

5

TTi

THURLBY THANDAR INSTRUMENTS

1604

40,000 COUNT DIGITAL MULTIMETER

INSTRUCTION MANUAL

Funcionamiento general

Esta sección es una introducción general sobre las características y organización del multímetro. Se aconseja su lectura antes de utilizar el instrumento por primera vez. La sección Toma de medidas explica el funcionamiento del multímetro con más detalle.

Conexiones

Clavijas de entrada

Las clavijas de entrada son clavijas de seguridad de 4 mm con una profundidad de 19 mm, diseñadas para enchufes macho de seguridad de 4 mm con patillas fijas o retráctiles. Las clavijas de entrada a la red eléctrica pertenecen a la categoría de 1000 V (Categoría I)/600 V (Categoría II) en lo que se refiere a las tomas de tierra.

La impedancia de entrada entre V/Ω y COM es de 10 MΩ. La clavija COM negra se considera menos positiva que la roja.

Las clavijas de corriente de mA/10A son de baja impedancia; la carga total entre mA/10 A y COM es de <math><500\text{ mV}</math>. La clavija COM negra se considera menos positiva que las blancas de mA/10 A.

Cables de medida del multímetro



Los cables de medida que se proporcionan cumplen con la normativa CEI1010-2-031 y se clasifican como Categoría III, 1000 V. Utilice sólo los cables proporcionados, o cables de características similares, para que el funcionamiento sea seguro. Otros cables de medida deberán ser de al menos 1000 V (Categoría I), 600 V (Categoría II) y corriente de 10 A.

RS232

La interfaz RS232 permite realizar el seguimiento remoto y grabar la información en disco mediante el uso de software para Windows opcional. La interfaz se encuentra completamente opto-aislada del sistema de mediciones, el ordenador principal alimenta (a través de líneas DTR y RTS) la salida óptica TXD y conduce directamente la salida RXD. El tipo-D de 9 vías del multímetro debe conectarse al tipo-D de 9 vías del puerto serie del PC mediante un cable de 9 vías (con todas las conexiones realizadas); el PC se anula en la interfaz del multímetro como se muestra a continuación:

| Clavija | Nombre | Descripción |
|---------|--------|--|
| 1 | DCD | Enlace a DTR |
| 2 | TXD | Transmisión de datos desde el instrumento |
| 3 | RXD | Llegada de datos al instrumento |
| 4 | DTR | El DTR del PC principal debe estar en +9V (0 lógico) |
| 5 | GND | Tierra |
| 6 | DSR | Enlace a DTR |
| 7 | RTS | El RTS del PC principal debe estar en -9V (1 lógico) |
| 8 | CTS | Enlace a RTS |
| 9 | GND | Tierra |

Los enlaces a tierra están conectados para la seguridad del instrumento.

Para cumplir la normativa de compatibilidad electromagnética, utilice sólo cables y conectores blindados al realizar conexiones a otro tipo de equipos.

Encendido

Interruptor de encendido

El multímetro se enciende y se apaga al pulsar la tecla Operate. Esta tecla sólo proporciona CC a los circuitos de medidas; no actúa sobre la CA, lo que significa que el circuito RS232 sigue estando encendido. Para desconectar la fuente de corriente alterna, hay que desenchufar el cable de la red de la parte posterior del instrumento o desconectar la fuente de alimentación de corriente alterna; asegúrese de que la desconexión es accesible y fácil de realizar. Desconecte el aparato de la fuente de CA cuando no se esté utilizando.

Parámetros de encendido

Al encender el instrumento con la tecla Operate se restablecen los parámetros de apagado; estos parámetros no se mantienen si se desconecta la fuente de CA.

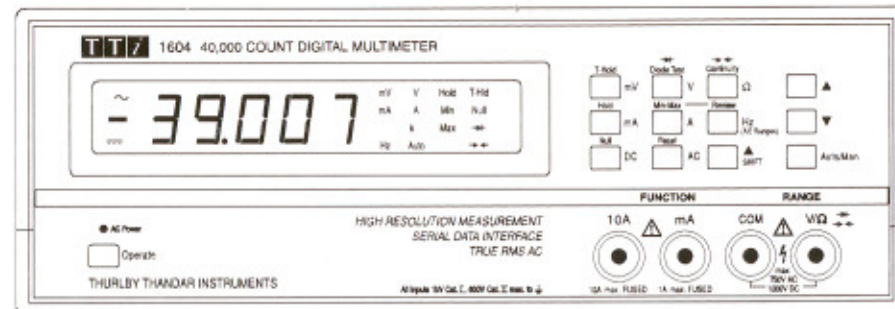
Para restablecer los parámetros predeterminados (voltios, CC, Autorange) pulse SHIFT y luego Reset.

Si se conecta el aparato a una fuente de CA mientras se está pulsando una tecla, se produce un pitido y se muestra un mensaje (todos los segmentos e indicadores deberán encenderse); cuando se deje de pulsar la tecla la revisión del software de firma instalado se muestra en pantalla como x.x. Al pulsar la tecla Operate el multímetro se enciende del modo habitual.

Alarma

Al pulsar una tecla errónea se produce un pitido corto, por ej.: al pulsar Hz sin haber seleccionado un valor para CA; estas pulsaciones no se aceptan. El pitido de alarma también se usa para indicar una resistencia <math><10\ \Omega</math> en modo Continuity.

Teclado



Las funciones principales se seleccionan al pulsar las teclas correspondientes; por ejemplo, V y DC para voltios y CC. La función principal se muestra al lado de la tecla correspondiente. El multímetro pasa del modo automático al manual al pulsar alternadamente la tecla Auto/Man; o, también, mediante las teclas de flecha arriba/abajo que cambian los parámetros y establecen el modo manual para la selección de valores.

Las demás funciones (Null, Hold, Min-Max etc.) se seleccionan al pulsar la tecla SHIFT seguida de la tecla apropiada; las funciones a las que se accede mediante la tecla SHIFT son las que aparecen de color azul en la parte superior de la tecla. Al pulsar SHIFT se iluminan todos los indicadores de las funciones controladas por esta tecla. Cuando se seleccionan estas funciones con la tecla apropiada sólo se ilumina el indicador asociado.

Toma de medidas

Magnitud de la escala

La magnitud de la escala es siempre de ± 40.000 conteos, excepto para los valores de CA, que es de ± 4.000 .

Selección de funciones

Todas las funciones se seleccionan directamente al pulsar las teclas de función apropiadas (por ej.; V seguida de DC para establecer los voltios de CC). Al cambiar la función se establece automáticamente un valor cuando existe más de uno; suponiendo que se ha elegido la función adecuada (por ej.: W para medir la resistencia) y el parámetro que se desea medir se encuentra dentro de los valores de la escala, se mostrará siempre una lectura válida. Las unidades y función se muestran en la pantalla (por ej.: Ω y V para CC y voltios) con Auto para indicar los valores automáticos.

Continuity y Diode Test se seleccionan pulsando la tecla SHIFT seguida de la tecla adecuada. El indicador asociado confirma la selección. Continuity establece el multímetro en el valor 4k Ω y emite un pitido cuando se dan valores por debajo de 10 W aproximadamente.

Selección de valores

Siempre que se selecciona una nueva función se establecen los valores automáticamente para proporcionar, siempre que sea posible, la máxima resolución en la lectura. El valor del multímetro es de 40.000 conteos (4.000 en valores de CA) a 3.840 (V y W) o 255 conteos (mA); El valor para CA varía de 384 conteos a 25 respectivamente.

Sin embargo, existen situaciones en las que es recomendable bloquear el valor; por ejemplo, para evitar que el multímetro vuelva automáticamente a 40 MW en medidas de resistencia sucesivas o valores de resistencia menores, o para establecer un valor de resolución menor cuando se está controlando un parámetro inestable. Para bloquear el valor, cambie del modo automático al manual (se explica a continuación).

Para seleccionar manualmente los valores de medida se pulsa la tecla Auto/Man alternativamente. Esta acción bloquea el multímetro en el valor en el que se encuentre. También se puede pasar al modo manual utilizando las flechas arriba/abajo. Ambas cambian el valor original y bloquean el multímetro en los nuevos valores. El indicador de Auto aparece apagado cuando está activo el modo Manual. Cuando se sobrepasan los valores establecidos OFL lo indica en pantalla; los valores excesivos se muestran cuando se sobrepasa el valor 40.000 en un valor bloqueado manualmente (1024 V/768 V en los valores de 1000 V CC/750 V CA respectivamente). Los valores se restablecen al pulsar la tecla Auto/Man.

Toma de medidas de voltaje

Las medidas de voltaje se realizan utilizando la clavija V/W roja y la clavija COM negra habiendo seleccionado previamente la función y valor apropiados como se ha descrito anteriormente. El multímetro mostrará un signo negativo (en medidas de CC) cuando el voltaje que se esté aplicando a la clavija roja sea más negativo que el aplicado a la clavija negra.

Observe que al seleccionar valores de voltaje para CA con el circuito abierto de entrada del multímetro, puede aparecer una lectura distinta de cero debido a las fugas de CA que se acoplan a los resultados de alta impedancia del instrumento. Esto es normal y no afectará a la precisión de las medidas de voltaje, en las que la impedancia es generalmente baja.



El voltaje máximo que se puede aplicar entre V/ Ω y COM es de 1000 V CC o 750 V CA (Categoría I); si se exceden estos valores se pueden producir daños en el instrumento.

¡ADVERTENCIA! El voltaje máximo a la toma de tierra no debe exceder los 1000V (Categoría I) o los 600V (Categoría II) CC o CA valor eficaz. Sobrepasar estos valores puede afectar a la seguridad. Consulte la sección Seguridad al principio del manual.

Toma de medidas de corriente

Al seleccionar la función adecuada (mA para 4 mA y 400 mA, A para 10 A), se toman medidas de corriente de hasta 400 mA con la clavija mA blanca y la COM negra; mediciones de hasta 10 A se toman con las clavijas 10A y COM. El multímetro muestra un signo negativo (en medidas cc) cuando la polaridad de la corriente esté fuera de los límites de las clavijas mA o 10A.

Las medidas de corriente que se realicen con la clavija mA se pueden establecer automáticamente entre 4 mA y 400 mA; las medidas que no sobrepasen los 10 A se pueden realizar seleccionando el valor 10 con la tecla A y utilizando la clavija 10A.

Si se utiliza la clavija mA, los valores 4mA y 400mA están protegidos por un fusible HBC de 1A (F). Si se utiliza una clavija 10A el valor 10A está protegido por un fusible HBC de 10A (F). Ambos fusibles van incluidos en el instrumento y su recambio se describe en la sección Mantenimiento más adelante en este manual.

Nota: Después de medir corrientes de valores altos con la entrada de 10A, se generan voltajes térmicos que pueden producir errores al medir voltajes de CC más sensibles, valores de corriente u Ohmios, inmediatamente después. Para mantener la precisión especificada, espere 10 minutos para que se disipen los efectos térmicos antes de tomar medidas sensibles.

Toma de medidas de resistencia

La resistencia se mide utilizando las clavijas V/ Ω y COM.

Null se puede utilizar para anular resistencias residuales del cable de medida, consulte la sección Otras funciones.

Controles de continuidad y de diodo

Los controles de continuidad y de diodo se realizan utilizando las clavijas V/ Ω y COM.

Para seleccionar el modo Continuity pulse SHIFT seguida de Continuity; el indicador de continuidad aparecerá en pantalla. Se selecciona el valor 4 k Ω y las lecturas por debajo de 10 Ω , aproximadamente, harán sonar la alarma de continuidad.

Para seleccionar Diode Test pulse SHIFT seguida de Diode Test; el indicador del diodo aparecerá en pantalla. Se selecciona 4 V y se muestra el voltaje del diodo a aproximadamente 1 mA (máximo 3 V). La conexión inversa del diodo mostrará sobrecarga (OFL).

Toma de medidas de frecuencia

Las medidas de frecuencia se realizan utilizando las clavijas V/ Ω y COM indistintamente (para voltajes de CA) o mA/10A y COM (para corrientes de CA).

Establezca primero la sensibilidad de entrada seleccionando los valores de voltaje o corriente de CA para dar un valor de entrada de al menos 2.000 conteos; a continuación, pulse la tecla Hz para seleccionar el modo de frecuencia. Hay dos valores disponibles (de 4 kHz y 40 kHz) si se utilizan resoluciones de 1 Hz y 1 Hz respectivamente con una frecuencia de 10 Hz a 40 kHz.

El valor de frecuencia predeterminado es de 40 kHz con 1 s de tiempo de entrada. Para seleccionar el valor 4 kHz (10 s tiempo de entrada) utilice la tecla flecha abajo; el indicador Hz se destellará lentamente para informar de que se ha seleccionado el valor de 4 kHz. El valor 40 kHz se puede volver a seleccionar con la tecla flecha arriba.

Para niveles de señal bajos utilice un cable blindado y un adaptador (BNC en clavijas de 4 mm, 19 mm de profundidad) para conservar la calidad de la señal y evitar lecturas erróneas.

Las funciones Null, Hold, T-Hold y Min-Max (sección siguiente) no funcionan con medidas de frecuencia.

Otras funciones

Las funciones Null, Hold, T-Hold y Min-Max se seleccionan al presionar la tecla SHIFT seguida de la tecla apropiada; la función a la que se accede con SHIFT aparece de color azul en la parte superior de la tecla.

Null (Anular)

Al seleccionar Null se almacena la lectura de corriente y la resta de las lecturas siguientes. El valor del multímetro está bloqueado y Null se muestra en pantalla. Hold, T-Hold y Min-Max pueden seleccionarse, aunque al cambiar la función o el valor (o al seleccionar Auto) Null se cancela automáticamente. Null también se puede cancelar pulsando SHIFT seguida de Null.

Null se puede utilizar para anular el efecto de la resistencia residual del cable de medida en los valores de resistencia más bajos. Seleccione el valor apropiado de Ohmios con las teclas de flecha arriba/abajo. Conecte los cables de medida entre sí, espere a que el lector se estabilice y seleccione Null. Mida la resistencia de la forma habitual pero no olvide que si se vuelve a seleccionar Auto, o si se cambia el valor, Null se cancelará. Null no se puede utilizar con Hz.

Hold (Retener)

Al seleccionar Hold se congela la lectura en pantalla y el indicador Hold se ilumina intermitentemente. Hold se puede utilizar con Null seleccionado, pero Null y Min-Max no se pueden seleccionar si Hold está activo. Seleccionar otra función (o cambiar el valor, Auto/Man y T-Hold) cancelará Hold y activará la seleccionada. Hold no se puede utilizar con Hz.

T-Hold (Retención manual)

En el modo T-Hold (retención manual) el multímetro mantendrá una lectura hasta que se detecte otra lectura distinta de cero. Esto permite al usuario sondear manualmente el valor de la medida, retirar la sonda y leer el resultado a continuación. Se debe tener cuidado al utilizar T-Hold con los valores de voltaje más sensibles; cuando se levantan las sondas del circuito que se está midiendo su alta impedancia puede generar otra lectura 'válida' perdiéndose así la verdadera. Al seleccionar T-Hold se bloquea el valor del multímetro y aparece en pantalla el indicador de esta función. T-Hold aparece 'armado' al seleccionarlo por primera vez por lo que la primera lectura válida (distinta de cero) hará que se actualice la cifra en pantalla, que se emita un pitido y que se ilumine intermitentemente el indicador T-Hold.

El multímetro se 'rearmará' (2 pitidos) cuando encuentre una zona de lectura con valores próximos a cero (debido a que, por ejemplo, las sondas se han extraído de la muestra) pero la lectura original se mantendrá en pantalla. Después de 2 pitidos el indicador T-Hold deja de iluminarse para confirmar que el multímetro está armado y se tomará la siguiente lectura cuando las sondas vuelvan a captar un valor distinto de cero. Al medir Ohmios y continuidad la sobrecarga asociada al circuito abierto que forman las sondas rearma el multímetro. En todas las funciones, un cambio de medida de más de 1000 conteos también iniciará un rearme/nuevo ciclo de medidas. La función T-Hold se puede utilizar con Null seleccionado pero Null y Min-Max no se pueden seleccionar si T-Hold está activo. La selección de otra función (o cambiar el valor, Auto y Hold) cancelará T-Hold y activará la seleccionada. Hold no se puede utilizar con Hz.

Min-Max

Al seleccionar Min-Max se almacenan las lecturas mínima (la más negativa) y máxima (la más positiva). Cuando Min-Max está activo la función Review (SHIFT seguida de Review) permite ver estas lecturas en pantalla. El primer SHIFT/Review muestra el mínimo, se ilumina el indicador Min; el segundo SHIFT/Review muestra el máximo (se ilumina Max); el tercer SHIFT/Review devuelve la pantalla a su estado normal con Min-Max aún activo.

Min-Max se puede desactivar pulsando SHIFT/Min-Max de nuevo. La selección de otra función o valor o Auto cancelará Min-Max. Null, Hold y T-Hold no se pueden seleccionar con Min-Max. Min-max no se puede utilizar con Hz. Review no se puede utilizar si Min-Max está desactivado.

Mantenimiento & Calibración

El mantenimiento rutinario se limita a la recalibración y limpieza. La única reparación que el usuario puede llevar a cabo es la reposición de fusibles de medida de corriente.

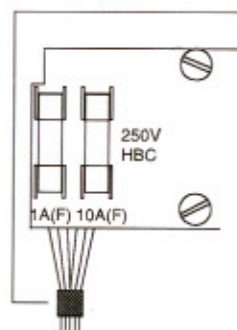
Calibración

La calibración está garantizada de la manera especificada. Los fabricantes ofrecen un servicio de recalibración, así como la mayoría de los agentes en otros países. Cuando el usuario desee realizar él mismo una recalibración, la deberá desempeñar una persona especializada que tenga acceso a material de precisión y deberá trabajar con el servicio manual que se puede adquirir directamente del fabricante o de sus representantes en otros países.

Fusibles de medida de corriente

La clavija mA va protegida por un fusible HBC de 1 A (F) y la clavija 10 A por un fusible HBC de 10 A (F), ambos internos. Para reponer un fusible realice lo siguiente:

1. Desconecte el instrumento de todas las fuentes de alimentación.
2. Retire los 4 tornillos de la parte inferior y levante la carcasa superior.
3. Reemplace el fusible por otro de las mismas características utilizando el diagrama que se muestra a continuación.
4. Reasemble realizando los mismo pasos en orden inverso.



FUSIBLES DE MEDIDA DE CORRIENTE
(VISTO DESDE LA PARTE POSTERIOR DEL TECLADO)

Fusible de red

El transformador principal está protegido por un fusible térmico integral que el usuario no puede reponer. Si se produjera algún fallo que fundiera este fusible, el multímetro deberá devolverse al fabricante o proveedor para su reparación.

Control remoto

La interfaz RS232 permite controlar remotamente y grabar los datos en disco mediante software para Windows opcional; el funcionamiento se controla haciendo clic con el ratón en las teclas del tablero de control virtual que se muestra en el PC.

La conexión entre el puerto del RS232 y el puerto serie del PC se realiza mediante un cable tipo-D de nueve vías con todas sus conexiones (consulte la sección Conexiones en Funcionamiento general).