

# Manual para comprobador de instalaciones PCE-ITE 55A / PCE-ITE 55B



---

# Índice

<b>1. Prólogo</b>	4
<b>2. Información de seguridad</b>	4
2.1 Advertencias y notas	4
2.2 Baterías	7
2.3 Carga	7
2.4 Precauciones para la carga de pilas nuevas o que no se han utilizado durante un largo periodo de tiempo	7
2.5 Normas aplicadas	8
<b>3. Descripción del dispositivo</b>	9
3.1. Panel frontal (depende del modelo)	9
3.2. Panel de conexiones (según modelo)	10
3.3. Panel trasero	10
3.4. Vista inferior - Etiqueta informativa	12
3.5. Transporte del instrumento	12
<b>4. Funcionamiento de los instrumentos</b>	13
4.1. Significado de los símbolos y mensajes de la pantalla del instrumento	13
4.2. La tensión en línea y el monitor de terminales de salida	14
4.3. Campo de mensaje - estado de la batería	14
4.4. Campo de estado - advertencias de medición/símbolos de resultados	15
4.5. Advertencias acústicas	15
4.6. Realizar mediciones	16
4.6.1. Función/ subfunción de medición	16
4.6.2. Selección de la función/ subfunción de medición	16
4.6.3. Realización de pruebas	16
4.7. Menú de configuración	16
4.8. Pantalla de ayuda	17
<b>5 Medidas</b>	18
5.1 Resistencia del aislamiento	18
5.2 Continuidad	19
5.2.1 R prueba baja	19
5.2.2 Prueba de continuidad	22
5.3 Pruebas de los RCD	24
5.3.1 Tensión de contacto límite	24
5.3.2 Corriente nominal de desconexión diferencial	24
5.3.3 Multiplicador de la corriente residual nominal	24
5.3.4 Tipo de RCD y polaridad de arranque de la corriente de prueba	24

5.3.5	Pruebas de dispositivos de corriente residual selectivos (temporizados) .....	25
5.3.6	Tensión de contacto .....	25
5.3.7	Tiempo de salida.....	27
5.3.8	Corriente de desconexión .....	29
5.3.9	Autotest.....	31
5.3.9.1	Cómo realizar la prueba automática de RCD .....	31
5.3.10	ADVERTENCIAS .....	36
5.4	Impedancia del bucle de defecto y corriente de defecto prevista.....	36
5.4.1	Impedancia del bucle de fallo.....	36
5.4.2	La prueba de impedancia del bucle de defecto RCD (para circuitos protegidos RCD).....	38
5.4.3	La prueba de impedancia del bucle de defecto $R_s$ (para corriente ajustable).....	40
5.5	Impedancia de línea y corriente de cortocircuito prevista .....	41
5.5.1	Prueba de caída de tensión .....	43
5.6	Pruebas de secuencia de fases .....	46
5.7	Tensión y frecuencia.....	47
5.8	Resistencia a tierra .....	49
5.8.1.	Resistencia de tierra ( $R_e$ ) - 3 hilos, 4 hilos.....	49
5.8.2.	Resistencia específica de tierra ( $R_o$ ).....	51
<b>6</b>	<b>Mantenimiento</b> .....	<b>53</b>
6.1.	Sustitución de fusibles .....	53
6.2.	Limpieza.....	53
6.3.	Calibración periódica .....	53
6.4.	Servicio .....	53
6.5.	Pilas.....	54
<b>7</b>	<b>Especificaciones técnicas</b> .....	<b>55</b>
7.1	Resistencia del aislamiento .....	55
7.2	Resistencia de continuidad.....	55
7.2.1	Low R (depende del modelo) .....	55
7.2.2	Continuidad de corriente baja.....	56
7.3	Pruebas de RCD .....	56
7.3.1	Datos generales .....	56
7.3.2	Tensión de contacto .....	57
7.3.3	Tiempo de salida.....	57
7.3.4	Corriente de desconexión .....	57
7.4	Impedancia del bucle de defecto y corriente de defecto prevista.....	58
7.5	Impedancia de línea y corriente de cortocircuito prevista .....	59
7.6	Rotación de fases.....	59

---

7.7	Tensión y frecuencia.....	59
7.8	Resistencia a tierra .....	60
7.9	Datos generales .....	61

## 1. Prólogo

Felicitaciones por su compra del instrumento PCE-ITE 55 SERIES y sus accesorios de PCE Instruments.

El diseño del instrumento se basa en la experiencia de las grandes empresas, adquirida a través de muchos años de trato con equipos de prueba de instalaciones eléctricas.

El PCE-ITE 55 SERIES es un instrumento de prueba profesional, multifuncional y portátil, destinado a realizar todas las mediciones necesarias para la verificación de la seguridad eléctrica de instalaciones en edificios.

Se pueden realizar las siguientes mediciones y pruebas:

- Pruebas de continuidad,
- Pruebas de resistencia del aislamiento,
- Pruebas RCD,
- Medidas de impedancia de línea / bucle (con la opción RCD de bucle),
- Tensión y frecuencia,
- Rotación de fases,
- Resistencia a tierra (opcional)
- Mediciones EVSE (opcional)

La gran pantalla TFT en color con retroiluminación para ver fácilmente los resultados, las indicaciones, parámetros de medición y mensajes. El funcionamiento del instrumento está diseñado para ser lo más sencillo y claro posible y no requiere ninguna formación especial (basta con leer este manual de instrucciones), para comenzar a utilizarlo. El instrumento está equipado con todos los accesorios necesarios para realizar las pruebas cómodamente. La bolsa de transporte blanda, incluida en el envío, protege el instrumento y mantiene todos los accesorios juntos, lo que simplifica y facilita su traslado de un lugar a otro.

## 2. Información de seguridad

### 2.1 Advertencias y notas

Para mantener el más alto nivel de seguridad del operador durante la realización de diversas pruebas y mediciones, PCE Instruments recomienda encarecidamente mantener sus instrumentos de la SERIE PCE-ITE 55 en las mejores condiciones posibles y sin daños. Cuando utilice el instrumento, tenga en cuenta las siguientes advertencias generales:

- El símbolo  significa "La marca en su equipo certifica que cumple los requisitos de todas las normativas de la UE sometidas. "
- El símbolo  significa "Este equipo debe reciclarse como residuo electrónico. "
- El símbolo  en el instrumento significa "Lea el manual de instrucciones con especial atención para un funcionamiento seguro". ¡El símbolo requiere una acción!
- El símbolo  significa "¡Peligro: riesgo de alta tensión! "
- El símbolo  significa "Clase II: Doble aislamiento". No necesita conexión de seguridad a tierra.

- ❑ Si el equipo de prueba se utiliza de una manera no especificada en este manual del usuario, la protección proporcionada por el equipo podría verse afectada.
- ❑ Lea atentamente este manual de usuario, de lo contrario el uso del instrumento puede resultar peligroso para el operador, el instrumento o el equipo sometido a prueba.
- ❑ Deje de utilizar el instrumento o cualquiera de sus accesorios si observa algún daño.
- ❑ Si se funde un fusible del aparato, siga las instrucciones de este manual para sustituirlo.
- ❑ Tenga en cuenta todas las precauciones generalmente conocidas para evitar el riesgo de descarga eléctrica al trabajar con tensiones peligrosas.
- ❑ No utilice el instrumento en sistemas de alimentación con tensiones superiores a 550 V.
- ❑ La intervención de servicio o el ajuste sólo deben ser realizados por personal autorizado competente.
- ❑ Utilice únicamente los accesorios de prueba estándar u opcionales suministrados por su distribuidor.
- ❑ El instrumento se suministra con pilas recargables de Ni-MH. Las pilas sólo deben sustituirse por pilas del mismo tipo que las definidas en la etiqueta del compartimento de las pilas o que las descritas en este manual. No utilice pilas alcalinas estándar mientras el adaptador de alimentación esté conectado, ya que podrían explotar.
- ❑ En el interior del instrumento existen tensiones peligrosas. Desconecte todos los cables de prueba, retire el cable de alimentación y apague el instrumento antes de retirar la tapa del compartimento de las pilas.
- ❑ Deben tomarse todas las precauciones de seguridad habituales para evitar el riesgo de descarga eléctrica durante los trabajos en instalaciones eléctricas.

## Advertencias relacionadas con las funciones de medición

### Resistencia del aislamiento

- ❑ La medición de la resistencia de aislamiento sólo debe realizarse en objetos sin tensión.
- ❑ Al medir la resistencia de aislamiento entre los conductores de la instalación, todos los consumidores deben estar desconectados y todos los interruptores cerrados.
- ❑ No toque el objeto de prueba durante la medición o antes de que esté completamente descargado. Peligro de descarga eléctrica.
- ❑ No conecte los terminales de prueba a una tensión externa superior a 550 V (CA o CC) para no dañar el instrumento de prueba.

### Funciones de continuidad

- ❑ Las mediciones de continuidad sólo deben realizarse en objetos sin tensión.
- ❑ Las impedancias paralelas o las corrientes transitorias pueden influir en los resultados de las pruebas.

### Comprobación del terminal PE

- ❑ Si se detecta tensión de fase en el borne PE comprobado, detenga inmediatamente todas las mediciones y asegúrese de que se ha eliminado la causa del fallo antes de continuar con cualquier actividad.

## Notas relacionadas con las funciones de medición

### General

- ❑ El indicador "!" significa que la medición seleccionada no puede realizarse debido a condiciones irregulares en los terminales de entrada.
- ❑ Las mediciones de resistencia de aislamiento, funciones de continuidad y resistencia de tierra sólo pueden realizarse en objetos sin tensión.
- ❑ La indicación PASA / FALLA se activa cuando se establece el límite. Aplique el valor límite adecuado para evaluar los resultados de la medición.
- ❑ En el caso de que sólo dos de los tres hilos estén conectados a la instalación eléctrica sometida a prueba, sólo será válida la indicación de tensión entre estos dos hilos.

### Resistencia del aislamiento

- ❑ Si se detectan tensiones superiores a 10 V (CA o CC) entre los terminales de prueba, no se realizará la medición de la resistencia del aislamiento.

### Funciones de continuidad

- ❑ Si se detectan tensiones superiores a 10 V (CA o CC) entre los terminales de prueba, no se realizará la prueba de resistencia de continuidad.
- ❑ Antes de realizar una medición de continuidad, cuando sea necesario, compense la resistencia del cable de prueba.

### Funciones RCD

- ❑ Los parámetros ajustados en una función se conservan también para otras funciones RCD.
- ❑ Normalmente, la medición de la tensión de contacto no dispara un RCD. Sin embargo, el límite de disparo del RCD puede superarse debido a la corriente de fuga que fluye hacia el conductor de protección PE o a una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.
- ❑ La subfunción de bloqueo de disparo RCD (selector de función en posición **LOOP**) tarda más en completarse pero ofrece una precisión mucho mayor de la resistencia del bucle de fallo (en comparación con el subresultado  $R_L$  de la función **Tensión de contacto**).
- ❑ Las mediciones del tiempo de desconexión del RCD y de la corriente de desconexión del RCD sólo se realizarán si la tensión de contacto en la prueba previa con corriente diferencial nominal es inferior al límite de tensión de contacto ajustado.
- ❑ La secuencia de autopruueba (función RCD AUTO) se detiene cuando el tiempo de desconexión está fuera del periodo de tiempo permitido.

### Impedancia de bucle (con la opción RCD de bucle y/o $R_s$ de bucle)

- ❑  $I_{sc}$  depende de  $Z$ ,  $U_n$  y del factor de escala
- ❑ El límite de corriente depende del tipo de fusible, de la corriente nominal del fusible y del tiempo de desconexión del fusible.
- ❑ La precisión especificada de los parámetros comprobados sólo es válida si la tensión de red es estable durante la medición.
- ❑ Las mediciones de la impedancia del bucle de fallo activarán un RCD.
- ❑ La medición de la impedancia del bucle de defecto mediante la función de bloqueo de disparo no dispara normalmente un RCD. Sin embargo, el límite de disparo puede superarse como resultado de la corriente de fuga que fluye hacia el conductor de protección PE o de una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.

## Impedancia de línea

- ❑ Isc depende de Z, Un y del factor de escala
- ❑ El límite de corriente depende del tipo de fusible, de la corriente nominal del fusible y del tiempo de desconexión del fusible.
- ❑ La precisión especificada de los parámetros comprobados sólo es válida si la tensión de red es estable durante la medición.

## 2.2 Baterías



Cuando está conectado a una instalación, el compartimento de la batería del instrumento puede contener tensiones peligrosas en su interior. Cuando sustituya las pilas o antes de abrir la tapa del compartimento de las pilas/fusibles, desconecte cualquier accesorio de medición conectado al instrumento y apáguelo,

- ❑ Asegúrese de que las pilas están correctamente insertadas, de lo contrario el instrumento no funcionará y las pilas podrían descargarse.
- ❑ Si no va a utilizar el aparato durante un largo periodo de tiempo, extraiga todas las pilas del compartimento.
- ❑ Pueden utilizarse pilas recargables de Ni-MH (tamaño AA). Se recomienda utilizar únicamente pilas recargables con una capacidad de 2300mAh o superior.
- ❑ No recargue pilas alcalinas.

## 2.3 Carga

Las pilas comenzarán a cargarse en cuanto se conecte el adaptador de alimentación al aparato. Los circuitos de protección incorporados controlan el proceso de carga y garantizan la máxima vida útil de las pilas. La polaridad de la toma de alimentación se muestra en la figura 2.1.



Figura 2.1: Polaridad de la toma de alimentación

### Nota:

Utilice únicamente el adaptador de alimentación suministrado por el fabricante o distribuidor del equipo de prueba para evitar posibles incendios o descargas eléctricas.

## 2.4 Precauciones para la carga de pilas nuevas o que no se han utilizado durante un largo periodo de tiempo

Pueden producirse procesos químicos impredecibles durante la carga de pilas nuevas o pilas que han permanecido sin usar durante largos periodos de tiempo (más de 3 meses).

Cuando se utiliza un cargador de batería inteligente externo, se puede realizar automáticamente un ciclo completo de descarga/carga. Después de realizar este procedimiento, la capacidad normal de la batería se restablecerá por completo y el tiempo de funcionamiento del instrumento cumplirá aproximadamente los datos establecidos en las especificaciones técnicas.

### Notas:

- ❑ El cargador del aparato es un cargador de baterías. Esto significa que las células están conectadas en serie durante la carga, por lo que todas ellas deben encontrarse

- en un estado similar (carga similar, mismo tipo y antigüedad).
- ❑ Si incluso una sola célula de la batería se deteriora (o sólo una de un tipo diferente, por ejemplo, la capacidad, el diseño químico) puede causar la interrupción de la carga de todo el paquete de baterías que podría conducir a un sobrecalentamiento del paquete de baterías y una disminución significativa en el tiempo de funcionamiento.
  - ❑ Si no se consigue ninguna mejora después de realizar varios ciclos de carga/descarga, debe determinarse el estado de cada una de las celdas de la batería (comparando los voltajes de las baterías, comprobándolas en un cargador de celdas, etc.). Es muy probable que una o más de las celdas de la batería se hayan deteriorado.
  - ❑ Los efectos descritos anteriormente no deben mezclarse con la disminución normal de la capacidad de la batería con el paso del tiempo. Todas las baterías de carga pierden parte de su capacidad cuando se cargan/descargan repetidamente. La disminución real de la capacidad en comparación con el número de ciclos de carga depende del tipo de batería. Esta información se facilita normalmente en las especificaciones técnicas del fabricante de la batería.

## 2.5. Normas aplicadas

El instrumento PCE-ITE SERIE 55 ha sido fabricado y probado de acuerdo con las siguientes normas:

---

### *Compatibilidad electromagnética (CEM)*

EN 61326 Material eléctrico de medida, control y uso en laboratorio - Requisitos CEM Clase B (equipos portátiles utilizados en entornos EM controlados)

---

### *Seguridad (LVD)*

EN 61010-1 Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio: Parte 1: Requisitos generales

EN 61010-031 Requisitos de seguridad de los conjuntos de sondas manuales para medidas y ensayos eléctricos

---

### *Funcionalidad*

EN 61557 Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión hasta 1000 V<sub>AC</sub> y 1500 V<sub>AC</sub> - Equipos de ensayo, medida o vigilancia de las medidas de protección.  
 Parte 1: .....Requisitos generales  
 Parte 2.....Resistencia al aislamiento  
 Parte 3.....Resistencia en bucle  
 Parte 4.....Resistencia de la conexión a tierra y equipotencial unión  
 Parte 5.....Resistencia a tierra  
 Parte 6.....Dispositivos diferenciales residuales (DDR) en TT y TN sistemas  
 Parte 7.....Secuencia de fases  
 Parte 10.....Equipos de medida combinados

---

### DIN VDE 0100

#### *EVSE*

CEI 62955 Dispositivo detector de corriente continua residual (RDC-DD) que se utilizará para la carga en modo 3 de vehículos eléctricos

### **Nota sobre las normas EN e IEC:**

- ❑ El texto de este manual contiene referencias a normas europeas. Todas las normas de la serie EN 6XXXX (por ejemplo, EN 61010) son equivalentes a las normas IEC con el mismo número (por ejemplo, IEC 61010) y sólo difieren en las partes modificadas requeridas por el procedimiento de armonización europeo.

### 3. Descripción del dispositivo

#### 3.1. Panel frontal (depende del modelo)



Figura 3.1: Panel frontal

Leyenda:

- 1 - Conmutador selector de funciones
- 2 - Tecla Setup
- 3 - Tecla Salir/Atrás/Retorno
- 4 - Tecla ON/OFF, para encender y apagar el instrumento. El instrumento se apagará automáticamente (APO) después de la última pulsación de tecla y no se aplica tensión.
- 5 - Tecla de memoria
- 6 - Tecla de compensación, para compensar la resistencia del cable de prueba en mediciones de resistencia de bajo valor.
- 7 - Tecla de ayuda
- 8 - Teclas arriba y abajo
- 9 - Teclas izquierda y derecha
- 10 - Tecla TEST para iniciar / confirmar pruebas
- 11 - Pantalla TFT en color

### 3.2. Panel de conexiones (según modelo)

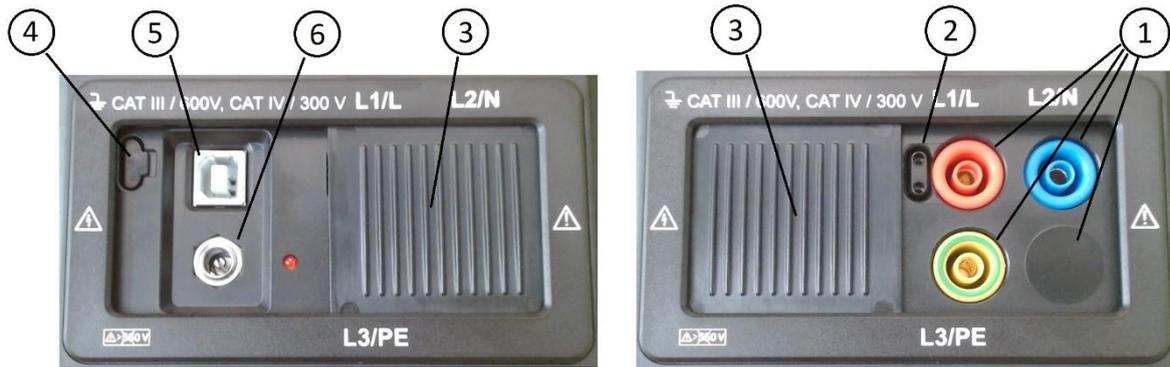


Figura 3.2: Panel de conexiones

Leyenda:

1 - Conector de prueba.

**¡Atención!** La tensión máxima permitida entre los terminales de prueba y tierra es de 600 V. La tensión máxima permitida entre los terminales de prueba es de 550 V.

2 - Toma para sonda con pulsador de prueba

3 - Tapa de protección sobre el conector USB-B

4- Conector USB 3. (depende del modelo)

5- Conector USB B para transferencia de datos (depende del modelo)

6 - Entrada del cargador de batería (depende del modelo)

### 3.3. Panel trasero

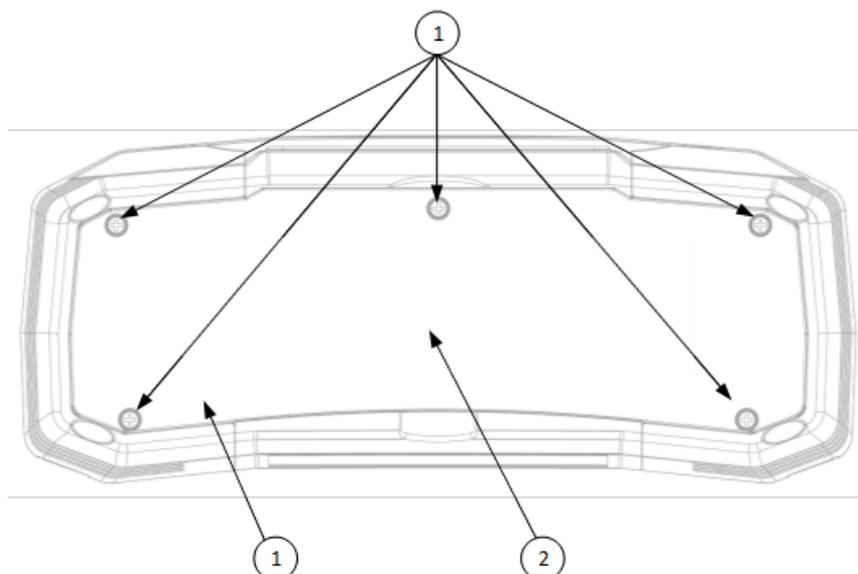


Figura 3.3: Panel trasero

Leyenda:

1 - Tapa del compartimento de la batería/fusibles.

2 - Etiqueta informativa.

3 - Tornillos de fijación de la tapa del compartimento de pilas/fusibles.

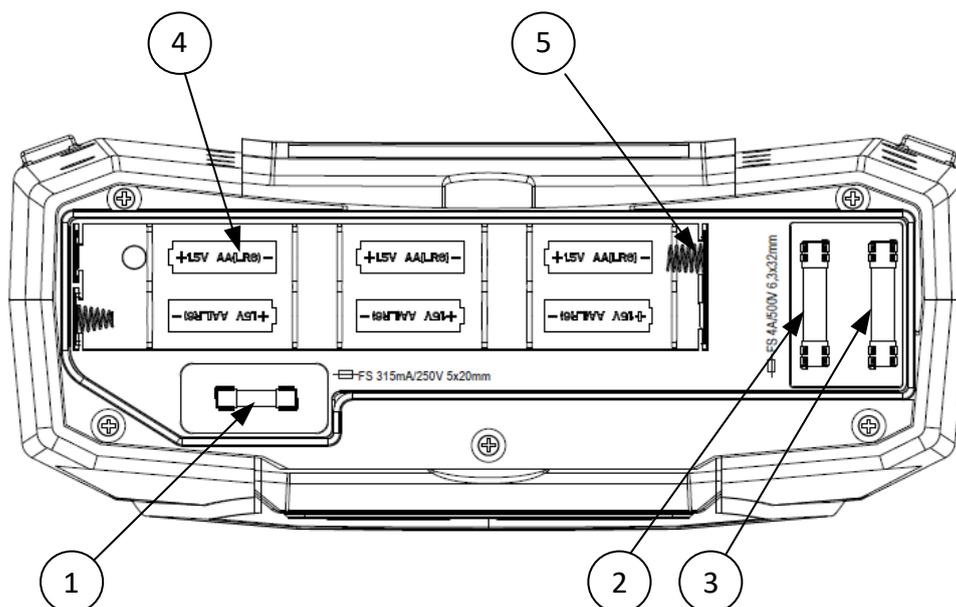


Figura 3.4.: Compartimento de baterías y fusibles

Leyenda:

- 1 ..... Fusible F3.
- 2 ..... Fusible F2.
- 3 ..... Fusible F1.
- 4 ..... Pilas (tamaño AA).
- 5 ..... Contactos de la batería.

### 3.4. Vista inferior - Etiqueta informativa

Function	EN61557	range	Accuracy	
Continuity	-4	0.1 Ω ... 20.0 Ω	±(3% of read. + 3 digits)	Test current min. 200mA at 2 Ohm Test current max. 7 mA Open circuit voltage 5V
		0.1 Ω ... 1999 Ω	±(5% of read. + 3 digits)	
Insulation resistance	-2	0.1 MΩ ... 199.9 MΩ	±(5% of read. + 3 digits)	50/100/250V 500/1000V max. 15mA
		0.1 MΩ ... 199.9 MΩ	±(2% of read. + 3 digits)	
		200 MΩ ... 999 MΩ	±(10% of read.)	
RCD Time	-6	0.0 ... 500ms	±3ms	IΔN 6,10,30,100,300, 500,650,1000mA
Current		0.2xIΔN ... 1.1xIΔN (AC)	±0.1xIΔN	
Contact voltage		0.2xIΔN ... 1.5xIΔN (A), (IΔN ≥30 mA)		
		0.2xIΔN ... 2.2xIΔN (A), (IΔN <30 mA)	(-0%/±10%) of read.±5 digits	
	0.2xIΔN ... 2.2xIΔN (B)			
	3V ... 99.9V			
Impedance	-3	0.25 Ω ... 9999 Ω	±(5% of read. + 5 digits)	Z line L-L,L-N Z loop L-PE Z loop L-PE non-trip Line: 93V-134V; 185V-266V; 321V-485V; 45Hz-65Hz Loop: 93V-134V; 185V-266V; 45Hz-65Hz
		0.25 Ω ... 9999 Ω	±(5% of read. + 5 digits)	
		0.75 Ω ... 19.99 Ω	±(5% of read. + 10 digits)	
		20 Ω ... 9999 Ω	±(10% of read.)	
Voltage	-7	0 ... 550V (45-400Hz)	±(2% of read. + 2 digits)	TRMS
		10.0 ... 499.9Hz	±(0.2% + 1 digits)	
Frequency				
Phase rotation	-7	50 ... 550VAC		Right:1-2-3 Left:3-2-1
		45 ... 400Hz		
Earth resistance	-5	1.0 Ω ... 9999 Ω 6.0 Ω ... 9999 Ω	±(5% of read. + 5 digits)	3-wire, 4-wire Specific earth resistance f=126.9Hz

Figura 3.5: Etiqueta informativa del panel inferior

### 3.5. Transporte del instrumento

La correa para el cuello suministrada de serie permite transportar el instrumento de distintas formas. El operador puede elegir el método más adecuado en función de las tareas que esté realizando.

El instrumento puede colgarse del cuello del operador, lo que permite moverlo libremente. Esto permite trasladar rápidamente el equipo de un lugar de ensayo a otro.

## 4. Funcionamiento de los instrumentos

### 4.1. Significado de los símbolos y mensajes de la pantalla del instrumento

La pantalla del instrumento está dividida en varias secciones:

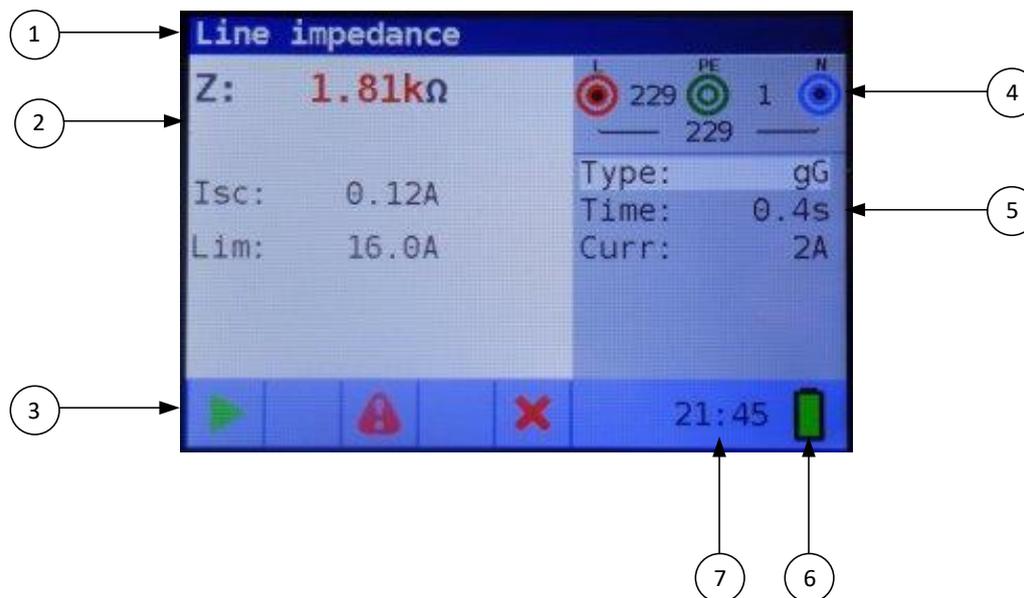


Figura 4.1: Perspectiva de la pantalla

Leyenda:

- 1 - Línea de función.
- 2 - Campo de resultados.  
En este campo se muestran el resultado principal y los subresultados.
- 3 - Campo de estado  
Se muestran los estados PASA/FALLO/ABORTO/INICIO/ATENCIÓN/ALARMAS.
- 4 - Monitor de tensión y salida en línea.  
Muestra los enchufes simbolizados, nombra los enchufes en función de las mediciones, muestra siempre las tensiones reales.
- 5 - Campo Opciones
- 6 - Indicación del estado de la batería
- 7 - Hora actual

#### 4.2. La tensión en línea y el monitor de terminales de salida



Las tensiones en línea se muestran junto con la indicación del terminal de prueba. Los tres terminales de prueba se utilizan para la medición seleccionada.



Las tensiones en línea se muestran junto con la indicación del terminal de prueba. Los terminales de prueba L y N se utilizan para la medición seleccionada.

#### 4.3. Campo de mensaje - estado de la batería



Indicación de carga de la batería.



Indicación de batería baja. El paquete de pilas es demasiado débil para garantizar un resultado correcto. Sustituya las pilas.

La recarga se indica mediante un LED situado cerca de la toma de alimentación.

4.4.Campo de estado - advertencias de medición/símbolos de resultados

Símbolo	Significado	Activo en función:												
		Rotación de tensión	R bajo	Continuidad	R Aislamiento	Línea	Bucle	RCD de bucle	Tiempo de RCD	Corriente RCD	RCD automático	DCR Uc	Resistencia a tierra	
	Tensión peligrosa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
COMP	Los cables de prueba están compensados		X	X										
	No se puede iniciar la medición		X	X	X									
	Tensión peligrosa en PE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	El resultado no está bien		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	El resultado es correcto		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	RCD abierto o disparado								X	X	X	X		
	RCD cerrado								X	X	X	X		
	Se puede iniciar la medición		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Temperatura demasiado alta					X	X	X	X	X	X	X		
	Intercambiar cables de prueba	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Espere				X									
	Ruido en la señal					X	X	X	X	X	X	X		
	Comprobar fusibles		X	X	X								X	
REF	Medición de referencia (opcional)					X								
SF	Fallo único en el sistema informático (opcional)	X				X	X	X	X	X	X	X		

Figura 4-1 Lista de símbolos de estado

4.5.Advertencias acústicas

Sonido agudo corto

Tecla pulsada

Sonido continuo

Durante la prueba de continuidad cuando el resultado es <35 Ohm

Sonido ascendente

Atención, tensión aplicada peligrosa

Sonido corto

Apagado, fin de la medición

Sonido descendente

Advertencias (temperatura, tensión en la entrada, inicio no posible)

Sonido periódico

**¡Atención!** ¡Tensión de fase en el terminal PE!

Detenga inmediatamente todas las mediciones y elimine el fallo antes de continuar con cualquier actividad.

### 4.6. Realizar mediciones

#### 4.6.1. Función/ subfunción de medición

Las siguientes mediciones pueden seleccionarse con el selector de funciones:

- Medición de tensión/rotación/frecuencia
- Resistencia a tierra
- R Bajo
- Aislamiento R
- Impedancia de línea
- Impedancia de bucle (RCD de bucle)
- RCD
- Medición EVSE (opcional)

El nombre de la función/subfunción aparece resaltado en la pantalla por defecto.

#### 4.6.2. Selección de la función/ subfunción de medición

Con las teclas de navegación ▲▼ seleccione el parámetro/valor límite que desea editar.

Con las teclas ◀▶ se puede ajustar el valor del parámetro seleccionado.

Una vez configurados los parámetros de medición, los ajustes se conservan hasta que se realicen nuevos cambios.

#### 4.6.3. Realización de pruebas

Cuando se visualiza el símbolo ▶ se puede iniciar la prueba pulsando el botón "TEST". Una vez finalizada la prueba, se mostrarán el valor del resultado y el estado. En caso de que la medición se haya superado, el valor resultante se mostrará en color negro junto con el símbolo de estado ✓. En caso de medición NO PASADA, el valor del resultado se marcará en color rojo junto con el símbolo ✗.

### 4.7. Menú de configuración

Para entrar en el menú **Configuración**, pulse la tecla SETUP. En el menú **Configuración se** pueden realizar las siguientes acciones:

- Factor Isc:
  - Ajustar el factor de escalado de corriente prospectiva de cortocircuito/fallo
- Fecha/Hora:
  - Ajustar fecha y hora internas
  - Fecha de calibración (opcional)
- Norma RCD:
  - Seleccione una norma nacional para las pruebas de RCD, por ejemplo, EN61008 o BS7671

- ❑ ELV:  
    Seleccione la tensión para la advertencia ELV.
- ❑ Tiempo de apagado:  
    Seleccione la hora a la que el dispositivo debe apagarse si no se utiliza.
- ❑ Cont timeout:  
    Seleccione el tiempo de espera en el que la medición debe detenerse automáticamente.
- ❑ Tiempo de espera ISO:  
    Seleccione el tiempo de espera en el que la medición debe detenerse automáticamente.
- ❑ Sistema de suministro:  
    Seleccione la red/sistema de suministro, por ejemplo, TN o IT.
- ❑ Información del dispositivo:  
    Muestra información sobre el dispositivo, por ejemplo, la versión del firmware.
- ❑ Idioma:  
    Establecer el idioma
- ❑ Timbre:  
    Ajuste las opciones, cuando el zumbador debe estar activo
- ❑ Luz de fondo:  
    Ajustar el nivel de retroiluminación de la pantalla TFT

### 4.8. Pantalla de ayuda

Las pantallas de ayuda contienen diagramas que muestran el uso correcto del aparato.

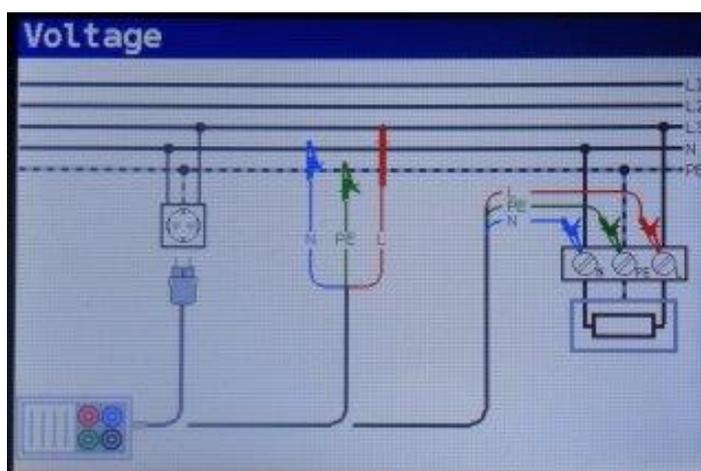


Figura -48: ejemplo de pantalla de ayuda

Pulse la tecla HLP para acceder a la pantalla de ayuda  
Pulse la tecla HLP o la tecla Salir/Atrás/Retorno para salir de la pantalla de ayuda.  
Pulse las teclas izquierda y derecha para pasar a la pantalla de ayuda anterior/siguiente.

## 5 Medidas

### 5.1 Resistencia del aislamiento

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

- Resistencia de aislamiento entre conductores de instalación,
- Resistencia de aislamiento de las habitaciones no conductoras (paredes y suelos),
- Resistencia de aislamiento de los cables de tierra,
- Resistencia de los suelos semiconductores (antiestáticos).

#### Cómo realizar una medición de la resistencia del aislamiento

**Paso 1** Seleccione la función **Aislamiento** con el selector de funciones. Aparece el siguiente menú:

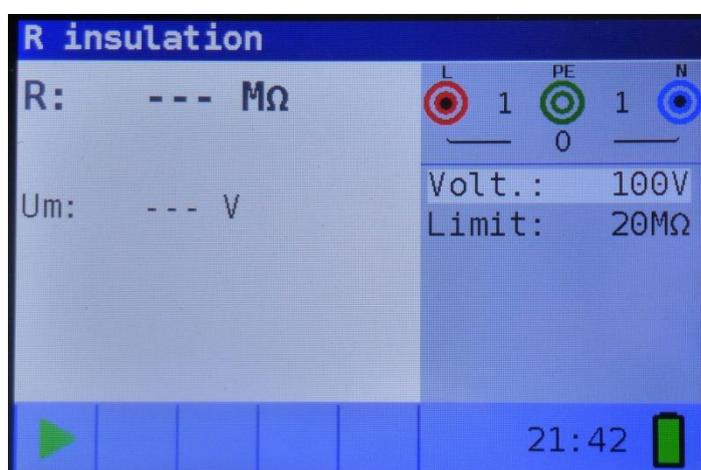


Figura 5-1: Menú de medición de la resistencia de aislamiento

**Paso 2** Ajuste los siguientes parámetros de medición y valores límite:

- Volt:** Tensión nominal de ensayo,
- Límite:** Valor de resistencia de límite inferior.

**Paso 3** Asegúrese de que no hay tensiones presentes en el elemento a comprobar. Conecte los cables de prueba al instrumento PCE-ITE 55 SERIES. Conecte los cables de prueba al elemento bajo prueba. (véase la figura 5.2) para realizar la medición de la resistencia de aislamiento.

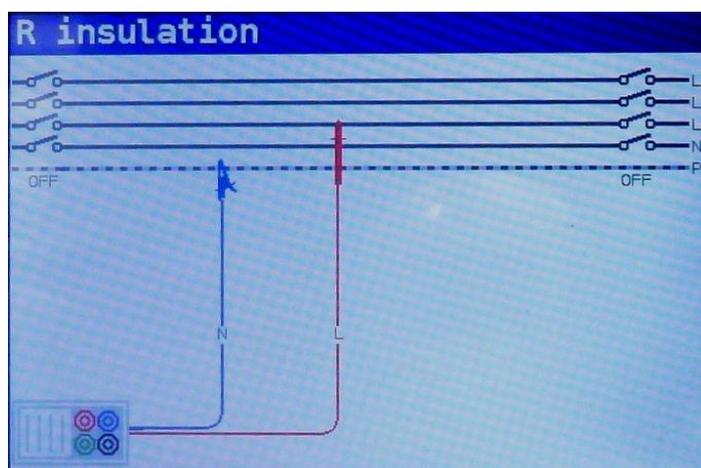


Figura 5-2: Conexión del cable de prueba universal

- Paso 4** Compruebe las advertencias mostradas y el monitor de tensión/terminal en línea antes de iniciar la medición. Si aparece ►, pulse la tecla TEST. Una vez realizada la prueba, se muestran los resultados medidos, junto con la indicación e ✓ o ✗ (si procede).



Figura 5-3: Ejemplo de resultados de la medición de la resistencia del aislamiento

Resultados mostrados:

**R** .....Resistencia de aislamiento,

**Um** .....Tensión real aplicada al elemento sometido a prueba

#### Advertencias:

- ❑ La medición de la resistencia de aislamiento sólo debe realizarse en objetos sin tensión.
- ❑ Al medir la resistencia de aislamiento entre los conductores de la instalación, todos los consumidores deben estar desconectados y todos los interruptores cerrados.
- ❑ No toque el objeto de prueba durante la medición o antes de que esté completamente descargado. Peligro de descarga eléctrica.
- ❑ Para evitar dañar el instrumento de prueba, no conecte los terminales de prueba a una tensión externa superior a 550 V (CA o CC).

## 5.2 Continuidad

Existen dos subfunciones de continuidad:

- ❑ R Baja, aprox. 240mA prueba de continuidad con inversión automática de polaridad.
- ❑ Prueba de continuidad continua de baja corriente (aprox. 4 mA) (opcional), útil para probar sistemas inductivos.

### 5.2.1 R prueba baja

Esta función se utiliza para comprobar la resistencia entre dos puntos diferentes de la instalación y asegurarse de que existe un camino conductor entre ellos. La prueba garantiza que todos los conductores de protección, conductores de tierra o conductores de unión están correctamente conectados, terminados y tienen el valor resistivo correcto.

La medición de la resistencia R Low se realiza con una corriente de prueba de más de 200m@20hm. Durante la prueba se realiza una inversión automática de polos de la tensión de prueba y de la corriente de prueba. Esta prueba comprueba si hay componentes (por ejemplo,

diodos, transistores, SCR) que puedan tener un efecto rectificador en el circuito que podría causar problemas cuando se aplica una tensión.

Esta medida cumple totalmente la normativa EN61557- 4.

### Cómo realizar una medición de resistencia R Low

**Paso 1.** Seleccione la función **Continuidad** con el selector de funciones y seleccione el modo R Bajo con las teclas de navegación ▲▼ y ◀▶. Aparecerá el siguiente menú:

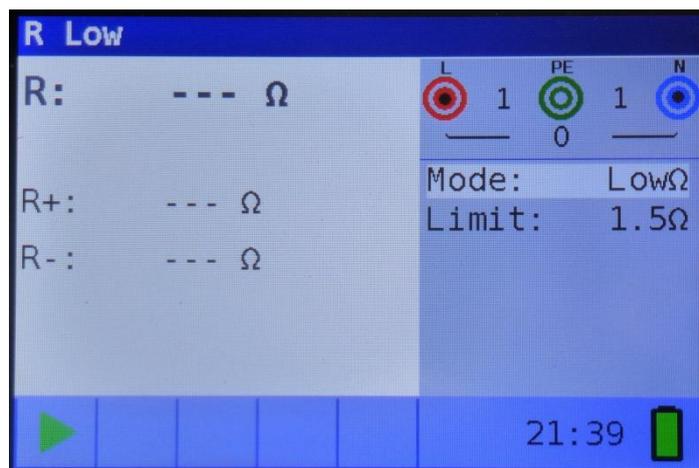


Figura 5-4: R Menú de medición de baja resistencia

**Paso 2** Establezca el siguiente valor límite:

- **Límite:** limitar el valor de resistencia mediante las teclas de navegación ▲▼ y ◀▶.

**Paso 3** Conecte el cable de prueba al instrumento PCE-ITE 55 SERIES. Antes de realizar una medición de resistencia R Baja, compense la resistencia de los cables de prueba de la siguiente manera:

1. Corta primero los cables de prueba como se muestra en la figura 5.5.

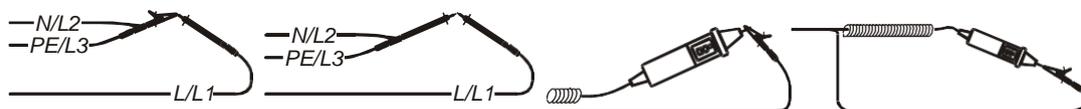


Figura 5-5: Cables de prueba cortocircuitados

2. Pulse la tecla COM. Después de realizar la compensación de los cables de prueba, en la línea de estado aparecerá el indicador de cables de prueba compensados **COMP**.
3. Para eliminar la compensación de la resistencia del cable de prueba, pulse de nuevo la tecla COM. Una vez eliminada la compensación, el indicador de compensación desaparecerá de la línea de estado.

**Paso 4** Asegúrese de que el elemento a probar está desconectado de cualquier fuente de tensión y de que se ha descargado por completo. Conecte los cables de prueba al elemento sometido a prueba. Siga los esquemas de conexión mostrados en las figuras 5.6 y 5.7 para realizar un R Medida de baja resistencia.

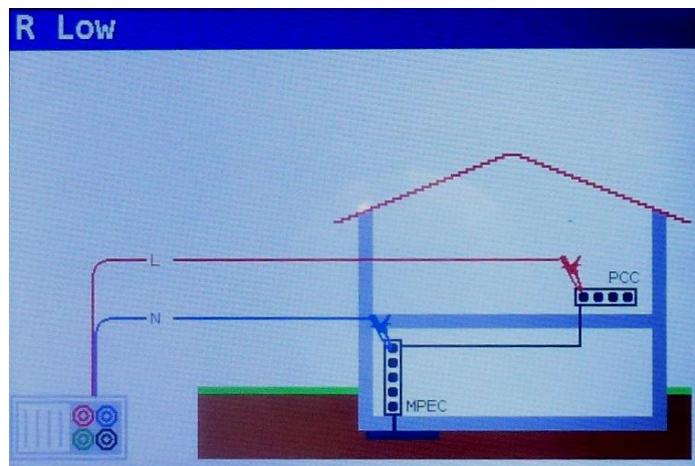


Figura 5-6: Conexión del cable de prueba universal

**Paso 5** Antes de iniciar la medición, compruebe si hay alguna advertencia y si aparece el monitor de tensión/terminal en línea en la pantalla. Si todo es correcto y se muestra , pulse la tecla TEST. Una vez realizada la medición, los resultados aparecen en la pantalla junto con la indicación  o  (si procede).

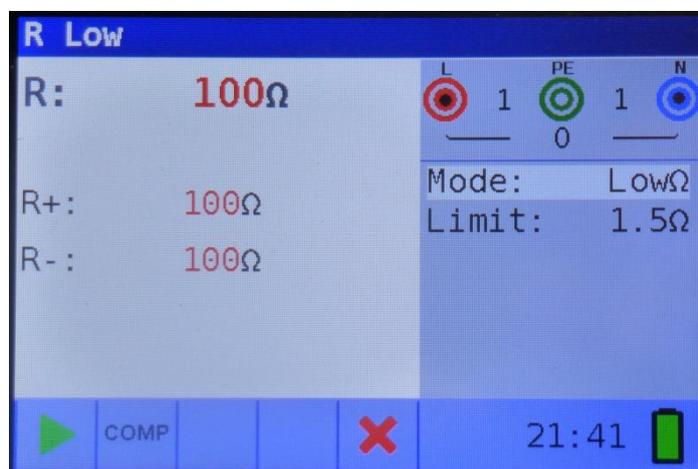


Figura 5-7: Ejemplos de resultados de medición de resistencia R baja

Resultados mostrados:

- R .....Resultado principal de resistencia LowΩ (media de los resultados R+ y R-),
- R+ .....Subresultado de resistencia LowΩ con tensión positiva en el terminal L,
- R- .....Subresultado de resistencia LowΩ con tensión positiva en el terminal N.

**Advertencias:**

- ❑ Las mediciones de resistencia de bajo valor sólo deben realizarse en objetos sin tensión.
- ❑ Las impedancias paralelas o las corrientes transitorias pueden influir en los resultados de las pruebas.

**Nota:**

- Si la tensión entre los terminales de prueba es superior a 10 V, no se realizará la medición de R Low.

## 5.2.2 Prueba de continuidad

Se pueden realizar mediciones continuas de resistencia de bajo valor sin inversión de polos de las tensiones de prueba y una corriente de prueba más baja (unos pocos mA). En general, la función sirve como un  $\Omega$ -metro ordinario con corriente de prueba baja. La función también puede utilizarse para probar componentes inductivos como motores y cables en espiral.

**Cómo realizar la medición de continuidad de baja corriente**

**Paso 1.** Seleccione la función **Continuidad** con el selector de funciones y seleccione el modo **Cont** con las teclas de navegación  $\blacktriangle$   $\blacktriangledown$  y  $\blacktriangleleft$   $\blacktriangleright$ . Aparecerá el siguiente menú:

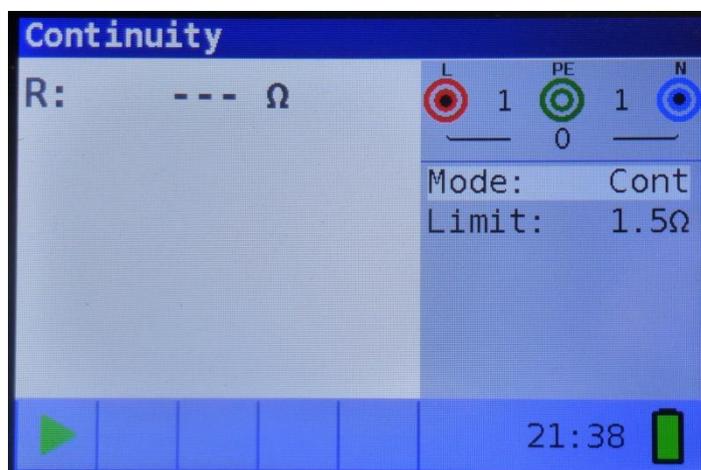


Figura 5-8: Menú de medición de la continuidad

**Paso 2** Establezca el siguiente valor límite:

- **Límite:** limitar el valor de resistencia mediante las teclas de navegación  $\blacktriangle$   $\blacktriangledown$  y  $\blacktriangleleft$   $\blacktriangleright$ .

**Paso 3** Conecte el cable de prueba al instrumento y al elemento bajo prueba. Siga el diagrama de conexión mostrado en las figuras 5.10 y 5.11 para realizar la medida de **Continuidad**.

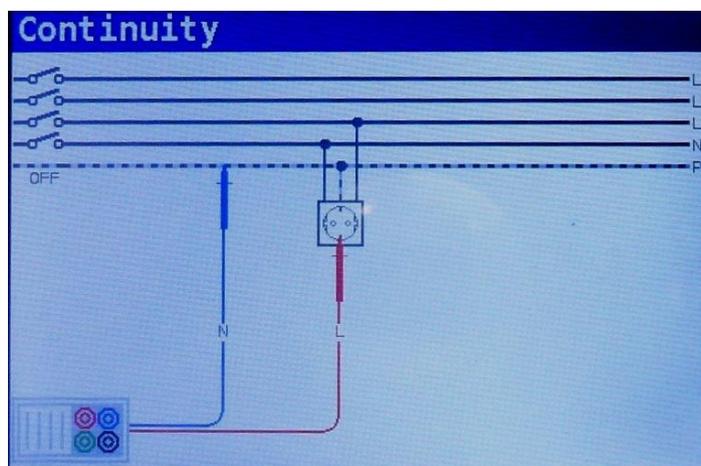


Figura 5-9: Conexión del cable de prueba universal

- Paso 4** Compruebe las advertencias y el monitor de tensión/terminal en línea en la pantalla antes de iniciar la medición. Si todo es correcto y se muestra , pulse la tecla TEST para iniciar la medición. Durante la medición se mostrará el resultado real de la medición con la indicación  o  (si procede). Como se trata de una prueba continua, será necesario detener la función. Para detener la medición en cualquier momento, pulse de nuevo la tecla TEST. Aparecerá el último resultado medido junto con la indicación  o  (si procede).

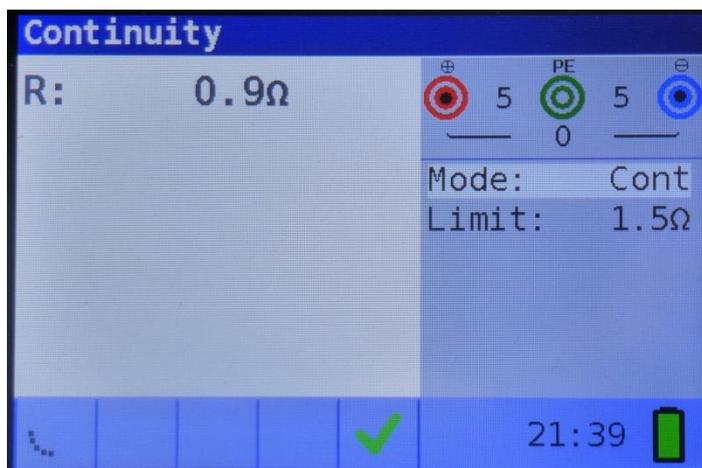


Figura 5-10: Ejemplo de resultado de medición de continuidad de corriente baja

Resultado visualizado:

**R** .....Resultado de resistencia de continuidad de corriente baja.

**I** ..... Corriente utilizada en la medición

**Advertencia:**

- ❑ La medición de continuidad de baja corriente sólo debe realizarse en objetos sin tensión.

**Notas:**

- ❑ Si existe una tensión superior a 10 V entre los terminales de prueba, no se realizará la medición de continuidad.  
Antes de realizar una medición de continuidad, compense la resistencia del cable de prueba (si es necesario).

### 5.3 Pruebas de los RCD

Al comprobar los dispositivos de corriente residual, pueden realizarse las siguientes subfunciones:

- ❑ Medición de la tensión de contacto,
- ❑ Medición del tiempo de desconexión,
- ❑ Medición de la corriente de desconexión,
- ❑ Autotest RCD.

En general, pueden establecerse los siguientes parámetros y límites al probar los RCD:

- ❑ Tensión de contacto límite,
- ❑ Corriente nominal de desconexión diferencial RCD,
- ❑ Multiplicador de la corriente nominal de desconexión diferencial RCD,
- ❑ Tipo RCD,
- ❑ Compruebe la polaridad de arranque de la corriente.

Para conocer los posibles parámetros que pueden ajustarse, consulte las tablas de especificaciones al final de este manual.

#### 5.3.1 Tensión de contacto límite

La tensión de contacto de seguridad está limitada a 50 V<sub>AC</sub> para el ámbito doméstico estándar. En entornos especiales (hospitales, lugares húmedos, etc.) se permiten tensiones de contacto de hasta 25 V<sub>AC</sub>. La tensión de contacto límite sólo puede ajustarse en la función de tensión de contacto **Uc**.

#### 5.3.2 Corriente nominal de desconexión diferencial

La corriente diferencial nominal es la corriente nominal de desconexión de un RCD. Se pueden ajustar las siguientes intensidades nominales de RCD: 6 mA (\*), 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650 mA (\*) y 1000 mA (\*). (\* opcional)

#### 5.3.3 Multiplicador de la corriente residual nominal

La corriente diferencial nominal seleccionada puede multiplicarse por ½, 1, 2 ó 5.

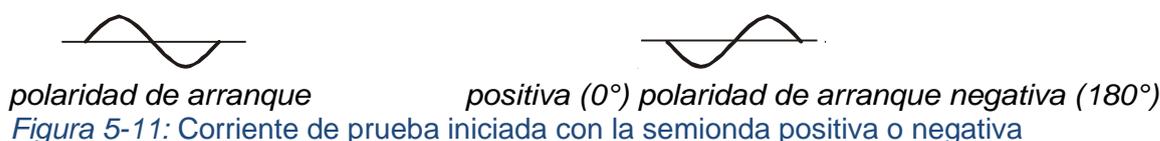
#### 5.3.4 Tipo de RCD y polaridad de arranque de la corriente de prueba

El instrumento PCE-ITE 55 SERIES permite realizar pruebas generales (sin retardo) y selectivas (con retardo de tiempo).

retrasado) RCDs. Los tipos de RCD que el instrumento es adecuado para probar incluyen:

- Corriente residual alterna (tipo AC), 
- Corriente continua residual pulsante (tipo A). 
- corriente continua residual pura o casi pura (tipo B) (según el modelo).
- RCD especiales para aplicaciones EVSE.

La polaridad de arranque de la corriente de prueba puede iniciarse con la semionda positiva a 0° o con la semionda negativa a 180°.



### 5.3.5 Pruebas de dispositivos de corriente residual selectivos (temporizados)

Los RCD selectivos presentan características de respuesta retardada. El rendimiento de desconexión se ve influido por la precarga durante la medición de la tensión de contacto. Para eliminar la precarga, se introduce un retardo de 30 s antes de realizar la prueba de desconexión.

### 5.3.6 Tensión de contacto

La corriente de fuga que fluye hacia el borne PE provoca una caída de tensión a través de la resistencia de tierra, que se denomina tensión de contacto ( $U_c$ ). Esta tensión está presente en todas las partes accesibles conectadas al terminal PE y debe ser inferior a la tensión límite de seguridad.

La tensión de contacto del parámetro se mide sin disparar el RCD.  $R_L$  es una resistencia de bucle de fallo y se calcula de la siguiente manera:

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

La tensión de contacto indicada se refiere a la corriente diferencial nominal del RCD y se multiplica por un factor de seguridad. Consulte la tabla 5.1 para obtener información detallada sobre el cálculo de la tensión de contacto.

Tipo RCD	Tensión de contacto $U_c$
 G G	$U_c \propto 1.05 \times I_{\Delta N}$
 S S	$U_c \propto 1.05 \times 2 \times I_{\Delta N}$
 G G	$U_c \propto 1.05 \times \sqrt{2} \times I_{\Delta N}$
 S S	$U_c \propto 1.05 \times 2 \times \sqrt{2} \times I_{\Delta N}$

Cuadro 5-1: Relación entre  $U_c$  e  $I_{\Delta N}$

### Cómo realizar la medición de la tensión de contacto

**Paso 1** Seleccione la función **RCD** con el selector de funciones y seleccione el modo **Uc** con las teclas de navegación  $\blacktriangle$   $\blacktriangledown$  y  $\blacktriangleleft$ . Aparecerá el siguiente menú:

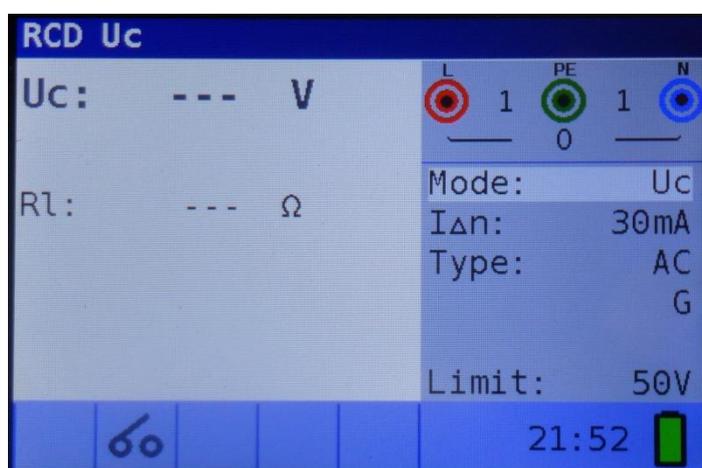


Figura 5-12: Menú de medición de la tensión de contacto

**Paso 2** Ajuste los siguientes parámetros de medición y valores límite:

- $I_{\Delta N}$ : Corriente residual nominal,
- **Tipo**: Tipo RCD,
- Límite: Tensión de contacto límite.

**Paso 3** Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 5.15 para realizar la medición de la tensión de contacto.

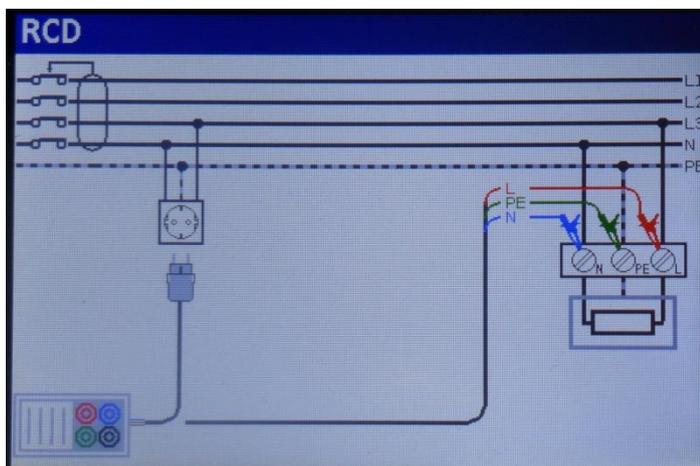


Figura 5-13: Conexión del cable de prueba de enchufe o del cable de prueba universal

**Paso 4** Antes de iniciar la medición, compruebe si hay alguna advertencia y compruebe el monitor de tensión/terminal en línea en la pantalla. Si todo es correcto y se muestra ►, pulse la tecla TEST. Después de realizar la medición, los resultados aparecen en la pantalla junto con la indicación o I.

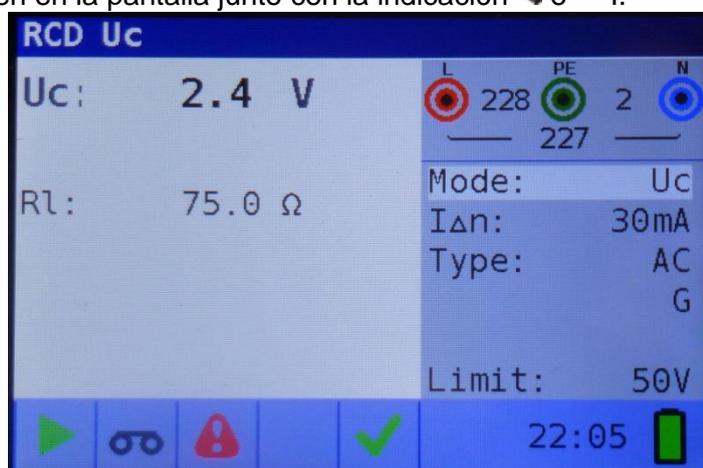


Figura 5-14: Ejemplo de resultados de medición de la tensión de contacto

Resultados mostrados:

**Uc** .....Tensión de contacto.

**RI** .....Resistencia del bucle de defecto.

**Límite** .....Valor límite de la resistencia del bucle de defecto a tierra según BS 7671.

Notas:

- ❑ Los parámetros ajustados en esta función se conservan también para todas las demás funciones RCD.
- ❑ Normalmente, la medición de la tensión de contacto no dispara un RCD. Sin embargo, el límite de disparo puede superarse como resultado de las corrientes de fuga que fluyen a través del conductor de protección PE o de una conexión capacitiva entre el conductor L y PE.

- La subfunción de bloqueo de disparo RCD (función seleccionada en la opción **LOOP RCD**) tarda más en completarse, pero ofrece una precisión mucho mayor del resultado de la resistencia del bucle de fallo (en comparación con el sub-resultado  $R_L$  de la función **Tensión de contacto**).

### 5.3.7 Tiempo de salida

La medición del tiempo de desconexión se utiliza para verificar la eficacia de un RCD. Esto se consigue mediante un ensayo que simula una condición de fallo adecuada. Los tiempos de desconexión varían según las normas y se indican a continuación.

Tiempos de desconexión según BS EN 61008 / BS EN 61009:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Dispositivos de corriente residual generales (sin retardo)	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Dispositivos de corriente residual selectivos (temporizados)	$t_{\Delta} > 500$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

Tiempos de desconexión según BS 7671:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Dispositivos de corriente residual generales (sin retardo)	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Dispositivos de corriente residual selectivos (temporizados)	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

<sup>\*)</sup> Una corriente de prueba de  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$  no puede provocar la desconexión de los RCD.

Tiempos de desconexión según IEC 62955:

	$I_{\Delta Ndc}$	$10 \times I_{\Delta Ndc}$	$33 \times I_{\Delta Ndc}$	
6 DCR mADC	$t_{\Delta} < 10.000$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 100$ ms	
	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$	$167 \times I_{\Delta N}$
30 mAAC RCDs	sin viaje	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 80$ ms	$t_{\Delta} < 80$ ms

### Cómo medir el tiempo de desconexión

**Paso 1.** Seleccione la función **RCD** con el selector de funciones y seleccione el modo **Time** con las teclas de navegación **▲▼** y **◀▶**. Aparecerá el siguiente menú:

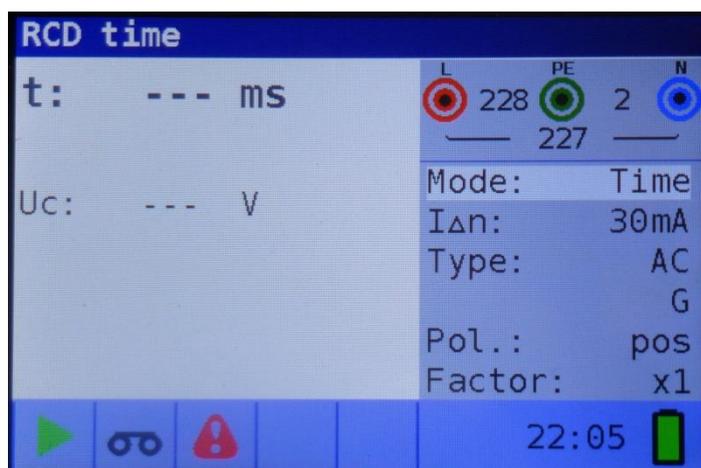


Figura 5-15: Menú de medición del tiempo de desconexión

**Paso 2** Ajuste los siguientes parámetros de medición:

- **$I_{\Delta n}$**  : Corriente nominal de desconexión diferencial,
- **Factor**: Multiplicador de corriente de disparo diferencial nominal,
- **Ttype**: Tipo RCD y
- **Pol.**: Polaridad de arranque de la corriente de prueba.

**Paso 3** Conecte los cables al aparato y siga el esquema de conexión de la figura 5.15 (véase el capítulo 5.3.6 *Tensión de contacto*) para realizar la medición del tiempo de desconexión.

**Paso 4** Antes de iniciar la medición, compruebe si hay alguna advertencia y compruebe el monitor de tensión/terminal en línea en la pantalla. Si todo es correcto y se muestra , pulse la tecla TEST. Después de realizar la medición, los resultados aparecen en la pantalla junto con la indicación  o .

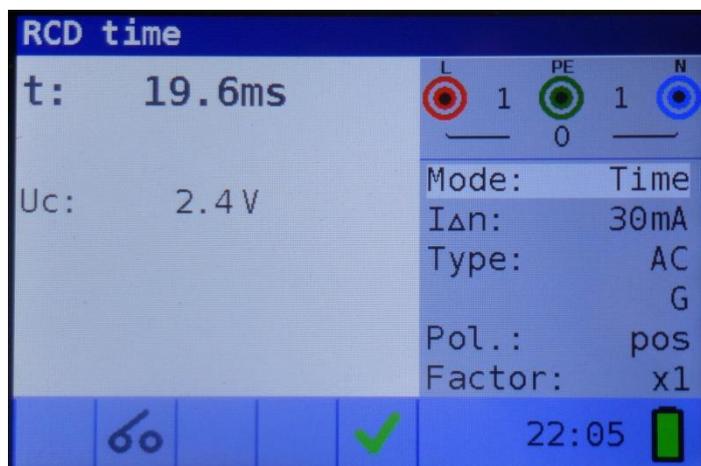


Figura 5-16: Ejemplo de medición del tiempo de desconexión

Resultados mostrados:

t.....Tiempo de desconexión,  
Uc..... Tensión de contacto.

#### Notas:

- ❑ Los parámetros ajustados en esta función también se transfieren a todas las demás funciones de RCD.
- ❑ La medición del tiempo de desconexión del RCD sólo se realizará si la tensión de contacto con corriente diferencial nominal es inferior al límite establecido en el ajuste de la tensión de contacto.
- ❑ La medición de la tensión de contacto en la prueba previa no dispara normalmente un RCD. Sin embargo, el límite de disparo puede superarse como resultado de la corriente de fuga que fluye a través del conductor de protección PE o de una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.

#### 5.3.8 Corriente de desconexión

Esta prueba se utiliza para determinar la corriente mínima necesaria para disparar el RCD. Una vez iniciada la medición, la corriente de prueba generada por el aparato se incrementa continuamente, comenzando en  $0,2 \times I_{\Delta N}$  hasta  $1,1 \times I_{\Delta N}$  (hasta  $1,5 \times I_{\Delta N} / 2,2 \times I_{\Delta N}$  ( $I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$ ) para corrientes continuas residuales pulsantes), hasta que se dispara el RCD.

#### Cómo medir la corriente de desconexión

**Paso 1.** Seleccione la función **RCD** con el selector de funciones y seleccione el modo **Rampa** con las teclas de navegación   y  . Aparecerá el siguiente menú:

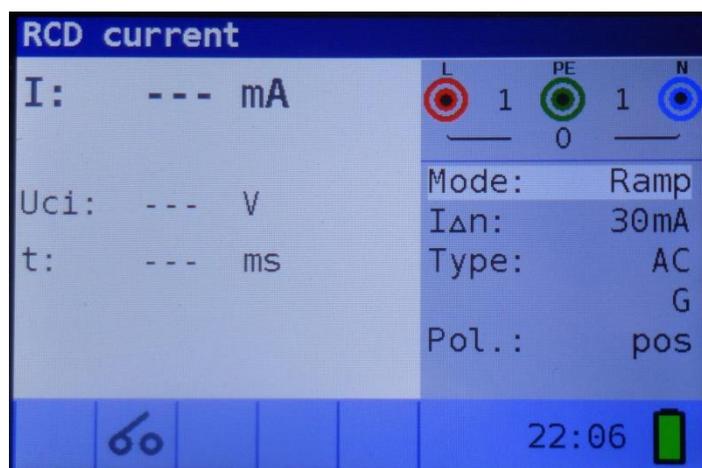


Figura 5-17: Menú de medida de corriente de disparo

**Paso 2** Utilizando las teclas de cursor se pueden ajustar los siguientes parámetros en esta medición:

- **$I_{\Delta n}$** : Corriente residual nominal,
- **Type**: Tipo RCD,
- **Pol.:** Polaridad de arranque de la corriente de prueba.

**Paso 3** Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 5.15 (véase el capítulo 5.3.6 *Tensión de contacto*) para realizar mediciones de corriente de disparo.

**Paso 4** Antes de iniciar la medición, compruebe si hay alguna advertencia y compruebe el monitor de tensión/terminal en línea en la pantalla. Si todo es correcto y se muestra  $\curvearrowright$ , pulse la tecla TEST. Después de realizar la medición, los resultados aparecen en la pantalla junto con la indicación  $\curvearrowright$  o  $\times$ .

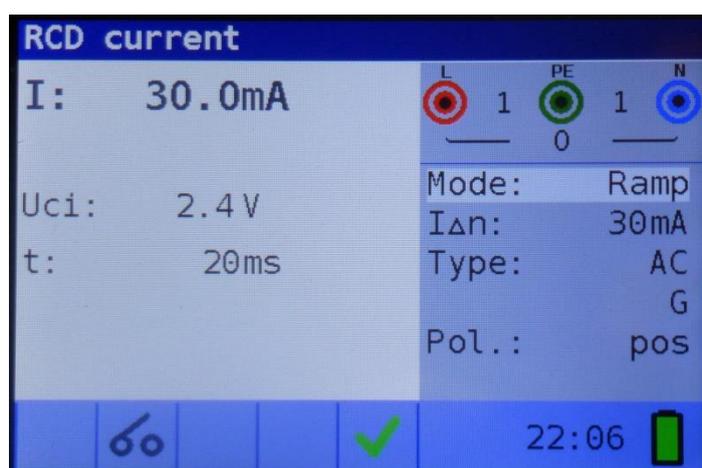


Figura 5-18: Ejemplo de medición de corriente de desconexión

Resultados mostrados:

**I**.....Corriente de desconexión,

**Uci** .....Tensión de contacto,

**t**.....Tiempo de desconexión.

**Notas:**

- ❑ Los parámetros ajustados en esta función se conservan también para otras funciones RCD.
- ❑ La medición de la corriente de desconexión del RCD sólo se realizará si la tensión de contacto a la corriente diferencial nominal es inferior a la tensión de contacto límite ajustada.
- ❑ La medición de la tensión de contacto en la prueba previa no suele disparar un RCD. Sin embargo, el límite de disparo puede superarse como resultado de la corriente de fuga que fluye a través del conductor de protección PE o de una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.

## 5.3.9 Autotest

El objetivo de la función de autoprueba es realizar una prueba completa del DDR y la medición de los parámetros asociados más importantes (tensión de contacto, resistencia del bucle de defecto y tiempo de desconexión a diferentes corrientes de defecto) con sólo pulsar un botón. Si se detecta un parámetro defectuoso durante el autotest, la prueba se detendrá para poner de manifiesto la necesidad de una investigación más exhaustiva.

**Notas:**

- La medición de la tensión de contacto en la prueba previa no suele disparar un RCD. Sin embargo, el límite de disparo puede superarse como resultado de la corriente de fuga que fluye a través del conductor de protección PE o de una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.
- La secuencia de autotest se detiene cuando el tiempo de desconexión está fuera del periodo de tiempo permitido.

## 5.3.9.1 Cómo realizar la prueba automática de RCD

**Paso 1.** Seleccione la función **RCD** con el selector de funciones y seleccione el modo **Auto** con las teclas de navegación ▲▼ y ◀▶. Aparecerá el siguiente menú:

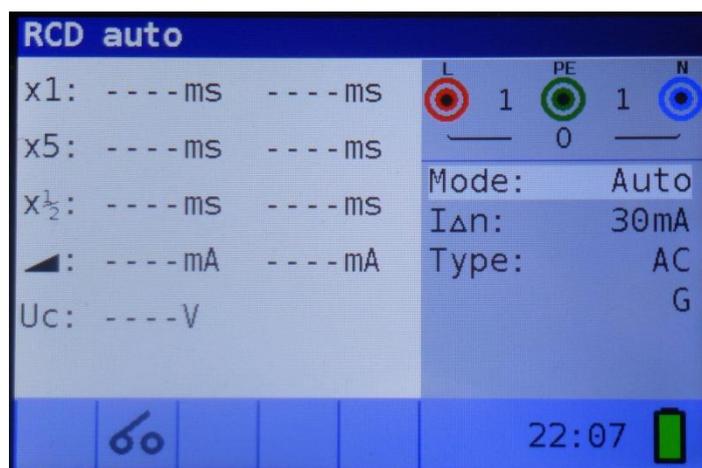


Figura 5-19: Menú Autotest RCD

**Paso 2** Ajuste los siguientes parámetros de medición:

- **I<sub>ΔN</sub>** : Corriente nominal de desconexión diferencial,
- **Type**: Tipo RCD.

**Paso 3** Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 5.15 (consulte también el capítulo 5.3.6 *Tensión de contacto*) para realizar la autoprueba RCD.

**Paso 4** Antes de iniciar la medición, compruebe si hay alguna advertencia y compruebe el monitor de tensión/terminal en línea en la pantalla. Si todo es correcto y se muestra ►, pulse la tecla TEST. La secuencia de autotest comenzará a ejecutarse de la siguiente manera:

1. Medición del tiempo de desconexión con los siguientes parámetros de medición:

- Corriente de prueba de  $I_{\Delta N}$ ,
- La corriente de prueba comenzó con la semionda positiva a  $0^\circ$ .

La medición normalmente dispara un RCD dentro del periodo de tiempo permitido. Aparece el siguiente menú:



Figura 5-20: Resultados del autotest RCD de la etapa 1

Tras volver a activar el RCD, la secuencia de autotest continúa automáticamente con el paso 2.

2. Medición del tiempo de desconexión con los siguientes parámetros de medición:

- Corriente de prueba de  $I_{\Delta N}$ ,
- La corriente de prueba comenzó con la semionda negativa a  $180^\circ$ .

La medición normalmente dispara un RCD. Aparece el siguiente menú:

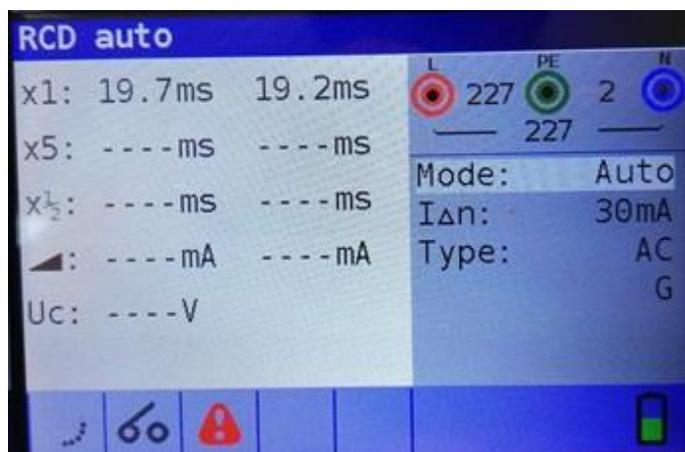


Figura 5-21: Resultados de la prueba automática de RCD del paso 2

Tras volver a activar el RCD, la secuencia de autotest continúa automáticamente con el paso 3.

3. Medición del tiempo de desconexión con los siguientes parámetros de medición:

- Corriente de prueba de  $5 \times I_{\Delta N}$ ,
- La corriente de prueba comenzó con la semionda positiva a  $0^\circ$ .

La medición normalmente dispara un RCD dentro del periodo de tiempo permitido. Aparece el siguiente menú:



Figura 5-22: Resultados de la prueba automática de RCD del paso 3

Tras volver a activar el RCD, la secuencia de autotest continúa automáticamente con el paso 4.

4. Medición del tiempo de desconexión con los siguientes parámetros de medición:

- Corriente de prueba de  $5 \times I_{\Delta N}$ ,
- La corriente de prueba comenzó con la semionda negativa a  $180^\circ$ .

La medición normalmente dispara un RCD dentro del periodo de tiempo permitido. Aparece el siguiente menú:



Figura 5-23: Resultados de la prueba automática de RCD del paso 4

Una vez reactivado el RCD, la secuencia de autotest continúa automáticamente con el paso 5.

5. Medición del tiempo de desconexión con los siguientes parámetros de medición:

- Corriente de prueba de  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ ,
- La corriente de prueba comenzó con la semionda positiva a  $0^\circ$ .

Normalmente, la medición no activa un RCD. Aparece el siguiente menú:

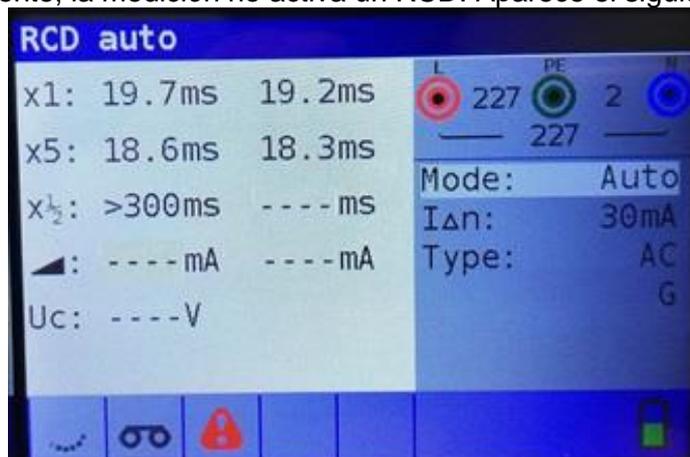


Figura 5-24: Resultados del autotest RCD del paso 5

Después de realizar el paso 5, la secuencia de autoprueba del RCD procede automáticamente con el paso 6.

6. Medición del tiempo de desconexión con los siguientes parámetros de medición:

- Corriente de prueba de  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta n}$ ,
- La corriente de prueba comenzó con la semionda negativa a 180°.

Normalmente, la medición no activa un RCD. Aparece el siguiente menú:

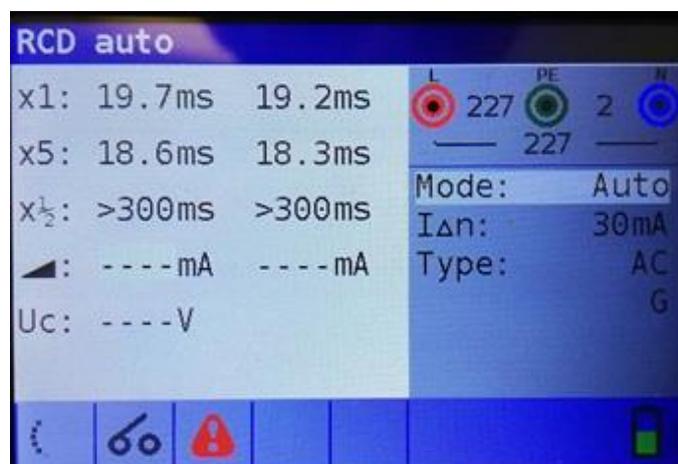


Figura 5-25: Resultados del autotest RCD del paso 6

7. Medición de prueba de rampa con los siguientes parámetros de medición:

- La corriente de prueba comenzó con la semionda positiva a 0°.

Esta medición determina la corriente mínima necesaria para que se dispare el RCD. Una vez iniciada la medición, la corriente de prueba generada por el aparato aumenta continuamente hasta que se dispara el RCD. Aparece el siguiente menú:



Figura 5-26: Paso 7 Resultados de la prueba automática de RCD

8. Medición de prueba de rampa con los siguientes parámetros de medición:

- La corriente de prueba comenzó con la semionda negativa a 180°.

Esta medición determina la corriente mínima necesaria para que se dispare el RCD. Una vez iniciada la medición, la corriente de prueba generada por el aparato aumenta continuamente hasta que se dispara el RCD. Aparece el siguiente menú:



Figura 5-27: Resultados del autotest RCD del paso 8

Resultados mostrados:

- x1** (izquierda) Resultado del tiempo de desconexión de la etapa 1, t3 ( $I_{\Delta N}$ , 0°),  
**x1** (derecha). Resultado del tiempo de desconexión de la etapa 2, t4 ( $I_{\Delta N}$ , 180°),  
**x5** (izquierda) Resultado del tiempo de desconexión de la etapa 3, t5 ( $5 \times I_{\Delta N}$ , 0°),  
**x5** (derecha). Resultado del tiempo de desconexión de la etapa 4, t6 ( $5 \times I_{\Delta N}$ , 180°),  
**x $\frac{1}{2}$**  (izquierda) Paso 5 resultado del tiempo de desconexión, t1 ( $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , 0°),  
**x $\frac{1}{2}$**  (derecha) Paso 6 resultado del tiempo de desconexión, t2 ( $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , 180°),  
**I $\Delta$  (+)**..... Corriente de desconexión del paso 7 ((+) polaridad positiva)  
**I $\Delta$  (-)**..... Corriente de desconexión del paso 8 ((-) polaridad negativa)  
**Uc** ..... Tensión de contacto para  $I_{\Delta N}$  nominal.

**Nota:**

- ❑ las pruebas automáticas **x1** se omitirán automáticamente para los RCD tipo B con corrientes residuales nominales de  $I_{\Delta N} = 1000 \text{ mA}$
- ❑ las pruebas automáticas **x5** se omitirán automáticamente en los siguientes casos:  
RCD tipo AC con corrientes residuales asignadas de  $I_{\Delta N} = 1000 \text{ mA}$   
RCD tipo A y B con corrientes residuales asignadas de  $I_{\Delta N} \geq 300 \text{ mA}$
- ❑ En estos casos, el resultado de la prueba automática pasa si pasan los resultados de t1 a t4, y en la pantalla se omiten t5 y t6.

5.3.10 ADVERTENCIAS

- ❑ Las corrientes de fuga en el circuito que sigue al dispositivo de corriente residual (RCD) pueden influir en las mediciones.
- ❑ Deberán tenerse en cuenta las condiciones especiales de los dispositivos de corriente residual (RCD) de un diseño particular, por ejemplo, del tipo S (selectivos y resistentes a las corrientes de impulso).
- ❑ La presencia de equipos en el circuito que sigue al dispositivo de corriente residual (RCD) puede provocar una prolongación considerable del tiempo de funcionamiento. Ejemplos de estos equipos pueden ser condensadores conectados o motores en marcha.

5.4 Impedancia del bucle de defecto y corriente de defecto prevista

La función de impedancia de bucle dispone de tres subfunciones:

La subfunción **LOOP IMPEDANCE (IMPEDANCIA DE BUCLE)** realiza una medición rápida de la impedancia del bucle de fallo en sistemas de alimentación que no contienen protección RCD.

La subfunción **LOOP IMPEDANCE RCD (IMPEDANCIA DE BUCLE RCD)** trip-lock realiza una medición de la impedancia del bucle de fallo en sistemas de alimentación protegidos por RCDs.

La subfunción **LOOP IMPEDANCE Rs (IMPEDANCIA DE BUCLE Rs)** con valor RCD configurable realiza la medición de la impedancia del bucle de fallo en sistemas de alimentación protegidos por RCDs.

5.4.1 Impedancia del bucle de fallo

La impedancia del bucle de defecto mide la impedancia del bucle de defecto en el caso de que se produzca un cortocircuito en una parte conductora expuesta (es decir, que se produzca una conexión conductora entre el conductor de fase y el conductor de tierra de protección). Para medir la impedancia del bucle, el aparato utiliza una corriente de prueba elevada.

La corriente de defecto prospectiva (IPFC) se calcula a partir de la resistencia medida de la siguiente manera:

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

Dónde:

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

## Cómo realizar la medición de la impedancia del bucle de fallo

**Paso 1.** Seleccione la función **LOOP** con el selector de funciones y seleccione el modo **LOOP** con las teclas de navegación ▲▼ y ◀▶. A continuación, seleccione el **Type** deseado (seleccione varios tipos o personalizados o desactivados), los valores de las opciones **Time** y **Curr** con las teclas de navegación ▲▼ y ◀▶. Aparece el siguiente menú:

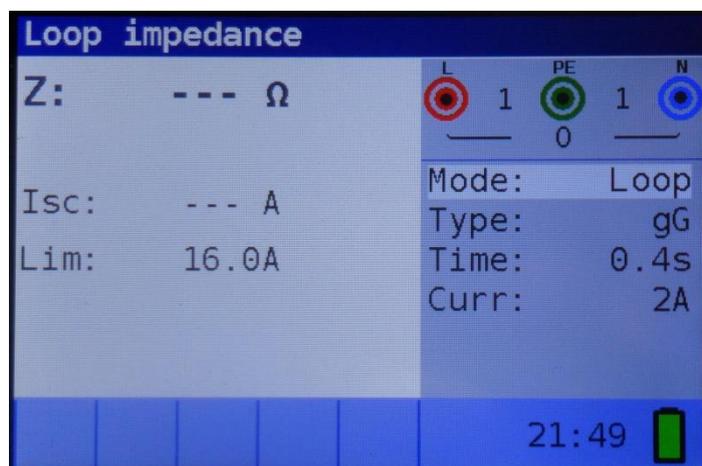


Figura 5-28: Menú de medición de la impedancia de bucle

**Paso 2** Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 5.29 para realizar la medición de la impedancia del bucle de fallo.

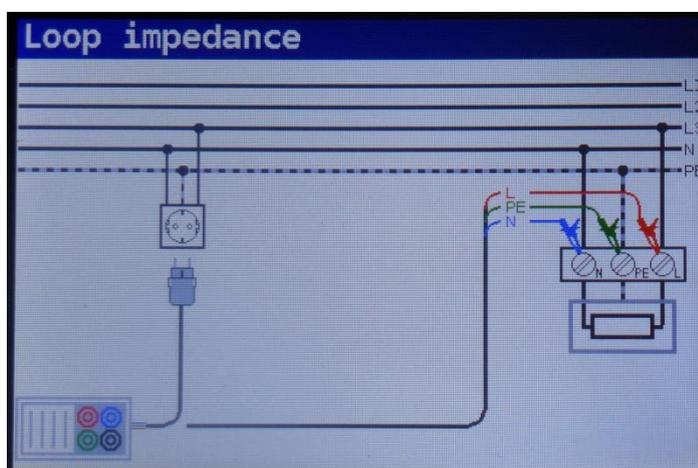


Figura 5-29: Conexión del cable de enchufe y del cable de prueba universal

**Paso 3** Compruebe si aparecen advertencias en la pantalla y compruebe el monitor de tensión/terminal en línea antes de iniciar la medición. Si todo es correcto y se muestra ►, pulse la tecla TEST. Después de realizar la medición, los resultados de la prueba aparecerán en la pantalla.

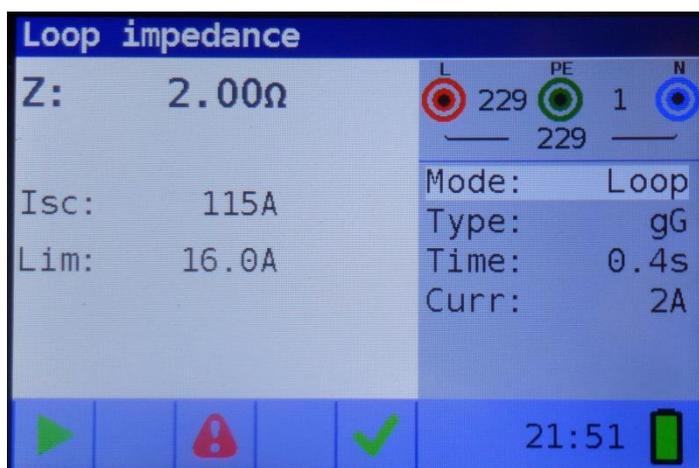


Figura 5-30: Ejemplo de resultados de la medición de la impedancia de bucle

Resultados mostrados:

**Z**.....Impedancia del bucle de defecto,  
**Isc**..... Corriente de defecto prevista (indicada en amperios),

**Notas:**

- ❑ La precisión especificada de los parámetros de prueba sólo es válida si la tensión de red es estable durante la medición.
- ❑ La medición de la impedancia del bucle de defecto dispara los circuitos protegidos por RCD.

5.4.2 La prueba de impedancia del bucle de defecto RCD (para circuitos protegidos RCD)

La impedancia del bucle de defecto se mide con una corriente de prueba baja para evitar el disparo del RCD. Esta función también puede utilizarse para medir la impedancia del bucle de defecto en sistemas equipados con RCD con una corriente de desconexión nominal de 30 mA o superior.

La corriente de defecto prospectiva (IPFC) se calcula a partir de la resistencia medida de la siguiente manera:

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

Dónde:

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

## Cómo medir el bloqueo por disparo de un RCD

**Paso 1.** Seleccione la función **LOOP** con el selector de funciones y seleccione el modo **RCD** con las teclas de navegación **▲▼** y **◀▶**. A continuación, con las teclas de navegación **▲▼** y **◀▶** seleccione el **Type** deseado (seleccione varios tipos o personalizado o desactivado), los valores de las opciones **Time** y **Curr.** Aparece el siguiente menú:

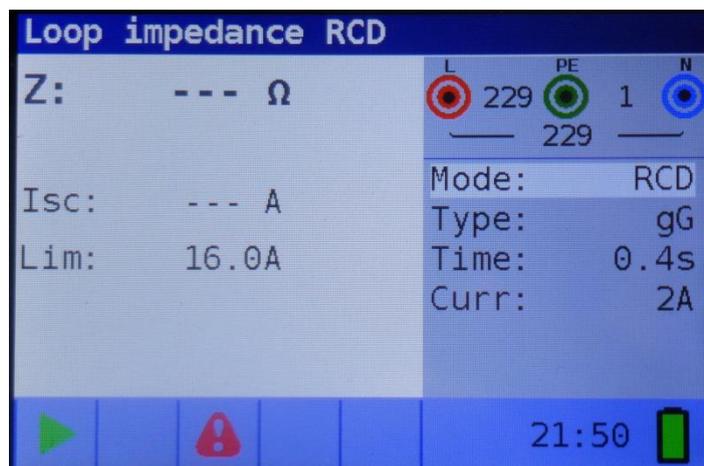


Figura 5-31: Menú de la función Trip-lock

- Paso 2** Conecte los cables de prueba adecuados al instrumento y siga el diagrama de conexión que se muestra en la figura 5.13 para realizar la medición del bloqueo por disparo del RCD (consulte el capítulo 5.3.6 *Tensión de contacto*).
- Paso 3** Compruebe si aparecen advertencias en la pantalla y compruebe el monitor de tensión/terminal en línea antes de iniciar la medición. Si todo es correcto y se muestra **▶**, pulse la tecla TEST. Después de realizar la medición, los resultados aparecerán en la pantalla.

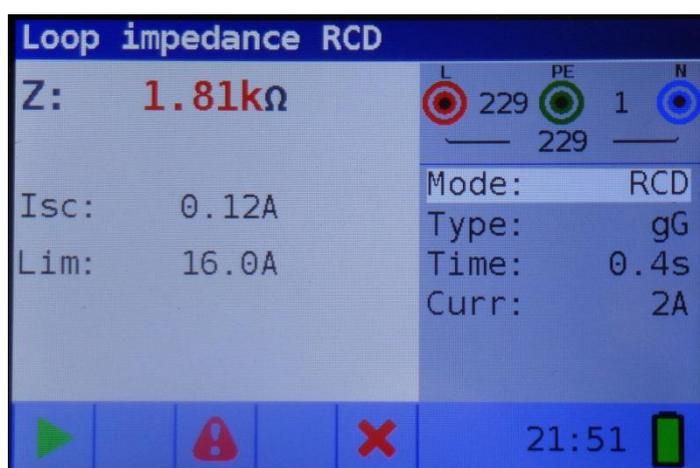


Figura 5-32: Ejemplo de resultados de la medición de la impedancia del bucle de fallo utilizando la función RCD

Resultado visualizado:

Z.....Impedancia del bucle de defecto,  
I<sub>sc</sub>..... Corriente de defecto prospectiva,

**Notas:**

- ❑ La medición de la impedancia del bucle de defecto mediante la función de bloqueo de disparo no dispara normalmente un RCD. Sin embargo, si el límite de disparo puede ser excedido como resultado de la corriente de fuga que fluye a través del conductor de protección PE o una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.
- ❑ La precisión especificada del parámetro de prueba sólo es válida si la tensión de red es estable durante la medición.

**5.4.3 La prueba de impedancia del bucle de defecto Rs (para corriente ajustable)**

La impedancia del bucle de defecto se mide con una corriente de prueba baja para evitar que se dispare el RCD. Es posible ajustar el valor del RCD, mientras que la corriente de prueba depende del valor elegido. Mediante esta función es posible probar cada tipo de RCD con la máxima corriente posible sin que se dispare el RCD.

La corriente de defecto prospectiva (IPFC) se calcula a partir de la resistencia medida de la siguiente manera:

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

Dónde:

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

**Cómo realizar la medición del bloqueo por tropiezo de Rs**

**Paso 1.** Seleccione la función **LOOP** con el selector de funciones y seleccione el modo **Rs** con las teclas de navegación **▲▼** y **◀▶**. A continuación, con las teclas de navegación **▲▼** y **◀▶** seleccione los valores deseados de **Type** (seleccione varios tipos o personalizado o desactivado), **Current**, **Limit** y Opción de **scaling factor**. Aparece el siguiente menú:

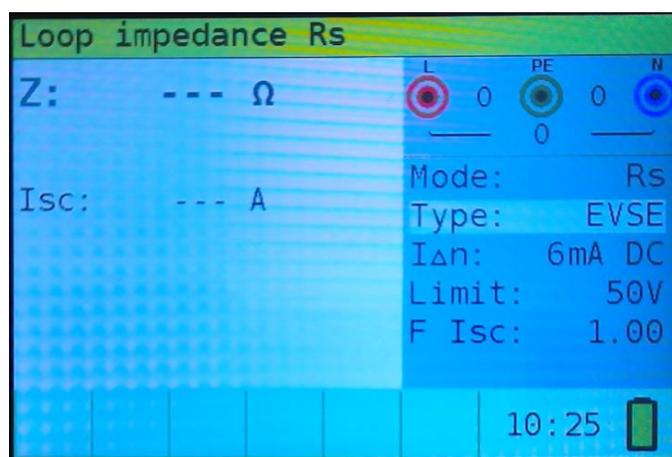


Figura 5-333: Menú de funciones Rs de impedancia de bucle

**Paso 2** Conecte los cables de prueba adecuados al instrumento y siga el diagrama de conexión que se muestra en la figura 5.13 para realizar la medición del bloqueo por disparo del RCD (consulte el capítulo 5.3.6 *Tensión de contacto*).

**Paso 3** Compruebe si hay advertencias en la pantalla y compruebe el monitor de tensión/terminal en línea antes de iniciar la medición. Si todo es correcto y se muestra , pulse la tecla TEST. Después de realizar la medición, los resultados aparecerán en la pantalla.

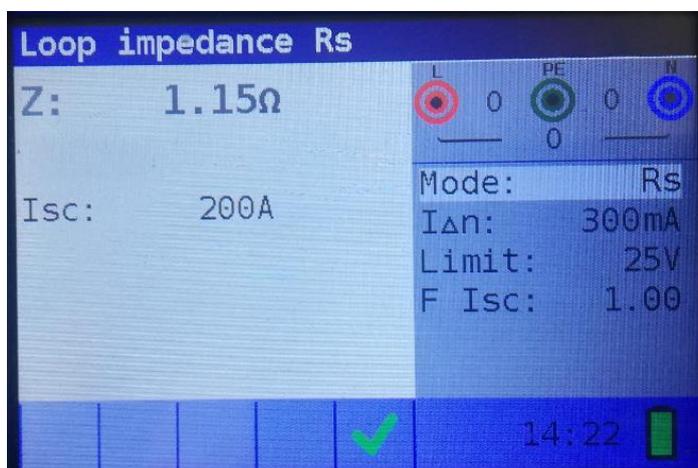


Figura 5-344: Ejemplo de resultados de la medición de la impedancia del bucle de fallo utilizando la función Rs

Resultado visualizado:

**Z**.....Impedancia del bucle de defecto,  
**Isc**..... Corriente de defecto prospectiva,

**Notas:**

- ❑ La medición de la impedancia del bucle de defecto mediante la función de bloqueo de disparo no dispara normalmente un RCD. Sin embargo, si el límite de disparo puede ser excedido como resultado de la corriente de fuga que fluye a través del conductor de protección PE o una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.
- ❑ La precisión especificada del parámetro de prueba sólo es válida si la tensión de red es estable durante la medición.

### 5.5 Impedancia de línea y corriente de cortocircuito prevista

La impedancia de línea es una medida de la impedancia del bucle de corriente cuando se produce un cortocircuito con el conductor neutro (conexión conductora entre el conductor de fase y el conductor neutro en un sistema monofásico o entre dos conductores de fase en un sistema trifásico). Para realizar la medición de la impedancia de línea se utiliza una corriente de prueba elevada.

La corriente de cortocircuito prospectiva se calcula del siguiente modo:

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

Dónde:

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

Cómo realizar la medición de la impedancia de línea

**Paso 1** Seleccione la función **LINE IMPEDANCE (Impedancia de línea)** con el selector de funciones. A continuación, con las teclas de navegación ▲▼ y ◀▶ seleccione los valores deseados de **Type** (seleccione varios tipos o personalizados o desactivados), **Time** y **Curr** opción. Aparece el siguiente menú:

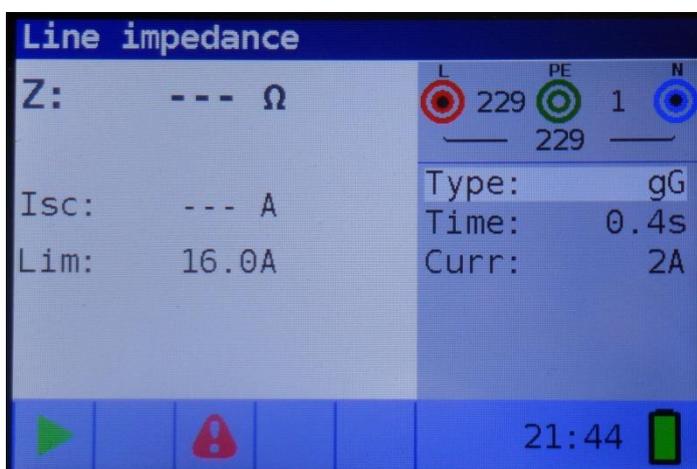


Figura 5-35: Menú de medición de la impedancia de línea

**Paso 2** Conecte los cables de prueba adecuados al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 5.36 para realizar la medición de la impedancia de línea fase-neutro o fase-fase.

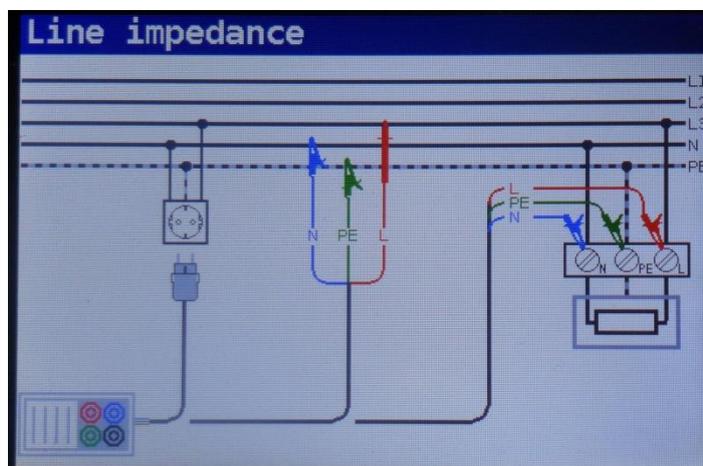


Figura 5-356: Medición de la impedancia de línea

**Paso 3** Compruebe si aparecen advertencias en la pantalla y compruebe el monitor de tensión/terminal en línea antes de iniciar la medición. Si todo es correcto y se muestra ►, pulse la tecla TEST. Después de realizar la medición, los resultados aparecerán en la pantalla.

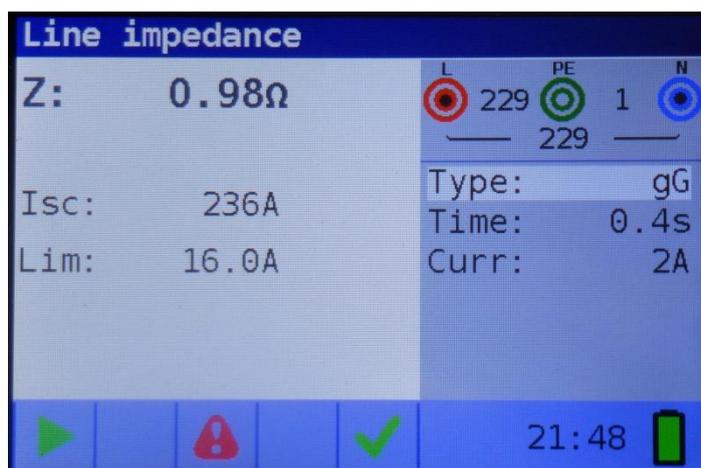


Figura 5-367: Ejemplo de resultados de medición de la impedancia de línea

Resultados mostrados:

Z.....Impedancia de línea,  
Isc..... Corriente de cortocircuito prevista,

#### Notas:

- La precisión especificada del parámetro de prueba sólo es válida si la tensión de red es estable durante la medición.

#### 5.5.1 Prueba de caída de tensión

La función de caída de tensión es una medición de la impedancia de la línea (véase el capítulo 5.5) y el resultado se compara con un resultado de referencia que se ha tomado antes en algún otro punto de la instalación (normalmente el punto de entrada, ya que este punto tiene la impedancia más baja). Se muestran la caída de tensión en %, la impedancia y la corriente de cortocircuito prevista.

La caída de tensión en % se calcula del siguiente modo:

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

Cómo medir la caída de tensión

- Paso 1.** Seleccione la función **LINE IMPEDANCE** con el selector de funciones y seleccione Caída de tensión con las teclas de navegación ▲▼ y ◀▶. A continuación, con las teclas de navegación ▲▼ y ◀▶ seleccione **Type** deseado (seleccione varios tipos o personalizado o desactivado), **Time** y **Curr** valores de opción. Aparece el siguiente menú:

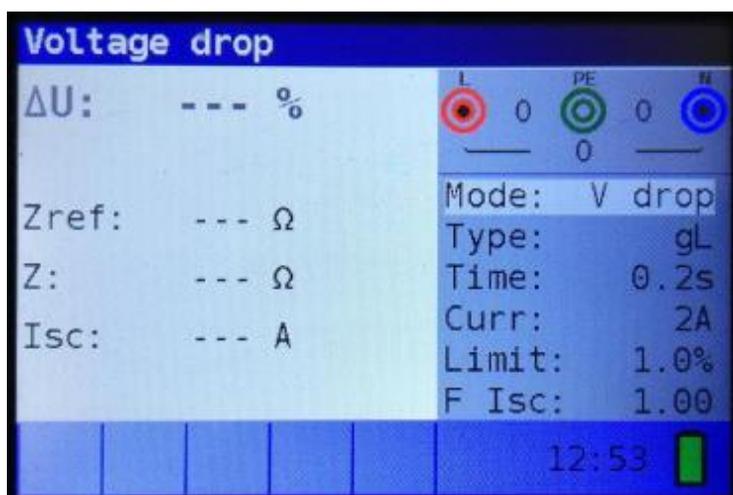


Figura 5-378: Menú de medición de la caída de tensión

- Paso 2** Conecte los cables de prueba adecuados desde el punto de referencia al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 5.36 para realizar la medición de la impedancia de línea fase-neutro o fase-fase.
- Paso 3** Pulse la tecla COM y en la pantalla aparecerá 'REF'. El aparato estará listo para realizar la medición de la posición de referencia en la instalación. Compruebe si aparecen advertencias en la pantalla y compruebe el monitor de tensión/terminal en línea antes de iniciar la medición. Si todo es correcto y se muestra ►, pulse la tecla TEST. Después de realizar la medición, el resultado de Zref aparecerá en la pantalla.
- Paso 4** Conecte los cables de prueba adecuados del punto comprobado al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 5.36 para realizar la medición de la impedancia de línea fase-neutro o fase-fase. Compruebe si aparecen advertencias en la pantalla y compruebe el monitor de tensión/terminal en línea antes de iniciar la medición. Si todo es correcto y se muestra ►, pulse la tecla TEST. Después de realizar la medición, los resultados aparecerán en la pantalla.

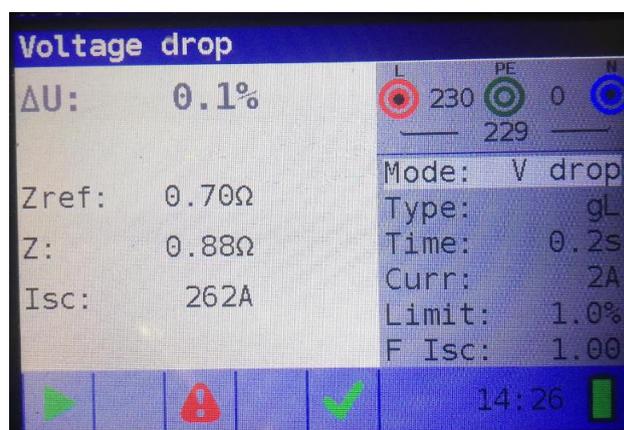


Figura 5-389: Ejemplo de resultados de la medición de la caída de tensión

Resultados mostrados:

$\Delta U$ .....caída de **tensión** del punto de prueba en comparación con el punto de referencia.

**Zref** .....Impedancia de línea del punto de referencia

**Z**.....Impedancia de línea del punto de prueba

**Isc**..... Corriente de cortocircuito prevista del punto de prueba

**Notas:**

- La precisión especificada del parámetro de prueba sólo es válida si la tensión de red es estable durante la medición.

## 5.6 Pruebas de secuencia de fases

En la práctica, nos enfrentamos a menudo a la conexión de cargas trifásicas (motores y otras máquinas electromecánicas) a una instalación de red trifásica. Algunas cargas (ventiladores, transportadores, motores, máquinas electromecánicas, etc.) requieren una rotación de fase específica y algunas pueden incluso resultar dañadas si se invierte la rotación. Por ello, es aconsejable comprobar la rotación de las fases antes de realizar la conexión.

Cómo probar la secuencia de fases

**Etapa 1** Seleccione la función **VOLTAGE** con el selector de funciones. Aparece el siguiente menú:

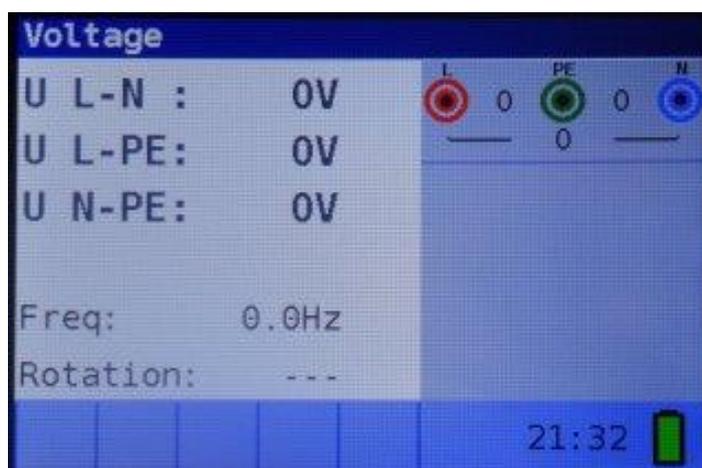


Figura 5-40: Menú de prueba de rotación de fases

**Paso 2** Conecte el cable de prueba al instrumento PCE-ITE 55 SERIES y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 5.41 para probar la secuencia de fases.

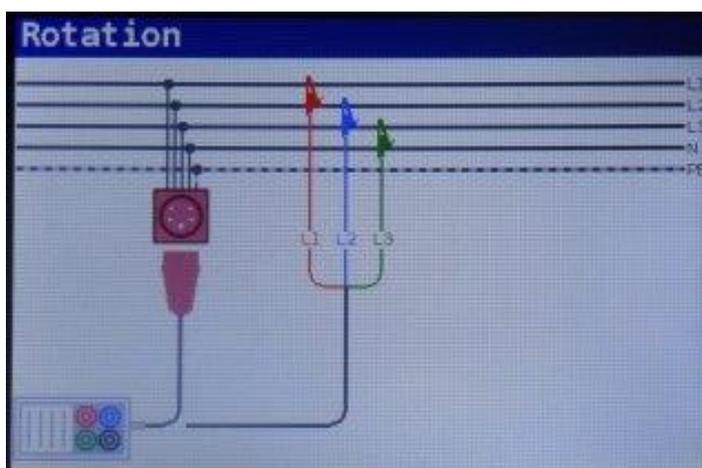


Figura 5-41: Conexión del cable de prueba universal y del cable trifásico opcional

**Paso 3** Compruebe si aparecen advertencias en la pantalla y compruebe el monitor de tensión/terminal en línea. La prueba de secuencia de fases es una prueba de funcionamiento continuo, por lo que los resultados se mostrarán en cuanto se haya realizado la conexión completa del cable de prueba al elemento sometido a prueba. Todas las tensiones trifásicas se muestran en el orden de su secuencia representada por los números 1, 2 y 3.

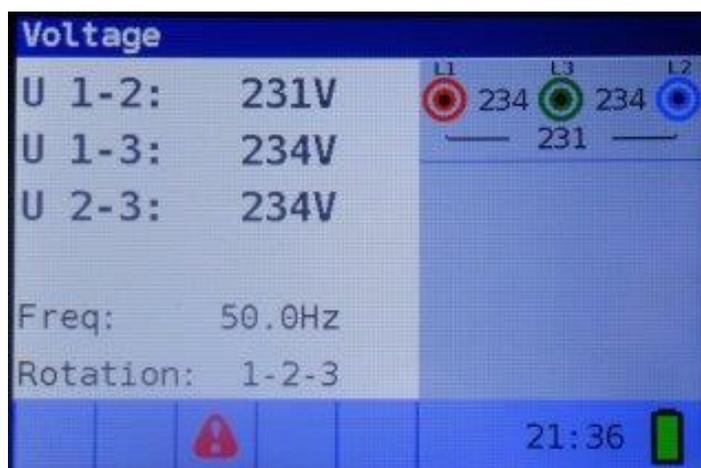


Figura 5-42: Ejemplo de resultado de la prueba de secuencia de fases

Resultados mostrados:

**Freq**.....**Frecuencia**,  
**Rotación** ..... Secuencia de fases,  
**---**.....Valor de rotación **irregular**.

## 5.7 Tensión y frecuencia

Las mediciones de tensión deben realizarse con regularidad cuando se trabaja con instalaciones eléctricas (realización de diferentes mediciones y pruebas, búsqueda de averías, etc.). La frecuencia se mide, por ejemplo, al determinar la fuente de tensión de red (transformador de potencia o generador individual).

Cómo realizar mediciones de tensión y frecuencia

**Paso 1** Seleccione la función **VOLTAGE** con el selector de funciones. Aparece el siguiente menú:



Figura 5-43: Menú de medida de tensión y frecuencia

**Paso 2** Conecte el cable de prueba al instrumento PCE-ITE 55 SERIES y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 5.44 para realizar una medición de tensión y frecuencia.

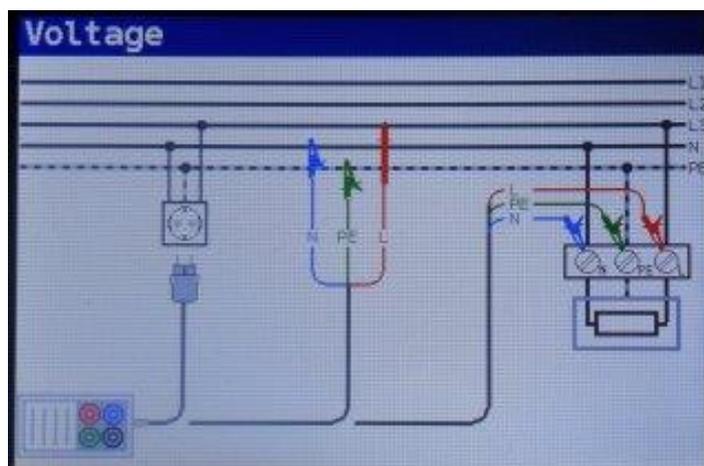


Figura 5-394: Esquema de conexión

**Paso 3** Compruebe las advertencias mostradas. La prueba de tensión y frecuencia se ejecuta continuamente, mostrando las fluctuaciones a medida que se producen, estos resultados se muestran en la pantalla durante la medición.

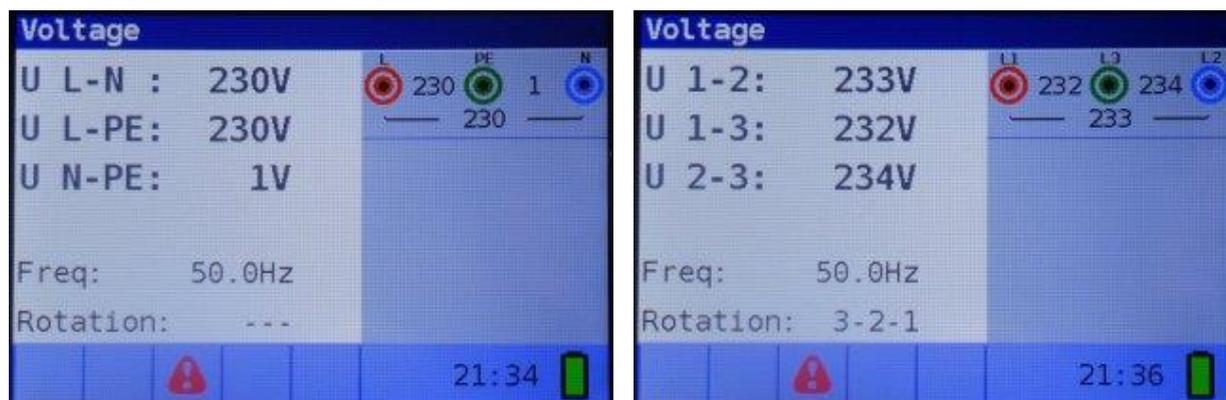


Figura 5-405: Ejemplos de mediciones de tensión y frecuencia

Resultados mostrados:

- U L-N** ..... Tensión entre los conductores de fase y neutro,
- U L-PE** .....Tensión entre conductores de fase y de protección,
- U N-PE**.....Tensión entre el conductor neutro y el de protección.

Cuando se prueba un sistema trifásico, se muestran los siguientes resultados:

- U 1-2** ..... Tensión entre las fases L1 y L2,
- U 1-3** ..... Tensión entre las fases L1 y L3,
- U 2-3** ..... Tensión entre las fases L2 y L3,

## 5.8 Resistencia a tierra

### 5.8.1. Resistencia de tierra (Re) - 3 hilos, 4 hilos

La SERIE PCE-ITE 55 permite medir la resistencia a tierra utilizando el método de medición de 3 y 4 hilos.

Cómo medir la resistencia de tierra

**Paso 1.** Seleccione la función **Earth Resistance** con el selector de funciones y seleccione el modo **Re** con las teclas de navegación ▲▼ y ◀▶. Aparecerá el siguiente menú:

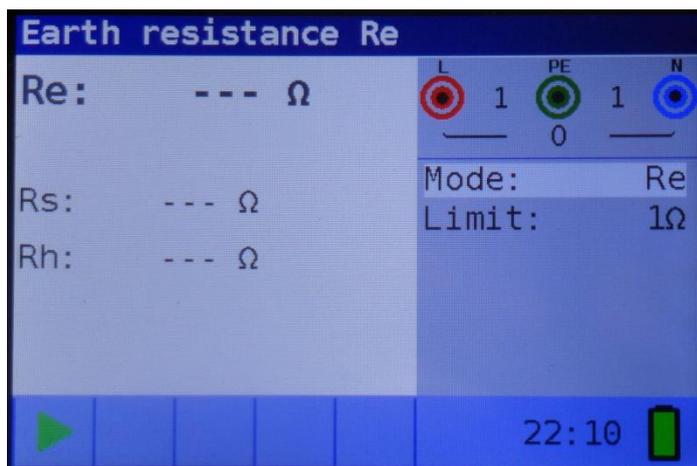


Figura 5-416: Menú de medición de la resistencia de tierra (Re)

**Paso 2** Establezca el siguiente valor límite:

- **Límite:** limitar el valor de resistencia mediante las teclas de navegación ▲▼ y ◀▶.

**Paso 3** Siga el esquema de conexión de la figura 5.47 para realizar la medida de **Earth Resistance** con 4 hilos.

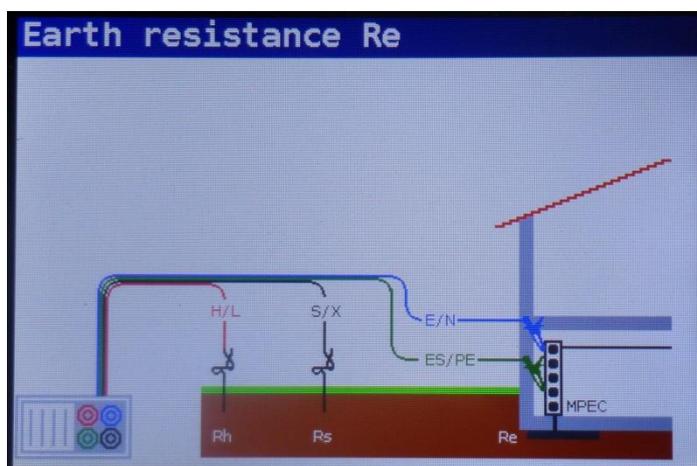


Figura 547: esquema de conexión de 4 hilos

Siga el esquema de conexión de la figura 5.48 para realizar la medida de **Earth Resistance** con 3 hilos (ES conectado a E).

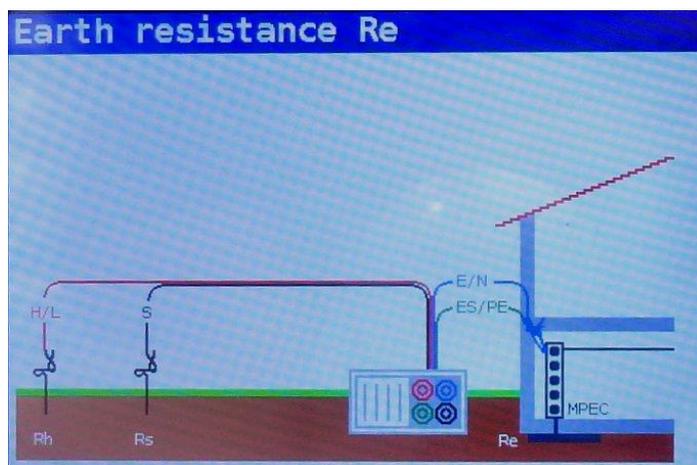


Figura 548: esquema de conexión de 3 hilos

**Paso 4** Antes de iniciar la medición, compruebe si hay alguna advertencia y si aparece el monitor de tensión/terminal en línea en la pantalla. Si todo es correcto y se muestra , pulse la tecla TEST. Una vez realizada la medición, los resultados aparecen en la pantalla junto con la indicación  o  (si procede).

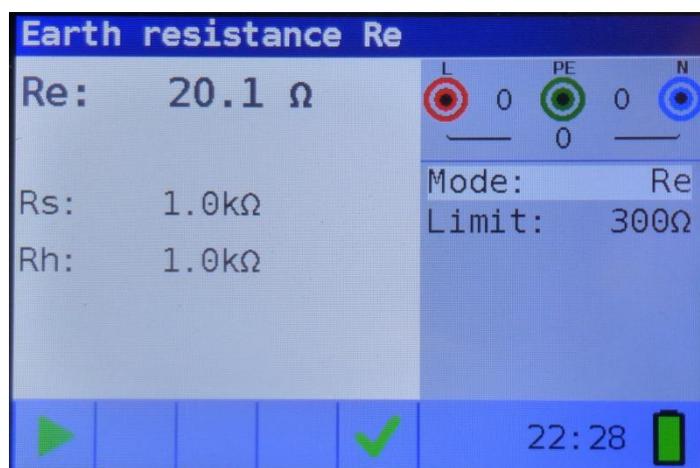


Figura 5-49: Ejemplo de resultados de medición de la resistencia a tierra

Resultado visualizado:

**Re**.....resistencia a tierra.

**Rs**..... Resistencia de la sonda S (potencial)

**Rh**..... Resistencia de la sonda H (corriente)

**Notas:**

- Si existe una tensión superior a 10 V entre los terminales de prueba, no se realizará la medición de la resistencia de tierra.

### 5.8.2. Resistencia específica de tierra (Ro)

Es aconsejable medir la resistividad de la tierra al definir los parámetros del sistema de puesta a tierra (longitud y superficie necesarias de los electrodos de tierra, profundidad más adecuada de instalación del sistema de puesta a tierra, etc.) para realizar cálculos más precisos.

Cómo realizar la medición de la resistencia específica de tierra

**Paso 1.** Seleccione la función **Earth Resistance** con el selector de funciones y seleccione el modo **Ro** con las teclas de navegación ▲▼ y ◀▶. Aparecerá el siguiente menú:

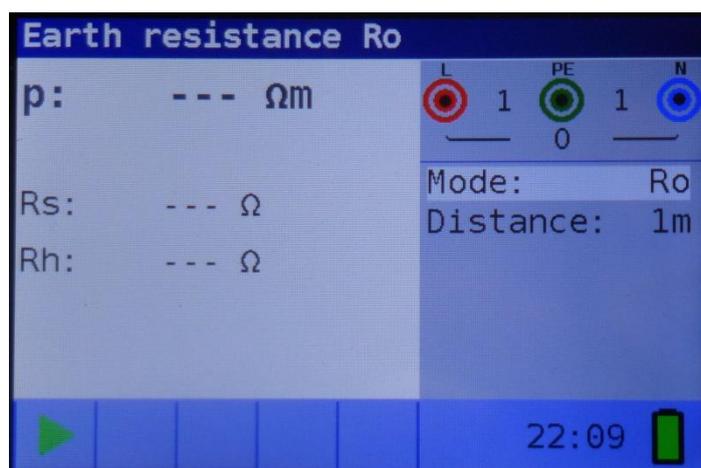


Figura 5-50: Menú de medición de la resistencia específica de tierra (Ro)

**Paso 2** Establezca el siguiente valor límite:

- **Distancia:** ajuste la distancia "a" entre las barras de prueba con las teclas de navegación ▲▼ y ◀▶.

**Paso 3** Siga el esquema de conexiones de la figura 5.51 para realizar la medida de **Specific Earth Resistance**.

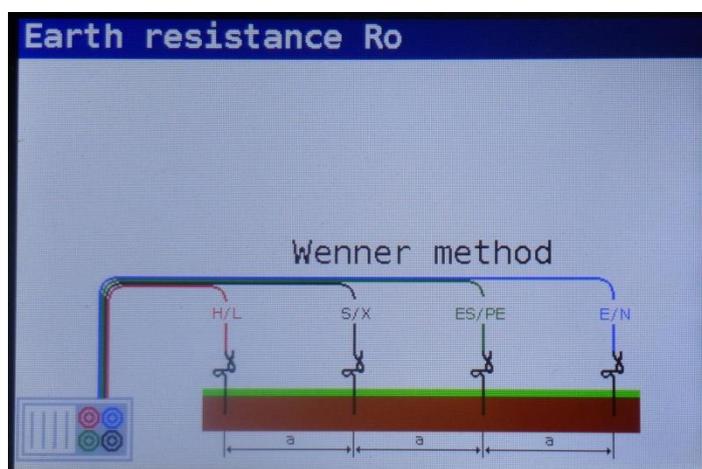


Figura 5-51: Esquema de conexión

- Paso 4** Antes de iniciar la medición, compruebe si hay alguna advertencia y si aparece el monitor de tensión/terminal en línea en la pantalla. Si todo es correcto y se muestra , pulse la tecla TEST. Una vez realizada la medición, los resultados aparecen en la pantalla junto con la indicación  o  (si procede).



Figura 5-52: Ejemplo de resultados de la medición de la resistencia específica de tierra

Resultado visualizado:

- Ro**..... resistencia específica a tierra.
- Rs**..... Resistencia de la sonda S (potencial)
- Rh**..... Resistencia de la sonda H (corriente)

**Notas:**

- Si existe una tensión superior a 10 V entre los terminales de prueba, no se realizará la medición de la resistencia de tierra.

## 6 Mantenimiento

### 6.1. Sustitución de fusibles

Hay tres fusibles debajo de la tapa trasera de la batería del instrumento PCE-ITE 55 SERIES.

- F3

M 0,315 A / 250 V, 20×5 mm

Este fusible protege los circuitos internos de la función de resistencia de bajo valor si las puntas de prueba se conectan a la tensión de alimentación de la red por error.

- F1, F2

F 4 A / 500 V, 32×6.3 mm

Fusibles generales de protección de entrada para los terminales de prueba L/L1 y N/L2.

#### Advertencias:

-  Desconecte cualquier accesorio de medición del instrumento y asegúrese de que el instrumento esté apagado antes de abrir la tapa del compartimento de la batería/fusibles, ¡puede existir tensión peligrosa en el interior de este compartimento!
  - Sustituya los fusibles fundidos por otros del mismo tipo. De lo contrario, el aparato puede resultar dañado y/o la seguridad del usuario puede verse afectada.

La posición de los fusibles puede verse en la figura 3.4 del capítulo 3.3 Panel trasero.

### 6.2. Limpieza

La carcasa no requiere ningún mantenimiento especial. Para limpiar la superficie del instrumento utilice un paño suave ligeramente humedecido con agua jabonosa o alcohol. A continuación, deje que el instrumento se seque totalmente antes de utilizarlo.

#### Advertencias:

- No utilice líquidos a base de gasolina o hidrocarburos.
- No derrame líquido limpiador sobre el instrumento.

### 6.3. Calibración periódica

Es imprescindible calibrar periódicamente el instrumento de ensayo para garantizar las especificaciones técnicas indicadas en este manual. Recomendamos una calibración anual. La calibración debe ser realizada exclusivamente por personal técnico autorizado. Póngase en contacto con su distribuidor para obtener más información.

### 6.4. Servicio

Para reparaciones en garantía, o en cualquier otro momento, póngase en contacto con su distribuidor. Las personas no autorizadas no están autorizadas a abrir el instrumento PCE-ITE SERIE 55. No hay componentes reemplazables por el usuario dentro del instrumento, excepto los tres fusibles dentro del compartimento de la batería, consulte el capítulo 6.1 *Sustitución de fusibles*.

## 6.5. Pilas

- ❑ Evitar el efecto memoria  
Descargue y recargue la batería de níquel-hidruro metálico al máximo de vez en cuando. Esto ayuda a mantener la batería sana evitando el desarrollo de cristales en las zonas descargadas.
- ❑ Ejercitar la batería  
No deje la batería sin usar durante un periodo prolongado. Esto permite que se desarrollen cristales, lo que reduce la capacidad de la batería para mantener la carga. Debe aplicarse un nuevo procedimiento de rotura de la batería a una batería inactiva para recuperar su capacidad de funcionar correctamente.
- ❑ Nuevo rodaje de la batería  
Las baterías nuevas deben cargarse completamente antes de su uso, ya que se compran descargadas. Es esencial cargar y descargar la batería completamente para que pueda recuperar su capacidad nominal máxima.

## 7 Especificaciones técnicas

### 7.1 Resistencia del aislamiento

Resistencia de aislamiento (tensiones nominales 50V<sub>DC</sub>)

Rango de medición según 61557 de 50kΩ-80MΩ

Rango de medición (MΩ)	Resolución (MΩ)	Precisión
0.1 ÷ 80.0	(0.100 ... 1.999) 0.001	±(5 % de la lectura + 3 dígitos)
	(2.00 ... 80.00) 0.01	

Resistencia de aislamiento (tensiones nominales 100 V<sub>DC</sub> y 250 V<sub>DC</sub>)

Rango de medición según 61557 de 100kΩ-199,9MΩ

Rango de medición (MΩ)	Resolución (MΩ)	Precisión
0.1 ÷ 199.9	(0.100 ... 1.999) 0.001	±(5 % de la lectura + 3 dígitos)
	(2.00 ... 99.99) 0.01	
	(100.0 ... 199.9) 0.1	

Resistencia de aislamiento (tensiones nominales 500 V<sub>DC</sub> y 1000 V<sub>DC</sub>)

Rango de medición según 61557 de 500kΩ-199,9MΩ

Rango de medición (MΩ)	Resolución (MΩ)	Precisión
0.1 ÷ 199.9	(0.100 ... 1.999) 0.001	±(2 % de la lectura + 3 dígitos)
	(2.00 ... 99.99) 0.01	
	(100.0 ... 199.9) 0.1	
200 ÷ 999	(200 ... 999) 1	±(10 % de la lectura)

Tensión

Rango de medición (V)	Resolución (V)	Precisión
0 ÷ 1200	1	±(3 % de la lectura + 3 d)

Tensiones nominales ..... 50V<sub>DC</sub>, 100V<sub>DC</sub>, 250V<sub>DC</sub>, 500V<sub>DC</sub>, 1000 V<sub>DC</sub>

Tensión en circuito abierto ..... -0 % / +20 % de la tensión nominal

Corriente de medición ..... min. 1 mA a R = U<sub>N</sub> × 1 kΩ/V

Corriente de cortocircuito ..... máx. 15 mA

El número de pruebas posibles

con un nuevo juego de baterías ..... hasta 1000 (con celdas de batería de 2300mAh)

Descarga automática tras la prueba.

Si el instrumento se humedece, los resultados pueden verse afectados. En tal caso, se recomienda secar el instrumento y los accesorios durante al menos 24 horas.

### 7.2 Resistencia de continuidad

#### 7.2.1 Low R (depende del modelo)

El rango de medición según EN61557-4 es de 0,1 Ω ÷ 1999 Ω.

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0.1 ÷ 20.0	(0.10 Ω ... 19.99 Ω) 0.01 Ω	±(3 % de la lectura + 3 dígitos)
20.0 ÷ 1999	(20.0 Ω ... 99.9 Ω) 0.1 Ω	±(5% de la lectura)
	(100 Ω ... 1999 Ω) 1 Ω	

Tensión de circuito abierto ..... 5 V<sub>DC</sub>  
 Corriente de medición ..... min. 200 mA en resistencia de carga de 2 Ω  
 Compensación del cable de ..... prueba hasta 5 Ω  
 El número de pruebas posibles  
 con un nuevo juego de ..... pilas hasta 1400 (con pilas de 2300mAh)  
 Inversión automática de la polaridad de la tensión de prueba.

**7.2.2 Continuidad de corriente baja**

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0.1 ÷ 1999	(0.1 Ω ... 99.9 Ω) 0.1 Ω (100.0 Ω ... 1999 Ω) 1 Ω	±(5 % de la lectura + 3 dígitos)

Tensión de circuito abierto ..... 5 V<sub>DC</sub>  
 Corriente de cortocircuito ..... máx. 7 mA  
 Compensación del cable de ..... prueba hasta 5 Ω

**7.3 Pruebas de RCD**

**7.3.1 Datos generales**

Corriente residual nominal ..... 6 mA (\*), 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650 mA (\*), 1000 mA (\*)  
 Precisión de la corriente residual nominal.... -0 / +0.1·I<sub>Δ</sub>; I<sub>Δ</sub> = I<sub>ΔN</sub>, 2×I<sub>ΔN</sub>, 5×I<sub>ΔN</sub>  
 -0.1·I<sub>Δ</sub> / +0; I<sub>Δ</sub> = ½×I<sub>ΔN</sub>  
 Forma de la corriente de prueba ..... Onda sinusoidal (AC), DC (B), pulsada (A) (\*)  
 Tipo de RCD: ..... general (G, no retardado), selectivo (S, temporizado), EVSE (\*)  
 Polaridad de arranque de la corriente de prueba..... 0° o 180°  
 Rango de tensión ..... 93V-134V; 185V-266V; 45Hz-65Hz  
 (\*) depende del modelo

Selección de la corriente de prueba RCD (valor eficaz calculado a 20 ms) según la norma IEC 61009:

I <sub>ΔN</sub> (mA)	½×I <sub>ΔN</sub>			1×I <sub>ΔN</sub>			2×I <sub>ΔN</sub>			5×I <sub>ΔN</sub>			RCD IΔ		
	CA	A	B	CA	A	B	CA	A	B	CA	A	B	C	A	B
6 (*)	3	2,1	3	6	12	12	12	24	24	30	60	60	✓	✓	✓
10	5	3,5	5	10	20	20	20	40	40	50	100	100	✓	✓	✓
30	15	10,5	15	30	42	60	60	84	120	150	212	300	✓	✓	✓
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400	500	707	1000	✓	✓	✓
300	150	105	150	300	424	600	600	848	na	1500	na	na	✓	✓	✓
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	na	2500	na	na	✓	✓	✓
650 (*)	325	228	325	650	919	1300	1300	na	na	na	na	na	✓	✓	✓
1000 (*)	500	350	500	1000	1410	na	2000	na	na	na	na	na	✓	✓	✓

(na) no disponible / (\*) depende del modelo)

### 7.3.2 Tensión de contacto

El rango de medición según EN61557-6 es de 3,0 V ÷ 49,0 V f. tensión de contacto límite 25 V.

El rango de medición según EN61557-6 es de 3,0 V ÷ 99,0 V para una tensión de contacto límite de 50 V.

Rango de medición (V)	Resolución (V)	Precisión
3.0 ÷ 9.9	0.1	(-0%/+10%) de lectura + 5 dígitos
10.0 ÷ 99.9	0.1	(-0%/+10%) de lectura + 5 dígitos

Corriente de prueba ..... máx.  $0.5 \times I_{\Delta N}$   
 Tensión de contacto límite ..... 25 V, 50 V

La resistencia del bucle de defecto a la tensión de contacto se calcula como  $R_L = \frac{U_c}{I_{\Delta N}}$

### 7.3.3 Tiempo de salida

El campo de medición completo cumple los requisitos de la norma EN61557-6. Las precisiones especificadas son válidas para todo el rango de funcionamiento.

Rango de medición (ms)	Resolución (ms)	Precisión
0.0 ÷ 500.0	0.1	±3 ms

Corriente de prueba .....  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ ,  $I_{\Delta N}$ ,  $2 \times I_{\Delta N}$ ,  $5 \times I_{\Delta N}$   
 Multiplicadores no disponibles ver tabla de selección de corriente de prueba

### 7.3.4 Corriente de desconexión

El rango de medición corresponde a la norma EN61557-6 para  $I_{\Delta N} \geq 10 \text{ mA}$ . Las precisiones especificadas son válidas para todo el rango de funcionamiento.

Rango de medición $I_{\Delta}$	Resolución $I_{\Delta}$	Precisión
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 1.1 \times I_{\Delta N}$ (AC type)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 1.5 \times I_{\Delta N}$ (A tipo, $I_{\Delta N} \geq 30 \text{ mA}$ )	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 2.2 \times I_{\Delta N}$ (A tipo, $I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$ )	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 2.2 \times I_{\Delta N}$ (B tipo)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$

Tiempo de salida

Rango de medición (ms)	Resolución (ms)	Precisión
0 ÷ 300	1	±3 ms

Tensión de contacto

Rango de medición (V)	Resolución (V)	Precisión
3.0 ÷ 9.9	0.1	(-0%/+10%) de lectura + 5 dígitos
10.0 ÷ 99.9	0.1	(-0%/+10%) de lectura + 5 dígitos

## 7.4 Impedancia del bucle de defecto y corriente de defecto prevista

### Zloop L-PE, $I_{pfc}$ subfunción

El rango de medición según EN61557-3 es de  $0,25 \Omega \div 1999 \Omega$ .

Rango de medición ( $\Omega$ )	Resolución ( $\Omega$ ) (*)	Precisión
0.2 ÷ 9999	(0.20 ... 19.99) 0.01 (20.0 ... 99.9)0.1 (100 ... 9999)1	±(5 % de la lectura + 5 dígitos)

(\*) depende del modelo

Corriente de defecto prospectiva (valor calculado)

Rango de medición (A)	Resolución (A)	Precisión
0.00 ÷ 19.99	0.01	Considerar la precisión de la medición de la resistencia del bucle de fallo
20.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1,00k ÷ 9,99k	10	
10.0 ÷ 100.0k	100	

Corriente de prueba (a 230 V)..... 3,4 A, 50 Hz Onda sinusoidal ( $10 \text{ ms} \leq t_{\text{LOAD}} \leq 15 \text{ ms}$ )

Tensión nominal..... 93 V ÷ 134 V; 185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

### Zloop L-PE RCD y $R_s$ , $I_{pfc}$ , subfunción de no disparo

El rango de medición según EN61557 es de  $0,75 \Omega \div 1999 \Omega$ .

Rango de medición ( $\Omega$ )	Resolución ( $\Omega$ ) (*)	Precisión *)
0.4 ÷ 19.99	(0.40 ... 19.99) 0.01	± (5 % de la lectura + 10 dígitos)
20.0 ÷ 9999	(20.0 ... 99.9) 0.1 (100 ... 9999) 1	±10 % de lectura

(\*) depende del modelo

\*) La precisión puede verse afectada en caso de fuerte ruido en la tensión de red.

Corriente de defecto prospectiva (valor calculado)

Rango de medición (A)	Resolución (A)	Precisión
0.00 ÷ 19.99	0.01	Considerar la precisión de la medición de la resistencia del bucle de fallo
20.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1,00k ÷ 9,99k	10	
10.0 ÷ 100.0k	100	

No hay salida de RCD.

Tensión nominal..... 93 V ÷ 134 V; 185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

## 7.5 Impedancia de línea y corriente de cortocircuito prevista

Impedancia de línea

El rango de medición según EN61557-3 es de  $0,25\Omega \div 1999\Omega$ .

Subfunción Zline L-L, L-N, IpSC

Rango de medición ( $\Omega$ )	Resolución ( $\Omega$ ) (*)	Precisión
0.2 ÷ 9999	(0.20 ... 19.99) 0.01 (20.0 ... 99.9) 0.1 (100 ... 9999) 1	$\pm(5\%$ de la lectura + 5 dígitos)

(\*) depende del modelo

Corriente de cortocircuito prevista (valor calculado)

Rango de medición (A)	Resolución (A)	Precisión
0.00 ÷ 19.99	0.01	Considerar la precisión de la medición de la resistencia de línea
20.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1,00k ÷ 9,99k	10	
10.0 ÷ 100.0	100	

Corriente de prueba (a 230 V)..... 3,4 A, 50 Hz Onda sinusoidal ( $10\text{ ms} \leq t_{\text{LOAD}} \leq 15\text{ ms}$ )

Tensión nominal ..... 93V÷134V; 185V÷266V; 321V÷485V (45Hz ÷ 65Hz)

Caída de tensión:

Rango de medición (%)	Resolución (%)	Precisión
0.0 ÷ 9.9	0.1	Considerar la precisión de la medición de la línea (sólo valor calculado)

## 7.6 Rotación de fases

Medición según EN61557-7

Tensión nominal de red..... 50 V<sub>AC</sub> ÷ 550 V<sub>AC</sub>

Gama de frecuencias nominales ..... 45 Hz ÷ 400 Hz

Resultado mostrado ..... Derecha:1-2-3 ; Izquierda: 3-2-1

## 7.7 Tensión y frecuencia

Rango de medición (V)	Resolución (V)	Precisión
0 ÷ 550	1	$\pm(2\%$ de la lectura + 2 dígitos)

Gama de frecuencias ..... 0 Hz, 45 Hz ÷ 400 Hz

Rango de medición (Hz)	Resolución (Hz)	Precisión
10 ÷ 499	0.1	$\pm 0,2\% + 1$ dígito

Rango de tensión nominal..... 10V ÷ 550 V

## 7.8 Resistencia a tierra

El rango de medición según EN61557-5 es de 100Ωm ÷ 1999 Ω.

Re - Resistencia a tierra, 3 hilos, 4 hilos

Rango de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
1.0 ÷ 9999	(1.00 ... 19.99)	0.01
	(20.0 ... 199.9)	0.1
	(200.0 ... 9999)	1
±(5 % de la lectura + 5 dígitos)		

Resistencia máx. de la toma de tierra auxiliar Rh.....100× RE o 50 kΩ (la menor de las dos)

Resistencia máx. de la sonda Rs .....100× RE o 50 kΩ (la menor de las dos)

Los valores Rh y Rs son indicativos.

Error adicional de resistencia de la sonda en Rhmax o Rsmáx...± (10 % de la lectura + 10 dígitos)

Error adicional a 3 V de ruido de tensión (50 Hz).....± (5 % de la lectura + 10 dígitos)

Tensión de circuito abierto.....< 30 VCA

Corriente de cortocircuito .....< 30 mA

Frecuencia de la tensión de prueba .....126,9 Hz

Forma de la tensión de prueba .....onda sinusoidal

Medición automática de la resistencia del electrodo auxiliar y de la resistencia de la sonda.

Ro - Resistencia específica de tierra

Rango de medición	Resolución (Ωm)	Precisión
6,0 Ωm ... 99,9 Ωm	0,1 Ωm	± (5 % de la lectura + 5 dígitos)
100 Ωm ... 999 Ωm	1 Ωm	± (5 % de la lectura + 5 dígitos)
1,00 kΩm ... 9,99 kΩm	0,01 kΩm	±(10% de la lectura)para Re
		2kΩ...19,99kΩ
10,0 kΩm ... 99,9 kΩm	0,1 kΩm	±(10% de la lectura)para Re
		2kΩ...19,99kΩ
100 kΩm ... 9999 kΩm	1 kΩm	±(20% de la lectura.) para Re > 20 kΩ

Principio:  $\rho = 2 \cdot \pi \cdot d \cdot Re$ , donde Re es una resistencia medida en el método de 4 hilos y d es la distancia entre las sondas.

Los valores Rh y Rs son indicativos.

## 7.9 Datos generales

Tensión de alimentación ..... 9 V<sub>DC</sub> (6x1.5 V pilas, tamaño AA)  
 Adaptador de alimentación..... 12 V CC / 1000 mA  
 Corriente de carga de la batería..... < 600 mA (regulada internamente)  
 Tensión de las pilas cargadas ..... 9 V<sub>DC</sub> (6x1,5 V, a plena carga)  
 Duración de la carga ..... típico 6h  
 Operación ..... típico 15 h

Categoría de sobretensión ..... CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V

Clasificación de protección..... doble aislamiento  
 Grado de contaminación ..... 2  
 Grado de protección..... IP 42

Pantalla ..... 480X320 TFT LCD

Puerto COM.....USB

Dimensiones (ancho × alto × fondo) .... 25 cm × 10,7 cm × 13,5 cm  
 Peso (sin batería) ..... 1,30 kg

### Condiciones de referencia

Rango de temperatura de referencia 10 °C ÷ 30 °C  
 Rango de humedad de referencia.. 40 %Hr ÷ 70 %Hr

### Condiciones de funcionamiento

Rango de temperatura de trabajo .. 0 °C ÷ 40 °C  
 Humedad relativa máxima ..... 95 %HR (0 °C ÷ 40 °C), sin condensación

### Condiciones de almacenamiento

Rango de temperatura ..... -10 °C ÷ +70 °C  
 Humedad relativa máxima ..... 90 %HR (-10 °C ÷ +40 °C)  
 80 %HR (40 °C ÷ 60 °C)

El error en condiciones de funcionamiento podría ser como máximo el error para condiciones de referencia (especificado en el manual para cada función) + 1 % del valor medido + 1 dígito, a menos que especifique lo contrario.

