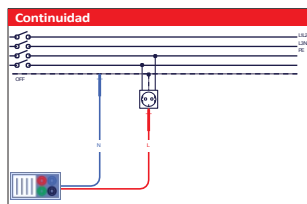


Fig. 10: Esquema de conexión de la prueba de continuidad (R) - Continuidad

Resultado	Descripción
✓	Resultado OK
✗	Resultado no OK
R	Resultado de la prueba de continuidad de baja tensión
I	Corriente de prueba

Prueba FI/RCD

Subfunciones de la prueba FI/RCD:

- Medición de la tensión de contacto
- Medición del tiempo de disparo
- Medición de la corriente de disparo
- Prueba FI automática

Tensión de contacto

Las corrientes de fuga hacia la conexión PE se denominan tensión de contacto (U_c). La tensión de contacto provoca caídas de tensión en la resistencia de puesta a tierra y se aplica a todos los componentes accesibles que están conectados a la conexión PE. La tensión de contacto debe ser inferior a la tensión límite de seguridad. La tensión de contacto se mide sin disparar el RCD. RL se refiere a la resistencia del bucle de fallo y se calcula de la siguiente manera:

$$R_L = \frac{U_c}{I_{\Delta N}}$$

Medir la tensión de contacto



Los valores de ajuste se aplican siempre a todas las funciones FI.

Al medir la tensión de contacto, el FI no suele dispararse. Sin embargo, debido a las corrientes de fuga que fluyen hacia el conductor de protección PE o a través de la conexión capacitiva entre los conductores L y PE, la tensión de medición puede superar el límite de disparo del FI.

Si se utiliza la subfunción Bloqueo de disparo FI (interruptor giratorio en posición **RCD**), se prolonga la duración total para determinar la resistencia del bucle de fallo, pero se obtiene un resultado de medición más preciso en comparación con la función **Tensión de contacto**.

1. Seleccione **RCD** con el interruptor giratorio.
2. Seleccione el modo **U_b** .
3. Seleccione **I_{AN}** y establezca un valor para la corriente diferencial nominal.
4. Especifique el tipo de RCD en Tipo.
5. Establezca un valor límite para la tensión de contacto en **Límite**.
6. Conecte los cables de medición al dispositivo.
7. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
8. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
9. Si aparece «▶▶», pulse «⊙» (Comprobar). Se realizará la comprobación. Se mostrará el resultado de la comprobación.

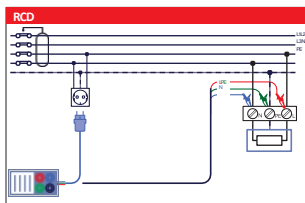


Fig. 11: Esquema de conexión de tensión de contacto (RCD - U_b)

Resultado	Descripción
✓	Resultado OK
✗	Resultado no correcto
U_b	Tensión de contacto
Rl	Impedancia del bucle de fallo
Valor límite	Valor límite de la impedancia del bucle de fallo

Tiempo de disparo

La eficacia de un FI se comprueba midiendo el tiempo de disparo. Para ello se simula una situación de fallo típica.

Medición del tiempo de disparo

i Los valores de ajuste se aplican siempre a todas las funciones del FI. El tiempo de disparo de los interruptores FI solo se mide cuando la tensión de contacto con corriente diferencial nominal es inferior al valor límite establecido para la tensión de contacto. Al medir la tensión de contacto, el FI no suele dispararse. Sin embargo, debido a las corrientes de fuga que fluyen hacia el conductor de protección PE o a través de la conexión capacitiva entre los conductores L y PE, la tensión de medición puede superar el límite de disparo del FI.

1. Seleccione **RCD** con el selector giratorio.
2. Seleccione Mode **time**.
3. Seleccione **I_{AN}** y establezca un valor para la corriente diferencial nominal.
4. Seleccione **Factor** y establezca el multiplicador para la corriente diferencial nominal.
5. Establezca el tipo de RCD mediante **Tipo**.
6. Seleccione **Polo** y establezca la polaridad inicial de la corriente de prueba.
7. Conecte los cables de medición al dispositivo.
8. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
9. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
10. Cuando aparezca «▶▶» (Comprobación de la conexión), pulse «⊙» (Comprobar la conexión). Se realizará la comprobación. Se mostrará el resultado de la comprobación.

Resultado	Descripción
✓	Resultado correcto
✗	Resultado no OK
t	Tiempo de disparo
U_b	Tensión de contacto

FUNCIONAMI

ENTO

Corriente de disparo

En esta medición se determina la corriente necesaria para disparar el FI. Una vez iniciada la medición, la corriente de prueba generada por el dispositivo se incrementa de forma continua, comenzando en $0,2 I_{\Delta N}$ hasta $1,1 I_{\Delta N}$ (a $1,5 I_{\Delta N} / 2,2 I_{\Delta N} + I_{\Delta N} = 10$ mA para corrientes de fallo pulsantes de CC), hasta que se dispare el interruptor diferencial.

Medición de la corriente de disparo

i Los valores de ajuste se aplican siempre a todas las funciones del interruptor diferencial. El tiempo de disparo de los interruptores diferenciales solo se mide si la tensión de contacto con la corriente diferencial nominal es inferior al valor límite establecido para la tensión de contacto.

Al medir la tensión de contacto, el interruptor diferencial no suele dispararse. Sin embargo, debido a las corrientes de fuga que fluyen hacia el conductor de protección PE o a través de la conexión capacitiva entre los conductores L y PE, la tensión de medición puede superar el límite de disparo del interruptor diferencial.

1. Seleccione **RCD** con el interruptor giratorio.
2. Seleccione Mode **current**.
3. Seleccione **$I_{\Delta N}$** y establezca un valor para la corriente diferencial nominal.
4. Establezca el tipo de RCD en **Tipo**.
5. Seleccione **Pol.** y establezca la polaridad inicial de la corriente de prueba.
6. Conecte los cables de medición al dispositivo.
7. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
8. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
9. Si aparece «▶» (Comprobación en curso), pulse «⏏» (Detener comprobación). Se realiza la comprobación. Se muestra el resultado de la comprobación.

Resultado	Descripción
✓	Resultado OK
✗	Resultado no OK
I	Corriente de disparo
U_b	Tensión de contacto
t	Tiempo de disparo

Prueba FI automática

La autocomprobación verifica los parámetros más importantes para los interruptores diferenciales: tensión de contacto, corriente de disparo y tiempo de disparo con diferentes corrientes de fallo. Si un resultado de medición se desvía del valor límite, la autocomprobación se interrumpe y se indica la necesidad de realizar mediciones adicionales.

Realizar la prueba automática del RCD

⚠ ¡Peligro de descarga eléctrica!

Las corrientes de fuga que se producen en el circuito después del interruptor diferencial pueden influir negativamente en el resultado de la medición.

Otros dispositivos integrados en el circuito después del RCD que se va a medir pueden prolongar considerablemente la duración de la prueba. Estos pueden ser, por ejemplo, condensadores o motores en funcionamiento.

- Preste especial atención a los requisitos especiales relativos al dispositivo de protección FI en cuestión (por ejemplo, tipo S, selectivo y resistente a corrientes de choque).

i En la medición previa de la tensión de contacto, el FI no suele dispararse. Sin embargo, debido a las corrientes de fuga que fluyen hacia el conductor de protección PE o a través de la conexión capacitiva entre los conductores L y PE, la tensión de medición puede superar el límite de disparo del FI. La autocomprobación se detiene si el tiempo de disparo está fuera del intervalo permitido. En el caso de los RCD de tipo B, con una corriente diferencial nominal $I_{\Delta N} = 1000$ mA, la autocomprobación x1 se omite automáticamente.

La autopruueba x5 se omite automáticamente en los siguientes casos:

- RCD tipo AC con corriente diferencial nominal $I_{\Delta N} = 1000$ mA
- RCD tipo A y B con corriente diferencial nominal $I_{\Delta N} \geq 300$ mA

En ambos casos, la autopruueba se considera superada si t_1 a t_4 se han superado

. t_5 y t_6 se ocultan en la pantalla, véase la tabla «Resultado del tiempo de disparo paso 1, t3 ($I_{\Delta N}, 0^\circ$)» en la página 17.

1. Seleccione **RCD** con el selector giratorio.
2. Seleccione el modo **AUTO**.
3. Seleccione **$I_{\Delta N}$** y establezca un valor para la corriente diferencial nominal.
4. Establezca el tipo de RCD mediante **Tipo**.
5. Conecte los cables de medición al dispositivo.
6. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.

7. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
8. Si aparece «▶», pulse «⊙». Se iniciará la autoprueba.

Autocomprobación

1. Medición del tiempo de disparo basándose en los siguientes parámetros:
 - Corriente de prueba I_{2N}
 - Corriente de prueba inicial con semionda positiva a 0°

Disparo del FI normalmente dentro del periodo de tiempo permitido. Tras reiniciar el FI, la autoprueba continúa automáticamente con el paso 2.
2. Medición del tiempo de disparo basándose en los siguientes parámetros:
 - Corriente de prueba I_{2N}
 - Corriente de prueba inicial con semionda negativa a 180°

Disparo del FI normalmente dentro del periodo de tiempo permitido. Tras restablecer el FI, la autocomprobación continúa automáticamente con el paso 3.
3. Medición del tiempo de disparo basándose en los siguientes parámetros:
 - Corriente de prueba $5 \times I_{2N}$
 - Corriente de prueba inicial con semionda negativa a 0°

Disparo del FI normalmente dentro del periodo de tiempo permitido. Tras restablecer el FI, la autocomprobación continúa automáticamente con el paso 4.
4. Medición del tiempo de disparo basándose en los siguientes parámetros:
 - Corriente de prueba $5 \times I_{2N}$
 - Corriente de prueba inicial con semionda negativa a 180°

Disparo del FI normalmente dentro del periodo de tiempo permitido. Tras restablecer el FI, la autocomprobación continúa automáticamente con el paso 5.
5. Medición del tiempo de disparo basándose en los siguientes parámetros:
 - Corriente de prueba $\frac{1}{2} \times I_{2N}$
 - Corriente de prueba inicial con semionda negativa a 0°

La autocomprobación continúa automáticamente con el paso 6.
6. Medición del tiempo de disparo basándose en los siguientes parámetros:
 - Corriente de prueba $\frac{1}{2} \times I_{2N}$
 - Corriente de prueba inicial con semionda negativa a 180°

La autocomprobación continúa automáticamente con el paso 7.

7. Prueba de rampa con los siguientes parámetros de medición:
 - Corriente de prueba inicial con semionda positiva a 0°

En esta medición se determina la corriente necesaria para disparar el FI. Tras iniciar la medición, la corriente de prueba generada por el dispositivo se incrementa continuamente hasta que se dispara el interruptor FI. Tras restablecer el FI, la autocomprobación continúa automáticamente con el paso 8.

8. Prueba de rampa con los siguientes parámetros de medición:
 - Corriente de prueba inicial con semionda negativa a 180°

En esta medición se determina la corriente necesaria para disparar el FI. Tras iniciar la medición, la corriente de prueba generada por el dispositivo se incrementa continuamente hasta que se dispara el interruptor FI. Se muestran los resultados de la medición.

Resultado	Descripción
✔	Resultado OK
✘	Resultado no OK
x1 (izquierda)	Resultado Tiempo de disparo Paso 1, t_3 (I_{2N} , 0°)
x1 (derecha)	Resultado Tiempo de disparo Paso 2, t_4 (I_{2N} , 180°)
x5 (izquierda)	Resultado del tiempo de disparo del paso 3, t_5 ($5 \times I_{2N}$, 0°)
x5 (derecha)	Resultado Tiempo de disparo Paso 4, t_6 ($5 \times I_{2N}$, 180°)
x ½ (izquierda)	Resultado Tiempo de disparo Paso 5, t_1 ($\frac{1}{2} \times I_{2N}$, 0°)
x ½ (derecha)	Resultado Tiempo de disparo Paso 6, t_2 ($\frac{1}{2} \times I_{2N}$, 180°)
I_A (+)	Corriente de disparo (+) Paso 7, polaridad positiva
I_A (-)	Corriente de disparo (-) Paso 8, polaridad negativa
U_b	Tensión de contacto calculada I_{2N}

FUNCIONAMI

ENTO

Impedancia de bucle

Impedancia del bucle de fallo y corriente de cortocircuito prevista

Opciones de medición de la impedancia de bucle:

- Opción Impedancia de bucle
 - Medición rápida de la impedancia de bucle de fallo en sistemas sin FI
- Opción de impedancia de bucle con RCD tipo A, 30 mA, bloqueo de disparo (no trip)
 - Medición de la impedancia de bucle de fallo en sistemas con FI
- Opción de impedancia de bucle con tipo de RCD diferente y bloqueo de disparo (no-trip)
 - Medición de la impedancia de bucle de fallo en sistemas con FI

Z_s (L-PE, modo: sin RCD), I_k (con disparo del RCD)

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	precisi \diamond n;
Rango de medición según EN 61557-3: 0,25 Ω ... 1999 Ω		
0,2 ... 9999	(0,20 ... 19,99) 0,01 (20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	± (5 % del valor medido + 5 dígitos)

Rango de medición (A)	Resolución (A)	precisi \diamond n;
Corriente de cortocircuito esperada (valor calculado)		
0,00 ... 19,99	0,01	Tenga en cuenta la precisión de la medición de la impedancia de bucle de fallo.
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Especificación	Valor
Corriente de prueba (a 230 V)	3,4 A, onda sinusoidal de 50 Hz (10 ms ≤ t _{LAST} ≤ 15 ms)
Rango de tensión nominal	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

Z_s (L-PE, modo: RCD estándar y RCD alternativo), I_k (sin disparo del RCD)

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	precisi \diamond n;
Rango de medición según EN 61557-3: 0,75 Ω ... 1999 Ω		
0,4 ... 19,99	(0,40 ... 19,99) 0,01	± (5 % del valor medido + 10 dígitos)
20,0 ... 9999	(20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	± 10 % del valor medido

Rango de medición (A)	Resolución (A)	precisi \diamond n;
Corriente de cortocircuito esperada (valor calculado)		
0,00 ... 19,99	0,01	Tenga en cuenta la precisión de la medición de la impedancia del bucle de fallo.
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Especificación	Valor
Rango de tensión nominal	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

Impedancia del bucle de fallo

En esta medición se determina la impedancia de bucle de fallo en caso de cortocircuito en componentes conductores accesibles (por ejemplo, conexión conductora entre fase y conductor de protección). La medición de la impedancia de bucle se realiza con una corriente de prueba elevada.

La corriente de cortocircuito esperada (I_k) se calcula sobre la base de la resistencia medida de la siguiente manera:

$$I_k = \frac{U_N \times \text{Skalierungsfaktor}}{Z_S}$$

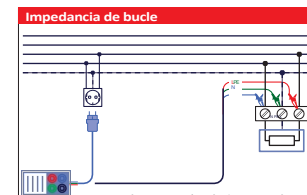


Fig. 12: Esquema de conexión de la impedancia de bucle de fallo (Z_s)

Tensión nominal de entrada U_N	Rango de tensión
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L,PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L,PE} \leq 266 \text{ V}$

Medir la impedancia del circuito de fallo

i La precisión indicada de los parámetros de prueba solo se garantiza si la tensión de red permanece estable durante la medición.

El FI se activa durante las mediciones de la impedancia del circuito de fallo. El valor I_k depende de Z_s , U_N y del factor de escala.

La limitación de corriente depende del tipo de fusible, la corriente nominal y el comportamiento de disparo.

1. Seleccione Z_s con el selector giratorio.
2. Seleccione el modo **sin RCD**.
3. Especifique la característica de disparo deseada en **Tipo**.
4. Ajuste un valor para el múltiplo de la corriente nominal a través **del tiempo**.
5. Establezca la corriente nominal del fusible mediante **Corriente**.
6. Conecte los cables de medición al dispositivo.
7. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
8. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
9. Cuando aparezca «▶» (Comprobación de la conexión), pulse «⊙» (Comprobar la conexión). Se realizará la comprobación. Se mostrará el resultado de la comprobación.

Resultado	Descripción
✓	Resultado correcto
✗	Resultado no correcto
Z_s	Impedancia del bucle de error
ISC	Corriente de cortocircuito esperada

Impedancia del circuito de fallo en sistemas con FI/RCD (tipo A, 30 mA)

La medición de la impedancia de bucle de fallo se realiza con una corriente de prueba baja para evitar la activación del FI. La función también es adecuada para FI con una corriente de activación de 30 mA y superior.

La corriente de cortocircuito esperada (I_k) se calcula sobre la base de la resistencia medida de la siguiente manera:

$$I_k = \frac{U_N \times \text{Skalierungsfaktor}}{Z_S}$$

Tensión nominal de entrada U_N	Rango de tensión
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L,PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L,PE} \leq 266 \text{ V}$


FUNCIONAMI ENTO

Medición de la impedancia de fallo de FI

i El uso del «Modo: RCD estándar» permite medir la impedancia de bucle sin que se active el interruptor RCD/FI estándar tipo A, 30 mA. Debido a las corrientes de fuga operativas en la instalación, que superan el

RCD o por acoplamiento capacitivo de la fase al conductor de protección, es posible que se active el interruptor RCD/FI instalado.

Los valores límite especificados de los parámetros de prueba dependen de una tensión de red constante. De lo contrario, los valores medidos pueden variar.

1. Seleccione con el interruptor giratorio **Z_s**.
2. Seleccione el modo **RCD estándar**.
3. Ajuste un valor para el múltiplo de la corriente nominal mediante **Zeit**.
4. Establezca el tipo de fusible deseado mediante **Tipo**.
5. Establezca la corriente nominal del fusible en «**Corriente**».
6. Conecte los cables de medición al dispositivo.
7. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
8. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
9. Si aparece «▶» (Comprobación de impedancia de bucle de fallo), pulse «» (Comprobar impedancia de bucle de fallo). Se realiza la comprobación. Se muestra el resultado de la comprobación.

Resultado	Descripción
✓	Resultado OK
✗	Resultado no OK
Z	Impedancia del bucle de error
Impedancia del bucle de fallo (para corriente diferencial nominal ajustable)	

La medición de la impedancia del circuito de fallo se realiza con una corriente de prueba baja para evitar la activación del FI. La corriente de prueba depende del ajuste del FI. Esta opción permite determinar la corriente máxima de todos los tipos de FI sin activación.

La corriente de cortocircuito esperada (I_k) se calcula sobre la base de la resistencia medida de la siguiente manera:


$$I_k = \frac{U_N \times \text{Skalierungsfaktor}}{Z_S}$$

Tensión nominal de entrada U_N	Rango de tensión
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

Comprobar la impedancia del circuito de fallo Rs

i El uso del «Mode: alt. RCD» permite medir la impedancia de bucle en RCD que corresponden a otro tipo o corriente diferencial nominal. Por lo general, la medición no activa el RCD. Sin embargo, debido a las corrientes de fuga operativas en la instalación, que precargan el RCD, o al acoplamiento capacitivo de la fase al conductor de protección, es posible que se active el interruptor RCD/FI instalado.

Los valores límite indicados para los parámetros de prueba dependen de una tensión de red constante. De lo contrario, los valores medidos pueden variar.

1. Seleccione con el interruptor giratorio **Z_s**.
2. Seleccione el modo **alt. RCD**.
3. Establezca el tipo deseado mediante **Tipo**.
4. Establezca un valor para la corriente diferencial nominal mediante **I_{ΔN}**.
5. Defina una tensión de contacto mediante **Límite**.
6. Establezca la escala mediante **FI_k**.
7. Conecte los cables de medición al dispositivo.
8. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
9. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
10. Cuando aparezca «▶» (Comprobación de la conexión), pulse «» (Comprobar la conexión). Se realizará la comprobación. Se mostrará el resultado de la comprobación.

Resultado	Descripción
✓	Resultado correcto
✗	Resultado no correcto
Z	Impedancia del bucle de error
I_k	Corriente de cortocircuito esperada (en amperios)

Impedancia de red

Impedancia de red y corriente de cortocircuito prevista

Al medir la impedancia de red, se determina la impedancia en el punto de alimentación de la instalación o de un circuito eléctrico en caso de cortocircuito en el conductor neutro (conexión conductora entre la fase y el conductor neutro en el sistema monofásico o entre las fases en el sistema trifásico). Las mediciones de la impedancia de red se realizan con una corriente de prueba elevada.

La corriente de cortocircuito esperada se calcula de la siguiente manera:

$$I_k = \frac{U_N \times \text{Skalierungsfaktor}}{Z_i}$$

Medir la impedancia de red

i La precisión indicada de los parámetros de prueba solo se garantiza si la tensión de red permanece estable durante la medición. El valor I depende de Z , U y del factor de escala.

La limitación de corriente depende del tipo de fusible, la corriente nominal correspondiente y el comportamiento de disparo.

1. Seleccione con el interruptor giratorio **Z_i**.
2. Seleccione Modo **Red**.
3. En **Tipo**, establezca la característica de disparo deseada.
4. En **Tiempo**, establezca un valor para el múltiplo de la corriente nominal.
5. Establezca la corriente nominal del fusible en **Corriente**.
6. Conecte los cables de medición al dispositivo y mida la impedancia de red entre fases o entre fase y neutro.
7. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.

8. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
9. Cuando aparezca «▶» (Comprobación de la conexión de la sonda), pulse «◀» (Comprobar la conexión de la sonda). Se realizará la comprobación. Se mostrará el resultado de la comprobación.

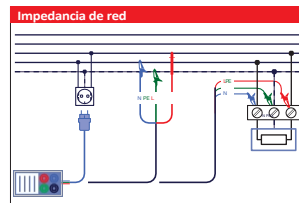


Fig. 13: Esquema de conexión de la impedancia de red (Z_i)

Resultado	Descripción
✓	Resultado correcto
✗	Resultado no OK
Z _i	Impedancia de red
I_k	Corriente de cortocircuito esperada

Medir la caída de tensión

Al medir la caída de tensión, se determina la impedancia de red y el resultado se referencia a otra medición en otro punto del sistema (normalmente el punto de alimentación, ya que este presenta la menor impedancia).

Se muestran la caída de tensión en %, la impedancia y el valor esperado.

Corriente de cortocircuito.

La caída de tensión en % se calcula de la siguiente manera:

$$\Delta U = \frac{(Z - Z_{REF}) \times I_N}{U_N}$$

FUNCIONAMI

ENTRO

i La precisión indicada de los parámetros de prueba solo se garantiza si la tensión de red permanece estable durante la medición.

1. Seleccione con el interruptor giratorio **Z₁**.
2. Seleccione Modo **Sp.Fall**.
3. Defina la característica de disparo deseada en **Tipo**.
4. En **Tiempo**, establezca un valor para el múltiplo de la corriente nominal.
5. Establezca la corriente nominal del fusible en **Corriente**.
6. Defina un límite superior para la caída de tensión en **Límite**.
7. Establezca la escala en **F I_c**.
8. Conecte el dispositivo a un punto de referencia mediante cables de medición adecuados y mida la impedancia de red sin fase o entre fases.
9. Pulse **ZERO**. Aparecerá **REF**. El aparato está listo para medir el punto de referencia de la instalación.
10. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.

i Una vez establecido el valor de referencia, se pueden conectar los cables de medición al circuito correspondiente para realizar la medición propiamente dicha. El valor de referencia solo debe establecerse una vez por instalación. Pulse **»** (Establecer punto de referencia) para cada nuevo valor de medición por punto de medición.
11. Cuando se muestre **▶** (Prueba en curso), pulse **⏏** (Detener prueba). Se realizará la prueba. Se mostrará el resultado de la prueba se muestra en pantalla.

Resultado	Descripción
✓	Resultado OK
✗	Resultado no correcto
ΔU	Caída de tensión en el punto de medición, en comparación con el punto de referencia
z_{ref}	Impedancia de red en el punto de referencia
Z	Impedancia de red
I_c	Corriente de cortocircuito esperada

Medición de tensión y frecuencia

Las mediciones de tensión deben realizarse periódicamente en las instalaciones eléctricas (diferentes mediciones y comprobaciones, identificación de posibles fuentes de error, etc.). La medición de la frecuencia debe realizarse, por ejemplo, al determinar la fuente de tensión de red.

Medir la tensión y la frecuencia

i Si se detecta tensión de fase en la borne PE comprobada, deben interrumpirse inmediatamente todas las mediciones. Solo se podrán realizar más mediciones una vez se haya subsanado la causa del fallo.

1. Seleccione con el interruptor giratorio **U**.
2. Conecte los cables de medición al dispositivo.
3. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
4. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
5. Se realiza la prueba. El campo giratorio se muestra automáticamente cuando se mide una tensión de 400 V.
La pantalla muestra «123» con un campo giratorio a la derecha y «321» con un campo giratorio a la izquierda.

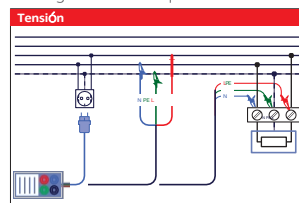


Fig. 14: Esquema de conexión para la medición de tensión y frecuencia (U)

Resultado	Descripción
U L-N	Tensión entre fase y conductor neutro
U L-PE	Tensión entre fase y conductor de protección
U N-PE	Tensión entre el conductor neutro y el conductor de protección

Resultado		Descripción
Prueba trifásica		
U1-2		Tensión entre las fases L1 y L2
U1-3		Tensión entre las fases L1 y L3
U2-3		Tensión entre las fases L2 y L3

Resultado		Descripción
✓		Resultado correcto
✗		Resultado no OK
Frecuencia		Frecuencia
Rotación		Secuencia de fases

Comprobación de la secuencia de fases

En la práctica, los consumidores trifásicos, como motores, ventiladores, sistemas de transporte y otras máquinas electromecánicas, suelen conectarse a una instalación de red trifásica. Algunos de estos consumidores requieren una secuencia de fases determinada y pueden resultar dañados si se invierte el sentido de giro. Por lo tanto, compruebe la secuencia de fases antes de la conexión.

Comprobar la secuencia de fases

1. Seleccione **U** con el interruptor giratorio.
2. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
3. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
4. Si aparece «▶», pulse «○». Se realizará la comprobación. Se mostrará el resultado de la comprobación.

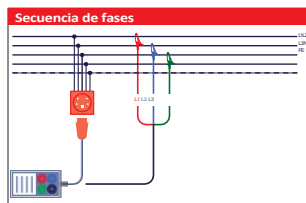


Fig. 15: Esquema de conexión de la secuencia de fases

Medición de la resistencia de puesta a tierra

Medición de la resistencia de puesta a tierra (R_E), 3 hilos, 4 hilos Medir la resistencia de puesta a tierra

i A partir de una tensión de 10 V entre los bornes de prueba, no se realiza ninguna medición de la resistencia de puesta a tierra.

1. Seleccione con el interruptor giratorio R_E .
2. Seleccione el modo ⏻ .
3. Establezca un valor límite para la resistencia de puesta a tierra mediante **Límite**.
4. Conecte los cables de medición al dispositivo.
5. Conecte las sondas de medición a los puntos de prueba.
6. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
7. Si aparece «▶», pulse «○». Se realizará la prueba. Se mostrará el resultado de la prueba.

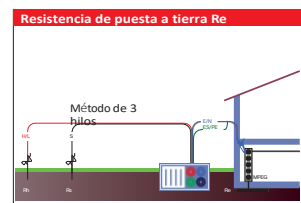


Fig. 16: Esquema de conexión de la resistencia de puesta a tierra (R_E), 3 hilos

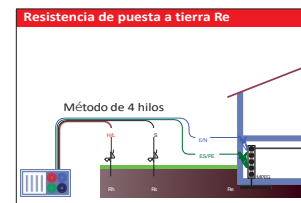


Fig. 17: Esquema de conexión de la resistencia de puesta a tierra (R_E), 4 hilos

Resultado	Descripción
✓	Resultado OK
✗	Resultado no OK
R_E	Resistencia a tierra
R_S	Resistencia de la sonda S (potencial)
R_H	Resistencia de la sonda H (corriente)

Resultado	Descripción
✓	Resultado OK
✗	Resultado no OK
R_E	Resistencia a tierra
R_S	Resistencia de la sonda S (potencial)
R_H	Resistencia de la sonda H (corriente)

Resistencia específica de tierra (R_o)

La resistencia de tierra debe determinarse en el marco de la definición de determinados parámetros de un sistema de puesta a tierra (longitud y superficie necesarias de los electrodos de puesta a tierra, profundidad ideal de instalación del sistema de puesta a tierra, etc.) para obtener una base de cálculo más precisa.

Medir la resistencia específica de tierra (R_o)

i A partir de una tensión de 10 V entre las pinzas de prueba, no se realiza ninguna medición de la resistencia de tierra.

1. Seleccione R_E con el selector giratorio.
2. Seleccione el modo R_o .
3. Introduzca la distancia «a» entre las sondas de prueba en **Distancia**.
4. Conecte los cables de medición al dispositivo.
5. Conecte las sondas de medición a los puntos de prueba.
6. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
7. Si aparece «▶», pulse «⊙» (Comprobar). Se realizará la comprobación. Se mostrará el resultado de la comprobación.

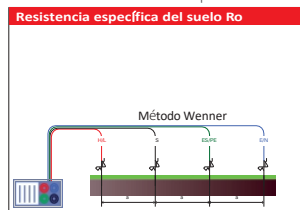


Fig. 18: Esquema de conexión Resistencia específica de puesta a tierra (R_o) – p

Autocomprobación

La autoprueba ajustable es una secuencia de prueba automática definida por el usuario. La autoprueba permite realizar una secuencia de prueba completa con solo pulsar un botón y es especialmente adecuada para pruebas estandarizadas.

La autoprueba incluye las siguientes pruebas:

- Tensión (L-N, L-PE, N-PE)
- Impedancia de red (L-N)
- Impedancia de bucle (L-PE, sin disparo FI)
- Tensión de contacto
- Corriente de disparo del RCD (FI)
- Tiempo de disparo del RCD (FI)
- Resistencia de aislamiento (L-N, L-PE, N-PE)

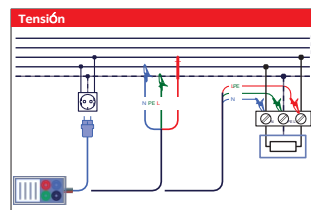


Fig. 19: Esquema de conexión de la autocomprobación

Realizar autocomprobación

1. Seleccione **AUTO** con el interruptor giratorio.
2. Establezca un valor límite para cada prueba en el menú **Ajustes**. Las pruebas individuales se pueden desactivar con el ajuste **OFF**.
3. Conecte los cables de medición al dispositivo.
4. Conecte los cables de medición al punto de medición.
5. Cuando aparezca «▶» (Comprobación automática en curso), pulse «▶» (Comprobación automática en curso). Las comprobaciones se realizarán una tras otra. Se mostrarán los resultados de la comprobación automática.

i En la prueba de RCD, el RCD debe volver a conectarse después de cada disparo. Después de la última prueba parcial del RCD, se **comprobará que la red no tenga tensión y, a continuación, se indicará** se mostrará. A continuación, se realizarán tres mediciones de resistencia de aislamiento (L-N, L-PE y N-PE) y se mostrará el resultado de Riso: L-N.

i Si una o varias de estas mediciones están desactivadas en el menú de configuración de las pruebas automáticas, se omitirán automáticamente en el proceso de medición.

i Los resultados de las mediciones se pueden transferir a **Sparkify** mediante la transferencia de datos NFC (véase el capítulo «Transferencia de datos por NFC» en la página 26).

Cambiar los ajustes de la prueba automática

1. Pulse para abrir el menú **Ajustes**.
2. Seleccione el submenú **Secuencia automática**.
3. Pulse para abrir el submenú.
4. Cambie el valor el valor.
5. Para guardar los cambios, pulse (Salir del submenú). Pulse (Salir del submenú) para salir del submenú sin guardar.

En el menú de autocomprobación se pueden realizar los siguientes ajustes:

Función	Opciones de configuración	Descripción
Impedancia de red Zi	Activado/Desactivado	
Impedancia de bucle de fallo Zs	Activado/Desactivado	Solo variante «no-trip» en circuitos eléctricos con RCD.
Tipo de interruptor de protección de línea	gG, gL, B, C, K	El ajuste influye en el valor límite Z y la corriente de cortocircuito I_k .
Múltiplo de la corriente nominal del fusible/tiempo de medición con fusibles	$5 \times I_n$, $10 \times I_n$, $15 \times I_n$, 0,4 s, 5 s	
Corriente nominal del fusible	2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 35 A, 40 A, 50 A, 63 A	Corriente nominal influida el valor límite Z e I_k .
Corriente de disparo del RCD $I_{\Delta n}$	Encendido/Apagado	
Tiempo de disparo del RCD t	Encendido/apagado/1x $I_{\Delta n}$	Realiza las 6 mediciones del tiempo de disparo del RCD. Solo realiza las mediciones del tiempo de disparo de ambas semiondas a $1 \times I_{\Delta n}$.
Tipo de RCD	CA, A/F, B/B+	
Corriente diferencial nominal del RCD $I_{\Delta n}$	30 mA, 100 mA, 300 mA	
Resistencia de aislamiento Riso	On/Off/1x $I_{\Delta n}$	
Tensión de medición Resistencia de aislamiento	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V	

DOCUMENTACIÓN

Memoria interna del dispositivo

La memoria interna (botón de memoria) se ha conservado para posibles funciones adicionales futuras. Encontrará más detalles al respecto en una versión posterior de este manual. Para la transferencia de datos y la documentación de los resultados de medición, recomendamos la aplicación Wiha Sparkify.

Documentación con Sparkify a través de NFC

Los datos se transfieren de forma sencilla y fácil de usar directamente a la aplicación Sparkify mediante NFC. En la aplicación, todos los datos de medición se pueden documentar de forma sencilla y eficiente, y se pueden crear inmediatamente protocolos de medición. Los usuarios se benefician de un registro rápido, sin papel y estructurado de toda la información relevante. La aplicación Sparkify está disponible para su descarga gratuita en Google Play Store y Apple App Store para todos los dispositivos Android e iOS:




Fig. 20: Código QR – Google Play Store




Fig. 18: Código QR – Apple App Store

Transferencia de datos mediante NFC

Preparación del dispositivo móvil:

1. Active la función NFC en los ajustes de su smartphone o tableta.
2. Abra la aplicación «Sparkify».
3. Regístrese o inicie sesión con sus datos de acceso. Si no desea registrarse, puede continuar con una cuenta de invitado.
 En este caso, la copia de seguridad en la nube no estará disponible. Puede registrarse más tarde y transferir los proyectos y la documentación en cualquier momento en su perfil.
4. Seleccione el mosaico correspondiente para iniciar la documentación de la comprobación de la instalación.
5. El proyecto se asignará automáticamente. Para asignar manualmente otro proyecto, cree uno nuevo o seleccione otro proyecto.

6. Mantenga el dispositivo móvil con la función NFC activada cerca del símbolo  » del dispositivo. Mantenga una distancia máxima de 4 cm entre el dispositivo y el dispositivo móvil.
7. Mantenga el dispositivo móvil quieto hasta que la aplicación transfiera los datos automáticamente.
8. Guarde la documentación.

Transferencia de datos:

La aplicación transfiere automáticamente los siguientes datos:

- Resultados de medición
- Marca de tiempo
- Número de serie del dispositivo

Solucionar el error:

1. Compruebe si la función NFC está activada en el dispositivo móvil.
2. Coloque el dispositivo móvil exactamente sobre el símbolo NFC.
3. Mantenga el dispositivo móvil quieto y a una distancia máxima de 4 cm del dispositivo.
4. Si es necesario, reinicie la aplicación o el dispositivo móvil.
5. Cierre otras aplicaciones NFC activas.
6. Repita el proceso de transferencia.
7. Si es necesario, póngase en contacto con el servicio técnico.

Acceso a datos y transferencia de datos/Ley de Datos de la UE (Reglamento (UE) 2023/2854)

Este medidor genera valores de medición técnicos durante su uso.

- Acceso directo: todos los valores de medición se muestran de forma inmediata y en tiempo real en la pantalla integrada.
- Transmisión de datos: además, los valores de medición se pueden leer a través de la interfaz NFC. Para ello, es necesario realizar una lectura activa con un dispositivo compatible a una distancia de aproximadamente 10 cm.
- Seguridad: la transmisión NFC se realiza sin cifrar. Debido al alcance muy reducido (comunicación de campo cercano), se descarta prácticamente cualquier interceptación involuntaria o no autorizada, lo que supone un mecanismo de seguridad inherente.
- Transmisión de datos a terceros: el usuario tiene derecho a transmitir los valores medidos a terceros (por ejemplo, a una aplicación de otra empresa).

No se recopilan ni transmiten datos personales.

Transporte y almacenamiento

Conserve el embalaje original para un envío posterior, p. ej., para la calibración. Los daños ocasionados durante el transporte debido a un embalaje defectuoso quedan excluidos de la garantía. Transporte el aparato respetando las condiciones ambientales admisibles indicadas (temperatura, humedad, etc.), véase el capítulo «DATOS TÉCNICOS» en la página 29. Para evitar daños, se deben retirar las pilas si el medidor no se va a utilizar durante un período de tiempo prolongado. No obstante, si el dispositivo se ha contaminado por el derrame de pilas, póngase en contacto con el servicio técnico. Se recomienda que el fabricante revise el dispositivo. Transporte el dispositivo únicamente en el estuche de transporte suministrado.

Guarde el dispositivo en un lugar seco y cerrado. Si el dispositivo ha sido transportado a temperaturas extremas, déjelo aclimatarse durante al menos 2 horas antes de encenderlo.

Cambio de la batería



¡Peligro de muerte por tensión eléctrica!

Cuando el dispositivo está conectado a una instalación, pueden generarse tensiones peligrosas en el compartimento para baterías.

- Antes de abrir la tapa del compartimento de la batería, asegúrese de que todos los accesorios de medición estén desconectados y que el dispositivo esté apagado.

1. Afloje los tornillos de fijación T10 y retire la tapa del compartimento de la batería situada en la parte posterior del dispositivo.
2. Sustituya la batería. Utilice baterías recargables de Ni-MH (tipo AA) con una capacidad \geq 2300 mAh.
3. Vuelva a atornillar la tapa del compartimento de la batería en la parte posterior del dispositivo.

Cambio del fusible



¡Peligro de accidente si se utiliza un fusible incorrecto!

El uso de un fusible incorrecto puede provocar un incendio y el fallo de los dispositivos de seguridad debido a una sobrecarga.

- Sustituya siempre los fusibles defectuosos por otros nuevos del mismo tipo.

fusible;	Tipo	Función
F1	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Fusibles generales de los bornes de prueba L/L1 y N/L2
F	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Fusibles generales de los bornes de prueba L/L1 y N/L2
F3	M 0,315 A / 250 V, 5 × 20 mm	Protección de los circuitos internos de baja impedancia contra daños en caso de que se aplique accidentalmente tensión de red a las puntas de prueba.

Cuidado

Si el dispositivo se ensucia por el uso diario, puede limpiarlo con un paño húmedo y un poco de detergente doméstico suave. Antes de comenzar con la limpieza, asegúrese de que el dispositivo esté apagado y desconectado de la fuente de alimentación externa y del resto de cables de medición. No utilice nunca limpiadores agresivos ni disolventes. No vuelva a utilizar el dispositivo hasta que esté completamente seco.

DESPUÉS DEL USO

Mantenimiento y calibración

Todos los medidores Wiha MFT nuevos de fábrica están calibrados de fábrica antes de su entrega. El dispositivo incluye el correspondiente certificado de calibración. Wiha recomienda calibrar el dispositivo a intervalos regulares de 12 meses (365 días) a partir de la fecha de la primera puesta en servicio, con el fin de garantizar la precisión de la medición y el cumplimiento de las normas a largo plazo.

i El usuario es responsable de determinar el intervalo de calibración adecuado. A la hora de tomar esta decisión, deben tenerse en cuenta factores como la frecuencia de uso, el entorno de uso o los requisitos internos de la empresa (por ejemplo, las especificaciones de gestión de calidad).

Wiha ofrece un servicio de calibración opcional de pago. Encontrará más información, incluido el proceso de pedido online y devolución, aquí:




Así funciona la calibración en Wiha:


1. Solicite la calibración en la tienda online de Wiha.
2. Recibirá una etiqueta de envío con la que podrá enviar su dispositivo de forma segura a Wiha.
3. Wiha calibra el medidor de forma profesional.
4. Una vez completada la calibración, se le devolverá el dispositivo junto con el certificado de calibración.


Si el dispositivo no supera la prueba de calibración, Wiha se pondrá en contacto con usted para acordar individualmente los pasos a seguir.

Eliminación

¡El desecho incorrecto supone un peligro para el medio ambiente!
Una eliminación incorrecta puede suponer un peligro para el medio ambiente.

 Retire la batería («Cambio de batería» en la página 27) antes de desechar su comprobador de instalaciones.
Nunca deseche la batería ni el comprobador de instalaciones con la basura residual.

 Envíe los residuos eléctricos y los componentes electrónicos a empresas especializadas autorizadas para su eliminación.

 En caso de duda, solicite información sobre la eliminación respetuosa con el medio ambiente a las autoridades municipales locales o a empresas especializadas en la eliminación de residuos.

Servicio y garantía

Si el aparato ya no funciona, tiene alguna pregunta o necesita información, póngase en contacto con un servicio de atención al cliente autorizado de Wiha herramientas.

La garantía quedará anulada en caso de daños materiales o personales causados por el incumplimiento de estas instrucciones, así como en caso de pérdida de la placa de características.

La placa de características se encuentra en la parte posterior del dispositivo.

Servicio de atención al cliente
Wiha Werkzeuge GmbH
Obertalstraße 3 – 7
78136 Schonach ALEMANIA

Tel.: +49 77 22 959-400
Correo electrónico: tech-support@wiha.com
Sitio web: www.wiha.com

Datos técnicos

Datos generales

Indicación	Valor
Fuente de alimentación	9 V _{CC} (6 pilas recargables Ni-MH de 1,5 V, tamaño AA)
fuelle de alimentación;	12 V _{CC} / 1000 mA
Tiempo de carga	~ 6 horas
Funcionamiento	~ 15 horas (dependiendo del uso)
Categoría de sobretensión	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V
Clasificación de protección	Doble aislamiento
Grado de contaminación	2
tipo de proteccin;	IP42
Pantalla	LCD TFT de 480 × 320
Puerto COM	USB
Dimensiones (ancho × alto × profundidad)	25 cm × 10,7 cm × 13,5 cm
Peso (sin batería)	1,30 kg
Temperaturas de funcionamiento	0 ... 40 °C
Humedad relativa	Máx. 95 %, sin condensación
Temperaturas de almacenamiento	-10 ... +70 °C

Características técnicas

Resistencia de aislamiento

Rango de medición (MΩ)	Resolución (MΩ)	precisin;
Resistencia de aislamiento: tensión nominal 50 V CC Rango de medición según DIN EN IEC 61557: 50 kΩ ... 80 MΩ		
0,1 ... 80,0	(0,100 ... 1,999) 0,001 (2,00 ... 80,00) 0,01	± (5 % del valor medido + 3 dígitos)
Resistencia de aislamiento: tensiones nominales 100 V CC y 250 V CC Rango de medición según DIN EN IEC 61557: 100 kΩ ... 199,9 MΩ		
0,1 ... 199,9	(0,100 ... 1,999) 0,001 (2,00 ... 99,99) 0,01 (100,0 ... 199,9) 0,1	± (5 % del valor medido + 3 dígitos)
Resistencia de aislamiento: tensiones nominales 500 V CC y 1000 V CC Rango de medición según DIN EN IEC 61557: 500 kΩ ... 199,9 MΩ		
0,1 ... 199,9	(0,100 ... 1,999) 0,001 (2,00 ... 99,99) 0,01 (100,0 ... 199,9) 0,1	± (2 % del valor medido + 3 dígitos)
200 ... 999	(200,0 ... 999) 1	± (10 % del valor medido)

Rango de medición (V)	Resolución (V)	precisin;
Tensión		
0 ... 1200	1	± (3 % del valor medido + 3 dígitos)

DATOS TÉCNICOS

Especificación	Valor
Tensiones de prueba	50 V CC, 100 V CC, 250 V CC, 500 V CC, 1000 V CC
Tensión en vacío	0 % ... 20 % de la tensión nominal
Medición de corriente	Mín. 1 mA con $R_N = U_N / 1 \text{ k}\Omega/V$
Corriente de cortocircuito	Máx. 15 mA
Número de pruebas posibles con baterías nuevas	Máx. 1000 (con baterías de 2300 mAh)

Si el dispositivo se humedece, los resultados de medición pueden verse afectados. En tal caso, el dispositivo y los accesorios deben secarse durante al menos 24 horas.

Medición de baja impedancia (R_{low})

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	precisión;
Rango de medición según DIN EN IEC 61557: 0,1 Ω ... 1999 Ω		
0,1 ... 20,0	(0,10 ... 19,99) 0,01 (2,00 ... 80,00) 0,01	\pm (3 % del valor medido + 3 dígitos)
20 ... 1999	(20,0 ... 99,9) 0,1 (100 ... 1999) 1	\pm 5 % del valor medido

Indicación	Valor
tensión nominal;	5 V CC
Corriente de prueba	Mín. 200 mA con una resistencia de carga de 2 Ω
Compensación de los cables de medición	Máx. 5 Ω
Número de pruebas posibles con baterías nuevas	Máx. 1400 (con baterías de 2300 mAh)

Prueba de continuidad (medición de baja corriente)

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	precisión;
0,1 ... 1999	(0,1 ... 99,9) 0,1 (100 ... 1999) 1	\pm (5 % del valor medido + 3 dígitos)

Especificación	Valor
Tensión en vacío	5 V CC
Corriente de cortocircuito	Máx. 7 mA
Compensación del cable de medición	Máx. 5 Ω

Prueba FI/RCD

Especificación	Valor
Corriente de fallo nominal	6 mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA
Precisión Corriente nominal de fallo	-0 / +0,1 I_A ; $I_A = I_{dN}$, 2 I_{dN} , 5 I_{dN} -0,1 I_A / +0; $I_A = \frac{1}{2} I_{dN}$
Tipo de corriente de prueba	Sinusoidal (CA), CC (B), pulsada (A)
Tipo de RCD	General (G, sin retardo), selectivo (S, con retardo), EVSE
Polaridad de entrada de la corriente de prueba	0°, 180°
Rango de tensión	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V; 45 Hz ... 65 Hz

I_{DN} (mA)	$\frac{1}{2} \times I_{DN}$			$1 \times I_{DN}$			$2 \times I_{DN}$		
	CA	A	B	CA	A	B	AC	A	B
6 (*)	3	2,1	3	6	12	12	12	24	24
10	5	3,5	5	10	20	20	20	40	40
30	15	10,5	15	30	42	60	60	84	120
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400
300	150	105	150	300	424	600	600	848	-
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	-
650 (*)	325	228	325	650	919	1300	1300	-	-
1000 (*)	500	350	500	1000	1410	-	2000	-	-

$5 \times I_{DN}$	RCD I_{DN}				
	CA	A	B	CA	A
30	60	60	x	x	x
50	100	100	x	x	x
150	212	30	x	x	x
500	707	1000	x	x	x
1500	-	-	x	x	x
2500	-	-	x	x	x
-	-	-	x	x	x
-	-	-	x	x	x

Tensión de contacto

Rango de medición (V)	Resolución (V)	precisión; \diamond n;
Rango de medición según DIN EN IEC 61557-6: 3,0 V ... 49,0 V con una tensión de contacto máxima de 25 V		
Rango de medición según DIN EN IEC 61557-6: 3,0 V ... 99,0 V con una tensión de contacto máxima de 50 V		
3,0 ... 9,9	0,1	(-0 %/+10 % del valor medido + 5 dígitos)
10,0 ... 99,9	0,1	(-0 %/+10 % del valor medido + 5 dígitos)

Indicación	Valor
Corriente de prueba	Máx. $0,5 I_{DN}$
Valor límite Tensión de contacto	25 V, 50 V

Tiempo de disparo

	$\frac{1}{2} \times I_{DN}$	I_{DN}	$2 \times I_{DN}$	$5 \times I_{DN}$
General (sin retardo) Interruptor FI	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selectivo (retardado) Interruptor FI	$t_{\Delta} > 500$ ms	130 ms $< t_{\Delta}$ < 500 ms	60 ms $< t_{\Delta}$ < 200 ms	50 ms $< t_{\Delta}$ < 150 ms

DATOS TÉCNICOS

Tiempos de disparo según BS 7671:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Interruptores FI generales (sin retardo)	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selectivos (retardados) Interruptor FI	$t_{\Delta} > 1999$ ms	130 ms $< t_{\Delta}$ < 500 ms	60 ms $< t_{\Delta}$ < 200 ms	50 ms $< t_{\Delta}$ < 150 ms

*) Con una corriente de prueba de $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$, el RCD no debe dispararse. Tiempos de

disparo según DIN EN IEC 62955:

	$I_{\Delta N}$ CC	$10 \times I_{\Delta N}$ CC	$33 \times I_{\Delta N}$ CC	
Interruptor FI 6 mA _{CA}	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	
	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$	$167 \times I_{\Delta N}$
Interruptor FI 30 mA _{CA}	sin disparo	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 80$ ms	$t_{\Delta} < 80$ ms

Rango de medición (ms)	Resolución (ms)	precisión;
Todo el rango de medición cumple los requisitos de la norma DIN EN IEC 61557-6. Las precisiones indicadas son válidas para todo el rango de funcionamiento.		
0,0 ... 500,0	0,1	± 3 ms

Especificación	Valor
Corriente de prueba	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, $2 \times I_{\Delta N}$, $5 \times I_{\Delta N}$
Valor límite Tensión de contacto	25 V, 50 V

Corriente de disparo

Rango de medición (Δ)	Resolución (Δ)	precisión;
El rango de medición cumple con la norma DIN EN IEC 61557-6 con $I_{\Delta N} \geq 10$ mA. Las precisiones indicadas son válidas para todo el rango de funcionamiento.		
$0,2 \times I_{\Delta N}$... $1,1 \times I_{\Delta N}$ (tipo AC)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N}$... $1,5 \times I_{\Delta N}$ (tipo A, $I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N}$... $2,2 \times I_{\Delta N}$ (tipo A, $I_{\Delta N} = 10$ mA)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N}$... $2,2 \times I_{\Delta N}$ (tipo B)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$

Rango de medición (ms)	Resolución (ms)	precisión;
Tiempo de disparo		
0,0 ... 300,0	1	± 3 ms

Rango de medición (V)	Resolución (V)	precisión;
Tensión de contacto		
3,0 ... 9,9	0,1	-0 %/+10 % del valor medido + 5 dígitos
10,0 ... 99,9	0,1	-0 %/+10 % del valor medido + 5 dígitos

Impedancia del bucle de fallo y corriente de cortocircuito prevista Z_s (L-PE, modo: sin RCD), I_k (con disparo del RCD)

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	precisión;
Rango de medición según DIN EN IEC 61557-3: 0,25 Ω ... 1999 Ω		
0,2 ... 9999	(0,20 ... 19,99) 0,01 (20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	\pm (5 % del valor medido + 5 dígitos)

Rango de medición (A)	Resolución (A)	precisión; \diamond n;
Corriente de cortocircuito esperada (valor calculado)		
0,00 ... 19,99	0,01	Tenga en cuenta la precisión de la medición de la impedancia del bucle de fallo.
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Rango de medición (A)	Resolución (A)	precisión; \diamond n;
Corriente de cortocircuito esperada (valor calculado)		
0,00 ... 19,99	0,01	Tenga en cuenta la precisión de la medición de la impedancia del bucle de fallo.
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Especificación	Valor
Corriente de prueba (a 230 V)	3,4 A, onda sinusoidal de 50 Hz \leq (10 ms \leq t _{LAST} \leq 15 ms)
Rango de tensión nominal	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

Indicación	Valor
Rango de tensión nominal	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

Z_i (L-PE, modo: RCD estándar y RCD alternativo), I_x (sin disparo RCD)

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	precisión; \diamond n;
Rango de medición según DIN EN IEC 61557-3: 0,75 Ω ... 1999 Ω		
0,4 ... 19,99	(0,40 ... 19,99) 0,01	\pm (5 % del valor medido + 10 dígitos)
20,0 ... 9999	(20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	\pm 10 % del valor medido

Impedancia del circuito de fallo; impedancia del circuito de fallo RCD tipo A, 30 mA, bloqueo de disparo (no trip) y con tipo de RCD diferente y bloqueo de disparo (no trip)

Tensión nominal de entrada U _N	Rango de tensión
115 V	93 V \leq U _{L-PE} < 134 V
230 V	185 V \leq U _{L-PE} \leq 266 V

Impedancia de red y corriente de cortocircuito prevista

Tensión nominal de entrada U _N	Rango de tensión
115 V	93 V \leq U _{L-PE} < 134 V
230 V	185 V \leq U _{L-PE} \leq 266 V
400 V	321 V \leq U _{L-PE} \leq 485 V

DATOS TÉCNICOS

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	precisión;
Rango de medición según DIN EN IEC 61557-3: 0,25 Ω ... 1999 Ω		
0,2 ... 9999	(0,20 ... 19,99) 0,01 (20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	\pm (5 % del valor medido + 5 dígitos)

Rango de medición (A)	Resolución (A)	precisión;
Corriente de cortocircuito esperada (valor calculado)		
0,00 ... 19,99	0,01	Tenga en cuenta la precisión de la medición de la impedancia de red
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Especificación	Valor
Corriente de prueba (a 230 V)	3,4 A, onda sinusoidal de 50 Hz ($10 \text{ ms} \leq t_{\text{LAST}} \leq 15 \text{ ms}$)
Rango de tensión nominal	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V, 321 V ... 485 V (45 Hz ... 65 Hz)

Rango de medición (%)	Resolución (%)	precisión;
Caída de tensión		
0,0 ... 9,9	0,1	Tenga en cuenta la precisión de la medición de la línea (valor calculado)

Medición de tensión y frecuencia

Rango de medición (V)	Resolución (V)	precisión;
0 ... 550	1	\pm (2 % del valor medido + 2 dígitos)
Especificación	Valor	
Campo de giro a la derecha	1-2-3	
Campo de rotación a la izquierda	3-2-1	
Rango de frecuencia	0 Hz, 45 Hz ... 400 Hz	

Rango de medición (Hz)	Resolución (Hz)	precisión;
10 ... 499	0,1	\pm (0,2 % del valor medido + 1 dígito)
Especificación	Valor	
Rango de tensión nominal	10 V ... 550 V	

Secuencia de fase

Rango de medición según EN 61557-7:

Especificación	Valor
Campo giratorio a la derecha	1-2-3
Campo giratorio a la izquierda	3-2-1
Rango de tensión nominal	$93 V_{\text{CA}} \dots 550 V_{\text{CA}}$
Rango de frecuencia	45 Hz ... 400 Hz

Resistencia de puesta a tierra

Medición de la resistencia de puesta a tierra (R_{ξ}), 3 hilos, 4 hilos

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	precisión;
Rango de medición según EN 61557-5: 100 Ω ... 1999 Ω		
1,0 ... 9999	(1,00 ... 19,99) 0,01 (20 ... 199,9) 0,1 (200 ... 9999) 1	\pm (5 % del valor medido + 5 dígitos)

Especificación	Valor
Rh y Rs deben considerarse valores orientativos.	
Resistencia máx. Rh Electrodo de puesta a tierra auxiliar	100 R_{ξ} o 50 k Ω (se da prioridad al valor más bajo)
Resistencia máxima de la sonda Rs	100 R_{ξ} o 50 k Ω (se da prioridad al valor más bajo)
Error adicional Resistencia del sensor en $R_{h_{m\acute{a}x}}$ o $R_{s_{m\acute{a}x}}$	\pm (10 % del valor nominal + 10 dígitos)
Error adicional con ruido de tensión de 3 V (50 Hz)	\pm (5 % de M. + 10 dígitos)
Tensión en vacío	< 30 V _{CA}
Corriente de cortocircuito	< 30 mA
Frecuencia de tensión de prueba	126,9 Hz
Tipo de tensión de prueba	Onda sinusoidal

Resistencia específica de tierra (R_{ρ})

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	precisión;
Rh y Rs deben considerarse valores orientativos.		
6,0 Ω m ... 99,9 Ω m	0,1 Ω m	\pm (5 % del valor medido + 5 dígitos)
100 Ω m ... 999 Ω m	1 Ω m	\pm (5 % del valor medido + 5 dígitos)
1,0 k Ω m ... 9,99 k Ω m	0,01 k Ω m	\pm 10 % del valor medido con R_{ρ} 2 k Ω ... 19,99 k Ω
10,0 k Ω m ... 99,9 k Ω m	0,1 k Ω m	\pm 10 % del valor medido con R_{ρ} 2 k Ω ... 19,99 k Ω
100 k Ω m ... 9999 k Ω m	1 k Ω m	\pm 20 % del valor medido con R_{ρ} > 20 k Ω



RESUMEN37
 Acerca de estas instrucciones37
 Documentos adjuntos37
 Contenido del envío38
 Breve descripción38
 Pantalla y controles38
 Indicador de tensión38
 Conexiones39
 Controles39

POR TU SEGURIDAD40
 Símbolos en estas instrucciones40
 Advertencias acústicas41
 Uso previsto41
 Requisitos para el usuario41
 Riesgos residuales42

OPERACIÓN43
 Realización de mediciones43
 Ajustes de medición43
 Menú de ajustes44
 Obtener ayuda46
 Medición de la resistencia de aislamiento46
 Prueba de continuidad47
 Prueba RCD48
 Impedancia de bucle52
 Impedancia de red55
 Medición de tensión y frecuencia56
 Comprobación de la secuencia de fases57
 Medición de la resistencia de puesta a tierra57
 Autocomprobación58

DOCUMENTACIÓN60
 Memoria interna del dispositivo60
 Documentación con Sparkify a través de NFC60

DESPUÉS DEL USO61
 Transporte y almacenamiento61
 Sustitución de la batería61
 Sustitución de un fusible61
 Cuidado61
 Mantenimiento y calibración62
 Eliminación62
 Servicio y garantía62

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS63
 Especificaciones técnicas63
 Parámetros técnicos63

Acerca de estas instrucciones

Estas instrucciones permiten un uso seguro y eficiente del comprobador de instalaciones MFT one. ¡Conserve estas instrucciones para futuras consultas! Lea estas instrucciones antes de comenzar cualquier trabajo. El cumplimiento de todas las notas de seguridad y las instrucciones de funcionamiento de estas instrucciones es un requisito previo para trabajar de forma segura. Observe las normas locales de prevención de accidentes y las normas generales de seguridad para el área de uso del comprobador de instalaciones.

Estas instrucciones están protegidas por derechos de autor. La transferencia de estas instrucciones a terceros, la reproducción en cualquier forma o modo, incluidos extractos, así como el uso y/o la divulgación de los contenidos no están permitidos sin el consentimiento por escrito de Wiha Werkzeuge GmbH, en lo sucesivo denominado «el fabricante», salvo para fines internos. Cualquier infracción dará lugar a responsabilidad por daños y perjuicios. El fabricante se reserva el derecho a reclamar indemnizaciones adicionales.

Documentos adjuntos

El dispositivo se ha fabricado y probado de acuerdo con las siguientes normas de seguridad:

Lista de estándares y reglamentos aplicables	
DIN EN 60529 IEC 60529	Equipos y métodos de ensayo Clases de protección según la carcasa (código IP)
DIN EN IEC 61326-1	Equipos eléctricos para medición, control y uso en laboratorio: requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC). Parte 1: Requisitos generales
DIN EN IEC 61010-1	Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio Parte 1: Requisitos generales
DIN EN IEC 61010-031	Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio Parte 031: Requisitos de seguridad para conjuntos de sondas manuales y manipuladas a mano para pruebas y mediciones eléctricas

RESUMEN

Lista de estándares y reglamentos aplicables

DIN EN IEC 61557-1	Seguridad eléctrica en sistemas de distribución de baja tensión hasta 1000 V CA y 1500 V CC: equipos para ensayar, medir o supervisar medidas de protección Parte 1: Requisitos generales
IEC 62955	Dispositivo de detección de corriente continua residual (RDC-DD) para su uso en la recarga de vehículos eléctricos en modo 3.

Contenido del suministro

- Probador de instalación MFT one
- 3 cables de medición de 1 m
- Cable de medición con enchufe Schuko
- Fuente de alimentación
- 3 × pinzas cocodrilo
- 6 × pilas de 1,5 V
- 3 sondas
- Cable de medición con botón de prueba para activar una medición
- Instrucciones de funcionamiento
- Guía de inicio rápido

Breve descripción

El comprobador de instalaciones MFT one mide todos los parámetros de seguridad eléctrica de las instalaciones de los edificios. Se pueden realizar las siguientes mediciones y pruebas:

- Medición del aislamiento
- Prueba de continuidad y medición de baja impedancia
- Prueba RCD (disyuntor de corriente residual)
- Impedancia de bucle
- Impedancia de línea
- Medición de tensión y frecuencia
- Secuencia de fases
- Resistencia de puesta a tierra
- Resistencia específica a tierra
- Autocomprobación

Pantalla y controles

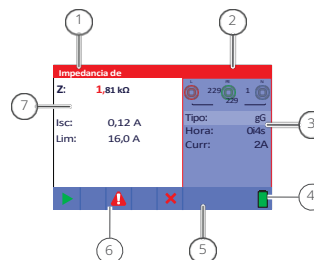


Fig. 21: Pantalla

- ① Modo de medición
- ② Indicador de tensión Caja
- ③ opcional
- ④ Indicador del nivel de batería
- ⑤ Hora actual
- ⑥ Campo de estado Campo
- ⑦ de resultado

Indicador de voltaje

Se muestran las tensiones aplicadas al comprobador de instalaciones MFT one. El dispositivo reconoce automáticamente qué tensión se aplica a cada toma de medición y lo muestra en la pantalla. Todas las tomas de medición relevantes se utilizan para la medición correspondiente. El dispositivo muestra un punto negro en la toma de medición correspondiente en la pantalla para indicar qué tomas de medición deben conectarse al sistema que se va a comprobar con ayuda de los cables de medición.

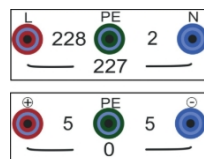


Fig. 22: Supervisión de entrada

Conexiones

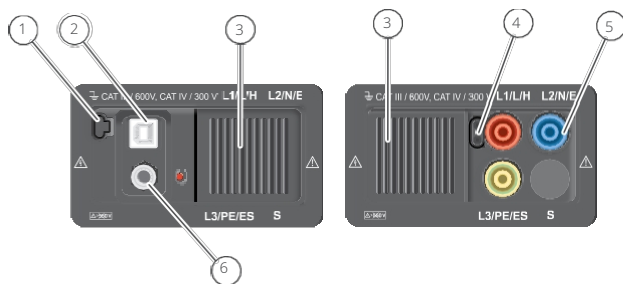


Fig. 23: Conexiones


- 1 Puerto USB-C para la calibración del fabricante
- 2 Puerto USB-B para calibración del fabricante
- 3 Tapa protectora deslizante sobre el puerto USB
- 4 Toma para sonda con botón pulsador de prueba
- 5 Tomas de conexión de medición
- 6 Toma de conexión a la red eléctrica

Controles


Botón	Descripción	Función
	Guardar	Guardar medición o ajuste
	Compensación de línea	Compensa la resistividad de medición para mediciones de baja impedancia
	Ayuda	Abrir la función de ayuda
	Configuración	Abrir el menú Ajustes
	ESC/Atrás	Salir del menú y volver al menú anterior
	Arriba	Desplazarse hacia arriba
	Abajo	Desplazarse hacia abajo
	Izquierda	Disminuir valor/retroceder un nivel
	Derecha	Aumentar valor/un nivel adelante
	TEST/ENTER	Iniciar medición/abrir submenú/confirmar entrada
	ENCENDIDO/APAGADO	Pulsar brevemente: encender el dispositivo Mantener pulsado: apagar el dispositivo El dispositivo se apaga automáticamente después de la última operación cuando ya no se aplica tensión. Puede cambiar el tiempo de apagado en el menú Ajustes .


POR TU SEGURIDAD

Símbolos en estas instrucciones

 **¡ADVERTENCIA!**
Esta combinación de símbolo y palabra de advertencia indica una situación potencialmente peligrosa que podría provocar la muerte o lesiones graves si no se evita.

 **PRECAUCIÓN**
Este símbolo indica tensión peligrosa y riesgo de descarga eléctrica.

 **¡PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL!**
Este símbolo indica posibles riesgos para el medio ambiente.


 **¡INFORMACIÓN!**
Este símbolo destaca consejos y recomendaciones útiles, así como información para un funcionamiento eficiente y sin problemas.


Símbolos en el dispositivo


Parte trasera del dispositivo (placa de características)

 Advertencia de zona peligrosa. Siga las instrucciones de funcionamiento. 


¡Precaución! Tensión peligrosa, riesgo de descarga eléctrica.

 Aislamiento doble continuo o reforzado según la categoría II DIN EN 61140.

 El dispositivo cumple con la normativa europea.

 No deseche el dispositivo ni los accesorios como residuos domésticos (véase el capítulo «Eliminación» en la página 62).

Pantalla

 La batería no está suficientemente cargada La

 batería está suficientemente cargada

 Tensión peligrosa

COMP Las líneas de medición están compensadas

 No se puede iniciar la medición

 Tensión peligrosa en el punto de puesta a tierra

 Resultado no correcto

 Resultado correcto

 RCD abierto o disparado


 RCD cerrado

 Se puede iniciar la medición

 Temperatura demasiado alta

 Reemplazar líneas de

medición  Servicio

 Ruido de señal

 Compruebe los

fusibles

Advertencias acústicas

Sonido	Descripción
Tono breve y agudo	Botón pulsado
Tono brillante y vibrante	Dispositivo cargándose
Tono continuo	Durante la prueba de continuidad: Resultado < 35 Ω
Sonido ascendente	Tensión peligrosa
Tono corto	Apagar, fin de la medición
Sonido descendente	Advertencias (temperatura, tensión y entrada, no es posible iniciar)
Tono periódico	Tensión de fase en el terminal PE. Interrumpa inmediatamente todas las mediciones.

Uso previsto

El comprobador de instalaciones MFT one es un comprobador multifuncional y portátil para todas las mediciones necesarias para realizar pruebas conformes con los estándares de seguridad eléctrica de sistemas y edificios. El comprobador de instalaciones está diseñado para los siguientes tipos de medición:

- Medición del aislamiento
- Prueba de continuidad y medición de baja impedancia
- Prueba de RCD (disyuntor de corriente residual)
- Impedancia de bucle
- Impedancia de línea
- Medición de tensión y frecuencia
- Secuencia de fases
- Resistencia de puesta a tierra
- Resistencia específica de tierra
- Autocomprobación

Cualquier uso del dispositivo que no se describa en estas instrucciones de funcionamiento se considera inadecuado. El funcionamiento del dispositivo debe adaptarse a los requisitos individuales del lugar durante la puesta en servicio.

Utilice el dispositivo únicamente dentro de las características especificadas en las especificaciones técnicas

(«ESPECIFICACIONES TÉCNICAS» en la página 63). Cualquier uso que exceda o difiera del propósito previsto se considerará un uso indebido.



¡Peligro de uso indebido!

El uso indebido del dispositivo puede provocar situaciones peligrosas.

- No utilice el dispositivo en atmósferas potencialmente explosivas.
- Utilice el dispositivo únicamente de acuerdo con las especificaciones técnicas, los límites de uso, las especificaciones acordadas contractualmente y las condiciones de entrega con los accesorios suministrados.
- No realice modificaciones, manipulaciones o conversiones no autorizadas.
- Nunca utilice el dispositivo para fines distintos a la comprobación de la seguridad eléctrica de sistemas y edificios.



Quedan excluidas las reclamaciones de cualquier tipo debidas a un uso indebido.

Requisitos para el usuario

Los usuarios deben ser personas con conocimientos de electricidad o personas cualificadas que hayan recibido la formación adecuada y estén familiarizadas con los riesgos asociados al proceso y con la forma de evitarlos durante el manejo del dispositivo.

Solo se permite como usuarios a personas de las que se pueda esperar que realicen su trabajo de forma fiable. No se permite el uso a personas cuya capacidad de reacción se vea afectada, por ejemplo, por drogas, alcohol o medicamentos.

Gracias a su formación, conocimientos y experiencia, así como a Conocimiento de los estándares y reglamentos pertinentes, los usuarios pueden trabajar con el dispositivo de forma profesional y segura. Los usuarios también pueden identificar y evitar de forma independiente los riesgos asociados a este trabajo.

POR TU SEGURIDAD

Riesgos residuales

El dispositivo cumple con los requisitos de seguridad actuales y el estado de la técnica. No obstante, siguen existiendo riesgos residuales que requieren actuar con prudencia.



Observe todas las notas de seguridad, instrucciones, ilustraciones y especificaciones técnicas proporcionadas con este dispositivo. El incumplimiento de las siguientes instrucciones puede provocar descargas eléctricas, incendios y/o lesiones graves. Conserve todas las notas de seguridad e instrucciones para futuras consultas.



¡Peligro de muerte por tensión eléctrica!

En caso de contacto con piezas bajo tensión, existe peligro inmediato de muerte por descarga eléctrica.

- Si el aislamiento está dañado, desconecte inmediatamente el dispositivo y no siga utilizando el dispositivo defectuoso.
- No repare el dispositivo usted mismo, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente (consulte «Servicio y garantía» en la página 62).
- Mantenga el dispositivo alejado de la humedad para evitar cortocircuitos.
- No toque el objeto de prueba durante la medición ni inmediatamente después de ella.
- Antes de iniciar la medición, asegúrese de que el objeto de prueba esté desenergizado.



¡Riesgo de lesiones si se manipulan incorrectamente las baterías!

Si se manipulan incorrectamente, las baterías pueden explotar o derramar líquidos nocivos. Si las baterías entran en contacto con este líquido, existe riesgo de lesiones y muerte.

- No cortocircuite los contactos «+» y «-» de la batería.
- No exponga la batería a líquidos ni humedad.
- Si el dispositivo no se utiliza durante un período prolongado, retire todas las pilas del compartimento.
- No modifique la forma de la batería, no la abra ni la desmonte.
- Mantenga la batería alejada de entornos calientes.
- Si su piel entra en contacto con el líquido derramado, lave bien la zona afectada con agua.
- En caso de contacto con los ojos, enjuáguelos con agua limpia y acuda al médico.

- Si ingiere líquido derramado, enjuáguese la boca, beba mucha agua y acuda al médico. No induzca el vómito.
- En el dispositivo se pueden utilizar pilas recargables de Ni-MH (tamaño AA). ¡No recargue pilas alcalinas!



¡Riesgo de accidente por utilizar un fusible incorrecto!

Si se utiliza un fusible incorrecto, existe riesgo de incendio y de que los dispositivos de seguridad fallen debido a una sobrecarga.

- Sustituya siempre los fusibles defectuosos por fusibles nuevos del mismo tipo.



¡Peligro para la vida debido a los campos magnéticos!

Al utilizar el comprobador de instalaciones, los soportes magnéticos para cables generan campos magnéticos que pueden interferir en el funcionamiento de marcapasos y otros implantes metálicos.

- Evite utilizar el dispositivo y permanecer en sus inmediaciones si lleva un marcapasos o un implante metálico.
- Asegúrese de que no haya personas afectadas en la zona de peligro antes de utilizar el dispositivo.
- Evite utilizar los imanes de sujeción en zonas sensibles al magnetismo, como salas con tomógrafos de resonancia magnética u otros equipos médicos que puedan verse afectados por campos magnéticos o atraer objetos metálicos.



¡Peligro de fallos de funcionamiento debido a campos electromagnéticos al utilizar NFC! Los campos electromagnéticos del entorno pueden interferir en la comunicación NFC y provocar resultados de medición erróneos.

- Utilice la función NFC solo en un entorno libre de interferencias.
- No utilice el dispositivo cerca de campos electromagnéticos fuertes.



¡Riesgo de fallos de funcionamiento debido a baterías caducadas!

Una batería obsoleta puede afectar al funcionamiento del dispositivo o provocar fallos inesperados.

- Compruebe la batería con regularidad y sustitúyala al menos cada cinco años.

Realización de mediciones


Funciones de medición

Con el selector giratorio  puede seleccionar las siguientes mediciones:





- Resistencia de aislamiento R_{iso}
- Prueba de continuidad y medición de baja impedancia (R_{low})
- RCD (tensión de contacto U_b , tiempo de disparo, corriente de disparo, autocomprobación RCD)
- Impedancia de bucle (Z_e)
- Impedancia de línea Z_l
- Tensión, dirección del campo giratorio, frecuencia (U)
- Resistencia de puesta a tierra (R_e) / resistencia específica de puesta a tierra (R_0)
- Autocomprobación (AUTO)

El nombre de la función seleccionada aparece resaltado en la pantalla.

Selección de la función de medición

Puede utilizar los botones « » (Seleccionar parámetro) para seleccionar un parámetro o un valor límite. Puede utilizar los botones « » (Seleccionar valor) para ajustar el valor límite del parámetro seleccionado. Los ajustes permanecen válidos hasta que se vuelven a realizar cambios.

Realización de mediciones





Si la pantalla muestra «» (Prueba de límite iniciada), puede iniciar una medición pulsando el botón «» (Prueba de límite). La medición se considera superada si no se supera el valor límite establecido. En este caso, se muestran el valor del resultado y el estado «» (Prueba de límite superada). Si se supera el valor límite, la medición se considera fallida. A continuación, se muestran el valor del resultado y el estado «» (Prueba de límite fallida).

Ajustes de medición

Parámetros	Descripción
Modo	Define el modo de medición.
Umbral	Define el límite
Distancia	Resistencia de puesta a tierra R_0 : Define la distancia «a» entre las sondas de prueba
Tipo	Define el tipo de RCD
Tiempo	Valor límite para la desconexión en función de las características del dispositivo de protección contra sobrecorriente
Curr	Corriente nominal del dispositivo de protección contra sobrecorriente
$F I_{sc}$	Factor de escala
I_n	Define la corriente diferencial nominal
Factor	Corriente diferencial nominal
Pol.	Define la polaridad inicial de la corriente de prueba.
Volt.	Define la tensión nominal de prueba
Freq	Frecuencia
Campo giratorio	Campo giratorio

OPERACIÓN

Menú de configuración

1. Pulse  para abrir el menú **Ajustes**.
2. Use  para seleccionar el submenú deseado.
3. Pulse  para abrir el submenú.
4. Utilice  para cambiar el valor.

Submenú	Valor	Descripción
Fecha/hora	Año	Configuración de la fecha y la hora
	Mes	
	Día	
	Hora	
	Minuto	
Factor ISC		Define un factor para escalar la corriente residual/corriente de cortocircuito esperada.
Límite RCD	EN 61008/EN 61009	Seleccione el valor límite nacional para la prueba RCD
	EN 60364-4-41 TN/IT	
	BS 7671	
	AZ NZS 3017	
	EN 60364-4-41 TT	

Submenú	Valor	Descripción
Límites de prueba automática	Z_L	Seleccionar valores límite para la prueba automática
	Z_S	
	Tipo de MCB	
	Tiempo MCB	
	Corriente MCB	
	RCD I	
	RCD t	
	Tipo de RCD	
	RCD $I_{\Delta N}$	
	Riso	
Riso volt.		
Tensión táctil máx.	$50 V_{CA} / 120 V_{CC}$ $25 V_{CA} / 60 V_{CC}$	Seleccione el límite superior para la tensión de contacto máxima
Tiempo de desconexión	No apagar	Define el periodo de tiempo hasta que el dispositivo se apaga automáticamente
	30 s	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
	1 h	

Submenú	Valor	Descripción
Tiempo de espera de la comprobación de continuidad	Sin tiempo de espera	Define el tiempo de espera permitido hasta que el modo de medición se desactive automáticamente.
	30 s	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
	1 h	
Tiempo de espera de la prueba de resistencia de aislamiento	Sin tiempo de espera	Define el tiempo de espera permitido hasta que el modo de medición se desactive automáticamente.
	30 s	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
Configuración de red	TN (TT)	Seleccione la configuración de red
	IT	
	Baja tensión simplificada (2 × 55 V)	
Información del dispositivo		Mostrar la información disponible del dispositivo: Número de serie, firmware, próxima calibración

Submenú	Valor	Descripción
Idioma	Inglés	Cambia el idioma de visualización del dispositivo.
	Alemán	
	Holandés	
	Francés	
	Español	
	Italiano	
	Portugués	
Sonido	Mensajes de alarma y error	Especifica cuándo generar una señal de advertencia acústica
	Solo alarmas	
	Todas	
Retroiluminación		Cambia el brillo de la pantalla

OPERACIÓN

Obtener ayuda

La ayuda proporciona soporte gráfico al utilizar el dispositivo en diferentes escenarios de medición.

1. Pulse **HELP** para acceder a la ayuda.
2. Pulse **←** para ir a la vista de ayuda anterior.
3. Pulse **→** para ir a la siguiente vista de ayuda.
4. Pulse **HELP** o **←** para cerrar la ayuda.

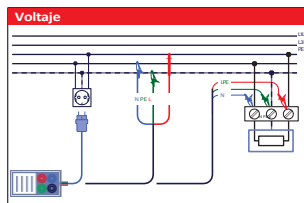


Fig. 24: Ejemplo de visualización de la ayuda

Medición de la resistencia de aislamiento

La medición de la resistencia de aislamiento se realiza para garantizar la seguridad contra descargas eléctricas. Con esta medición se pueden determinar los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento entre los conductores de la instalación
- Resistencia de aislamiento de espacios no conductores (paredes y suelos)
- Resistencia de aislamiento de los cables de puesta a tierra
- Resistencia de suelos semiconductores (antiestáticos)

Medición de la resistencia de aislamiento ¡Peligro de descarga eléctrica!



- No toque nunca el objeto de prueba durante la medición y antes de que se haya completado la descarga.
- Antes de medir la resistencia de aislamiento, asegúrese de que el objeto de prueba esté desenergizado.
- Antes de medir la resistencia de aislamiento entre conductores, asegúrese de que todos los consumidores estén desconectados y todos los contactos de conmutación estén cerrados.



¡Daños en el dispositivo debido a una tensión no permitida!

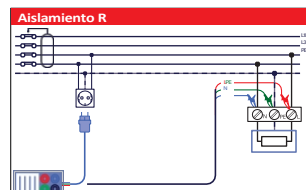
Las mediciones fuera del rango de tensión admisible provocan daños en el dispositivo y los accesorios.

- Observe la tensión externa máxima admisible de 550 V (CA o CC) al conectar los terminales de prueba.



Los resultados de la medición se ven afectados negativamente por la formación excesiva de humedad en el dispositivo. Si es necesario, deje que el dispositivo y todos los accesorios se sequen completamente durante un período de al menos 24 horas.

1. Utilice el selector giratorio para seleccionar R_{iso} .
2. Establezca los siguientes parámetros y límites de medición:
 - Volt: tensión de prueba
 - Límite: valor límite inferior para la resistencia de aislamiento
3. Asegúrese de que el objeto de prueba esté desenergizado.
4. Conecte los cables de medición al dispositivo.
5. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
6. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
7. Si aparece «**▶**» (Advertencia: valor límite inferior), pulse «**○**» (Aceptar). Se está realizando la prueba. El resultado de la prueba se reproduce.



Resultado	Descripción
✓	Resultado correcto
✗	Resultado no correcto
R	Resistencia de aislamiento
Um	Tensión de prueba en el objeto de prueba

Prueba de continuidad

Aquí hay dos funciones de prueba disponibles:

- Medición de baja impedancia (aprox. 240 mA) con inversión automática de polaridad
- Prueba de continuidad de baja corriente (aprox. 4 mA, opcional), especialmente para mediciones en sistemas inductivos

Medición de baja impedancia

Esta función permite medir la resistencia y, por lo tanto, la conductividad entre dos puntos de un sistema. La medición se puede utilizar para garantizar que todos los conductores de protección, puesta a tierra y conexión equipotencial estén correctamente conectados y tengan el valor de resistencia adecuado.

Las mediciones de baja impedancia se realizan con una corriente de prueba de al menos 200 mA. Durante la medición, se produce una inversión automática de los polos de la tensión de prueba y la corriente de prueba. La medición permite extraer conclusiones sobre un posible efecto rectificador de los componentes (por ejemplo, diodos, transistores, SCR) en un circuito que podría provocar problemas al aplicar una tensión.

Realización de una medición de baja impedancia ¡Peligro de descarga eléctrica!



Las resistencias en paralelo y las corrientes transitorias pueden afectar negativamente a los resultados de la prueba.

- Antes de realizar una medición, asegúrese de que el objeto de prueba esté desenergizado.



A partir de una tensión de 10 V (CA o CC) entre los terminales de prueba, no se puede activar ninguna medición.

1. Utilice el interruptor giratorio para seleccionar **R_{bajo}**.
2. Seleccione el modo **Low**.
3. Utilice **Límite** para establecer un límite para la resistencia.
4. Conecte los cables de medición al dispositivo.
5. Corte los cables de medición.
6. Pulse «**ZERO**» para iniciar la medición de la compensación de la resistividad. Una vez realizada correctamente la compensación, se mostrará **un cero** en el campo de estado.
7. Vuelva a pulsar «**ZERO**» para salir de la función. Tras salir de la función, **el cero** desaparece del campo de estado.
8. Asegúrese de que el objeto de prueba esté desenergizado.
9. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.

10. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.

11. Si aparece «**▶**» (Prueba en curso), pulse «**◀**» (Detener prueba). La prueba se está llevando a cabo. Se muestra el resultado de la prueba.

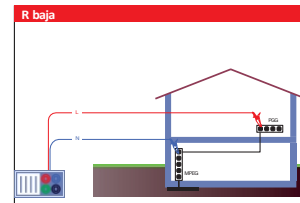


Fig. 26: Diagrama de conexión para medición de baja impedancia (R_{LOW}) - LOW

Resultado	Descripción
✓	Resultado correcto
✗	Resultado no correcto
R	Resultado de la medición de baja impedancia (valor medio R+/R-)
R+	Resultado parcial de la medición de baja resistencia con tensión positiva en L
R-	Resultado parcial de la medición de baja impedancia con tensión negativa en N

OPERACIÓN

Prueba de continuidad

Las pruebas de continuidad de baja impedancia pueden realizarse sin inversión de polos de las tensiones de prueba y con una corriente de prueba muy baja. El dispositivo solo mide la resistencia Ω con una corriente de prueba baja. La función también se puede utilizar para probar componentes inductivos, como motores y cables en espiral.

Comprobación de la continuidad



¡Peligro de descarga eléctrica!

Las resistencias paralelas y las corrientes transitorias pueden afectar negativamente a los resultados de la medición.

- Antes de realizar una medición, asegúrese de que el objeto de prueba esté desenergizado.



A partir de una tensión de 10 V (CA o CC) entre los terminales de prueba, no se puede activar ninguna medición.

1. Utilice el interruptor giratorio para seleccionar **R_{bajo}**.
2. Seleccione el modo **Cont.**
3. Utilice **Limit** para establecer un límite para la resistencia.
4. Conecte los cables de medición al dispositivo.
5. Asegúrese de que el objeto de prueba esté desenergizado.
6. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
7. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
8. Si aparece, pulse «» (Aceptar).
9. Pulse para finalizar la medición. Se muestra el resultado de la prueba.

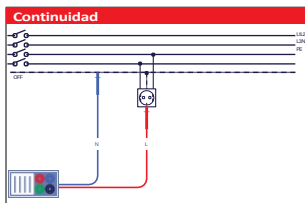


Fig. 27: Esquema de conexión para la prueba de continuidad (R_{low})

) – continuidad

Resultado	Descripción
✓	Resultado correcto
✗	Resultado no correcto
R	Resultado de la prueba de continuidad de baja corriente
I	Corriente de prueba

Prueba RCD

Subfunciones de la prueba del RCD:

- Medición de la tensión de contacto
- Medición del tiempo de disparo
- Medición de la corriente de disparo
- Comprobación automática del RCD

Tensión de contacto

Las corrientes de fuga en dirección a la conexión PE se denominan tensión de contacto (U_b). La tensión de contacto provoca caídas de tensión en la resistencia de puesta a tierra y se aplica a todos los componentes accesibles conectados al terminal PE. La tensión de contacto debe ser inferior a la tensión límite de seguridad. La tensión de contacto se mide sin activar el RCD. RL denota la resistencia del bucle de fallo y se calcula de la siguiente manera:

$$R_L = \frac{U_G}{I_{\Delta N}}$$

Medición de la tensión de contacto



Los valores de ajuste se aceptan generalmente para todas las funciones del RCD.

Al medir la tensión de contacto, el RCD no suele dispararse. Sin embargo, debido a las corrientes de fuga que fluyen hacia el conductor de protección PE o a través de la conexión capacitiva entre los conductores L y PE, la tensión de medición puede estar por encima del límite de disparo del RCD.

Cuando se utiliza la subfunción de bloqueo de disparo del RCD (interruptor giratorio en la posición **RCD**), se prolonga la duración total para determinar la resistencia del bucle de fallo, pero se obtiene un resultado de medición más preciso en comparación con la función de **tensión de contacto**.

1. Utilice el interruptor giratorio para seleccionar **RCD**.
2. Seleccione el modo **U_b**.
3. Seleccione **I_{ΔN}** y establezca un valor para la corriente diferencial nominal.
4. Utilice **Tipo** para especificar el tipo de RCD.
5. Utilice **Límite** para establecer un límite para la tensión de contacto.
6. Conecte los cables de medición al dispositivo.
7. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
8. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
9. Si aparece «▶» (Advertencia: no hay tensión), pulse «⊙» (Continuar). Se está realizando la prueba. Se muestra el resultado de la prueba.

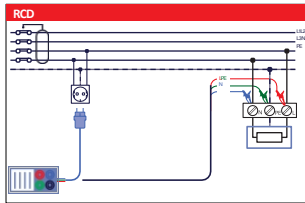


Fig. 28: Diagrama del circuito para tensión de contacto (RCD - U_b)

Resultado	Descripción
✓	Resultado correcto
✗	Resultado no correcto
U _b	Tensión de contacto
RI	Impedancia del bucle de fallo
Umbral	Límite para la impedancia del bucle de fallo

Tiempo de disparo

La eficacia de un RCD se comprueba midiendo el tiempo de disparo. Aquí se simula un estado de fallo típico.

Medición del tiempo de disparo

i ¡Los valores de ajuste son generalmente aceptados para todas las funciones del RCD! El tiempo de disparo de los RCD solo se mide si la tensión de contacto con la corriente diferencial nominal es inferior al valor límite establecido para la tensión de contacto. Al medir la tensión de contacto, el RCD no suele dispararse. Sin embargo, debido a las corrientes de fuga que fluyen hacia el conductor de protección PE o a través de la conexión capacitiva entre los conductores L y PE, la tensión de medición puede estar por encima del límite de disparo del RCD.

1. Utilice el interruptor giratorio para seleccionar **RCD**.
2. Seleccione el modo **de tiempo**.
3. Seleccione **I_{ΔN}** y establezca un valor para la corriente diferencial nominal.
4. Seleccione **Factor** y establezca el multiplicador para la corriente diferencial nominal.
5. Utilice **Tipo** para especificar el tipo de RCD.
6. Seleccione **Pol.** y establezca la polaridad inicial de la corriente de prueba.
7. Conecte los cables de medición al dispositivo.
8. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
9. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
10. Si aparece «▶», pulse «⊙». Se está realizando la prueba. Se muestra el resultado de la prueba.

Resultado	Descripción
✓	Resultado correcto
✗	Resultado no correcto
t	Tiempo de disparo
U _b	Tensión de contacto

OPERACIÓN

Corriente de disparo

Durante esta medición, se determina la corriente necesaria para disparar el RCD. Tras el inicio de la medición, la corriente de prueba generada por el dispositivo se incrementa de forma continua, comenzando en $0,2 I_{\Delta N}$ hasta $1,1 I_{\Delta N}$ (hasta $1,5 I_{\Delta N} / 2,2 I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N} = 10$ mA para corrientes de fallo de CC pulsadas), hasta que el RCD se dispara.

Medición de la corriente de disparo

i ¡Los valores de ajuste son generalmente aceptados para todas las funciones del RCD! El tiempo de disparo de los RCD solo se mide si la tensión de contacto a la corriente diferencial nominal es inferior al valor límite establecido para la tensión de contacto. Al medir la tensión de contacto, el RCD normalmente no se dispara. Sin embargo, debido a las corrientes de fuga que fluyen hacia el conductor de protección PE o a través de la conexión capacitiva entre los conductores L y PE, la tensión de medición puede estar por encima del límite de disparo del RCD.

1. Utilice el interruptor giratorio para seleccionar **RCD**.
2. Seleccione el modo **de corriente**.
3. Seleccione **$I_{\Delta N}$** y establezca un valor para la corriente diferencial nominal.
4. Utilice **Tipo** para especificar el tipo de RCD.
5. Seleccione **Pol.** y establezca la polaridad inicial de la corriente de prueba.
6. Conecte los cables de medición al dispositivo.
7. Conecte las líneas de medición al objeto de prueba.
8. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
9. Si aparece «▶» (Comprobación automática de RCD en curso), pulse «⏏» (Detener comprobación automática de RCD). Se está realizando la prueba. Se muestra el resultado de la prueba.

Resultado	Descripción
✓	Resultado correcto
✗	Resultado no correcto
I	Corriente de disparo
U_b	Tensión de contacto
t	Tiempo de disparo

Comprobación automática del RCD

La prueba automática comprueba los parámetros más importantes de los RCD: tensión de contacto, corriente de disparo y tiempo de disparo con diferentes corrientes de fallo. Si un resultado de medición se desvía del valor límite, la prueba automática se interrumpe y se indica la necesidad de realizar mediciones adicionales.

Realización de una prueba automática del RCD ¡Peligro de descarga eléctrica!



Las corrientes de fuga que se producen en el circuito después del RCD pueden afectar negativamente al resultado de la medición.

Otros dispositivos integrados en el circuito aguas abajo del RCD que se va a medir pueden prolongar considerablemente la duración de la prueba. Entre ellos se incluyen, por ejemplo, condensadores o motores en funcionamiento.

- Observe en particular los requisitos especiales relativos al dispositivo de protección RCD correspondiente (por ejemplo, tipo S, selectivo y resistente a corrientes de sobretensión).



i Durante la medición previa de la tensión de contacto, el RCD no suele dispararse. Sin embargo, debido a las corrientes de fuga que fluyen hacia el conductor de protección PE o a través de la conexión capacitiva entre los conductores L y PE, la tensión de medición puede estar por encima del límite de disparo del RCD. La autocomprobación se detiene si el tiempo de disparo está fuera del periodo permitido. En el caso de tipo B, con una corriente diferencial nominal $I_{\Delta N} = 1000$ mA, la prueba automática se omite automáticamente una vez.

La prueba automática se omite automáticamente cinco veces en los siguientes casos:

- RCD tipo CA con corriente de fuga nominal $I_{\Delta N} = 1000$ mA
- RCD tipo A y B con corriente de fuga nominal $I_{\Delta N} \geq 300$ mA

En ambos casos, la prueba automática se considera superada si t_1 a t_4 se evaluaron como aprobados. t_5 y t_6 están ocultos en la pantalla, véase la tabla «Resultado del tiempo de disparo paso 1, t_3 ($I_{\Delta N}$, 0°)» en la página 51.

1. Utilice el interruptor giratorio para seleccionar **RCD**.
2. Seleccione el modo **AUTO**.
3. Seleccione **$I_{\Delta N}$** y establezca un valor para la corriente diferencial nominal.
4. Utilice **Tipo** para especificar el tipo de RCD.
5. Conecte las líneas de medición al dispositivo.
6. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.

7. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
8. Si aparece «» (Prueba automática), pulse «» (Prueba automática). Se iniciará la prueba automática.

Prueba automática

1. Medición del tiempo de disparo basándose en los siguientes parámetros:
 - Corriente de prueba I_{2N}
 - Corriente de prueba inicial con semionda positiva a 0°

El RCD suele dispararse dentro del periodo permitido. Después de restablecer el RCD, la prueba automática continúa automáticamente con el paso 2.
2. Medición del tiempo de disparo basado en los siguientes parámetros:
 - Corriente de prueba I_{2N}
 - Corriente de prueba inicial con semionda negativa a 180°

El RCD suele dispararse dentro del periodo permitido. Después de reiniciar el RCD, la prueba automática continúa automáticamente con el paso 3.
3. Medición del tiempo de disparo basada en los siguientes parámetros:
 - Corriente de prueba $5 \times I_{2N}$
 - Corriente de prueba inicial con semionda negativa a 0°

El RCD suele dispararse dentro del periodo permitido. Una vez reiniciado el RCD, la prueba automática continúa automáticamente con el paso 4.
4. Medición del tiempo de disparo basándose en los siguientes parámetros:
 - Corriente de prueba $5 \times I_{2N}$
 - Corriente de prueba inicial con semionda negativa a 180°

El RCD suele dispararse dentro del periodo permitido. Una vez reiniciado el RCD, la prueba automática continúa automáticamente con el paso 5.
5. Medición del tiempo de disparo basada en los siguientes parámetros:
 - Corriente de prueba $\frac{1}{2} \times I_{2N}$
 - Corriente de prueba inicial con semionda negativa a 0°

La autopruueba continúa automáticamente con el paso 6.
6. Medición del tiempo de disparo basándose en los siguientes parámetros:
 - Corriente de prueba $\frac{1}{2} \times I_{2N}$
 - Corriente de prueba inicial con semionda negativa a 180°



La prueba automática continúa automáticamente con el paso 7.

7. Prueba de rampa con los siguientes parámetros de medición:
 - Corriente de prueba inicial con semionda positiva a 0°

Durante esta medición, se determina la corriente necesaria para disparar el RCD. Tras activar la medición, la corriente de prueba generada por el dispositivo se incrementa continuamente hasta que se dispara el RCD. Una vez reiniciado el RCD, la prueba automática continúa automáticamente con el paso 8.

8. Prueba de rampa con los siguientes parámetros de medición:
 - Corriente de prueba inicial con semionda negativa a 180° .

Durante esta medición, se determina la corriente necesaria para disparar el RCD. Tras activar la medición, la corriente de prueba generada por el dispositivo se incrementa continuamente hasta que se dispara el RCD. Se muestran los resultados de la medición.

Resultado	Descripción
	Resultado correcto
	Resultado no correcto
$\times 1$ (izquierda)	Resultado del paso de tiempo de disparo 1, t_3 (I_{2N} , 0°)
$\times 1$ (derecha)	Resultado del paso de tiempo de disparo 2, t_4 (I_{2N} , 180°)
$\times 5$ (izquierda)	Resultado del paso de tiempo de disparo 3, t_5 ($5 \times I_{2N}$, 0°)
$\times 5$ (derecha)	Resultado del paso de tiempo de disparo 4, t_6 ($5 \times I_{2N}$, 180°)
$\times \frac{1}{2}$ (izquierda)	Resultado del paso de tiempo de disparo 5, t_1 ($\frac{1}{2} \times I_{2N}$, 0°)
$\times \frac{1}{2}$ (derecha)	Resultado del paso de tiempo de disparo 6, t_2 ($\frac{1}{2} \times I_{2N}$, 180°)
I_A (+)	Corriente de disparo (+) paso 7, polaridad positiva
I_A (-)	Corriente de disparo (-) paso 8, polaridad negativa
U_b	Tensión de contacto calculada I_{2N}

OPERACIÓN

Impedancia de bucle

Impedancia del bucle de fallo y corriente de cortocircuito esperada

Opciones de medición de la impedancia del bucle:

- Opción de impedancia de bucle
 - Medición rápida de la impedancia del bucle de fallo en sistemas sin RCD
- Opción de impedancia de bucle con RCD tipo A, 30 mA, inhibición de disparo (sin disparo) Medición de la impedancia de bucle de fallo en sistemas con RCD
- Opción de impedancia de bucle con diferentes tipos de RCD e inhibición de disparo (sin disparo)
 - Medición de la impedancia de bucle de fallo en sistemas con RCD

Z_s (L-PE, modo: sin RCD), I_k (con disparo del RCD)

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
Rango de medición según EN 61557-3: 0,25 Ω – 1999 Ω		
0,2 – 9999	(0,20 – 19,99) 0,01 (20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	± (5 % de M. + 5 dígitos)

Rango de medición (A)	Resolución (A)	Precisión
Corriente de cortocircuito esperada (valor calculado)		
0,00 – 19,99	0,01	Observe la precisión de la medición de la impedancia del bucle de fallo
20,00 – 99,9	0,1	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
10,0 k – 100 k	100	

Especificaciones	Valor
Corriente de prueba (a 230 V)	3,4 A, onda sinusoidal de 50 Hz ($10 \text{ ms} \leq t_{\text{LOAD}} \leq 15 \text{ ms}$)
Rango de tensión nominal	93 V – 134 V; 185 V – 266 V (45 Hz – 65 Hz)

Z_s (L-PE, modo: RCD estándar y RCD alternativo), I_k (sin disparo del RCD)

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
Rango de medición según EN 61557-3: 0,75 Ω – 1999 Ω		
0,4 – 19,99	(0,40 – 19,99) 0,01	± (5 % de M. + 10 dígitos)
20,0 – 9999	(20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	± 10 % de M.

Rango de medición (A)	Resolución (A)	Precisión
Corriente de cortocircuito esperada (valor calculado)		
0,00 – 19,99	0,01	Observe la precisión de la medición de la impedancia del bucle de fallo.
20,00 – 99,9	0,1	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
10,0 k – 100 k	100	

Especificación	Valor
Rango de tensión nominal	93 V – 134 V; 185 V – 266 V (45 Hz – 65 Hz)

Impedancia del bucle de fallo

En esta medición, se determina la impedancia de bucle en caso de cortocircuito en componentes conductores que se pueden tocar (por ejemplo, conexión conductora entre la fase y el conductor de protección). La impedancia de bucle se mide con una corriente de prueba alta.

La corriente de cortocircuito esperada (I_k) se calcula a partir de la resistencia medida de la siguiente manera:

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{scaling factor}}{Z_{L-PE}}$$

Tensión nominal de entrada U_N	Rango de tensión
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

Medición de la impedancia del bucle de fallo

i La precisión especificada de los parámetros de prueba solo se garantiza si la tensión de red permanece estable durante la medición.

Al medir la impedancia del bucle de fallo, el RCD se dispara.

El valor I_k depende de Z , U_n y del factor de escala.

El límite de corriente depende del tipo de fusible, la corriente nominal correspondiente y del comportamiento de disparo.

1. Utilice el selector giratorio para seleccionar Z_s .
2. Seleccione el modo **sin RCD**.
3. Utilice **Tipo** para ajustar las características de disparo deseadas.
4. Utilice **Tiempo** para establecer un valor para el múltiplo de la corriente nominal.
5. Utilice **«Current»** para ajustar la corriente nominal del fusible.
6. Conecte los cables de medición al dispositivo.
7. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
8. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
9. Si aparece «▶» (Prueba en curso), pulse «⊙» (Detener prueba). La prueba se está llevando a cabo. Se muestra el resultado de la prueba.

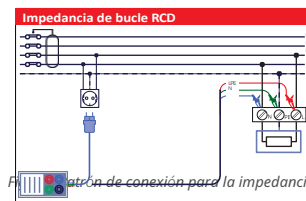


Fig. 10: Punto de conexión para la impedancia del bucle de fallo (Z_s)

Resultado	Descripción
✓	Resultado correcto
✗	Resultado no correcto
Z_s	Impedancia del bucle de fallo
I_k	Corriente de cortocircuito esperada

Impedancia del bucle de fallo en sistemas con RCD (tipo A, 30 mA)

La medición de la impedancia del bucle de fallo se realiza con una corriente de prueba baja para evitar la desconexión del RCD. La función también es adecuada para RCD con una corriente de desconexión de 30 mA y superior.

La corriente de cortocircuito esperada (I_k) se calcula a partir de la resistencia medida de la siguiente manera:

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{scaling factor}}{Z_{L-PE}}$$

Tensión nominal de entrada U_N	Rango de tensión
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

OPERACIÓN

Medición de la impedancia del bucle del RCD

- i** El uso del «Modo: RCD estándar» permite medir la impedancia del bucle sin disparar el RCD estándar tipo A, 30 mA. Sin embargo, debido al funcionamiento Si se producen corrientes de fuga en el sistema que precargan el RCD, o debido al acoplamiento capacitivo de la fase al conductor de protección, es posible que el RCD integrado se dispare. Los valores límite especificados de los parámetros de prueba dependen de una tensión de red constante. De lo contrario, los valores medidos pueden desviarse.

1. Utilice el interruptor giratorio para seleccionar **Z_s**.
2. Seleccione el modo **RCD estándar**.
3. Utilice **Tiempo** para establecer un valor para el múltiplo de la corriente nominal.
4. Utilice **Tipo** para establecer el tipo de fusible deseado.
5. Utilice **«Current»** para ajustar la corriente nominal del fusible.
6. Conecte los cables de medición al dispositivo.
7. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
8. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
9. Si aparece «▶» (Advertencia: no hay conexión), pulse «⊙» (Continuar con la prueba). Se está realizando la prueba. Se muestra el resultado de la prueba.

Resultado	Descripción
✓	Resultado correcto
✗	Resultado no correcto
Z	Impedancia del bucle de fallo
Impedancia del bucle de fallo (para corriente diferencial nominal ajustable) <small>(Corriente de protección nominal ajustable)</small>	

La medición de la impedancia del bucle de fallo se realiza con una corriente de prueba baja para evitar la activación del RCD. La corriente de prueba depende del ajuste del RCD. Esta opción permite determinar la corriente máxima de todos los tipos de RCD sin activación.

La corriente de cortocircuito esperada (I_k) se calcula a partir de la resistencia medida de la siguiente manera:

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{scaling factor}}{Z_{L-PE}}$$

Tensión nominal de entrada U_N	Rango de tensión
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

Comprobación de la impedancia del bucle de fallo R_s

- i** El uso del «Modo: alt. RCD» permite medir la impedancia de bucle para RCD que corresponden a un tipo diferente o a una corriente diferencial nominal diferente. La medición no suele activar el RCD. Sin embargo, debido a las corrientes de fuga operativas en el sistema que precargan el RCD, o debido al acoplamiento capacitivo de la fase al conductor de protección, es posible que el RCD integrado se dispare.

Los valores límite especificados de los parámetros de prueba dependen de una tensión de red constante. De lo contrario, los valores medidos pueden variar.

1. Utilice el selector giratorio para seleccionar **Z_s**.
2. Seleccione el modo **RCD alternativo**.
3. Utilice **Tipo** para ajustar el tipo deseado.
4. Utilice **I_{ΔN}** para ajustar un valor para la corriente diferencial nominal.
5. Utilice **Límite** para definir una tensión de contacto.
6. Utilice **F I_k** para ajustar la escala.
7. Conecte los cables de medición al dispositivo.
8. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
9. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
10. Si aparece «▶» (Prueba de funcionamiento), pulse «⊙» (Prueba de funcionamiento). Se está realizando la prueba. Se muestra el resultado de la prueba.

Resultado	Descripción
✓	Resultado correcto
✗	Resultado no correcto
Z	Impedancia del bucle de fallo
I_k	Corriente de cortocircuito esperada (en amperios)

Impedancia de línea

Impedancia de línea y corriente de cortocircuito esperada

Al medir la impedancia de la red, se determina la impedancia en el punto de alimentación del sistema o de un circuito en caso de cortocircuito en el conductor neutro (conexión conductora entre el conductor de fase y el conductor neutro en un sistema monofásico o entre fases en un sistema trifásico). Las mediciones de la impedancia de línea se realizan con una corriente de prueba elevada.

La corriente de cortocircuito esperada se calcula de la siguiente manera:

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{scaling factor}}{Z_{L-N(L)}}$$

Medición de la impedancia de línea

i La precisión especificada de los parámetros de prueba solo se garantiza si la tensión de red permanece estable durante la medición. El valor I_k depende de Z, U y el factor de escala.

El límite de corriente depende del tipo de fusible, la corriente nominal correspondiente y el comportamiento de disparo.

1. Utilice el selector giratorio para seleccionar **Z**.
2. Seleccione el modo **Red**.
3. Utilice **Tipo** para establecer las características de disparo deseadas.
4. Utilice **Tiempo** para establecer un valor para el múltiplo de la corriente nominal.
5. Utilice **Corriente** para ajustar la corriente nominal del fusible.
6. Conecte los cables de medición al dispositivo y mida la impedancia de línea fase-neutro o entre fases.
7. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.

8. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
9. Si aparece «▶» (Advertencia: no hay corriente de prueba), pulse «⊙» (Continuar). Se está realizando la prueba. Se muestra el resultado de la prueba.

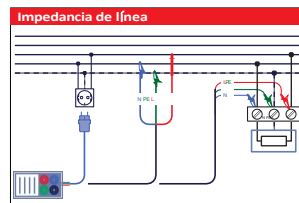


Fig. 30: Diagrama de conexión para la impedancia de red (Z)

Resultado	Descripción
✓	Resultado correcto
✗	Resultado no correcto
Z _l	Impedancia de línea
I_k	Corriente de cortocircuito esperada

Medición de la caída de tensión

Al medir la caída de tensión, se determina la impedancia de la línea y el resultado se compara con otra medición realizada en otro punto del sistema (normalmente el punto de alimentación, ya que es el que tiene la impedancia más baja). La caída de tensión en %, la impedancia y la corriente de cortocircuito esperada.

La caída de tensión en % se calcula de la siguiente manera:

$$\Delta U = \frac{(Z - Z_{REF}) \times I_N}{U_N}$$

OPERACIÓN

i La precisión especificada de los parámetros de prueba solo se garantiza si la tensión de red permanece estable durante la medición.

1. Utilice el selector giratorio para seleccionar Z_1 .
2. Seleccione el modo **V.drop**.
3. Utilice **Tipo** para ajustar las características de disparo deseadas.
4. Utilice **Tiempo** para establecer un valor para el múltiplo de la corriente nominal.
5. Utilice **Current** para ajustar la corriente nominal del fusible.
6. Utilice **Limit** para definir un límite superior para la caída de tensión.
7. Utilice **F I_k** para ajustar la escala.
8. Conecte el dispositivo a un punto de referencia utilizando cables de medición adecuados y mida la impedancia de línea fase-neutro o entre fases.
9. Pulse **ZERO**. Se muestra **REF**. El dispositivo está listo para medir el punto de referencia del sistema.
10. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.

i Una vez ajustado el valor de referencia, se pueden conectar las líneas de medición al circuito correspondiente para realizar la medición real. El valor de referencia solo es necesario ajustarlo una vez por sistema. Pulse **0** para cada nuevo valor medido por punto de medición.

11. Si aparece «▶▶» (Prueba en curso), pulse **0**. La prueba se está llevando a cabo. El resultado de la prueba es reproducido.

Resultado	Descripción
✓	Resultado correcto
✗	Resultado no correcto
ΔU	Caída de tensión en el punto de medición en comparación con el punto de referencia
Z_{ref}	Impedancia de línea en el punto de referencia
Z	Impedancia de línea
I_k	Corriente de cortocircuito esperada

Medición de tensión y frecuencia

Las mediciones de tensión deben realizarse a intervalos regulares en instalaciones eléctricas (diversas mediciones y pruebas, identificación de posibles fuentes de error, etc.). La frecuencia debe medirse, por ejemplo, al determinar la fuente de tensión de la red eléctrica.

Medición de la tensión y la frecuencia

i Si se detecta tensión de fase en el terminal PE sometido a prueba, todas las mediciones deben interrumpirse inmediatamente. Solo se podrán realizar más mediciones una vez se haya subsanado la causa del fallo.

1. Utilice el interruptor giratorio para seleccionar **U**.
2. Conecte los cables de medición al dispositivo.
3. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
4. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
5. Se está realizando la prueba. El campo giratorio se muestra automáticamente cuando se mide la tensión a 400 V. La pantalla muestra «123» para un campo que gira en sentido horario y «321» para un campo que gira en sentido antihorario.

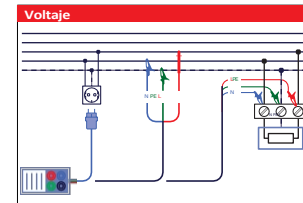


Fig. 31: Diagrama de conexión para la medición de tensión y frecuencia (U)

Resultado	Descripción
U L-N	Tensión entre la fase y el conductor neutro
U L-PE	Tensión entre fase y conductor de protección
U N-PE	Tensión entre el conductor neutro y el conductor de protección

Resultado	Descripción
Prueba trifásica	
U 1-2	Tensión entre las fases L1 y L2
U 1-3	Tensión entre las fases L1 y L3
U 2-3	Tensión entre las fases L2 y L3

Resultado	Descripción
✓	Resultado correcto
✗	Resultado no correcto
Frecuencia	Frecuencia
Rotación	Secuencia de fase

Comprobación de la secuencia de fases

En la práctica, los consumidores trifásicos, como motores, ventiladores, cintas transportadoras y otras máquinas electromecánicas, suelen conectarse a una instalación de red trifásica. Algunos de estos consumidores requieren una secuencia de fases determinada y pueden sufrir daños si se invierte el sentido de giro. Por lo tanto, compruebe la secuencia de fases antes de realizar la conexión.

Comprobación de la secuencia de fases

1. Utilice el interruptor giratorio para seleccionar **U**.
2. Conecte los cables de medición al objeto de prueba.
3. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
4. Si aparece «▶» (Prueba de conexión), pulse «⊙» (Prueba de conexión). Se está realizando la prueba. Se muestra el resultado de la prueba.

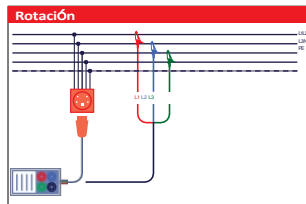


Fig. 32: Diagrama de conexión para la secuencia de fases

Medición de la resistencia de puesta a tierra

Medición de la resistencia de puesta a tierra (R_E), 3 hilos, 4 hilos

Medición de la resistencia de puesta a tierra

i Si la tensión entre los terminales de prueba es de 10 V o más, no se realiza ninguna medición de la resistencia de puesta a tierra.

1. Utilice el interruptor giratorio para seleccionar R_E .
2. Seleccione el modo \downarrow .
3. Utilice «Limit» para establecer un límite para la resistencia de puesta a tierra.
4. Conecte los cables de medición al dispositivo.
5. Conecte las sondas de medición a los puntos de prueba.
6. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
7. Si aparece «▶» (Prueba de resistencia de puesta a tierra), pulse «⊙» (Continuar con la prueba). Se está realizando la prueba. Se muestra el resultado de la prueba.

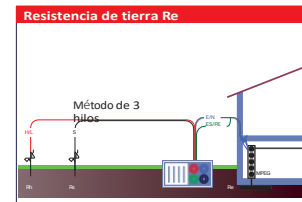


Fig. 33: Diagrama de conexión para resistencia de puesta a tierra (R_E), 3 hilos

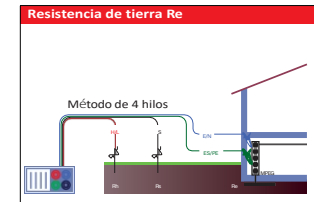


Fig. 34: Diagrama de conexión para resistencia de puesta a tierra (R_E), 4 hilos

OPERACIÓN

Resultado	Descripción
✓	Resultado correcto
✗	Resultado no correcto
R_E	Resistencia a tierra
R_S	Resistencia de la sonda S (potencial)
R_H	Resistencia de la sonda H (corriente)

Resultado	Descripción
✓	Resultado correcto
✗	Resultado no correcto
R_E	Resistencia a tierra
R_S	Resistencia de la sonda S (potencial)
R_H	Resistencia de la sonda H (corriente)

Resistencia específica a tierra (R_0)

La resistencia de tierra debe determinarse al calcular los parámetros específicos de un sistema de puesta a tierra (longitud y superficie requeridas de los electrodos de puesta a tierra, profundidad ideal de instalación del sistema de puesta a tierra, etc.) con el fin de obtener una base de cálculo más precisa.

Medición de la resistencia específica de puesta a tierra (R_0)

- i** Si la tensión entre los terminales de prueba es de 10 V o más, no se realiza ninguna medición de la resistencia de puesta a tierra.
1. Utilice el interruptor giratorio para seleccionar R_E .
 2. Seleccione el modo R_0 .
 3. Utilice **Distancia** para especificar la distancia «a» entre las sondas de prueba.
 4. Conecte las líneas de medición al dispositivo.
 5. Conecte las sondas de medición a los puntos de prueba.
 6. Compruebe en el campo de estado si se muestran mensajes de advertencia.
 7. Si aparece «▶» (Comprobación de la presión de los neumáticos), pulse «⊙» (Comprobar la presión de los neumáticos). Se está realizando la prueba. Se muestra el resultado de la prueba.

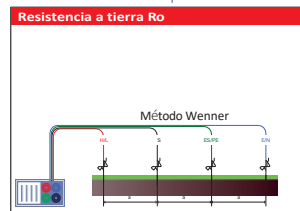


Fig. 35: Diagrama de conexión para resistencia de puesta a tierra específica (R_0) - ρ

Prueba automática

La prueba automática ajustable es una secuencia de pruebas automática definida por el usuario. La prueba automática permite realizar una secuencia de pruebas completa con solo pulsar un botón y es especialmente adecuada para pruebas estandarizadas.

La prueba automática incluye las siguientes pruebas:

- Tensión (L-N, L-PE, N-PE)
- Impedancia de línea (L-N)
- Impedancia de bucle (L-PE, sin disparo del RCD)
- Tensión de contacto
- Corriente de disparo del RCD (RCD)
- Tiempo de disparo del RCD (RCD)
- Resistencia de aislamiento (L-N, L-PE, N-PE)

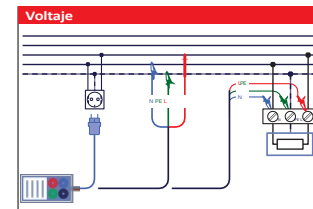



Fig. 36: Diagrama de conexión para la prueba automática

Realización de una prueba automática





1. Utilice el interruptor giratorio para seleccionar **AUTO**.
2. Establezca un límite para cada comprobación en el menú **Configuración**. Puede utilizar el ajuste **OFF** para desactivar comprobaciones individuales.
3. Conecte las líneas de medición al dispositivo.
4. Conecte los cables de medición al punto de medición.
5. Si aparece «▶» (Prueba automática), pulse «⊙» (Prueba automática). Las pruebas se realizan una tras otra. Se muestran los resultados de la prueba automática.

i Debe volver a activar la prueba del RCD cada vez que este se dispare. Tras la última prueba parcial satisfactoria del RCD, **compruebe que la red eléctrica está desenergizada y, a continuación, pulse** . A continuación, se realizan tres mediciones de resistencia de aislamiento (L-N, L-PE y N-PE) y se muestra el resultado de Riso: L-N.

i Si una o varias de estas mediciones están desactivadas en el menú de configuración de la prueba automática, se omiten automáticamente en la secuencia de medición.

i Los resultados de la medición se pueden transmitir a Sparkify mediante la transmisión de datos **NFC** (véase el capítulo «Transmisión de datos mediante NFC» en la página 60).

Modificación de la configuración de la prueba automática

1. Pulse  para abrir el menú **Ajustes**.
2. Utilice  para seleccionar el submenú **Secuencia automática**.
3. Pulse  para abrir el submenú.
4. Utilice  para cambiar el valor.
5. Para guardar los cambios, pulse «⊙» (Guardar y salir). Pulse «▶» (Salir sin guardar) para salir del submenú sin guardar los cambios.

En el menú de prueba automática se pueden realizar los siguientes ajustes:

Función	Opciones de configuración	Descripción
Impedancia de línea Zi	Activado/desactivado	
Impedancia del bucle de fallo Zs	On/off	Solo variante «sin disparo» para circuitos con RCD.
Tipo de disyuntor	gG, gL, B, C, K	El ajuste afecta al valor límite Z y a la corriente de cortocircuito I _k .
Múltiplo de la corriente nominal del fusible/tiempo de medición para fusibles	5 × I _n , 10 × I _n , 15 × I _n , 0,4 s, 5 s	
Corriente nominal del fusible	2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 35 A, 40 A, 50 A, 63 A	La corriente nominal afecta al valor límite Z e I _k .
Corriente de disparo del RCD I _{Δn}	On/off	
Tiempo de disparo del RCD t	On/Off/1 × I _{Δn}	Realiza las seis mediciones del tiempo de disparo del RCD. Realiza solo las mediciones del tiempo de disparo de ambas semiondas a 1 × I _{Δn} .
Tipo de RCD	CA, A/F, B/B+	
Corriente diferencial nominal del RCD I _{ΔN}	30 mA, 100 mA, 300 mA	
Resistencia de aislamiento Riso	On/Off/1 × I _{Δn}	
Tensión de medición de la resistencia de aislamiento	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V	

Memoria interna del dispositivo

La memoria interna (botón de memoria) se ha conservado para posibles funciones adicionales futuras. Encontrará más detalles en una versión posterior de estas instrucciones. Para la transmisión de datos y la documentación de los resultados de medición, recomendamos la aplicación Wiha Sparkify.

Documentación con Sparkify a través de NFC

Los datos se transfieren de forma fácil e intuitiva mediante NFC directamente a la aplicación Sparkify. Todos los datos de medición se pueden documentar de forma fácil y eficiente en la aplicación, y se pueden crear registros de medición directamente. Los usuarios se benefician de una recopilación rápida, sin papel y estructurada de toda la información relevante. La aplicación Sparkify está disponible para todos los dispositivos Android e iOS en Google Play Store y Apple App Store para su descarga gratuita:



Fig. 37: Código QR – Google Play Store



Fig. 18: Código QR – Apple App Store


Transmisión de datos mediante NFC

Prepare el dispositivo móvil:

1. Active la función NFC en la configuración de su smartphone o tableta.
2. Abra la aplicación Sparkify.
3. Regístrese o inicie sesión con sus credenciales. Si no desea registrarse, puede continuar como invitado.



En este caso, la copia de seguridad en la nube no estará disponible. Posteriormente, podrá registrarse en el perfil en cualquier momento y transferir proyectos y documentación.

4. Seleccione el mosaico correspondiente para iniciar la documentación de la comprobación de la instalación.
5. El proyecto se asigna automáticamente. Para asignar manualmente otro proyecto, cree uno nuevo o seleccione otro proyecto.
6. Con la función NFC activada, mantenga el dispositivo móvil cerca del símbolo  del dispositivo. Asegúrese de que no haya más de 4 cm entre el dispositivo y el dispositivo móvil.
7. Mantenga el dispositivo móvil estable hasta que la aplicación importe automáticamente los datos.
8. Guarde la documentación.

Transferencia de datos:

La aplicación importa automáticamente los siguientes datos:

- Resultados de medición
- Marca de tiempo
- Número de serie del dispositivo

Solución de problemas:

1. Compruebe que la función NFC está activada en el dispositivo móvil.
2. Coloque el dispositivo móvil exactamente sobre el símbolo NFC.
3. Mantenga el dispositivo móvil estable y a una distancia máxima de 4 cm del dispositivo.
4. Reinicie la aplicación o el dispositivo móvil si es necesario.
5. Cierre otras aplicaciones NFC activas.
6. Repita el proceso de transferencia.
7. Si es necesario, póngase en contacto con el servicio técnico.

Acceso y transferencia de datos/Ley de Datos de la UE (Reglamento (UE) 2023/2854)

Este dispositivo de medición genera lecturas técnicas durante su uso.

- Acceso directo: todos los valores medidos se muestran inmediatamente y en tiempo real en la pantalla integrada.
- Transmisión de datos: además, los valores medidos se pueden leer a través de la interfaz NFC. Para ello es necesaria una lectura activa con un dispositivo final compatible a una distancia de aproximadamente 10 cm.
- Seguridad: la transmisión NFC no está encriptada. Debido al alcance muy corto (comunicación de campo cercano), la interceptación involuntaria o no autorizada es prácticamente imposible y se proporciona un mecanismo de seguridad inherente.
- Transferencia de datos a terceros: el usuario tiene derecho a transmitir los valores medidos a terceros (por ejemplo, a una aplicación de otra empresa).

No se recopilan ni transfieren datos personales.

Transporte y almacenamiento

Conserve el embalaje original para envíos posteriores, por ejemplo, para la calibración. Los daños ocasionados durante el transporte debido a un embalaje defectuoso quedan excluidos de la garantía. Transporte el dispositivo de acuerdo con las condiciones ambientales permitidas especificadas (temperatura, humedad, etc.), consulte el capítulo «ESPECIFICACIONES TÉCNICAS» en la página 63. Para evitar daños, se deben retirar las pilas si el dispositivo de medición no se utiliza durante un periodo de tiempo prolongado. Si, a pesar de ello, el dispositivo se contamina por la fuga de las pilas, póngase en contacto con el servicio técnico. Recomendamos que el fabricante revise el dispositivo. Transporte el dispositivo únicamente en el contenedor de transporte suministrado.

Guarde el dispositivo en un lugar seco y cerrado. Si el dispositivo ha sido transportado a temperaturas extremas, déjelo aclimatarse durante al menos dos horas antes de encenderlo.

Sustitución de la batería



¡Peligro de muerte por tensión eléctrica!

Si el dispositivo está conectado a un sistema, pueden producirse tensiones peligrosas en el compartimento de la batería.

- Antes de abrir la tapa del compartimento de la batería, asegúrese de que todos los accesorios de medición estén desconectados y el dispositivo apagado.

1. Afloje los tornillos de montaje T10 y retire la tapa del compartimento de la batería situada en la parte posterior del dispositivo.
2. Sustituya la batería. Utilice baterías recargables de Ni-MH (tipo AA) con una capacidad ≥ 2300 mAh.
3. Vuelva a atornillar la tapa del compartimento de la batería en la parte posterior del dispositivo.

Sustitución de un fusible



¡Riesgo de accidente por utilizar un fusible incorrecto!

Si se utiliza un fusible incorrecto, existe riesgo de incendio y de que los dispositivos de seguridad fallen debido a una sobrecarga.

- Sustituya siempre los fusibles defectuosos por otros nuevos del mismo tipo.

Fusible	Tipo	Función
F1	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Fusibles generales de los terminales de prueba L/L1 y N/L2
F2	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Fusibles generales de los terminales de prueba L/L1 y N/L2
F3	M 0,315 A / 250 V, 5 × 20 mm	Protección de los circuitos internos de baja impedancia contra daños si se aplica accidentalmente tensión de red a las sondas de prueba

Cuidado

Si el dispositivo se ha ensuciado por el uso diario, puede limpiarlo con un paño húmedo y un limpiador doméstico suave. Antes de comenzar la limpieza, asegúrese de que el dispositivo esté apagado y desconectado de la fuente de alimentación externa y de las demás líneas de medición. Nunca utilice limpiadores agresivos ni disolventes. No vuelva a utilizar el dispositivo hasta que se haya secado completamente.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Mantenimiento y calibración

Cada dispositivo de medición Wiha MFT nuevo se somete a una calibración del fabricante antes de su envío. Se adjunta al dispositivo el correspondiente certificado de calibración. Wiha recomienda calibrar el dispositivo a intervalos regulares de 12 meses (365 días) desde el momento de su puesta en servicio inicial, con el fin de garantizar la precisión de las mediciones y el cumplimiento de los estándares a largo plazo.

i Es responsabilidad del usuario determinar el intervalo de calibración adecuado. A la hora de tomar esta decisión, deben tenerse en cuenta factores como la frecuencia de uso, el entorno operativo o los requisitos internos de la empresa (por ejemplo, los requisitos de gestión de calidad).

Wiha ofrece un servicio de calibración opcional de pago. Para obtener más información, incluido el proceso de pedido y devolución en línea, visite:



Cómo funciona la calibración en Wiha:


1. Solicite la calibración en la tienda online de Wiha.
2. Recibirá una etiqueta de envío que podrá utilizar para enviar su dispositivo de forma segura a Wiha.
3. El dispositivo de medición se calibra profesionalmente en Wiha.
4. Una vez realizada correctamente la calibración, se le devolverá el dispositivo con un certificado de calibración.


Si el dispositivo no supera la prueba de calibración, Wiha se pondrá en contacto con usted para coordinar todos los pasos posteriores de forma individual.

Eliminación

¡Peligro para el medio ambiente si se desecha incorrectamente!

Una eliminación incorrecta puede suponer un riesgo para el medio ambiente.

 Retire la batería («Sustitución de la batería» en la página 61) antes de desechar su comprobador de instalaciones.
Nunca deseche la batería ni el comprobador de instalaciones como residuos domésticos.

 Encargue la eliminación de los residuos eléctricos y los componentes electrónicos a empresas especializadas autorizadas.

 En caso de duda, solicite información sobre la eliminación respetuosa con el medio ambiente a las autoridades locales o a empresas de eliminación especializadas.

Servicio y garantía

Si el dispositivo ya no funciona, tiene preguntas o necesita información, póngase en contacto con un centro de atención al cliente autorizado de Wiha Werkzeuge:

La garantía quedará anulada en caso de daños materiales o personales causados por el incumplimiento de estas instrucciones o si se pierde la placa de características.

La placa de características se encuentra en la parte posterior del dispositivo.

Servicio de atención al cliente
Wiha Werkzeuge GmbH
Obertalstraße 3-7
78136 Schonach
ALEMANIA

Teléfono: +49 77 22 959-400
Correo electrónico: tech-support@wiha.com
Sitio web: www.wiha.com

Especificaciones técnicas

Datos generales

Especificaciones	Valor
Fuente de alimentación	9 V _{CC} (6 pilas Ni-MH de 1,5 V, tamaño AA)
Unidad de alimentación	12 V _{CC} / 1000 mA
Tiempo de carga	~ 6 horas
Funcionamiento	~ 15 horas (dependiendo del uso)
Categoría de sobretensión	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V
Clasificación de protección	Doble aislamiento
Grado de contaminación	2
Clase de protección	IP42
Pantalla	LCD TFT de 480 × 320
Puerto COM	USB
Dimensiones (ancho × alto × profundidad)	25 cm × 10,7 cm × 13,5 cm
Peso (sin batería)	1,30 kg
Temperaturas de funcionamiento	0 °C - 40 °C
Humedad relativa	Máx. 95 %, sin condensación
Temperaturas de almacenamiento	-10 °C - +70 °C

Parámetros técnicos

Resistencia de aislamiento

Rango de medición (MΩ)	Resolución (MΩ)	Precisión
Resistencia de aislamiento: tensión nominal 50 V CC Rango de medición según DIN EN IEC 61557: 50 kΩ - 80 MΩ		
0,1 - 80,0	(0,100 - 1,999) 0,001 (2,00 - 80,00) 0,01	± (5 % de M. + 3 dígitos)
Resistencia de aislamiento: tensiones nominales 100 V CC y 250 V CC Rango de medición según DIN EN IEC 61557: 100 kΩ - 199,9 MΩ		
0,1 - 199,9	(0,100 - 1,999) 0,001 (2,00 - 99,99) 0,01 (100,0 - 199,9) 0,1	± (5 % de M. + 3 dígitos)
Resistencia de aislamiento: tensiones nominales 500 V CC y 1000 V CC Rango de medición según DIN EN IEC 61557: 500 kΩ - 199,9 MΩ		
0,1 - 199,9	(0,100 - 1,999) 0,001 (2,00 - 99,99) 0,01 (100,0 - 199,9) 0,1	± (2 % de M. + 3 dígitos)
200 - 999	(200,0 - 999) 1	± (10 % de M.)

Rango de medición (V)	Resolución (V)	Precisión
Voltaje		
0 - 1200	1	± (3 % de M. + 3 dígitos)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Especificación	Valor
Tensiones de prueba	50 V CC, 100 V CC, 250 V CC, 500 V CC, 1000 V CC
Tensión sin carga	0 % - 20 % de la tensión nominal
Medición de corriente	Mín. 1 mA en $R_N = U_N / 1 \text{ k}\Omega/V$
Corriente de cortocircuito	Máx. 15 mA
Número de pruebas posibles con baterías nuevas	Máx. 1000 (con baterías de 2300 mAh)

Si el dispositivo se humedece, los resultados de la medición pueden verse afectados. En este caso, el dispositivo y los accesorios deben secarse durante al menos 24 horas.

Medición de baja impedancia (R_{low})

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
Rango de medición según DIN EN IEC 61557: 0,1 Ω - 1999 Ω		
0,1 - 20,0	(0,10 - 19,99) 0,01 (2,00 - 80,00) 0,01	\pm (3 % de M. + 3 dígitos)
20 - 1999	(20,0 - 99,9) 0,1 (100 - 1999) 1	\pm 5 % de M.
Especificación	Valor	
Tensión nominal	5 V CC	
Corriente de prueba	Mín. 200 mA con una resistencia de carga de 2 Ω	
Compensación de línea de medición	Máx. 5 Ω	
Número de pruebas posibles con baterías nuevas	Máx. 1400 (con baterías de 2300 mAh)	

Prueba de continuidad (medición de baja corriente)

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0,1 - 1999	(0,1 - 99,9) 0,1 (100 - 1999) 1	\pm (5 % de M. + 3 dígitos)
Especificación	Valor	
Tensión sin carga	5 V CC	
Corriente de cortocircuito	Máx. 7 mA	
Compensación de línea de medición	Máx. 5 Ω	

Prueba RCD

Especificaciones	Valor
Corriente nominal de fallo	6 mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA
Precisión de la corriente nominal de fallo	-0 / +0,1 I_{Δ} ; $I_{\Delta} = I_{IN} / 2$; $I_{\Delta} = 5 I_{IN}$ -0,1 I_{Δ} / +0; $I_{\Delta} = \frac{1}{2} I_{IN}$
Tipo de corriente de prueba	Sinusoidal (CA), CC (B), pulsada (A)
Tipo de RCD	General (G, sin retardo), selectivo (S, con retardo), EVSE
Polaridad de entrada de la corriente de prueba	0°, 180°
Rango de tensión	93 V - 134 V; 185 V - 266 V; 45 Hz - 65 Hz

$I_{\Delta N}$ (mA)	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$			$1 \times I_{\Delta N}$			$2 \times I_{\Delta N}$		
	CA	A	B	CA	A	B	AC	A	B
6 (*)	3	2.1	3	6	12	12	12	24	24
10	5	3,5	5	10	20	20	20	40	40
30	15	10,5	15	30	42	60	60	84	120
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400
300	150	105	150	300	424	600	600	848	-
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	-
650 (*)	325	228	325	650	919	1300	1300	-	-
1000 (*)	500	350	500	1000	1410	-	2000	-	-

$5 \times I_{\Delta N}$	RCD $I_{\Delta N}$				
	CA	A	B	CA	A
30	60	60	x	x	x
50	100	100	x	x	x
150	212	30	x	x	x
500	707	1000	x	x	x
1500	-	-	x	x	x
2500	-	-	x	x	x
-	-	-	x	x	x
-	-	-	x	x	x

Tensión de contacto

Rango de medición (V)	Resolución (V)	Precisión
Rango de medición según DIN EN IEC 61557-6: 3,0 V – 49,0 V con una tensión de contacto máxima de 25 V		
Rango de medición según DIN EN IEC 61557-6: 3,0 V – 99,0 V con una tensión de contacto máxima de 50 V		
3,0 – 9,9	0,1	(-0 %/+10 % de M. + 5 dígitos)
10,0 – 99,9	0,1	(-0 %/+10 % de M. + 5 dígitos)

Especificación	Valor
Corriente de prueba	Máx. $0,5 I_{\Delta N}$
Límite para tensión de contacto	25 V, 50 V

Tiempo de disparo

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
General (sin retardo) RCD	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
RCD selectivos (con retardo de tiempo)	$t_{\Delta} > 500$ ms	130 ms $< t_{\Delta} < 500$ ms	60 ms $< t_{\Delta} < 200$ ms	50 ms $< t_{\Delta} < 150$ ms

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Tiempos de disparo según BS 7671:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
General (sin retardo) RCD	$t_A > 1999$ ms	$t_A < 300$ ms	$t_A < 150$ ms	$t_A < 40$ ms
RCD selectivos (con retardo)	$t_A > 1999$ ms	$130 \text{ ms} < t_A < 500$ ms	$60 \text{ ms} < t_A < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_A < 150$ ms

*) Con una corriente de prueba de $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$, el RCD no debe dispararse.

Tiempos de disparo según DIN EN IEC 62955:

	$I_{\Delta N \text{ CC}}$	$10 \times I_{\Delta N \text{ CC}}$	$33 \times I_{\Delta N \text{ CC}}$	
RCD 6 mA _{CC}	$t_A > 1999$ ms	$t_A < 300$ ms	$t_A < 150$ ms	
	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$	$167 \times I_{\Delta N}$
RCD 30 mA _{CA}	sin disparo	$t_A < 300$ ms	$t_A < 80$ ms	$t_A < 80$ ms

Rango de medición (ms)	Resolución (ms)	Precisión
Todo el rango de medición cumple los requisitos de la norma DIN EN IEC 61557-6. Las precisiones especificadas se aplican a todo el rango de funcionamiento.		
0,0 – 500,0	0,1	± 3 ms

Especificación	Valor
Corriente de prueba	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, $2 \times I_{\Delta N}$, $5 \times I_{\Delta N}$
Límite para tensión de contacto	25 V, 50 V

Corriente de disparo

Rango de medición (Δ)	Resolución (Δ)	Precisión
El rango de medición corresponde a la norma DIN EN IEC 61557-6 con $I_{\Delta N} \geq 10$ mA. Las precisiones especificadas se aplican a todo el rango de funcionamiento.		
$0,2 \times I_{\Delta N} - 1,1 \times I_{\Delta N}$ (tipo CA)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	± 0,1 × $I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} - 1,5 \times I_{\Delta N}$ (tipo A, $I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	± 0,1 × $I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} - 2,2 \times I_{\Delta N}$ (tipo A, $I_{\Delta N} \geq 10$ mA)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	± 0,1 × $I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} - 2,2 \times I_{\Delta N}$ (tipo B)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	± 0,1 × $I_{\Delta N}$

Rango de medición (ms)	Resolución (ms)	Precisión
Tiempo de disparo		
0,0 – 300,0	1	± 3 ms
Rango de medición (V)	Resolución (V)	Precisión
Tensión de contacto		
3,0 – 9,9	0,1	-0 %/+10 % de M. + 5 dígitos
10,0 – 99,9	0,1	-0 %/+10 % de M. + 5 dígitos

Impedancia del bucle de fallo y corriente de cortocircuito esperada Z_s (L-PE, modo: sin RCD), I_k (con disparo del RCD)

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
Rango de medición según DIN EN IEC 61557-3: 0,25 Ω – 1999 Ω		
0,2 – 9999	(0,20 – 19,99) 0,01 (20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	± (5 % de M. + 5 dígitos)

Rango de medición (A)	Resolución (A)	Precisión
Corriente de cortocircuito esperada (valor calculado)		
0,00 – 19,99	0,01	Observe la precisión de la medición de la impedancia del bucle de fallo.
20,00 – 99,9	0,1	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
10,0 k – 100 k	100	

Rango de medición (A)	Resolución (A)	Precisión
Corriente de cortocircuito esperada (valor calculado)		
0,00 – 19,99	0,01	Observe la precisión de la medición de la impedancia del bucle de fallo.
20,00 – 99,9	0	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
10,0 k – 100 k	100	

Especificaciones	Valor
Corriente de prueba (a 230 V)	3,4 A, onda sinusoidal de 50 Hz $\leq (10 \text{ ms} \leq t_{\text{LOAD}} \leq 15 \text{ ms})$
Rango de tensión nominal	93 V – 134 V; 185 V – 266 V (45 Hz – 65 Hz)

Especificaciones	Valor
Rango de tensión nominal	93 V – 134 V; 185 V – 266 V (45 Hz – 65 Hz)

Z (L-PE, modo: RCD estándar y RCD alternativo), I (sin disparo del RCD)

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
Rango de medición según DIN EN IEC 61557-3: 0,75 Ω – 1999 Ω		
0,4 – 19,99	(0,40 – 19,99) 0,01	$\pm (5 \% \text{ de M.} + 10 \text{ dígitos})$
20,0 – 9999	(20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	$\pm 10 \% \text{ de M.}$

Impedancia del bucle de fallo; impedancia del bucle de fallo RCD tipo A, 30 mA, inhibición de disparo (sin disparo) y con tipo RCD alternativo e inhibición de disparo (sin disparo)

Tensión nominal de entrada U_N	Rango de tensión
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} \leq 266 \text{ V}$

Impedancia de línea y corriente de cortocircuito prevista

Tensión nominal de entrada U_N	Rango de tensión
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} \leq 266 \text{ V}$
400 V	$321 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} \leq 485 \text{ V}$

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
Rango de medición según DIN EN IEC 61557-3: 0,25 Ω – 1999 Ω		
0,2 – 9999	(0,20 – 19,99) 0,01 (20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	\pm (5 % de M. + 5 dígitos)

Rango de medición (A)	Resolución (A)	Precisión
Corriente de cortocircuito esperada (valor calculado)		
0,00 – 19,99	0,01	Observe la precisión de la medición de la impedancia de línea.
20,00 – 99,9	0,1	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
10,0 k – 100 k	100	

Especificaciones	Valor
Corriente de prueba (a 230 V)	3,4 A, onda sinusoidal de 50 Hz ($10 \text{ ms} \leq t_{\text{LOAD}} \leq 15 \text{ ms}$)
Rango de tensión nominal	93 V – 134 V; 185 V – 266 V, 321 V – 485 V (45 Hz – 65 Hz)

Rango de medición (%)	Resolución (%)	Precisión
Caída de tensión		
0,0 – 9,9	0,1	Observe la precisión de la medición de línea (valor calculado)

Medición de tensión y frecuencia

Rango de medición (V)	Resolución (V)	Precisión
0 – 550	1	\pm (2 % de M. + 2 dígitos)

Especificación	Valor
Campo giratorio en sentido horario	1-2-3
Campo giratorio en sentido antihorario	3-2-1
Rango de frecuencia	0 Hz, 45 Hz – 400 Hz

Rango de medición (Hz)	Resolución (Hz)	Precisión
10 – 499	0,1	\pm (0,2 % de M. + 1 dígito)

Especificación	Valor
Rango de tensión nominal	10 V – 550 V

Secuencia de fases

Rango de medición según EN 61557-7:

Especificación	Valor
Campo giratorio en sentido horario	1-2-3
Campo giratorio en sentido antihorario	3-2-1
Rango de tensión nominal	$93 V_{CA} - 550 V_{CA}$
Rango de frecuencia	45 Hz – 400 Hz

Resistencia de puesta a tierra

Medición de la resistencia de puesta a tierra (R_{ξ}), 3 hilos, 4 hilos

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
Rango de medición según EN 61557-5: 100 Ω – 1999 Ω		
1,0 – 9999	(1,00 – 19,99) 0,01 (20 – 199,9) 0,1 (200 – 9999) 1	\pm (5 % de M. + 5 dígitos)

Especificaciones	Valor
Rh y Rs deben considerarse valores orientativos.	
Resistencia máxima Rh del electrodo de tierra auxiliar	100 R_{ξ} o 50 k Ω (prevalece el valor más bajo)
Resistencia máxima de la sonda Rs	100 R_{ξ} o 50 k Ω (prevalece el valor más bajo)
Fallo adicional en la resistencia del sensor en $R_{h_{m\acute{a}x}}$ o $R_{s_{m\acute{a}x}}$	\pm (10 % de M. + 10 dígitos)
Fallo adicional en ruido de tensión de 3 V (50 Hz)	\pm (5 % de M. + 10 dígitos)
Tensión sin carga	< 30 V_{CA}
Corriente de cortocircuito	< 30 mA
Frecuencia de tensión de prueba	126,9 Hz
Tipo de tensión de prueba	Onda sinusoidal

Resistencia específica de tierra (R_{ρ})

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
Rh y Rs deben considerarse valores orientativos.		
6,0 Ω m – 99,9 Ω m	0,1 Ω m	\pm (5 % de M. + 5 dígitos)
100 Ω m – 999 Ω m	1 Ω m	\pm (5 % de M. + 5 dígitos)
1,0 k Ω m – 9,99 k Ω m	0,01 k Ω m	\pm 10 % de M. en R_{ξ} 2 k Ω – 19,99 k Ω
10,0 k Ω m – 99,9 k Ω m	0,1 k Ω m	\pm 10 % de M. en R_{ξ} 2 k Ω – 19,99 k Ω
100 k Ω m – 9999 k Ω m	1 k Ω m	\pm 20 % de M. en R_{ξ} > 20 k Ω







wiha 

Tools that work for you

Wiha Werkzeuge GmbH

Obertalstraße 3 – 7

78136 Schonach

ALEMANIA

Tel.: +4977-22959-400

Fax: +49 77-22 959-160

Sitio web: www.wiha.com