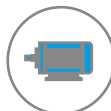


Aislamiento
de cables


Transformadores


Máquinas
eléctricas

Objetos
de potencia

Vehículos
ferroviarios
eléctricos


CAT IV

600 V

altura ≤3000 m

CAT IV

1000 V

altura ≤2000 m

IP67

BLUETOOTH



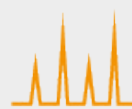
Análisis de aislamiento dentro de un amplio rango

15 kV
40 TΩ

máxima
tensión y rango
de medición

SPD

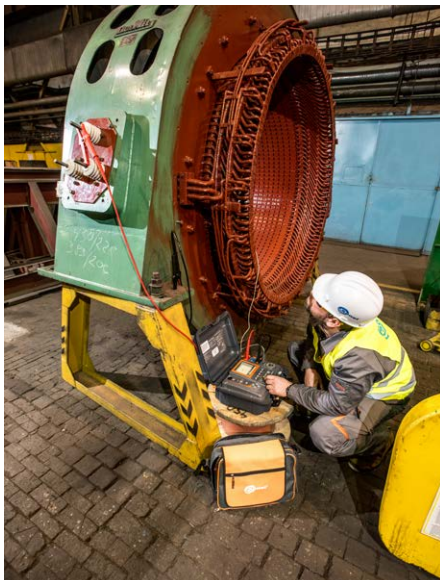
prueba de dispositivos de protección contra sobretensiones


indicador
de descargas
parciales

control
remoto
por teléfono

Características

- Prueba de dispositivos de protección contra sobretensiones (SPD).
- El Indicador de descarga parcial **PDI**.
- Medición de corrientes de polarización y despolarización (PDC).
- 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 800 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.
- Memoria de resultados de medición: **990 celdas**.
- Tiempo de trabajo con una sola carga de batería: **ca. 5 h**.
- Trabajo a una altura **de hasta 3000 m a. s. n. m.**



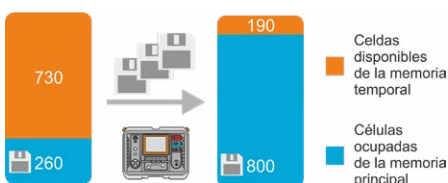
Herramienta de diagnóstico profesional



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 **800 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 electromagnética.

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

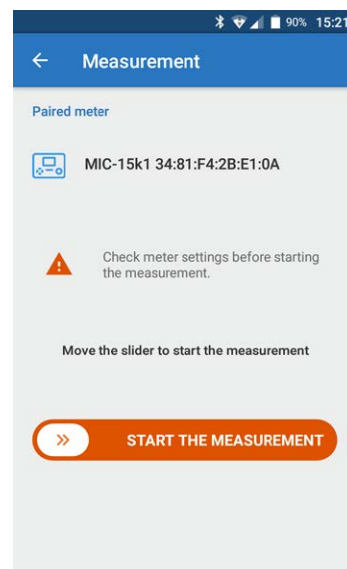


La aplicación móvil **Sonel MIC Mobile** permite observar los resultados durante la medición. La aplicación puede generar gráficos en tiempo real en varias configuraciones. Esto permite evaluar el estado del objeto durante las pruebas.

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 k Ω ...40,0 T Ω

Medición con CC e incrementos de tensión (SV) para U_{iso} de	Rango	Resolución	Precisión
5 kV	0...999 k Ω	1 k Ω	$\pm(3\% \text{ v.m.} + 10 \text{ dígitos})$
	1,00...9,99 M Ω	0,01 M Ω	
	10,0...99,9 M Ω	0,1 M Ω	
	100...999 M Ω	1 M Ω	$\pm(3,5\% \text{ v.m.} + 10 \text{ dígitos})$
	1,00...9,99 G Ω	0,01 G Ω	
	10,0...99,9 G Ω	0,1 G Ω	
$\geq 10\text{ kV}$	100...999 G Ω	1 G Ω	$\pm(7,5\% \text{ v.m.} + 10 \text{ dígitos})$
	1,00...9,99 T Ω	0,01 T Ω	
$\geq 15\text{ kV}$	10,0...40,0 T Ω	0,1 T Ω	$\pm(12,5\% \text{ v.m.} + 10 \text{ dígitos})$

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

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

Medición de capacidad

Rango	Resolución	Precisión
0...999 nF	1 nF	$\pm(5\% \text{ v.m.} + 5 \text{ dígitos})$
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 $\leq 2000\text{ m}$) IV 600 V (altura de trabajo $\leq 3000\text{ m}$)
grado de protección de la carcasa de acuerdo a EN 60529	IP67 (IP40 con carcasa 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 LiFePO4 13,2 V 5,0 Ah red 90 V...260 V, 50 Hz/60 Hz
dimensiones	390 x 308 x 172 mm
peso	ca. 6,6 kg
temperatura de almacenamiento	-25°C...+70°C
temperatura de trabajo	-20°C...+50°C
humedad	20%...90%
altura de trabajo	$\leq 3000\text{ m}$
temperatura de referencia	+23°C $\pm$ 2°C
humedad de referencia	40%...60%
display	LCD segmentado
número de mediciones R_{iso} de acuerdo a EN 61557-2 con una batería cargada	al menos 1000
transmisión de datos	USB, Bluetooth
memoria de resultados de medición	990 celdas
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
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 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 cali-
bración de fábrica**

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



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

WASONPRS1



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

WAADACS5KV



**Funda para
accesorios de
medición montada
en la carcasa**

WAFUTL14



**Software
Sonel Reader**

WAPROREADER



**Certificado
de calibración
con acreditación**



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	1,2	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	

