

Aislamiento de cables



Transformadores



Máquinas eléctricas



Objetos de potencia



Polo transformador subestaciones



Cables de alimentación de alumbrado público



CAT III

1000 V

CAT IV

600 V

IP67

BLUETOOTH

Mediciones de resistencia de aislamiento: ir por lo mejor

5 kV

máxima
tensión
de medición

15 TΩ

rango
de medición
máximo



control
remoto
por teléfono

Características

- Voltaje de prueba cualquiera en el rango desde **50...5000 V**, 50...1000 V a pasos de 10 V, 1...5 kV a pasos de 25 V
- Indicación continua de la resistencia de aislamiento o de la corriente de fuga medidas
- Descarga automática del voltaje capacitivo del objeto de medición al final de medición de resistencia de aislamiento
- Avisos acústicos con intervalos de 5 segundos para facilitar el uso del temporizador
- Temporizador con tiempo de medición ajustable - max. **99'59"**
- Medición de T_1 , T_2 y T_3 para tiempos de prueba para uno o dos coeficientes de absorción con un rango de 1...600 s
- Medición de coeficientes: polarización (PI), absorción Ab1, Ab2, relación de absorción dieléctrica (DAR)
- Indicación de la tensión de prueba real durante la medición
- Corriente de prueba: **1,2 mA o 3 mA**
- Método de medición de resistencia de aislamiento de dos y tres cables
- Mediciones con cables de prueba hasta 20 m
- Protección contra medición de objetos con voltaje viva
- Medición de capacitancia durante la medición de R_{ISO}
- Mediciones con la tensión creciente (SV)
- Calculo de la Descarga Dielectrica (DD)
- Función con filtro digital para mediciones en ambientes de alta contaminación con ruido



Características adicionales

- Medición de Continuidad de conexiones de protección y uniones equipotenciales según EN 61557-4 con corriente >200 mA (**MIC-5010**)
- Límites de alarma ajustables para mediciones de resistencia R_{ISO} (**MIC-5010**)
- Límites de alarma ajustables para mediciones de resistencia R_{CONT} (**MIC-5010**)
- Alta resistencia a interferencias - filtros digitales (10 s, 30 s, 60 s)
- Medición de Capacitancia durante la medición de R_{ISO}
- Medición de Corriente de fuga durante la prueba de R_{ISO}
- Medición al inicio del voltaje DC y AC en el rango de 0...600 V
- Memoria interna con 990 bancos (para 11880 registros) con capacidad de transmisión de datos inalámbrica a PC (Bluetooth) o a través del cable USB
- Alimentación auxiliar de la red o paquete acumuladores
- Retroiluminación de pantalla
- Retroiluminación de teclas (**MIC-5010**)
- El instrumento cumple según requerimientos del estándar EN 61557

Comparación de medidores

	MIC-5010	MIC-5005
tensión de prueba máxima	5000 V	5000 V
rango de medición máximo	15 TΩ	15 TΩ
resistencia a tensiones de interferencias externas	hasta 500 V	hasta 500 V
filtrado avanzado de interferencia digital	10 / 30 / 60 segundos	10 / 30 / 60 segundos
medición de continuidad de conductores de protección	✓	-
retroiluminación de teclas	✓	-



Medición de resistencia de aislamiento

• Rango de medida según IEC 61557-2

$$R_{ISOmin} = U_{ISOnom} / I_{ISOmax} = 50 \text{ k}\Omega \dots 15,0 \text{ T}\Omega \quad (I_{ISOmax} = 1,2 \text{ mA o } 3 \text{ mA})$$

Rango	Resolución	Precisión
0...999 kΩ	1 kΩ	±(3% v.m. + 10 dígitos)
1,00...9,99 MΩ	0,01 MΩ	
10,0...99,9 MΩ	0,1 MΩ	
100...999 MΩ	1 MΩ	±(3,5% v.m. + 10 dígitos)
1,00...9,99 GΩ	0,01 GΩ	
10,0...99,9 GΩ	0,1 GΩ	
100...999 GΩ	1 GΩ	±(7,5% v.m. + 10 dígitos)
1,00...9,99 TΩ	0,01 TΩ	
10,0...15,0 TΩ	0,1 TΩ	

Valores de la resistencia medida dependen de la tensión de medición

Tensión U_{ISO}	Rango de medición
250 V	500 GΩ
500 V	1 TΩ
1000 V	2,00 TΩ
2500 V	5,00 TΩ
5000 V	15,0 TΩ

Medición de capacidad

Rango	Resolución	Precisión
0...999 nF	1 nF	±(5% v.m. + 5 dígitos)
1,00...49,99 μF	0,01 μF	

- Capacidad resultante se muestra en la pantalla después de R_{ISO}
- Para las tensiones inferiores a 100 V, el error de medición de la capacidad no está especificado

Medición de continuidad con corriente de >200 mA (solo MIC-5010)

• Rango de medida según IEC 61557-2: 0,12...999 Ω

Rango	Resolución	Precisión
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(2% v.m. + 3 dígitos)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...999 Ω	1 Ω	±(4% v.m. + 3 dígitos)

- La corriente que fluye en ambas direcciones, en la pantalla se muestra el valor medio de la resistencia
- Compensación de resistencia de los cables de medición, se pone automáticamente a cero

Especificaciones técnicas

tipo de aislación de acuerdo a EN 61010 y IEC 61557	doble
categoría de medición de acuerdo a EN 61010-1	IV 600 V (III 1000 V)
grado de protección de la carcasa de acuerdo a EN 60529	IP67 (IP40 con maleta abierta)
alimentación	batería 14,8 V Li-Ion red 90 V a 260 V, 50 Hz/60 Hz
dimensiones	390 x 308 x 172 mm
peso	aprox. 5,6 kg
temperatura de almacenamiento	-25°C...+70°C
temperatura de trabajo	-20°C...+50°C
humedad	20%...90%
altura de trabajo	≤3000 m
temperatura de referencia	+23°C ± 2°C
humedad de referencia	40%...60%
display	LCD segmentado
número de mediciones R_{ISO} con una batería cargada	al menos 1000 de acuerdo a EN 61557-2
transmisión de datos	USB y Bluetooth
estándar de calidad	de acuerdo a ISO 9001, ISO 14001, PN-N-18001
el dispositivo reúne los requisitos de	EN 61010-1 y IEC 61557
el producto cumple con los requerimientos EMC (inmunidad para ambientes industriales)	de acuerdo a EN 61326-1 y EN 61326-2-2

Accesorios estándar



**Cable 1,8 m azul
11 kV (conectores
tipo banana)**

WAPRZ1X8BUBB10K



**Cable 1,8 m negro
11 kV (conectores
tipo banana,
blindado)**

WAPRZ1X8BLBBE10K



**Cable 1,8 m rojo
11 kV (conectores
tipo banana)**

WAPRZ1X8REBB10K



**Cocodrilo azul
11 kV 32 A**

WAKROBU32K09



**Cocodrilo negro
11 kV 32 A**

WAKROBL32K09



**Cocodrilo rojo
11 kV 32 A**

WAKRORE32K09



**Cable de alimenta-
ción 230 V
(conector Uni-
Schuko/ IEC C13)**

WAPRZ1X8BLIEC



**Sonda negra de
punta 11 kV (toma
tipo banana)**

WASONBLOGB11



**Sonda roja de
punta 11 kV (toma
tipo banana)**

WASONREOGB11



**Cable de transmis-
ión, terminado
con conector USB**

WAPRZUSB



**Arnés para el
medidor (tipo W-1)**

WAPOZSZE5



Funda L4

WAFUTL4



**Certificado
de calibración**

Accesorios adicionales



**Cable 11 kV (conec-
tores tipo banana)
azul
3 / 5 / 10 / 20 m**

WAPRZ003BUBB10K
WAPRZ005BUBB10K
WAPRZ010BUBB10K
WAPRZ020BUBB10K



**Cable 11 kV (conec-
tores tipo banana,
blindado) negro
3 / 5 / 10 / 20 m**

WAPRZ003BLBBE10K
WAPRZ005BLBBE10K
WAPRZ010BLBBE10K
WAPRZ020BLBBE10K



**Cable 11 kV (conec-
tores tipo banana)
rojo
3 / 5 / 10 / 20 m**

WAPRZ003REBB10K
WAPRZ005REBB10K
WAPRZ010REBB10K
WAPRZ020REBB10K



**Adaptador caja de
calibración 5 kV**

WAADACS5KV



**Sonda para medir la
resistencia de sue-
los y paredes PRS-1**

WASONPRS1GB



**Programa
Sonel Reader**

WAPROREADER



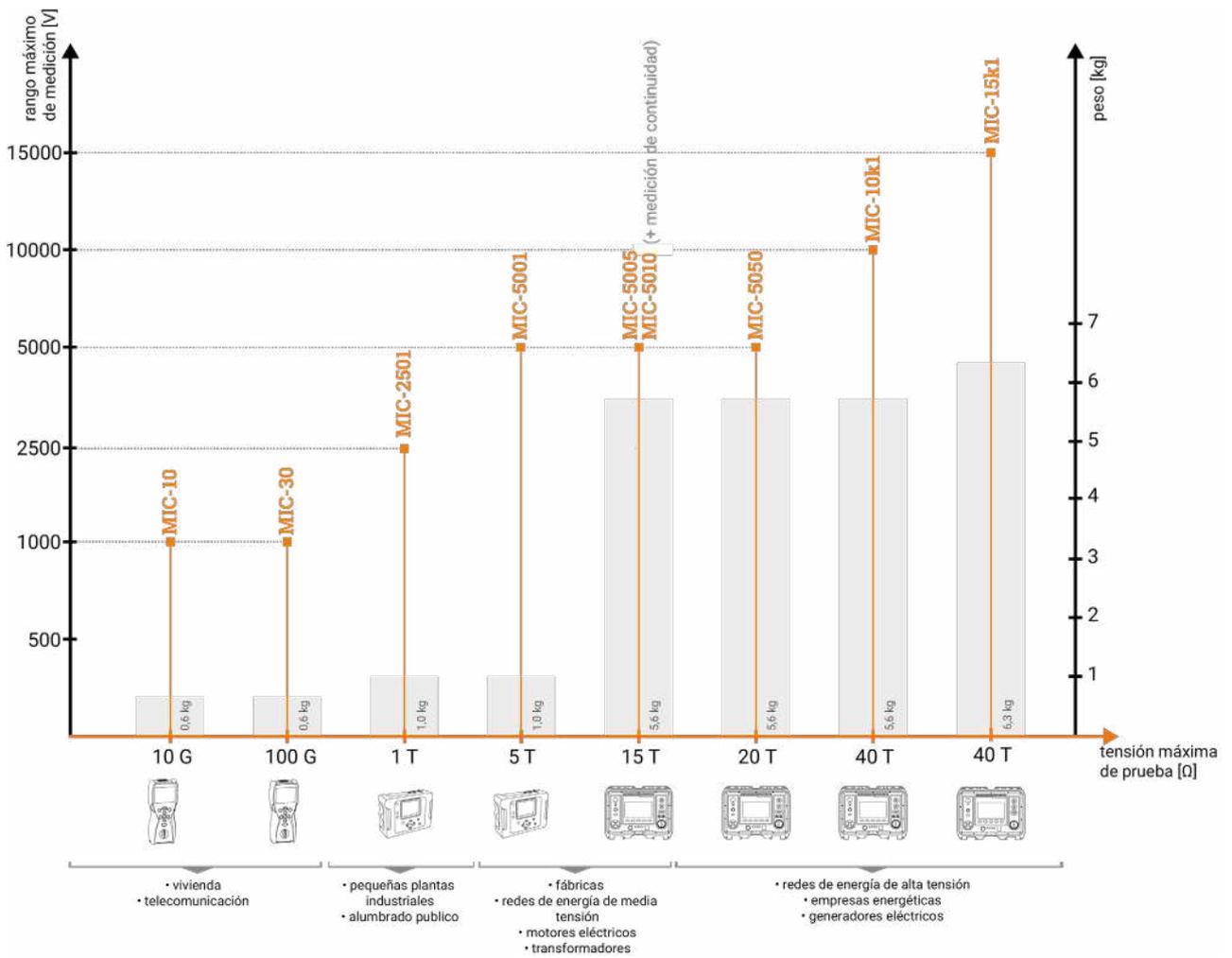
**Certificado de
calibración emitido
por laboratorio
acreditado**

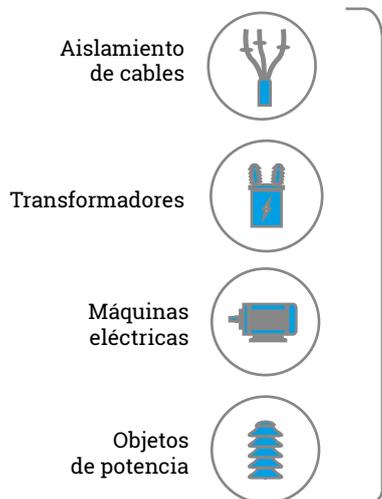
Tiempos de carga y descarga del objeto bajo la prueba de tensión de prueba 1,05 U_{ISO}

Medidor	Tensión de prueba			Capacitancia [μF]	Carga del objeto		Tiempo de descarga a la tensión de 50 V [s]	
	5 kV	10 kV	15 kV		Corriente [mA]	Tiempo máximo [s]		
MIC-5005 / MIC-5010	✓			1	1,2	4,3	0,4	
					3	1,7		
MIC-5050	✓			1	1,2	4,3	0,4	
					3	1,7		
					6	0,8		
MIC-10k1	✓			1	1,2	4,3	0,9	
					3	1,7		
					6	0,8		
			✓		1	1,2	8,7	1,0
						3	3,5	
						6	1,7	
MIC-15k1	✓			1	1,2	4,3	1,1	
					3	1,7		
					5	1,0		
					7	0,7		
				1	1	1,2	8,7	1,3
						3	3,5	
						5	2,1	
						7	1,5	
				1		1,2	13,1	1,4
						3	5,2	
5						3,1		
7						2,2		
					10	1,5		

Tiempos de carga y descarga del objeto bajo la prueba de tensión de prueba 1,025 U_{ISO}

Medidor	Tensión de prueba			Capacitancia [μF]	Carga del objeto		Tiempo de descarga a la tensión de 50 V [s]	
	5 kV	10 kV	15 kV		Corriente [mA]	Tiempo máximo [s]		
MIC-5005 / MIC-5010	✓			1	1,2	4,2	0,4	
					3	1,7		
MIC-5050	✓			1	1,2	4,2	0,4	
					3	1,7		
					6	0,8		
MIC-10k1	✓			1	1,2	4,2	0,9	
					3	1,7		
					6	0,8		
			✓		1	1,2	8,5	1,0
						3	3,4	
						6	1,7	
MIC-15k1	✓			1	1,2	4,2	1,1	
					3	1,7		
					5	1,0		
					7	0,7		
				1	1	1,2	8,5	1,3
						3	3,4	
						5	2,0	
						7	1,4	
				1		1,2	12,8	1,4
						3	5,1	
5						3,0		
7						2,1		
					10	1,5		




CAT III
1000 V
CAT IV
600 V
 **IP67**
 **BLUETOOTH**

Localización de la falla y medición de aislamiento

Características

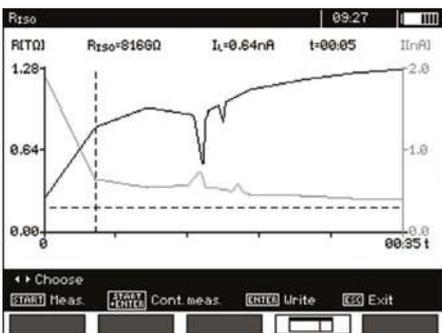
- Medición de la resistencia de aislamiento
 - hasta **40 TΩ** (MIC-10k1)
 - hasta **20 TΩ** (MIC-5050)
- Tensiones de ensayo
 - MIC-10k1: **50...10000 V**, 50...1000 V con pasos de 10 V, 1...10 kV con pasos de 25 V
 - MIC-5050: **50...5000 V**, 50...1000 V con pasos de 10 V, 1...5 kV con pasos de 25 V
- Indicación continua de la medición de resistencia de aislamiento o corriente de fuga
- Descarga automática de la tensión capacitiva del objeto al finalizar la medida de la resistencia de aislamiento
- Señalización acústica en intervalos de 5 segundos para facilitar la captura de las características de tiempo
- Tiempo de medición ajustable hasta **99'59"**
- Medida de los tiempos de prueba T_1 , T_2 y T_3 para la medición de uno o dos coeficientes de absorción, en el rango de 1 ... 600 s
- Medida del índice de polarización (PI), coeficientes de absorción Ab1, Ab2 y absorción dieléctrica (DAR)
- Indicación de la tensión real de prueba durante la medición
- Corriente de prueba: **1,2 mA, 3 mA o 6 mA**
- Método de medición de dos y tres cables de medición de resistencia de aislación
- Cables de prueba de hasta 20 m de longitud
- Protección contra medidas en objetos en tensión
- Medición automática de múltiples cables con el adaptador **AutoISO-5000** opcional (para MIC-10k1 máx. tensión 5 kV)
- Medición de la capacidad durante la medida de R_{ISO}
- Medición de la temperatura (con sonda opcional ST-1)
- Medición de la resistencia de aislamiento con escalones de tensión (SV)
- Cálculo de la Descarga Dieléctrica (DD)
- Modo de quemado, para localización de la falta
- Filtros digitales para mediciones en ambiente con ruido alto
- Puede trabajar en entornos con interferencia electromagnética de 400 kV
- Medición de tensiones de CC/CA de 0 a 750 V



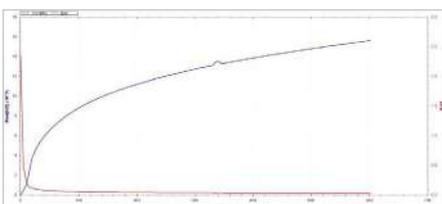
Herramienta de diagnóstico profesional



Varias mediciones en una conexión



Interpretación gráfica de resultados



Software para PC exclusivo



Para las condiciones de trabajo más duras

Aplicaciones

El medidor MIC-10k1 / MIC-5050 está diseñado para medir la resistencia de aislación de los objetos de energía eléctrica, es decir, cables de un solo núcleo y múltiples núcleos, transformadores, motores y generadores, capacitores, interruptores y otros dispositivos instalados en las estaciones de energía. Además, está dedicado a mediciones en áreas con perturbaciones electromagnéticas, es decir subestaciones eléctricas con una tensión de 765 kV o superior.

Características del equipo

Inversor de HV altamente eficiente, con tensión de prueba de 10 kV (MIC-10k1) / 5 kV (MIC-5050) y corriente de 6 mA, ideal para medir la resistencia de aislamiento hasta 40 TΩ (MIC-10k1) / 20 TΩ (MIC-5050). Al lograr este resultado hace que este equipo no tenga rival. La medición de resistencia de tres cables, realizada con el cable "GUARD", elimina la corriente de fuga en la superficie causada por el aislamiento contaminado, lo que aumenta la confiabilidad de los resultados obtenidos.

El equipo mide la temperatura del objeto probado, que es necesario para determinar el factor de corrección de temperatura para R_{ISO} . Además, indica el coeficiente de absorción (DAR - relación de absorción dieléctrica), el índice de polarización PI y el valor de descarga dieléctrica (DD). El dispositivo permite al usuario evaluar el estado del aislamiento, aplicando tensión de prueba de manera incremental en pasos (SV). Esta solución garantiza que un dieléctrico en buen estado proporcionará los mismos resultados, independientemente de la tensión aplicada. Las desviaciones en valores de resistencia obtenidos de aprox. el 25%, observado en la tabla en la tabla en los pasos individuales, puede indicar los defectos de aislación potenciales.

El MIC-10k1 / MIC-5050 tiene la capacidad única de realizar mediciones en cables de múltiples hilos, en un solo paso de conexión, utilizando el adaptador AutoISO-5000. Esta solución reduce la duración de las mediciones en objetos repetitivos, como los cables de los sistemas de alumbrado público. El inversor con una potencia de casi 60 W puede intensificar el punto de daño del cable, lo que facilita encontrar la ubicación de la falla utilizando un método reflectométrico, por ejemplo con el equipo TDR-420.

Filtros digitales incorporados, con un tiempo promedio de 10, 30, 60, 100, 200 segundos y la solución "inteligente" garantiza resultados de medición estables en áreas de fuerte interferencia electromagnética.

Análisis de datos

El dispositivo, con su pantalla gráfica retroiluminada, puede mostrar una forma de onda de resistencia de aislamiento, tensión y corriente en función del tiempo. El usuario, basándose en la tendencia mostrada por la forma de onda, puede evaluar rápidamente la condición del aislamiento justo después de comenzar la medición. Esto proporciona un control total sobre el objeto probado y una imagen clara del aislamiento probado. Además, con cursores móviles, el usuario puede trazar el curso de la medición y verificar los valores de resistencia obtenidos en cualquier momento de la medición actual y de las mediciones realizadas en el pasado. Después de instalar la aplicación móvil, como parte del conjunto, el usuario recibe el software Sonel Reader para recopilar datos históricos y compararlos con los resultados actuales, transferidos desde la extensa memoria del equipo. Esta solución ayuda al usuario a preparar informe de mediciones, realizar un seguimiento de la deterioro del aislamiento y planificar los trabajos de mantenimiento / reparación.

Comparación

	MIC-10k1	MIC-5050
voltaje de tensión máximo	10 000 V	5000 V
rango de medición máximo	40 TΩ	20 TΩ
resistencia a tensiones de interferencia externa	hasta 1550 V	hasta 1550 V
filtro de interferencia digital avanzado	10 / 30 / 60 / 100 / 200 segundos y "SMART" (inteligente)	10 / 30 / 60 / 100 / 200 segundos y "SMART" (inteligente)
bloqueo de cable	✓	✓

Medición de resistencia de aislación

- Rango de medición de acuerdo a IEC 61557-2

$$R_{ISOmin} = U_{ISOnom} / I_{ISOmax} = 5 \text{ M}\Omega \dots 40 \text{ T}\Omega \quad (I_{ISOmax} = 1,2 \text{ mA}, 3 \text{ mA o } (6 \pm 15\%) \text{ mA})$$

Rango	Resolución	Precisión
0...999 kΩ	1 kΩ	±(3% v.m. + 10 dígitos)
1,00...9,99 MΩ	0,01 MΩ	
10,0...99,9 MΩ	0,1 MΩ	
100...999 MΩ	1 MΩ	
1,00...9,99 GΩ	0,01 GΩ	±(3,5% v.m. + 10 dígitos)
10,0...99,9 GΩ	0,1 GΩ	
100...999 GΩ	1 GΩ	±(7,5% v.m. + 10 dígitos)
1,00...9,99 TΩ	0,01 TΩ	
10,0...20,0 TΩ*	0,1 TΩ	±(12,5% v.m. + 10 dígitos)
10,0...40,0 TΩ**		

* - solo MIC-5050

** - solo MIC-10k1

Rangos de la resistencia medida de acuerdo a la tensión de prueba

Tensión U_{ISO}	Rango de medición	Rango de medición para AutoISO-5000
50 V	200 GΩ	20,0 GΩ
100 V	400 GΩ	40,0 GΩ
250 V	1,00 TΩ	100 GΩ
500 V	2,00 TΩ	200 GΩ
1000 V	4,00 TΩ	400 GΩ
2500 V	10,00 TΩ	400 GΩ
5000 V	20,0 TΩ	400 GΩ
10 000 V	40,0 TΩ*	-

* - solo MIC-10k1

Medición de capacidad

Rango	Resolución	Precisión
0...999 nF	1 nF	±(5% v.m. + 5 dígitos)
1,00...49,99 μF	0,01 μF	

- La medición de la capacidad sólo durante la medición R_{ISO}
- Para las tensiones inferiores a 100 V, el error de medición de la capacidad no está especificado

Medición de temperatura

Rango	Resolución	Precisión
-40,0...99,9°C	1°C	±(3% v.m. + 8 dígitos)

Especificaciones técnicas

tipo de aislación de acuerdo de EN 61010-1 y IEC 61557	doble
categoría de medición de acuerdo de EN 61010-1	IV 600 V (III 1000 V)
grado de protección de la carcasa de acuerdo de EN 60529	IP67 (IP40 con maleta abierta)
alimentación	batería Li-Ion 14,8 V red 90 V ÷ 260 V 50 Hz/60 Hz
dimensiones	390 x 308 x 172 mm
peso	aprox. 5,6 kg
temperatura de almacenamiento	-25°C...+70°C
temperatura de trabajo	-20°C...+50°C
humedad	20%...90%
altura de trabajo	≤3000 m
temperatura de referencia	+23°C ± 2°C
humedad de referencia	40%...60%
display	LCD gráfico 5,6"
número de mediciones R_{ISO} con una batería cargada	min. 1000 de acuerdo a EN 61557-2
transmisión de datos	USB y Bluetooth
memoria de resultados de medición	990 celdas (10 000 registros / 8 MB)
estándar de calidad	de acuerdo a ISO 9001, ISO 14001, PN-N-18001
el dispositivo reúne los requisitos de	EN 61010-1 y IEC 61557
el producto cumple con los requerimientos EMC (inmunidad para ambientes industriales)	de acuerdo a EN 61326-1 y EN 61326-2-2



Por favor vea las aplicaciones disponibles con "herramientas virtuales". Le permiten verificar las funciones del medidor y su interfaz antes de la compra. El usuario de la aplicación puede introducir cambios en la configuración del dispositivo y realizar todas las mediciones posibles, como en la realidad.

www.sonel.pl/es/aplicaciones-de-instrumentos-virtuales

Accesorios estándar



**Cable 15 kV 3 m
CAT IV 1000 V
con cocodrilo negro
en un extremo**

WAPRZ003BLKROE15KV



**Cable 15 kV 3 m
CAT IV 1000 V
con cocodrilo rojo
en un extremo**

WAPRZ003REKRO15KV



**Cable 15 kV 3 m
CAT IV 1000 V
con cocodrilo azul
en un extremo**

WAPRZ003BUKRO15KV



**Cable de transmisión,
terminado
con conector USB**

WAPRZUSB



**Cable para
cargar la batería
(conector IEC C13)**

WAPRZ1X8BLIEC



Funda L4

WAFUTL4



**Certificado
de calibración**

Accesorios adicionales



**Cable 15 kV
CAT IV 1000 V
con cocodrilo negro
en un extremo**

1,8 m / 5 m / 10 m / 20 m

WAPRZ1X8BLKROE15KV
WAPRZ005BLKROE15KV
WAPRZ010BLKROE15KV
WAPRZ020BLKROE15KV



**Cable 15 kV
CAT IV 1000 V
con cocodrilo rojo
en un extremo**

1,8 m / 5 m / 10 m / 20 m

WAPRZ1X8REKRO15KV
WAPRZ005REKRO15KV
WAPRZ010REKRO15KV
WAPRZ020REKRO15KV



**Cable 15 kV
CAT IV 1000 V
con cocodrilo azul
en un extremo**

1,8 m / 5 m / 10 m / 20 m

WAPRZ1X8BUKRO15KV
WAPRZ005BUKRO15KV
WAPRZ010BUKRO15KV
WAPRZ020BUKRO15KV



**Adaptador Au-
ISO-5000**

WAADAISO50



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

WASONPRS1GB



**Mini teclado
Bluetooth**

WAADAMK



**Adaptador caja de
calibración CS-5kV**

WAADACS5KV



**Calibrador
de resistencia
SRP-10G0-10T0**

WMGBSRP10G010T0



**Sonda para medir
la temperatura ST-1**

WASONT1



**Software
Sonel Reader**

WAPROREADER



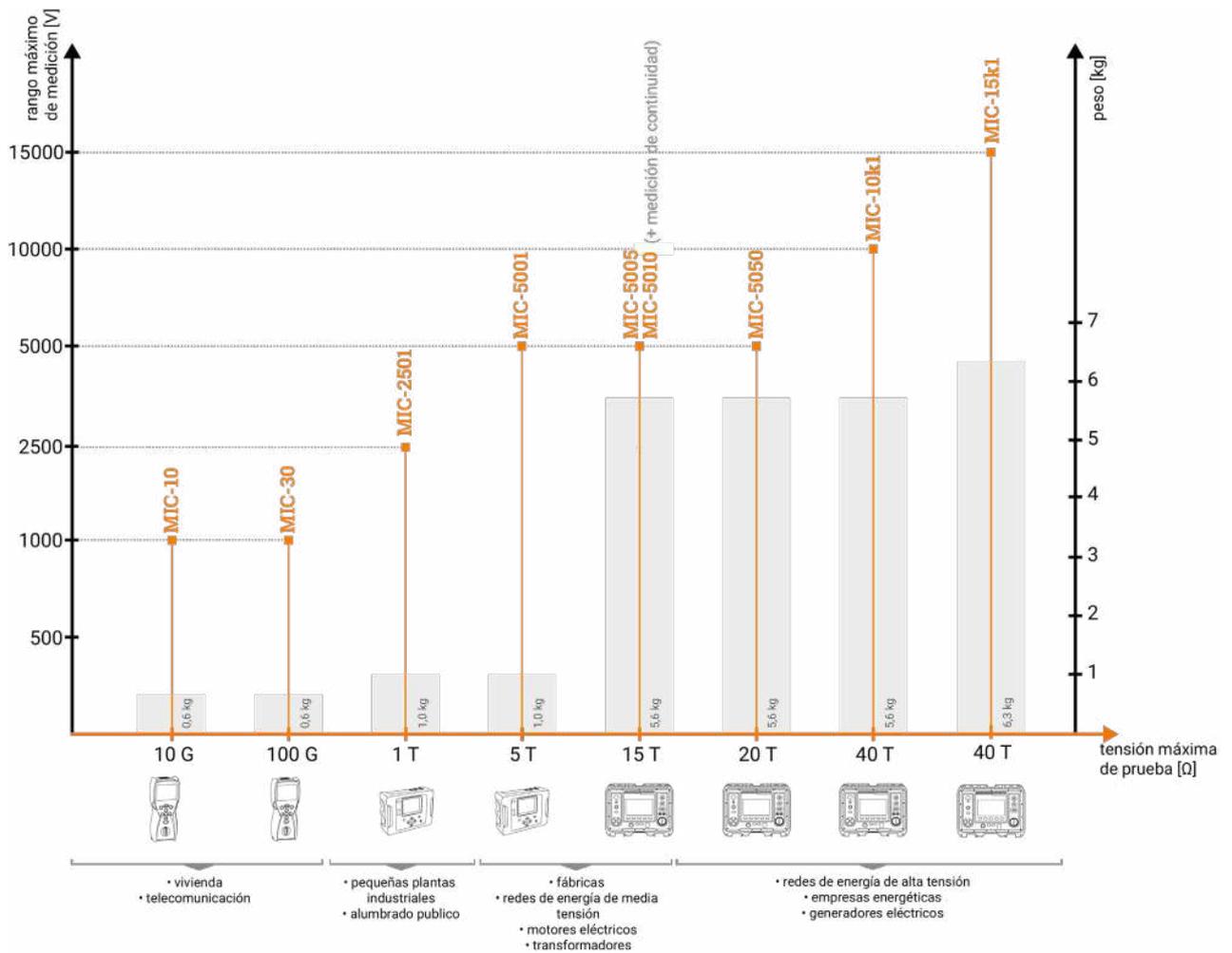
**Certificado de calibración
con acreditación**

Tiempos de carga y descarga del objeto bajo la prueba de tensión de prueba 1,05 U_{ISO}

Medidor	Tensión de prueba			Capacitancia [μF]	Carga del objeto		Tiempo de descarga a la tensión de 50 V [s]
	5 kV	10 kV	15 kV		Corriente [mA]	Tiempo máximo [s]	
MIC-5005 / MIC-5010	✓			1	1,2	4,3	0,4
					3	1,7	
MIC-5050	✓			1	1,2	4,3	0,4
					3	1,7	
					6	0,8	
MIC-10k1	✓			1	1,2	4,3	0,9
					3	1,7	
					6	0,8	
		✓		1	1,2	8,7	1,0
					3	3,5	
					6	1,7	
MIC-15k1	✓			1	1,2	4,3	1,1
					3	1,7	
					5	1,0	
					7	0,7	
		✓		1	1,2	8,7	1,3
					3	3,5	
					5	2,1	
					7	1,5	
			✓	1	1,2	13,1	1,4
					3	5,2	
5					3,1		
7					2,2		
					10	1,5	

Tiempos de carga y descarga del objeto bajo la prueba de tensión de prueba 1,025 U_{ISO}

Medidor	Tensión de prueba			Capacitancia [μF]	Carga del objeto		Tiempo de descarga a la tensión de 50 V [s]
	5 kV	10 kV	15 kV		Corriente [mA]	Tiempo máximo [s]	
MIC-5005 / MIC-5010	✓			1	1,2	4,2	0,4
					3	1,7	
MIC-5050	✓			1	1,2	4,2	0,4
					3	1,7	
					6	0,8	
MIC-10k1	✓			1	1,2	4,2	0,9
					3	1,7	
					6	0,8	
		✓		1	1,2	8,5	1,0
					3	3,4	
					6	1,7	
MIC-15k1	✓			1	1,2	4,2	1,1
					3	1,7	
					5	1,0	
					7	0,7	
		✓		1	1,2	8,5	1,3
					3	3,4	
					5	2,0	
					7	1,4	
			✓	1	1,2	12,8	1,4
					3	5,1	
5					3,0		
7					2,1		
					10	1,5	





Análisis de aislamiento dentro de un amplio rango

15 kV

máxima
tensión
de medición

40 TΩ

rango
de medición
máximo



indicador
de descargas
parciales



control
remoto
por teléfono

Características

- El Indicador de descarga parcial **PDI**.
- Diagnóstico de sistemas de aislamiento basados en mediciones estándar de **IR, DAR, PI, SV, RT, DD**.
- Permite probar la durabilidad eléctrica del objeto probado - **indicación de tensión de ruptura**.
- La alta resistencia a la interferencia electromagnética garantiza un trabajo ininterrumpido en las centrales eléctricas y cerca de las líneas de transmisión de alta tensión hasta **1200 kV CA** y **500 kV CC**.
- La función de aumento suave de la tensión en el tiempo (RT - Prueba de rampa) permite indicar las descargas parciales en la instalación y realizar una localización parcial de su ocurrencia.
- Un inversor eficiente con una **potencia de aprox. 150 W** intensificará el punto de daño potencial para facilitar la ubicación de la falla utilizando los siguientes métodos:
 - método visual (si los cables son visibles a lo largo de toda su longitud)
 - métodos reflectivos, detector de ondas sísmico-acústicas, o con muestreo para indicar la dirección de la falla (el conductor debe estar enterrado en el suelo con contacto directo a tierra).
- Compatible con software externo.



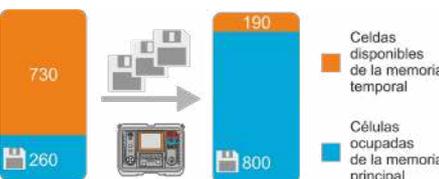
Herramienta de diagnóstico profesional



Para las condiciones de trabajo más duras



Aplicación móvil



Memoria estática y dinámica de mediciones

Aplicaciones

El medidor MIC-15k1 está diseñado para medir la resistencia de aislamiento los objetos de energía eléctrica, es decir:

- cables de un solo núcleo y múltiples núcleos,
- transformadores,
- motores y generadores,
- capacitores, interruptores y otros dispositivos instalados en las estaciones de energía.

Se recomienda especialmente para mediciones en áreas con muy altas perturbaciones electromagnéticas, por ej. Subestaciones eléctricas con **1200 kV CA** y **500 kV CC**. Gracias a la tensión de medición de 15 kV (de acuerdo con ANSI / NETA ATS-2009 TABLAS 100.1) el medidor se puede usar para medir objetos con una tensión nominal superior a 34,5 kV.

Características del equipo

Inversor de HV altamente eficiente, con tensión de prueba de **15 kV** y corriente **hasta 10 mA**, ideal para medir la resistencia de aislamiento **hasta 40 TΩ**. Al lograr este resultado hace que este equipo no tenga rival. La medición de resistencia de tres cables, realizada con el cable "GUARD", elimina la corriente de fuga en la superficie causada por el aislamiento contaminado, lo que aumenta la confiabilidad de los resultados obtenidos.

El equipo indica el coeficiente de absorción (**DAR** - relación de absorción dieléctrica), el índice de polarización **PI** y el valor de descarga dieléctrica **DD** (tiempo de medición **60...5999 s**).

El dispositivo permite al usuario evaluar el estado del aislamiento, aplicando tensión de prueba de manera incremental en pasos (SV) o lentamente en rampas de tensión.

- En el método en pasos (SV) la solución garantiza que un dieléctrico en buen estado proporcionará los mismos resultados, independientemente de la tensión aplicada.
- El método de prueba de Rampas (RT) nos permite determinar las características de la aislación del material. El medidor aumenta suavemente la tensión de medición sin exponer el objeto al tan llamado estrés eléctrico. Registra tiempo y el valor de la tensión en el que se produjo la avería eléctrica del aislamiento.

Filtros digitales incorporados, con un tiempo promedio de 10, 30, 60, 100, 200 seg garantiza resultados de medición estables en áreas de fuerte interferencia electro-magnética.

Burnout

Una solución muy útil es la función que permite el agotamiento del objeto dañado. En el caso de **cables expuestos**, permite la **identificación visual** de la ubicación de la falla. En el caso de cables blindados, el método permite generar una **onda acústica sísmica** desde el lugar del daño.

En condiciones especiales, una descarga energética aparecerá cíclicamente. Mediante el uso del geófono será posible señalar con precisión el lugar donde se produce tal descarga.

La función de agotamiento permite también localizar fallas transitorias (que aparecen, por ejemplo, solo durante la lluvia) con el apoyo de la reflectometría, y en caso de un corto circuito (de una protección o cable de retorno) a tierra - aplicando el método de medición de caída de tensión (la figura A).

Guardado automático de los resultados de medición

El dispositivo guarda automáticamente los resultados de la medición. El número de los puntos "auto guardados" dependen de la cantidad de datos, que se guardan dentro de la memoria principal.

Análisis de datos

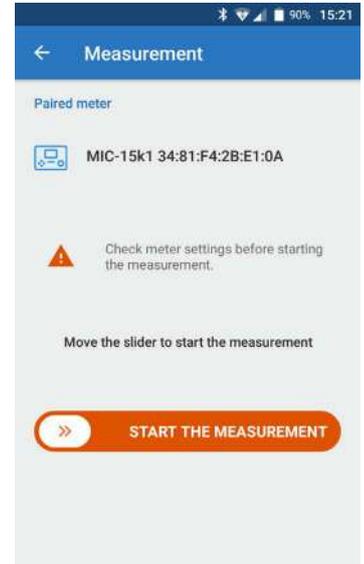


La aplicación móvil **Sonel MIC Mobile** permite observar los resultados durante la medición. La aplicación puede generar gráficos en tiempo real en varias configuraciones. Esto permite evaluar el estado del objeto durante las pruebas.

La opción de arranque y parada remotos de la medición es particularmente útil. Gracias a ello, las pruebas se pueden realizar de forma remota, por ej. desde otra habitación o dentro del coche, cuando hay condiciones climáticas difíciles para el usuario. Usando el GPS del teléfono, lo que permite determinar el lugar de medición.



Gracias a la aplicación móvil y al software **Sonel Reader**, el usuario puede almacenar datos de mediciones anteriores y compararlos con los resultados actuales transferidos desde la amplia memoria del medidor. Esta solución permite preparar un informe de medición, realizar un seguimiento del progreso de la degradación del aislamiento y así planificar obras de renovación.



Medición de resistencia de aislamiento

Rango de medición de acuerdo a IEC 61557-2
 $U_N = 15\ 000\text{V}; 50\ \text{k}\Omega \dots 40,0\ \text{T}\Omega$

Medición con CC e incrementos de tensión (SV) para U_{iso} de	Rango	Resolución	Precisión
5 kV	0...999 kΩ	1 kΩ	±(3% v.m. + 10 dígitos)
	1,00...9,99 MΩ	0,01 MΩ	
	10,0...99,9 MΩ	0,1 MΩ	
	100...999 MΩ	1 MΩ	
	1,00...9,99 GΩ	0,01 GΩ	
	10,0...99,9 GΩ	0,1 GΩ	
≥10 kV	100...999 GΩ	1 GΩ	±(3,5% v.m. + 10 dígitos)
	1,00...9,99 TΩ	0,01 TΩ	±(7,5% v.m. + 10 dígitos)
≥15 kV	10,0...20,0 TΩ	0,1 TΩ	±(12,5% v.m. + 10 dígitos)

Rangos de la resistencia medida de acuerdo a la tensión de prueba

Tensión U_{iso}	Rango de medición
50 V	200 GΩ
100 V	400 GΩ
250 V	1,00 TΩ
500 V	2,00 TΩ
1000 V	4,00 TΩ
2500 V	10,00 TΩ
5000 V	20,0 TΩ
10 000 V	40,0 TΩ
15 000 V	40,0 TΩ

Medición de capacidad

Rango	Resolución	Precisión
0...999 nF	1 nF	±(5% v.m. + 5 dígitos)
1,00...49,99 μF	0,01 μF	

- Capacidad medida mostrada después de la medición R_{iso}
- Para medición de tensión por debajo de los 100 V, el error de medición

„v.m.” - valor medido

Especificaciones técnicas

tipo de aislamiento de acuerdo a EN 61010 y IEC 61557	doble
categoría de medición de acuerdo a EN 61010-1	IV 1000 V (altura de trabajo ≤2000 m) IV 600 V (altura de trabajo ≤3000 m)
grado de protección de la carcasa de acuerdo a EN 60529	IP67 (IP40 con maleta abierta)
resistencia a tensiones de interferencia externa	hasta 1550 V
resistencia a corrientes de interferencia externa	hasta 10 mA
filtro de interferencia digital avanzado	10 / 30 / 60 / 100 / 200 segundos
bloqueo de cable	si
alimentación	batería 14,8 V Li-Ion red 90 V a 260 V, 50 Hz/60 Hz
dimensiones	390 x 308 x 172 mm
peso	ca. 6,3 kg
temperatura de almacenamiento	-25°C...+70°C
temperatura de trabajo	-20°C...+50°C
humedad	20%...90%
altura de trabajo	≤3000 m
temperatura de referencia	+23°C ± 2°C
humedad de referencia	40%...60%
display	LCD segmentado
número de mediciones R_{iso} con una batería cargada	al menos 1000 de acuerdo a EN 61557-2
transmisión de datos	USB y Bluetooth
estándar de calidad	de acuerdo a ISO 9001
el dispositivo reúne los requisitos de	EN 61010-1 y IEC 61557
el producto cumple con los requerimientos EMC (inmunidad para ambientes industriales)	de acuerdo a EN 61326-1 y EN 61326-2-2

Accesorios estándar



Cable 15 kV 1,8 m
CAT IV 1000 V
con cocodrilo negro
en un extremo

WAPRZ1X8BLKROE15KV



Cable 15 kV 1,8 m
CAT IV 1000 V
con cocodrilo rojo
en un extremo

WAPRZ1X8REKRO15KV



Cable 15 kV 1,8 m
CAT IV 1000 V
con cocodrilo azul
en un extremo

WAPRZ1X8BUKRO15KV



Cable para
cargar la batería
(conector IEC C13)

WAPRZ1X8BLIEC



Funda L4

WAFUTL4



Arnés para el
medidor (tipo W1)

WAPOZSZE5



Cable de transmi-
sión, terminado
con conector USB

WAPRZUSB



Certificado
de calibración

Accesorios adicionales



Cable 15 kV
CAT IV 1000 V
con cocodrilo negro
en un extremo
3 m / 5 m / 10 m / 20 m

WAPRZ003BLKROE15KV
WAPRZ005BLKROE15KV
WAPRZ010BLKROE15KV
WAPRZ020BLKROE15KV



Cable 15 kV
CAT IV 1000 V
con cocodrilo rojo
en un extremo
3 m / 5 m / 10 m / 20 m

WAPRZ003REKRO15KV
WAPRZ005REKRO15KV
WAPRZ010REKRO15KV
WAPRZ020REKRO15KV



Cable 15 kV
CAT IV 1000 V
con cocodrilo azul
en un extremo
3 m / 5 m / 10 m / 20 m

WAPRZ003BUKRO15KV
WAPRZ005BUKRO15KV
WAPRZ010BUKRO15KV
WAPRZ020BUKRO15KV



Sonda para medir la
resistencia de sue-
los y paredes PRS-1

WASONPRS1GB



Calibrador
de resistencia
SRP-10G0-10T0

WMXXSRP10G010T0



Adaptador caja de
calibración CS-5kV

WAADACS5KV



Software
Sonel Reader

WAPROREADER



Certificado de
calibración emitido
por laboratorio
acreditado



Por favor vea las aplicaciones disponibles con "herramientas virtuales". Le permiten verificar las funciones del medidor y su interfaz antes de la compra. El usuario de la aplicación puede introducir cambios en la configuración del dispositivo y realizar todas las mediciones posibles, como en la realidad.

www.sonel.pl/es/aplicaciones-de-instrumentos-virtuales

Tiempos de carga y descarga del objeto bajo la prueba de tensión de prueba 1,05 U_{ISO}

Medidor	Tensión de prueba			Capacitancia [μF]	Carga del objeto		Tiempo de descarga a la tensión de 50 V [s]	
	5 kV	10 kV	15 kV		Corriente [mA]	Tiempo máximo [s]		
MIC-5005 / MIC-5010	✓			1	1,2	4,3	0,4	
					3	1,7		
MIC-5050	✓			1	1,2	4,3	0,4	
					3	1,7		
					6	0,8		
MIC-10k1	✓			1	1,2	4,3	0,9	
					3	1,7		
					6	0,8		
			✓		1	1,2	8,7	1,0
						3	3,5	
						6	1,7	
MIC-15k1	✓			1	1,2	4,3	1,1	
					3	1,7		
					5	1,0		
					7	0,7		
				1	1	1,2	8,7	1,3
						3	3,5	
						5	2,1	
						7	1,5	
				1	1	10	0,5	1,4
						1,2	13,1	
						3	5,2	
						5	3,1	
			1	1	7	2,2		
					10	1,5		

Tiempos de carga y descarga del objeto bajo la prueba de tensión de prueba 1,025 U_{ISO}

Medidor	Tensión de prueba			Capacitancia [μF]	Carga del objeto		Tiempo de descarga a la tensión de 50 V [s]	
	5 kV	10 kV	15 kV		Corriente [mA]	Tiempo máximo [s]		
MIC-5005 / MIC-5010	✓			1	1,2	4,2	0,4	
					3	1,7		
MIC-5050	✓			1	1,2	4,2	0,4	
					3	1,7		
					6	0,8		
MIC-10k1	✓			1	1,2	4,2	0,9	
					3	1,7		
					6	0,8		
			✓		1	1,2	8,5	1,0
						3	3,4	
						6	1,7	
MIC-15k1	✓			1	1,2	4,2	1,1	
					3	1,7		
					5	1,0		
					7	0,7		
				1	1	10	0,5	1,3
						1,2	8,5	
						3	3,4	
						5	2,0	
				1	1	7	1,4	1,4
						10	1,0	
						1,2	12,8	
						3	5,1	
			1	1	5	3,0		
					7	2,1		
					10	1,5		

