



Multímetro Digital *Digital Multimeter*

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



UD85



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. INTRODUCCIÓN	3
2. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD	3
3. EXPLICACIÓN DE CONTROLES E INDICADORES	4
4. PRUEBAS ELÉCTRICAS Y MEDICIONES BASICAS	10
4.1 Medición de voltaje	
4.2 Medición de Resistencia (ohms)	
4.3 Prueba de Continuidad, Prueba de Diodo y Diodos de micronda	
4.4. Medición de Corriente (Amps)	
4.5. Modo TDH @ 50/60Hz®	
4.6. Medición de capacitancia	
4.7. Medición de frecuencia	
4.8. Medición de temperatura	
5. INTERFASE RS-232C	19
5.1 Introducción	
5.2 Conexión mediante interfase con una computadora personal	
5.3. Diseño de su propio Software	
6. MANTENIMIENTO Y PARTES DE REEMPLAZO	24
6.1. Mantenimiento General	
6.2. Reemplazo de Batería	
6.3. Prueba de fusible (s)	
6.4. Reemplazo de fusible (s)	
7. ACCESORIOS	24
8. ESPECIFICACIONES	25
8.1. Especificaciones	
8.2. Entradas Máximas	
8.3. Especificaciones Generales	

 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. INTRODUCCIÓN











Este medidor es un instrumento portátil y operado por batería que está diseñado y probado de conformidad con la Publicación IEC 1010-1 (EN 61010-1) (sobre voltaje Categoría III), Directiva EMC (EN 50081-1 y EN 50082-1) y otras normas de seguridad (ver "especificaciones").

2. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

Antes de usar este medidor, lea la siguiente información de seguridad cuidadosamente. En este manual, la palabra "ADVERTENCIA" se usa para condiciones y acciones que ponen en peligro al usuario, la palabra "PRECAUCIÓN" se usa para condiciones y acciones que pueden dañar este medidor.

- No trate de medir ningún voltaje que exceda de 1000V CD o 750V CA RMS.
- Los voltajes arriba de 60V CD o 25V CA RMS pueden crear serios riesgos de choque eléctrico.
- No intente usar el medidor si este o las puntas de prueba han sido dañados.
- Apague la corriente del circuito bajo prueba antes de cortar o dividir el circuito. Las pequeñas cantidades de corriente pueden ser peligrosas.
- Desconecte la punta de prueba viva antes de desconectar la punta de prueba común.
- Cuando use las puntas de prueba, mantenga sus dedos lejos de los contactos de las puntas. Siempre agarre la punta detrás de los protectores de dedos en las puntas.
- Use un adaptador de corriente si mide cualquier corriente arriba de 10 amperes.

Símbolos internacionales.

	ADVERTENCIA Voltaje peligroso (Riesgo de descarga eléctrica)
	Corriente Alterna (CA)
	Corriente Directa (CD)
	CD ó CA
	Diodo
	Capacitor
	Tierra (Rango de Voltaje aplicado permitido entre la terminal de entrada y tierra)
	PRECAUCIÓN
	Doble aislamiento (Protección de clase II)
	Fusible

ADVERTENCIA: OBSERVE TODAS LAS PRECAUCIONES DE SEGURIDAD CUANDO MIDA VOLTAJES ALTOS (Y/O CORRIENTES). APAGUE LA ALIMENTACIÓN DEL CIRCUITO BAJO PRUEBA, POSICIONE ESTE MEDIDOR EN LA FUNCIÓN Y RANGO DESEADOS, CONECTE LAS PUNTAS DE PRUEBA A ESTE MEDIDOR Y POSTERIORMENTE AL CIRCUITO QUE PROBARÁ. VUELVA A APLICAR CORRIENTE, SI SE OBSERVA UNA LECTURA ERRÓNEA, DESCONECTE LA CORRIENTE INMEDIATAMENTE Y VUELVA A VERIFICAR TODOS LOS AJUSTES Y CONEXIONES.

Características.

- Medición THD @ 50/60Hz.
- Pantalla de 3 3/4 dígitos de 4000 cuentas con gráfica de barras de 41 segmentos.
- Rango manual/automático.
- Obturador de seguridad para prevenir conexiones incorrectas a terminales de corriente.
- Fusible de 10 amperes.
- Iluminación de fondo.
- RMS verdaderos en voltaje CA y rangos de corriente.

- Indicador de modo en espera.
- Precisión básica de voltaje CD 0.3%
- Fix Hold ® (mantener lectura automáticamente).
- Medición de Capacitancia.
- Medición de Frecuencia.
- Medición de Temperatura.
- Tono beep de continuidad y prueba de diodo.
- Registro de modo relativo y fijo
- Comparador, GO NO GO y función de programación de porcentaje.
- Protección de entrada de 600 volts en el rango de ohms.
- Indicadores de Mantener (Hold) y de batería baja.
- Pantalla LCD grande (68.5mm x 32.7 mm).
- Interfase RS-232C.

3. EXPLICACIÓN DE CONTROLES E INDICADORES

1. PANTALLA DIGITAL

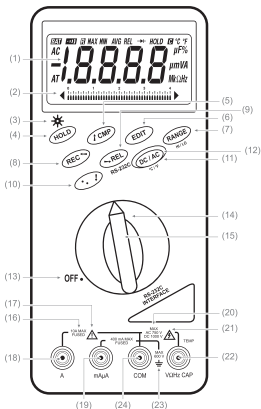
Las lecturas digitales son mostradas en una pantalla de 4000 cuentas con indicación de polaridad y colocación de punto decimal automático.

Cuando enciende el medidor, todos los segmentos en la pantalla y símbolos aparecen brevemente durante una auto-prueba. La pantalla se actualiza cuatro veces por segundo.

2. GRÁFICA DE BARRAS ANALOGA

La gráfica de barras proporciona una representación análoga de lecturas y se actualiza 20 veces por segundo. La gráfica de barras de 41 segmentos se ilumina de izquierda a derecha según la entrada de datos se incremente. Si la entrada es igual o excede 4000 cuentas en el rango seleccionado, la gráfica de barras muestra

una flecha en el extremo derecho de la pantalla en caso de entrada positiva (una flecha en el extremo izquierdo en caso de entrada negativa).



3. ✨ (ILUMINACIÓN DE FONDO EN LA PANTALLA).

Presione el botón HOLD por 2 segundos para encender la iluminación de fondo. La iluminación de fondo se apaga automáticamente después de 60 segundos para alargar la vida de la batería. Para apagar la iluminación de fondo antes de los 60 segundos, presione el botón HOLD por 2 segundos nuevamente.

4. (HOLD)

Captura automáticamente una lectura estable, emite un tono beep de reconocimiento, y la mantiene en la LCD. Pero, simplemente congela una lectura cuando el medidor esta en el modo de

registrar, comparar, porcentaje o relativo.

5. **CMP** (Activa la prueba GO-NO GO cuando el medidor está en el modo de comparar, trabaja como un botón de incremento si el medidor está en el modo de editar).

Presione el botón CMP para comparar una lectura con el valor de referencia HI (alto) almacenado y el valor de referencia LO (bajo) almacenado.

El símbolo "G" se enciende.

El símbolo "-Hi-" será mostrado en la LCD si la lectura comparada es mayor que el valor de referencia HI (alto) y el símbolo "-Lo-" será mostrado en la LCD si la lectura comparada es menor que el valor de referencia LO (bajo). Si las lecturas comparadas están entre la referencia HI (alta) y la referencia LO (baja), se mostrará el símbolo "PASS" en la LCD. Presione el botón de la flecha (↑) para incrementar un dígito al número parpadeando mostrado en la LCD cuando el Medidor está en el modo de Edición.

6. **EDIT** (Programar los valores de referencia).

Presione el botón EDIT para programar un nuevo valor de referencia usando los botones de las flechas (↑, ↓, → y ←) cuando este medidor esté en el modo de Comparar, Relativo o porcentaje. Usted no necesita una fuente de referencia externa en estos modos. Cuando usted presiona el botón EDIT, comenzará a parpadear el "0" en el lado derecho de la LCD y la flecha en la derecha de la gráfica de barras se encenderá. Esto indica que el valor que pondrá está en el valor de referencia HI (alto). Usando los


botones de las flechas (↑, ↓, → y ←) registre el valor de referencia HI (alto) con el cual usted quiere comparar sus lecturas. Use el botón HOLD para seleccionar el signo "—". Una vez que el valor de referencia HI (alto) es registrado (almacenado), presione el botón HI/LO (boton range) para registrar el valor de referencia LO (bajo) en el medidor. Cuando usted presiona el botón HI/LO, se encenderá la fecha en la izquierda de la gráfica de barras. Esto indica que el valor que usted pondrá en el valor de referencia LO (bajo). Usando los botones de flechas (↑, ↓, → y ←) y el botón de HOLD registrar el valor de referencia LO (bajo) que usted quiere comparar con sus lecturas. Presione el botón EDIT para salir de este modo.

7. **RANGE** (Selecciona el modo de rango manual en el modo de no edición, activa el medidor para almacenar el valor de referencia HI (alto) o el valor de referencia LO (bajo) en el modo de comparar).

Presione el botón RANGE para seleccionar el modo de rango manual y apagar el símbolo "AT" (autorango). (El medidor permanece en el rango que estaba cuando se selecciona el rango manual).

Cada vez que usted presiona el botón RANGE en el modo de rango manual, el rango se incrementa y un valor nuevo es mostrado. Si usted está ya en el rango más alto, el medidor se regresa al rango más bajo. Para salir del modo de rango manual y regresar al rango automático (autorango), presione y sostenga el botón RANGE por 2 segundos. El símbolo "AT" Autorango se encenderá. Cuando el rango es cambiado manualmente, los modos de registro, porcentaje (%), comparar, relativo


y mantener son desactivados. Presione el botón HI/LO para activar el medidor para editar y almacenar el valor de referencia HI (alto) o el valor de referencia LO (bajo) eligiendo entre los 2 valores de referencia cuando el medidor esté en el modo de comparar. Presione el botón de HI/LO (RANGE) para traer el valor de referencia almacenado en el modo de comparar, relativo o porcentaje.

8.  (Registro máximo, promedio y mínimo, un botón de desplazamiento a la izquierda cuando el medidor está en el modo de edición).

Presione el botón REC para entrar en el modo de registro. El símbolo "R" se encenderá. Esta función le permite registrar los valores máximo, mínimo y promedio para una serie de mediciones en la misma función y rango. Este medidor emitirá un tono beep cada vez que un valor nuevo máximo o mínimo sea registrado. Presione el botón REC para desplazarse a través de los valores máximo, mínimo y promedio registrados. Cuando una sobrecarga es capturada, un tono beep se emitirá y el medidor mostrará OFL (sobrecarga). Este medidor puede solamente grabar por 24 horas en este modo. Cuando este medidor entra en el modo de Registro, se desactiva el apagado automático y el medidor automáticamente cambiará al modo en espera después de 1 hora para ahorrar vida de la batería, a menos que usted desactive el modo en espera. Para desactivar el modo en espera, gire el interruptor giratorio de OFF a cualquier posición de función (ON) mientras sostiene el botón HOLD.

Si usted presiona un botón inadecuado en el modo de registro, el medidor emitirá dos tonos beep consecutivos para hacerle

saber que la función del botón no funciona en el modo de registro. Para salir de este modo y borrar las lecturas registradas, presione y sostenga el botón REC por 2 segundos. Presione el botón de la flecha (←) para cambiar la posición del número parpadeando a la izquierda por un punto decimal cuando el medidor está en el modo de edición. Cuando el número esta parpadeando muy a la izquierda, el número permanecerá en la misma posición a pesar de que usted presione el botón de la flecha (←).

9.  (Lecturas relativas en el modo relativo, un botón de desplazamiento a la derecha cuando el medidor está en el modo de edición).

En el modo relativo, este medidor muestra la diferencia entre el valor de referencia registrado y el valor de lectura medido.

Presione el botón REL para entrar en el modo Relativo. El símbolo "REL" se encenderá en el LCD y el indicador en la gráfica de barras estará en el centro de la escala.


Presione el botón EDIT para programar el valor de referencia. Usando los botones de flecha (↑, ↓, → y ←) registre el valor con el cual quiere relacionar las lecturas. Una vez que el valor es registrado, presione el botón EDIT para salir del modo de edición.

Para traer el valor registrado, presione el botón HI/LO (RANGE).

Todas las mediciones serán mostradas según la diferencia entre el valor registrado y el valor medido. Las lecturas negativas son menores que el valor registrado. Las lecturas positivas son mayores que el valor registrado. Presione el botón REL una vez más para salir del modo.

Presione el botón de la flecha (→) para cambiar la posición del número

parpadeando a la izquierda por un punto decimal cuando el medidor está en el modo de edición. Cuando el número parpadeando está muy a la derecha, el número permanecerá en la misma posición a pesar de que usted presione el botón de la flecha (→).

10.  (Lectura de % en el modo de porcentaje, un botón de decremento cuando el medidor está en el modo de edición).

En el modo de porcentaje, este medidor muestra la diferencia en porcentaje entre el valor de referencia registrado y el valor medido.

Presione el botón %. El símbolo “%” se mostrará en la LCD y el indicador de la gráfica de barras estará en el cero en la escala. Para traer el valor de referencia registrado, presione el botón HI/LO (RANGE).

Presione el botón EDIT. Usando los botones de flechas, registre el valor sobre el cual usted quiere obtener un porcentaje. Una vez que el valor es registrado, presione el botón EDIT para salir del modo.

Todas las mediciones serán mostradas como la diferencia en porcentaje entre el valor de referencia registrado y el valor medido. Las lecturas negativas son menores que el valor registrado. Las lecturas positivas son mayores que el valor registrado. Presionando el botón % otra vez sale del modo.


Presione el botón de la flecha (↓) para disminuir el número parpadeando en la LCD por 1 dígito cuando el medidor está en el modo de edición.

11.  (Elige entre CD y CA, elige entre °C y °F en el modo de temperatura).

Presione el botón DC/AC para elegir entre CD y CA cuando mida volts (excepto \overline{mV}) o amperes. Cuando se selecciona CA, el símbolo “AC” es desplegado.

Presione el botón °C/°F para elegir entre °C y °F cuando mida temperatura.

Cuando la escala centígrados es seleccionada, el símbolo “°C” es mostrado y cuando la escala Fahrenheit es seleccionada el símbolo “°F” es mostrado en la LCD.

12.  (Medición de distorsión armónica total del voltaje de línea o corriente en 50/60Hz).

Cuando mida un voltaje CA o amperaje en la línea de potencia de 50Hz (o 60Hz), presione y sostenga el botón DC/AC por 2 segundos para seleccionar el modo THD @ 50/60Hz. Este modo habilita al usuario a medir THD (Distorsión armónica total) en porcentaje (%) de línea de potencia 50Hz (ó 60Hz). (ver 4.5 THD @ 50/60Hz).

© Cuando el medidor entra en el modo THD @ 50/60Hz, la lectura digital (que es el valor verdadero-rms del voltaje y amperaje que están siendo medidos) desaparece y el símbolo % y puntos decimales son mostrados en la LCD. Después de 2 segundos desde este momento, el valor THD en porcentaje (%) será mostrado. Para salir del modo THD @ 50/60Hz, presione y sostenga el botón AC/DC por 2 segundos nuevamente. El símbolo “%” desaparece. Esta característica es normalmente encontrada en medidores analizadores de corriente mucho más caros.

13. OFF

La corriente de este medidor es apagada.

14. INTERRUPTOR GIRATORIO

Describe las funciones que son seleccionadas ajustando el interruptor giratorio.

μA	Microamperes CD/CA
mA	Miliamperes CD/CA
10A	Amperes CD/CA
$\overline{\text{mV}}$	Milivolts CD solamente
V	Volts CD/CA
Ω	Resistencia
$\rightarrow+$	Prueba de diodo
$\bullet \text{)}$	Prueba de continuidad
Hz	Frecuencia (Solamente rango automático)
CAP	Capacitancia (Solamente rango automático)
TEMP	Temperatura

15. OBTURADOR DE SEGURIDAD.

Previene al usuario de hacer conexiones involuntarias a las terminales de corriente. Precaución: SIEMPRE RETIRE LAS ENTRADAS ANTES DE GIRAR EL INTERRUPTOR GIRATORIO.

10A MAX

16. FUSED

La corriente máxima que usted puede medir en esta terminal es 10 amperes CD/CA. Esta terminal esta protegida con fusible.

17. !

Vea el manual del usuario antes de usar este medidor.

18. A (Terminal de entrada de amperes).

La punta de prueba roja es conectada en esta terminal para medir la corriente en funcion de amperaje de 4A o 10A CA ó CD.

19. mA μ A (terminal de entrada de

miliamperes / microamperes).

La punta de prueba roja es conectada en esta terminal para medir mA o MA ya sea en funciones de amperaje CA o CD.

MAX
AC 750 V
DC 1000 V

20.

El máximo de voltaje que este medidor puede medir es 1000V CD o 750V CA RMS.

21.

Sea extremadamente cuidadoso cuando haga mediciones de alto voltaje. NO TOQUE LAS TERMINALES O EXTREMOS DE LAS PUNTAS DE PRUEBA.

V Ω Hz CAP

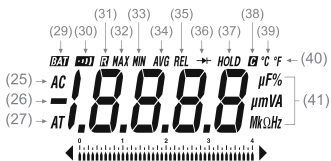
22. TEMP (Volts, ohms, prueba de diodo, frecuencia, capacitancia y terminal de entrada de temperatura).

La punta roja de prueba es conectada en esta terminal para todas las pruebas de continuidad, ohms, CD V, CAV prueba de diodo, frecuencia y funciones de capacitancia. Cuando mida temperatura, conecte el adaptador termopar en esta terminal y en la terminal de entrada COM.

MAX
600 V

23.

Para evitar descarga o daño en el instrumento, no conecte la terminal de entrada COM a ninguna fuente de más de 600V con respecto a tierra/aterrizaje.



O.F.L. ← (28)

24. COM (Terminal común).

La punta de prueba negra se conecta en esta terminal para todas las mediciones. Cuando mida temperatura, conectar un adaptador termopar en esta terminal.

25. AC.

Mostrada cuando la función CA es seleccionada.

26. (Polaridad negativa).

Automáticamente indica entradas negativas.

27. AT.

Mostrado cuando el modo de auto rango es seleccionado.

28. O.F.L (Indicación de sobrecarga).

Mostrada en la LCD cuando el valor de entrada es muy grande para ser mostrado.

29. BAT (Batería baja).

Advertencia de la vida de la batería. Cuando **BAT** se enciende, restarán mínimo 8 horas de batería. Reemplace la batería inmediatamente. Nunca deje una batería muerta o débil en el medidor. A pesar de ser del tipo antiderrames pueden derramarse y dañar el medidor.

30. []

Mostrada cuando el medidor esta en la función de prueba de continuidad.

31. R

Mostrada cuando el botón REC ha sido

presionado.

32. MAX (Valor máximo en el modo de registro).

El valor mostrado es la lectura máxima tomada desde que el modo de registro fue seleccionado.

33. MIN (Valor mínimo en el modo de registro).

El valor mostrado es la lectura mínima tomada desde que el modo de registro fue seleccionado.

34. AVG (Valor promedio en el modo de registro).

El valor mostrado es el promedio real de todas las lecturas tomadas desde que el modo de registro fue seleccionado.

35. REL (Modo relativo).

El valor desplegado es la diferencia entre la medición presente y la lectura registrada anteriormente.

36. →+ (Prueba de diodo).

El valor mostrado es el voltaje adelantado de la (as) unión(es) del semiconductor.

37. HOLD.

Mostrada cuando el modo HOLD se selecciona.

38. G (Modo comparar).

Mostrada cuando el modo de comparar se selecciona. Este modo le permite hacer la prueba GO-NO GO (ver 5).

39. °C (Grados centígrados).

El valor mostrado es la temperatura en la escala de centígrados.

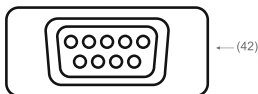
40. °F (Grados Fahrenheit).

El valor mostrado es la temperatura en la escala Fahrenheit.

41. Los siguientes símbolos indican la unidad del valor mostrado.

- μF Microfaradios (1 x 10⁻⁶ Faradios)
- % Indicador de Porcentaje en el modo Porcentaje (%) y modo THD @ 50/ 60Hz.
- V Volts
- mV Milivolts (1 x 10⁻³ Volts)
- A Amperes (Amperes)
- mA Miliamperes (1 x 10⁻³ Amperes)
- μA Microamperes (1 x 10⁻⁶ Amperes)
- Ω Ohms
- KΩ Kilohms (1 x 10⁻³ Ohms)
- MΩ Megaohms (1 x 10⁻⁶ Ohms)
- Hz Hertz (1 ciclo/segundo)
- KHz Kilohertz (1 x 10⁻³ ciclos/segundo)

CUBIERTA INFERIOR

**42. TERMINAL RC-232C.**

El conector macho estándar D9 del cable serie RS- 232C(UD50RS) se conecta en esta terminal para conectar mediante interfase a la PC. El cable serie RS-232C es opcional.

Modo auto apagado

Sí este medidor está encendido e inactivo por aproximadamente 30 minutos (1 hora en el modo de registro), cambiará automáticamente al modo de auto apagado. Para reanudar la operación gire el interruptor giratorio a la posición OFF y posteriormente encienda nuevamente el medidor. Para desactivar el modo auto apagado (Autopower-off) gire el

interruptor giratorio de OFF a cualquier posición de función (ON) mientras sostiene el botón de HOLD.

Uso de las puntas de prueba

Use solamente el mismo tipo de puntas que las suministradas con el medidor. Estas puntas de prueba están consideradas para 1200 volts. A pesar de que estas puntas están consideradas para 1200 volts, no trate de medir cualquier voltaje mayor que 1000 volts CD o 750 volts CA.

NOTA: En algunos rangos de voltaje CD y CA con las puntas no conectadas a ningún circuito, la pantalla puede mostrar lecturas de fluctuación debido a la alta impedancia de entrada. Esto es normal. Cuando usted conecta las puntas de prueba a un circuito aparece una medición real.

Uso de funda y base

El medidor viene con una funda protectora que absorbe los impactos y protege al medidor del manejo rudo. La funda está equipada con una base.

4. PRUEBAS ELÉCTRICAS Y MEDICIONES BÁSICAS

4.1 Medición de voltaje

⚠ ADVERTENCIAS: PARA EVITAR EL RIESGO DE CHOQUE ELECTRICO Y DAÑO AL INSTRUMENTO, LOS VOLTAJES DE ENTRADA NO DEBEN EXCEDER DE 1000V CD O 750 V CA (RMS). NO INTENTE TOMAR NINGUNA MEDICIÓN DE VOLTAJE DESCONOCIDO QUE PUEDA EXCEDER DE 1000V CD O 750V CA (RMS). ESTE MEDIDOR ESTÁ DISEÑADO PARA MEDICIONES EN CIRCUITOS DE CORRIENTE DÉBIL NO USARLO PARA CIRCUITOS DE CORRIENTE FUERTE (LINEA DE CORRIENTE EN FABRICAS Y SIMILARES QUE TENGAN CORRIENTE CAPACIDAD

DE CORRIENTE GRANDE). USARLO EN CIRCUITOS DE CORRIENTE FUERTE ES MUY PELIGROSO PORQUE NORMALMENTE SE APLICA SOBRE TENSIÓN DE VOLTAJE EN EXCESO A LOS CIRCUITOS.

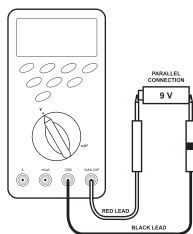
NOTA: Cuando se toman mediciones de voltaje, este medidor debe ser conectado en paralelo con el circuito o elemento de circuito bajo prueba.

- En el rango de 400mV, el valor mostrado puede fluctuar cuando se desconectan las terminales de entrada. Esto es normal.
- El circuito de medición de voltaje CA en este medidor es de sistema de valor de Raíz media cuadrática (RMS VERDADEROS), así que este equipo puede medir precisamente el voltaje CA de formas de onda no-sinoidal incluyendo armónicas causadas por varias cargas no lineales. Para medidores de voltaje CA (o corriente), el CREST FACTOR (factor de amplitud) expresa su habilidad para responder a formas de onda no sinoidal. [FACTOR DE AMPLITUD es definido a razón del pico de voltaje máximo de una forma de onda CA a su valor RMS.] el factor de amplitud (crest factor) CA de este medidor es 3 para el rango de frecuencia de 45Hz a 1KHz.
- Para mejorar la precisión de las mediciones de voltaje CD tomadas en la presencia de voltajes CA (tales como, medir el voltaje CD de un amplificador en la presencia de una señal CA), MIDA EL VOLTAJE CA PRIMERO. Observe la capacidad de voltaje CA recién medido y seleccione un rango de voltaje CD que sea el mismo o mayor que el rango de voltaje CA. Este método mejora la precisión de voltaje CD evitando que se activen los circuitos de protección de entrada.

4.1.1 Medición de Voltaje CD

Siga estos pasos para medir voltaje CD:

1. Posicione el interruptor de rango en el rango V CD deseado. Si usted no sabe el valor del voltaje que será medido, siempre inicie con el rango más alto y ajuste según se requiera para obtener una lectura satisfactoria.
2. Conecte la punta de prueba roja en la terminal de entrada "VΩHz CAP" y la punta negra en la terminal de entrada "COM" del instrumento.
3. Desconecte la corriente del circuito que será probado.
4. Conecte las puntas de prueba al circuito que será probado.
5. Vuelva a aplicar corriente al circuito, el voltaje medido aparecerá en la pantalla del instrumento.
6. Si la punta de prueba roja se conecta al lado negativo del circuito, un signo de menos aparecerá en la pantalla a la izquierda.
7. Desconecte la corriente del circuito antes de retirar las puntas de prueba del circuito.



4.1.2. Medición de Voltaje CA

Siga estos pasos para medir voltaje CA:

1. Posicione el interruptor de rango y función en el rango V CA deseado. Si usted no sabe el valor del voltaje que será medido,

siempre inicie con el rango más alto y ajuste según sea requerido para obtener una lectura satisfactoria.

2. Conecte la punta de prueba roja en la terminal de entrada "VΩHz CAP" y la punta negra en la terminal de entrada "COM" del instrumento.

3. Desconecte la corriente del circuito que será probado.

4. Conecte las puntas de prueba al circuito que será probado.

5. Vuelva a aplicar corriente al circuito, el voltaje medido aparecerá en la pantalla del instrumento.

6. Desconecte la corriente del circuito antes de retirar las puntas de prueba del circuito.

Voltaje CA trifásicos

Este medidor está diseñado para principalmente medir voltaje común CA. Cuando mida circuitos TRIFÁSICOS línea a línea, el valor del voltaje es realmente mayor que el voltaje trifásico línea a tierra considerado. Es muy importante que usted no exceda de la capacidad CA (RMS) MÁXIMA DE ESTE MEDIDOR, 750v ca. Para buscar el voltaje RMS línea a línea en una línea de corriente trifásica, multiplique el voltaje línea a tierra considerado por la raíz cuadrada de 3 (aproximadamente 1.732).

Por ejemplo, si usted conecta este medidor a una línea trifásica de 480 volts (es decir, 480V línea a tierra), el voltaje total disponible línea a línea es aproximadamente 832V CA ($480V \times 1.732$), podría resultar un peligro de descarga eléctrica debido a que se excede la capacidad normal de este medidor.

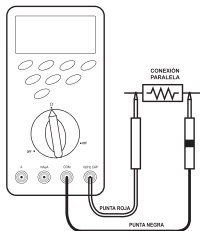
4.2 Medición de Resistencia (ohms)

! PRECAUCIÓN: APAGUE LA CORRIENTE Y DESCARGUE TODOS LOS CAPACITORES DEL CIRCUITO QUE SERÁ PROBADO

ANTES DE INTENTAR MEDICIONES DE RESISTENCIA EN EL CIRCUITO. EL NO HACERLO PUEDE TERMINAR EN DAÑO AL EQUIPO (Y/O INSTRUMENTO). EL CIRCUITO DE MEDICIÓN DE RESISTENCIA APLICA UN VALOR CONOCIDO DE CORRIENTE CONSTANTE A TRAVÉS DE UNA RESISTENCIA DESCONOCIDA Y POSTERIORMENTE MIDE EL VOLTAJE DESARROLLADO A TRAVÉS DE ESTE. POR TANTO RETIRE TODA LA CORRIENTE DEL CIRCUITO BAJO PRUEBA CUANDO REALICE MEDICIONES DE RESISTENCIA. SI HAY PRESENTE ALGUN VOLTAJE EN EL CIRCUITO DE PRUEBA, RESULTARA EN LECTURA ERRONEA. ESTE MEDIDOR PUEDE SER DAÑADO SI VOLTAJE EN EXCESO DE 600V CA ESTÁ PRESENTE.

NOTA: Cuando mida valores ohm críticamente bajos, haga que los extremos de las puntas tengan contacto y registre la lectura. Reste esta lectura de cualquier medición adicional para obtener un valor más preciso.

- Cuando mida resistencia grande, 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 desvíe la resistencia a potencial de la terminal de entrada COM para obtener una lectura estable.



- Para una resistencia de arriba de 1 Mega ohm, la pantalla puede tomar algunos segundos para estabilizarse. Esto es normal en lecturas de alta resistencia.
- El medidor tiene un circuito para proteger el rango de resistencia de sobre voltaje (600V CA). Sin embargo, para evitar accidentalmente exceder la capacidad del circuito de protección y asegurar una correcta medición, NUNCA CONECTE LAS PUNTAS DE PRUEBA A UNA FUENTE DE VOLTAJE cuando el interruptor giratorio esté establecido en las funciones de Ω o \rightarrow o \rightarrow prueba de diodo.
- La corriente aplicada durante las mediciones de resistencia puede ocasionar daños a algunos aparatos. La siguiente tabla detalla el voltaje de prueba y corriente disponible para cada rango de medición de resistencia. (todos los valores son normales).

RANGO	VOLTAJE DE CIRCUITO ABIERTO (A)	VOLTAJE DE ESCALA COMPLETA (B)	CORRIENTE DE CORTO CIRCUITO (C)
400 Ω	< 1.2 V	< 200mV	< 740 μ A
4 K Ω		< 320mV	< 60 μ A
40 K Ω		< 340mV	< 11 μ A
400 K Ω		< 340mV	< 1.5 μ A
4 M Ω		< 340mV	< 0.2 μ A
40 M Ω		< 1 mV	< 0.2 μ A

NOTAS:

- (A) Es el voltaje de prueba abierto en las terminales de entrada en volts.
 (B) Es la disminución de voltaje a través de una resistencia igual para un valor de escala completo.
 (C) Es la corriente a través de un corto circuito en las terminales de entrada.

4.2.1 Medición de resistencia (Ohms)

Cuando mida resistencia, tenga la seguridad de que el contacto entre las puntas de prueba y el circuito bajo prueba sea bueno. La mugre, grasa, polvo o cualquier material extraño pueden seriamente afectar el valor de la lectura.

Siga estos pasos para medir ohms:

1. Posicione el interruptor giratorio en la posición " Ω " deseada.
2. Inserte la punta de prueba negra en la terminal de entrada "COM", y la punta de prueba roja en la terminal de entrada "V Ω Hz CAP".
3. Conecte las puntas de prueba al circuito que será medido.
4. La resistencia medición será mostrada en la LCD.

4.3 Prueba de continuidad, prueba de diodo y diodos de microonda.

4.3.1 Prueba de Continuidad

Este modo le ayuda a verificar los circuitos eléctricos.

Tales como en la prueba de continuidad, un valor medido de aproximadamente 100 Ω o menos causa que el medidor emita un tono beep continuo. En la prueba de continuidad, un valor medido de aproximadamente 100 Ω o menos causa que el medidor emita un tono beep continuo. Siga estos pasos para verificar la continuidad:

1. Posicione el interruptor de funciones en

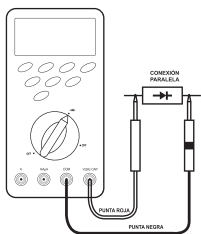
la posición “••)”).

2. Inserte la punta de prueba negra en la terminal de entrada “COM” y la punta de prueba roja en la terminal de entrada “VΩHz CAP”.
3. Conecte las puntas de prueba al circuito que será probado.
4. Este medidor emitirá un tono continuo para resistencia de menos de 100 ohms.

4.3.2 Prueba de diodo

La prueba de diodo le permite verificar los diodos, transistores y otros semiconductores para operación abierta, corto y normal. **NUNCA CONECTE LAS PUNTAS DE PRUEBA A UNA FUENTE DE VOLTAJE** cuando el interruptor giratorio esté establecido en $\rightarrow+$ prueba de diodos.

- En la prueba de diodo, la caída de voltaje en sentido adelantado es mostrado cuando el diodo es conectado en sentido adelantado. Para un diodo de germanio, el voltaje directo normal es aproximadamente de 0.4V en caso de un diodo de silicón es aproximadamente 0.6V.



Juzgue el dispositivo semiconductor como sigue:

- Si la lectura digital en una dirección muestra un valor y la lectura en sentido

contrario muestra una sobre carga (*D.F.L.*), el dispositivo es bueno.

- Si la lectura digital es la misma en ambas direcciones, el dispositivo probablemente esté en corto.
- Si la pantalla indica *D.F.L.* en ambas direcciones, el dispositivo está probablemente abierto.

Siga estos pasos para verificar un diodo:

1. Posicione el interruptor de función en la posición $\rightarrow+$.
2. Inserte la punta de prueba negra en la terminal de entrada “COM” y la punta de prueba roja en la terminal de entrada “VΩHz CAP”.
3. Haga que tenga contacto la punta de prueba roja con el ánodo (lado +, extremo sin banda) y la punta de prueba negra al cátodo (lado -, extremo con banda).
4. Si el diodo es bueno, la lectura debe indicar 0.3V a 0.8V en la LCD.
5. Cambie las puntas rojo y negro en el diodo, si la LCD indica *D.F.L.* (la señal de sobre carga); el diodo es bueno.

NOTA: Un diodo defectuoso indicará *D.F.L.* (la señal de sobre carga) o 0.00 sin importar como estén conectados las puntas de prueba.

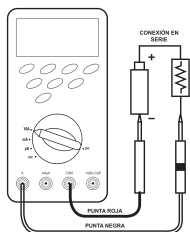
4.3.3 Diodos de microonda

La mayoría de los diodos no pueden probarse mediante un DMM con una función de prueba de diodo. Esto es debido a que el DMM no suministra suficiente corriente para encender estos diodos. Se necesitan puntas de prueba especiales, que aumenten la salida de corriente para que los diodos de microondas puedan ser probados adecuadamente.

4.4 Medición de corriente (Amps)

PRECAUCIÓN: LAS FUNCIONES DE CORRIENTE ESTÁN PROTEGIDAS POR UN FUSIBLE DE 600 VOLTS DE CAPACIDAD. PARA EVITAR DAÑO AL INSTRUMENTO, LAS FUENTES DE CORRIENTE QUE TENGAN VOLTAJES DE CIRCUITO ABIERTO MAYORES DE 600 VOLTS CD O CA NO DEBEN SER MEDIDOS.

NOTA: Cuando tome mediciones de corriente, este medidor debe estar conectado en SERIE con el circuito (elemento del circuito) bajo prueba. NUNCA CONECTE LAS PUNTAS DE PRUEBA A TRAVÉS DE UNA FUENTE DE VOLTAJE mientras el interruptor giratorio está establecido en Amperes. Esto puede causar daño al circuito bajo prueba o al Medidor.



- Para medir corriente, usted debe dividir el circuito y conectar las puntas de prueba en dos puntos de conexión del circuito. La conexión debe ser en serie con la corriente.
- El circuito de medición de corriente CA en este Medidor es de SISTEMA DE VALOR root-mean-square (raíz cuadrada media) (RMS- REAL) así que este medidor puede medir precisamente la corriente CA de formas de onda no sinusoidal incluyendo armónicas causadas por varias cargas no lineales. EL FACTOR DE AMPLITUD CA

de este Medidor es de 3 para el rango de frecuencia de 45Hz a 1KHz.

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

Siga estos pasos para medir amperaje CD (ó CA):

1. Posicione el interruptor de rango y función en el rango A CD deseado (ó CA). Si usted no sabe el valor de corriente que será medido, siempre inicie con el rango más alto y ajuste según sea requerido para obtener una lectura satisfactoria.
2. Conecte la punta de prueba roja en la terminal de entrada "mA" (si los rangos de 4A o 10A están siendo usados, conecte la punta de prueba roja en la terminal de entrada "A") y la punta de prueba negra en la terminal de entrada "COM" del instrumento.
3. Desconecte la corriente del circuito que será probado.
4. Conecte las puntas de prueba en serie al circuito que será probado.
5. Vuelva a aplicar corriente al circuito, la corriente medición aparecerá en la pantalla del instrumento.
6. Desconecte la corriente del circuito antes de retirar las puntas de prueba del circuito.

4.5 Modo THD @ 50/60Hz®

Hoy más y más aparatos eléctricos usan suministros de corriente alta y motores de velocidad ajustable para conservar energía. Estos aparatos conservan la corriente emitiendo corriente en pulsos

cortos usando un interruptor de estado sólido. Esta tendencia, a pesar de ahorrar energía, crea severos problemas para la distribución de corriente. Estos interruptores de estado sólido crean cargas no lineales en los sistemas de distribución de corriente, los cuales generan armónicas. Estas armónicas son múltiples poco comunes de la frecuencia de línea de corriente fundamental y pueden causar sobre calentamiento en los transformadores, operaciones de computadora erróneas y disparo prematuro de interruptores automáticos.

Una de las mediciones más útiles de armónicas es la distorsión armónica total (THD). Esta medición requiere instrumentación especial y costosa para indicar el total de las frecuencias armónicas presentes en la señal.

Este medidor está diseñado para indicar los valores rms totales de la tercera armónica para la armónica en orden infinita como un porcentaje del valor total rms incluyendo el valor rms de la frecuencia fundamental en las líneas de corriente 50Hz/60Hz.

En general, existen dos formas para expresar el valor THD:

THD-F = Distorsión total armónica como un porcentaje de la frecuencia fundamental.

THD-R = Distorsión total armónica como un porcentaje del valor rms total.

Prácticamente hablando, cualquier método es útil para buscar armónicas de valor los suficiente alto para crear problemas.

Cuando mida voltaje de línea, un nivel THD máximo de 5% o menos se considera aceptable. Abajo del nivel 5%, ambas mediciones (THD-R y THD-F) son fundamentalmente las mismas. Para niveles THD arriba de 5%, usted puede convertir las lecturas THD-R a lecturas THD-F usando

cualquiera de las siguientes fórmulas o gráfica de conversión.

$$F\% = \frac{100 \times R (\%)}{\sqrt{10000 - R^2 (\%)}}$$

$$\text{Donde } F (\%) = \text{TDF} (\%) \text{ y} \\ R (\%) = \text{THD-R} (\%)$$

Como usted puede ver en la siguiente tabla, tanto el valor THD-R (%) como THD-F (%) son fundamentales el mismo cuando mide voltaje de línea donde las lecturas THD son normalmente del 5% o menos. Los valores son diferentes solamente cuando existen niveles de aproximadamente 20% arriba.

Los niveles máximos THD en el voltaje de línea de aproximadamente 5% los niveles máximos THD en la corriente de línea aproximadamente del 20% son comunes para una línea de potencia.

THD-R (%) contra THD-F (%)	
THD-R (%)	THD-F (%)
0.00	0.00
5.00	5.01
10.00	10.05
15.00	15.17
20.00	20.41
25.00	25.82
30.00	31.45
35.00	37.36
40.00	43.64
45.00	50.39
50.00	57.74
55.00	65.86
60.00	75.00
65.00	85.53
70.00	98.02
75.00	113.39
80.00	133.33
85.00	161.36
90.00	206.47
95.00	304.24
100.00	∞

FACTOR DE AMPLITUD CONTRA THD-R (%) [Ó THD-F (%).

EL FACTOR DE AMPLITUD (CREST FACTOR) simplemente indica si los contenidos armónicos contenidos están incluidos o no en la línea de potencia. Sin embargo, THD-R (%) [ó THD-F (%)] en 50Hz (ó 60Hz) indican que porcentaje de contenidos armónicos están incluidos en la línea de potencia. Ambas características se encuentran normalmente en instrumentos de análisis de corriente profesionales mucho más caros.

Siga estos pasos para medir THD-R (%) en la línea de potencia:

1. Posicione el interruptor de función y rango en el rango de Amperes o Volts CA.
2. Cuando mida el voltaje o amperaje en la línea de potencia de 50Hz (o 60Hz), presione y sostenga el botón AC/CD por 2 segundos para seleccionar el modo THD @ 50/60Hz.
3. Cuando este medidor entra en el modo THD, la lectura digital (que es el valor rms verdaderos del voltaje o amperaje que están siendo medidos) desaparece y el símbolo % y puntos decimales son mostrados en la LCD.
4. Después de dos segundos desde este momento, será mostrado el THD-R (%).
5. Para salir de este modo, presione y sostenga el botón AC/DC por 2 segundos otra vez. El símbolo % desaparecerá y el medidor regresará a las funciones CA. El símbolo %, desaparece y el medidor regresa a sus funciones en CA.

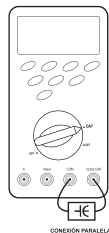
4.6 Medición de capacitancia

PRECAUCIÓN: DESCARGAR TODOS LOS CAPACITORES ANTES DE INTENTAR TOMAR LAS MEDICIONES, EL NO HACERLO PUEDE RESULTAR EN DAÑO PARA EL MEDIDOR.

- En capacitancia, el medidor está siempre

en rango automático.

- En el rango $1\mu\text{F}$, las lecturas son probablemente inestables debido al ruido eléctrico inducido por el ambiente y la capacidad flotante de las puntas de prueba. Por tanto, conecte directamente el objeto que será medido a las terminales de entrada.
- La gráfica de barras no funciona en el modo de capacitancia.



Siga estos pasos para medir capacitancia:

1. Inserte las puntas de prueba en las terminales de entrada
2. Posicione el interruptor giratorio en la posición "CAP".
3. Haga que tengan contacto las puntas con el capacitor y lea la pantalla. Cuando mida capacitores polarizados, conecte el positivo a la terminal $\text{V}\Omega\text{Hz}$ CAP y la negativa a la terminal COM. La absorción dieléctrica del capacitor puede causar errores de medición. Si es necesaria más descarga, el medidor mostrará "d.i.s.c." mientras el medidor se descarga.

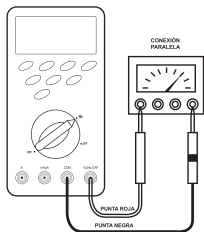
4.7 Medición de frecuencia

- En frecuencia, el medidor está siempre en rango automático.

- Cuando desconecte las terminales de entrada, la señal de sobre carga puede ser mostrada o la pantalla puede fluctuar de modo inestable. Esto es normal.
- La gráfica de barras funciona en la medición de frecuencia.

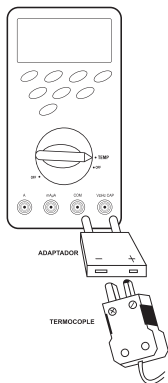
Siga estos pasos para medir frecuencia:

1. Inserte las puntas de prueba en las terminales de entrada.
2. Posicione el interruptor giratorio en la posición "Hz".
3. Haga que tengan contacto las puntas de prueba en los puntos de prueba y lea la pantalla. Si la frecuencia medición es mayor de 200 KHz, se mostrará en la pantalla "O.F.L." (sobre carga).



4.8 Medición de temperatura

ADVERTENCIA: NO PERMITA QUE LAS PUNTAS DE PRUEBA TENGAN CONTACTO CON NINGUN VOLTAJE VIVO QUE PUEDA EXCEDER DE 30 AC RMS O 42 V CA MÁXIMO Ó 60 CD V. DESCONECTE EL CABLE DE LA TEMPERATURA ANTES DE TOMAR MEDICIONES QUE NO SEAN TEMPERATURA, EL INSTRUMENTO Y/O EQUIPO SE PUEDEN DAÑAR SI LAS ADVERTENCIAS ANTERIORES NO SE SIGUEN.



- Este medidor mide directamente la temperatura, usando un termopar tipo-K el cual es suministrado opcionalmente con este medidor.
- Este medidor muestra la temperatura medición en grados ya sean en centígrados o Fahrenheit.

NOTA: Este medidor se ajusta automáticamente a la escala de centígrados. Para medir en Fahrenheit, presione el botón AC/DC cuando el interruptor giratorio esté en la posición de temperatura.

- La Flexión aguda repetida del cable del termopar puede romperlo. Para prolongar la vida del cable, evite dobleces en el cable, especialmente cerca del conector.
- El rango de medición de temperatura de termopar tipo-K proporcionado (opcionalmente) con este medidor es -40°C a $+1,370^{\circ}\text{C}$. (-40°F a $+2,498^{\circ}\text{F}$).

Técnicas de medición para una mayor precisión.

- Elija un cable termopar adecuado. El termopar opcionalmente suministrado

con este medidor es termopar tipo aislador, el cual está diseñado para propósitos generales de uso. Para una precisión óptima, use el estilo cable que sea apropiado para cada tipo de aplicación. Por ejemplo, use un cable de aire para mediciones de aire, un cable de superficie para mediciones de superficie y un cable de inmersión para líquido o gel o mediciones de gel.

- **Adaptador Termopar.** El adaptador termopar suministrado con este medidor está hecho de los mismos materiales que las puntas del termopar. Para evitar error, es muy importante usar un adaptador termopar cuyos materiales se acoplen al termopar que está usando.

- **Para reducir errores.** Asegurarse que existe una buena conexión entre el termopar y la superficie que se está midiendo. Para este propósito, un compuesto de conducción térmica (tal como grasa de silicón) puede usarse entre el termopar y la superficie que está midiendo.

- Cuando mida temperaturas arriba de la temperatura ambiente, ajuste la conexión entre el termopar y la superficie hasta que obtenga una lectura de temperatura más alta.
- Cuando mida temperaturas debajo de la temperatura ambiente, ajuste la conexión entre el termopar y la superficie hasta que obtenga una lectura de temperatura más baja.
- Cuando mida temperaturas cercanas a la temperatura ambiente, tome la lectura cuando la pantalla esté más estable.

Siga los siguientes pasos para medir temperatura:

1. Posicione el interruptor giratorio en la

posición "TEMP".

2. Conecte el adaptador termopar en la terminal de entrada COM y terminal de entrada TEMP observando la polaridad adecuada.

3. Conecte el cable termopar tipo-K en el adaptador termopar observando la polaridad adecuada.

4. Lea la temperatura en la LCD.

5. INTERFASE RS-232C

5.1 Introducción

RS-232C es una corriente definida EIA para una interfase de comunicación serial comúnmente usada entre computadoras, terminales y módems.

Este medidor es capaz de conectarse mediante interfase RS-232C con una computadora WINDOWS usando su cable de interfase serial RS-232C bidireccional y su software WINDOWS suministrado como accesorio opcional junto con el medidor.

5.2 Conexión mediante interfase con una computadora personal

Siga estos pasos para conectar mediante interfase el medidor con una computadora WINDOWS:

1. Conecte el cable RS-232C al puerto serial de 25-pines de la computadora. Conecte el conector macho D9 en la terminal RS-232C en la parte trasera del medidor. El controlador RS-232C es movido por +12V proporcionados por la computadora conectada mediante interfase a través de los pines "DTR" y "RTS" del conector hembra D25.

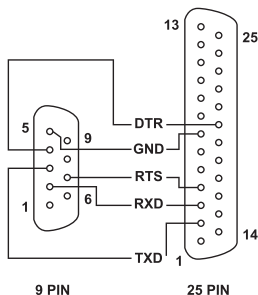
La configuración de pines del conector RS-232C es como sigue:

<DMM>		<COMPUTADORA>
2		3 RXD
3		2 TXD
4		20 DTR
5		7 GND
7		4 RTS

2. Encienda el medidor y presione el botón RS-232C (REL) por 2 segundos para activar la comunicación RS-232C. El símbolo "RS-232C" aparecerá en la LCD.

3. Cargue el disco del software WINDOWS, el cual es opcionalmente suministrado con el medidor, en la computadora. Este software requiere un monitor VGA o mejor.

4. Copie los archivos desde el disco del software al disco duro de la computadora para hacer una copia de respaldo.



5. Opere el archivo de ejecución cargado desde el disco del software WINDOWS tecleando el nombre del archivo de ejecución al momento del aviso del WINDOWS.

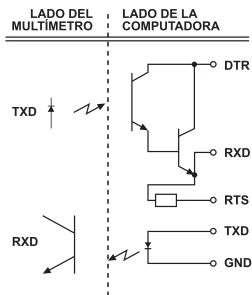
6. Presione la tecla enter y usted verá la primera pantalla mostrando el nombre de la compañía.

Presione la tecla enter otra vez y usted verá la segunda pantalla mostrando características de este medidor.

Presione la tecla enter otra vez y usted verá la pantalla de medición con el menú.

7. Ahora usted puede tener acceso a varias funciones del medidor usando el menú y su computadora puede enlazar varios datos necesarios y varios controles a botones del medidor.

NOTA: Para el método de operación con detalles, vea el archivo "README.TXT" en el disco del software WINDOWS.



¡No Olvide!

Uso del RATÓN (MOUSE):

BOTÓN IZQUIERDO – TECLA CORTA (= presionar botón DMM).

BOTÓN DERECHO – TECLA LARGA (= presionar y sostener el botón DMM).

disponible es seleccionada.

DOS TONOS BEP suenan cuando una función no disponible es seleccionada.

Uso del MENÚ DEL ARCHIVO:

BOTÓN DEL RATÓN (MOUSE)	TECLA IZQUIERDA	TECLA DERECHA
MANTENER (HOLD) (ILUMINACIÓN DE FONDO)	ESTABLECER/SALIR MANTENER (HOLD)	ESTABLECER/SALIR BACK LIGHT
REC (←)	ESTABLECER Y DESPLAZARSE MAX. MIN. PROMEDIO (← modo de EDICIÓN)	SALIR
REL (→)	ESTABLECER/SALIR (→ modo de EDICIÓN)	ESTABLECER/SALIR Interfase RS-232C
RANGO (HI/LO)	ESTABLECER RANGO MANUAL (ELEGIR ENTRE HI/LO modo EDICIÓN/COMPARAR)	SET AUTO RANGE
COMPARAR (↑)	ESTABLECER/SALIR (↑ modo de EDICIÓN)	-----
% (↓)	ESTABLECER/SALIR (↓ modo de EDICIÓN)	-----
EDICIÓN	ESTABLECER/SALIR	-----
DC/AC (°C / °F)	ELEGIR CD/CA (ELEGIR °C /°F)	ESTABLECER/SALIR (THD @ 50/60 Hz)

UN TONO BEEP suena cuando una función

MEDICIONES.

En el menú, presionando <ESC> activa al medidor para iniciar la medición, cuando el menú desaparece.

DETENER MEDICIÓN.

Activa el medidor para detener las mediciones y aparece el cuadro inicial otra vez, si aparece el menú, desaparecerá presionando <ESC>. VEA INFORMACIÓN (DATA VIEW). Muestra la información medición; NO DATOS (EMPTY DATA) aparecerá si no hay información.

IMPRESIÓN DE DATOS (DATA PRINT).

Imprime los datos mostrados en VER INFORMACIÓN, NO DATOS (EMPTY DATA) aparecerá si no hay información, IMPRESORA NO LISTA (PRINTER IS NOT READY) es mostrada cuando la computadora no está conectada a la impresora. Posteriormente, presione inmediatamente <ESC> para salir de IMPRESIÓN DE DATOS. De otra forma, el cuadro en pantalla puede dañarse.

EXHIBICIÓN DE GRÁFICA (GRAPH DISPLAY).

Seleccione la Escala de Gráfica para traer la gráfica con los datos y posteriormente presione <ESC> para guardar automáticamente la gráfica en el archivo SCREEN.PCX. Si se selecciona EXHIBICIÓN DE GRÁFICA (GRAPH DISPLAY) después de haber entrado en el otro modo de medición, el archivo SCREEN .PCX anterior será sobrescrito. NO DATOS (EMPTY

DATA) se mostrará si no hay información.

CONFIGURACIÓN.

PUERTO DE COMUNICACIÓN:

Seleccione 1 ó 2

PUERTO PARA IMPRESIÓN:

Seleccione 1 ó 2

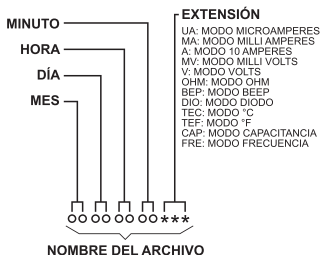
TIEMPO DE MUESTRA:

Seleccione cualquier rango más de un segundo.

SALIR:

Guardar <ENTER> SALIR del MENU DE ARCHIVO activa el programa para reponer.

ESPECIFICACIÓN DE ARCHIVO:



5.3 Diseño de su propio Software

Usted necesita siga la siguiente información si está diseñando su propio software para la interfase RS-232C.

5.3.1 Parámetros de comunicación

- Tasa de Transmisión: 4800 baudios
- Bit de Información: 8
- Bit de Detención: 1
- Paridad: Ninguna

5.3.2 Transmitir formato de datos

STX	(1 BYTE): F2H
ID	(1 BYTE): 0.9H
POSICIÓN	(1 BYTE)
RANGO	(1 BYTE)
ESTATUS	(7 BYTE)
DATOS	(6 BYTE)
EXT	(1 BYTE): F3H

Ejemplo: FORMATO DE TRANSMISIÓN DE DATOS.

MBS	0
	0
	0
	BATERÍA BAJA
LSB	BIT 3
	BIT 2
	BIT 1
	BIT 0

BATERÍA BAJA = 0: INACTIVA = 1: BATERIA BAJA

BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0	
0	0	0	0	= CD mV
0	0	0	1	= CA/CD V
0	0	1	0	= CA/CD μ A
0	0	1	1	= CA/CD mA
0	1	0	0	= CA/CD A
0	1	0	1	= Ohm (Ω)
0	1	1	0	= BEEP
0	1	1	1	= DIODO
1	0	0	0	= TEMPERATURA ($^{\circ}$ C/ $^{\circ}$ F)
1	0	0	1	= CAPACITANCIA (μ F)
1	0	1	0	= FRECUENCIA (Hz)

5.3.3 Formato de Recepción de Datos

STX	(1 BYTE): F2H
ID	(1 BYTE): 0.9H
DATOS	(1 BYTE)
EXT	(1 BYTE): F3H

Ejemplo: FORMATO DE DATOS

MBS	0
	0
	0
	TECLA LARGA
LSB	BIT 3
	BIT 2
	BIT 1
	BIT 0

Bit 4 = 0: TECLA LARGA INACTIVA = 1: TECLA LARGA ACTIVA

BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0	
0	0	0	0	= NO TECLA
0	0	0	1	= TECLA DE RANGO
0	0	1	0	= TECLA MANTENER
0	0	1	1	= TECLA CA/CD
0	1	0	0	= TECLA DE REGISTRO
0	1	0	1	= TECLA DE RELATIVO
0	1	1	0	= TECLA DE PORCENTAJE
0	1	1	1	= TECLA COMPARAR
1	0	0	0	= TECLA DE EDICIÓN
1	0	0	1	= CAPACITANCIA (µF)
1	0	1	0	= FRECUENCIA (Hz)

5.3.4 Programa de Muestra (FICOM.H)

El siguiente programa es un ejemplo del programa de lenguaje C el cual ayuda a los usuarios a entender el formato de datos y el método de poder conectar mediante interfase, y también desarrollar sus propios programas.

[Interrupt Usage and Selection between COM1 and COM2]

```
#define COM1 0
#define COM2 1
```

```
/* Base addresses of serial ports */
#define COM1BASE 0x03f8
#define COM2BASE 0x02f8
```

```
#define COMBASE (comport==COM1) ? COM1BASE: COM2BASE)
```

```
/* Registers */
```

```
#define THR (COMBASE+0) /* Transmit Holding Register */
#define RBR (COMBASE+0) /* Receive Buffer Register */
#define IER (COMBASE+1) /* Interrupt Enable Register */
#define IIR (COMBASE+2) /* Interrupt Identification Register */
#define LCR (COMBASE+3) /* Line Control Register */
#define MCR (COMBASE+4) /* Modem Control Register */
#define LSR (COMBASE+5) /* Line Status Register */
#define MSR (COMBASE+6) /* Modem Status Register */
```

```
/* Parameters to bioscom function */
```

```
#define DATABIT7 0x02 /* Data bit */
#define DATABIT8 0x03
```

```
#define STOPBIT1 0x00 /* Stop bit */
#define STOPBIT2 0x04
```

```
#define NOPARITY 0x00 /* Parity bit */
#define ODDPARITY 0x08
#define EVENPARITY 0x18
#define BAUD1200 0x80 /* Baud rate */
```

```
#define BAUD2400 0xa0
#define BAUD4800 0xc0
#define BAUD9600 0xe0
/* 8259 PIC (Programmable Interrupt Controller) */
#define IMR 0x21 /* I/O address of 0CW1 (IMR) of 8259 PIC */
#define 0CW 0x20 /* I/O address of 0CW2 of 8259 PIC */
/* 0CW: Operation Command Word */
/* IMR: Interrupt Mask Register */
#define MASKON 0xe7 /* Mask IRQ3/IRQ4 on IMR */
#define MASKOFF 0x18 /* Mask IRQ3/IRQ4 off IMR */
#define EOI 0x20 /* Non-specific End of Interrupt command 0CW2 */
/* Interrupt Request Numbers */
```

```
#define IRQ0 0x08 /* Interrupt Vector for Timer */
#define IRQ3 0x0b /* Interrupt Vector for COM2 */
#define IRQ4 0x0c /* Interrupt Vector for COM1 */
#define IRQ8 0x70 /* Interrupt Vector for RTC (Real Time Clock) */
#define IRQ16 0x1c /* Interrupt Vector to called Timer */
#define IRQNUM (comport==COM1) ? IRQ4 : IRQ3)
/* Miscellaneous */
#define BUFSIZE 0x4000 /* Size of comm buffer */
*/
```

```
#define BUFFEREMPTY (-1) /* Buffer empty */
#define ON 1
#define OFF 0
```

6. MANTENIMIENTO Y PARTES DE REEMPLAZO

6.1 Mantenimiento General

⚠ ADVERTENCIA: REPARAR O DAR SERVICIO NO CUBIERTO EN ESTE MANUAL DEBE SER SOLAMENTE REALIZADO POR PERSONAL CALIFICADO. PARA EVITAR CHOQUE ELÉCTRICO, NO DE SERVICIO A MENOS QUE ESTÉ CALIFICADO PARA HACERLO.

Limpie periódicamente con un trapo húmedo y detergente; no use abrasivos o solventes. El agua, mugre o contaminación en las terminales A o mAμA pueden dañar este medidor.

Calibre este medidor una vez al año para mantener sus especificaciones de desempeño.

6.2 Reemplazo de batería.

El medidor usa una batería de 9V (NEDA 1604 O IEC 6F22). Para reemplazar la batería, quite los dos tornillos del compartimento de la batería de la parte posterior del medidor y levante la cubierta del compartimento de la parte posterior del medidor, reemplace la batería y vuelva a colocar los tornillos.

6.3 Prueba de fusible(s)

Para probar los fusibles internos del Medidor:

1. Posicione el indicador giratorio en la posición de "→" prueba de diodos.
2. Encienda el medidor.

3. Para probar F2 (15A, 600V), inserte un cable de prueba en la terminal de entrada VΩHz CAP y haga que tengan contacto el cable con la terminal de entrada A. La pantalla debe indicar aproximadamente 0.000V. Si la pantalla indica **O.F.L.** (sobre carga), reemplace el fusible y prueba otra vez. Si la pantalla indica cualquier otro valor, de servicio a este medidor.
4. Para probar F11 (1A, 600V), cambie el cable de la terminal de entrada A a la terminal de entrada mAμA. La pantalla debe indicar aproximadamente 1.2V. Si el indicador indica **O.F.L.** (sobre carga), reemplace el fusible y pruebe una vez más. Si la pantalla indica cualquier otro valor, de servicio a este medidor.

6.4 Reemplazo de fusible(s)

Siga estos pasos para reemplazar el fusible interno:

1. Desconecte las puntas de prueba. Retire la funda de seguridad de plástico del instrumento.
2. Quite los tornillos en la parte trasera del instrumento y separe la parte del frente y la posterior.
3. Reemplace el fusible(s) con el mismo tipo y tamaño del (los) que quitó.
4. Junte las partes trasera y delantera y vuelva a instalar los tornillos.
5. Fije nuevamente la funda de seguridad de plástico.

7. ACCESORIOS

NOTA: Cuando dé servicio a este medidor, use solamente las partes de reemplazo especificadas.

UD85SW

Juego de puntas de prueba y caimanes.

UD50RS

Cable interfase RS-232C (1.5m) [opcional]

UD85SW

RS-232C Disco de Software [Opcional]

8. ESPECIFICACIONES

La precisión está dada como + ([% de lectura] + [número de dígitos importantes]) en 18°C a 28°C con humedad relativa hasta 80%, por período de un año de calibración.

Función		V ⁻ Volts CD			
Rango	Resolución	Precisión	Observaciones		
400 mV 4 V 40 V 400 V	0.1 mV 1 V 10 V 0.1 V	± 0.3 % + 2 dgts	IMPEDANCIA DE ENTRADA: > 100 MΩ APROX. 11 MΩ		
1000 V	1 V			± 0.75 % + 3 dgts	APROX. 11 MΩ

Función		Amperes CD			
Rango	Resolución	Precisión	Observaciones		
400 μA 4000 μA 40 mA 400 mA	0.1 μA 1 μA 0.01 mA 0.1 mA	± 0.5 % + 1 dgt	CAÍDA DE VOLTAJE: 100 μV/μA 1.2 mV/mA		
4 A 10 A	0.001 A 0.01 A			± 1.0 % + 5 dgts	75 mV/A

Función	Continuidad
VOLTAJE DE PRUEBA DE CIRCUITO ABIERTO: 1.2 V ENTRADA: Aproximadamente <100 Ω	

Función		Ohms	
Rango	Resolución	Precisión	Observaciones
400 Ω 4 KΩ 40 KΩ 400 KΩ 4 MΩ 40 MΩ	0.1 Ω 1 Ω 10 Ω 0.1 KΩ 1 KΩ 10 KΩ	± 0.5 % + 10 dgt ± 0.5 % + 10 dgt	VOLTAJE DE CIRCUITO ABIERTO < 1.2 V
		± 1.2 % + 8 dgts	

Función	Verificación de Diodo
VOLTAJE DE PRUEBA DE CIRCUITO ABIERTO: 3 V corriente máxima de prueba: 2.5 mA	


Función		F	
Rango	Resolución	Precisión	Observaciones
1 μF 10 μF 100 μF	0.001 μF 0.01 μF 0.1 μF	± 1.7 % + 5 dgts	* La precisión es para los capacitores que tienen absorción dieléctrica insignificante * Rango automático
1000 μF	1 μF		


Función		Hz (0.5 Hz a 200 kHz)	
Rango	Resolución	Precisión	Observaciones
200 Hz 2 kHz	0.01 Hz 0.1 Hz	± 0.2 % + 2 dgts	TIEMPO DE MANDO DE COMPUERTA: 0.5 seg. 0.5 seg.
20 kHz 200 kHz >200 kHz	1 Hz 10 Hz 100 Hz		


NOTA: V CD. RADIO DE RECHAZO MODO

NORMAL: >20dB en 50Hz o 60Hz RADIO DE RECHAZO MODO COMUN: >100Db en cd, 50Hz o 60Hz PROTECCIÓN DE FUSIBLE. μ A ó mA: FUSIBLE rápido 1A 600v A : FUSIBLE rápido 15A 600V Con > 10000 A capacidad de interrupción.

Especificaciones para corriente alterna (RMS-VERDADEROS)

Función		 Volts CA 50Hz-60Hz	
Rango	Resolución	Precisión	Observaciones
4 V	1 mV	$\pm 0.75\% + 3 \text{ dgts}$	IMPEDANCIA DE ENTRADA: Aprox. 11 M Ω
40 V	10 mV		
400 V	0.1 V		
750 V	1 V	$\pm 0.75\% + 5 \text{ dgts}$	Aprox. 10 M Ω

Función		 Volts CA 45Hz-400KH	
Rango	Resolución	Precisión	Observaciones
4 V	1 mV	$\pm 6\% + 5 \text{ dgts}$	IMPEDANCIA DE ENTRADA: Aprox. 11 M Ω
40 V	10 mV		
400 V	0.1 V		
750 V	1 V	$\pm 0.75\% + 5 \text{ dgts}$	Aprox. 10 M Ω

Función		 Volts CA 400KHz-5KHz	
Rango	Resolución	Precisión	Observaciones
4 V	1 mV	No especificado	IMPEDANCIA DE ENTRADA: Aprox. 11 M Ω
40 V	10 mV		
400 V	0.1 V		
750 V	1 V	$\pm 2.5\% + 5 \text{ dgts}$ $\pm 3.5\% + 5 \text{ dgts}$	Aprox. 10 M Ω

Función		Amperes CA 45 Hz-1 KHz	
Rango	Resolución	Precisión	Observaciones
400 μ A	0.1 μ A	$\pm 1.0\% + 5 \text{ dgts}$	100 μ V/ μ A
4000 μ A	1 μ A		
40 mA	0.01 mA		
400 mA	0.1 mA		
4 A	1 V	$\pm 2.5\% + 5 \text{ dgts}$	75 mV/mA
10 A		$\pm 3.5\% + 5 \text{ dgts}$	

NOTA:

RADIO DE RECHAZO MODO COMUN V CA: >85Db en cd a 60Hz FACTOR DE AMPLITUD (CREST) 1: 1 A 3.1. Para formas de onda no sinusoidal (45Hz a 1KHz), añada + (2% de lectura) para precisión PROTECCIÓN DE FUSIBLE. mA ó mA : 1A 600V fusible RÁPIDO A : 15A 600V fusible RAPIDO Con > 10000A capacidad de interrupción.

Precisión de medición THD (en 50/60Hz $\pm 0.1\text{Hz}$)

Voltaje: $\pm(2\% + 2 \text{ dgts})$

Corriente: $\pm(2\% + 2 \text{ dgts})$

Especificaciones de Temperatura

Rango	Resolución	Precisión
-40°C a -10°C (-40°F a 14°F)	0.1°C (0.1°F)	$\pm(3.0^\circ\text{C} + 1 \text{ dgt})$ $\pm(3.0^\circ\text{F} + 1 \text{ dgt})$
-10°C a 20°C (14°F a 68°F)	0.1°C (0.1°F)	$\pm 3.0^\circ\text{C} (\pm 3.0^\circ\text{F})$
20°C a 400°C (68°F a 400°F)	0.1°C (0.1°F)	$\pm(1.0\% + 2^\circ\text{C})$ $\pm(1.0\% + 2^\circ\text{F})$
400°C a 1370°C (400°F a 2,498°F)	1°C (1°F)	$\pm 3.0\%$ de lectura ($\pm 3.0\%$ de lectura)

* Esta especificación es efectiva a temperatura ambiente de 23°C solamente.

8.2 Entradas Máximas

Función	Terminales de entrada		Precisión	
	Punta ROJA	Punta NEGRA		
\tilde{V}	VΩHz CAP	COM	1000 V	
$\equiv V$			750 V	
Ω			600 V	
$\cdot\cdot\cdot)$				
$\rightarrow+$				
$-E$				
Hz				
A \tilde{A}			A	10 A / 600 V
mA \tilde{A}			mAμA	400 mA / 600 V
μA \tilde{A}				
Temperatura	TEMP	60C CD o 24 CA RMS		

8.3 Especificaciones Generales

Pantalla (LCD):

Digital: 4000 cuentas Se actualiza 4 veces/segundo

Análoga: 41 segmentos Se actualiza 20 veces/segundo

Protección de Fusible:

mA ó μA: 1A 600V energía alta/fusible rápido

A: 15A 600V energía alta/fusible rápido

Temperatura de Almacenaje:

-20°C a 60°C (-4°F a 140°F)

Temperatura de operación:

0°C a 45°C (32°F a 113°F)

Humedad Relativa:

0% a 80% (0°C a 35°C, 32°F a 95°F)

0% a 70% (35°C a 45°C, 95°F a 113°F)

Coefficiente de Temperatura:

0.05 x (precisión especificada)/°C

(<18°C o >28°C, <65°F o >82°F)

Tipo de batería:

9V, NEDA 1604 ó 6F22 ó 006P

Vida de batería:

Sin iluminación de fondo: normalmente 200 horas (alcalina)

Con iluminación de fondo: normalmente 150 horas (alcalina)

Tamaño (H x W x L):

Medidor solamente: 4.0 cm x 8.5 cm x 19.0 cm

Con funda: 5.4 cm x 10.3 cm x 20.8 cm

Peso:

Medidor solamente: 380 g

Con funda: 655 g

Vibración y golpe:

Diseñado para MIL-T-28800 para instrumento clase II

Normas de Seguridad:

Diseñado para cumplir las normas IEC 1010-1 (Sobre voltaje categoría III), y Directiva EMC, UL 1244, CSA C22.2 NO. 231 Y ISA-DS82.

8.3 Límites de medición

Voltaje CD: 0.1 mV a 1000 V

Voltaje CA: 1 mV a 750 V

Amperaje CD: 0.1 μA a 10 A

Amperaje CA: 0.1 μA a 10 A

Resistencia: 0.1Ω a 40 MΩ

Capacitancia: 0.001 μF a 999 μF

Frecuencia: 0.5 Hz a 200 KHz

Temperatura: -40 °C + 1370 °C (-40° F + 2498° F)

Verificación de Continuidad: Tono beep

aprox. < 100 W en el Rango de 4 KΩ

THD @ 50/60 Hz@: 0.0% a 99.9%

CONTENT

1. INTRODUCTION	29
2. SAFETY CONSIDERATIONS	29
3. EXPLANATION OF CONTROLS AND INDICATORS	30
4. BASIC ELECTRICAL TESTS AND MEASUREMENTS	36
4.1. Measuring Voltage	
4.2. Measuring Resistance (Ohms)	
4.3. Diode Test & Microwave Diodes	
4.4. Measuring Current (Amps)	
4.5. TDH @ 50/60Hz® Mode	
4.6. Measuring Capacitance	
4.7. Measuring Frequency	
4.8. Measuring Temperature	
5. RS-232C INTERFACE	44
5.1 Introduction	
5.2. Interfacing the Meter with a Personal Computer	
5.3. Designing your Own Software	
6. MAINTENANCE AND REPLACEABLE PARTS	48
6.1. General Maintenance	
6.2. Battery Replacement	
6.3. Fuse (s) Test	
6.4. Fuse(s) Replacement	
7. ACCESORIES	49
8. SPECIFICATIONS	49
8.1. Specifications	
8.2. Maximum Inputs	
8.3. General Specifications	

 WARNING:

SOURCES LIKE SMALL HAND HELD RADIO TRASCIEVERS, FIXED STATION RADIO AND TELEVISION TRANSMITTERS, VEHICULE 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. INTRODUCTION











This Meter is a handheld and battery operated instrument that is designed and tested according to IEC Publication 1010-1 (EN 61010-1) (Overvoltage Category III), the EMC Directive (EN 50081-1 and EN 50082-1) and other safety standards (see "Specifications").

2. SAFETY CONSIDERATIONS

Before using this Meter, read the following safety information carefully. In this manual, the word "WARNING" is used for conditions and actions that pose hazard(s) to the user, the word "CAUTION" is used for conditions and actions that may damage this Meter.

- Do not try to measure any voltage that exceeds 1000V DC or 750V AC RMS.
- Voltages above 60V DC or 25V AC RMS may create a serious shock hazard.
- Do not attempt to use this Meter if either the Meter or the test leads have been damaged.
- Turn off power the circuit under test before cutting, desoldering, or breaking the circuit. Small amounts of current can be dangerous.
- Disconnect the live test lead before disconnecting the common test lead.
- When using the test leads, keep your fingers away from probe contacts. Always grip behind the finger guards on the probes.
- Use a current clamp if measuring any current above 10 Amps.

International Symbols:

	WARNING Dangerous Voltage (Risk of electric shock)
	Alternating Current (AC)
	Direct Current (DC)
	Either DC or AC
	Diode
	Capacitor
	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

WARNING: OBSERVE ALL SAFETY PRECAUTIONS WHEN MEASURING HIGHER VOLTAGES (AND/OR CURRENTS). TURN OFF POWER TO THE CIRCUIT UNDER TEST, SET THIS METER TO THE DESIRED FUNCTION AND RANGE, CONNECT THE TEST LEADS TO THIS METER AND THEN TO THE CIRCUIT UNDER TEST. REAPPLY POWER. IF AN ERRONEOUS READING IS OBSERVED, DISCONNECT POWER IMMEDIATELY AND RECHECK ALL SETTINGS AND CONNECTIONS.

Features.

- TDH @ 50/60Hz measurement.
- 3 3/4 digit, 4000 count with 41 segment bar graph.
- Auto/manual ranging.
- Safety shutter to prevent incorrect connections to current terminals.
- Fused 10 Amps range.
- Back-light.
- True RMS on AC Voltage and current ranges.
- Standby mode indicator.
- DC Voltage basic accuracy within 0.3%.
- Fix hold™ (Automatic reading hold).

- Capacitance measurement.
- Frequency measurement.
- Temperature measurement.
- Continuity beeper and diode test.
- Recording, offset and relative mode.
- Comparator, GO-NO GO and percentage programming feature.
- 600 volt input protection on ohm range.
- Hold and Low-battery annunciators.
- Rubber boot (or Safety holster).
- Large LCD display (68.5mm x 32.7mm).
- RS-232C interface.

3. EXPLANATION OF CONTROLS AND INDICATORS

1. DIGITAL DISPLAY.

Digital readings are displayed on a 4000 count display with polarity indication and automatic decimal point placement. When this Meter is turned on, all display segments and symbols appear briefly during a selftest. The display updates four times per second.

2. ANALOG BAR GRAPH.

The bar graph provides an analog representation of readings and updates 20 times per second. The 41segment bar illuminates from left to right as the input increases. If the input equals or exceeds 4000 counts on the range selected, the bar graph displays an arrow at the far right of the display in case of positive input (an arrow at the far left in case of negative input).

3. (DISPLAY BACK-LIGHT).

Press the HOLD button for 2 seconds to turn on the back-light. Back-light turns off automatically after 60 seconds to extend battery life. To turn off the back-light even before 60 seconds, press the HOLD button


for 2 seconds again.


4. (HOLD)

Automatically captures a stable reading, beeps to acknowledge, and holds it on the LCD. But, simply freezes a reading when the Meter is in the Recording, Compare, Relative or Percentage mode.





5. (CMP) (Enables GO-NO GO test when the Meter is in the Compare mode; works as an Increment button when the Meter is in the Editing mode).

Press the CMP button to compare a reading with the stored HI (high) reference value and the stored LO (low) reference value.

The "" symbol turns on. A symbol "-Hi"- will be displayed on the LCD if the compared reading is higher than the HI (high) reference value and a symbol "-Lo-" will be displayed on the LCD if the compared reading is lower than the LO (low) reference value. If the compared reading is between the HI (high) reference and the LO (low) reference, a symbol "PASS" will be displayed on the LCD.

Press the arrow () button to increase the blinking number displayed on the LCD by 1 digit when the Meter is in Editing mode.

6. (EDIT) (Programming the Reference values).

Press the EDIT button to program a new references value by using the arrow (, , ) and ) buttons when this Meter is in the Compare, Relative, or Percentage mode. You don't need an external reference source in these modes. When you press the EDIT button, the "0" at the right side of the LCD

will begin to blink and the arrow at the right of the bar graph will come on. This indicates that the value you will put in is the HI (high) reference value.

Using the arrow (↑, ↓, → and ←) buttons enter HI (high) reference value that you want your readings to be compared to. Use the HOLD button to select " — " sign.

Once the HI (high) reference value is entered (stored), press the HI/LO (Range button) to enter the LO (low) reference value into the meter.

When you press the HI/LO button, the arrow at the left of the bar graph will come on. This indicates that the value you will put in is the LOW (low) reference value. Using the arrow (↑, ↓, → and ←) buttons and the HOLD button enter the LO (low) reference value that you want your readings to be compared to. Press the EDIT button to exit this mode.

7. **RANGE** (Select the Manual Range mode in the Non Editing mode; Enables the Meter to store the HI (high) reference value or the LO (low) reference value in the Compare mode.)

Press the RANGE button to select the Manual Range mode and turn off the "AT" Autoranging symbol, (The meter remains in the range it was when manual ranging was selected.)

Each time you press the RANGE button in the Manual Range mode, the range increases and a new value is displayed. If you are already in the highest range, the meter wraps around the lowest range. To exit the Manual Range mode and return to autoranging, press and hold down the RANGE button for 2 seconds. The "AT" symbol turns back on. When the range

is changed manually, the Recording, Percentage (%), Compare, Relative and Hold modes are disabled.

Press the HI/LO button to enable the Meter to edit and store the HI (high) reference value or the LO (low) reference value by toggling between the 2 reference values when the Meter is in the Compare mode.

Press the HI/LO (RANGE) button to recall the stored reference value in the Compare, Relative or Percentage mode.

8. **REC** (Maximum, Minimum, and Average Recording; A Left-Shift button when the Meter is in the Editing mode).

Press the REC button to enter the Recording mode. The "R" symbol turns on. This function allows you to record Maximum, Minimum and Average values for a series of measurements on the same function and range. This Meter will beep every time a new maximum or minimum value is recorded. Press the REC button to scroll through the stored MAX, MIN and AVG values. When an overload is captured, a beeper tone emits and the Meter displays OFL (overload). This Meter can only record for 24 hours in this mode.


When this Meter entered the Recording mode, Auto Power Off is disabled and this Meter will automatically switch to Standby Mode after around 1 hour to save battery life unless you disabled the Standby Mode. To disable the Standby Mode, turn the rotary switch from OFF to any function (ON) position while holding down the HOLD button.

If you press any ineffective button to the Recording mode, the Meter will sound 2 consecutive beeps to let you know that the button function does not work in the

Recording mode.

To exit this mode and erase recorded readings, hold the REC button down for 2 seconds.

Press the arrow (←) button to shift the blinking number position to the left by 1 decimal point when the Meter is in the Editing mode. When the blinking number is at the very left, the number will stay at the same position even if you press the arrow (←) button.

9 –  **(Relative Readings in the Relative mode; A Right-shift button when the Meter is in the Editing mode.)**

In the Relative mode, this Meter displays the difference between the stored reference value and the measured reading value.

Press the REL button to enter the Relative mode. The "REL" symbol will come on the LCD and the bar graph pointer will be at the center of the scale.


Press the EDIT button to program the reference value. Using the arrow (↑, ↓, → and ←) buttons, enter the value that you want the readings displayed in relation to. Once the value is entered, press the EDIT button to exit the Editing mode.

To recall the store value, press the HI/LO (RANGE) button.

All measurement will be displayed as the difference between the stored value and the measured value. Negative readings are lower than the stored value. Positive readings are higher than the stored value. Pushing the REL button again exists the model.

Press the arrow (→) button to shift the blinking number position to the left by 1 decimal point when the Meter is in the Editing mode. When the blinking number is

at the very right, the number will stay at the same position even if you press the arrow (→) button.

10.  **(% Reading in the Percentage mode; A Decrement button when the Meter is in the Editing mode).**


In the Percentage mode, this Meter displays the difference in percentage between the stored reference value and the measured value.

Press the % button. The "%" symbol will come on the LCD and the bar graph pointer will be at the zero on the scale. The recall the stored reference value, press the HI/LO (RANGE) button.

Press the EDIT button. Using the arrow buttons, enter the value you want the readings displayed as a percentage of. Once the value is entered, press the EDIT button to exit the mode.

All measurement will be displayed as the difference in percentage between the stored reference value and the measured value. Negative readings are lower than the stored value. Positive readings are higher than the stored value. Pushing the % button again exits the mode.

Press the arrow (↓) button to decrease the blinking number displayed on the LCD by 1 digit when the Meter is in Editing mode.

11 –  **(Toggles between DC and AC; Toggles between °C and °F in the Temperature mode).**

Press the DC/AC button to toggle between DC and AC when measuring volts (except \overline{mV}) or amperes. When AC is selected, the "AC" symbol is displayed.

Press the °C/°F button to toggle between °C and °F when measuring temperature.

When the Centigrade scale is selected, the "°C" symbol is displayed and when the Fahrenheit scale is selected, the "°F" symbol is displayed on the LCD.

12 – (Total Harmonic Distortion measurement of the live Voltage or Current at 50/60Hz).

When measuring AC voltage or amperes in the 50Hz (or 60Hz) power line, press and hold down the DC/AC button for 2 seconds to select the THD @ 50/60Hz mode.

This mode enables the user measure THD (Total Harmonic Distortion) in percentage (%) from the 50Hz (or 60Hz) power line. (See 4.5 TDH @ 50/60Hz.)

When this Meter enters into the TDH @ 50/60Hz mode, the digital reading (that is, the TRUE-RMS value of voltage and amperes being measured) disappears and the symbol, % and decimal points are displayed on the LCD. After about 2 seconds from this moment, the TDH value in percentage (%) will be displayed. To exit the TDH @ 50/60Hz mode, press and hold down the DC/AC button for 2 seconds again. The symbol "%", disappears. This feature is typically found in much more expensive power analyzing meters.

13 – OFF.

Power to the Meter is turned off.

14 – ROTARY SWITCH.

Describes functions that are selected by setting the rotary switch.

μA	Microamperes DC/AC
mA	Milliamperes DC/AC
10A	Amperes DC/AC
$\overline{\text{mV}}$	Millivolts dc only
V	Volts dc/ac
Ω	Resistance
→ ←	Diode Test
•))	Continuity test
Hz	Frequency (Autoranging only)
CAP	Capacitance (Autoranging only)
TEMP	Temperature

15. SAFETY SHUTTER.

Prevents user from making in advertent connections to the current terminals. Caution: ALWAYS REMOVE INPUTS BEFORE TURNING THE ROTARY SWITCH.

16. FUSED

The maximum current that you can measure at this terminal is 10 Amps DC/AC. This terminal is fused protected.

17.

Refer to the user's manual before using.

18. A (Amperes Input Terminal).

The red test lead is plugged into this terminal for measuring current on the 4A or 10A AC or DC ampere functions.

19. mA μA (Milliamp/Microamp Input Terminal).

The red test lead is plugged into this terminal for measuring mA or μA on either AC or DC ampere functions.

20.

The maximum voltage that this Meter can measure is 1000V DC or 750V AC RMS.

21. 

Be extremely careful when making high-voltage measurements; DO NOT TOUCH TERMINALS OR TEST LEAD PROBE ENDS.

22. $V_{\Omega}Hz$ CAP
TEMP (Volts, Ohms, Diode Test, Frequency, Capacitance and Temperature input Terminal).

The red test lead is plugged into this terminal for all AC V, DC V, Ohms, continuity test, diode test, frequency and capacitance functions. When measuring temperature, a thermocouple adapter is plugged into both this terminal and the COM input terminal.

23. MAX
600 V


To avoid electrical shock or instrument damage, do not connect the COM input terminal to any source of more than 600V with respect to earth/ ground.



24. COM (Common Terminal).

The black test lead is plugged into this terminal for all measurements. When measuring temperature, a thermocouple adapter is plugged into this terminal.

25. AC.

Displayed when AC measurement function is selected.

26. (Negative Polarity).

Automatically indicate negative inputs.

27. AT.

Displayed when the Auto Range mode is selected.

28. O.F.L. (Overload Indication).

Displayed on the LCD when input value is too large to display.

29. BATT (Low Battery).

Battery life warning. When BATT is first turned on, at least 8 hours of battery life remain. Replace the battery immediately. Never leave a weak or dead battery in the Meter. Even leak-proof types can leak and damage the Meter.

30. 

Displayed when the Meter is in the continuity test function.

31. 

Displayed when the Meter is in the continuity test function.

32. MAX (Maximum Value in the Recording mode).

The value displayed is the maximum reading taken since the Recording mode was entered.

33. MIN (Minimum Value in the Recording mode).

The value displayed is the minimum reading taken since the Recording mode was entered.

34. AVG (Average Value in the Recording mode).

The value displayed is the true average of all readings taken since the Recording mode was entered.

35. REL (Relative mode).

The value displayed is the difference between the present measurement and the previously stored reading.

36. →+ (Diode test).

The value displayed is the forward voltage of the ends of the semiconductor.

37. HOLD.

Displayed when the Hold mode is selected.

38.  (Compare mode).

Displayed when the Compare mode is selected. This mode allows you to do the GO-NO GO test (See "Symbol").

39. °C (Centigrade degree).

The value displayed is the temperature in Centigrade scale.

40. °F (Fahrenheit degree).

The value displayed is the temperature in Fahrenheit scale.

41. The following symbols indicate the unit of the value displayed.

μF Microfarads (1 x 10⁻⁶ Farads)

% Percentage Annunciator in the both Percentage (%) mode and THD @ 50/60Hz mode.

V Volts

mV Millivolts (1 x 10⁻³ Volts)

A Amperes (Amps)

mA Milliampere (1 x 10⁻³ Amps)

μA Microamperes (1 x 10⁻⁶ Amps)

Ω Ohms

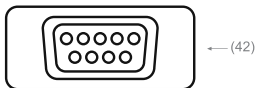
K Ω Kilohm (1 x 10³ Ohms)

M Ω Megohm (1 x 10⁶ Ohms)

Hz Hertz (1 cycle/sec)

KHz Kilohertz (1 x 10³ cycles/sec)

BOTTOM CASE

**42. RC-232C TERMINAL.**

The standard D9 male connector of the RS-232C serial cable (UD50RS) is plugged into this terminal when interfacing to a PC. The RS-232C serial cable is optional.

Auto-Power-Off Mode

If this Meter is on and inactive for approximately 30 minutes (1 hour in the Recording mode), this Meter will automatically switch to Auto-Power-Off Mode. To resume operation, turn the rotary switch back to the OFF position and then turn the Meter on again.

To disable the Auto-Power-Off Mode, turn the rotary switch from OFF to any function (ON) position while holding down the HOLD button.

Using Test Leads

Use only the same type of test leads as are supplied with the Meter. These test leads are rated for 1200 volts.

Although these test leads are rated for 1200 volts, do not try to measure any voltage greater than 1000 volts DC or 750 volts AC.

NOTE: In some DC and AC voltage ranges with the test leads not connected to any circuit, the display may show fluctuating

readings due to the high input impedance. This is normal. When you connect the test leads to a circuit, a real measurement appears.

Using holster and stand

This Meter comes with a protective holster that absorbs shocks and protects the Meter from rough handling. The holster is equipped with a stand rest.

4. BASIC ELECTRICAL TESTS AND MEASUREMENTS

4.1 Measuring voltage

⚠ WARNINGS: TO AVOID THE RISK OF ELECTRICAL SHOCK AND INSTRUMENT DAMAGE, INPUT VOLTAGES MUST NOT EXCEED 1000V DC OR 750V AC (RMS). DO NOT ATTEMPT TO TAKE ANY UNKNOWN VOLTAGE MEASUREMENT THAT MAY BE IN EXCESS OF 1000V DC OR 750V AC (RMS). THIS METER IS DESIGNED FOR MEASUREMENT IN WEAK CURRENT CIRCUITS. DO NOT USE IT FOR STRONG CURRENT CIRCUITS. DO NOT USE IT FOR STRONG CURRENT CIRCUITS (POWER LINE IN FACTORIES AND SO ON HAVING LARGE CURRENT CAPACITY). USE IN STRONG CURRENT CIRCUITS IS VERY DANGEROUS BECAUSE SURGE VOLTAGE IN FAR EXCESS OF RATING IS OFTEN APPLIED TO THEM.

NOTE: When taking voltage measurements, this Meter must be connected in PARALLEL with the circuit, or circuit element under test.

- In 400mV range, displayed value may fluctuate when disconnecting input terminals. This is normal.
- AC voltage measuring circuit in this Meter is of root-mean-square (True-RMS) value system so this Meter can accurately measure AC voltage of non-sinusoidal

wave forms including harmonics caused by various non-linear loads. For an AC Voltages (or current) Meter, CREST FACTOR expresses its ability to respond to non-sinusoidal wave-forms. (CREST FACTOR is defined as the ratio of the peak voltage of an AC waveform to its RMS value). The AC crest factor of this Meter is 3 for the frequency range of 45Hz to 1KHz.

- 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 of higher than the AC voltage range. This method improves the DC voltage accuracy by preventing the input protection circuits from being activated.

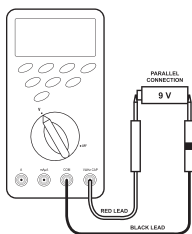
4.1.1 Measuring DC Volts

Follow these steps to measure DC volts:

1. Set function and range switch to the desired DC V range. If you do not know the value of the voltage to be measured, always start with the highest range and reduce the setting as required to obtain a satisfactory reading.
2. Plug the red test lead into the "VΩHz CAP" input terminal and the black lead into the "COM" input terminal of the instrument.
3. Disconnect the power from the circuit to be tested.
4. Connect the test leads to the circuit to be tested.
5. Reapply power to the circuit, the measured voltage will appear on the display of the instrument.
6. If the red test lead is connected to the

negative (or lower voltage) side of the circuit, a minus sign will appear on the display, at the left.

7. Disconnect power to the circuit before removing the test leads from the circuit.



4.1.2. Measuring AC Volts

Follow these steps to measure AC Volts:

1. Set the function and range switch to the desired AC V range. If you do not know the value of the voltage to be measured, always start with the highest range and reduce the setting as required to obtain a satisfactory reading.
2. Plug the red test lead into the "VΩHz CAP" input terminal and the black lead into the "COM" input terminal of the instrument.
3. Disconnect the power from the circuit to be tested.
4. Connect the test leads to the circuit to be tested.
5. Reapply power to the circuit, the measured voltage will appear on the display of the instrument.
6. Disconnect power to the circuit before removing the test leads from the circuit.

Three-Phase AC Volts

This Meter is designed to primarily measure household AC voltage. When measuring

THREE-PHASE circuits line-to-line, the value of the voltage is actually higher than the rated line-to-ground 3-phase voltage. It is very important that you do not exceed the maximum AC (RMS) rating of this Meter, 750V AC. To find the RMS voltage line-to-line on a 3-phase power line, multiply the rated line-to-ground voltage by the square root of 3 (approx. 1.732). For example, if you connect this meter to a 480 volts 3-phase line (i.e. 480V line-to-ground), the total available voltage line-to-line is about 832V AC ($480V \times 1.732$). Severe damage and a dangerous shock hazard could result because this exceeds the rating of this Meter.

4.2 Measure resistance (Ohms)

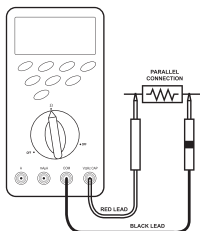
CAUTION: TURN OFF POWER AND DISCHARGE ALL CAPACITORS ON CIRCUIT TO BE TESTED BEFORE ATTEMPTING INCIRCUIT RESISTANCE MEASUREMENT. FAILURE TO DO SO MAY END UP IN EQUIPMENT (AND/OR INSTRUMENT) DAMAGE. THE RESISTANCE MEASURING CIRCUIT APPLIES A KNOWN VALUE OF CONSTANT CURRENT THROUGH THE UNKNOWN RESISTANCE AND THEN MEASURES THE VOLTAGE DEVELOPED ACROSS IT. THEREFORE, REMOVE ALL POWER TO THE CIRCUIT UNDER TEST WHEN MAKING RESISTANCE MEASUREMENTS. IF ANY VOLTAGE IS PRESENT IN THE TEST CIRCUIT, AN ERONEOUS READING WILL RESULT. THIS METER MAY BE DAMAGED IF VOLTAGE IN EXCESS OF 600V AC IS PRESENT.

NOTE:

When measuring critically low ohm values, touch tips of test leads together and record the reading. Subtract this reading from any additional measurement to obtain the most accurate value.

- 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 potential of the COM input terminal to obtain stable reading.



- For resistance above 1Megohm, the display may take a few seconds to stabilize. This is normal for high-resistance readings.
- The Meter has a circuit to protect the resistance range from over-voltage (600V AC). However, to prevent accidentally exceeding the protection circuit's rating and to ensure a correct measurement, NEVER CONECT THE TEST LEADS TO A SOURCE OF VOLTAGE when the rotary switch is set to Ω or \bullet) or \rightarrow functions.
- The current applied during resistance measurements could damage some devices. The table below lists the test voltage and current available for each resistance measurement range. (All values are typical).

RANGE	OPEN CIRCUIT VOLTAGE (A)	FULL SCALE VOLTAGE (B)	SHORT CIRCUIT CURRENT (C)
400 Ω	< 1.2 V	< 200mV	< 740 μ A
4 K Ω		< 320mV	< 60 μ A
40 K Ω		< 340mV	< 11 μ A
400 K Ω		< 340mV	< 1.5 μ A
4 M Ω		< 340mV	< 0.2 μ A
40 M Ω		< 1 mV	< 0.2 μ A

NOTE:

(A) is the open circuit test voltage at the input terminals in volts.

(B) is the voltage drop across a resistance equal.

(C) is the current through a short circuit at the input terminals.

4.2.1 Measuring Resistance (Ohms)

When measuring resistance, be sure that the contact between the test leads and the circuit under test is good. Dirt, oil, solder flux, or other foreign matter seriously affect the reading value.

Follow these steps to measure ohms:

1. Set the Function switch to the desired " Ω " position.
2. Insert the black test lead into the "COM" input terminal and the red test lead into the "V Ω Hz CAP" input terminal.
3. Connect the test leads to the circuit to be measured.
4. The measured resistance will be displayed on the LCD.

4.3 Continuity test, diode test and microwave diodes

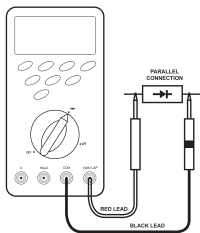
4.3.1 Continuity test

This mode helps you check electrical circuits, such as wiring, speaker cables, connections, switchers, or relays for short or open circuits. In continuity test, a measured value approx. 100 Ω or less causes the Meter to emit a continuous tone. Follow these steps to check continuity:

1. Set the function switch to the “•••)” position.
2. Insert the black test lead into the “COM” input terminal and the red test lead into the “V Ω Hz CAP” input terminal.
3. Connect the test leads to the circuit to be measured.
4. This Meter will emit a continuous tone for resistance of less than 100 ohms.

4.3.2 Diode test

Diode test lets you check diodes, transistors, and other semiconductors for opens, shorts and normal operation. NEVER CONNECT THE TEST LEADS TO A SOURCE OF VOLTAGE when the rotary switch is set to \rightarrow +



In diode test, drop voltage in the forward direction is displayed when diode is connected in the forward direction. For

a germanium diode, the typical forward voltage is about 0.4V and in case of a silicon diode, about 0.6V.

Judge the semiconductor device as follows:

- If the digital reading in one direction shows a value and the reading in reverse direction shows *O.F.L.* an overload, the device is good.
- If the digital reading is the same in both directions, the device is probably shorted.
- If the display reads *O.F.L.* in both directions, the device is probably open.

Follow these steps to check a diode:

1. Set the function switch to the position.
2. Insert the black test lead into the “COM” input terminal and the red test lead into the “V Ω Hz CAP” input terminal.
3. Touch the red test lead to the Anode (+ side, non-banded end) and the black test lead to the Cathode (- side, banded end).
4. If the diode is good, the reading should indicate 0.3V to 0.8V on the LCD.
5. Reverse the red and black leads on the diode, if the LCD reads *O.F.L.* (the overload sign), the diode is good.

NOTE: A defective diode will read *O.F.L.* (the overload sign) or 0.00 no matter how the test leads are connected.

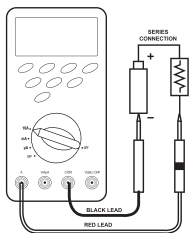
4.3.3 Microwave diodes.

Most microwave diodes can not be tested by a DMM with a diode test function. This is because the DMM does not supply enough power to turn these diodes on. A special kind of test leads, that boosts the power output so that microwave diodes can be adequately tested are needed.

4.4 Measuring current (Amps).

CAUTION: THE CURRENT FUNCTIONS ARE PROTECTED BY A FUSE OF 600 VOLT RATING. TO AVOID DAMAGE TO THE INSTRUMENT, CURRENT SOURCES HAVING OPEN CIRCUIT VOLTAGES GREATER THAN 600 VOLTS DC OR AC MUST NOT BE MEASURED.

NOTE: When taking current measurements, this Meter must be connected in SERIES with the circuit (or circuit element) under test. NEVER CONNECT THE TEST LEADS ACROSS A VOLTAGE SOURCE while the rotary switch is set to Amps. This can cause damage to the circuit under test or this Meter.



- To measure current, you must break the circuit and connect the tests leads to two circuit connection points. The connection must be in series with the current.
- AC current measuring circuit in this Meter is of root-mean-square (True-RMS) value system so this Meter can accurately measure AC current of non-sinusoidal wave forms including harmonics caused by various non-linear loads. The AC crest factor of this Meter is 3 for the frequency range of 45Hz to 1KHz.
- 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.

Follow these steps to measure DC (or AC) Amps:

1. Set the function and range switch to the desired DC A (or AC A) range. If you do not know the value of the current to be measured, always start with the highest range and reduce the setting as required to obtain a satisfactory reading.
2. Plug the red test lead into the "mA μ A" input terminal (if the 4A or 10A ranges are being used, plug the red test lead into the "A" input terminal) and the black test lead into the "COM" input terminal of the instrument.
3. Disconnect the power from the circuit to be tested.
4. Connect the test leads in series to the circuit to be tested.
5. Reapply power to the circuit, the measured current will appear on the display of the instrument.
6. Disconnect power to the circuit before removing the test leads from the circuit.

4.5 TDH @ 50/60Hz® Mode

Today, more and more electrical appliances are using high efficiency power supplies and adjustable speed motors to conserve energy. These appliances conserve power by drawing current in short pulses using a solid state switch. This trend, although saving energy, creates severe problems in power distribution. These solid state create non-linear loads on the power distribution systems, which generate harmonics.

This harmonics are odd multiples of the fundamental power line frequency, and may cause overheating in transformers, erratic computer operation and premature

tripping of circuit breakers.

One of the most useful measurements of harmonics is Total Harmonic Distortion THD. This measurement requires special and expensive instrumentation to indicate the sum of all the harmonic frequencies present in the signal.

This Meter is designed to indicate the total rms values of the 3rd harmonic to the infinite order harmonic as a percentage of the total rms value including the rms value of the fundamental frequency in the 50Hz/60Hz power lines.

In general, there are two ways to express the THD value:

THD-F= Total Harmonic Distortion as a percent of the fundamental frequency.

THD-R= Total Harmonic Distortion as a percent of the total rms value.

Practically speaking, either method is useful when looking at harmonics of a high enough value to create problems.

When measuring line voltage, a maximum THD level of 5% or less is considered acceptable. Below the 5% level, both measurements (THD-R and THD-F) are essentially the same. For THD-R readings to THD-F readings using either the following formula or conversion chart.

$$F\% = \frac{100 \times R (\%)}{\sqrt{10000 - R^2 (\%)}}$$

Where $F (\%) = TDF (\%)$ and
 $R (\%) = THD-R (\%)$

As you can see from this table, both THD-R (%) and THD-F (%) values are essentially the same when measuring line voltage where THD readings are often 5% or less. The values differ only when THD levels exist above about 20%.

The maximum THD levels on line voltage of around 5% and the maximum THD levels on line current of around 20% are common for a power line.

THD-R (%) versus THD-F (%)	
THD-R (%)	THD-F (%)
0.00	0.00
5.00	5.01
10.00	10.05
15.00	15.17
20.00	20.41
25.00	25.82
30.00	31.45
35.00	37.36
40.00	43.64
45.00	50.39
50.00	57.74
55.00	65.86
60.00	75.00
65.00	85.53
70.00	98.02
75.00	113.39
80.00	133.33
85.00	161.36
90.00	206.47
95.00	304.24
100.00	∞

CREST FACTOR versus THD-R (%)

A CREST FACTOR simply indicates whether harmonic contents are included or not in the power line.

However, THD-R (%) [or THD-F(%)] at 50Hz (or 60Hz) indicates what percent of harmonic contents is included in the power line. Both features are typically found in much more expensive professional power analyzing instruments.

Follow these steps to measure THD-R (%) in the power line:

1. Set the function and range switch to the

AC Volts or Amps range.

2. When measuring voltage or amperes in the 50Hz (or 60Hz) power line, press and hold down the DC/AC button for 2 seconds to select the THD @ 50/60Hz mode.

3. When this Meter enters into the THD mode, the digital reading (that is, the True-RMS value of voltage or amperes being measured) disappears and the symbol, % and decimal points are displayed on the LCD.

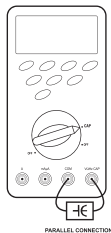
4. After about 2 seconds from this moment, the THD-R (%) will be displayed.

5. To exit this mode, press and hold down the DC/AC button for 2 seconds again.

The symbol, %, disappears and the Meter will return to the AC functions.

4.6 Measuring capacitance

CAUTION: DISCHARGE ALL CAPACITORS BEFORE ATTEMPTING TO MAKE MEASUREMENTS. FAILURE TO DO SO CAN RESULT IN DAMAGE TO THE METER.



- In capacitance, the Meter is always autoranging.
- In iF range, the readings are probably unstable due to environmentally induced electrical noise and floating capacity of the test loads. Therefore, directly connect the object to be measured to the input

terminals.

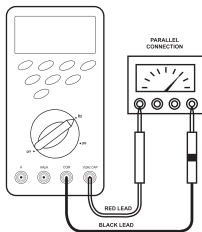
- Bar graph does not function in capacitance mode.

Follow these steps to measure capacitance:

1. Insert the test leads into the input terminals.
2. Set the rotary switch to the "CAP" position.
3. Touch the probes to the capacitor and read the display. When measuring polarized capacitors, connect the positive to the VΩHz CAP terminal and the negative to the COM terminal. Capacitor dielectric absorption can cause measurement errors. If more discharged is necessary, the Meter displays "d.i.S.C." while the capacitor is discharging.

4.7 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.
- Bar graph functions in frequency measurements.



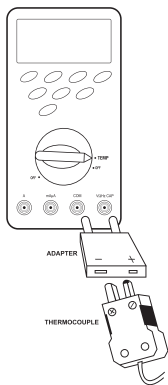
Follow these steps to measure frequency:

1. Insert the test leads in the input terminals.

- Set the rotary switch to the "Hz" position.
- Touch the probes to the test points, and read the display. If the measured frequency is greater than 200 KHz, *O.F.L.* (overload) is displayed.

4.8 Measuring temperature

⚠ WARNINGS: DO NOT ALLOW TEMPERATURE PROBES TO CONTACT ANY LIVE VOLTAGE THAT MAY EXCEED 30 AC V RMS OR 42 AC V PEAK OR 60 DC V. UNPLUG TEMPERATURE PROBE BEFORE TAKING MEASUREMENTS OTHER THAN TEMPERATURE. INSTRUMENT AND/OR EQUIPMENT DAMAGE COULD RESULT IF THE ABOVE WARNINGS ARE NOT FOLLOWED.



- This Meter directly measures temperature using a K-type thermocouple which optionally supplied with this Meter.
- This Meter displays temperature measured in degrees either Celsius or Fahrenheit. NOTE: This Meter automatically defaults to the Centigrade scale. To measure in Fahrenheit, toggle the DC/AC button when

the rotary switch is set to TEMP position.

- Repeated sharp flexing can break the thermocouple lead. To prolong lead life, avoid sharp bends in the lead, especially near the connector.
- The temperature measurement range of the K-type thermocouple supplied with this Meter is -40°C to $+1,370^{\circ}\text{C}$ (-40°F to $+2,498^{\circ}\text{F}$).

Measurement techniques for the best accuracy.

- Choosing a Proper Thermocouple Probe.** The thermocouple optionally supplied with this Meter is a bead type thermocouple, which is designed for general purpose use. For optimum accuracy, use the style of probe that is appropriate for each type of application. For example, use an air probe for air measurements, a surface probe for surface measurements, and an immersion probe for liquid or gel measurements.
- Thermocouple adapter.** The thermocouple adapter supplied with this Meter is made from the same materials as thermocouple wires. To avoid error, it is very important to use a thermocouple adapter whose materials match the thermocouple you are using.
- To reduce errors.** Ensure that there is a good connection between the thermocouple and the surface you are measuring. For this purpose, a thermal conducting compound (such as silicone grease) can be used between the thermocouple and the surface you are measuring. When measuring above-ambient temperatures, adjust the connection between the thermocouple and the surface until you get the highest temperature

reading.

When measuring below-ambient temperatures, adjust the connection between the thermocouple and the surface until you get the lowest temperature reading.

When measuring near - ambient temperatures, take the reading when the display is most stable.

Follow these steps to measure temperature:

1. Set the rotary switch to the "TEMP" position.
2. Plug the thermocouple adapter into the COM input terminal and the TEMP input terminal observing the proper polarity.
3. Plug a K-type thermocouple probe connector into the thermocouple adapter observing the proper polarity.
4. Read the temperature on the LCD.

5. RS-232C INTERFACE

5.1 Introduction

RS-232C is an EIA-defined standard for a serial communications interface commonly used between computers, terminals, and modems.

This Meter is capable of RS-232C interface with a WINDOWS computer by using its bi-directional RS-232C serial interface cable and its WINDOWS software supplied as optional accessories along with this Meter.

5.2 Interfacing the meter with a Personal Computer

Follow these steps to interface the Meter with a WINDOWS computer:

1. Connect the RS-232C cable to the computer's 25-pin serial port. Plug the D9

male connector into the RS-232C terminal on the back of the Meter.

The RS-232C driver is powered by $\pm 12V$ supplied from the interfaced computer through "DTR" and "RTS" pins of the D25 female connector.

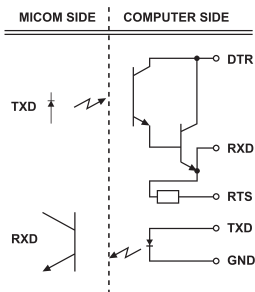
The RS-232C connector's pin configuration is as follows:

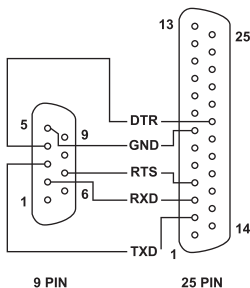
<DMM>		<COMPUTER>
2		3 RXD
3		2 TXD
4		20 DTR
5		7 GND
7		4 RTS

2. Turn the Meter and Press the RS-232C (REL) button for 2 seconds to activate the RS-232C communication. The symbol 'RS-232C' will appear on the LCD.

3. Load the DOS software diskette, which is optionally supplied for the Meter, on the computer. This software requires a VGA or upper - class monitor.

4. Copy the files from the software diskette to the computer's hard disc to make a back-up copy.





5. Run the execution file loaded from the WINDOWS software diskette by typing the name of the execution file at the WINDOWS prompt.

6. Press the enter key and you will see the first screen showing our company's name. Press the enter key again and you will see the second screen showing features of this Meter. Press the enter key again and you will see the measurement screen with the menu.

7. Now you can have access to various functions of the Meter using the menu and your computer can log various necessary data and control various to buttons of the Meter.

NOTE: For the operation method in details, refer to the "README.TXT" file in the WINDOWS software diskette.

Don't Forget!

MOUSE usage:

LEFT KEY – SHORT KEY (= short press on the DMM button)

RIGHT KEY – LONG KEY (= long press on the DMM button)

MOUSE BUTTON	LEFT KEY	RIGHT KEY
HOLD (BACK LIGHT)	SET/EXIT HOLD	SET/EXIT BACK LIGHT
REC (←)	SET & SCROLL THRU MAX, MIN, AVG (← in the EDIT mode)	EXIT
REL (→)	SET/EXIT (→ in the EDIT mode)	SET/EXIT RS-232C Interface
RANGE (H/LO)	SET MANUAL RANGE (TOGGLE H/LO in the EDIT/COMPARE mode)	SET AUTO RANGE
COMPARE (↑)	SET/EXIT (↑ in the EDIT mode)	-----
% (↓)	SET/EXIT (↓ in the EDIT mode)	-----
EDIT	SET/EXIT	-----
DC/AC (°C / °F)	TOGGLE DC/AC (TOGGLE °C / °F)	SET/EXIT (THD @ 50/60 Hz)

ONE BEEP sounds when an available function is selected.

TWO BEEP sound when a unavailable function is selected.

FILE MENU usage:

MEASUREMENT.

Displays STOP MEASUREMENT on the pull down menu; pressing <ESC> enables the Meter to start to measure, when the pull down menu disappears.

STOP MEASUREMENT.

Enables the Meter to stop measurements and the initial picture appears again, when the pull down menu will be disappeared by pressing <ESC> DATA VIEW. Shows the measured data; EMPTY DATA! Is displayed if there are no data.

DATA PRINT.

Prints the data displayed in DATA VIEW; EMPTY DATA! Is displayed if there are no data; PRINTER IS NOT READY! Is displayed when the computer is not connected to a printer. Then, immediately press <ESC> to exit DATA PRINT. Otherwise, the picture in the screen may be damaged.

GRAPH DISPLAY.

Select Graph Scale to draw the graph with the data and the press <ESC> to autosave the graph on SCREEN.PCX; if GRAPH DISPLAY will be selected after having entered in the other measurement mode, the previous SCREEN.PCX will be overwritten; EMPTY DATA! Is displayed if there are no data.

CONFIGURATION.

COMMUNICATION PORT:

Select 1 or 2

PRINT PORT:

Select 1 or 2

SAMPLING TIME :

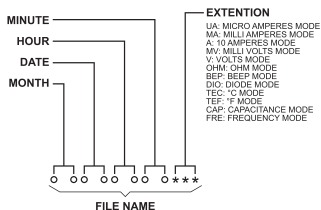
Select any rate more than 1 sec.

EXIT:

SAVE <ENTER> EXIT of the FILE MENU

enables the program to rerun.

FILE SPECIFICATION:



5.3 Designing your own software.

You need the following information if you are designing your own software for the RS-232C.

5.3.1 Communication parameters.

- Transmission rate : 4800 Baud
- Data Bit : 8
- Stop Bit : 1
- Parity : None

5.3.2 Transmit data format

STX	(1 BYTE): F2H
ID	(1 BYTE): 09H
POSITION	(1 BYTE)
RANGE	(1 BYTE)
STATUS	(7 BYTE)
DATA	(6 BYTE)
EXT	(1 BYTE): F3H

Example: POSITION DATA FORMAT

MBS	0
	0
	0
	LOW BAT
LSB	BIT 3
	BIT 2
	BIT 1
	BIT 0

• LOW BATT= 0: INACTIVE = 1: LOW BATTERY

BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0	
0	0	0	0	= DC mV
0	0	0	1	= AC/DC V
0	0	1	0	= AC/DC μ A
0	0	1	1	= AC/DC mA
0	1	0	0	= AC/DC A
0	1	0	1	= Ohm (Ω)
0	1	1	0	= BEEP
0	1	1	1	= DIODE
1	0	0	0	= TEMPERATURE ($^{\circ}$ C/ $^{\circ}$ F)
1	0	0	1	= CAPACITANCE (μ F)
1	0	1	0	= FREQUENCY (Hz)

5.3.3 Receive data format

STX	(1 BYTE): F2H
ID	(1 BYTE): 0.9H
DATA	(1 BYTE)
EXT	(1 BYTE): F3H

Example: POSITION DATA FORMAT

MBS	0
	0
	0
	LONG KEY
LSB	BIT 3
	BIT 2
	BIT 1
	BIT 0

BIT 4 = 0: LONG KEY INACTIVE = 1: LONG KEY ACTIVE

BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0	
0	0	0	0	= NO KEY
0	0	0	1	= RANGE KEY
0	0	1	0	= HOLD KEY
0	0	1	1	= AC/DC KEY
0	1	0	0	= RECORD KEY
0	1	0	1	= RELATIVE KEY
0	1	1	0	= PERCENTAGE KEY
0	1	1	1	= COMPARE KEY
1	0	0	0	= EDIT KEY
1	0	0	1	= CAPACITANCIA (μ F)
1	0	1	0	= FRECUENCIA (Hz)

5.3.4 A sample Program (FICOM.H)

The following program is an example of a C language program which helps users to understand the data format and the data interfacing method, and also to develop their own programs.

[Interrupt Usage and Selection between COM1 and COM2]

```
#define COM1 0
#define COM2 1

/* Base addresses of serial ports */
#define COM1BASE 0x03f8
#define COM2BASE 0xx02f8

#define COMBASE (comport==COM1) ? COM1BASE: COM2BASE

/* Registers */

#define THR (COMBASE+0) /* Transmit Holding Register */
#define RBR (COMBASE+0) /* Receive Buffer Register */
#define IER (COMBASE+1) /* Interrupt Enable Register */
#define IIR (COMBASE+2) /* Interrupt Identification Register */
#define LCR (COMBASE+3) /* Line Control Register */
#define MCR (COMBASE+4) /* Modem Control Register */
#define LSR (COMBASE+5) /* Line Status Register */
#define MSR (COMBASE+6) /* Modem Status Register */
```

```

/* Parameters to bioscom function */

#define DATABIT7 0x02 /* Data bit */
#define DATABIT8 0x03

#define STOPBIT1 0x00 /* Stop bit */
#define STOPBIT2 0x04

#define NOPARITY 0x00 /* Parity bit */
#define ODDPARITY 0x08
#define EVENPARITY 0x18
#define BAUD1200 0x80 /* Baud rate */

#define BAUD2400 0xa0
#define BAUD4800 0xc0
#define BAUD9600 0xe0
/* 8259 PIC (Programmable Interrupt Controller) */
#define IMR 0x21 /* I/O address of OCW1 (IMR) of 8259 PIC */
#define OCW 0x20 /* I/O address of OCW2 of 8259 PIC */
/* OCW: Operation Command Word */
/* IMR: Interrupt Mask Register */
#define MASKON 0xe7 /* Mask IRQ3/IRQ4 on IMR */
#define MASKOFF 0x18 /* Mask IRQ3/IRQ4 off IMR */
#define EOI 0x20 /* Non-specific End of Interrupt command OCW2 */
/* Interrupt Request Numbers */

#define IRQ0 0x08 /* Interrupt Vector for Timer */
#define IRQ3 0x0b /* Interrupt Vector for COM2 */
#define IRQ4 0x0c /* Interrupt Vector for COM1 */
#define IRQ8 0x70 /* Interrupt Vector for RTC (Real Time Clock) */
#define IRQ16 0x1c /* Interrupt Vector to called Timer */
#define IRQNUM (comport=COM1)?IRQ4:IRQ3
/* Miscellaneous */
#define BUFSIZE 0x4000 /* Size of comm buffer */
#define BUFFEREMPTY (-1) /* Buffer empty */
#define ON 1
#define OFF 0

```

6. MAINTENANCE AND REPLACEABLE PARTS

6.1 General maintenance

⚠ WARNINGS: REPAIRS OR SERVICING NOT COVERED IN THIS MANUAL SHOULD ONLY BE PERFORMED BY QUALIFIED PERSONNEL.

TO AVOID ELECTRICAL SHOCK, DO NOT SERVICE UNLESS YOU ARE QUALIFIED TO DO SO.

Periodically wipe the case with a damp cloth and detergent; do not use abrasives or solvents. Water, dirt, or contamination in the A or mA_{iA} input terminals may harm this Meter.

Calibrate this Meter once a year to maintain its performance specifications.

6.2 Battery replacement.

The Meter uses a 9V battery (NEDA 1604 or IEC 6F22). To replace the battery, remove the two screws of the battery compartment from the back of the Meter and lift off the cover of the compartment. Replace the battery. Reattach the battery compartment to the back of the Meter, and reinstall the screw.

6.3 Fuse (s) test.

To test the internal fuses of this meter:

1. Set the rotary switch to the "→" position.
2. Turn Meter on.
3. To test F2 (15A, 600V), insert a test lead into the VΩHz CAP input terminal and touch the probe to the A input terminal. The display should read about 0.000V. If the display reads **O.F.L.** (overload), replace the fuse and test again. If the display reads any other value, have this Meter serviced.
4. To test F11 (1A, 600V), move the probe from the A input terminal to the mA_{μA} input terminal. The display should read about 1.2V. If the display reads **O.F.L.** (overload), replace the fuse and test again, if the display reads any other value, have this Meter serviced.

6.4 Fuse(s) replacement

Follow these steps to replace the internal fuse (s):

1. Unplug the test leads. Remove the rubber boot from the instrument.
2. Remove the screws in the rear of the instrument and separate the front and rear housing.
3. Replace the fuse (s) with the same type and size as the one removed.
4. Snap the front and rear housing back together and reinstall the screws.
5. Reattach the rubber boot.

7. ACCESORIES

NOTE: When servicing the meter, use only the replaceable parts specified.

UD71TLAC

Test Lead & Alligator Clip Set

UD50RS

RS-232C Interface Cable (1.5m) [Optional]

UD85SW

RS-232C Software Disc [Optional]

8. SPECIFICATIONS

8.1 Specifications.

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


Function		V Volts DC			
Range	Resolution	Accuracy	Remarks		
400 mV 4 V 40 V 400 V	0.1 mV 1 V 10 V 0.1 V	± 0.3 % + 2 dgts	INPUT IMPEDANCE: > 100 MΩ		
1000 V	1 V			± 0.75 % + 3 dgts	APPROX. 11 MΩ

Function		Amperes DC			
Range	Resolution	Accuracy	Remarks		
400 μA 4000 μA 40 mA 400 mA	0.1 μA 1 μA 0.01 mA 0.1 mA	± 0.5 % + 1 dgt	VOLTAGE DROP: 100 μV/μA 1.2 mV/mA		
4 A 10 A	0.001 A 0.01 A			± 1.0 % + 5 dgts	75 mV/A

Function		Ohms		
Range	Resolution	Accuracy	Remarks	
400 Ω	0.1 Ω	± 0.5 % + 10 dgt	OPEN CIRCUIT VOLTAGE < 1.2 V	
4 KΩ 40 KΩ 400 KΩ 4 MΩ	1 Ω 10 Ω 0.1 KΩ 1 KΩ			
40 MΩ	10 KΩ			± 1.2 % + 8 dgts

Function	Continuity
OPEN CIRCUIT TEST VOLTAGE: 1.2 V THRESHOLD: Approx.<100 Ω	


Function	Verificación de Diodo
OPEN CIRCUIT TEST VOLTAGE: 3 V MAX. TEST CURRENT: 2.5 mA	


Function			
Range	Resolution	Accuracy	Remarks
1 μ F 10 μ F 100 μ F	0.001 μ F 0.01 μ F 0.1 μ F	$\pm 1.7\% + 5$ dgts	* The accuracy is for capacitors that have negligible dielectric absorption. * Autoranging.
1000 μ F	1 μ F	$\pm 2.5\% + 15$ dgts	


Function		Hz (0.5 Hz to 200 kHz)	
Range	Resolution	Accuracy	Remarks
200 Hz 2 kHz	0.01 Hz 0.1 Hz	$\pm 0.2\% + 2$ dgts	GATE TIME: 0.5 sec. 0.5 sec.
20 kHz 200 kHz >200 kHz	1 Hz 10 Hz 100 Hz	$\pm 0.05\% + 2$ dgts (20,000 counts)	1.0 seg. 1.0 seg. 1.0 seg.

NOTE: DC V. NORMAL MODE REJECTION RATIO : >20dB at 50Hz or 60Hz COMMON MODE REJECTION RATIO: >100dB at dc, 50Hz or 60Hz FUSE PROTECTION. μ A or mA : 1 A 600V FAST fuse A : 15 A 600V FAST fuse With > 10000A interrupt rating

Specifications for alternating current (TRUE-RMS)

Function		 Volts AC 50Hz-60Hz	
Range	Resolution	Accuracy	Remarks
4 V 40 V 400 V	1 mV 10 mV 0.1 V	$\pm 0.75\% + 3$ dgts	INPUT IMPEDANCE: Approx. 11 M Ω
750 V	1 V	$\pm 0.75\% + 5$ dgts	Approx. 10 M Ω

Function		 Volts AC 45Hz-400KH	
Range	Resolution	Accuracy	Remarks
4 V 40 V 400 V	1 mV 10 mV 0.1 V	$\pm 6\% + 5$ dgts	INPUT IMPEDANCE: Approx. 11 M Ω
750 V	1 V	$\pm 0.75\% + 5$ dgts	Approx. 10 M Ω

Function		 Volts AC 400KHz-5KHz	
Range	Resolution	Accuracy	Remarks
4 V 40 V 400 V	1 mV 10 mV 0.1 V	No especificado	IMPEDANCIA DE ENTRADA: Aprox. 11 M Ω
750 V	1 V	$\pm 2.5\% + 5$ dgts $\pm 3.5\% + 5$ dgts	Aprox. 10 M Ω

Function		Amperes AC 45 Hz-1 KHz	
Range	Resolution	Accuracy	Remarks
400 μ A 4000 μ A 40 mA 400 mA	0.1 μ A 1 μ A 0.01 mA 0.1 mA	$\pm 1.0\% + 5$ dgts	100 μ V/ μ A 1.2 mV/mA
4 A 10 A	1 V	$\pm 2.5\% + 5$ dgts $\pm 3.5\% + 5$ dgts	75 mV/mA

NOTE:
AC V. COMMON MODE REJECTIO RATIO:
> 85dB at dc to 60Hz CREST FACTOR 1:1 through 3:1. For non-sinusoidal wave-forms (45Hz to 1KHz), add $\pm(2\%$ of reading) to accuracy. FUSE PROTECTION. μ A or mA : 1 A 600V FAST fuse A : 15 A 600V FAST fuse With > 10000 A interrupt rating.

TDH measurement accuracy (at 50/60Hz ± 0.1 Hz)

Voltage: $\pm(2\% + 2$ dgts)

Current: $\pm(2\% + 2$ dgts)

Temperature specification

Range	Resolution	Accuracy
-40°C to -10°C (-40°F to 14°F)	0.1°C (0.1°F)	±(3.0°C + 1 dgt) ±(3.0°F + 1 dgt)
-10°C to 20°C (14°F to 68°F)	0.1°C (0.1°F)	±3.0°C (±3.0°F)
20°C to 400°C (68°F to 400°F)	0.1°C (0.1°F)	±(1.0% + 2°C) ±(1.0% + 2°F)
400°C to 1370°C (400°F to 2,498°F)	1°C (1°F)	±3.0% of reading (±3.0% of reading)

* This specification is effective at the ambient temperature of 23°C only.

8.2 Maximum Inputs

Function	Input Terminals		Accuracy
	Red Lead	Black Lead	
	VΩHz CAP	COM	1000 V
			750 V
			600 V
			A
	mAμA	400 mA / 600 V	
Temperature	TEMP		60C DC or 24 AC RMS

8.3 General Specifications

Display (LCD):

Digital: Counts - 4000 Updates 4 times/sec

Analog: 41 segments Updates 20 time

Fuse protection:

mA or μA: 1 A 600V HIGH ENERGY/FAST FUSE

A: 15 A 600V HIGH ENERGY/FAST FUSE

Storage temperature:

-20°C to 60°C (-4°F to 140°F)

Operating temperature:

0°C to 45°C (32°F to 113°F)

Relative humidity:

0% to 80% (0°C to 35°C; 32°F to 95°F)

0% to 70% (35°C to 45°C; 95°F to 113°F)

Temperature coefficient:

0.05 x (Specified Accuracy)/°C (<18°C or >28°C; <64°F or >82°F)

Battery type:

9V, NEDA 1604 or 6F22 or 006P

Battery life

Without Backlight: 200 hrs typical (alkaline)

With Backlight: 150 hrs typical (alkaline)

Size (H x W x L):

Meter Only: 4.0 cm x 8.5 cm x 19.0 cm

With Holster: 5.4 cm x 10.3 cm x 20.8 cm

Weight:

Meter Only: 380 g

With Holster: 655 g

Vibration & shock:

Designed to MIL-T-28800 for a Class II instrument

Safety standards:

Designed to both IEC 1010-1 Overvoltage Category II), and the EMC Directive, UL 1244, CSA C22.2 No. 231 and ISA-DS82

8.4 Measurement limits

DC Voltage: 0.1 mV to 1000 V

AC Voltage: 1 mV to 750 V

DC Amperes: 0.1 μA to 10 A

AC Amperes: 0.1 μA to 10 A

Resistance: 0.1 Ω to 40 Ω

Capacitance: 0.001 μF to 999 μF

Frequency: 0.5 Hz to 200 KHz

Temperature: -40° C to +1370° C (-40° F to +2498° F)

Continuity Check: Beep at Approx <100 W in the 4 KΩ range

TDH @ 50/60 Hz@: 0.0% to 99.9%

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 período 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 04-115

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)
atencionclientes@urrea.net
www.urrea.com

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