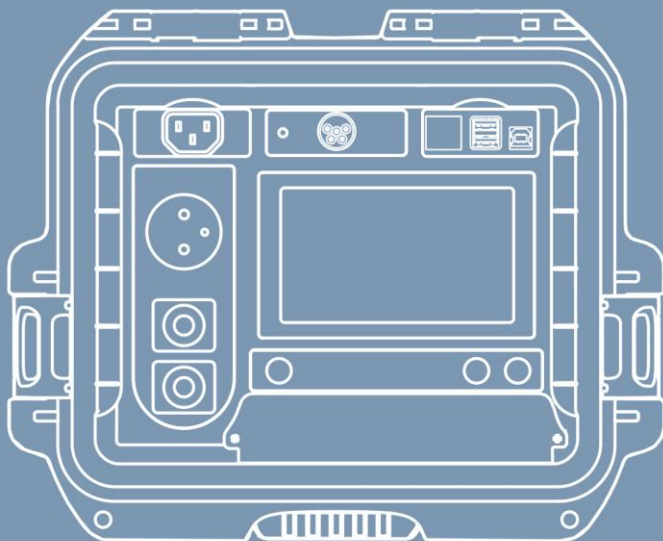
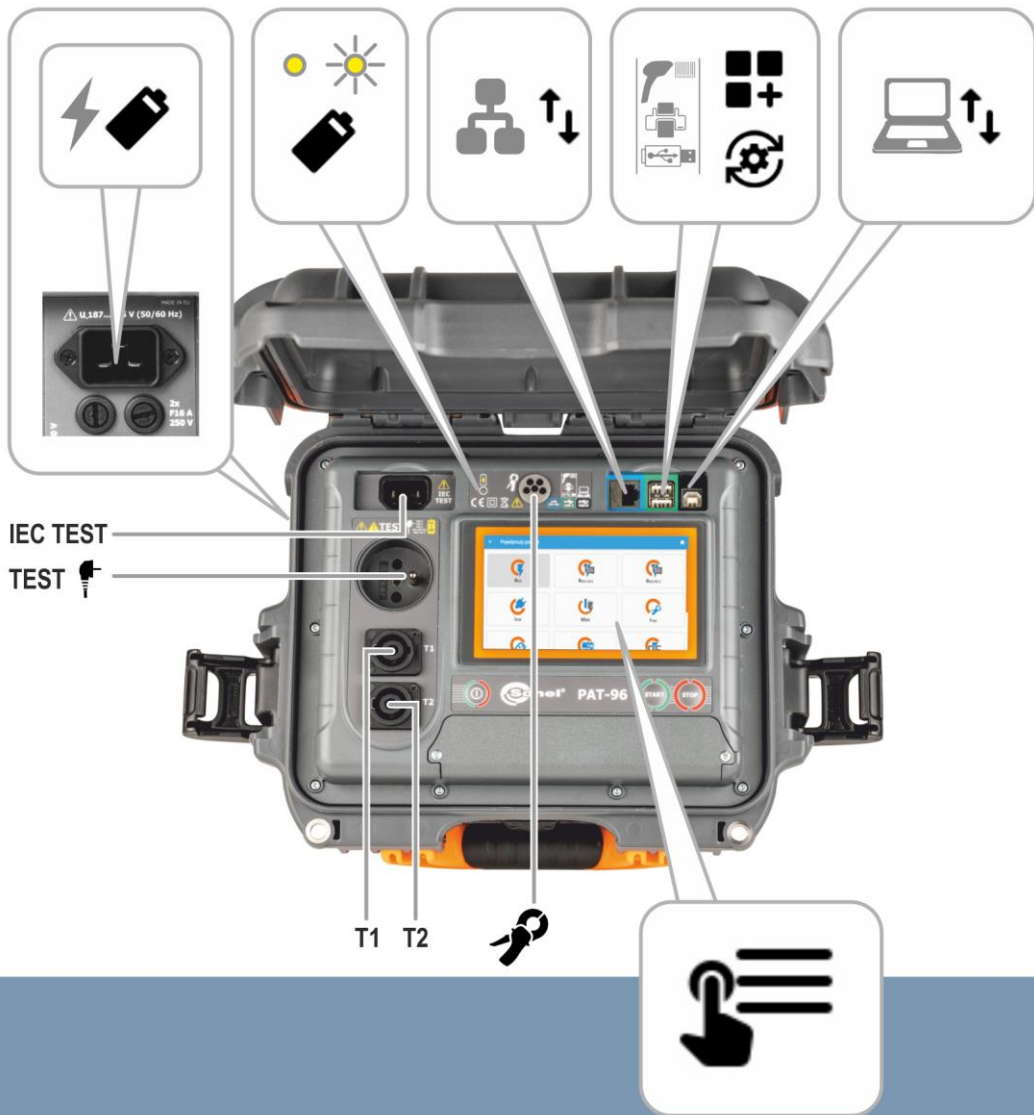




Manual de uso

PAT-95 • PAT-96

Medidor de seguridad del equipo eléctrico





Manual de uso

PAT-95 • PAT-96

Medidor de seguridad del equipo eléctrico

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

Versión 1.09 31.10.2025

El medidor PAT-95/96 es un dispositivo de medición moderno y de alta calidad, fácil y seguro de usar, siempre que se cumplan las normas presentadas en este manual

PAT-96 | El ícono con el nombre del medidor marca fragmentos de texto relacionados con funciones específicas del dispositivo. Todas las demás partes del texto se aplican a todos los tipos de instrumentos.

MeasureEffect™

El medidor forma parte de la plataforma **Sonel MeasureEffect™**. Es un sistema integral que permite realizar mediciones, almacenar y administrar datos, y también proporciona un control multinivel sobre los instrumentos. Encontrará una descripción detallada del sistema en el manual de uso específico.

El manual está disponible en la página web del fabricante. Consulte **www.sonel.com** › **ES** › **Descargar** › **Manuales de uso** (sección **Programas**) y la página del instrumento (sección **Archivos**).

¿PROBLEMAS CON LAS MEDICIONES?



Encuentre toda la información sobre la medición deseada en el menú de ayuda de la función de medición correspondiente.



Descargue el manual de uso de la plataforma **Sonel MeasureEffect™** y encuentre en él información sobre la encuesta. Para ello, visite:

- la página web de la plataforma Sonel MeasureEffect™,
- la página web de su instrumento.

ÍNDICE

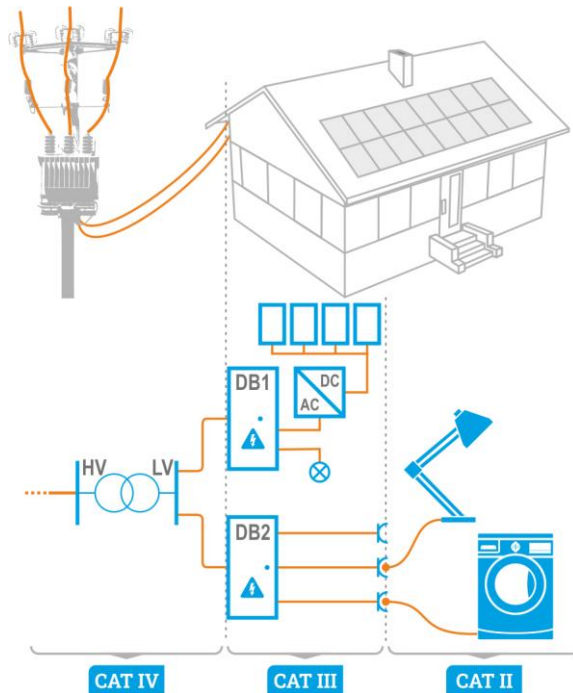
1	Información general	4
1.1	Símbolos de seguridad	4
1.2	Comportamiento de los diodos indicadores	4
1.3	Seguridad	5
1.4	Descripción general	6
1.5	Cumplimiento de las normas	7
2	Guía rápida	8
3	Interfaz	9
4	Transmisión de datos	9
4.1	El paquete del equipamiento para trabajar con el ordenador	9
4.2	Transmisión de datos con el conector USB	10
5	Cambio de los fusibles	11
6	Alimentación	12
6.1	Potencia desde el acumulador	13
6.2	Carga del acumulador	13
6.3	Fuente de alimentación	13
6.4	Principios generales para el uso de las baterías de níquel e hidruro metálico (Ni-MH)	14
7	Limpieza y mantenimiento	15
8	Almacenamiento	15
9	Desmontaje y utilización	15
10	Datos técnicos	16
10.1	Datos básicos	16
10.1.1	Medición de parámetros de la red	16
10.1.2	Medición de la resistencia del cable PE	16
10.1.3	Medición de la resistencia de aislamiento	18
10.1.4	Medición de la corriente de fuga	20
10.1.5	Pruebas de interruptores RCD / PRCD	22
10.1.6	Prueba funcional	23
10.1.7	PAT-96 Medición de tensión de máquinas de soldar en estado sin carga	24
10.2	Datos de uso	25
10.3	Especificación Bluetooth	25
10.4	Datos adicionales	26
10.4.1	Incertidumbres adicionales según EN IEC 61557-2 (R_{ISO})	26
10.5	Características del convertidor	26
11	Fabricante	27

1 Información general

1.1 Símbolos de seguridad

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

	Consulte el manual del uso para obtener información y explicaciones adicionales		Toma de tierra		Corriente/tensión alterna
	Corriente/tensión continua		Doble aislamiento (clase de aislamiento)		Declaración de conformidad con las directivas de la Unión Europea (Conformité Européenne)
	No eliminar junto con otros residuos urbanos		Atención, peligro de descarga eléctrica		



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

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

1.2 Comportamiento de los diodos indicadores



El diodo muestran una luz constante



El diodo parpadea lentamente



El diodo parpadea rápidamente

1.3 Seguridad

Para evitar descargas eléctricas o fuego, , así como para garantizar una correcta operación y la exactitud de los resultados obtenidos, siga las normas de seguridad y las recomendaciones del fabricante:

- Antes de utilizar el dispositivo, asegúrese de leer estas instrucciones, siga las normas de seguridad y las recomendaciones del fabricante.
- El uso del aparato distinto del especificado en este manual de instrucciones puede dañarlo y ser fuente de un grave peligro para el usuario.
- El dispositivo puede ser utilizado solo por las personas cualificadas que estén en facultadas para trabajar con las instalaciones eléctricas. El uso del dispositivo por personas no autorizadas puede causar su deterioro y ser fuente de grave peligro para el usuario.
- 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 iniciar el trabajo, se debe comprobar si el dispositivo, conductores, adaptadores y otros accesorios están libres de daños mecánicos. Prestar especial atención a las conexiones.
- Se prohíbe utilizar:
 - ⇒ el dispositivo deteriorado y que no funciona total o parcialmente,
 - ⇒ los cables con el aislamiento dañado,
 - ⇒ aparato y accesorios dañados mecánicamente,
 - ⇒ el dispositivo guardado demasiado tiempo en malas condiciones (p. ej. húmedas). Después de trasladar el dispositivo de un entorno frío a uno caliente con mucha humedad, no se deben hacer mediciones hasta que el medidor se caliente a la temperatura del entorno (unos 30 minutos).
- Para las mediciones que requieren aplicar tensión de red al objeto probado, el medidor debe alimentarse desde un circuito protegido por un interruptor RCD con $I_{\Delta n} \leq 30$ mA.
- Antes de empezar a medir, seleccione la función de medición apropiada y asegúrese de que los cables estén conectados a las tomas de medición correspondientes.
- Es necesario comprobar de forma regular el buen funcionamiento del instrumento y de los accesorios para evitar daños que podrían derivarse de unos resultados erróneos.
- En la situación en la que el producto trabaja en combinación con otros instrumentos o accesorios, es necesario seleccionar la categoría de medición más baja en el dispositivo conectado.
- No alimentar el medidor con fuentes diferentes a las mencionadas en este manual.
- Para alimentar el medidor se pueden usar únicamente tomas eléctricas conectadas a tierra.
- Las reparaciones pueden ser realizadas sólo por el servicio técnico autorizado.



ADVERTENCIA

- **Se prohíbe utilizar el dispositivo en redes y equipos donde haya condiciones especiales, por ejemplo, donde exista el riesgo de explosión e incendio.**
- **No toque el dispositivo analizado durante la prueba.**



¡ATENCIÓN!

- Durante la medición S, P, Q, I_{Δ} , I_{PE} y I_T PE de la toma de alimentación está conectada con PE de la toma de medición.
- Los adaptadores de enchufes trifásicos e industriales 32 A no deben ser utilizados para medir: corrientes de fuga I_{PE} y I_{Δ} , potencia y consumo de corriente (información detallada sobre el uso de adaptadores se pueden encontrar en el Manual de Usuario de los adaptadores PAT).
- Utilice sólo los accesorios diseñados para este dispositivo. El uso de otros accesorios puede causar riesgo para el usuario, dañar la toma de medición y provocar unos errores adicionales.



- Las tomas de medición y el enchufe para controlar el cable IEC están protegidos contra la conexión accidental de tensiones de hasta 300 V AC durante 60 s.
- En consecuencia del desarrollo permanente del software del dispositivo, el aspecto de la pantalla para algunas funciones puede diferir de éste presentado en el manual de uso. La versión más actualizada de las instrucciones está disponible en la página web del fabricante.
- 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 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.

1.4 Descripción general

El medidor está diseñado para medir los parámetros básicos de un equipo eléctrico portátil (herramientas eléctricas, electrodomésticos, etc., y soldadores) que determinan su seguridad: resistencia de conductores de protección, resistencia de aislamiento, continuidad de conexiones, corriente de fuga y los RCD.

Funciones básicas del aparato:

- Medición de la tensión y la frecuencia de la red eléctrica
- Medición de la resistencia del conductor de protección (I clase de protección)
- Medición de la resistencia de aislamiento
- Medición de la corriente de fuga equivalente
- Medición de la corriente de fuga PE
- Medición de la corriente de fuga diferencial
- Medición de la corriente de fuga de contacto
- **PAT-96** | Medición de parámetros de máquinas de soldar
- Medición de potencia P, Q y S
- Medición del consumo de corriente
- Medición de parámetros del RCD / PRCD
- Prueba visual
- Prueba del conector IEC

1.5 Cumplimiento de las normas

El dispositivo cumple con los requisitos de las siguientes normas:

- EN 50678 50678 Requisitos generales para las pruebas de seguridad de equipos eléctricos después de la reparación
- EN 50699 Pruebas periódicas de dispositivos eléctricos

El dispositivo se puede utilizar para controlar un equipo hecho de acuerdo con las normas:

- EN 60745-1 Herramientas manuales accionadas por motor eléctrico. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales
- EN 62841-1 Herramientas portátiles de mano eléctricas para césped y jardín – Seguridad – Parte 1: Requisitos generales
- EN 61029 Seguridad de las máquina herramientas eléctricas semifijas. Requisitos generales
- EN IEC 60335-1 Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Requisitos generales
- EN 60950 Seguridad de los equipos de tratamiento de la información
- EN IEC 62368-1 Equipos de audio/vídeo, tecnología de la información y telecomunicaciones. Parte 1: Requisitos de seguridad
- EN IEC 61557-1 Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión de hasta 1000 V AC y 1500 V DC – Aparatos para ensayo, medida o vigilancia de las medidas de protección – Parte 1: Requisitos generales
- EN IEC 61557-6 Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión hasta 1000 V en AC y 1500 V en DC. Equipos para ensayo, medida o vigilancia de las medidas de protección. Parte 6: Efectividad de los dispositivos de corriente residual (DCR) en redes TT, TN e IT
- VDE 0404-1 Prüf- und Messeinrichtungen zum Prüfen der elektrischen Sicherheit von elektrischen Geräten. Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- VDE 0404-2 Prüf- und Messeinrichtungen zum Prüfen der elektrischen Sicherheit von elektrischen Geräten. Teil 2: Prüfeinrichtungen für Prüfungen nach Instandsetzung, Änderung oder für Wiederholungsprüfungen
- VDE 0701-0702 Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte. Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte. Allgemeine Anforderungen für die elektrische Sicherheit
- AS/NZS 3760:2010 In-service safety inspection and testing of electrical equipment

2 Guía rápida



Al iniciar el instrumento por primera vez, es necesario seleccionar el idioma de la interfaz y crear un perfil de usuario (cuenta de usuario local). Al final, ajustar la fecha, la hora y el huso horario.

1



Encender el medidor.

2



Crear un perfil de usuario (cuenta de usuario local) o iniciar sesión.

3



Introducir los ajustes del medidor.

4



Elegir la medición. Encontrarás consejos al respecto al pinchar en el icono  en el manual de la plataforma **Sonel MeasureEffect™**.

5



Introducir los ajustes de la medición.

6



Conectar el medidor al objeto examinado.

7



Iniciar la medición.

8



Finalizar la medición o esperar hasta que finalice. En se pueden introducir información adicional sobre la medición.

9



Guardar los resultados en la memoria.

10



Apagar el medidor.



- Después de conectarse a la red y encender, el medidor realiza su propia prueba de verificación. Si la prueba tiene éxito, el instrumento realiza automáticamente las siguientes mediciones:
 - la tensión entre L y N de alimentación del medidor,
 - medición de frecuencia de la red de alimentación,
 - comprobación de la continuidad de PE en la toma de corriente,
 - medición de voltaje entre N y PE en la toma del medidor,
 - indicación del cambio L de N.
- Con la tensión de red por debajo de 195 V y por encima de 256 V, el medidor se bloquea automáticamente.
- Se pueden guardar las mediciones de dos formas:
 - tomando una medida y asignándola a un objeto en la estructura de la memoria;
 - accediendo al objeto en la estructura de la memoria y realizando la medición desde ese nivel.



Información adicional visualizada por el medidor

Tensión peligrosa en PE!	Tensión $U_{N-PE} > 25 \text{ V}$ o falta de continuidad PE, las mediciones se bloquean.
Tensión de alimentación incorrecta!	Tensión de red $> 265 \text{ V}$, las mediciones se bloquean.
	Polaridad de alimentación correcta (L y N), la medición es posible.
	La polaridad de alimentación incorrecta, el cambio de L y N en la toma que alimenta el medidor, el medidor introduce automáticamente el cambio de conexión L y N en la toma de medición del medidor, las mediciones son posibles.



El error que avisa sobre la frecuencia incorrecta de la tensión de alimentación puede ser consecuencia de alimentación de una fuente de tensión inestable (p. ej. generador).

3 Interfaz



- Encender el medidor (pulsar brevemente)
- Apagar el medidor (pulsar y mantener pulsado)
- Acceda al menú de brillo y volumen (pulse brevemente cuando el medidor esté encendido)



Iniciar la medición



Detener la medición

4 Transmisión de datos

4.1 El paquete del equipamiento para trabajar con el ordenador

Para que el medidor trabaje con el ordenador es necesario el cable USB y el software apropiado: Sonel PAT Analysis,

Este software puede ser utilizado con muchos dispositivos de producción SONEL S.A. equipados con la interfaz USB. La información detallada se puede recibir del fabricante y de los distribuidores.

Si el software no fue comprado junto con el medidor, entonces puede comprarlo al fabricante o distribuidor autorizado.

4.2 Transmisión de datos con el conector USB

- 1



Pasará a modo USB en el medidor.
- 2



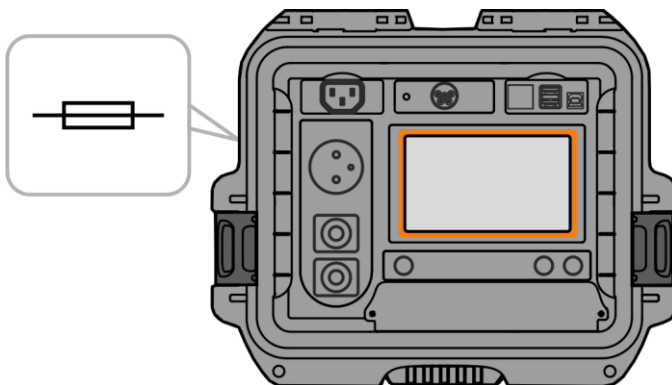
Con ayuda del cable USB, conectar el medidor al ordenador.
- 3



Iniciar el programa de transmisión de datos. Durante la transmisión de los datos, se bloquearán todos los botones del medidor excepto aquellos que sirven para detener la transmisión y apagar el dispositivo.

5 Cambio de los fusibles

El dispositivo está protegido por dos fusibles de acción rápida de 5 x 20 mm 16 A / 250 V AC. Para cambiar el fusible, desenroscar el cabezal, colocar un fusible que funcione en lugar del fusible dañado y luego atornillar el cabezal.



¡ATENCIÓN!

No usar fusibles diferentes a las mencionadas en este manual.

6 Alimentación



¡ATENCIÓN!

Antes de empezar a usar el medidor, la batería deberá descargarse y luego cargarse del todo de nuevo, para que el estado de carga mostrado sea correcto.

El nivel de carga de la batería está continuamente indicado por el símbolo en la esquina superior derecha de la pantalla.



Acumulador cargado.



Tensión de carga demasiado alta. Cambiar el cargador o la fuente de energía.



Carga del acumulador agotada; cargarlo. Todas las mediciones están bloqueadas. El medidor se apagará automáticamente cuando el nivel de batería sea crítico.



La temperatura del acumulador se encuentra fuera de los límites permitidos. Si la carga está en curso, se detendrá.



El acumulador se está cargando.



No se encuentra el acumulador. El medidor funciona con una fuente de alimentación externa.



Avería del acumulador. Se recomienda cambiar por uno nuevo.



Estado desconocido del acumulador. Póngase en contacto con el servicio de atención.



Información adicional visualizada por el medidor



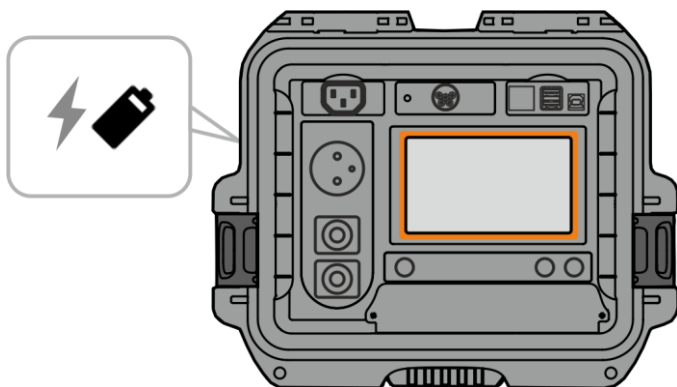
Batería descargada



El acumulador se está cargando / batería cargada

6.1 Potencia desde el acumulador

El medidor está conectado a un acumulador de Ni-MH. Todo está alimentado con el cable.



¡ATENCIÓN!

No está permitido conectar el medidor a fuentes distintas a las indicadas en este manual.

6.2 Carga del acumulador

La carga comienza una vez que la fuente de alimentación esté conectada al medidor, independientemente de si está apagado o no. El estado de carga se indicará en la pantalla y se encenderá un diodo.

Al desconectar el medidor con el botón  o con **AUTO-OFF**, no se detendrá la carga del acumulador.

Señalización de fin de carga: .

6.3 Fuente de alimentación

Es posible cargar el acumulador mientras se realizan mediciones. Para ello, basta con conectar el cargador al medidor.

Al desconectar el medidor con el botón  o con **AUTO-OFF**, no se detendrá la carga del acumulador.

6.4 Principios generales para el uso de las baterías de níquel e hidruro metálico (Ni-MH)

- 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 Ni-MH 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 Ni-MH 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 Ni-MH 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.

7 Limpieza y mantenimiento



¡ATENCIÓN!

Utilizar 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 utilizar disolventes ni productos de limpieza que puedan dañar la carcasa (povos, pastas, etc.).

Las sondas se lavan con agua y se secan.

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

El sistema electrónico del medidor no requiere conservación.

8 Almacenamiento

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

- desconectar todos los cables del medidor,
- limpiar bien el medidor y todos los accesorios,
- enrollar los cables de medición,
- para evitar la descarga total de la batería durante el almacenamiento prolongado hay que recargarla **por lo menos una vez cada seis meses**.

9 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 a las directrices vigentes en la zona.

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

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

10 Datos técnicos

10.1 Datos básicos

- ⇒ la abreviatura "v.m." en cuanto a la determinación de la precisión significa el valor medido
- ⇒ rangos e incertidumbres adicionales se mencionan según DIN VDE 404-1

10.1.1 Medición de parámetros de la red

Medición de voltaje de la red

Rango de visualización	Resolución	Precisión
95,0 V...265,0 V	0,1 V	$\pm(2\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$

- Medición de la tensión de la red entre L y N de alimentación del medidor

Medición de frecuencia de la red

Rango de visualización	Resolución	Precisión
45,0 Hz...65,0 Hz	0,1 Hz	$\pm(2\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$

- Medición de la frecuencia de tensión de la red de alimentación del medidor
 - Para el valor establecido de 50 Hz, el rango es de 45...55 Hz
 - Para el valor establecido de 60 Hz, el rango es de 55...65 Hz

Medición de tensión PE de la red

Rango de visualización	Resolución	Precisión*
0,0 V...59,9 V	0,1 V	$\pm(2\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$

*Para $U < 5 \text{ V}$ no se especifica la precisión

- Medición de la tensión de la red entre PE y N de alimentación del medidor

10.1.2 Medición de la resistencia del cable PE

Medición de la resistencia del conductor de toma a tierra I=200 mA (sólo I clase de protección)

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0,00 Ω ...0,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(4\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$
1,00 Ω ...19,99 Ω		$\pm(4\% \text{ v.m.} + 3 \text{ dígitos})$

Valor de entrada	Símbolo	Incertidumbre adicional
Posición	E_1	0%
Tensión de alimentación	E_2	0%
Temperatura	E_3	0,1%/°C para $R \geq 0,5 \Omega$ 0%/°C para $R < 0,5 \Omega$

- Tensión en la salida sin carga: 4 V...12 V AC
- Corriente de medición: $\geq 200 \text{ mA}$ para $R = 0,2 \Omega$...1,99 Ω
- Límite superior ajustable en el rango: 10 m Ω ...1,99 Ω con resolución de 0,01 Ω
- Tiempo de medición ajustable: 3 s...180 s con resolución de 1 s y la opción **Medición continua**

Medición de la resistencia del conductor de toma a tierra I=10 A (sólo I clase de protección)

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0 mΩ...999 mΩ	1 mΩ	±(3% v.m. + 4 dígitos)
1,00 Ω...1,99 Ω	0,01 Ω	

Valor de entrada	Símbolo	Incertidumbre adicional
Posición	E ₁	0%
Tensión de alimentación	E ₂	0%
Temperatura	E ₃	0,1%/°C

- Tensión en la salida sin carga: <12 V AC
- Corriente de medición: ≥10 A para R ≤ 0,5 Ω
- Límite superior ajustable en el rango: 10 mΩ...1,99 Ω con resolución de 0,01 Ω
- Tiempo de medición ajustable: 3 s...180 s con resolución de 1 s y la opción **Medición continua**

Pomiar rezystancji przewodu ochronnego I = 25 A (tylko I klasa ochronności)

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0 mΩ...999 mΩ	1 mΩ	±(3% v.m. + 4 dígitos)
1,00 Ω...1,99 Ω	0,01 Ω	

Valor de entrada	Símbolo	Incertidumbre adicional
Posición	E ₁	0%
Tensión de alimentación	E ₂	0%
Temperatura	E ₃	0,1%/°C

- Tensión en la salida sin carga: <12 V AC
- Corriente de medición ≥25 A alcanzada para:
 - U_{L-N} > 180 V y R ≤ 0,2 Ω
 - U_{L-N} ≤ 180 V y R ≤ 0,1 Ω
- Límite superior ajustable en el rango: 10 mΩ...1,99 Ω con resolución de 0,01 Ω
- Tiempo de medición ajustable: 3 s...180 s con resolución de 1 s

10.1.3 Medición de la resistencia de aislamiento

Medición de la resistencia de aislamiento con la tensión de 100 V

Rango de medición según EN IEC 61557-2 para $U_N = 100 \text{ V}$: **100 k Ω ...99,9 M Ω**

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0 k Ω ...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(5\% \text{ v.m.} + 8 \text{ dígitos})$
2,00 M Ω ...19,99 M Ω	0,01 M Ω	
20,0 M Ω ...99,9 M Ω	0,1 M Ω	

Valor de entrada	Símbolo	Incertidumbre adicional
Posición	E_1	0%
Tensión de alimentación	E_2	0%
Temperatura	E_3	0,1%/°C
Capacidad	E_7	0% para $R \leq 20 \text{ M}\Omega$ no especificado para $R > 20 \text{ M}\Omega$

- Tipo de tensión de medición: DC
- Exactitud de proporción de la tensión ($R_{\text{LOAD}} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_N [\text{V}]$): -0+30% del valor establecido
- Corriente de medición: máx 1,4 mA
- Límite inferior ajustable en el rango 0,1 M Ω ...9,9 M Ω con resolución de 0,1 M Ω
- Tiempo de medición ajustable: 3 s...3 min con resolución de 1 s y la opción **Medición continua**
- Detección de la tensión peligrosa antes de la medición
- Descarga del objeto examinando



Para $R < 100 \text{ k}\Omega$ no se especifica la precisión.

Medición de la resistencia de aislamiento con la tensión de 250 V

Rango de medición según EN IEC 61557-2 para $U_N = 250 \text{ V}$: **250 k Ω ...199,9 M Ω**

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0 k Ω ...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(5\% \text{ v.m.} + 8 \text{ dígitos})$
2,00 M Ω ...19,99 M Ω	0,01 M Ω	
20,0 M Ω ...199,9 M Ω	0,1 M Ω	

Valor de entrada	Símbolo	Incertidumbre adicional
Posición	E_1	0%
Tensión de alimentación	E_2	0%
Temperatura	E_3	0,1%/°C
Capacidad	E_7	0% para $R \leq 20 \text{ M}\Omega$ no especificado para $R > 20 \text{ M}\Omega$

- Tipo de tensión de medición: DC
- Exactitud de proporción de la tensión ($R_{\text{LOAD}} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_N [\text{V}]$): -0+30% del valor establecido
- Corriente de medición: máx 1,4 mA
- Límite inferior ajustable en el rango 0,1 M Ω ...9,9 M Ω con resolución de 0,1 M Ω
- Tiempo de medición ajustable: 3 s...3 min con resolución de 1 s y la opción **Medición continua**
- Detección de la tensión peligrosa antes de la medición
- Descarga del objeto examinando



Para $R < 250 \text{ k}\Omega$ no se especifica la precisión.

Medición de la resistencia de aislamiento con la tensión de 500 V

Rango de medición según EN IEC 61557-2 para $U_N = 500 \text{ V}$: **500 k Ω ...599,9 M Ω**

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0 k Ω ...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(5\% \text{ v.m.} + 8 \text{ dígitos})$
2,00 M Ω ...19,99 M Ω	0,01 M Ω	
20,0 M Ω ...599,9 M Ω	0,1 M Ω	

Valor de entrada	Símbolo	Incertidumbre adicional
Posición	E_1	0%
Tensión de alimentación	E_2	0%
Temperatura	E_3	0,1%/°C
Capacidad	E_7	0% para $R \leq 20 \text{ M}\Omega$ no especificado para $R > 20 \text{ M}\Omega$

- Tipo de tensión de medición: DC
- Exactitud de proporción de la tensión ($R_{\text{LOAD}} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_N [\text{V}]$): -0+30% del valor establecido
- Corriente de medición: máx 1,4 mA
- Límite inferior ajustable en el rango 0,1 M Ω ...9,9 M Ω con resolución de 0,1 M Ω
- Tiempo de medición ajustable: 3 s...3 min con resolución de 1 s y la opción **Medición continua**
- Detección de la tensión peligrosa antes de la medición
- Descarga del objeto examinando



Para $R < 500 \text{ k}\Omega$ no se especifica la precisión.

Medición de la resistencia de aislamiento con la tensión de 1000 V

Rango de medición según EN IEC 61557-2 para $U_N = 1000 \text{ V}$: **1 M Ω ...599,9 M Ω**

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0 k Ω ...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(5\% \text{ v.m.} + 8 \text{ dígitos})$
2,00 M Ω ...19,99 M Ω	0,01 M Ω	
20,0 M Ω ...599,9 M Ω	0,1 M Ω	

Valor de entrada	Símbolo	Incertidumbre adicional
Posición	E_1	0%
Tensión de alimentación	E_2	0%
Temperatura	E_3	0,1%/°C
Capacidad	E_7	0% para $R \leq 20 \text{ M}\Omega$ no especificado para $R > 20 \text{ M}\Omega$

- Tipo de tensión de medición: DC
- Exactitud de proporción de la tensión ($R_{\text{LOAD}} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_N [\text{V}]$): -0+30% del valor establecido
- Corriente de medición: máx 1,4 mA
- Límite inferior ajustable en el rango 0,1 M Ω ...9,9 M Ω con resolución de 0,1 M Ω
- Tiempo de medición ajustable: 3 s...3 min con resolución de 1 s y la opción **Medición continua**
- Detección de la tensión peligrosa antes de la medición
- Descarga del objeto examinando
- Tiempo de descarga de la capacidad $C=2 \mu\text{F}$ cargada a 1000 V: $\leq 3 \text{ s}$



Para $R < 1000 \text{ k}\Omega$ no se especifica la precisión.

10.1.4 Medición de la corriente de fuga

Corriente de fuga equivalente

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0,00 mA...3,99 mA	0,01 mA	±(5% v.m. + 2 dígitos)
4,0 mA...19,9 mA	0,1 mA	

Valor de entrada	Símbolo	Incertidumbre adicional
Posición	E ₁	0%
Tensión de alimentación	E ₂	0%
Temperatura	E ₃	0,075%/°C

- Voltaje de apertura: 25 V...50 V
- Resistencia interna del dispositivo examinado 2 kΩ ± 20%
- Límite superior ajustable en el rango: 0,01 mA ... 19,90 mA resolución 0,01 mA
- Tiempo de medición ajustable en el rango: 1 s...60 s con resolución de 1 s y la opción **Medición continua**

Corriente de fuga PE



En la mitad del tiempo de medición, el medidor cambia automáticamente la polaridad en la toma bajo prueba y como resultado final muestra mayor valor.

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0,00 mA...3,99 mA	0,01 mA	± (5% v.m. + 2 dígitos)
4,0 mA...19,9 mA	0,1 mA	

Valor de entrada	Símbolo	Incertidumbre adicional
Posición	E ₁	0%
Tensión de alimentación	E ₂	0%
Temperatura	E ₃	0,1%/°C
Consumo de energía por el aparato estudiado	E ₄	0%
Campo magnético de baja frecuencia	E ₅	0%
Forma de la tensión de la red (CF)	E ₈	0%

- Tensión de medición de la red
- Límite superior ajustable en el rango: 0,01 mA ... 19,90 mA resolución 0,01 mA
- Tiempo de medición ajustable en el rango: 1 s...60 s con resolución de 1 s y la opción **Medición continua**

Corriente de fuga diferencial



En la mitad del tiempo de medición, el medidor cambia automáticamente la polaridad en la toma bajo prueba y como resultado final muestra mayor valor.

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0,00 mA...3,99 mA	0,01 mA	±(5% v.m. + 2 dígitos)
4,0 mA...19,9 mA	0,1 mA	

Valor de entrada	Símbolo	Incertidumbre adicional									
Posición	E ₁	0%									
Tensión de alimentación	E ₂	0%									
Temperatura	E ₃	0,1%/°C									
Consumo de energía por el aparato estudiado	E ₄	<table><tr><th>Corriente común</th><th>Incertidumbre adicional</th></tr><tr><td>0 A...4 A</td><td>0</td></tr><tr><td>4 A...8 A</td><td>±0,03 mA</td></tr><tr><td>8 A...16 A</td><td>±0,08 mA</td></tr></table>		Corriente común	Incertidumbre adicional	0 A...4 A	0	4 A...8 A	±0,03 mA	8 A...16 A	±0,08 mA
		Corriente común	Incertidumbre adicional								
		0 A...4 A	0								
		4 A...8 A	±0,03 mA								
8 A...16 A	±0,08 mA										
Campo magnético de baja frecuencia	E ₅	2 dígitos para I < 4 mA 0 dígitos para I ≥ 4 mA									
Forma de la tensión de la red (CF)	E ₈	0%									

- Límite superior ajustable en el rango: 0,01 mA...9,9 mA resolución 0,01 mA/0,1 mA
- Tiempo de medición ajustable en el rango: 1 s...60 s con resolución de 1 s y la opción **Medición continua**

Corriente de fuga PE y la corriente diferencial – medición con la pinza

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0,00 mA...9,99 mA	0,01 mA	±(5% v.m. + 5 dígitos)
10,0 mA...19,9 mA	0,1 mA	

- La precisión básica en la tabla no incluye la precisión de la pinza de medición
- Límite superior ajustable en el rango: 0,01 mA...19,90 mA resolución 0,01 mA
- tiempo de medición: ajustable en el rango: 1 s...180 s con resolución de 1 s y la opción **Medición continua**

Corriente de fuga de contacto



En la mitad del tiempo de medición, el medidor cambia automáticamente la polaridad en la toma bajo prueba y como resultado final muestra mayor valor.

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0,000 mA...4,999 mA	0,001 mA	±(5% v.m. + 3 dígitos)

Valor de entrada	Símbolo	Incertidumbre adicional
Posición	E ₁	0%
Tensión de alimentación	E ₂	0%
Temperatura	E ₃	0,25 µA/°C
Forma de la tensión de la red (CF)	E ₈	0%

- El intervalo de medición de corriente resulta del sistema de medición con la corriente de contacto ajustada que simula la sensación táctil y la reacción de hombre, conforme a EN 60990
- Límite superior ajustable en el rango: 0,01 mA ... 1,99 mA resolución 0,01 mA
- Tiempo de medición ajustable en el rango: 1 s...60 s con resolución de 1 s y la opción **Medición continua**

PAT-96 | Corriente de fuga del circuito de alimentación de soldadura I_p

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0,00 mA...14,99 mA	0,01 mA	$\pm(5\% \text{ v.m.} + 5 \text{ dígitos})$

- Medición que cumple con los requisitos de la norma EN 60974-4

PAT-96 | Corriente de fuga del circuito de soldadura I_L

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0,00 mA...14,99 mA	0,01 mA	$\pm(5\% \text{ v.m.} + 5 \text{ dígitos})$

- Medición que cumple con los requisitos de la norma EN 60974-4

10.1.5 Pruebas de interruptores RCD / PRCD**Medición de parámetros del RCD / PRCD****Medición de tiempo de disparo del RCD / PRCD t_A para la corriente diferencial pulsada unidireccional y sinusoidal diferencial**Rango de medición según EN IEC 61557: **0 ms...hasta el límite superior del valor visualizado**

Tipo del interruptor	Ajuste de multiplicación	Rango de medición	Resolución	Precisión
De tipo general	0,5 $I_{\Delta n}$	0 ms...300 ms (999 s) ²⁾	1 ms	$\pm(2\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})^{1)}$
	1 $I_{\Delta n}$			
	2 $I_{\Delta n}$	0 ms...150 ms		
	5 $I_{\Delta n}$	0 ms...40 ms		

¹⁾ para $I_{\Delta n} = 10 \text{ mA}$ y 0,5 $I_{\Delta n}$ precisión es $\pm(2\% \text{ v.m.} \pm 3 \text{ dígitos})$ ²⁾ AS/NZS 3017**Medición de corriente de disparo del RCD / PRCD I_A para la corriente sinusoidal diferencial**Rango de medición según EN IEC 61557: **(0,3...1,0) $I_{\Delta n}$**

Corriente nominal seleccionada del interruptor	Rango de medición	Resolución	Corriente de medición	Precisión
10 mA	3,0 mA...10,0 mA	0,1 mA	0,3 $I_{\Delta n}$...1,0 $I_{\Delta n}$	$\pm 5\% I_{\Delta n}$
15 mA	4,5 mA...15,0 mA			
30 mA	9,0 mA...30,0 mA			

- Tiempo de flujo de la corriente de medición: max. 3200 ms

- Inicio desde el flanco ascendente o descendente

Medición de corriente de disparo del RCD / PRCD I_A para corriente diferencial pulsada unidireccional sinusoidalRango de medición según EN IEC 61557: **(0,4...1,4) $I_{\Delta n}$ para $I_{\Delta n} \geq 30 \text{ mA}$ y (0,4...2) $I_{\Delta n}$ para $I_{\Delta n}=10 \text{ mA}$**

Corriente nominal seleccionada del interruptor	Rango de medición	Resolución	Corriente de medición	Precisión
10 mA	3,5 mA...20,0 mA	0,1 mA	0,35 I _{Δn} ...2,0 I _{Δn}	± 10% I _{Δn}
15 mA	5,3 mA...21,0 mA		0,35 I _{Δn} ...1,4 I _{Δn}	
30 mA	10,5 mA...42,0 mA			

- Tiempo de flujo de la corriente de medición: max. 3200 ms

- Polarización de impulsos negativa o positiva

10.1.6 Prueba funcional

Medición de potencia S

Rango de visualización	Resolución	Precisión*
0 VA...999 VA	1 VA	±(5% v.m. + 3 dígitos)
1 kVA...3,99 kVA	0,01 kVA	

* Para la medición de corriente con la pinza ±(8% v.m. + 5 dígitos)

- Tiempo de medición ajustable en el rango: 1 s...60 s con la resolución de 1 s y la opción **Medición continua** (habilitada por defecto), en AUTOTEST solo el tiempo ajustable: 1 s...60 s con la resolución de 1 s

Medición de potencia P

Rango de visualización	Resolución	Precisión*
0 W...999 W	1 W	±(5% v.m. + 3 dígitos)
1 kW...3,99 kW	0,01 kW	

* Para la medición de corriente con la pinza ±(8% v.m. + 5 dígitos)

- Tiempo de medición ajustable en el rango: 1 s...60 s con la resolución de 1 s y la opción **Medición continua** (habilitada por defecto), en AUTOTEST solo el tiempo ajustable: 1 s...60 s con la resolución de 1 s

Medición de potencia Q

Rango de visualización	Resolución	Precisión*
0 W...999 var	1 var	±(5% v.m. + 3 dígitos)
1 kW...3,99 kvar	0,01 kvar	

Factor de potencia PF

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0,00...1,00	0,01	±(10% v.m. + 5 dígitos)

- Tiempo de medición ajustable en el rango: 1 s...60 s con la resolución de 1 s y la opción **Medición continua** (habilitada por defecto), en AUTOTEST solo el tiempo ajustable: 1 s...60 s con la resolución de 1 s

Medición de THD de tensión

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0,00%...999,9%	0,1%	±(5% v.m. + 5 dígitos)

Medición de THD de corriente

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0,00%...999,9%	0,1%	±(5% v.m. + 5 dígitos)

Medición de cosφ

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0,00i...1,00i	0,01	±(5% v.m. + 5 dígitos)
0,00c...1,00c		

Consumo de corriente en la medición de potencia

Rango de visualización	Resolución	Precisión
0,00 A...15,99 A	0,01 A	$\pm(2\% \text{ v.m.} + 3 \text{ dígitos})$

- Tiempo de medición ajustable en el rango: 1 s...60 s con la resolución de 1 s y la opción **Medición continua** (habilitada por defecto), en AUTOTEST solo el tiempo ajustable: 1 s...60 s con la resolución de 1 s

Medición del consumo de corriente con la pinza en la medición de potencia

Rango de visualización	Resolución	Precisión
100 mA...999 mA	1 mA	$\pm(5\% \text{ v.m.} + 5 \text{ dígitos})$
1,00 A...9,99 A	0,01 A	
10,0 A...24,9 A	0,1 A	

- La precisión en la tabla no incluye la precisión de la pinza de medición
- Tiempo de medición ajustable en el rango: 1 s...60 s con la resolución de 1 s y la opción **Medición continua** (habilitada por defecto), en AUTOTEST solo el tiempo ajustable: 1 s...60 s con la resolución de 1 s

Medición de tensión en la toma de medición

Rango de visualización	Resolución	Precisión
95,0 V...265,0 V	0,1 V	$\pm(2\% \text{ v.m.} + 2 \text{ dígitos})$

10.1.7 **PAT-96** | Medición de tensión de máquinas de soldar en estado sin carga

Tensión U_{RMS}

Rango de visualización	Resolución	Precisión
5,0 V...170,0 V	0,1 V	$\pm(2,5\% \text{ v.m.} + 5 \text{ dígitos})$

- Medición que cumple con los requisitos de la norma EN 60974-4

Medición de tensión U_P (DC y AC_{peak})

Rango de visualización	Resolución	Precisión
5,0 V...240,0 V	0,1 V	$\pm(2,5\% \text{ v.m.} + 5 \text{ dígitos})$

- Medición que cumple con los requisitos de la norma EN 60974-4

Medición de tensión U_0

Rango de visualización	Resolución	Precisión
5,0 V...240,0 V	0,1 V	$\pm(2,5\% \text{ v.m.} + 5 \text{ dígitos})$

- Medición que cumple con los requisitos de la norma EN 60974-4

10.2 Datos de uso

a)	tipo de aislamiento según EN 61010-1 y EN IEC 61557	doble
b)	categoría de medición según EN IEC 61010-2-030: altitud nominal de trabajo ≤2000 m	CAT II 300 V
c)	clase de protección de la carcasa según EN 60529	IP40
d)	alimentación del medidor	
	▪ red	95...265 V, 45...70 Hz
	▪ acumulador	Ni-MH 7,2 V / 2 Ah
e)	corriente de carga de la línea de alimentación	máx 16 A (230 V)
f)	dimensiones	318 x 257 x 152 mm
g)	peso	ca. 5 kg
h)	temperatura de almacenamiento	-20...+70°C
i)	temperatura de trabajo	-10...+50°C
j)	humedad	20...80%
k)	temperatura de referencia	+23°C ± 2°C
l)	humedad de referencia	40...60%
m)	display	LCD, pantalla táctil capacitiva en color de 5"resolución 1280x720 puntos, brillo máx. 500 cd/m²
n)	tiempo de trabajo con una sola carga de batería	≤1 h
o)	memoria de resultados de mediciones	9999 resultados
p)	transmisión de resultados	USB-A, USB-B, Bluetooth, Wi-Fi, LAN
q)	frecuencia de la banda Wi-Fi	2,4 GHz, 5 GHz
r)	norma de calidad	elaboración, diseño y fabricación de acuerdo con ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001
s)	el producto cumple con los requisitos de EMC (compatibilidad electromagnética) de acuerdo con las normas	EN IEC 61326-1, EN IEC 61326-2-2



¡ATENCIÓN!

El medidor fue clasificado según EMC como los dispositivos de la clase A (para el uso en entornos industriales de acuerdo con EN 55011). Hay que tener en cuenta la posibilidad de causar interferencias de los otros dispositivos al usar los medidores en otro entorno (p.ej. doméstico).



¡ATENCIÓN!

Durante la medición de la continuidad PE con el corriente 10/25 A el aparato puede producir interferencias con un valor superior a los límites máximos especificados en la norma EN IEC 61326-1 y causar interferencias con otros dispositivos.



SONEL S.A. declara que el tipo de dispositivo de radio PAT-95/96 cumple con la Directiva 2014/53/UE. El texto completo de la declaración UE de conformidad está disponible en la siguiente dirección web: <https://sonel.pl/es/descargar/declaraciones-de-conformidad/>

10.3 Especificación Bluetooth

a)	versión	v4.2 Classic, BLE
b)	rango de frecuencia	2412 MHz...2472 MHz
c)	método de modulación	GFSK/π/4DQPSK/8DPSK/LE
d)	sensibilidad del receptor	hasta -92 dBm
e)	potencia máxima de radiofrecuencia (EIRP)	8,3 dBm (ca. 6,8 mW)

10.4 Datos adicionales

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

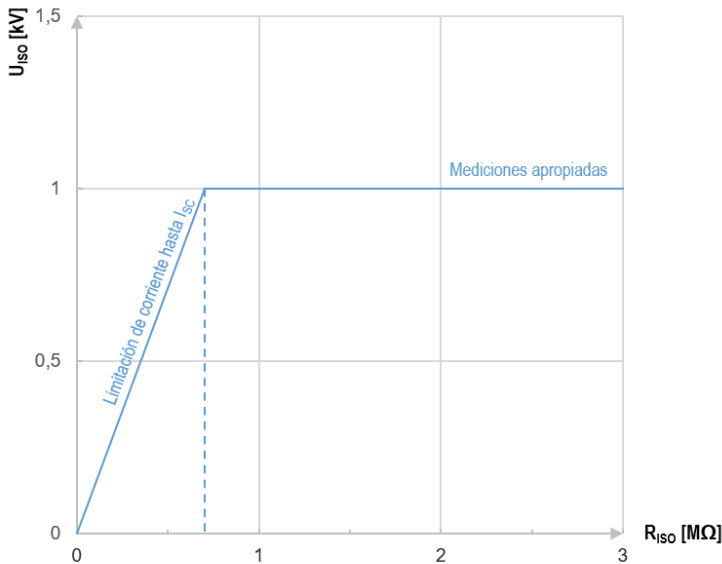
10.4.1 Incertidumbres adicionales según EN IEC 61557-2 (R_{ISO})

Valor de entrada	Símbolo	Incertidumbre adicional
Posición	E ₁	0%
Tensión de alimentación	E ₂	1% (no se muestra 1%)
Temperatura 0°C...35°C	E ₃	6%

10.5 Características del conversor

El dispositivo mide la resistencia de aislamiento al proporcionar la resistencia de prueba R_{ISO} en la tensión de medición U_{ISO} y al medir la corriente I que fluye a través de ella y es controlada en +. Al calcular el valor de la resistencia de aislamiento se usa el método técnico de medir la resistencia (R_{ISO}=U_{ISO}/I).

La corriente de salida del conversor I_{SC} es 1 mA. La conexión de la limitación de corriente se indica mediante un sonido continuo. El resultado de la medición es correcto, pero en los **terminales** de medición la tensión es más baja que la **tensión seleccionada antes de la medición**. La limitación de corriente se produce en la primera fase de la medición debido a la carga de la capacidad del objeto examinado.



La tensión de medición real U_{ISO} en la función de la resistencia medida de aislamiento R_{ISO}
(para la tensión de medición máxima)

11 Fabricante

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

SONEL S.A.
Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polonia
tel. +48 74 884 10 53 (Servicio al cliente)
e-mail: customerservice@sonel.com
internet: www.sonel.com



¡ATENCIÓN!

Para el servicio de reparaciones sólo está autorizado el fabricante.

NOTAS



¿PROBLEMAS CON LAS MEDICIONES?



Encuentre toda la información sobre la medición deseada en el menú de ayuda de la función de medición correspondiente.



Descargue el manual de uso de la plataforma **Sonel MeasureEffect™** y encuentre en él información sobre la encuesta. Para ello, visite:

- la página web de la plataforma Sonel MeasureEffect™,
- la página web de su instrumento.

SONEL S.A.

Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polonia

Servicio al cliente

tel. +48 74 884 10 53

e-mail: customerservice@sonel.com

www.sonel.com