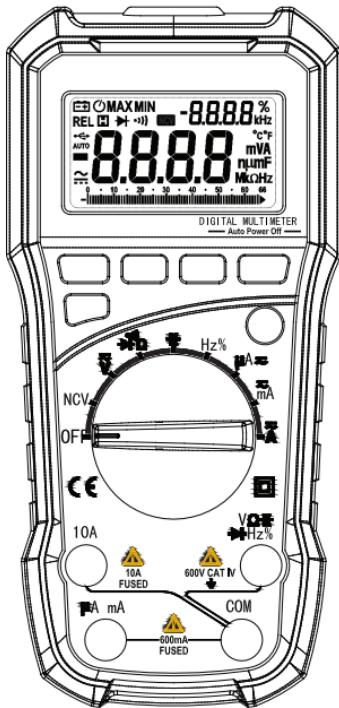


MANUAL DE FUNCIONAMIENTO

INSTRUCTIONS MANUAL



Multímetro digital
Digital multimeter
KPS-MT60
602250001

1. INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD



Advertencia

Recuerde que el uso inadecuado del instrumento puede provocar descargas o daños en el mismo. Durante el uso, respete los procedimientos de seguridad habituales y siga todas las instrucciones incluidas en este manual de funcionamiento. Para aprovechar plenamente las funciones del instrumento y garantizar la seguridad durante el funcionamiento, lea atentamente y siga los procedimientos y métodos indicados en el manual de instrucciones. El instrumento cumple con la normativa para multímetros digitales GB/T 13978-92, los requisitos de seguridad para los instrumentos electrónicos de medida con contaminación secundaria GB4793.1-1995 (IEC 61010-1, IEC 61010-2-032) y la normativa de sobretensión CAT IV 600V. Siga las directrices de seguridad que se indican a continuación para garantizar el uso seguro del instrumento. El usuario funcionará de forma satisfactoria si lo utiliza y portege adecuadamente.

1.1 Preparativos

Al utilizar el instrumento, el usuario debe seguir las normas de seguridad habituales:

- Protección general contra descargas
- Evitar el uso inadecuado del instrumento
- Tras recibir el instrumento, compruebe que no ha sufrido daños durante el transporte.
- Compruebe que el instrumento no haya sufrido daños si se ha almacenado o transportado en condiciones adversas
- La pica debe estar en buen estado. Antes de utilizarla, compruebe si su aislamiento está dañado y si el cable metálico está al descubierto (no está adecuadamente aislado).
- Utilice la tabla de picas que se suministra junto con el instrumento para garantizar la seguridad. Si es necesario, sustituya la pica por otra pica idéntica o con la misma capacidad.

1.2 Utilización

- Durante el uso, seleccione la función y la escala de medición adecuadas.

- No realice mediciones por encima de los valores máximos indicados en cada escala de medición.
- Al realizar mediciones en un circuito con el instrumento conectado, no lo toque con la punta de la pica (parte metálica).
- Si la tensión que se va a medir es superior a 60V CC o 30V CA (RMS), mantenga siempre los dedos por detrás del dispositivo de protección para los dedos.
- No realice mediciones de tensiones mayores de 600V CA.
- En el modo de medición de escala manual, si no se conoce el valor a medir, seleccione la escala de medición más alta.
- Antes de girar el selector de funciones para cambiar la función de medición, desconecte la pica del circuito medido.
- No realice mediciones en resistencias, condensadores, diodos o circuitos conectados a la alimentación.
- Durante la comprobación de corrientes, resistencias, condensadores, diodos y conexiones de circuitos, tenga cuidado de evitar la conexión del instrumento a una fuente de tensión.
- No realice mediciones de capacitancia hasta que el condensador a medir esté completamente descargado.
- No utilice el instrumento en entornos de gases explosivos, vapor o suciedad.
- Si detecta cualquier anomalía o fallo en el instrumento, deje de utilizarlo inmediatamente.
- No utilice el instrumento a menos que la cubierta posterior y la tapa del compartimento de la pila estén firmemente fijadas.
- No almacene ni utilice el instrumento en zonas expuestas a la luz solar directa, a altas temperaturas o con una gran humedad.

1.3 Símbolos:

Símbolos utilizados en este manual y en el instrumento:



Nota (Información importante sobre seguridad, consulte el manual de funcionamiento).

	Se puede utilizar con conductores eléctricos peligrosos.
	Protección de aislamiento doble (clase II)
CAT IV	Conforme con el nivel de protección de toleración de tensión a impulso suministrada por la norma IEC1010-1 para sobreten-siones de nivel III y grado de contaminación 2.
	El instrumento cumple con la normativa de la Unión Europea.
	Conexión de tierra

1.4 Mantenimiento

- No trate de retirar la cubierta posterior para ajustar o reparar el instrumento.
- Este tipo de actuación sólo podrá ser llevada a cabo por un técnico que conozca el instrumento y los riesgos de descarga eléctrica.
- Antes de abrir la cubierta o la tapa del compartimento de la pila del instrumen-to, desconecte la pica del circuito medido.
- Para evitar las descargas eléctricas provocadas por errores de lectura, cambie inmediatamente la pila cuando aparezca en la pantalla el símbolo “”.
- Utilice un paño humedecido con detergente suave para limpiar el instrumen-to. No utilice sustancias abrasivas ni disolventes.
- Apague el instrumento cuando no se esté utilizando. Coloque el selector giratorio en la posición OFF.
- Retire la pila para evitar daños en el instrumento si va a permanecer inactivo durante un largo periodo de tiempo.

2. DESCRIPCIÓN

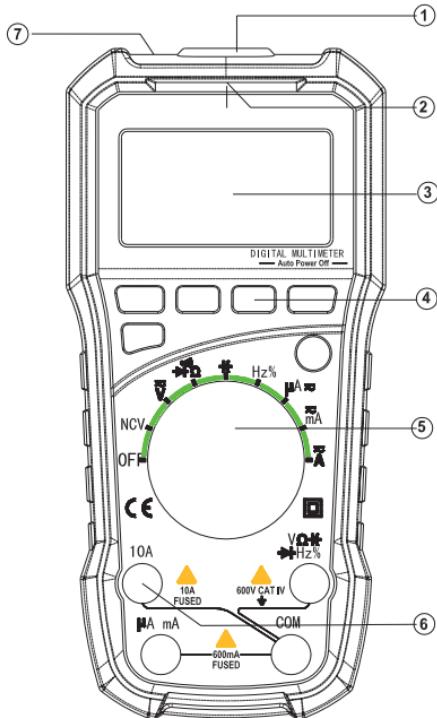
- Este instrumento es un instrumento de medición profesional portátil con pantalla LCD retroiluminada de fácil lectura. El selector de escala puede ser accionado con una sola mano, lo que facilita las mediciones, y cuenta con protección contra sobrecargas e indicador de batería baja. Se trata de un instrumento multifunción ideal para uso profesional, en fábricas y centros de

KPS-MT60 • Multímetro digital

- enseñanza, doméstico y ocasional.
- El instrumento se utiliza para efectuar mediciones de corriente CA, corriente CC, tensión, tensión CC, frecuencia, factor de trabajo, resistencia y capacidad, pruebas de conexiones de circuitos y diodos.
 - El instrumento dispone de una escala de medición manual y una escala de medición automática.
 - La corriente CA y la tensión CA se miden con RMS eficaz.
 - El instrumento dispone de:
 - función de retención de la lectura.
 - función de medición relativa.
 - función de medición
 - función de medición del valor mínimo.
 - función de apagado automático.
 - Durante la medición de la tensión CA y la corriente CA, el instrumento puede medir la frecuencia de la tensión CA y la corriente CA simultáneamente.

2.1 Denominación de las partes

- Interfaz de comunicación USB
- Indicador de detección de tensión sin contacto
- Pantalla LCD
- Teclas
- Selector giratorio
- Toma de entrada
- Área de inducción de la tensión sin contacto



2.2 Descripción del selector, los botones y el conector de entrada

- Tecla HOL: se utiliza para retener las lecturas.
- Tecla FUN: se utiliza para seleccionar la función de medición.
- Tecla RANG: se utiliza para seleccionar la escala de medición automática o la escala de medición manual.
- Tecla REL: se utiliza para cambiar de la función relativa a la de medición.
- Tecla MAX/MIN: se utiliza para seleccionar la función de medición del valor máximo/mínimo.

- Tecla de retroiluminación: activa o desactiva la retroiluminación
- Posición OFF: se utiliza para apagar el instrumento.
- Conector  : terminal para la conexión del cable de entrada para mediciones de tensión, resistencia, frecuencia, factor de trabajo, capacitancia, diodos y conexiones de circuito.
- Conector COM : terminal para la conexión del cable común.
- Conector  : terminal de entrada para la corriente en μA y mA .
- Conector 10A: terminal de entrada para la corriente 10A.

2.2 Pantalla LCD



	CA
	CC
	Diodo
	Continuidad con aviso sonoro
AUTO	Modo de escala de medición automática
MAX	Modo de medición del valor máximo
MIN	Modo de medición del valor mínimo
	Modo de apagado automático

	Batería baja
%	Porcentaje (factor de trabajo)
Hz, kHz	Hercios, Kilohercios (frecuencia)
mV, V	Milivoltios, Voltios (tensión)
µA, mA, A	Amperios (corriente)
nF, µF, mF	Microfaradios, Milifaradios (capacitancia)
Ω, kΩ, MΩ	Ohmios, Kilohmios, Megohmios (resistencia)
REL	Modo de medición relativa
NCV	Modo de inducción de tensión sin contacto
	Modo de comunicación USB

3. ESPECIFICACIONES

El instrumento se debe recalibrar cada año. Al realizar la calibración, la temperatura deberá estar entre 18°C~28°C y la humedad relativa deberá ser inferior al 75%.

3.1 Especificaciones generales

- Escala de medición automática y escala de medición manual
- Protección contra exceso de escala para todas las escalas
- Tensión máxima permitida entre el extremo de la medición y tierra: 600V CC o CA (RMS)
- Altitud de funcionamiento: 2000 m como máximo
- Pantalla: LCD
- Valor máximo en pantalla: 6599 dígitos
- Indicación de polaridad: indicación automática, '-' significa polaridad nega-

tiva.

- Indicación de fuera de escala de medición: 'OL' o '-OL'
 - Frecuencia de muestreo: aproximadamente 0,4 veces/seg. para la pantalla digital, 0,04 veces/segundo para la pantalla analógica (excepto la medición de corriente). En las mediciones de corriente, aproximadamente 1 ciclo/seg. para la pantalla digital y 0,1 ciclos/seg. para la pantalla analógica.
 - Presentación de las unidades: función y unidad de potencia en la pantalla.
 - Tiempo de apagado automático: 30 seg.
 - Alimentación: pila 6F22, 9V.
- Indicación de batería baja: símbolo  en la pantalla.
 - Coeficiente de temperatura: menos de $0,1 \times$ precisión / °C
 - Temperatura de funcionamiento: 0°C ~ 40°C
 - Temperatura de almacenamiento: -10°C ~ 50°C
 - Dimensiones: 180×86×52mm
 - Peso: aproximadamente 250 g (sin incluir la pila).

3.2 Especificaciones técnicas

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

- Características de la entrada cero RMS eficaz
 - Para medir una señal de onda no sinusoidal se utiliza el método de medición RMS eficaz, cuyo error es más bajo que el del método de medición de respuesta media.
 - El medidor RMS eficaz puede medir de forma precisa una señal de onda no sinusoidal, pero en el modo de funcionamiento CA, cuando no hay ninguna señal que medir (el terminal de entrada está cortocircuitado en el modo de tensión CA), la pinza puede mostrar una lectura entre 1 y 50. Estas lecturas desviadas del valor real son normales. En la escala de medición indicada, no afectarán a la precisión del multímetro durante la medición de CA.
 - El valor RMS eficaz sólo se puede medir cuando la señal de entrada alcanza un nivel determinado. Por lo tanto, la escala de medición de

la tensión y la corriente CA se debe especificar entre el 2% y el de la escala completa.

Tensión CC

Escala	Resolución	Precisión
660mV	0,1mV	$\pm(0,8\% \text{ de la lectura} + 3 \text{ dígitos})$
6,6V	0,001V	
66V	0,01V	
600V	0,1V	

- Impedancia de entrada: $10M\ \Omega$

- Protección contra sobrecarga: escala de medición de 660mV: 250V CC o CA (RMS), escala de medición de 6,6V-600V: 600V CC o 600V CA (RMS)

- Tensión máxima de entrada: 600V CC

Tensión CA

Escala	Resolución	Precisión
660mV	0,1mV	$\pm(1,5\% \text{ de la lectura} + 5 \text{ dígitos})$
6,6V	0,001V	
66V	0,01V	
600V	0,1V	

- Impedancia de entrada: $10M\ \Omega$

- Protección contra sobrecarga: escala de medición de 660mV: 250V CC o CA (RMS), escala de medición de 6,6V-600V: 600V CC o 600V CA (RMS)

- Tensión máxima de entrada: 600V AC (RMS)

- Escala de frecuencia: 50 ~ 60Hz

- Respuesta: RMS eficaz

KPS-MT60 • Multímetro digital

Resistencia

Escala	Resolución	Precisión
660Ω	0,1 Ω	$\pm(0,8\% \text{ de la lectura} + 5 \text{ dígitos})$
6,6kΩ	0,001 kΩ	
66kV	0,01 kΩ	
660kΩ	0,1 kΩ	
6,6MΩ	0,001 MkΩ	
66MΩ	0,1 MΩ	$\pm(1,5\% \text{ de la lectura} + 5 \text{ dígitos})$

- Tensión de circuito abierto: aproximadamente 0,4V

- Protección contra sobrecarga: 250V CC o CA (RMS)

Capacitancia

Escala	Resolución	Precisión
6,6nF	0,001nF	$\pm(4,0\% \text{ de la lectura} + 5 \text{ dígitos})$
66nF	0,01nF	
660nF	0,1nF	
6,6uF	0,01uF	
66uF	0,01uF	
660uF	0,1uF	
6,6mF	0,001mF	$\pm(4,0\% \text{ de la lectura} + 5 \text{ dígitos})$
66mF	0,01mF	

- Protección contra sobrecarga: 250V CC o CA (RMS)

Prueba de diodos

Escala	Resolución	Función
►	0,001V	Se muestra el valor aproximado de la tensión directa del diodo

- La corriente CC directa es de aproximadamente 1mA
- La tensión CC inversa es de aproximadamente 3,3V
- Protección contra sobrecarga: 250V CC o CA (RMS)

Prueba de continuidad de circuitos

Escala	Resolución	Función
►	0,1 Ω	Si la resistencia del circuito a medir es menor de 30Ω, el avisador integrado del instrumento emitirá un sonido

- La tensión de circuito abierto es de aproximadamente 1,2V
- Protección contra sobrecarga: 250V CC o CA (RMS)

Frecuencia

Escala	Resolución	Precisión
66Hz	0,01Hz	$\pm(1,5\% \text{ de la lectura} + 5 \text{ dígitos})$
660Hz	0,1Hz	
6,6kHz	0,001kHz	
10kHz	0,01kHz	

- Alcance de la medición: 10Hz ~ 10kHz
- Escala de la señal de entrada: $\geq 0,2 \text{ V CA (RMS)}$ (la tensión de entrada aumentará cuando la frecuencia a medir aumente)

KPS-MT60 • Multímetro digital

Nivel de paso Hz

Escala	Resolución	Precisión
66Hz	0,01Hz	$\pm(1,5\% \text{ de la lectura} + 5 \text{ dígitos})$
660Hz	0,1Hz	
6,6kHz	0,001kHz	
66kHz	0,01kHz	
660kHz	0,1kHz	
6,6MHz	1kHz	
66MHz	10kHz	

- Protección contra sobrecarga: 250V CC o CA (RMS)

- Señal de medición: señal Vpp3V CA

Factor de trabajo

Escala	Resolución	Función
10 - 95%	0,1%	$\pm 2,0\%$

Corriente CC

Escala	Resolución	Precisión
660uA	0,1uA	$\pm(1,0\% \text{ de la lectura} + 5 \text{ dígitos})$
6600uA	1uA	
66mA	10uA	
660mA	100uA	
10A	10mA	$\pm(2,0\% \text{ de la lectura} + 5 \text{ dígitos})$

Nivel μ A y mA: Fusible FF600mA/1000V, Nivel A: Fusible FF10A/500V. Al medir corrientes superiores a 5A, el tiempo de medición continua no debe ser de más de 10 segundos. Tras la medición, desconecte la corriente

Corriente CA

Escala	Resolución	Precisión
660uA	0,1uA	$\pm(1,5\% \text{ de la lectura} + 5 \text{ dígitos})$
6600uA	1uA	
66mA	10uA	
660mA	100uA	
10A	10mA	$\pm(3,0\% \text{ de la lectura} + 5 \text{ dígitos})$

- Protección contra sobrecarga:

- Nivel μ A y mA: Fusible FF600mA/1000V, Nivel A grade: Fusible FF10A/500V.
- Escala de frecuencia: 50 ~ 60Hz
- Respuesta: RMS eficaz
- Al medir corrientes superiores a 5A, el tiempo de medición continua no debe ser de más de 10 segundos. Tras la medición, desconecte la corriente.

4. INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

4.1 Retención de la lectura

- Si durante el proceso de medición es preciso retener la lectura, pulse la tecla "HOLD" para bloquear el valor que aparece en la pantalla.
- Pulse otra vez la tecla "HOLD" para cancelar la retención de la lectura.

4.2 Selección de la escala de medición

- Al girar el selector para elegir el modo de corriente, tensión, resistencia, capacitancia o frecuencia, el instrumento se encuentra en el modo de escala de medición automática.
- Pulse la tecla "RANGE" para que el instrumento entre en el modo de escala manual. Pulse de nuevo la tecla para ascender un nivel en la escala de medición. Si se pulsa en la escala de medición más alta, pasará a la escala de medición más baja.
- Si se pulsa la tecla "RANGE" durante más de 1 segundo, el instrumento regresará a la escala de medición automática.

- Si el instrumento se encuentra en el modo de medición máximo/mínimo, al pulsar la tecla "RANGE" regresará al modo de medición normal. Nota:
- La medición de la frecuencia no se puede realizar en el modo de escala de medición manual.

4.3 Selección del modo de medición relativo

- Pulse la tecla "REL" para acceder al modo de medición del valor relativo. Al realizar mediciones relativas, el valor de la medición en el momento de pulsar la tecla REL es almacenado en la memoria interna del instrumento y recibe el nombre de valor inicial. El valor que aparece en la pantalla después de ello es la diferencia entre el valor de la medición actual y el valor inicial.

4.4 Selección de la medición del valor máximo/mínimo

- Pulse la tecla "MAX/MIN". En cada una de las escalas de medición, el instrumento entrará en el modo de medición del valor máximo. Pulse de nuevo la tecla "MAX/MIN" y el instrumento entrará en el modo de medición del valor mínimo. Pulse la tecla "MAX/MIN" y el instrumento entrará en el modo de medición normal, registrando los valores máximo y mínimo en su memoria.

4.5 Selección de función

- Durante la realización de mediciones de tensión y corriente, pulse la tecla "FUNC" para seleccionar la tensión CA y la corriente CA.
- Durante la realización de mediciones de tensión y corriente, pulse la tecla "FUNC" para seleccionar diferentes señales de medición.

4.6 Retroiluminación

- Pulse la tecla "☀" para activar o desactivar la retroiluminación.

4.7 Apagado automático

- Si el instrumento no registra ninguna acción durante 30 minutos después de su encendido, éste se apagará automáticamente para ahorrar batería.
- Tras el apagado automático, pulse cualquier tecla para volver a encender el instrumento.
- Si el usuario mantiene pulsada la tecla "FUNC" durante el encendido, la función de apagado automático quedará cancelada.

4.8 Comunicación mediante USB

- Instale el software de comunicación del KPS-MT60 y el controlador USB en el ordenador (consulte los detalles en el manual de funcionamiento del software incluido en el CD que se adjunta).
- Utilice el cable USB para conectar el instrumento al ordenador. El instrumento mostrará el símbolo  y comenzará a enviar los datos.
- Abra el software de comunicación del KPS-MT60 en su ordenador. Los datos obtenidos por el instrumento podrán ser cargados al ordenador para su posterior análisis.

4.9 Detección de tensión sin contacto (NCV)

- Coloque el instrumento en el modo NCV
- Acerque el instrumento al conductor. Si la tensión es mayor de 110V CA (RMS), al acercar el instrumento al conductor el indicador de tensión de inducción se activará y el avisador emitirá un sonido de alarma.

Nota:

- Aunque no haya ninguna indicación, es posible que siga existiendo tensión. No utilice el detector de tensión sin contacto para determinar si existe tensión en el cable. La detección puede verse afectada por el diseño de la toma eléctrica, el espesor y el tipo del aislante, así como otros factores.
- Al conectar tensión al terminal de entrada del instrumento, debido a la existencia de tensión inducida, el indicador de tensión de inducción también puede encenderse.
- Las interferencias externas (por ejemplo linternas, motores, etc.) pueden activar erróneamente la detección de tensión sin contacto.

4.10 Medición de tensión CA / tensión CC

- La tensión es la diferencia de potencial entre dos puntos. La polaridad de la tensión CA cambia con el transcurso del tiempo, mientras que la polaridad de la tensión CC no lo hace.
- Escala de medición de tensión CC de este instrumento: 660,0mV, 6,600V, 66,00V, 660,0V. Escala de medición de tensión CA de este instrumento: 660mV, 6,600V, 66,00V, 660,V. Sólo es posible acceder a la escala de medición de 660mV en el modo de medición de escala manual.

Para medir la tensión CA y CC:

- Coloque el selector giratorio en la posición .
- Conecte las picas de prueba negra y roja al conector de entrada COM y al conector de entrada V, respectivamente.
- Mida la tensión del circuito comprobado con los otros dos extremos de las picas de prueba (conectadas en paralelo con el circuito)
- Observe el valor de la medición de la tensión medida en la pantalla.
- Durante la medición de la tensión CC, la pantalla mostrará simultáneamente la polaridad de la tensión conectada a la pica de prueba roja.
- Pulse la tecla FUNC para pasar de la medición de la tensión CA a la medición de la tensión CC.

4.11 Medición Ω

- Escala de resistencia del instrumento: 660,0 Ω , 6,600k Ω , 66,00k Ω , 660,0k Ω , 6,600M Ω , 66,00M Ω .

Para medir la resistencia:

- Coloque el selector giratorio en la posición 
- Conecte las picas de prueba negra y roja al conector de entrada COM y al conector de entrada V Ω , respectivamente.
- Mida el valor de la resistencia del circuito comprobado con los otros dos extremos de las picas de prueba.
- Observe el valor de la medición de la resistencia en la pantalla.

4.12 Medición 

- Durante la medición de la resistencia, pulse la tecla FUNC para seleccionar la prueba de continuidad.
- Conecte las picas de prueba negra y roja al conector de entrada COM y al conector de entrada Ω , respectivamente.
- Mida el valor de la resistencia del circuito comprobado con los otros dos extremos de las picas de prueba.
- Durante la prueba de continuidad, si la resistencia del circuito medido es inferior a 50 Ω , el avisador emitirá un sonido continuo.

4.13 Medición ➤

- Durante la medición de la resistencia, pulse la tecla FUNC para seleccionar la prueba de diodos.
- Conecte las pícas de prueba negra y roja al conector de entrada COM y al conector de entrada Ω , respectivamente.
- Mida los dos extremos del diodo a medir con los otros dos extremos de las pícas de prueba.
- El instrumento mostrará el valor de la caída de tensión directa del diodo.

4.14 Medición de la capacitancia

- Escala de capacitancia del instrumento: 6,6nF, 66,00nF, 660,0nF, 6,600 μ F, 66,00 μ F, 660,0 μ F, 6,600mF y 66mF.

Para medir la capacitancia:

- Coloque el selector giratorio en la posición .
- Conecte las pícas de prueba negra y roja al conector de entrada COM y al conector de entrada , respectivamente.
- Mida el valor de la capacitancia del circuito con los otros dos extremos de las pícas de prueba y observe el valor de la medición en la pantalla.

4.15 Medición de la frecuencia y el factor de trabajo

- Escala de capacitancia del instrumento: 60Hz, 600Hz, 6kHz, 60kHz, 600kHz, 6MHz, 60MHz.

Para medir la frecuencia:

- Coloque el selector en la posición Hz.
- Conecte las pícas de prueba negra y roja al conector de entrada COM y al conector de entrada Hz, respectivamente.
- Mida la frecuencia con los otros dos extremos de las pícas de prueba y observe el valor de la medición en la pantalla.

4.16 Medición de la corriente

- Escala de corriente del instrumento: 660 μ A, 6600 μ A, 66,00mA, 660,0mA, 10,000A;
- Desconecte la alimentación del circuito que se va a comprobar. Descargue

todos los condensadores de alta tensión del circuito.

- Coloque el selector en la posición adecuada (nivel uA, mA o A).
- Conecte la pica de prueba negra al conector de entrada COM. Si la corriente medida es inferior a 600mA, conecte la pica de prueba roja al conector de entrada mA. Si la corriente medida está comprendida entre 600mA~10A, la pica de prueba roja se debe conectar al conector de entrada 10A.
- Desconecte la alimentación del circuito que se va a medir. Conecte la pica de prueba negra a uno de los extremos del circuito desconectado (baja tensión, relativamente), y conecte la pica de prueba roja al otro extremo del circuito desconectado (alta tensión, relativamente).
- Conecte la alimentación del circuito que se va a comprobar, y a continuación observe el resultado en la pantalla. Si la pantalla únicamente muestra el símbolo “OL”, la entrada está fuera de la escala seleccionada, por lo que debe colocar el selector en una escala de medición más alta.

5. MANTENIMIENTO

5.1 Sustitución de la pila

Advertencia

Antes de abrir la tapa del compartimento de la pila del instrumento, desconecte la pica del circuito a medir con el fin de evitar descargas eléctricas.

- Cuando aparece el símbolo de la batería “

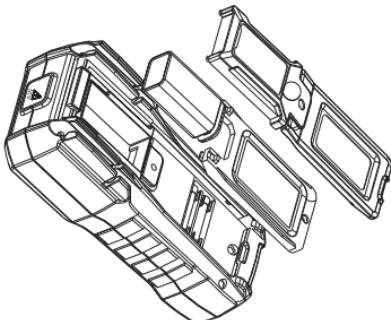
Nota:

No se debe invertir la polaridad de la pila.

5.2 Sustitución de la pila

⚠ Advertencia

Al sustituir la pila, hágalo por otra idéntica o con las mismas características. La pila debe estar en buen estado. Especificaciones de la pinza: 1000V, 10A. Si la pila está dañada, por ejemplo tiene el cable metálico al descubierto, deberá ser sustituida.



6. Accesorios

1) Pica	1 ud.
2) Manual de funcionamiento	1 ud.
3) Pila9V 6F22	1 ud.
4) Cable de interfaz USB	1 ud.
5) CD con el software de comunicación	1 ud.

1. SAFETY INFORMATION

Warning

Please particularly note that inappropriate use may cause shock or damage to the meter. When using, comply with common safety procedures and completely follow the safety measures stated in the operation manual. To make full use of the meter's functions and ensure safe operation, please carefully read and follow the procedures and methods in the operation manual.

1.1 Preparation

When using the meter, the user should comply with standard safety rules:

- General shock protection
- Prevent misusing the meter
- Please check for damage that may have occurred during transportation after receiving the meter.
- If it should be stored and shipped under hard conditions, please confirm if the meter is damaged.
- Probe should be in good condition. Before use, please check whether the probe insulation is damaged and whether metal wire is bare (not properly insulated).
- Use the probe table provided with the meter to ensure safety. If necessary, it should be replaced with another identical probe or one with the same capacity.

1.2 Usage

- When using, select the correct function and measuring range.
- Don't exceed the indicated maximum of each measuring range.
- When measuring circuits with the meter connected, do not touch the probe tip (metal part).
- When measuring, if the voltage to be measured is more than 60 V DC or 30 V AC (RMS), always keep your fingers always behind finger protection device.
- Don't measure voltage greater than 600 V.

- For manual measuring range, when the value to be measured is unknown, select the highest measuring range.
- Before rotating conversion switch to change measuring function, remove probe from the circuit to be measured.
- Don't measure resistors, capacitors, diodes and circuits connected with power.
- During tests of current, resistors, capacitors, diodes and circuit connections, avoid connecting the meter with voltage sources.
- Do not measure capacitance before capacitor is discharged completely.
- Do not use the meter in explosive gas, vapor or dusty environments.
- If you find any abnormal phenomena or failure on the meter, stop using it immediately.
- Do not use the meter unless the bottom case and the battery cover are completely fastened in their original places
- Don't store or use the meter in direct sunlight or high temperature and high humidity conditions.

1.3 Symbols:

	Note (Important safety information. Refer to the operation manual)
	Can be used for dangerous electric conductor.
	Double insulation protection (class II)
CAT IV	According to pulse voltage tolerance protection level provided by IEC 61010-1 standard overvoltage (installation) level III and pollution degree 2.
	The meter complies with EU standard
	Grounding

1.4 Maintenance

- Don't try to open the meter bottom case to adjust or repair. Such operations only can be operated by technicians who fully understand the meter and electrical shock hazard.
- Before opening the meter bottom case or battery cover, remove probe from the circuit to be measured.
- To avoid incorrect readings and possibly causing electric shock, when  appears on the meter display, replace the battery immediately. Clean the meter with damp cloth and mild detergent. Do not use abrasives or solvents.
- When the meter is not used, switch the measuring range to OFF position.
- If the meter is not used for long time, remove the battery to prevent damage to the meter.

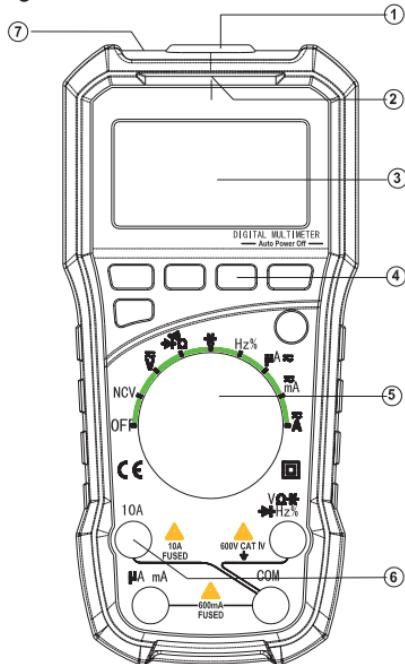
2. DESCRIPTION

- The meter is a portable, professional measuring instrument with LCD display and back light for easy reading by users. Measuring range switch is operated by one hand for ease of operation. The meter has overload protection and low battery indicator. It is an ideal multifunction meter no matter for professionals, factories, schools, fans or family use.
- The meter is used to measure AC current, DC current, voltage, DC voltage, frequency, duty ratio, resistance, capacitance measurement and circuit connection, diode test.
- The meter has automatic measuring range and manual measuring range.
- The meter's AC current and AC voltage are measured with True RMS.
- The meter has:
 - reading hold function.
 - relative measuring function.
 - .measuring function.
 - min. measuring function.
 - auto power-off function.
- When measuring AC voltage and AC current, the meter can measure frequency of AC voltage and AC current synchronously.

2.1 Parts names

- (1) USB communication interface
- (2) Non-contact voltage detection indicator
- (3) LCD display
- (4) Key
- (5) Functional rotary switch
- (6) Input socket
- (7) Non-contact voltage induction area

ENG



2.2 Switch, button and input jack description

- HOLD key: used for reading hold.
- FUNC key: used for measuring function switch.

- RANGE key: used for switching automatic measuring range or manual measuring range.
- REL key: used for switching relative to measuring function.
- MAX/MIN key: used for maximum/minimum measurement function switch.
-  Backlight key: turn on or off backlight
- OFF position: used for shutting off the power
-  Jack: voltage, resistance, frequency, duty ratio, capacitance, diode, circuit connection input wire connecting terminal.
- COM Jack: : common wire connecting terminal.
-  Jack: μ A and mA current input terminal.
- 10A Jack: : 10A current input terminal.

2.2 LCD display



	AC
	DC
	Diode
	Audible continuity
AUTO	Automatic measuring range mode

ENG

MAX	Maximum measurement state
MIN	Minimum measurement state
	Automatic power-off state
	Low battery
%	Percentage (duty ratio)
Hz, kHz	Hertz, Kilohertz (frequency)
mV, V	Millivolt, Volt (voltage)
µA, mA, A	Ampere (current)
nF, µF, mF	Microfarad, Millifarad (capacitance)
Ω, kΩ, MΩ	Ohm, Kilohm, Megohm (resistance)
REL	Relative measurement mode
NCV	Non-contact voltage induction mode
	USB communication mode

3. SPECIFICATIONS

The meter should be recalibrated annually. When calibrating, temperature should be 18°C~28°C and relative humidity should be less than 75%.

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 2000 m

- Display: LCD
- Displayed maximum value: digit 6599
- Polarity indication: automatic indication, '-' means negative polarity.
- Exceeding measuring range display: 'OL' or '-OL'
- Sampling time: digital display is about 0.4 sec/time, analog display 0.04 sec/time (except current measurement). When measuring current, digital display is about 1 sec/cycle, analog display 0.1 sec/.
- Unit display: has function and power unit display.
- Auto off time: 30 sec
- Operating power supply: 9V, 6F22 battery.
- Battery low voltage indication: LCD displays  symbol.
- Temperature coefficient: less than $0.1 \times \text{accuracy}/^{\circ}\text{C}$
- Operating temperature: $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$
- Storage temperature: $-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$
- Dimension: 180×86×52mm
- Weight: about 250 g (not including battery)

3.2 Technical indicators

Environment temperature: $23\sim5^{\circ}\text{C}$, relative humidity (RH): <75%

- True RMS zero input characteristics:
 - For measuring non-sinusoidal wave signal, use true RMS measuring method, which has less error than traditional average response measuring method.
 - The true RMS meter can accurately measure non-sinusoidal wave signal, but if it is in AC function, when there is no signal to be measured (input terminal short circuit in AC voltage grade), clamp meter may show a reading from 1 to 50. These deviating readings are normal. In the designated measurement range, they will not affect the accuracy for multimeter measuring AC.
 - True RMS can be measured only when input signal reaches a certain level. Therefore, measuring range of AC voltage and current should be

specified at 2% ~ 100% of full range.

DC Voltage

Range	Resolution	Accuracy
660mV	0,1mV	$\pm(0,8\% \text{ of reading} + 3 \text{ digits})$
6,6V	0,001V	
66V	0,01V	
600V	0,1V	

- Input impedance: $10M\Omega$
- Overload protection: 660mV measuring range: 250V DC or AC (RMS), 6.6V 600V measuring range: 600V DC or 600V AC (RMS)
- Maximum input voltage: 600V DC

AC Voltage

Range	Resolution	Accuracy
660mV	0,1mV	$\pm(1,5\% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$
6,6V	0,001V	
66V	0,01V	
600V	0,1V	

- Input impedance: $10M\Omega$
- Overload protection: 660mV measuring range: 250V DC or AC (RMS), 6.6V-600V measuring range: 600V DC or 600V AC (RMS)
- Maximum input voltage: 600V AC (RMS)
- Frequency range: 50 ~ 60Hz
- Response: true RMS

Resistance

Range	Resolution	Accuracy
660Ω	0,1 Ω	$\pm(0,8\% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$
6,6kΩ	0,001 kΩ	
66kV	0,01 kΩ	
660kΩ	0,1 kΩ	
6,6MΩ	0,001 MkΩ	
66MΩ	0,1 MΩ	$\pm(1,5\% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$

- Open circuit voltage: about 0.4V
- Overload protection: 250V DC or AC (RMS)

Capacitance

Range	Resolution	Accuracy
6,6nF	0,001nF	$\pm(4,0\% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$
66nF	0,01nF	
660nF	0,1nF	
6,6uF	0,01uF	
66uF	0,01uF	
660uF	0,1uF	
6,6mF	0,001mF	$\pm(4,0\% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$
66mF	0,01mF	

- Overload protection: 250V DC or AC (RMS)

Diode test

Range	Resolution	Accuracy
►	0,001V	Display approximate diode forward voltage value

- Forward DC current is about 1mA
- Backward DC voltage is about 3.3V
- Overload protection: 250V DC or AC (RMS)

Circuit continuity test

Range	Resolution	Function
►	0,1Ω	If the resistance of circuit to be measured is less than 30Ω, the meter's built-in buzzer will sound.

ENG

- Open circuit voltage is about 1.2V
- Overload protection: 250V DC or AC (RMS)

Frequency

Range	Resolution	Accuracy
66Hz	0,01Hz	±(1,5% of reading + 5 digits)
660Hz	0,1Hz	
6,6kHz	0,001kHz	
10kHz	0,01kHz	
-	-	

- Measuring scope: 10Hz ~ 10kHz
- The input voltage range: ≥ 0.2 V AC (RMS) (input voltage will increase when the frequency to be measured is increasing)

Pass Hz grade

Range	Resolution	Accuracy
66Hz	0,01Hz	$\pm(1,5\% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$
660Hz	0,1Hz	
6,6kHz	0,001kHz	
66kHz	0,01kHz	
660kHz	0,1kHz	
6,6MHz	1kHz	
66MHz	10kHz	

- Overload protection: 250V DC or AC (RMS)

- Measurement signal: Vpp3V AC signal

Duty radio

Range	Resolution	Accuracy
10 - 95%	0,1%	$\pm 2,0\%$

DC Current

Range	Resolution	Accuracy
660uA	0,1uA	$\pm(1,0\% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$
6600uA	1uA	
66mA	10uA	
660mA	100uA	
10A	10mA	$\pm(2,0\% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$

uA and mA grade: Fuse FF600mA/1000V, A grade: Fuse FF10A/500V.

When measuring current is greater than 5A, the continuous measurement time should not be more than 10 seconds. After measuring, disconnect the current.

AC Current

Range	Resolution	Accuracy
660uA	0,1uA	$\pm(1,5\% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$
6600uA	1uA	
66mA	10uA	
660mA	100uA	
10A	10mA	$\pm(3,0\% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$

- Overload protection:

- A and mA grade: Fuse FF600mA/1000V, A grade: Fuse FF10A/500V.
- Frequency range: 50 ~ 60Hz
- Response: true RMS

When measuring current is greater than 5A, the continuous measurement time should not be more than 10 seconds. After measuring, disconnect the current.

4. OPERATING GUIDANCE

4.1 Reading hold

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

4.2 Measuring range switch

- When turning the conversion switch to current, voltage, resistance, capacitance, frequency grade, the meter is in automatic measuring range mode.
- Press “RANGE” key, the meter will enter the manual range mode. Press once, the measuring range will go up with one grade. If it is pressed at the highest measuring range, it will go to the minimum measuring range.
- If the user presses “RANGE” key more than 1 sec, the meter will restore automatic measuring range.
- If the meter is in the maximum/minimum measurement state, pressing the “RANGE” key will return the meter to normal measurement state.

Note:

Frequency measurement can't be set to manual measuring range mode.

4.3 Relative measurement mode switch

- Press “MAX/MIN” key. In each measuring range, the meter will enter maximum measurement state. Press “MAX/MIN” key again, and the meter will enter minimum value measurement state. Press “MAX/MIN” key for the third time, and the meter will enter normal measurement state, and record maximum and minimum in the chip.

4.4 Maximum/minimum measurement choice

- Press “MAX/MIN” key. In each measuring range, the meter will enter maximum measurement state. Press “MAX/MIN” key again, and the meter will enter minimum value measurement state. Press “MAX/MIN” key for the third time, and the meter will enter normal measurement state, and record maximum and minimum in the chip.

4.5 Function switch

- When measuring voltage and current, press “FUNC” key to switch AC voltage and AC current.
- When measuring voltage and current, press “FUNC” to switch different measuring signals.

4.6 Backlight

- Press “**4.7 Automatic power-off**

- If there is no operation for 30 minutes after turning the machine on, the meter will automatically power off to save the battery.
- After automatic power-off, press any key to turn the meter on again.
- Holding the “FUNC” key when powering on will cancel automatic power-off function.

4.8 USB communication

- Install KPS-MT60 communication software and USB driver in PC (see PC software operation manual in the attached CD for details).
- Use USB cable to connect the meter and PC. The meter will display 

and begin to send data.

- Open installed KPS-MT60 communication software in the PC. Data measured by the meter can be uploaded to PC for further analysis.

4.9 NCV (non-contact voltage detection)

- Turn the meter to NCV grade
- Place the meter top close to the condotor. When test voltage is greater than 110 Vac (RMS), the meter induction voltage indicator will turn on and buzzer will give dripping alarm sound.

ENG

Note:

- Even there is no indication, voltage may still exist. Don't use non-contact voltage detector to judge whether there is voltage in the wire. Detection operation could be affected by socket design, insulation thickness, type and other factors.
- When inputting voltage on the meter input terminal, due to the existence of the induced voltage, voltage induction indicator also may light.
- Interference sources in the external environment (such as flashlight, motor, etc.) may trigger erroneous non-contact voltage detection.

4.10 AC voltage/DC voltage measurement

Voltage is the potential difference between two points. AC voltage polarity changes over time, while DC voltage polarity does not change over time. DC voltage measuring range of this meter: 660.0mV, 6.600V, 66.00V, 660.0V; AC voltage measuring range of this meter: 660mV, 6.600V, 66.00V, 660.0V. The 660mV measuring range can be entered only in the manual measuring range mode.

To measure AC and DC voltage:

- Rotate rotary switch to position.
- Respectively connect black and red test probes to COM input socket and V input socket.
- Measure the voltage of circuit to be tested with other two ends of test probes. (Connected with the circuit to be tested in parallel)
- Read the measuring voltage value from LCD display. When measuring DC

voltage, the display will simultaneously show the voltage polarity which is connected with red test probe.

- Press FUNC key to switch AC voltage, DC voltage measurement.

4.11 Ω Measurement

- Resistance range of this meter: 660,0 Ω , 6,600k Ω , 66,00k Ω , 660,0k Ω , 6,600M Ω , 66,00M Ω .

To measure resistance:

- Rotate rotary switch to 
- Respectively connect black and red test probes to COM input socket and V Ω input socket.
- Measure the resistance value of circuit to be tested with other two ends of test probes.
- Read the measuring resistance value from LCD display.

ENG

4.12 Measurement

- When measuring resistance, press FUNC key to switch to continuity test.
- Respectively connect black and red test probes to COM input socket and Ω input socket.
- Measure the resistance value of circuit to be tested with other two ends of test probes
- During continuity test, if the measured circuit resistance is not greater than about 50 Ω , the buzzer may issue continuous sound.

4.13 Measurement

- When measuring continuity, press FUNC key to switch to diode test.
- Respectively connect black and red test probes to COM input socket and Ω input socket.
- Measure two ends of diode to be measured with other two ends of test probes
- The meter will display the forward voltage drop value of the diode.

4.14 Capacitance measurement

- Capacitance range of this meter: 6,6nF, 66,00nF, 660,0nF, 6,600 μ F, 66,00 μ F, 660,0 μ F, 6,600mF y 66mF.

To measure capacitance:

- Rotate rotary switch to  position.
- Respectively connect black and red test probes to COM input socket and  input socket.
- Measure the capacitance value of circuit to be tested with other two ends of test probes and read the measuring value from LCD display.

ENG

4.15 Frequency and duty ratio measurement

- Capacitance range of this meter: 60Hz, 600Hz, 6kHz, 60kHz, 600kHz, 6MHz, 60MHz.

To measure frequency:

- Rotate the switch to Hz position.
- Respectively connect black and red test probes to COM input socket and Hz input socket.
- Measure the frequency to be measured with other two ends of test probes and read the measuring value from LCD display.

4.16 Current measurement

- Current range of this meter: 660 μ A, 6600 μ A, 66,00mA, 660,0mA, 10,000A;
- Cut off the power supply of circuit to be tested. Discharge all high voltage capacitors on the circuit to be tested.
- Rotate switch to the appropriate position (uA, mA or A grade).
- Connect the black test probe to the COM input socket. If the current to be tested is lower than 600mA, connect the red test probe to the mA input socket; if the measured current is between the range of 600mA~10A, the red test probe should be connected to 10A input socket.
- Cut off the circuit to be tested. Connect the black test probe to one end of disconnected circuit (low voltage, relatively), and connect the red test probe to the other end of disconnected circuit (high voltage, relatively).
- Connect the power supply of circuit to be tested, then read the display read-

ing. If the display shows only "OL", the input is out of the selected input range, so please rotate the switch to a higher measuring range.

5. MAINTENANCE

5.1 Replace battery

 **Warning**

Before opening the meter battery cover, remove probe from the circuit to be measured to avoid electric shock.

- When the battery indicator "" appears, the battery should be replaced immediately.
- Unscrew the fastening screw of the meter battery cover and remove it.
- Replace battery.
- Install the battery cover.

ENG

Note:

The battery polarity can't be reversed.

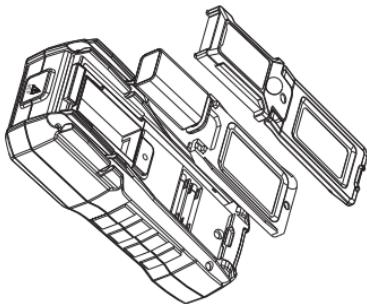
5.2 Replace probe

 **Warning**

When replacing probe, replace with another identical probe or one with the same capacity. The probe should be in good condition with a capacity of 1000V, 10A.

If the probe is damaged, such as having a bare metal wire, it should be replaced immediately

ENG

**6. Accessories**

- | | |
|------------------------------|-------|
| 1) Probe | 1 ud. |
| 2) Operation Manual | 1 ud. |
| 3) Battery 9V 6F22 | 1 ud. |
| 4) USB Interface cable | 1 ud. |
| 5) Communication software CD | 1 ud. |
-
-
-



KPS-MT60 • Digital multimeter

ENG



Pol. Industrial de Asipo
Calle B, Parcela 41, nave 3
C.P.: E-33428 Llanera
Asturias, España (Spain)

Tel.: +34 985 081 870
Fax: +34 985 081 875

info@kps-soluciones.es
www.kps-soluciones.es