

MANUAL DE INSTRUCCIONES

INSTRUCTION MANUAL



Detector de tensión sin contacto
Non-contact voltage detector



KPS SOLUCIONES EN ENERGÍA, S.L.
Parque Empresarial de Argame,
C/Picu Castiellu, Parcelas i-1 a i-3
E-33163 Argame, Morcín
Asturias, España, (Spain)




DETECTOR DE TENSIÓN AC


ADVERTENCIA: Sea extremadamente cuidadoso al utilizar este instrumento.

La utilización inapropiada de este instrumento puede ocasionar lesiones o incluso la muerte.

Siga todas las advertencias de seguridad sugeridas en este manual además de las precauciones habituales de seguridad utilizadas al trabajar con circuitos eléctricos. No utilice este instrumento si no está cualificado para ello.

SÍMBOLOS DE SEGURIDAD

 Información importante de seguridad, consulte el manual de funcionamiento.

 Doble aislamiento (Clase de protección II)

 Toma de tierra

ESPECIFICACIONES

Sensibilidad de tensión	90 a 1000V AC
Frecuencia	50/60 Hz
Distancia de detección	<5mm
Sobretensión	CAT II 1000V CAT III 600V
Pilas	2x pila AAA 1.5V
Seguridad	Para uso en interiores y de acuerdo con la categoría de sobretensión CAT.III 600V, grado de contaminación 2.

INSTALACIÓN DE LAS PILAS

1. Abra la tapa de la pilas (en el extremo) haciendo palanca suavemente hacia arriba y hacia afuera en el clip utilizando un pequeño destornillador.
2. Inserte las pilas AAA (observe la polaridad)
3. Vuelva a poner la tapa de las pilas.

INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

ADVERTENCIA: Riesgo de electrocución. Antes de su utilización para comprobar la presencia de tensión en una toma, pruebe siempre el detector de tensión en un circuito activo conocido para verificar que funciona correctamente.

ADVERTENCIA: Riesgo de electrocución. Mantenga las manos y dedos en el cuerpo del instrumento alejados de la punta.

Para comprobar la tensión eléctrica AC en una toma:


1. Toque con la punta del instrumento un cable enchufado a la toma, o insértelo en el orificio de salida.
2. Si existe tensión AC, la luz del detector parpadeará y se emitirá un sonido de aviso audible.

AC VOLTAGE DETECTOR

WARNING: BE EXTREMELY CAREFUL IN THE USE OF THIS DEVICE.

Improper use of this device can result in injury or death. Follow all safeguards suggested in this manual in addition to the normal safety precautions used in working with electrical circuits. DO NOT service this device if you are not qualified to do so.

SAFETY SYMBOLS

 Important safety information, refer to the operating manual.

 Double insulation (Protection class II)

 Earth ground

SPECIFICATIONS

Voltage Sensitivity	90 to 1000V AC
Frequency	50/60Hz
Detection distance	<5mm
Over voltage	CAT II 1000V CAT III 600V
Battery	2x1.5V AAA
Safety	For indoor use and in accordance with Over voltage Category III 600V Pollution Degree 2.

BATTERY INSTALLATION

1. Open the battery door (end cap) by gently prying up/out at the pocket clip using a small screwdriver.
2. Insert two AAA batteries (observe polarity).
3. Replace the battery door

OPERATING INSTRUCTIONS

WARNING: Risk of Electrocutation. Before using to check for voltage in an outlet, always test the Voltage Detector on a known live circuit to verify that the Voltage Detector is working properly.

WARNING: Risk of Electrocutation. Keep hands and fingers on the body of the probe and away from the probe tip.

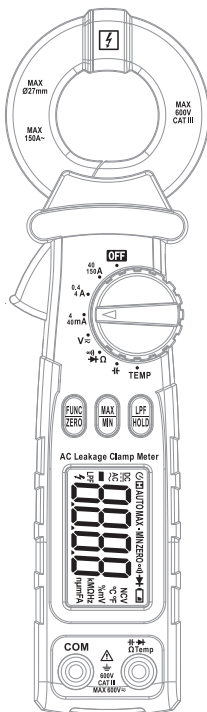
To check AC electrical voltage in an outlet:

1. Touch the probe tip to a cord plugged into the outlet, or insert it into the outlet hole.
2. If AC electrical voltage is present, the detector light will flash and the audible warning will sound.

KPS-PF740

Pinza de medición de corriente de fuga

Manual de instrucciones



CAT III
600V

CE

ETL
LISTED
US

Intertek

ÍNDICE

1. Información de seguridad	1
1.1 Información preliminar.....	1
1.2 Utilización.....	2
1.3 Marcado.....	3
1.4 Mantenimiento.....	3
2. Descripción	4
2.1 Componentes.....	5
2.2 Descripción de la rueda selectora, teclas, y terminales de entrada.....	7
2.3 Pantalla LCD.....	7
3. Especificaciones	9
3.1 Generales.....	9
3.2 Indicaciones técnicas.....	9
4. Guía de funcionamiento	15
4.1 Retención de lecturas.....	15
4.2 Función de selección de corriente 50Hz / 60Hz.....	7
4.3 Función de medición de..... máximos / mínimos.....	7
4.4 Selección de funciones.....	17
4.5 Función de puesta a cero de la corriente.....	17

ÍNDICE

4.6 Apagado automático.....	17
4.7 Preparación para la medición.....	18
4.8 Medición de corriente.....	19
4.9 Medición de tensión.....	22
4.10 Medición de resistencia.....	33
4.11 Comprobación de diodos.....	26
4.12 Comprobación de la continuidad..... de un circuito.....	7
4.13 Medición de capacidad.....	33
4.14 Medición de temperatura.....	33
5. Mantenimiento	41
5.1 Sustitución de las pilas.....	41
5.2 Sustitución de los cables de prueba.....	43
6. Accesorios	43

1. Información de seguridad

ADVERTENCIA

Debe prestar especial atención al utilizar la pinza ya que un uso inapropiado podría causar shock eléctrico y daños al aparato. Debe cumplir durante su uso con las medidas de seguridad recogidas en la normativa común de seguridad y las instrucciones de funcionamiento. Para conseguir el aprovechamiento completo en la funcionalidad de la pinza y asegurar un funcionamiento seguro por favor cumpla cuidadosamente con las indicaciones del apartado de utilización

La pinza está diseñada y fabricada de acuerdo a los requerimientos de seguridad EN6010-1:2010, EN61010-2-032, EN61010-2-033 para instrumentos electrónicos de medición y medidores portátiles digitales multifunción y de acuerdo a UL STD.61010.1, 61010-2-032, 61010-2-033, certificado con CSA STD.C22.2 NO.61010-1, IEC STD 61010-2-032, IEC STD61010-2-033. El instrumento cumple con los requerimientos CAT III 600V y grado de contaminación 2.

Se deben cumplir todas las indicaciones de seguridad enunciadas o de lo contrario la protección proporcionada por el instrumento podría verse afectada.

Los símbolos de advertencia del manual alertan al usuario de situaciones de peligro potencial.

Las precauciones advierten al usuario de posibles daños en el instrumento o en los objetos a prueba.

1.1 Información preliminar

1.1.1. Al utilizar la pinza, el usuario debe cumplir con las normas de seguridad estándar:

- Protección general contra shock.
- Prevención de un mal uso de la pinza.

1.1.2. Por favor compruebe si existe algún daño derivado del transporte después de recibir el producto.

1.1.3. Si la pinza ha sido almacenada y transportada en

condiciones desfavorables, por favor confirme si está dañada.

1.1.4. Los cables de prueba deben estar en buenas condiciones. Antes del uso, por favor compruebe si el aislamiento de los cables está dañado y si el núcleo metálico está al descubierto.

1.1.5. Utilice los cables de prueba proporcionados con la pinza para asegurar la protección. Si es necesario, reemplácelos por otros idénticos o del mismo nivel de funcionamiento.

1.2 Utilización

1.2.1. Durante la utilización, seleccione la función y escala de medición correctas.

1.2.2. No realice mediciones que excedan el valor indicado para cada función de medición.

1.2.3. Al medir un circuito con la pinza conectada, no toque el terminal de la punta (parte metálica).

1.2.4. Al realizar la medición, si la tensión a medir es mayor que 60 V DC o 30 V AC (RMS), mantenga los dedos siempre detrás de la barrera de protección.

1.2.5. No mida una tensión superior a 600V DC o AC (RMS)

1.2.6. En el modo de rango de medición manual, cuando esté midiendo un valor desconocido, seleccione en primer lugar la escala más alta.

1.2.7. Antes de cambiar la función de medición en la rueda selectora, retire los cables de prueba del circuito que va a ser medido.

1.2.8. No mida resistencia, capacidad, diodos y continuidades en circuitos activos.

1.2.9. Durante las mediciones de corriente, resistencia, capacidad, diodos y continuidad, tenga cuidado de evitar conectar la pinza a una fuente de tensión.

1.2.10. No mida capacidad antes de que el condensador esté descargado por completo.







1.2.11. No utilice la pinza en entornos con vapor, polvo o gas

Pinza de medición de corriente de fuga

explosivo.

- 1.2.12. Si encuentra algún funcionamiento anormal o fallo en la pinza, deje de utilizarla.
- 1.2.13. No utilice la pinza si la carcasa superior y la tapa de las pilas no están completamente fijadas.
- 1.2.14. No almacene o utilice la pinza en condiciones de alta temperatura o elevada humedad o si recibe luz directa.

1.3 Marcas

	Nota- información importante de seguridad, consulte el manual de instrucciones.
	Se permite la aplicación en los alrededores y separada de conductores activos peligrosos sin aislamiento. Equipo protegido mediante doble aislamiento o aislamiento reforzado.
	Equipo protegido mediante doble aislamiento o aislamiento reforzado.
	Conforme a ULTSD. 61010.1, 61010-2-032. 61010-2-033; Certificado con CSA STD C22.2 NO. 61010-1, 61010-2-032, 61010-2-033
	Cumple con la normativa europea de seguridad (EU)
	Terminal de tierra


CAT III: la categoría de medición III es adecuada para la comprobación y medición de circuitos conectados a la parte de distribución de la instalación de baja tensión del edificio.

1.4 Mantenimiento

- 1.4.1. No intente abrir la carcasa para ajustar o reparar la pinza. Este tipo de operaciones solo deben llevarse a cabo por técnicos que entiendan perfectamente el instrumento y el riesgo de shock eléctrico.
- 1.4.2. Antes de abrir la carcasa superior o la tapa de las pilas,

Pinza de medición de corriente de fuga

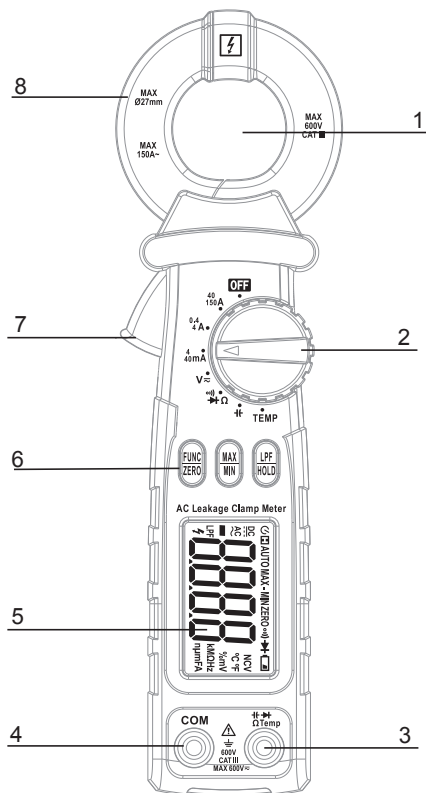
retire los cables de prueba del circuito a medir.

- 1.4.3. Para evitar que las lecturas erróneas causen shock eléctrico, cuando aparezca el símbolo  en la pantalla de la pinza, cambie las pilas inmediatamente.
- 1.4.4. Limpie la pinza con un trapo húmedo y detergente suave. No utilice abrasivos o disolventes.
- 1.4.5. Apague la pinza cuando no esté siendo utilizado. Sitúe la rueda selectora en la posición "OFF".
- 1.4.6. Si la pinza no se utiliza durante un largo período de tiempo, retire las pilas para prevenir daños en el instrumento.

2. Descripción

- La pinza es un instrumento profesional portátil con pantalla LCD para facilitar las lecturas por parte del usuario. La rueda selectora puede manejarse con una sola mano para facilitar su uso. Posee protección por sobrecarga e indicador de batería baja. Es una pinza multifunción ideal para la utilización profesional, en fábricas, escuelas, por aficionados y en ámbito doméstico.
- La pinza se utiliza para medir corriente de fuga AC, tensión AC y DC, resistencia, capacidad, temperatura y la comprobación de continuidad y diodos.
- El instrumento posee función de retención de lectura.
- La pinza tiene función de medición de valor máximo.
- La pinza tiene función de medición de valor mínimo.
- El instrumento posee función de auto apagado.

Pinza de medición de corriente de fuga



05

Pinza de medición de corriente de fuga

2.1 Componentes

- (1) Parte central del maxilar de la pinza
- (2) Rueda selectora.
- (3) Terminal de entrada de medición de resistencia, capacidad, tensión, diodos y continuidad
- (4) Terminal de entrada común.
- (5) Pantalla LCD.
- (6) Tecla de selección de función
- (7) Gatillo
- (8) Pinza de corriente; utilizada para medir la corriente de fuga.

2.2 Descripción de la rueda selectora, teclas y terminales de entrada

Tecla **HOLD/ LPP**: se utiliza para la retención de lecturas y para el control de la función LPP (50Hz/ 60Hz).

Tecla **FUNC/ ZERO**: se utiliza para la selección de la función de medición y el control de la función de puesta a cero de la corriente.

Tecla **MAX/ MIN**: se utiliza para alternar entre las función de medición de valores máximo/ mínimo y la medición de la corriente de fuga.

Posición **OFF**: utilizada para apagar el instrumento

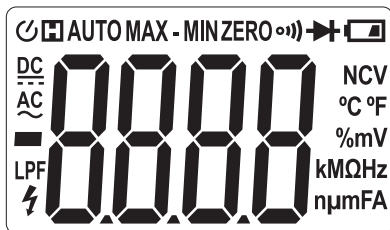
Terminal **INPUT**: terminal de la conexión del cable de entrada para la medición de tensión, resistencia, capacidad, diodos y continuidad y terminal de temperatura.

Terminal **COM**: terminal de conexión del cable común par al medición de tensión, resistencia, capacidad, diodos y continuidad y terminal de temperatura.

Rueda selectora: utilizada para seleccionar la función y la escala de medición.

06

2.3 Pantalla LCD



AC DC	Corriente o tensión alterna, tensión continua
▶)	Diodo, continuidad
AUTO	Modo de medición de escala automática
MAX	Modo de medición de valor máximo
MIN	Modo de medición de valor mínimo
⏻	Modo de apagado automático
🔋	Batería baja
H	Modo de retención de lectura
V	Voltios (tensión)
A	Amperios (corriente)
nF, μF, mF	Nano, faradio, Microfaradio, Mili faradio
Ω, kΩ, MΩ	Ohmio, Kilohmio, Megaohmio (resistencia)
ZERO	Puesta a cero de la corriente
°C °F	Modo de medición de temperatura
LPF	Modo de filtro de paso bajo (50Hz/ 60Hz)

3. Especificaciones

La pinza debe ser recalibrada bajo condiciones de 18°C-28°C y humedad relativa menor al 75% en el periodo de un año.

3.1 Generales

Modo de medición automática y manual.

Protección por sobrecarga en todas las escalas de medición.

La máxima tensión permitida entre el extremo de medición y tierra: 600V DC o AC(RMS)

Altura de funcionamiento: máximo 2000m

Pantalla: LCD

Valor máximo mostrado: 4000 cuentas.

Indicador de polaridad: indicación automática, “-” significa polaridad negativa

Indicador de escala de medición superada: “OL”

Frecuencia de muestreo: alrededor de 3 veces/ segundo

Visualización: posee visualización de función y unidad de medida.

Tiempo de auto apagado: 30 min.

Alimentación: 2 Pilas AAA 1.5 V

Indicación de batería baja: la pantalla LCD muestra el símbolo “()”

Coefficiente de temperatura: menor que 0.1x precisión/°C

Temperatura de funcionamiento: 18°C-28°C

Temperatura de almacenamiento: -10C-50°C

Dimensiones: 213x62x38mm (8.4 x 2.44 x1.5in)

Peso: alrededor de 238g (8.4 oz) incluyendo pilas.

3.2 Indicadores técnicos

Temperatura ambiental: 23± 5°C, humedad relativa (HR):< 75%

3.2.1 Corriente AC

Escala	Resolución	Precisión	
		LPF (50Hz/60Hz)	Ancho (40Hz-1kHz)
4mA	0.001mA	±(2.0% +10)	±(3.0% +5)
40mA	0.01mA		
400mA	0.1mA	±(2.0% +5)	±(3.0% +3)
4A	0.001A		
40A	0.01A	±(2.0% +10)	±(3.0% +5)
150A	0.1A		

- Corriente máxima de entrada: 150A AC
- Rango de frecuencia: 40-1kHz

3.2.2 Tensión DC

Escala	Resolución	Precisión
4V	0.001V	±(0.5% de lectura + 4 dígitos)
40V	0.01V	
400V	0.1V	
600V	1V	

- Impedancia de entrada: 10MΩ
- Tensión máxima de entrada: 600V DC o AC (RMS)

Nota:

En la escala de medición de menor tensión, si los cables de prueba no están conectados al circuito que se va a comprobar, la pinza puede tener fluctuaciones en las lecturas, lo que es normal debido a la sensibilidad del instrumento. Esto no afecta a los resultados de las mediciones reales.

3.2.3 Tensión AC

Escala	Resolución	Precisión
4V	0.001V	±(1.0% de lectura + 3 dígitos)
40V	0.01V	
400V	0.1V	
600V	1V	

- Impedancia de entrada: 10MΩ
- Tensión máxima de entrada: 600V DC o AC (RMS)
- Rango de frecuencia: 40-1kHz (onda sinusoidal)

Nota:

En la escala de medición de menor tensión, si los cables de prueba no están conectados al circuito que se va a comprobar, la pinza puede tener fluctuaciones en las lecturas, lo que es normal debido a la sensibilidad del instrumento. Esto no afecta a los resultados de las mediciones reales.


3.2.4 Resistencia

Escala	Resolución	Precisión
400 Ω	0.1 Ω	±(0.8% de lectura + 3 dígitos)
4 kΩ	0.001 kΩ	
40 kΩ	0.01 kΩ	
400 kΩ	0.1 kΩ	
4 MΩ	0.001 MkΩ	
40 MΩ	0.01 MΩ	±(1.0% de lectura + 3 dígitos)

- Tensión en circuito abierto: alrededor de 1.0V
- Protección por sobrecarga: 600V DC o AC (RMS)

Pinza de medición de corriente de fuga

3.2.5 Prueba de continuidad

Escala	Resolución	Función
	0.1 Ω	Si la resistencia del circuito que va a ser medido es menor que 40 Ω , el medidor emitirá un pitido.

- Protección por sobrecarga: 600V DC o AC (RMS).

3.2.6 Prueba de temperatura

Escala	Res.	Precisión
20°C - 0°C/-4°F - 32°F	1°C/ 1°F	$\pm(3.0\%$ de lect. + 5 díg.)
0°C - 400°C/32°F - 752°F		$\pm(1.5\%$ de lect. + 5 díg.)
400°C-1000°C/752°F-1832°F		$\pm(3.0\%$ de lect. + 5 díg.)

- Protección por sobrecarga: 600V DC o AC (RMS).

- La precisión no incluye los errores del termopar.

3.2.7 Capacidad


Escala	Resolución	Precisión
40nF	0.01nF	$\pm(3.0\%$ de lectura + 8 dígitos)
400nF	0.1nF	
4 μ F	0.001 μ F	
40 μ F	0.01 μ F	
400 μ F	0.1 μ F	
4mF	0.001mF	
40mF	0.01mF	

- Protección por sobrecarga: 600V DC o AC (RMS).

- La precisión no incluye los errores causados por la capacitancia de base y por las puntas de capacidad.

Pinza de medición de corriente de fuga

3.2.8 Prueba de diodos

Escala	Resolución	Función
	0.001V	Muestra el valor aproximado de tensión directa del diodo

- La corriente directa DC es alrededor de 1mA

- La tensión inversa DC es alrededor de 3.2V

- Protección por sobrecarga: 600V DC o AC (RMS)

4. Modo de funcionamiento

4.1 Retención de lecturas

Durante el proceso de medición, si se requiere la retención de lectura, presione la tecla "LPF/ HOLD" y el valor mostrado en pantalla quedará bloqueado. Presione la tecla "LPF/ HOLD" de nuevo para cancelar el modo retención de lectura.

4.2 Función de selección de corriente 50Hz/ 60Hz

En la función de medición de corriente, presione la tecla "LPF/ HOLD" durante más de 2 segundos y la pinza accederá al modo de medición de corriente LPF (50Hz/60Hz).

4.3 Función de medición de máximos/mínimos

- 1) Presione la tecla "MAX/MIN" para acceder al modo MAX y la pinza mostrará el valor máximo de medición; presione la tecla "MAX/MIN" de nuevo y mostrará el valor mínimo; presione la tecla "MAX/MIN" para acceder a los modos anteriores de forma alterna.
- 2) Si el usuario presiona la tecla "MAX/MIN" durante más de 2 segundos, la pinza volverá a su estado de medición normal.

Nota:

- 1) Cuando la pinza esté en el modo de medición de valor máximo/ mínimo, se encuentra en modo de medición manual.
- 2) Cuando la pinza esté en modo de medición de temperatura, no puede utilizarse la función de medición de máximos/mínimos.

4.4 Selección de funciones

- 1) En el modo de medición de resistencia, presionando la tecla "FUNC/ ZERO" se alternará entre las mediciones de resistencia, diodos y continuidad de manera cíclica.
- 2) En el modo de medición de tensión, presione la tecla "FUNC/ ZERO" para alternar entre AC y DC.
- 3) En el modo de medición de temperatura, presione la tecla "FUNC/ ZERO" para alternar entre grados Celsius (°C) y fahrenheit (°F).



4.5 Función de puesta a cero de la corriente

En el modo de medición de corriente, presione la tecla "FUNC/ ZERO" durante más de 2 segundos y la pinza pondrá a cero el valor de corriente medido.

4.6 Apagado automático

- 1) Si no se realiza ninguna operación durante los 30 minutos siguientes al encendido del aparato, la pinza entrará en modo suspensión, apagándose automáticamente para ahorrar energía. 1 minuto antes del apagado, emitirá un pitido 5 veces. La pinza entrará entonces en estado de descanso.
- 2) Después del apagado automático, presione la tecla "FUNC/ ZERO" y la pinza se encenderá de nuevo.
- 3) Si el usuario mantiene pulsada la tecla "FUNC/ ZERO" al encender la pinza, cancelará automáticamente la función de auto apagado.

4.7 Preparación de la medición

- 1) Gire la rueda selectora para encender el instrumento. Cuando la tensión de las pilas sea baja (alrededor de <2.4V) y la pantalla LCD muestre el símbolo , cambie las pilas.
- 2) El símbolo  significa que la tensión o corriente de entrada no debería superar el valor especificado, con la finalidad de proteger los circuitos internos de cualquier daño.
- 3) Coloque la rueda selectora en la función y escala requeridas.
- 4) Cuando conecte las puntas de prueba al circuito a comprobar, conecte primero la línea común y después la línea activa. Cuando retire las puntas, retírelas de la línea activa primero.

4.8 Medición de corriente




ADVERTENCIA

Peligro de shock eléctrico. Retire los cables de prueba al medir con la pinza de corriente.

- 1) La rueda selectora está en la posición A. En este momento la pinza está en el modo de medición de corriente AC.
- 2) Presione el gatillo, abra el maxilar y abrace con la pinza un cable del circuito que va a comprobar.
- 3) Lea el valor de la corriente y la frecuencia en la pantalla LCD.

Nota:

- 1) Abrazar simultáneamente dos o más cables del circuito que va a comprobar no proporcionará resultados de medición correctos.
- 2) Para conseguir una lectura precisa, coloque el cable a comprobar en el centro de la pinza de corriente.
- 3)  indica que la corriente AC máxima de entrada es 150A.

4.9 Medición de la tensión

ADVERTENCIA

Peligro de shock eléctrico

Preste especial atención para evitar shock al medir altas tensiones.

No mida tensiones superiores a 600V DC o AC (RMS)

- 1) Inserte el cable negro en la toma "COM", el cable rojo en la toma "INPUT" y elija la escala de medición apropiada.
- 2) Sitúe la rueda selectora en la posición V_{∞} .
- 3) En este momento, la pinza se encuentra en el modo de medición de tensión AC. Presione la tecla "FUNC/ ZERO" para acceder al modo de medición de tensión DC.
- 4) Conecte los cables de prueba en paralelo a la fuente de tensión o a ambos extremos de la carga para la medición.

Nota:

- 1) Lea la tensión y la frecuencia en la pantalla LCD.
- 2) En la escala de medición de menor tensión, si los cables de prueba no están conectados al circuito que se va a comprobar, la pinza puede tener fluctuaciones en las lecturas, lo que es normal debido a la alta sensibilidad del instrumento. Cuando la pinza esté conectada al circuito a prueba, se obtendrá el valor medido real.
- 3) En el modo de medición relativa, la escala de medición automática está inhabilitada.
- 4) El símbolo Δ indica que la tensión de entrada máxima es 600V DC o AC (RMS)
- 5) Si las lecturas medidas por la pinza superan los 600V DC o AC (RMS), esta emitirá un pitido de alarma.

4.10 Medición de resistencia

ADVERTENCIA

Peligro de shock eléctrico

Cuando mida la impedancia de un circuito, asegúrese de que la fuente de alimentación está desconectada y que el condensador del circuito está completamente descargado.

- 1) Inserte el cable de prueba negro en la toma "COM" y el cable rojo en la toma "INPUT".
- 2) Sitúe la rueda selectora en la posición Ω . En este momento, la pinza está en el modo de medición.
- 3) Conecte las puntas de prueba a los dos extremos de la resistencia o circuito que va a ser medido.
- 4) La pantalla LCD mostrará las lecturas.

Nota:

- 1) Cuando los cables de prueba estén en circuito abierto, la pantalla LCD mostrará el estado de sobreescala "OL".
- 2) Cuando la resistencia que va a ser comprobada es $>1M\Omega$, la lectura de la pinza se estabilizará en unos segundos, lo cual es normal para lecturas de resistencias altas.

4.11 Comprobación de diodos

- 1) Inserte el cable de prueba negro en la toma "COM" y el cable rojo en la toma "INPUT".
- 2) Sitúe la rueda selectora en la posición Ω .
- 3) Presione la tecla "FUNC/ ZERO" para cambiar al modo de medición \rightarrow .
- 4) Conecte el cable rojo al ánodo del diodo y el cable negro al cátodo del diodo para realizar la comprobación.
- 5) Lea la pantalla LCD.

Nota:

- 1) Lo que la pinza muestra es una aproximación al valor de la caída de tensión directa del diodo.

4.12 Comprobación de la continuidad de un circuito

ADVERTENCIA

Peligro de shock eléctrico

Al comprobar la continuidad de un circuito, asegúrese de que la fuente de alimentación está desconectada y el condensador del circuito está completamente descargado.

- 1) Inserte el cable de prueba negro en la toma "COM" y el cable rojo en la toma "INPUT".
- 2) Sitúe la rueda selectora en la posición $\rightarrow \Omega$.
- 3) Presione la tecla "FUNC/ZERO" para cambiar al modo de medición $\rightarrow \Omega$.
- 4) Conecte los cables de prueba a ambos extremos del circuito que va a ser comprobado.
- 5) Si la resistencia del circuito medido es menor que 50Ω , la pinza emitirá un pitido.
- 6) Lea el valor de la resistencia del circuito en la pantalla LCD.

Nota:

Si los cables de prueba están en circuito abierto o la resistencia de los circuitos comprobados es mayor que 400Ω , la pantalla mostrará "OL"

4.13 Medición de capacidad

ADVERTENCIA

Peligro de shock eléctrico

Para evitar shock eléctrico, antes de medir la capacidad, descargue el condensador completamente.

- 1) Inserte el cable de prueba negro en la toma "COM" y el cable rojo en la toma "INPUT".
- 2) Sitúe la rueda selectora en la posición $\rightarrow C$.

- 3) Después de descargar el condensador por completo, conecte las puntas de prueba a ambos extremos del condensador que va a ser comprobado.

- 4) Lea la capacidad en la pantalla LCD.

Nota:

Para mejorar la precisión por debajo del valor de medición de $1nF$, reste la capacidad interna de la pinza y los cables de prueba.

4.14 Medición de temperatura

- 1) Sitúe la rueda selectora en la posición TEMP.
- 2) Conecte los extremos positivo y negativo del termopar tipo K en las tomas "COM" e "INPUT"
- 3) Coloque el termopar tipo K en contacto con el objeto u entorno que va a medir.
- 4) Lea el valor medido en la pantalla LCD.

5. Mantenimiento


5.1 Sustitución de las pilas

ADVERTENCIA

Para evitar shock eléctrico, asegúrese de que los cables de prueba han sido correctamente retirados del circuito a medir antes de abrir la tapa de las pilas de la pinza.

ADVERTENCIA

No mezcle pilas nuevas y viejas. No mezcle pilas alcalinas, estándar (carbono-zinc), o recargables (ni-cad, ni-mh, etc).

- 1) Si el símbolo  aparece en pantalla, significa que las pilas deben ser reemplazadas.
- 2) Afloje el tornillo que fija la tapa de las pilas y retírela.
- 3) Sustituya las pilas gastadas por unas nuevas.
- 4) Vuelva a poner la tapa y fíjela de nuevo como estaba.

Nota:

No invierta la polaridad de las pilas.

5.2 Sustitución de los cables de prueba

Cambie los cables de prueba si están dañados o deteriorados.



ADVERTENCIA

Peligro de shock eléctrico

Utilice cables que cumplan con el estándar EN 61010-031 con calificación CAT III 600V, MAX 10 A o superior.

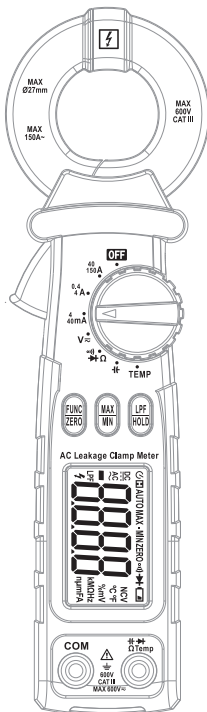
6 Accesorios

- | | |
|----------------------|-------|
| 1) Cables | 1 par |
| 2) Manual de usuario | 1 ud |
| 3) Pilas AAA 1.5V | 2 uds |
| 4) Termopar Tipo K | 1 ud |

KPS-PF740

Leakage Clamp Meter

Operation manual



CAT III
600V

CE

ETL
LISTED

Intertek

Leakage Clamp Meter

CONTENTS

1. Safety information.....	25
1.1 Preliminary	25
1.2 Usage.....	26
1.3 Mark	27
1.4 Maintenance.....	27
2. Description.....	28
2.1 Part Name	29
2.2 Switch Button And Input Jack Description.....	30
2.3 LCD Display	31
3. Specifications	32
3.1 General	32
3.2 Technical indicators.....	33
4. Operating Guidance	36
4.1 Reading Hold	36
4.2 50Hz/60Hz Current Selection function	36
4.3 Maximum/Minimum Measurement Choice.....	36
4.4 Function Selection Function.....	37
4.5 Current Clearing Function	37
4.6 Automatic Power-Off	37

Leakage Clamp Meter

CONTENTS

4.7 Measurement Preparation.....	38
4.8 Current Measurement	38
4.9 Voltage Measurement	39
4.10 Resistance Measurement	40
4.11 Diode Measurement.....	40
4.12 Circuit Continuity Measurement.....	41
4.13 Capacitance Measurement	41
4.14 Temperature Measurement	42
5. Maintenance.....	42
5.1 Replace Battery.....	42
5.2 Replace Test Leads.....	43
6. Accessories	43

Leakage Clamp Meter

1. Safety Information

WARNING

The special attention should be paid when using the meter because the improper usage may cause electric shock and damage the meter. The safety measures in common safety regulations and operating instruction should be complied with when using. In order to make fully use of its functions and ensure safe operations please comply with the usage in this section carefully.

The meter is designed and manufactured according to safety requirements of EN 61010-1:2010, EN 61010-2-032, EN 61010-2-033 on electronic measuring instrument and hand held digital multipurpose meter. And conforms to UL STD.61010-1, 61010-2-032, 61010-2-033, Certified to CSA STD.C22.2 NO.61010-1, IEC STD 61010-2-032, IEC STD 61010-2-033. The product meets with the requirements of 600V CAT III and pollution degree 2.

All safety guidelines outlined should be followed otherwise the protection provided by the instrument may be impaired.

Warning symbols in the manual alert users of potential dangerous situations.

Precautions are to prevent the user from damaging the instrument or the test object.

1.1 Preliminary

- 1.1.1 When using the meter, the user should comply with standard safety rules:
 - General shock protection
 - Prevent misusing the meter
- 1.1.2 Please check for damage during transportation after receiving the meter.
- 1.1.3 If the meter is stored and shipped under hard conditions, please confirm if the meter is damaged.

Leakage Clamp Meter

- 1.1.4 Probe should be in good condition. Before use, please check whether the probe insulation is damaged and if the metal wire is bare.
- 1.1.5 Use the probe table provided with the meter to ensure safety. If necessary, replace the probe with another identical probe or one with the same level of performance.

1.2 Usage







- 1.2.1 When using, select the right function and measuring range.
- 1.2.2 Don't measure by exceeding indication value stated in each measuring range.
- 1.2.3 When measuring a circuit with the meter connected, do not contact with probe tip (metal part).
- 1.2.4 When measuring, if the voltage to be measured is more than 60 V DC or 30 V AC (RMS), always keep your fingers behind finger protection device
- 1.2.5 Do not measure voltage greater than 600V DC or AC(RMS).
- 1.2.6 In the manual measuring range mode, when measuring an unknown value, select the highest measuring range first.
- 1.2.7 Before rotating conversion switch to change measuring function, remove probe from the circuit to be measured.
- 1.2.8 Don't measure resistor, capacitor, diode and circuit connected to power.
- 1.2.9 During the test of currents, resistors, capacitors, diodes and circuit connections, be careful to avoid connecting the meter to a voltage source.
- 1.2.10 Do not measure capacitance before capacitor is discharged completely.
- 1.2.11 Do not use the meter in explosive gas, vapor or

Leakage Clamp Meter

dusty environments.

- 1.2.12 If you find any abnormal phenomena or failure on the meter, stop using the meter.
- 1.2.13 Unless the meter bottom case and the battery cover are completely fastened completely, do not use the meter.
- 1.2.14 Don't Store or use the meter in the conditions of direct sunlight, high temperature and high humidity.

1.3 Mark

	Note-Important safety information, refer to the instruction manual.
	Application around and removal from UNINSULATED HAZARDOUS LIVE conductors is permitted.
	Equipment protected throughout by double insulation or reinforced insulation.
	Conforms to UL STD. 61010-1, 61010-2-032, 61010-2-033; Certified to CSA STD C22.2 NO. 61010-1, 61010-2-032, 61010-2-033
	Complies with European (EU) safety standards
	Earth (ground) TERMINAL


CAT III: MEASUREMENT CATEGORY III is applicable to test and measuring circuits connected to the distribution part of the building's low-voltage MAINS installation.

1.4 Maintenance

- 1.4.1 Don't try to open the meter bottom case to adjust or repair. Such operations can only be performed by technicians who fully understand the meter and electrical shock hazard.
- 1.4.2 Before opening the meter bottom case or battery

Leakage Clamp Meter

cover, remove probe from the circuit to be measured.

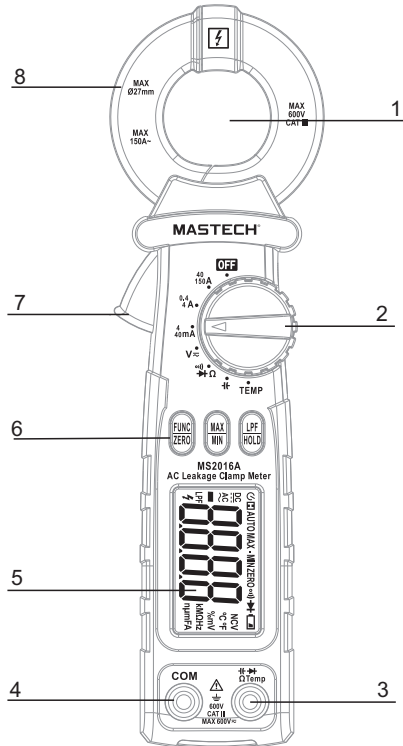
- 1.4.3 To avoid wrong readings causing electric shock, when "" appears on the meter display, replace the battery immediately.
- 1.4.4 Clean the meter with damp cloth and mild detergent. Do not use abrasives or solvents.
- 1.4.5 Power off the meter when the meter is not used. Switch the measuring range to "**OFF**" position.
- 1.4.6 If the meter is not used for long time, remove the battery to prevent the meter being damaged.

2. Description

- The meter is a portable, professional measuring instrument with LCD display for easy reading by users. Measuring range switch is operated by single hand for easy operation with overload protection and low battery indicator. It is an ideal multifunction meter for professionals, factories, schools, fans and family use.
- The meter is used for AC leakage current, AC voltage, DC voltage, resistance, capacitance, circuit connection, diode and temperature test.
- The meter has reading hold function.
- The meter has maximum measuring function.
- The meter has minimum measuring function.
- The meter has auto power-off function.

Leakage Clamp Meter

2.1 Part Name



Leakage Clamp Meter

- (1) The central of the clamp head
- (2) Transfer switch
- (3) Resistance, capacitance, voltage, diode and continuity input jack
- (4) Common end jack
- (5) LCD display
- (6) Function choice button
- (7) Trigger
- (8) Current clamp head: used for leakage current measurement.

2.2 Switch, Button and Input jack description

HOLD/LPF button: used for reading hold and LPF(50Hz/60Hz) function control.

FUNC/ZERO button: used for measuring function switch and current clearing function control.

MAX/MIN button: used for maximum/minimum measurement function switch and leakage current measuring.

OFF position: used for shutting off the power.

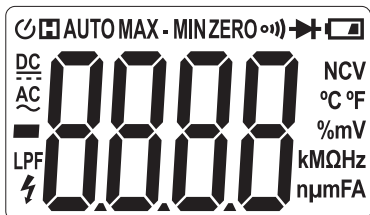
INPUT jack: voltage, resistance, capacitance, diode, circuit connection input wire connecting and temperature terminal.

COM jack: voltage, resistance, capacitance, diode, circuit connection common wire connecting and temperature terminal.

Transfer switch: used for selecting function and measuring range.

Leakage Clamp Meter

2.3 LCD Display



	Alternating current or voltage, direct voltage
	Diode, continuity
AUTO	Automatic measuring range mode
MAX	Maximum measuring state
MIN	Minimum measuring state
	Automatic power-off state
	Low battery
H	Reading hold state
V	Volt(voltage)
A	Amperes(Current)
nF,μF,mF	Nano, farad, Microfarad, Millifarad
Ω,kΩ,MΩ	Ohm, Kilohm, Megohm(resistance)
ZERO	Current clearing state
°C °F	Temperate measuring state
LPF	Low pass filter (50Hz/60Hz) function state

Leakage Clamp Meter

3. Specifications

The meter should be recalibrated under the condition of 18°C~28°C, relative humidity less than 75% with the period of one year.

3.1 General

Automatic measuring range and manual measuring range.

Full measuring range overload protection.

The maximum allowable voltage between measurement end and ground: 600V DC or AC(RMS)

Operational height: maximum 2000m

Display: LCD

Displayed maximum value: 4000 counts.

Polarity indication: automatical indication, “-” means negative polarity.

Exceeding measuring range display: “OL”.

Sampling rate: about 3 times/sec.

Unit display: has function and power unit display.

Auto off time: 30 min

Power supply: 2x1.5V AAA Batteries

Battery undervoltage indication: LCD displays “” symbol.

Temperature coefficient: less than 0.1×accuracy/°C

Operational temperature: 18°C~28°C

Storage temperature: -10°C~50°C

Dimension: 213×62×38mm (8.4x2.44x1.5in)

Weight: about 238g(8.4oz)-include battery

Leakage Clamp Meter

3.2 Technical Indicators

Environment temperature: 23±5°C, relative humidity (RH): <75%

3.2.1 AC Current

Measuring range	Resolution	Accuracy	
		LPF(50Hz/60Hz)	Wide(40Hz~1kHz)
4mA	0.001mA	±(2.0% +10)	±(3.0% +5)
40mA	0.01mA		
400mA	0.1mA	±(2.0% +5)	±(3.0% +3)
4A	0.001A		
40A	0.01A	±(2.0% +10)	±(3.0% +5)
150A	0.1A		

- Maximum input current: 150A AC
- Frequency range: 40~1kHz

3.2.2 DC Voltage

Measuring range	Resolution	Accuracy
4V	0.001V	±(0.5% reading + 4 digits)
40V	0.01V	
400V	0.1V	
600V	1V	

- Input impedance: 10MΩ
- Maximum input voltage: 600V DC or AC(RMS)

Note:

In the small voltage measuring range, the probe is not connected with the circuit to be tested, and the meter may have fluctuating readings, which is normal and caused by the meter's high sensitivity. This does not affect actual measurement results.

Leakage Clamp Meter

3.2.3 AC Voltage

Measuring range	Resolution	Accuracy
4V	0.001V	±(1.0% reading + 3 digits)
40V	0.01V	
400V	0.1V	
600V	1V	

- Input impedance: 10MΩ
- Maximum input voltage: 600V DC or AC(RMS)
- Frequency range: 40~1kHz(sine wave)

Note:

In the small voltage measuring range, the probe is not connected with the circuit to be tested, and the meter may have fluctuating readings, which is normal and caused by the meter's high sensitivity. This does not affect actual measurement results.


3.2.4 Resistance

Measuring range	Resolution	Accuracy
400Ω	0.1Ω	±(0.8% reading + 3 digits)
4kΩ	0.001kΩ	
40kΩ	0.01kΩ	
400kΩ	0.1kΩ	
4MΩ	0.001MΩ	±(1.0% reading + 3 digits)
40MΩ	0.01MΩ	

- Open circuit voltage: about 1.0V
- Overload protection: 600V DC or AC (RMS)

Leakage Clamp Meter

3.2.5 Circuit Continuity Test

Measuring range	Resolution	Accuracy
	0.1Ω	If the resistance of circuit to be measured is less than 40Ω, the meter's built-in buzzer may sound.

- Overload protection: 600V DC or AC (RMS)

3.2.6 Temperature Test

Measuring range	Resolution	Accuracy
-20°C~0°C/-4°F~32°F	1°C/1°F	±(3.0% reading + 5 digits)
-0°C~400°C/32°F~752°F		±(1.5% reading + 5 digits)
400°C~1000°C/752°F~1832°F		±(3.0% reading + 5 digits)

- Overload protection: 600V DC or AC (RMS)
- The parameter does not contain thermocouple errors


3.2.7 Capacitance

Measuring range	Resolution	Accuracy
40.00nF	0.01nF	±(3.0% reading + 8 digits)
400.0nF	0.1nF	
4.000μF	0.001μF	
40.00μF	0.01μF	
400.0μF	0.1μF	
4.000mF	0.001mF	
40.00mF	0.01mF	

- Overload protection: 600V DC or AC (RMS)
- The parameter does not contain errors caused by base capacitance and capacitance probe

Leakage Clamp Meter

3.2.8 Diode Test

Measuring range	Resolution	Function
	0.001V	Display approximate diode forward voltage value

- Forward DC current is about 1mA
- Backward DC voltage is about 3.2V
- Overload protection: 600V DC or AC (RMS)

4. Operating Guidance

4.1 Reading Hold Function

In the process of measurement, if reading hold is required, press “LPF/HOLD” key, the value on the display will be locked. press “LPF/HOLD” key again to cancel reading hold state.

4.2 50Hz/60Hz Current Selection Function

In the process of current mode, press “LPF/HOLD” key more than 2 sec, the meter will enter the LPF(50Hz/60Hz) current measurement.

4.3 Maximum/Minimum Measurement Function

- 1) Press “MAX/MIN” key to enter MAX mode, the meter will enter maximum measurement value; press “MAX/MIN” key again, the meter will enter minimum value measurement state; press “MAX/MIN” key to repeat the above operations by recycling.
- 2) If the user presses “MAX/MIN” key more than 2 sec, the meter will restore normal measuring range.

Leakage Clamp Meter

Note:

- 1) When the meter is in the maximum/minimum value measurement state, it is in manual measuring range mode.
- 2) When the meter is in the temperature measurement state, it can't switch to maximum/minimum value measurement mode.

4.4 Function Selection Function

- 1) In the resistance mode, press "FUNC/ZERO" button, it will switch among resistance, diode and continuity detection by recycling.
- 2) In the voltage mode, press "FUNC/ZERO" button to switch between AC and DC.
- 3) In the temperature mode, press "FUNC/ZERO" button to switch between celsius(°C) and fahrenheit (°F) degree.

4.5 Current Clearing Function

In the current mode, press "FUNC/ZERO" key more than 2 sec, the meter will clear the display of current value.

4.6 Automatic Power-Off

- 1) If there is no operation during any 30 minutes after turning the machine on, the meter will enter suspended state, automatically powering off to save the battery. Within 1 minute before shutdown, buzzer will sound five times. The meter will then enter a dormant state.
- 2) After automatic power-off, press "FUNC/ZERO" key, the meter will turn on again.
- 3) If the user holds "FUNC/ZERO" key when powering on, it will cancel automatic power-off function.

Leakage Clamp Meter

4.7 Measurement Preparation

- 1) Turn the transfer switch to turn on the power. When battery voltage is low (about $\leq 2.4V$), LCD displays "🔋" symbol, Replace the battery.
- 2) "⚠️" symbol means that input voltage or current should not be more than the specified value, which is to protect the internal line from damage.
- 3) Place transfer switch to required measuring function and range.
- 4) When connecting line, first connect the common test line, then connect charged test line. When removing line, remove charged test line first.

4.8 Current Measurement

⚠️ Warning

Electric shock hazard. Remove the probe measuring with current clamp.

- 1) Measuring switch is placed to position A. At this time, the meter is in AC current measurement state. Choose appropriate measuring range.
- 2) Hold the trigger, open clamp head, clip one lead of measurement circuit to be tested in the clamp.
- 4) Read the current and frequency value on the LCD display.

Note:

- 1) Clamping two or more leads of circuit to be tested simultaneously will not get the correct measuring results.
- 2) To get accurate reading, connect the lead to be tested at the center of current clamp.
- 3) "⚠️" indicates that maximum input AC current is 150A.

Leakage Clamp Meter

4.9 Voltage Measurement

Warning


Electric shock hazard.

Pay special attention to avoid shock when measuring high voltage.

Do not input voltage more than 600V DC or AC (RMS)

- 1) Insert black probe to “**COM**” jack, insert red probe to “**INPUT**” jack, choose appropriate measuring range.
- 2) Measuring switch is placed to position $V\approx$.
At this time, the meter is in the AC Voltage measurement state. To measure DC Voltage, press “**FUNC/ZERO**” button to enter DC Voltage measurement state.
- 3) Connect the probe with voltage source or both ends of load in parallel for measurement.
- 4) Read the voltage and frequency on the LCD.

Note:

- 1) In the small voltage measuring range, the probe is not connected with the circuit to be tested, and the meter may have fluctuating readings, which is normal and caused by the meter's high sensitivity. When the meter is connected with the circuit to be tested, you will get actual measured value.
- 2) In the relative measurement mode, automatic measuring range is invalid.
- 3) “

39

Leakage Clamp Meter

4.10 Resistance Measurement

Warning

Electric shock hazard.

When measuring circuit impedance, determine that the power supply is disconnected and the capacitor in the circuit is completely discharged.

- 1) Insert black probe to “**COM**” jack, insert red probe to “**INPUT**” jack.
- 2) Measuring switch is placed to position $\rightarrow \Omega$. At this time, the meter is in the measurement state.
- 3) Connect the probe to the both ends of resistor or circuit to be tested for measurement.
- 4) LCD will show readings.

Note:

- 1) When the input end is open, LCD shows “**OL**” out-range state.
- 2) When the resistance to be tested $> 1M\Omega$, the meter reading will stabilize after a few seconds, which is normal for high resistance readings.

4.11 Diode Measurement

- 1) Insert black probe to “**COM**” jack, insert red probe to “**INPUT**” jack.
- 2) Measuring switch is placed to position $\rightarrow \Omega$.
- 3) Press “**FUNC/ZERO**” key to switch to $\rightarrow \rightarrow$ measuring state.
- 4) Connect the red probe to diode anode and connect the black probe to diode cathode to make test.
- 5) Read on the LCD.

Note:

- 1) What the meter shows is approximation of diode

Leakage Clamp Meter

forward voltage drop.

- 2) If the probe has reverse connection or the probe is open, the LCD will show “OL”.

4.12 Circuit Continuity Measurement

Warning

Electric shock hazard.

When measuring circuit continuity, determine that the power supply is disconnected and the capacitor in the circuit is completely discharged.

- 1) Insert black probe to “COM” jack, insert red probe to “INPUT” jack.
- 2) Measuring switch is placed to position $\text{---}\Omega$.
- 3) Press “FUNC/ZERO” key to switch to $\text{---}\text{||}$ circuit continuity measuring state.
- 4) Connect the probe to the both ends of circuit to be tested for measurement.
- 5) If the resistance of circuit to be measured is less than 50Ω , the meter’s built-in buzzer may sound.
- 6) Read the circuit resistance value on the LCD.

Note:

If the probe is open or circuits resistance to be tested is more than 400Ω , the display will show “OL”.

4.13 Capacitance Measurement

Warning

Electric shock hazard.

To avoid electric shock, before measuring capacitance, discharge capacitance completely.

Leakage Clamp Meter

- 1) Insert black probe to “COM” jack, insert red probe to “INPUT” jack.
- 2) Measuring switch is placed to position $\text{---}\text{||}$.
- 3) After discharging capacitance completely, connect the probe to the both ends of capacitor to be tested for measurement.
- 4) Read the capacitance on the LCD.

Note:

To improve the accuracy below 1nF measuring value, subtract the distributed capacitance of meter and cable.

4.14 Temperature Measurement

- 1) Measuring switch is placed to position TEMP.
- 2) Connect negative and positive end of K-type thermocouple to “COM” jack and “INPUT” jack.
- 3) Place K-type thermocouple to the object or environment to be measured.
- 4) Read measured result from LCD display.

5. Maintenance

5.1 Replacing The Batteries


WARNING

To avoid electric shock, make sure that the test leads have been clearly move away from the circuit under measurement before opening the battery cover of the meter.

WARNING

Do not mix old and new batteries. Do not mix alkaline, standard (carbon-zinc), or rechargeable (ni-cad, ni-mh, etc) batteries.

Leakage Clamp Meter

- 5.1.1 If the sign “” appears, it means that the batteries should be replaced.
- 5.1.2 Loosen the fixing screw of the battery cover and remove it.
- 5.1.3 Replace the exhausted batteries with new ones.
- 5.1.4 Put the battery cover back and fix it again to its origin form.

Note:

Do not reverse the polarity of the batteries.

5.2 Replacing Test Leads

Replace test leads if leads become damaged or worn.



WARNING

Use meet EN 61010-031 standard, rated CAT III 600V, MAX 10A or better test leads.

6. Accessories

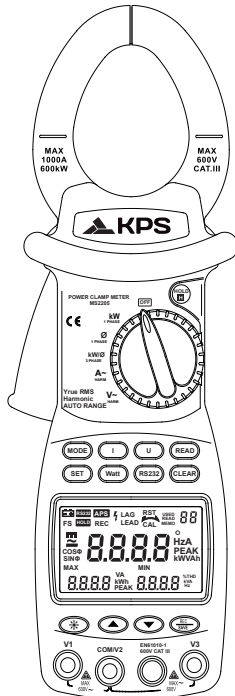
1)	Probe		One pair
2)	User's Manual		1pcs
3)	Battery	1.5V AAA Battery	2pcs
4)	Thermocouple	K-type	1pcs



KPS

KPS-PW300

Pinza amperimétrica digital Manual de usuario



CAT III
600V

CONTENIDOS

Requirimientos de seguridad.....	1
Instrucciones de seguridad.....	2
Signos de seguridad	2
Descripción general	2
Características.....	3
Funciones de la rueda selectora.....	6
Funciones de las teclas	7
Pantalla LCD	10
Manual de funcionamiento	12
Almacenamiento de datos de prueba.....	21
Lectura de datos guardados	22
Interfaz de comunicación RS232C.....	22
Corriente y tensión de entrada.....	23
Pantalla retroiluminada.....	23
Auto apagado.....	23

CONTENIDOS

Diagrama de sujeción segura.....	24
Diagrama de la curva de potencia	25
Indicación de batería baja.....	26
Sustitución de las pilas.....	26
Especificación general.....	28
Especificación técnica	28
Accesorios	31
Sustitución de los cables de prueba	32
Sustitución de las pilas.....	32

Requerimientos de seguridad

Por favor, lea cuidadosamente el manual de instrucciones antes de usar la pinza y preste especial atención a las "Advertencias". Por favor, siga las instrucciones de las "Advertencias".

1. Por favor, sea muy cuidadoso cuando la tensión de prueba sea superior a 30V AC, y cuide que sus dedos no sobrepasen la barrera de protección de las puntas de prueba.
2. No mida tensión superior a los valores límites permitidos.
3. Antes del uso, por favor compruebe la pinza y los cables de prueba; no lleve a cabo mediciones si los cables están desnudos, la carcasa de la pinza está dañada, no hay pantalla LCD, etc...
4. Se cumplen los requerimientos de las normas de seguridad sólo cuando la pinza es usada junto con los cables de prueba suministrados. En el caso de que los cables estén dañados y necesite reemplazarlos, se requiere utilizar otros del mismo modelo e idénticas especificaciones técnicas.
5. Por favor, nunca lleve a cabo medidas de tensión si las puntas de prueba están conectadas a una salida de corriente.
6. Por favor, no exponga la pinza a un fuerte luz, alta temperatura o humedad.






Advertencia

Antes del uso, lea detenidamente este manual de instrucciones. ¡Especialmente los contenidos de seguridad!

Instrucciones de seguridad

Esta pinza vatimétrica trifásica está diseñada y fabricada de acuerdo a la normativa de seguridad EN61010-1 y a la especificación internacional de seguridad IEC1010-2-032 y cumple con el requisito de seguridad de doble aislamiento CATIII 600V AC.

Signos de seguridad

	Información importante de seguridad, consulte el manual de instrucciones.
	Riesgo de tensión elevada
	Tierra
	Doble aislamiento (Equipo de seguridad de categoría II)
	Indicador de batería baja

CAT III (CATEGORIA DE SOBRETENSIÓN III): La categoría de medición III es adecuada para la comprobación y medición de circuitos conectados a la parte de distribución de la instalación de baja tensión del edificio.

Descripción general

La pinza vatimétrica trifásica es un comprobador inteligente de potencia armónica, portátil, con medición tanto de corriente como de potencia. El instrumento está compuesto por tres canales incluyendo tensión, corriente y potencia así como de micro chip sencillo y es equipado con un potente software para las funciones de medición y procesamiento de datos; puede medir, calcular y mostrar tensión, corriente, potencia activa, factor de potencia, potencia aparente, potencia pasiva, frecuencia y parámetros armónicos, con una actuación estable y sencillez de funcionamiento. El instrumento es especialmente adecuado para la medida y

1. Tamaño del maxilar de corriente: Φ 50 mm.
2. Tecla HOLD: tecla de retención de datos; presione la tecla HOLD, se congelara la última lectura en pantalla y se mostrará el símbolo "HOLD"; presione de nuevo la tecla HOLD y la pinza regresará al modo de medición normal.
3. Rueda de selección de función: rueda de selección para la elección de la función de medición.
4. Tecla de selección de función: tecla para gestionar las funciones de medición.
5. Terminales de entrada:

Terminal	Función
V1	Terminal de entrada para medir la primera fase; use el cable de prueba amarillo para la conexión
COM/V2	Terminal de entrada para medir la segunda fase; use el cable de prueba negro para la conexión. Terminal común: terminal de entrada de tierra para todas las funciones de medición; use el cable de prueba negro para la conexión
V3	Terminal de entrada para medir la tercera fase; use el cable de prueba verde para la conexión

6. Pantalla LCD: pantalla digital de 4 dígitos; LCD de 7 segmentos para mostrar la función de medición, el resultado y el símbolo de la unidad.
7. Gatillo: pulse el gatillo y la pinza se abrirá; suéltelo y la pinza se cerrará.
8. Interfaz RS232C: el cable de interfaz óptico-eléctrico especializado es utilizado para la comunicación online con el PC, así como para el registro de datos y la curva

de tendencia de datos en el PC.

Funciones de la rueda selectora

La rueda selectora de función es usada para el encendido y para la selección de la función de medición de acuerdo a la siguiente tabla:




Símbolo	Posición de la rueda	Funciones
OFF	Posición de apagado	Para apagar la pinza
KW (1 fase)	Posición de potencia activa	Para medir potencia activa, etc.
Φ (1 fase)	Posición de comprobación de ángulo de fase monofásico	Para medir el ángulo de fase, como $\cos \Phi$ y $\sin \Phi$, etc.
KW/ Φ (3 fases)	Posición de potencia aparente trifásica	Para medir potencia aparente trifásica, etc.
A~	Posición de comprobación de armónicos de corriente AC	Para medir armónicos de corriente AC, etc.
V~	Posición de comprobación de armónicos de tensión AC	Para medir armónicos de tensión AC, etc.

Nota:

Cuando la pinza se apague automáticamente, asegúrese de colocar la rueda en la posición "OFF"; encienda la pinza después de 5 segundos.

Funciones de las teclas

Descripción de las teclas

SN	Tecla de selección de función
1	MODE: Tecla de selección de modo – prueba
2	SET: tecla de ajuste
3	I: tecla de prueba de corriente
4	WATT: tecla de selección de la prueba de potencia
5	U: tecla de prueba de tensión
6	READ: tecla de lectura de datos
7	RS232: tecla RS232C
8	CLEAR: tecla de borrado de memoria
9	 : tecla de retroiluminación
10	 : tecla de incremento
11	 : tecla de decremento
12	REC/SAVE: tecla de registro de datos y almacenamiento
13	HOLD: tecla de retención de lecturas

Las siguientes operaciones se pueden realizar mediante las teclas:

Tecla WATT



En el modo de medición, puede medir la potencia activa, potencia aparente, factor de potencia y ángulo de fase y muestra los resultados en la pantalla LCD al presionar la tecla WATT.

Tecla MODE

En el modo de medición de kW, presione la tecla MODE para alternar entre la visualización de potencia activa y potencia reactiva; En el modo de medición A/V~, puede

alternar entre la visualización del ratio de distorsión armónica total Fr y el porcentaje armónico.

Tecla SET

En el modo de medición, puede presionar la tecla SET y luego las teclas  y  puede ajustar la escala de corriente y tensión y luego presionar de nuevo la tecla SET para volver al modo normal. Esta tecla sirve también como tecla de confirmación durante el almacenamiento y borrado.

Tecla U

En el modo de medición, puede presionar esta tecla para comprobar la tensión en el circuito a prueba y mostrar la tensión medida en la pantalla.

Tecla READ

En el modo HOLD, puede presionar esta tecla para mostrar los datos almacenados; presione otra vez esta tecla para volver al modo normal.

Tecla I

En el modo de medición, puede presionar la tecla I para medir la corriente en el circuito a prueba y mostrar la corriente medida por la pinza en la pantalla LCD.

Tecla RS232

En el modo de medición, puede presionar la tecla RS232 para transferir los resultados actuales al PC a través del cable de interfaz específico suministrado con la pinza con el objeto de grabar/imprimir datos y gráfico de tendencia de datos.

Antes de presionar la tecla RS232 para la transferencia de datos, el cable de interfaz RS232C debe conectarse al puerto RS232C de la pinza y al puerto COM del PC, para realizar las funciones de comunicación.

Tecla CLEAR

En el modo de lectura de datos, puede presionar la tecla CLEAR y a continuación la tecla SET para borrar los datos de prueba almacenados en la pinza en una posición específica.

Tecla ☼

Puede presionar la tecla ☼ para activar o desactivar la retroiluminación. Después de estar encendida durante 20 segundos, se apagará automáticamente.

Tecla ▲

En el modo de ajuste de la escala de tensión, puede presionar la tecla ▲ para cambiar la escala de tensión. Durante la comprobación de armónicos, puede cambiar el orden de los armónicos.

Al leer los datos almacenados, puede presionar la tecla ▲ para avanzar a través de las posiciones de memoria y mostrarlas en la pantalla LCD. Con cada pulsación de la tecla, el cursor de búsqueda avanzará a una posición sobre el dato anterior.

Tecla ▼

En el modo de ajuste de la escala de corriente, puede presionar la tecla ▼ para cambiar la escala de tensión. Durante la comprobación de armónicos, puede cambiar el orden de los armónicos.

Al leer los datos almacenados, puede presionar la tecla ▼ para retroceder a través de las posiciones de memoria y mostrarlas en la pantalla LCD. Con cada pulsación de la tecla, el cursor de búsqueda retrocederá una posición sobre el dato anterior.

Tecla REC/SAVE

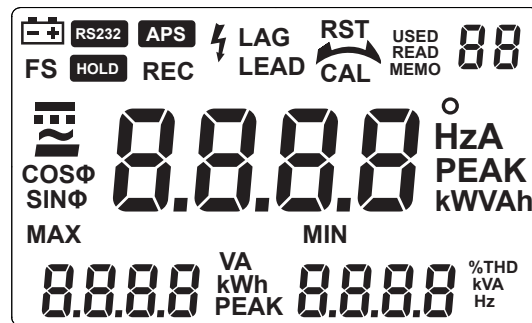
En el modo de medición, puede presionar la tecla REC/

SAVE para mostrar la tensión, corriente, potencia máx./mín. que es actualmente medida; En el modo de retención de lecturas, presione esta tecla para mostrar la posición de almacenamiento; presione la tecla SET de nuevo para guardar el dato congelado en pantalla en la memoria. Se pueden almacenar hasta 100 grupos de datos en la pinza.


Tecla HOLD

Después de la medición, presione esta tecla para congelar el dato en la pantalla LCD; después del apagado, el dato se mostrará.

Pantalla LCD

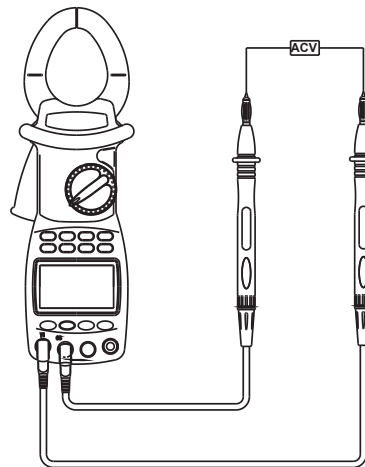


Símbolo LCD	Descripción	Símbolo LCD	Descripción
RS232	Transferencia de datos	REC	Registro de datos
APS	Auto apagado	F	Rápido
HOLD	Retención de lectura	S	Lento
LAG	Retraso de ángulo de fase	LEAD	Adelanto de ángulo de fase
	Indicación de batería baja	\circ	Ángulo de fase (Grados)
SINΦ	Factor de potencia inverso	COSΦ	Factor de potencia
RST	Trifásico		Fase normal
	Símbolo C.A.		Fase inversa
	Falta de fase		Símbolo negativo
MIN	Valor mínimo	MAX	Valor máximo
USED	Ocupado	MEMO	Guardar
READ	Leer	V	Tensión
W	Vatios	A	Corriente
VA_r	Potencia reactiva	Hz	Frecuencia
VA	Potencia aparente	PEAK	Valor pico

%	Porcentaje armónico		Signo de advertencia de alta tensión
%THD	Relación de distorsión armónica total		
H01F	Relación de distorsión armónica total F (relativa a la onda principal)		
H01r	Relación de distorsión armónica total F (relativa al valor real efectivo)		

Manual de funcionamiento

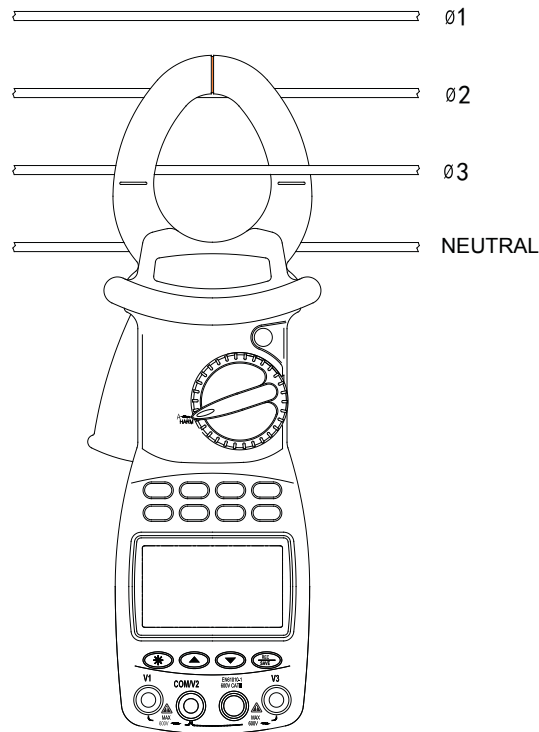
Medición de la tensión C.A. (V)



Posición	Terminal de entrada V1	Terminal de entrada V2	Terminal de entrada V3	Objeto a prueba
V~	Toma V1	Toma V2/ COM	N/A	Monofásico
	Toma V1	Toma V2/ COM	N/A	Bifásico
	Toma V1	Toma V2/ COM	Toma V3	Trifásico

1. De acuerdo al modo de conexión indicado en la tabla superior, sitúe la rueda selectora en la posición V~, seleccione las tomas correspondientes para los terminales V1, V2 o V3 e inserte los cables de prueba.
2. Conecte los dos cables de prueba V1, V2 a la fuente de alimentación o carga a ser probada. La pinza automáticamente realizará la medición y mostrará en pantalla el resultado y el porcentaje de armónicos presentes será mostrada en la línea siguiente.
3. En la función de medición de tensión, presione la tecla SET para mostrar "AUTO V" y "AUTO A" en la pantalla y presione la tecla ▲ para seleccionar la escala de tensión adecuada y vuelva a presionar SET para regresar al modo normal.
4. Presione la tecla MODE para mostrar el porcentaje armónico en la pantalla y la relación de distorsión armónica total F y R serán mostradas cíclicamente. Presione la tecla ▲/▼ para mostrar el valor de cada armónico.
5. Cuando la tensión de entrada es superior a 50V, el símbolo () será mostrado en pantalla, advirtiendo del riesgo.

Medición de corriente C.A. (A)



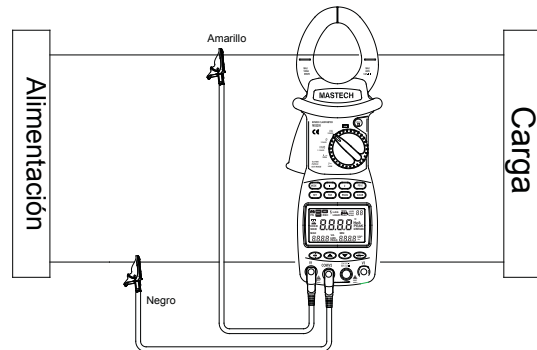
1. Sitúe la rueda selectora en la posición A~.
2. Presione el gatillo para abrir el maxilar y a continuación abra el cable del circuito que desee medir. La corriente medida será mostrada en la pantalla LCD.
3. Presione la tecla MODE para mostrar el porcentaje de armónicos y se mostrarán cíclicamente la relación de distorsión armónica F y r.
4. Presione las teclas ▲/▼ para mostrar el valor de cada armónico individual.
Si la corriente por el cable medido es superior a 1000A (RMS), el símbolo "OL" será indicado en vez del valor de corriente.

Notas:

1. Puede seleccionar la frecuencia de prueba AUTO/FIJA a 50/60Hz. Cuando la forma de onda de la entrada fluctúa, se pueden mantener estables los valores de armónicos si se selecciona el modo Fijo a 50/60 Hz.
2. En el modo de frecuencia de prueba AUTO, el cálculo FFT sólo se realiza cuando la frecuencia de la onda fundamental está entre 45 y 65 Hz. Si esa frecuencia está fuera de ese rango, no se realiza el análisis armónico.

Prueba en circuito monofásico

1. Abra el cable de la alimentación o carga con la pinza.
Si se desea medir una fase concreta de un sistema trifásico, abra sólo el cable correspondiente a dicha fase.
2. Sitúe la rueda selectora en la posición KW, seleccione las tomas correspondientes para los terminales V1 o V2 e inserte los cables de prueba.



3. Después de conectarlo correctamente, puede medir la potencia monofásica (potencia activa, factor de potencia, potencia aparente, potencia reactiva, tensión, corriente, ángulo de fase, valor pico de tensión y corriente y frecuencia).
4. La pinza realizará la medición automática y mostrará la potencia activa, y en la parte inferior de la pantalla indicará el valor de la tensión/corriente de la carga comprobada; Presione la tecla MODE para mostrar el valor de potencia reactiva en la pantalla LCD; Presione la tecla WATT para mostrar la potencia aparente y el factor de potencia ($\cos\phi$); El factor de potencia negativo significa que la carga probada tiene componente capacitiva.
5. La escala máxima de medida de la potencia activa es de 600kW; Si esta escala es excedida, se mostrará el símbolo "OL" en pantalla. Si la tensión es superior a 600V o la corriente es superior a 1000A, se mostrará el símbolo "OL" en la pantalla LCD.

6. La tensión mínima de entrada es de 50V y la corriente mínima de entrada de 2^o. Si los valores son inferiores a esos límites, se mostrará "0.00kW" como potencia activa en vez del valor real.
7. Presione la tecla SET para el modo AUTO y presione las teclas ()/(para ajustar la escalas de tensión y corriente; Presione la tecla SET para regresar al modo normal.
8. Presione la tecla I y el valor de corriente, el valor de corriente pico y la frecuencia se mostrarán en la línea inferior de la pantalla.
9. Presione la tecla U y el valor de tensión, el valor de tensión pico y la frecuencia se mostrarán en la línea inferior de la pantalla.
10. Presione la tecla REC/SAVE para mostrar los valores MAX y MIN.
11. La potencia reactiva no es un valor medido directamente; la ecuación para su cálculo es $kVA_r2 = kVA2 - kW2$; el valor es calculado por programación en función de la tensión, corriente y potencia activa medida y se muestra en la pantalla LCD.

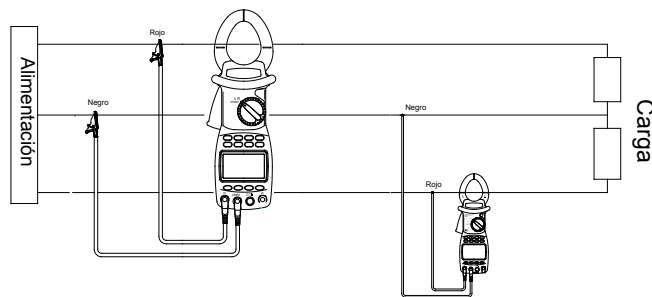
Medición de $\cos\phi$, $\text{sen}\phi$ y ángulo de fase

1. Sitúe la rueda selectora en la posición ϕ (1 fase) y conecte los cables de prueba a los terminales V1 y V2.
2. La pinza medirá y mostrará automáticamente el valor de factor de potencia, tensión y corriente.
3. Presione la tecla WATT para mostrar el ángulo de fase, factor de potencia ($\cos\phi$) y $\text{sen}\phi$; Un factor de potencia negativo significa que la carga medida tiene carácter capacitivo.
4. Presione la tecla I y se mostrará en la línea inferior de la pantalla el valor de corriente, el pico de corriente y la frecuencia.

5. Presione la tecla U y se mostrará en la línea inferior de la pantalla el valor de tensión, el pico de tensión y la frecuencia.
6. Presione la tecla REC/SAVE para mostrar los valores MAX y MIN.
7. Presione la tecla SET para el modo AUTO y presione las teclas $\blacktriangle/\blacktriangledown$ para ajustar la escala de medida para tensión y corriente; Presione la tecla SET para regresar al modo normal.
8. Después de la medición, presione la tecla HOLD para mantener la lectura en pantalla y presione la tecla REC/SAVE para mostrar la posición de memoria donde guardarla y presione la tecla SET para confirmar y regresar el menú principal.

Circuito monofásico de 3 hilos

El procedimiento para medir la potencia y el factor de potencia en circuitos monofásicos a tres hilos es el mismo que para circuitos monofásicos a dos hilos, donde el cocodrilo negro es conectado a la línea de neutro y el cocodrilo rojo y el maxilar de corriente están conectados a los otros dos cables.



Medición de potencia de cargas trifásicas (para carga balanceada)

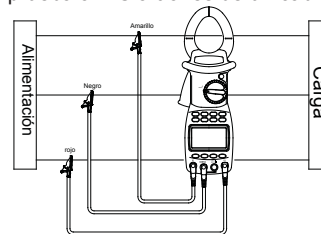
1. En el caso de cargas balanceadas, el procedimiento para la medición de potencia y factor de potencia en circuitos trifásicos de 4 hilos es el mismo que para circuitos trifásicos de 3 hilos y no es necesario utilizar la línea de neutro.
2. Los parámetros de potencia total trifásica medidos son la potencia activa total, la potencia reactiva total, la potencia aparente total y el factor de potencia total del circuito trifásico. La pinza no puede realizar la medición de energía trifásica. En el caso de cargas balanceadas, el resultado medido es preciso mientras que el error de la potencia total se incrementará cuanto mayor sea la variación de potencia.
3. Sitúe la rueda selectora en la posición kW/∅ (trifásico), abra el primer cable de fase con el maxilar y conecte el terminal V1, el terminal V2 y el terminal V3 a las fases activas 1, 2 y 3 respectivamente de la carga trifásica, sin conectar el neutro.
4. Después de conectar los cables de prueba adecuadamente, la pinza realizará la medición automáticamente y mostrará la potencia, tensión, corriente e indicará si una fase está desconectada.
5. Presione la tecla MODE para mostrar el valor de la potencia reactiva en la pantalla LCD.
6. Presione la tecla WATT para mostrar la potencia aparente, el factor de potencia ($\cos\phi$), el ángulo de fase y el $\text{sen}\phi$; El factor de potencia negativo significa que la carga comprobada tiene característica capacitiva.
7. Presione la tecla I y se mostrará en pantalla el valor de corriente, la corriente pico y la frecuencia.
8. Presione la tecla U y se mostrará en pantalla el valor de

tensión, la tensión pico y al frecuencia.

9. Presione la tecla SET para el modo AUTO y presione las teclas ▲/▼ para ajustar las escalas de medición de tensión y corriente y luego presione SET de nuevo para regresar al modo normal.
10. Después de la medición. Presione la tecla HOLD para mantener en pantalla la lectura y presione la tecla REC/SAVE para mostrar la posición de memoria donde guardarla y presione la tecla SET para confirmar y regresar al menú principal.

Prueba de secuencia de fases

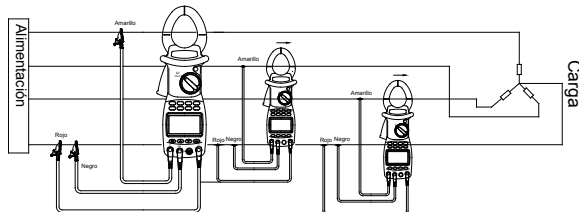
1. La pinza automáticamente realizará la prueba de secuencia de fases.
2. Se mostrará el símbolo \overline{RST} indicando una secuencia de fases normal.
3. Se indicará el símbolo \overline{SRT} indicando una secuencia de fases inversa.
4. Se indicará el símbolo \overline{RSI} indicando que una fase está desconectada.
5. Durante la medición, presione la tecla REC/SAVE para mostrar los valores MAX y MIN y registrar los resultados. Luego, presione la tecla RS232 para transferir los resultados de la prueba al PC a través de un cable de comunicación.



Medición de potencia y factor de potencia de circuitos trifásicos a 3 hilos.

Medición de potencia de cargas trifásicas a 4 hilos (para cargas no balanceadas)

En el caso de cargas no balanceadas, el procedimiento de medición es el mismo que el de sistemas monofásicos a 2 hilos y se ajusta el modo de medición al monofásico. Conecte el cocodrilo negro al neutro y simultáneamente vaya conectando tanto la pinza de corriente como el cocodrilo amarillo a las diferentes líneas activas del circuito. De este modo se pueden medir la potencia y factor de potencia de cada línea. (Para comprobar la secuencia de fase, conecte los cocodrilos de tensión a las tres líneas una a una, sin conectar ninguno al neutro).



Medición de potencia y factor de potencia en circuitos trifásicos a 4 hilos.

Almacenamiento de datos de prueba

Cuando la pinza está en el modo de retención de lecturas, presione la tecla REC/SAVE para mostrar la posición de memoria donde guardar la lectura, presione las teclas ▲/▼ para seleccionar la posición deseada y presione la tecla SET para confirmar el guardado. Hasta 100 grupos de datos pueden ser guardados en la pinza.

Antes de presionar la tecla SET, si presiona la tecla REC/SAVE saldrá del menú de guardado, los datos no serán guardados y regresará al menú previo.

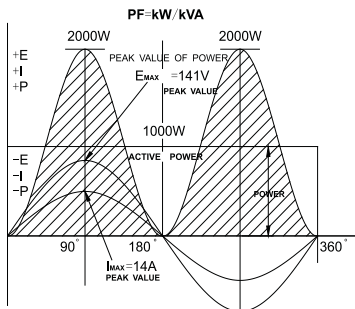
Lectura de datos guardados

1. Cuando un dato está guardado en la memoria de la pinza puede realizar la lectura del mismo para su comprobación.
2. Sitúe la rueda selectora en la posición SEARCH y presione la tecla HOLD.
3. Presione la tecla READ para mostrar la posición de memoria y el dato guardado.
4. Si necesita comprobar los datos guardados en otra posición o el nivel de armónicos, presione las teclas ▲/▼ para realizar la selección.
5. Cuando se muestran los datos de nivel de armónicos, presione la tecla WATT y a continuación las teclas ▲/▼ para seleccionar el número de registro.
6. Para borrar un dato guardado, solo presione la tecla CLEAR y se mostrará "CLR" en pantalla; a continuación, presione la tecla SET para confirmar y el dato será borrado. Antes de presionar la tecla SET, si presiona la tecla CLEAR, el dato no será borrado y regresará al menú previo.

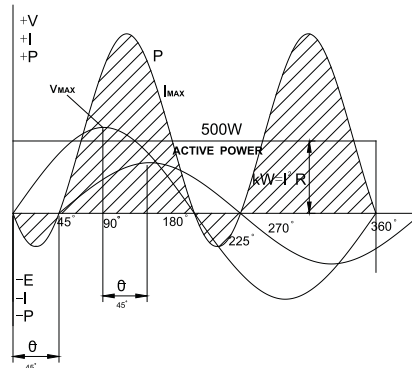
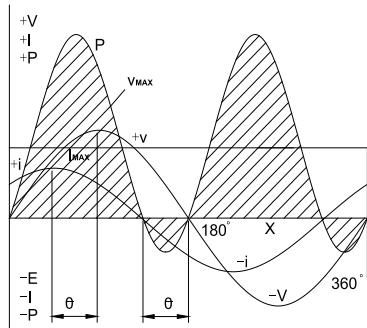
Interfaz de comunicación RS232C

1. Inserte el cable de comunicación RS232C en el terminal de la pinza y gírelo en dirección horaria para fijarlo a la pinza; conecte la clavija RS232C del otro extremo del cable al puerto COM del PC y puede realizar la transferencia de datos en tiempo real al PC a través del interfaz de comunicación RS232C. Si desea desconectar el cable de la pinza, primero gire la clavija en sentido anti horario y cuando este suelta, sáquela del terminal.
2. Si presiona la tecla RS232, se pueden grabar en tiempo real con WINDOWS los datos medidos.
3. Si presiona la tecla HOLD, después la tecla READ y


Diagrama de la curva de potencia (Potencia activa= potencia aparente x FP)




PF=1

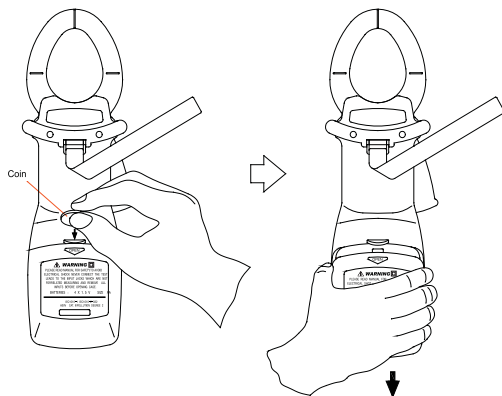


Indicación de batería baja

Si la tensión de las pilas es baja, se mostrará el símbolo  en la esquina superior derecha de la pantalla. A continuación es necesario sustituir las pilas.

Sustitución de las pilas

1. Antes de abrir la tapa trasera para sustituir las pilas, por favor asegúrese que la pinza está apagada y los cables de prueba no están conectados a ningún circuito para evitar descargas eléctricas; antes de usar de nuevo la pinza, por favor asegúrese de que la tapa trasera está completamente fijada. Sólo se pueden utilizar pilas de idéntico modelo o especificación eléctrica.
2. Si se muestra el símbolo " en pantalla, significa que la tensión de las pilas es inferior al valor mínimo para asegurar los límites de error de las mediciones y será necesario cambiarlas. Por favor, siga los siguientes pasos



para sustituir las pilas:

3. Desconecte los cables de prueba de los circuitos a prueba, sitúe la rueda selectora en la posición "OFF" y retire los cables de prueba de los terminales de entrada.
4. Abra la tapa de las pilas teniendo en cuenta el mecanismo de apertura de la misma; Inserte una moneda en la muesca de la tapa y presione la moneda para abrir la hebilla de fijación. Finalmente desplace la tapa hacia abajo. Por favor, no utilice herramientas afiladas para abrir por fuerza la tapa o la carcasa de la pinza se dañará.
5. Retire las pilas y sustitúyalas por 4 nuevas pilas 1.5V. No se deberían utilizar pilas nuevas con pilas antiguas.
6. Cierre adecuadamente la tapa de las pilas.

Especificación general

Cumple con IEC/EN 61010-1 CATII 1000V, CAT III 600V.

1. Tensión máxima: 600V AC RMS
2. Modo de visualización: Pantalla LCD, lectura máxima: 6000.
3. Selección de escalas: Selección de escalas totalmente automática
4. Detección de frecuencia: automática (Cuando los armónicos son elevados, es mejor utilizar el ajuste manual para comprobar la frecuencia de tal forma que se asegure la estabilidad de la lectura)
5. Visualización de saturación: "OL"
6. Retención de datos: "HOLS" es mostrado en la pantalla LCD.
7. Alimentación: 4 pilas AA de 1.5V
8. Consumo de potencia: 250 mW
9. Temperatura de almacenamiento: -20°C ~ 70°C
10. Temperatura de funcionamiento: 0°C ~ 40°C
11. Coeficiente de temperatura: 0.05x(precisión especificada) por °C
12. Compatibilidad Electromagnética: En un campo RF de 3VM, precisión=precisión especificada. De otro modo la precisión no está especificada.
13. Altitud de funcionamiento: CAT III 600V: 2000m; CAT II 600V: 3000 m
14. Altitud de almacenamiento: 12.000m
15. Dimensiones: 300mm x 103 mm x 51mm
16. Peso: 500 gr aprox. (con pilas)

Especificación técnica

Precisión: \pm (% de lectura + graduación)
 Temperatura ambiente: 18°C ~ 28°C, humedad 80%
 Frecuencia para tensión, corriente: 45Hz ~ 65Hz

Tensión AC RMS

Escala	Precisión	Resolución	Impedancia de entrada
80V	$\pm(1\%+5)$	0.1V	1 M Ω // 10 pF
180V	$\pm(1\%+5)$	0.01V	
400V	$\pm(1\%+5)$	1V	
600V	$\pm(1\%+5)$	1V	

Máxima tensión de sobrecarga permitida: 750V (RMS)

Corriente AC RMS

Escala	Precisión	Resolución
20A	$\pm(2\%+5)$	0.01A
40A	$\pm(2\%+5)$	0.01A
100A	$\pm(2\%+5)$	0.1A
200A	$\pm(2\%+5)$	0.1A
450A	$\pm(2\%+5)$	1A
1000A	$\pm(2\%+5)$	1A

Máxima corriente de sobrecarga permitida: 1200A

Potencia activa monofásica (W)

Escala	Precisión	Resolución
30kW	$\pm(3\%+5)$	0.01kW
60kW	$\pm(3\%+5)$	0.01kW
120kW	$\pm(3\%+5)$	0.1kW
150kW	$\pm(3\%+5)$	0.1kW
300kW	$\pm(3\%+5)$	0.1kW
600kW	$\pm(3\%+5)$	0.1kW

Mínima corriente de prueba: 2A; Mínima tensión de prueba: 50V

Potencia activa trifásica (W)

Escala	Precisión	Resolución
3kVA	$\pm(3\%+5)$	0.001kVA
12kVA	$\pm(3\%+5)$	0.01kVA
30kVA	$\pm(3\%+5)$	0.01kVA
120kVA	$\pm(3\%+5)$	0.1kVA
150kVA	$\pm(3\%+5)$	0.1kVA
600kVA	$\pm(3\%+5)$	0.1kVA

Mínima corriente de prueba: 2A; Mínima tensión de prueba: 50V

Factor de potencia

Escala	Precisión	Resolución
0.3~1 Capacitivo	$\pm(0.02\%+2)$	0.001
0.3~1 Inductivo	$\pm(0.02\%+2)$	0.001

Mínima corriente de prueba: 2A; Mínima tensión de prueba: 50V

Potencia reactiva

Escala	Precisión	Resolución
3kVAr	$\pm(3\%+5)$	0.001kVAr
12kVAr	$\pm(3\%+5)$	0.01kVAr
30kVAr	$\pm(3\%+5)$	0.01kVAr
120kVAr	$\pm(3\%+5)$	0.1kVAr
150kVAr	$\pm(3\%+5)$	0.1kVAr
600kVAr	$\pm(3\%+5)$	0.1kVAr

Mínima corriente de prueba: 2A; Mínima tensión de prueba: 50V. La potencia reactiva se calcula de acuerdo a los valores medidos de V, A y kW.

Frecuencia

Escala	Resolución	Precisión
30~1000Hz	0.1Hz	0.5%+1 graduación

Mínima tensión de prueba: 50V

Prueba de armónicos

Orden del armónico	Precisión de la tensión del armónico
1	$\pm(3.0\%+10)$
2-6	$\pm(3.5\%+10)$
7-8	$\pm(4.5\%+10)$
9-10	$\pm(5.0\%+10)$
11-15	$\pm(7\%+10)$
16-20	$\pm(10\%+10)$

Mínima corriente de prueba: 2A; Mínima tensión de prueba: 50V

Accesorios

Artículo	Cantidad
Manual de instrucciones abreviado	1
Pilas AA 1.5V	4
Cables de prueba	1
Cables con cocodrilo	3
Cable de comunicación RS232	1
CD con software PC	1
Maletín de transporte	1

Sustitución de los cables de prueba

Sustituya las puntas de prueba si estas han llegado dañadas o peladas.

Advertencia

Utilice puntas de prueba que cumplan con la normativa EN 61010-31, CAT III 600V o superior.

Sustitución de las pilas

Advertencia

Para evitar shock eléctrico, asegúrese de retirar las puntas de prueba del circuito a medir antes de abrir la tapa de las pilas de la pizna.

Advertencia

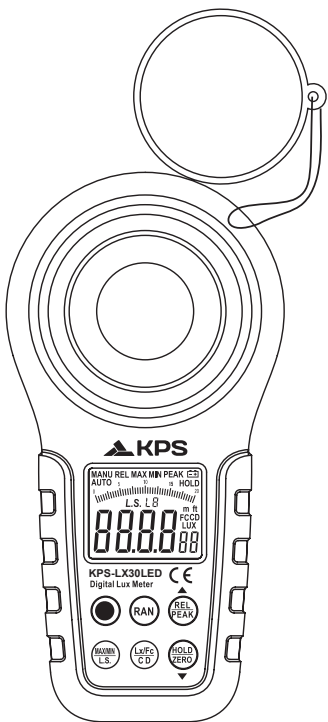
No mezcle pilas nuevas y antiguas. No mezcle pilas alcalinas, normales (carbono-zinc) o recargables (ni-cad, ni-mh, etc).

1. Si aparece el símbolo "⚡" en pantalla, significa que las pilas deben ser sustituidas.
2. Afloje el tornillo de fijación de la tapa de las pilas y retírela.
3. Sustituya las pilas agotadas por unas nuevas.
4. Coloque de nuevo la tapa de las pilas y fijela en su posición original.

Nota:

No invierta la polaridad de las pilas.

MANUAL DE FUNCIONAMIENTO INSTRUCTIONS MANUAL



Luxómetro digital
Digital light meter

KPS-LX30LED

602450011

1. INSPECCIÓN EN EL MOMENTO DE ABRIR EL EMBALAJE

Al recibir el luxómetro, inspecciónelo para asegurarse de que no haya sufrido ningún daño durante el envío. Si el usuario observa algún daño evidente o mal funcionamiento, póngase en contacto con el proveedor.

- Accesorios incluidos:
 - Una pila alcalina de 9 V, GL6F22A 1604A
 - Manual de instrucciones.






2. INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD

Advertencia

No utilice el luxómetro en entornos llenos de polvo o con gases y vapores inflamables.

- Descripción de los símbolos de seguridad

Este manual contiene información básica para el manejo seguro y el mantenimiento del KPS-LX30LED. Lea atentamente la siguiente información sobre seguridad antes del uso.

	Información importante sobre seguridad
	Cumple con la normativa de la Unión Europea.
 Advertencia	Indica que un manejo incorrecto provocará lesiones graves o incluso accidentes fatales)
 Aviso	Indica que un manejo incorrecto o una negligencia provocarán daños en el instrumento o resultados incorrectos para las mediciones
 Consejos	Sugerencias o recordatorios para el manejo

- Consideraciones durante el funcionamiento

El usuario deberá tener en cuenta las siguientes advertencias para garantizar la seguridad durante el funcionamiento y obtener un rendimiento óptimo.

- 1) Verificación preliminar

Antes de utilizar el instrumento por primera vez, verifique que el luxómetro funcione normalmente y que no haya sufrido daños durante el transporte y el almacenamiento. En caso de que presente daños, contacte con el proveedor

2) Colocación

-Temperatura y humedad de funcionamiento: -10~50°C (14~122°F) <80% HR (sin condensación)

-Temperatura y humedad de almacenamiento: -10~+50°C (14~122°F) <70% HR (sin condensación)

Para evitar averías, NUNCA coloque el luxómetro en los siguientes entornos:

-Exposición solar directa

-Altas temperaturas

-Ambientes muy húmedos o salpicaduras

-Altos niveles de condensación

-Ambientes con polvo

-Gases corrosivos o explosivos

-Intensos campos electromagnéticos

-Vibraciones mecánicas

3) Utilización



- La temperatura de funcionamiento del luxómetro está comprendida entre -10 y 50°C (14 y 122°F).
- Con el fin de evitar daños, especialmente accidentes por caída, se debe evitar utilizarlo cuando haya fuertes vibraciones mecánicas.
- El luxómetro únicamente puede ser calibrado y reparado por profesionales.
- Antes de cada utilización se debe verificar que el sensor óptico no presente daños ni polvo. Asegúrese de que el instrumento se encuentra en perfecto estado de funcionamiento. Si una o más de las funciones del luxómetro presentan irregularidades o no están listas para el funcionamiento, no utilice el instrumento.
- Durante el funcionamiento del luxómetro, el valor de la medición no debe estar fuera de la escala durante demasiado tiempo.

- Mantenga el luxómetro alejado de la luz solar directa para garantizar su normal funcionamiento y una larga vida útil.
- Si el instrumento está sometido a los efectos de un campo electromagnético intensivo, sus funciones se verán afectadas.
- Utilice únicamente las pilas especificadas en la información técnica.
- La pilas no deben estar húmedas. Si en la pantalla aparece el símbolo de batería baja, el usuario deberá sustituir las pilas.



Consejos

- La sensibilidad del detector óptico se verá afectada por las condiciones o el tiempo de funcionamiento. Se recomienda realizar una calibración periódica para mantener la precisión básica.
- Le rogamos que conserve el embalaje original para posibles futuros envíos por correo (por ejemplo, para la calibración del luxómetro).

3. INTRODUCCIÓN

3.1 Descripción del producto

Ya sea un fotógrafo profesional o aficionado, al realizar sus fotografías usted presta más atención a la iluminancia existente que al entorno, ya que esto le ayuda a realizar la mejor toma. Aunque la iluminancia puede ser calculada por el fotógrafo, existe una diferencia de percepción sobre la necesidad de iluminación adicional entre la persona y la cámara. Esta diferencia dará lugar a un gran contraste entre el efecto esperado de la imagen y el real. En vista de ello, ¿desearía contar con un luxómetro? Cuando piensa en comprar una casa, es necesaria tanto una buena ubicación como claridad interior durante el día. Por tanto, ¿desearía disponer de un luxómetro para medir la iluminación en cada esquina de la casa? Con el avance de la civilización humana, cada vez más gente es consciente de las emisiones de carbono. Al planificar un edificio de viviendas, los arquitectos suelen pensar en el modo de llevar más luz natural al interior de la casa. Sin embargo, en muchos casos se utilizan luces fluorescentes cuando la luz natural no es suficiente. Como respuesta al ahorro energético y la reducción de emisiones que defienden los gobiernos, debemos utilizar las lámparas fluorescentes en función de las necesidades reales. Por

ello, un luxómetro ligero y fácil de utilizar puede proporcionarle una referencia con respecto a la iluminación.

Hoy en día, las fuentes de iluminación LED se han vuelto populares y están siendo instaladas cada vez con mayor frecuencia; el fotosensor del KPS-LX30LED es capaz de medir con precisión gran variedad de fuentes de iluminación LED.

El luxómetro multifunción KPS-LX30LED cuenta con una interfaz fácil de utilizar y se puede activar con tan sólo pulsar unas teclas. El avisador emite un sonido cada vez que se pulsa una tecla, para avisar de que se ha registrado la orden. El luxómetro puede medir la luz visible producida por lámparas fluorescentes, lámparas de halogenuros metálicos, lámparas de sodio de alta tensión o lámparas eléctricas incandescentes, y una gran variedad de fuentes de iluminación LED.

3.2 Características destacadas

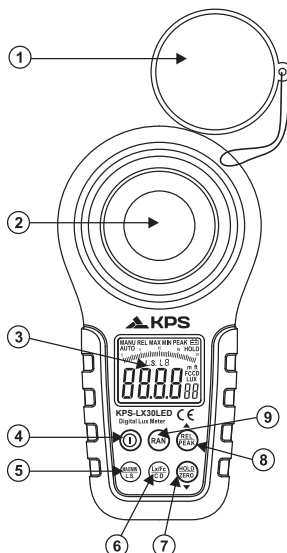
- Selección de escala manual y automática.
- Función de retención en pantalla para los valores máximo y mínimo.
- Función de retención de datos.
- Función de medición del valor de pico.
- Función de medición del valor relativo.
- Función de calibración cero.
- Pantalla LCD de 3 1/2 dígitos.
- Función de conversión de unidades Fc/Lux.
- Indicación de fuera de escala (Cuando el valor medido excede la escala actual, la pantalla mostrará el símbolo "OL" para indicar que el valor está fuera de la escala).
- Cambio entre diferentes fuentes de luz.
- Alta precisión. Escala de medición (0,00~200.000 Lux).
- Indicador de batería baja.
- Función de sonido y silencio al pulsar una tecla.
- Función de apagado automático (el instrumento se apagará automáticamente si las teclas no registran ninguna acción durante más de 10 minutos)

- Diseño compacto, duradero y portátil.

3.3 Denominación y función de los componentes

3.3.1 Vista frontal

ESP



(1) Cubierta protectora del sensor óptico

(2) Sensor óptico

(3) Pantalla LCD

(4) Tecla multiusos para el encendido y los tonos:

-Encendido/apagado: una pulsación corta de la tecla para encender el instrumento y una pulsación larga durante 1segundo para apagarlo.

-Activar/desactivar los tonos: en el modo de trabajo, una pulsación corta para

activar y desactivar los tonos al pulsar las teclas.

(5) Tecla de consulta de los valores máximo y mínimo (MAX/MIN/L.S.)

(6) Tecla de conversión (Lux/Fc/CD)

(7) Tecla multiuso para retención de datos y calibración:

-Retención de datos: una pulsación corta de la tecla para entrar/salir del modo de retención de datos.

-Calibración cero: una pulsación larga durante un segundo para ejecutar la función de calibración cero.

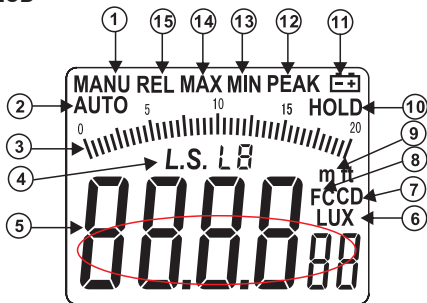
(8) Tecla multiuso para la medición del valor relativo y el valor pico:

-Medición del valor relativo: una pulsación corta de la tecla para entrar/salir del modo de medición del valor relativo.

-Medición del valor pico: una pulsación larga durante 1 segundo para entrar/salir del modo de medición del valor pico. Presione la tecla durante 1 segundo para entrar/salir del valor pico de medida.

(9) Tecla para la selección de la escala manual: una pulsación corta para pasar de 20Lux → 200Lux → 2.000Lux → 20.000Lux → 200.000Lux (o 20Fc → 200Fc → 2.000Fc → 20.000Fc); una pulsación larga durante 1 segundo para salir del modo de selección de escala manual.

3.3.2 Pantalla LCD



(1) Indicador de selección del modo manual

(2) Indicador de modo de retención de datos

(3) La barra analógica muestra información sobre la medición actual.

(4) Selección actual de la fuente.

- (5) El dígito muestra información sobre la medición actual.
- (6) Unidad Lux
- (7) Unidad CD
- (8) Unidad Fc
- (9) Unidad metro/pies
- (10) Modo retención de datos
- (11) Batería baja
- (12) Modo medición de pico
- (13) Modo medición mínimo
- (14) Modo medición máximo
- (15) Modo medición relativa

4. METODOS DE MEDICIÓN

4.1 Avisos antes de la medición



Advertencia

No utilice el luxómetro en entornos llenos de polvo o con gases y vapores inflamables. No utilice el luxómetro para realizar mediciones en lugares con elevadas temperaturas o alta humedad. No utilice el luxómetro en entornos con rayos infrarrojos o ultravioletas intensos.



Consejos

- El sensor óptico de este instrumento ha sido diseñado simulando la curva de la sensibilidad de la luz que se obtiene a través del ojo humano. La gama espectral está comprendida entre 320nm y 730nm. Cuando se utiliza para realizar mediciones dentro del rango infrarrojo, la desviación de los datos será considerable.
- El sensor óptico se calibra por medio de una lámpara eléctrica incandescente común requerida por la CIE con una temperatura de color de 2854°K. La lectura indicada puede ser diferente para el espectro de otras lámparas.
- El nivel de referencia de la prueba de la fuente de iluminación se encuentra en la parte superior de la superficie esférica iluminada.
- El detector óptico se debe exponer a la luz durante 2 minutos antes de la

medición.

- Se debe evitar la influencia de la sombra y de otros factores sobre el detector óptico.

4.2 Principios de funcionamiento

4.2.1 Conceptos de las escalas de iluminancia

Un lux (lumen) indica la iluminancia que recibe una superficie de un metro cuadrado, de la que todos sus puntos se encuentran a un metro de distancia de una fuente uniforme de una candela. Un pie-candela o foot-candle (Fc) indica la iluminancia que recibe una superficie de un pie cuadrado, de la que todos sus puntos se encuentran a un pie de distancia de una fuente uniforme de una candela.

4.2.2 Conversión de unidades para las escalas de iluminancia

- 1 Fc = 10,764 lux
- 1 lux = 0,09290 Fc

4.2.3 Fórmula de conversión para la iluminancia y la intensidad luminosa

- $E = I / r^2$

Donde

- E: valor de la iluminación (unidad: Lux).
- I: intensidad luminosa de la fuente de iluminación (unidad: cd).
- r: distancia desde la superficie luminosa de la fuente de iluminación al detector óptico (unidad: m).
- Durante la medición, la distancia mínima entre la superficie luminosa de la fuente de alimentación y el sensor óptico deberá ser más de 15 veces mayor que el tamaño máximo de la superficie luminosa (o el sensor óptico).

4.3 Casos prácticos habituales

- En los siguientes casos prácticos, el usuario permanece debajo de una fuente de iluminación. Retire la cubierta protectora del sensor del luxómetro KPS-LX30LED y colóquelo en ángulo con respecto a la fuente de iluminación, tal como se muestra en la figura 4-1:



Figura 4-1

- Mantenga pulsada la tecla de encendido (4) del instrumento KPS-LX30LED durante un breve periodo de tiempo para encender el luxómetro. La pantalla LCD se iluminará (durante aproximadamente 5 segundos) y el avisador emitirá dos sonidos, y en el medio de la pantalla aparecerá el mensaje "AUTO". Esto indica que el modo de medición automática está activado.
- Mantenga pulsada la tecla de selección de medición manual (9) durante un breve periodo de tiempo, en la posición superior izquierda de la pantalla aparecerá el mensaje "MANU", indicando que se ha activado el modo de selección de escala manual.
- En este modo, cada vez que se mantenga pulsada la tecla durante un breve periodo de tiempo, el instrumento cambiará secuencialmente a 20Lux →200Lux →2.000Lux →20.000Lux →200.000Lux (o 20Fc →200Fc →2.000Fc →20.000 Fc). Si se pulsa la tecla durante un segundo, el mensaje "MANU" desaparecerá de la posición superior izquierda de la pantalla y será sustituido por el mensaje "AUTO" en el medio de la misma, para indicar que el instrumento ha pasado del modo de selección de escala manual al modo de escala automática.
- Mantenga pulsada la tecla REL/PEAK (8) durante un breve periodo de tiempo, y en la posición superior izquierda de la pantalla aparecerá "REL", indicando la activación del modo de medición del valor relativo. Mantenga pulsada la tecla (8) de nuevo durante un breve periodo de tiempo, y el dis-

positivo saldrá del modo de medición del valor relativo y regresará al modo de medición original, y el mensaje “REL” en la parte superior izquierda de la pantalla desaparecerá.

- Si se pulsa la tecla durante un segundo, el instrumento pasará al modo de medición de pico, y en la parte superior derecha de la pantalla aparecerán los mensajes “PEAK” y “MANU”. Mantenga pulsada la tecla de nuevo durante un segundo y el mensaje “PEAK” desaparecerá de la posición superior derecha de la pantalla y aparecerá el mensaje “AUTO” en el medio de la misma, y el instrumento regresará al modo de medición automático.
- Mantenga pulsada la tecla de consulta del valor máximo/mínimo (5) durante un breve periodo de tiempo, en la parte superior de la pantalla aparecerá el mensaje “MAX” y el instrumento pasará al modo de consulta del valor máximo/mínimo. En este modo, cada pulsación breve hará que el modo cambie de MAX a MIN o de MIN a MAX. Mantenga pulsada la tecla “MAX/MIN” (5) durante un segundo, el mensaje “MAX/MIN” desaparecerá de la parte superior de la pantalla y el instrumento saldrá de este modo.
- Mantenga pulsada la tecla de calibración cero/retención (7) durante un breve periodo de tiempo para acceder al modo de retención de datos, que se indicará por medio de la aparición del mensaje “HOLD” en la parte superior izquierda de la pantalla.
- Mantenga pulsada la tecla durante un breve periodo de tiempo de nuevo, el mensaje “HOLD” desaparecerá de la parte superior izquierda de la pantalla y el instrumento saldrá del modo de retención de datos.
- En cualquiera de los modos con el sensor tapado, mantenga pulsada la tecla de calibración cero/retención (7) durante un segundo, en la pantalla aparecerá el mensaje “ADJ” y el dispositivo entrará en el modo de calibración cero. Varios segundos después, el mensaje “ADJ” desaparecerá de la pantalla, y el dispositivo saldrá del modo de retención de datos y regresará al modo de medición automático.

**Consejos**

- La posición de referencia para la prueba de la fuente de iluminación se en-

cuentra en la parte superior de la superficie esférica bajo la luz.

- En algunos modos de medición, la barra analógica del medio de la pantalla cambiará mostrando figuras de tubos Nixie.
- Durante la lectura, es posible bloquear los datos existentes manteniendo pulsada la tecla “HOLD/ZERO” durante un breve periodo de tiempo.
- En el modo de calibración cero, el sensor óptico debe estar tapado por el protector antes de realizar la calibración.
- Una vez finalizada la prueba, se debe volver a colocar la cubierta protectora del sensor con el fin de proteger el filtro de luz y el sensor.

5. UTILIZACIONES ESPECÍFICAS

5.1 Modo de medición de selección de escala manual

- Mantenga pulsada la tecla RAN (tecla de selección de escala manual) durante un breve periodo de tiempo, aparecerá el mensaje “MANU” en la posición superior izquierda de la pantalla y el instrumento entrará en el modo de medición de selección manual (tal como se muestra en la figura 5-1-1)
- Dentro de la función de selección manual de la escala, con cada breve pulsación de la tecla RAN se alternará secuencialmente entre 20Lux →200Lux →2.000Lux →20.000Lux →200.000Lux (o 20Fc →200Fc →2.000Fc →20.000Fc)
- Mantenga pulsada la tecla RAN durante un segundo, el mensaje “MANU” desaparecerá de la parte superior izquierda de la pantalla y aparecerá el mensaje “AUTO” en el medio de la pantalla. El instrumento saldrá de la función de selección de escala manual y regresará al modo de selección de escala automática.

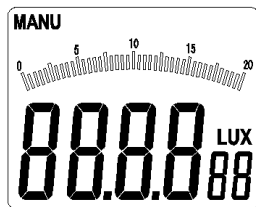
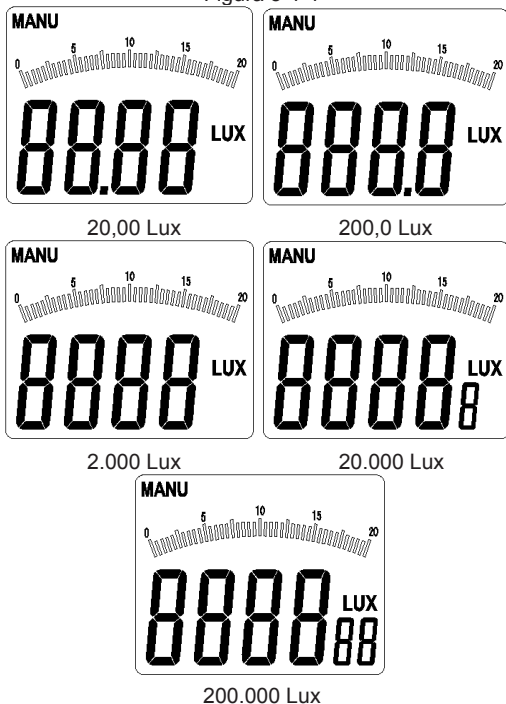


Figura 5-1-1



Consejos

- La pulsación de la tecla RAN durante un largo periodo de tiempo sólo tiene efecto en el modo de medición del valor pico, el modo de medición del valor relativo y el modo de consulta del valor máximo y mínimo.

- En el modo de medición del valor relativo y el modo de consulta del valor máximo/mínimo, mantenga pulsada la tecla durante un segundo para regresar al modo de selección de escala automática.
- La pulsación de la tecla RAN durante un largo periodo de tiempo tiene efecto en el modo de medición del valor pico, el modo de retención de datos y el modo de calibración cero.
- En este modo, cuando el valor de la medición está por encima de la escala actual, la pantalla mostrará el mensaje “OL” para indicar que está fuera de la escala. El usuario deberá cambiar de escala de medición en ese momento.

5.2 Modo de medición del valor relativo/pico

- Mantenga pulsada la tecla REL/PEAK durante un breve periodo de tiempo (tecla para la medición del valor relativo/pico), en la parte superior izquierda de la pantalla aparecerá el mensaje “REL” (tal como se muestra la 5-1-2A). El instrumento entrará en el modo de medición del valor relativo.
- Mantenga pulsada la tecla REL/PEAK de nuevo durante un breve periodo de tiempo, el mensaje “REL” desaparecerá de la parte superior izquierda de la pantalla y el instrumento saldrá del modo de medición del valor relativo y regresará al modo de medición original.
- Mantenga pulsada la tecla “REL/PEAK” durante un breve periodo de tiempo, el instrumento entrará en el modo de medición del valor pico. En la parte superior derecha de la pantalla aparecerá el mensaje “PEAK” y al mismo tiempo en la parte superior izquierda de la pantalla aparecerá el mensaje “MENU” (tal como se muestra en la figura 5-1-2B).
- Mantenga pulsada la tecla de nuevo durante un segundo, el mensaje “PEAK” desaparecerá de la parte superior derecha de la pantalla y en el medio de la pantalla aparecerá el mensaje “AUTO”. El instrumento saldrá del modo de medición del valor pico y regresará al modo de medición automático (tal como se muestra en la figura 5-1-2C).



Figura 5-1-2A

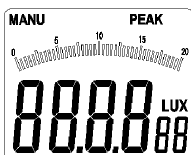


Figura 5-1-2B

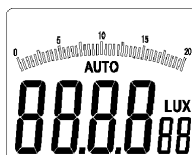


Figura 5-1-2C

**Consejos**

- La pulsación de la tecla REL/PEAK durante un breve periodo de tiempo sólo tiene efecto en el modo de medición automática, el modo de medición del valor pico, el modo de consulta del valor máximo/mínimo y el modo de retención de datos.
- En un modo distinto a la calibración cero, mantenga pulsada la tecla “REL/PEAK” durante un segundo. El instrumento entrará en el modo de medición del valor pico.

5.3 Modo de consulta del valor máximo/mínimo

- Mantenga pulsada la tecla “MAX/MIN” durante un breve periodo de tiempo. En la parte superior de la pantalla aparecerá el mensaje “MAX” (tal como se muestra en la figura 5-1-3).
- En el modo de consulta del valor máximo/mínimo, pulse una vez la tecla “MAX/MIN” para cambiar de MAX a MIN o de MIN a MAX.
- Mantenga pulsada la tecla “MAX/MIN” durante un segundo, el mensaje “MAX/MIN” desaparecerá de la parte superior de la pantalla y el instrumento saldrá del modo de consulta del valor máximo/mínimo.

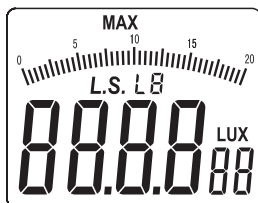


Figura 5-1-3


Consejos

- En un modo distinto a la calibración cero, mantenga pulsada la tecla “MAX/MIN” durante un breve periodo de tiempo para utilizar las funciones de consulta del valor máximo/mínimo.

5.4 Modo de retención de datos y de calibración cero

- Mantenga pulsada la tecla “HOLD/ZERO” durante un breve periodo de tiempo, en la parte superior izquierda de la pantalla aparecerá el mensaje “HOLD” (tal como se muestra en 5-1-4A), y a continuación el instrumento entrará en el modo de retención de datos.
- Mantenga pulsada la tecla otra vez, el mensaje “HOLD” desaparecerá de la parte superior izquierda de la pantalla y el instrumento saldrá del modo de retención de datos.
- Tape el sensor óptico con la cubierta protectora y mantenga pulsada la tecla “HOLD/ZERO” durante un segundo. En la pantalla aparecerá el mensaje “ADJ” (tal como se muestra en la figura 5-1-4B), y a continuación el dispositivo entrará en el modo de calibración cero. Varios segundos después, el mensaje “ADJ” desaparecerá de la pantalla y el instrumento saldrá automáticamente del modo de calibración cero y regresará al modo de medición automático.

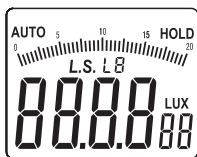


Figura 5-1-4A

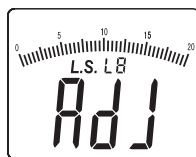


Figura 5-1-4B

ESP

 **Aviso**

- Antes de realizar la calibración cero, el sensor óptico deberá estar tapado con la cubierta protectora del sensor óptico.

 **Consejos**

- En un modo distinto a la calibración cero, mantenga pulsada la tecla "HOLD/ZERO" durante un breve periodo de tiempo para entrar en el modo de retención de datos.
- La calibración cero se puede realizar en cualquiera de los modos.

5.5 Modo de selección de fuente

- Presione el botón "MAX/MIN/LS" durante un segundo y el valor LS parpadeará en la pantalla LCD (como se muestra en la figura 5-1-5). El medidor pasará al modo de selección de fuente. Presione "REL/PEAK" o "HOLD/ZERO" para cambiar la fuente de luz (L0-L9), pulsación larga para acelerar el cambio. Presione "RAN" de nuevo para volver al paso anterior.
- Presione el botón "MAX/MIN/LS" para guardar la configuración de la fuente de luz y volver al modo normal.
- Valores por defecto de las fuentes de luz:
 - L0 - Luz estándar: 1.000
 - L1 - LED luz del día: 0.990
 - L2 - LED luz roja: 0.516
 - L3 - LED luz ámbar (amarilla): 0.815
 - L4 - LED luz verde: 1.216

- L5 - LED luz azul: 1.475
- L6 - LED luz morada: 1.148
- L7 -- L9 - iluminación estándar por defecto: 1.000

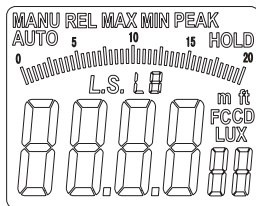


Figura 5-1-5

5.6 Modo de medición de la intensidad lumínica

- Presione el botón “Lx/Fc/CD” durante un segundo y la pantalla cambiará a modo de distancia de intensidad de luz, donde se puede ajustar la distancia de la fuente de luz (como se muestra en la figura 5-6-1).
- Presione el botón “RAN” para cambiar de unidad entre metros y pies (como se muestra en la figura 5-6-2).
- Presione el botón “REL/PEAK” o el botón “HOLD/ZERO” para ajustar el valor de la distancia, pulsación larga para acelerar el cambio.
- Presione el botón “Lx/Fc/CD” para guardar la distancia y la pantalla LCD mostrará ahora la medición de la intensidad de luz medida (como se muestra en la figura 5-6-3).
- Presione el botón “Lx/Fc/CD” para volver a la medición de iluminancia.
- La intensidad de luz se calcula en base a la siguiente fórmula:

Intensidad de luz (CD) = iluminancia (Lx) * distancia al cuadrado (m²)



- Rango de modo de medición de intensidad de luz: distancia entre 0.01~30.47m ó 0.01~99.99ft.
- Si se utiliza una sola fuente de luz, la intensidad de la luz de la fuente se puede configurar para calcular y mostrar la distancia desde el sensor.

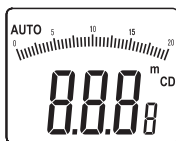


Figura 5-6-1



Figura 5-6-2



Figura 5-6-3

6. APAGADO AUTOMÁTICO

Si las teclas permanecen inactivas durante un largo periodo de tiempo, el instrumento KPS-LX30LED se apagará automáticamente transcurridos aproximadamente 10 minutos.

7. INFORMACIÓN TÉCNICA

- Temperatura:

- Funcionamiento: -10~50°C, humedad relativa máxima 80% (sin condensación)

- Almacenamiento: -10~50°C, humedad relativa máxima 80% (sin condensación) (se deben quitar las pilas)

- Frecuencia de muestreo: ≥ 2 veces/seg.

- Pantalla: 3½ dígitos, lectura máxima 1999, con barra analógica.

- Sensor: diodo fotoeléctrico de silicio

- Gama espectral medida: 320~730nm

- Escalas de medición: Lux - 0~200000 / Fc - 0~20000 / CD 999900

- Entorno de funcionamiento: uso en interiores

- Altura: 2.000m como máximo

- Duración de la batería: Aproximadamente 200 horas

- Alimentación: 1 pila de 9 V, IEC 6LR61

- Dimensiones (Al×An×Prof): 190 mm×89 mm×42,5 mm

- Peso: aproximadamente 360 g sin pila; aproximadamente 420 g con pila

- Precisión:

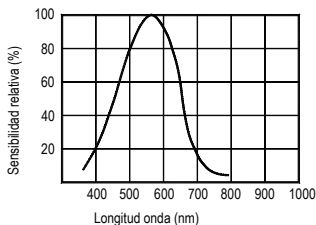
- $\pm 3\%$ (calibrado con lámparas incandescentes a 2854°K)

- - $\pm 6\%$ con otra fuente de luz visible
- Características de la desviación del ángulo del coseno

Ángulo del coseno	Desviaciones
30°	$\pm 2\%$
60°	$\pm 6\%$

Nota: el ángulo del coseno se corrige conforme a JIS C 1609:1993 y CNS 5119 Grado A Especificaciones generales.

- Características de la sensibilidad luminosa:




8. MANTENIMIENTO Y SERVICIO TÉCNICO

8.1 Servicio técnico



Aviso

Cuando el instrumento aparentemente falle durante el funcionamiento, se deberán seguir los pasos indicados a continuación para localizar el problema causante de la avería:

- 1) Compruebe la pila. Si aparece el símbolo “” en la pantalla, se deberá sustituir la pila.
- 2) Consulte las instrucciones para comprobar si está manejando del instru-

mento de un modo incorrecto.

3) Antes de enviar el instrumento al fabricante para su reparación, el usuario deberá extraer la pila y describir detalladamente los fallos, así como embalar debidamente el instrumento para evitar daños durante el transporte. Nuestra empresa no asumirá ninguna responsabilidad por los daños causados por la modificación del instrumento.

4) La reparación del instrumento deberá ser llevada a cabo por centros de servicio técnico o personal cualificado.

8.2 Limpieza

En primer lugar, limpie el instrumento con un paño suave humedecido con agua limpia o detergente neutro. A continuación séquelo utilizando paño.



- Asegúrese de que el luxómetro está apagado antes de limpiarlo.
- No utilice benceno, alcohol, acetona, éter etílico, cetonas, disolventes, gasolina, etc. para efectuar la limpieza, ya que el luxómetro podría verse alterado.
- Tras la limpieza, el luxómetro sólo se podrá volver a utilizar una vez que esté completamente seco.

8.3 Sustitución de la pila

- Si en la pantalla aparece el símbolo de la batería acompañado por un sonido del avisador, será necesario sustituir la pila.
- La pila se deberá cambiar del siguiente modo:
 - Apague el instrumento
 - Quite el tornillo de la parte posterior del instrumento y abra la tapa del compartimento de la pila
 - Retire la pila gastada
 - Coloque la pila nueva respetando la polaridad
 - Vuelva a colocar la tapa del compartimento y apriete el tornillo.

 **Advertencia**

Preste atención a la polaridad correcta de la pila al colocarla o sustituirla. En caso de que la polaridad esté invertida, el instrumento resultará dañado, pudiendo producirse incluso explosiones o fuego. No conecte la polaridad de una pila con la de otra por medio de un cable, ni arroje las pilas al fuego, ya que provocará una explosión. ¡No intente desmontar la pila! El electrolito alcalino de la pila es corrosivo y puede poner en peligro al usuario. En caso de que el electrolito entre en contacto con la piel o las prendas de vestir, aclare inmediatamente las partes que hayan estado en contacto con agua limpia. En caso de que el electrolito haya estado en contacto con los ojos, acábralos inmediatamente con agua y acuda a un médico.

 **Aviso**

- El luxómetro deberá estar apagado antes de sustituir la pila.
- Utilice únicamente la pila indicada en la información técnica.
- Si el instrumento no se va a utilizar durante un largo periodo de tiempo, extraiga la pila. En caso de que el instrumento esté contaminado por una fuga de la pila, deberá ser enviado al fabricante para su limpieza y verificación.
- Para eliminar las pilas usadas, siga las indicaciones existentes para el reciclaje, la reutilización y el tratamiento de las pilas.

8.4 Intervalo de calibración

Con el fin de garantizar la precisión del instrumento, nuestro personal deberá realizar una calibración periódica. Se recomienda efectuar una calibración anual. Si el instrumento tiene un uso frecuente o se utiliza en entornos difíciles, el intervalo de calibración se deberá acortar en función de ello. Si el instrumento se utiliza poco, el intervalo de calibración se puede prolongar hasta los tres años.

1. OPEN-PACKAGE INSPECTION

Upon reception of the light meter, inspect it to ensure no damage happened during shipping. If the user finds obvious damage or malfunction in operation, please contact the supplier.

- Attachments
 - One 9V alkaline cell, GL6F22A 1604A
 - User's manual

2. SAFETY INFORMATION






Warning

Do not use the light meter in the environment full of dusts or having gas substances and flammable steam substances!

ENG

- Safety mark description

This manual contains basic information for KPS-LX30LED safety operation and maintenance. Please read carefully following safety information before use.

	Important information which the user must read before using the light meter
	Mark of conformity
 Warning	It indicates that incorrect operation will lead to serious injury or even fatal accidents
 Notice	It indicates that incorrect operation or negligence will lead to meter damage or wrong measurement results, etc.
 Tips	Operation suggestions or prompts

- Operation considerations

User should observe the following notices to guarantee safe operation and obtain optimum performance.

1) Preliminary check

Before initial use, please check if the light meter operates normally and if it is

damaged during storage and transportation. In case of any damage, please contact the supplier.

2) Placement

- Operational temperature and humidity range: $-10^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ($14\sim 122^{\circ}\text{F}$) $<80\%\text{RH}$ (non-condensed)

- Storage temperature and humidity range: $-10^{\circ}\text{C}\sim +50^{\circ}\text{C}$ ($14\sim 122^{\circ}\text{F}$) $<70\%\text{RH}$ (non-condensed)

To avoid faults, please DO NOT place the light meter in following environments:

- Direct sunlight

- High temperature

- Mist /splash

- High temperature/condensation

- Dust

- Corrosive or explosive gas

- Intensive electromagnetic environment

- Mechanical vibration

3) Use

**Notice**

- The operation temperature range for the light meter is -10 and $+50^{\circ}\text{C}$ ($14\sim 122^{\circ}\text{F}$).
- In order to avoid damage, especially falling accidents, handling and use should be avoided during severe mechanical vibration.
- The light meter can only be calibrated and repaired by professional personnel.
- Before each use, the opto-sensor of light meter should be checked for damage and dust. Make sure the meter is in good, smooth and clean conditions. If one or more functions of the light meter are irregular or not ready for operation, avoid using the meter.
- During the operation of the light meter, the meter measurement value should not be at OL for long time.
- Keep the meter out of direct sunlight to guarantee its normal operation and

long-term service life.

- If the meter is subject to effect of intensive electromagnetic field, its functions will be affected.
- Only use batteries specified in technical data.
- Batteries should avoid damp. If the low battery symbol appears on the display, the user should replace batteries.



- The sensibility of the optical detector will be lessened due to operation conditions or time. It is recommended to make periodic calibration to maintain the basic accuracy.
- Please keep original package for future mailing (such as for light meter calibration).

3. INTRODUCTION

3.1 Product description

Whether you are a professional or amateur photographer, while shooting, you pay more attention to the surrounding illuminance rather than the setting, because this will help you taking the best shot. Although the illuminance can be estimated by the photographer, there is a difference in perception between human and camera about the requirement for supplementing illuminance. This difference will lead to a big contrast of the expected image effect against the actual one. In face of this, do you wish to possess a light meter? When you intend to buy a house, you require both good location and indoor brightness during the day. So, do you wish to possess a light meter to measure the illuminance in every corner of the house?

With the progress of human civilization, more and more people emphasize low carbon life. Architects tend to figure out how to bring more natural light into the house while putting up a residential building. However, in many cases, fluorescent lights will be used when the natural light is not enough. In response to the slogan of energy saving and emission reduction advocated by the state, we should use the fluorescent lamps based on the actual needs. So, a professional and convenient light meter can provide you with a reference regarding

illuminance.

Today, LED lighting fixtures are becoming more popular and are being installed with more frequency; the photo sensor on the KPS-LX30LED is capable of measuring a variety LED light fixtures accurately.

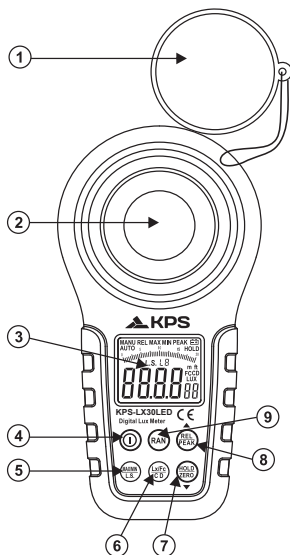
The KPS-LX30LED light meter has a friendly human-machine interface and can be activated by a simple press of keys. The buzzer activates upon key press to notify that it is effective. This light meter is able to measure the visible light produced by fluorescent lamp, metal-halide lamp, high voltage sodium lamp or electric incandescent lamp and a variety of LED lighting sources..

3.2 Outstanding features

- Automatic and manual range switching.
- Display hold for maximum and minimum values.
- Data hold function.
- Peak value measurement function.
- Relative value measurement function.
- Zero calibration function.
- 3 1/2 bit LCD display, with analog bar display.
- Fc/Lux unit conversion function.
- Outrange indication (when the measured value exceeds the current range, LCD will display the signal "OL" to indicate that the range is overreached).
- Switch between different lighting sources.
- High precision. Measurement range (0.00~200,000Lux).
- Low battery indicator.
- Touch tone and mute function.
- Auto power-off function (the machine will be powered off automatically keys are not operated for more than 10 minutes)
- Compact design, durable, and portable.

3.3 Name and function of components

3.3.1 Plan view



(1) Opto-sensor protection cover

(2) Opto-sensor

(3) LCD display screen

(4) Compound key for main power and touch tone:

- Power on/off: Short press the key to activate the machine and long press for 1 second to shut it down.

- Touch tone on/off: Under working mode, short press the key to turn on and off the touch tone.

(5) Max and min values inquiry key (MAX/MIN/L.S.)

(6) Lux/Fc unit conversion key (Lux/Fc/CD)

(7) Compound key for data hold and zero calibration:

- Data hold: Short press the key to enter/exit data hold mode.

- Zero calibration: Long press for 1 second to perform zero calibration function.

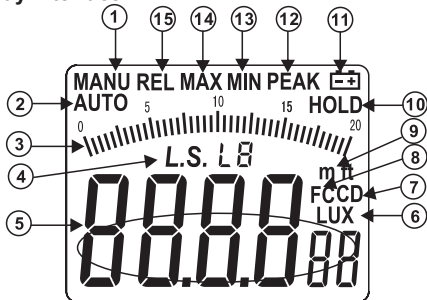
(8) Compound key for relative value and peak value measurement:

- Relative value measurement: Short press the key to enter/exit relative value measurement mode.

- Peak value measurement: Long press for 1 second to enter/ exit peak value measurement mode.

(9) Key for manual range switching: short press the key for 20.00Lux → 200.0Lux → 2,000Lux → 20,000Lux → 200,000Lux (or 20.00Fc → 200.0Fc → 2,000Fc → 20,000Fc) ranges. Long press for 1 second to exit manual range switching mode.

3.3.2 LCD display interface



(1) Prompt for manual range switching mode

(2) Prompt for data hold mode

(3) The analog bar shows the current measurement value information.

(4) The digit shows the current measurement value information.

(5) Current measurement display.

(6) Lux units

(7) CD units

(8) Fc units

- (9) Meter/feet units
- (10) Data hold mode
- (11) Low battery
- (12) Peak measurement mode
- (13) Minimum measurement mode
- (14) Maximum measurement mode
- (15) Relative measurement mode

4. MEASUREMENT METHODS

4.1 Notices prior to measurement



Warning

Do not use the light meter in environments full of dusts or having gas substances and flammable steam substances! Do not use the light meter for measurement in the place with high temperature and high humidity. Do not use the light meter in environments with intense infrared or ultraviolet rays.



Tips

- The opto-sensor of this meter is designed by simulating the sensitive curve of light obtained through human eyes. The spectral coverage is between 320nm and 730nm. When it is used for measurement within the infrared range, there will be a large data deviation.
- The opto-sensor is calibrated by common electric incandescent lamp required by CIE under the color temperature of 2854°K; the provided reading number may be different for the spectrum of other lamps.
- The reference level of light source test is at the top of the spherical surface illuminated.
- The optical detector should expose to light for 2 minutes before measurement.
- Influence of tester's shadow and other factors on the optical detector should be avoided.

4.2 Action principles

4.2.1 Concepts of illuminance scales

One lux (lumen) indicates the illuminance got on a surface of one square meter, all points of which are one meter from a uniform source of one candela. One foot-candle (Fc) indicates the illuminance got on a surface of one square foot, all points of which are one foot from a uniform source of one candela.

4.2.2 Unit conversion for illuminance scales

- 1 Fc = 10,764 lux
- 1 lux = 0,09290 Fc

4.2.3 Conversion formula for illuminance and light intensity

- $E = I / r^2$

When

- E: illumination value (unit: Lux)
- I: light intensity of the light source (unit: cd)
- r: distance from the luminous surface of light source to the optical detector (unit: m).

During the measurement, the minimum distance between the luminous surface of light source and the opto-sensor should be more than 15 times greater than maximum size of the luminous surface (or opto-sensor).

4.3 Typical practice cases

- In the following practice cases, the user stands under a light source. Remove the protection cover of the KPS-LX30LED multifunctional light meter sensor and place it at right angle to the light source, as shown in figure 4-1.:



Figure 4-1

- Press and hold the KPS-LX30LED power key (4) for a short time to power on the light meter. The LCD screen will illuminate (about 5 seconds) with the buzzer beeping twice, and “AUTO” will appear on the middle of LCD display. This indicates that the auto measurement mode is ON.
- Press and hold the manual range switching key (9) for a short time; “MANU” will appear on the top left position of the LCD display, indicating that the manual range switching mode has been activated.
- In this mode, each time press and hold the key for a short time, the meter will switch to 20.00Lux → 200.0Lux → 2,000Lux → 20,000Lux → 200,000Lux (or 20.00Fc → 200.0 Fc → 2,000 Fc → 20,000 Fc) in sequence; pressing the key for one second will result in the inscription “MANU” disappearing from topleft position of LCD display, replaced by “AUTO” appearing in the middle, to indicate that the meter has switched the manual range switching mode to the auto range switchover.
- Press and hold the REL/PEAK key (8) of the KPS-LX30LED for a short time, “REL” will appear on the top left position of the LCD interface, indicating the activation of the relative value measurement mode. Press and hold the key (8) for a short time again, the device will exit the relative value measurement mode and return to the original measurement mode, and “REL” on the top left position of the LCD interface will disappear.

- Pressing the key for one second will lead to the peak measurement mode, “PEAK” and “MANU” will appear on top right position of LCD display. Press and hold the key for one second once again, “PEAK” will disappear from the top right position of the LCD interface, and “AUTO” will appear in the middle of LCD, and the mode will return to auto measurement mode.
- Press and hold max/min value inquiry key (5) for a short time, “MAX” will appear on top position of LCD interface, switching the device to the max/min value inquiry mode. In this mode, each short press of the key causes the mode to change from MAX to MIN or from MIN to MAX; press and hold the “MAX/MIN” key (5) for one second, “MAX/MIN” on top position of the LCD interface will disappear, and the mode will exit.
- Press and hold the data hold/zero calibration key (7) of the KPS-LX30LED for a short time to enter the data hold mode, which will be indicated by the apparition of “HOLD” on the top left position of the LCD interface; press and hold the key for a short time once again, “HOLD” will disappear from the top left position of the LCD interface, and the device will exit the data hold mode.
- Press and hold the key for a short time once again, “HOLD” will disappear from the top left position of the LCD interface, and the device will exit the data hold mode.
- In any mode with sensor covered, press and hold data hold/zero calibration key (7) for one second, “ADJ” will appear on the LCD interface, and the device will enter the zero calibration mode: several seconds later “ADJ” will disappear from the LCD interface, and the device will exit the data hold mode and return to auto measurement mode.

 **Tips**

- The reference position of light source test is at top of sphere surface under light.
- In various measurement modes, analog bar in the middle of the LCD screen will change with figures of Nixie tubes.
- When reading, existing data can be locked by pressing and holding “HOLD/ZERO” key for a short time.

- In zero calibration mode, the opto-sensor must be covered by opto-sensor visor before calibration.
- After completing the test, the sensor protection cover should be put back to protect light filter and sensor.

5. SPECIFIC APPLICATION

5.1 Manual range measurement mode

- Press and hold the RAN key (range manual switchover key) for a short time, “MANU” will appear on the top left position of the LCD interface, and the meter will enter the manual switchover measurement mode (as shown in figure 5-1-1).
- When entering manual switchover of range function, press RAN key for a short time each time, it will switch to 20.00Lux → 200.0Lux → 2,000Lux → 20,000Lux → 200,000Lux (or 20.00Fc → 200.0 Fc → 2,000 Fc → 20,000 Fc) in sequence.
- Press and hold RAN key for one second, “MANU” on the top left position of the LCD interface will disappear, and “AUTO” will appear in middle of LCD interface, and manual range switchover function will exit and the device will return to auto range switchover mode.

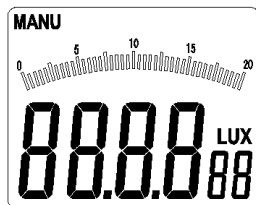
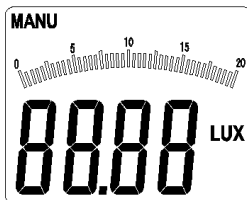
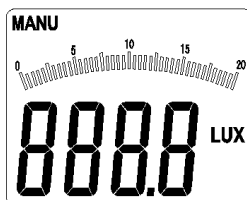


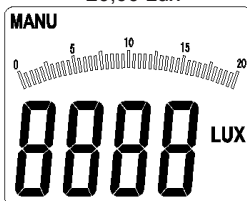
Figure 5-1-1



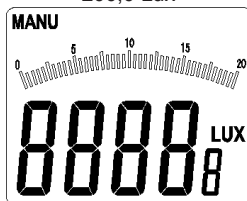
20,00 Lux



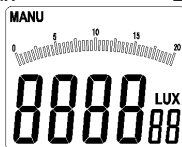
200,0 Lux



2.000 Lux



20.000 Lu



200.000 Lux


Tips

- Only in peak value measurement mode, relative value measurement mode and max/min value inquiry mode, it will be effective to press RAN key for a short time.
- In relative value measurement mode and max/min value inquiry mode, press and hold the key for one second, it will return to auto switchover of range.
- In peak value measurement mode, data hold mode and zero calibration modes, it will be effective to press and hold RAN key for a long time.

- In this mode, when measurement value exceeds present range, “OL” will appear on LCD interface to indicate over-range, and the user should switch over the measurement range at this time.

5.2 Relative/peak value measurement mode

- Press and hold REL/PEAK key for a short time (composite key for relative/peak value measurement), “REL” will appear on the top left position of the LCD interface (as shown in figure 5-1-2A), and the device will enter the relative value measurement mode.
- Press and hold REL/PEAK key for a short time again, “REL” on the top left position of the LCD interface will disappear, and the device will exit the relative value measurement mode and return to original measurement mode.
- Press and hold “REL/PEAK” key for one second, the device will enter the peak value measurement mode, “PEAK” LCD will appear on the top right position of the LCD interface, and at the same time, “MENU” will appear on the top left position of the LCD interface (as shown in figure 5-1-2B).
- Press and hold the key once again for one second, “PEAK” on top right position of LCD interface will disappear, and “AUTO” will appear on the middle of LCD interface, and the device will exit the peak value measurement mode and return to auto measurement mode (as shown in 5-1-2C).

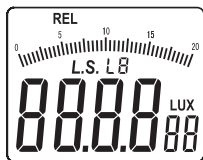


Figure 5-1-2A

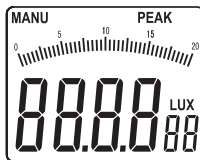


Figure 5-1-2B

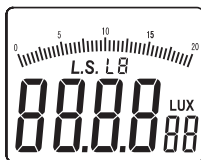


Figure 5-1-2C



Tips

- Only in auto measurement mode, peak value measurement mode, max/min value inquiry mode and data hold mode, it will be effective to press and hold REL/PEAK key for a short time.
- In non-zero calibration mode, press and hold “REL/PEAK” for one second,

the device will enter the peak value measurement mode.

5.3 Maximum/minimum value inquiry mode

- Press and hold “MAX/MIN” key for a short time, “MAX” will appear on top LCD interface (as shown in figure 5-1-3).
- In max/min value inquiry mode, press “MAX/MIN” key once, you will switch MAX to MIN or MIN to MAX.
- Press and hold “MAX/MIN” for one second, “MAX/MIN” on top LCD interface will disappear, and the max/min value inquiry mode will exit.

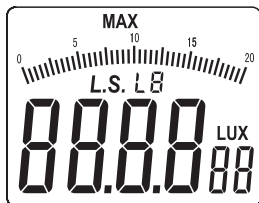


Figure 5-1-3



Tips

- In non-zero calibration mode, press and hold “MAX/MIN” key for a short time to use the max/min value inquiry functions..

5.4 Data hold and zero calibration mode

- Press and hold “HOLD/ZERO” key for a short time, “HOLD” will appear on the top left position of the LCD interface (as shown in 5-1-4A), then the device will enter the data hold mode.
- Press and hold the key again, “HOLD” on the top left position of the LCD interface will disappear, and the meter will exit the data hold mode.
- Cover the opto-sensor with the visor, and press and hold “HOLD/ ZERO” key for one second, “ADJ” will appear on LCD interface (as shown in figure 5-1-4B), then the device will enter the zero calibration mode. Several seconds later, “ADJ” on LCD interface will disappear, and zero calibration mode will automatically exit and return to auto measurement mode.

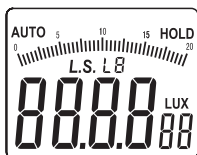


Figure 5-1-4A



Figure 5-1-4B

 **Notice**

- Before zero calibration, the opto-sensor must be covered with the opto-sensor visor.

 **Tips**

- In non-zero calibration mode, press and hold “HOLD/ZERO” key for a short time to enter the data hold mode.
- Zero-calibration can be made in any mode.

5.5 Source selection mode

- Hold the “MAX/MIN/LS” button for one second and the LS value will flash on the LCD display (as shown in figure 5-1-5). The meter is now in source selection mode. Press “REL/PEAK” or “HOLD/ZERO” to change the light source (L0-L9), long press to accelerate change. Press “RAN” again to switch back to the previous step.
- Hold the “MAX/MIN/LS” button to save the light source setting and return to normal mode.
- Light source default values:
 - L0 - Standard lighting: 1.000
 - L1 - LED daytime light: 0.990
 - L2 - LED red light: 0.516
 - L3 - LED amber (yellow) light: 0.815
 - L4 - LED green light: 1.216
 - L5 - LED blue light: 1.475
 - L6 - LED purple light: 1.148

- L7 -- L9 - default standard lighting: 1.000

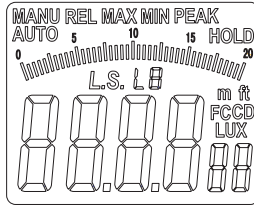


Figure 5-1-5

ENG

5.6 Light intensity measurement mode

- Hold the “Lx/Fc/CD” button for one second and the display will switch to light intensity distance mode, where you can adjust the distance from the light source (as shown in figura 5-6-1).
- Press the “RAN” button to switch between meters and feet (as shown in figure 5-6-2).
- Press the “REL/PEAK” or “HOLD/ZERO” button to adjust the distance value, long press to accelerate change.
- Hold the “Lx/Fc/CD” button to save the distance and the LCD display will now show the measured light intensity measurement (as shown in figure 5-6-3).
- Press the “Lx/Fc/CD” button to return to illuminance measurement.
- Light intensity is calculated based on the following formula:

Light intensity (CD) = illuminance (Lx) * distance squared (m²)



- Light intensity measurement mode range: distance between 0.01~30.47m or 0.01~99.99ft.
- If a single light source is used, the light intensity of the source can be set to calculate and display the distance from the sensor.

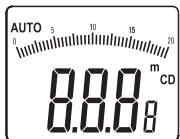


Figure 5-6-1

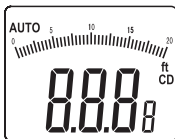


Figure 5-6-2

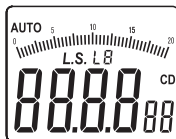


Figure 5-6-3

6. AUTO POWER-OFF

If there is no action on keys of the KPS-LX30LED for a long time, the meter will automatically power off about 10 minutes later.

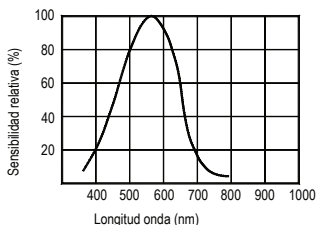
7. TECHNICAL DATA

- Temperature range:
 - Operation: -10~50°C, max 80% HR (non-condensed)
 - Storage: -10~50°C, max 80% HR (non-condensed) (removing batteries)
- Sampling rate: ≥ 2 times/sec.
- Display: 3½ digits, max reading of 1999, with analog bar display
- Sensor: silicon photoelectric diode
- Measured spectral range: 320~730nm
- Measurement ranges: Lux - 0~200000 / Fc - 0~20000 / CD 999900
- Operating environment: indoor use
- Height: 2,000m highest
- Battery life: approx. 200 hours
- Power supply: 1×9V, IEC 6LR61
- Dimensions (H×W×D): 190 mm×89 mm×42.5 mm
- Weight: approx. 360 g without batteries; approx. 420 g with batteries
- Accuracy:
 - $\pm 3\%$ (calibrated with incandescent lamps in 2854°K)
 - $\pm 6\%$ other visible light source
- Cosine angle deviation characteristics

Cosine angle	Desviations
30°	±2%
60°	±6%

Tip: cosine angle is corrected in accordance with JIS C 1609:1993 and CNS 5119 Grade A General Specification.

- Luminous sensitivity characteristics:




8. MAINTENANCE AND SERVICE

8.1 Service



When the meter seemingly fails during operation, following steps should be followed to check the fault problem:

- 1) Check up batteries. If “” appears on the LCD display, batteries should be replaced.
- 2) Refer to the operation instructions to check if operation steps are wrong.
- 3) Before sending the meter to manufacturer for repair, the user should remove out the batteries and describe faults in details, and pack the meter to avoid damages in transportation. Our company will assume no responsibility for damages in transformation.
- 4) Repair on the meter should be performed by service centres or other qualified servicemen.

8.2 Cleaning

First wipe the meter with a damp soft cloth with clean water or neutral detergent and then with a dry cloth.

 **Notice**

- Please make sure the light meter is turned off before cleaning.
- Do not use benzene, alcohol, acetone, ethyl ether, ketones, thinners and gasoline, etc. in cleaning, because they will transform or fade the light meter.
- The light meter can only be used again when it is completely dry after cleaning.

8.3 Battery replacement

- If the battery symbol appears on the LCD accompanied by buzzer alarm, batteries must be replaced.
- Batteries should be replaced as follow:
 - Turn off the meter
 - Remove the screw on the back of the meter and open the battery compartment
 - Remove exhausted batteries
 - Replace new batteries observing polarity
 - Replace the battery compartment cover and secure the compartment screw..

 **Warning**

Do pay attention to the right polarity of battery when putting in or replacing batteries. In case of polarity reversal, the light meter will be damaged, and can even cause explosion or fire. Neither connects one polarity of the battery to the other one with wire, nor throws batteries into fire, or it will cause explosion. Do not attempt to discompose the battery! The battery's intensively alkaline electrolyte is corrosive and dangers the user. In case of contact of the electrolyte with skin or clothes, immediately rinse touched parts with clean water. In case of contact of the electrolyte with eyes, immediately rinse eyes with clean water and seek medical advice.



- The light meter should be turned off before replacing batteries.
- Use batteries specified in technical data only.
- If the meter is not to be used for a long time, take out the batteries.
- In case the meter is polluted due to battery leak, the meter should be sent by post to the manufacturer for cleaning and checking.
- For disposal of used batteries, follow existing specifications on battery recycling, reuse and treatment.

8.4 Calibration Interval

In order to ensure the accuracy of the meter, periodic calibration should be performed by our debugging personnel. It is recommended to make calibration every year. If the meter is in frequent use or used in poor environments, the calibration interval should be accordingly shorten. If the meter is less used, the calibration interval may prolong to three years.



KPS-LX30LED • Digital light meter

ENG

KPS

Multicheck6010

Comprobador multifunción Multifunction tester



**Manual de usuario
User's manual**

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Consideraciones de funcionamiento y seguridad	5
1.1 Notas y advertencias	5
1.2 Pilas	7
1.3 Precauciones al recargar nuevas pilas o pilas sin utilizar durante un largo tiempo.....	7
2. Descripción del instrumento	8
2.1 Panel frontal.....	8
2.2 Panel de conexión	9
2.3 Panel trasero.....	9
3. Funcionamiento del instrumento	10
3.1 Significado de los símbolos y mensajes en la pantalla del instrumento	10
3.2 Monitor de tensión de entrada y salida en los terminales.....	10
3.3 Campo de mensajes – estado de la batería	11
3.4 Área de estado – Advertencias de la medición/ indicación del resultado	11
3.5 Advertencias sonoras.....	12
3.6 Realización de las mediciones.....	12
3.6.1 Función/ sub-función de medición.....	12
3.6.2 Ajuste de la función/ sub-función de medición	12
3.6.3 Realización de las pruebas	12
3.7 Menú de ajustes.....	12
3.8 Pantalla de ayuda	13
4. Mediciones	13
4.1 Resistencia de aislamiento	13
4.2 Continuidad.....	15
4.2.1 Prueba R baja	15
4.2.2 Prueba de continuidad	17
4.3 Comprobación de RCDs	18
4.3.1 Tensión de contacto	19
4.3.2 Tiempo de disparo.....	20
4.3.3 Corriente de disparo.....	22
4.3.4 Autosecuencia	23
4.3.5 Advertencias.....	25
4.4 Impedancia del bucle de fallo y corriente de fallo prevista	26
4.4.1 Impedancia del bucle de fallo	26
4.4.2 Impedancia del bucle de fallo para circuitos protegidos por RCDs.....	27
4.5 Impedancia de línea y corriente de cortocircuito prevista.....	29
4.6 Comprobación de la secuencia de fases	30
4.7 Tensión y frecuencia	32
4.8 Resistencia de tierra	33
4.8.1 Resistencia de tierra (Re) – 3 hilos, 4 hilos.....	33
4.8.2 Resistividad del terreno (Ro).....	35
5. Mantenimiento	37
5.1 Sustitución de los fusibles.....	37
5.2 Limpieza.....	37
5.3 Calibración periódica	37
5.4 Reparación.....	37






6. Especificaciones técnicas	38
6.1 Resistencia de aislamiento	38
6.2 Resistencia de continuidad	39
6.2.1 R baja	39
6.2.2 Continuidad con baja corriente	39
6.3 Comprobación de RCDs	40
6.3.1 Datos generales	40
6.3.2 Tensión de contacto	40
6.3.3 Tiempo de disparo	41
6.3.4 Corriente de disparo	41
6.4 Impedancia del bucle de fallo y corriente de fallo prevista	41
6.5 Impedancia de línea y corriente de cortocircuito prevista	43
6.6 Secuencia de fases	43
6.7 Tensión y frecuencia	43
6.8 Resistencia de tierra	44
6.9 Datos generales	45
7. Registro de medidas	46
7.1 Guardado de resultados	46
7.2 Revisión de resultados	48
7.3 Borrar resultados	48
8. Comunicación USB	50
8.1 MFT Records – Software de PC	50
8.2 Descarga de registros al PC	50

1. Consideraciones de funcionamiento y seguridad

1.1 Notas y advertencias

Con el fin de mantener el mayor nivel de seguridad mientras se trabaja con el instrumento, MGL EUMAN recomienda encarecidamente mantener su Multicheck6010 en buenas condiciones y sin daños.

Al utilizar el instrumento, tenga en cuenta las siguientes advertencias:

- El símbolo  significa »La marca sobre su equipo certifica que cumple los requisitos de todas las normativas de la UE a las que está sujeto.«
- El símbolo  significa »Este equipo debe ser reciclado como residuos electrónicos.«
- El símbolo  en el instrumento significa »Lea el manual de instrucciones con especial atención para un funcionamiento seguro«. ¡El símbolo requiere una acción!
- El símbolo  significa »¡Peligro: riesgo de tensión elevada!«
- El símbolo  significa »Clase II: Doble Aislamiento«. Sin necesidad de conexión de seguridad a Tierra.
- Si el equipo de pruebas es utilizado de manera no especificada en este manual de usuario, ¡la protección proporcionada por el equipo podría verse mermada!
- Lea este manual de usuario detenidamente, ¡de lo contrario el uso del instrumento podría ser peligroso para el operador, el instrumento o el equipo a prueba!
- ¡Deje de utilizar el instrumento o cualquiera de sus accesorios si detecta algún daño!
- Si se funde un fusible del instrumento, ¡siga las instrucciones de este manual para reemplazarlo!
- ¡Considere todas las precauciones generales conocidas con el fin de evitar el riesgo de descargas eléctricas mientras se trabaja con tensiones peligrosas!
- ¡No utilice el instrumento en sistemas de alimentación con tensiones superiores a 550 V!
- ¡Sólo está permitida la reparación y ajuste del instrumento por personal autorizado competente!
- ¡Utilice únicamente los accesorios de prueba estándar u opcionales suministrados por su distribuidor!
- El instrumento es suministrado con pilas recargables de Ni-MH. Las pilas deben ser sólo reemplazadas por otras del mismo tipo según viene definido en el compartimento de las mismas y en este manual. ¡No utilice pilas alcalinas mientras esté conectada la fuente de alimentación, ya que pueden explotar!
- En el interior del instrumento puede haber tensiones peligrosas. Desconecte todos los cables de prueba, retire la fuente de alimentación y apague el instrumento antes de retirar la cubierta del compartimento de las pilas.
- ¡Deben tomarse todas las precauciones habituales de seguridad para evitar el riesgo de descargas eléctricas mientras se trabaja en instalaciones eléctricas!

Advertencias relacionadas con las funciones de medición

Resistencia de aislamiento

- ¡Únicamente se debe realizar la medición de la resistencia de aislamiento en objetos desenergizados!
- Al medir la Resistencia de aislamiento entre conductores de una instalación, ¡deben desconectarse todas las cargas y cerrarse todos los interruptores!
- ¡No toque el objeto a prueba durante la medición o antes de que esté completamente descargado! ¡Riesgo de descarga eléctrica!
- ¡No conecte los terminales de prueba a una tensión externa superior a 550 V (AC o DC) para evitar daños en el instrumento!

Funciones de continuidad

- ¡Sólo se deben realizar las mediciones de continuidad en objetos desenergizados!
- Las impedancias en paralelo o las Corrientes transitorias pueden influir en los resultados de las pruebas.

Comprobación del terminal PE

- Si se detecta tensión de fase en el terminal PE, ¡detenga todas las mediciones inmediatamente y asegúrese de eliminar la causa del fallo antes de continuar con cualquier actividad!

**Notas relacionadas con las funciones de medición****General**

- El indicador ! significa que la medición seleccionada no puede llevarse a cabo debido a condiciones anormales en los terminales de entrada.
- Las mediciones de resistencia de aislamiento, continuidad y resistencia de tierra únicamente se pueden realizar sobre objetos desenergizados.
- Se active la indicación PASA / FALLO al ajustar los límites. Utilice un valor límite apropiado para la evaluación de los resultados de las mediciones.
- En el caso de que solo dos de los tres cables estén conectados a la instalación eléctrica a prueba, solo es válida la indicación de tensión entre esos dos hilos.

Resistencia de aislamiento

- Si se detectan tensiones superiores a 10 V (AC o DC) entre los terminales de prueba, no se podrá realizar la medición de resistencia de aislamiento.

Funciones de continuidad

- Si se detectan tensiones superiores a 10 V (AC o DC) entre los terminales de prueba, no se podrá realizar la medición de continuidad.
- Antes de realizar la medición de continuidad, cuando sea necesario, compense la resistencia interna de los cables de prueba.

Funciones RCD

- ¡Los parámetros ajustados en una función se mantienen también para el resto de funciones RCD!
- La medición de tensión de contacto normalmente no dispara el RCD. Sin embargo, el límite de disparo del RCD podría excederse como resultado de una corriente de fuga previa que circule por el conductor PE de protección o de una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.
- La subfunción RCD sin disparo (Dentro de la función BUCLE) tarda más tiempo en completarse pero ofrece una mayor precisión de la resistencia del bucle de tierra (en comparación son el resultado RL en la función Tensión de contacto).
- ¡Las funciones de corriente de disparo y tiempo de disparo del RCD solo se llevan a cabo si la tensión de contacto en una comprobación anterior a la prueba y a la corriente diferencial nominal es inferior al límite de la tensión de contacto ajustada!
- La secuencia automática de la comprobación (función RCD AUTO) se detiene cuando el tiempo de disparo está fuera del periodo de tiempo admisible.

Impedancia de bucle (con opción bucle con RCD)

- I_{cc} depende de Z, U_n y el factor de escala
- La corriente límite depende del tipo de fusible, la corriente nominal del mismo y el tiempo de disparo del fusible
- La precisión declarada para los parámetros comprobados solo es válida si la tensión de red es estable durante la medición

- Las mediciones de impedancia del bucle de fallo disparará el RCD
- La medición de la impedancia del bucle de fallo usando la función de bloqueo del disparo del RCD normalmente no provocará el disparo del mismo. Sin embargo, el límite de disparo del RCD podría excederse como resultado de una corriente de fuga previa que circule por el conductor PE de protección o de una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.

Impedancia de línea

- Icc depende de Z, Un y el factor de escala
- La corriente límite depende del tipo de fusible, la corriente nominal del mismo y el tiempo de disparo del fusible
- La precisión declarada para los parámetros comprobados solo es válida si la tensión de red es estable durante la medición

1.2 Pilas



Al conectar el instrumento a una instalación, ¡dentro del compartimento de las pilas pueden darse tensiones peligrosas! Al sustituir las pilas o antes de abrir la tapa del compartimento, desconecte todos los accesorios de medición conectados al equipo y apáguelo.

- Asegúrese de que las pilas están instaladas correctamente o de lo contrario el instrumento no funcionará y las pilas se podrían descargar.
- Si no se va a utilizar el instrumento durante un periodo prolongado, retire las pilas del compartimento de las mismas.
- Se pueden utilizar pilas recargables Ni-MH (tamaño AA). Únicamente se recomienda la utilización de pilas recargables con capacidad de 2300mAh o superior.
- ¡No recargue las pilas alcalinas!

1.3 Precauciones al recargar nuevas pilas o pilas sin utilizar durante un largo tiempo

Durante la recarga de nuevas pilas o pilas que no han sido utilizadas durante largos periodos de tiempo (más de 3 meses) pueden ocurrir procesos químicos impredecibles.

Notas:

- El cargador del instrumento es un cargador del pack de pilas. Esto significa que las pilas están conectadas en serie durante la recarga así que todas ellas deben encontrarse en un estado similar (carga similar, mismo tipo y antigüedad).
- Una pila deteriorada (o de diferente tipo) puede provocar la interrupción de la recarga del pack completo de pilas, lo que conllevaría un sobrecalentamiento del pack de pilas y una reducción significativa del tiempo de funcionamiento del mismo.
- Si no se logra una mejora tras varios ciclos de carga/descarga, se debería comprobar el estado de cada pila (comparando las tensiones de las pilas, comprobándolas en un cargador de pilas, etc). Es bastante probable que una o más pilas estén deterioradas.
- Los efectos descritos anteriormente no deben ser confundidos con la normal reducción de la capacidad de las pilas con el paso del tiempo. Todas las pilas recargables pierden parte de su capacidad al cargarse/descargarse repetidamente. La reducción real de la capacidad en función del número de ciclos de carga depende del tipo de pila. El fabricante de las pilas proporciona normalmente esta información en las especificaciones técnicas.

2. Descripción del instrumento

2.1 Panel frontal

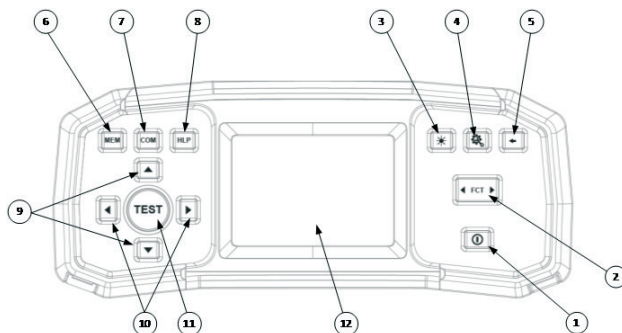


Figura 2.1: Panel frontal

Leyenda:

- 1- Tecla ON/OFF, para encender y apagar el instrumento.
El instrumento se apagará automáticamente (APO) después de que se presione la Tecla y ninguna tensión se aplicará.
- 2- Tecla de selección de la función
- 3- Tecla de retroiluminación (4 niveles)
- 4- Tecla de configuración
- 5- Tecla de Salir/Retroceder/Volver
- 6- Tecla de memoria
- 7- Tecla de compensación
Para compensar la resistencia interna de los cables de prueba en las mediciones de resistencia de valores bajos.
- 8- Tecla de ayuda
- 9- Teclas de arriba y abajo
- 10- Teclas de derecho e izquierda
- 11- Tecla TEST para el inicio / confirmación de las pruebas.
- 12- Pantalla TFT a color

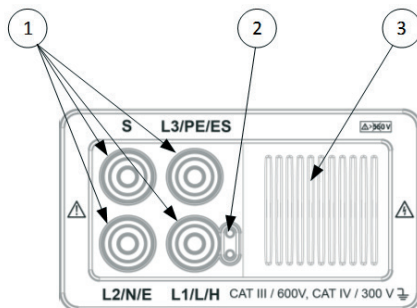
2.2 Panel de conexión

Figura 2.2: Panel de conexión

Leyenda:

- 1- Pines de conexión de las pruebas.
- 2- Terminal para el commander punta con tecla de prueba
- 3- Tapa de protección

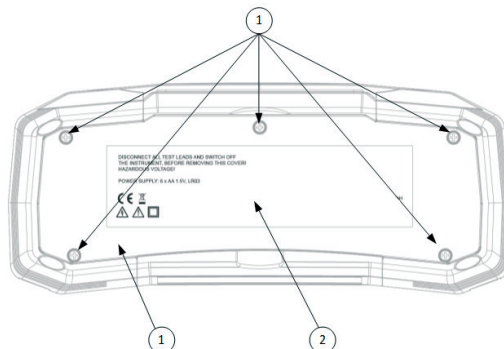
2.3 Panel trasero

Figure 2.3: Panel trasero

Leyenda:

- 1- Tapa del compartimento de las pilas/fusibles.
- 2- Etiqueta informativa.
- 3- Tornillos de fijación de la tapa del compartimento de las pilas/fusibles.

3. Funcionamiento del instrumento

3.1 Significado de los símbolos y mensajes en la pantalla del instrumento

La pantalla del instrumento está dividida en varias áreas:

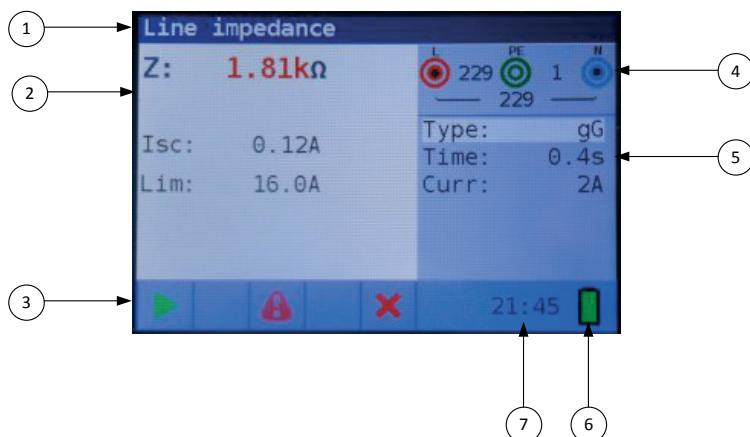
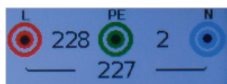


Figure 3.1: Display outlook

Leyenda:

- 1- Línea de función.
- 2- Campo de resultados
En esta área se muestran el resultado principal y resultados secundarios.
- 3- Campo de estado
Se muestran los estados PASA / FALLO / ABORTAR / INICIAR / ESPERAR / ADVERTENCIA.
- 4- Monitor de tensión de entrada y salida en los terminales.
Muestra los terminales y los nombra dependiendo del tipo de medición. Siempre muestra las tensiones reales.
- 5- Campo de opciones
- 6- Indicación del estado de la batería
- 7- Hora actual

3.2. Monitor de tensión de entrada y salida en los terminales



Se muestran las tensiones actuales con la indicación de los terminales de prueba. Se utilizan los tres terminales para la medición seleccionada.



Se muestran las tensiones actuales con la indicación de los terminales de prueba. Se utilizan los terminales L y N para la medición seleccionada.

3.3 Campo de mensajes – estado de la batería



Indicación de la carga de la batería



Indicación de batería baja. El pack de pilas está demasiado descargado para garantizar resultados correctos. Reemplace las pilas.

Se muestran la recarga mediante un LED cerca de la toma de alimentación.

3.4 Área de estado – Advertencias de la medición/ indicación del resultado

Símbolo	Significado	Función activa											
		Tensión Secuencia	R baja	Continuidad	Aislamiento R	Línea	Bucle	Bucle RCD	Tiempo RCD	Corriente RCD	RCD auto	RCD Uc	Resistencia de tierra
	Tensión peligrosa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
COMP	Cables de prueba compensados		x	x									
	No se puede iniciar la medición		x	x	x								
	Tensión peligrosa en PE	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	El resultado no es correcto		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Resultado correcto		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	RCD abierto o disparado								x	x	x	x	
	RCD cerrado								x	x	x	x	
	Se puede iniciar la medición		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Temperatura demasiado elevada					x	x	x	x	x	x	x	
	Cambia los cables de prueba	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Espere				x								

Figura 3 2 Lista de símbolos de estado

3.5 Advertencias sonoras

Pitido corto	tecla presionada
Sonido continuo	durante la prueba de continuidad cuando el resultado es <35 Ohm
Sonido ascendente	atención, tensión peligrosa aplicada
Sonido corto	apagado, final de una medición
Sonido decreciente	advertencias (temperatura, tensión en la entrada, inicio no posible)
Sonido periódico	¡Advertencia! ¡Tensión de fase en el terminal PE! ¡Pare todas las mediciones inmediatamente y elimine la causa del fallo antes de continuar con cualquier actividad!

3.6 Realización de las mediciones

3.6.1 Función/ sub-función de medición

Se pueden seleccionar las siguientes funciones con la Tecla de selección de funciones:

- Medición de tensión/secuencia/frecuencia
- Resistencia de tierra
- R baja
- R aislamiento
- Impedancia de línea
- Impedancia de bucle (Bucle RCD)
- RCD

El nombre de la función/sub-función aparece indicado en la pantalla por defecto.

3.6.2 Ajuste de la función/ sub-función de medición

Usando las teclas ▲▼ se puede seleccionar el parámetro/valor límite que desea editar. Usando las teclas ◀▶ se puede ajustar el valor del parámetro seleccionado.

Una vez que los parámetros de medición están ajustados, dichos ajustes se mantendrán hasta que se vuelvan a editar.

3.6.3 Realización de las pruebas

Cuando se muestre el símbolo ►, se puede iniciar la prueba presionando la tecla "TEST". Una vez completada la prueba, se mostrarán el resultado y el estado de la misma. En caso de que la prueba PASA, se mostrará el resultado en negro junto con el símbolo ✓ en el estado. En caso de que la prueba NO PASA, el resultado será mostrado en color rojo junto con el símbolo ✘.

3.7 Menú de ajustes

Para entrar en el menú Ajustes, presione la tecla de configuración. En el menú Ajustes se pueden llevar a cabo las siguientes acciones:

- Factor lcc: Ajuste del factor de escala de la corriente de cortocircuito esperada
- Fecha/Hora: Ajuste interno de la fecha y hora
- Función de inicio: Selección de la función que aparece al encender el instrumento
- Normativa RCD: Selección de la normativa nacional para la comprobación de RCD, como EN61008 o BS7671
- ELV: Selección de la tensión para la advertencia ELV.
- Tiempo apagado: Selección del tiempo sin uso tras el que se debe apagar el equipo
- Temporización cont: Selección del tiempo tras el que la prueba debe detenerse automáticamente.

- Temporización AIS: Selección del tiempo tras el que la prueba debe detenerse automáticamente.
- Red de alimentación: Selección del sistema/red como TN o IT.
- Info equipo: Muestra la info del dispositivo, por ejemplo la versión del Firmware

3.8 Pantalla de ayuda

La pantalla de ayuda contiene diagramas que muestran el correcto uso del instrumento.

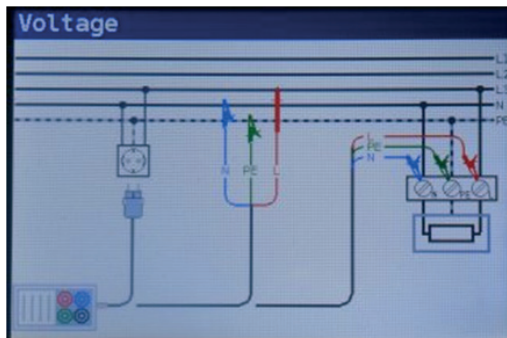


Figure 3 3: Ejemplo de pantalla de ayuda

Presione la tecla HLP para entrar a la pantalla de ayuda

Presione la tecla HLP de nuevo o la tecla de Salir/Retroceder/Volver para salir de la pantalla de ayuda

Presione las teclas de derecha e izquierda para alternar entre las diferentes pantallas de ayuda

4. Mediciones

4.1 Resistencia de aislamiento

Cómo lleva a cabo una medición de resistencia de aislamiento

Paso 1 Seleccione la función **Aislamiento** con la tecla de selección de funciones. Se mostrará la siguiente pantalla:

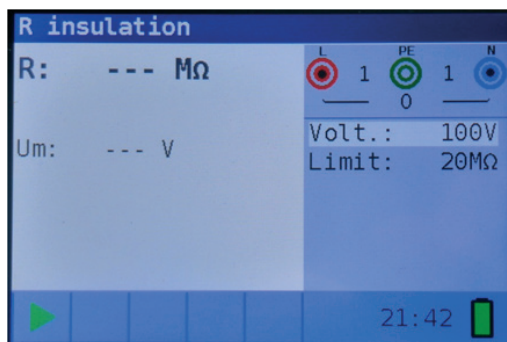


Figura 4 1: Menú de medición de resistencia de aislamiento

Paso 2 Ajuste el siguiente parámetro de medición y valor límite:

- **Volt:** Tensión nominal de prueba,
- **Límite:** valor inferior límite de resistencia.

Paso 3 Asegúrese de que no hay tensión presente en el objeto a prueba. Conecte los cables de prueba al instrumento. Conecte los cables de prueba al objeto a prueba para realizar la medición de la resistencia de aislamiento (vea la figura 4.2).

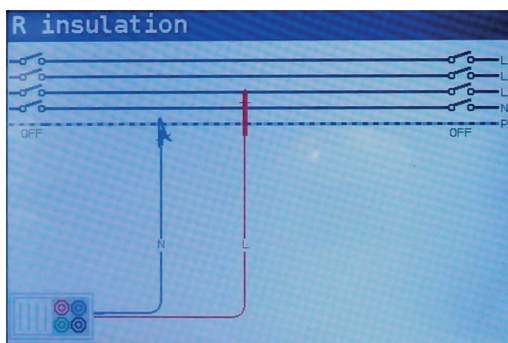


Figura 4 2: Connection of universal test cable

Paso 4 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones en los terminales antes de iniciar la medición. Si se muestran el símbolo ►, presione la tecla TEST. Una vez finalizada la prueba, se mostrará el resultado de la misma, junto con la indicación ✓ o ✗ (Si aplica).



Figura 4 3: Ejemplo de los resultados de una medición de resistencia de aislamiento

Resultados mostrados:

- R** Resistencia de aislamiento,
- Um** Tensión real aplicada al objeto a prueba

Advertencias:

- ¡La medición de resistencia de aislamiento solo se debe realizar sobre objetos desenergizados!
- Al medir Resistencia de aislamiento entre los conductores de una instalación, ¡todas las cargas deben ser desconectadas y los interruptores cerrados!
- ¡No toque el objeto a prueba durante la medición o antes de que esté totalmente descargado!
¡Riesgo de descarga eléctrica!
- Con el fin de evitar daños en el instrumento, no conecte los terminales a una Fuente externa de tensión superior a 550 V (AC o DC).

4.2 Continuidad

Hay disponibles dos sub-funciones de continuidad:

- R Baja, prueba de continuidad con corriente de 240mA ca. e inversión automática de la polaridad.
- Prueba de continuidad con baja corriente (4mA ca), útil al comprobar sistemas inductivos.

4.2.1 Prueba R Baja**Cómo llevar a cabo una medición de resistencia R Baja**

Paso 1 Seleccione la función Continuidad con la Tecla de selección de funciones y seleccione el modo R Baja con las teclas ▲▼ y ◀▶. Se mostrará la siguiente pantalla:

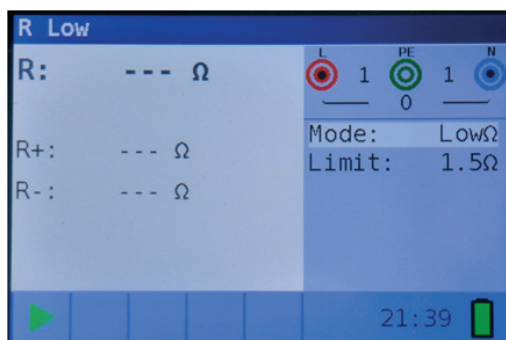


Figura 4 4: Menú de medición de resistencia R Baja

Paso 2 Ajuste el siguiente valor límite:

- **Límite:** valor de resistencia límite usando las teclas ▲▼ y ◀▶.

Paso 3 Conecte los cables del prueba al MULTicheck6010. Antes de realizar una medición de resistencia R Baja, compense la Resistencia interna de los cables de prueba como se indica a continuación:

1. Cortocircuite los cables de prueba como se indica en la figura 4.5.



Figura 4 5: Cables de prueba cortocircuitados

2. Presione la tecla COM. Una vez realizada la compensación de los cables de prueba aparecerá el indicador **COMP** en la línea de estado.

3. Para borrar cualquier compensación de la resistencia de los cables de prueba, sólo presione de nuevo la tecla COM. Después de borrar cualquier compensación de los cables de prueba, el indicador desaparecerá de la línea de estado.

Paso 4 Asegúrese que se desconecta el objeto a prueba de cualquier fuente de tensión y de que ha sido totalmente descargado. Conecte los cables de prueba al objeto a prueba. Siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.6 para realizar la medición de resistencia R Baja.

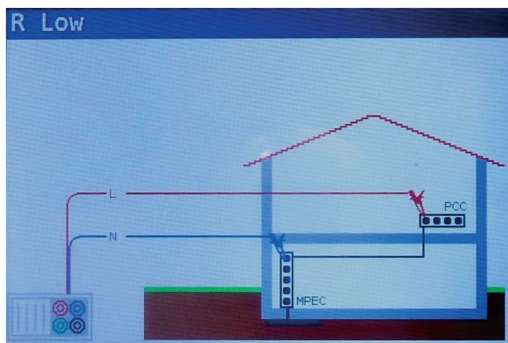


Figura 4 6: Conexión de los cables de prueba universales

Paso 5 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones en los terminales antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo ►, presione la tecla TEST.

Una vez realizada la medición, se indicaran los resultados en la pantalla junto con la indicación ✓ o ✗ (si aplica).



Figura 4 7: Ejemplo de resultados de medición R Baja

Resultados mostrados:

- R** Resultado de resistencia principal BajaΩ (promedio de los resultados R+ y R-),
- R+** Sub-resultado de resistencia BajaΩ con tensión positiva en el terminal L,
- R-** Sub-resultado de resistencia BajaΩ con tensión positiva en el terminal N.

Advertencias:

- ¡Las mediciones de resistencia de valores bajos solo deben ser realizadas sobre objetos desenergizados!
- Las impedancias en paralelo o las corrientes transitorias podrían influir en los resultados de las pruebas.

Nota:

- Si la tensión entre los terminales es superior a 10 V, la medición de R Baja no se efectuará.

4.2.2 Prueba de continuidad**Cómo realizar la medición de continuidad de baja corriente**

- Paso 1** Seleccione la función **Continuidad** con la tecla de selección de funciones y selecciones el modo **Cont** con las teclas ▲▼ y ◀▶. Se mostrará la siguiente pantalla:

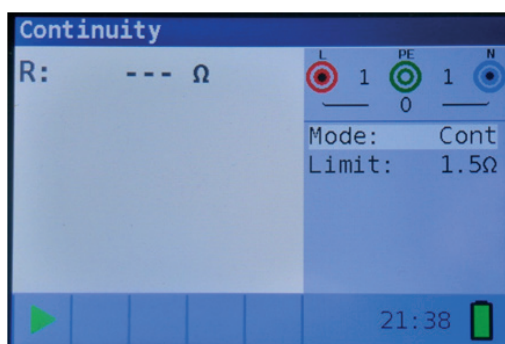


Figura 4 8: Menú de medición de continuidad

- Paso 2** Ajuste el siguiente valor límite:

- **Límite:** valor de resistencia límite usando las teclas ▲▼ y ◀▶.

- Paso 3** Conecte los cables de prueba al instrumento y al objeto a prueba. Siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.9 para realizar la medición de **Continuidad**.

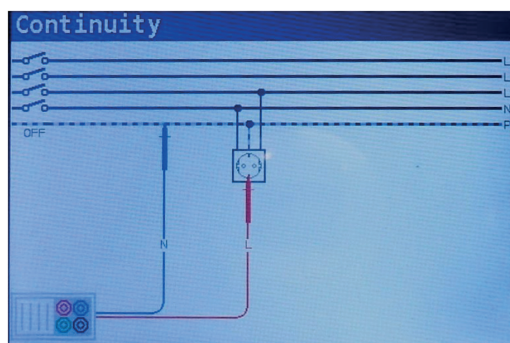


Figura 4 9: Conexión de los cables de prueba universales

- Paso 4** Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones en los terminales antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo ▶, presione la

tecla TEST para iniciar la medición. Se mostrará el resultado real de la medición junto con la indicación \checkmark o \times (si aplica) durante la propia medición.

Como es una prueba continua, la función requiere su detención. Para detener la prueba en cualquier momento, presione de nuevo la tecla TEST. Se mostrará en pantalla el último resultado medido junto con la indicación \checkmark o \times (si aplica).

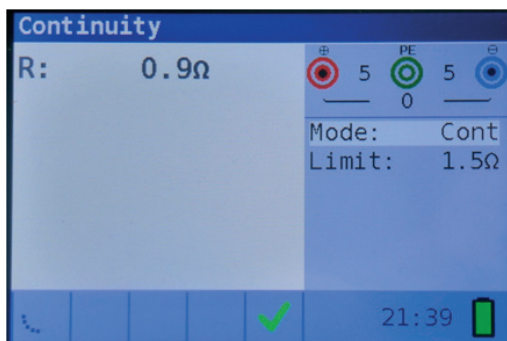


Figura 4 10: Ejemplo de resultado de la medición de continuidad con baja corriente

Resultado mostrado:

- R** Resultado de la Resistencia de continuidad con baja corriente.
- I** Corriente utilizada en la medición

Advertencia:

- ¡La medición de continuidad de baja Resistencia solamente se puede realizar sobre objetos desenergizados!

Notas:

- Si existe una tensión superior a 10 V entre los terminales de prueba, la medición de continuidad no se realizará.
- Antes de realizar una medición de continuidad, compense la Resistencia interna de los cables de prueba (si fuese necesario). La compensación se realiza en la sub-función **R Baja Ω** .

4.3 Comprobación de RCDs

Al comprobar RCDs, se pueden ejecutar las siguientes sub-funciones:

- Medición de la tensión de contacto,
- Medición del tipo de disparo,
- Medición de la corriente de disparo,
- Auto secuencia RCD.

En general, se pueden ajustar los siguientes parámetros y límites a la hora de comprobar RCDs:

- Tensión de contacto límite,
- Corriente de disparo nominal diferencial del RCD,
- Multiplicador de la corriente de disparo nominal diferencial del RCD,
- Tipo de RCD,
- Polaridad del inicio de la corriente de prueba.

4.3.1 Tensión de contacto

Cómo realizar la medición de la tensión de contacto

Paso 1 Seleccione la función **RCD** con la tecla de selección de función y seleccione el modo **Uc** con las teclas ▲▼ y ◀▶. Se mostrará la pantalla siguiente:

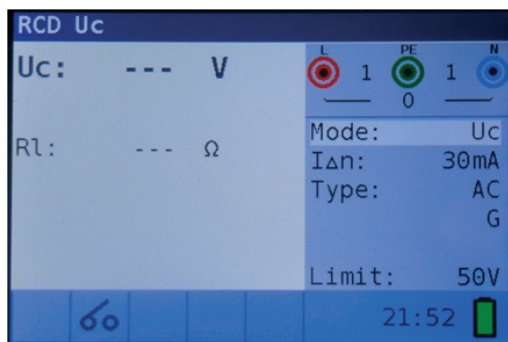


Figura 4 11: Menú de medición de la tensión de contacto

Paso 2 Ajuste de los siguientes parámetros de medición y valores límite:

- **$I_{\Delta n}$** : Corriente nominal residual,
- **Tipo**: Tipo de RCD,
- **Límite**: Tensión de contacto límite.

Paso 3 Conecte los cables de prueba al instrumento y siga los diagramas de conexión mostrados en la figura 4.12 para llevar a cabo la medición de la tensión de contacto.

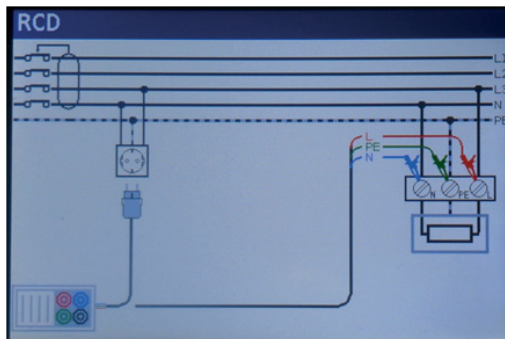


Figura 4 12: Conexión del accesorio con la clavija o del cable de pruebas universal

Paso 4 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones reales en los terminales de entrada antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo ►, presione la tecla TEST. Una vez se ha realizado la medición, aparecerán los resultados en la pantalla junto con el indicador ✓ o ✗.

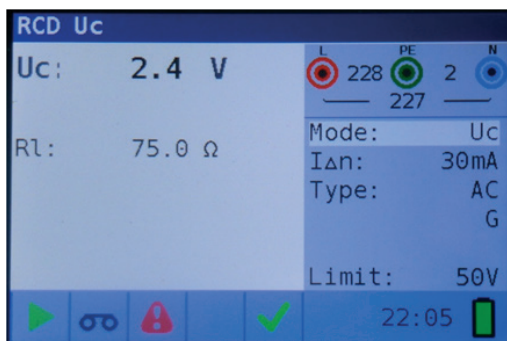


Figura 4 13: Ejemplo de resultados de la medición de tensión de contacto

Resultados mostrados:

- Uc** Tensión de contacto.
- RI** Resistencia del bucle de fallo.
- Limite** Valor de resistencia del bucle de fallo de tierra de acuerdo a BS 7671.

Notas:

- ¡Los parámetros ajustados en esta función se guardaran para todas las funciones RCD!
- La medición de la tensión de contacto normalmente no dispara el RCD. Sin embargo, se puede exceder el límite de disparo como resultado de corrientes de fuga previas circulando por el conductor de protección PE o de una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.
- La subfunción RCD sin disparo (Dentro de la función BUCLE) tarda más tiempo en completarse pero ofrece una mayor precisión de la resistencia del bucle de tierra (en comparación son el resultado RL en la función Tensión de contacto).

4.3.2 Tiempo de disparo

Cómo realizar la medición del tiempo de disparo

Paso 1 Seleccione la función **RCD** con la tecla de selección de función y seleccione el modo **Tiempo** con las teclas **▲▼** y **◀▶**. Se mostrará la siguiente pantalla:

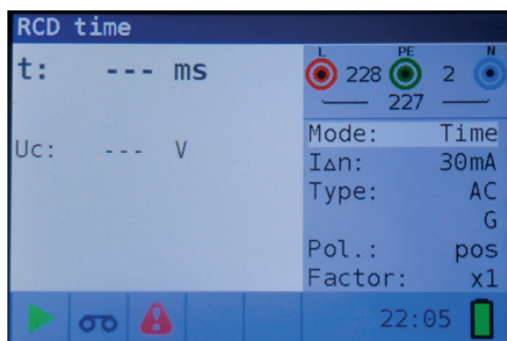


Figura 4 14: Menú de medición del tiempo de disparo

Paso 2 Ajuste los siguientes parámetros de medición:

- $I_{\Delta n}$: Corriente nominal diferencial de disparo,
- **Factor**: Multiplicador de la corriente nominal diferencial de disparo,
- **Tipo**: Tipo de RCD y
- **Pol.:** Polaridad del inicio de la corriente de prueba.

Paso 3 Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.12 (vea el apartado 4.3.1 Tensión de contacto) para realizar la medición del tiempo de disparo.

Paso 4 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones reales en los terminales de entrada antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo ►, presione la tecla TEST. Una vez se ha realizado la medición, aparecerán los resultados en la pantalla junto con el indicador ✓ o ✗.

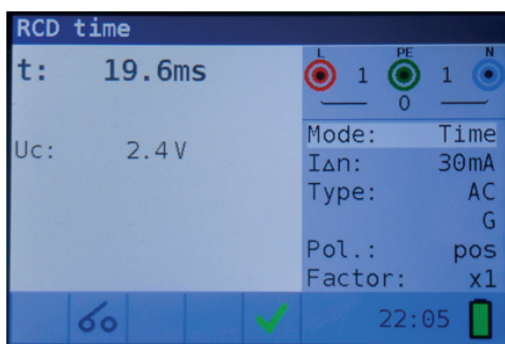


Figura 4 15: Ejemplo de resultado de la medición del tiempo de disparo

Resultados mostrados:

- t** Tiempo de disparo,
- UC** Tensión de contacto.

Notas:

- ¡Los parámetros ajustados en esta función se guardaran para todas las funciones RCD!
- ¡La medición del tiempo de disparo sólo se realizará si la tensión de contacto a la corriente nominal diferencial es inferior al límite establecido en los ajustes de la tensión de contacto!
- La medición de la tensión de contacto previa a la prueba normalmente no dispara el RCD. Sin embargo, se puede exceder el límite de disparo como resultado de corrientes de fuga previas circulando por el conductor de protección PE o de una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.

4.3.3 Corriente de disparo

Cómo realizar la medición de la corriente de disparo

Paso 1 Seleccione la función **RCD** con la tecla de selección de función y seleccione el modo **Rampa** con las teclas **▲▼** y **◀▶**. Se mostrará la siguiente pantalla:

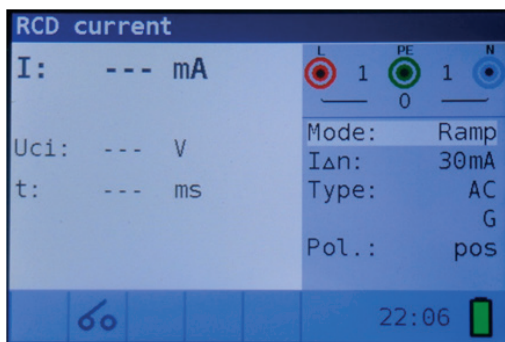


Figura 4 16: Menú de medición de la corriente de disparo

Paso 2 Usando las teclas del cursor ajuste los siguientes parámetros:

- $I_{\Delta n}$: Corriente nominal residual,
- **Tipo**: Tipo de RCD,
- **Pol.**: Polaridad del inicio de la corriente de prueba.

Paso 3 Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.12 (vea el apartado 4.3.1 Tensión de contacto) para realizar la medición de la corriente de disparo.

Paso 4 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones reales en los terminales de entrada antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo **▶**, presione la tecla TEST. Una vez se ha realizado la medición, aparecerán los resultados en la pantalla junto con el indicador **✓** o **✗**.



Figura 4 17: Ejemplo de resultado de la medición de la corriente de disparo

Resultados mostrados:

I	Corriente de disparo,
Uci	Tensión de contacto,
t	Tiempo de disparo.

Notas:

- Los parámetros ajustados en esta función se guardaran para todas las funciones RCD!
- ¡La medición de la corriente de disparo sólo se realizará si la tensión de contacto a la corriente nominal diferencial es inferior al límite establecido en los ajustes de la tensión de contacto!
- La medición de la tensión de contacto previa a la prueba normalmente no dispara el RCD. Sin embargo, se puede exceder el límite de disparo como resultado de corrientes de fuga previas circulando por el conductor de protección PE o de una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.

4.3.4 Auto secuencia

Cómo realizar una auto secuencia RCD

Paso 1 Seleccione la función **RCD** con la tecla de selección de función y seleccione el modo **Auto** con las teclas **▲▼** y **◀▶**. Se mostrará la siguiente pantalla:



Figura 4 18: Menú de auto secuencia RCD

Paso 2 Ajuste los siguientes parámetros:

- **I_{ΔN}**: Corriente de disparo nominal diferencial,
- **Tipo**: Tipo de RCD,

Paso 3 Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.12 (vea el apartado 4.3.1 Tensión de contacto) para realizar la auto secuencia RCD.

Paso 4 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones reales en los terminales de entrada antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo **▶**, presione la tecla TEST. La auto secuencia de prueba procederá como se indica a continuación:

1. Medición del tiempo de disparo con una corriente de prueba $I_{\Delta N}$, empezando con el ciclo positivo de la onda en 0o. La medición normalmente dispara el RCD dentro del tiempo permitido.

Se mostrará el siguiente menú:

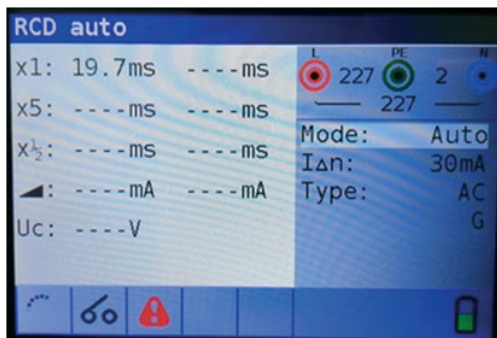


Figura 4 19: Resultado del paso 1 de la auto secuencia RCD.

Una vez rearmado el RCD, la auto secuencia de prueba automáticamente continuará con el paso 2.

2. Se indican a continuación los siguientes paso:

- Medición del tiempo de disparo con una corriente de prueba $I_{\Delta n}$, empezando con el ciclo negativo de la onda en 180° . La medición normalmente dispara el RCD dentro del tiempo permitido.
- Medición del tiempo de disparo con una corriente de prueba $5x I_{\Delta n}$, empezando con el ciclo positivo de la onda en 0° . La medición normalmente dispara el diferencial dentro del tiempo permitido.
- Medición del tiempo de disparo con una corriente de prueba $5x I_{\Delta n}$, empezando con el ciclo negativo de la onda en 180° . La medición normalmente dispara el diferencial dentro del tiempo permitido.
- Medición del tiempo de disparo con una corriente de prueba $\frac{1}{2}x I_{\Delta n}$, empezando con el ciclo positivo de la onda en 0° . La medición normalmente no dispara el RCD.
- Medición del tiempo de disparo con una corriente de prueba $\frac{1}{2}x I_{\Delta n}$, empezando con el ciclo negativo de la onda en 180° . La medición normalmente no dispara el RCD.
- Medición de la prueba de rampa con una corriente de prueba empezando con el ciclo positivo de la onda en 0° . Esta medición determina la corriente mínima requerida para hacer disparar al RCD.
- Medición de la prueba de rampa con una corriente de prueba empezando con el ciclo negativo de la onda en 180° . Esta medición determina la corriente mínima requerida para hacer disparar al RCD.

En esas mediciones, cuando el RCD se ha disparado, es necesario rearmarlo para que la auto secuencia de prueba continúe automáticamente con el siguiente paso.

El menú final mostrado será:

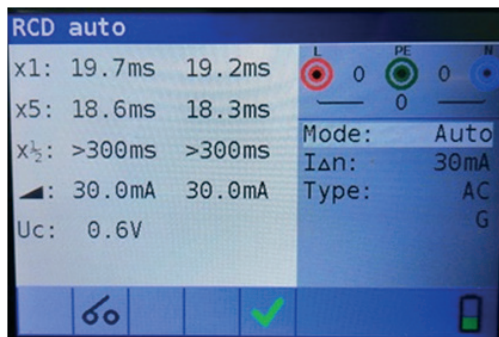


Figura 4 20: Resultados de la auto secuencia RCD tras el paso 8

Resultados mostrados:

x1 (izq)	Resultado del tiempo de disparo del paso 1, t3 ($I_{\Delta N}$, 0°),
x1 (dcha)	Resultado del tiempo de disparo del paso 2, t4 ($I_{\Delta N}$, 180°),
x5 (izq)	Resultado del tiempo de disparo del paso 3, t5 ($5x I_{\Delta N}$, 0°),
x5 (dcha)	Resultado del tiempo de disparo del paso 4, t6 ($5x I_{\Delta N}$, 180°),
x_{1/2} (izq)	Resultado del tiempo de disparo del paso 5, t1 ($\frac{1}{2}xI_{\Delta N}$, 0°),
x_{1/2} (dcha)	Resultado del tiempo de disparo del paso 6, t2 ($\frac{1}{2}xI_{\Delta N}$, 180°),
IΔ (+)	Corriente de disparo del paso 7 (polaridad positiva (+))
IΔ (-)	Corriente de disparo del paso 8 (polaridad negativa (-))
U_c	Tensión de contacto para la corriente nominal I Δ N.

Nota:

- Para RCDs de tipo B con Corrientes nominales residuales de $I_{\Delta N} = 1000$ mA se saltará automáticamente los pases de la auto secuencia con corriente de prueba x1.
- Los pasos con corrientes de prueba x5 serán saltados automáticamente en los siguientes casos:
 - RCD de tipo AC con corriente nominal residual de $I_{\Delta N} = 1000$ mA
 - RCD de tipos A y B con corriente nominal residual de $I_{\Delta N} \geq 300$ mA
- En esos casos, el resultado de las pruebas automáticas será considerado Bueno si los resultados de los tiempos t1 a t4 son correctos, omitiendo los tiempos t5 y t6.

4.3.5 Advertencias

- Las corrientes de fuga existentes en el circuito del dispositivo de protección diferencial (RCD) podrían influir en los resultados.
- Se deben tener en consideración las condiciones especiales de los dispositivos de protección diferencial (RCD) con un diseño particular, por ejemplo los de tipo S (selectivos y resistentes a corrientes de impulso).
- Los equipos conectados en los circuitos del dispositivo de protección diferencial (RCD) podrían provocar una extensión considerable del tiempo de funcionamiento. Como ejemplos de esos equipos nos encontramos los condensadores conectados o los motores de funcionamiento constante.

4.4 Impedancia del bucle de fallo y corriente de fallo prevista

La función de impedancia de bucle tiene disponibles dos sub-funciones:

La sub-función de **IMPEDANCIA DE BUCLE** realiza una medición de la impedancia del bucle de fallo en sistemas de alimentación que no contengan protección con RCDs.

La sub-función de **IMPEDANCIA DE BUCLE RCD** con bloqueo de disparo realiza una medición de la impedancia del bucle de fallo en sistemas de alimentación protegidos por RCDs

4.4.1 Impedancia del bucle de fallo

Cómo realizar la medición de la impedancia del bucle de fallo

Paso 1 Seleccione la función **IMPEDANCIA DE BUCLE** con la tecla de selección de función y seleccione el modo **BUCLE** con las teclas \blacktriangle y \blacktriangleleft . A continuación ajuste los valores deseados en los parámetros **Tipo**, **Tiempo** y **Corr** con las teclas \blacktriangle y \blacktriangleleft . Se mostrará el siguiente menú:

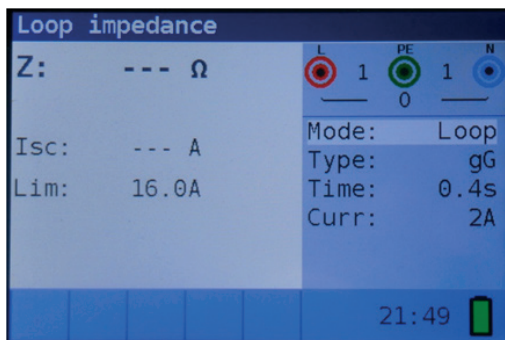


Figura 4 21: Menú de la medición de la impedancia de bucle

Paso 2 Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.22 para realizar la medición de la impedancia del bucle de fallo.

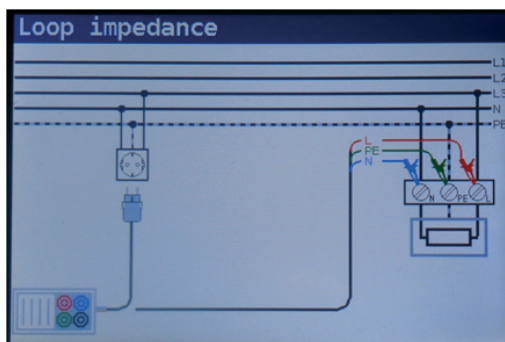


Figura 4 22: Conexión del accesorio con clavija y del cable de pruebas universal.

Paso 3 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones reales en los terminales de entrada antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestra el símbolo

►, presione la tecla TEST. Una vez se ha realizado la medición, aparecerán los resultados en la pantalla.



Figura 4 23: Ejemplo de resultados de la medición de la impedancia de bucle

Resultados mostrados:

- Z** Impedancia del bucle de fallo,
- ISC** Corriente de fallo prevista (indicada en amperios),

Notas:

- La precisión especificada de los parámetros de prueba únicamente es válida si la tensión de red es estable durante la medición.
- La medición de la impedancia del bucle de fallo disparará los RCD.

4.4.2 Impedancia del bucle de fallo para circuitos protegidos por RCDs

Cómo realizar una medición con bloqueo del disparo del RCD

Paso 1 Seleccione la función **IMPEDANCIA DE BUCLE** con la tecla de selección de función y seleccione el modo **RCD** con las teclas ▲▼ y ◀▶. A continuación ajuste los valores deseados en los parámetros **Tipo**, **Tiempo** y **Corr** con las teclas ▲▼ y ◀▶. Se mostrará el siguiente menú:



Figura 4 24: Menú de la función con bloqueo de disparo

- Paso 2** Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.12 (vea el apartado 4.3.1 Tensión de contacto) para realizar la medición con bloqueo del disparo del RCD.
- Paso 3** Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones reales en los terminales de entrada antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo ►, presione la tecla TEST. Una vez se ha realizado la medición, aparecerán los resultados en la pantalla.



Figura 4 25: Ejemplo de resultado de la medición de la impedancia del bucle de fallo usando la función de bloqueo del disparo

Resultados mostrados:

- Z** Impedancia del bucle de fallo,
ISC Corriente de fallo prevista,

Notas:

- La medición de la impedancia del bucle de fallo usando la función de bloqueo del disparo normalmente no dispara el RCD. Sin embargo, se puede exceder el límite de disparo como resultado de una corriente de fuga previa en el conductor de protección PE o de una conexión capacitiva entre los conductores L y PE.
- La precisión especificada de los parámetros de prueba únicamente es válida si la tensión de red es estable durante la medición.

4.5 Impedancia de línea y corriente de cortocircuito prevista

Cómo realizar la medición de la impedancia de línea

Paso 1 Seleccione la función **IMPEDANCIA DE LÍNEA** con la tecla de selección de función. A continuación ajuste los valores deseados en los parámetros **Tipo**, **Tiempo** y **Corr** con las teclas ▲▼ y ◀▶. Se mostrará el siguiente menú:



Figura 4 26: Menú de la medición de la impedancia de línea

Paso 2 Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.27 para realizar la medición de impedancia de línea fase-neutro o fase-fase.

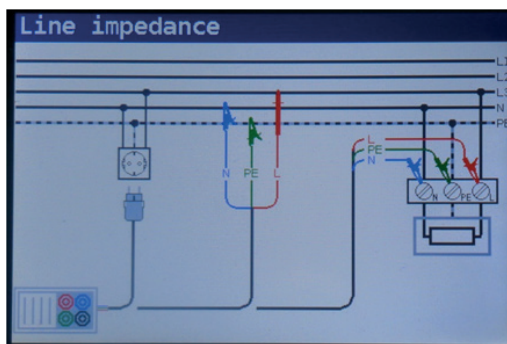


Figura 4 27: Medición de la impedancia de línea

Paso 3 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones reales en los terminales de entrada antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo ►, presione la tecla TEST. Una vez se ha realizado la medición, aparecerán los resultados en la pantalla.



Figura 4 28: Ejemplo de resultado de la medición de la impedancia de línea

Resultados mostrados:

Z Impedancia de línea,
ISC Corriente de cortocircuito prevista,

Notas:

- La precisión especificada de los parámetros de prueba únicamente es válida si la tensión de red es estable durante la medición.

4.6 Comprobación de la secuencia de fases

Cómo comprobar la secuencia de fases

Paso 1 Seleccione la función **TENSIÓN** con la tecla de selección de función. Se mostrará el siguiente menú:

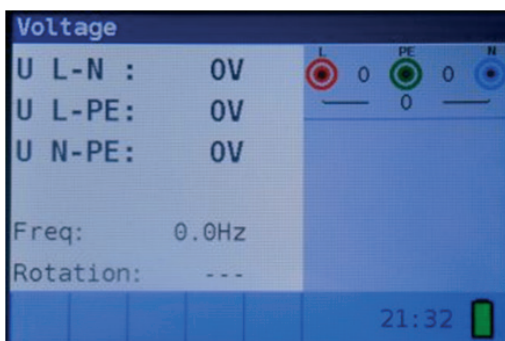


Figura 4 29: Menú de la comprobación de la secuencia de fases

Paso 2 Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.30 para comprobar la secuencia de fases.

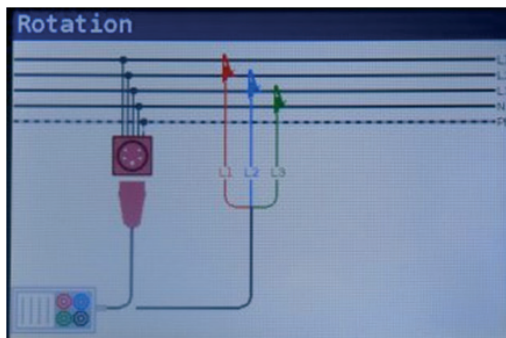


Figura 4 30: Conexión de los cables de prueba universales o el cable trifásico opcional

Paso 3 Compruebe las advertencias y las tensiones en los terminales de entrada. La comprobación de la secuencia de fases es una prueba que se ejecuta continuamente por lo que los resultados se mostrarán en la pantalla tan pronto como los cables de prueba se conecten al circuito a prueba. Se mostrarán todas las tensiones trifásicas así como la secuencia representada por los números 1, 2 y 3.

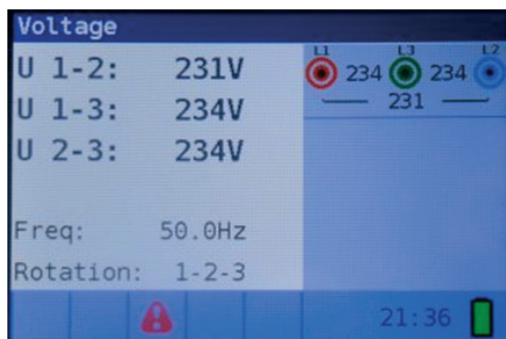


Figura 4 31: Ejemplo de resultado de la comprobación de la secuencia de fase

Resultados mostrados:

Frec	Frecuencia,
Rotación	Secuencia de fases,
---	Valor de rotación anormal.

4.7 Tensión y frecuencia

Cómo realizar la medición de tensión y frecuencia

Paso 1 Seleccione la función **TENSIÓN** con la tecla de selección de función. Se mostrará el siguiente menú:

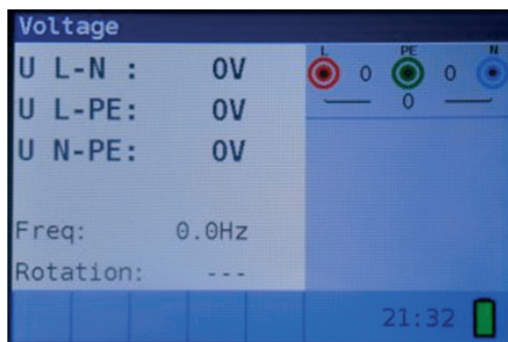


Figura 4 32: Menú de medición de tensión y frecuencia

Paso 2 Conecte los cables de prueba al instrumento y siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.33 para realizar la medición de tensión y frecuencia.

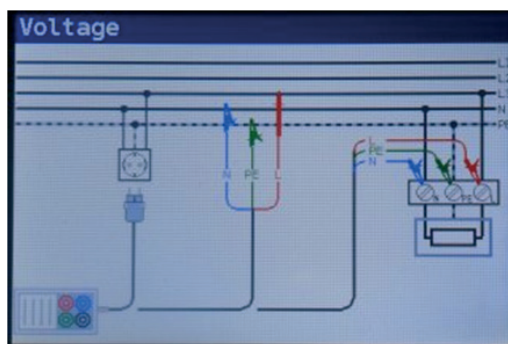


Figura 4 33: Diagrama de conexión

Paso 3 Compruebe las advertencias. La medición de tensión y frecuencia es efectuada de forma continua, mostrando las fluctuaciones tan pronto como éstas se dan, y mostrando los resultados en la pantalla durante la medición.



Figura 4 34: Ejemplos de mediciones de tensión y frecuencia

Resultados mostrados:

- U L-N** Tensión entre los conductores de fase y de neutro,
- U L-PE** Tensión entre los conductores de fase y de protección,
- U N-PE** Tensión entre los conductores de neutro y de protección.

Al comprobar sistemas trifásicos, los resultados mostrados serán:

- U 1-2** Tensión entre las fases L1 y L2,
- U 1-3** Tensión entre las fases L1 y L3,
- U 2-3** Tensión entre las fases L2 y L3,

4.8 Resistencia de tierra

4.8.1 Resistencia de tierra (Re) – 3 hilos, 4 hilos

Cómo realizar la medición de la resistencia de tierra

Paso 1 Seleccione la función **Resistencia de tierra** con la tecla de selección de función y seleccione el modo **Re** con las teclas ▲▼ y ◀▶. Se mostrará el siguiente menú:

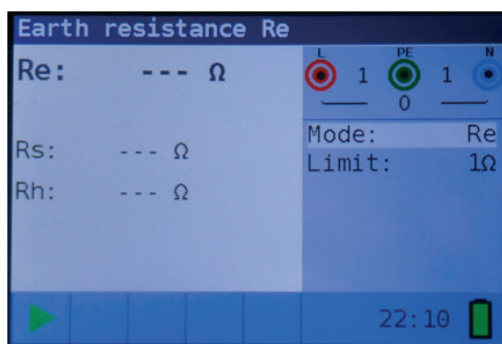


Figura 4 35: Menú de la medición de la resistencia de tierra (Re)

Paso 2 Ajuste el valor límite siguiente:

- Límite: Valor de Resistencia límite, usando las teclas ▲▼ y ◀▶.

Paso 3 Siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.36 para realizar la medición de **Resistencia de tierra a 4 hilos** y el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.37 para realizar la medición de **Resistencia de tierra a 3 hilos** (ES conectada a E)

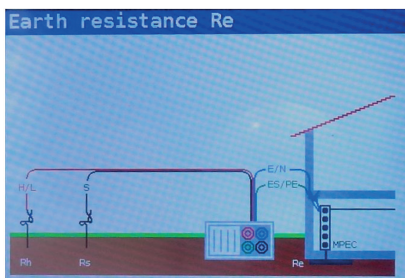
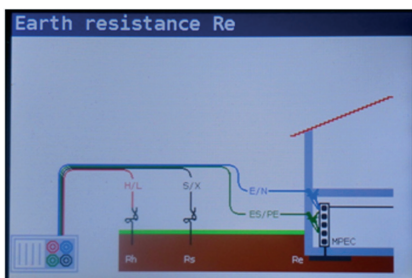


Figure 4 36: Diagrama de conexión a 4 hilos Figure 4 37: Diagrama de conexión a 3 hilos

Paso 4 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones reales en los terminales de entrada antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo ►, presione la tecla TEST. Una vez se ha realizado la medición, aparecerán los resultados en la pantalla junto con el indicador ✓ o ✗ (si aplica).



Figura 4 38: Ejemplo de resultado de la medición de resistencia de tierra

Resultados mostrados:

- Re** Resistencia de tierra.
- Rs** Resistencia de la pica auxiliar S (tensión)
- Rh** Resistencia de la pica auxiliar H (corriente)

Notas:

- Si la tensión entre los terminales de prueba es superior a 10 V, no se realizará la medición de la resistencia de tierra.

4.8.2 Resistividad del terreno (Ro)

Cómo realizar la medición de la resistividad del terreno

Paso 1 Seleccione la función Resistencia de tierra con la tecla de selección de función y seleccione el modo Ro con las teclas ▲▼ y ◀▶. Se mostrará el siguiente menú:

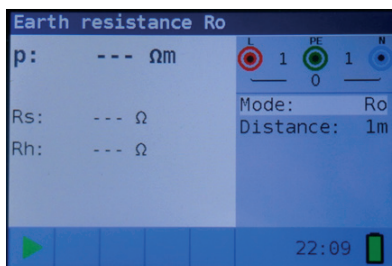


Figura 4 39: Menú de medición de la resistividad del terreno (Ro)

Paso 2 Ajuste el valor límite siguiente:

- **Distancia:** ajuste la distancia "a" entre las picas de prueba usando las teclas ▲▼ y ◀▶.

Paso 3 Siga el diagrama de conexión mostrado en la figura 4.40 para realizar la medición de la Resistividad del terreno.

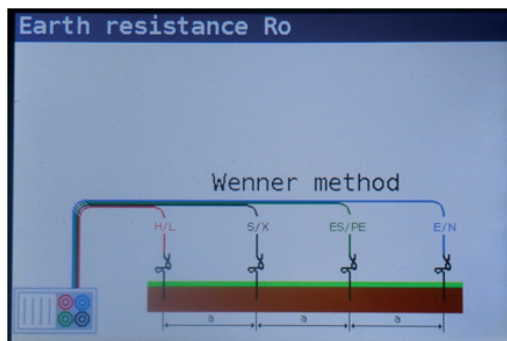


Figura 4 40: Diagrama de conexión

Paso 4 Compruebe las advertencias y el monitor de tensiones reales en los terminales de entrada antes de iniciar la medición. Si todo está correcto y se muestran el símbolo ▶, presione la tecla TEST. Una vez se ha realizado la medición, aparecerán los resultados en la pantalla junto con el indicador ✓ o ✗ (si aplica).



Figura 4 41: Ejemplo de resultado de medición de la resistividad del terreno

Resultados mostrados:

Ro	Resistencia especifica de tierra.
Rs	Resistencia de la pica auxiliar S (tensión)
Rh	Resistencia de la pica auxiliar H (corriente)

Notas:

- Si la tensión entre los terminales de prueba es superior a 10 V, no se realizará la medición de la resistividad del terreno.

5. Mantenimiento

5.1 Sustitución de los fusibles

Hay tres fusibles debajo de la tapa de las pilas en la parte trasera del Multicheck6010.

- F3

M 0.315 A / 250 V, 20x5 mm


Este fusible protege la circuitería interna de la función de Resistencia de bajo valor si los cables de prueba se conectan a la tensión de la red de alimentación por error.

- F1, F2

F 4 A / 500 V, 32x6.3 mm

Fusibles generales de protección de entrada para los terminales de prueba L/L1 y N/L2.

Advertencias:

-  Desconecte cualquier accesorio de medición del instrumento y asegúrese de que este está apagado antes de abrir la tapa del compartimento de las pilas/fusibles. ¡Pueden darse tensiones peligrosas en el interior de dicho compartimento!
- Reemplace los fusibles fundidos por otros de exactamente el mismo tipo. Si esto no se cumple, ¡el instrumento se puede dañar y/o la seguridad del operador puede verse comprometida!
La posición de los fusibles se puede observar en la figura 2.3 en el apartado 2.3 Panel trasero.

5.2 Limpieza

No se requiere un Mantenimiento especial para la carcasa. Para limpiar la superficie del instrumento utilice un paño suave ligeramente humedecido con agua con jabón o alcohol. Luego, deje secar el instrumento antes de volver a utilizarlo.

Advertencias:

- ¡No utilice líquidos compuestos de petróleo o hidrocarburos!
- ¡No derrame líquido de limpieza sobre el instrumento!

5.3 Calibración periódica

Es esencial una calibración regular del instrumento para garantizar las especificaciones técnicas indicadas en este manual. Recomendamos una calibración anual. La calibración únicamente debe ser realizada por personal técnico autorizado. Por favor, contacte con su distribuidor para más información.

5.4 Reparación

Para reparaciones en garantía, o en cualquier otro momento, por favor contacte con su distribuidor. No está permitido que personas no autorizadas abran el Multicheck6010. No hay componentes reemplazables por el usuario en el interior del instrumento, excepto los tres fusibles en el compartimento de las pilas (ver el capítulo 6.1 Sustitución de los fusibles)

6. Especificaciones técnicas**6.1 Resistencia de aislamiento**

Resistencia de aislamiento (tensiones nominales de 50VCC, 100 VCC y 250 VCC)

Rango (MΩ)	Resolución (MΩ)	Precisión
0.1 ÷ 199.9	(0.100 ... 1.999) 0.001	±(5 % de la lectura + 3 dígitos)
	(2.00 ... 99.99) 0.01	
	(100.0 ... 199.9) 0.1	

Resistencia de aislamiento (tensiones nominales de 500 VCC y 1000 VCC)

Rango (MΩ)	Resolución (MΩ)	Precisión
0.1 ÷ 199.9	(0.100 ... 1.999) 0.001	±(2 % de la lectura + 3 dígitos)
	(2.00 ... 99.99) 0.01	
	(100.0 ... 199.9) 0.1	
200 ÷ 999	(200 ... 999) 1	±(10 % de la lectura)

Tensión

Rango (V)	Resolución (V)	Precisión
0 ÷ 1200	1	±(3 % de la lectura + 3 dígitos)

Tensiones nominales 50VCC, 100 VCC, 250 VCC, 500 VCC, 1000 VCC

Tensión en circuito abierto -0 % / +20 % de la tensión nominal

Corriente de prueba mín. 1 mA con RN=UNx1 kΩ/V

Corriente de cortocircuito máx. 15 mA

Número de pruebas posibles

con un nuevo pack de pilas hasta 1000 (con pilas de 2300mAh)

Auto descarga después de la prueba.

En caso de que el instrumento se humedezca, los resultados podrían verse afectados. En ese caso es recomendable secar el instrumento y los accesorios durante al menos durante 24 horas.

6.2 Resistencia de continuidad

6.2.1 R Baja

El rango de medición de acuerdo a EN61557-4 es 0.16 Ω \square 1999 Ω .

Rango (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0.1 \div 20.0	(0.10 Ω ... 19.99 Ω) 0.01 Ω	\pm (3 % de la lectura + 3 dígitos)
20.0 \div 1999	(20.0 Ω ... 99.9 Ω) 0.1 Ω (100 Ω ... 1999 Ω) 1 Ω	\pm (5 % de la lectura)

Tensión en circuito abierto 5 VCC

Corriente de prueba mín. 200 mA con resistencia de la carga de 2 Ω

Compensación de los cables hasta 5 Ω

Número de posibles pruebas

con un Nuevo pack de pilas hasta 1400 (con pilas de 2300mAh)

Inversión automática de la polaridad de la tensión de prueba.

6.2.2 Continuidad con baja corriente

Rango (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0.1 \div 1999	(0.1 Ω ... 99.9 Ω) 0.1 Ω (100.0 Ω ... 1999 Ω) 1 Ω	\pm (5 % de la lectura + 3 dígitos)

Tensión en circuito abierto 5 VCC

Corriente de cortocircuito máx. 7 mA

Compensación de los cables hasta 5 Ω

6.3 Comprobación de RCDs

6.3.1 Datos generales

Corriente nominal residual	10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650mA, 1000 mA
Precisión de la corriente nominal	-0 / +0.1·IΔ; IΔ = IΔN, 2xIΔN, 5xIΔN -0.1·IΔ / +0; IΔ = ½xIΔN
Forma de la corriente de prueba	Sinusoidal (AC), CC (B), impulso (A)
Tipo de RCD	general (G), selectivo (S, con retraso de tiempo)
Polaridad de inicio de la corriente	0° ó 180°
Rango de tensión	93V-134V; 185V-266V; 45Hz-65Hz

Selección de la corriente de prueba del RCD (valor r.m.s. calculada a los 20 ms) de acuerdo a IEC 61009:

IΔN (mA)	½xIΔN			1xIΔN			2xIΔN			5xIΔN			RCD IΔ		
	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B
10	5	3,5	5	10	20	20	20	40	40	50	100	100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	15	10,5	15	30	42	60	60	84	120	150	212	300	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400	500	707	1000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
300	150	105	150	300	424	600	600	848	*)	1500	*)	*)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	*)	2500	*)	*)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
650	325	228	325	650	919	1300	1300	*)	*)	*)	*)	*)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1000	500	350	500	1000	1410	*)	2000	*)	*)	*)	*)	*)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*) no disponible

6.3.2 Tensión de contacto

El rango de medición de acuerdo a EN61557-6 es 3.0 V 49.0 V para una tensión de contacto límite de 25 V.

El rango de medición de acuerdo a EN61557-6 es 3.0 V 99.0 V para una tensión de contacto límite de 50 V.

Rango (V)	Resolución (V)	Precisión
3.0 ÷ 9.9	0.1	(-0 % / +10 %) de la lectura + 5 dígitos
10.0 ÷ 99.9	0.1	(-0%/+10%) de la lectura

Corriente de prueba máx.	0.5xIΔN
Tensión de contacto límite	25 V, 50 V

6.3.3 Tiempo de disparo

El rango de medición complete se corresponde con los requerimientos de EN61557-6. Las precisiones especificadas son válidas para el rango de funcionamiento completo

Rango (ms)	Resolución (ms)	Precisión
0.0 ÷ 500.0	0.1	±3 ms

Corriente de prueba $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, $2 \times I_{\Delta N}$, $5 \times I_{\Delta N}$

Multiplicadores no disponibles. Vea la tabla de selección de las corrientes de prueba.

6.3.4 Corriente de disparo

El rango de medición complete se corresponde con los requerimientos de EN61557-6. Las precisiones especificadas son válidas para el rango de funcionamiento completo.

Rango I_{Δ}	Resolución I_{Δ}	Precisión
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 1.1 \times I_{\Delta N}$ (Tipo AC)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 1.5 \times I_{\Delta N}$ (Tipo A, $I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 2.2 \times I_{\Delta N}$ (Tipo A, $I_{\Delta N} = 10$ mA)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 2.2 \times I_{\Delta N}$ (Tipo B)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$

Tiempo de disparo

Rango (ms)	Resolución (ms)	Precisión
0.0 ÷ 300.0	1	±3 ms

Tensión de contacto

Rango (V)	Resolución (V)	Precisión
0.0 ÷ 9.9	0.1	(-0 % / +10 %) de la lectura + 5 dígitos
10.0 ÷ 99.9	0.1	(-0%/+10%) de la lectura

6.4 Impedancia del bucle de fallo y corriente de fallo prevista
Sub-función Zbucle L-PE, Ipfc

El rango de medición de acuerdo a EN61557-3 es $0.25 \Omega \div 1999 \Omega$.

Rango (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión
0.2 ÷ 9999	(0.20 ... 19.99) 0.01	±(5 % de la lectura + 5 dígitos)
	(20.0 ... 99.9) 0.1	
	(100 ... 9999) 1	

Corriente de fallo prevista (valor calculado)

Rango (A)	Resolución (A)	Precisión
0.00 ÷ 19.99	0.01	Considere la precisión de la medición de la resistencia del bucle de fallo
20.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0 ÷ 100.0k	100	

Corriente de prueba (a 230 V)

3.4 A, Onda sinusoidal 50Hz ($10 \text{ ms} \leq t_{\text{carga}} \leq 15 \text{ ms}$)

Rango de la tensión nominal

93 V ÷ 134 V; 185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

Sub-función sin disparo Zbucle L-PE RCD, I_{pfc}

El rango de medición de acuerdo a EN61557 es 0.46 Ω ÷ 1999 Ω .

Rango (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión*
0.4 ÷ 19.99	(0.40 ... 19.99) 0.01	$\pm(5 \%$ de la lectura + 10 dígitos)
20 ÷ 9999	(20.0 ... 99.9) 0.1	$\pm 10 \%$ de la lectura
	(100 ... 9999) 1	

*) La precisión puede verse afectada en caso de un fuerte ruido en la tensión de la red.

Corriente de fallo prevista (valor calculado)

Rango (A)	Resolución (A)	Precisión
0.00 ÷ 19.99	0.01	Considere la precisión de la medición de la resistencia del bucle de fallo
20.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0 ÷ 100.0k	100	

Rango de la tensión nominal 93 V ÷ 134 V; 185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

6.5 Impedancia de línea y corriente de cortocircuito prevista

Impedancia de línea

El rango de medición de acuerdo a EN61557-3 es $0.25\Omega \div 1999\Omega$.Función Zlínea L-L, L-N, I_{psc}

Rango (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión*
0.2 ÷ 9999	(0.20 ... 19.99) 0.01	±(5 % de la lectura + 5 dígitos)
	(20.0 ... 99.9) 0.1	
	(100 ... 9999) 1	

Corriente de cortocircuito prevista (valor calculado)

Rango (A)	Resolución (A)	Precisión
0.00 ÷ 19.99	0.01	Considere la precisión de la medición de la impedancia de línea
20.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0 ÷ 100.0k	100	

Corriente de prueba (a 230 V) 3.4 A, Onda sinusoidal 50Hz ($10 \text{ ms} \leq t_{\text{carga}} \leq 15 \text{ ms}$)

Rango de la tensión nominal 93 V ÷ 134 V; 185 V ÷ 266 V; 321V ÷ 485V (45Hz ÷ 65Hz)

6.6 Secuencia de fases

Medición de acuerdo a EN61557-7

Rango de la tensión nominal de red 50 VAC ÷ 550 VAC

Rango de la frecuencia nominal 45 Hz ÷ 400 Hz

Giro del resultado mostrado Derecha:1-2-3 ; Izquierda: 3-2-1

6.7 Tensión y frecuencia

Rango (V)	Resolución (V)	Precisión
0 ÷ 550	1	±(2 % de la lectura + 2 dígitos)

Rango de frecuencia 0 Hz, 45 Hz ÷ 400 Hz

Rango (Hz)	Resolución (Hz)	Precisión
10 ÷ 499	0.1	±2 dígitos

Rango de la tensión nominal V ÷ 550 V

6.8 Resistencia de tierra

El rango de medición de acuerdo a EN61557-5 es 10hm ÷ 1999 Ω.

Re – Resistencia de tierra, 3 hilos, 4 hilos

Rango (Ω)	Resolución (Ω)	Precisión*
1 ÷ 9999	(1.00 ... 19.99) 0.01	±(5 % de la lectura + 5 dígitos)
	(20.0 ... 199.9) 0.1	
	(200.0 ... 9999) 1	

Máx. resistencia de la picas auxiliar de tierra Rh 100xRE o 50 kΩ (lo que sea menor)

Máx. Resistencia de la pica Rs 100xRE o 50 kΩ (lo que sea menor)

Los valores Rh y Rs son indicativos.

Error adicional por la resistencia de las picas Rh_{máx} o R_{máx} ±(10 % de la lectura + 10 dígitos)

Error adicional por un ruido de tensión de 3 V (50 Hz) ±(5 % de la lectura + 10 dígitos)

Tensión en circuito abierto < 30 VAC

Corriente de cortocircuito < 30 mA

Frecuencia de la tensión de prueba 126.9 Hz

Forma de la tensión de prueba onda sinusoidal

Medición automática de la resistencia del electrodo auxiliar y de la pila auxiliar.

Ro – Resistencia especifica de tierra

Rango	Resolución (Ωm)	Precisión
6.0 Ωm ... 99.9 Ωm	0.1 Ωm	± (5 % de la lectura + 5 dígitos)
100 Ωm ... 999 Ωm	1 Ωm	± (5 % de la lectura + 5 dígitos)
1.00 kΩm ... 9.99 kΩm	0.01 kΩm	±(10% de lect.) para Re 2kΩ...19.99kΩ
10.0 kΩm ... 99.9 kΩm	0.1 kΩm	±(10% de lect.) para Re 2kΩ...19.99kΩ
100 kΩm ... 9999 kΩm	1 kΩm	±(20% de lect.) para Re > 20 kΩ

Principio: $\rho = 2 \cdot \pi \cdot d \cdot Re$, donde Re es la Resistencia medida por el método de 4 hilos y d es la distancia entre las picas.

Los valores Rh y Rs son indicativos.

6.9 Datos generales

Alimentación	9 VCC (6 pilas x 1.5 V, tamaño AA)
Fuente de alimentación	12 V CC / 1000 mA
Corriente de carga de las pilas	< 600 mA (regulada internamente)
Tensión de las pilas cargadas	9 VCC (6x1.5 V, en un estado de carga completa)
Tiempo de duración de la recarga	normalmente 6h
Funcionamiento	normalmente 15 h
Categoría de sobretensión	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V
Clase de protección	doble aislamiento
Grado de contaminación	2
Grado de protección	IP 42
Pantalla	TFT LCD de 480X320
Puerto de comunicación	USB
Dimensiones (w x h x d)	25 cm x 10.7 cm x 13.5 cm
Peso (sin pilas)	1.30 kg

Condiciones de referencia

Rango de la temperatura de referencia	10 °C - 30 °C
Rango de la humedad de referencia	40 %HR - 70 %HR

Condiciones de funcionamiento

Rango de temperatura de funcionamiento	0 °C - 40 °C
Humedad relativa máxima	95 %HR (0 °C - 40 °C), sin condensación

Condiciones de almacenamiento

Rango de temperatura	-10 °C - +70 °C
Humedad relativa máxima	90 %HR (-10 °C - +40 °C) 80 %HR (40 °C - 60 °C)

El error en condiciones de funcionamiento será al menos el error en condiciones de referencia (especificadas en el manual para cada función) + 1 % del valor medido + 1 dígito, al menos que se especifique lo contrario.

7. Registro de medidas

Una vez que la medición es completada, se puede guardar el resultado en la memoria interna del instrumento junto a los sub-resultados y parámetros ajustados. El Multicheck6010 es capaz de almacenar hasta 1000 mediciones.

7.1 Guardado de resultados

Paso 1 Cuando finaliza la medición (Figura 7.1), los resultados se muestran en la pantalla.

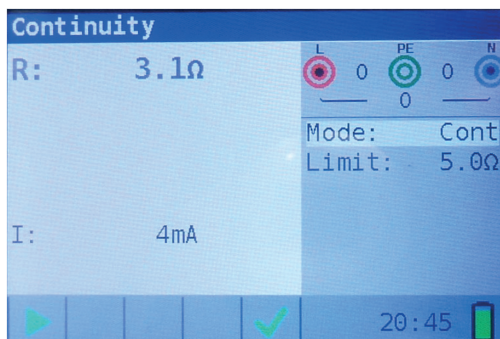


Figura 7.1: Últimos resultados

Paso 2 Presione la tecla **MEM**. Se mostrará los siguientes datos (Figura 7.2):

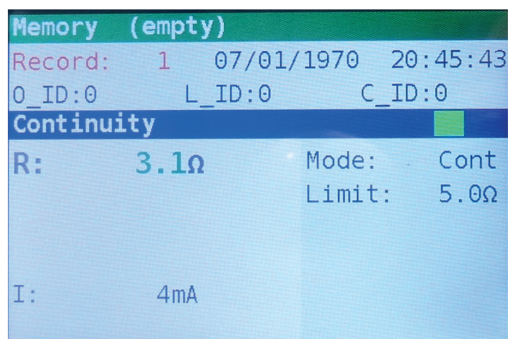


Figura 7.2: Guardar resultados

- Siguiete número de registro en letras rojas
- Fecha actual (día/mes/año)
- Hora (hora:minutos:segundos)
- ID del objeto
- ID de la ubicación
- ID del cliente
- Función de medición
- Resultados de medición
- Modo de medición
- Límite de medición

Paso 3 Para cambiar el ID del cliente, de la ubicación o del objeto, presione la Tecla **IZQ**. Se mostrará la siguiente pantalla (Figura 7.3).

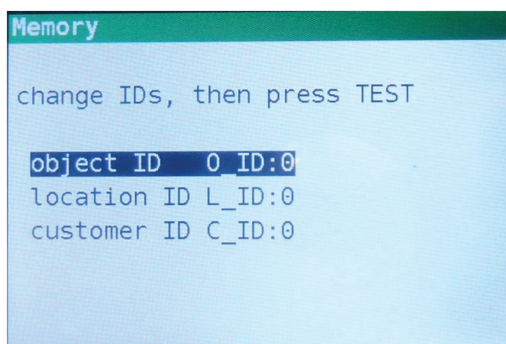


Figure 7.3: Editor de ID

Use las teclas de navegación **▲▼** para elegir la ID que desea cambiar y las teclas **◀▶** para seleccionar el valor deseado.

Presione la tecla **Salir/Retroceder/Volver** para regresar a la pantalla anterior sin cambiar las IDs.

Presione **TEST** para guardar los cambios en las IDs en el registro actual. Estas IDs también serán utilizadas para los siguientes registros.

Paso 4 Para guardar el resultado de la última medición, presione la tecla **TEST**. Se mostrará la siguiente pantalla (Figura 7.4).

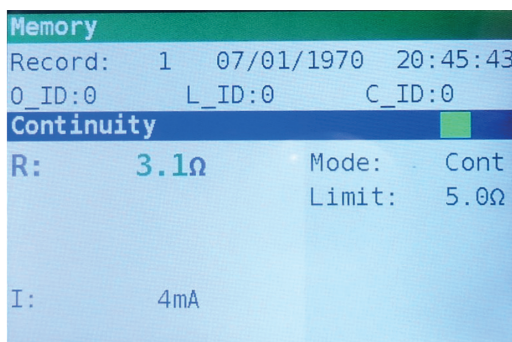


Figure 7.4: Resultados guardados

El número de registro ya no aparecerá con letras en rojo. Eso significa que este resultado ha sido guardado en la memoria en el registro 1.

Cada resultado individual se puede mostrar en diferentes colores:

- Verde: medido y valor aceptado
- Rojo: medido pero valor fallido
- Negro: medido pero estado sin juzgar

Además, la barra azul contiene un campo coloreado que muestra el estado general de la medición:

- Verde: medida y aceptada
- Rojo: medida pero fallida
- Negro: medida pero estado sin juzgar

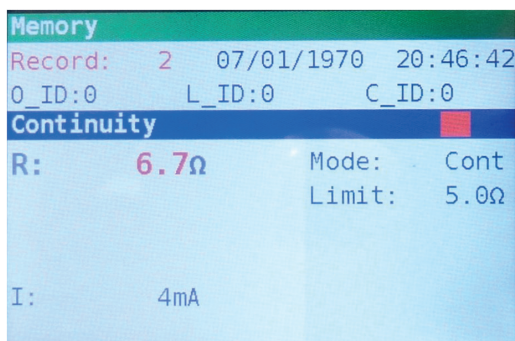


Figure 7.5: Resultado fallido

Para cancelar el Guardado del registro presione **MEM** o **Salir/Retroceder/Volver** en vez de **TEST** y se mostrará la última pantalla de medición.

Paso 5 Presione las teclas **MEM** o **Salir/Retroceder/Volver** para volver a la última pantalla de medición o las teclas de navegación **▲▼** para ver otro registro de la memoria.

7.2 Revisión de resultados

Paso 1 Para entrar en el menú de la memoria presione la tecla **MEM**.

Si no se ha realizado ninguna medición, se muestra el último registro directamente.

Cuando se ha realizado una medición, se muestra la pantalla de la figura 7.2. Presione las teclas **ARRIBA** o **ABAJO** para acceder a la lista de registros.

Paso 2 Presione las teclas **ARRIBA** o **ABAJO** para moverse entre los distintos registros.

Es posible cambiar los IDs de los registros existentes. Presione la tecla **IZQ** para acceder al editor de IDs, cambiarlas y guardarlas. Estas IDs no serán usadas para los siguientes resultados guardados.

7.3 Borrar resultados

Paso 1 Para entrar en el menú de la memoria presione la tecla **MEM**.

Si no se ha realizado ninguna medición, se muestra el último registro directamente.

Cuando se ha realizado una medición, se muestra la pantalla de la figura 7.2.

Presione las teclas **ARRIBA** o **ABAJO** para acceder a la lista de registros.

Paso 2 Presione las teclas **ARRIBA** o **ABAJO** hasta localizar el registro que desea eliminar.

Paso 3 Presione la tecla **DCHA**, se mostrará la siguiente pantalla (Figura 7.6).

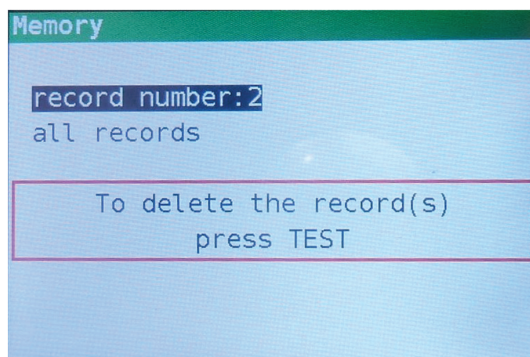


Figura 7.6: Pantalla de borrado

Paso 4 Presione la tecla **TEST** para borrar el registro seleccionado y volver a la lista de registros o

Paso 5 Presione la tecla **ABAJO** para seleccionar todos los registros (Figura 7.7)

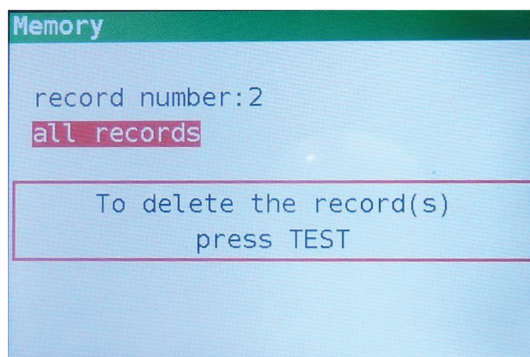


Figura 7.7: Pantalla de borrado

8. Comunicación USB

Se pueden transferir los resultados guardados al PC para actividades adicionales como la creación de informes y/o un análisis más profundo en una hoja Excel. El Multicheck6010 se conecta al PC a través de comunicación USB.

8.1 MFT Records – Software de PC

Descargue los registros almacenados al PC utilizando la aplicación **MFT Records**. Se guardan los registros en el PC en un formato de archivo ***.csv**. Además, los registros pueden ser exportados a una hoja Excel (***.xlsx**) para una rápida generación de informes y un análisis más profundo, si es requerido.

El **MFT Records** es un software de PC que funciona sobre plataforma Windows.

8.2 Descarga de registros al PC

Paso 1 Desconecte todos los cables de conexión y los objetos a prueba del MULTicheck6010.

Paso 2 Conecte el instrumento a su PC a través del cable USB de conexión.

El driver del USB se instala automáticamente en el puerto COM libre y a continuación se solicita confirmación de que el Nuevo hardware puede ser utilizado.

Paso 3 Inicie el programa **MFT Records** pulsando sobre el icono del escritorio.

Paso 4 Una vez que el software se abre, debe seguir las siguientes instrucciones. Presione sobre **Scan Ports** (Figura 9.1).

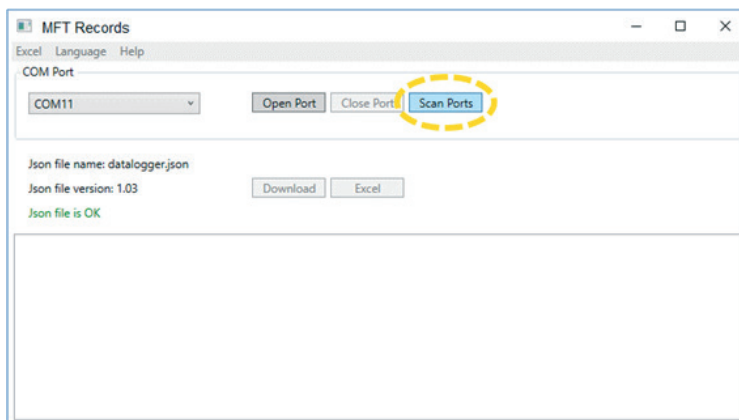


Figura 8.1: Escaneo de puertos

Paso 5 Seleccione el puerto adecuado y pulse en **Open Port**.

Paso 6 Pulse sobre **Download** para iniciar la transferencia de datos. Una vez que se hayan descargado los registros, se creará automáticamente un archivo ***.csv**.

Paso 7 Pulse la tecla **Excel** para exportar todos los registros a una hoja Excel.

Descargue el software y el manual completo desde la página web <http://kps-intl.com>

Multifunction tester



TABLE OF CONTENTS

1. Safety and operational considerations	54
1.1 Warnings and notes	55
1.2 Batteries	56
1.3 Precautions on charging of new battery cells or cells unused for a longer period	56
2. Instrument description	57
2.1 Front panel	57
2.2 Connector pannel	58
2.3 Back panel	58
3. Instrument operation	59
3.1 Meaning of symbols and messages on the Instrument display	59
3.2 The online voltage and output terminal monitor	59
3.3 Message field – battery status	60
3.4 Status field – measurement warnings/results symbols	60
3.5 Sound warnings	61
3.6 Performing measurement	61
3.6.1 Measurement function/ sub-function	61
3.6.2 Selecting measurement function/ sub-function	61
3.6.3 Performing tests	61
3.7 Setup menu	61
3.8 Help screen	62
4. Measurements	62
4.1 Insulation resistance	62
4.2 Continuity	64
4.2.1 R low test	64
4.2.2 Continuity test	66
4.3 Testing RCDs	67
4.3.1 Contact voltage	68
4.3.2 Trip-out time	69
4.3.3 Trip-out current	71
4.3.4 Autotest	72
4.3.5 WARNINGS	74
4.4 Fault loop impedance and prospective fault current	75
4.4.1 Fault loop impedance	75
4.4.2 The fault loop impedance test for RCD protected circuits	76
4.5 Line impedance and prospective short-circuit current	77
4.6 Phase sequence testing	79
4.7 Voltage and frequency	80
4.8 Earth Resistance	82
4.8.1 Earth Resistance (Re) - 3-wire, 4wire	82
4.8.2 Specific earth resistance (Ro)	83
5. Maintenance	85
5.1 Replacing fuses	85
5.2 Cleaning	85
5.3 Periodic calibration	85
5.4 Service	85






6. Technical specifications	86
6.1 Insulation resistance	86
6.2 Continuity resistance.....	87
6.2.1 Low R	87
6.2.2 Low current continuity	87
6.3 RCD testing.....	87
6.3.1 General data.....	87
6.3.2 Contact voltage	88
6.3.3 Trip-out time	88
6.3.4 Trip-out current	88
6.4 Fault loop impedance and prospective fault current	89
6.5 Line impedance and prospective short-circuit current	90
6.6 Phase rotation.....	90
6.7 Voltage and frequency	91
6.8 Earth Resistance.....	91
6.9 General data	92
7. Storing measurements	93
7.1 Saving results	93
7.2 Recalling results.....	94
7.3 Deleting results	95
8. USB communication	97
8.1 MFT Records - PC software	97
8.2 Downloading records to PC	97

1. Safety and operational considerations

1.1 Warnings and notes

In order to maintain the highest level of safety while working with the instrument, MGL EUMAN strongly recommends keeping your Multicheck6010 in good condition and undamaged.

When using the instrument, consider the following general warnings:

- The  symbol means »Mark on your equipment certifies that it meets requirements of all subjected EU regulations.«
- The  symbol means »This equipment should be recycled as electronic waste.«
- The  symbol on the instrument means »Read the Instruction manual with special care for safe operation«. The symbol requires an action!»
- The  symbol means »Danger: risk of high voltage!«
- The  symbol means »Class II: Double Insulated«. No need for safety connection to Earth.»
- If the test equipment is used in a manner not specified in this user manual, the protection provided by the equipment could be impaired!
- Read this user manual carefully, otherwise the use of the instrument may be dangerous for the operator, the instrument or for the equipment under test!
- Stop using the instrument or any of the accessories if any damage is noticed!
- If a fuse blows in the instrument, follow the instructions in this manual in order to replace it!
- Consider all generally known precautions in order to avoid risk of electric shock while dealing with hazardous voltages!
- Do not use the instrument in supply systems with voltages higher than 550 V!
- Service intervention or adjustment is only allowed to be carried out by competent authorized personnel!
- Use only standard or optional test accessories supplied by your distributor!
- The instrument comes supplied with rechargeable Ni-MH battery cells. The cells should only be replaced with the same type as defined on the battery compartment label or as described in this manual. Do not use standard alkaline battery cells while the power supply adapter is connected, otherwise they may explode!
- Hazardous voltages exist inside the instrument. Disconnect all test leads, remove the power supply cable and switch off the instrument before removing battery compartment cover.
- All normal safety precautions must be taken in order to avoid risk of electric shock while working on electrical installations!

Warnings related to measurement functions

Insulation resistance

- Insulation resistance measurement should only be performed on de-energized objects!
- When measuring the insulation resistance between installation conductors, all loads must be disconnected and all switches closed!
- Do not touch the test object during the measurement or before it is fully discharged! Risk of electric shock!
- Do not connect test terminals to external voltage higher than 550 V (AC or DC) in order not to damage the test instrument!

Continuity functions

- Continuity measurements should only be performed on de-energized objects!
- Parallel impedances or transient currents may influence test results.

Testing PE terminal

- If phase voltage is detected on the tested PE terminal, stop all measurements immediately and ensure the cause of the fault is eliminated before proceeding with any activity!

**Notes related to measurement functions****General**

- The ! indicator means that the selected measurement cannot be performed because of irregular conditions on input terminals.
- Insulation resistance, continuity functions and earth resistance measurements can only be performed on de-energized objects.
- PASS / FAIL indication is enabled when limit is set. Apply appropriate limit value for evaluation of measurement results.
- In the case that only two of the three wires are connected to the electrical installation under test, only voltage indication between these two wires is valid.

Insulation resistance

- If voltages of higher than 10 V (AC or DC) are detected between test terminals, the insulation resistance measurement will not be performed.

Continuity functions

- If voltages of higher than 10 V (AC or DC) are detected between test terminals, the continuity resistance test will not be performed.
- Before performing a continuity measurement, compensate test lead resistance.

RCD functions

- Parameters set in one function are also kept for other RCD functions!
- The measurement of contact voltage does not normally trip an RCD. However, the trip limit of the RCD may be exceeded as a result of leakage current flowing to the PE protective conductor or a capacitive connection between L and PE conductors.
- The RCD trip-lock sub-function (function selector switch in LOOP position) takes longer to complete but offers much better accuracy of fault loop resistance (in comparison to the RL sub-result in Contact voltage function).
- RCD trip-out time and current measurements will only be performed if the contact voltage in the pre-test at nominal differential current is lower than the set contact voltage limit!
- The auto-test sequence (RCD AUTO function) stops when trip-out time is out of allowable time period.

Loop impedance (with Loop RCD option)

- I_{sc} depends on Z , U_n and scaling factor
- The current limit depends on fuse type, fuse current rating, fuse trip-out time
- The specified accuracy of tested parameters is valid only if the mains voltage is stable during the measurement.
- Fault loop impedance measurements will trip an RCD.
- The measurement of fault loop impedance using trip-lock function does not normally trip an RCD. However, the trip limit may be exceeded as a result of leakage current flowing to the PE protective conductor or a capacitive connection between L and PE conductors.

Line impedance

- I_{sc} depends on Z , U_n and scaling factor
- The current limit depends on fuse type, fuse current rating, fuse trip-out time
- The specified accuracy of tested parameters is valid only if the mains voltage is stable during

the measurement.

1.2 Batteries



When connected to an installation, the instruments battery compartment can contain hazardous voltage inside! When replacing battery cells or before opening the battery/fuse compartment cover, disconnect any measuring accessory connected to the instrument and turn off the instrument.

- Ensure that the battery cells are inserted correctly otherwise the instrument will not operate and the batteries could be discharged.
- If the instrument is not to be used for a long period of time, remove all batteries from the battery compartment.
- Rechargeable Ni-MH batteries (size AA) can be used. It is recommended only using of rechargeable batteries with a capacity of 2300mAh or above.
- Do not recharge alkaline battery cells!

1.3 Precautions on charging of new battery cells or cells unused for a longer period

Unpredictable chemical processes can occur during the charging of new battery cells or cells that have been left unused for long periods of time (more than 3 months).

Notes:

- The charger in the instrument is a pack cell charger. This means that the cells are connected in series during the charging so all of them must be in similar state (similarly charged, same type and age).
- If even one deteriorated battery cell (or just one of a different type) can cause disrupted charging of the entire battery pack which could lead to overheating of the battery pack and a significant decrease in the operating time.
- If no improvement is achieved after performing several charging/discharging cycles, the state of each individual battery cells should be determined (by comparing battery voltages, checking them in a cell charger, etc). It is very likely that one or more of the battery cells could have deteriorated.
- The effects described above should not be mixed with the normal battery capacity decrease over time. All charging batteries lose some of their capacity when repeatedly charged/discharged. The actual decrease in capacity compared to the number of charging cycles depends on the battery type. This information is normally provided in the technical specification from battery manufacturer.

2. Instrument description

2.1 Front panel

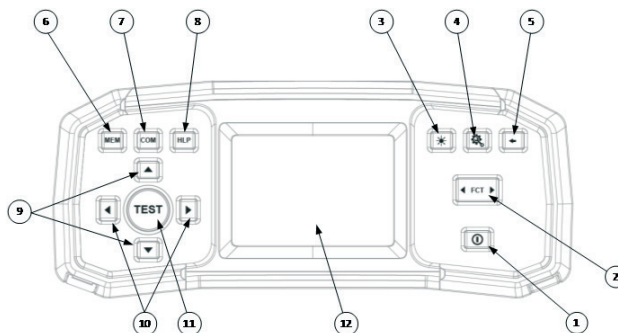


Figure 2.1: Front panel

Legend:

- 1- ON/OFF key, to switch the instrument on and off.
The instrument will automatically switch off (APO) after the last key press and no voltage is applied.
- 2- Function selector switch
- 3- Backlight key (4 levels)
- 4- Setup key
- 5- Exit/Back/Return key
- 6- Memory key
- 7- Compensation key
To compensate for the test lead resistance in low-value resistance measurements.
- 8- Help key
- 9- Up and down keys
- 10- Left and right keys
- 11- TEST key for starting / confirmation tests.
- 12- TFT color display

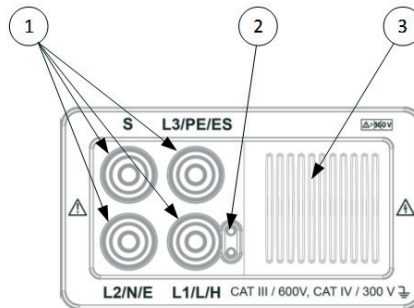
2.2 Connector panel

Figure 2.2: Connector panel

Leyenda:

- 1- Test connector.
- 2- Socket for probe with Test push button
- 3- Protection cover.

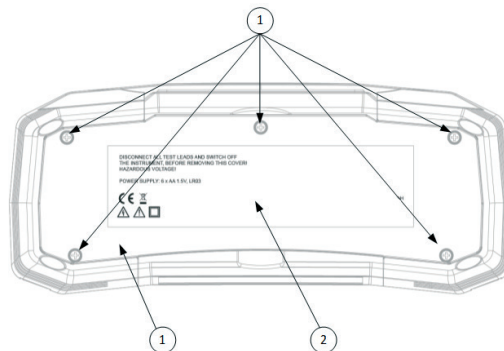
2.3 Back Panel

Figure 2.3: Back panel

Leyenda:

- 1- Battery/fuse compartment cover.
- 2- Information label.
- 3- Fixing screws for battery/fuse compartment cover.

3. Instrument operation

3.1 Meaning of symbols and messages on the Instrument display

The instrument display is divided into several sections:

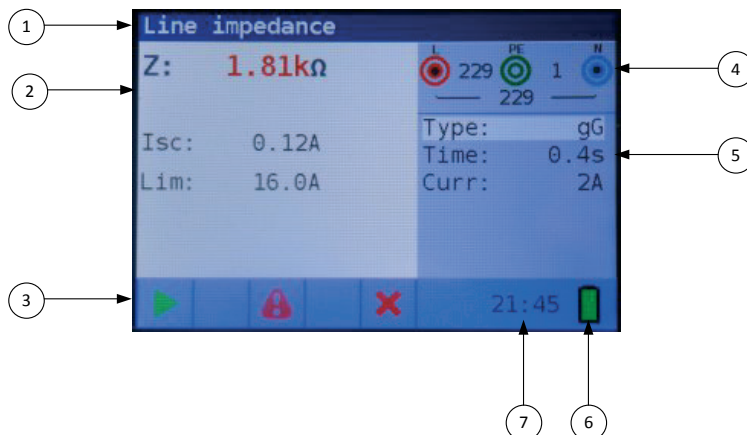
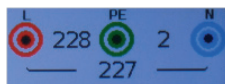


Figure 3.1: Display outlook

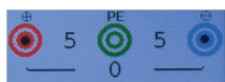
Legend:

- 1- Function line.
- 2- Result field.
In this field the main result and sub-results are displayed.
- 3- Status field
PASS/FAIL/ABORT/START/WAIT/WARNINGS status are displayed.
- 4- Online voltage and output monitor.
Shows symbolized plugs, names the plugs depending on the measurements, always shows the actual voltages.
- 5- Options field
- 6- Battery status indication
- 7- Current time

3.2 The online voltage and output terminal monitor



Online voltages are displayed together with test terminal indication. All three test terminals are used for selected measurement.



Online voltages are displayed together with test terminal indication. L and N test terminals are used for selected measurement.

3.3. Message field – battery status



Battery power indication.



Low battery indication. Battery pack is too weak to guarantee correct result. Replace the batteries.

Recharging is shown by a LED near the supply socket.

3.4 Status field – measurement warnings/results symbols

Symbol	Meaning	Active in function											
		Voltage Rotation	R low	Continuity	R isolation	Line	Loop	Loop RCD	RCD time	RCD current	RCD auto	RCD Uc	Earth resistance
	Dangerous voltage	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
COMP	Test leads are compensated		x	x									
	Measurement cannot be started		x	x	x								
	Dangerous voltage on PE	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Result is not OK		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Result is OK		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	RCD open or tripped								x	x	x	x	
	RCD closed								x	x	x	x	
	Measurement can be started		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Temperature too high					x	x	x	x	x	x	x	
	Swap test leads	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Wait				x								

Figure 3 2 List of status symbols

3.5 Sound warnings

Short high sound	button pressed
Continued sound	during continuity test when result is <35 Ohm
Upwards sound	attention, dangerous voltage applied
Short sound	power off, end of measurement
Downwards sound	warnings (temperature, voltage at input, start not possible)
Periodic sound	Warning! Phase voltage on the PE terminal! Stop all the measurements immediately and eliminate the fault before proceeding with any activity!

3.6 Performing measurement

3.6.1 Measurement function/ sub-function

The following measurements can be selected with the function selector switch:

- Voltage/rotation/frequency measurement
- Earth resistance
- R Low
- R Insulation
- Line impedance
- Loop (Loop RCD) impedance
- RCD

The function/sub-function name is highlighted on the display by default.

3.6.2 Selecting measurement function/ sub-function

Using navigation keys ▲▼ select the parameter/limit value you want to edit. By using ◀▶ keys the value for the selected parameter can be set.o.

Once the measurement parameters are set, the settings are retained until new changes are made.

3.6.3 Performing tests

When ► symbol is displayed test can be started by pressing the "TEST" button. After completion of the test its result value and status will be displayed. In case of PASSED measurement, result value will be displayed in black color along with the ✓ status symbol. In case of NOT PASSED measurement, the result value will be marked in red color along with the ✗ symbol.

3.7 Setup menu

To enter the **Setup** menu, press the SETUP key. In the **Setup** menu, the following actions can be taken:

- | | |
|-------------------|---|
| • Isc factor: | Set prospective short/fault current scaling factor |
| • Date/Time: | Set internal date and time |
| • Start function: | Selected function will start when switched on |
| • RCD standard: | Select national standard for RCD testing, e.g EN61008 or BS7671 |
| • ELV: | Select voltage for ELV warning. |
| • Power off time: | Select time when device should switch off if not used. |
| • Cont timeout: | Select time-out when measurement should stop automatically. |
| • ISO timeout: | Select time-out when measurement should stop automatically. |
| • Supply system: | Select supply network/system, e.g. TN or IT. |
| • Device info: | Shows info about device, e.g. Firmware version |

3.8. Help Screen

The Help screens contain diagrams that show the correct use of the device.

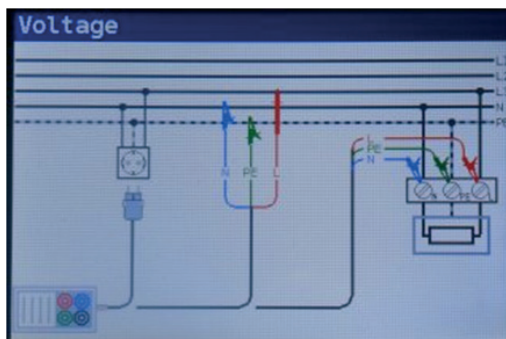


Figure 3 3: example of a help screen

Press the HLP key to enter the help screen

Press the HLP key or the Exit/Back/Return key to exit the help screen

Press the Left and Right keys to switch to previous/next help screen

4. Measurements

4.1 Insulation resistance

How to perform an insulation resistance measurement

Step 1 Select **Insulation** function with the function selector FCT key. The following menu is displayed:

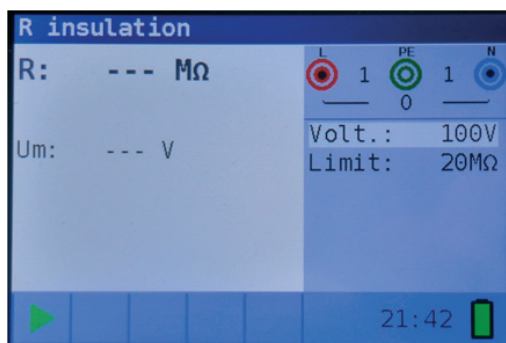


Figure 4 1: Insulation resistance measurement menu

Step 2 Set the following measuring parameter and limit values:

- **Volt:** Nominal test voltage
- **Limite:** Low limit resistance value

Step 3 Ensure that no voltages are present on the item for testing. Connect the test leads to the instrument. Connect the test cables to the item under test. (see figure 4.2) to perform insulation resistance measurement.

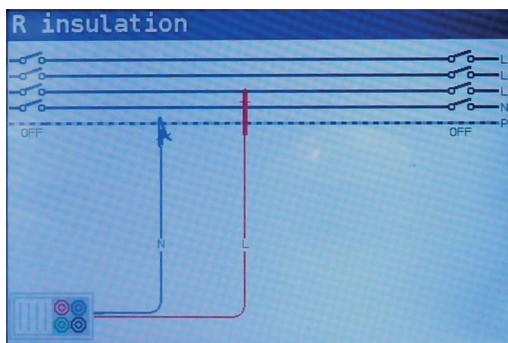


Figure 4 2: Connection of universal test cable

Step 4 Check the displayed warnings and online voltage/terminal monitor before starting the measurement. If ► is displayed, press the TEST key. After the test is done, measured results are displayed, together with the ✓ or ✗ indication (if applicable).



Figure 4 3: Example of insulation resistance measurement results

Displayed results:

R Insulation resistance

Um Actual voltage applied to item under test

Warnings:

- Insulation resistance measurement should only be performed on de-energized objects!
- When measuring the insulation resistance between installation conductors, all loads must be

disconnected and all switches closed!

- Do not touch the test object during the measurement or before it is fully discharged! Risk of electric shock!
- In order to prevent damaging the test instrument, do not connect test terminals to an external voltage higher than 550 V (AC or DC).

4.2 Continuity

Two continuity sub-functions are available:

- R Low, ca. 240mA continuity test with automatic polarity reversal.
- Low current (ca. 4mA) continuous continuity test, useful when testing inductive systems.

4.2.1 R low test

How to perform a R Low resistance measurement

Step 1 Select the Continuity function with the FCT key and select the R Low mode with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu will be displayed:

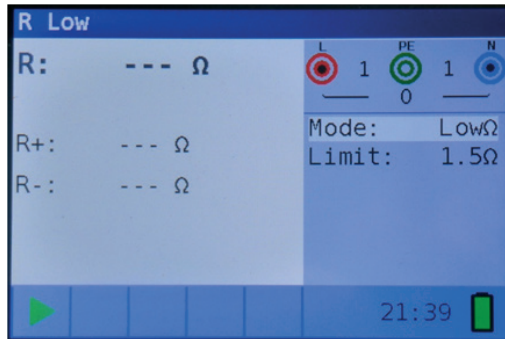


Figure 4 4: R Low resistance measurement menu

Step 2 Ajuste el siguiente valor límite:

- **Límit:** limit resistance value using the ▲▼ and ◀▶ navigation keys.

Step 3 Connect test cable to MULTicheck6010. Before performing an R Low resistance measurement, compensate for the test leads resistance as follows:

1. Short test leads first as shown in figure 4.5.



Figure 4 5: Shorted test leads

2. Press the COM key. After performing test leads compensation the compensated test leads indicator **COMP** will be displayed in the status line.

3. In order to remove any test lead resistance compensation, just press the COM key again. After removing any test lead compensation, the compensation indicator will disappear from the status line.

- Step 4** Ensure that the item for testing is disconnected from any voltage source and it has been fully discharged. Connect the test cables to the item under test. Follow the connection diagrams shown in figure 4.6 to perform a R Low resistance measurement.

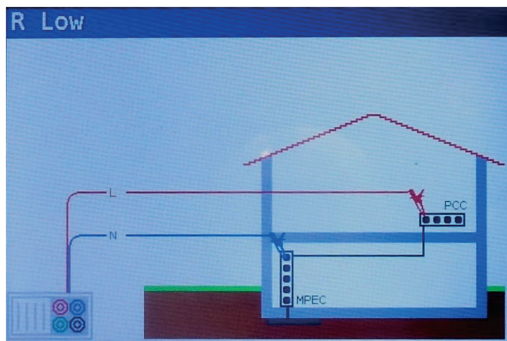


Figure 4 6: Connection of universal test cable

- Step 5** Check for any warnings and the online voltage/terminal monitor on the display before starting the measurement. If everything is ok and the ► is shown, press the TEST key. After performing the measurement, the results appear on the display together with the ✓ or ✗ indication (if applicable).



Figure 4 7: Examples of R Low resistance measurement results

Displayed results:

- R** Main Low Ω resistance result (average of R+ and R- results)
- R+** Low Ω resistance sub-result with positive voltage at L terminal
- R-** Low Ω resistance sub-result with positive voltage at N terminal

Warnings:

- Low-value resistance measurements should only be performed on de-energized objects!
- Parallel impedances or transient currents may influence test results.

Note:

- If voltage between test terminals is higher than 10 V the R Low measurement will not be performed.

4.2.2 Continuity test

How to perform low current continuity measurement

- Step 1** Select the Continuity function with the FCT key and select the Cont mode with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu will be displayed:

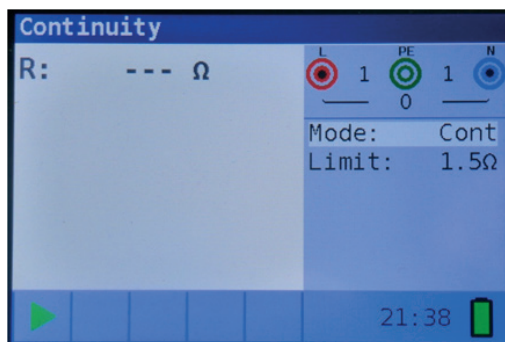


Figure 4 8: Continuity measurement menu

- Step 2** Set the following limit value:
- **Limit:** limit resistance value using the ▲▼ and ◀▶ navigation keys.
- Step 3** Connect test cable to the instrument and the item under test. Follow the connection diagram shown in figure 4.9 to perform the **Continuity** measurement.

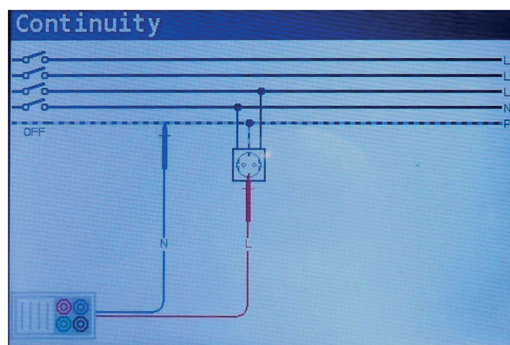


Figure 4 9: Connection of universal test cable

- Step 4** Check the warnings and online voltage/terminal monitor on the display before starting the measurement. If everything is OK and the ► is shown, press the TEST key to start the measurement. The actual measuring result with ✓ or ✗ indication (if applicable) will be displayed during the measurement.
- As this is a continuous test, the function will require stopping. To stop the measurement at any time press the TEST key again. The last measured result will be displayed together with the ✓ or ✗ indication (if applicable).

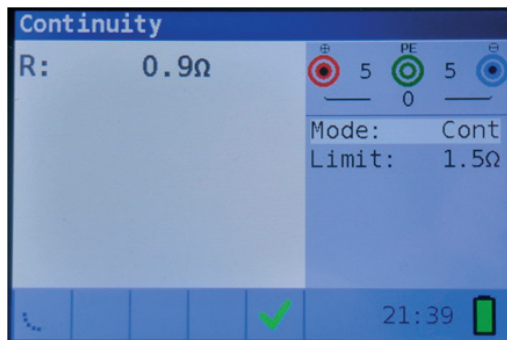


Figure 4 10: Example of Low current continuity measurement result

Displayed result:

- R** Low current continuity resistance result
- I** Current used in the measurement

Warning:

- Low current continuity measurement should only be performed on de-energized objects!

Notes:

- If a voltage of higher than 10 V exists between test terminals, the continuity measurement will not be performed.
- Before performing a continuity measurement, compensate for the test lead resistance (if necessary). The compensation is performed in **Continuity** sub- function **R LowΩ**.

4.3 Testing RCDs

When testing RCDs, the following sub-functions can be performed:

- Contact voltage measurement,
- Trip-out time measurement,
- Trip-out current measurement,
- RCD autotest.

In general, the following parameters and limits can be set when testing RCDs:

- Limit contact voltage,
- Nominal differential RCD trip-out current,
- Multiplier of nominal differential RCD trip-out current,
- RCD type,
- Test current starting polarity.

4.3.1 Contact voltage

How to perform contact voltage measurement

Step 1 Select the **RCD** function with the FCT key and select the **Uc** mode with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu will be displayed:

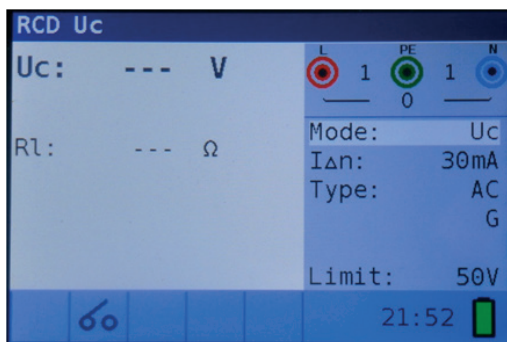


Figure 4 11: Contact voltage measurement menu

Step 2 Set the following measuring parameters and limit values:

- **I_{Δn}**: Nominal residual current
- **Tipo**: RCD type,
- **Límite**: Limit contact voltage.

Step 3 Connect the test leads to the instrument and follow the connection diagram shown in figure 4.12 to perform contact voltage measurement.

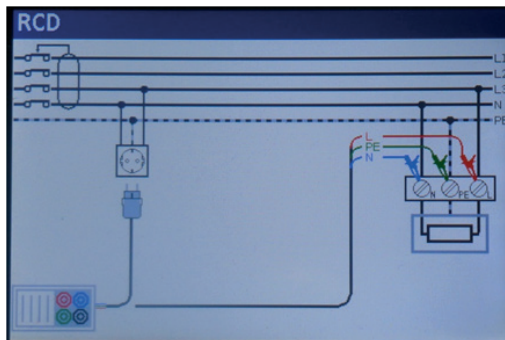


Figure 4 12: Connection of plug test cable or universal test cable

Step 4 Check for any warnings and check the online voltage/terminal monitor on the display before starting the measurement. If everything is ok and the ► is shown, press the TEST key. After performing the measurement, the results appear on the display together with the ✓ or ✗ indication.

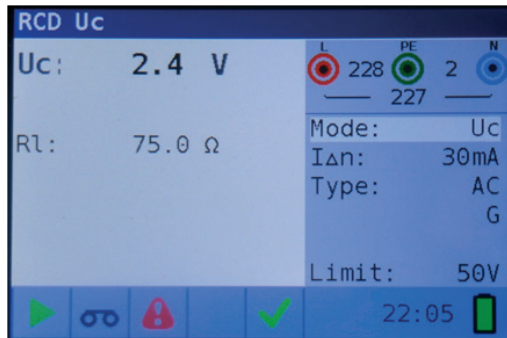


Figure 4 13: Example of contact voltage measurement results

Displayed results:

Uc	Contact voltage
RI	Fault loop resistance
Limit	Limit earth fault loop resistance value according to BS 7671.

Notes:

- Parameters set in this function are also kept for all other RCD functions!
- The measurement of contact voltage does not normally trip an RCD. However, the trip limit may be exceeded as a result of leakage currents flowing through the PE protective conductor or a capacitive connection between the L and PE conductor.
- RCD trip-lock sub-function (function selected to **LOOP RCD** option) takes longer to complete but offers much better accuracy of a fault loop resistance result (in comparison with the RL sub-result in **Contact voltage** function).

4.3.2 Trip-out time

How to perform trip-out time measurement

Step 1 Select the **RCD** function FCT key and select the **Time** mode with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu will be displayed:

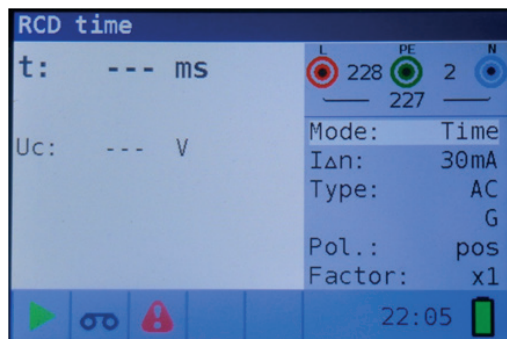


Figure 4 14: Trip-out time measurement menu

Step 2 Set the following measuring parameters:

- $I_{\Delta n}$: Nominal differential trip-out current
- **Factor**: Nominal differential trip-out current multiplier
- **Type**: RCD type
- **Pol.**: Test current starting polarity

Step 3 Connect the leads to the instrument and follow the connection diagram shown in figure 4.12 (see the chapter 4.3.1 Contact voltage) to perform trip-out time measurement.

Step 4 Check for any warnings and check the online voltage/terminal monitor on the display before starting the measurement. If everything is ok and the ► is shown, press the TEST key. After performing the measurement, the results appear on the display together with the ✓ or ✗ indication.

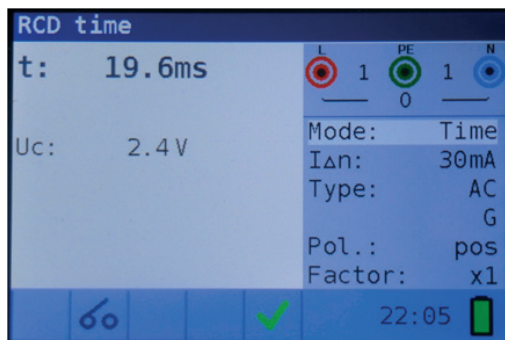


Figure 4-15: Example of trip-out time measurement results

Displayed results:

- t** Trip-out time
- UC** Contact voltage

Notes:

- Parameters set in this function are also transferred onto all other RCD functions!
- RCD trip-out time measurement will be performed only if the contact voltage at nominal differential current is lower than the limit set in the contact voltage setting!
- The measurement of the contact voltage in pre-test does not normally trip an RCD. However, the trip limit may be exceeded as a result of leakage current flowing through the PE protective conductor or a capacitive connection between L and PE conductors

4.3.3 Trip-out current

How to perform trip-out current measurement

Step 1 Select the RCD function FCT key and select the Ramp mode with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu will be displayed:

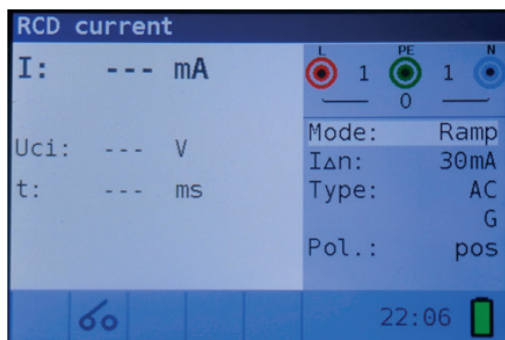


Figure 4 16: Trip-out current measurement menu

- Step 2** By using cursor keys the following parameters can be set in this measurement:
- $I_{\Delta n}$: Nominal residual current
 - **Type**: RCD type
 - **Pol.**: Test current starting polarity
- Step 3** Connect the test leads to the instrument and follow the connection diagram shown in figure 4.12 (see the chapter 4.3.1 Contact voltage) to perform trip-out current measurements.
- Step 4** Check for any warnings and check the online voltage/terminal monitor on the display before starting the measurement. If everything is ok and the ► is shown, press the TEST key. After performing the measurement, the results appear on the display together with the ✓ or ✗ indication.

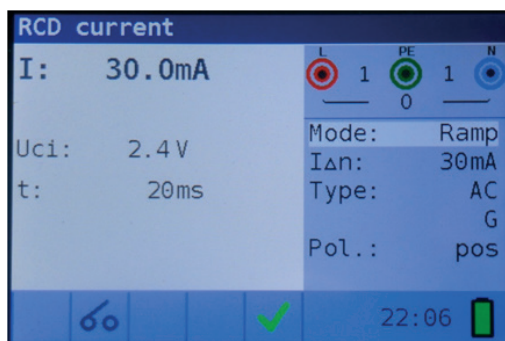


Figure 4 17: Example of trip-out current measurement result

Displayed results:

I	Trip-out current
Uci	Contact voltage
t	Trip-out time

Notes:

- Parameters set in this function are also kept for other RCD functions!
- RCD trip-out current measurement will be performed only if the contact voltage at nominal differential current is lower than set limit contact voltage!
- The measurement of contact voltage in the pre-test does not normally trip an RCD. However, the trip limit may be exceeded as a result of leakage current flowing through the PE protective conductor or a capacitive connection between L and PE conductors.

4.3.4 Autotest

How to perform RCD autotest

Step 1 Select the **RCD** function FCT key and select the **Auto** mode with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu will be displayed:



Figure 4 18: RCD autotest menu

Step 2 Set the following measuring parameters:

- $I_{\Delta N}$: Nominal differential trip-out current
- **Tipo**: RCD type

Step 3 Connect the test leads to the instrument and follow the connection diagram shown in figure 4.12 (also see the chapter 4.3.1 Contact voltage) to perform the RCD autotest.

Step 4 Check for any warnings and check the online voltage/terminal monitor on the display before starting the measurement. If everything is ok and the ► is shown, press the TEST key. The autotest sequence will then start to run as follows:

1. Trip-out time measurement a test current of $I_{\Delta N}$, started with the positive half-wave at 0° . Measurement normally trips an RCD within allowed time period.

The following menu is displayed:

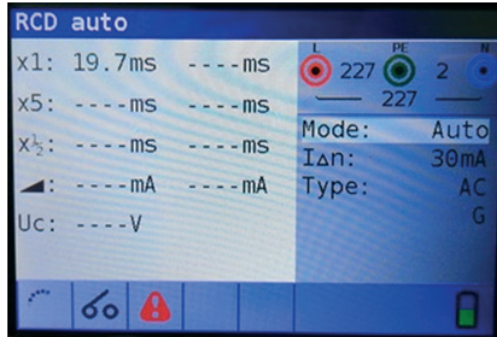


Figure 4 19: Step 1 RCD autotest results

After re-activating the RCD, the autotest sequence automatically proceeds with step 2.

2. The following steps are indicated below:

- Trip-out time measurement a test current of $I_{\Delta n}$, started with the negative half-wave at 180° . Measurement normally trips an RCD.
- Trip-out time measurement with a test current of $5x I_{\Delta n}$, started with the positive half-wave at 0° . Measurement normally trips an RCD within allowed time period.
- Trip-out time measurement with a test current of $5x I_{\Delta n}$, started with the negative half-wave at 180° . Measurement normally trips an RCD within allowed time period.
- Trip-out time measurement with a test current of $\frac{1}{2}x I_{\Delta n}$, started with the positive half-wave at 0° . Measurement does not normally trip an RCD.
- Trip-out time measurement with a test current of $\frac{1}{2}x I_{\Delta n}$, started with the negative half-wave at 180° . Measurement does not normally trip an RCD.
- Ramp test measurement with a test current started with the positive half-wave at 0° . This measurement determine the minimum current required to trip the RCD.
- Ramp test measurement with a test current started with the negative half-wave at 180° . This measurement determine the minimum current required to trip the RCD.

In those measurement when the RCD is tripped, it is necessary to re-activate it before the autotest sequence automatically proceeds with the next step.

The final menu is displayed:



Figure 4 20: Step 8 RCD autotest results

Displayed results:

x1 (left)	Step 1 trip-out time result, $t_3 (I_{\Delta N}, 0^\circ)$,
x1 (right)	Step 2 trip-out time result, $t_4 (I_{\Delta N}, 180^\circ)$,
x5 (left)	Step 3 trip-out time result, $t_5 (5x I_{\Delta N}, 00)$,
x5 (right)	Step 4 trip-out time result, $t_6 (5x I_{\Delta N}, 1800)$,
x $\frac{1}{2}$ (left)	Step 5 trip-out time result, $t_1 (\frac{1}{2}xI_{\Delta N}, 00)$,
x $\frac{1}{2}$ (right)	Step 6 trip-out time result, $t_2 (\frac{1}{2}xI_{\Delta N}, 1800)$,
I Δ (+)	Step 7 trip-out current ((+) positive polarity)
I Δ (-)	Step 8 trip-out current ((-) negative polarity)
Uc	Contact voltage for rated $I_{\Delta N}$.

Note:

- the x1 Auto tests will be automatically skipped for RCD type B with rated residual currents of $I_{\Delta N} = 1000$ mA
- the x5 Auto tests will be automatically skipped in the following cases:
 - RCD type AC with rated residual currents of $I_{\Delta N} = 1000$ mA
 - RCD type A and B with rated residual currents of $I_{\Delta N} \geq 300$ mA
- In these cases, the auto test result passes if the t1 to t4 results pass, and on the display are omitted t5 and t6.

4.3.5 Warnings

- Leakage currents in the circuit following the residual current device (RCD) may influence the measurements.
- Special conditions in residual current devices (RCD) of a particular design, for example of type S (selective and resistant to impulse currents) shall be taken into consideration.
- Equipment in the circuit following the residual current device (RCD) may cause a considerable extension of the operating time. Examples of such equipment might be connected capacitors or running motors.

4.4 Fault loop impedance and prospective fault current

The loop impedance function has two sub-functions available:

LOOP IMPEDANCE sub-function performs a fast fault loop impedance measurement on supply systems which do not contain RCD protection.

LOOP IMPEDANCE RCD trip-lock sub-function performs fault loop impedance measurement on supply systems which are protected by RCDs

4.4.1 Fault loop impedance

How to perform fault loop impedance measurement

- Step 1** Select the LOOP function with the function selector FCT key and select the **LOOP** mode with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. Then select desired **Type, Time and Curr** option values with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu is displayed:



Figure 4 21: Loop impedance measurement menu

- Step 2** Connect the test leads to the instrument and follow the connection diagram shown in the figure 4.22 to perform fault loop impedance measurement.

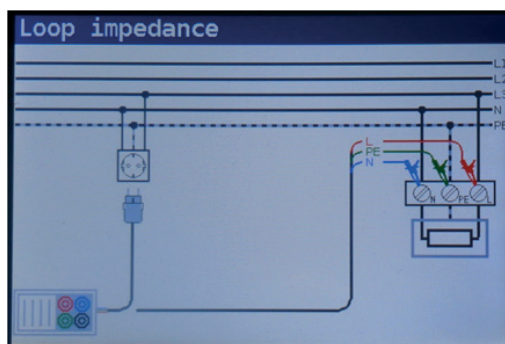


Figure 4 22: Connection of plug cable and universal test cable

- Step 3** Check for any warnings displayed on the screen and check the online voltage/terminal monitor before starting the measurement. If everything is ok and the ► is shown, press the TEST key. After performing the measurement, the test results will appear on the display.



Figure 4 23: Example of loop impedance measurement results

Displayed results:

Z	Fault loop impedance
ISC	Prospective fault current (displayed in amps)

Notes:

- The specified accuracy of test parameters is valid only if mains voltage is stable during the measurement.
- The Fault loop impedance measurement trips RCD protected circuits.

4.4.2 The fault loop impedance test for RCD protected circuits

How to perform RCD trip-lock measurement

- Step 1** Select the LOOP function with the function selector FCT key and select the **LOOP** mode with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. Then select desired **Type, Time and Curr** option values with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu is displayed:

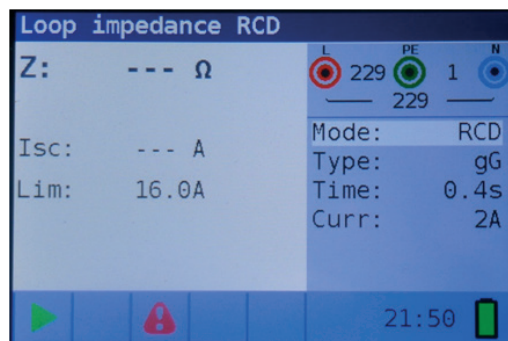


Figure 4 24: Trip-lock function menu

- Step 2** Connect the appropriate test leads to the instrument and follow the connection diagram shown in figure 4.12 to perform RCD trip-lock measurement (see chapter 4.3.1 Contact voltage).

Step 3 Check for warnings on the display and check the online voltage/terminal monitor before starting the measurement. If everything is ok and the ► is shown, press the TEST key. After performing the measurement, the results will appear on the display.



Figure 4 25: Example of fault loop impedance measurement results using trip-lock function

Displayed results:

- Z** Fault loop impedance
- ISC** Prospective fault current

Notes:

- The measurement of fault loop impedance using trip-lock function does not normally trip an RCD. However, if the trip limit may be exceeded as a result of leakage current flowing through the PE protective conductor or a capacitive connection between L and PE conductors.
- The specified accuracy of test parameter is valid only if mains voltage is stable during the measurement.

4.5 Line impedance and prospective short-circuit current

How to perform line impedance measurement

Step 1 Select the **LINE IMPEDANCE** function with the function selector FCT key Then select desired Type, Time and Curr option values with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu is displayed:



Figure 4 26: Line impedance measurement menu

Step 2 Connect the appropriate test leads to the instrument and follow the connection diagram shown in figure 4.27 to perform phase-neutral or phase- phase line impedance measurement.

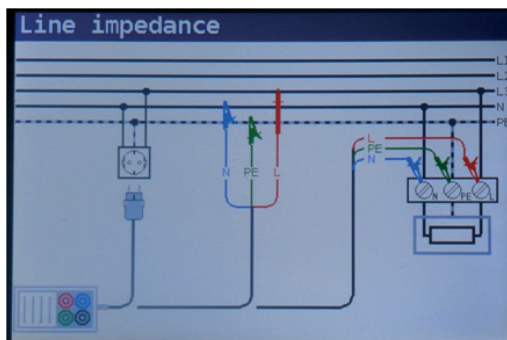


Figure 4 27: Line impedance measurement

Step 3 Check for warnings displayed on the screen and check the online voltage/terminal monitor before starting the measurement. If everything is ok and the ► is shown, press the TEST key. After performing the measurement, the results will appear on the display.



Figure 4 28: Example of line impedance measurement results

Displayed results:

- Z** Line impedance
- ISC** Prospective short-circuit current

Notes:

- The specified accuracy of the test parameter is valid only if mains voltage is stable during the measurement.

4.6 Phase sequence testing

How to test the phase sequence

Step 1 Select the **VOLTAGE** function with the function selector FCT key. The following menu is displayed:

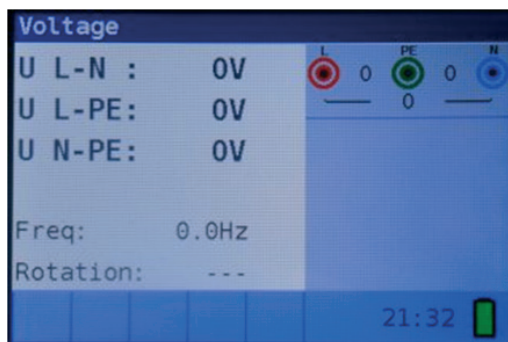


Figure 4-29: Phase rotation test menu

Step 2 Connect test cable to the instrument and follow the connection diagram shown in figure 4.30 to test phase sequence.

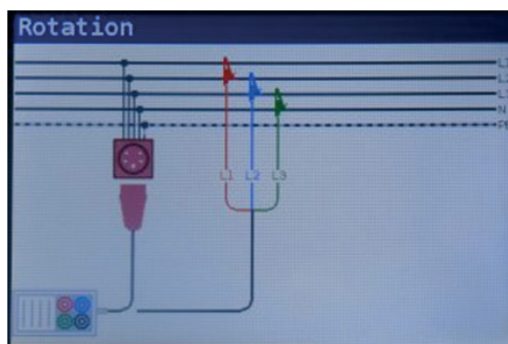


Figure 4-30: Connection of universal test cable and optional three phase cable

Step 3 Check for warnings on the display and check the online voltage/terminal monitor. The phase sequence test is a continuously running test hence the results will be displayed as soon as the full test lead connection to the item under test has been made. All three-phase voltages are displayed in order of their sequence represented by the numbers 1, 2 and 3.

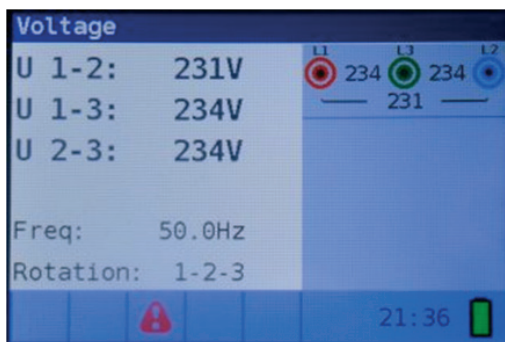


Figure 4 31: Example of phase sequence test result

Displayed results:

- Frec** Frequency
- Rotation** Phase sequence
- Irregular rotation value

4.7 Voltage and frequency

How to perform voltage and frequency measurement

Step 1 Select the **VOLTAGE** function with the function selector FCT key. The following menu is displayed:

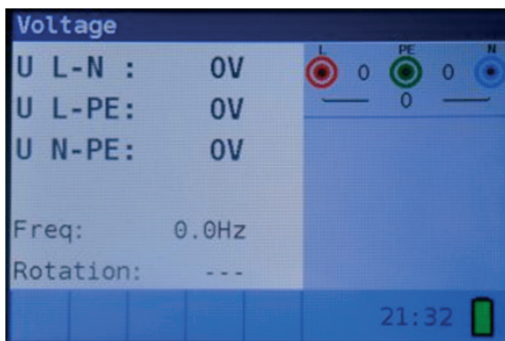


Figure 4 32: Voltage and frequency measurement menu

Step 2 Connect test cable to the instrument and follow the connection diagram shown in figure 4.33 to perform a voltage and frequency measurement.

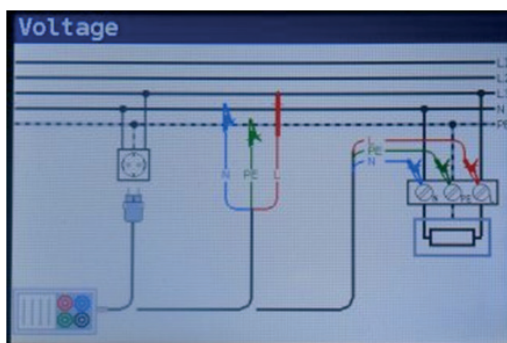


Figure 4.33: Connection diagram

Step 3 Check the displayed warnings. The Voltage and Frequency test continually runs, showing fluctuations as they occur, these results are shown on the display during measurement.



Figure 4.34: Examples of voltage and frequency measurements

Displayed results:

- U L-N** Voltage between phase and neutral conductors
- U L-PE** Voltage between phase and protective conductors
- U N-PE** Voltage between neutral and protective conductors

When testing three-phase system the following results are displayed:

- U 1-2** Voltage between phases L1 and L2
- U 1-3** Voltage between phases L1 and L3
- U 2-3** Voltage between phases L2 and L3

4.8 Earth Resistance

4.8.1 Earth Resistance (Re) - 3-wire, 4wire

How to perform Earth Resistance measurement

Step 1 Select the **Earth Resistance** function with the function selector FCT key and select the Re mode with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu will be displayed:

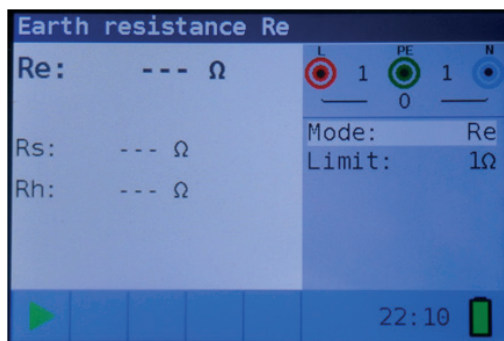


Figure 4 35: Earth Resistance (Re) measurement menu

Step 2 Set the following limit value:

- **Limit:** : limit resistance value using the ▲▼ and ◀▶ navigation keys.

Step 3 Follow the connection diagram shown in figures 4.36 to perform the **Earth Resistance** measurement with 4 wires and the connection diagram shown in figures 4.37 to perform the **Earth Resistance** measurement with 3 wires (ES connected to E).

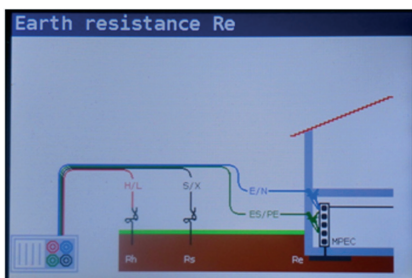


Figure 4 36: 4 wire connection diagram

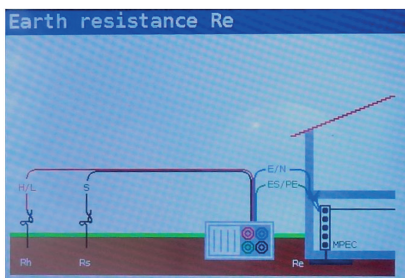


Figure 4 37: 3 wire connection diagram

Step 4 Check for any warnings and the online voltage/terminal monitor on the display before starting the measurement. If everything is ok and the ► is shown, press the TEST key.

After performing the measurement, the results appear on the display together with the ✓ or ✗ indication (if applicable).



Figure 4 38: Example of resistance to earth measurement results

Displayed results:

- Re** Resistance to earth
- Rs** Resistance of S (potential) probe
- Rh** Resistance of H (current) probe

Notes:

- If a voltage of higher than 10 V exists between test terminals, the Earth Resistance measurement will not be performed.

4.8.2 Specific earth resistance (Ro)

How to perform Specific Earth Resistance measurement

Step 1 Select the **Earth Resistance** function with the function selector FCT key and select the **Ro** mode with the ▲▼ and ◀▶ navigation keys. The following menu will be displayed:

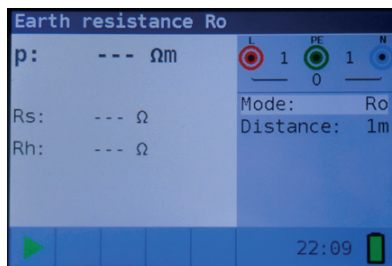


Figure 4 39: Specific Earth Resistance (Ro) measurement menu

Step 2 Set the following limit value:

- **Distance:** set distance “a” between test rods using the ▲▼ and ◀▶ navigation keys.

Step 3 Follow the connection diagram shown in figures 4.40 to perform the **Specific Earth Resistance** measurement.

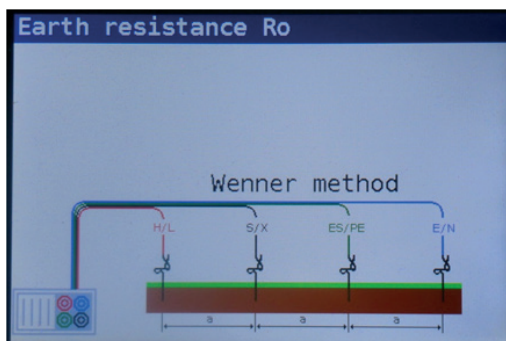


Figure 4 40: Connection diagram

- Step 4** Check for any warnings and the online voltage/terminal monitor on the display before starting the measurement. If everything is ok and the ► is shown, press the TEST key. After performing the measurement, the results appear on the display together with the ✓ or ✗ indication (if applicable).



Figure 4 41: Example of specific earth resistance measurement results

Displayed results:

Ro	Specific earth resistance
Rs	Resistance of S (potential) probe
Rh	Resistance of H (current) probe

Notes:

- If a voltage of higher than 10 V exists between test terminals, the Earth Resistance measurement will not be performed.

5. Maintenance

5.1 Replacing fuses

There are three fuses under back battery cover of Multicheck6010.

- F3

M 0.315 A / 250 V, 20x5 mm


This fuse protects internal circuitry of low-value resistance function if test probes are connected to the mains supply voltage by mistake.

- F1, F2

F 4 A / 500 V, 32x6.3 mm

General input protection fuses for the L/L1 and N/L2 test terminals.

Warnings:

-  Disconnect any measuring accessory from the instrument and ensure that the instrument is turned off before opening the battery/fuse compartment cover, hazardous voltage can exist inside this compartment!
- Replace any blown fuses with exactly the same type of fuse. The instrument can be damaged and/or operator's safety impaired if this is not performed!
The Position of fuses can be seen in figure 3.4 in chapter 3.3 Back panel.

5.2 Cleaning

No special maintenance is required for the housing. To clean the surface of the instrument use a soft cloth slightly moistened with soapy water or alcohol. Then leave the instrument to dry totally before use.

Warnings:

- Do not use liquids based on petrol or hydrocarbons!
- Do not spill cleaning liquid over the instrument!

5.3 Periodic calibration

It is essential that the test instrument is regularly calibrated in order for the technical specification listed in this manual to be guaranteed. We recommend an annual calibration. The calibration should be done by an authorized technical person only. Please contact your dealer for further information.

5.4 Service

For repairs under warranty, or at any other time, please contact your distributor. Unauthorized person(s) are not allowed to open Multicheck6010. There are no user replaceable components inside the instrument, except for the three fuses inside the battery compartment, refer to chapter 6.1 Replacing fuses.

6. Technical specifications**6.1 Insulation resistance**

Insulation resistance (nominal voltages 50VDC, 100 VDC and 250 VDC)

Range (MΩ)	Resolution (MΩ)	Accuracy
0.1 ÷ 199.9	(0.100 ... 1.999) 0.001	±(5 % of reading + 3 digits)
	(2.00 ... 99.99) 0.01	
	(100.0 ... 199.9) 0.1	

Insulation resistance (nominal voltages 500 VDC and 1000 VDC)

Range (MΩ)	Resolution (MΩ)	Accuracy
0.1 ÷ 199.9	(0.100 ... 1.999) 0.001	±(2 % of reading + 3 digits)
	(2.00 ... 99.99) 0.01	
	(100.0 ... 199.9) 0.1	
200 ÷ 999	(200 ... 999) 1	±(10 % of reading)

Voltage

Range (V)	Resolution (V)	Accuracy
0 ÷ 1200	1	±(3 % of reading + 3 digits)

Nominal voltages 50VCC, 100 VCC, 250 VCC, 500 VCC, 1000 VCC

Open circuit voltage -0 % / +20 % of nominal voltage

Measuring current min. 1 mA at RN=UNx1 kΩ/V

Short circuit current max. 15 mA

The number of possible tests

with a new set of batteries up to 1000 (with 2300mAh battery cells)

Auto discharge after test

In case the instrument gets moistened the results could be impaired. In such case it is recommended to dry the instrument and accessories for at least 24 hours.

RCD test current selection (r.m.s. value calculated to 20 ms) according to IEC 61009:

I _{ΔN} (mA)	½xI _{ΔN}			1xI _{ΔN}			2xI _{ΔN}			5xI _{ΔN}			RCD I _Δ		
	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B
10	5	3,5	5	10	20	20	20	40	40	50	100	100	□	□	□
30	15	10,5	15	30	42	60	60	84	120	150	212	300	□	□	□
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400	500	707	1000	□	□	□
300	150	105	150	300	424	600	600	848	*)	1500	*)	*)	□	□	□
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	*)	2500	*)	*)	□	□	□
650	325	228	325	650	919	1300	1300	*)	*)	*)	*)	*)	□	□	□
1000	500	350	500	1000	1410	*)	2000	*)	*)	*)	*)	*)	□	□	□

*) not available

6.3.2 Contact voltage

Measuring range according to EN61557-6 is 3.0 V ÷ 49.0 V for limit contact voltage 25 V.

Measuring range according to EN61557-6 is 3.0 V ÷ 99.0 V for limit contact voltage 50 V.

Range (V)	Resolution (V)	Accuracy
3.0 ÷ 9.9	0.1	(-0 % / +10 %) of reading + 5 digits
10.0 ÷ 99.9	0.1	(-0%/+10%) of reading

Test current 0.5xI_{ΔN}

Limit contact voltage 25 V, 50 V

6.3.3 Trip-out time

Complete measurement range corresponds to EN61557-6 requirements. Specified accuracies are valid for complete operating range.

Range (ms)	Resolution (ms)	Accuracy
0.0 ÷ 500.0	0.1	±3 ms

Test current ½xI_{ΔN}, I_{ΔN}, 2xI_{ΔN}, 5xI_{ΔN}

Multipliers not available see test current selection table

6.3.4 Trip-out current

Measurement range corresponds to EN61557-6 requirements. Specified accuracies are valid for complete operating range.

Range I _Δ	Resolution I _Δ	Accuracy
0.2xI _{ΔN} ÷ 1.1xI _{ΔN} (AC type)	0.05xI _{ΔN}	±0.1xI _{ΔN}
0.2xI _{ΔN} ÷ 1.5xI _{ΔN} (A type, I _{ΔN} ≥30 mA)	0.05xI _{ΔN}	±0.1xI _{ΔN}
0.2xI _{ΔN} ÷ 2.2xI _{ΔN} (A type, I _{ΔN} =10 mA)	0.05xI _{ΔN}	±0.1xI _{ΔN}
0.2xI _{ΔN} ÷ 2.2I _{ΔN} (B type)	0.05xI _{ΔN}	±0.1xI _{ΔN}

Trip-out time

Range (ms)	Resolution (ms)	Accuracy
0.0 ÷ 300.0	1	±3 ms

Contact voltage

Range (V)	Resolution (V)	Accuracy
0.0 ÷ 9.9	0.1	(-0 % / +10 %) of reading + 5 digits
10.0 ÷ 99.9	0.1	(-0%/+10%) of reading

6.4 Fault loop impedance and prospective fault current

Zloop L-PE, I_{pf} sub-function

 Measuring range according to EN61557-3 is 0.25 Ω ÷ 1999 Ω .

Range (Ω)	Resolution (Ω)	Accuracy
0.2 ÷ 9999	(0.20 ... 19.99) 0.01	±(5 % of reading + 5 digits)
	(20.0 ... 99.9) 0.1	
	(100 ... 9999) 1	

Prospective fault current (calculated value)

Range (A)	Resolution (A)	Accuracy
0.00 ÷ 19.99	0.01	Consider accuracy of fault loop resistance measurement
20.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0 ÷ 100.0k	100	

Test current (a 230 V)

 3.4 A, Sine wave 50Hz ($10 \text{ ms} \leq t_{\text{LOAD}} \leq 15 \text{ ms}$)

Nominal voltage range

93 V ÷ 134 V; 185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

Zloop L-PE RCD, I_{pf} , non trip subfunction

 Measuring range according to EN61557 is 0.46 Ω ÷ 1999 Ω .

Range (Ω)	Resolution (Ω)	Accuracy*
0.4 ÷ 19.99	(0.40 ... 19.99) 0.01	±(5 % of reading + 10 digits)
20 ÷ 9999	(20.0 ... 99.9) 0.1	±10 % of reading
	(100 ... 9999) 1	

*) La precisión puede verse afectada en caso de un fuerte ruido en la tensión de la red.

Prospective fault current (calculated value)

Range (A)	Resolution (A)	Accuracy
0.00 ÷ 19.99	0.01	Consider accuracy of fault loop resistance measurement
20.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0 ÷ 100.0k	100	

Nominal voltage range 93 V ÷ 134 V; 185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

6.5 Line impedance and prospective short-circuit current

Line impedance

Measuring range according to EN61557-3 is 0.25Ω ÷ 1999Ω.

Zline L-L, L-N, I_psc subfunction

Range (Ω)	Resolution (Ω)	Accuracy*
0.2 ÷ 9999	(0.20 ... 19.99) 0.01	±(5 % of reading + 5 digits)
	(20.0 ... 99.9) 0.1	
	(100 ... 9999) 1	

Prospective short-circuit current (calculated value)

Range (A)	Resolution (A)	Accuracy
0.00 ÷ 19.99	0.01	Consider accuracy of line resistance measurement
20.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0 ÷ 100.0k	100	

Test current (at 230 V) 3.4 A, Sine wave 50Hz (10 ms ≤ t_{LOAD} ≤ 15 ms)

Nominal voltage range 93 V ÷ 134 V; 185 V ÷ 266 V; 321V÷485V (45Hz ÷ 65Hz)

6.6 Phase rotation

Measuring according to EN61557-7

Nominal mains voltage range 50 VAC ÷ 550 VAC

Nominal frequency range 45 Hz ÷ 400 Hz

Result displayed Derecha:1-2-3 ; Izquierda: 3-2-1

6.7 Voltage and frequency

Range (V)	Resolution (V)	Accuracy
0 ÷ 550	1	±(2 % of reading + 2 digits)

Frequency range 0 Hz, 45 Hz ÷ 400 Hz

Range (Hz)	Resolution (Hz)	Accuracy
10 ÷ 499	0.1	±2 digits

Nominal voltage range V ÷ 550 V

6.8 Earth Resistance

Measuring range according to EN61557-5 is EN61557-5 es 10hm ÷ 1999 Ω.

Re – Earth resistance, 3-wire, 4-wire

Range (Ω)	Resolution (Ω)	Accuracy*
1 ÷ 9999	(1.00 ... 19.99) 0.01	±(5 % of reading + 5 digits)
	(20.0 ... 199.9) 0.1	
	(200.0 ... 9999) 1	

Max. auxiliary earth electrode resistance Rh 100xRE or 50 kΩ (whichever is lower)

Max. probe resistance Rs 100xRE or 50 kΩ (whichever is lower)

Rh and Rs values are indicative.

Additional probe resistance error at Rhmax or Rsmax ±(10 % of reading + 10 digits)

Additional error at 3 V voltage noise (50 Hz) ±(5 % of reading + 10 digits)

Open circuit voltage < 30 VAC

Short circuit current < 30 mA

Test voltage frequency 126.9 Hz

Test voltage shape sine wave

Automatic measurement of auxiliary electrode resistance and probe resistance.

Ro - Specific earth resistance

Range	Resolution (Ωm)	Accuracy
6.0 Ωm ... 99.9 Ωm	0.1 Ωm	± (5 % of reading + 5 digits)
100 Ωm ... 999 Ωm	1 Ωm	± (5 % of reading + 5 digits)
1.00 kΩm ... 9.99 kΩm	0.01 kΩm	±(10% de lect.) for Re 2kΩ...19.99kΩ
10.0 kΩm ... 99.9 kΩm	0.1 kΩm	±(10% de lect.) for Re 2kΩ...19.99kΩ
100 kΩm ... 9999 kΩm	1 kΩm	±(20% de lect.) for Re > 20 kΩ

Principle: $\rho = 2 \cdot \pi \cdot d \cdot R_e$, where R_e is a measured resistance in 4-wire method and d is distance between the probes.

R_h and R_s values are indicative.

6.9 Datos generales

Power supply voltage	9 VDC (6x1.5 V battery cells, size AA)
Power supply adapter	12 V CC / 1000 mA
Battery charging current	< 600 mA (internally regulated)
Voltage of charged batteries	9 VCC (6x1.5 V, at fully charged state)
Charging duration time	typical 6h
Operation	typical 15 h
Overvoltage category	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V
Protection classification	double insulation
Pollution degree	2
Protection degree	IP 42
Display	TFT LCD de 480X320
COM-Port	USB
Dimensions (w x h x d)	25 cm x 10.7 cm x 13.5 cm
Weight (without battery)	1.30 kg

Reference conditions

Reference temperature range	10 °C - 30 °C
Reference humidity range	40 %HR - 70 %HR

Operating conditions

Working temperature range	0 °C - 40 °C
Maximum relative humidity	95 %HR (0 °C - 40 °C), non-condensing

Storage conditions

Temperature range	-10 °C - +70 °C
Maximum relative humidity	90 %HR (-10 °C - +40 °C) 80 %HR (40 °C - 60 °C)

The error in operating conditions could be at most the error for reference conditions (specified in the manual for each function) + 1 % of measured value + 1 digit unless otherwise specified.

7. Storing measurements

After the measurement is completed, results can be stored in internal memory of the instrument together with the sub-results and function parameters. Multicheck6010 can store up to 1000 measurements.

7.1 Saving results

Step 1 When the measurement is finished (Figure 7.1) results are displayed on the screen.

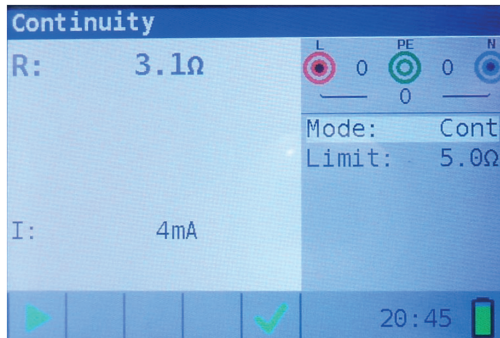


Figure 7.1: Last results

Step 2 Press the **MEM** key. The following is displayed (Figure 7.2):

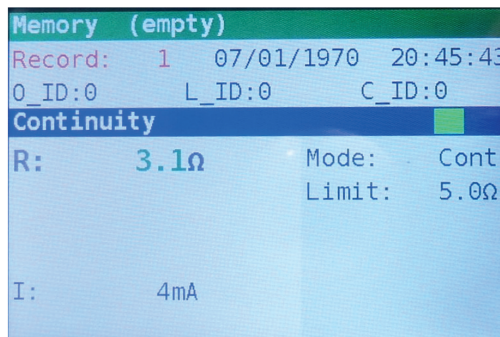


Figure 7.2: Save results

- Next record number in red letters
- Current date (day/month/year)
- Time (hour:minutes:seconds)
- Object ID
- Location ID
- Customer ID
- Measurement function
- Measurement Results
- Measurement Mode
- Measurement Limit

Step 3 To change customer ID, location ID or object ID, press the LEFT key. The following screen will be displayed (Figure 7.3).

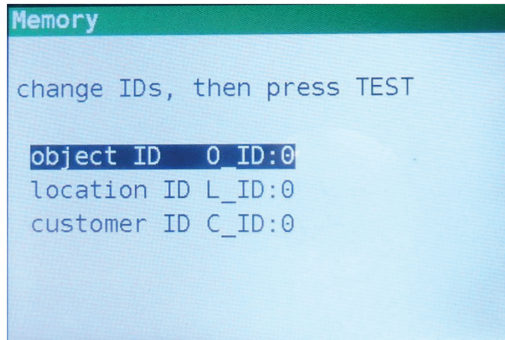


Figure 7.3: ID editor

Use the ▲▼ navigation keys to choose the ID type and the ◀▶ navigation keys to change the value of the ID.

Press the **Exit/Back/Return** key to return to the record screen without changing the IDs.

Press **TEST** to save the IDs in the actual record. These IDs will also be used for the following new records.

Step 4 To store the result of last measurement, press **TEST** key. The following will be displayed (Figure 7.4).

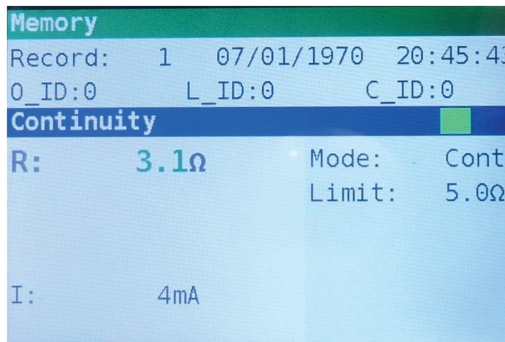


Figure 7.4: Saved results

The record number will change from red to black letters. That means that this result will be saved in memory as record 1.

Each single result can be shown in colored letters:

- Green: measured and passed
- Red: measured but failed
- Black: measured but not judged

In addition the blue function bar contains a colored field that shows the overall result of the measurement:

- Green: measured and passed
- Red: measured but failed
- Brown: measured but not judged

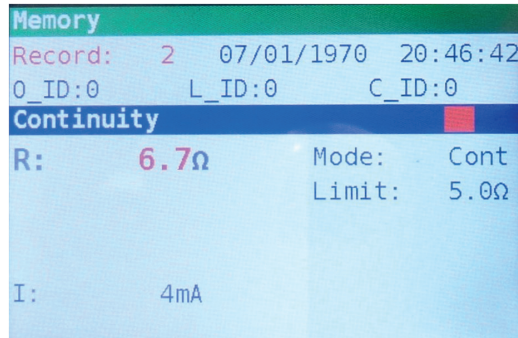


Figure 7.5: Failed result

To cancel the saving of the record press **MEM** or **Exit/Back/Return** key instead of **TEST**, the last measurement screen is then shown.

Step 5 Press the **MEM** or **Exit/Back/Return** key to return to last measurement screen or the **▲▼** navigation keys to see a record from the list.

7.2 Recalling results

Step 1 To enter the Memory screen press the **MEM** key.

When no measurement was made, the last record is directly shown.

When a measurement was made, a screen as in figure 7.2 is shown. Press then the **UP** or **DOWN** key to enter the record list.

It is possible to change the IDs of an existing record. Press the **LEFT** key to enter the ID editor, change the IDs and save it. These IDs will not be used for the following new records.

7.3 Deleting results

Step 1 To enter the Memory screen press the **MEM** key.

When no measurement was made, the last record is directly shown.

When a measurement was made, a screen as in figure 7.2 is shown. Press then the **UP** or **DOWN** key to enter the record list.

Step 2 Press the **UP** or **DOWN** key to find the record that has to be deleted.

Step 3 Press the **RIGHT** key, the following screen will be displayed (Figure 7.6).

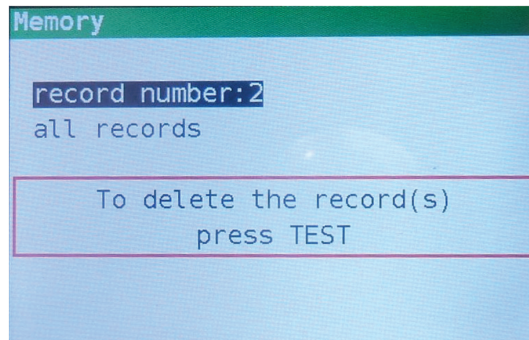


Figure 7.6: Delete screen

- Step 4** Press the **TEST** key to delete the selected record and return to the record list or
- Step 5** Press the **DOWN** key to select all records (Figure 7.7)

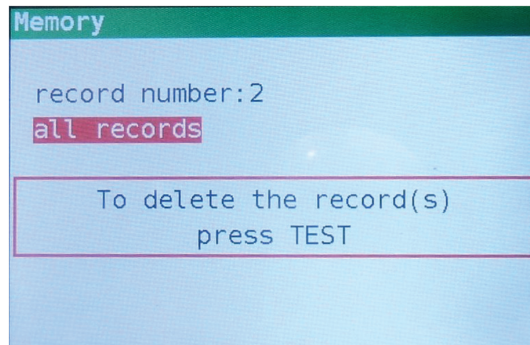


Figure 7.7: Delete screen

Then press the **TEST** key to delete all records and return to the measurement screen.

When a single record is deleted, its space in memory is freed and can be reused. The record number of the deleted record however is not used for new records.

When all records are deleted, the complete memory space is freed and all IDs and numbers are reset.

8. USB communication

Stored results can be sent to PC for additional activities like simple report creation and/or further analysis in Excel spreadsheet. Multicheck6010 connects to PC via USB communication.

8.1 MFT Records - PC software

Downloading stored records from instrument to PC is done using **MFT Records** application. Records are stored on PC in form of *.csv file. Also, records can be exported to Excel spreadsheet (*.xlsx) for quick generation of reports and if required, for further analysis.

The **MFT Records** is a PC software running on Windows platform.

8.2 Downloading records to PC

- Step 1** Disconnect all connection cables and test objects from Multicheck6010.
- Step 2** Connect the instrument to your PC by means of USB connecting cable.
USB driver is installed automatically on a free COM port and confirmation that new hardware can be used follows.
- Step 3** Start the **MFT Records** program by clicking on the Desktop shortcut icon.
- Step 4** Once the software is opened, you should follow the next instructions. Click on **Scan Ports** (Figure 8.1)

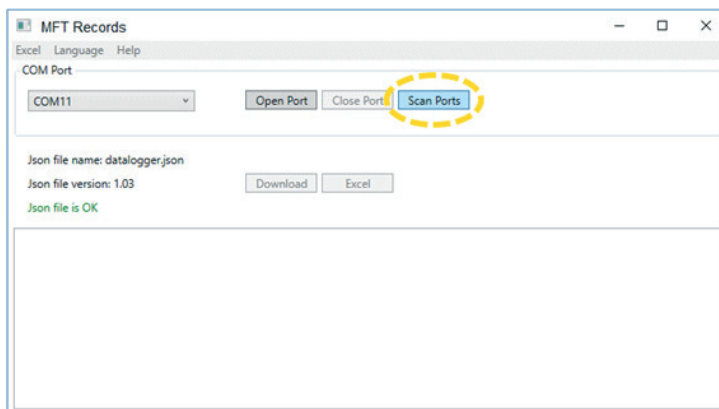


Figure 8.1: Scanning Ports

- Step 5** Select appropriate port and click **Open Port**.
- Step 6** CLICK **Download** to initiate data transfer. When records are downloaded *.csv file is automatically created.
- Step 7** Click **Excel** button to export all records to Excel file.

Download the software and the complete manual from the website <http://kps-intl.com>



ASIA-PACIFIC

TAIWAN

Flat 4-1, 4/F, No. 35,
Section 3 Minquan East Road
Taipei, Taiwan
Tel: +886 2-2508-0877
Fax: +886 2-2506-6970
info.apac@mgl-intl.com

CHINA

72 Puxing East Road, Qingxi,
Dongguan Guangdong,
China
Tel: +86 769-8190-1614
Fax: +86 769-8190-1600
info.apac@mgl-intl.com

AMERICA

USA

760 Challenger Street Brea,
California 92821 USA
Taipei, Taiwan
Tel: +1 310-728-6220
Fax: +1 310-728-6117
info.na@mgl-intl.com

USA

2810 Coliseum Centre Drive,
Ste. 100 Charlotte,
North Carolina 28217 USA
Tel: +1 833 533-5899
Fax: +1 980 556-7223
info.na@mgl-intl.com

MEXICO

Calle Poniente 122, No. 473 C
Colonia Industrial Vallejo
Del. Azcapotzalco 02300
Ciudad de México
Tel: +52 55 5368-0577
Fax: +852 2343-6217
info.latam@mgl-intl.com

EUROPE

ESPAÑA

C/ Picu Castiellu, parcelas i1-14
33163 Argame
Morcín, Asturias, Spain
Tel: +34 985-08-18-70
Fax: +34 985-08-18-75
info.emea@mgl-intl.com

PORTUGAL

Av de Portugal, Nr 1, Vivenda 106
2640-402 Mafra, Portugal
Tel: +34 985-08-18-70
Fax: +34 985-08-18-75
info.emea@mgl-intl.com

UK

14 Weller St,
London, SE1 1QU, UK
Tel: +34 985-08-18-70
Fax: +34 985-08-18-75
info.emea@mgl-intl.com



MGL EUMAN, S.L.

Parque Empresarial de Argame,
C/Picu Castiellu, Parcelas i-1 a i-4
E-33163 Argame, Morcín
Asturias, (Spain)

