

1652C/1653B/1654B

Electrical Installation Tester

Manual de uso

GARANTÍA LIMITADA Y LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Se garantiza que todo producto de Fluke no tendrá defectos en los materiales ni en la mano de obra en condiciones normales de utilización y mantenimiento. El periodo de garantía es de tres años y comienza en la fecha de despacho. Las piezas de repuesto, reparaciones y servicios son garantizados por 90 días. Esta garantía se extiende sólo al comprador original o al cliente final de un revendedor autorizado por Fluke y no es válida para fusibles, baterías desechables o productos que, en opinión de Fluke, hayan sido utilizados incorrectamente, modificados, maltratados, contaminados o dañados ya sea accidentalmente o a causa de condiciones de funcionamiento o manejo anormales. Fluke garantiza que el software funcionará substancialmente de acuerdo con sus especificaciones funcionales durante 90 días y que ha sido grabado correctamente en un medio magnético sin defectos. Fluke no garantiza que el software no tendrá errores ni que operará sin interrupción.

Los revendedores autorizados por Fluke podrán extender esta garantía solamente a los Compradores finales de productos nuevos y sin uso previo, pero carecen de autoridad para extender una garantía mayor o diferente en nombre de Fluke. La asistencia técnica en garantía estará disponible únicamente si el producto fue comprado a través de un centro de distribución autorizado por Fluke o si el comprador pagó el precio internacional correspondiente. Fluke se reserva el derecho a facturar al Comprador los costos de importación de reparaciones/repuestos cuando el producto comprado en un país es enviado a reparación a otro país.

La obligación de Fluke de acuerdo con la garantía está limitada, a discreción de Fluke, al reembolso del precio de compra, reparación gratuita o al reemplazo de un producto defectuoso que es devuelto a un centro de servicio autorizado por Fluke dentro del periodo de garantía.

Para obtener el servicio de la garantía, comuníquese con el centro de servicio autorizado por Fluke más cercano a usted, solicite la información correspondiente a la autorización de la devolución y luego envíe el producto a dicho centro de servicio con una descripción del fallo y los portes y el seguro prepagados (FOB destino). Fluke no asume ningún riesgo por daño durante el tránsito. Después de la reparación de garantía, el producto será devuelto al Comprador, con los fletes prepagados (FOB destino). Si Fluke determina que el fallo fue causado por maltrato, mala utilización, contaminación, modificación o por una condición accidental o anormal presentada durante el funcionamiento o manejo, incluidos los fallos por sobretensión causados por el uso fuera de los valores nominales especificados para el producto, o por el desgaste normal de los componentes mecánicos, Fluke preparará una estimación de los costos de reparación y obtendrá su autorización antes de comenzar el trabajo. Al concluir la reparación, el producto será devuelto al Comprador con los fletes prepagados y al Comprador le serán facturados la reparación y los costos de transporte (FOB en el sitio de despacho).

ESTA GARANTÍA ES EL ÚNICO Y EXCLUSIVO RECURSO DEL COMPRADOR Y SUBSTITUYE A TODAS LAS OTRAS GARANTÍAS, EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUYENDO, PERO SIN LIMITARSE A, TODA GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO DETERMINADO. FLUKE NO SE RESPONSABILIZA DE PÉRDIDAS NI DAÑOS ESPECIALES, INDIRECTOS, IMPREVISTOS O CONTINGENTES, INCLUIDA LA PÉRDIDA DE DATOS, QUE SURJAN POR CUALQUIER TIPO DE CAUSA O TEORÍA.

Como algunos países o estados no permiten la limitación de los términos de una garantía implícita, ni la exclusión ni limitación de daños incidentales o consecuentes, las limitaciones y exclusiones de esta garantía pueden no ser válidas para todos los Compradores. Si una cláusula de esta Garantía es considerada inválida o inaplicable por un tribunal o por algún otro ente de jurisdicción competente y responsable de la toma de decisiones, dicha consideración no afectará la validez o aplicabilidad de cualquier otra cláusula.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090,
Everett, WA 98206-9090
EE.UU.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186,
5602 BD Eindhoven
Países Bajos

Contenido

Título	Página
Introducción.....	1
Cómo comunicarse con Fluke.....	1
Seguridad.....	2
Desembalaje del comprobador.....	4
Operación del comprobador.....	6
Uso de la llave selectora rotativa.....	6
Explicación de los botones pulsadores.....	7
Explicación de la pantalla.....	9
Terminales de entrada.....	15
Utilice el puerto IR.....	15
Códigos de error.....	16
Opciones de encendido.....	17
Utilización del medidor.....	19
Medición de voltios y frecuencia.....	19
Medición de la resistencia del aislamiento.....	20
Medición de continuidad.....	21
Medición de impedancia de lazo/línea.....	22
Impedancia de lazo (de línea a conexión a tierra, L-PE).....	22
Prueba de resistencia a tierra mediante el método de lazo.....	25
Impedancia de línea.....	25
Medición del tiempo de disparo de interruptores por corriente diferencial.....	28
Medición de la corriente de disparo de interruptores por corriente diferencial.....	32
Comprobación de interruptores por corriente diferencial en sistemas de TI.....	34
Medición de la resistencia de tierra.....	34
Comprobación de orden de fases.....	36
Modo Memoria.....	37
Almacenamiento de mediciones.....	38
Recuperación de mediciones.....	38
Borrado de la memoria.....	39
Cargando resultados de la Prueba.....	40
Mantenimiento del comprobador.....	41
Limpieza.....	41
Comprobación y reemplazo de las baterías.....	41

Comprobación del fusible.....	43
Especificaciones.....	44
Características por modelo	44
Especificaciones generales.....	45
Uso y capacidad nominal de categoría	46
Especificaciones de mediciones eléctricas	46
Resistencia del aislamiento (R_{ISO}).....	46
Continuidad (R_{LO}).....	47
Pruebas en lazo (Z_l).....	48
Pruebas RCD/FI (ΔT , $I_{\Delta N}$).....	49
Pruebas de tierra (R_E).....	50
Medición de tensión CA (V).....	50
Comprobación de continuidad (R_{LO}).....	50
Medición de resistencia del aislamiento (R_{ISO}).....	51
RCD/FI en modos sin disparo y de corriente alta	52
Prueba de corriente eventual de error a tierra (PSC/I_k).....	52
Comprobaciones de interruptores por corriente diferencial....	53
Tipos de interruptores por corriente diferencial probados...	53
Señales de prueba.....	53
Prueba de velocidad de disparo (ΔT).....	54
Tiempo de disparo máximo	54
Medición de corriente de disparo-RCD/FI/prueba de rampa ($I_{\Delta N}$).....	55
Prueba de resistencia de tierra (R_E).....	55
Indicación de secuencia de fases	56
Prueba de cableado de la red eléctrica	56
Rangos e incertidumbres de funcionamiento según la norma EN 61557	57
Incertidumbres operativas según la norma EN 61557.....	58

Lista de tablas

Tabla	Título	Página
1.	Símbolos.....	3
2.	Accesorios estándar	4
3.	Cables para la red eléctrica específicos para cada país.....	5
4.	Llave selectora rotativa.....	6
5.	Botones pulsadores.....	7
6.	Características de la pantalla	10
7.	Códigos de error.....	16
8.	Opciones de encendido.....	17

1652C/1653B/1654B

Manual de uso

Lista de figuras

Figura	Título	Página
1.	Llave selectora rotativa.....	6
2.	Botones pulsadores.....	7
3.	Características de la pantalla de los modelos 1652C y 1653B.....	9
4.	Características de la pantalla del modelo 1654B.....	10
5.	Terminales de entrada.....	15
6.	Pantalla de error.....	16
7.	Modos de intercambio de conductores.....	18
8.	Pantalla de voltios/Configuración de interruptor y terminal.....	19
9.	Pantalla de resistencia del aislamiento/Configuración de interruptor y terminal.....	20
10.	Pantalla de continuidad cero/Configuración de interruptor y terminal.....	21
11.	Impedancia de lazo/línea/Configuración de interruptor y terminal.....	22
12.	Pantalla luego de la puesta a cero.....	24
13.	Conexión trifilar para prueba de lazo de resistencia de tierra.....	25
14.	Pantalla de impedancia de línea.....	26
15.	Medición en un sistema trifásico.....	27
16.	Pantalla de tiempo de disparo de interruptores por corriente diferencial/Configuración de interruptor y terminal.....	28
17.	Corriente de disparo de interruptores por corriente diferencial/Configuración de interruptor y terminal.....	32
18.	Conexión para comprobaciones de interruptores por corriente diferencial en sistemas eléctricos de TI.....	34
19.	Pantalla de resistencia de tierra/Configuración de interruptor y terminal.....	34
20.	Conexión de prueba de la resistencia de tierra.....	35
21.	Pantalla de secuencia de fases/Configuración de interruptor y terminal.....	36
22.	Conexión de prueba de secuencia de fases.....	36
23.	Conexión del adaptador IR.....	40
24.	Reemplazo de las baterías.....	42

1652C/1653B/1654B

Manual de uso

Electrical Installation Tester

Introducción

Los instrumentos Fluke modelos 1652C, 1653B y 1654B son comprobadores de instalaciones eléctricas alimentadas a batería. Este manual se aplica a los tres modelos. Todas las figuras muestran el modelo 1653B.

Estos comprobadores están diseñados para medir y comprobar lo siguiente:

- Tensión y frecuencia
- Resistencia del aislamiento (EN61557-2)
- Continuidad (EN61557-4)
- Resistencia de lazo y línea (EN61557-3)
- Tiempo de disparo de interruptores por corriente diferencial (EN61557-6)
- Corriente de disparo de interruptores por corriente diferencial (EN61557-6)
- Resistencia de tierra (EN61557-5)
- Secuencia de fases (EN61557-7)

Cómo comunicarse con Fluke

Para ponerse en contacto con Fluke, llame a uno de los siguientes números de teléfono:

- Asistencia técnica en EE. UU.: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Calibración y reparación en EE. UU.: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Reino Unido: +44 1603 256600
- Alemania, Austria, Suiza: +49 (0)69 / 2 22 22-0210
- Canadá: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: +31 402-675-200
- Japón: +81-3-3434-0181
- Singapur: +65-738-5655
- Desde cualquier otro país: +1-425-446-5500

O bien, visite el sitio web de Fluke en www.fluke.com.

Para registrar su producto, visite <http://register.fluke.com>.

Para ver, imprimir o descargar el último suplemento del manual, visite <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Seguridad

Vea la tabla 1 para obtener una lista de los símbolos utilizados en el producto y en este manual.

Una **Advertencia** identifica condiciones y acciones peligrosas que podrían provocar daños corporales o incluso la muerte.

Una **Precaución** identifica condiciones y acciones que podrían dañar el procesador térmico de imágenes o causar una pérdida de datos permanente.

Advertencias: lea antes de utilizar el instrumento

Para evitar posibles descargas eléctricas, fuego o lesiones personales:

- Utilice el producto únicamente como se especifica; en caso contrario, la protección suministrada por el producto puede no tener efecto.
- No utilice el producto cerca de gases o vapores explosivos, o en ambientes húmedos o mojados.
- No utilice conductores de prueba si están dañados. Compruebe que los conductores de prueba no tienen daños en el aislamiento ni metal expuesto, o si se muestra el indicador de desgaste. Verifique la continuidad de los conductores de prueba.
- Utilice sólo las sondas de corriente, los conductores de prueba y los adaptadores que se suministran con el producto.
- Mida primero una tensión conocida para asegurarse de que el producto funciona correctamente.
- No utilice el multímetro si está dañado.
- La reparación del producto debe llevarla a cabo un técnico aprobado.
- No aplique una tensión mayor que la nominal entre los terminales o entre cualquier terminal y la toma de tierra.
- Retire las puntas de prueba del comprobador antes de abrir la caja del mismo.
- No ponga en funcionamiento el producto si no tiene las cubiertas o si la caja está abierta. Es posible que se exponga a tensiones peligrosas.
- Tenga cuidado al trabajar con tensiones superiores a los 30 V CA rms, 42 V CA cresta o 60 V CC.
- Utilice exclusivamente los fusibles de repuesto especificados.
- Para las realizar las mediciones, utilice los terminales, la función y el rango correctos.

- **Mantenga los dedos detrás de los protectores correspondientes de las sondas.**
- **Conecte el conductor de comprobación común antes que el conductor de comprobación con corriente, y retire éste último antes que el conductor de comprobación común.**
- **Sustituya las baterías cuando se muestre el indicador de batería baja para evitar que se produzcan mediciones incorrectas.**
- **Utilice sólo las piezas de repuesto especificadas.**
- **No utilice el comprobador en sistemas de distribución con tensiones mayores de 550 V.**
- **Cumpla los requisitos de seguridad nacionales y locales. Utilice equipos de protección personal (equipos aprobados de guantes de caucho, protección facial y prendas ignífugas) para evitar lesiones por descarga o por arco eléctrico debido a la exposición a conductores con corriente.**

Tabla 1. Símbolos

Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción
	Fusible.		¡Precaución! Peligro de descargas eléctricas.
	Conforme a los requisitos de la Unión Europea y la Asociación Europea para el Libre Comercio.		Información importante. Consulte el manual.
	Equipo de doble aislamiento (Clase II)		Conexión a tierra.
	No lo utilice en sistemas de distribución con tensiones mayores de 550 V.		
CAT III / CAT IV	Los comprobadores de CAT III están diseñados para proporcionar protección contra transitorios en instalaciones de equipo fijo al nivel de la distribución; los comprobadores CAT IV están diseñados para proporcionar protección contra transitorios del nivel de suministro primario (servicio público subterráneo o aéreo).		

Desembalaje del comprobador

El comprobador incluye los elementos enumerados en la Tabla 2. Si el comprobador está averiado o si falta alguno de estos elementos, póngase en contacto inmediatamente con el lugar en que lo compró.

Tabla 2. Accesorios estándar

Descripción	1652C EU	1653B/1654B EU	1652C UK	1653B/1654B UK	Número de pieza
165X-8008 Sonda, multifuncional	√	√	√	√	2000757
Cable de prueba de la red eléctrica específico para cada país	√	√	√	√	Consulte la tabla 3
TL-L1, Conductor de prueba rojo	√	√			2044945
TL-L2, Conductor de prueba verde	√	√			2044950
TL-L3, Conductor de prueba azul	√	√			2044961
Sonda de prueba tipo banana con punta de 4 mm, roja	√	√			2099044
Sonda de prueba tipo banana con punta de 4 mm, verde	√	√			2065297
Sonda de prueba tipo banana con punta de 4 mm, azul	√	√			2068904
102-406-003, Caperuza de sonda, GS-38 roja	√	√			1942029
102-406-002, Caperuza de sonda, GS-38 verde	√	√			2065304
102-406-004, Caperuza de sonda, GS-38 azul	√	√			2068919
AC285-5001, 175-276-013 AC285 Pinza de conexión grande, roja	√	√			2041727
AC285-5001-02, 175-276-012 AC285 Pinza de conexión grande, verde	√	√			2068133
AC285-5001-03, 175-276-0114 AC285 Pinza de conexión grande, azul	√	√			2068265

Tabla 2. Accesorios estándar (cont.)

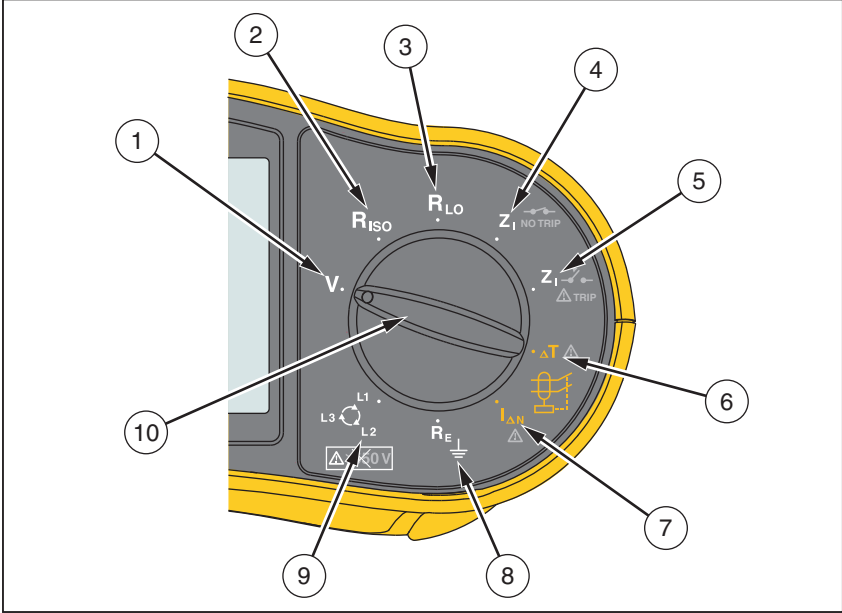
Descripción	1652C EU	1653B/1654B EU	1652C UK	1653B/1654B UK	Número de pieza
Juego de conductores de prueba de 600 V, sonda con fusible, pinzas de conexión y puntas de contacto, juego de puntas de repuesto GS38 roja, azul y verde [juego de fusibles de reemplazo (3 piezas): Fusible de F 10 A 600 V, 50 kA, 6,3 x 32 mm para TL165X/UK (PN 3588741)]			√	√	2491989
CD-ROM, Manual de uso	√	√	√	√	3209538
Guía de referencia rápida	√	√	√	√	3278157
Estuche, caja de herramientas amarilla	√	√	√	√	1664213
Inserto de espuma de poliuretano para el estuche duro	√	√	√	√	2061011
Correa de transporte acolchada	√	√	√	√	2045406
Adaptador IR Fluke-1653-2014		√		√	2043365
Adaptador de cero Fluke	√	√	√	√	3301338

Tabla 3. Cables para la red eléctrica específicos para cada país

Cable para la red eléctrica	Tipo de cable	Número de pieza
Británico	BS1363	2061367
Schuko	CEE 7/7	2061332
Dinamarca	AFSNIT 107-2-DI	2061371
Australia/Nueva Zelanda	AS 3112	2061380
Suiza	SEV 1011	2061359
Italia	CEI 23-16/VII	2061344

Operación del comprobador Uso de la llave selectora rotativa

Utilice la llave selectora rotativa (Figura 1 y Tabla 4) para seleccionar el tipo de prueba que desea realizar.



apx013f.eps

Figura 1. Llave selectora rotativa

Tabla 4. Llave selectora rotativa

Número	Símbolo	Función de medición
①	V	Voltios.
②	R_{ISO}	Resistencia del aislamiento.
③	R_{LO}	Continuidad.
④	Z_I NO TRIP	Impedancia de lazo – Modo sin disparo.
⑤	Z_I TRIP	Impedancia de lazo – Modo de disparo por alta corriente.
⑥	$\Delta T \Delta$	Tiempo de disparo de interruptores por corriente diferencial.
⑦	$I_{\Delta N} \Delta$	Nivel de disparo de interruptores por corriente diferencial.
⑧	R_E	Resistencia de tierra.
⑨	↻	Rotación de fases.
⑩	N/C	Llave selectora rotativa.

Explicación de los botones pulsadores

Utilice los botones pulsadores (Figura 2 y Tabla 5) para controlar la operación del comprobador, seleccionar los resultados de prueba a visualizar y desplazarse por los resultados de prueba seleccionados.

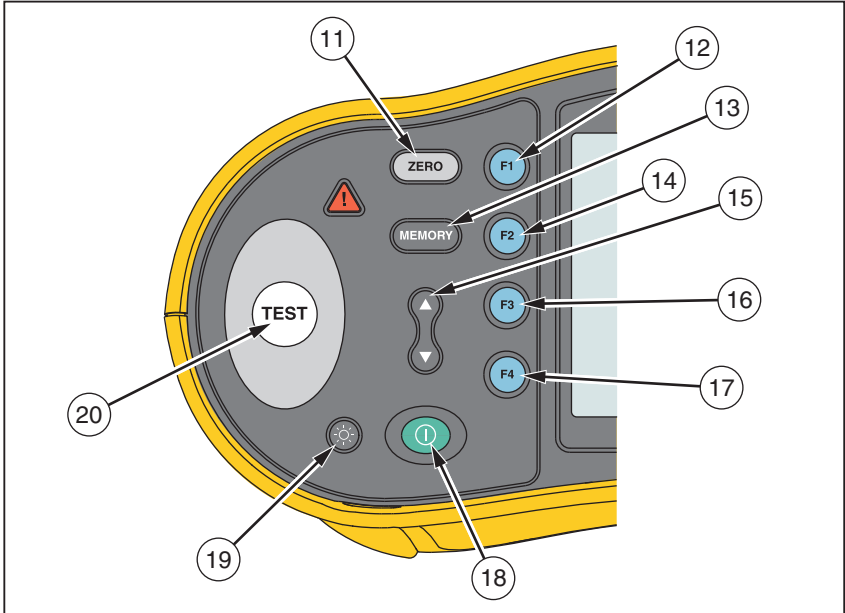











Figura 2. Botones pulsadores

apx012f.eps

Tabla 5. Botones pulsadores

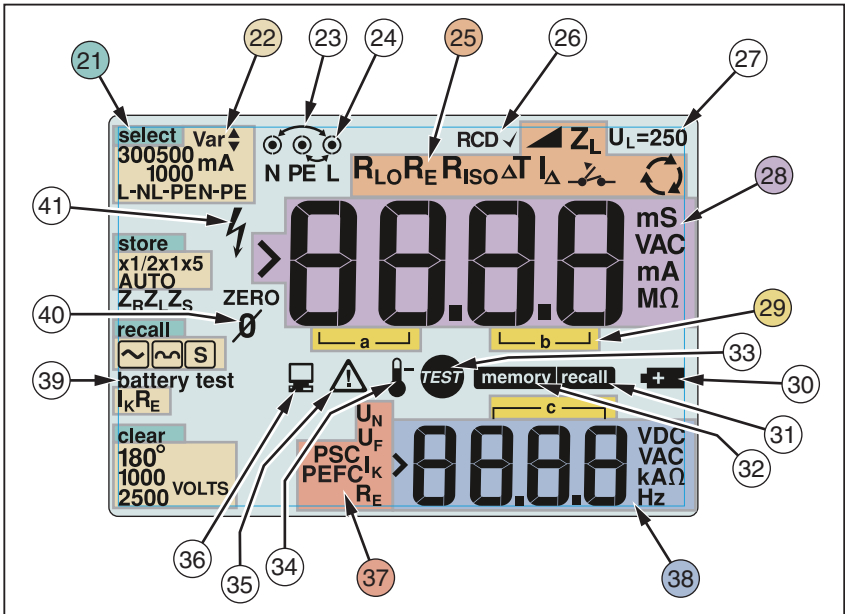
No.	Botón	Descripción
11	ZERO	Desplazamiento cero de la resistencia de los conductores de prueba.
12	F1	<ul style="list-style-type: none"> Selección de entrada de lazo (L-N, L-PE). Selección de entrada de tensión (L-N, L-PE, N-PE). Prueba del aislamiento: L (P), L-N (P/N), L-PE (P/E), o N-PE (N/E) en modo de documentación extendida. Capacidad nominal de corriente de los interruptores por corriente diferencial (10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA o VAR). Modo de memoria SELECT (Seleccionar).
13	MEMORY	<ul style="list-style-type: none"> Entra en el modo de memoria. Activa las selecciones de las teclas programables de memoria (F1, F2, F3 o F4).

Tabla 5. Botones pulsadores (cont.)

No.	Botón	Descripción
14		<ul style="list-style-type: none"> • Multiplicador de corriente de interruptores por corriente diferencial (x1/2, x1, x5, AUTO). • Modo de memoria STORE (Almacenar). • Seleccione exactitud de la comprobación de impedancia de lazo (Ω, mΩ) – sólo en modo de disparo por alta corriente • Comprobación de continuidad: R x 1/2 (R1 + R2), R/2 (R2), x1 (r1), /2 (r2) o x5 (rn) en modo de documentación extendida.
15		<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento por las ubicaciones de la memoria. • Configuración de los códigos de ubicación de la memoria. • Desplazamiento por los resultados de la comprobación automática. • Ajuste de la corriente para la función VAR. • Indicación de los resultados si hay ruido presente.
16		<ul style="list-style-type: none"> • Seleccione interruptores por corriente diferencial: Tipo CA (sinusoidal), Tipo CA selectivo, Tipo A (media onda), Tipo A selectivo, Tipo B (CD aplanada), o Tipo B selectivo. • Modo de memoria RECALL (Recuperar). • Prueba de la batería. • Lazo, R_E / I_K
17		<ul style="list-style-type: none"> • Polaridad de prueba de interruptores por corriente diferencial (0, 180 grados). • Tensión de prueba del aislamiento (50, 100, 250, 500 o 1000 V). • Modo de memoria CLEAR (Borrar).
18		Enciende y apaga el comprobador. Éste también se apagará automáticamente si no hay actividad durante 10 minutos.
19		Enciende y apaga la retroiluminación.
20		Comienza la prueba seleccionada. La tecla  está rodeada por una “placa táctil”. Esta placa táctil mide el potencial entre el operador y el terminal PE del comprobador. Si excede un umbral de 100 V, se ilumina el símbolo  encima de la placa táctil.

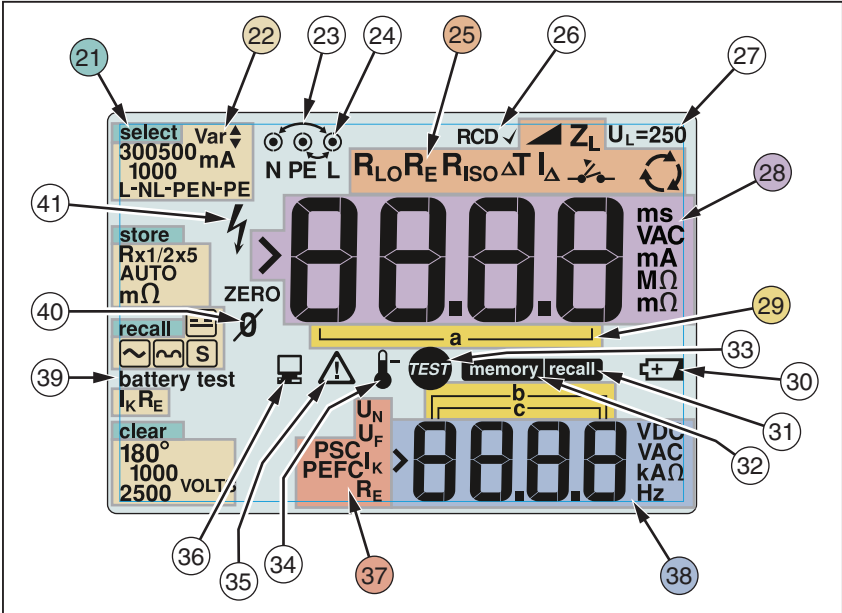
Explicación de la pantalla

Las Figuras 3 y 4 y la Tabla 6 describen las características de la pantalla.



apx020f.eps

Figura 3. Características de la pantalla de los modelos 1652C y 1653B



apx120f.eps

Figura 4. Características de la pantalla del modelo 1654B

Tabla 6. Características de la pantalla

No.	Anunciador	Significado
21	select store recall clear	Muestra el modo de memoria seleccionado. Los modos de memoria son: Seleccionar (F1), Almacenar (F2), Recuperar (F3) o Borrar (F4).
22	Var \updownarrow 300500 mA 1000 L-NL-PEN-PE store Rx1/2x5 AUTO mΩ recall $\left[\text{---} \right]$ $\left[\text{~} \right]$ $\left[\text{~} \right]$ $\left[\text{S} \right]$ battery test I _k R _E clear 180° 1000 2500 VOLTS	Opciones de configuración. Ajustes que puede realizar dentro de las funciones de medición. Por ejemplo, en la función Tiempo de disparo de interruptores por corriente diferencial (ΔT), puede pulsar (F2) para multiplicar la corriente de la prueba por x1/2, x1, x5 o AUTO, y (F3) para seleccionar el tipo de interruptor que está probando.

Tabla 6. Características de la pantalla (cont.)





No.	Anunciador	Significado
(23)		Las flechas por encima o por debajo del símbolo indicador del terminal indican polaridad invertida. Revise la conexión o verifique que el cableado sea correcto.
(24)		Símbolo indicador de terminal. Un símbolo indicador de terminal con un punto (o) en el centro indica que el terminal se utiliza para la función seleccionada. Los terminales son: <ul style="list-style-type: none"> • L (Línea) • PE (Conexión a tierra) • N (Neutral)
(25)	R_{LO} R_E R_{ISO} ΔT I_Δ 	Indica la posición de la llave selectora rotativa. El valor de medición en la pantalla principal también se corresponde con la posición de la llave. Las posiciones de la llave selectora rotativa son: <p>V Voltios</p> <p>R_{ISO} Aislamiento</p> <p>R_{LO} Continuidad</p> <p>Z_I NO TRIP Lazo, sin disparo</p> <p>Z_I Δ TRIP Lazo, disparo por alta corriente</p> <p>ΔT Δ Tiempo de disparo de interruptores por corriente diferencial</p> <p>I_{ΔN} Δ Corriente de disparo de interruptores por corriente diferencial</p> <p>R_E Masa</p> <p> Rotación de fases</p>
(26)	RCD ✓	Indica que la corriente de disparo medida (prueba de corriente de disparo) o el tiempo de disparo medido (prueba de tiempo de disparo) está de acuerdo con la norma apropiada para el interruptor por corriente diferencial, y que la tensión de falla está por debajo del límite seleccionado. Para obtener más información, vea la Tabla de tiempos de disparo máximos en la página 54

Tabla 6. Características de la pantalla (cont.)


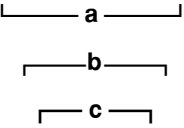


No.	Anunciador	Significado
27	$U_L =$	Indica el límite de tensión de falla preestablecido. La configuración predeterminada es 50 V. Algunas localidades exigen que la tensión de falla se fije en 25 V, según se especifica en los códigos eléctricos locales. Pulse (F4) cuando encienda el comprobador para alternar la tensión de error entre 25 V y 50 V. El valor que fije aparecerá en la pantalla y se guardará al apagar el comprobador.
28		Pantalla principal y unidades de medición.
29		Ubicaciones de memoria. Vea la página 37 para más información sobre el uso de las ubicaciones de memoria.
30		Icono de batería baja. Vea "Comprobación y reemplazo de las baterías" en la página 41 para obtener más información sobre las baterías y la administración de la energía.
31	recall	Aparece cuando pulsa el botón Recall (Recuperar) y está buscando todos los datos almacenados.
32	memory	Aparece cuando pulsa el botón Memory (Memoria).
33		Aparece cuando pulsa el botón Test (Prueba). Desaparece al finalizar la prueba.

Tabla 6. Características de la pantalla (cont.)








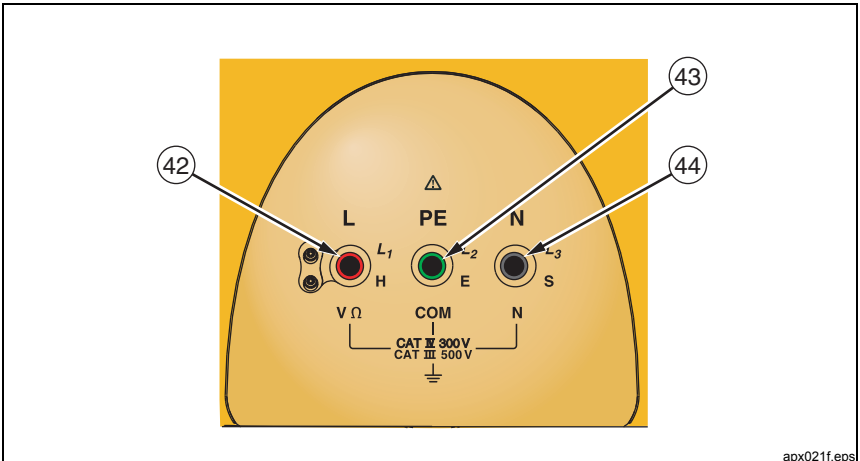
No.	Anunciador	Significado
34		Aparece cuando se sobrecalienta el instrumento. Las funciones de prueba de lazo e interruptor por corriente diferencial se inhiben cuando se sobrecalienta el instrumento.
35		Aparece cuando ocurre un código de error. La capacidad de comprobación se desactiva. Vea “Códigos de error” en la página 16 para obtener una lista y explicación de los posibles códigos de error.
36		Aparece cuando el instrumento está cargando datos mediante el software Fluke PC.
37	$ \begin{array}{c} U_N \\ U_F \\ PSC \\ PEFC \\ I_K \\ R_E \end{array} $	<p>Nombre de la función de medición secundaria.</p> <p>U_N Tensión de prueba para la prueba del aislamiento.</p> <p>U_F Tensión de error. Mide neutral a tierra.</p> <p>PSC Corriente eventual de cortocircuito. Calculada a partir de la tensión y la impedancia medidas al leer de línea a neutral.</p> <p>PEFC Corriente eventual de error a tierra. Calculada a partir de la tensión y la impedancia de lazo medidas de línea a conexión a tierra.</p> <p>I_K En combinación con el símbolo PSC o PEFC, indica una corriente de cortocircuito.</p> <p>R_E Resistencia de tierra.</p>

Tabla 6. Características de la pantalla (ccont.)

No.	Anunciador	Significado
38		<p>Pantalla secundaria y unidades de medición. Algunas pruebas producirán más de un resultado o un valor calculado en base al resultado de la prueba. Esto ocurrirá con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voltios • La pantalla secundaria muestra la frecuencia de línea. • Pruebas de aislamiento • La pantalla secundaria muestra la tensión real de la prueba. • Impedancia de lazo/línea • La pantalla secundaria muestra PEFC (corriente eventual de error a tierra) o R_E PSC (corriente eventual de cortocircuito). • Tiempo de conmutación de interruptores por corriente diferencial • La pantalla secundaria muestra la tensión de error U_F. • Corriente de disparo de interruptores por corriente diferencial • La pantalla secundaria muestra la tensión de error U_F.
39	battery test	<p>Aparece cuando está probando las baterías. Para obtener más información, vea “Comprobación y reemplazo de las baterías” en la página 41.</p>
40	<p>ZERO </p>	<p>Aparece al pulsar el botón  para poner en cero los conductores. Después de la operación de puesta en cero, el icono permanece iluminado indicando que se ha realizado la puesta en cero. Sólo se utiliza al realizar pruebas de continuidad o de lazo.</p>
41		<p>Peligro potencial. Aparece al medir o generar altas tensiones.</p>

Terminales de entrada

La Figura 5 muestra los terminales de entrada.



apx021f.eps

Elemento	Descripción
42	L (Línea)
43	PE (Conexión a tierra)
44	N (Neutral)

Figura 5. Terminales de entrada

Utilice el puerto IR

Los comprobadores modelos 1653B y 1654B tienen un puerto IR (infrarrojo), vea la Figura 23, que permite conectar aquellos a una computadora y cargar datos de prueba mediante el software Fluke PC. Esto automatiza el proceso de resolución de fallas o de registro, reduce la posibilidad de errores manuales y le permite recolectar, organizar y presentar los datos de las pruebas en un formato adecuado a sus necesidades. Vea “Carga de los resultados de prueba” en la página 40 para obtener información adicional sobre el uso del puerto IR.

Códigos de error


El comprobador detecta diversas condiciones de error y las indica con el icono , "Err" y un número de error en la pantalla principal. Consulte la tabla 7. Estas condiciones de error desactivan la capacidad de comprobación y, si es necesario, interrumpen cualquier prueba en ejecución.

Tabla 7. Códigos de error

Condición de error	Código	Solución
Falla de la autocomprobación	1	Devuelva el comprobador a un centro de servicio de Fluke.
Exceso de temperatura	2	Espere mientras el comprobador se enfría.
Tensión de falla	4	Compruebe la instalación, especialmente la tensión entre N y PE.
Ruido excesivo	5	Apague todos los aparatos (lazo, mediciones RCD) y mueva todas las estacas a tierra (medición de tierra).
Resistencia de la sonda excesiva	6	Coloque las estacas más profundas en el suelo. Apisone el suelo directamente alrededor de las estacas. Eche agua alrededor de las estacas, pero no en la toma de tierra cuya prueba se está realizando.

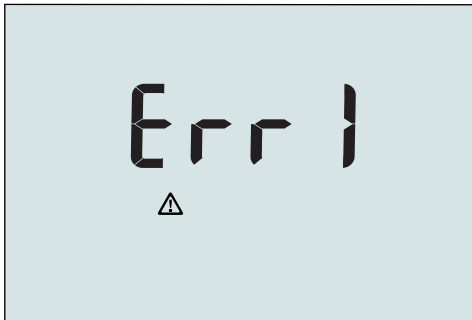


Figura 6. Pantalla de error

apx032f.eps

Opciones de encendido



Para seleccionar una opción de encendido, pulse  y la tecla de función simultáneamente y luego suelte el botón . Las opciones de encendido se retienen al apagar el comprobador. Consulte la tabla 8.

Tabla 8. Opciones de encendido













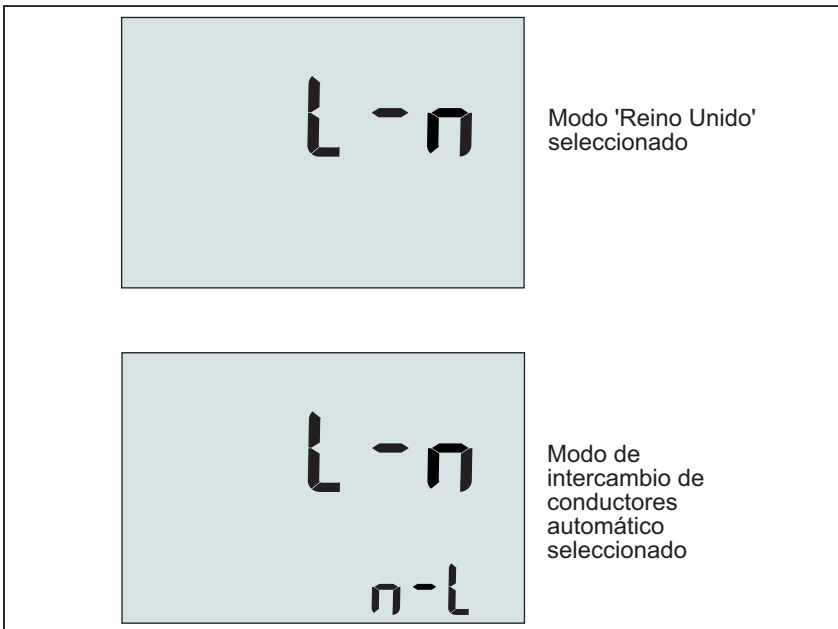
Teclas	Opciones de encendido
 	Límite I_k de la impedancia de lazo/línea. Alterna el límite I_k entre 10 kA y 50 kA. El valor predeterminado es 10 kA. El valor predeterminado es 10 kA.
 	<p>Modo de intercambio de conductores de línea y neutral. Están disponibles dos modos de operación. Puede configurar el comprobador para operar en modo L-n o en modo L-n n-L; consulte la figura 7.</p> <ul style="list-style-type: none"> En el modo L-n, los conductores de fase L y N no deben invertirse NUNCA. Este es un requisito en algunas regiones, como en el Reino Unido. El ícono  aparece en la pantalla indicando que los conductores L y N del sistema están intercambiados, y que la comprobación está inhibida. Investigue y rectifique la causa de esta falla del sistema antes de continuar. El modo L-n también cambia la duración del tiempo de disparo de los interruptores por corriente diferencial, de un valor multiplicado por 1/2 a un valor de 2 segundos, según se requiere en el Reino Unido. En el modo L-n n-L la unidad permite que los conductores de fase L y N se intercambien, y la comprobación continuará. <p style="text-align: center;"><i>Nota</i></p> <p style="text-align: center;"><i>En lugares donde se utilizan enchufes y tomas polarizados, el icono de conductor intercambiado () puede indicar que el cableado de la toma es incorrecto. Corrija el problema antes de continuar realizando comprobaciones.</i></p>
 	Límite de tensión de falla. Alterna la tensión de falla entre 25 y 50 V. El valor predeterminado es 50 V.
 	Vea el número de serie del comprobador. La pantalla principal muestra los cuatro dígitos iniciales, y la pantalla secundaria muestra los cuatro dígitos siguientes.

Tabla 8. Opciones de encendido (cont.)

Teclas	Opciones de encendido
	<p>Conmutador de señal acústica de continuidad. Permite encender y apagar la señal acústica de continuidad. De forma predeterminada, está encendido.</p>
	<p>Modo de documentación extendida. Pulse a la vez el botón de Encendido y la tecla Arriba. Se guarda la información adicional con un resultado de comprobación de aislamiento (P/P, P/N, P/E, N/E) y un resultado de comprobación de continuidad (R1 + R2, R2, r1, r2, rn).</p>



aqb026f.eps

Figura 7. Modos de intercambio de conductores

Utilización del medidor

Medición de voltios y frecuencia

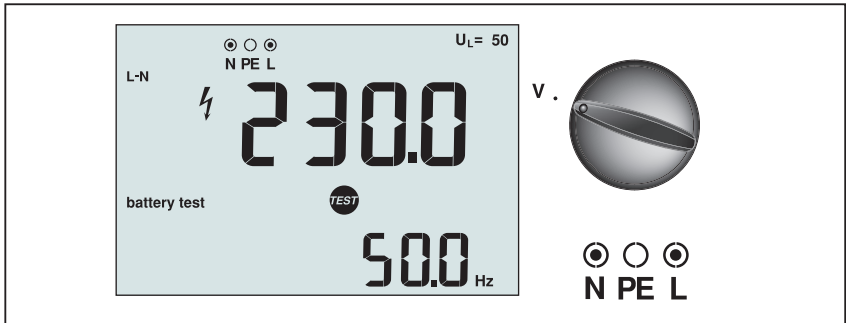


Figura 8. Pantalla de voltios/Configuración de interruptor y terminal

apx002f.eps

Para medir tensión y frecuencia:

1. Gire la llave selectora rotativa a la posición V.
2. Utilice para esta prueba todos los terminales (rojo, azul y verde). Puede utilizar conductores de prueba o el cable para la red eléctrica al medir tensión de CA.
 - La pantalla principal (superior) muestra la tensión de CA. El comprobador lee tensión de CA hasta 500 V. Pulse (F1) para conmutar la lectura de tensión entre L-PE, L-N y N-PE.
 - La pantalla secundaria (inferior) muestra la frecuencia de la red eléctrica.

Medición de la resistencia del aislamiento

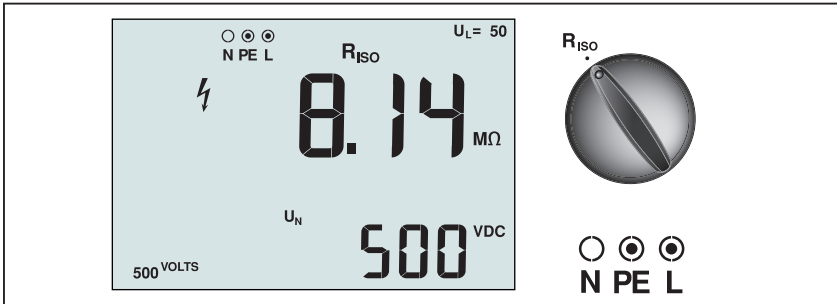


Figura 9. Pantalla de resistencia del aislamiento/Configuración de interruptor y terminal

⚠ ⚠ Advertencia

Para evitar descargas eléctricas, las mediciones sólo deben realizarse en circuitos deselectrizados.

Para medir la resistencia del aislamiento:

1. Gire la llave selectora rotativa a la posición R_{ISO} .
2. Utilice los terminales L y PE (rojo y verde) para esta prueba.
3. Utilice el F_4 para seleccionar la tensión de la prueba. La mayoría de las pruebas del aislamiento se realizan a 500 V, pero respete los requisitos de prueba locales.
4. Mantenga presionado TEST hasta que la lectura se estabilice y el comprobador emita una señal.

Nota

La capacidad de comprobación se inhibe si se detecta tensión en la línea.

- La pantalla principal (superior) muestra la resistencia del aislamiento.
- La pantalla secundaria (inferior) muestra la tensión de prueba real.

Nota

Para el aislamiento normal con alta resistencia, la tensión de prueba real (U_N) debe ser siempre igual o mayor que la tensión programada. Si la resistencia del aislamiento es deficiente, la tensión de prueba se reduce automáticamente para limitar la corriente de la prueba dentro de rangos seguros.

Modo de documentación extendida

En el modo de documentación extendida, el Comprobador almacena el resultado de la medición con la ubicación de la medición: P/P, P/N, P/E o N/E.

Puede seleccionar la información antes o después de la medición con (F). Las definiciones son: P/P = L, P/N = L-N, P/E = L-PE, N/E = N-PE.

Medición de continuidad

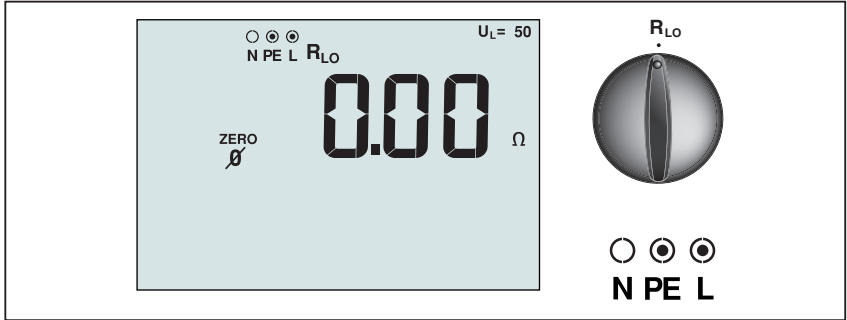


Figura 10. Pantalla de continuidad cero/Configuración de interruptor y terminal

La prueba de continuidad se utiliza para verificar la integridad de las conexiones tomando una medición de alta resolución de la resistencia. Esto es especialmente importante para verificar las conexiones a tierra.

Nota

En países en los que los circuitos eléctricos se disponen en forma de anillo, se recomienda hacer una verificación de extremo a extremo del anillo en el panel eléctrico.

⚠ ⚠ Advertencia

- **Sólo se deben tomar mediciones en circuitos desenergizados.**
- **Las mediciones pueden verse afectadas negativamente por impedancias, circuitos paralelos o corrientes transitorias.**

Para medir continuidad:

1. Gire la llave selectora rotativa a la posición R_{LO} .
2. Utilice los terminales L y PE (rojo y verde) para esta prueba.
3. Antes de hacer una prueba de continuidad, use el adaptador de cero para poner en cero la resistencia de los conductores de prueba. Mantenga presionado (ZERO) hasta que aparezca el anunciador ZERO. El comprobador mide la resistencia de las sondas, almacena la lectura en la memoria y la sustrae de las lecturas. El valor de resistencia se almacena incluso al desconectar la energía, por lo que no necesita repetir la operación cada vez que utiliza el instrumento.

Nota

Asegúrese de que las baterías tengan una buena condición de carga antes de poner a cero los conductores de la prueba.

4. Mantenga presionado TEST hasta que la lectura se establezca. Si la señal acústica de continuidad está activada, el comprobador emite un pitido continuo para los valores medidos inferiores a 2Ω y no se oye ningún pitido de lectura estable para los valores medidos superiores a 2Ω .

Si un circuito tiene corriente, la prueba se inhibe y aparece la tensión de CA en la pantalla secundaria (inferior).

Modo de documentación extendida

En el modo de documentación extendida, el Comprobador almacena el resultado de la medición con la ubicación de la medición: $R1 + R2$, $R2$, $r1$, $r2$ o rn . Puede seleccionar la información antes o después de la medición con F2 . Las definiciones son: $R1 + R2 = R \times 1/2$, $R2 = R/2$, $r1 = x1$, $r2 = /2$, $rn = x5$.

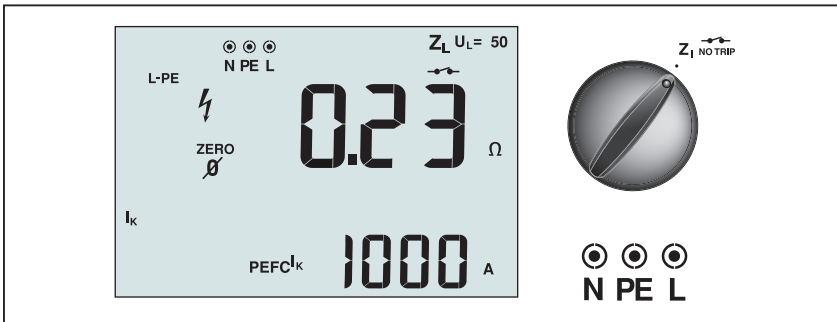
Medición de impedancia de lazo/línea


Figura 11. Impedancia de lazo/línea/Configuración de interruptor y terminal

apx006f.eps

Impedancia de lazo (de línea a conexión a tierra, L-PE)

La impedancia de lazo es la impedancia de la fuente medida entre la línea (L) y la conexión a tierra (PE). También puede determinar la corriente eventual de falla a tierra (PEFC), que es la corriente que podría circular si el conductor de fase entrara en cortocircuito con el conductor de conexión a tierra de protección. El comprobador calcula la PEFC dividiendo la tensión medida de la red eléctrica por la impedancia de lazo. La función de impedancia de lazo aplica una corriente de la prueba que circula a tierra. Si hay interruptores por corriente diferencial presentes en el circuito, pueden dispararse. Para evitar los disparos, utilice siempre la función Z_1 Sin disparo en la llave selectora rotativa. La prueba sin disparo aplica un procedimiento especial que evita que se disparen los interruptores por corriente diferencial presentes en el sistema. Si tiene la certeza de que no hay interruptores por corriente diferencial en el circuito, puede usar la función Z_1 Alta corriente, para que la prueba sea más rápida.


Nota

Si los terminales L y N se invierten, el comprobador los intercambiará automáticamente en forma interna y continuará la comprobación. Si el comprobador está configurado para la operación en el Reino Unido, la comprobación se detendrá. Esta condición se indica mediante las flechas por encima o debajo del símbolo indicador de terminal ().

Para medir la impedancia de lazo en el modo sin disparo:

  Advertencia





Para impedir el disparo de interruptores por corriente diferencial en el circuito:

- Utilice siempre la posición Z_1  para las mediciones del lazo.
- Las condiciones de carga previa pueden hacer que el interruptor por corriente diferencial se dispare.
- Un interruptor por corriente diferencial con una corriente de error nominal de 10 mA se disparará.

Nota

Para realizar una prueba de intendencia de lazo en un circuito con un interruptor por corriente diferencial (RCD) de 10 mA, recomendamos una prueba de RCD de tiempo de disparo. Utilice una corriente de la prueba nominal de 10 mA y el factor $\times \frac{1}{2}$ para esta prueba.

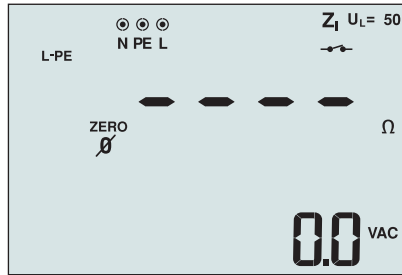
Si la tensión de error está por debajo de 25 V o 50 V, según los requisitos locales, el lazo es correcto. Para calcular la impedancia del lazo, divida la tensión de error por 10 mA (impedancia del lazo = tensión de error \times 100).

1. Gire la llave selectora rotativa a la posición Z_1 .
2. Conecte los tres conductores a los terminales L, PE y N (rojo, verde y azul) del comprobador.
3. Pulse  para seleccionar L-PE. La pantalla muestra el indicador Z_L y .
4. Antes de hacer una prueba de impedancia de lazo, utilice el adaptador de cero para poner en cero la resistencia de los conductores de prueba o el cable para la red eléctrica. Mantenga presionado  durante más de dos segundos, hasta que aparezca el anunciador ZERO. El comprobador mide la resistencia de los conductores, almacena la lectura en la memoria y la resta de las lecturas. El valor de resistencia se almacena incluso al desconectar la energía, por lo que no necesita repetir la operación cada vez que utiliza el instrumento con los mismos conductores de prueba o cable para la red eléctrica.

Nota

Asegúrese de que las baterías tengan una buena condición de carga antes de poner a cero los conductores de la prueba.

5. Conecte los tres conductores de prueba a los terminales L, PE y N del sistema bajo prueba o enchufe el cable para la red eléctrica en el zócalo bajo prueba.



apx033f.eps

Figura 12. Pantalla luego de la puesta a cero

6. Pulse y suelte TEST . Espere que finalice la prueba.
La pantalla principal (superior) muestra la impedancia de lazo.
7. Para leer la corriente eventual de error a tierra, pulse la tecla F3 y seleccione I_K . La corriente eventual de falla a tierra aparece en amperios o kiloamperios en la pantalla secundaria (inferior).
8. Si el suministro eléctrico es demasiado ruidoso, se mostrará el error 5. (La exactitud del valor medido está disminuida por el ruido). Presione la flecha hacia abajo \downarrow para mostrar el valor medido. Presione la flecha hacia arriba \uparrow para volver a la pantalla del error 5.

Esta prueba tarda varios segundos en realizarse. Si el suministro eléctrico se desconecta mientras la prueba está en curso, ésta finaliza automáticamente.

Nota

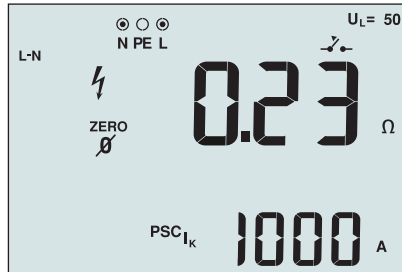
Pueden ocurrir errores debido a la carga previa del circuito bajo prueba.

Para medir la impedancia de lazo en el modo de disparo por alta corriente:

Si no hay interruptores por corriente diferencial presentes en el sistema bajo prueba, puede utilizar la prueba de impedancia de lazo de línea a tierra (L-PE) con alta corriente.

1. Gire la llave selectora rotativa a la posición $Z_L \rightarrow \Delta_{\text{TRIP}}$.
2. Conecte los tres conductores a los terminales L, PE y N (rojo, verde y azul) del comprobador.
3. Pulse F1 para seleccionar L-PE. El $\rightarrow \Delta_{\text{TRIP}}$ aparece para indicar que se seleccionó el modo de disparo por alta corriente.
4. Pulse F2 para seleccionar entre la resolución Ω y $\text{m}\Omega$ para los resultados de la prueba. La prueba de la resolución $\text{m}\Omega$ dura entre 30 y 60 en realizarse.
5. Repita los pasos 4 a 8 de la prueba anterior.


- Medición de lazo L-PE. Éste es un modo de tomar una medición de lazo bifilar de alta corriente. No se puede utilizar en circuitos protegidos por interruptores por corriente diferencial porque los disparará.
- Corriente eventual de cortocircuito (PSC). La PSC es la corriente que circularía potencialmente si el conductor de fase entrara en cortocircuito con el conductor de neutro o con otro conductor de fase. El comprobador calcula la corriente PSC dividiendo la tensión medida de la red eléctrica por la impedancia de línea.



apx034f.eps

Figura 14. Pantalla de impedancia de línea

Para medir la impedancia de línea:

1. Gire la llave selectora rotativa a la posición $Z_{\Delta_{TRIP}}$. La pantalla indica que se seleccionó el modo de lazo de alta corriente mostrando el símbolo .
2. Conecte el conductor rojo al terminal L (rojo) y el conductor azul al terminal N (azul) del comprobador.
3. Pulse $(F1)$ para seleccionar L-N.
4. Pulse $(F2)$ para seleccionar entre la resolución Ω y $m\Omega$ para los resultados de la prueba. La prueba de resolución $m\Omega$ dura entre 30 y 60 en realizarse.
5. Use el adaptador de cero para poner en cero la resistencia de los conductores de prueba o del cable para la red eléctrica.
6. Mantenga presionado $(ZERO)$ durante más de dos segundos, hasta que aparezca el anunciador ZERO.

El comprobador mide la resistencia de los conductores, almacena la lectura en la memoria y la resta de las lecturas. El valor de resistencia se almacena incluso al desconectar la energía, por lo que no necesita repetir la operación cada vez que utiliza el instrumento con los mismos conductores de prueba o cable para la red eléctrica.

Nota




Asegúrese de que las baterías tengan una buena condición de carga antes de poner a cero los conductores de la prueba.

⚠ ⚠ Advertencia

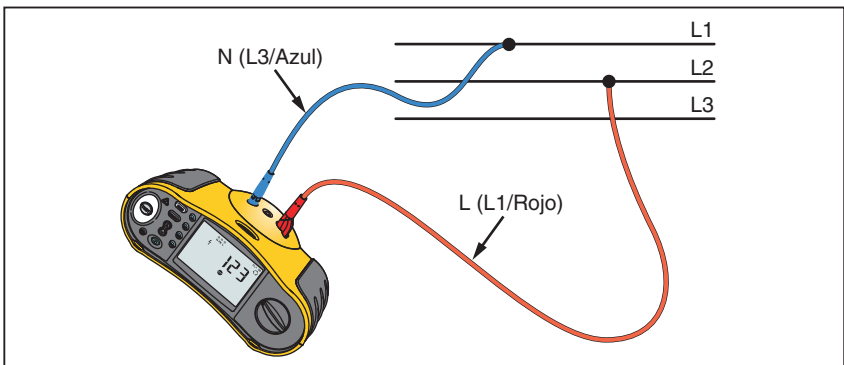
En este paso, cuide de no seleccionar L-PE, ya que tendrá lugar una prueba de lazo de alta corriente. Los interruptores por corriente diferencial que hubiera en el sistema se dispararían si usted continuara.

Nota

En una prueba monofásica, conecte los conductores al vivo y al neutro del sistema. Para medir la impedancia de línea a línea en un sistema trifásico, conecte los conductores a 2 fases.

7. Pulse y suelte . Espere que finalice la prueba.
 - La pantalla principal (superior) muestra la impedancia de línea.
 - La pantalla secundaria (inferior) muestra la Corriente eventual de cortocircuito (Prospective Short Circuit Current, PSC).
8. Si el suministro eléctrico es demasiado ruidoso, se mostrará el error 5. (La exactitud del valor medido está disminuida por el ruido). Presione la flecha hacia abajo  para mostrar el valor medido. Presione la flecha hacia arriba  para volver a la pantalla del error 5.

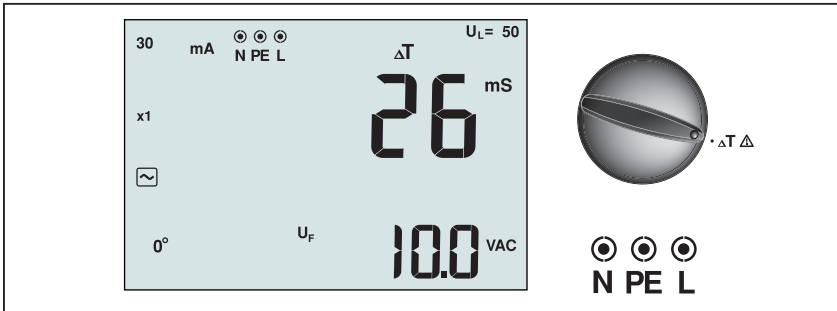
Al medir en un sistema trifásico de 500 V, emplee la conexión ilustrada en la Figura 15.



aqb025f.eps

Figura 15. Medición en un sistema trifásico

Medición del tiempo de disparo de interruptores por corriente diferencial



apx008f.eps

Figura 16. Pantalla de tiempo de disparo de interruptores por corriente diferencial/Configuración de interruptor y terminal

En esta prueba, se induce una corriente de falla calibrada en el circuito que hace que se dispare el interruptor por corriente diferencial. El instrumento mide y muestra el tiempo necesario para que se dispare el interruptor por corriente diferencial. Puede realizar esta prueba con los conductores de prueba o utilizando el cable para la red eléctrica. La prueba se realiza con un circuito vivo.

También puede utilizar el comprobador para realizar la prueba de tiempo de disparo del interruptor por corriente diferencial en modo automático, lo cual facilita la realización de la prueba por una sola persona. Si el interruptor por corriente diferencial tiene un ajuste de corriente nominal especial, distinto de las opciones estándar, 10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA, puede utilizar un ajuste personalizado con el modo VAR.

Nota

Al medir el tiempo de disparo de cualquier tipo de interruptor por corriente diferencial, el comprobador primero realiza una prueba previa para determinar si la prueba real causará una tensión de error por encima del límite (25 o 50 V).

Para evitar medir un tiempo de disparo inexacto para los interruptores por corriente diferencial tipo S (tiempo de retardo), se activa un retardo de 30 segundos entre la prueba previa y la prueba real. Este tipo de interruptor por corriente diferencial necesita un retardo porque contiene circuitos RC, que deben estabilizarse antes de realizar la prueba completa.

⚠️ Advertencia

- **Pruebe la conexión entre el conductor N y la tierra antes de comenzar la prueba. La presencia de una tensión entre el conductor N y la descarga a tierra puede afectar la prueba.**
- **Las corrientes de fuga en el circuito posteriores al dispositivo de protección por corriente residual pueden afectar las mediciones.**
- **La tensión de falla mostrada va en relación con la corriente residual nominal del interruptor por corriente diferencial.**










- Los campos potenciales de otras instalaciones con conexión a tierra pueden afectar la medición.
- Los equipos (motores, condensadores) conectados en el tramo posterior al interruptor por corriente diferencial podrían causar una notable extensión del tiempo de disparo.

Nota




Si los terminales L y N se invierten, el comprobador los intercambiará automáticamente en forma interna y continuará la comprobación. Si el comprobador se configura para la operación en el Reino Unido, la comprobación se detendrá, y necesitará determinar por qué están intercambiados L y N. Esta condición se indica mediante las flechas por encima o debajo del símbolo indicador de terminal (⊕ ⊖).


Los interruptores por corriente diferencial tipo A y tipo B no tienen disponible la opción de 1000 mA.

Para medir el tiempo de disparo de interruptores por corriente diferencial:





1. Gire la llave selectora rotativa a la posición ΔT .
2. Pulse (F1) para seleccionar la capacidad nominal de corriente de los interruptores por corriente diferencial (10, 30, 100, 300, 500 o 1000 mA).
3. Pulse (F2) para seleccionar el multiplicador de corriente de la prueba ($\times \frac{1}{2}$, $\times 1$, $\times 5$ o Auto). Normalmente utilizará $\times 1$ para esta prueba.
4. Pulse (F3) para seleccionar la forma de onda de la corriente de la prueba del interruptor por corriente diferencial:
 -  – Corriente CA para la prueba de tipo CA (RCD CA estándar) y de tipo A (RCD sensible de CC de pulso)
 -  – Corriente de media onda para la prueba de tipo A (RCD de CC de pulso)
 -   – Respuesta retrasada para CA de la prueba de tipo S (RCD CA retrasada)
 -   – Respuesta retrasada para A de tipo S (RCD de CC de pulso retrasada)
 -  – Corriente de CC aplanada para prueba de tipo B RCD
 -   – Respuesta retrasada para B de tipo S (RCD de CC aplanada retrasada)
5. Pulse (F4) para seleccionar la fase de corriente de la prueba, 0° o 180° . Los interruptores por corriente diferencial deben probarse con ambas configuraciones de fase, ya que su tiempo de respuesta puede variar significativamente dependiendo de la fase.

Nota

Para RCD de tipo B () o B de tipo S ( ) , debe probar ambas configuraciones de fase.

6. Pulse y suelte . Espere que finalice la prueba.
 - La pantalla principal (superior) muestra el tiempo de disparo.
 - La pantalla secundaria (inferior) muestra la tensión de falla (N a PE) relacionada con la corriente residual nominal.
 - Si el tiempo de disparo está de acuerdo con el estándar adecuado del RCD, se muestra el indicador del RCD ✓. Para obtener más información, vea la Tabla de tiempos de disparo máximos en la página 54.





Para medir el tiempo de disparo de interruptores por corriente diferencial con un ajuste personalizado (modo VAR):

1. Gire la llave selectora rotativa a la posición ΔT .
2. Pulse  para seleccionar el ajuste de corriente VAR. El ajuste personalizado de corriente se muestra en la pantalla principal. Use las teclas de flecha  para ajustar el valor.
3. Pulse  para seleccionar un multiplicador de corriente de la prueba. Normalmente utilizará $\times 1/2$ ó $\times 1$ para esta prueba.
4. Repita los pasos 4 a 6 indicados en el procedimiento anterior de tiempo de disparo de interruptores por corriente diferencial.
5. Para ver el ajuste nominal utilizado para la prueba, presione la tecla de flecha .

Nota




El ajuste máximo para interruptores por corriente diferencial tipo A es 700 mA. El modo VAR no está disponible para RCDs de tipo B.

Para medir el tiempo de disparo de los interruptores por corriente diferencial utilizando el modo automático:

1. Enchufe el comprobador en el tomacorriente.
2. Gire la llave selectora rotativa a la posición ΔT .
3. Pulse  para seleccionar la capacidad nominal de corriente de los interruptores por corriente diferencial (10, 30 o 100 mA).
4. Pulse  para seleccionar el modo automático.
5. Pulse  para seleccionar la forma de onda de la corriente de la prueba del interruptor por corriente diferencial.
6. Pulse y libere .

El comprobador suministra la mitad de la corriente nominal del interruptor por corriente diferencial (usando el multiplicador $\times 1/2$) durante 310 ó 510 ms (2 segundos en el Reino Unido). Si el interruptor por corriente diferencial se dispara, la prueba finaliza. Si el interruptor no se dispara, el comprobador invierte la fase y repite la prueba. La prueba termina si el interruptor se dispara.

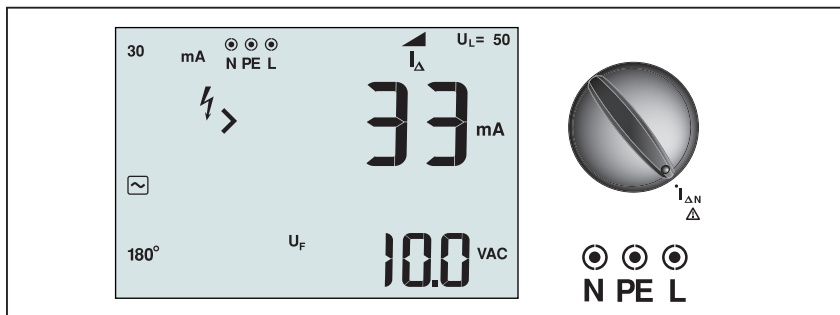
Si el interruptor no se dispara, el comprobador restablece la configuración de fase inicial y suministra una corriente igual a la corriente nominal del interruptor por corriente diferencial (usando el multiplicador $\times 1$). El interruptor debe dispararse, y los resultados de la prueba aparecen en la pantalla principal.

7. Restablezca el interruptor por corriente diferencial.
8. El comprobador invierte las fases y repite la prueba 1x. El interruptor se debe disparar y los resultados de la prueba aparecen en la pantalla principal.
9. Restablezca el interruptor por corriente diferencial.
10. El comprobador restablece la configuración de fase inicial y suministra 5 veces el valor de la corriente nominal del interruptor por corriente diferencial (usando el multiplicador x5) durante 50 ms. El interruptor debe dispararse y los resultados de la prueba aparecen en la pantalla principal.
11. Restablezca el interruptor por corriente diferencial.
12. El comprobador invierte la fase y repite la prueba 5x. El interruptor se debe disparar y los resultados de la prueba aparecen en la pantalla principal.
13. Restablezca el interruptor por corriente diferencial.
 - Puede usar las teclas de flecha  para revisar los resultados de la prueba. El primer resultado mostrado es la última medición tomada, la prueba de 5 veces la corriente. Pulse la tecla de flecha hacia abajo  para volver a la primera prueba a la mitad de la corriente nominal.
 - Si el tiempo de disparo está de acuerdo con el estándar adecuado del RCD, se muestra el indicador del RCD ✓. Para obtener más información, vea la Tabla de tiempos de disparo máximos en la página 54.
14. Los resultados de la prueba están en la memoria temporal. Si desea almacenar los resultados de la prueba, pulse  y continúe como se describe en “Almacenamiento y recuperación de mediciones” en la página 37 de este manual. El archivo y la recuperación de la medición sólo está disponible en los modelos 1653B y 1654B.

Nota

Debe guardar cada resultado de forma separada después de seleccionarlo con las teclas de las flechas.

Medición de la corriente de disparo de interruptores por corriente diferencial



apx009f.eps

Figura 17. Corriente de disparo de interruptores por corriente diferencial/Configuración de interruptor y terminal

Esta prueba mide la corriente de disparo de los interruptores por corriente diferencial aplicando una corriente de la prueba y luego aumentando gradualmente la misma hasta que el interruptor se dispare. Para esta medición, puede utilizar el cable para la red eléctrica o los conductores de prueba. Se requiere una conexión trifilar.

⚠️ Advertencia

- **Pruebe la conexión entre el conductor N y la tierra antes de comenzar la prueba. La presencia de una tensión entre el conductor N y la descarga a tierra puede afectar la prueba.**
- **Las corrientes de fuga en el circuito posteriores al dispositivo de protección por corriente residual pueden afectar las mediciones.**
- **La tensión de falla mostrada va en relación con la corriente residual nominal del interruptor por corriente diferencial.**
- **Los campos potenciales de otras instalaciones con conexión a tierra pueden afectar la medición.**

Nota

Si los terminales L y N se invierten, el comprobador los intercambiará automáticamente en forma interna y continuará la comprobación. Si el comprobador se configura para la operación en el Reino Unido, la comprobación se detendrá, y necesitará determinar por qué están intercambiados L y N. Esta condición se indica mediante las flechas por encima o debajo del símbolo indicador de terminal (⊕ ⊖).

Los interruptores por corriente diferencial tipo A y tipo B no tienen disponible la opción 1000 mA.

Para medir la corriente de disparo de interruptores por corriente diferencial:

1. Gire la llave selectora rotativa a la posición $I_{\Delta N}$.
2. Pulse F_1 para seleccionar la capacidad nominal de corriente de los interruptores por corriente diferencial (10, 30, 100, 300 o 500 mA). Si el

interruptor por corriente diferencial tiene un ajuste de corriente nominal especial, distinto de las opciones estándar, 10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA, puede utilizar un ajuste personalizado con el modo VAR.

3. Pulse F3 para seleccionar la forma de onda de la corriente de la prueba del interruptor por corriente diferencial:
 - ~ – Corriente CA para la prueba de tipo CA (RCD CA estándar) y de tipo A (RCD de CC de pulso)
 - ~ – Corriente de media onda para la prueba de tipo A (RCD de CC de pulso)
 - ~ S – Respuesta retrasada para CA de la prueba de tipo S (RCD CA retrasada)
 - ~ S – Respuesta retrasada para A de tipo S (RCD de CC de pulso retrasada)
 - = – Corriente de CC aplanada para prueba de RCD de tipo B
 - = S – Respuesta retrasada para B de tipo S (RCD de CC aplanada)
4. Pulse F4 para seleccionar la fase de corriente de la prueba, 0° o 180° . Los interruptores por corriente diferencial deben probarse con ambas configuraciones de fase, ya que su tiempo de respuesta puede variar significativamente dependiendo de la fase.

Nota

Para RCD de tipo B (=) o B de tipo S (= S), debe hacer la prueba con ambas configuraciones de fase.

5. Pulse y suelte TEST . Espere que finalice la prueba.
 - La pantalla principal (superior) muestra la corriente de disparo del interruptor por corriente diferencial.
 - Si el tiempo de disparo está de acuerdo con el estándar adecuado del RCD, se muestra el indicador del RCD \checkmark . Para obtener más información, vea la Tabla de tiempos de disparo máximos en la página 54.

Para medir la corriente de disparo de interruptores por corriente diferencial para un ajuste personalizado – modo VAR:

1. Gire la llave selectora rotativa a la posición $I_{\Delta N}$.
2. Pulse F1 para seleccionar el ajuste de corriente VAR. El ajuste personalizado de corriente se muestra en la pantalla principal. Use las teclas de flecha \uparrow para ajustar el valor.
3. Repita los pasos 3 a 5 indicados en el procedimiento anterior de corriente de disparo de interruptores por corriente diferencial.
4. Para ver el ajuste nominal de la prueba, presione la tecla de flecha \uparrow .

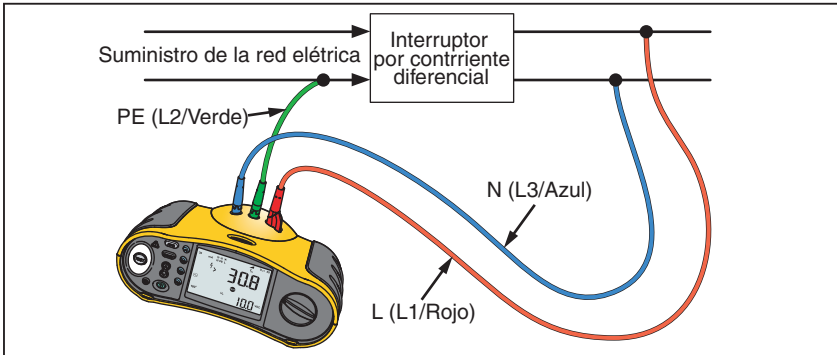
Nota

El ajuste máximo para los interruptores por corriente diferencial es 700 mA. El modo VAR no está disponible para RCDs de tipo B.

Comprobación de interruptores por corriente diferencial en sistemas de TI

La comprobación de interruptores por corriente diferencial en lugares con sistemas de TI requiere de un procedimiento de prueba especial, ya que la conexión a tierra está realizada en forma local y no directamente a la red eléctrica.

La prueba se ejecuta en el panel eléctrico utilizando sondas. Al hacer comprobaciones de interruptores por corriente diferencial en sistemas eléctricos de TI, emplee la conexión ilustrada en la figura 18.

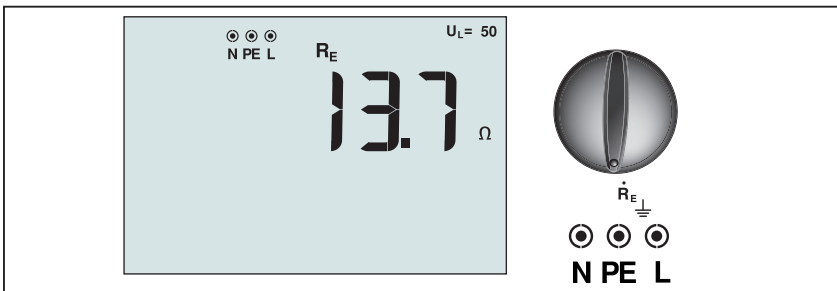


aqb023f.eps

Figura 18. Conexión para comprobaciones de interruptores por corriente diferencial en sistemas eléctricos de TI

La corriente de la prueba fluye a través del lado superior del interruptor por corriente diferencial, hacia el terminal L, y vuelve a través del terminal PE.

Medición de la resistencia de tierra (Modelo 1653B y 1654B únicamente)

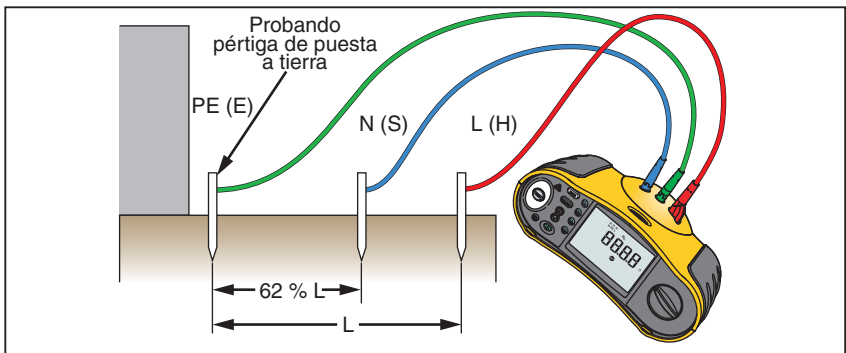


apx010f.eps

Figura 19. Pantalla de resistencia de tierra/Configuración de interruptor y terminal

La prueba de resistencia de tierra es una prueba trifilar que consiste en dos estacas de prueba y el electrodo a tierra bajo prueba. Esta prueba requiere de un juego de estacas. Realice las conexiones tal como se muestra en la figura 20.

- Se obtiene una exactitud óptima con la estaca central al 62% de la distancia a la estaca más lejana. Las estacas deben estar en línea recta y los cables separados para evitar el acoplamiento mutuo.
- El electrodo a tierra bajo prueba se debe desconectar del sistema eléctrico al ejecutar la prueba. La comprobación de la resistencia de tierra no se debe realizar en un sistema vivo.



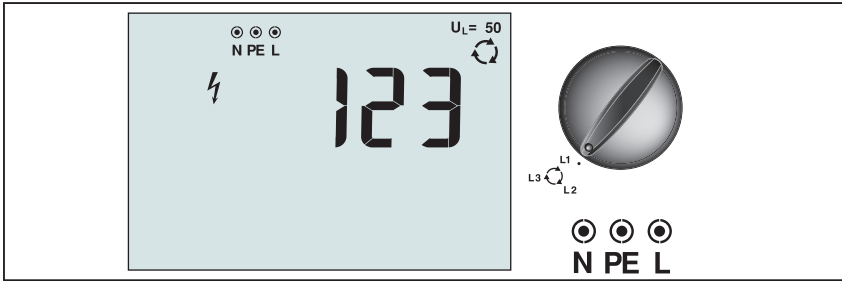
aqb014f.eps

Figura 20. Conexión de prueba de la resistencia de tierra

Para medir la resistencia de tierra:

1. Gire la llave selectora rotativa a la **R_E** posición.
2. Pulse y suelte **TEST**. Espere que finalice la prueba.
 - La pantalla principal (superior) muestra la lectura de resistencia de tierra.
 - La tensión detectada entre las estacas de prueba aparecerá en la pantalla secundaria. Si hay más de 10 V, la prueba se inhibe.
 - Si la medición es demasiado ruidosa, aparecerá el error 5. (La exactitud del valor medido está disminuida por el ruido). Presione la flecha hacia abajo (**↓**) para mostrar el valor medido. Presione la flecha hacia arriba (**↑**) para volver a la pantalla del error 5.
 - Si la resistencia de la sonda es demasiado alta, aparecerá el error 6. La resistencia de la sonda puede reducirse introduciendo las estacas de prueba más profundamente en la tierra o humedeciendo la tierra a su alrededor.

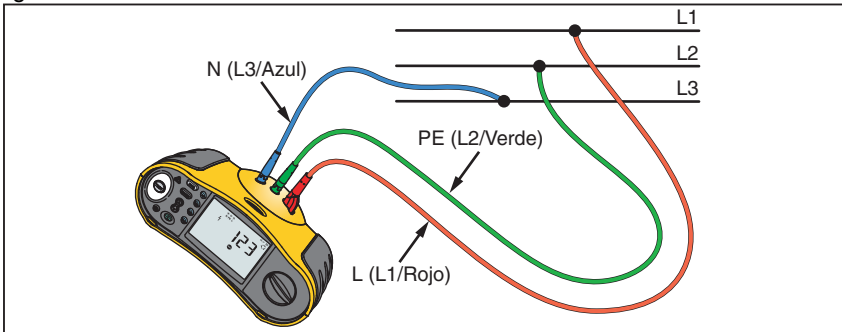
Comprobación de orden de fases



apx011f.eps

Figura 21. Pantalla de secuencia de fases/Configuración de interruptor y terminal.


Utilice para la prueba de secuencia de fases la conexión ilustrada en la figura 22.



aqb022f.eps

Figura 22. Conexión de prueba de secuencia de fases

Para realizar una prueba de secuencia de fases:

1. Gire la llave selectora rotativa a la  posición.
2. La pantalla principal (superior) muestra:
 - 123 para la secuencia de fases correcta.
 - 321 para la secuencia de fases invertida.
 - Guiones (---) en vez de números si se detecta una tensión insuficiente.

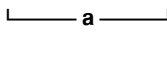
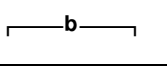
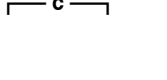
Modo Memoria (Modelo 1653B y 1654B únicamente)

Puede almacenar mediciones en el comprobador:

- 1653B – hasta 444
- 1654B – hasta 1500


La información almacenada para cada medición consiste en la función de prueba y todas las condiciones de prueba seleccionables por el usuario.


A los datos de cada medición se les asigna un número de grupo de datos, un número de subgrupo de datos y un número de identificación de datos. Los campos de ubicación de memoria se utilizan como se describe a continuación.



Campo	Descripción
	Utilice el campo de grupo de datos (a) para indicar una ubicación, tal como una habitación o un número del panel eléctrico.
	Utilice el campo de subgrupo de datos (b) para el número de circuito.
	El campo número de identificación de datos (c) es el número de medición. El número de medición aumenta automáticamente. Este número también se puede configurar en un valor utilizado previamente para sobrescribir una medición existente.

Para ingresar al modo memoria:

1. Pulse  para entrar en el modo de memoria.

La pantalla cambia a una pantalla en el modo de memoria. En el modo de memoria, el icono  aparece en la pantalla.

1653B: La pantalla numérica principal estará activa con los dos dígitos izquierdos (a) indicando el número de grupo de datos (1-99) y los dos dígitos derechos (b) indicando el número de subgrupo de datos. El punto decimal que separa estos dos valores estará activo. La pantalla numérica secundaria (c) estará activa indicando el número de identificación de datos (1-444). Una de las ubicaciones de memoria (a, b o c) destellará, indicando que puede cambiar el número utilizando las teclas de flechas .

1654B: La pantalla numérica principal mostrará el número del conjunto de datos (a, 1-9999). La pantalla numérica secundaria mostrará el número del subconjunto de datos (b, 1-9999). El número de id de datos (c, 1-9999) aparecerá después de pulsar  varias veces. Una de las ubicaciones de memoria (a, b o c) destellará, indicando que puede cambiar el número utilizando las teclas de flechas .

2. Para activar el número de subgrupo de datos a modificar, pulse **F1**. El número de subgrupo de datos destellará. Para activar el número de subgrupo de datos a modificar, pulse **F1** nuevamente. El número de grupo de datos destellará. Pulse **F1** nuevamente para cambiar el número de identificación de datos.
3. Pulse la tecla de flecha hacia abajo (**↓**) para disminuir el número activado, o la tecla de flecha hacia arriba (**↑**) para aumentar el número activado. Para almacenar datos, el número se puede fijar en cualquier valor y se pueden sobrescribir datos existentes. Para recuperar datos, el número sólo se puede fijar en los valores utilizados.

Nota

*Si pulsa la tecla de flecha hacia arriba o hacia abajo (**↑** / **↓**) una vez, el número aumenta o disminuye una unidad. Para acelerar la función de aumento o descenso, pulse y mantenga pulsada la flecha de arriba o de abajo.*

Almacenamiento de mediciones

Para almacenar una medición:

1. Pulse **MEMORY** para entrar en el modo de memoria.
2. Pulse **F1** y utilice las teclas de flecha (**↑** / **↓**) para establecer la identidad de los datos.
3. Pulse **F2** para guardar los datos.
 - Si la memoria está llena, aparecerá la palabra FULL (llena) en la pantalla principal. Pulse **F1** para seleccionar otra identidad de datos y **MEMORY** para salir del modo de memoria.
 - Si la memoria no está llena, los datos se guardarán, el comprobador saldrá automáticamente del modo memoria y la pantalla volverá al modo de prueba anterior.
 - Si la identidad de datos se ha utilizado previamente, la pantalla mostrará STO? (Almacenar). Pulse **F2** nuevamente para almacenar los datos, pulse **F1** para seleccionar otra identidad de datos, pulse **MEMORY** para salir del modo de memoria.

Modo de documentación extendida:

Para las pruebas de aislamiento y continuidad, puede almacenar la información adicional con el resultado de la medición. Para más información, vea “Medición de la resistencia del aislamiento” y “Medición de continuidad”.

Recuperación de mediciones

Para recuperar una medición:

1. Pulse **MEMORY** para entrar en el modo de memoria.
2. Pulse **F3** para entrar en el modo de recuperación.
3. Utilice **F1** y las teclas de flecha (**↑** / **↓**) para establecer la identidad de los datos. Si no se han guardado datos, aparecerán guiones en todos los campos.

4. Pulse **F3** para recuperar los datos. La pantalla del comprobador volverá al modo prueba usado para los datos de prueba recuperados; no obstante, aún aparece el icono **memory**, indicando que el comprobador todavía se encuentra en el modo de memoria.
5. Pulse **F3** para alternar entre la pantalla de identificación de datos y la pantalla de datos recuperados y verificar la identificación de datos recuperados o seleccionar más datos para recuperar.
6. Pulse **MEMORY** para salir del modo de memoria en cualquier momento.

Borrado de la memoria

Para borrar toda la memoria en 1653B:

1. Pulse **MEMORY** para entrar en el modo de memoria.
2. Pulse **F4**. La pantalla principal mostrará Clr? (¿borrar?)
3. Pulse **F4** de nuevo para borrar todas las ubicaciones de la memoria. El Comprobador regresa al modo de medición.

Para borrar toda la memoria en 1654B:

1. Pulse **MEMORY** para entrar en el modo de memoria.
2. Pulse **F4**. La pantalla principal mostrará Clr? (¿borrar?)

Nota

*Si el set de datos (a) o el número del subset de datos (b) cambia desde el último resultado almacenado, la pantalla mostrará el set de datos (a) o el número del subset de datos (b) del último resultado guardado. Pulse **F4** de nuevo para mostrar "Clr?" (¿borrar?) y el ID de los datos (c).*

3. Pulse **F3** para permitir el borrado de toda la memoria. La pantalla mostrará Clr All? (¿borrar todo?)
4. Pulse **F4** para confirmar el borrado de toda la memoria. Toda la memoria está borrada y el Comprobador regresa al modo de medición.

Para borrar el último resultado válido almacenado en 1654B:

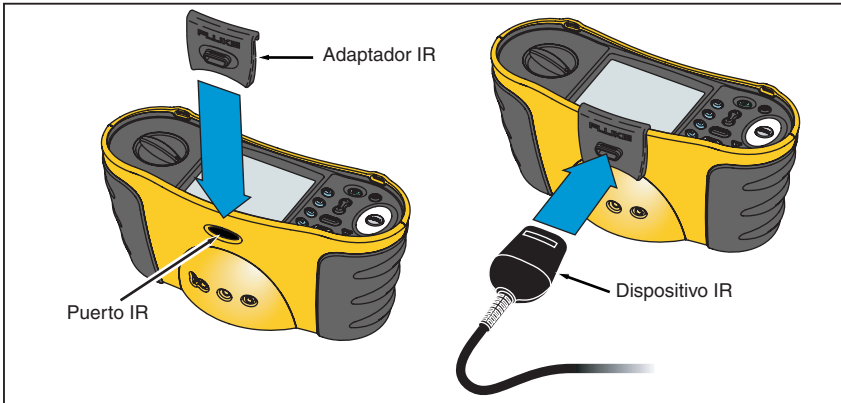
1. Pulse **MEMORY** para entrar en el modo de memoria. La pantalla mostrará las últimas selecciones del set de datos (a) y el subset de datos (b).
2. Pulse **F4**. La pantalla principal mostrará Clr? (¿Borrar?) y el ID de datos ID (c).

Nota

*Si el set de datos (a) o el número del subset de datos (b) cambia desde el último resultado almacenado, la pantalla mostrará el set de datos (a) o el número del subset de datos (b) del último resultado guardado. Pulse **F4** de nuevo para mostrar "Clr?" (¿Borrar?) y el ID de datos (c).*

3. Pulse **F4** para borrar el último resultado válido almacenado. La pantalla muestra el antepenúltimo número de ID válido (c) por un periodo corto de tiempo y después, el Comprobador regresa al modo de medición.

Cargando resultados de la Prueba (Modelos 1653B y 1654B únicamente)



aqb031f.eps


Figura 23. Conexión del adaptador IR

Para cargar resultados de prueba:

1. Conecte el cable en serie IR al puerto en serie del ordenador.
2. Conecte el dispositivo y el adaptador IR al probador, como se muestra en la figura 23. Asegúrese de alinear el adaptador IR al puerto IR del comprobador.

Nota

El puerto de datos IR se desactiva cuando se enchufan los conductores de prueba. Desconecte los conductores de prueba antes de cargar los resultados de prueba.

3. Inicie el programa del software Fluke PC.
4. Pulse  para encender el comprobador.
5. Para obtener instrucciones completas sobre cómo configurar la marca de fecha y hora y cargar datos desde el comprobador, consulte la documentación del software.

Mantenimiento del comprobador

Limpieza


Limpie periódicamente el estuche con un trapo húmedo y detergente suave. No use abrasivos ni solventes.

La suciedad o la humedad en los terminales puede afectar a las lecturas.


Para limpiar los terminales:

1. Apague el medidor y retire todos los conductores de prueba.
2. Quite cualquier suciedad que pudiera haber en los terminales.
3. Impregne con alcohol un bastoncillo de algodón nuevo. Limpie cada terminal con el bastoncillo de algodón.

Comprobación y reemplazo de las baterías

El comprobador controla continuamente la tensión de las baterías. Si la tensión desciende por debajo de 6,0 V (1,0 V/celda), aparece el icono  de batería baja en la pantalla, indicando que queda una vida útil mínima en la batería. El icono de batería baja continuará en la pantalla hasta que cambie las baterías.

⚠ ⚠ Advertencia

Para evitar lecturas falsas, que podrían producir choques eléctricos o lesiones personales, reemplace las baterías tan pronto como aparezca el icono de la batería .


Asegúrese de que la polaridad de la batería es correcta. Una batería invertida puede causar fugas.

Reemplace las baterías con seis baterías AA. Con el comprobador se suministran baterías alcalinas, pero también puede utilizar baterías de NiMH o NiCd de 1,2 V. Además, puede verificar la carga de las baterías de modo de reemplazarlas antes de que se descarguen.


⚠ ⚠ Advertencia

Para evitar choques eléctricos o lesiones personales, retire los conductores de prueba y cualquier señal de entrada antes de reemplazar la batería. Para evitar daños o lesiones, instale SOLAMENTE los fusibles de reemplazo especificados con los valores nominales de amperaje, tensión y velocidad que se muestran en la sección Especificaciones generales de este manual.

Para probar las baterías:

1. Gire la llave selectora rotativa a la posición V.
2. Pulse el botón  para iniciar la prueba de la batería. La pantalla de función de tensión se borra y es reemplazada por la tensión medida en la batería en la pantalla secundaria durante 2 segundos, luego vuelve a aparecer la pantalla de función de tensión.

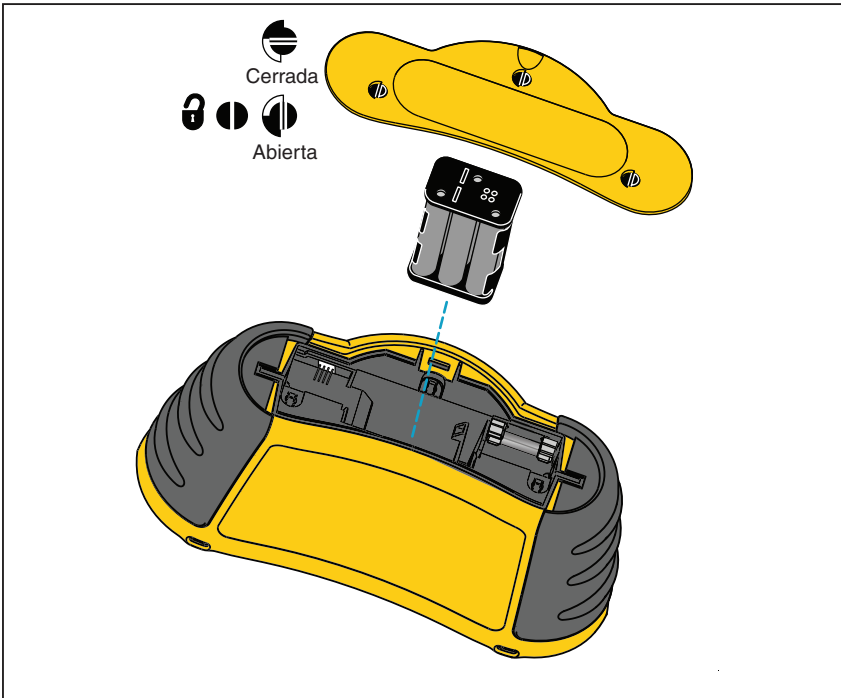
Para reemplazar las baterías (remítase a la figura 24):

1. Pulse  para apagar el comprobador.
2. Retire los conductores de prueba de los terminales.
3. Retire la cubierta de las baterías utilizando un destornillador plano para girar los tornillos de ésta (3) un cuarto de vuelta hacia la izquierda.
4. Presione el pestillo de apertura y retire el porta baterías del comprobador.
5. Reemplace las baterías y vuelva a colocar la cubierta de las baterías.

Nota

Todos los datos almacenados se perderán si las baterías no se reemplazan en aproximadamente un minuto como máximo (modelos 1653B y 1654B únicamente).

6. Fije la tapa girando los tornillos un cuarto de vuelta hacia la derecha.



aqb028f.eps


Figura 24. Reemplazo de las baterías

Comprobación del fusible

Cada vez que enciende el comprobador se realiza una prueba de fusibles. Si hay conductores conectados en los terminales L y PE, la prueba de fusibles se pasará por alto. Si se detecta un fusible quemado, se desactiva la capacidad de comprobación, aparece FUSE (fusible) en la pantalla principal y el comprobador emite un sonido de advertencia.

También puede realizar una verificación manual del fusible.

Para verificar el fusible en forma manual:

1. Gire la llave selectora rotativa a la posición **R_{ISO}** o **R_{LO}**.
2. Ponga los conductores en cortocircuito, pulse y mantenga pulsada .
3. Si el fusible está defectuoso, en la pantalla aparecerá FUSE (FUSIBLE) para indicar que el comprobador está dañado y necesita reparación. Póngase en contacto con Fluke Service para la reparación (vea *Cómo ponerse en contacto con Fluke*).

Especificaciones

Características por modelo

Función de medición	1652C	1653B	1654B
Tensión y frecuencia	√	√	√
Verificador de polaridad del cableado	√	√	√
Resistencia del aislamiento	√	√	√
Continuidad y resistencia	√	√	√
Resistencia de lazo y línea	√	√	√
Resistencia de lazo y línea–mΩ resolución			√
Corriente eventual de error a tierra (PEFC/I _k) Corriente eventual de cortocircuito (PSC/I _k)	√	√	√
Tiempo de conmutación de interruptores por corriente diferencial	√	√	√
Nivel de disparo de interruptores por corriente diferencial	√ prueba de rampa	√ prueba de rampa	√ prueba de rampa
Corriente variable de interruptores por corriente diferencial	√	√	√
Secuencia de prueba automática de interruptores por corriente diferencial	√	√	√
Prueba de interruptores por corriente diferencial sensibles a corriente de impulso (tipo A)	√	√	√
Comprobación de RCDs de CC aplanada (Tipo B)			√
Resistencia de tierra		√	√
Indicador de secuencia de fases	√	√	√
Otras características			
Autocomprobación	√	√	√
Pantalla iluminada	√	√	√
Memoria		√	√
Memoria, interfaz			
Memoria extendida			√
Interfaz para PC		√	√
Hora y fecha (cuando se usa con el software FlukeView)		√	√
Software		√	√
Accesorios incluidos			
Estuche rígido	√	√	√
Sonda de control remoto	√	√	√
Adaptador cero	√	√	√

Especificaciones generales

Especificación	Característica
Dimensiones	10 cm (L.) x 25 cm (An.) x 12,5 cm (Al.)
Peso (con baterías)	1,3 kg
Tamaño y cantidad de las baterías	Tipo AA, 6 c/u.
Tipo de batería	Batería alcalina suministrada. Se puede usar con baterías de NiCd o NiMH de 1,2 V (no suministradas)
Duración de la batería (típica)	200 horas inactivas
Fusible	T3.15 A, 500 V, 1,5 kA, 6,3 x 32 mm (PN 2030852)
Temperatura de funcionamiento	-10° C a 40° C
Temperatura de almacenamiento	-10° C a 60° C por tiempo indefinido (a -40 °C durante 100 horas)
Humedad relativa	80% 10 a 35° C; 70% 35 a 40° C
Altitud operativa	0 a 2000 metros
Choques, vibración	Vibración hasta Clase 3 según Mil-Prf-28800F Prueba de caída de 1 un metro, seis lados, piso de roble
Sellado	IP 40
EMC	Cumple con EN61326-1: 2006
Seguridad	Cumple con las normas EN61010-1 Ed. 2.0 (2001-02), UL61010, ANSI/ISA -s82.02.01 2000 y CAN/CSA c22.2 N° 1010, 2ª edición Categoría de sobretensión: 500 V/CAT III 300 V/CAT IV La categoría III de medición es para las mediciones realizadas en instalaciones de edificios. Por ejemplo, paneles de distribución, disyuntores, tendidos eléctricos y cableado. Los equipos de categoría IV están diseñados para proteger contra transitorios en el nivel de suministro primario, tales como un medidor de consumo eléctrico o un servicio público subterráneo o aéreo. Desempeño: EN61557-1, EN61557-2, EN61557-3, EN61557-4, EN61557-5, EN61557-6, EN61557-7, segunda edición. EN61557-10, primera edición.
Grado de contaminación	2
Tensión máxima entre cualquier terminal y tierra	500 V
Protección contra sobrecarga	6 kV pico, según EN 61010-1, ed. 2.0 (2001-02)

Uso y capacidad nominal de categoría

Parte/Accesorio	Capacidad nominal CAT impresa	CAT II 250 V	CAT III para 500 V	CAT IV 300 V
165XB Electrical Installation Tester	CAT III para 500 V CAT IV 300 V	√ √	√ √	√ √
Redes principales específicas por país	CAT II 250 V	√		
Sonda multifunción (roja)	CAT III para 1000 V	√	√	√
Conductor de prueba (rojo/verde/azul)	CAT III para 1000 V	√	√	√
Sonda de prueba (rojo/verde/azul)	CAT III para 1000 V	√	√	√
Pinza de conexión (rojo/verde/azul)	CAT III para 1000 V	√	√	√
Puntas y sondas de prueba UK				
Sin fusible (rojo/verde/azul)	CAT III para 1000 V	√	√	√
Con fusible (rojo/verde/azul)	CAT III 600 V	√	√	√

Especificaciones de mediciones eléctricas

La especificación de exactitud se define como \pm (% lectura + recuentos de dígitos) a $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, $\leq 80\%$ HR (humedad relativa). Entre -10°C y 18°C y entre 28°C y 40°C las especificaciones de exactitud pueden disminuir un $0,1 \times$ (especificación de exactitud) por $^{\circ}\text{C}$. Las tablas provistas a continuación se pueden usar para la determinación de los valores de pantalla máximos o mínimos considerando una incertidumbre máxima de operación instrumental conforme a EN61557-1, 5.2.4.

Resistencia del aislamiento (R_{ISO})

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Valor límite	Valor máximo en pantalla	Valor límite	Valor máximo en pantalla	Valor límite	Valor máximo en pantalla	Valor límite	Valor máximo en pantalla	Valor límite	Valor máximo en pantalla
1	1,12	1	1,12	1	1,3	1	1,3	1	1,3
2	2,22	2	2,22	2	2,4	2	2,4	2	2,4
3	3,32	3	3,32	3	3,5	3	3,5	3	3,5
4	4,42	4	4,42	4	4,6	4	4,6	4	4,6
5	5,52	5	5,52	5	5,7	5	5,7	5	5,7
6	6,62	6	6,62	6	6,8	6	6,8	6	6,8
7	7,72	7	7,72	7	7,9	7	7,9	7	7,9
8	8,82	8	8,82	8	9,0	8	9,0	8	9,0
9	9,92	9	9,92	9	10,1	9	10,1	9	10,1
10	11,02	10	11,02	10	11,2	10	11,2	10	11,2
20	22,02	20	22,02	20	22,2	20	22,2	20	22,2
30	33,02	30	33,2	30	33,2	30	33,2	30	33,2
40	44,02	40	44,2	40	44,2	40	44,2	40	44,2

Resistencia de aislamiento (R_{ISO}) (cont.)

50	55,02	50	55,2	50	55,2	50	55,2	50	55,2
		60	66,2	60	66,2	60	66,2	60	66,2
		70	77,2	70	77,2	70	77,2	70	77,2
		80	88,2	80	88,2	80	88,2	80	88,2
		90	99,2	90	99,2	90	99,2	90	99,2
		100	110,2	100	110,2	100	110,2	100	110,2
				200	220,2	200	220,2	200	220,2
						300	347	300	345
						400	462	400	460
						500	577	500	575
								600	690
								700	805
								800	920
								900	1035
								1000	1150

Continuidad (R_{LO})

Valor límite	Valor máximo en pantalla	Valor límite	Valor máximo en pantalla
0,2	0,16	3	2,68
0,3	0,25	4	3,58
0,4	0,34	5	4,48
0,5	0,43	6	5,38
0,6	0,52	7	6,28
0,7	0,61	8	7,18
0,8	0,7	9	8,08
0,9	0,79	10	8,98
1	0,88	20	17,98
2	1,78	30	26,8

Pruebas en lazo (Z)

Lazo Z _I Corriente alta		Lazo Z _I Sin disparo		Lazo Z _I		Lazo R _E	
Valor límite	Valor máximo en pantalla	Valor límite	Valor máximo en pantalla	Valor límite	Valor máximo en pantalla	Valor límite	Valor máximo en pantalla
0,20	0,14	-	-	3	2,53	3	2,72
0,30	0,23	-	-	4	3,38	4	3,62
0,40	0,32	0,40	0,28	5	4,23	5	4,52
0,50	0,41	0,50	0,37	6	5,08	6	5,42
0,60	0,50	0,60	0,45	7	5,93	7	6,32
0,70	0,59	0,70	0,54	8	6,78	8	7,22
0,80	0,68	0,80	0,62	9	7,63	9	8,12
0,90	0,77	0,90	0,71	10	8,48	10	9,02
1,00	0,86	1,00	0,79	20	16,98	20	18,02
1,10	0,95	1,10	0,88	30	25,3	30	27,2
1,20	1,04	1,20	0,96	40	33,8	40	36,2
1,30	1,13	1,30	1,05	50	42,3	50	45,2
1,40	1,22	1,40	1,13	60	50,8	60	54,2
1,50	1,31	1,50	1,22	70	59,3	70	63,2
1,60	1,40	1,60	1,30	80	67,8	80	72,2
1,70	1,49	1,70	1,39	90	76,3	90	81,2
1,80	1,58	1,80	1,47	100	84,8	100	90,2
1,90	1,67	1,90	1,56	200	169,8	200	180,2
2,00	1,76	2,00	1,64	300	253	300	272
-	-	-	-	400	338	400	362
-	-	-	-	500	423	500	452
-	-	-	-	600	508	600	542
-	-	-	-	700	593	700	632
-	-	-	-	800	678	800	722
-	-	-	-	900	763	900	812
-	-	-	-	1000	848	1000	902

Pruebas RCD/FI (ΔT , $I_{\Delta N}$)

Tiempo RCD/FI		Corriente RCD/FI	
Valor límite	Valor máximo en pantalla	Valor límite	Valor máximo en pantalla
20	18,1	0,5	0,43
30	27,1	0,6	0,52
40	36,1	0,7	0,61
50	45,1	0,8	0,7
60	54,1	0,9	0,79
70	63,1	1	0,88
80	72,1	2	1,78
90	81,1	3	2,68
100	90,1	4	3,58
200	180,1	5	4,48
300	271	6	5,38
400	361	7	6,28
500	451	8	7,18
600	541	9	8,08
700	631	10	8,98
800	721	20	17,98
900	811	30	26,8
1000	901	40	35,8
2000	1801	50	44,8
		60	53,8
		70	62,8
		80	71,8
		90	80,8
		100	89,8
		200	179,8
		300	268
		400	358
		500	448

Pruebas de tierra (R_E)

Valor límite	Valor máximo en pantalla	Valor límite	Valor máximo en pantalla
10	8,8	200	179,8
20	17,8	300	268,0
30	26,8	400	358,0
40	35,8	500	448,0
50	44,8	600	538,0
60	53,8	700	628,0
70	62,8	800	718,0
80	71,8	900	808,0
90	80,8	1000	898,0
100	89,8	2000	1798,0

Medición de tensión CA (V)

Rango	Resolución	Precisión 50 Hz – 60 Hz	Impedancia de entrada	Protección contra sobrecargas
500 V	0,1 V	0,8 % +3	3,3 M Ω	660 V rms

Comprobación de continuidad (R_{LO})

Rango (Rango automático)	Resolución	Tensión de circuito abierto	Precisión
20 Ω	0,01 Ω	> 4 V	$\pm(1,5\% + 3 \text{ dígitos})$
200 Ω	0,1 Ω	> 4 V	$\pm(1,5\% + 3 \text{ dígitos})$
2000 Ω	1 Ω	> 4 V	$\pm(1,5\% + 3 \text{ dígitos})$

Nota

El número de pruebas de continuidad posibles con un juego de baterías nuevo es 3000.

Rango R_{LO}	Corriente de la prueba
7,5 Ω	210 mA
35 Ω	100 mA
240 Ω	20 mA
2000 Ω	2 mA

Puesta en cero de la sonda de prueba	Pulse el botón ZERO para poner en cero la sonda de prueba. Puede sustraer hasta 2 Ω de resistencia del conductor. Mensaje de error para > 2 Ω .
Detección de circuitos vivos	Inhibe la prueba si se detecta una tensión del terminal > 10 V CA antes del inicio de la prueba.

Medición de resistencia del aislamiento (R_{ISO})

Tensiones de prueba		Precisión de la tensión de la prueba (a la corriente de la prueba nominal)
Modelo 1652C	Modelo 1653B Modelo 1654B	
250-500-1000 V	50-100-250-500-1000 V	+10%, -0%

Prueba de tensión	Rango de resistencia del aislamiento	Resolución	Corriente de la prueba	Precisión
50 V	10 k Ω a 50 M Ω	0,01 M Ω	1 mA @ 50 k Ω	$\pm(3\% + 3$ dígitos)
100 V	100 k Ω a 20 M Ω	0.01 M Ω	1 mA @ 100 k Ω	$\pm(3\% + 3$ dígitos)
	20 M Ω a 100 M Ω	0.1 M Ω		$\pm(3\% + 3$ dígitos)
250 V	10 k Ω a 20 M Ω	0,01 M Ω	1 mA @ 250 k Ω	$\pm(1,5\% + 3$ dígitos)
	20 M Ω a 200 M Ω	0.1 M Ω		$\pm(1,5\% + 3$ dígitos)
500 V	10 k Ω a 20 M Ω	0,01 M Ω	1 mA @ 500 k Ω	$\pm(1,5\% + 3$ dígitos)
	20 M Ω a 200 M Ω	0.1 M Ω		$\pm(1,5\% + 3$ dígitos)
	200 M Ω a 500 M Ω	1 M Ω		$\pm 10\%$
1000 V	100 k Ω a 200 M Ω	0,1 M Ω	1 mA @ 1 M Ω	$\pm(1,5\% + 3$ dígitos)
	200 M Ω a 1000 M Ω	1 M Ω		$\pm 10\%$

Nota

El número de pruebas de aislamiento posibles con un juego de baterías nuevo es 2000.

Descarga automática	Constante de tiempo de descarga < 0,5 segundos para $C = 1 \mu\text{F}$ o menos.
Detección de circuitos vivos	Inhibe la prueba si se detecta una tensión del terminal > 30 V antes del inicio de la prueba.
Carga capacitiva máxima	Operable con una carga de hasta 5 μF .

RCD/FI en modos sin disparo y de corriente alta

Rango de tensión de entrada de la red eléctrica	100 - 500 V CA (50/60 Hz)
Conexión de entrada (selección de tecla programable)	Impedancia de lazo: fase a tierra
	Impedancia de línea: fase a neutral
Límite de pruebas consecutivas	Apagado automático cuando los componentes internos están demasiado calientes. También hay un apagado térmico para pruebas de interruptores por corriente diferencial.
Corriente de la prueba máxima a 400 V	20 A sinusoidal para 10 ms
Corriente de la prueba máxima a 230 V	12 A sinusoidal para 10 ms

Rango	Resolución	Precisión ^[1]
10 Ω	0,001 Ω	Modo de alta corriente Ω : $\pm(2\% + 15$ dígitos)
20 Ω	0,01 Ω	Modo sin disparo: $\pm(3\% + 6$ dígitos)
		Modo de alta corriente: $\pm(2\% + 4$ dígitos)
200 Ω	0,1 Ω	Modo sin disparo: $\pm(3\%)$
		Modo de alta corriente: $\pm(2\%)$
2000 Ω	1 Ω	$\pm 6\%$ ^[2]
Notas		
[1] Válido para resistencias de circuitos neutros < 20 Ω y un ángulo de fase del sistema máximo de 30°. Antes de la comprobación debe ponerse en cero las resistencias de los conductores de prueba.		
[2] Válido para tensión de suministro eléctrico >200 V.		

Prueba de corriente eventual de error a tierra (PSC/I_k)

Cálculo	Se determina la corriente eventual de falla a tierra (PEFC/I _k) o la corriente eventual de cortocircuito (PSC/I _k) dividiendo la tensión medida de la red eléctrica por la resistencia medida de lazo (L-PE) o de línea (L-N), respectivamente.	
Rango	De 0 a 10 kA o de 0 a 50 kA (Consulte las opciones de encendido que aparecen en este manual)	
Resolución y unidades	Resolución	Unidades
	I _k <1000 A	1 A
	I _k >1000 A	0,1 kA
Precisión	Determinada por la exactitud de las mediciones de resistencia de lazo y tensión de la red eléctrica.	

Comprobaciones de interruptores por corriente diferencial

Tipos de interruptores por corriente diferencial probados

Tipo de interruptor por corriente diferencial ^[6]		Modelo 1652C	Modelo 1653B	Modelo 1654B
AC ^[1]	G ^[2]	√	√	√
CA	S ^[3]	√	√	√
A ^[4]	G	√	√	√
A	D	√	√	√
B ^[5]	G			√
B	D			√
<p>Notas</p> <p>[1] AC – Responde a CA</p> <p>[2] G – General, sin retraso</p> <p>[3] S – Retraso de tiempo</p> <p>[4] A – Responde a una señal de impulsos</p> <p>[5] B – Responde a CC aplanada</p> <p>[6] Prueba de interruptores por corriente diferencial inhibida para tensión de > 265 CA Pruebas de interruptores por corriente diferencial permitidas únicamente si el producto de la corriente seleccionada por la resistencia de tierra es < 50 V.</p>				

Señales de prueba

Tipo de interruptor	Descripción de la señal de prueba
CA (sinusoidal)	La forma de onda es una onda sinusoidal que comienza en el cruce por cero, con polaridad determinada por la selección de fase (la fase de 0° comienza con un cruce por cero ascendente, y la fase de 180° comienza con un cruce por cero descendente). La magnitud de la corriente de la prueba es $I_{\Delta n}$ x multiplicador para todas las pruebas.
A (media onda)	La forma de onda es una onda sinusoidal con rectificación de media onda que comienza en cero, con polaridad determinada por la selección de fase (la fase de 0° comienza con un cruce por cero ascendente, y la fase de 180° comienza con un cruce por cero descendente). La magnitud de la corriente de la prueba es $2,0 \times I_{\Delta n}$ (valor rms) x Multiplicador, para todas las pruebas con $I_{\Delta n} = 0,01$ A. La magnitud de la corriente de la prueba es $1,4 \times I_{\Delta n}$ (valor rms) x Multiplicador, para todas las pruebas con todos los demás valores nominales de $I_{\Delta n}$.
B (CC)	Esto es corriente continua aplanada de acuerdo con EN61557-6 Anexo A

Prueba de velocidad de disparo (ΔT)

función: TEST	Selección de corriente de interruptores por corriente diferencial						
	10 mA	30 mA	100 mA ^[1]	300 mA ^[1]	500 mA ^[1]	1000 mA ^[2]	var ^[3]
x ½, 1	√	√	√	√	√	√	√
x 5	√	√	√				
Rampa	√	√	√	√	√	√	√
Auto	√	√	√				

Notas

Tensión de la red 100 V – 265 V CA, 50/60 Hz

[1] Los interruptores por corriente diferencial de tipo B necesitan un rango de tensión de red de 195 V – 265 V.

[2] Interruptores por corriente diferencial de tipo CA únicamente.

[3] Los interruptores por corriente diferencial de tipo A están limitados a 700 mA; no están disponibles para interruptores de tipo B.

Multiplicador de corriente	*Tipo de interruptor por corriente diferencial	Rango de medición		Exactitud del tiempo de disparo
		Europa	Reino Unido	
x ½	G	310 ms	2000 ms	±(1% lectura + 1 ms)
x ½	D	510 ms	2000 ms	±(1% lectura + 1 ms)
x1	G	310 ms	310 ms	±(1% lectura + 1 ms)
x1	D	510 ms	510 ms	±(1% lectura + 1 ms)
x 5	G	50 ms	50 ms	±(1% lectura + 1 ms)
x 5	D	160 ms	160 ms	±(1% lectura + 1 ms)

Notas

*G – General, sin retraso

*S – Retraso de tiempo

Tiempo de disparo máximo

El símbolo RCD ✓ aparece cuando en la prueba del tiempo de disparo de un interruptor por corriente diferencial, el tiempo de disparo cumple con las condiciones siguientes:

Interruptor por corriente diferencial	$I_{\Delta N}$	Límites del tiempo de disparo
AC G, A, B	x 1	Menos de 300 ms
CA, G – S, A – S, B – S	x 1	Entre 130 ms y 500 ms
AC G, A, B	x 5	Menos de 40 ms
CA, G – S, A – S, B – S	x 5	Entre 50 ms y 150 ms

Medición de corriente de disparo-RCD/FI/prueba de rampa ($I_{\Delta N}$)

Rango de corriente	Tamaño del escalón	Tiempo de permanencia		Exactitud de la medición
		Tipo G	Tipo S	
De 30% a 110% de la corriente nominal del interruptor por corriente diferencial ^[1]	10% de $I_{\Delta N}$ ^[2]	300 ms/escalón	500 ms/escalón	±5%
<p>Notas</p> <p>[1] De 30% a 150% para Tipo A $I_{\Delta N} > 10$ mA De 30% a 210% para Tipo A $I_{\Delta N} = 10$ mA De 20% a 210% para Tipo B</p> <p>Rangos de corrientes de disparo específicas (EN 61008-1):</p> De 50% a 100% para Tipo CA De 35% a 140% para Tipo A (> 10 mA) De 35% a 200% para Tipo A (≤ 10 mA) De 50% a 200% para Tipo B <p>[2] 5% para Tipo B</p>				

Prueba de resistencia de tierra (R_E)

Modelos 1653B y 1654B únicamente. Este producto fue diseñado para medir instalaciones en plantas de procesos, instalaciones industriales y aplicaciones residenciales.


Rango	Resolución	Precisión
200 Ω	0,1 Ω	±(2% + 5 dígitos)
2000 Ω	1 Ω	±(3,5% + 10 dígitos)

Rango: $R_E + R_{PROBE}$ ^[1]	Corriente de la prueba
2200 Ω	3,5 mA
16000 Ω	500 μ A
52000 Ω	150 μ A
<p>Nota</p> <p>[1] Sin tensión externa</p>	




Frecuencia	Tensión de salida
128 Hz	25 V

Detección de circuitos vivos	Inhibe la prueba si se detecta una tensión del terminal > 10 V CA antes del inicio de la prueba.
-------------------------------------	--

Indicación de secuencia de fases

Icono	El icono indicador  de Secuencia de fases está activo.
Visualización de la secuencia de fases	Si la secuencia es correcta, se visualiza "1-2-3" en el campo de visualización digital. Si la fase es incorrecta, se visualiza "3-2-1". Los guiones en lugar de un número indican que no se pudo realizar una determinación válida.
Rango de tensión de entrada de la red eléctrica (entre fases)	100 a 500 V

Prueba de cableado de la red eléctrica

Los iconos (, , ) indican si los terminales L-PE o L-N están invertidos. El funcionamiento de los instrumentos está inhibido y se genera un código de error si la tensión de entrada no está entre 100 V y 500 V. Las pruebas de lazo UK y RCD se inhiben si se invierten los terminales L-PE o L-N.

Rangos e incertidumbres de funcionamiento según la norma EN 61557

Función	Rango de la pantalla	Incertidumbre operativa del rango de medición según EN 61557	Valores nominales
V EN 61557-1	0,0 V CA – 500 V CA	50 V CA – 500 V CA ($\pm 2\%$ + 2 dígitos)	$U_N = 230/400$ V CA $f = 50/60$ Hz
R _{LO} EN 61557-4	0,00 Ω - 2000 Ω	0,2 Ω - 2000 Ω $\pm(10\% + 2$ dígitos)	4,0 V CC < U_Q < 24 V CC $R_{LO} \leq 2,00$ Ω $I_N \geq 200$ mA
R _{ISO} EN 61557-2	0,00 M Ω - 1000 M Ω	1 M Ω - 200 M Ω $\pm(10\% + 2$ dígitos) 200 M Ω - 1000 M Ω $\pm(15\% + 2$ dígitos)	$U_N =$ 50/100/250/500/1000 V CC $I_N = 1,0$ mA
Z _I EN 61557-3	Z _I (sin disparo) 0,00 Ω - 2000 Ω Z _I (corriente alta) 0,00 Ω - 2000 Ω Z _I (Corriente alta, Res. alta) 0 m Ω – 9999 m Ω R _E 0,00 Ω - 2000 Ω	0,4 Ω - 2000 Ω $\pm(15\% + 6$ dígitos) 0,2 Ω - 200 Ω $\pm(10\% + 4$ dígitos) 100 m Ω – 9999 m Ω $\pm(8\% + 20$ dígitos) 10 Ω - 1000 Ω $\pm(10\% + 2$ dígitos)	$U_N = 230/400$ V CA $f = 50/60$ Hz $I_K = 0$ A – 10,0 kA
ΔT , $I_{\Delta N}$ EN 61557-6	ΔT 0,0 ms – 2000 ms $I_{\Delta N}$ 3 mA – 550 mA (VAR 3 mA – 700 mA)	25 ms – 2000 ms $\pm(10\% + 1$ dígitos) 3 mA – 550 mA $\pm(10\% + 1$ dígitos)	$\Delta T =$ 10/30/100/300/500/1000/VAR mA $I_{\Delta N} =$ 10/30/100/300/500/VAR mA
R _E EN 61557-5	0,0 Ω - 2000 Ω	10 Ω - 2000 Ω $\pm(10\% + 2$ dígitos)	$f = 128$ Hz
Fase EN 61557-7			1 : 2 : 3

Incertidumbres operativas según la norma EN 61557

La incertidumbre de funcionamiento muestra la incertidumbre posible máxima cuando se cuentan todos los factores de influencia E1-E10.

	Voltios	R_{LO} EN 61557-4	R_{ISO} EN 61557-2	Z_I EN 61557-3	ΔT EN 61557-6	$I_{\Delta N}$ EN 61557-6	R_E EN 61557-5
Incertidumbre intrínseca A	0,80 %	1,50 %	10,00 %	6,00 %	1,00 %	5,00 %	3,50 %

Cantidad de influencia	Voltios	R_{LO} EN 61557-4	R_{ISO} EN 61557-2	Z_I EN 61557-3	ΔT EN 61557-6	$I_{\Delta N}$ EN 61557-6	R_E EN 61557-5
E1 - Posición	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
E2 - Tensión de alimentación	0,50 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	2,75 %	2,25 %
E3 - Temperatura	0,50 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	2,25 %	2,75 %
E4 - Tensión de interferencias en serie	-	-	-	-	-	-	1,50 %
E5 - Resistencia de las sondas y electrodos de masa auxiliares	-	-	-	-	-	-	4,00 %
E6.2 - Ángulo de fase del sistema	-	-	-	1,00 %	-	-	-
E7 - Frecuencia del sistema	0,50 %	-	-	2,50 %	-	-	0,00 %
E8 - Tensión del sistema	-	-	-	2,50 %	2,50 %	2,50 %	0,00 %
E9 - Armónicos	-	-	-	2,00 %	-	-	-
E10 - Cantidad de CC	-	-	-	2,50 %	-	-	-