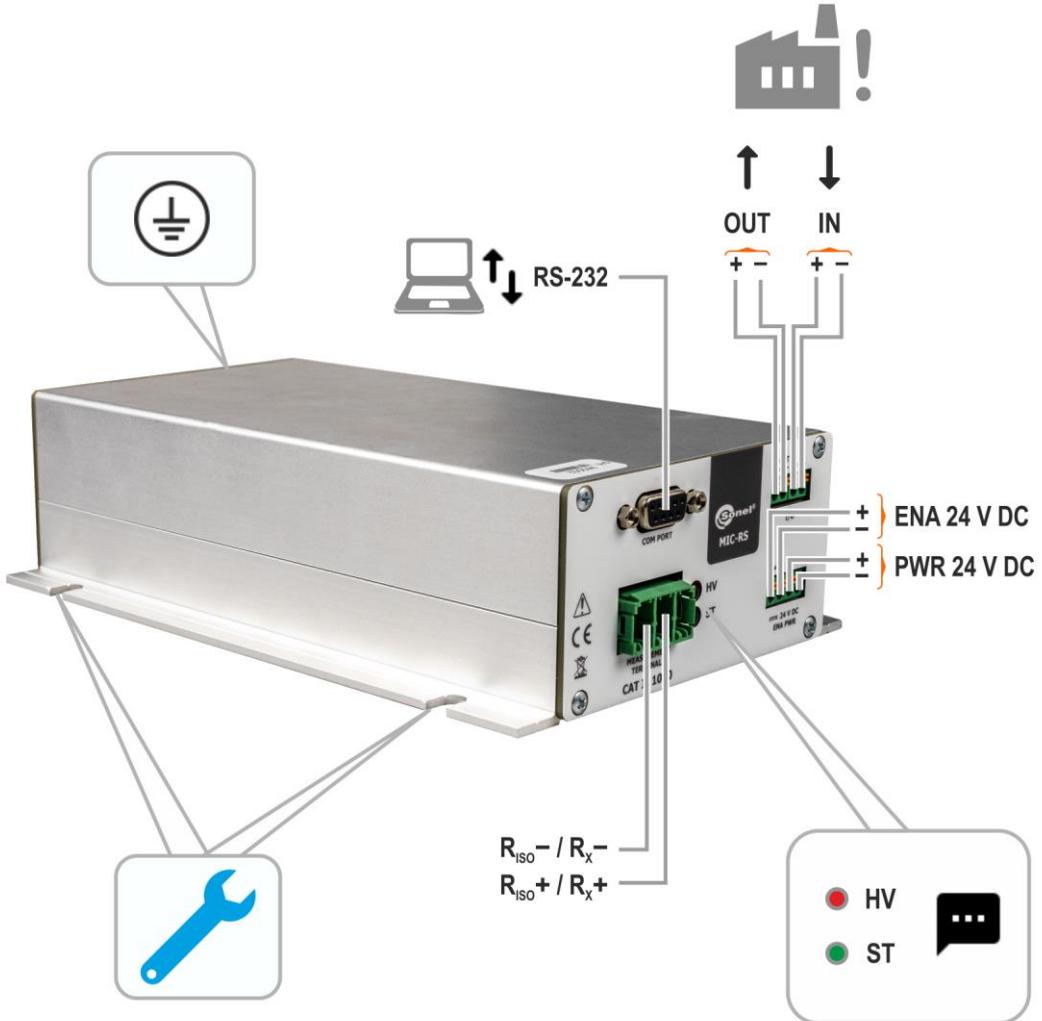


# **MANUAL DE USO**

## **MEDIDOR DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO**

**MIC-RS**





## **MANUAL DE USO**

# **MEDIDOR DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO MIC-RS**



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

Versión 1.01 28.06.2023

El medidor MIC-RS ha sido diseñado y construido pensando en su aplicación general en la industria. Es un dispositivo de medición moderno y de alta calidad, fácil y seguro de usar, siempre que se cumplan las normas presentadas en este manual. Además, leer estas instrucciones permite evitar errores al hacer la medición y prevenir posibles problemas relacionados con el funcionamiento del medidor.

# ÍNDICE

<b>1 Información general .....</b>	<b>4</b>
1.1 Símbolos de seguridad.....	4
1.2 Comportamiento de los diodos indicadores .....	4
1.3 Seguridad.....	5
<b>2 Guía rápida .....</b>	<b>7</b>
<b>3 Interfaz y configuración .....</b>	<b>8</b>
3.1 Carcasa.....	8
3.2 Indicaciones de montaje.....	9
3.3 Indicaciones de cableado.....	10
3.3.1 Puesta a tierra.....	10
3.3.2 Alimentación, entradas, salidas .....	10
3.3.3 Comunicación .....	10
<b>4 Señalización de las mediciones .....</b>	<b>11</b>
<b>5 Transmisión de datos.....</b>	<b>11</b>
<b>6 Alimentación .....</b>	<b>11</b>
<b>7 Limpieza y mantenimiento.....</b>	<b>11</b>
<b>8 Almacenamiento .....</b>	<b>11</b>
<b>9 Desmontaje y recuperación .....</b>	<b>11</b>
<b>10 Datos técnicos .....</b>	<b>12</b>
10.1 Datos básicos.....	12
10.1.1 Medición de la resistencia de aislamiento .....	12
10.1.2 Medición de capacidad.....	12
10.1.3 Medición de la continuidad de circuito y resistencia con baja tensión .....	13
10.2 Rangos de las señales de entrada y salida .....	13
10.2.1 Valores permitidos de las señales .....	13
10.2.2 Características de las señales.....	13
10.3 Otros datos técnicos .....	14
10.4 Datos adicionales.....	14
10.4.1 Incertidumbres adicionales según EN IEC 61557-2 (R <sub>ISO</sub> ).....	14
10.5 Conformidad con las directivas EMC y LVD.....	14
<b>11 Fabricante.....</b>	<b>15</b>

# 1 Información general

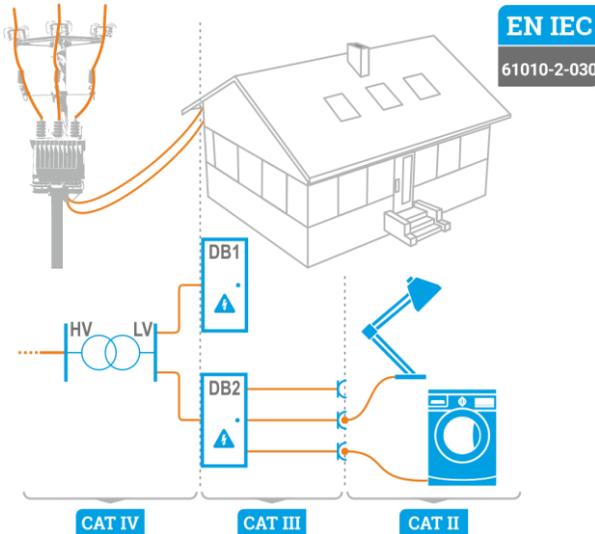
## 1.1 Símbolos de seguridad

Los siguientes símbolos internacionales se utilizan en el aparato y/o en este manual:

	Advertencia. Véase la explicación en el manual	 1000 V	Atención, peligro de descarga eléctrica. El instrumento genera una tensión de 1000 V		Clase de protección I. Se requiere poner a tierra el borne de protección
	Corriente/tensión continua		Declaración de conformidad con las directivas de la Unión Europea (Conformité Européenne)		No eliminar junto con otros residuos urbanos

Categorías de medición según la norma EN IEC 61010-2-030:

- **CAT II** – se aplica a las mediciones realizadas en circuitos conectados directamente a instalaciones de baja tensión,
- **CAT III** – se aplica a las mediciones realizadas en instalaciones de edificios,
- **CAT IV** – se aplica a las mediciones realizadas en la fuente de la instalación de baja tensión.



## 1.2 Comportamiento de los diodos indicadores



El diodo muestra una luz constante



El diodo parpadea lentamente



El diodo parpadea rápidamente

## 1.3 Seguridad

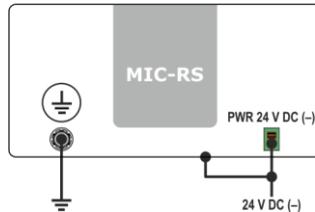
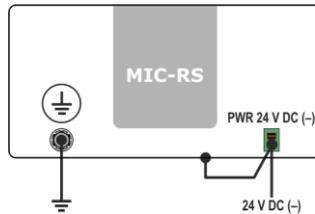
El aparato MIC-RS está destinado para la medición de la resistencia del aislamiento de cables, transformadores y otros dispositivos eléctricos, así como para la medición de resistencias. Por lo tanto, para garantizar un servicio adecuado y exactitud de los resultados hay que seguir las siguientes precauciones:

- **El dispositivo está destinado para su instalación/montaje fijo. El montador del sistema es responsable de la seguridad del sistema que incluye el dispositivo. El aparato solo puede ser instalado y conectado por personas autorizadas.**
- Antes de utilizar el medidor, asegúrese de leer estas instrucciones y siga las normas de seguridad y las recomendaciones del fabricante.
- El uso del medidor distinto del especificado en este manual de instrucciones puede dañar el dispositivo y originar un grave peligro para el usuario.
- El medidor puede ser utilizado sólo por las personas cualificadas que estén facultadas para trabajar con las instalaciones eléctricas. El uso del medidor por personas no autorizadas puede dañar el dispositivo y originar un grave peligro para el usuario y los transeúntes.
- Antes de medir la resistencia de aislamiento hay que estar seguro de que el objeto de prueba ha sido desconectado de la tensión.
- Durante la medición de la resistencia de aislamiento no se pueden desconectar los cables del objeto examinado hasta que no se complete la medición. De lo contrario, no se descargará la capacidad del objeto, lo que puede provocar una descarga eléctrica.
- Al medir la resistencia del aislamiento del cable se debe prestar atención a que el otro extremo esté protegido contra un contacto accidental.
- El uso de este manual no excluye la necesidad de cumplir con las normas de salud y seguridad en el trabajo y otras respectivas regulaciones contra el fuego, requeridas durante la ejecución de los trabajos de un determinado tipo. Antes de empezar a usar el dispositivo en circunstancias especiales, p. ej. en una atmósfera con peligro de explosión y fuego, es necesario consultar con la persona responsable de la salud y la seguridad en el trabajo.
- Se prohíbe utilizar:
  - ⇒ **el medidor sin el borne de protección puesto a tierra,**
  - ⇒ el medidor dañado y total o parcialmente falible,
  - ⇒ los cables con el aislamiento dañado,
  - ⇒ el medidor guardado demasiado tiempo en malas condiciones (p. ej. húmedas). Después de trasladar el medidor del entorno frío al caluroso con mucha humedad, no se deben hacer mediciones hasta que el medidor se caliente a la temperatura del entorno (después de unos 30 minutos).
- Es necesario comprobar de forma regular el buen funcionamiento del instrumento y de los accesorios para evitar riesgos que podrían derivarse de unos resultados erróneos.
- En una situación en la que el producto trabaja en combinación con otros instrumentos o accesorios, es necesario seleccionar la categoría de medición más baja en el dispositivo conectado.
- No alimentar el medidor con fuentes diferentes a las mencionadas en este manual.
- Las reparaciones pueden ser realizadas solo por el servicio técnico autorizado.



## ADVERTENCIA

- Antes de realizar cualquier otra conexión es necesario realizar la conexión entre el cable de protección del aparato y el borne del cable de protección en el lugar de la instalación.
- ¡El aparato no puede ser utilizado sin estar puesto a tierra! El uso del aparato sin conectar el cable de protección puede provocar un riesgo de descarga eléctrica.
- El borne negativo de la alimentación debe estar conectado con la carcasa del medidor; o en el propio dispositivo o en la instalación a la que está conectado el medidor.
- Cuando se mide la resistencia de aislamiento en los terminales de los cables del medidor existe una tensión peligrosa hasta 1,1 kV (1 kV + (0...10%).)



Como consecuencia del desarrollo permanente del software del dispositivo, el aspecto de la pantalla para algunas funciones puede diferir de este presentado en el manual de uso.

## 2 Guía rápida

1



Instale el medidor en la localización final del sistema.

2



Antes de realizar cualquier otra conexión es necesario realizar la conexión entre el cable de protección del aparato y el borne del cable de protección en el lugar de la instalación.

3

PWR 24 V (–)

Conecte el borne negativo de la alimentación con la carcasa del medidor: o en el propio dispositivo o en la instalación a la que está conectado el medidor.

4

PWR • ENA  
IN • OUT  
RS-232 • R<sub>ISO</sub>

Realice las demás conexiones.

5



Configure el dispositivo de control (Main/Master) y conecte el medidor a este.

6



Introduzca los ajustes del medidor según el protocolo de comunicación en serie **MIC-RS-SCP**.

7



Inicie las mediciones según las indicaciones del protocolo de comunicación en serie **MIC-RS-SCP** y los requisitos de su sistema.



### ADVERTENCIA

- Antes de realizar las mediciones es necesario comprobar que el producto está correctamente puesto a tierra.
- El objeto medido no puede estar bajo una tensión de más de 50 V.
- Durante la medición de los cables se debe proceder con precaución. También existe el riesgo de descarga eléctrica después de descargar su capacidad por el medidor, ya que la tensión puede restaurarse de forma automática.
- Se recomienda utilizar equipos de protección individual aislantes eléctricos durante las mediciones con el fin de minimizar el riesgo de entrar en contacto con los cables, lo que podría causar daños al usuario.



### ADVERTENCIA

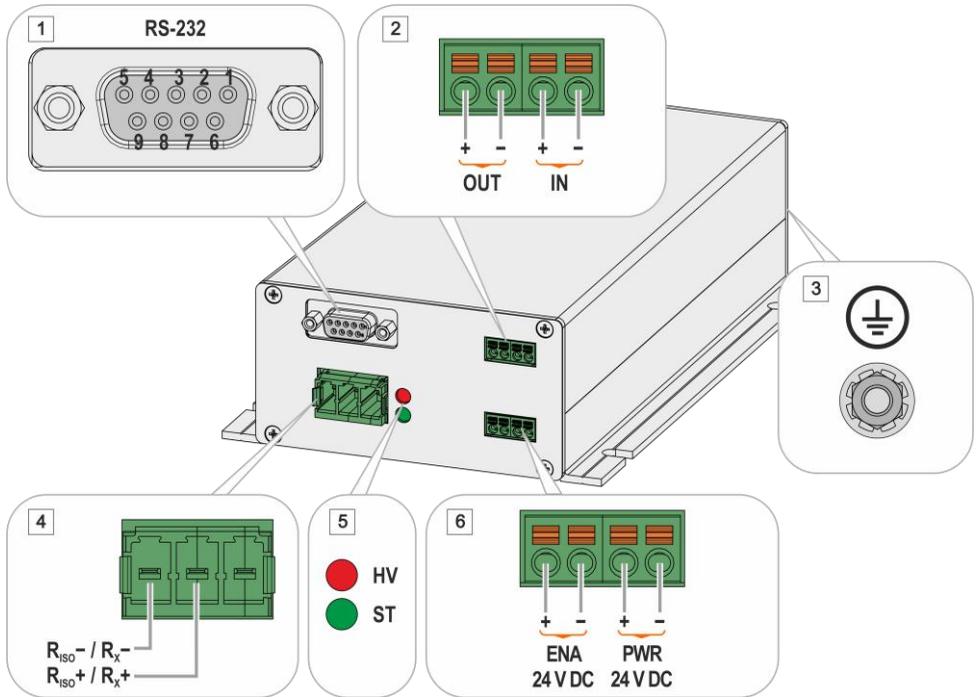
- Cuando se mide la resistencia de aislamiento en los terminales de los cables del medidor existe una tensión peligrosa de hasta 1 kV + (0...10%).
- Es inaceptable desconectar los cables de medición antes de terminar la medición. Esto puede causar una descarga eléctrica e imposibilita la descarga del objeto estudiado.
- Durante la medición de los cables hay que proceder con precaución Después de descargar su capacidad por el medidor, ya que la tensión puede restaurarse de forma automática.



- El medidor desempeña un papel secundario (Secondary/Slave), es decir, ejecuta las órdenes enviadas por el dispositivo de control (Main/Master) y no inicia por sí mismo la transmisión.
- Durante la medición es necesario vigilar que **ni los cables de medición ni las pinzas de cocodrilo se toquen entre sí o toquen la tierra**, ya que como consecuencia del flujo de corrientes superficiales el resultado de la medición puede estar cargado con un error adicional.

## 3 Interfaz y configuración

### 3.1 Carcasa



- 1 Puerto de comunicación
- 2 Puerto de la entrada configurable (IN) y la salida (OUT) digital. Permiten trabajar con dispositivos externos mediante el envío o la recepción de datos complementarios (auxiliares).
- 3 Borne de la puesta a tierra de protección
- 4 Conectores de los cables de medición
- 5 Diodos de señalización
  - HV – presencia de tensión en los bornes de medición
  - ST – estado del medidor
- 6 Tensión externa
  - ENA – alimentación del circuito de medición con una tensión de 24 V DC
  - PWR – alimentación del medidor (no hace referencia al circuito de medición) con una tensión de 24 V DC

## 3.2 Indicaciones de montaje

- Antes del montaje o el desmontaje del medidor se debe desconectar la alimentación exterior (todas las fases) usada en el sistema.
- No apretar los elementos de fijación puede provocar la caída del tornillo, un cortocircuito o un funcionamiento incorrecto del medidor.
- Apretar demasiado los elementos de fijación puede provocar un daño del tornillo o el medidor, lo que tiene como consecuencia su caída, un cortocircuito o un funcionamiento incorrecto del aparato.
- Compruebe el tipo de interfaz conectada y conecte correctamente los cables que pertenecen a esta. Una conexión incorrecta a la interfaz o una conexión del cable a una interfaz incorrecta pueden provocar una avería del medidor y del dispositivo de control.
- Los cables no deben moverse en los conectores. En caso de estar flojos puede producirse:
  - ⇒ un daño de los cables,
  - ⇒ un daño del medidor,
  - ⇒ un funcionamiento incorrecto del medidor debido a un contacto insuficiente.
- Antes de:
  - ⇒ limpiar el medidor,
  - ⇒ apretar los tornillos de los bornes,
  - ⇒ apretar los tornillos de fijación del medidor,siempre se debe desconectar la alimentación exterior utilizada en el sistema. El incumplimiento de esta instrucción puede provocar una avería o un funcionamiento incorrecto del medidor.
- Al desconectar los cables del medidor recuerde:
  - ⇒ si es un cable con clavija: tire del conector, sujetando al mismo tiempo la carcasa.,
  - ⇒ si es un cable conectado al bloque de bornes: afloje los tornillos del bloque de bornes o presione con una herramienta en los lugares adecuados de los conectores.El incumplimiento de lo anterior puede provocar un funcionamiento incorrecto o un daño del medidor o de los cables.



### ADVERTENCIA

- **No toque ningún borne si la alimentación está conectada. Esto puede provocar una descarga eléctrica o un funcionamiento incorrecto del aparato.**
- **La conexión incorrecta de las salidas o un funcionamiento provocado por un error de la comunicación puede exponer al usuario a un peligro.**



### ¡ATENCIÓN!

- No deje caer el dispositivo ni lo exponga a golpes fuertes: ¡puede dañarlo!
- Antes de tocarlo, asegúrese siempre de tocar un metal puesto a tierra, para descargar la energía eléctrica acumulada en el cuerpo, etc. El incumplimiento de esta instrucción puede provocar una avería o un funcionamiento incorrecto del medidor.

### 3.3 Indicaciones de cableado

#### 3.3.1 Puesta a tierra

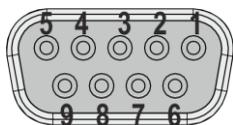
Si el medidor ha sido montado en la pared o en un marco es necesario conectar su borne de protección (marcado con el símbolo  en la carcasa) con la puesta a tierra de fábrica del sistema en el que deba funcionar, mediante un cable realizado de conformidad con los reglamentos eléctricos locales y nacionales.

#### 3.3.2 Alimentación, entradas, salidas

- El borne negativo de alimentación del medidor (**PWR 24 V DC (-)**) debe estar galvánicamente conectado con la carcasa: a nivel del medidor o del sistema en el que el aparato esté instalado.
- El cable conectado al bloque del enchufe:
  - ⇒ debe tener una sección máxima de 1,5 mm<sup>2</sup>,
  - ⇒ debe estar desprovisto de la capa aislante externa en una longitud máxima de 12 mm.
- Para manejar los conectores se recomienda un destornillador plano 0,4 x 2,5 mm.

#### 3.3.3 Comunicación

- En el aparato se ha empleado el siguiente puerto de la interfaz RS-232: **2311765-1 conector de 9 pines D-sub (hembra) del tipo atornillado**.
- La comunicación entre el medidor y el dispositivo de control la garantiza un conductor de tres hilos RS-232. A continuación se han presentado las señales de las conexiones de la interfaz.



Número de pin del puerto	Señal	Nombre de la señal	Dirección de la señal MEDIDOR-MASTER
2	TxD	Envío de datos	→
3	RxD	Recepción de datos	←
5	GND	Masa de la señal	↔

#### Parámetros de comunicación

- |                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| a) velocidad de transmisión ..... | 38400 |
| b) número de bits de datos .....  | 8     |
| c) paridad .....                  | even  |
| d) número de bits «STOP» .....    | 1     |
| e) control de flujo .....         | none  |
- En la parte del medidor el cable debe acabar en una **clavija macho de 9 pines del tipo D**. En el otro extremo del cable es necesario un conector adecuado para el conector en el dispositivo de control (por ejemplo, un conector macho de 9 pines del tipo D).
  - Intente que el dispositivo de control esté correctamente configurado (por ejemplo, instale los programas necesarios), para que pueda interpretar las órdenes del usuario, enviar y recibir mensajes al y desde el medidor y mostrar la información recibida de este.

## 4 Señalización de las mediciones

### Antes de la medición

 **ST** El aparato está encendido

### Durante la medición

 **HV** Tensión en los bornes  $R_{iso}$  /  $R_x$

 **ST** El aparato está encendido

## 5 Transmisión de datos

Para que el medidor pueda funcionar con un ordenador es necesario:

- un cable RS-232,
- un protocolo de comunicación en serie **MIC-RS-SCP**,
- el programa adecuado.

## 6 Alimentación

El medidor es alimentado con tensión 24 V DC de manera continua.

## 7 Limpieza y mantenimiento



**¡ATENCIÓN!**

Utilizar únicamente el método de conservación indicado por el fabricante en este manual.

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

Las sondas se lavan con agua y se secan.

Los cables se pueden limpiar con agua y detergentes, luego deben ser secados.

El sistema electrónico del medidor no requiere conservación.

## 8 Almacenamiento

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

- desconectar todos los cables del medidor,
- limpiar bien el medidor y todos los accesorios,
- enrollar los cables de medición.

## 9 Desmontaje y recuperación

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 a las directrices vigentes en la zona.

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.

## 10 Datos técnicos

### 10.1 Datos básicos

⇒ la abreviatura "v.m." en cuanto a la determinación de la precisión significa el valor medido

#### 10.1.1 Medición de la resistencia de aislamiento

- Tensiones de medición: 500 V, 1000 V
- Exactitud de indicación de la tensión ( $R_{obc} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_n [V]$ ): 0...+5% o 0...+10% del valor establecido
- Detección de una tensión peligrosa antes de la medición
- Medición de la resistencia de objetos de carácter capacitivo hasta 20  $\mu\text{F}$
- Descarga del objeto medido

Rango de medición según EN IEC 61557-2: **500 k $\Omega$  ...2 G $\Omega$**  ( $I_{ISO\text{nom}} = 2 \text{ mA} + \langle -0.8..0 \rangle \text{ mA}$ ).

Rango de lectura para $U_{ISO} = 500 \text{ V}$	Resolución	Precisión
1,00 k $\Omega$ ...9,99 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	No especificada
10,0 k $\Omega$ ...99,9 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	
100 k $\Omega$ ...249 k $\Omega$	1 k $\Omega$	
250 k $\Omega$ ...999 k $\Omega$	1 k $\Omega$	$\pm(3\% \text{ v.m.} + 8 \text{ dígitos})$
1,00 M $\Omega$ ...9,9 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	
10,0 M $\Omega$ ...99,9 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$	
100 M $\Omega$ ...2000 M $\Omega$	1 M $\Omega$	

Rango de medición según EN IEC 61557-2: **1 M $\Omega$  ...2 G $\Omega$**  ( $I_{ISO\text{nom}} = 2 \text{ mA} + \langle -0.8..0 \rangle \text{ mA}$ ).

Rango de lectura para $U_{ISO} = 1000 \text{ V}$	Resolución	Precisión
1,00 k $\Omega$ ...9,99 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	No especificada
10,0 k $\Omega$ ...99,9 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	
100 k $\Omega$ ...249 k $\Omega$	1 k $\Omega$	
250 k $\Omega$ ...999 k $\Omega$	1 k $\Omega$	$\pm(3\% \text{ v.m.} + 8 \text{ dígitos})$
1,00 M $\Omega$ ...9,9 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	
10,0 M $\Omega$ ...99,9 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$	
100 M $\Omega$ ...2000 M $\Omega$	1 M $\Omega$	

#### 10.1.2 Medición de capacidad

Rango de lectura	Resolución	Precisión	Precisión tras la calibración
0,0 $\mu\text{F}$ ...9,9 $\mu\text{F}$	0,1 $\mu\text{F}$	$\pm(5\% \text{ v.m.} + 6 \text{ dígitos})$	Mitad de la precisión

- La medición de la capacidad solo durante la medición  $R_{ISO}$  (durante la descarga del objeto).

## 10.1.3 Medición de la continuidad de circuito y resistencia con baja tensión

### Medición de resistencia con corriente baja

Rango de lectura	Resolución	Precisión
0,0...9,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(3\%$ v.m. + 10 dígitos)
10...999 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm(3\%$ v.m. + 4 dígitos)

- Tensión en los terminales abiertos: 0...24 V
- Corriente de salida: 200mA
- Compensación de resistencia de los cables de medición

## 10.2 Rangos de las señales de entrada y salida

### 10.2.1 Valores permitidos de las señales

Señal	Valor mínimo	Valor máximo
Señal de entrada (bornes IN+, IN-)	4 mA DC / 4,5 V DC	22 mA DC / 24 V DC
Señal de salida (bornes OUT+, OUT-)	0 mA AC	5 mA DC / 25 V DC

### 10.2.2 Características de las señales

Señal	Características	Designación	Valor
Señal de entrada (bornes IN+, IN-)	Tensión <b>mínima</b> en los bornes IN+, IN- que será leída por el medidor como estado alto 1 (H).	$U_{IN\_Hmin}$	4,5 V (4 mA) DC
	Tensión <b>máxima</b> en los bornes IN+, IN- que será leída por el medidor como estado alto 1 (H).	$U_{IN\_Hmax}$	24 V (22 mA) DC
Señal de salida (bornes OUT+, OUT-) Tipo de salida: Open Collector	Corriente en la salida cuando se encuentra en el estado bajo 0 (L)	$I_{OUT\_L}$	0 mA AC
	Corriente consumida por la salida cuando se encuentra en el estado alto 1 (H)	$I_{OUT\_H}$	5 mA AC
	Tensión máxima permitida en los bornes	$U_{OUTmax}$	25 V DC

### 10.3 Otros datos técnicos

- a) tipo de aislamiento según EN 61010-1 y EN IEC 61557 ..... básico
- b) categoría de medición según EN IEC 61010-2-030
  - altitud nominal de trabajo  $\leq 2000$  m ..... II 1000 V
- c) alimentación del medidor ..... separación externa, 24 V DC
- d) dimensiones ..... 55 x 130 x 223 mm
- e) peso del medidor ..... aprox. 0,8 kg
- f) temperatura de almacenamiento .....  $-20^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$
- g) temperatura de trabajo .....  $-5^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$
- h) humedad ..... 20% .. 80%
- i) temperatura de referencia .....  $+23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- j) humedad de referencia ..... 40% .. 60%
- k) pantalla ..... no hay
- l) memoria de resultados de mediciones ..... no hay
- m) transmisión de resultados ..... RS-232
- n) norma de calidad ..... elaboración, diseño y fabricación de acuerdo con ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001
- o) el dispositivo cumple con los requisitos de la norma ..... EN 61010-1, EN IEC 61557, EN IEC 61010-2-030
- p) el producto cumple con los requisitos de EMC (compatibilidad electromagnética) de acuerdo con las normas ..... EN IEC 61326-1, EN IEC 61326-2-2

### 10.4 Datos adicionales

Los datos sobre las incertidumbres adicionales son útiles si se utiliza el medidor en condiciones especiales y para la medición de calibración en los laboratorios.

#### 10.4.1 Incertidumbres adicionales según EN IEC 61557-2 ( $R_{ISO}$ )

Valor de entrada	Símbolo	Incertidumbre adicional
Posición	$E_1$	0%
Temperatura $0^{\circ}\text{C} \dots 35^{\circ}\text{C}$	$E_3$	6%

### 10.5 Conformidad con las directivas EMC y LVD

Para que el medidor mantenga la conformidad con las directivas EMC (2014/30/UE) y LVD (2014/35/UE) cuando es parte integrante de una instalación/sistema de medición puede ser necesario realizar acciones consistentes en la adaptación de la instalación/el sistema a los requisitos actuales.

La marca CE en el panel frontal del medidor indica la conformidad con las Directivas EMC (2014/30/UE) y LVD (2014/35/UE) del propio dispositivo, no montado en una instalación exterior/sistema de medición.

## 11 Fabricante

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

**SONEL S.A.**

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Polonia

tel. +48 74 884 10 53 (Servicio al cliente)

e-mail: [customerservice@sonel.com](mailto:customerservice@sonel.com)

internet: [www.sonel.com](http://www.sonel.com)



**¡ATENCIÓN!**

Para el servicio de reparaciones solo está autorizado el fabricante.

## NOTAS





**SONEL S.A.**

Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica  
Polonia

**Servicio al cliente**

tel. +48 74 884 10 53  
e-mail: [customerservice@sonel.com](mailto:customerservice@sonel.com)

**[www.sonel.com](http://www.sonel.com)**