



Instructivo

# Multímetro digital profesional Professional digital multimeter

Modelo: MUT-39

Código: 10402



**NOTA IMPORTANTE:** Este producto no debe quedar expuesto a goteo o salpicaduras por líquidos.



**ANTES DE USAR ESTA HERRAMIENTA DEBE LEER EL INSTRUCTIVO.  
¡PRECAUCIÓN! LEA Y SIGA TODAS LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD Y  
OPERACIÓN ANTES DE USAR LA HERRAMIENTA.**

Título	Página
Introducción .....	2
Inspección al desempacar .....	2
Información de seguridad .....	2
Reglas para operar con seguridad .....	3
Símbolos eléctricos internacionales .....	4
Estructura del multímetro .....	4
Botones de función .....	5
Símbolos de la pantalla .....	5
Operación de mediciones	
A. Medición de tensión de c.c. ....	6
B. Medición de tensión de c.a. ....	7
C. Medición de corriente de c.c. ....	8
D. Medición de corriente de c.a. ....	9
E. Medición de resistencia .....	10
F. Medición de frecuencia .....	11
G. Medición de temperatura .....	12
H. Medición de capacitancia .....	13
I. Medición de diodos y continuidad .....	14
J. Medición de transistor .....	15
Modo de reposo .....	16
Especificaciones generales .....	16
Especificaciones de precisión	
A. Tensión de c.c. ....	17
B. Tensión de c.a. ....	17
C. Corriente de c.c. ....	17
D. Corriente de c.a. ....	18
E. Prueba de resistencia .....	18
F. Frecuencia .....	19
G. Temperatura .....	19
H. Capacitancia .....	19
I. Prueba de diodos y continuidad .....	19
J. Prueba de transistor .....	20
Mantenimiento	
A. Servicio general .....	20
B. Reemplazo de la pila .....	20
C. Reemplazo de los fusibles .....	21

## Introducción


**⚠ ADVERTENCIA** Para evitar una descarga eléctrica o una lesión, lea cuidadosamente la “Información de seguridad” y las “Reglas para operar con seguridad” antes de usar el multímetro.

El multímetro digital modelo MUT-39 (al que de ahora en adelante nos referiremos como “el multímetro”) es un instrumento de medición de mano de 3 1/2 dígitos altamente confiable con funciones estables y una estructura moderna. El multímetro emplea una gran escala de circuito integrado con convertidor c.a. /c.c., doble integrado como centro y tiene una total protección contra sobrecargas. El multímetro no solamente puede medir tensión de c.a./c.c., corriente de c.a./c.c., resistencia, capacitancia, temperatura, transistor, frecuencia, diodos y continuidad, sino que también cuenta con las características de modo de reposo y retención de datos.

El multímetro viene con un arnés que puede brindarle suficiente protección contra vibración.

### Inspección al Desempacar.

Abra la caja de empaque y saque el multímetro. Revise cuidadosamente los siguientes puntos para ver si no hay piezas faltantes o dañadas.

Punto	Descripción	Cantidad
1	Instructivo de operación	1 pieza
2	Cables probadores	1 par
3	Probador de temperatura de punto de contacto	1 pieza
4	Pila de 9 V  (NEDA1604 o 6F22 o 006P)	1 pieza

En caso de que hubiera alguna pieza faltante o dañada, por favor póngase en contacto de inmediato con su distribuidor.

### Información sobre seguridad

Este multímetro cumple con las normas IEC61010: en grado de contaminación 2, categoría de sobretensión (CAT. I 1 000V, CAT. II 600V) y doble aislamiento.

CAT. I: Nivel de señal, equipo especial o partes de equipo, telecomunicaciones, electrónica etc., con sobretensiones transitorios menores que CAT. II.

CAT. II: Nivel local, aparato eléctrico, EQUIPO PORTÁTIL etc., con sobretensiones transitorios menores que CAT. II.

Use el multímetro solo como se especifica en este instructivo de operación, de otra manera la protección proporcionada por el multímetro puede verse afectada.

En este instructivo, una **Advertencia** identifica condiciones y acciones que pueden significar riesgos para el usuario o pueden dañar el multímetro o el equipo que está siendo probado.

Una **Nota** identifica la información a la que el usuario debe prestar atención.

Los símbolos eléctricos internacionales usados en el multímetro y en este instructivo de operación se explican más adelante.

## Reglas para operar con seguridad

**⚠ ADVERTENCIA** Para evitar una posible descarga eléctrica o lesión personal, y para evitar daños al multímetro o al equipo que está siendo probado, apéguese a las siguientes reglas:

- Antes de usar el multímetro inspeccione la cubierta. No use el multímetro si la cubierta está dañada o falta parte de ella. Busque cuarteaduras o trozos de plástico faltantes. Ponga atención al aislamiento alrededor de los conectores.
- Inspeccione si hay algún daño en el aislamiento de los cables probadores o metal expuesto. Verifique la continuidad de los cables probadores. Reemplace los cables probadores dañados por unos del modelo, número y especificaciones idénticas antes de usar el multímetro.
- No aplique más tensión del especificado como se indica en el multímetro, entre las terminales o entre cualquier terminal y la conexión a tierra.
- El interruptor giratorio debe colocarse en la posición correcta y no debe hacerse ningún cambio de rango mientras realiza la medición para evitar dañar el multímetro.
- Cuando el multímetro trabaje a una tensión real arriba de 60 V en c.c. ó 30 V rms (root mid square) raíz media cuadrada en c.a., debe tener especial cuidado ya que hay peligro de una descarga eléctrica.
- Use las terminales, funciones y rangos apropiados para sus mediciones.
- No utilice o almacene el multímetro en ambientes de alta temperatura, humedad, explosivos, inflamables o fuertes campos magnéticos. El funcionamiento del multímetro puede deteriorarse si el multímetro se humedece.
- Al usar los cables probadores, mantenga los dedos detrás de los protectores para dedos.
- Desconecte el circuito de alimentación de corriente y descargue la alta tensión de los capacitores antes de probar resistencia, continuidad y diodo.
- Antes de medir corriente, revise los fusibles del multímetro y apague la corriente al circuito antes de conectar el multímetro al circuito.
- Reemplace la pila tan pronto como aparezca el indicador de pila. Si la pila está baja, el multímetro puede producir lecturas falsas que pueden resultar en descargas eléctricas o lesiones personales.
- Retire los cables probadores y el probador de temperatura del multímetro y apáguelo antes de abrir la cubierta del mismo.
- Al dar servicio al multímetro, utilice únicamente refacciones del mismo número de modelo o especificaciones eléctricas idénticas.

- El circuito interno del multímetro no debe ser alterado para evitar daños al multímetro y cualquier accidente.
- Debe utilizar un paño suave y detergente neutro para limpiar la superficie del multímetro al darle servicio. No debe emplear ningún abrasivo o solvente para evitar corrosión y daño a la superficie del multímetro o cualquier accidente.
- El multímetro puede utilizarse en interiores.
- Apague el multímetro cuando no lo esté utilizando y retire las pilas del mismo cuando no vaya a utilizarlo por un largo período de tiempo.
- Revise constantemente la pila ya que puede derramarse el líquido interior si no se ha utilizado en algún tiempo. Reemplace la pila tan pronto como detecte cualquier fuga. Una pila con fugas causará daños al multímetro.

## Símbolos eléctricos internacionales.



Deficiencia de pila integrada



c.a. (corriente alterna)



c.a. o c.c.



Doble aislamiento



Advertencia.

Consulte el instructivo de operación



Tensión



ampere



Se apega a las normas de la unión europea



Tierra



c.c. (corriente directa o continua)



Diodo



Prueba de continuidad



Fusible

## Estructura del multímetro. (Vea fig. 1)

1. Pantalla de cristal líquido.
2. Botón de retención de datos.
3. Conexión para transistor.
4. Terminal de entrada **COM**
5. Terminal **VΩHz°C**
6. Terminales de entrada **mA**
7. Terminal de entrada de **20 A MÁX.**
8. Conexión de capacitancia.
9. Interruptor giratorio.
10. Encendido.

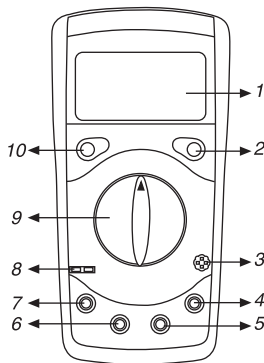


Figura 1

## Botones de función.

La tabla de abajo indica la información sobre las operaciones de los botones de función.

Botón	Operación que realiza
<b>POWER</b> (botón amarillo)	Enciende y apaga el multímetro. <ul style="list-style-type: none"><li>• Oprima el botón <b>POWER</b> hacia abajo para encender el multímetro.</li><li>• Oprima el botón <b>POWER</b> hacia arriba para apagar el multímetro.</li></ul>
<b>HOLD</b> (botón azul)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Oprima <b>HOLD</b> una vez para ingresar al modo <b>HOLD</b> (retención)</li><li>• Oprima nuevamente el botón <b>HOLD</b> para salir del modo <b>HOLD</b> (retención).</li><li>• En el modo <b>HOLD</b> aparece una <b>H</b> en la pantalla y se muestra el valor actual.</li></ul>

**Símbolos de la pantalla.** (Vea fig. 2)

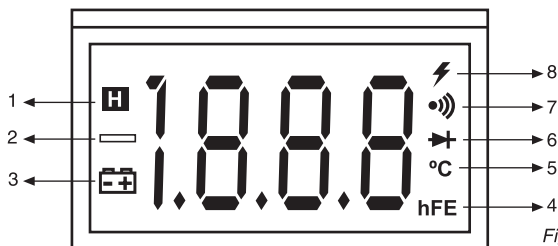





Figura 2

No.	Símbolo	Significado
1	<b>H</b>	Retención de datos activada.
2	—	Indica una lectura negativa.
3		La pila está baja.  <b>ADVERTENCIA:</b> Para evitar lecturas falsas que podrían provocar descargas eléctricas o lesiones personales, reemplace la pila tan pronto como aparezca el indicador de la pila.

No.	Símbolo	Significado
4	<b>hFE</b>	Unidad del transistor.
5	°C	Temperatura en grados Celsius.
6		Prueba de diodo.
7		La alarma de continuidad está encendida.
8		Tensiones peligrosas.

## Operación de mediciones.

### A. Medida de tensión de c.c. (Vea fig. 3)

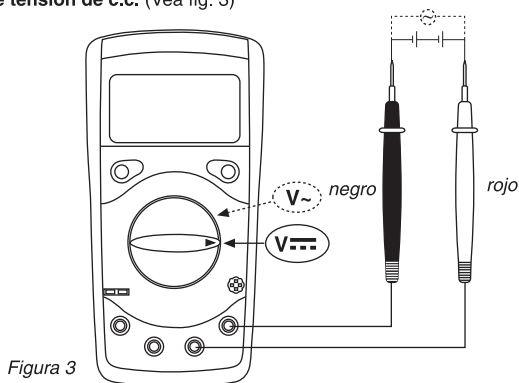


Figura 3

**⚠ ADVERTENCIA** Para evitar lesiones o daños a usted y al multímetro por descargas eléctricas, por favor no intente medir tensiones mayores a 1 000 V o 750 V rms (root mid square) raíz media cuadrada, aunque sí se pueden obtener estas lecturas.

**⚠ ADVERTENCIA** Tenga especial cuidado al medir altas tensiones para evitar descargas eléctricas.

Para medir tensión de c.c., conecte el multímetro en la siguiente forma:

1. Inserte el cable probador rojo dentro de la terminal **VΩHz°C** y el cable probador negro en la terminal **COM**.

2. Coloque el interruptor giratorio en una posición adecuada de medición en el rango  $V \sim$ .
3. Conecte los cables probadores a los puntos del objeto que será medido. El valor de medición se mostrará en la pantalla.

**Nota:**

- Si el valor de la tensión que será medido es desconocida, utilice una posición de medición máxima (1 000 V) y reduzca el rango paso a paso hasta obtener una lectura satisfactoria.
- La pantalla de LCD muestra “1” para indicar sobrecarga del rango seleccionado, debe seleccionar un rango más alto para obtener una lectura correcta.
- En cada rango, el multímetro tiene una impedancia de entrada de 10 M $\Omega$   
El efecto de esta carga puede causar errores de medición en circuitos de alta impedancia. Si el circuito de impedancia es menor o igual a 10 k $\Omega$ , el error es insignificante (de 0,1% o menos).
- Cuando se haya completado la medición de corriente., desconecte la conexión entre los cables probadores y el circuito probado.

**B. Medición de tensión de c.a.** (Vea la fig. 3 con línea punteada)

**⚠ ADVERTENCIA** Para evitar lesiones o daños a usted y al multímetro por descargas eléctricas, por favor no intente medir tensiones mayores a 1000 V o 750 V rms (root mid square) raíz media cuadrada, aunque sí se pueden obtener estas lecturas.

**⚠ ADVERTENCIA** Tenga especial cuidado al medir altas tensiones para evitar descargas eléctricas.

Para medir tensión de c.a., conecte el multímetro en la siguiente forma:

1. Inserte el cable probador rojo dentro de la terminal  $V\Omega Hz^{\circ}C$  y el cable probador negro en la terminal **COM**.
2. Coloque el interruptor giratorio en una posición adecuada de medición en el rango  $V \sim$ .
3. Conecte los cables probadores a los puntos del objeto que será medido. El valor de medición se mostrará en la pantalla, que es el valor efectivo de la onda sinusoidal (respuesta del valor promedio).

**Nota:**

- Si el valor de la tensión que será medido es desconocido, utilice una posición de medición máxima (750 V) y reduzca el rango paso a paso hasta obtener una lectura satisfactoria.
- La pantalla de LCD muestra “1” para indicar sobrecarga del rango seleccionado, debe seleccionar un rango más alto para obtener una lectura correcta.
- En cada rango, el multímetro tiene una impedancia de entrada de 10 M $\Omega$   
El efecto de esta carga puede causar errores de medición en circuitos de alta impedancia. Si el circuito de impedancia es menor o igual a 10 k $\Omega$ , el error es insignificante (de 0,1% o menos).



- Cuando se haya completado la medición de corriente, desconecte la conexión entre los cables probadores y el circuito probado.

### C. Medición de corriente de c.c.. (Vea la fig. 4)

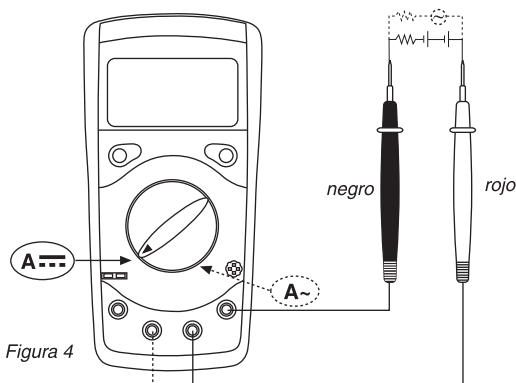


Figura 4

**⚠ ADVERTENCIA** Nunca trate de medir corriente en circuitos en donde la tensión entre el circuito abierto y la tierra es mayor a 60 V de c.c. o 30 V rms (root mid square) raíz media cuadrada.

**⚠ ADVERTENCIA** Si se funde el fusible durante la medición, el multímetro puede dañarse o el operador mismo puede resultar herido. Use las terminales, la función y el rango adecuados para la medición. Cuando los cables probadores están conectados a las terminales de corriente, no los ponga en paralelo a través de ningún circuito.

Para medir la corriente haga lo siguiente:

1. Apague la corriente al circuito. Descargue todos los capacitores de alta tensión.
2. Inserte el cable probador rojo dentro de la terminal **mA** o **20 A** y el cable probador negro en la terminal **COM**.  
Al medir la corriente por debajo de 200 mA, inserte el cable probador rojo en la terminal **mA**, y al medir corriente mayor a 200 mA, inserte el cable probador rojo en la terminal de **20 A**
3. Coloque el interruptor giratorio en una posición adecuada de medición en el rango **A ---**

4. Interrumpa el flujo de corriente que será probado. Conecte el cable probador rojo al lado más positivo de la interrupción y el probador negro al lado más negativo.
5. Encienda la corriente al circuito.  
El valor de la medición aparecerá en la pantalla.

#### **Nota:**

- Si el valor de la corriente que será medida es desconocido, utilice una posición de medición máxima (20 A) y la terminal de **20 A** y reduzca el rango paso a paso hasta obtener una lectura satisfactoria.
- Reemplace el fusible con uno apropiado cuando se funde.  
Especificación del fusible: fusible de tipo rápido de 0,315 A, 250 V, D (Φ) 5 x 20 mm
- **En un rango de 20 A:** Para medidas continuas  $\leq 10$  segundos e intervalos de no menos de 15 segundos.
- Cuando se haya completado la medición de corriente, desconecte la conexión entre los cables probadores y el circuito probado.

#### **D. Medición de corriente de c.a..** (Vea la fig. 4 con línea punteada)

**⚠ ADVERTENCIA** Nunca trate de medir corriente en un circuito donde la tensión entre las terminales y la conexión a tierra sea mayor de 60 V o 30 V rms (root mid square) raíz media cuadrada.

**⚠ ADVERTENCIA** Si se funde el fusible durante la medición, el multímetro puede dañarse o el operador mismo puede resultar herido. Desconecte la corriente antes de realizar la medición. Utilice las terminales, funciones y el rango adecuados para la medición. Cuando los cables probadores se conectan a las terminales de corriente, no los coloque en forma paralela a través de ningún circuito.

Para medir la corriente haga lo siguiente:

1. Apague la corriente al circuito. Descargue todos los capacitores de alta tensión.
2. Inserte el cable probador rojo en la terminal **mA** o **20 A** y el cable probador negro en la terminal **COM**.  
Al medir la corriente por debajo de 200 mA, inserte el cable probador rojo en la terminal **mA**, y al medir corriente mayor a 200 mA, inserte el cable probador rojo en la terminal de **20 A**
3. Coloque el interruptor giratorio en una posición apropiada de medición en un rango de **A~**
4. Interrumpa el flujo de corriente que será probado. Conecte el cable probador rojo al lado más positivo de la interrupción y el probador negro al lado más negativo.
5. Encienda la corriente al circuito.

El valor de la medición aparecerá en la pantalla.

**Nota:**

- Si el valor de la corriente que será medida es desconocido, utilice una posición de medición máxima (20 A) y la terminal de **20 A** y reduzca el rango paso a paso hasta obtener una lectura satisfactoria.
- Reemplace el fusible con uno apropiado cuando se funde.  
Especificación del fusible: fusible de tipo rápido de 0,315 A, 250 V, D (Φ) 5 x 20 mm
- **En un rango de 20 A:** Para medidas continuas  $\leq 10$  segundos e intervalos de no menos de 15 segundos.
- Cuando se haya completado la medición de corriente, desconecte la conexión entre los cables probadores y el circuito probado.

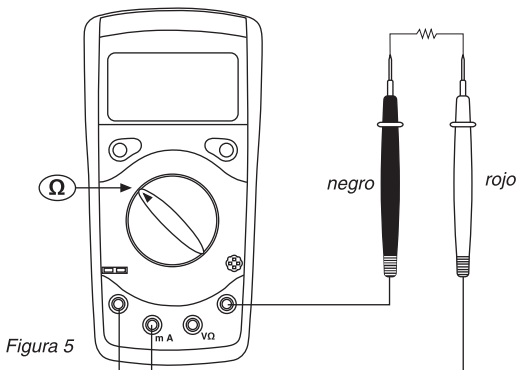
**E. Medición de resistencia.** (Vea la fig. 5)

Figura 5

**⚠ ADVERTENCIA** Para evitar daños al multímetro o a los dispositivos que está probando, desconecte el circuito de corriente y descargue todos los capacitores de alta tensión antes de realizar pruebas de resistencia.

Para medir la resistencia, conecte el multímetro en la siguiente forma:

1. Inserte el cable probador rojo dentro de la terminal **VΩHz°C** y el cable probador negro en la terminal **COM**.
2. Coloque el interruptor giratorio en una posición adecuada de medición en el rango **Ω**.
3. Conecte los cables probadores a los puntos del objeto que será medido. El valor de medición se mostrará en la pantalla.

**Nota:**

- Los cables probadores pueden agregar entre  $0,1\ \Omega$  y  $0,3\ \Omega$  de margen de error a la medición de resistencia. Para obtener lecturas precisas en bajas resistencias, esto es, en el rango de  $200\ \Omega$ , haga un corto circuito de los cables probadores rojo y negro antes y registre la lectura obtenida (esta lectura es llamada X). Luego aplique la siguiente ecuación: valor de resistencia medido (Y) - (X) = lecturas precisas de medición.
- Para la medición de alta resistencia ( $> 1\ M\Omega$ ) es normal tardar unos segundos para obtener una lectura estable.
- Cuando no hay entrada, por ejemplo en condiciones de circuito abierto, el multímetro mostrará "1"
- Cuando haya terminado la medición de resistencia, desconecte la conexión entre los cables probadores y el circuito probado.

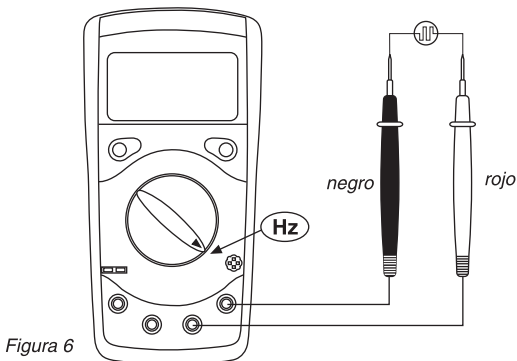
**F. Medición de frecuencia.** (Vea la fig. 6)

Figura 6

**⚠ ADVERTENCIA** Para evitar lesiones o daños a usted y al multímetro por descargas eléctricas, no intente medir tensiones mayores a 60 V en c.c. ó 30 V rms (root mid square) raíz media cuadrada en c.a., aunque sí se pueden obtener estas lecturas.

**⚠ ADVERTENCIA** Cuando la señal de frecuencia que va a probar es mayor a 30 V rms (root mid square) raíz media cuadrada, el multímetro no puede garantizar la precisión de la medición.

Para medir la frecuencia, conecte el multímetro en la siguiente forma:

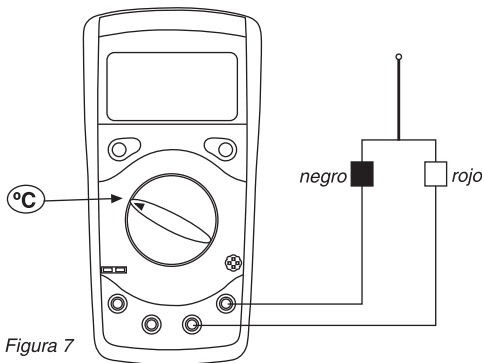
1. Inserte el cable probador rojo dentro de la terminal **VΩHz°C** y el cable probador negro en la terminal **COM**.

2. Coloque el interruptor giratorio en una posición apropiada de medición en un rango de **kHz**
3. Conecte los cables probadores con el objeto que va a medir. El valor de la medición aparecerá en la pantalla.

**Nota:**

- Cuando haya terminado la medición de Hz, desconecte la conexión entre los cables probadores y el circuito probado.

**G. Medición de temperatura.** (Vea la fig. 7)



**⚠ ADVERTENCIA** Para evitar lesiones o daños a usted y al multímetro, no intente medir tensiones mayores a 60 V en c.c. ó 30 V rms (root mid square) raíz media cuadrada en c.a., aunque sí se pueden obtener estas lecturas.

Para medir la temperatura, conecte el multímetro en la siguiente forma:

1. Inserte el cable probador rojo dentro de la terminal **VΩHz°C** y el cable probador de temperatura negro en la terminal **COM**.
2. Coloque el interruptor giratorio en **°C**
3. Coloque el probador de temperatura en el objeto que desea medir. El valor de la medición aparecerá en la pantalla.

**Nota:**

- La pantalla del multímetro muestra “1” cuando no hay conexión del probador de temperatura.

- El probador de temperatura incluido solamente puede medir hasta 250 °C. Para cualquier medición mayor, debe usar el probador de temperatura de tipo varilla.
- Cuando haya terminado la medición de temperatura, desconecte la conexión entre los cables probadores y el circuito probado.

#### H. Medición de capacitancia. (Vea la fig. 8)

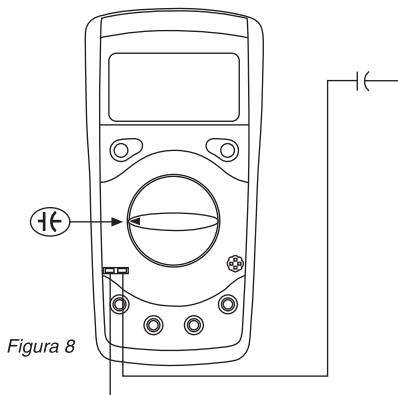


Figura 8

**⚠ ADVERTENCIA** Para evitar daños al multímetro o a los dispositivos que está probando, desconecte el circuito de corriente que está probando al medir capacitores en línea y descargue todos los capacitores de alta tensión antes de medir la capacitancia. Use la función de tensión de c.c. para confirmar que el capacitor se ha descargado.

**⚠ ADVERTENCIA** Nunca intente ingresar más de 60 V en c.c. ó 30 V rms (root mid square) raíz media cuadrada en c.a. para evitar peligro de lesiones.

Para medir la capacitancia, conecte el multímetro en la siguiente forma:

1. Inserte el capacitor a ser probado en la conexión de capacitancia.
2. Coloque el interruptor giratorio en una posición apropiada de medición en un rango de  $\mu\text{F}$ .
3. Conecte los cables probadores con el objeto que va a medir.  
El valor de medición aparecerá en la pantalla.

### Nota:

- Para probar la capacitancia con polaridad, conecte el probador rojo al ánodo y el probador negro al cátodo.
- Cuando la capacitancia medida está en corto o el valor está sobrecargado, la pantalla de LCD muestra "1".
- Para minimizar los errores de medición causados por el capacitor distribuido, la conexión debe ser lo más corta posible.
- Es normal que le tome unos momentos volver a cero al cambiar el rango de medición. Este proceso no afectará la precisión de las lecturas finales obtenidas.

## I. Medición de diodos y continuidad

**⚠ ADVERTENCIA** Para evitar daños al multímetro o a los dispositivos que está probando, desconecte el circuito de corriente y descargue todos los capacitores de alta tensión antes de realizar pruebas de diodos y continuidad.

**⚠ ADVERTENCIA** Nunca intente ingresar más de 60 V en c.c. ó 3 V rms (root mid square) raíz media cuadrada en c.a. para evitar lesiones personales.

### Prueba de Diodos

Use la prueba de diodos para revisar diodos, transistores y otros dispositivos semiconductores. La prueba de diodos envía una corriente a través de la unión del semiconductor, luego mide la caída de tensión a través de la unión. Una buena unión de silicón tiene una caída de entre 0,5 V y 0,8 V

Para probar un diodo fuera de un circuito, conecte el multímetro en la siguiente forma:

1. Inserte el cable probador rojo dentro de la terminal **VΩHz°C** y el cable probador negro en la terminal **COM**.
2. Coloque el interruptor giratorio en **▶+•|||**
3. Para la lectura de caídas de tensión directas en cualquier componente semiconductor, conecte el cable probador rojo en el ánodo del componente y coloque el cable probador negro en el cátodo del componente.

La pantalla de LCD muestra el valor más cercano de caída directa de tensión.

### Nota:

- En un circuito, un buen diodo debe producir una lectura de caída de tensión de entre 0,5 V y 0,8 V, sin embargo la lectura de la caída de tensión inversa puede variar dependiendo de la resistencia de otros caminos entre las puntas de prueba.
- Conecte los cables probadores a las terminales adecuadas como se indica arriba para evitar errores en la pantalla. La pantalla LCD mostrará "1" indicando que hay un circuito abierto o que la conexión de polaridad es incorrecta. La unidad de diodo es el Volt (V), mostrando el valor de la caída de tensión en una conexión positiva.

- Cuando haya terminado la prueba de diodo, desconecte la conexión entre los cables probadores y el circuito probado.

## Prueba de continuidad

Para realizar una prueba de continuidad, conecte el multímetro en la siguiente forma:

1. Inserte el cable probador rojo dentro de la terminal **VΩHz°C** y el cable probador negro en la terminal **COM**.
2. Coloque el interruptor giratorio en **→|•|)**
3. Conecte los cables probadores con el objeto que va a probar.
4. La alarma suena en forma continua si la resistencia de un circuito que está probando es  $\leq 10 \Omega$ , indica que el circuito tiene una buena conexión.  
La alarma no suena si la resistencia de un circuito que está probando es  $> 70 \Omega$ , indica un circuito interrumpido.  
La alarma puede o no sonar si la resistencia de un circuito que está probando es de entre  $10 \Omega$  y  $70 \Omega$

### Nota:

- La pantalla LCD muestra "1" indicando que el circuito que está probando está abierto.
- Cuando haya terminado la prueba de continuidad, desconecte la conexión entre los cables probadores y el circuito probado.

## J. Medición de transistor (vea la fig. 9)

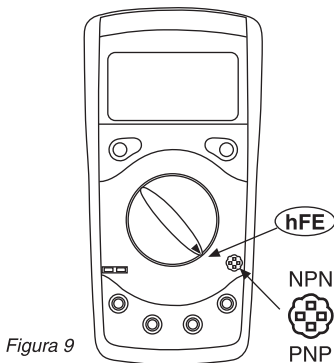


Figura 9



Para medir un transistor, conecte el multímetro en la siguiente forma:

1. Coloque el interruptor giratorio en **hFE**
2. Inserte el transistor de tipo **NPN** o **PNP** que desea probar en la conexión para transistor.
3. El valor medido más cercano del transistor se muestra en la pantalla.






#### **Nota:**

- Cuando haya terminado la medición del transistor, retírelo de la conexión.

#### **Modo de reposo**

Para preservar la vida de la pila, el multímetro se apaga automáticamente si no mueve el interruptor giratorio ni oprime ningún botón en aproximadamente 15 minutos. Durante ese tiempo, el multímetro consume aproximadamente 10  $\mu$ A de corriente. El multímetro puede activarse oprimiendo el botón **POWER** (encendido) dos veces.

#### **Especificaciones generales:**

- Tensión máxima entre cualquier terminal y la conexión a tierra: 1 000 V
- $\Delta$  Protección por fusible de la terminal de entrada de **mA**: Fusible de tipo rápido de 0,315 A de 250 V, D ( $\Phi$ ) 5 x 20 mm
- $\Delta$  Protección por fusible de las terminales **20A**: Sin fusible
- Rango: selección manual de rango.
- Rango máximo de lectura en pantalla: 1 999.
- Velocidad de medición: se actualiza 2 - 3 veces/segundo
- Temperatura:
  - Operación: 0 °C - 40 °C (32 °F - 104 °F);
  - Almacenamiento: -10 °C - 50 °C (14 °F - 122 °F)
- Humedad relativa:  $\leq 75\%$  @ 0 °C - 30 °C;  $\leq 50\%$  @ 31 °C - 40 °C
- Altitud: Operación: 2 000 m
- Almacenamiento: 10 000 m
- Tipo de pila: Emplea 1 pila de 9 V  NEDA1604 o 6F22 o 006P (incluida)
- Deficiencia de la pila: Se muestra en pantalla “”
- Retención de datos: se muestra en pantalla “”
- Lectura negativa: se muestra en pantalla “”
- Sobrecarga: se muestra en pantalla “1”
- Dimensiones (H x W x L): 172 mm x 83 mm x 38 mm
- Peso: Aproximadamente 310 g, incluyendo la pila
- Seguridad / Normas: IEC 61010 CAT.I 1 000V, CAT.II 600V por encima de las normas de tensión y doble aislamiento.
- Certificado: 

## Especificaciones de precisión.

Precisión:  $\pm$  (a% de lectura + b dígitos)

Temperatura de operación:  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$

Humedad relativa: <75%

Coefficiente de temperatura:  $0,1 \times$  (precisión especificada)/ $1\text{ }^{\circ}\text{C}$

### A. Tensión de c.c.: rango automático

Rango	Resolución	Precisión	Protección de sobrecarga
200 mV	100 $\mu\text{V}$	$\pm (0,5\% + 1)$	250 V en c.c. o c.a. rms (root mid square) raíz media cuadrada
2 V	1 mV		
20 V	10 mV		
200 V	100 mV	$\pm (0,8\% + 2)$	1 000 V en c.c. ó 750 V en c.a.
1000 V	1 V		

#### Observaciones:

- Impedancia de entrada:  $10\text{ M}\Omega$

### B. Tensión de c.a.

Rango	Resolución	Precisión	Protección de sobrecarga
2 V	1 mV	$\pm (0,8\% + 3)$	1 000 V en c.c. ó 750 V
20 V	10 mV		
200 V	100 mV		
750 V	1 V	$\pm (1,2\% + 3)$	

#### Observaciones:

- Impedancia de entrada:  $10\text{ M}\Omega$
- Respuesta a la frecuencia: 40 Hz - 400 Hz
- Indica el valor efectivo de la onda sinusoidal (respuesta de valor promedio)

### C. Corriente de c.c.

Rango	Resolución	Precisión	Protección de sobrecarga
2 mA	1 $\mu\text{A}$	$\pm (0,8\% + 1)$	Fusible tipo rápido de 0,315 A 250 V D ( $\Phi$ ) 5 x 20 mm
200 mA	100 $\mu\text{A}$	$\pm (1,5\% + 1)$	
20 A	10 mA	$\pm (2\% + 5)$	Sin fusible

**Observaciones:**

- En un rango de 20 A: para medidas continuas de  $\leq 10$  segundos e intervalo de no menos de 15 minutos.
- Medida de caída de resistencia: rango completo a 200 mV

**D. Corriente de c.a.**

Rango	Resolución	Precisión	Protección de sobrecarga
2 mA	1 $\mu$ A	$\pm (1\% + 3)$	Fusible tipo rápido de 0,315 A 250 V D ( $\Phi$ ) 5 x 20 mm
200 mA	100 $\mu$ A	$\pm (1,8\% + 3)$	
20 A	10 mA	$\pm (3\% + 5)$	Sin fusible

**Observaciones:**

- En un rango de 20 A: para medidas continuas de  $\leq 10$  segundos e intervalo de no menos de 15 minutos.
- Medida de caída de resistencia: rango completo a 200 mV
- Frecuencia de respuesta: 40 Hz - 400 Hz
- Indica el valor efectivo de la onda sinusoidal (respuesta de valor promedio).

**E. Prueba de resistencia**

Rango	Resolución	Precisión	Protección de sobrecarga
200 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm (0,8\% +3)$	250 V en c.c. o c.a. rms (root mid square) raíz media cuadrada
2 k $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm (0,8\% +1)$	
20 k $\Omega$	10 $\Omega$		
2 M $\Omega$	1k $\Omega$	$\pm (0,8\% +1)$	
20 M $\Omega$	10 k $\Omega$	$\pm (1\% +2)$	

**Observaciones:**

- Tensión de circuito abierto:  
En un rango de 200 M $\Omega$ : aproximadamente 3 V  
En otros rangos:  $\leq 700$  mV
- En un rango de 200 M $\Omega$ , el cable probador está en corto circuito, y es normal que la pantalla muestre 10 dígitos. Durante la medición reste los 10 dígitos de la lectura.

## F. Frecuencia

Rango	Resolución	Precisión	Protección de sobrecarga
2 kHz	1 Hz	$\pm (2\% + 5)$	250 V de c.a.
20 kHz	10 Hz	$\pm (1,5\% + 5)$	

### Observaciones:

- Sensibilidad de entrada:  $\leq 200$  mV
- Cuando la tensión de entrada es  $\geq 30$  V rms (root mid square) raíz media cuadrada, no se garantiza la precisión.

## G. Temperatura

Rango	Resolución	Precisión	Protección de sobrecarga
-40 °C - 0 °C	1 °C	$\pm (4\% + 4)$	250 V de c.a.
1 °C - 400 °C		$\pm (2\% + 8)$	
401 °C - 1 000 °C		$\pm (3\% + 10)$	



## H. Capacitancia

Rango	Resolución	Precisión	Protección de sobrecarga
2 nF	1 pF	$\pm (4\% + 3)$	250 V en c.a.
200 nF	0,1 nF		
20 $\mu$ F	10 nF	$\pm (4\% + 3)$	

### Observaciones:

- Señal de prueba: aproximadamente 400 Hz, 40 mV rms (root mid square) raíz media cuadrada

## I. Prueba de diodos y continuidad.

Función	Rango	Resolución	Protección de entrada	Observación
Diodo		1 mV	250 V de c.c. o c.a.	Voltaje de circuito abierto Aprox. 2,8 V
Alarma de continuidad		100 m $\Omega$		Aproximadamente $<70 \Omega$ la alarma suena en forma continua

## J. Prueba de transistor.

Rango	Observaciones	Condiciones de prueba
hFE	Puede medir transistor NPN o PNP. Rango de pantalla: 0 - 1 000 $\beta$	$V_{ce} \approx 2,8 \text{ V}$ $I_{bo} \approx 10 \mu\text{A}$

## MANTENIMIENTO

Esta sección proporciona la información básica de mantenimiento, incluyendo instrucciones para reemplazar las pilas.

**⚠ ADVERTENCIA** No intente reparar o dar servicio a su multímetro, para reparaciones o servicio llévelo a un Centro de Servicio Autorizado Truper®.

**⚠ ADVERTENCIA** Para evitar una descarga eléctrica o daños al multímetro, no permita que entre agua en la cubierta.

### A. Servicio General

- Limpie periódicamente la cubierta con un paño húmedo y detergente neutro. No utilice solventes químicos.
- Limpie las terminales con algodón y detergente, ya que el polvo o la humedad en las terminales pueden afectar las lecturas.
- Apague el multímetro cuando no lo esté utilizando y saque las pilas cuando no lo vaya a usar durante un largo período de tiempo.
- No almacene el multímetro en un lugar donde haya humedad, altas temperaturas, explosivos, inflamables o un fuerte campo magnético.

### B. Reemplazo de la pila (vea la fig. 10)

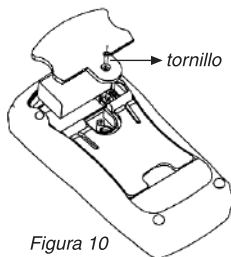




Figura 10

**⚠ ADVERTENCIA** Para evitar lecturas falsas que podrían provocar descargas eléctricas o lesiones personales, reemplace la pila tan pronto como aparezca el indicador de pila 

Para reemplazar la pila:

1. Desconecte la conexión entre los cables probadores y el circuito que está probando, y retire los probadores de las terminales de entrada del multímetro.
2. Apague el multímetro.
3. Retire el tornillo del compartimento de la pila y quite la tapa del mismo.
4. Retire la pila del compartimento.
5. Reemplace la pila con una nueva de 9V  (NEDA1604 o 6F22 o 006P)
6. Vuelva a colocar la tapa en el compartimento y reinstale el tornillo.

### C. Reemplazo de los fusibles (Vea la fig. 11)

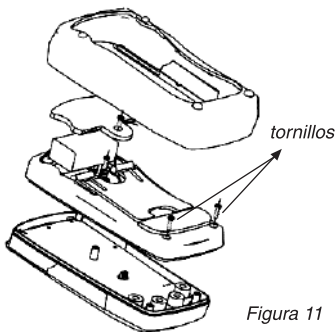


Figura 11

**⚠ ADVERTENCIA** Para evitar una descarga eléctrica, lesiones personales o daño al multímetro, utilice ÚNICAMENTE fusibles específicos de acuerdo con el siguiente procedimiento.

Para reemplazar el fusible del multímetro:

1. Desconecte la conexión entre los cables probadores y el circuito que está probando, y retire los probadores de las terminales de entrada del multímetro.
2. Apague el multímetro.
3. Retire el multímetro del arnés.
4. Retire el tornillo del compartimento de la pila y quite la tapa del mismo.

5. Retire el tornillo ubicado dentro del compartimiento de la pila y también los otros dos tornillos de la parte inferior de la cubierta, y separe la parte inferior de la parte superior.
6. Retire el fusible aflojando cuidadosamente uno de los extremos, y saque el fusible de su soporte.
7. Instale ÚNICAMENTE fusibles con especificaciones idénticas a las siguientes y asegúrese de que el fusible esté colocado firmemente en el soporte.  
0,315 A, fusible de tipo rápido de 250 V,  $\Phi$  5 x 20 mm.
8. Vuelva a unir la parte inferior y la parte superior de la cubierta, e instale los tornillos.
9. Vuelva a colocar la tapa del compartimiento de la pila e instale el tornillo.
10. Vuelva a poner el multímetro en el arnés.

El reemplazo de fusibles se requiere con poca frecuencia. Los fusibles fundidos siempre son resultado de una operación incorrecta.

**LUGARES DONDE HACER VALIDA LA GARANTÍA****SUCURSAL TIJUANA**

BLVD. INSURGENTES # 6101 ENTRE BLVD.  
MANUEL CLOUTIER Y PASEO GUAYCURA  
FRACC. GUAYCURA, DELEGACIÓN CERRO  
COLORADO  
(ANTES LA PRESA), C.P. 22216, TIJUANA,  
B.C.  
CONMUTADOR: 01(664) 9-69-51-00

**SUCURSAL CULIACÁN**

LIBRAMIENTO BENITO JUÁREZ #. 5599 B4  
EJIDO DE LAS FLORES (LA COSTERITA)  
C.P. 80296, CULIACÁN, SINALOA  
CONMUTADOR: 01(667) 7-60-57-47

**SUCURSAL GUADALAJARA**

AV. DEL BOSQUE # 1243 FRACC.  
INDUSTRIAL EL BOSQUE II ENTRE  
PERIFÉRICO SUR Y CALLE INCALPA, C.P.  
45590, TLAQUEPAQUE, JAL.  
CONMUTADOR: (33) 36-06-52-90

**SUCURSAL MÉRIDA**

CALLE 33 N° 600 Y 602 LOCALIDAD  
ITZINCAB Y MULSAY, MUNICIPIO UMAN,  
YUCATÁN  
C. P. 97390  
CONMUTADOR: 01(999) 912-24-51

**SUCURSAL MONTERREY**

AV. STIVA #275, PARQUE INDUSTRIAL STIVA  
BARRAGAN, SAN NICÓLAS DE LOS GARZAS,  
C.P. 66420, MONTERREY, N.L.  
TELS.: 01 (81) 8352 8791 Y 8790

**SUCURSAL PUEBLA**

DEFENSORES DE LA REPÚBLICA No. 1118,  
ENTRE CALLE TECNOLÓGICO Y AVENIDA 18  
DE NOVIEMBRE, COL. FAUNA MARINA,  
PUEBLA, PUEBLA, C.P. 72260  
CONMUTADOR: 01(222) 2-82-82-82

**SUCURSAL LAGUNA**

CALLE METAL MECÁNICA # 280, PARQUE  
INDUSTRIAL ORIENTE, TORREÓN,  
COAHUILA, C.P. 27278  
CONMUTADOR: 01 (871) 209 68 23

**SUCURSAL VILLAHERMOSA**

CALLE HELIO LOTES 1,2 Y 3 MZNA. # 1  
COL. INDUSTRIAL 2A ETAPA C.P. 86010  
VILLAHERMOSA TAB.  
CONMUTADOR : 01 (993) 3-53-72-44

**SUCURSAL CENTRO FORÁNEO**

AV. PARQUE INDUSTRIAL # 1-A  
JILOTEPEC C.P. 54240, ESTADO DE MÉXICO  
CONMUTADOR: 01(761) 7-82-91-01  
EXT. 5728 Y 5102

**SUCURSAL CENTRO**

CALLE D # 31-A, COL. MODELO DE  
ECHEGARAY,  
C.P. 53330, NAUCALPAN, EDO. DE MÉXICO  
TEL.: 01-(55) 53-71-35-00

**TRUPER, S.A. de C.V.**

Parque Industrial No.1, Jilotepec, C.P. 54240, Estado de México, México,  
Tel.: 01(761) 782 91 00, Fax: 01(761) 782 91 70.

**www.truper.com**