



SMART^{TEC}
Insulation / Continuity
MI 3121
Manual de funcionamiento
Versión 1.1, Código 20 751 439

Distribuidor:

Fabricante:

METREL d.d.
Ljubljanska cesta 77
1354 Horjul
Eslovenia
página web: <http://www.metrel.si>
correo electrónico: metrel@metrel.si



La presencia de esta marca en su equipo certifica que cumple con los requisitos de la UE (Unión Europea) relativos a las regulaciones de seguridad y de los equipos causantes de interferencias

© 2008 METREL

Los nombres comerciales Metrel, Smartec, Eurotest, Autosequence son marcas registradas o pendientes de registro en Europa y en otros países.

Ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada de ningún modo ni por ningún medio sin el permiso escrito por parte de METREL.

1	Prólogo	5
2	Consideraciones de seguridad y funcionamiento	6
2.1	Advertencias y notas	6
2.2	Pilas y carga	8
2.2.1	Pilas nuevas o sin uso durante un largo periodo de tiempo.....	9
2.3	Normativas empleadas.....	10
3	Descripción del instrumento	11
3.1	Panel frontal	11
3.2	Panel de conectores.....	12
3.3	Panel posterior	13
3.4	Organización de la pantalla.....	15
3.4.1	Campo de funciones	15
3.4.2	Campo de resultados.....	15
3.4.3	Campo de mensajes	16
3.4.4	Monitor auxiliar	16
3.4.5	Indicación de batería.....	16
3.4.6	Otros mensajes	17
3.4.7	Retroiluminación	17
3.5	Instrumento y accesorios	17
3.5.1	Equipo estándar	17
3.5.2	Accesorios opcionales	17
4	Funcionamiento del instrumento.....	18
4.1	Selección de funciones	18
4.2	Ajustes.....	19
4.2.1	Ajustes iniciales.....	19
4.2.2	Fecha y hora	20
4.2.3	Cománder.....	21
5	Mediciones	22
5.1	Resistencia de aislamiento.....	22
5.2	Resistencia de la conexión de tierra y conexión equipotencial	24
5.2.1	Medición de la resistencia con 200 mA RLOW	24
5.2.2	Medición de la resistencia continua con 7 mA CONT	25
5.2.3	Compensación de la resistencia de los cables de prueba	27
5.3	Tensión y frecuencia	28
6	Manejo de los datos	30
6.1	Organización de la memoria	30
6.2	Estructura de los datos.....	30
6.3	Almacenamiento de los resultados de las pruebas	31
6.4	Recuperación de los resultados de las pruebas	31
6.5	Opciones de borrado / recuperación.....	32
6.5.1	Borrado de todo el contenido de la memoria.....	32
6.5.2	Borrado de resultados individuales en la posición seleccionada	33
6.6	Comunicación.....	35
7	Mantenimiento	36
7.1	Sustitución del fusible.....	36
7.2	Limpieza	36
7.3	Calibración periódica.....	36
7.4	Servicio.....	36
8	Especificaciones técnicas	37

8.1	Resistencia de aislamiento.....	37
8.2	Continuidad	38
8.2.1	Resistencia RLOW.....	38
8.2.2	Resistencia CONT	38
8.3	Tensión, frecuencia	38
8.3.1	Tensión.....	38
8.3.2	Frecuencia.....	39
8.4	Datos generales	39
A	Apéndice A - Accesorios para mediciones específicas	40

1 Prólogo

Enhorabuena por haber adquirido este instrumento METREL y sus accesorios. El instrumento ha sido diseñado basándose en la amplia experiencia adquirida tras muchos años de dedicación a equipos de comprobación del aislamiento y la resistencia.

El comprobador de aislamiento portátil y multifunción Smartec Insulation / Continuity tiene como finalidad la realización de las siguientes pruebas y mediciones:

- Tensión r.m.s. efectiva y frecuencia,
- Resistencia de aislamiento,
- Medición de la resistencia de la conexión a tierra y conexión equipotencial, además de la resistencia continua.

La pantalla con diseño personalizado ofrece una fácil lectura de los resultados, indicaciones, parámetros de medición y mensajes. El funcionamiento es fácil y sencillo, el operario no necesita ninguna formación especial (aparte de la lectura y comprensión de este Manual de funcionamiento) para manejar el instrumento.


Para que el operario se familiarice con la realización de las mediciones en general y sus aplicaciones típicas, se recomienda leer el manual de Metrel *Guía para la comprobación y verificación de instalaciones de baja tensión*.

El instrumento está equipado con todos los accesorios necesarios para realizar las comprobaciones con la mayor comodidad.

2 Consideraciones de seguridad y funcionamiento

2.1 Advertencias y notas

Con el fin de alcanzar el máximo nivel de seguridad para el operario durante la realización de las diferentes pruebas y mediciones utilizando el equipo de comprobación Smartec Insulation / Continuity, así como para evitar daños en el instrumento, es necesario tener en cuenta las siguientes advertencias generales:

- ❑ La advertencia  en el instrumento significa **»Lea el manual de funcionamiento con especial atención para un funcionamiento seguro«**. ¡Este símbolo implica que se debe realizar una actuación!
- ❑ Si el equipo de comprobación se utiliza de forma distinta a la especificada en este manual de funcionamiento, es probable que la protección proporcionada por el equipo se vea afectada.
- ❑ Lea atentamente el presente manual de funcionamiento, de lo contrario el uso del instrumento puede resultar peligroso para el operario, para el propio instrumento o para el equipo comprobado.
- ❑ No utilice el instrumento ni los accesorios si detecta algún daño.
- ❑ En caso de que se haya fundido un fusible, siga las instrucciones indicadas en el presente manual para sustituirlo.
- ❑ Tenga en cuenta todas las precauciones de seguridad normales para evitar riesgos de descarga eléctrica al trabajar en instalaciones eléctricas.
- ❑ Las intervenciones de asistencia o los procedimientos de ajuste y calibración sólo deben ser realizados por personal competente autorizado.
- ❑ Utilice únicamente los accesorios de prueba estándar u opcionales suministrados por su distribuidor.
- ❑ Se debe tener en cuenta que los accesorios opcionales antiguos, así como algunos de los nuevos, pertenecen a la categoría de sobretensión CAT III / 300 V. Esto significa que la tensión máxima permitida entre los terminales de prueba y tierra es de 300 V.
- ❑ El instrumento contiene pilas recargables de NiCd o NiMh, que sólo deben ser reemplazadas por otras del mismo tipo según se indica en la etiqueta de colocación de las pilas o en este manual. No utilice pilas alcalinas normales con el adaptador de corriente conectado, de lo contrario podrían explotar.
- ❑ En el interior del instrumento existen tensiones peligrosas. Desconecte todos los cables de prueba, extraiga el cable de alimentación y apague el instrumento antes de quitar la tapa del compartimento de las pilas.
- ❑ Tenga en cuenta todas las precauciones de seguridad normales para evitar riesgos de descarga eléctrica al trabajar en instalaciones eléctricas.

 **Advertencias relacionadas con las funciones de medición:**

Resistencia de aislamiento

- ❑ **No toque el objeto comprobado durante la medición ni antes de que esté descargado por completo. Existe riesgo de descarga eléctrica.**

Una vez finalizada la medición de la resistencia de aislamiento, pasará algún tiempo antes de que se complete la descarga automática del objeto capacitivo. Durante la descarga

aparecerá tensión actual, hasta que ésta caiga por debajo de los 10 V. En ningún caso debe desconectar los cables de prueba antes de que el objeto esté completamente descargado.

Notas relacionadas con las funciones de medición:

Generalidades

- ❑ La medición seleccionada no se podrá efectuar si existe alguna condición irregular en los terminales de entrada.
- ❑ Las mediciones de **resistencia de aislamiento, prueba de varistor y continuidad** se deben efectuar en objetos sin alimentación, es decir, la tensión entre los terminales de prueba debe ser inferior a 10 V.
- ❑ El indicador PASA / NO PASA está habilitado cuando el límite está activado. Utilice un valor límite adecuado para la evaluación de los resultados de la medición.

Resistencia de aislamiento

- ❑ Durante la medición de la resistencia de aislamiento entre conductores de la instalación, todas las cargas deben estar desconectadas y todos los interruptores cerrados
- ❑ El instrumento descarga automáticamente el objeto comprobado una vez finalizada la medición.
- ❑ Haga clic dos veces en la tecla TEST para efectuar una medición continua.

Funciones de continuidad

- ❑ Los circuitos resistivos paralelos y las corrientes de interferencia en el circuito medido tendrán influencia en el resultado de la prueba.
- ❑ En caso de que sea necesario compensar la resistencia de los cables de prueba antes de efectuar la medición de continuidad, consulte el apartado 5.2.3.
- ❑ La medición de la resistencia de componentes bobinados, por ejemplo transformadores o devanados de motores, sólo es posible en la función continua debido a la gran influencia de la inductancia de los devanados.

2.2 Pilas y carga

El instrumento utiliza seis pilas alcalinas o recargables de Ni-Cd o Ni-MH de tamaño AA. El tiempo de funcionamiento nominal indicado corresponde a las pilas con una capacidad de 2100 mAh.

El estado de las pilas aparece en todo momento en pantalla cuando el instrumento está encendido.

En caso de que las pilas tengan poca carga, aparece durante algunos segundos la indicación de la figura 2.1, tras lo cual el instrumento se apaga.



Figura 2.1: Indicación de pilas descargadas

Las pilas se cargan cuando el adaptador de corriente está conectado al instrumento. La carga es controlada por un circuito interno, que garantiza la máxima duración de las pilas. La figura 2.2 muestra la polaridad de la toma de alimentación.



Figura 2.2: Polaridad de la toma de alimentación

El instrumento reconoce automáticamente el adaptador de corriente conectado e inicia la carga.

Símbolos:

	Indicación de carga de las pilas
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------

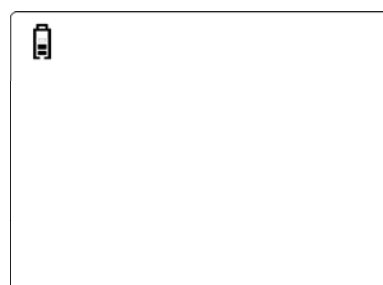


Figura 2.3: Indicación de carga

- ❑ **⚠ Antes de abrir el compartimento de las pilas / fusibles, desconecte todos los accesorios de medición conectados al instrumento y apáguelo.**
- ❑ Coloque las pilas correctamente, de lo contrario el instrumento no funcionará y es posible que las pilas resulten dañadas.
- ❑ Extraiga todas las pilas del compartimento si no va a utilizar el instrumento durante un largo periodo de tiempo.
- ❑ ¡No cargue las pilas alcalinas!
- ❑ Tenga en cuenta los requisitos de manipulación, mantenimiento y reciclaje definidos por las regulaciones pertinentes, así como por el fabricante las pilas alcalinas o recargables.

- ❑ Utilice únicamente el adaptador de corriente suministrado por el fabricante o distribuidor del equipo de comprobación, con el fin de evitar posibles incendios o descargas eléctricas.

2.2.1 Pilas nuevas o sin uso durante un largo periodo de tiempo

Durante la carga de pilas nuevas o sin uso durante un largo periodo de tiempo (más de tres meses) pueden tener lugar procesos químicos impredecibles. Las pilas de Ni-MH y Ni-Cd ven reducida su capacidad (lo que en ocasiones se denomina efecto memoria). Debido a ello, el tiempo de funcionamiento del instrumento puede disminuir significativamente.

Procedimiento recomendado para la recuperación de las pilas:

Procedimiento	Notas
➤ Cargue por completo las pilas.	<i>Al menos 14 horas con el cargador incorporado.</i>
➤ Descargue por completo las pilas.	<i>Utilice el instrumento para la comprobación normal hasta que en la pantalla aparezca el símbolo "Bat."</i>
➤ Repita el ciclo de carga / descarga como mínimo otras dos veces .	<i>Se recomienda repetir cuatro ciclos.</i>

El ciclo completo de carga / descarga se puede efectuar automáticamente para cada pila utilizando el cargador externo inteligente.

Notas:

- ❑ El cargador del instrumento es un cargador de cartuchos de pilas. Esto significa que las pilas están conectadas en serie durante la carga. Las pilas deben ser equivalentes (mismo estado de carga, tipo y antigüedad).
- ❑ Una sola pila diferente puede hacer que la carga sea inadecuada y que la descarga de todo el cartucho de pilas durante el uso normal del instrumento sea incorrecta (produciendo un calentamiento del cartucho de pilas, un tiempo de funcionamiento significativamente menor, la inversión de la polaridad de la pila defectuosa, etc.).
- ❑ Si tras varios ciclos de carga / descarga no se percibe ninguna mejora, es necesario comprobar cada una de las pilas (comparando sus tensiones, verificándolas en un cargador, etc.). Es muy probable que sólo algunas de las pilas estén deterioradas.
- ❑ No se deben confundir los efectos arriba descritos con la reducción normal de la capacidad de las pilas con el transcurso del tiempo. Asimismo, las pilas pierden parte de su capacidad al ser cargadas / descargadas repetidamente. La reducción real de la capacidad con respecto al número de ciclos de carga depende del tipo de pila, y aparece indicada en las especificaciones técnicas del fabricante de las pilas.

2.3 Normativas empleadas

El instrumento MI 3121 Smartec Insulation / Continuity ha sido fabricado y verificado conforme a las reglamentaciones indicadas más abajo.

Compatibilidad electromagnética (EMC)

EN 61326	Equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio – requisitos de compatibilidad electromagnética Clase B (Equipos de mano utilizados en entornos electromagnéticos 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 para sondas manuales para medidas y ensayos eléctricos

Funcionamiento

EN 61557	Seguridad eléctrica en sistemas de distribución de baja tensión de hasta 1000 V a.c. y 1500 V d.c. - Equipos de verificación, medida o vigilancia de las medidas de protección
	Parte 1 Requisitos generales
	Parte 2 Resistencia de aislamiento
	Parte 4 Resistencia de la conexión a tierra y conexión equipotencial
	Parte 10 Equipos de medida combinados

Nota acerca de las normativas EN e IEC:

Este manual incluye referencias a normativas europeas. Todas las normativas de la serie EN 6xxxx (p. ej. EN 61010) equivalen a las normativas IEC del mismo número (p. ej. IEC 61010) y únicamente se diferencian en las partes modificadas exigidas por el procedimiento de armonización europeo.

3 Descripción del instrumento

3.1 Panel frontal



Figura 3.1: Panel frontal

Leyenda:

1	Pantalla LCD	Pantalla personalizada con retroiluminación.
2	TEST	Inicia / detiene una medición.
3	ARRIBA	Modifican el parámetro seleccionado.
4	ABAJO	
5	MEM	Almacena / recupera / borra las pruebas en la memoria del instrumento.
6	Selectores de funciones	Seleccionan la función de prueba.
7	Retroiluminación	Modifica el nivel de retroiluminación.
8	ENCENDIDO / APAGADO	Enciende o apaga el instrumento. <i>El instrumento se apaga automáticamente 15 minutos después de la pulsación de la última tecla.</i>
9	CAL	Compensa la resistencia de los cables de prueba en las funciones RLOW y CONT.
10	TAB	Selecciona los parámetros en la función seleccionada.
11	PASA	Indican la aceptación del resultado.
12	NO PASA	

3.2 Panel de conectores

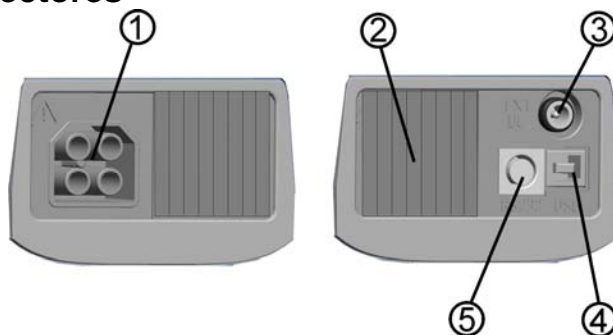


Figura 3.2: Panel de conectores

Leyenda:

1	Conector de prueba	Entradas / salidas de medición, conexión de los cables de medición.
2	Cubierta protectora	Evita el acceso simultáneo al conector de prueba y a la toma del adaptador de corriente además de a los conectores de comunicación.
3	Toma del cargador	Conexión del adaptador de corriente.
4	Conector USB	Comunicación con el puerto USB (1.1) del ordenador.
5	Conector PS/2	Comunicación con el puerto serial del ordenador.

Advertencias

- ❑ La tensión máxima permitida entre cualquiera de los terminales de prueba y tierra es de 600 V.
- ❑ La tensión máxima permitida entre los terminales de prueba es de 600 V.
- ❑ La tensión máxima a corto plazo del adaptador de corriente externo es de 14 V.

3.3 Panel posterior



Figura 3.3: Parte posterior

Leyenda:

- | | |
|---|------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Correa lateral |
| 2 | Cubierta del compartimento de las pilas |
| 3 | Tornillos de sujeción de la cubierta del compartimento de las pilas |
| 4 | Etiqueta informativa del panel posterior |
| 5 | Soporte para colocar el instrumento en posición inclinada |
| 6 | Imán para la fijación del instrumento cerca del objeto comprobado (opcional) |

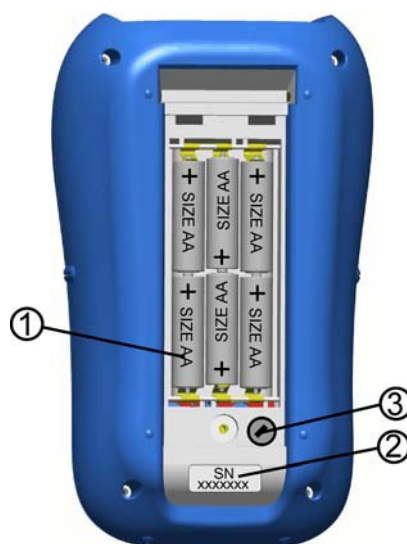


Figura 3.4: Compartimento de las pilas

Leyenda:

1	Pilas	Tamaño AA, alcalinas / recargables de NiMH o NiCd
2	Etiqueta de número de serie	
3	Fusible	M 0,315 A, 250 V

3.4 Organización de la pantalla

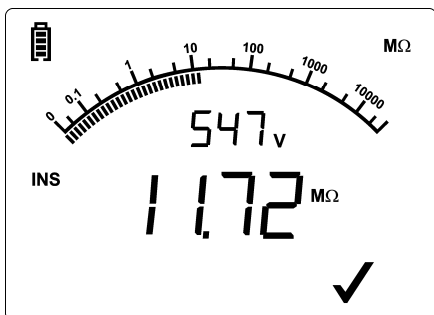


Figura 3.5: Pantalla típica

INS CONT RLOW VOLT	Campo de funciones
>1.888 kΩ MΩ GΩ V≡ ✓X	Campo de resultados
0 0.1 100 1 200 10 300 100 400 1000 500 1000 600 kΩ MΩ V	Pantalla de resultados analógicos
⚠ 🔌 CAL 🔒 LIM MEM LOC OBJ	Campo de mensajes
1.888 Hz V	Monitor auxiliar
🔋	Indicación de batería

3.4.1 Campo de funciones

El campo de funciones muestra la función seleccionada en ese momento.

INS	La función seleccionada es Resistencia de aislamiento .
CONT	La función seleccionada es la medición de Resistencia continua de 7 mA.
RLOW	La función seleccionada es la medición de Resistencia de la conexión a tierra y conexión equipotencial de 200 mA.
VOLT	La función seleccionada es la medición de Tensión / frecuencia .

3.4.2 Campo de resultados

Los resultados de la medición se muestran tanto en formato numérico como analógico, con el resultado de la evaluación en caso de que se hayan seleccionado unos límites.

1.888 kΩ
MΩ
GΩ
V≡ Lectura numérica del resultado de la medición

✓	El resultado de la medición está dentro de los límites preseleccionados (PASA).
X	El resultado de la medición está fuera de los límites preseleccionados (NO PASA).



Presentación analógica del resultado medido.

3.4.3 Campo de mensajes

En el campo de mensajes se muestran diferentes advertencias y mensajes.



¡Advertencia! Tensión peligrosa aplicada a los terminales de prueba.



El fusible F1 se ha quemado o no está insertado (funciones de CONTINUIDAD).

CAL

La resistencia de los cables de prueba en las pruebas de CONTINUIDAD ha sido compensada.

LIM

Indica que es posible seleccionar el valor límite.

MEM

Ofrece el almacenamiento del resultado de la medición.

Indica que la memoria de recuperación está activa.

LOC

Indica el número de la posición en la estructura de la instalación.

OBJ

Indica el número del objeto en la estructura de la instalación.

3.4.4 Monitor auxiliar

El monitor muestra un resultado, parámetro de prueba o mensaje adicional.

3.4.5 Indicación de batería

En la línea de menú se muestra el nombre de la función seleccionada. También se muestra información adicional acerca del cursor o las teclas TEST activas y del estado de la batería.



Indicación de capacidad de la batería.



Batería baja.

La batería está demasiado débil como para garantizar la corrección de los resultados. Sustituya o recargue las pilas.



Recarga en progreso (los segmentos se mueven si el adaptador de corriente está conectado).

3.4.6 Otros mensajes

HA _r	Versión de hardware del instrumento
SO _F	Versión del firmware incorporado.
E _{rr}	Es necesaria la intervención del servicio de mantenimiento.
CAL	Compensación de la resistencia de los cables de prueba active.
LI _t On	Intensidad de la retroiluminación bloqueada en nivel alto.
r1	1 ^{er} subresultado en la función RLOW.
r2	2 ^o subresultado en la función RLOW.

3.4.7 Retroiluminación

Es posible ajustar la retroiluminación utilizando la tecla **RETROILUMINACIÓN**.

Clic	Alterna el nivel de intensidad de la retroiluminación.
Pulsación durante 1 s	Bloquea el nivel alto de intensidad de la retroiluminación, que se mantiene hasta el apagado o el siguiente clic sobre la tecla RETROILUMINACIÓN .

3.5 Instrumento y accesorios

3.5.1 Equipo estándar

- ❑ Instrumento
- ❑ Manual de instrucciones abreviado
- ❑ Datos de verificación del producto
- ❑ Declaración de garantía
- ❑ Declaración de conformidad
- ❑ Cable de prueba universal
- ❑ Dos puntas de prueba
- ❑ Dos pinzas cocodrilo
- ❑ Juego de pilas NiMH
- ❑ Adaptador de corriente
- ❑ CD con manual de instrucciones y manual *Guía para comprobación y medición de instalaciones eléctricas de baja tensión*
- ❑ Correa de mano

3.5.2 Accesorios opcionales

Consulte en la hoja adjunta la lista de accesorios opcionales disponibles bajo pedido en su distribuidor.

4 Funcionamiento del instrumento

4.1 Selección de funciones

Para seleccionar la función de prueba se debe utilizar el **SELECTOR DE FUNCIONES**.

Teclas:

SELECTOR DE FUNCIONES	Selecciona la función de prueba / medición: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <VOLT> Tensión y frecuencia y secuencia de fases. <input type="checkbox"/> <INS> Medición de la resistencia de aislamiento. <input type="checkbox"/> <RLOW / CONT> Medición de la conexión de la resistencia a tierra y la conexión equipotencial / resistencia continua.
ARRIBA/ABAJO	Selecciona la subfunción en la función de medición seleccionada.
TAB	Selecciona el parámetro de prueba a seleccionar o modificar.
TEST	Ejecuta la función de prueba / medición seleccionada.
MEM	Almacena los resultados medidos / recupera los resultados almacenados.
CAL	Compensación de la resistencia de los cables de prueba.

Teclas en el campo **parámetro de prueba**:

ARRIBA/ABAJO	Cambia el parámetro seleccionado.
TAB	Selecciona el siguiente parámetro de medición.
SELECTOR DE FUNCIONES	Alterna entre las funciones principales.
MEM	Almacena los resultados medidos / recupera los resultados medidos.

Regal general relativa a la activación de los **parámetros** para la evaluación del resultado de la medición / prueba:

	---	No hay valores límite.
Parámetro	Valor	Los resultados serán marcados como PASA o NO PASA según el límite seleccionado.

Consulte el *Apartado 5* para conocer más información acerca del funcionamiento de las funciones de prueba del instrumento.

4.2 Ajustes

El instrumento ofrece funciones adicionales mediante las siguientes combinaciones de teclas durante el encendido. Dichas combinaciones son:

ARRIBA + ENCENDIDO	Abre el menú de ajustes.
TAB + ENCENDIDO	Reinicia el instrumento con los ajustes de fábrica iniciales.

En el menú de ajustes es posible establecer diferentes opciones del instrumento.

Las opciones son:

- Ajuste del instrumento con los valores iniciales,
- Ajuste de fecha y hora,
- Soporte de los cománder.

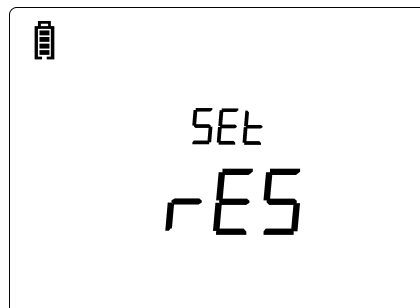


Figura 4.1: Opciones en el menú Ajustes

Teclas:

ARRIBA / ABAJO	Seleccionan la opción adecuada.
TEST	Entra en la opción seleccionada.
Selectores de funciones	Regresa al menú principal de la función.

4.2.1 Ajustes iniciales

La selección de esta opción permitirá al usuario reiniciar los ajustes del instrumento, así como los parámetros de medición y los límites, a los valores estándar del fabricante.

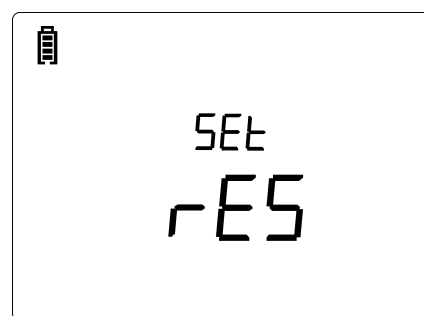


Figura 4.2: Pantalla de ajustes iniciales

Teclas:

TEST	Restaura los ajustes por defecto.
Selectores de funciones	Regresan al menú principal de la función sin efectuar cambios.

Advertencia:

- ❑ Al utilizar esta opción se perderán los ajustes personalizados
- ❑ Si se extraen las pilas durante más de un minuto, los ajustes personalizados se perderán.

Más abajo aparece la configuración por defecto:

Ajuste del instrumento	Valor por defecto
Función Subfunción	Parámetros / valor límite
Resistencia de aislamiento	Sin límite Utest = 500 V
Continuidad	RLOW
RLOW	Sin límite
CONT	Sin límite

Nota:

- ❑ También es posible recuperar los ajustes iniciales (reseteo del instrumento) si se pulsa la tecla TAB durante el encendido del instrumento.

4.2.2 Fecha y hora

La selección de esta opción permitirá al usuario ajustar la fecha y la hora de la unidad.

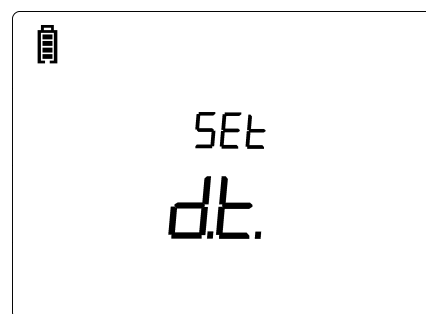


Figura 4.3: Ajuste de fecha y hora

Teclas:

TAB	Selecciona el campo que se va a modificar.
ARRIBA / ABAJO	Modifican el campo seleccionado.
TEST	Confirma la nueva configuración y sale del menú.
Selectores de funciones	Regresan al menú principal de la función.

Indicaciones:

^{d d} 27	Ajuste del día.
^{drn} 02	Ajuste del mes.
^{d y} 08	Ajuste del año.

t_h 11	Ajuste de la hora.
t_{rn} 35	Ajuste de los minutos.

Advertencia:

- La fecha y hora seleccionadas se perderán si se extraen las pilas durante más de un minuto.

4.2.3 Cománder

Mediante la selección de esta opción, es posible activar o desactivar el soporte de cománder remotos en este menú.

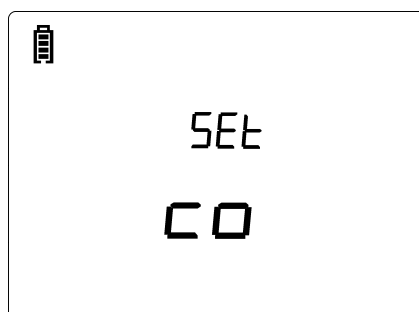


Figura 4.4: Selección de soporte de cománder

Teclas:

ARRIBA / ABAJO	Seleccionan opción de cománder.
TEST	Confirma la opción seleccionada.
Selectores de funciones	Regresan al menú principal de la función.

Indicaciones:

L_0 EnA	El cománder está / será activado.
L_0 dl 5	El cománder está / será desactivado.

Nota:

- Esta opción tiene como finalidad desactivar las teclas remotas del cománder. En caso de que exista un elevado ruido de interferencia electromagnética, el funcionamiento de las teclas del cománder puede ser irregular.

5 Mediciones

5.1 Resistencia de aislamiento

La medición de la resistencia de aislamiento se lleva a cabo con el objeto de garantizar la seguridad frente a las descargas eléctricas a través del aislamiento. Está incluida dentro de la normativa EN 61557-2. Las aplicaciones típicas son:

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

Consulte las funciones de las teclas en el apartado 4.1 *Selección de funciones*.

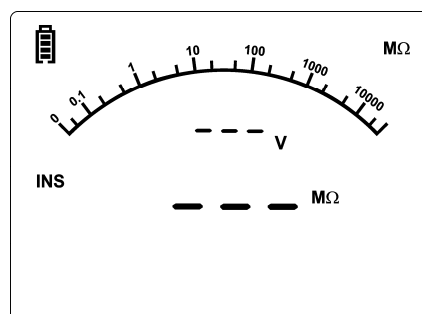


Figura 5.1: Resistencia de aislamiento

Parámetros de prueba para la medición de la resistencia de aislamiento

Uiso	Tensión de prueba [50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V]
Límite	Resistencia de aislamiento mínima [DESACT., 0,01 MΩ ÷ 200 MΩ]

Circuitos de prueba para la resistencia de aislamiento



Figura 5.2: Conexión del cable de prueba universal

Procedimiento de medición de la resistencia de aislamiento

- ❑ Seleccione la función **INS** utilizando el selector de funciones.
- ❑ Seleccione la **tensión de prueba** requerida.
- ❑ Active y seleccione el valor **límite** (opcional).
- ❑ **Desconecte** la instalación comprobada de la red eléctrica (y descargue el aislamiento en caso necesario).
- ❑ **Conecte** el cable de prueba al objeto a comprobar (vea la figura 5.2).
- ❑ Pulse la tecla **TEST** para efectuar la medición (haga doble clic para la medición continua, y a continuación vuelva a pulsar la tecla para detener la medición).
- ❑ Una vez finalizada la medición, espere hasta que el objeto comprobado esté completamente descargado.
- ❑ **Almacene** el resultado pulsando la tecla MEM (opcional).

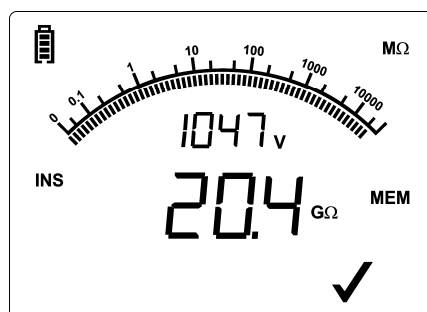


Figura 5.3: Ejemplo de resultado de la medición de la resistencia de aislamiento

Resultados mostrados:

Resistencia de aislamiento - valor.

Resistencia de aislamiento – presentación analógica.

Tensión de prueba – valor actual.

5.2 Resistencia de la conexión de tierra y conexión equipotencial

La medición de la resistencia se realiza con el objeto de garantizar la efectividad de las medidas de protección contra descargas eléctricas a través de las conexiones de tierra. El instrumento dispone de dos subfunciones:

- RLOW – Medición de la resistencia de la conexión de tierra según la normativa EN 61557-4 (200 mA),
- CONT – Medición de resistencia continua realizada con 7 mA.

Consulte las funciones de las teclas en el apartado 4.1 *Selección de funciones*.

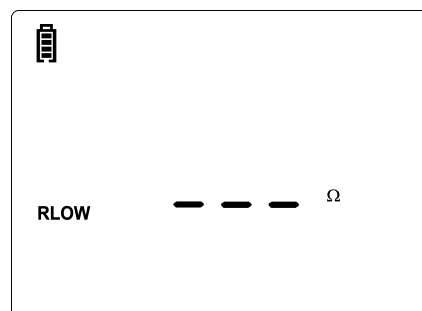


Figura 5.4: Ejemplo de la función RLOW con 200 mA

Parámetros de prueba para la medición de la resistencia

TEST	Subfunción de medición de la resistencia [RLOW, CONT]
Límite	Resistencia máxima [DESACT., 0,1 Ω ÷ 20,0 Ω]

5.2.1 Medición de la resistencia con 200 mA RLOW

La medición de la resistencia se realiza con inversión automática de la polaridad de la tensión de prueba.

Circuito de prueba para la medición RLOW

MPEC...Colector principal de equalización potencial
PCC....Colector del conductor de protección

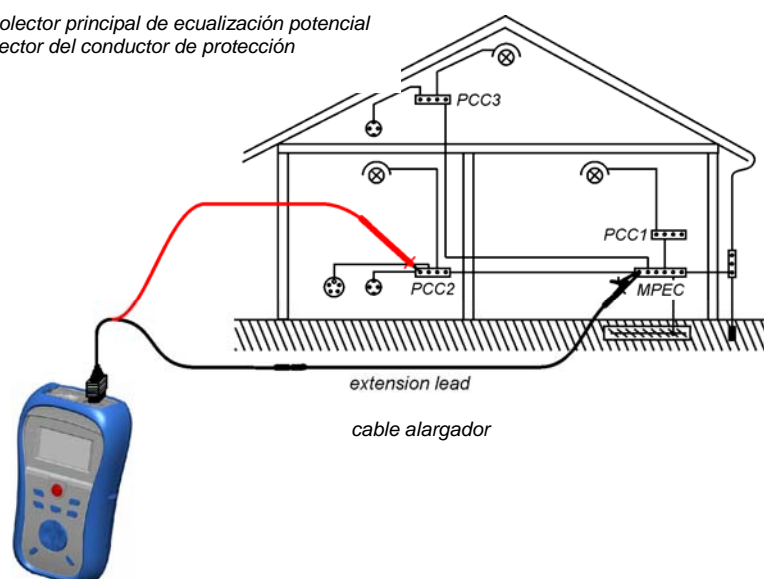


Figura 5.5: Conexión del cable de prueba universal junto con el cable alargador opcional

Procedimiento de medición de la conexión de la resistencia a tierra y conexión equipotencial

- ❑ Seleccione la función de continuidad RLOW o CONT utilizando el selector de funciones.
- ❑ Seleccione la función **RLOW**.
- ❑ Active y seleccione el **límite** (opcional).
- ❑ **Conecte** el cable de prueba a la parte superior del instrumento.
- ❑ **Compense** la resistencia de los cables de prueba (si fuese necesario, consulte la *sección 5.2.3*).
- ❑ **Desconecte** de la red y descargue la instalación que se va a comprobar.
- ❑ **Conecte** los cables de prueba al cableado PE correspondiente (vea la *figura 5.5*).
- ❑ Pulse la tecla **TEST** para efectuar la medición.
- ❑ Una vez finalizada la medición, **almacene** el resultado pulsando la tecla MEM (opcional).

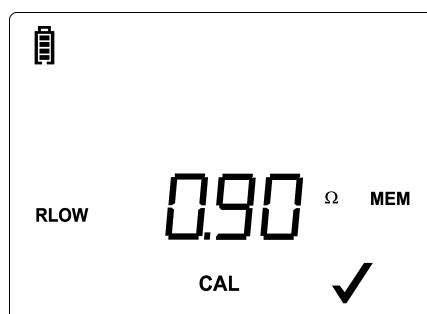


Figura 5.6: Ejemplo de resultado de RLOW

Resultado mostrado:

Resistencia principal RLOW.

Comprobación de los subresultados

- ❑ Pulse la tecla TAB durante algunos segundos.
- ❑ El instrumento mostrará el subresultado r1.
- ❑ Haga clic en la tecla TAB.
- ❑ El instrumento mostrará el subresultado r2.
- ❑ A continuación haga clic en la tecla TAB para que el instrumento vuelva a mostrar el resultado principal.

5.2.2 Medición de la resistencia continua con 7 mA CONT

En términos generales, esta función sirve como medidor de Ω estándar con una baja corriente de prueba. La medición se realiza constantemente sin inversión de la polaridad. Esta función también se puede aplicar para la comprobación de la continuidad de componentes inductivos.

Circuito de prueba para la medición de la resistencia CONT

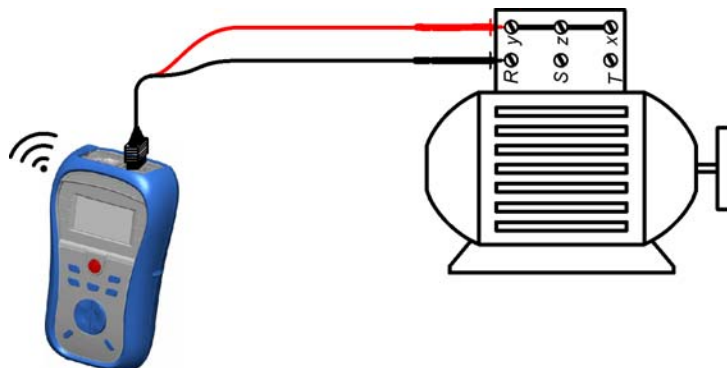


Figura 5.7: Utilización del cable de prueba universal

Procedimiento de medición de la resistencia continua

- ❑ Seleccione la función de continuidad RLOW o CONT utilizando el selector de funciones.
- ❑ Seleccione la subfunción **CONT**.
- ❑ Active y seleccione el **límite** (opcional).
- ❑ **Conecte** el cable de prueba al instrumento.
- ❑ **Compense** la resistencia de los cables de prueba (si fuese necesario, consulte la sección 5.2.3).
- ❑ **Desconecte** de la red y descargue el objeto que se va a comprobar.
- ❑ **Conecte** los cables de prueba al objeto comprobado (vea la figura 5.7).
- ❑ Pulse la tecla **TEST** para comenzar a efectuar una medición continua.
- ❑ Pulse la tecla **TEST** para detener la medición.
- ❑ Una vez finalizada la medición, **almacene** el resultado (opcional).

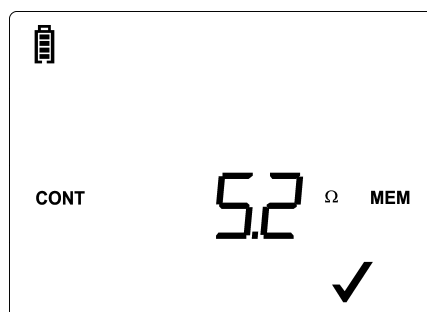


Figura 5.8: Ejemplo de medición de la resistencia continua

Resultado mostrado:

Resistencia.

Nota:

- ❑ El sonido continuo del zumbador indica que la resistencia medida es menor de 2 Ω.

5.2.3 Compensación de la resistencia de los cables de prueba

Este capítulo describe el modo de compensar la resistencia de los cables de prueba en las dos funciones de continuidad (RLOW y CONT). La compensación de los cables de prueba es necesaria para eliminar la influencia de la resistencia de los cables de prueba y de las resistencias internas del instrumento en la resistencia medida. Por ello, la compensación es una función sumamente importante para obtener un resultado correcto. Una vez realizada la compensación aparece en la pantalla el símbolo de la compensación (**CAL**).

Cada una de las funciones RLOW y CONT tiene su propia compensación.

Circuitos para la compensación de la resistencia de los cables de prueba

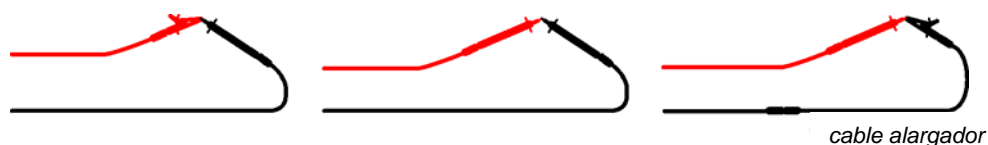


Figura 5.9: Cables de prueba puenteados

Procedimiento de compensación la resistencia de los cables de prueba

- ❑ Seleccione cualquiera de las funciones de continuidad utilizando el selector de funciones.
- ❑ **Conecte** el cable de prueba a la parte superior del instrumento y puentee los cables de prueba uniéndolos (vea la *figura 5.9*).
- ❑ Pulse la tecla **TEST** para efectuar la medición de la resistencia.
- ❑ Pulse la tecla **CAL** para compensar la resistencia de los cables.

Nota:

- ❑ El valor límite para la compensación de los cables es de 5 Ω .

5.3 Tensión y frecuencia

En el menú **Volt** se muestran la tensión y la frecuencia medidas.

Consulte las instrucciones acerca de las funciones de las teclas en el apartado 4.1 *Selección de funciones*,

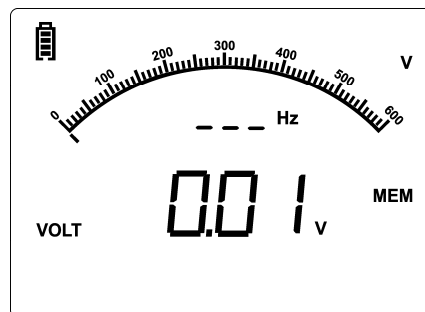


Figura 5.10: Pantalla de tensión y frecuencia

Circuitos para la medición de la tensión

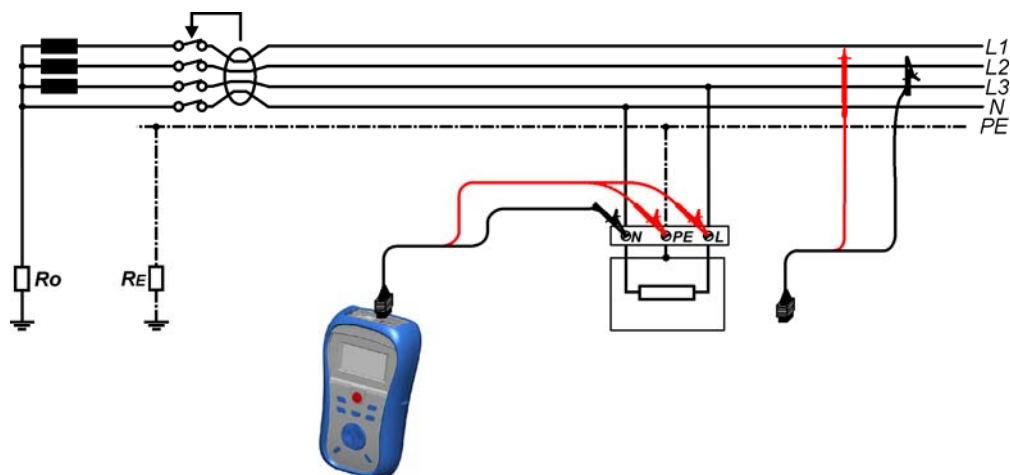


Figura 5.11: Conexión del cable de prueba universal

Procedimiento de medición de la tensión

- ❑ Seleccione la tensión **VOLT**.
- ❑ **Conecte** el cable de prueba al instrumento.
- ❑ **Conecte** los cables de prueba al objeto comprobado (vea la *figura 5.11*).
- ❑ **Almacene** el resultado de la medición de la corriente (opcional).

La medición se inicia inmediatamente después de la selección de la función **VOLT**.

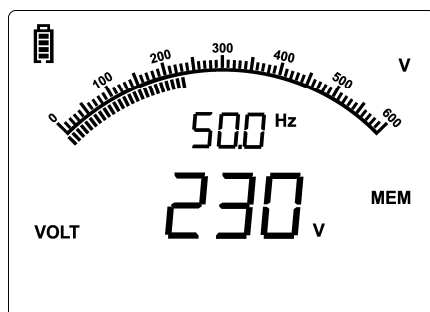


Figura 5.12: Ejemplo de medición de la tensión

Resultados mostrados:

Tensión entre los terminales de prueba – valor,
 Tensión entre los terminales de prueba – presentación analógica,
 Frecuencia.

Consulte las instrucciones acerca de las funciones de las teclas en el apartado *4.2 Prueba sencilla*

Menú de la prueba de varistor

Parámetros de prueba para la prueba de varistor

Límite inferior **Límite inferior** para la tensión DC umbral [50 V ÷ 1000 V]

Límite superior **Límite superior** para la tensión DC umbral [50 V ÷ 1000 V]

$I_t = 1,00 \text{ mA}$ **Tensión umbral**

Circuito de prueba para la prueba de varistor

- ❑ Pulse la tecla **TEST** para realizar la medición **Almacene** el resultado (opcional)

6 Manejo de los datos

6.1 Organización de la memoria

La memoria del instrumento puede almacenar los resultados de las mediciones junto con todos los parámetros relevantes.

6.2 Estructura de los datos

La memoria del instrumento se divide en 2 niveles, cada uno de los cuales contiene 199 posiciones. El número de mediciones que es posible almacenar en una posición es ilimitado.

La **estructura de datos** describe la identidad de la medición (el objeto, posición, etc.).

Esta organización ayuda a manejar los datos de un modo sencillo y eficaz.

Las principales ventajas de este sistema son:

- ❑ Los resultados de las pruebas se pueden organizar y agrupar de un modo estructurado que refleje la estructura de las instalaciones eléctricas típicas.
- ❑ Sencillo desplazamiento a través de estructuras y resultados.
- ❑ Es posible crear informes de prueba sin ninguna modificación o con pocas modificaciones después de la descarga de los resultados a un ordenador.

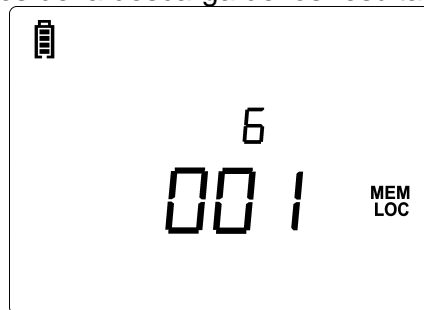


Figura 6.1: Menú de guardado / recuperación de las pruebas

Campos en la organización de la memoria:

001	MEM LOC	Número de la posición
001	MEM OBJ	Número del objeto
6	MEM	Número de resultados almacenados en el objeto o la posición actualmente seleccionados

6.3 Almacenamiento de los resultados de las pruebas

Tras la finalización de una prueba, los resultados y parámetros están listos para ser almacenados (el símbolo **MEM** aparece junto con el resultado). El usuario puede almacenar los resultados pulsando la tecla **MEM**.

Teclas en el menú de guardado de la prueba – campo de estructura de los datos:

TAB	Selecciona el elemento de la posición (Objeto / Posición)
ARRIBA / ABAJO	Selecciona el número de elemento de la posición seleccionado (de 1 a 199).
MEM	Guarda los resultados de la prueba en la posición seleccionada y regresa al menú de medición.
Selectores de funciones / TEST	Regresa al menú principal de la función.

Notas:

- Por defecto, el instrumento ofrece almacenar el resultado en la última posición seleccionada.
- Si la medición se va a almacenar en la misma posición que la anterior, sólo tiene que pulsar la tecla **MEM** dos veces.

6.4 Recuperación de los resultados de las pruebas

Pulse brevemente la tecla **MEM** en el menú principal de una función cuando no haya ningún resultado disponible para ser almacenado (no se muestra la indicación **MEM**).

Teclas en el menú de recuperación de memoria (estructura de los datos seleccionada):

TAB	Selecciona el elemento de la posición (Objeto / Posición).
ARRIBA / ABAJO	Selecciona el número de elemento de la posición seleccionado.
MEM	Abre el último resultado almacenado en la posición seleccionada.
Selectores de funciones / TEST	Regresa al menú principal de la función.

Teclas en el menú de recuperación de memoria (mediciones seleccionadas):

ARRIBA / ABAJO	Muestra la siguiente / anterior medición almacenada.
MEM	Regresa al menú principal de MEM.
Selectores de funciones / TEST	Regresa al menú principal de la función.

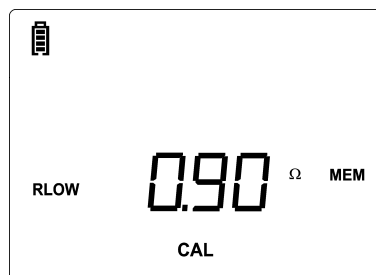


Figura 6.2: Ejemplo de resultado de medición recuperado

6.5 Opciones de borrado / recuperación

Pulse la tecla MEM en el menú principal de una función durante varios segundos para activar la posibilidad de borrar o recuperar resultados.

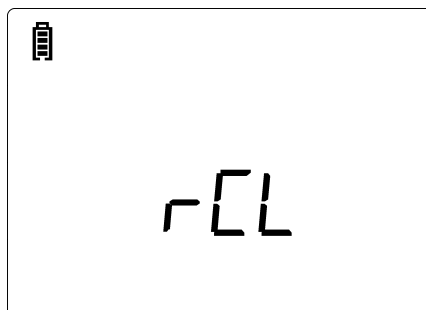


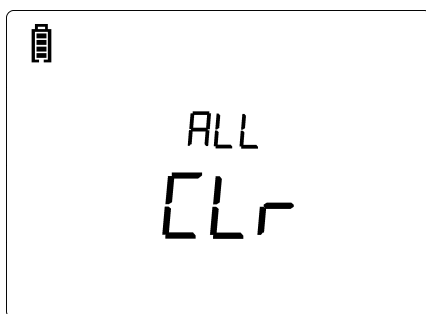
Figura 6.3: Acceso al menú de opciones de recuperación / borrado de los datos almacenados

Teclas en el menú de recuperación / borrado de la memoria:

ARRIBA	Abre el menú para el borrado de un resultado en la posición seleccionada en ese momento.
ABAJO	Abre el menú para el borrado de todos los resultados.
TEST	Confirma la opción de borrado seleccionada (BORR Todo, vea el apartado 6.5.1; BORR, vea el apartado 6.5.2) Abre la última posición seleccionada para la recuperación de los resultados o el cambio de posición, vea el apartado 6.4.
Selectores de funciones / MEM / TAB	Regresa al menú principal de la función.

6.5.1 Borrado de todo el contenido de la memoria

Después de seleccionar **BORRAR TODO**, el instrumento mostrará lo siguiente:



Pantalla inicial para el borrado de toda la memoria



Confirmación necesaria para el borrado de toda la memoria

Figura 6.4: Borrado de toda la memoria

Teclas en el menú de borrado de toda la memoria:

TEST	Confirma el borrado de todo el contenido de la memoria.
Selectores de funciones / TAB	Regresa al menú principal de la función sin efectuar cambios.

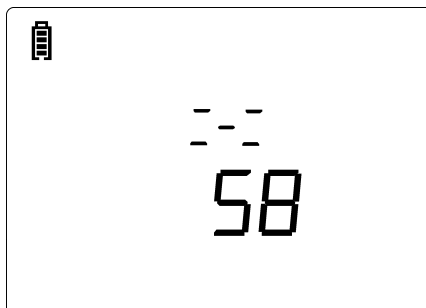


Figura 6.5: Borrado de la memoria en progreso

6.5.2 Borrado de resultados individuales en la posición seleccionada

Después de seleccionar **BORRAR** un resultado, el instrumento mostrará lo siguiente:

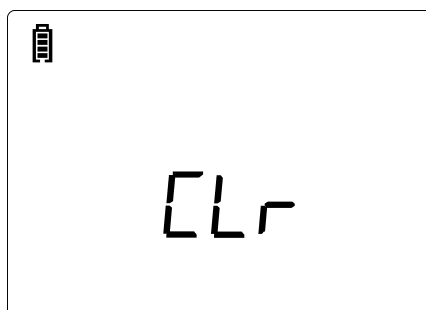


Figura 6.6: Menú de borrado de mediciones

Teclas en el menú de borrado de resultados individuales (campo de estructura de los datos seleccionada):

TAB	Selecciona el elemento de la posición (Objeto / Posición).
ARRIBA / ABAJO	Selecciona el número del elemento de la posición seleccionada.
TEST	Abre el último resultado en la posición seleccionada.
	<p>ARRIBA / ABAJO Se desplazan por los resultados almacenados hasta seleccionar el que se desea borrar.</p> <p>TEST Borra el resultado recuperado en ese momento y recupera el siguiente resultado.</p>
Selectores de funciones / MEM	Regresa al menú principal de la función sin efectuar cambios.

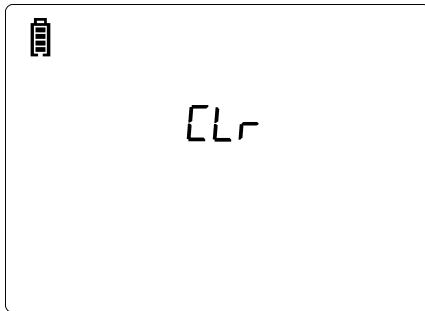


Figura 6.7: Borrado en progreso

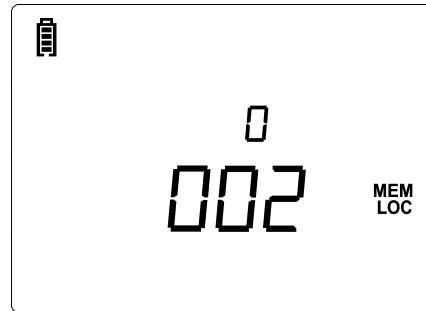


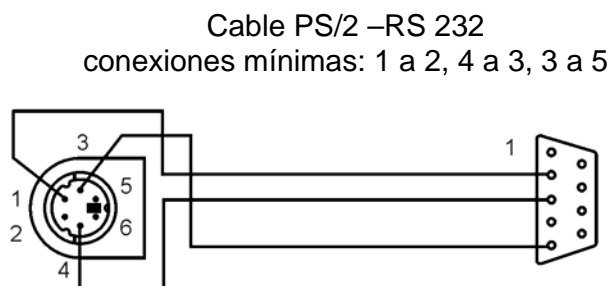
Figura 6.8: Pantalla una vez finalizado el borrado

6.6 Comunicación

Los resultados almacenados pueden ser transferidos a un ordenador. El programa de comunicación especial instalado en el ordenador identifica automáticamente el instrumento y permite la transferencia de datos entre el ordenador y el instrumento.

El instrumento dispone de dos interfaces de comunicación: USB y RS 232.

El instrumento selecciona automáticamente el modo de comunicación según la interfaz detectada, teniendo prioridad la interfaz USB.



PS/2 para el MI 3123 D hembra de 9 contactos para el ordenador

Figura 6.9: Conexión de la interfaz para la transferencia de datos a través del puerto COM del ordenador

Cómo transferir los datos almacenados:

- ❑ Comunicación mediante RS 232: conecte un puerto COM del ordenador al conector PS/2 del instrumento utilizando el cable de comunicación serial PS/2 - RS232;
- ❑ Comunicación mediante USB: conecte un puerto USB del ordenador al conector USB del instrumento utilizando el cable de interfaz USB.
- ❑ **Encienda** el ordenador y el instrumento.
- ❑ **Ejecute** el programa *Eurolink*.
- ❑ El ordenador y el instrumento se reconocerán entre sí automáticamente.
- ❑ El instrumento está preparado para la descarga de datos al ordenador.

El programa *Eurolink* es un software para ordenador válido para Windows 95/98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP y Windows Vista. Puede leer las instrucciones para la instalación y ejecución del programa en el archivo README.TXT incluido en el CD.

Nota:

- ❑ Antes de utilizar la interfaz USB, es necesario que en el ordenador estén instalados sus controladores. Consulte las instrucciones de instalación del USB incluidas en el CD de instalación.

7 Mantenimiento


El instrumento Smartec Insulation / Continuity no debe ser abierto por personal no autorizado. El instrumento no contiene piezas que puedan ser reemplazadas por el usuario, con la excepción del fusible y las pilas situadas debajo de la tapa posterior.

7.1 Sustitución del fusible

Existe un fusible debajo de tapa posterior del instrumento Smartec Insulation / Continuity.

- F1
M 0,315 A / 250 V, 20×5 mm
Este fusible protege los circuitos interiores de la función de continuidad, en caso de que las puntas de prueba estén conectadas por error a la tensión de la red eléctrica durante la medición.

Advertencias:

-  **Desconecte todos los accesorios de medición y apague el instrumento antes de abrir la tapa del compartimento de las pilas/fusibles, ya que existe tensión peligrosa en su interior.**
- Sustituya el fusible quemado por otro del mismo tipo, de lo contrario se puede dañar el instrumento y poner en peligro la seguridad del operario.

La posición de los fusibles se puede observar en la *Figura 3.4* en el apartado 3.3 *Panel posterior*.

7.2 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, déjelo secar completamente antes de utilizarlo.

Advertencias:

- No utilice líquidos derivados del petróleo o hidrocarburos
- No derrame el líquido limpiador por encima del instrumento

7.3 Calibración periódica

Es fundamental calibrar regularmente el instrumento de prueba, con el fin de garantizar las especificaciones técnicas indicadas en este manual. Recomendamos efectuar una calibración anual, que sólo podrá ser realizada por personal técnico autorizado. Póngase en contacto con su distribuidor para obtener más información.

7.4 Servicio

Para las reparaciones dentro del periodo de garantía, o en cualquier otro momento, póngase en contacto con su distribuidor.

8 Especificaciones técnicas

8.1 Resistencia de aislamiento

Resistencia de aislamiento (tensiones nominales 50 V_{DC}, 100 V_{DC} y 250 V_{DC})

La escala de medición según EN61557 es de 0,25 MΩ ÷ 199,9 MΩ.

Escala de medición (MΩ)	Resolución (MΩ)	Precisión
0,00 ÷ 19,99	0,01	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
20,0 ÷ 99,9	0,1	±(10 % de lectura)
100,0 ÷ 199,9		±(20 % de lectura)

Resistencia de aislamiento (tensiones nominales 500 V_{DC} y 1000 V_{DC})

La escala de medición según EN61557 es de 0,15 MΩ ÷ 30 GΩ.

Escala de medición (MΩ)	Resolución (MΩ)	Precisión
0,00M ÷ 19,99M	0,01	±(5 % de lectura + 3 dígitos)
20,0M ÷ 199,9M	0,1	±(5 % de lectura)
200M ÷ 299M	1	
300M ÷ 999M	1	
1,00G ÷ 4,99G	10	±(10 % de lectura)
5,00G ÷ 19,99G	10	±(20 % de lectura)
20,0G ÷ 29,9G	100	indicativa

Tensión

Escala de medición (MΩ)	Resolución (MΩ)	Precisión
0 ÷ 1200	1	±(3 % de lectura + 3 dígitos)

Tensiones nominales 50 V_{DC}, 100 V_{DC}, 250 V_{DC}, 500 V_{DC}, 1000 V_{DC}

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

Corriente de medición mín. 1 mA a R_N=U_N×1 kΩ/V

Corriente de cortocircuito máx. 3 mA

Número de pruebas posibles > 1200, con las pilas completamente cargadas

Descarga automática después de cada prueba.

La precisión especificada es válida si se utiliza el cable de prueba universal, mientras que es válida hasta 100 MΩ si se utiliza el cománder de punta.

La precisión especificada es válida hasta 100 MΩ si la humedad relativa > 85 %.

En caso de que el instrumento se humedezca, es posible que los resultados se vean afectados. En ese caso, es recomendable secar el instrumento y los accesorios durante al menos 24 horas.

El error en condiciones de funcionamiento puede ser, como máximo, igual al error en las condiciones de referencia (especificado para cada función en el manual) ±5 % del valor medido.

8.2 Continuidad

8.2.1 Resistencia RLOW

La escala de medición según EN61557 es de $0,16 \Omega \div 1999 \Omega$.

Escala de medición R (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0.00 ÷ 19.99	0.01	$\pm(3 \%$ de lectura + 3 dígitos)
20.0 ÷ 199.9	0.1	$\pm(5 \%$ de lectura)
200 ÷ 1999	1	$\pm(10 \%$ de lectura)

Tensión de circuito abierto.....6,5 VDC ÷ 9 VDC

Corriente de medición.....mín. 200 mA en la resistencia de carga de 2Ω

Compensación de los cables de prueba hasta 5Ω

Número de pruebas posibles> 2000, con las pilas completamente cargadas

Inversión automática de la polaridad de la tensión de prueba.

8.2.2 Resistencia CONT

Escala de medición (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0,0 ÷ 19,9	0,1	$\pm(5 \%$ de lectura + 3 dígitos)
20 ÷ 1999	1	$\pm(10 \%$ de lectura)

Tensión de circuito abierto.....6.5 VDC ÷ 9 VDC

Corriente de cortocircuito.....máx. 8,5 mA

Compensación de los cables de prueba hasta 5Ω

8.3 Tensión, frecuencia

8.3.1 Tensión

Escala de medición (V)	Resolución (V)	Precisión
0 ÷ 9,99	0,01	$\pm(3 \%$ de lectura + 3 dígitos)
10,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 550	1	

Tipo de resultadoR.m.s. efectivo (trms)

Escala de frecuencia nominal.....0 Hz, 15 Hz ÷ 500 Hz

8.3.2 Frecuencia

Escala de medición (Hz)	Resolución (Hz)	Precisión
0,00 ÷ 19,99	0,01	±(0,2 % de lectura + 1 dígito)
20,0 ÷ 199,9	0,1	
200 ÷ 500	1	

Escala de tensión nominal 10 V ÷ 550 V

8.4 Datos generales

Tensión de suministro 9 V_{DC} (6 pilas o acumuladores de 1,5 V, tamaño AA)

Funcionamiento normalmente 13 h

Tensión de entrada de la toma del cargador 12 V ± 10 %

Corriente de entrada de la toma del cargador 400 mA máx.

Corriente de carga de las pilas 250 mA (regulada internamente)

Categoría de sobretensión 600 V CAT III, 300 V CAT IV

Clasificación de protección aislamiento doble

Grado de contaminación 2

Grado de protección IP 40

Pantalla pantalla personalizada de cristal líquido display con retroiluminación

Dimensiones (an × al × prof) 14 cm × 8 cm × 23 cm

Peso 1,37 kg, sin pilas

Condiciones de referencia

Temperatura de referencia 10 °C ÷ 30 °C

Humedad de referencia 40 %RH ÷ 70 %HR

Condiciones de funcionamiento

Temperatura de funcionamiento 0 °C ÷ 40 °C

Humedad relativa máxima 95 %HR (0 °C ÷ 40 °C), sin condensación

Condiciones de almacenamiento

Temperatura -10 °C ÷ +70 °C

Humedad relativa máxima 90 %HR (-10 °C ÷ +40 °C)

80 %HR (40 °C ÷ 60 °C)

Tensión de funcionamiento máxima .. 600 V a.c.

Velocidad de transferencia de la comunicación

RS 232 115200 baudios

USB 256000 baudios

El error en las condiciones de funcionamiento puede ser, como máximo, igual al error para las condiciones de referencia (especificado en el manual para cada función) +1 % del valor medido + 1 dígito, a no ser que en el manual se especifique otra cosa para dicha función en concreto.

A Apéndice A - Accesorios para mediciones específicas

En la siguiente tabla se muestran los accesorios estándar y opcionales necesarios para cada medición. Es posible que los accesorios señalados como opcionales sean accesorios estándar en determinados equipos. Consulte la lista de accesorios estándar que se entrega junto con su equipo o póngase en contacto con su distribuidor para obtener más información.

Función	Accesorios indicados (Opcionales con código de pedido A....)
Resistencia de aislamiento INS	<input type="checkbox"/> Cable de prueba universal <input type="checkbox"/> Cománder de punta (A 1270)
Resistencia de la conexión de tierra RLOW	<input type="checkbox"/> Cable de prueba universal <input type="checkbox"/> Cománder de punta (A 1270) <input type="checkbox"/> Cable de prueba con pica 4m (A 1012)
Medición de la resistencia continua CONT	<input type="checkbox"/> Cable de prueba universal <input type="checkbox"/> Cománder de punta (A 1270) <input type="checkbox"/> Cable de prueba con pica 4m (A 1012)
Tensión, frecuencia	<input type="checkbox"/> Cable de prueba universal <input type="checkbox"/> Cománder de punta (A 1270)

