



**Multímetro Digital de Auto Rango**  
*Autoranging Digital Multimeter*

**Manual de Usuario y Garantía.**  
*User's Manual and Warranty.*



**UD112**  
**UD179**



**ATENCIÓN:** Lea, entienda y siga las instrucciones de seguridad contenidas en este documento, antes de operar esta herramienta.

**WARNING:** Read, understand and follow the safety rules in this document, before operating this tool.

**CONTENIDO**

---

1. INFORMACIÓN DE SEGURIDAD	3
2. COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (EMC)	3
3. CONTROLES E INDICADORES	3
4. INTERRUPTOR GIRATORIO Y APLICACIÓN GENERAL DE LOS BOTONE	5
5. OPERACIÓN DEL MEDIDOR	7
6. MANTENIMIENTO	12
7. ESPECIFICACIONES	13

** ADVERTENCIA:**

ONDAS COMO LAS DE PEQUEÑOS RADIOS PORTÁTILES, TRANSMISORES, TRANSMISORES DE ESTACIONES DE RADIO Y TELEVISIÓN, TRANSMISORES DE RADIO DE VEHÍCULO Y DE TELÉFONOS CELULARES GENERAN RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA QUE PODRÍA INDUCIR VOLTAJES EN LAS PRUEBAS PRINCIPALES DEL MULTÍMETRO. EN ESOS CASOS LA PRECISIÓN DEL MULTÍMETRO NO ES GARANTIZADA POR RAZONES FÍSICAS.

## 1. INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

Este manual contiene la información y advertencias que deben seguirse para operar el medidor de manera segura y mantener el medidor en una condición de operación segura. Si el medidor no se usa de la manera especificada en este manual, la protección que provee el medidor puede dañarse.

Los modelos UD179 y UD112 cumplen con IEC 1010-1 (1995, UL 3111-1 (6.1994), EN 61010-1 (1995, CSA C 22.2 No, 1010-1 – 92; sobre voltaje 1000V categoría III.

### TÉRMINOS EN ESTE MANUAL

Una **"ADVERTENCIA"** identifica las condiciones y acciones que podrían poner en grave riesgo al usuario.











Una **"PRECAUCIÓN"** identifica las condiciones y acciones que podrían causar el daño en el medidor o el equipo bajo prueba.

**ADVERTENCIA:** NO EXPONGA EL MEDIDOR A LLUVIA O HUMEDAD PARA REDUCIR EL RIESGO DE FUEGO O CHOQUE ELÉCTRICO. PARA EVITAR ALGÚN DAÑO POR CHOQUE ELÉCTRICO, OBSERVE LAS PRECAUCIONES DE SEGURIDAD APROPIADAS AL TRABAJAR CON VOLTAJES SUPERIORES A 60V CD O 30V CA RMS. ESTOS NIVELES DE VOLTAJE PROPICIAN UN RIESGO DE CHOQUE POTENCIAL AL USUARIO. INSPECCIONE LOS CONECTORES DE PRUEBA, PUNTAS Y SONDAS, CUALQUIER AISLAMIENTO DAÑADO O METAL EXPUESTO ANTES DE USAR EL MEDIDOR. SI LLEGARA A ENCONTRAR ALGÚN DEFECTO, REEMPLÁCELO INMEDIATAMENTE. NO TOQUE LAS PUNTAS DE PRUEBA O EL CIRCUITO QUE SE ESTÁ PROBANDO MIENTRAS SE APLICA PODER AL CIRCUITO BAJO LA PRUEBA. SIEMPRE TENGA SUS DEDOS DETRÁS DE LAS PROTECCIONES DE LAS PUNTAS DE PRUEBA DURANTE LA MEDICIÓN. NO MIDA EN CUALQUIER CIRCUITO QUE DEMANDE MÁS QUE EL VALOR DEL FUSIBLE DE PROTECCIÓN. NUNCA INTENTE UNA MEDICIÓN DE VOLTAJE CON UNA PUNTA DE PRUEBA INSERTADA EN LAS ENTRADAS MA  $\mu$ A O A . AL REPARAR EL MEDIDOR, USE SÓLO LAS PARTES DE REEMPLAZO ESPECIFICADAS. RETIRE LAS PUNTAS DE PRUEBA DEL MEDIDOR ANTES DE ABRIR LA PUERTA DE LA BATERÍA. NO OPERE EL MEDIDOR CON LA PUERTA DE LA BATERÍA REMOVIDA O SUELTA. PARA EVITAR

FALSAS LECTURAS QUE PODRÍAN PRODUCIR UN POSIBLE CHOQUE ELÉCTRICO O LA LESIÓN PERSONAL, REEMPLACE LA BATERÍA EN CUANTO EL INDICADOR DE LA BATERÍA BAJA APAREZCA. EVITE TRABAJAR SOLO.

**PRECAUCIÓN:** DESCONECTE LAS PUNTAS DE PRUEBA DE LOS PUNTOS DE PRUEBA ANTES DE CAMBIAR LAS FUNCIONES. DESCONECTE EL PODER DEL CIRCUITO Y DESCARGUE TODOS LOS CAPACITORES DE ALTO VOLTAJE ANTES DE PROBAR RESISTENCIA, CONTINUIDAD, CAPACITANCIA O DIODOS. SIEMPRE PONGA EL MEDIDOR AL RANGO MÁS ALTO Y TRABAJE HACIA ABAJO PARA UN VALOR DESCONOCIDO EN EL MODO DE RANGO MANUAL. ANTES DE MEDIR CORRIENTE, VERIFIQUE LOS FUSIBLES DEL MEDIDOR Y APAGUE LA POTENCIA DEL CIRCUITO ANTES DE CONECTAR EL MEDIDOR AL CIRCUITO.

### Símbolos internacionales.

	¡Advertencia! Vea el manual del usuario antes de usar este medidor.
	Corriente Alterna (CA)
	Corriente Directa (CD)
	Corriente CD o CA
	Tierra (Aterrizado)
	¡Precaución! Voltaje peligroso (riesgo de choque eléctrico)
	Doble aislamiento o aislamiento reforzado
	Fusible
	No aplicable para modelo identificado
	Batería

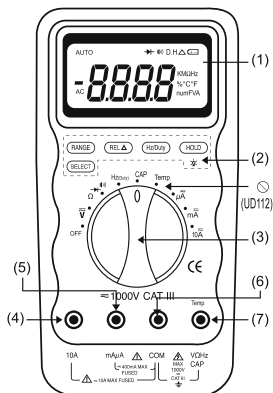
## 2. COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (EMC)

El medidor cumple con: EN61326; 1997+A1: 1998.

## 3. CONTROLES E INDICADORES

Aunque este manual describe la operación del Modelo UD112 y UD179 todas las

ilustraciones y ejemplos se refieren al uso del Modelo UD179.



1. Pantalla LCD 3 3/4 dígitos, de 4000 cuentas.
2. Botones para funciones especiales y características.
3. Selector para encender o apagar el medidor y selección de función.
4. Terminal de entrada para función de medición de corriente de 10A (20A por 30 segundos).
5. Terminal de entrada para función de medición de corriente micro-amperes y mili-amperes.
6. Terminal de entrada común (referenciado a tierra) para todas las funciones de medición.
7. Terminal de entrada para todas las funciones EXCEPTO funciones de corriente (A, mA, µA).

## Glosario de términos para multímetros digitales

### Promedio RMS calibrado

RMS (Raíz media cuadrática) es el término usado para describir el valor CD efectivo o

equivalente de una señal CA. La mayoría de los multímetros digitales (DMM) usan una técnica de sensado de RMS promedio calibrado para medir valores RMS de unas señales CA. Esta técnica obtiene el valor promedio rectificando y filtrando la señal CA. El valor promedio es posteriormente balanceado hacia arriba (es decir, calibrado) para indicar el valor RMS de una onda senoidal. En medición de forma de onda senoidal pura, esta técnica es rápida, precisa y de costo efectivo. Sin embargo, para medir formas de onda no senoidal, errores significativos pueden introducirse debido a los factores de balance diferentes que se relacionan con los valores RMS.

### RMS verdaderos

El RMS Verdaderos es un término que identifica un DMM que responde precisamente al valor RMS efectivo sin importar que las formas de onda formen cuadros, diente de sierra, triángulo, colas de pulso, picos y pequeñas fallas técnicas transitorias así como formas de onda distorsionadas con presencia de armónicas. Las formas de onda no-senoidal pueden causar:

- Sobrecalentamiento de transformadores, generador y motores que se quemarán más rápido de lo normal.
- Interruptores automáticos que se disparan anticipadamente.
- Fusibles que se funden.
- Neutros que se sobrecalentarán debido a la presencia triplicada de armónicas.
- Paneles eléctricos y barras de conducción (bus) que vibran.

### Factor de cresta

El factor de cresta es la relación del valor cresta (pico instantáneo) a el valor RMS Verdaderos, el cual comúnmente se usa para definir el rango dinámico de un DMM RMS Verdaderos. Una forma de onda senoidal

pura tiene un factor de cresta de 1.414. Una forma de onda senoidal muy distorsionada, normalmente tiene un factor de cresta más alto.

### NMRR (Razón de rechazo en modo normal)

NMRR es la habilidad de los DMM para rechazar el efecto de un ruido CA no deseado, el cual puede causar mediciones CD no precisas. NMRR normalmente se especifica en términos de dB (decibel). El medidor tiene una especificación NMRR de >60dB en 50Hz/60Hz, la cual significa una buena habilidad para rechazar el efecto de ruido CA en mediciones CD.

### CMRR (Razón de rechazo en modo común)

El voltaje del modo común es un voltaje que existe en las terminales de entrada COM Y VOLTAJE de un DMM, con respecto a tierra. CMRR es una habilidad de DMM para rechazar el efecto de voltaje en modo común que pueda causar ruido digital o desplazamiento en las mediciones de voltaje. El medidor tiene una especificación CMRR de > 60dB en CD a 60 Hz en función de medición de volts CA y > 120dB en CD, 50Hz y 60Hz en función de medición de volts CD.

### Voltaje de carga

El voltaje de carga es una caída de voltaje a través de las terminales de entrada de un dispositivo de medición de corriente, causado por una resistencia de derivación interna. El voltaje de carga contribuye a errores en la medición y debe ser tan bajo como práctico sea posible.

### Coefficiente de temperatura

El coeficiente de temperatura es un factor usado para calcular la carga indicada o salida de un instrumento con cambios en la

temperatura. Los cambios no compensados en la temperatura contribuyen sin duda a una cantidad determinada para el coeficiente de temperatura al instrumento.

## 4. INTERRUPTOR GIRATORIO Y APLICACIÓN GENERAL DE LOS BOTONES

### Encender el medidor

Para encender el medidor, gire el interruptor giratorio de OFF a cualquier función.


### Interruptor giratorio


Encender el medidor seleccionando cualquier función de medición. El medidor presenta una visualización estándar para esa función (rango, unidades de medición, etc). Use el botón "SELECT" para seleccionar cualquier función alterna del interruptor giratorio.


Cuando cambia el interruptor giratorio de una función a otra, aparece una indicación para la función nueva. Las opciones del botón hechas en una función no funcionan en otra función.

### OFF

Apaga el medidor.

 (Modelo UD179)  
Volts CA rms y volts CD>

 (Modelo UD112)  
Volts CA.

 (Modelo UD112)  
Volts CD.

 Acceso a la medición de resistencia, prueba

de continuidad y prueba de diodo.

### Hz (Duty) **Medición de frecuencia.**

El ciclo de trabajo (duty-cycle) también es mostrado si se presiona el botón Hz/duty.

CAP

Medición de capacitancia.

**Temp** (Solamente para el Modelo UD179).

La medición de temperatura en grados centígrados o fahrenheit.

Cambiando el modo de lectura debe ser ajustado de fábrica.

$\widetilde{mA}$

Medición de micro-amperes CA rms y micro-amperes CD (modelo UD179).

Medición de micro-amperes CA y micro-amperes CD (modelo UD112).

$\widetilde{\mu A}$

Medición de mili-amperes CA rms y mili-amperes CD (Modelo UD179)

medición de mili-amperes CA y miliamperes CD (Modelo UD112).

$\widetilde{A}$

Medición Amperes CA rms y amperes CD (Modelo UD179)

Medición de amperes CA y amperes CD (Modelo UD112).

## Botones

Los botones activan las características que habilitan la función seleccionada con el interruptor giratorio.

### "RANGE"

Use del botón "RANGE" para seleccionar manualmente un rango. Presione y mantenga el botón "RANGE" por dos segundos para regresar el medidor al

modo de rango automático (auto-range). El medidor está en modo de rango automático cuando el indicador "AUTO" está encendido. La función de selección de "RANGO" no está disponible en modos Hz (duty) "CAP" y "Temp" (temperatura). El rango y unidades son mostradas en la pantalla LCD.

### REL $\Delta$

Use este botón para poner el medidor en modo relativo ( $\Delta$ ) y tomar mediciones relativas. El cero relativo le permite al usuario escalar las mediciones consecutivas del medidor con la lectura que se muestra como valor relativo de referencia. Prácticamente todas las lecturas que se muestran pueden ser establecidas como un valor relativo de referencia. Presione el botón REL  $\Delta$  momentáneamente para activar y para salir del modo cero relativo.

### Hz/Duty

Hz/Duty Presione este botón para elegir entre el modo de medición Hz y el modo de medición de ciclo de trabajo (duty-cycle) cuando el interruptor de selección está establecido en Hz/ duty,  $\widetilde{V}$ ,  $\widetilde{\mu A}$ ,  $\widetilde{mA}$  y  $10 \widetilde{A}$ .

### HOLD

Presione este botón para activar y desactivar el modo "HOLD". Cuando el modo "HOLD" se activa, el medidor emite un tono "beep", congela la lectura en pantalla y muestra el indicador D.H. en la misma. El Modo "HOLD" congela la lectura para vista posterior.



### (Luz posterior).

Presione el botón "HOLD" ( $\star$ ) por dos segundos para encender o apagar la luz posterior, cuando la función "HOLD" es activada simultáneamente con el símbolo D.H. en la pantalla. Presione el botón "HOLD" momentáneamente otra vez para activar la función de luz posterior solamente.

## SELECT

Presione este botón para elegir entre el modo de medición CD y el modo de medición CA, cuando el selector giratorio esté establecido en  $\tilde{V}$  (modelo UD179 solamente)  $\mu\tilde{A}$ ,  $m\tilde{A}$  y  $10\tilde{A}$ . Y también presione este botón para pasar del modo de medición  $\Omega$  o  $\rightarrow$  o  $\parallel$  cuando el selector giratorio esté establecido en  $\Omega$   $\rightarrow$  o  $\parallel$ ).

## 5. OPERACIÓN DEL MEDIDOR

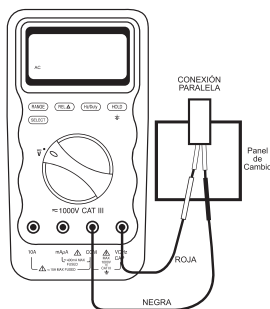
### Medición de voltaje ( $\tilde{V}$ o $\tilde{V}$ , $\overline{\tilde{V}}$ )

El voltaje es la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos.

La polaridad de voltaje CA (corriente alterna) varía con el tiempo, mientras que la polaridad de voltaje CD (corriente directa) es constante con el tiempo.

$\tilde{V}$

La función se ajusta a CD. Presione el botón "SELECT" momentáneamente para seleccionar CA.



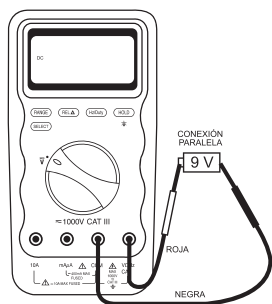
Los rangos disponible en funciones de voltaje son:

400mV, 4 V, 40 V, 400 V y 1000V.

Cuando mide voltaje, el medidor actúa como una impedancia de  $10M\Omega$  ( $10 \times 10^6\Omega$ ) en paralelo con el circuito. Este efecto de carga puede causar errores en las mediciones en circuitos de alta impedancia. En la mayoría de los casos, el error es insignificante (0.1% o menor) si la impedancia del circuito es  $10K\Omega$  o menor.

### Consejos para medir voltaje

- En el rango 400mV, el valor mostrado puede fluctuar cuando se desconectan las terminales de entrada. Esto es normal.
- El circuito de medición de voltaje CA en el modelo UD179 es de sistema de valor de raíz media cuadrada (RMS Verdaderos) así que el medidor puede medir precisamente el voltaje CA de formas de ondas no senoidal incluyendo armónicas causadas por varias cargas no lineales.



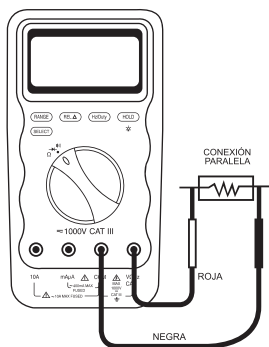
- Para mejorar la precisión de mediciones de voltaje CD tomadas en la presencia de voltajes CA (tales como medición de voltaje CD de un amplificador en la presencia de una señal CA), mida primero el voltaje CA.

NOTA: Observe el rango justo de voltaje CA medido y seleccione un rango de voltaje CD que sea igual o mayor que el rango de voltaje CA. Este método mejora la precisión de voltaje CD evitando que los circuitos de protección sean activados.

**⚠ ADVERTENCIA:** PARA EVITAR RIESGO DE CHOQUE ELÉCTRICO Y DAÑO AL INSTRUMENTO, LOS VOLTAJES DE ENTRADA NO DEBEN EXCEDER 1000V CD O CA (RMS). NO INTENTE TOMAR MEDICIÓN DE VOLTAJES DESCONOCIDOS QUE PUEDAN EXCEDER DE 1000V CD O CA (RMS).

## Medición de resistencia $\Omega$ , $\rightarrow$ , $\rightarrow$ , $\rightarrow$ (ohms, diodo y continuidad)

**⚠ PRECAUCIÓN:** PARA EVITAR DAÑAR EL MEDIDOR O EL EQUIPO BAJO PRUEBA, INTERRUMPA LA CORRIENTE DEL CIRCUITO Y DESCARGUE LOS CAPACITORES DE ALTO VOLTAJE ANTES DE MEDIR LA RESISTENCIA.



La resistencia es una oposición para el flujo de corriente. La unidad de resistencia es el Ohm ( $\Omega$ ). El medidor mide la resistencia enviando una pequeña corriente a través del circuito.

Los rangos disponibles en la función de resistencia son:

400.0 $\Omega$ , 4.00k $\Omega$ , 40.00k $\Omega$ , 400.00k $\Omega$ , 4M $\Omega$  y 40M $\Omega$ .

### Consejos para medir resistencia

- Debido a que la corriente de prueba del medidor fluye a través de todos los caminos posibles entre los extremos de las puntas de prueba, el valor medido de una resistencia en un circuito normalmente es diferente del valor marcado en la

resistencia.

- Las puntas de prueba pueden añadir 0.1 $\Omega$  a 0.2 $\Omega$  de error a las mediciones de resistencia.
- Para medir la resistencia de las puntas, junte los extremos de las puntas de prueba y lea la resistencia. Si es necesario, usted puede presionar el botón REL  $\Delta$  para restar automáticamente este valor.
- La función de resistencia puede producir suficiente voltaje para polarizar los enlaces de transistor o diodos de silicio causando que conduzcan. No use el rango 40M $\Omega$  para medir la resistencia dentro de un circuito y evitar esto.
- Cuando mida resistencias grandes, la lectura puede ser inestable debido al ruido eléctrico inducido por el ambiente. En este caso, conecte directamente la resistencia a las terminales de entrada del medidor o proteja la resistencia en potencial de la terminal de entrada COM para obtener una lectura estable.
- Para resistencias arriba de 1M $\Omega$ , la pantalla puede tomar algunos segundos para estabilizarse. Esto es normal para lecturas de alta resistencia.
- El medidor tiene un circuito para proteger el rango de resistencia de sobre voltaje. Sin embargo, prevenga exceder la capacidad del circuito de protección y asegurar una medición correcta, NUNCA CONECTE LAS PUNTAS DE PRUEBA A UNA FUENTE DE VOLTAJE cuando el interruptor giratorio esté en las funciones de  $\Omega$ ,  $\rightarrow$ ,  $\rightarrow$  o  $\rightarrow$ .

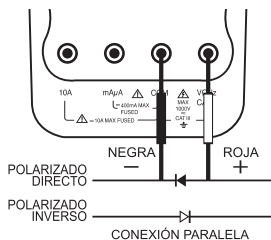
### Prueba de diodo ( $\rightarrow$ )

**⚠ PRECAUCIÓN:** DESCARGUE TODOS LOS CAPACITORES DE ALTO-VOLTAJE ANTES DE PROBAR DIODOS. LOS CAPACITORES DE VALOR GRANDE DEBEN DESCARGARSE A TRAVÉS DE UNA CARGA DE RESISTENCIA ADECUADA.

Use la prueba de diodo para verificar los diodos, transistores, rectificadores de silicio controlados (SCR), y otros



dispositivos semiconductores. La prueba envía una corriente a través del enlace del semiconductor, posteriormente mide la caída de voltaje en los enlaces.



La caída de voltaje directo (de polarizado directo) para un diodo de silicio esta entre 0.4 V a 0.9V. Una lectura más alta indica que un diodo tiene fuga (defectuoso). Una lectura en cero indica un diodo en corto (defectuoso).

Un  $\infty$  indica un diodo abierto (defectuoso). Invierta las conexiones de las puntas de prueba (polarizado inverso) a través del diodo.

La pantalla indica  $\infty$  si el diodo es bueno. Cualquier otra lectura indica que el diodo está en corto o resistivo (defectuoso).

### Prueba de continuidad ( $\Omega$ )

La función de continuidad detecta abiertos intermitentes y cortos que duran tan poco como un milisegundo.

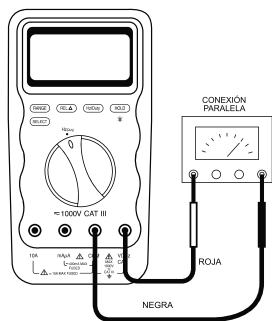
Estos contactos breves causan que el medidor emita un corto tono "beep".

Esta función es conveniente para verificar conexiones de cableado y operación de interruptores. Un tono beep continuo indica un cableado completo (cerrado).

**PRECAUCIÓN:** USAR LA FUNCIÓN DE RESISTENCIA Y CONTINUIDAD EN UN CIRCUITO VIVO PRODUCE RESULTADOS ERRONEOS Y PUEDE DAÑAR EL INSTRUMENTO. EN MUCHOS CASOS LOS COMPONENTES SOSPECHOSOS DEBEN SER

DESCONECTADOS DEL CIRCUITO BAJO PRUEBA PARA OBTENER RESULTADOS PRECISOS.

### Medición de frecuencia (Hz)



La frecuencia es el número de ciclos que una señal realiza cada segundo. El medidor mide la frecuencia de un voltaje o señal de corriente contando el número de veces que la señal cruza un nivel umbral cada segundo. Para medir la frecuencia de un voltaje o señal de corriente, presione el botón Hz/duty momentáneamente mientras mide voltaje o corrientes.

Los rangos de frecuencia disponibles son: 5 Hz, 50Hz, 500 Hz, 5KHz, 50 KHz, 500 KHz, 5 MHz y 10 MHz.

### Consejos para medir frecuencia

- En frecuencia, el medidor está siempre en rango automático (autoranging).
- Cuando desconecte las terminales de entrada, la señal de sobrecarga puede mostrarse o la pantalla puede fluctuar inestablemente. Esto es normal.

### Medición de ciclo de trabajo

El ciclo de trabajo (duty-cycle) - o Factor de trabajo (duty-factor) - es el porcentaje de tiempo que una señal está por arriba o

por debajo de un nivel de disparo durante un ciclo. El modo de ciclo de trabajo (duty- cycle) está optimizado para medir el tiempo "OFF" y "ON" de las señales lógicas y señales de conmutación. Sistemas tales como sistemas de inyección de combustible electrónicos y suministros de corriente de conmutación están controlados por pulsos con variación en la duración, la cual puede ser verificada midiendo el ciclo de trabajo (duty cycle). Presione el botón Hz/duty para elegir entre el modo Hz y el modo de Ciclo de trabajo (duty-cycle) cuando el botón selector giratorio está establecido en Hz (duty),  $\bar{V}$ ,  $\mu\bar{A}$ ,  $m\bar{A}$  o  $\bar{A}$ .

### Medición de capacitancia

**PRECAUCIÓN:** PARA EVITAR DAÑAR EL MEDIDOR O EL EQUIPO BAJO PRUEBA, INTERRUMPA TODA LA CORRIENTE DEL CIRCUITO Y DESCARGUE TODOS LOS CAPACITORES DE ALTO VOLTAJE ANTES DE MEDIR LA CAPACITANCIA. LOS CAPACITORES DE VALOR GRANDE DEBEN DESCARGARSE A TRAVÉS DE UNA RESISTENCIA DE CARGA ADECUADA. USE LA FUNCIÓN DE VOLTAJE CD PARA CONFIRMAR QUE EL CAPACITOR SE DESCARGÓ.

La capacitancia es la propiedad de un componente para almacenar carga eléctrica. La unidad de capacitancia es el Faradio (F). La mayoría de los capacitores están en el rango de nanofaradios (nF) a microfaradios ( $\mu\text{F}$ ).

Los rangos de capacitancia disponibles son: 40nF, 400nF, 4 $\mu\text{F}$ , 40 $\mu\text{F}$ , y 100 $\mu\text{F}$ .

#### Consejos para medir capacitancia

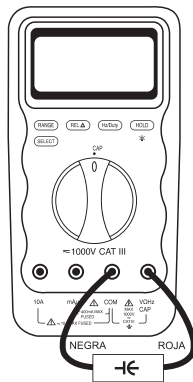
- En capacitancia, el medidor está siempre en automático.
- En el rango 40 nF, las lecturas son probablemente inestables debido al ruido eléctrico inducido por el ambiente y la propiedad de compensación de las puntas de prueba.

Por tanto, conecte directamente el objeto a

medir a las terminales de entrada.

### Medición de temperatura (TEMP) (Modelo UD179 solamente)

El medidor tiene capacidad de lectura de temperatura en grados centígrados o Fahrenheit preestablecidos de fábrica. El modo de lectura puede cambiarse solo por el fabricante.



⚠ La función "SELECT" no está disponible en el modo de temperatura.

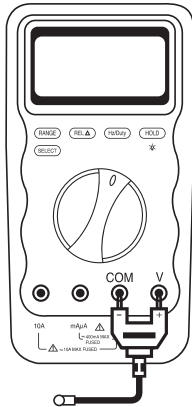
**ADVERTENCIA:** NO APLIQUE EL TERMOCOPLE A CIRCUITOS QUE EXCEDAN DE 30V RMS, 42.4V PICO O 60V CD.

Tenga la seguridad de insertar el conector banana tipo K con las terminales en la polaridad + - correcta. Usted también puede usar un adaptador de cable termocople para adaptar otros termopares tipo - K estándar.

### Medición de corriente ( $\mu\bar{A}$ , $m\bar{A}$ , 10 $\bar{A}$ )

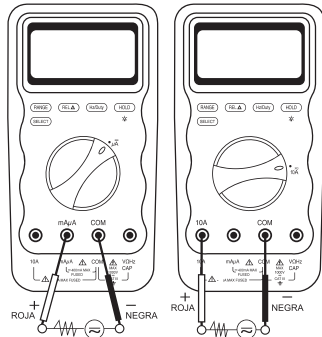
La corriente es el flujo de electrones a través del conductor. Para medir la corriente, usted debe abrir el circuito bajo prueba,

posteriormente coloque el medidor en serie con el circuito. Los rangos de corriente disponibles son: 400.0µA, 4000µA, 40.00mA, 400.0mA, 4.000A y 10.00A. El medidor se posiciona en CD. Presione el botón de "SELECT" para seleccionar CA.



Rango	Entrada	Rangos
$\mu\text{A}$	mAµA	400.0 µA, 4000µA
mA	mAµA	40.00 mA, 400.0 mA
10A	10A	4.000 A, 10.00 A

\* Para evitar fundir el fusible de 440 mA del medidor, use la terminal mAµA solamente si está seguro que la corriente es menor de 400 mA.



**CONEXIÓN DE SERIES**

**ADVERTENCIA:** NUNCA INTENTE UNA MEDICIÓN DE CORRIENTE EN UN CIRCUITO DONDE EL POTENCIAL CIRCUITO-ABIERTO A TIERRA SEA MAYOR DE 1000V. USTED PUEDE DAÑAR EL MEDIDOR O RESULTAR DAÑADO SI EL FUSIBLE SE FUNDE DURANTE TAL MEDICIÓN.

**PRECAUCIÓN:** VERIFIQUE LOS FUSIBLES DEL MEDIDOR ANTES DE MEDIR CORRIENTE. USE LAS TERMINALES, FUNCIÓN Y RANGO ADECUADOS PARA MEDIR CORRIENTE. NUNCA COLOQUE PUNTAS EN PARALELO CON NINGÚN CIRCUITO O COMPONENTE CUANDO LAS PUNTAS DE PRUEBA ESTÁN CONECTADAS A LAS TERMINALES DE CORRIENTE.

**Para medir corriente CD o CA**

1. Apague la corriente del circuito y descargue todos los capacitores de alto voltaje.
2. Inserte la punta negra en la terminal COM y la punta roja en la terminal de entrada adecuada para el rango de medición de acuerdo con la siguiente tabla.

3. Abra la ruta de corriente que será probada. Ponga en contacto la punta roja con el lado más positivo de la apertura y toque la punta negra con el lado más negativo de la apertura (invertir las puntas producirá una lectura negativa, pero no dañará el medidor).
4. Encienda la corriente del circuito y lea la pantalla.
5. Después de medir la corriente, interrumpa la corriente del circuito y descargue los capacitores de alto voltaje. Desconecte el medidor y restaure el circuito a la operación normal.

**Consejos para medir corriente**

- Cuando mida sistemas trifásicos, se debe prestar especial atención en el voltaje fase a fase, el cual es significativamente

mayor que el voltaje de fase a tierra. Para evitar exceder la capacidad del voltaje del fusible de protección accidentalmente, siempre considere el voltaje fase a fase como voltaje de trabajo para el fusible de protección.

- Cuando mida corriente, los resistencias de derivación interna del medidor desarrollan un voltaje a través de las terminales del medidor llamado "voltaje de carga". La caída de este voltaje puede afectar los circuitos de precisión o mediciones.

### Operación de rango manual/ automático

Presione el botón "RANGE" para seleccionar rango manual en la función de medición de corriente, resistencia y voltaje, el medidor permanecerá en el rango en que estaba cuando el anuncio **AUTO** de la pantalla LCD se apague.

Presione el botón una vez más para pasar a través de los rangos. Presione el botón "RANGE" y manténgalo por 2 segundos para reanudar el rango automático.

※ La característica de rango manual (manual-ranging) no está disponible en las funciones de Hz (Duty), CAP, Temp, → y  $\text{H}\Omega$ .

### Apagado automático

La característica de apagado automático apaga el medidor para alargar la vida de la batería después de aproximadamente 30 minutos de inactividad. Para encender el medidor después del apagado automático, gire el interruptor de "OFF" a cualquier función (ON).

## 6. MANTENIMIENTO

**⚠ ADVERTENCIA:** PARA EVITAR CHOQUE ELÉCTRICO O DAÑO PERSONAL, RETIRE LAS PUNTAS DE PRUEBA Y CUALQUIER SEÑAL DE

ENTRADA ANTES DE REEMPLAZAR LA BATERÍA O FUSIBLES. PARA EVITAR DAÑO INSTALE SOLAMENTE FUSIBLES EQUIVALENTES.

### Limpieza y almacenamiento

Limpie periódicamente con un trapo húmedo y detergente; no use abrasivos o solventes.

Limpie las terminales de entrada como sigue:

1. Apague el medidor y retire las puntas de prueba.
2. Sacuda cualquier mugre que se encuentre en las terminales.
3. Humedezca un hisopo con alcohol y páselo alrededor de cada terminal.

Si el medidor no se va a usar por períodos de más de 60 días, quite la batería y almacénela aparte.

### Reemplazo de batería y fusible

El medidor usa una batería de 9V estándar (NEDA 1604, JIS006P, IEC 6F 22), un fusible F (F71) de acción rápida de 100V/440mA IR 10 KA para la entrada de corriente mA $\mu$ A, y un fusible F (F72) de rápida acción de 1000 V/11 A IR 10KA para la entrada de corriente A. Los fusibles de 440 mA (F71) y 11 A (F72) deben ser reemplazados sólo por personal calificado.

### Detección de problemas

Si el medidor falla al operar incluso tras haber reemplazado el fusible o la batería, verifíquelo dos veces conforme al procedimiento de operación descrito en este manual.

Si la terminal de entrada V/W del medidor ha estado sujeta a alto voltaje transitorio (causado por iluminación o sobre tensión transitoria de conmutación del sistema) por accidente o condiciones de operación anormales, las resistencias de los fusibles en serie se fundirán para proteger al usuario

y al medidor. La mayoría de las funciones de medición a través de esta terminal resultarán entonces en circuito abierto. En este caso, las resistencias de fusible en serie deben reemplazarse por personal calificado. Refiérase a la sección GARANTIA LIMITADA Y LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD para obtener información sobre servicios de garantías.

## 7. ESPECIFICACIONES

### Seguridad y conformidades

**Voltaje máximo entre cualquier Terminal y tierra:** 1000 V AC/DC.

**Conformidades:**

Cumple con CSA C22.2 NO. 1010.1-92, ANSI/ISA-S82, 01-94 para 1000 V Sobrevoltaje categoría III.

**Certificaciones:**

UL & cUL Norma UL 3111-1 Listada Certificado CE.

**Protección de Sobrecarga:**

8 kV pico por IEC 1010.1-92.

⚠ **Protección de fusible para entradas mA o  $\mu$ A:** 1000V/ 440mA IR 10KA fusible RAPIDO.

⚠ **Fusible de protección para entrada A:** 1000V /11 IR 10KA fusible RAPIDO.

### Especificaciones físicas

**Pantalla (LCD):**

Pantalla digital- 4000 cuentas, se actualiza 5 veces/segundo.

**Temperatura de operación:** 0°C a 40°C.

**Temperatura de almacenamiento:**

-20°C a 60°C.

**Coefficiente de temperatura:**

Nominal 0.15 x (precisión especificada)/°C @ (0°C a 18°C o 28°C a 40°C) o de otra forma especificado.

**Humedad relativa:**

0 % a 80 % @ (0°C a 35°C) 0 % a 70 % @ (35°C a 40°C).

**Altitud:**

Operación hasta 2000m Almacenamiento – 1000m.

**Tipo de batería:**

Batería sencilla 9V- NEDA 1604, JIS 006P o IEC 6F 22.

**Vida de la batería:**

250 hrs. normalmente (con luz posterior apagada) [UD179] 750 hrs. normalmente (con luz posterior apagada) [UD112].

**Vibración de impacto:**

Por MIL-T-PRF 28800 para instrumentos Clase II.

**Grado de Contaminación:** 2.

**Compatibilidad Electromagnética (EMC):**

Susceptibilidad – Limites comerciales para EN 50082-1

Emisiones – Limites comerciales para EN50081-1.

**Tamaño (H x W x L):** 40,5 x 92 x 172 mm.

**Peso:** Aproximadamente 386g.

**Garantía:** 1 año.

**Intervalo de calibración:** 1 año.

### Características generales

**Luz posterior:**

Para lecturas claras en áreas mal iluminadas.

**Rango automático rápido:**

El medidor selecciona automáticamente el mejor rango momentáneamente.

**HOLD:** mantiene la lectura en la pantalla.

**Prueba de continuidad/abierto:**

Tono "beep".

**Puerta de acceso a fusible/batería:**

Batería o fusible reemplazable sin invalidar calibración.

**Caja moldeada de alto-impacto:**

Funda de protección.

### Límites de medición

**Voltaje CD:** 0 a 1000V.

**Voltaje CA:**

UD179 (RMS VERDADEROS): 15 mV a 100 v

(@ 40 Hz A 20 KHz)

UD112: 0 A 1000V (@ 40 Hz A 400Hz).

**Precisión básica:**

Voltaje CD – 0.5% Voltaje CA – 0.75%.

**Corriente CD:**

0 a 10 A (20 A por 30 segundos).

**Corriente CA:**

UD179 (RMS Verdaderos): 20 mA a 10 A (20 A por 30 segundos)

UD112: 0 a 10A (20A por 30 segundos).

**Resistencia:** 0 A 40 MW.

**Capacitancia:** 0.01 nF a 100µF.

**Frecuencia:** 0.5 Hz a 10MHZ.

**Ciclo de trabajo (duty cycle):**

0.1 % a 99.9% por 0.5Hz A 500 KHz (ancho de pulso > 2 µ segundos).

**Prueba de diodo:** 2.5V.

**Verificación de continuidad:** Tono "beep" en aproximadamente < 10Ω (tiempo de respuesta < 1 ms).

**Temperatura (UD179 solamente):** 40°C a 1300°C (40°F a 2372°F).

## Especificaciones eléctricas

La precisión está dada por ± ([% de lectura] + [número de dígitos]) de 18°C a 28°C con humedad relativa hasta 80%, por un período de un año después de la calibración. Las precisiones de respuesta RMS están especificadas desde 5% a 100% de rango o alguna otra especificada. El factor de cresta < 3:1 en escala completa y <6:1 en media escala.

Función		Voltaje CD	
Rango	Resolución	Precisión	
		UD112	UD179
400 mV	100 µV	0.5% + 2	0.5% + 2
4 V	1 mV		
40 V	10 mV		
400 V	100 mV		
1000 V	1 V	0.75% + 3	0.75% + 3

NMRR: > 60dB @ 50/60 Hz CMRR: > 120 dB @ CD, 50/60 Hz, Rs=1kΩ Impedancia de entrada: 10 MΩ 30pF nominal (50 MΩ, 100pF nominal para rango 400mV).

Función		Voltaje CA		
Rango	Resolución	Precisión		
		40Hz-400Hz		400Hz-1kHz
		UD112	UD179	UD179
400 mV	100 µV	0.75%+3	2.0%+10	2.0%+10
4 V	1 mV		0.75%+3	2.0% + 3
40 V	10 mV			
400 V	100 mV	1.0%+5	1.0%+5	2.0%+5*1
1000 V	1V	1.0%+5	1.0%+5	—

CMRR: > 60dB @ CD a 60 Hz, Rs = 1 KW Impedancia de entrada: 10 MΩ 30pF nominal (50 MΩ, 100pF nominal para rango 400mV) \*1 : Precisión para 400 Hz a 1 kHz.

Función		Corriente CD	
Rango	Resolución	Precisión	
		UD112	UD179
400 µA	0.1 µA	1.0% + 2	1.0% + 2
4000 µA	1 µA		
40 mA	10 µA		
400 mV	100 µA		
4 A	1 mA	1.5% + 5	1.5% + 5
10 A	10 mA		

Función		Corriente CA		
Rango	Resolución	Precisión		
		40Hz - 400Hz		400Hz - 10kHz
		UD112	UD179	UD179
400 µA	0.1 µA	1.0% + 5	1.0%+5	1.5% + 5
4000 µA	1 µA			
40 mA	10 µA			
400 mV	100 µA			
4 A	1 mA	1.5% + 10	1.5%+10	2.0% + 10
10 A	10 mA			

Función		Resistencia	
Rango	Resolución	Precisión	
		UD112	UD179
400 Ω	0.1 Ω	1.0% + 5	1.0% + 5
4 kΩ	1 Ω	0.5% + 5	0.5% + 3
40 kΩ	10 Ω		
400 kΩ	100 Ω		
4 MΩ	1 kΩ	1.0% + 5	1.0% + 5
40 MΩ	10 kΩ	1.5% + 10	1.5% + 10

Voltaje de circuito abierto: < 1.3 V cd

Función		Continuidad
Entrada audible: El tono "beep" suena si la medición de resistencia es menor que 10 Ω, y se apaga cuando es mayor que aproximadamente 60 Ω.		
Tiempo de respuesta: < 1 msegundo.		

Función		Prueba de diodo	
Rango	Resolución	Prueba de corriente (típica)	Voltaje de circuito abierto
4 V	2 %	0.25 mA	< 1.5 V CD

Función		Capacitancia	
Rango	Resolución	Precisión *1	
		UD112	UD179
40 nF *1	10 pF	2.5% + 10	2.5% + 10
400 nF	100 pF		
4 μF	1 nF		
40 μF	10 nF		
100 μF	100 nF		

\*1 Precisión con capacitor de película o mejor usando el modo  $\Delta$ .

Función		Ciclo de trabajo y Frecuencia		
Rango	Resolución	Precisión		Observaciones
		UD112	UD179	
5 Hz	0.001 Hz	0.05% + 3	0.05% + 3	Frecuencia Mínima: 0.5 Hz sensibilidad: 5 Hz-1 MHz, >250 mV 1 MHz-10 MHz, >350 mV
50 Hz	0.01 Hz			
500 Hz	0.1 Hz			
5 kHz	1 Hz			
50 kHz	10 Hz			
500 kHz	100 Hz			
5 MHz	1 kHz			
10 MHz	10 kHz			
0.1% a 99.9%	0.1%	0.5 Hz a 500 kHz (duración del pulso > 2μ segundos.) 0.1% + 0.05% por kHz + 1 unidad para entrada de 5 V (solamente señales lógicas)		

Función		Temperatura (Modelo UD179 solamente)	
Rango	Resolución	Precisión	
- 40°C a - 10°C (- 40°F a 14°F)	1 °C 1 °F	3% ± 5°C (3% ± 5°F)	
- 10°C a - 400°C (14°F a 752°F)	1 °C 1 °F	1% ± 3°C (1% ± 3°F)	
400°C a 1300°C (752°F a 2372°F)	1 °C 1 °F	3% de lectura (3% de lectura)	

Función		Sensibilidad del contador de frecuencia	
Rango		Sensibilidad Mínima (Onda Senoidal RMS)	
		40 Hz - 10 kHz	40 Hz - 20 kHz
V (4 V a 1000 V)		500 mV	500 mV
μA (400 μA a 4 mA)		>15% F.S. de rango CA	NO ESPECIFICADO
mA (40 mA a 400 mA)		>15% F.S. de rango CA	NO ESPECIFICADO
A (4.0 A a 10 A)		>45% F.S. de rango CA	NO ESPECIFICADO

Voltaje de carga (A, mA, μA)		
Función	Rango	Voltaje de Carga (Normal)
mA / μA	400 μA	150 μV / μA
	4000 μA	150 μV / μA
	40 mA	3.3 mV / mA
	400 mA	3.3 mV / mA
10 A	4 A	0.03 V / A
	10 A	0.03 V / A

## CONTENT

---

1. SAFETY INFORMATION	17
2. ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC)	17
3. CONTROLS AND INDICATORS	17
4. ROTARY SWITCH AND PUSHBUTTON OVERVIEW	19
5. METER OPERATION	20
6. MAINTENANCE	25
7. SPECIFICATIONS	26

### WARNING:

SOURCES LIKE SMALL HAND-HELD RADIO TRANSCEIVERS, FIXED STATION RADIO AND TELEVISION TRANSMITTERS, VEHICLE RADIO TRANSMITTERS AND CELLULAR PHONES GENERATE ELECTROMAGNETIC RADIATION THAT MAY INDUCE VOLTAGES IN THE TEST LEADS OF THE MULTIMETER CANNOT BE GUARANTEED DUE TO PHYSICAL REASONS.



## 1. INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

This manual contains information and warnings that must be followed for operating the meter safely and maintaining the meter in a safe operating condition. If the meter is not used in a manner specified in this manual, the protection provided by the meter may be impaired.

The Model UD87 comply with IEC 1010-1 (1995), UL 3111-1 (6. 1994), EN 61010-1 (1995), CSA C 22.2 No, 1010.1-92; Over voltage 1000V Category III.

### TERMS IN THIS MANUAL

A **“WARNING”** identifies conditions and actions that could pose serious hazard to the user.











A **“CAUTION”** identifies conditions and actions that could cause damage the meter or the equipment under test.

**⚠ WARNING:** DO NOT EXPOSE THE METER TO RAIN OR MOISTURE IN ORDER TO REDUCE THE RISK OF FIRE OR ELECTRIC SHOCK. TO AVOID ANY ELECTRICAL SHOCK HAZARD, OBSERVE THE PROPER SAFETY PRECAUTIONS WHEN WORKING WITH VOLTAGES ABOVE 60V DC OR 30V AC RMS. THESE VOLTAGE LEVELS REPRESENT A POTENTIAL SHOCK HAZARD TO THE USER. INSPECT TEST LEADS, CONNECTORS AND PROBES FOR DAMAGED INSULATION OR EXPOSED METAL BEFORE USING THE METER. IF ANY DEFECTS ARE FOUND, REPLACE THEM IMMEDIATELY. DO NOT TOUCH TEST LEAD TIPS OR THE CIRCUIT BEING TESTED WHILE POWER IS APPLIED TO THE CIRCUIT UNDER TEST. ALWAYS KEEP YOUR FINGERS BEHIND THE FINGER GUARDS OF THE TEST LEADS DURING MEASUREMENT. DO NOT MEASURE ANY CIRCUIT THAT DRAWS MORE THAN THE PROTECTION FUSE'S CURRENT RATING. DO NOT ATTEMPT THE PROTECTION FUSE'S VOLTAGE RATING. NEVER ATTEMPT A VOLTAGE MEASUREMENT WITH THE TEST LEAD INSERTED INTO THE MA  $\mu$ A OR A INPUT TERMINAL. WHEN SERVICING THE METER, USE ONLY SPECIFIED REPLACEMENT PARTS. REMOVE TEST LEADS FROM THE METER BEFORE YOU OPEN THE BATTERY DOOR. DO NOT OPERATE THE METER WITH THE BATTERY DOOR REMOVED OR LOOSENED. TO AVOID FALSE READINGS, WHICH COULD RESULT IN POSSIBLE ELECTRIC SHOCK OR PERSONAL INJURY,

REPLACE THE BATTERY AS SOON AS THE LOW BATTERY INDICATOR APPEARS. AVOID WORKING ALONE.

**⚠ CAUTION:** DISCONNECT THE TEST LEADS FROM THE TEST TIPS BEFORE CHANGING FUNCTIONS. DISCONNECT CIRCUIT POWER AND DISCHARGE ALL HIGH-VOLTAGE CAPACITORS BEFORE TESTING RESISTANCE, CONTINUITY, CAPACITANCE OR DIODES. ALWAYS SET THE METER TO THE HIGHEST RANGE AND WORK DOWNWARD FOR AN UNKNOWN VALUE IN THE MANUAL RANGING MODE. BEFORE MEASURING CURRENT, CHECK THE METER'S FUSES AND TURN POWER OFF TO THE CIRCUIT BEFORE CONNECTING THE METER TO THE CIRCUIT.

### International symbols.

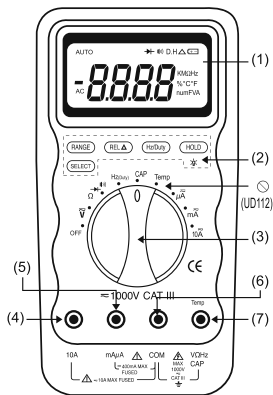
	WARNING Dangerous Voltage (Risk of electric shock)
	Alternating Current (AC)
	Direct Current (DC)
	Either DC or AC
	Ground (Allowable applied voltage range between the input terminal and earth)
	CAUTION Refer to the user's manual before using this Meter
	Double Insulation (Protection Class II)
	Fuse
	Not Applicable to Identified Model
	Battery

## 2. ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC)

The meters meet EN61326 : 1997+A1 : 1998.

## 3. CONTROLS AND INDICATORS

Although this manual describes the operation of both Model UD112 and Model UD179, all illustrations and examples assume use of Model UD179.



1. 3-3/4 digits, 4000 count LCD display.
2. Push-buttons for special functions & features.
3. Selector to turn the power ON or OFF and select a function.
4. Input terminal for 10A (20A for 30 sec.) current measurement function.
5. Input terminal for milli-amps and micro-amps current measurement function.
6. Common (Ground reference) input terminal for all measurement functions.
7. Input terminal for all functions EXCEPT current (A, mA,  $\mu$ A) measurement functions.

## Glossary of Terms for Digital Multimeters

### Average sensing RMS calibrated

RMS (Root-Mean-Square) is the term used to describe the effective or equivalent DC value of an AC signal. Most digital multimeters use average sensing RMS calibrated technique to measure RMS values of AC signals. This technique is to obtain the average value by rectifying and filtering the AC signal. The average value is then

scaled upward (that is, calibrated) to read the RMS value of a sine wave. In measuring pure sinusoidal waveform, this technique is fast, accurate, and cost-effective. However, in measuring non-sinusoidal waveforms, significant errors can be introduced because of different scaling factors relating average to RMS values.

### True-RMS

True-RMS is a term which identifies a DMM that accurately responds to the effective RMS value regardless of the waveform shapes such as square, sawtooth, triangle, pulse trains, spikes, and transient glitches as well as distorted waveforms with the presence of harmonics.

Non-sinusoidal waveforms may cause :

- Overheated transformers, generator and motors to burn out faster than normal.
- Circuit breakers to trip prematurely.
- Fuses to blow.
- Neutrals to be overheated due to the triple harmonics presence the neutral.
- Bus bars and electrical panels to vibrate.

### Crest factor

Crest Factor is the ratio of the Crest (instantaneous peak) value to the True-RMS value, which is commonly used to define the dynamic range of a True-RMS DMM. A pure sinusoidal waveform has a Crest Factor of 1.414.

A badly distorted sinusoidal waveform normally has a much higher Crest Factor.

### NMRR (Normal Mode Rejection Ratio)

NMRR is the DMM's ability to reject unwanted AC noise effect which can cause inaccurate DC measurements. NMRR is typically specified in terms of dB (decibel). The Meter has a NMRR specification of > 60dB at 50Hz/60Hz, which means a good ability to reject the effect of AC noise in DC measurements.

### CMRR (Common Mode Rejection Ratio)

Common mode voltage is voltage existing on both the COM and Voltage input terminals of a DMM, with respect to ground. CMRR is a DMM's ability to reject common mode voltage effect which can cause digit rattle or offset in voltage measurements. The Meter has a CMRR specification of > 60dB at DC to 60 Hz in AC voltage measuring function and > 120 dB at DC, 50Hz and 60Hz in DC volts voltage measuring.

### Load Voltage

Load voltage is a voltage drop across the input terminals of a current-measuring device, caused by internal shunt resistance. Load voltage contributes to a measurement error, and should be as low as practical.

### Temperature Coefficient

Temperature Coefficient is a factor used to calculate the change in indication or output of an instrument with changes in temperature. Uncompensated changes in temperature contribute uncertainty by an amount determined by the temperature coefficient to instrument.

## 4. ROTARY SWITCH AND PUSH-BUTTON OVERVIEW

### Turning the Meter On

To turn the meter on, turn the rotary switch from OFF to any switch setting.

### Rotary Switch

Turn the meter on by selecting any measurement function. The meter presents a standard display for that function (range, measurement units, on screen menu bars, etc.). The display may also be influenced by

some of the choices made in on screen menu selection.

Use the on screen menu selection buttons to select any rotary switch alternate function. You can also use other buttons to choose modifiers for the selected function.

When you turn the rotary switch from one function to another, a display for the new function appears. Button choices made in one function do not carry over into another function.

### OFF

Turns the meter off.



(Model UD179).  
Volts AC rms and Volts DC.



(Model UD112).  
Volts AC.



Model UD112).  
Volts DC.



Access to resistance measuring, continuity test and diode test.

### Hz (Duty) Frequency measuring.

Duty-cycle is also displayed if it is toggled by the Hz / Duty button.

### CAP

Capacitance measuring.

### Temp (Model UD179 only).

Temperature measurement in Centigrade or Fahrenheit degrees.

Changing the reading mode preset only at the factory.



Micro-amps AC rms and micro-amps DC measurements (Model UD179).

Micro-amps AC and micro-amps DC measurements (Model UD112).

$\mu\bar{A}$

Milli-amps AC rms and milli-amps DC measurements (Model UD179). Milli-amps AC and milli-amps DC measurements (Model UD112).

$\bar{A}$

Amperes AC rms and amperes DC measurements (Model UD179) Amperes AC and amperes DC measurements (Model UD112)

### Push-buttons



The buttons activate features that augment the function selected with the rotary switch.

#### RANGE.

Use the RANGE button to manually select a range. Press and hold RANGE button for two seconds to return the meter to auto range mode. The meter is in auto range mode when the AUTO indicator is on. The RANGE selection function is not available in Hz (Duty), CAP, and Temp modes.

The range and units are displayed on the LCD.

#### REL

Use this button to set the meter to relative () mode and make relative measurements. Relative zero allows the user to offset the meter consecutive measurements with the displaying reading as the reference value. Practically all displaying readings can be set as relative reference value. Press the REL  button momentarily to activate and to exit relative zero mode.

#### Hz/Duty

Press this button to toggle between the


Hz measurement mode and the Duty measurement mode when the selector switch is set to Hz (Duty),  $\bar{V}$ ,  $\mu\bar{A}$ ,  $m\bar{A}$  and  $10\bar{A}$ .

#### HOLD

Press this button to turn hold mode ON and OFF. When the HOLD mode is activated, the meter beeps, freezes the display, and displays the D.H indicator on the LCD. HOLD mode freezes the display for later view.



#### (Backlight)

Press the HOLD () button for two seconds to turn the backlight ON or OFF, when the HOLD function is simultaneously activated with the D.H symbol on the display.

Press the HOLD button momentarily again to activate the Backlight function only.

#### SELECT

Press this button to toggle between the DC measurement mode and the AC measurement mode when the rotary selector switch is set to  $\bar{V}$  (Model UD179 only)  $\mu\bar{A}$ ,  $m\bar{A}$  and  $10\bar{A}$  And also press this button to cycle through  $\Omega$  or  $\rightarrow$  or  $\parallel$  measurement mode when the rotary selector switch is set to  $\Omega$   $\rightarrow$   $\parallel$  .

## 5. METER OPERATION

### Voltage ( $\bar{V}$ or $\bar{V}$ , $\bar{V}$ ) Measurements

Voltage is the difference in electrical potential between two points.

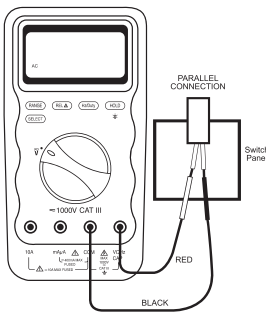
The polarity of AC (alternating current) voltage varies over time, while the polarity of DC (direct current) voltage is constant over time.

$\bar{V}$  function defaults at DC. Press SELECT

button momentarily to select AC.

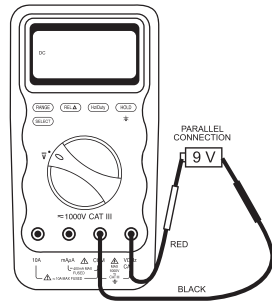
**Range available in volts functions are :**  
400 mV, 4 V, 40 V, 400 V, and 1000V.

When measuring voltage, the meter acts like a  $10\Omega$  ( $10 \times 10\Omega$ ) impedance in parallel with the circuit. This loading effect can cause measurement errors in high-impedance circuits. In most cases, the error is negligible (0.1 % or less) if the circuit impedance is  $10\text{ k}\Omega$  or less.



### Tips for measuring voltage

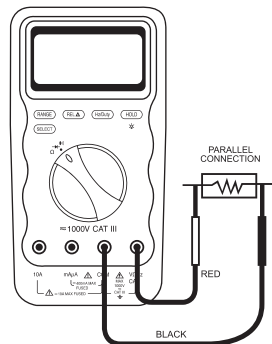
- In 400 mV range, displayed value may fluctuate when disconnecting input terminals. This is normal.
- AC voltage measuring circuit in Model UD179 is root-mean-square (True RMS) value system so the meter can accurately measure AC voltage of non-sinusoidal waveforms including harmonics caused by various non-linear loads.
- To improve the accuracy of DC voltage measurements taken in the presence of AC voltages (such as, measuring the DC voltage of an amplifier in the presence of an AC signal), measure the AC voltage first.



**NOTE:** The just measured AC voltage range and select a DC voltage range that is the same or higher than the AC voltage range. This method improves the DC voltage accuracy by preventing the input protection circuits from being activated.

**WARNING:** TO AVOID THE RISK OF ELECTRICAL SHOCK AND INSTRUMENT DAMAGE, INPUT VOLTAGES MUST NOT EXCEED 1000 V DC OR AC (RMS). DO NOT ATTEMPT TO TAKE ANY UNKNOWN VOLTAGE MEASUREMENT THAT MAY BE IN EXCESS OF 1000 V DC OR AC (RMS).

### Resistance Measurement ( $\Omega$ , $\rightarrow$ , $\rightarrow$ , $\rightarrow$ ) (Resistance, Diode, and Continuity)



**CAUTION:** TO AVOID DAMAGING THE METER OR THE EQUIPMENT UNDER TEST, REMOVE ALL POWER FROM THE CIRCUIT AND DISCHARGE ALL HIGH-VOLTAGE CAPACITORS BEFORE MEASURING RESISTANCE.

Resistance is an opposition to current flow. The unit of resistance is the Ohm ( $\Omega$ ). The multimeter measures resistance by sending a small current through the circuit.

**Ranges available in resistance functions are:** 400.0  $\Omega$ , 4.000 k $\Omega$ , 40.00 k $\Omega$ , 400.0 k $\Omega$ , 4 M $\Omega$ , and 40 M $\Omega$ .

### Tips for measuring resistance

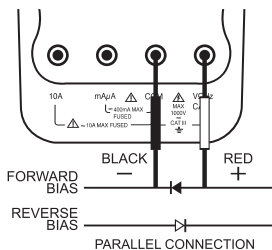
- Because the meter's test current flows through all possible paths between the test probe tips, the measured value of a resistor in a circuit is often different from the resistor's rated value.
- The test leads can add 0.1  $\Omega$  to 0.2  $\Omega$  of error to resistance measurements. To measure the resistance of the leads, touch the probe tips together and read the resistance. If necessary, you can press the REL  $\Delta$  button to automatically subtract this value.
- The resistance function can produce enough voltage to forward-bias silicon diode or transistor junctions, causing them to conduct. Do not use the 40 M $\Omega$  range for measuring the in-circuit resistance to avoid this.
- When measuring large resistance, reading may be unstable due to environmentally induced electrical noise. In this case, directly connect the resistor to input terminals of the meter or shield the resistor at the potential of the COM input terminal to obtain stable reading.
- For resistances above 1 M $\Omega$ , the display may take a few seconds to stabilize. This is normal due to high resistance readings.
- The meter has a circuit to protect the resistance range from over-voltage. However, to prevent accidentally exceeding the protection circuit's rating and to ensure a correct measurement, NEVER CONNECT THE LEADS TO A SOURCE

OF VOLTAGE when the rotary switch is set to  $\Omega$  or  $\rightarrow$  or  $\parallel$  functions.

### Diode ( $\rightarrow$ ) Test

**CAUTION:** DISCHARGE ALL HIGH-VOLTAGE CAPACITORS BEFORE TESTING DIODES. LARGE VALUE CAPACITORS SHOULD BE DISCHARGED THROUGH AN APPROPRIATE LOAD RESISTANCE.

Use the diode test to check diodes, transistors, silicon controlled rectifiers (SCRs), and other semiconductor devices. The test sends a current through a semiconductor junction, then measures the junction's voltage drop.



Normal forward voltage drop (forward biased) for a good silicon diode is between 0.4 V to 0.9 V. A reading higher than this, means a leaky (defective) diode. A zero reading indicates a shorted (defective) diode.

An  $\infty$  indicates an open diode (defective). Reverse the test leads connections ( reverse biased ) across the diode.

The display shows  $\infty$  if the diode is in good conditions. Any other readings indicate the diode is shorted or resistive ( defective ).

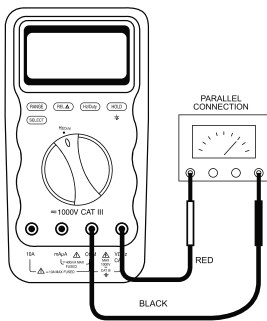
### Continuity ( $\parallel$ ) Test

The continuity function detects intermittent opens and shorts lasting as little as 1 millisecond.

These brief contacts cause the meter to emit a short beep. This function is convenient for checking wiring connections and operation of switches. A continuous beep tone indicates a complete wire.

**CAUTION:** USING RESISTANCE AND CONTINUITY FUNCTION IN A LIVE CIRCUIT WILL PRODUCE FALSE RESULTS AND MAY DAMAGE THE INSTRUMENT. IN MANY CASES THE SUSPICIOUS COMPONENTS MUST BE DISCONNECTED FROM THE CIRCUIT UNDER TEST TO OBTAIN ACCURATE RESULTS.

## Frequency (Hz) Measurements



Frequency is the number of cycles a signal completes each second. The meter measures the frequency of a voltage or current signal by counting the number of times the signal crosses a threshold level every second.

To measure the frequency of a voltage or current signal, press the Hz/Duty button momentarily while measuring voltage or currents.

**The available frequency ranges are:**

5 Hz, 50 Hz, 500 Hz, 5 kHz, 50 kHz, 500 kHz, 5 MHz and 10 MHz.

**Tips for measuring frequency**

- In frequency, the meter is always autoranging.
- When disconnecting the input terminals,

the overload sign may be displayed or the display may unsteadily fluctuate. This is typical.

## Duty-Cycle Measurements

Duty-Cycle (or Duty-Factor) is the percentage of time a signal is above or below a trigger level during one cycle.

The duty-cycle mode is optimized for measuring the ON or OFF time of logic and switching signals. Systems such as electronic fuel injection systems and switching power supplies are controlled by pulses of varying width, which can be checked by measuring duty-cycle.

Press the Hz/Duty button to toggle between the Hz mode and the Duty- Cycle mode when the rotary selector knob is set to Hz (Duty),  $\bar{V}$ ,  $\bar{\mu A}$ ,  $\bar{mA}$  or  $\bar{A}$ .

## Capacitance Measurements

**CAUTION:** TO AVOID DAMAGING THE METER OR THE EQUIPMENT UNDER TEST, REMOVE ALL POWER FROM THE CIRCUIT AND DISCHARGE ALL HIGH-VOLTAGE CAPACITORS BEFORE MEASURING CAPACITANCE. LARGE VALUE CAPACITORS SHOULD BE DISCHARGED THROUGH AN APPROPRIATE RESISTANCE LOAD. USE THE DC VOLTAGE FUNCTION TO CONFIRM THAT THE CAPACITOR IS DISCHARGED.

Capacitance is the ability of a component to store an electrical charge.

The unit of capacitance is the farad (F). Most capacitors are in the nanofarad (nF) to microfarad ( $\mu F$ ) range.

**The available capacitance ranges are:**

40nF, 400 nF, 4  $\mu F$ , 40  $\mu F$ , and 100  $\mu F$ .

**Tips for measuring capacitance**

- In capacitance, the Meter is always autoranging.
- In 40 nF range, the reading are probably unstable due to environmentally induced

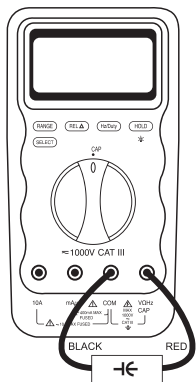
electrical noise and floating capacity of the test leads.

Therefore, directly connect the object to be measured to the input terminals.

### Temperature (Temp) Measurements

[Model UD179 only]

The meter comes with temperature reading either in Centigrade or Fahrenheit degrees preset at the factory. The reading mode can be changed only at the factory.



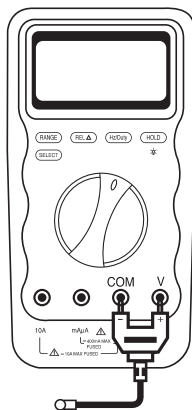
✳ The SELECT function is not available in Temperature mode.

**WARNING:** DO NOT APPLY THERMOCOUPLE TO CIRCUITS EXCEEDING 30V RMS, 42.4V PEAK OR 60V DC.

Be sure to insert the banana plug K-type temperature bead probe (supplied) with correct + - polarities. You can also use a thermocouple probe adapter (Optional) to adapt other standard K-type temperature probes.

### Current Measurements

( $\mu\bar{A}$ ,  $m\bar{A}$ ,  $10\bar{A}$ )



Current is the flow of electrons through a conductor. To measure current, you must open the circuit under test, then place the meter in series with the circuit. The available current ranges are : 400.0  $\mu\text{A}$ , 4000  $\mu\text{A}$ , 40.00 mA, 400.0 mA, 4.000 A, and 10.00 A. The meter defaults at DC. Press SELECT button momentarily to select AC.

**WARNING:** NEVER ATTEMPT AN IN-CIRCUIT CURRENT MEASUREMENT WHERE THE OPEN-CIRCUIT POTENTIAL TO EARTH IS GREATER THAN 1000V. YOU MAY DAMAGE THE METER OR BE INJURED IF THE FUSE BLOWS DURING SUCH A MEASUREMENT.

**CAUTION:** CHECK THE METER FUSES BEFORE MEASURING CURRENT. USE THE PROPER TERMINALS, FUNCTION, AND RANGE FOR CURRENT MEASUREMENTS. NEVER PLACE THE PROBES IN PARALLEL WITH ANY CIRCUIT OR COMPONENT WHEN THE TEST LEADS ARE PLUGGED INTO THE CURRENT TERMINALS.

### To measure DC or AC current

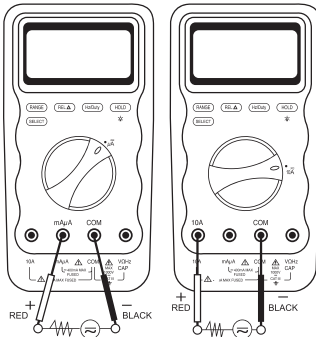
1. Turn-off power to the circuit and discharge all high-voltage capacitors.
2. Insert the black lead into the COM terminal and the red lead into an appropriate input terminal for the measurement range as the



following table:

Range	Input	Ranges
$\mu\bar{A}$	mA $\mu$ A	400.0 $\mu$ A, 4000 $\mu$ A
m $\bar{A}$	mA $\mu$ A	40.00 mA, 400.0 mA
10 $\bar{A}$	10A	4.000 A, 10.00 A

\* To avoid blowing the meter's 440 mA fuse, use the mA $\mu$ A terminal only if you are sure the current is less than 400 mA.



SERIES CONNECTION

- Open the current path to be tested. Touch the red probe at the more positive side of the break and touch the black probe at the more negative side of the break. (Reversing the leads will produce a negative reading, but will not damage the meter.)
- Turn-on power to the circuit and read the display.
- After measuring current, turn-off power to the circuit and discharge all high-voltage capacitors. Disconnect the meter and restore the circuit to normal operation.

**Tips for measuring current**

- When measuring a 3-phase system, special attention should be taken to the phase-to-phase voltage which is significantly higher than the phase-to ground voltage.

To avoid exceeding the voltage rating of the protection fuse(s) accidentally, always consider the phase-to-phase voltage as the working voltage for the protection fuse(s).

- When measuring current, the meter's internal shunt resistors develop a voltage across the meter's terminals called "burden voltage". This voltage drop may affect precision circuits or measurements.

**Auto / Manual Range Operation**

Press the RANGE button momentarily to select manual-ranging voltage, resistance and amperage measurement function, and the meter will remain in the range it was in, when the LCD annunciator **AUTO** turns-off. Press the button momentarily again to step through the ranges. Press and hold the RANGE button for 2 seconds to resume auto-ranging.

※ Manual-ranging feature is not available in Hz (Duty), CAP, Temp,  $\rightarrow$  and  $\text{f}$  functions.

**Auto - Power - Off**

The Auto - Power - Off feature automatically turns the meter off to extend battery life after approximately 30 minutes of no activity. To turn-on the meter after Auto-Power-Off, turn the rotary switch from OFF to any function (ON).

**6. MAINTENANCE**

- WARNING:** TO AVOID ELECTRICAL SHOCK OR PERSONAL INJURY, REMOVE THE TEST LEADS AND ANY INPUT SIGNALS BEFORE REPLACING THE BATTERY OR FUSES. TO PREVENT DAMAGE OR INJURY, INSTALL ONLY THE SAME TYPE OF FUSES OR EQUIVALENTS.

**Cleaning and Storage**

Periodically wipe the case with a damp cloth and mild detergent; do not use abrasives or

solvents.

#### Clean the input terminals as follows:

1. Turn the meter off and remove all test leads.
2. Shake out any dirt at the terminals.
3. Soak a new swab with alcohol and work the swab around in each terminal.

If the meter will not be used for periods of longer than 60 days, remove the battery and store it separately.

#### Battery and Fuse Replacement

The meter uses a single standard 9V battery (NEDA 1604, JIS006P, IEC 6F 22), a 1000 V/440 mA IR 10 kA fast acting F fuse (F71) for mA/μA current input, and a 1000 V/11 A IR 10KA fast acting F fuse (F72) for A current input.

The (F71) 440 mA, (F72) 11 A fuse must be replaced by qualified service personnel only.

#### Trouble Shooting

If the meter fails to operate even with the battery or fuse replacements, check it twice over according to operating procedure as described in this manual.

If the meter's V/W input terminal has subjected to high transient voltage (caused by lightning or switching surge to the system) by accident or abnormal operating conditions, the series fusible resistors will be blown off like fuses in order to protect the user and the meter.

Most measuring functions through this terminal will then be in open circuit.

In this case, the series fusible resistors and the spark gaps should be replaced by qualified personnel.

Refer to the LIMITED WARRANTY & LIMITATION OF LIABILITY section for obtaining warranty.

## 7. SPECIFICATIONS

### Safety & Compliances

**Maximum voltage between any terminal and ground:** 1000 V AC/DC

**Compliances:** Complies with CSA C22.2 No 1010.1-92, ANSI/ISA-582, 01-94 to 1000 V Overvoltage Category III.

#### Certifications:

UL & cUL standard UL 3111-1 Listed CE-marking certificated.

Surge Protection: 8 KV peak per IEC 1010.1-92.

#### ▲ Fuse Protection for mA or μA inputs:

1000 V / 440 mA IR 10 kA FAST fuse.

#### ▲ Fuse Protection for A input:

1000 V / 11 A IR 10 kA FAST fuse.

### Physical Specifications

#### Display (LCD):

Digital – 4000 counts display; updates 5 times/sec.

**Operating Temperature:** 0°C to 40°C.

**Storage Temperature:** –20°C to 60°C.

#### Temperature Coefficient:

Nominal 0.15 x (specified accuracy) / °C @ (0°C to 18°C or 28°C to 40°C), or otherwise specified.

#### Relative Humidity:

0 % to 80 % @ (0°C to 35°C) – 0 % to 70 % @ (35°C to 40°C).

#### Altitude:

Operating – up to 2000m Storage – 10000m.

#### Battery Type:

Single 9V battery –NEDA 1604, JIS 006P or IEC 6F 22 .

#### Battery Life:

250 hrs. typical (with backlight off) [UD179]

750 hrs. typical (with backlight off) [UD112].

#### Shock Vibration:

Per MIL-T-PRF 28800 for Class II instruments.

**Pollution Degree:** 2.

**Electromagnetic Compatibility (EMC):**

Susceptibility – Commercial Limits for EN 50082-1 Emissions – Commercial Limits for EN 50081-1.

**Size (H x W x L):** 40.5 x 92 x 172 mm.

**Weight:** Approx. 386g.

**Warranty:** 1 year.

**Calibration Interval:** 1 year.

**Feature Summary**

**Backlight:**

For clear readings in poorly lighted areas.

**Fast Autoranging:**

Meter automatically selects the best range momentarily.

**HOLD:** Holds readings on display.

**Continuity / Open test:** Beeper sounds.

**Battery/Fuse Access Door:**

Battery or fuse replaceable without voiding calibration.

**High-Impact Overmolded Case:**

Protective holster features.

**Measurement limits**

**DC Voltage:** 0 to 1000 V.

**AC Voltage:**

UD179 (True RMS): 15 mV to 1000 V (@ 40 Hz to 20 kHz)

UD112: 0 to 1000 V (@ 40 Hz to 400 Hz).

**Basic Accuracy:**

DC voltage – 0.5% AC voltage – 0.75%.

**DC Current:** 0 to 10 A (20 A for 30 seconds).

**AC Current:**

UD179 (True RMS): 20 µA to 10 A (20 A for 30 seconds)

UD112: 0 to 10 A (20 A for 30 seconds).

**Resistance:** 0 to 40 MW.

**Capacitance:** 0.01 nF to 100 µF.

**Frequency:** 0.5 Hz to 10 MHz.

**Duty Cycle:**

0.1 % to 99.9 % for 0.5 Hz to 500 kHz (pulse

width > 2 µsec.).

**Diode Test:** 2.5 V.

**Continuity Check:** Beep at Approx. < 10 W (response time < 1 ms).

**Temperature (UD179 only):**

–40°C to 1300°C (–40°F to 2372°F).

**Electrical Specifications**

Accuracy is given as ± ([% of reading] + [number of digits]) at 18°C to 28°C with relative humidity up to 80%, for a period of one year after calibration.

True-RMS responding accuracies are specified from 5% to 100% of range or otherwise specified; Crest Factor < 3:1 at full scale and < 6:1 at half scale.

Function		DC Voltage			
Range	Resolution	Accuracy			
		UD112	UD179		
400 mV 4 V 40 V 400 V	100 µV 1 mV 10 mV 100 mV	0.5% + 2	0.5% + 2		
1000 V	1 V			0.75% + 3	0.75% + 3

NMRR: > 60dB @ 50/60 Hz CMRR: > 120 dB @ DC, 50/60 Hz, Rs=1kΩ Input Impedance: 10 MΩ, 30 pF nominal (50 MΩ, 100 pF nominal for 400 mV range)

Function		AC Voltage		
Range	Resolution	Accuracy		
		40Hz-400Hz		
		UD112	UD179	UD179
400 mV	100 µV	0.75%+3	2.0%+10	2.0%+10
4 V 40 V 400 V	1 mV 10 mV 100 mV		0.75%+3	2.0% + 3
1000 V	1V		1.0%+5	2.0%+5*1

CMRR: > 60dB @ DC to 60 Hz, Rs = 1 KW Input Impedance: 10 MΩ, 30 pF nominal (50 MΩ, 100 pF nominal for 400 mV range) \*1 : Accuracy for 400 Hz to 1 kHz

Function		DC Current	
Range	Resolution	Accuracy	
		UD112	UD179
400 $\mu$ A 4000 $\mu$ A 40 mA 400 mV	0.1 $\mu$ A 1 $\mu$ A 10 $\mu$ A 100 $\mu$ A	1.0% + 2	1.0% + 2
4 A 10 A	1 mA 10 mA	1.5% + 5	1.5% + 5

Function		AC Current		
Range	Resolution	Accuracy		
		40Hz - 400Hz		400Hz - 10kHz
		UD112	UD179	UD179
400 $\mu$ A 4000 $\mu$ A 40 mA 400 mV	0.1 $\mu$ A 1 $\mu$ A 10 $\mu$ A 100 $\mu$ A	1.0% + 5	1.0%+5	1.5% + 5
4 A 10 A	1 mA 10 mA	1.5% + 10	1.5%+10	2.0% + 10

Function		Resistance	
Range	Resolution	Accuracy	
		UD112	UD179
400 $\Omega$	0.1 $\Omega$	1.0% + 5	1.0% + 5
4 k $\Omega$ 40 k $\Omega$ 400 k $\Omega$	1 $\Omega$ 10 $\Omega$ 100 $\Omega$	0.5% + 5	0.5% + 3
4 M $\Omega$ 40 M $\Omega$	1 k $\Omega$ 10 k $\Omega$	1.0% + 5	1.0% + 5
		1.5% + 10	1.5% + 10

Open Circuit Voltage: < 1.3 V DC

Function	Continuity
	Audible threshold: the beeper sounds if the measured resistance is lower than 10 $\Omega$ , and turns-off when greater than about 60 $\Omega$ .
	Response time: < 1 msec.

Function		Diode Test	
Range	Resolution	Test current (typical)	Open circuit voltage
4 V	2 %	0.25 mA	< 1.5 V DC

Function		Capacitance	
Range	Resolution	Accuracy *1	
		UD112	UD179
40 nF *1 400 nF 4 $\mu$ F 40 $\mu$ F 100 $\mu$ F	10 pF 100 pF 1 nF 10 nF 100 nF	2.5% + 10	2.5% + 10

\*1 Accuracy with film capacitor or better Using  $\Delta$  Mode

Function		Frequency and Duty-Cycle		
Range	Resolution	Accuracy		Remark
		UD112	UD179	
5 Hz 50 Hz 500 Hz 5 kHz 50 kHz 500 kHz 5 MHz 10 MHz	0.001 Hz 0.01 Hz 0.1 Hz 1 Hz 10 Hz 100 Hz 1 kHz 10 kHz	0.05% + 3	0.05% + 3	Minimum frequency: 0.5 Hz Sensitivity: 5 Hz-1 MHz, >250 mV, 1 MHz-10 MHz, >350 mV
0.1% to 99.9%	0.1%	0.5 Hz to 500 kHz (pulse width > 2 $\mu$ sec.) 0.1% + 0.05% per kHz + 1 count) for 5 V input (Logic signals only)		

Function			Temperature (Model UD179 only)	
Range	Resolution	Accuracy		
- 40°C to - 10°C (- 40°F to 14°F)	1 °C 1 °F	3% $\pm$ 5°C (3% $\pm$ 5°F)		
- 10°C to - 400°C (14°F to 752°F)	1 °C 1 °F	1% $\pm$ 3°C (1% $\pm$ 3°F)		
400°C to 1300°C (752°F to 2372°F)	1 °C 1 °F	3% of reading (3% of reading)		

Function		Frequency counter sensitivity	
Range		Minimum Sensitivity (RMS Sine Wave)	
		40 Hz - 10 kHz	40 Hz - 20 kHz
V (4 V to 1000 V)		500 mV	500 mV
$\mu$ A (400 $\mu$ A to 4 mA)		>15% F.S. of AC range	NOT SPECIFIED
mA (40 mA to 400 mA)		>15% F.S. of AC range	NOT SPECIFIED
A (4.0 A to 10 A)		>45% F.S. of AC range	NOT SPECIFIED

Load Voltage (A, mA, $\mu$ A)		
Function	Range	Burden Voltage (Typical)
mA / $\mu$ A	400 $\mu$ A	150 $\mu$ V / $\mu$ A
	4000 $\mu$ A	150 $\mu$ V / $\mu$ A
	40 mA	3.3 mV / mA
	400 mA	3.3 mV / mA
10 A	4 A	0.03 V / A
	10 A	0.03 V / A





Póliza de garantía. Este producto está garantizado por URREA HERRAMIENTAS PROFESIONALES, S.A. DE C.V., km 11,5 Carr. A El Castillo, 45680 El Salto, Jalisco. UHP900402Q29, Teléfono 01 33 3208-7900 contra defectos de fabricación y mano de obra con su reposición o reparación sin cargo por el periodo de 1 año. Para hacer efectiva esta garantía, deberá presentar el producto acompañado de su comprobante de compra en el lugar de adquisición del producto o en el domicilio de nuestra planta mismo que se menciona en el primer párrafo de esta garantía. En caso de que el producto requiera de partes o refacciones acuda a nuestros distribuidores autorizados.

Los gastos que se deriven para el cumplimiento de esta garantía serán cubiertos por Urrea Herramientas Profesionales, S.A. de C.V. Esta garantía no será efectiva en los siguientes casos:

- a).- Cuando la herramienta se haya utilizado en condiciones distintas a las normales.
- b).- Cuando el producto hubiera sido alterado de su composición original o reparado por personas no autorizadas por el fabricante o importador respectivo.

This product has 1 year warranty by Urrea Herramientas Profesionales S.A. de C.V. against any manufacturing defect, with its repair or replacement during its life expectancy. The warranty is not applicable if the product does not show the URREA brand, if the product is worn out by its daily use, shows signs of abuse, damage, its original composition has been altered, or specifies a different warranty. In order to make the warranty effective, the product must be taken to the company or to the place of purchase along with its receipt.

IMPORTED BY / IMPORTADO POR: URREA HERRAMIENTAS PROFESIONALES S.A. DE C.V. km 11,5 Carretera a El Castillo, C.P. 45680 El Salto, Jalisco, México Tel. 01 (33) 3208-7900 Made in Korea / Hecho en Corea R.F.C. UHP900402Q29 04-B16

**SELLO DEL DISTRIBUIDOR**

FECHA: / /

Tel y Fax con 30 líneas:  
En Guadalajara: 3208 7900  
En el resto de la república SIN COSTO:  
**01800 88URREA**  
(01800 8887732)  
atencionaclientes@urrea.net  
[www.urrea.com](http://www.urrea.com)

 **GRUPO URREA**  
SOLUCIÓN TOTAL EN HERRAMIENTAS Y CERRAJERÍA