



**FLUKE**

## **Medición sin picas**

El comprobador de puesta a tierra 1625-2 de Fluke puede medir resistencias de bucle de tierra utilizando solo pinzas. Con este método, se ubican dos pinzas alrededor de la varilla de conexión a tierra y cada una se conecta al comprobador. No se utiliza ninguna pica de puesta a tierra. Con una de las pinzas se induce una tensión fija conocida, mientras que con la otra se mide la corriente. Luego el comprobador determina automáticamente la resistencia de la varilla de puesta tierra. Este método de medición solo funciona si el edificio o estructura en donde se realiza la medición cuenta con un sistema de puesta a tierra, aunque la mayoría lo tiene. Si existe solo una trayectoria a tierra, como sucede en muchas aplicaciones residenciales, el método sin picas no proporcionará un valor fiable y se debe utilizar el método de prueba de caída de potencial.

Con el método sin picas, no es necesario desconectar la varilla de puesta a tierra, por lo que no se altera el sistema de puesta a tierra existente durante la medición. Ya no es necesario dedicar tiempo a colocar y conectar picas para cada varilla de puesta a tierra de su sistema, con lo que se ahorra mucho tiempo. También puede efectuar mediciones de puesta a tierra en lugares que antes no hubiese considerado: dentro de edificios, en torres de alta tensión o en cualquier lugar donde no haya contacto directo con el suelo.

## **El comprobador más completo**

El modelo 1625-2 de Fluke es un comprobador de puesta a tierra único que puede realizar los cuatro tipos de medición de puesta a tierra:

- Caída de potencial de 3 y 4 hilos (utilizando picas)
- Comprobación de resistividad del terreno de 4 hilos (utilizando picas)
- Comprobación selectiva (utilizando 1 pinza y picas)
- Comprobación sin picas (utilizando sólo 2 pinzas)



Nombre del modelo	Descripción
Kit 1625-2	<p><b>Incluye:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobador de puesta a tierra GEO</li> <li>• Manual de usuario</li> <li>• Baterías</li> <li>• Guía de referencia rápida</li> <li>• Cable USB</li> <li>• 2 pinzas</li> <li>• Estuche profesional C1620</li> <li>• 4 picas de puesta a tierra</li> <li>• 3 rollos de cable</li> </ul>

Cables y hardware	
Rollo de cable de 25 m BL	Rollo de cable a tierra de 25 m (81,25 pies)
Rollo de cable de 25 m GR	Rollo de cable a tierra de 25 m (81,25 pies)
Rollo de cable de 50 m RD	Rollo de cable a tierra de 50 m (162,5 pies)

Especificaciones detalladas	
<b>General</b>	
Memoria	Memoria interna con capacidad de almacenamiento de hasta 1.500 registros, a la que se puede acceder a través de un puerto USB
Función de medición	Frecuencia e interferencia de voltaje, resistencia de tierra de 3 y 4 hilos con o sin transformador de corriente con sujetador, resistencia de 2 hilos con CA y de 2 y 4 hilos con CC
Pantalla	Pantalla de cristal líquido de 4 dígitos (2.999 dígitos) y 7 segmentos con visibilidad mejorada
Funcionamiento	Selector giratorio central y teclas de función
<b>Rango de temperatura</b>	
Temperatura de trabajo	-10 °C a 50 °C (14 °F a 122 °F)
Temperatura de almacenamiento	-30 a 60 °C (-22 a 140 °F)
Coeficiente de temperaturas	± 0,1 % de lectura/°C <18 °C >28 °C
Tipo de protección	Estuche con clasificación IP56 y tapa del compartimento de la batería con clasificación IP40 según la norma EN60529
Voltaje máx.	Advertencia: Toma de "pinza" a toma E, ES, S o H

	$U_{rms} = 0 \text{ V}$
	Tomas E, ES, S o H entre sí en cualquier combinación, máx. $U_{rms} = 250 \text{ V}$ (en relación con el uso indebido)
Seguridad	Protección mediante aislamiento doble o reforzado. Máx. 50 V a tierra según IEC61010-1. CAT II de 300 V; grado de contaminación 2
Estándar de calidad	Desarrollado, diseñado y fabricado para cumplir con los requisitos de la norma DIN ISO 9001.
Influencia del campo externo	Cumple con la norma DIN 43780 (8/76)
Alimentación auxiliar	6 baterías alcalinas de 1,5 V (IEC LR6 o tipo AA)
Vida útil de la batería	Con IEC LR6/tipo AA: tipo 3.000 medidas ( $R_E + R_H \leq 1 \text{ k}\Omega$ )
	Con IEC LR6/tipo AA: tipo 6.000 medidas ( $R_E + R_H > 10 \text{ k}\Omega$ )
Dimensiones (ancho x alto x profundidad)	250 mm x 133 mm x 187 mm (9,75 pulg. x 5,25 pulg. x 7,35 pulg.)
Peso	$\leq 1,1 \text{ kg}$ (2,43 lb) sin accesorios 7,6 kg (16,8 lb) con accesorios y baterías en el estuche
Material del estuche	Poliéster
<b>Medición de voltaje de interferencia CC + CA (<math>U_{ST}</math>)</b>	
Límites de error de la medición: método	Rectificación de onda completa
Rango de medición	1 V a 50 V
Rango de la pantalla	0 V a 50 V
Resolución	0,1 V
Rango de frecuencia	CC/CA de 45 Hz a 400 Hz, senoidal
Precisión	$\pm$ (5% de lectura + 5 dígitos)
Secuencia de medición	Aprox. 4 mediciones/s
Resistencia interna	Aprox. 1,5 M $\Omega$
Sobrecarga máxima	$U_{rms} = 250 \text{ V}$
<b>Medición de la frecuencia de interferencia (F)</b>	
Límites de error de la medición: método	Medición del periodo de oscilación del voltaje de interferencia
Rango de medición	6,0 Hz a 400 Hz
Rango de la pantalla	16 Hz a 299,9 Hz a 999 Hz

Resolución	0,1 Hz a 1 Hz
Rango	1 V a 50 V
Precisión	$\pm$ (1% de lectura + 2 dígitos)
Resistencia a tierra (RE)	
Método de medición	Medición de la corriente y el voltaje con una sonda según la norma IEC61557-5
Voltaje del circuito abierto	20/48 V CA
Corriente en cortocircuito	250 mA CA
Frecuencia de medición	94, 105, 111, 128 Hz seleccionada manual o automáticamente. (AFC) 55 Hz en función R*
Rechazo del ruido	120 dB (16 2/3, 50, 60, 400 Hz)
Sobrecarga máxima	$U_{rms} = 250$ V

Especificaciones de mediciones eléctricas				
Error intrínseco o cantidad de influencia	Condiciones de referencia o rango de operación especificado	Código de designación	Requisitos o prueba de acuerdo con las partes pertinentes de IEC 1557	Tipo de prueba
Error intrínseco	Condiciones de referencia	A	Sección 5, 6.1	R
Cargo	Posición de referencia $\pm 90^\circ$	E1	Sección 1, 4.2	R
Voltaje de alimentación	Con los límites establecidos por el fabricante	E2	Sección 1, 4.2, 4.3	R
Temperatura	0 °C y 35 °C	E3	Sección 1, 4.2	T
Voltaje de interferencias en serie	Consulte las secciones 4.2 y 4.3	E4	Sección 5, 4.2, 4.3	T
Resistencia de las sondas y los electrodos de puesta a tierra auxiliares	0 a 100 x $R_A$ pero $\leq 50$ k $\Omega$	E5	Sección 5, 4.3	T
Frecuencia del sistema	99 % al 101 % de la frecuencia nominal	E7	Sección 5, 4.3	T
Voltaje del sistema	85 % a 110 % del voltaje nominal	E8	Sección 5, 4.3	T

Error de operación	$B = \pm( A  + 1,15 \sqrt{E_1^2 E_2^2 E_3^2 E_4^2 E_5^2 E_6^2})$	Sección 5, 4.3	R
A = error intrínseco En = variaciones R = prueba de rutina T = Tipo de prueba	B[%] = ± Valor fiduciario x 100%		
Rango de medición	0,020 Ω a 300 kΩ		
Rango de la pantalla	0,001 Ω a 2,999 Ω		
	3,00 Ω a 29,99 Ω		
	30,0 Ω a 299,9 Ω		
	0,300 kΩ a 2,999 kΩ		
	3,00 kΩ a 29,99 kΩ		
	30,0 kΩ a 299,9 kΩ		
Resolución	0,001 Ω		
	0,01 Ω		
	0,1 Ω		
	1 Ω		
	10 Ω		
	100 Ω		
Precisión	± ( 2 % de lectura + 2 dígitos)		
Error de operación	± ( 5 % de lectura + 5 dígitos)		
Tiempo de medición	Típica: 8 segundos con una frecuencia fija de 30 seg. máx. con AFC y ciclo completo de todas las frecuencias de medición		
Error adicional debido a resistencia de la sonda y del electrodo de puesta a tierra	$R_H(R_S + 2.000 \Omega)/R_E \times 1,25 \times 10^{-6}\% + 5 \text{ dígitos}$		
Error de medición de R <sub>H</sub> y R <sub>S</sub>	Tipo 10% de R <sub>E</sub> + R <sub>S</sub> + R <sub>H</sub>		
Resistencia máxima de la sonda	≤ 1 MΩ		
Resistencia máx. del electrodo de puesta a tierra auxiliar	≤ 1 MΩ		
Comprobación automática si el error se encuentra dentro de los límites requeridos por la norma			

IEC61557-5.

Si, tras una medición de sonda, un electrodo de masa auxiliar, y resistencia de la conexión a tierra, se asume un error de medición superior al 30 % debido a las condiciones que influyen en ella, la pantalla muestra un símbolo de advertencia y un aviso de que la SR o la RH son demasiado altas.

**Cambio automático de la resolución de medición en función de la resistencia del electrodo de puesta a tierra auxiliar  $R_H$**

RH con $U_{medida} = 48 \text{ V}$	< 300 $\Omega$
	< 6 $\Omega$
	< 60 $\Omega$
	< 600 $\Omega$
RH con $U_{medida} = 20 \text{ V}$	< 250 $\Omega$
	< 2,5 k $\Omega$
	< 25 k $\Omega$
	< 250 k $\Omega$
Resolución	1 m $\Omega$
	10 m $\Omega$
	100 m $\Omega$
	1 $\Omega$

**Medición selectiva de la resistencia de tierra ( $R_E$  Pinza)**

Método de medición	Medición de la corriente y el voltaje con sonda de acuerdo con la norma EN61557-5 y medición de corriente en la derivación individual con transformador de corriente adicional (patente en trámite).
Voltaje del circuito abierto	20/48 V CA
Corriente en cortocircuito	250 mA CA
Frecuencia de medición	94, 105, 111, 128 Hz seleccionada manual o automáticamente (AFC), 55 Hz ( $R^*$ )
Rechazo del ruido	120 dB (162/3, 50, 60, 400 Hz)
Sobrecarga máxima	Máx. $U_{rms} = 250 \text{ V}$ (la medición no se iniciará)
Rango de medición	0,020 $\Omega$ a 300 k $\Omega$
Rango de la pantalla	0,001 $\Omega$ a 2,999 $\Omega$
	3,00 $\Omega$ a 29,99 $\Omega$

	30,0 $\Omega$ a 299,9 $\Omega$	
	0,300 k $\Omega$ a 2,999 k $\Omega$	
	3,00 k $\Omega$ a 29,99 k $\Omega$	
Resolución	0,001 $\Omega$	
	0,01 $\Omega$	
	0,1 $\Omega$	
	1 $\Omega$	
	10 $\Omega$	
Precisión	$\pm$ ( 7 % de lectura + 2 dígitos)	
Error de operación	$\pm$ ( 10 % de lectura + 5 dígitos)	
Error adicional debido a resistencia de la sonda y del electrodo de puesta a tierra auxiliar	$R_H(R_S + 2.000 \Omega)/R_{ETOTAL} \times 1,25 \times 10^{-6}\% + 5$ dígitos	
Error de medición de $R_H$ y $R_S$	Tipo de 10 % de $R_{ETOTAL} + R_S + R_H$	
Tiempo de medición	Tipo 8 seg. con una frecuencia fija de 30 seg. máx. con AFC y ciclo completo de todas las frecuencias de medición.	
Corriente mínima en la derivación individual que se va a medir	0,5 mA	Con transformador (1000:1)
	0,1 mA	Con transformador (200:1)
Corriente de interferencia máx. a través del transformador	3:00 AM	Con transformador (1000:1)
* Con pinzas amperimétricas o transformadores recomendados.		

Medición de la resistencia ( $R_{\sim}$ )	
Método de medición	Medición de corriente y voltaje
Medición de voltaje	20 V CA, pulso cuadrado
Corriente en cortocircuito	> 250 mA CA
Frecuencia de medición	94, 105, 111, 128 Hz seleccionada manual o automáticamente (AFC)
Rango de medición	0,020 $\Omega$ a 300 k $\Omega$

Rango de la pantalla	0,001 $\Omega$ a 2,999 $\Omega$
	3,00 $\Omega$ a 29,99 $\Omega$
	30,0 $\Omega$ a 299,9 $\Omega$
	300 $\Omega$ a 2999 $\Omega$
	3,00 k $\Omega$ a 29,99 k $\Omega$
	30,0 k $\Omega$ a 299,9 k $\Omega$
Resolución	0,001 $\Omega$
	0,01 $\Omega$
	0,1 $\Omega$
	1 $\Omega$
	10 $\Omega$
	100 $\Omega$
Precisión	$\pm$ ( 2 % de lectura + 2 dígitos)
Error de operación	$\pm$ ( 5 % de lectura + 5 dígitos)
Tiempo de medición	Típica: 6 segundos
Voltaje de máximo de interferencia	24 V, con mediciones de voltaje superiores no se iniciará
Sobrecarga máx.	$U_{rms}$ máx. = 250 V

Medición de la resistencia (R CC)	
Método de medición	Se puede medir la corriente y el voltaje según la norma IEC61557-4
Medición de voltaje	20 V CC
Corriente en cortocircuito	250 mA CC
Formación del valor de medición	Con cables de medición de 4 hilos en H, S, ES se puede ampliar sin error adicional. Las resistencias > 1 $\Omega$ en el cable E pueden provocar errores adicionales de 5 m $\Omega/\Omega$ .
Rango de medición	0,020 $\Omega$ a 300 k $\Omega$
Rango de la pantalla	0,001 $\Omega$ a 2,999 $\Omega$
	3,00 $\Omega$ a 29,99 $\Omega$
	30,0 $\Omega$ a 299,9 $\Omega$
	300 $\Omega$ a 2999 $\Omega$



	3,0 k $\Omega$ a 29,99 k $\Omega$
	30,0 k $\Omega$ a 299,9 k $\Omega$
Resolución	0,001 $\Omega$
	0,01 $\Omega$
	0,1 $\Omega$
	1 $\Omega$
	10 $\Omega$
	100 $\Omega$
Precisión	$\pm$ ( 2 % de lectura + 2 dígitos)
Error de operación	$\pm$ ( 5 % de lectura + 5 dígitos)
Secuencia de medición	Aprox. 2 mediciones/s
Tiempo de medición	Típica: 4 segundos incl. inversión de polaridad (2 o 4 hilos)
Voltaje máximo de interferencia	$\leq$ 3 V CA o CC, con voltajes más altos no se iniciará la medición
Inductividad máxima	2 Henry
Sobrecarga máxima	$U_{rms} = 250$ V

#### Compensación de la resistencia de los conductores ( $R_K$ )

Compensación de la resistencia de los conductores ( $R_K$ ) se puede cambiar en las funciones  $R_E$  3 hilos,  $R_E$  4 hilos (pinzas),  $R_{CA}$ , y  $R_{CC}$  2 hilos

Formación del valor de medición  $R_{pantalla} = R_{medida} - R_{compensada}^*$

\* Valor de la entrada del punto de referencia  $R_K = 0 \Omega$ , variable de 0 a 29,99  $\Omega$  mediante un ajuste de la medición.

#### Medición de bucle de tierra sin picas (dos pinzas sin picas)

Posición del selector	RA a 4 hilos (dos pinzas sin picas)
Resolución	0,001 $\Omega$ a 0,1 $\Omega$
Rango de medición	0,02 $\Omega$ a 199,9 $\Omega$
Precisión	$\pm$ (7 % de lectura + 3 dígitos)
Error de operación	$\pm$ (10 % de lectura + 5 dígitos)
Medición de voltaje	$V_m = 48$ V CA (principal)
Frecuencia de medición	128 Hz

Corriente de ruido (IEXT)	Máx. IEXT = 10 A (ca) (RA < 20 Ω)
	Máx. IEXT = 2 A (ca) (RA > 20 Ω)
<p>Fundamento de medición: Medición de resistencia sin picas en bucles cerrados con dos transformadores de corriente.</p> <p>Selección automática de rangos.</p> <p>La información relacionada con las mediciones del bucle de tierra sin picas será válida solo cuando se use en conjunto con las pinzas amperimétricas recomendadas a la distancia mínima especificada.</p>	