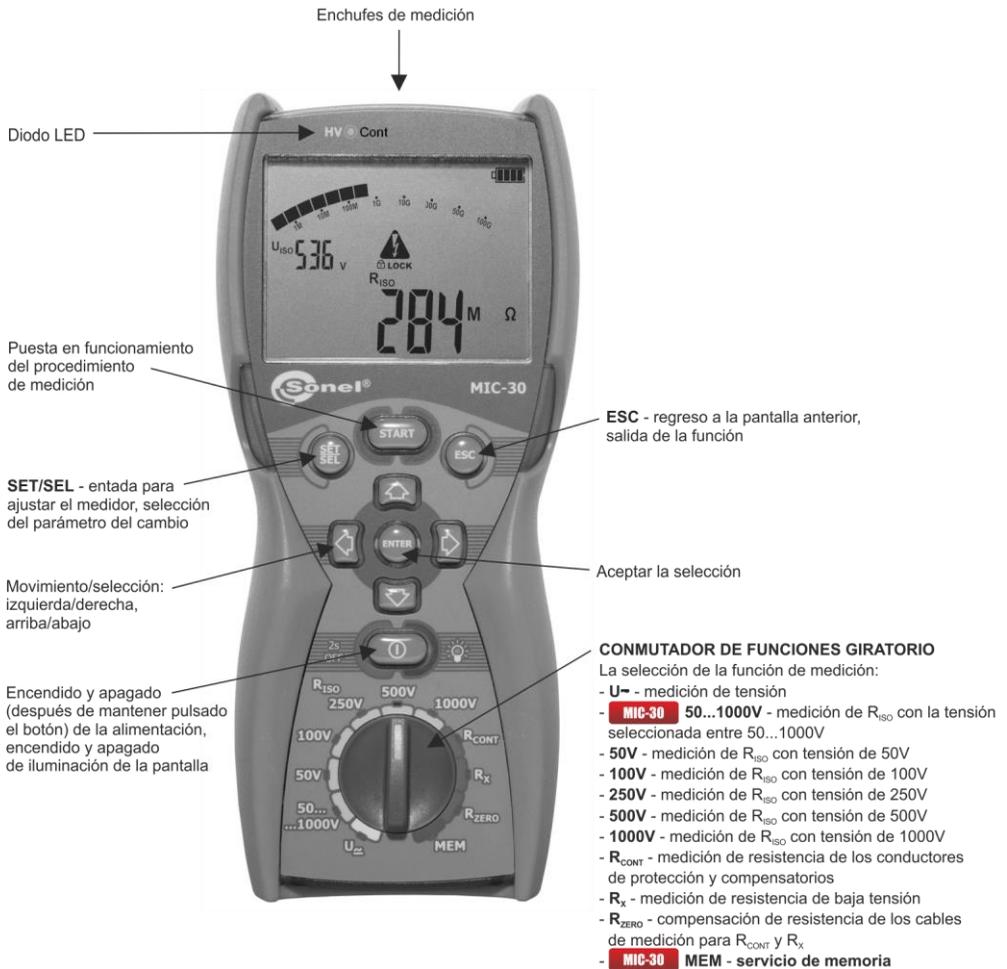


MANUAL DE USO

MEDIDOR DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

MIC-10 • MIC-30

MIC-10 • MIC-30





MANUAL DE USO

MEDIDOR DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO MIC-10 • MIC-30



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

Versión 2.00.1 02.03.2022

El medidor MIC-10 / MIC-30 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

1 Seguridad	4
2 Configuración del medidor	5
3 Mediciones	6
3.1 Medición de resistencia de aislamiento	6
3.1.1 Medición con bifilar (con cable blindado)	6
3.1.2 Medición con trifilar (con cable blindado)	10
3.1.3 MIC-30 Las mediciones con el adaptador WS-04	10
3.2 Medición de resistencia de baja tensión	12
3.2.1 Medición de la resistencia de los conductores de protección y compensatorios con la corriente de 200mA	12
3.2.2 Medición de resistencia	14
3.2.3 Compensación de resistencia de los cables de medición	15
3.3 Medición de tensión	16
3.4 Guardando el resultado de la última medición	17
4 MIC-30 Memoria de resultados de mediciones	17
4.1 Guardado de los resultados de mediciones en la memoria	18
4.2 Revisión de la memoria	20
4.3 Borrado de la memoria	21
4.3.1 Borrado del banco	21
4.3.2 Borrado de la memoria completa	22
5 MIC-30 Transmisión de datos por radio	23
5.1 El paquete del equipamiento para trabajar con el ordenador	23
5.2 La transmisión de datos por el módulo Bluetooth 4.2	24
5.3 La transmisión de datos por el módulo de radio OR-1	25
6 MIC-30 Actualización del software	26
7 Alimentación del medidor	27
7.1 Control de la tensión de alimentación	27
7.2 Reemplazo de las baterías/pilas	27
7.3 Principios generales para el uso de las baterías de níquel e hidruro metálico (NiMH)	28
8 Limpieza y mantenimiento	28
9 Almacenamiento	29
10 Desmontaje y utilización	29
11 Datos técnicos	29
11.1 Datos básicos	29
11.2 Otros datos técnicos	32
11.3 Datos adicionales	32
11.3.1 Incertidumbre adicional según IEC 61557-2 (R_{ISO})	32
11.3.2 Incertidumbre adicional según la norma IEC 61557-4 (R_{CONT} 200mA)	32
12 Accesorios	33
12.1 Accesorios estándar	33
12.2 Accesorios adicionales	34
13 Fabricante	35

1 Seguridad

El dispositivo MIC-10 / MIC-30, diseñado para controlar la protección contra incendios en el sistema eléctrico y energético de la corriente alterna, se utiliza para realizar mediciones que determinan el estado de seguridad de la instalación. Por lo tanto, para garantizar un servicio adecuado y exactitud de los resultados hay que seguir las siguientes precauciones:

- Antes de utilizar el medidor, asegúrese de leer estas instrucciones y siga las normas de seguridad y las recomendaciones del fabricante.
- Un uso del medidor distinto del especificado en este manual de instrucciones puede dañar el dispositivo y ser fuente de un grave peligro para el usuario.
- El medidor MIC-10 / MIC-30 puede ser utilizado sólo por las personas calificadas que estén facultadas para trabajar con las instalaciones eléctricas. El uso del medidor por personas no autorizadas puede dañar el dispositivo y ser fuente de un grave peligro para el usuario.
- Cuando se mide la resistencia de aislamiento en los terminales de los cables del medidor existe una tensión peligrosa hasta 1 kV.
- 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 resistencia de aislamiento no se deben desconectar los cables del objeto antes de terminar la medición (véase el punto 3.1.1); de lo contrario la capacidad del objeto no será descargada y puede provocar electrochoque,
- 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 del determinado tipo. Antes de empezar a usar el dispositivo en circunstancias especiales, p. ej. en atmósfera peligrosa respecto a la explosión y el fuego, es necesario consultar con la persona responsable de la salud y la seguridad en el trabajo.
- Es inaceptable el uso de:
 - ⇒ medidor que ha sido dañado y está totalmente o parcialmente estropeado,
 - ⇒ cables con aislamiento dañado,
 - ⇒ medidor guardado demasiado tiempo en malas condiciones (p.ej. húmedas). Después de trasladar el medidor del entorno frío al caliente con alta humedad no se deben hacer mediciones hasta que el medidor se caliente a temperatura ambiente (unos 30 minutos).
- Tenga en cuenta que la inscripción **BATT** que se muestra en la pantalla significa que la tensión de alimentación es demasiado baja e indica la necesidad del reemplazo de las pilas o la carga de las baterías.
- Las inscripciones **ErrX**, donde **X** es el número 1 ... 9, sugieren que el dispositivo no funciona correctamente. Si reinicia el medidor y la situación vuelve a suceder, esto significa un mal funcionamiento del medidor.
- Antes de empezar a medir, seleccione la función de medición apropiada y asegúrese que los cables estén conectados a las tomas de pruebas correspondientes,
- No utilice el medidor con la tapa de las pilas (baterías) mal cerrada o abierta ni las alimente con fuentes distintas de las enumeradas en este manual.
- Las entradas del medidor están protegidas electrónicamente contra sobrecargas (p.ej. debido a la conexión al circuito que esté bajo tensión) hasta 550V, para el voltímetro hasta 600V.
- Las reparaciones sólo pueden ser realizadas por personal cualificado.

Atención:

Cuando se intentan instalar los controladores en la versión de 64 bits de Windows 8 y Windows 10 puede aparecer el mensaje: "Error en la instalación".

Causa: en el sistema Windows 8 y Windows 10 se activa por defecto el bloqueo de la instalación de los controladores no firmados digitalmente.

Solución: se debe desactivar la firma digital forzada de los controladores en Windows.

Nota:

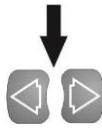
Debido al continuo desarrollo del software del dispositivo, la apariencia de la pantalla para algunas funciones puede ser un poco diferente a la presentada en este manual.

2 Configuración del medidor

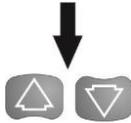
①



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



Con botones y se pasa al siguiente parámetro.

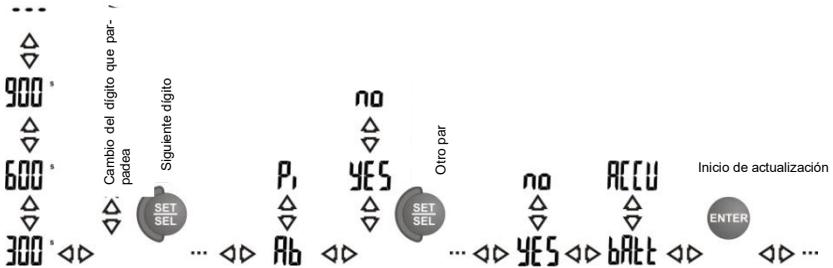


Con botones y se cambia el valor del parámetro. Está parpadeando el valor o símbolo para ser cambiado.

El símbolo **YES** indica el parámetro activo, símbolo **no** - inactivo.

②

Debe ajustar los parámetros de acuerdo con el siguiente algoritmo:



Parámetro	Auto-OFF	MIC-30 Cambiar del PIN	MIC-30 Coeficientes de absorción	MIC-30 Pares de cables WS-04	Señalización sonora al pulsar el botón	Selección de la fuente de alimentación	MIC-30 Actualización del software
Símbolo(s)	OFF	P in	FAC	L - n, L - PE o n - PE	bE EP	SUPP	UPdt

③



Confirmar el último cambio y pasar a la función de medición pulsando el botón **ENTER**.

④



Passar a la función de medición sin la confirmación de cambios con el botón **ESC**.

Notas:

- **MIC-30** Cada cambio de PI DAR <-> Ab1Ab2 establece los tiempos estándar de t1, t2 y t3:
 - para PI y DAR t1=30s, t2=60s, t3=no hay,
 - para Ab1 y Ab2 t1=15s, t2=60s, t3=no hay.
- **MIC-30** Puede consultar la descripción del cambio de software en el capítulo 6.

3 Mediciones

3.1 Medición de resistencia de aislamiento

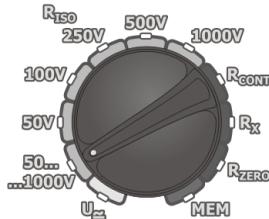
ADVERTENCIA:
El objeto medido no puede estar bajo tensión.

Nota:

Durante la medición, en especial de altas resistencias, asegúrese de que no se toquen los cables de medición y sondas (cocodrilos), porque a causa del flujo de las corrientes superficiales, el resultado de medición puede ser cargado con un error adicional.

3.1.1 Medición con bifilar (con cable blindado)

①

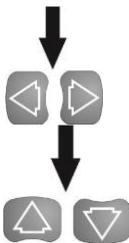


Poner el selector giratorio de función en una de las posiciones R_{iso} , seleccionado al mismo tiempo la tensión del medición **MIC-30** en la posición de **50...1000V** seleccionada para este rango cada 10V). El medidor está en el modo de medición de tensión.

②



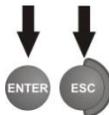
MIC-30 Pulsando el botón **SET/SEL** puede pasar a elegir los tiempos para el cálculo de los coeficientes de absorción t_1 , t_2 , t_3 . Para la posición del conmutador **50...1000V** está disponible una opción adicional para elegir la tensión de la medición U_N .



MIC-30 Con botones \triangleleft y \triangleright se puede ajustar U_N , t_1 , t_2 , t_3 .

MIC-30 Con botones \triangleup y \triangledown se cambia el valor del parámetro.

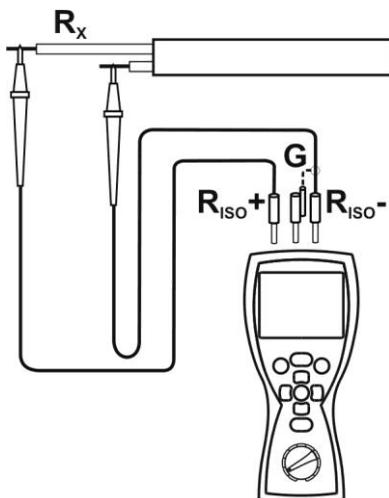
③



MIC-30 Con el botón **ENTER** se confirma los ajustes (confirmados por una señal sonora) o con el botón **ESC** se sale sin cambiar los ajustes.

4

Conectar los cables de prueba según el dibujo.



El terminal del cable blindado con dos enchufes tipo banana debe ser conectado únicamente al medidor. No debe ser conectado al objeto de prueba ni a la red eléctrica.

5

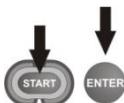


El medidor está listo para la medición.

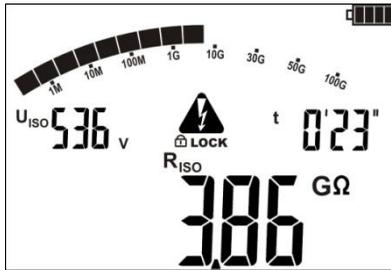
6



Pulsar y mantener pulsado el botón **START**. La medición se realiza de forma continua hasta que se suelte el botón o termine el tiempo programado.



A fin de parar (bloquear) la medición, pulse el botón **ENTER** manteniendo pulsado el botón **START** - , aparecerá el símbolo **LOCK**. Para detener la medición en este modo, pulse el botón **ESC** o **START**.



Pantalla durante la medición.



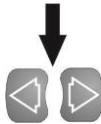
MIC-30 Con el botón **SET/SEL** se puede pasar a la visualización de la corriente de fuga I_L en lugar de U_{ISO} .

7



Después de completar la medición se puede leer el resultado.

8



Con botones ◀ y ▶:

MIC-10 se puede mostrar la capacidad del objeto C de prueba,

MIC-30 puede ver los distintos componentes en el orden: $(R_{ISO} + U_{ISO}) \rightarrow (C + I_L) \rightarrow (R_{t1} + I_{t1}) \rightarrow (R_{t2} + I_{t2}) \rightarrow (R_{t3} + I_{t3}) \rightarrow (Ab1(DAR) + U_{ISO}) \rightarrow (Ab2(Pi) + U_{ISO}) \rightarrow (R_{ISO} + U_{ISO})$, donde C es la capacidad del objeto de prueba.

Notas:



Quando se mide la resistencia de aislamiento, en los extremos de los cables de los medidores MIC-10 / MIC-30 hay una tensión peligrosa hasta 1 kV.



Es inaceptable desconectar los cables de prueba antes de terminar la medición. Esto puede causar un electrochoque e imposibilita la descarga del objeto de prueba.

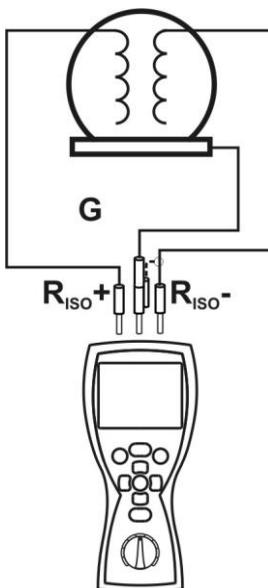
- **MIC-30** La desactivación del tiempo t2 provoca la desactivación del tiempo t3.
- **MIC-30** El temporizador que cuenta el tiempo de medición se inicia en el momento de la estabilización de la tensión U_{ISO} .
- El símbolo **LIMIT II** significa el trabajo con una limitación de corriente del convertidor (p.ej. cuando se carga el objeto).
- Si el trabajo con la limitación de corriente se mantiene durante 20 segundos, la medición se interrumpe.
- **MIC-30** Cuando el temporizador pasa por los puntos característicos (tiempos tx), es emitida una señal sonora larga.
- **MIC-30** Si el valor de cualquier resistencia parcial medida supera el valor límite, el valor de coeficiente de absorción no será presentado - se presentarán barras horizontales.
- Durante la medición, el diodo LED es de color naranja.
- Después de la medición se descarga la capacidad del objeto de prueba con la resistencia de 100kΩ.
- La capacidad del objeto se mide al final de la medición durante la descarga del objeto.
- Si durante la medición en el objeto aparece tensión externa, después 20 segundos se interrumpe la medición y se muestra el comunicado **UDET** junto con una señal sonora de dos tonos y el diodo LED se ilumina de color rojo.

Informaciones adicionales que muestra el medidor

	La presencia de tensión de medición en las pinzas del medidor.
	La necesidad de consultar el manual.
READY	Preparado para la medición.
NOISE!	El comunicado que aparece después de la medición confirma grandes perturbaciones en la red durante la medición. El resultado de la medición puede ser cargado con una incertidumbre adicional.
LIMIT II	La conexión de limitación de corriente. La visualización del símbolo es acompañada por un tono continuo.
H I L E	El exceso de fugas de corriente (perforación del aislamiento durante la medición).
d 15	El objeto está siendo descargado después de terminar la medición.
UDET , LED es de color rojo, señal sonora de dos tonos	El objeto de prueba está bajo tensión. La medición se bloquea.
batt	Baterías (pilas) descargadas.

3.1.2 Medición con trifilar (con cable blindado)

Con el fin de eliminar la influencia de corrientes de superficie en los dispositivos de medición hasta 1kV se utiliza la medición con tres pinzas. Por ejemplo, cuando se mide la resistencia entre el devanado de un motor pequeño, el enchufe G del medidor está unido a la carcasa del motor:

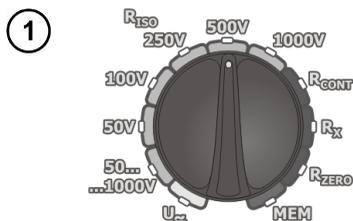


3.1.3 **MIC-30** Las mediciones con el adaptador WS-04

ATENCIÓN:

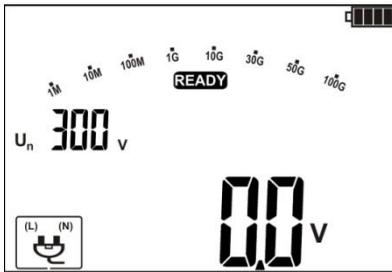
La medición usando el WS-04 es posible con una tensión de medición de hasta 500V, para las tensiones más altas está bloqueada la medición.

El adaptador WS-04 permite la medición automática de 3 combinaciones de cables entre N, L y PE. El adaptador por un lado está terminado con un enchufe hembra conectado a los enchufes de entrada del medidor y por otro lado tiene un enchufe hembra con un perno. La selección de combinaciones de cables comprobados de forma automática se realiza en los ajustes del medidor, para ello consulte el capítulo 2.



Poner el selector giratorio de función en una de las posiciones R_{ISO} , seleccionado al mismo tiempo la tensión de medición (en la posición de 50...1000V seleccionada para este rango cada 10V). El medidor está en modo de medición de tensión.

2



Después de poner el WS-04 al enchufe, en la pantalla aparece mnemotecnia que indica la detección del adaptador.

3

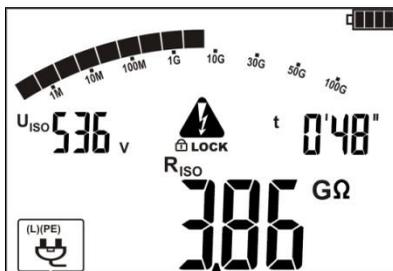
Hay que establecer la tensión de medición U_N (se refiere a la posición del conmutador de **50...1000V**) y los tiempos de t_1 , t_2 , t_3 como para la medición bifilar. Los ajustes se aplican a la medición de resistencia de aislamiento para cada par de conductores seleccionados en la configuración principal.

4

Conectar el WS-04 al enchufe de prueba.

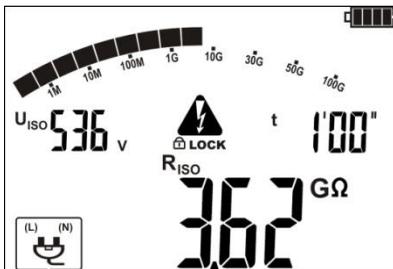
5

Iniciar la medición como para la medición bifilar.



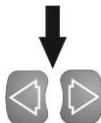
El dispositivo mide la resistencia de aislamiento para los pares de los conductores seleccionados en el orden: LN, L-PE y N-PE.

6



Después de completar la medición se puede leer el resultado.

7



Con botones  y  puede ver los componentes según el orden como para la medición bifilar y sucesivamente para los pares LN, L-PE y N-PE.

Notas:

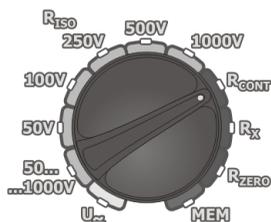
- En caso de errores **H I L E U d E t**, **LIMIT !!**, etc., es interrumpida la medición de este par, no toda la medición.
- Otros comentarios y símbolos mostrados son como para la medición bifilar.

3.2 Medición de resistencia de baja tensión

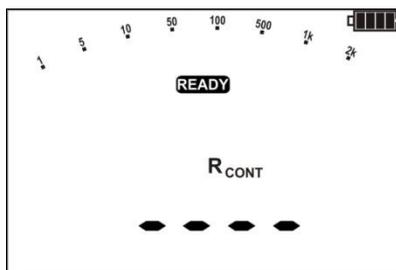
3.2.1 Medición de la resistencia de los conductores de protección y compensatorios con la corriente de 200mA

ATENCIÓN:
El medidor mide R_{CONT} :
MIC-10 unidireccionalmente,
MIC-30 bidireccionalmente ($\pm 200\text{mA}$).

1



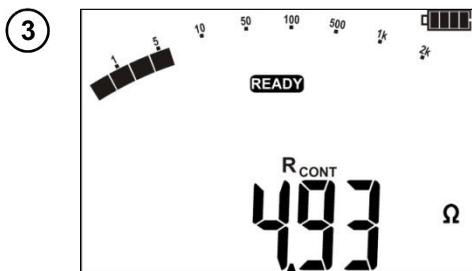
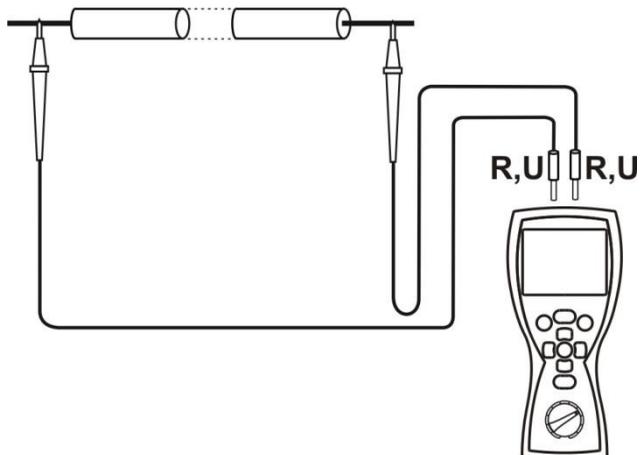
El conmutador rotativo de selección de función debe ser puesto en la posición R_{CONT} .



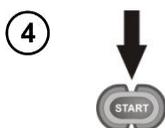
Después de completar la medición se puede leer el resultado.

2

Conectar el medidor al objeto de prueba. La medición se inicia automáticamente si el medidor detecta la resistencia en el rango de medición. También se puede activar manualmente la medición con el botón **START**.



Leer el resultado.



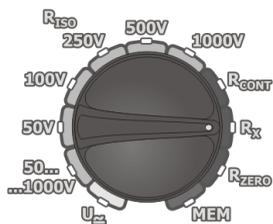
Para iniciar la siguiente medición sin necesidad de desconectar los cables de prueba del objeto hay que pulsar el botón **START**.

Informaciones adicionales que muestra el medidor

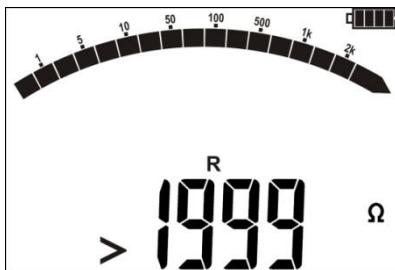
NOISE!	El comunicado que aparece después de la medición confirma grandes perturbaciones en la red durante la medición. El resultado de la medición puede ser cargado con una incertidumbre adicional.
UDET , LED es de color rojo, señal sonora de dos tonos	El objeto de prueba está bajo tensión. La medición se bloquea.
AUTO-ZERO	Ha sido realizada compensación de resistencia de los cables de medición. La resistencia de compensación es tomada en cuenta cuando se muestra el resultado.

3.2.2 Medición de resistencia

1



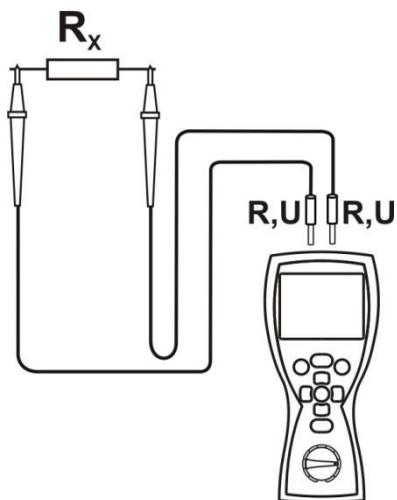
El conmutador rotativo de selección de función debe ser puesto en la posición R_x .



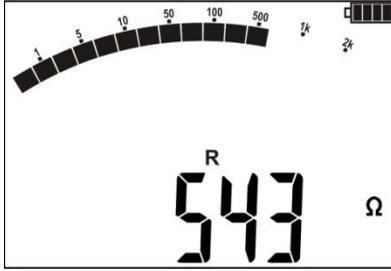
El medidor está listo para la medición.

2

Conectar el medidor al objeto de prueba. La medición es continua.



3



Leer el resultado.

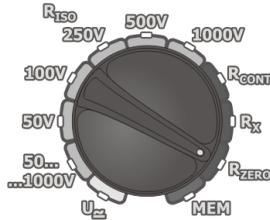
Notas:

- Para $R < 30\Omega$ aparece una señal sonora continua y se enciende el diodo LED en color verde.

3.2.3 Compensación de resistencia de los cables de medición

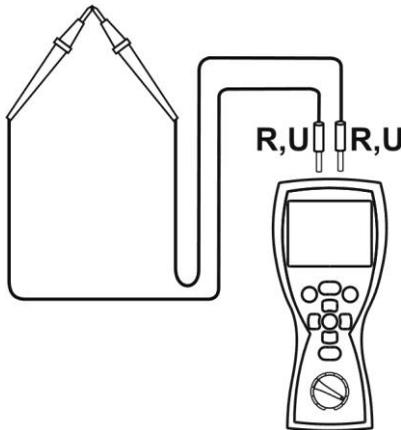
Para eliminar el impacto de resistencia de los cables de medición en el resultado (R_{CONT} y R_X), se puede realizar su compensación (cero automático).

1



El conmutador rotativo de selección de función debe ser puesto en la posición R_{ZERO} .

2



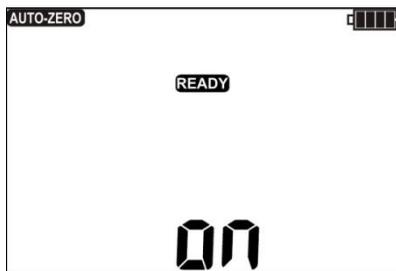
Unir los cables de medición.

3



Pulsar el botón **START**.

4



Aparece la inscripción **AUTO-ZERO** y **0.0** que confirma la realización de compensación de resistencia en los cables de medición.

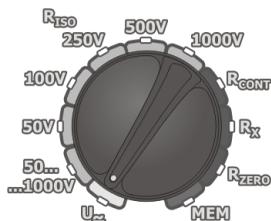
La compensación está disponible para R_{CONT} y R_X y activa incluso después de apagar y encender el medidor.

5

Para eliminar la compensación (volver a la calibración de fábrica), hay que seguir el procedimiento con cables de medición abiertos, entonces desaparece la inscripción **AUTO-ZERO** y **0.0**, aparece la inscripción **OFF**.

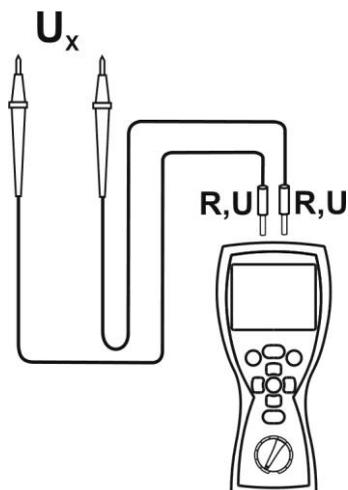
3.3 Medición de tensión

1



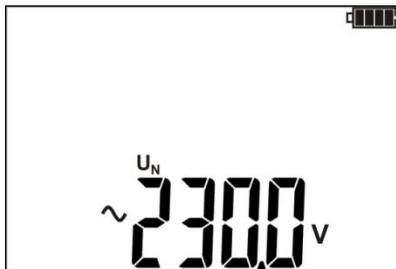
El conmutador rotativo de selección de función debe ser puesto en la posición $U_{\underline{V}}$.

2



Conectar el medidor a la fuente de tensión.

3



La medición se realiza continuamente.

Informaciones adicionales que muestra el medidor

<p>> 600 V, LED es de color rojo, señal sonora de dos tonos</p>	<p>Tensión superior a la permitida. Desconectar inmediatamente los cables de prueba.</p>
--	---

3.4 Guardando el resultado de la última medición

El resultado de la última medición se almacena hasta iniciar la siguiente medición, hasta cambiar los parámetros de medición o de función de medición con el selector de funciones. Después de pasar a la pantalla inicial de esta función, de forma automática o pulsando el botón **ESC**, puede volver a este resultado pulsando el botón **ENTER**. Del mismo modo, puede ver el último resultado de la medición después de apagar y reiniciar el medidor si no fue cambiada la posición del selector de funciones.

4 **MIC-30** Memoria de resultados de mediciones

Los medidores MIC-10 / MIC-30 están equipados con memoria de resultados de mediciones (990 celdas, cada una puede contener un conjunto de mediciones de R_{ISO} de WS-04 y R_{CONT}). Toda la memoria se divide en 10 bancos de 99 celdas. Gracias a la asignación dinámica de memoria, cada celda puede contener un número diferente de resultados individuales, dependiendo de las necesidades. Esto asegura un uso óptimo de la memoria. Cada resultado se puede almacenar en la celda del número elegido y en el banco elegido, para que el usuario según su consideración pueda asignar el número de celdas a los puntos particulares de medición y los números de bancos a los objetos particulares, realizar mediciones en cualquier orden y repetirlas sin perder los otros datos.

La memoria de los resultados de medición no se cancela después de apagar el medidor, por lo que puede ser recuperada posteriormente o enviada al ordenador. Tampoco se cambia el número de celda y banco actual.

Notas:

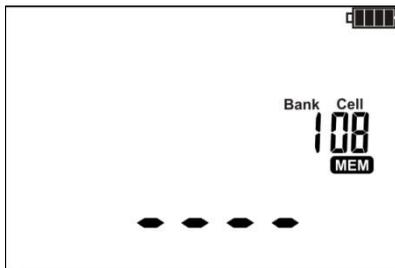
- En una celda, pueden ser guardados resultados de las mediciones realizadas para todas las funciones de medición, excepto R_X y U_N .
- Después de guardar el resultado de la medición se incrementa automáticamente el número de celdas.
- Se recomienda borrar la memoria después de leer los datos o antes de hacer una nueva serie de medidas que pueden ser guardadas en la misma celda que la anterior.

4.1 Guardado de los resultados de mediciones en la memoria

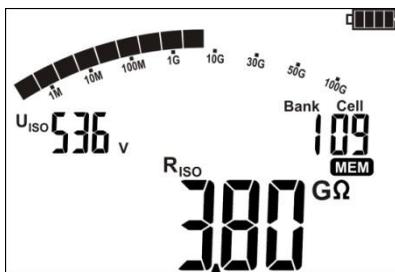
1



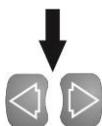
Después de la medición pulsar el botón **ENTER**.



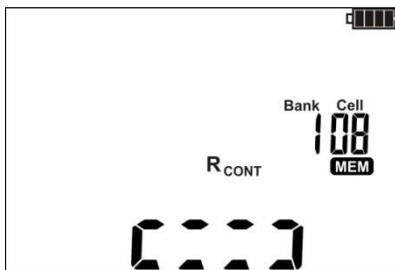
La celda está vacía.



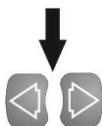
La celda ocupada por el mismo tipo de resultado que el que se debe introducir.



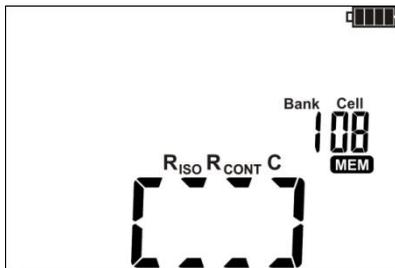
Con botones ◀ y ▶ puede ver los resultados.



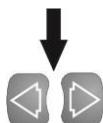
La celda ocupada por otro tipo de resultado que el que se debe introducir.



Con botones ◀ y ▶ puede ver los resultados guardados en la celda de memoria.



La celda ocupada por completo.

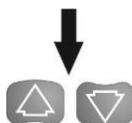


Con botones ◀ y ▶ puede ver los resultados.

2

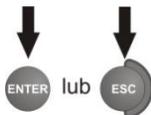


Con el botón **SET/SEL** se ajusta las celdas o los bancos activos para cambiar.



Con botones ▲ y ▼ se cambia el número de celda o banco.

3

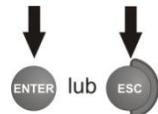


Pulsar el botón **ENTER**, para guardar el resultado en la memoria o **ESC**, para volver a ver el resultado sin guardarlo. El hecho de guardar se indica mediante una señal sonora triple y un rectángulo que aparece en la pantalla.

Cuando se intenta guardar el resultado en una celda ocupada, aparece la advertencia:



4

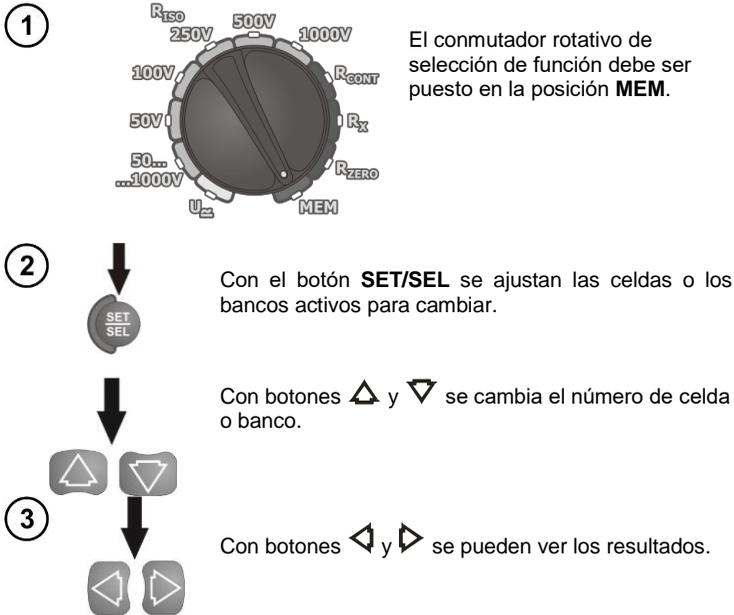


Pulsar el botón **ENTER** para escribir el resultado o **ESC** para cancelar.

Notas:

- En la memoria se guarda un conjunto de resultados (el principal y adicionales) de la función de medición, los parámetros y las condiciones (p.ej **NOISE**) de la medición.
- En una celda no se puede guardar al mismo tiempo el resultado de la medición R_{ISO} medido con el método bifilar y utilizando el WS-04.

4.2 Revisión de la memoria



Notas:

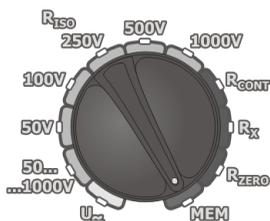
- Cuando se visualiza la medición R_{ISO} en el campo de lectura del temporizador/memoria es mostrado el número del banco, de la celda y el tiempo de la medición en el que el resultado ha sido guardado en la memoria. Esto se aplica a todas las mediciones R_{ISO} y I_L .

4.3 Borrado de la memoria

Se puede borrar la memoria completa o los bancos particulares.

4.3.1 Borrado del banco

1



El conmutador rotativo de selección de función debe ser puesto en la posición **MEM**.

2



Seleccionar el número de banco que desea borrar, según el punto 4.2. Establecer el número de celda en "-".

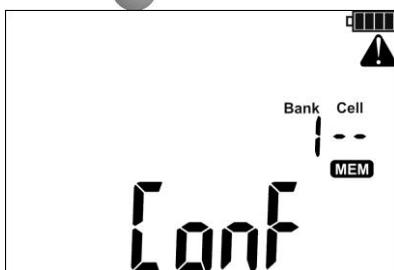


Aparece el símbolo **DEL** que indica que está listo para borrar.

3



Pulsar el botón **ENTER**.

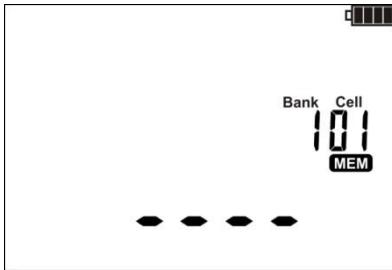


Aparecen  y las inscripciones **Conf** que piden la confirmación del borrado.

4

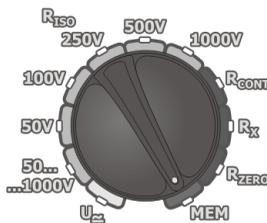


Pulsar de nuevo el botón **ENTER**. Después del borrado del banco, el medidor emite una triple señal sonora y establece el número de celda en "01".



4.3.2 Borrado de la memoria completa

1



El conmutador rotativo de selección de función debe ser puesto en la posición **MEM**.

2



Establecer el número del banco en "-".

3

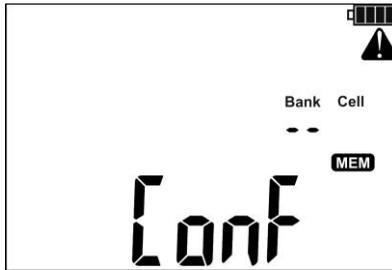


Aparece el símbolo **del** que indica que está listo para borrar.

3



Pulsar el botón **ENTER**.

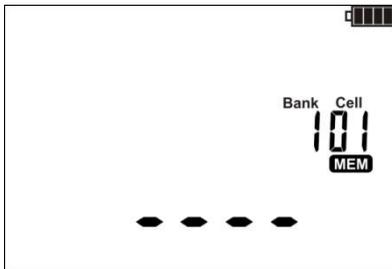


Aparecen  y las inscripciones **Conf** que piden la confirmación del borrado.

4



Pulsar de nuevo el botón **ENTER**. Después del borrado de la memoria, el medidor da una triple señal sonora y establece el número del banco y la celda en "1".



5 **MIC-30** Transmisión de datos por radio

5.1 *El paquete del equipamiento para trabajar con el ordenador*

Para que el medidor trabaje con el ordenador es necesario el módulo Bluetooth y el software adicional. Uno de los programas disponibles es **Sonel Reader**, que permite la lectura de los datos de medición almacenados en el medidor y su visualización. Este software se puede descargar gratuitamente de la página del fabricante www.sonel.pl. También se encuentra en el DVD suministrado junto con el medidor. La información sobre la disponibilidad de otros programas que cooperan con el medidor puede obtenerse del fabricante o de los distribuidores autorizados.

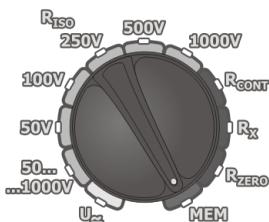
Este software puede ser utilizado con muchos dispositivos de producción SONEL S.A. equipados con la interfaz USB y/o el módulo de radio.

La información detallada se puede recibir del fabricante y de los distribuidores.

5.2 La transmisión de datos por el módulo Bluetooth 4.2

La función está disponible en medidores con los prefijos de número de serie **E2** y **D6**.

1



El conmutador rotativo de selección de función debe ser puesto en la posición **MEM**.

2



Mantener pulsado durante 2 segundos el botón **SET/SEL**.

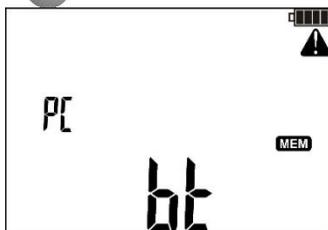


El medidor pasa a la pantalla de comunicación inalámbrica.

3



Pulsar el botón **ENTER** para iniciar la transmisión.



4

Conectar el módulo Bluetooth al puerto USB del PC, si no se integra con el PC.

5

Al emparejar el medidor con un ordenador se debe introducir el código PIN compatible con el código PIN del medidor en los ajustes principales.

6

Iniciar el programa para archivar datos.

Salir del modo de comunicación con el botón **ESC**.

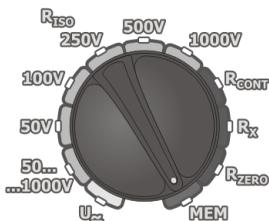


El código PIN estándar para Bluetooth es "1234".

5.3 La transmisión de datos por el módulo de radio OR-1

La función está disponible en metros con prefijo de número de serie **AO**.

①



El conmutador rotativo de selección de función debe ser puesto en la posición **MEM**.

②



Mantener pulsado durante 2 segundos el botón **SET/SEL**.



El medidor pasa a la pantalla de comunicación inalámbrica.

③

Conectar el módulo OR-1 al puerto USB del PC.

④

Iniciar el programa para archivar datos.

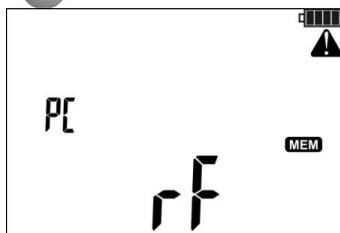
⑤

El código PIN en la aplicación debe ser compatible con el código PIN del medidor en los ajustes principales.

⑥



Pulsar el botón **ENTER** para iniciar la transmisión.



Salir del modo de comunicación con el botón **ESC**.



El código PIN estándar para OR-1 es "123".

6 **MIC-30** Actualización del software

- 1 Poner el modo de actualización del software en los ajustes principales (capítulo 2). El medidor muestra la siguiente pantalla.



- 2  Pulsar el botón **ENTER**, para iniciar la transmisión.



- 3 Conectar el módulo Bluetooth al puerto USB del PC, si no se integra con el PC.
- 4 Al emparejar el medidor con un ordenador se debe introducir el código PIN compatible con el código PIN del medidor en los ajustes principales.
- 5 Iniciar el programa para actualizar el software y llevar a cabo el proceso de actualización según las instrucciones en la aplicación.

Notas:

¡ATENCIÓN!

Antes de actualizar el software, hay que poner unas pilas nuevas o unas baterías completamente cargadas.

- Se puede salir de este modo pulsando el botón **ESC**, antes de que el medidor inicie el proceso de reprogramación de la memoria, porque después de iniciarlo todos los botones están inactivos.
- Después de la actualización, el medidor se apaga automáticamente.
- Después de iniciar, el medidor muestra brevemente el número actual del software interno (firmware).
- En caso de problemas, el medidor muestra el comunicado **ErrX (X – número de error)**. Debe apagar y encender, entonces todos los datos de actualización incompletos se borran y el medidor se inicia con el software anterior. Si se intenta volver a actualizar y el proceso no se completa correctamente, el medidor debe ser mandado al servicio.

7 Alimentación del medidor

7.1 Control de la tensión de alimentación

El nivel de carga de las pilas/baterías está continuamente indicado por el símbolo en la esquina superior derecha en la pantalla:



Pilas/baterías cargadas.



Pilas/ baterías poco cargadas.



Pilas/baterías casi descargadas.
El medidor se apaga automáticamente.

7.2 Reemplazo de las baterías/pilas

Los medidores MIC-10 / MIC-30 se alimentan con cuatro pilas alcalinas LR6 o baterías NIMHA de tamaño AA.



¡ATENCIÓN! Antes de retirar la tapa de las pilas, hay que desconectar los cables de medición.

Para reemplazar las baterías/pilas hay que:

1. Desconectar los cables del circuito de medición y apagar el medidor,
2. Aflojar los cuatro tornillos en la parte inferior de la cubierta y retirar la tapa,
3. Reemplazar todas las pilas/baterías por otras nuevas,
4. Volver a colocar y atornillar la tapa.

Nota:

Las baterías descargadas deben ser recargadas en un cargador externo.

¡ATENCIÓN!

No utilice el medidor con la tapa de las baterías/pilas mal cerrada o abierta ni lo alimente con fuentes distintas de las enumeradas en este manual.

7.3 Principios generales para el uso de las baterías de níquel e hidruro metálico (NiMH)

- Si durante mucho tiempo no se usa el dispositivo, hay que retirar las baterías y almacenarlas por separado.
- Las baterías deben ser guardadas en un lugar fresco, seco, bien ventilado y protegido de la luz directa del sol. La temperatura de ambiente para el almacenamiento a largo plazo debe ser inferior a 30 °C. Si las baterías se almacenan durante largo tiempo a altas temperaturas, los procesos químicos, que se producen pueden reducir su rendimiento.
- Las baterías de NiMH pueden soportar normalmente 500-1000 ciclos de carga. Estas baterías alcanzan su capacidad máxima después de formación (2-3 ciclos de carga y descarga.) El factor más importante que influye en el rendimiento de la batería es el grado de descarga. Cuanto mayor es la descarga de la batería, tanto más corto es su rendimiento.
- El efecto de memoria en las baterías NiMH es de forma limitada. Estas baterías se pueden recargar sin mayores consecuencias. Sin embargo, se recomienda descargarlas completamente cada varios ciclos.
- Durante el almacenamiento, la velocidad de descarga espontánea de las baterías NiMH es alrededor del 30% al mes. Guardar las baterías a altas temperaturas puede acelerar dos veces el proceso de descarga. Para evitar una descarga excesiva de las baterías, después de la cual las baterías tendrán que ser formateadas, cada cierto tiempo las baterías deben ser recargadas (también las baterías sin usar).
- Los cargadores modernos detectan tanto demasiada baja como demasiada alta temperatura de baterías y adecuadamente reaccionan a estas situaciones. La temperatura demasiado baja debe impedir el inicio del proceso de carga, que podría dañar permanentemente la batería. El aumento de la temperatura es una señal de finalización de la carga de la batería y es un hecho típico. Sin embargo, la carga a altas temperaturas de ambiente reduce el rendimiento, además aumenta el crecimiento de la temperatura de la batería que por esta razón no será cargada a plena capacidad.
- Tenga en cuenta que las baterías cargadas rápidamente se cargan hasta un 80% de su capacidad, se pueden lograr mejores resultados continuando la carga: el cargador entra en modo de carga lenta y después de unas horas las baterías están cargadas a su máxima capacidad.
- No cargue ni utilice las baterías en temperaturas extremas. Las temperaturas extremas reducen el rendimiento de la batería. Evite colocar los dispositivos con batería en lugares muy cálidos. La temperatura nominal de funcionamiento debe ser estrictamente observada.

8 Limpieza y mantenimiento

¡ATENCIÓN!

Utilice únicamente el método de conservación proporcionado por el fabricante en este manual.

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 (povos, pastas, etc.).

El sistema electrónico del medidor no requiere conservación.

9 Almacenamiento

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

- desconectar todos los cables del medidor,
- 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.

10 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.

11 Datos técnicos

11.1 Datos básicos

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

Medición de voltajes de AC/DC

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0,0...299,9V	0,1V	± (2% v.m. + 6 dígitos)
300...600V	1V	± (2% v.m. + 2 dígitos)

- Rango de frecuencia: 45...65Hz

Medición de resistencia de aislamiento

- Exactitud de proporción de la tensión ($R_{obc} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_N [V]$): 0...+10% del valor establecido
- Rango de medición según la norma IEC 61557-2 para $U_N = 50V$: 50k Ω ...250,0M Ω

Rango de visualización para $U_N = 50V$	Resolución	Precisión
0,0...999,9k Ω	0,1k Ω	± (3% v.m. + 8 dígitos)  [± (5% v.m. + 8 dígitos)] *
1,000...9,999M Ω	0,001M Ω	
10,00...99,99M Ω	0,01M Ω	
100,0...250,0M Ω	0,1M Ω	

* - para el adaptador WS-04

Rango de medición según la norma IEC 61557-2 para $U_N = 100V$: 100k Ω ...500,0M Ω

Rango de visualización para $U_N = 100V$	Resolución	Precisión
0,0...999,9k Ω	0,1k Ω	± (3% v.m. + 8 dígitos)  [± (5% v.m. + 8 dígitos)] *
1,000...9,999M Ω	0,001M Ω	
10,00...99,99M Ω	0,01M Ω	
100,0...500,0M Ω	0,1M Ω	

* - para el adaptador WS-04

Rango de medición según la norma IEC 61557-2 para $U_N = 250V$: 250k Ω ...2,000G Ω

Rango de visualización para $U_N = 250V$	Resolución	Precisión
0,0...999,9k Ω	0,1k Ω	± (3% v.m. + 8 dígitos) MIC-30 [± (5% v.m. + 8 dígitos)] *
1,000...9,999M Ω	0,001M Ω	
10,00...99,99M Ω	0,01M Ω	
100,0...999,0M Ω	0,1M Ω	
1,000...2,000G Ω	0,001G Ω	MIC-10 ± (3% v.m. + 8 dígitos) MIC-30 ± (4% v.m. + 6 dígitos) MIC-30 [± (6% v.m. + 6 dígitos)] *

* - para el adaptador WS-04

MIC-10 Rango de medición según la norma IEC 61557-2 para $U_N = 500V$: 500k Ω ...5,000G Ω

Rango de visualización para $U_N = 500V$	Resolución	Precisión
0,0...999,9k Ω	0,1k Ω	± (3% v.m. + 8 dígitos)
1,000...9,999M Ω	0,001M Ω	
10,00...99,99M Ω	0,01M Ω	
100,0...999,0M Ω	0,1M Ω	
1,000...5,000G Ω	0,001G Ω	± (4% v.m. + 6 dígitos)

MIC-30 Rango de medición según la norma IEC 61557-2 para $U_N = 500V$: 500k Ω ...20,00G Ω

Rango de visualización para $U_N = 500V$	Resolución	Precisión
0,0...999,9k Ω	0,1k Ω	± (3% v.m. + 8 dígitos) ± (5% v.m. + 8 dígitos)] *
1,000...9,999M Ω	0,001M Ω	
10,00...99,99M Ω	0,01M Ω	
100,0...999,0M Ω	0,1M Ω	
1,000...9,999G Ω	0,001G Ω	± (4% v. m. + 6 dígitos)
10,00...20,00G Ω	0,01G Ω	± (6% v.m. + 6 dígitos)]*

* - para el adaptador WS-04

MIC-10 Rango de medición según la norma IEC 61557-2 para $U_N = 1000V$: 1000k Ω ...10,00G Ω

Rango de visualización para $U_N = 1000V$	Resolución	Precisión
0,0...999,9k Ω	0,1k Ω	± (3% v.m. + 8 dígitos)
1,000...9,999M Ω	0,001M Ω	
10,00...99,99M Ω	0,01M Ω	
100,0...999,9M Ω	0,1M Ω	
1,000...9,999G Ω	0,001G Ω	± (4% v.m. + 6 dígitos)
10,00G Ω	0,01G Ω	

MIC-30 Rango de medición según la norma IEC 61557-2 para $U_N = 1000V$: 1000k Ω ...100,0G Ω

Rango de visualización para $U_N = 1000V$	Resolución	Precisión
0,0...999,9k Ω	0,1k Ω	± (3% v.m. + 8 dígitos)
1,000...9,999M Ω	0,001M Ω	
10,00...99,99M Ω	0,01M Ω	
100,0...999,9M Ω	0,1M Ω	
1,000...9,999G Ω	0,001G Ω	± (4% v. m. + 6 dígitos)
10,00...99,99G Ω	0,01G Ω	
100,0G Ω	0,1G Ω	

⇒ **Nota:** Para el valor de resistencia de aislamiento inferior a R_{ISOmin} no se especifica la precisión debido al trabajo del medidor con la limitación de corriente del convertidor de acuerdo con la fórmula:

$$R_{ISOmin} = \frac{U_{ISOnom}}{I_{ISOnom}}$$

donde:

- R_{ISOmin} - la resistencia de aislamiento mínima medida sin la limitación de corriente del convertidor
- U_{ISOnom} - la tensión nominal de medición
- I_{ISOnom} - la corriente nominal del convertidor (1 mA)

MIC-30 Medición de la corriente de fuga

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0... I_{Lmax}	mA, μ A, nA	Calculada sobre la base de las indicaciones de resistencia

- I_{Lmax} – la corriente máxima durante el cortocircuito de cables,
- la resolución y las unidades resultan del rango de medición de resistencia de aislamiento.

Medición de capacidad

Rango de visualización	Resolución	Precisión
1...999nF	1nF	± (5% v.m. + 10 dígitos)
1,00...9,99 μ F	0,01 μ F	

- Medición de capacidad sólo durante la medición de R_{ISO}
- Para las tensiones inferiores a 100V y la resistencia medida menor a 10MW, el error de medición de la capacidad no está especificado

Medición de la continuidad de circuito y resistencia con baja tensión

Medición de continuidad de las conexiones de protección y compensatorias con una corriente de 200mA

Rango de medición según la norma IEC 61557-4: 0,10 ... 1999 Ω

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	± (2% v. m. + 3 dígitos)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	± (4% v.m. + 3 dígitos)

- La tensión en los terminales abiertos:
- La corriente de salida en caso de $R < 2\Omega$: $I > 200mA$
- Compensación de resistencia de los cables de medición
- **MIC-10** Medición unidireccional
- **MIC-30** La corriente que fluye en ambas direcciones, el valor medio de la resistencia mostrada

Medición de resistencia con corriente baja

Rango	Resolución	Precisión
0,0...199,9Ω	0,1Ω	± (3% v.m. + 3 dígitos)
200...1999Ω	1Ω	

- La tensión en los terminales abiertos:
- Corriente para las pinzas apretadas 5mA < I < 15mA
- La señal sonora y la iluminación del diodo LED de color verde para la resistencia medida < 30Ω ± 10%
- Compensación de resistencia de los cables de medición

11.2 Otros datos técnicos

- a) tipo de aislamiento según EN 61010-1 e IEC 61557doble
- b) categoría de la medición según EN 61010-1..... IV 600V (III 1000V)
- c) grado de protección de la carcasa según EN 60529 IP67
- d) alimentación del medidor 4 baterías o pilas alcalinas de tamaño AA
- e) dimensiones 220 x 100 x 60 mm
- f) peso del medidor..... aprox. 0,6 kg
- g) temperatura de almacenamiento -20...+70°C
- h) temperatura de trabajo -10...+50°C
- i) humedad..... 20...90%
- j) temperatura de referencia +23 ± 2°C
- k) humedad de referencia 40...60%
- l) altura sobre el nivel del mar <2000 m
- m) pantalla LCD del segmento
- n) **MIC-30** memoria de resultados de mediciones..... 990 celdas
- o) **MIC-30** transmisión de resultados..... conexión inalámbrica
- p) norma de calidad elaboración, proyecto y producción de acuerdo con ISO 9001
- q) el dispositivo cumple con los requisitos de la norma IEC 61557
- r) el producto cumple con los requisitos de EMC (compatibilidad electromagnética) de acuerdo con las normas EN 61326-1 y EN 61326-2-2

11.3 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.

11.3.1 Incertidumbre adicional según IEC 61557-2 (R_{ISO})

Magnitud de entrada	Indicación	Incertidumbre adicional
Localización	E ₁	0%
Voltaje de alimentación	E ₂	0% (no se ilumina BATT)
Temperatura 0...35°C	E ₃	2%

11.3.2 Incertidumbre adicional según la norma IEC 61557-4 (R_{CONT} 200mA)

Magnitud de entrada	Indicación	Incertidumbre adicional
Localización	E ₁	0%
Voltaje de alimentación	E ₂	0% (no se ilumina BATT)
Temperatura 0...35°C	E ₃	2%

12 Accesorios

La lista actual de accesorios se puede encontrar en el sitio web del fabricante.

12.1 Accesorios estándar

El contenido del juego estándar suministrado por el fabricante incluye:

Nombre	MIC-10	MIC-30
• medidor MIC-10 / MIC-30	√	√
• cable 1,2m cat. III 1000V rojo – WAPRZ1X2REBB	√	√
• cable 1,2m cat. III 1000V negro – WAPRZ1X2BLBB	√	
• cable 1,2m cat. III 1000V azul – WAPRZ1X2BUBB		√
• cable 1,2m blindado cat. III 1000V – WAPRZ1X2BLBBE		√
• cocodrilo cat. III 1000V negro – WAKROBL20K01	√	
• cocodrilo cat. III 1000V azul – WAKROBU20K02		√
• sonda con punta cat. III 1000V negra – WASONBLOGB1	√	√
• sonda con punta cat. III 1000V roja – WASONREOGB1	√	√
• adaptador receptor para transmisión de radio OR-1 (USB) – WAADAUSBOR1 (solo contadores con número de serie prefijo AO)		√
• funda M-6 para el medidor y los accesorios – WAFUTM6	√	√
• correa para llevar el medidor – WAPOZSZE4	√	√
• gancho de plástico (para colgar el medidor) – WAPOZUCH1	√	√
• manual de uso	√	√
• certificado de calibración de fábrica	√	√
• 4x pila AA 1,5 V	√	√

12.2 Accesorios adicionales

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

- Adaptador AGT para enchufe trifásico 16 A

versión de 5 conductores
AGT-16P

WAADAAGT16P



versión de 4 conductores
AGT-16C

WAADAAGT16C



- Adaptador AGT para enchufe trifásico 32 A

versión de 5 conductores
AGT-32P

WAADAAGT32P



versión de 4 conductores
AGT-32C

WAADAAGT32C



- Adaptador AGT para enchufe trifásico 63 A

versión de 5 conductores
AGT-63P

WAADAAGT63P



- Adaptador AGT para enchufe industrial monofásico

AGT-16T 16 A

WAADAAGT16T



AGT-32T 32 A

WAADAAGT32T



- **MIC-30** Adaptador WS-04 (conector angular UNI-Schuko)

WAADAWS04



- Cocrodrilo 1 kV 20 A

negro
WAKROBL20K01



rojo
WAKRORE20K02



- Cable 5,0 m 1 kV (conectores tipo banana)

blindado, negro
WAPRZ005BLBBE



rojo / azul
WAPRZ005BUBB
WAPRZ005REBB



- Sonda para medir la resistencia de suelos y paredes PRS-1

WASONPRS1GB



- Sonda azul de punta 1 kV (toma tipo banana)

WASONBUOGB1



- Adaptador CS-1 - Simulador de cable

WAADACS1



- Certificado de calibración acreditación

13 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 74 858 38 60

fax +48 74 858 38 09

E-mail: export@sonel.pl

Internet: www.sonel.pl

Nota:

Para el servicio de reparaciones sólo está autorizado el fabricante.

NOTAS

MENSAJES DE MEDICIÓN

¡ATENCIÓN!

La tensión mayor a 600V entre cualquier pinza puede dañar el medidor y ser una amenaza para el usuario.



La presencia de la tensión de medición en las pinzas del medidor.



La necesidad de consultar el manual.

READY

Preparado para la medición.

NOISE!

El comunicado que aparece después de la medición confirma grandes perturbaciones en la red durante la medición. El resultado de la medición puede ser cargado con una incertidumbre adicional.

LIMIT !!

La conexión de limitación de corriente. La visualización del símbolo está acompañada por un tono continuo.

H I L E

El exceso de fugas de corriente (perforación del aislamiento durante la medición).

UdEt, LED iluminado de color rojo, señal sonora de dos tonos

El objeto de prueba está bajo tensión. La medición se bloquea.

d i s

El objeto está siendo descargado después de terminar la medición.

Err

Error interior.

tEnP

La temperatura dentro del medidor ha subido por encima del límite permitido, la medición está bloqueada.

AUTO-ZERO

Ha sido realizada la compensación de resistencia de los cables de medición.

> 500^v

La tensión de medición U_{ISO} superior a 500V cuando el adaptador WS-04 está conectado. La medición se bloquea.

El estado de las pilas o baterías:



Pilas o baterías cargadas.



Pilas o baterías descargadas.

bAtt

Pilas o baterías descargadas. Debe reemplazar las pilas o recargar las baterías



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



+48 74 858 38 60
+48 74 858 38 00
fax +48 74 858 38 09

e-mail: export@sonel.pl
Página web: www.sonel.pl