

Medidores de seguridad de equipos eléctricos

PAT-820

PAT-86
PAT-85
PAT-80

PAT-10
PAT-2E
PAT-2

Seguridad de los equipos eléctricos

Las normas y las obligaciones relativas al uso de diversos tipos del equipo eléctrico - tanto en la vida privada como en la profesional - están definidas por una amplia gama de reglamentos que, además de obligar al fabricante a crear los productos de conformidad con las normas pertinentes, **imponen a sus propietarios la responsabilidad del estado técnico de esos dispositivos y herramientas**. Dichas disposiciones determinan adicionalmente la ejecución debida de los estudios regulares y de las revisiones, así como la comprobación del equipo tras su reparación. Por lo tanto, vale la pena controlar el estado técnico de su equipo eléctrico de manera adecuada y con la frecuencia correspondiente. Los ejemplares defectuosos, frecuentemente deteriorados sin el conocimiento del usuario, lo exponen a un gran peligro pudiendo ser además el motivo de las graves pérdidas financieras, por ejemplo, causando un incendio. En tal momento, siempre que quede probado que el equipo no ha sido plenamente apto (por ejemplo, el aislamiento defectuoso), **la responsabilidad por la incidencia pasa del fabricante al propietario**. Adicionalmente eso puede servir de base para negarse a pagar la indemnización por el asegurador.

En Polonia, hasta la fecha, no existen normas que determinen claramente la obligación, el ámbito o los intervalos de tiempo de ejecución durante la explotación de las pruebas de las electroherramientas y de otro equipo eléctrico (incluido el equipo frecuentemente omitido en los asuntos de seguridad: los cables extensibles (alargues), los conductos de alimentación, el equipo de oficina, etcétera). **Sin embargo, existe la obligación de proceder de acuerdo con los principios de las reglas técnicas reconocidas**. Según el estado legal actual el equipo eléctrico debe explotarse y comprarse de acuerdo con las directrices expuestas en las instrucciones de servicio acompañadas por el fabricante. Frecuentemente las informaciones allí contenidas resultan insuficientes. En este momento podemos apoyarnos en otras fuentes de conocimientos, siempre que no sean contrarias a dicha instrucción. El tema de las pruebas aparece en numerosas leyes y reglamentos, como por ejemplo: el Código Laboral, la orden del Ministro de Economía, la ley de protección contra incendios, la ley de construcción, la ley de energía, etc. Además, las normas tales como EN 60745-1 especifican las reglas para la realización de esas pruebas por los fabricantes, incluidos los valores admisibles de los parámetros medidos. Aquí también pueden aplicarse las normas europeas, incluidas las más conocidas, como VDE 701 y VDE 702.

Cada medidor que utilice un medidor de seguridad del equipo eléctrico, al decidir si autorizar o no autorizar para el uso los equipos bajo prueba, asume un alto grado de responsabilidad tanto por la salud y la vida de los usuarios como por sus bienes. Tal persona debe disponer de un medidor profesional que garantice una alta precisión y corrección de los resultados.

Se recomienda que la funcionalidad y los parámetros técnicos de los probadores de los equipos eléctricos permitan controlar plenamente el estado de los equipos y herramientas, incluidos los parámetros básicos de los dispositivos trifásicos. Además, para garantizar la seguridad del trabajo del usuario y los resultados correctos de las mediciones llevadas a cabo, los instrumentos después de ponerse en marcha, deben controlar la red de alimentación desde el punto de vista de la tensión, de la frecuencia, de la continuidad y la tensión en el conductor de protección. Lo especialmente útil es la opción de la realización de las pruebas en el modo:

- » **automático** con la posibilidad de fijar las propias secuencias de medición con los parámetros seleccionados,
- » **manual** - debido a la variedad de las pruebas para diferentes dispositivos y normas.

Prueba preliminar, inspección visual del equipo ensayado - el medidor verifica inicialmente la continuidad del circuito L-N y permite comprobar el fusible, y a continuación indica en la pantalla el momento en que debe realizarse la inspección visual del equipo que se está probando (por razones obvias, la inspección visual debe llevarse a cabo antes de efectuar las siguientes mediciones). Tras la finalización de esta etapa el usuario propone un resultado: positivo o negativo. La prueba visual debe comprender:

- » verificación de la carcasa (falta de deterioros mecánicos),
- » comprobación del funcionamiento del interruptor de la red (si éste puede encenderse y apagarse),
- » verificación del cable de alimentación y del enchufe de alimentación (falta de rupturas, sobrecalentamientos),
- » comprobación del fusible (si su valor es compatible con la especificación).

Medición de resistencia del conductor de protección (PE) con la corriente de 200 mA, 10 A o 25 A - varias normas requieren las mediciones con uno de los valores mencionados anteriormente. Además debe existir la posibilidad de realizar la puesta a cero automática de los conductores de medición con el fin de eliminar el error adicional de medición (o la aplicación del método de 4 conductores). El alimentador de la corriente debe tener una gran capacidad, proporcionando la corriente continua para todo el rango de medición. Las pruebas de continuidad han de realizarse de dos formas:

- » con la participación de un enchufe de medición o
- » mediante los propios conductores, lo que permite someter a las pruebas los conductores o los dispositivos sin el enchufe de la red.

Mediciones de resistencia de aislamiento. Se requiere la tensión de 500 V, pero el instrumento también puede generar otras tensiones de medición, útiles, si la prueba se basa en los reglamentos específicos.

Medición de las corrientes de fuga – la posibilidad de realizar la medición de la corriente de fuga equivalente, la corriente de fuga diferencial, la corriente de fuga de contacto y la corriente de fuga PE. El dispositivo debe posibilitar las pruebas en una amplia banda de frecuencia.

Medición de potencia – comprobación si el dispositivo probado consume la potencia prevista por el fabricante, con la medición simultánea de la tensión y de la corriente.

Prueba de los conductores IEC y de los cables de extensión (alargues) - comprobación automática de los parámetros básicos de los conductores IEC, y además - después de usar un adaptador adecuado - los alargues y los conductores terminados con el conector IEC-60320-C5, es decir, el así llamado "trébol". La secuencia de las mediciones se realiza automáticamente. Ésta comprende:

- » medición de la resistencia del aislamiento del hilo PE,
- » medición de la resistencia (de la continuidad) del hilo PE,
- » prueba de la continuidad de los hilos L y N, así como la comprobación si no existen cortocircuitos entre éstos,
- » verificación de la polaridad.

En todas las funciones de medición donde sea necesario, se ha previsto la opción de determinar los tiempos de duración de la medición y los límites para los resultados que posibilitan la comparación de un resultado particular con el límite fijado y la realización de una evaluación automática de "correcto" o "incorrecto".

Una característica muy útil para los dispositivos de medición consiste en guardar los resultados en la memoria o imprimirlos inmediatamente después de la prueba. El registro está disponible para una secuencia de mediciones, pero también para las pruebas individuales (realizadas en el modo manual). Debido al tipo de los dispositivos que se miden, se pueden asignar los códigos de barras.

El software constituye un complemento útil. Éste permite mantener la base de datos de los objetos bajo prueba (incluyendo la información sobre la necesidad de realizar más pruebas), crear e imprimir los informes de medición abreviados y ampliados, así como generar los informes de acuerdo con las normas pertinentes (VDE 0701:1, VDE 0701:200, VDE 0701:240, VDE 0701:260, DIN VDE 0702, EN 61010, EN 60335, EN 60950, IEC 601.1).

	Puestas en marcha y modificaciones	Pruebas tras la reparación		Pruebas periódicas				Pruebas de tipo / pruebas de procedimiento										
		DIN VDE 0701-0702	DIN VDE 0701-0702	DIN VDE 0751:2001	EN 62353	IEC 60601	DIN VDE 0701-0702	PN-88/E-08400:1988	DIN VDE 0751:2001	Normy brnylyskie EN 62353	IEC 60601	EN 60974-4	DIN EN 60950/50116	DIN EN 61010	DIN EN 60335/50106	EN 60745-1	IEC 60601	
Los dispositivos probados según las normas	DIN VDE 0751:2001																	
Instrumentos de laboratorio		•																
Instrumentos de medición y de control			•											•				
Dispositivos que generan la tensión				•														
Herramientas eléctricas			•				•		•								•	•
Instrumentos de calefacción				•														•
Dispositivo de pre pulsión eléctrica				•														•
Aparatos de iluminación																		•
Equipo multimedia, de telecomunicaciones																		•
Carretes de cable, cables de extensión, cables de conexión																		•
Equipos para el procesamiento de los datos y el mobiliario de oficina																		•
Dispositivos eléctricos para medicina, las partes de la aplicación		•			•	•				•								•
Equipos de soldadura																		•



PAT-820



PAT-86



PAT-85



PAT-80



PAT-10



PAT-2E



PAT-2

FUNCIONES DE MEDICIÓN

medición de la continuidad del conductor de protección con la corriente: 200 mA	•	•	•	•	•	•	•
medición de resistencia del conductor de protección con la corriente: 10 A	•	•	•		•		
medición de resistencia del conductor de protección con la corriente: 25 A	•	•	•				
medición de resistencia de aislamiento con la tensión de 100V	•	•	•				
medición de resistencia de aislamiento con la tensión de 250 V	•	•	•	•	•	•	
medición de resistencia de aislamiento con la tensión de 500 V	•	•	•	•	•	•	•
medición de resistencia de aislamiento con la tensión de 1000 V		•	•				
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	•	•	•	•	•	•	
prueba funcional	•	•	•	•			
prueba de conductor IEC	•	•	•	•	•	•	•
comprobación de resistencia del circuito L-N		•	•	•			
medición de la tensión y de la frecuencia de la red,	•	•	•	•	•	•	•
medición del consumo de la corriente	•	•	•	•	•	•	•
selección automática del rango de las mediciones	•	•	•	•	•	•	•
autotests	•	•	•	•	•	•	•
autotests con la posibilidad de su descripción con el nombre de las normas o con los nombres propios	•	•	•	•			
función de la medición automática de los parámetros del interruptor RCD / PRCD	RCD	•	•	•	PRCD	PRCD	
medición de la corriente con las pinzas	•	•	•	•			
prueba de resistencia de aislamiento de alta tensión (flash test)	•						
medición SELV / PELV		•	•	•			

MEDICIÓN DEL EQUIPO DE SOLDADURA

medición de la tensión nominal del equipo de soldadura en el estado sin carga		•					
medición de la corriente de fuga del circuito de soldadura I		•					
medición de la corriente de fuga primaria I		•					
medición automática tripuntual de la resistencia de aislamiento		•					

COMUNICACIÓN CON EL ORDENADOR

comunicación con el ordenador PC a través de USB	•	•	•	•	•	•	•
cooperación con el programa Sonel Reader y Sonel PAT análisis (opcional)	•	•	•	•	•	•	•
configuración de las mediciones y de los ajustes del medidor desde el nivel del menú del medidor así como PC	•	•	•	•	•	•	•
Wi-Fi	•	•	•	•	•	•	•
LAN		•	•	•			

MEMORIA

memoria incorporada	•	•	•	•	•	•	•
cooperación con la memoria portátil (pendrive)	•	•	•	•			
grabación en la memoria junto con la descripción de los dispositivos bajo prueba, la localización de las mediciones, los datos de los clientes, la asignación de un número de serie e índice al dispositivo probado, la posibilidad de introducir los comentarios en el dispositivo probado, la descripción de los defectos	•	•	•	•	en una aplicación móvil	en una aplicación móvil	en una aplicación móvil
trabajo en el sistema de códigos QR Sonel	•	•	•	•			

FUNCIONES DE USO

manejo del teclado QWERTY en la pantalla táctil	•	•	•	•			
posibilidad de introducir a varios usuarios PAT con la opción de log in	•	•	•	•			
ayuda disponible en la pantalla - que contiene las instrucciones de cómo conectar el dispositivo probado y realizar una medición	•	•	•	•			
cooperación con el lector de código de barras	•	•	•	•			
cooperación con la impresora	•	•	•	•	•	•	•
trabajo desde el acumulador		•	•	•	•	•	•

SONEL PAT-820

código: WMGBPAT820



Funciones básicas del dispositivo:

- » medición de resistencia del conductor de protección con la corriente: **200 mA, 10 A y 25 A** (I clase de protección),
- » medición de resistencia de aislamiento - tres tensiones de medición: **100 V, 250 V, 500 V**,
- » medición de la corriente de fuga equivalente,
- » medición de la corriente de fuga diferencial,
- » medición de la corriente de fuga de contacto,
- » medición de la potencia,
- » medición del consumo de la corriente,
- » prueba del conductor IEC,
- » medición de la tensión y de la frecuencia de la red,
- » medición de los parámetros de los interruptores RCD,
- » medición de la corriente con las pinzas,
- » **flash test / prueba de alta tensión.**

Adicionalmente:

- » selección automática del rango de medición,
- » software profesional para el procesamiento de los datos y la creación de los informes,
- » cooperación con el lector del código de barras y con la impresora,
- » cooperación con la memoria portátil (pendrive),
- » Gran pantalla táctil,
- » Ergonómico.

Seguridad eléctrica:

- » el dispositivo cumple los requisitos de EMC..... según las normas EN 61326-1 y EN 61326-2-2
- » categoría de medición II 300 V de acuerdo con EN 61010-1
- » grado de protección de la carcasa de acuerdo con EN 60529 (IP67 tras el cierre de la maleta)

Otros datos técnicos:

- » alimentación 195...265 V, 50 Hz
- » corriente de carga máx. 16 A (230 V)
- » transmisión de los datos al ordenador PC conexión USB 2.0
- » dimensiones 390 x 308 x 172 mm
- » peso ca. 5,7 kg
- » altura sobre el nivel del mar <2000 m
- » display LCD TFT 7" 800 x 480

Condiciones nominales de uso:

- » temperatura de trabajo -10...+50°C
- » temperatura de almacenamiento -20...+70°C
- » humedad 20...80%

Accesorios estándar:

2x fusible 0314 015.VXP 15A 250 V AC 6,3x32 mm Littlefuse	WAPOZB15PAT
2x cable 1,8 m rojo 5 kV (conectores tipo banana)	WAPRZ1X8REBB
Cable 1,8 m naranja terminado en pinza de cocodrilo (10 A/25 A)	WAPRZ1X8ORKS
Cable de transmisión, terminado con conector USB	WAPRZUSB
Cable de alimentación 230 V (conector IEC C19)	WAPRZZAS1
2x sonda de punta 5 kV roja (toma tipo banana)	WASONREOGB2
Certificado de calibración	

Medición de resistencia del conductor de protección I=200 mA (I clase de protección)

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

- » corriente de medición: ≥ 200 mA para $R = 0,2...1,99 \Omega$
- » límite superior ajustable en el rango: 10 mΩ ... 1,99 Ω con la resolución de 0,01 Ω
- » tiempo de medición regulado 1...60 s con la resolución de 1 s

Medición de resistencia del conductor de protección I=10 A (I clase de protección)

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

- » método técnico de la medición que asegura una alta precisión de los resultados obtenidos
- » corriente de medición: ≥ 10 A para $R \leq 0,5 \Omega$

Medición de resistencia del conductor de protección I=25 A (I clase de protección)

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

- » método técnico de la medición que asegura una alta precisión de los resultados obtenidos
- » corriente de medición: ≥ 25 A para $R \leq 0,2 \Omega$

Flash test / prueba de alta tensión

Rango	Resolución	Precisión
0,00...2,5 mA	0,01 mA	±(5% v.m. + 5 dígitos)

- » tensión de medición: 1500 V AC, 3000 V AC
- » tiempo de medición: ajustable en el rango: 2...180 s

Medición de la resistencia de aislamiento

Rango de medición según IEC 61557-2 para:

$U_n=100$ V: **100 kΩ...99,9 MΩ**

$U_n=250$ V: **250 kΩ...199,9 MΩ**

$U_n=500$ V: **500 kΩ...599,9 MΩ**

U_n de visualización	Rango de visualización	Resolución	Precisión
100 V	0...1999 kΩ	1 kΩ	±(5% v.m. +8 dígitos)
	2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
	20,0...99,9 MΩ	0,1 MΩ	
250 V	0...1999 kΩ	1 kΩ	
	2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
500 V	20,0...199,9 MΩ	0,1 MΩ	
	0...1999 kΩ	1 kΩ	
	2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
	20,0...599,9 MΩ	0,1 MΩ	

- » descarga automática de la capacidad del objeto medido tras la finalización de la medición
- » protección contra la medición de los objetos bajo tensión
- » corriente de salida máx. 1,4 mA

Medición de la corriente de fuga PE y de la corriente de fuga diferencial

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

- » límite ajustable de medición en el rango: 0,01...19,9 mA con la resolución de 0,01 mA/0,1 mA
- » tiempo de medición regulado: medición continua (Cont) o 1...60 s con resolución 1 s
- » en la mitad del tiempo de medición, el medidor convierte automáticamente la polaridad en el enchufe de medición de la red y visualiza el valor más alto

Medición de la corriente de fuga equivalente

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

- » límite ajustable de medición en el rango: 0,01...19,9 mA con la resolución de 0,01mA/0,1 mA
- » tiempo de medición regulado: medición continua (Cont) o 1...60 s con resolución 1 s
- » tensión de apertura: 25...50 V

Medición de la corriente de fuga de contacto

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

- » límite ajustable de medición en el rango: 0,01...1,99 mA con resolución 0,01 mA
- » tiempo de medición regulado: medición continua (Cont) o 1...60 s con resolución 1 s

Mediciones de parámetros de los interruptores RCD

Prueba de desconexión de RCD y medición del tiempo de disparo t

Tipo del RCD	Ajuste de multiplicación	Rango	Resolución	Precisión
De tipo general	0,5 I _{Δn}	0...300 ms	1 ms	±(2% v.m. + 2 dígitos)*
	1 I _{Δn}			
	2 I _{Δn}	0...150 ms		
	5 I _{Δn}	0...40 ms		

*para RCD o I_{Δn} = 10 mA y de la medición 0,5 I_{Δn} error: ± (2% v.m. +3 dígitos)

Medición de la corriente de disparo RCD I_A para la corriente diferencial sinusoidal

Rango de medición según IEC 61557: (0,3...1,0)I_{Δn}

Corriente nominal	Rango de medición	Resolución	Corriente de medición	Precisión
10 mA	3,0...10,0 mA	0,1 mA	0,3 I _{Δn} ...1,0 I _{Δn}	± 5% I _n
15 mA	4,5...15,0 mA			
30 mA	9,0...30,0 mA			

- » posible medición para los semiperíodos positivos o negativos de la corriente de fuga forzada
- » tiempo de flujo de la corriente de medición máx. 3200 ms

Medición de potencia S

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

- » tiempo de medición regulado: medición continua (Cont) o 1...60 s con resolución 1 s

Medición de potencia P

Rango	Resolución	Precisión
0...999 W	1 W	±(5% v.m. + 3 dígitos)
1,00 k...3,99 kW	0,01 kW	

- » tiempo de medición regulado: medición continua (Cont) o 1...60 s con resolución 1 s

Factor de potencia PF

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

Medición de la corriente con la medición de la potencia

Rango	Resolución	Precisión
0,00...15,99 A	0,01 A	±(2% v.m. + 3 dígitos)

Medición de la corriente con las pinzas durante la medición de la potencia

Rango	Resolución	Precisión
100 mA...999 mA	1 mA	±(5% v.m. + 5 dígitos)
1,00 A...9,99 A	0,01 A	
10,0 A...24,9 A	0,1 A	

- » Precisión de la tabla no tiene en cuenta la incertidumbre de las pinzas de medición

El dispositivo posibilita las mediciones de acuerdo con:

- » EN 60745-1 Herramientas manuales eléctricas accionadas por motor eléctrico. Seguridad de uso. Parte 1: Requisitos generales.
- » EN 61029 Seguridad de las herramientas eléctricas portátiles accionadas por motor eléctrico. Requisitos generales.
- » EN 60335-1 Electrodomésticos y equipos similares. Seguridad de uso. Requisitos generales.
- » EN 60950 Seguridad de los equipos de tecnología de la información.
- » EN 61557-6 Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión hasta 1 000 V en c.a. y 1 500 V en c.c. 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.



Medidores de seguridad de equipos eléctricos

SONEL PAT-86 / PAT-85 / PAT-80

código: WMGBPAT86 / WMGBPAT85 / WMGBPAT80



Funciones básicas del dispositivo:

- » mediciones de seguridad del equipo de soldadura (PAT-86)
- » medición de resistencia del conductor de protección con la corriente: **200 mA**, **10 A** (PAT-85, PAT-86) y **25 A** (PAT-85, PAT-86) (I clase de protección),
- » medición de resistencia de aislamiento - cuatro tensiones de medición: **100 V** (PAT-85, PAT-86), **250 V**, **500 V**, **1000 V** (PAT-85, PAT-86),
- » medición de la corriente de fuga equivalente,
- » medición de la corriente de fuga diferencial,
- » medición de la corriente de fuga de contacto,
- » medición de la potencia,
- » medición del consumo de la corriente,
- » prueba del conductor IEC,
- » medición de la tensión y de la frecuencia de la red,
- » medición de los parámetros de los interruptores RCD,
- » medición de la corriente con las pinzas.

Adicionalmente:

- » medición a distancia que permite ordenar la ejecución de la secuencia de medición desde el ordenador y devolver el resultado,
- » procedimientos de medición automáticos,
- » software profesional para el procesamiento de datos y la creación de informes,
- » cooperación con el lector del código de barras y con la impresora,
- » cooperación con la memoria portátil pendrive,
- » ergonómico,
- » funcionamiento con batería hasta 1 hora.

Seguridad eléctrica:

- » el producto cumple los requisitos de EMC según las normas EN 61326-1 y EN 61326-2-2
- » categoría de medición II 300 V de acuerdo con EN 61010-1
- » grado de protección de la carcasa de acuerdo con EN 60529 IP40

Otros datos técnicos:

- » alimentación de la red: 195...265 V, 50 Hz
acumulador: 7,2 V 2 Ah
- » corriente de carga máx. 16 A (230 V)
- » transmisión de los datos al ordenador PC Wi-Fi, LAN, USB
- » dimensiones 318 x 257 x 152 mm
- » peso ca. 5 kg
- » altura sobre el nivel del mar <2000 m
- » pantalla LCD TFT 5,6" 800 x 480

Condiciones nominales de uso:

- » temperatura de trabajo -10...+50°C
- » temperatura de almacenamiento -20...+70°C
- » humedad 20...80%

Accesorios estándar:

2x fusible 5x20 mm, 16 A	WAPOZB16PAT
Cocodrilo rojo 1 kV 20 A	WAKRORE20K02
Cocodrilo azul 1 kV 20 A	WAKROBU20K02
Cable 1,8 m naranja terminado en pinza de cocodrilo (10 A/25 A)	WAPRZ1X8ORKS
Cable 1,5 m de dos hilos (conector PAT / tipo banana) (sólo PAT-86)	WAPRZ1X5DZBB
Cable de transmisión, terminado con conector USB	WAPRZUSB
Cable de alimentación 230 V (conector IEC C19)	WAPRZZAS1
Funda L11	WAFUTL11
Certificado de calibración	

Mediciones de seguridad del equipo de soldadura (sólo PAT-86)

Medición de la corriente de fuga del circuito primario del soldadura I_P

Rango	Resolución	Precisión
0,00...14,99 mA	0,01 mA	±(5% v.m. + 5 dígitos)

- » la medición que cumple los requisitos de la norma EN 60974-4

Medición de la corriente de fuga del circuito de soldadura I_L

Rango	Resolución	Precisión
0,00...14,99 mA	0,01 mA	±(5% v.m. + 2 dígitos)

- » la medición que cumple los requisitos de la norma EN 60974-4

Medición de la tensión de la parte secundaria en estado sin carga U₀

Rango	Resolución	Precisión
5,0...240,0 V	0,1 V	±(2,5% v.m. + 5 dígitos)

- » medición del valor eficaz de la tensión U_{RMS}
- » medición del valor de pico de la tensión U_{PEAK}

Medición de resistencia del conductor de protección I=200 mA (I clase de protección)

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

- » corriente de medición: ≥200 mA para R = 0,2...1,99 Ω

Medición de resistencia del conductor de protección I=10 A (I clase de protección)

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

- » método técnico de la medición que asegura una alta precisión de los resultados obtenidos
- » corriente de medición: ≥10 A para R ≤ 0,5

Medición de resistencia del conductor de protección I=25 A (I clase de protección)

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

- » método técnico de la medición que asegura una alta precisión de los resultados obtenidos
- » corriente de medición: ≥25 A para R ≤ 0,2 Ω



Medición de resistencia de aislamiento

Rango de medición según IEC 61557-2 para:

Un=100 V: **100 kΩ...99,9 MΩ** (solo PAT-85, PAT-86)

Un=250 V: **250 kΩ...199,9 MΩ**

Un=500 V: **500 kΩ...599,9 MΩ**

Un=1000 V: **1 MΩ...599,9 MΩ**

U _n de visualización	Rango de visualización	Resolución	Precisión
100 V	0...1999 kΩ	1 kΩ	±(5% v.m. +8 dígitos)
	2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
	20,0...99,9 MΩ	0,1 MΩ	
250 V	0...1999 kΩ	1 kΩ	
	2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
	20,0...199,9 MΩ	0,1 MΩ	
500 V	0...1999 kΩ	1 kΩ	
	2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
	20,0...599,9 MΩ	0,1 MΩ	
1000 V	0...1999 kΩ	1 kΩ	
	2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
	20,0...599,9 MΩ	0,1 MΩ	

- » descarga automática de la capacidad del objeto medido tras la finalización de la medición
- » protección contra la medición de los objetos bajo tensión
- » corriente de salida máx. 1,4 mA

Medición de la corriente de fuga

La corriente de fuga PE y la corriente de fuga diferencial

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

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

Corriente de fuga equivalente

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

- » tensión de apertura: 25...50 V

Corriente de fuga de contacto

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

Mediciones de los parámetros de los interruptores RCD / PRCD

Prueba de desconexión de RCD y la medición del tiempo de disparo t_A

Tipo del RCD	Ajuste de multiplicación	Rango	Resolución	Precisión
De tipo general	0,5 I _{Δn}	0...300 ms	1 ms	±(2% v.m. + 2 dígitos)*
	1 I _{Δn}			
	2 I _{Δn}	0...150 ms		
	5 I _{Δn}	0...40 ms		

*para RCD con I_{Δn} = 10 mA y la medición 0,5 I_{Δn} error: ± (2% v.m. +3 dígitos)

Medición de la corriente de actuación RCD I_A para la corriente diferencial sinusoidal

Rango de medición según IEC 61557: (0,3...1,0)I_{Δn}

Tipo del RCD	Ajuste de multiplicación	Rango	Resolución	Precisión
10 mA	3,0...10,0 mA	0,1 mA	0,3 I _{Δn} ...1,0 I _{Δn}	± 5% I _{Δn}
15 mA	4,5...15,0 mA			
30 mA	9,0...30,0 mA			

- » posible medición para los semiperíodos positivos o negativos de la corriente de fuga forzada
- » tiempo de flujo de la corriente de medición máx. 3200 ms

Prueba funcional

Medición de la potencia S

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

Medición de la potencia P

Rango	Resolución	Precisión
0...999 W	1 W	±(5% v.m. + 3 dígitos)
1,00 k...3,99 kW	0,01 kW	

Medición de la potencia Q

Rango	Resolución	Precisión
0...999 var	1 var	±(5% v.m. + 3 dígitos)
1,00 k...3,99 kvar	0,01 kvar	

Factor de la potencia PF

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

Factor cos φ

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

Medición de la corriente

Rango	Resolución	Precisión
0,00...15,99 A	0,01 A	±(2% v.m. + 3 dígitos)

Medición de la tensión

Rango	Resolución	Precisión
195,0...265,0 V	0,1 V	±(2% v.m. + 2 dígitos)

Medición de la corriente con las pinzas

Rango	Resolución	Precisión
100 mA...999 mA	1 mA	±(5% v.m. + 5 dígitos)
1,00 A...9,99 A	0,01 A	
10,0 A...24,9 A	0,1 A	

- » La precisión de la tabla no tiene en cuenta la incertidumbre de las pinzas de medición

THD de la tensión y de la corriente

Rango	Resolución	Precisión
0,0...99,9%	0,1%	±(5% v.m. + 5 dígitos)

El dispositivo posibilita las mediciones de acuerdo con:

- » EN 60745-1 Herramientas manuales eléctricas accionadas por motor eléctrico. Seguridad de uso. Parte 1: Requisitos generales.
- » EN 61029 Seguridad de las herramientas eléctricas portátiles accionadas por motor eléctrico. Requisitos generales.
- » EN 60335-1 Electrodomésticos y equipos similares. Seguridad de uso. Requisitos generales.
- » EN 60950 Seguridad de los equipos de tecnología de la información.
- » EN 61557-6 Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión hasta 1 000 V en c.a. y 1 500 V en c.c. 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.

SONEL PAT-10 / PAT-2E / PAT-2

código: WMGBPAT10 / WMGBPAT2E / WMGBPAT2



CAT II

300 V

IP40

Características

Los medidores son una combinación innovadora de **pequeñas dimensiones** (que permiten una movilidad total) con **sistemas de medición avanzados**, que proporcionan mediciones totalmente automáticas de dispositivos eléctricos, cables IEC y extensión de cables (alargues), también aquellos con PRCD.

Se realiza un conjunto de pruebas con solo presionar el botón START. La opciones de configuración permiten **modificar el modo de trabajo del medidor** y, por lo tanto, para adaptarlo mejor a las necesidades del usuario. Los instrumentos PAT están equipados con un **modo de medición manual**. Es útil en situaciones donde la prueba individual es suficiente en lugar de una secuencia de medición compleja.

Todos los instrumentos permiten pruebas básicas **sin fuente de alimentación externa**. La configuración de prueba simplificada está disponible en el modo batería.

Pequeñas dimensiones, peso ligero y un estuche especialmente diseñado para el medidor junto con los accesorios proporcionan **comodidad** y alta **movilidad**. La comunicación inalámbrica con la impresora permite la disposición libre del lugar de medición sin cables enredados. La memoria del medidor y la integración con el software de PC extiende adicionalmente la funcionalidad de los instrumentos.

Funciones básicas del dispositivo PAT-10

- » Indicación de resultados de prueba LED
- » Acceso rápido a los procedimientos de medición
- » Diseño compacto y estuche blando ergonómico
- » Selección automática del rango de medición
- » Medición de la resistencia del conductor de protección con las corrientes: 200 mA, 10 A
- » Medición de resistencia de aislamiento
- » PRCD prueba de tiempo de disparo,
- » Medición de corrientes de fugas equivalentes, táctiles y diferenciales
- » Prueba de plomo IEC
- » Memoria interna de resultados
- » Funciona con el programa: Sonei Reader y Sonei PAT Analysis
- » Funciona con la aplicación móvil Sonei PAT Analysis Mobile



Accesorios estándar:

2x fusible 5x20 mm, 16 A (sólo PAT-10, PAT-2E)	WAPOZB16PAT
Funda M12	WAFUTM12
Cable 1,2 m rojo 1 kV (terminado con cocodrilo)	WAPRZ1X2REBK
Cable de transmisión, terminado con conector USB	WAPRZUSB
Cable 1,8 m para alimentar 230 V (conector IEC naranja)	WAPRZ1X8REIEC
Certificado de calibración	

El dispositivo puede usarse para las pruebas del equipo entre otros de conformidad con las normas:

- » EN 60745-1 Herramientas eléctricas manuales accionadas por motor. Seguridad. Requisitos generales
- » EN 61029 Seguridad de las herramientas eléctricas portátiles accionadas por motor. Requisitos generales
- » EN 60335-1 Electrodomésticos y equipos similares -Seguridad - Parte 1: Requisitos generales
- » EN 60950 Seguridad de los equipos de tecnología de la información (equipos informáticos)
- » EN 61557-6 Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión hasta 1 000 V en c.a. y 1 500 V en c.c. 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 0701-0702 Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte. Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte. Allgemeine Anforderungen für die elektrische Sicherheit

Modelo	PAT-10	PAT-2E	PAT-2
Inspección visual	✓	✓	✓
Medición de resistencia del conductor de protección PE I = 200 mA	0,01...19,99 Ω	0,01...19,99 Ω	0,01...19,99 Ω
Medición de resistencia del conductor de protección PE I = 10 A	0,01...1,99 Ω	-	-
Resistencia de aislación U = 250 V	0,25...99,9 MΩ	0,25...99,9 MΩ	-
Resistencia de aislación U = 500 V	0,50...99,9 MΩ	0,50...99,9 MΩ	0,50...99,9 MΩ
Corriente de fuga alternativa	0,01...19,9 mA	0,01...19,9 mA	0,01...19,9 mA
Corriente de fuga táctil	0,001...4,999 mA	0,001...4,999 mA	-
Corriente de fuga diferencial	0,10...19,9 mA	0,10...19,9 mA	-
Prueba de cable IEC (R_{sc} , R_{pe} , polaridad)	✓	✓	✓
Prueba PRCD (tiempo de disparo I_{sc} ; x1/x5; 0° y 180°)	10 mA, 30 mA	10 mA, 30 mA	-
Memoria incorporada / transmisión de datos a PC	✓	✓	✓
Wi-Fi	✓	✓	✓
Cooperación con impresora	✓	✓	✓
Configuración del medidor desde la computadora	✓	✓	✓
Alimentación	Alimentación de la red: 220 V; 230 V; 240 V 50/60 Hz Batería recargable incorporada	Alimentación de la red: 220 V; 230 V; 240 V 50/60 Hz Batería recargable incorporada	Batería cargada (puede medir en modo de carga)
Categoría de medición CAT II 300 V	✓	✓	✓
Peso	ca. 1,40 kg	ca. 1,40 kg	ca. 1,40 kg
Dimensiones	200 x 180 x 77 mm	200 x 180 x 77 mm	200 x 180 x 77 mm

SONEL PAT ANALYSIS MOBILE

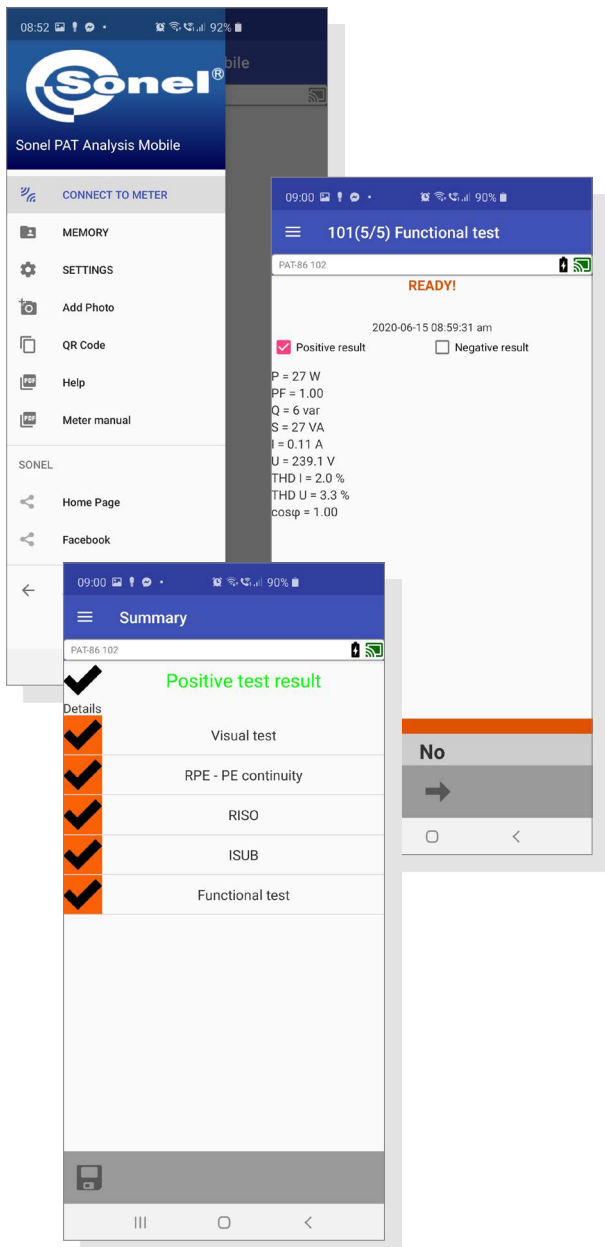


La aplicación móvil amplía las capacidades de los probadores PAT-10, PAT-2E, PAT-2. Disponible en dispositivos con sistema operativo Android.

Sonel PAT Mobile:

- » se conecta de forma inalámbrica al probador e impresora seleccionados,
- » descarga los resultados de medición,
- » guarda resultados en la estructura de memoria PAT (cliente, dispositivos y datos de medición),
- » imprime informes y códigos QR,
- » lee los códigos QR del sistema PAT,
- » asegura una compatibilidad total con el sistema de los códigos QR Sonel y con la estructura de la memoria,
- » envía datos a través de internet.

Adicionalmente la aplicación posibilita la lectura de los códigos QR, analógicamente como en caso de los medidores PAT-820 .



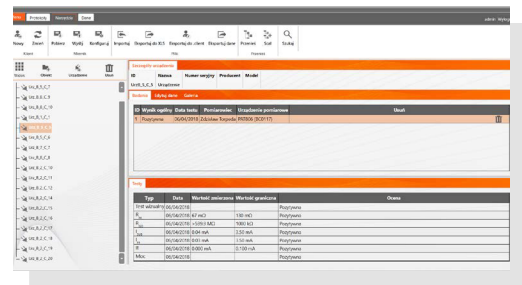
SONEL PAT ANALYSIS

código: WAPROSONPAT3

Este software está destinado a empresas que realizan mediciones de seguridad de equipamiento eléctricos.

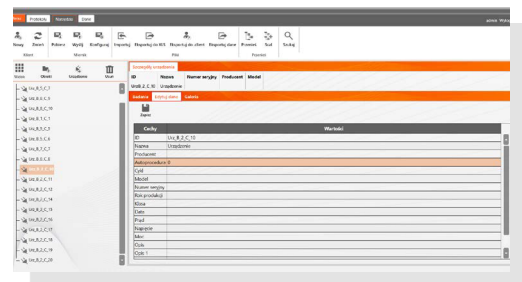
Las aplicaciones son compatibles con los probadores de la serie PAT de Sonel. Los datos guardados por el medidor se ingresan en el informe de prueba para el elemento seleccionado del equipo.

- » Perfecto para plantas de producción, servicios de alquiler de herramientas eléctricas, servicios de reparación y mantenimiento, etc.
- » Estructura de entrada de datos jerárquica: se asigna un dispositivo a un empresa o departamento específico.
- » Capacidad de recopilar información sobre una determinada pieza del equipo.
- » Seguimiento del historial de pruebas de un dispositivo.
- » Capacidad de configuración avanzada del medidor mediante software.
- » Impresión de etiquetas en papeles adhesivos estándar.
- » Capacidad de crear un estándar de medición personalizado utilizando el editor del informe.
- » Capacidad de programar mediciones: cada dispositivo contiene una lista de "Ciclo de medición": la aplicación automáticamente muestra dispositivos cuya fecha límite de prueba se acerca o ha expirado.
- » Posibilita la transferencia remota del procedimiento de medición al medidor PAT-8x.



Formas accesibles del informe:

- » informe completo de un ensayo - en la página A4, con los datos completos del dispositivo y la serie completa de los ensayos,
- » informe (historia) de los ensayos del dispositivo - se imprimen todos los resultados de las mediciones según los criterios establecidos (de un período determinado),
- » informe acortado/tarjeta de registro - imprime la historia de los ensayos con
- » informaciones básicas sobre el dispositivo y la autorización para su uso.



Impresión de reportes de acuerdo a las siguientes normas:

VDE 0701.1, VDE 0701:200, VDE 0701:240, VDE 0701:260, DIN VDE 0702, EN 61010, EN 60335, EN 60950, IEC 60601, EN62353

Requisitos del sistema PC:

- » Windows XP SP2, Windows Vista, Windows 7, Windows 8/8.1
- » Internet Explorer: 6.0 o superior
- » Framework 2.0 o superior

Grupo PAT

Listado de los accesorios estándares y opcionales para los instrumentos

1, 2, 4 - cantidad de accesorios estándares
- - accesorio opcional

Foto	Nombre	Código	PAT-820	PAT-86	PAT-85	PAT-80	PAT-10	PAT-2E	PAT-2	Foto	Nombre	Código	PAT-820	PAT-86	PAT-85	PAT-80	PAT-10	PAT-2E	PAT-2
	Adaptador de enchufe industrial 16 A	WAADAPAT16F1	.	.	.	.	.	.	.		Programa Sonei Reader	WAPROREADER	.	.	.	.	.	.	.
	Adaptador de enchufe industrial 32 A	WAADAPAT32F1	.	.	.	.	.	.	.		Adaptador para examinar los cables IEC	WAADAPATIEC1	.	.	.	.	.	.	.
	Adaptador de enchufe trifásico 16 A	WAADAPAT16P	.	.	.	.	.	.	.		Adaptador IEC 60320 (C6 a C13)	WAADAPATIEC2	.	.	.	.	.	.	.
	Adaptador de enchufe trifásico 16 A con conmutación	WAADAPAT16PR	.	.	.	.	.	.	.		Cable 1,2 m rojo 1 kV (2,5 mm2 / conectores tipo banana)	WAPRZ1X2REBB2X5					.	.	.
	Adaptador de enchufe trifásico 32 A	WAADAPAT32P	.	.	.	.	.	.	.		Cable 1,2 m rojo 1 kV (terminado con cocodrilo)	WAPRZ1X2REBK					1	1	1
	Adaptador de enchufe trifásico 32 A con conmutación	WAADAPAT32PR	.	.	.	.	.	.	.		Cable 1,8 m rojo 5 kV (conectores tipo banana)	WAPRZ1X8REBB	2						
	Adaptador de enchufe trifásico 16 A (4P)	WAADAPAT16C	.	.	.	.	.	.	.		Cable 1,8 m naranja terminado en pinza de cocodrilo (10 A/25 A)	WAPRZ1X8ORKS	1	1	1	1			
	Adaptador de enchufe trifásico 16 A con conmutación (4P)	WAADAPAT16CPR	.	.	.	.	.	.	.		Cable 2,1 m (conector IEC C13/tipo banana)	WAPRZ2X1DZIECB	.	.	.	.
	Adaptador de enchufe trifásico 32 A (4P)	WAADAPAT32C	.	.	.	.	.	.	.		Cable 1,5 m (conector PAT / tipo banana)	WAPRZ1X5DZBB	.	1	.	.			
	Adaptador de enchufe trifásico 32 A con conmutación (4P)	WAADAPAT32CPR	.	.	.	.	.	.	.		Cable de transmisión USB	WAPRZUSB	1	1	1	1	1	1	1
	Batería Li-Ion 7,2 V 1,9 Ah	WAAKU19		.	.	.	.	.	.		Cable 1,8 m para alimentar 230 V (conector IEC naranja)	WAPRZ1X8REIEC					1	1	1
	Fusible 6,3 x 32 mm, 15 A	WAPOZB15PAT	2								Cable de alimentación 230 V (conector IEC C19)	WAPRZZAS1	1	1	1	1			
	Fusible 5 x 20 mm, 16 A	WAPOZB16PAT		2	2	2	2	2			Sonda roja de punta 1 kV (toma tipo banana)	WASONREOGB1	.	.	.	.	.	.	.
	Pinza de medición C-3 (Ø52 mm)	WACEGC3OKR	.	.	.	.					Sonda azul de punta 1 kV (toma tipo banana)	WASONBUOGB1	.	.	.				
	Lector de código de barras 2D	WAADACK2D	.	.	.	.					Sonda de punta 5 kV roja (toma tipo banana)	WASONREOGB2	2						
	Impresora D2 Sato	WAADAD2	.	.	.	.					Sonda de cepillo	WASONSZ1	.	.	.	.	.	.	.
	Impresora de informes / códigos (Wi-Fi / D3, inalámbrica)	WAADAD3	.	.	.	.	.	.			Sonda de alta corriente 1 kV (toma tipo banana)	WASONSPGB1	.	.	.	.
	Funda M12	WAFUTM12					1	1	1		Pegatina - cinta de papel para la impresora D1	WANAKD1	.	.	.				
	Cocodrilo rojo 1 kV 20 A	WAKRORE20K02	.	1	.	.	.	.	.		Pegatina - cinta de papel para la impresora D3	WANAKD3	.	.	.	.	.	.	.
	Cocodrilo azul 1 kV 20 A	WAKROBU20K02	.	1	.	.					Pegatina - cinta de papel para la impresora D2 SATO	WANAKD2	.	.	.	.
	Cocodrilo Kelvin 1 kV 25 A	WAKROKELK06	.	.	.	.					Pegatina - cinta entintada para la impresora D2 SATO	WANAKD2BAR	.	.	.	.
	Programa Sonei PAT Analysis	WAPROSONPAT3	.	.	.	.	.	.	.		Adaptador para probar las corrientes de fuga PAT-3F-PE	WAADAPAT3FPE	.	.	.				