

## INSTRUCCIONES DE USO

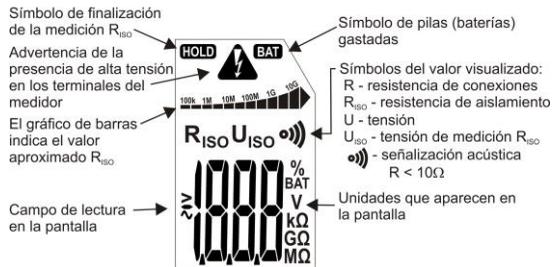
# MEDIDOR DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

## MIC-2

# MIC-2



## PANTALLA





# **MANUAL DE INSTRUCCIONES**

## **MEDIDOR DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO**

**MIC-2**



**SONEL S.A.  
ul. Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica**

Versión 1.7 07.09.2012

Gracias por comprar nuestro medidor para medir la resistencia de aislamiento. El medidor MIC-2 es un dispositivo de medición moderno, de alta calidad, fácil y seguro de usar. Lea estas instrucciones para evitar errores de medición y prevenir posibles problemas relacionados con el funcionamiento del medidor.

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>SEGURIDAD .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>MEDICIONES .....</b>	<b>5</b>
2.1	MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO.....	5
2.2	MEDICIÓN DE RESISTENCIA DE LAS CONEXIONES .....	8
2.3	MEDICIÓN DE TENSIÓN .....	9
<b>3</b>	<b>VERSIÓN PRELIMINAR DEL SOFTWARE Y DISEÑO .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>ALIMENTACIÓN DEL MEDIDOR</b>	<b>10</b>
4.1	CONTROL DE LA TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN .....	10
4.2	CAMBIO DE LAS BATERÍAS (PILAS).	10
<b>5</b>	<b>LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>ALMACENAMIENTO .....</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>DESMONTAJE Y UTILIZACIÓN</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>DATOS TÉCNICOS.....</b>	<b>12</b>
8.1	DATOS BÁSICOS .....	12
8.2	DATOS ADICIONALES .....	14
<b>9</b>	<b>EQUIPAMIENTO .....</b>	<b>14</b>
9.1	EQUIPAMIENTO ESTÁNDAR .....	14
9.2	EQUIPAMIENTO ADICIONAL .....	14
<b>10</b>	<b>FABRICANTE.....</b>	<b>15</b>
<b>11</b>	<b>SERVICIOS DE LABORATORIO</b>	<b>15</b>

**Nota:**

Este manual se aplica únicamente a los medidores a los que ha sido adjuntado.



Conectar el medidor a una tensión superior a 600V puede dañarlo.

# 1 Seguridad

El medidor MIC-2 es utilizado para realizar mediciones que determinan el estado de seguridad de la instalación. Con el fin de garantizar un uso adecuado y obtener resultados correctos se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Antes de utilizar el medidor, asegúrese de leer estas instrucciones y siga las normas de seguridad y las recomendaciones del fabricante.
- El medidor MIC-2 está diseñado para medir la resistencia de aislamiento y de las conexiones, así como las tensiones de CA y CC. El uso del instrumento distinto del especificado en este manual de instrucciones, puede causar daño y ser fuente de un grave peligro para el usuario.
- Este dispositivo debe ser manipulado solamente por personas debidamente cualificadas con las competencias necesarias para llevar a cabo mediciones de las instalaciones eléctricas. El uso del medidor por personas no autorizadas puede resultar en daños en el dispositivo y ser fuente de grave peligro para el usuario.
- El dispositivo no debe ser utilizado en redes y equipos donde haya condiciones especiales, por ejemplo, donde exista el riesgo de explosión e incendio.
- Se prohíbe utilizar:
  - ⇒ medidor dañado y totalmente o parcialmente falible,
  - ⇒ medidor con aislamiento defectuoso del cable,
  - ⇒ medidor guardado demasiado tiempo en malas condiciones (p. ej. húmedas).

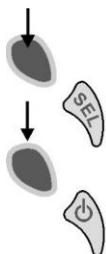
**Después de trasladar el medidor del entorno frío al caliente con mucha humedad, no se deben hacer mediciones hasta que el medidor se caliente a la temperatura del entorno (después de unos 30 minutos).**
- Antes de medir la resistencia de aislamiento y de las conexiones hay que estar seguro de que el objeto de prueba ha sido desconectado de la corriente.
- Durante la medición de resistencia de aislamiento no se deben desconectar los cables del objeto antes de terminar la medición, de lo contrario la capacidad del objeto no será descargada y puede provocar electrochoque.
- Está prohibido utilizar el medidor con el compartimento de pilas (baterías) no cerrado completamente o abierto y alimentarlo con fuentes distintas de las enumeradas en este manual de instrucciones.

- Las salidas del medidor están protegidas electrónicamente contra sobrecargas hasta 660V durante 30 segundos.
- Las reparaciones pueden ser realizadas sólo por el servicio autorizado.

El dispositivo cumple con los requisitos de la norma EN 61010-1 y EN 61557.

## 2 Mediciones

Con el fin de eliminar eficazmente las interferencias, antes de las primeras medidas debe establecer la frecuencia de la red eléctrica existente en la zona (50Hz o 60Hz). Para ello:



Encienda el medidor manteniendo pulsado el botón **SEL**.



Ajuste a 50Hz.

Para cambiar la frecuencia, apague el medidor y enciéndalo de nuevo manteniendo pulsado el botón SET.



Ajuste a 60Hz.

### 2.1 Medición de la resistencia de aislamiento

El instrumento mide la resistencia de aislamiento al proporcionar la tensión de medición  $U$  en la resistencia de prueba  $R_x$  y la medición de la corriente  $I$  que fluye a través de ella y es controlada del lado de la sonda  $R_{ISO}$  y medida desde la entrada  $R_{ISO}$ . Al calcular el valor de la resistencia de aislamiento se usa el método técnico de medir la resistencia ( $R_x=U/I$ ). La tensión de medida se selecciona entre dos valores: 250V o 500V.

La corriente de salida en el transformador está limitada a 1 mA. La conexión de la limitación de

corriente se indica mediante un sonido continuo. En este caso, el resultado de la medición es correcto, pero en los terminales de medición la tensión es más baja que la tensión seleccionada antes de la medición. En particular, la limitación de corriente a menudo se produce en la primera fase de la medición debido a la carga de la capacidad del objeto examinado.

### Tensión de medición real en la función de la resistencia medida de aislamiento $R_x$ (para la tensión de medición máxima).

Para realizar la medición:

Encienda el medidor pulsando .

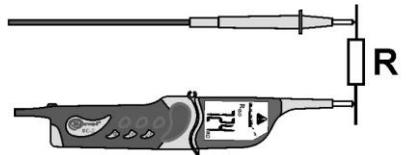
Con el botón **SEL** seleccione la tensión de medición de 250V o 500V.



Después de 2 segundos el medidor emite tres pitidos y pasa al modo de medición de tensión.



Conecte los terminales del medidor al objeto de prueba.



Pulse y mantenga pulsado el botón **START**. La medición termina después de liberar el botón.

Para continuar la medición, pulse **ENTER** manteniendo pulsado el botón **START**. La medición finaliza cuando se pulsa de nuevo el botón **START**.



Lea el resultado de la medición.

## Notas

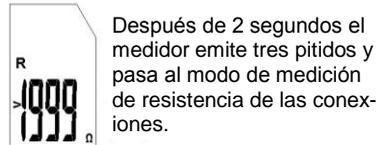
- Durante el ciclo de medición, el zumbador emite un solo pitido corto cada cinco segundos, por lo que es posible eliminar las características temporales de la resistencia de aislamiento de prueba.
- Durante la medición no funciona el AUTO-OFF.
- Durante la medición de la tensión, la cuenta del tiempo AUTO-OFF comienza de nuevo después de cada cambio de voltaje superior a 5V.
- Después de la medición, el último resultado se muestra en la pantalla con el símbolo **HOLD**. El último resultado de la medición desaparece si en los extremos de medición aparece la tensión superior a 20V.

### Información adicional visualizada por el medidor

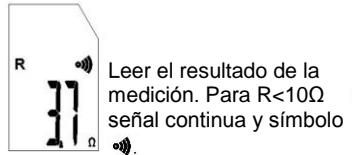
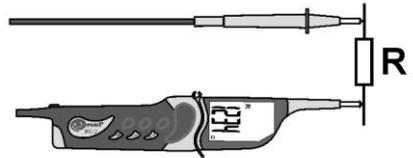
	<p>El objeto de prueba está bajo una tensión superior a 20V. La medición se bloquea. Durante 5s se genera un pitido de dos tonos, entonces el medidor pasa a visualizar la tensión en el objeto. <b>Se debe desconectar inmediatamente el medidor del objeto (ambos extremos).</b> Puede haber un intento de descargar el objeto antes de la medición, esto se indicará con el símbolo . Se procede al intento de descarga, si la tensión es mayor que 20V pero menor de 100V.</p>
	<p>Resistencia de aislamiento insuficiente, se termina la medición. Este símbolo aparece si 10 s después de pulsar <b>START</b> la tensión de prueba no alcanza el valor establecido, y si se perfora el aislamiento durante la medición.</p>
	<p>Rango de medición superado.</p>
	<p>Advertencia de la presencia de alta tensión en los terminales del medidor.</p>
	<p>El objeto está descargado.</p>

## 2.2 Medición de resistencia de las conexiones

Para realizar la medición:



Conecte los terminales del medidor al objeto de prueba.



### Notas

- La cuenta de tiempo AUTO-OFF comienza de nuevo después de cada cambio en la resistencia de al menos  $200\Omega$ .

### Información adicional visualizada por el medidor

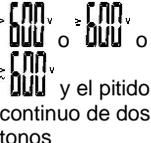
 y el pitido continuo de dos tonos	El objeto de prueba está bajo tensión con un valor mayor de +7V, menor de -1 V (en relación con $R_{ISO}$ ) o superior a 5V de CA. La medición se bloquea. <b>Se debe desconectar inmediatamente el medidor del objeto (ambos extremos).</b>
---	--

	Rango de medición superado.
---	-----------------------------

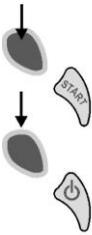
### 2.3 Medición de tensión

El medidor mide la tensión cuando se selecciona una de las tensiones  $U_{ISO}$  (sin pulsar el botón **START**).

#### Información adicional visualizada por el medidor

	<p>El objeto de prueba está bajo una tensión superior a 600V (positiva, negativa o variable). <b>Se debe desconectar inmediatamente el medidor del objeto (ambos extremos).</b></p>
--	---

## 3 Versión preliminar del software y diseño



Encienda el medidor manteniendo pulsado el botón **SETUP**.



Versión del software.

Al pulsar el botón **SEL** mostramos la versión del diseño.



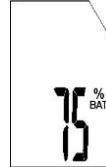
Versión del diseño.

Para salir de esta opción, apague el medidor.

## 4 Alimentación del medidor

### 4.1 Control de la tensión de alimentación

Después de encender el medidor, se muestra durante 2s el estado de carga de las baterías/pilas (100%, 75%, 50%, 25%).



#### Información adicional visualizada por el medidor

<b>BAT</b> intermitente	El estado de carga de las pilas (baterías) por debajo del 25%.
<b>BAT</b> luz continua	El estado de carga de las pilas (baterías) impide las mediciones excepto la medición de tensión.

### 4.2 Cambio de las baterías (pilas)

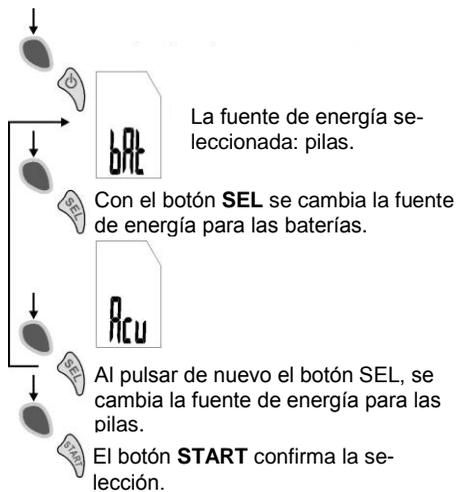
Para reemplazar las pilas (baterías) hay que:



- desconectar la sonda del circuito de medición,
- con una herramienta o una moneda desatornillar el compartimento de las pilas en la dirección hacia la izquierda y retirarlo,
- reemplazar las pilas (baterías) observando la polaridad correcta,
- poner el compartimento y atornillarlo en el sentido de las



Después de reemplazar las baterías/pilas, al encender el medidor se pone en el modo de selección de fuente de alimentación.



## Notas

- Después de reemplazar las pilas/baterías hay que elegir el tipo de alimentación, ya que de esto depende la indicación correcta de la medida de la carga (las características de la descarga de las baterías y pilas son diferentes).
- Al reemplazar las pilas mientras el medidor está apagado, puede que no aparezca la pregunta por el tipo de pilas. A continuación, debe retirar las pilas mientras el medidor está encendido y volver a colocarlas.
- En caso de fuga de las pilas en el interior del compartimento, hay que llevar el medidor al servicio.
- Las baterías deben ser recargadas en un cargador externo.

## 5 Limpieza y mantenimiento

La carcasa del medidor puede ser limpiada con un paño suave y humedecido con detergentes comúnmente utilizados. No utilice disolventes ni productos de limpieza que puedan rayar la carcasa (polvos, pastas, etc.).

El sistema electrónico del medidor no requiere conservación.

## 6 Almacenamiento

Durante el almacenamiento del instrumento, hay que seguir las siguientes instrucciones:

- limpiar bien el medidor y todos los accesorios,
- durante un almacenamiento prolongado hay que retirar las baterías y las pilas del medidor,

- para evitar la descarga total de las baterías durante el almacenamiento prolongado, las baterías deben ser recargadas periódicamente.

## 7 Desmontaje y utilización

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos deben ser recogidos por separado, es decir, no se depositan con los residuos de otro tipo.

El dispositivo electrónico debe ser llevado a un punto de recogida conforme con la Ley de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Antes de llevar el equipo a un punto de recogida no se debe desarmar ninguna parte del equipo.

Hay que seguir las normativas locales en cuanto a la eliminación de envases, pilas usadas y baterías.

## 8 Datos técnicos

### 8.1 Datos básicos

- la abreviatura "v.m." en cuanto a la determinación de la incertidumbre básica significa el valor visualizado.

#### Medición de voltajes de AC/DC

Rango de visualización	Resolución	Incertidumbre básica
0...600V	1V	$\pm(3\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$

- Rango de frecuencia: 45...200Hz

#### Medición de resistencia de las conexiones

Rango de visualización	Resolución	Incertidumbre básica
0,0...199,9	0,1 $\Omega$	$\pm(4\% \text{ v.m.} + 3 \text{ dígitos})$
200...1999 $\Omega$	1 $\Omega$	

- tono continuo para  $R < 10\Omega$

#### Medición de la resistencia de aislamiento

- tensiones de medición: 250V y 500V
- exactitud de proporción de la tensión ( $R_{\text{abc}} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_N [V]$ ): -0+10% del valor establecido
- estabilidad de temperatura de la tensión mejor que: 0,1% / °C

$U_{ISO} = 250V$

Rango de medición según IEC 61557-2:

250k $\Omega$ ...1000M $\Omega$

Rangos de visualización	Resolución	Incertidumbre básica
1...249k $\Omega$	1k $\Omega$	sin definir
250...1999k $\Omega$	1k $\Omega$	$\pm(3\% \text{ v.m.} + 8 \text{ dígitos})$
2,00...19,99M $\Omega$	0,01M $\Omega$	
20,0...199,9M $\Omega$	0,1M $\Omega$	
200...1000M $\Omega$	1M $\Omega$	

$U_{ISO} = 500V$

Rango de medición según IEC 61557-2:

500k $\Omega$ ...1999M $\Omega$

Rangos de visualización	Resolución	Incertidumbre básica
1...499k $\Omega$	1k $\Omega$	sin definir
500...1999k $\Omega$	1k $\Omega$	$\pm(3\% \text{ v.m.} + 8 \text{ dígitos})$
2,00...19,99M $\Omega$	0,01M $\Omega$	
20,0...199,9M $\Omega$	0,1M $\Omega$	
200...1999M $\Omega$	1M $\Omega$	

#### Otros datos técnicos

- tipo de aislamiento: doble, de conformidad con la norma EN 61010-1 e IEC 61557
- categoría de medición: IV 600V según PN-EN 61010-1
- grado de protección de la carcasa según PN-EN 60529: IP65

#### ¡ATENCIÓN!

**Con el compartimiento para baterías abierto el grado de protección disminuye hasta IP10.**

- corriente de medición  $R_{ISO}$ : 1,2mA  $\pm$  0,2mA
- la tensión máxima de las interferencias durante la medición cuando  $R_{ISO}$ : 20V
- corriente de medición  $R_{CONT}$  (con terminales en cortocircuito para  $U_{BAT} \geq 3,0V$ ): < 10mA
- tensión máxima en los terminales abiertos para  $R_{CONT}$ : 4...24V
- la tensión máxima de las interferencias durante la medición cuando  $R_{CONT}$ : +7V/-1V DC 5V AC
- fuelle de alimentación del medidor: pilas 1,5V (AAA) o baterías NiMH 1,2V (AAA) - 2 uds.
- número de mediciones  $R_{ISO}$ : > 500
- dimensiones: aprox. 240x60x30 mm
- peso del medidor con las pilas: aprox. 0,3 kg
- temperatura de funcionamiento: 0..+40°C
- humedad: 20...80%
- temperatura de referencia: 23  $\pm$  2°C
- humedad de referencia: 40...60%

- q) temperatura de almacenamiento: -20°C..+70°C
- r) altitud: <2000m
- s) tiempo para el apagado automático: 5 minutos
- t) el producto cumple con los requisitos de EMC (compatibilidad electromagnética) de acuerdo con las normas EN 61326-1:2006 y EN 61326-2-2:2006
- u) norma de calidad: proyecto, diseño y producción de acuerdo con ISO 9001

## 8.2 Datos adicionales

Incertidumbres adicionales según IEC 61557-5:

La incertidumbre de trabajo y su influencia	Condiciones de referencia o el alcance de uso	Símbolo	Incertidumbre adicional
Localización	Posición de referencia $\pm 90^\circ$	$E_1$	0
Voltaje de alimentación	$U_{nom} \div U_{min}$	$E_2$	0
Temperatura	$0 \div 35^\circ\text{C}$	$E_3$	6,0%
Incertidumbre de trabajo	$B = \pm \left( A + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2} \right)$ donde A = incertidumbre básica		

## 9 Equipamiento

### 9.1 Equipamiento estándar

El juego estándar suministrado por el fabricante incluye:

- medidor MIC-2 con el cable negro integrado de 1,2m, con el terminal tipo banana ,
- pilas 1,5V AAA (2 uds.),
- sonda de prueba negra, colocada encima del terminal tipo banana (1 ud.)
- cocodrilo K01 negro (1 ud.)
- instrucciones de uso,
- tarjeta de garantía,
- certificado de calibración.

### 9.2 Equipamiento adicional

Adicionalmente, del fabricante y de los distribuidores se pueden comprar los siguientes artículos que no están incluidos en el equipamiento estándar:

- funda,
- certificado de calibración.

## 10 Fabricante

El fabricante del dispositivo que presta el servicio de garantía y postgarantía es:

**SONEL S.A.**  
ul. Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica  
Polonia  
tel. +48 74 858 38 60  
fax +48 74 858 38 09  
E-mail: [export@sonel.pl](mailto:export@sonel.pl)  
Web page: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)

**Nota:**

**Para el servicio de reparaciones sólo está autorizado el fabricante.**

## 11 Servicios de laboratorio

El laboratorio de mediciones de la empresa SONEL S.A. proporciona la verificación y expide el certificado de calibración de los siguientes instrumentos relativos a la medición de valores eléctricos y no eléctricos:

- cámaras de infrarrojos,
- pirómetros,
- medidores para la medición contra electrocortes y de seguridad: resistencia de aislamiento, resistencia e impedancia de la toma de tierra, bucles de cortocircuito, parámetros de conmutadores diferenciales de corriente y medidores de múltiples funciones que en cuanto a las funciones incluyen los dispositivos mencionados,
- medidores de seguridad del equipo eléctrico,
- analizadores de calidad de alimentación,
- medidores de baja resistencia,
- medidores de tensión, corriente (también medidores con pinza), resistencia y multímetros,
- medidores de luz.

El certificado de calibración es un documento que confirma el cumplimiento de los parámetros declarados por el fabricante del dispositivo estudiado con el patrón nacional vigente, definiendo la incertidumbre de la medición.

De acuerdo con la norma **PN-ISO 10012-1, anexo A**-"Requisitos referentes al aseguramiento de la calidad para los equipos de medición. Sistema de confirmación metrológica del equipamiento de medición", la empresa SONEL S.A. recomienda

para los instrumentos fabricados por ella el control metrológico periódico **cada 13 meses**.

Para poner en servicio los dispositivos totalmente nuevos con el Certificado de Calibración, el siguiente control metrológico (calibración) se debe realizar dentro de **los 13 meses** desde la fecha de compra, pero no más tarde de **19 meses** desde la fecha de su fabricación.

**Atención:**

**Para los instrumentos utilizados en estudios relacionados con la protección contra descargas eléctricas, la persona que realiza las mediciones debe estar totalmente segura de la infalibilidad del instrumento utilizado. Las mediciones realizadas con el medidor falible pueden contribuir a una evaluación errónea de la eficacia de la protección de la salud e incluso de la vida humana.**





**SONEL S.A.**  
**ul. Wokulskiego 11**  
**58-100 Świdnica**  
**Polonia**



**+48 74 85 83 860**  
**+48 74 85 83 800**  
**fax +48 74 85 83 808**

**Página web: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)**  
**e-mail: [export@sonel.pl](mailto:export@sonel.pl)**