

1587/1577

Insulation Multimeters

Manual de uso

Contenido

Título	Página
Introducción.....	1
Información sobre seguridad.....	2
Accesorios.....	4
Tensión peligrosa.....	4
Aviso de puntas de prueba.....	4
Conservación de la carga de las baterías (modo de reposo).....	4
Posiciones del selector giratorio.....	5
Botones.....	6
Explicación de la pantalla.....	8
Terminales de entrada.....	11
Opciones de encendido.....	12
Modo AutoHold.....	13
Modo de registro MIN MAX AVG.....	13
Rango manual y rango automático.....	14
Explicación del comportamiento de entrada cero de CA de los multímetros de verdadero valor eficaz.....	15

Filtro de paso bajo (modelo 1587 y 1587T)	15
Mediciones básicas	16
Medición de tensiones de CA y CC.....	17
Medición de temperatura (Modelo 1587 y 1587T).....	18
Medición de resistencia.....	19
Medición de capacitancia (Modelo 1587 y 1587T).....	19
Prueba de continuidad	20
Prueba de diodos (Modelo 1587 y 1587T).....	21
Medición de corriente de CA o CC.....	22
Prueba de aislamiento	24
Medición de frecuencia (Modelo 1587 y 1587T)	25
Limpieza	27
Comprobación de las baterías.....	27
Comprobación del fusible	27
Cambio de las baterías y el fusible	28
Especificaciones	29
Especificaciones generales.....	29
Especificaciones eléctricas	30
Medición de tensión CA	30
Exactitud del 1587 y 1587T	30
Tensión del filtro de paso bajo del 1587 y 1587T	31
Exactitud del 1577	31
Medición de tensión CC	32
Medición de milivoltios de CC	32
Mediciones de corriente CC y CA	33
Medición de ohmios	34
Prueba de diodos (sólo 1587 y 1587T)	34
Prueba de continuidad	34

Medición de frecuencia (sólo 1587 y 1587T)	35
Sensibilidad del contador de frecuencia	35
Capacitancia (sólo 1587 y 1587T)	35
Medición de temperatura (sólo 1587 y 1587T)	36
Especificaciones de aislamiento	36
Modelo 1587	37
Modelo 1577	37
Modelo 1587T	38

Lista de tablas










Tabla	Título	Página
1.	Símbolos	3
2.	Posiciones del selector giratorio	5
3.	Botones	7
4.	Indicadores de la pantalla.....	8
5.	Mensajes de error.....	10
6.	Descripción de los terminales de entrada.....	12
7.	Opciones de encendido.....	12

Lista de figuras

Figura	Título	Página
1.	Selector giratorio	5
2.	Botones	6
3.	Indicadores de la pantalla.....	8
4.	Terminales de entrada.....	11
5.	Filtro de paso bajo	15
6.	Medición de tensiones de CA y CC	17
7.	Medición de temperatura	18
8.	Medición de resistencia	19
9.	Medición de capacitancia	19
10.	Prueba de continuidad.....	20
11.	Prueba de diodos	21
12.	Medición de corriente de CA o CC	23
13.	Prueba de aislamiento.....	25
14.	Medición de frecuencia.....	26
15.	Prueba del fusible.....	27
16.	Cambio del fusible y las baterías.....	28

- Antes de comprobar la resistencia, continuidad, diodos o capacitancia, desconecte la alimentación eléctrica del circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión.
- No utilice el multímetro cerca de gases o vapores explosivos.
- Al utilizar las puntas de prueba, mantenga los dedos detrás de las protecciones dactilares.
- Retire las puntas de prueba del instrumento antes de abrir la caja de éste o la puerta de las baterías. Nunca haga funcionar el multímetro si se ha quitado la cubierta o si la puerta de las baterías está abierta.
- Cumpla con los requisitos de seguridad locales y nacionales al trabajar en lugares peligrosos.
- Utilice el equipo de protección requerido por las autoridades locales o nacionales al trabajar en áreas peligrosas.
- Evite trabajar a solas.
- Utilice únicamente el fusible de repuesto especificado o la protección podría verse afectada.
- Verifique la continuidad de las puntas de prueba antes del uso. No utilice el instrumento si las lecturas son altas o ruidosas.



Tabla 1. Símbolos

	CA (corriente alterna)		Conexión a tierra
	CC (corriente continua)		Fusible
	ADVERTENCIA: peligro de descarga eléctrica		Aislamiento doble
	Batería (batería descargada cuando aparece en la pantalla)		Información importante; consulte el manual
	No se deshaga de este producto utilizando los servicios municipales de recolección de desechos sin clasificar.		



Accesorios

Modelo	Puntas	Sondas	Pinzas	Funda	Estuche duro	Termopar tipo K	Sonda remota
1587 y 1587T	TL224	TP74	AC285	Sí	Sí	Sí	Sí
1577	TL224	TL74	AC285	Sí	Sí	No	Sí

Tensión peligrosa

Para advertirle de la presencia de una tensión potencialmente peligrosa, aparece el símbolo  cuando el multímetro detecta una tensión ≥ 30 V o una sobrecarga de tensión ().

Aviso de puntas de prueba

Para recordarle que debe comprobar que las puntas de prueba se encuentren en los terminales correctos, aparece  brevemente al mover el selector giratorio a la posición  o desde ella.

Advertencia

Para evitar que se queme el fusible, daños al multímetro o lesiones personales graves, nunca intente tomar medidas con una punta de prueba en un terminal incorrecto.

Conservación de la carga de las baterías (modo de reposo)

El multímetro entra en el “modo de reposo” y apaga la pantalla si no se cambia una función o se presiona un botón durante 20 minutos a fin de conservar la carga de las baterías. El instrumento sale del modo de reposo cuando se presiona una tecla o cuando se gira la llave rotativa.

Para desactivar el modo de reposo, mantenga presionado el botón azul al encender el multímetro. El modo de reposo siempre se desactiva en el modo de registro MIN MAX AVG, en el modo AutoHold, cuando hay una prueba de aislamiento activa o si la función de apagado automático se ha desactivado con el botón azul al encender la unidad.

Tabla 2. Posiciones del selector giratorio (cont.)

Posición del selector	Función de medición
)))	Prueba de continuidad. La señal acústica se activa a $< 25 \Omega$ y se desactiva a $> 100 \Omega$.
→ (sólo 1587 y 1587T)	Prueba de diodos. No hay rango en esta función. Muestra ∞ por encima de 6,600 V.
$\overline{\sim}$ mA	Miliamperios CA desde 3,00 mA hasta 400 mA (600 mA de sobrecarga durante un máximo de 2 minutos). Miliamperios CC desde 0,01 mA hasta 400 mA (600 mA de sobrecarga durante un máximo de 2 minutos).
$\overline{\sim}$ INSULATION	Ohmios desde 0,01 M Ω hasta 2 G Ω . Realiza una comprobación de aislamiento con una fuente de 50, 100, 250, 500 (predeterminada) y 1000 V en el 1587, o una fuente de 500 (predeterminada) y 1000 V en el 1577, o 50 V (predeterminada) y 100 V en el 1587T. El último parámetro de alta tensión seleccionado se retendrá en la memoria al apagar el instrumento. Presione el botón azul para activar el suavizado durante la prueba de aislamiento (sólo 1587).

Botones

Utilice los botones para activar características que extienden la capacidad de la función seleccionada con el selector giratorio. La figura 2 muestra los botones y sus descripciones se encuentran en la tabla 3.

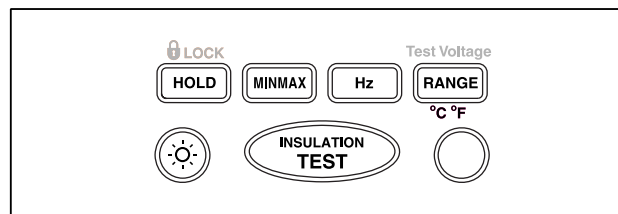












Figura 2. Botones

Tabla 3. Botones

Botón	Descripción
	<p>Presione el botón para congelar el valor mostrado. Púlselo nuevamente para liberar la pantalla.</p> <p>Cuando una lectura cambia, la pantalla se actualiza y el multímetro emite una señal acústica.</p> <p>En modo MIN MAX AVG o Hz, este botón retiene la pantalla.</p> <p>En el modo Prueba de aislamiento, programa un bloqueo de la prueba la próxima vez que presione  en el instrumento o en la sonda remota. El bloqueo de la prueba mantiene presionado el botón hasta que presione  o  nuevamente para eliminar el bloqueo.</p>
 (sólo 1587 y 1587T)	<p>Presione este botón para iniciar la retención de los valores mínimo, máximo y promedio. Presiónelo sucesivamente para mostrar los valores máximo, mínimo y promedio. Manténgalo presionado para cancelar MIN MAX AVG.</p>

Botón	Descripción
 (sólo 1587 y 1587T)	<p>Activa la medición de frecuencia.</p>
	<p>Cambia el modo de rango de Automático (predeterminado) a Manual. Manténgalo presionado para volver al modo de Rango automático.</p>
	<p>Enciende y apaga la luz de fondo. La luz de fondo se apaga automáticamente transcurridos 10 minutos.</p>
	<p>Inicia una prueba de aislamiento cuando el selector giratorio está en la posición INSULATION. El instrumento utiliza como fuente (salida) una tensión alta y mide la resistencia del aislamiento.</p>
	<p>El botón azul. Funciona como tecla Mayús. Presione este botón para obtener acceso a las funciones azules del selector giratorio.</p>

Explicación de la pantalla

Los indicadores de la pantalla se ilustran en la figura 3 y se describen en la tabla 4. Los mensajes de error que pueden aparecer en la pantalla se describen en la tabla 5.






Figura 3. Indicadores de la pantalla

bav01f.eps

Tabla 4. Indicadores de la pantalla

Indicador	Descripción
	<p>Baterías descargadas. Indica cuando deben reemplazarse las baterías. Cuando está encendido, el botón de luz de fondo se desactiva para conservar la carga de las baterías.</p> <p>⚠️ Advertencia</p> <p>Para evitar lecturas falsas que podrían tener como consecuencia descargas eléctricas o lesiones personales, reemplace las baterías tan pronto como aparezca el indicador de batería descargada.</p>
 LOCK	<p>Indica que se aplicará un bloqueo de la prueba la próxima vez que presione en el multímetro o en la sonda remota. El bloqueo de la prueba mantiene presionado el botón hasta que presione o nuevamente.</p>
- >	<p>Símbolos menos o mayor que.</p>

Tabla 4. Indicadores de la pantalla (cont.)

Indicador	Descripción
	Advertencia de tensión peligrosa. Indica que se detectaron 30 V o más en la entrada (CA o CC según la posición del selector giratorio). También aparece cuando la pantalla muestra Ω en las posiciones del selector giratorio \tilde{V} , \bar{V} o $m\bar{V}$, y cuando aparece $batt$ en la pantalla. La ζ también aparece cuando hay una prueba de aislamiento activa, o en Hz.
	“Suavizado” activado. El suavizado disminuye, mediante filtración digital, las fluctuaciones de la pantalla producidas por señales de entrada que cambian rápidamente. El suavizado está disponible para pruebas de aislamiento sólo en el modelo 1587. Para obtener más información sobre el suavizado, consulte las opciones de encendido.
 (sólo 1587 y 1587T)	Indica que la función de filtro de paso bajo para voltios de CA está seleccionada.









Indicador	Descripción
 	Indica que el modo Auto Hold está activo. Indica que el modo Display Hold está activo.
 MAX MIN AVG (sólo 1587 y 1587T)	Indica que la lectura mínima, máxima o promedio se ha seleccionado con el botón  .
	La función de prueba de continuidad está seleccionada.
 (sólo 1587 y 1587T)	La función de prueba de diodos está seleccionada.
nF, μF, °C, °F, AC, DC, Hz, kHz, Ω, kΩ, MΩ, GΩ	Unidades de medida.
	Pantalla primaria.
V_{DC}	Voltios.
	Pantalla secundaria.

Tabla 4. Indicadores de la pantalla (cont.)


Función	Descripción
Auto Range ManualRange 61000mV	Rango de pantalla en uso.
2500V 1000V	Tensión fuente nominal para la prueba de aislamiento: 50, 100, 250, 500 (predeterminada) o 1000 V en el 1587. Rangos de 500 (predeterminada) y 1000 V disponibles en el 1577. 50 (predeterminado) y 100 V en el 1587T.
	Indicador de prueba de aislamiento. Aparece cuando hay una tensión de prueba de aislamiento.

Tabla 5. Mensajes de error




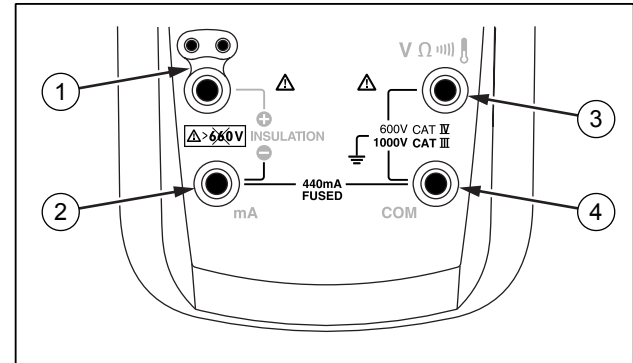
Mensaje	Descripción
batt	Aparece en la pantalla primaria e indica que las baterías no están lo suficientemente cargadas para que el instrumento funcione de manera confiable. El multímetro no funcionará hasta que se cambien las baterías.  también aparece cuando batt está en la pantalla primaria.
bdt	Aparece en la pantalla secundaria e indica que la batería no está lo suficientemente cargada para efectuar una prueba de aislamiento. El botón  se desactiva hasta que se cambien las baterías. Este mensaje desaparece al colocar el selector giratorio en cualquier otra función.
OPEn	Aparece cuando se detecta un termopar abierto.
LEAd	Señal de advertencia sobre las puntas de prueba. El mensaje aparece momentáneamente y se oye una sola señal acústica al mover el selector hacia la posición  o desde ella.
IS--Err	Error de detección de modelo. Si apareciera esto haga revisar instrumento.

Tabla 5. Mensajes de error (cont.)

Mensaje	Descripción
d 5c	El multímetro no puede descargar un condensador.
EPPr Err	Datos no válidos de la EEPROM. Haga reparar el multímetro.
CAL Err	Datos de calibración no válidos. Calibre el multímetro.

Terminales de entrada

Los terminales de entrada se muestran en la figura 4 y se describen en la tabla 6.



bav04f.eps

Figura 4. Terminales de entrada

Tabla 6. Descripción de los terminales de entrada

Artículo	Descripción
①	⊕ terminal de entrada para prueba de aislamiento.
②	⊖ terminal de entrada para prueba de aislamiento. Utilizar para mediciones de miliamperios CA y CC hasta 400 mA y mediciones de frecuencia de corriente.
③	Terminal de entrada para mediciones de tensión, continuidad, resistencia, diodo, capacitancia, frecuencia de tensión y temperatura (sólo los modelo 1587 y 1587T).
④	Terminal común (retorno) para todas las mediciones, excepto la prueba de aislamiento.

Opciones de encendido

Si mantiene presionado un botón al encender el multímetro, se activa una opción de encendido. Las opciones de encendido le permiten utilizar funciones y características adicionales del multímetro. Para seleccionar una opción de encendido, mantenga presionado el botón indicado mientras pasa el selector giratorio desde **OFF** hasta cualquier posición. Las opciones de encendido se desactivan al **APAGAR** el multímetro. Estas opciones de encendido se describen en la tabla 7.




Tabla 7. Opciones de encendido

Botón	Descripción
HOLD	<p>La posición \tilde{V} del selector enciende todos los segmentos de la pantalla LCD.</p> <p>La posición \bar{V} del selector muestra el número de versión del software.</p> <p>La posición $m\bar{V}$ del selector muestra el número de modelo.</p> <p>La posición INSULATION del selector inicia una prueba de baterías totalmente cargadas y muestra el nivel de carga de éstas hasta que se libera el botón.</p> <p>Las posiciones restantes muestran todos los segmentos de la pantalla LCD.</p>
RANGE	<p>Activa el modo “Suavizado” en todas las funciones, excepto aislamiento. La pantalla muestra 5 - - - hasta que se libera el botón.</p> <p>El suavizado disminuye, mediante filtración digital, las fluctuaciones de la pantalla producidas por señales de entrada que cambian rápidamente.</p>

Nota

Las opciones de encendido se activan al presionar el botón.

Tabla 7. Opciones de encendido (cont.)




Botón	Descripción
 (Azul)	Desactiva la función de apagado automático (“modo de reposo”). La pantalla muestra PoFF hasta que se libera el botón. El modo de reposo también se desactiva cuando el multímetro está en los modos de registro MIN MAX AVG o AutoHold y cuando se está efectuando una prueba de aislamiento.
	Inicia el modo de calibración. El multímetro muestra [] y entra al modo de calibración al liberarse el botón.
	Desactiva la señal acústica. La pantalla muestra bEEP hasta que se libera el botón.

Modo AutoHold

⚠ ⚠ Advertencia

Para evitar descargas eléctricas, no utilice la función Display AutoHold para determinar si los circuitos tienen alimentación. No se captarán lecturas inestables o ruidosas.

En el modo AutoHold, el multímetro retiene la lectura en la pantalla hasta que detecte una nueva lectura estable. Al ocurrir esto, el multímetro emite una señal acústica y muestra la nueva lectura.

- Presione  para activar AutoHold. Aparece .
- Presione  nuevamente o gire el selector giratorio para reanudar el funcionamiento normal.

Modo de registro MIN MAX AVG

El modo MIN MAX AVG registra los valores de entrada mínimo y máximo. Cuando las entradas son inferiores al valor mínimo registrado o superiores al valor máximo registrado, el multímetro emite una señal acústica y registra el valor nuevo. Este modo se puede utilizar para captar lecturas intermitentes, registrar lecturas de máximo mientras que usted está lejos o registrar lecturas mientras usted está operando el equipo bajo prueba y no puede observar el multímetro. El modo MIN MAX AVG también puede calcular un promedio de todas las lecturas desde que fue activado el modo MIN MAX AVG.

El multímetro registra los valores mínimo, máximo y promedio de cada pantalla, que se actualizan 4 veces por segundo.

Para utilizar el registro MIN MAX AVG:

- Asegúrese de que el multímetro esté configurado en la función y rango deseados. (Rango automático se desactiva en el modo MIN MAX AVG).
- Presione **MINMAX** para activar el modo MIN MAX AVG. En la pantalla aparecerá **MIN MAX**.
- Presione **MINMAX** para desplazarse a través de las lecturas máxima (MAX), mínima (MIN), promedio (AVG) y actual.
- Para hacer una pausa en el registro de MIN MAX AVG sin borrar los valores almacenados, presione **HOLD**. **HOLD** aparece en la pantalla.
- Para reanudar el registro MIN MAX AVG, presione **HOLD** nuevamente. **HOLD** se apaga.
- Para salir y borrar las lecturas almacenadas, presione **MINMAX** durante 1 segundo o desplace el selector giratorio.

Rango manual y rango automático

El multímetro tiene ambas opciones, rango manual y rango automático.

- En el modo de rango automático, el multímetro selecciona el rango que tenga la mejor resolución.
- En el modo de rango manual, usted anula el rango automático y selecciona el rango.

Al encender el multímetro, éste se inicia en rango automático y aparece **Auto Range**.

1. Para activar el modo de rango manual, presione **RANGE**. **Manual Range** aparece en la pantalla.
2. En el modo de rango manual, presione **RANGE** para incrementar el rango. Después de alcanzar el rango más alto, el multímetro pasa al rango más bajo.

Nota

No se puede cambiar manualmente el rango en el modo MIN MAX AVG y Display HOLD.

*Si presiona **RANGE** mientras está en los modos MIN MAX AVG o Display HOLD, el multímetro emite una señal acústica dos veces para indicar una operación no válida, y el rango no cambia.*

3. Para salir del modo de rango manual, presione **RANGE** durante 1 segundo o desplace el selector giratorio. El multímetro regresará al modo de rango automático y **Auto Range** aparece en la pantalla.

Explicación del comportamiento de entrada cero de CA de los multímetros de verdadero valor eficaz

Los multímetros de verdadero valor eficaz miden con exactitud formas de onda distorsionadas, pero cuando las puntas de entrada entran en cortocircuito en las funciones de CA, el multímetro muestra una lectura residual entre 1 y 30 cuentas. Cuando las puntas de prueba están abiertas, las lecturas de la pantalla pueden fluctuar debido a la interferencia. Estas lecturas descentradas son normales y no afectan la exactitud de medición de CA del multímetro en los rangos de medición especificados.

Los niveles de entrada no especificados son:

- Tensión de CA: por debajo del 5 % de 600 mV de CA o 30 mV de CA
- Corriente de CA: por debajo del 5 % de 60 mA de CA o 3 mA de CA

Filtro de paso bajo (modelo 1587 y 1587T)

El modelo 1587 está equipado con un filtro de paso bajo de CA. Al medir tensión de CA o frecuencia de CA (\tilde{V}), presione el botón azul para activar la función de filtro de paso bajo (LO). El instrumento continúa midiendo en el modo CA seleccionado, pero ahora la señal se desvía a un filtro que bloquea las frecuencias no deseadas superiores a 800 Hz. Consulte la figura 5. El filtro de paso bajo puede

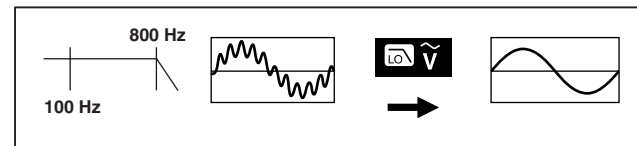
mejorar el desempeño de las mediciones en ondas sinusoidales compuestas, que son normalmente generadas por inversores y variadores de frecuencia de motores.

⚠ ⚠ Advertencia

Para evitar la posibilidad de descarga eléctrica o lesión personal, no utilice la función Filtro de paso bajo para verificar la presencia de tensiones peligrosas. Puede haber tensiones mayores que las indicadas. Primero realice una medición de tensión sin el filtro para determinar si hay presente una tensión peligrosa. Luego, seleccione la función de filtro.

Nota

Al utilizar la función de filtro de paso bajo, el multímetro entra en modo Manual. Para seleccionar los rangos, presione el botón RANGE . Rango automático no está disponible con la función de filtro de paso bajo.



bav16f.eps

Figura 5. Filtro de paso bajo

Mediciones básicas

Las figuras en las páginas siguientes muestran cómo realizar las mediciones básicas.

Al conectar las puntas de prueba al circuito o dispositivo, conecte la punta de prueba común (**COM**) antes de conectar la punta con tensión; al retirar los conductores, desconecte primero la punta con tensión antes de desconectar la punta de prueba común.

Advertencia

Para evitar descargas eléctricas, lesiones personales o daños al instrumento, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión antes de realizar pruebas de resistencia, continuidad, diodos o capacitancia.

Para obtener una mayor exactitud al medir la compensación de CC de una tensión de CA, mida primero la tensión de CA. Observe el rango de tensión de CA y luego seleccione manualmente un rango de CC equivalente o superior al rango de CA. Este procedimiento mejora la exactitud de la medición de CC, al asegurar que no se activen los circuitos de protección de la entrada.

Medición de tensiones de CA y CC

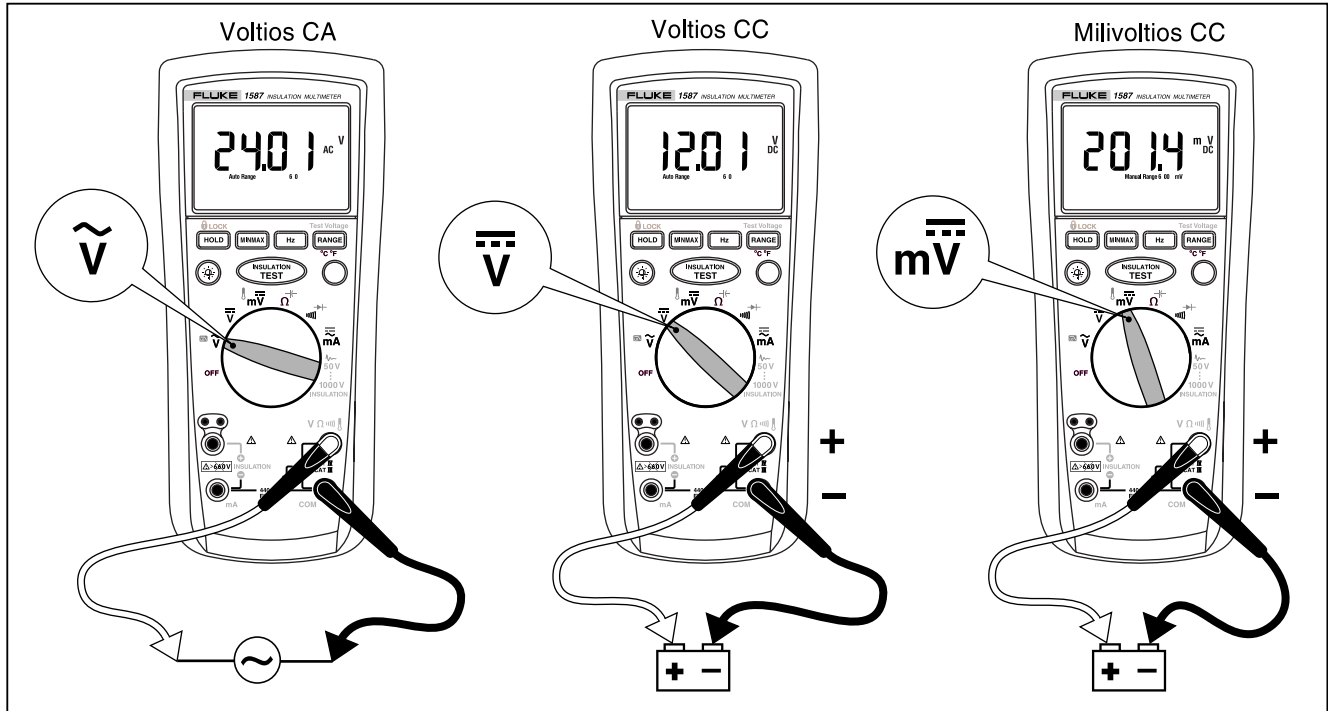


Figura 6. Medición de tensiones de CA y CC

bbl05f.eps

Medición de temperatura (Modelo 1587 y 1587T)

El multímetro mide la temperatura de un termopar tipo K (incluido). Elija entre grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$) o grados Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) mediante el botón **RANGE**.

⚠️⚠️ Precaución

Para evitar daños al instrumento o a otros equipos, recuerde que mientras que el multímetro está clasificado para -40°C a 537°C (-40°F to $998,0^{\circ}\text{F}$), el termopar tipo K incluido está clasificado para 260°C (500°F). Para temperaturas fuera de ese rango, utilice un termopar de clasificación más alta.

⚠️⚠️ Advertencia

Para evitar riesgo de descarga eléctrica, no conecte el termopar a circuitos vivos.

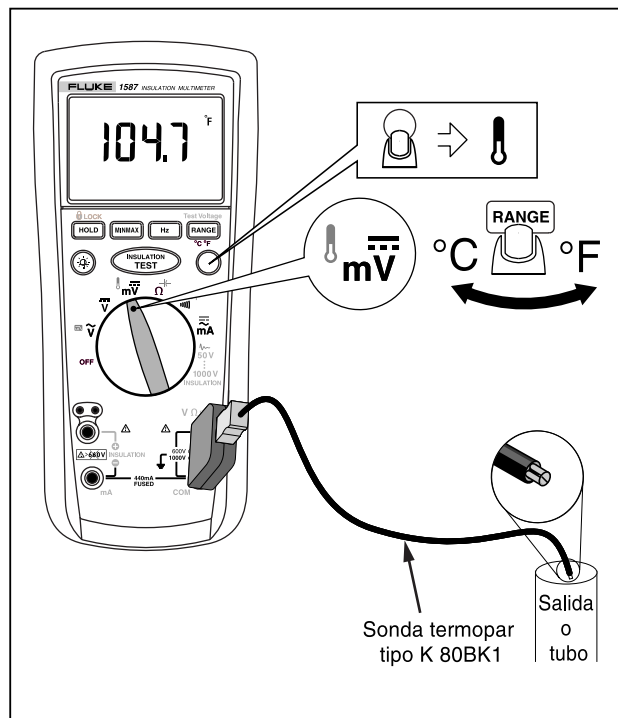


Figura 7. Medición de temperatura

bbl09f.eps

Medición de resistencia

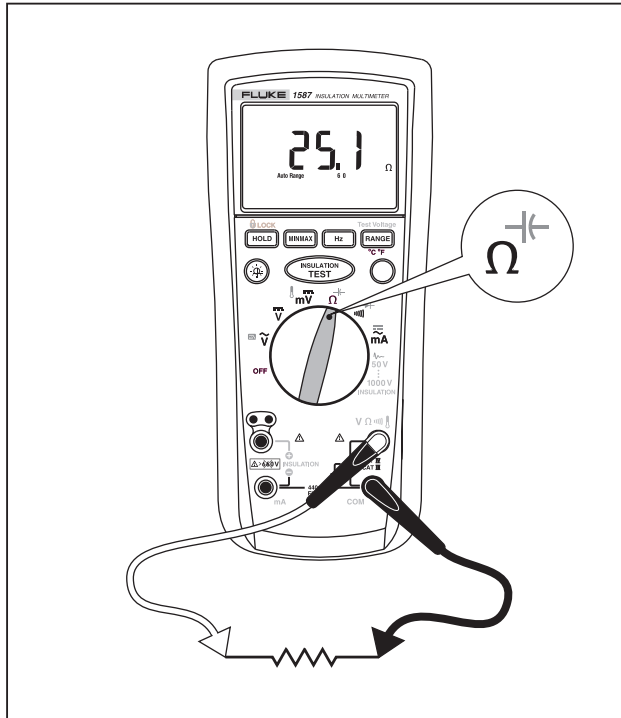


Figura 8. Medición de resistencia

bav06f.eps

Medición de capacitancia (Modelo 1587 y 1587T)

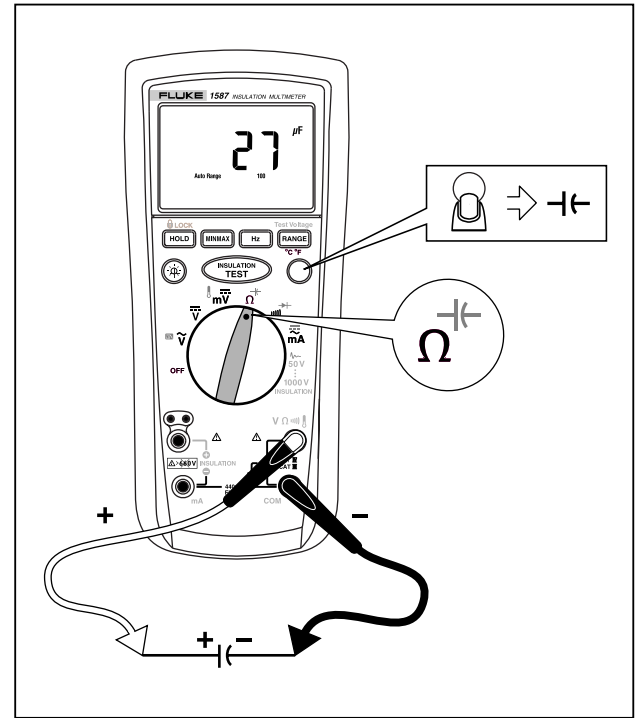


Figura 9. Medición de capacitancia

bav07f.eps

Prueba de continuidad

La prueba de continuidad incluye una señal acústica que suena si el circuito está completo. La señal acústica le permite realizar pruebas rápidas de continuidad sin tener que observar la pantalla. Para probar continuidad, configure el multímetro tal como se muestra en la figura 10. La señal acústica suena cuando se detecta un cortocircuito ($<25 \Omega$).

⚠ ⚠ Precaución

Para evitar la posibilidad de causar daños al multímetro o al equipo a prueba, desconecte el suministro eléctrico al circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión antes de efectuar las pruebas de continuidad.

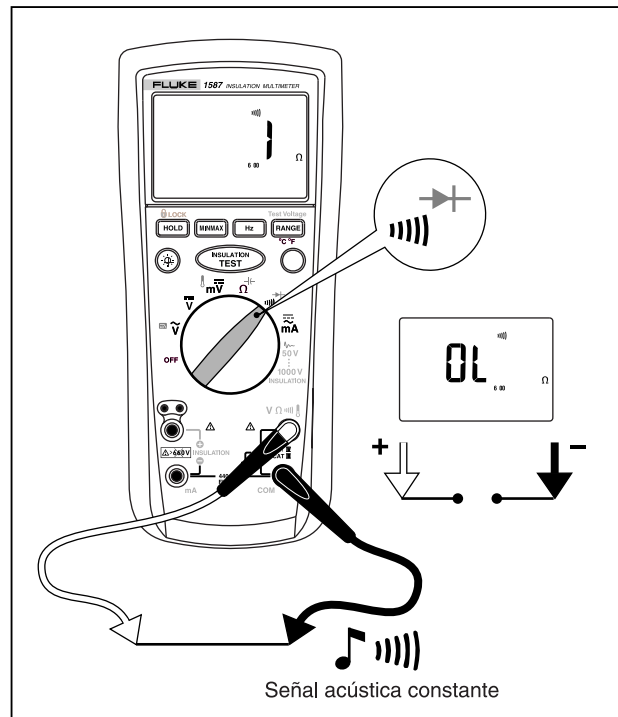


Figura 10. Prueba de continuidad

bb108f.eps

Prueba de diodos (Modelo 1587 y 1587T)

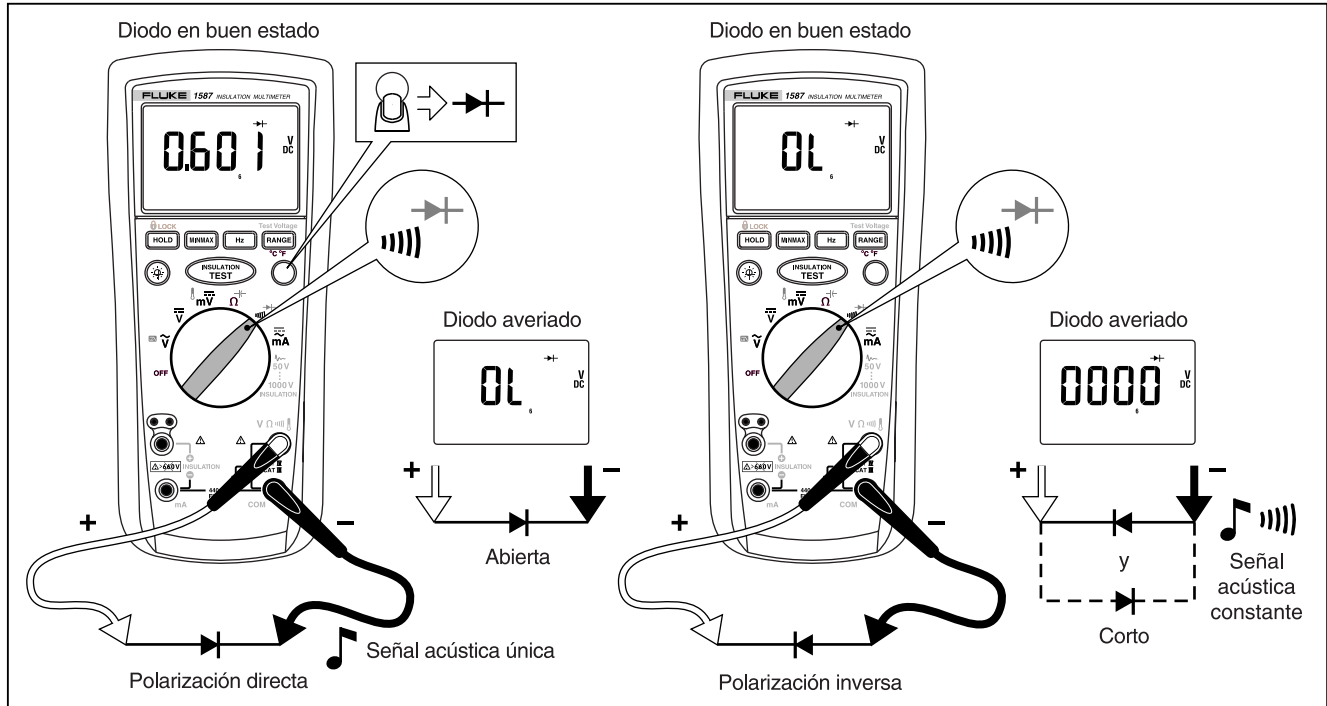


Figura 11. Prueba de diodos

bbl10f.eps

Medición de corriente de CA o CC

Advertencia

Para evitar lesiones personales o daños al multímetro:

- Nunca intente tomar una medida de corriente en un circuito cuando la tensión del circuito abierto a tierra es >1000 V.
- Verifique los fusibles del multímetro antes de tomar medidas. Consulte Prueba de fusibles más adelante en este manual.
- Utilice los terminales, la posición del selector y el rango apropiados para las mediciones.
- No coloque nunca las sondas en paralelo con un circuito o componente cuando las puntas estén enchufadas en los terminales de corriente.

APAGUE la alimentación al circuito a prueba, abra el circuito, inserte el multímetro en serie y **ENCIENDA** la alimentación. Para medir corriente de CA o CC, configure el multímetro como se muestra en la figura 12.

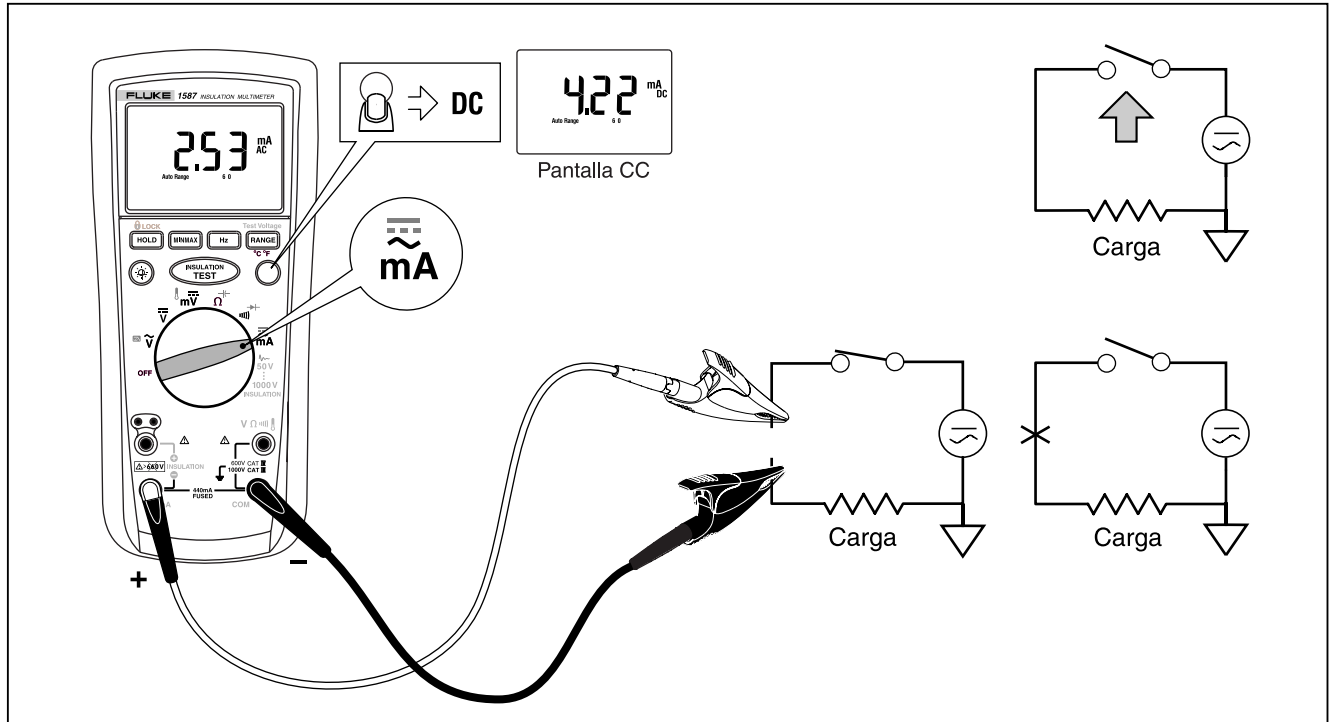












Figura 12. Medición de corriente de CA o CC

bb11f.eps

Prueba de aislamiento

Las pruebas de aislamiento sólo se deben efectuar en circuitos sin energía. Pruebe el fusible antes de efectuar pruebas. Consulte Comprobación del fusible más adelante en este manual. Para medir la resistencia del aislamiento, configure el multímetro como se indica en la figura 13 y siga los pasos a continuación:

1. Inserte sondas de prueba en los terminales de entrada  y .
2. Gire el selector hasta la posición INSULATION. Se iniciará una comprobación de la carga de las baterías al mover el selector a esta posición. Si las baterías no pasan la prueba, aparece  y  en la pantalla inferior. No se podrán realizar pruebas de aislamiento hasta que se cambien las baterías.
3. Presione  para seleccionar la tensión.
4. Conecte las sondas al circuito que se medirá. El multímetro detecta automáticamente si el circuito está energizado.
 - La pantalla primaria muestra - - - - hasta que presione  y se obtenga una lectura válida de resistencia del aislamiento.
5. Mantenga presionado  para iniciar la prueba. La pantalla secundaria muestra la tensión de prueba aplicada al circuito. Aparecen el símbolo de alta tensión (⚡) junto con una pantalla primaria que muestra la resistencia en $\text{M}\Omega$ o $\text{G}\Omega$. Aparece el icono  en el sector inferior de la pantalla hasta que se libera .

Cuando la resistencia es mayor que el rango de visualización máximo, el multímetro muestra el símbolo > y la resistencia máxima del rango.
6. Mantenga las sondas en los puntos de prueba y libere el botón . El circuito a prueba luego se descarga a través del instrumento. La lectura de resistencia aparece en la pantalla primaria hasta que se inicie otra prueba, se seleccione una función o un rango distinto, o se detecten $>30 \text{ V}$.

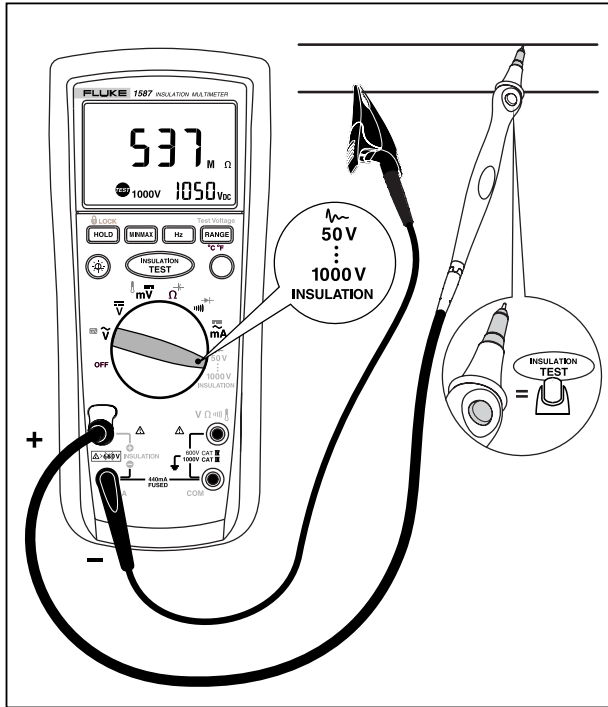


Figura 13. Prueba de aislamiento

bav13f.eps

Medición de frecuencia (Modelo 1587 y 1587T)

El multímetro mide la frecuencia de una señal de corriente o tensión contando la cantidad de veces que la señal atraviesa un nivel de umbral cada segundo. Para medir frecuencia, configure el multímetro como se muestra en la figura 14 y siga estos pasos:

1. Conecte el multímetro a la fuente de la señal.
2. Gire el selector giratorio a la posición \tilde{V} , \bar{V} o \bar{mA} .
3. En la posición \bar{mA} , presione el botón azul para seleccionar CC si corresponde.
4. Presione el botón \boxed{Hz} .
5. Presione el botón azul, el botón \boxed{Hz} o cambie la posición del selector giratorio para finalizar esta función.

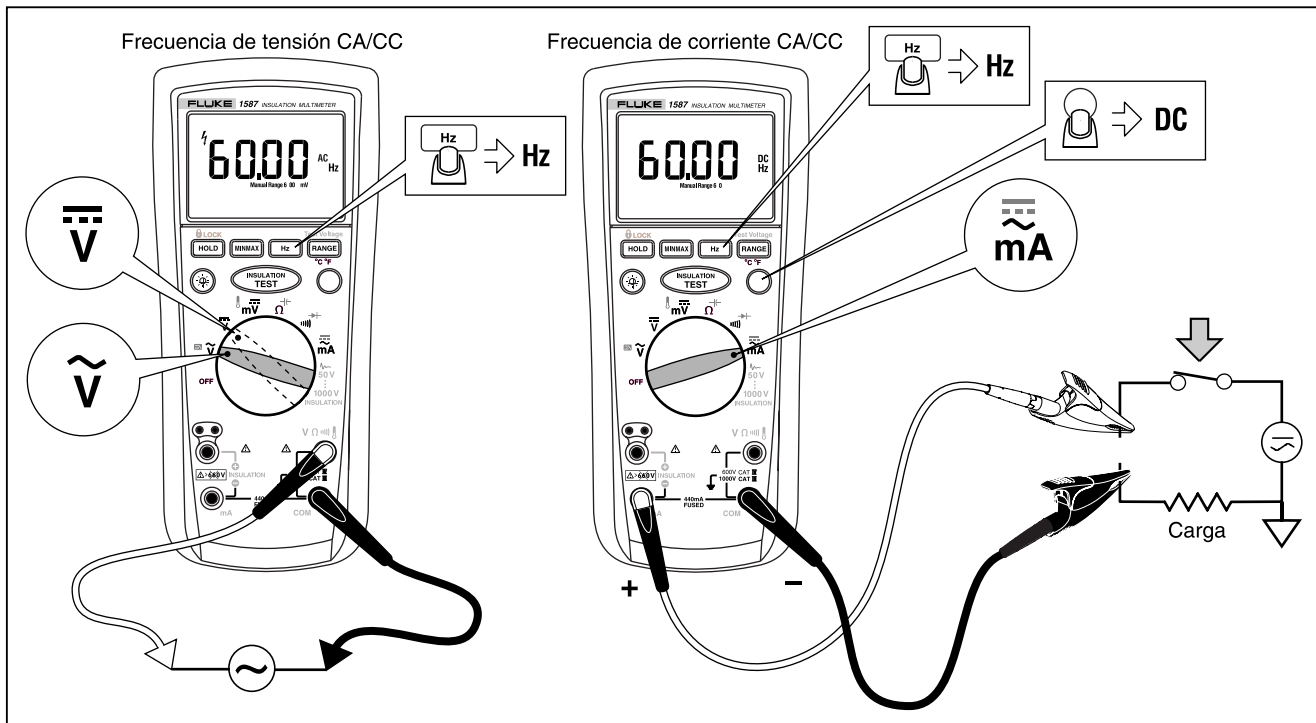


Figura 14. Medición de frecuencia

bb112f.eps

Limpieza

Limpie periódicamente la caja con un paño húmedo y detergente suave. No emplee abrasivos ni solventes. La presencia de suciedad o humedad en los terminales puede afectar las lecturas.

Comprobación de las baterías

Para probar las baterías, presione **HOLD** y coloque el selector giratorio en la posición **INSULATION**. Esto inicia una prueba de baterías y muestra el nivel de carga de éstas.

Comprobación del fusible

⚠ ⚠ Advertencia

Para evitar descargas eléctricas o lesiones personales, retire las puntas de prueba y cualquier señal de entrada antes de cambiar el fusible.

Pruebe el fusible como se describe a continuación y se ilustra en la figura 15. Cambie el fusible como se ilustra en la figura 16.

1. Inserte una sonda de prueba en el terminal de entrada **V Ω**.
2. Coloque el selector giratorio en la posición Ω^{H} y verifique que el instrumento esté en Rango automático.
3. Inserte la sonda en el terminal de entrada **mA**. Si la lectura en pantalla es **OL**, el fusible está quemado y debe cambiarse.

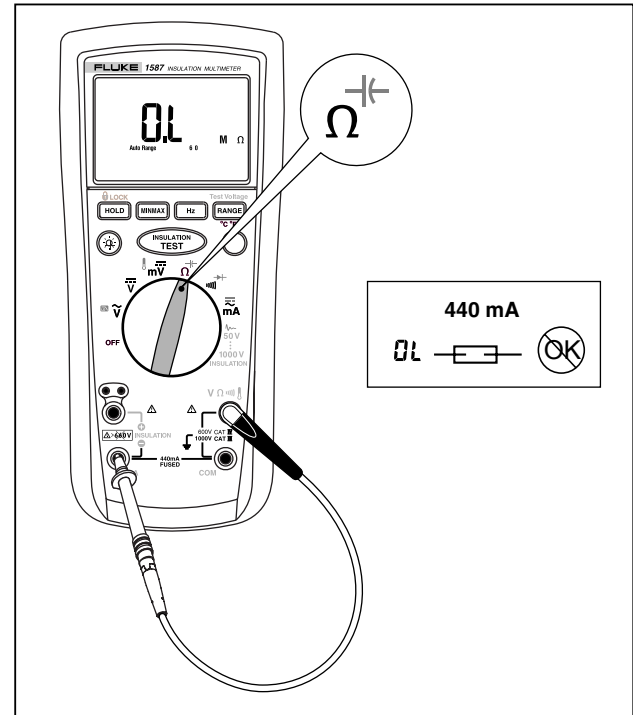


Figura 15. Prueba del fusible

bav14f.eps

Cambio de las baterías y el fusible

Cambie el fusible y las baterías como se ilustra en la figura 16. Siga los pasos a continuación para cambiar las baterías.

⚠ ⚠ Advertencia

Para evitar descargas eléctricas, lesiones personales o daños al multímetro:

- Para evitar lecturas falsas, que podrían tener como consecuencia descargas eléctricas o lesiones personales, reemplace las baterías tan pronto como aparezca el indicador de la batería (🔋).
 - SÓLO utilice fusibles con los valores nominales de amperaje, ruptura, tensión y velocidad de respuesta especificados.
 - Gire el selector giratorio hasta la posición OFF (apagado) y retire las puntas de prueba de los terminales.
1. Retire la puerta de las baterías girando el cierre con un destornillador estándar hasta que el símbolo de abierto se alinee con la flecha.
 2. Extraiga y cambie las baterías.
 3. Vuelva a colocar la puerta de las baterías y ajústela girando el cierre hasta que el símbolo de cerrado se alinee con la flecha.

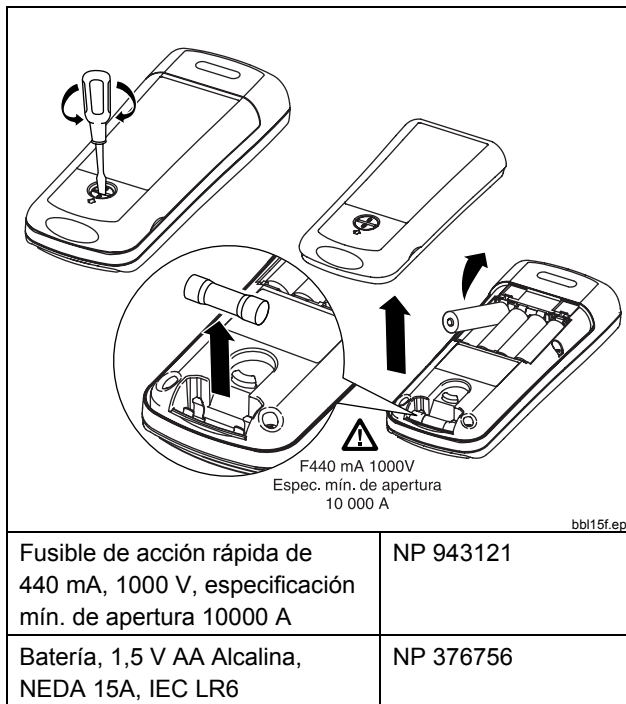


Figura 16. Cambio del fusible y las baterías

Especificaciones

Especificaciones generales

Tensión máxima aplicada a cualquier terminal ...	1000 V CA rms o CC
Temperatura de almacenamiento	-40 °C a 60 °C (-40 °F a 140 °F)
Temperatura de funcionamiento	-20 °C a 55 °C (-4 °F a 131 °F)
Coefficiente de temperatura	0,05 x (exactitud especificada) por °C para temperaturas <18 °C o >28 °C (<64 °F o >82 °F)
Humedad relativa	Sin condensación 0 % hasta 95 % a 10 °C hasta 30 °C (50 °F hasta 86 °F) 0 % hasta 75 % a 30 °C hasta 40 °C (86 °F hasta 104 °F) 0 % hasta 40 % a 40 °C hasta 55 °C (104 °F hasta 131 °F)
Vibración	Aleatoria, 2 g, 5-500 Hz según MIL-PRF-28800F, Instrumento clase 2
Choques	Caída de 1 metro según IEC 61010-1 2 ^{da} Edición (prueba de caída de 1 metro, seis lados, piso de roble)
Compatibilidad electromagnética	En un campo de RF de 3 V/M, exactitud = exactitud especificada excepto por temperatura: exactitud = exactitud especificada ± 5 °C (9 °F). (EN 61326-1:1997).
Seguridad	Cumple con ANSI/ISA 82.02.01 (61010-1) 2004, CAN/CSA-C22.2 N° 61010-1-04 y IEC/EN 61010-1 2 ^{da} Edición para categoría de medición III 1000 V (CAT III) y CAT IV 600 V.
Certificaciones	CSA según norma CSA/CAN C22.2 N° 61010.1-04; TUV según norma EN 61010 apartado 1-1002
Baterías	Cuatro baterías AA (NEDA 15A o IEC LR6)
Vida útil de la batería	Uso del instrumento: 1000 horas; uso en pruebas de aislamiento: El multímetro puede efectuar al menos 1000 pruebas de aislamiento con baterías alcalinas nuevas a temperatura ambiente. Éstas son pruebas estándar de 1000 V a 1 MΩ con un ciclo de trabajo de 5 segundos encendido y 25 segundos apagado.
Dimensiones	5 cm de alto x 10 cm de ancho x 20,3 cm de largo (1,97 pulg. de alto x 3,94 pulg. de ancho x 8 pulg. de largo)

Peso	550 g (1,2 libras)
Clasificación IP.....	IP40
Altitud	En funcionamiento: 2000 m CAT III 1000 V, CAT IV 600 V; 3000 m CAT II 1000 V, CAT III 600 V
Almacenamiento	12.000 m
Capacidad de sobrerango.....	110 % del rango excepto para capacitancia, que es el 1 %
Cumplimiento de EN 61557	IEC61557-1, IEC61557-2

Especificaciones eléctricas

Medición de tensión CA

Exactitud del 1587 y 1587T

Rango	Resolución	50 Hz a 60 Hz ±(% de lect.+dígitos)	60 Hz a 5000 Hz ±(% de lect.+dígitos)
600,0 mV	0,1 mV	±(1 % + 3)	±(2 % + 3)
6,000 V	0,001 V	±(1 % + 3)	±(2 % + 3)
60,00 V	0,01 V	±(1 % + 3)	±(2 % + 3)
600,0 V	0,1 V	±(1 % + 3)	±(2 % + 3) ¹
1000 V	1 V	±(2 % + 3)	±(2 % + 3) ¹
1. Ancho de banda 1 kHz.			

Tensión del filtro de paso bajo del 1587 y 1587T

Rango	Resolución	50 Hz a 60 Hz ±(% de lect.+dígitos)	60 Hz a 400 Hz ±(% de lect.+dígitos)
600,0 mV	0,1 mV	±(1 % + 3)	+ (2 % + 3) - (6 % - 3)
6,000 V	0,001 V	±(1 % + 3)	+ (2 % + 3) - (6 % - 3)
60,00 V	0,01 V	±(1 % + 3)	+ (2 % + 3) - (6 % - 3)
600,0 V	0,1 V	±(1 % + 3)	+ (2 % + 3) - (6 % - 3)
1000 V	1 V	±(2 % + 3)	+ (2 % + 3) - (6 % - 3)

Exactitud del 1577

Rango	Resolución	50 Hz a 60 Hz ±(% de lect.+dígitos)
600,0 mV	0,1 mV	±(2 % + 3)
6,000 V	0,001 V	±(2 % + 3)
60,00 V	0,01 V	±(2 % + 3)
600,0 V	0,1 V	±(2 % + 3)
1000 V	1 V	±(2 % + 3)

Conversión de CA.....Las entradas son acopladas para CA y calibradas al verdadero valor eficaz de la entrada de una onda sinusoidal. Las conversiones responden al verdadero valor eficaz y están especificadas del 5 % al 100 % del rango. El factor de cresta de la señal de entrada puede ser de hasta 3 a 500 voltios, disminuyendo linealmente hasta un factor de cresta

de 1,5 a 1000 voltios. Para el caso de formas de onda no sinusoidales, agregue \pm (2 % lectura + 2 % plena escala) típico, para factores de pico de hasta 3.

Impedancia de entrada 10 M Ω (nominal), <100 pF, acoplado CA

Relación de rechazo del modo común

(desequilibrio de 1 k).....>60 dB a CC, 50 Hz o 60 Hz

Protección contra sobrecarga 1000 V rms o CC, 10⁷ V Hz Max

Medición de tensión CC

Rango	Resolución	Exactitud 1587 y 1587T ¹ \pm (% de lect.+dígitos)	Exactitud 15771 \pm (% de lect.+dígitos)
6,000 V CC	0,001 V	\pm (0,09 % + 2)	\pm (0,2 % + 2)
60,00 V CC	0,01 V	\pm (0,09 % + 2)	\pm (0,2 % + 2)
600,0 V CC	0,1 V	\pm (0,09 % + 2)	\pm (0,2 % + 2)
1000 V CC	1 V	\pm (0,09 % + 2)	\pm (0,2 % + 2)

1. Las exactitudes se aplican al \pm 100 % del rango.

Impedancia de entrada 10 M Ω (nominal), <100 pF

Relación de rechazo del modo normal>60 dB a 50 Hz o 60 Hz

Relación de rechazo del modo común.....>120 dB a CC, 50 Hz o 60 Hz (desequilibrio de 1 k)

Protección contra sobrecarga 1000 V rms o CC

Medición de milivoltios de CC

Rango	Resolución	Exactitud 1587 y 1587T \pm (% de lect.+dígitos)	Exactitud 1577 \pm (% de lect.+dígitos)
600,0 mV CC	0,1 mV	\pm (0,1 % + 1)	\pm (0,2 % + 1)

Mediciones de corriente CC y CA

Rango		Resolución	Exactitud 1587 y 1587T ±(% de lect.+dígitos)	Exactitud 1577 ±(% de lect.+dígitos)	Tensión de la carga (típica)
CA 45 Hz a 1000 Hz	400 mA	0,1 mA	±(1,5 % + 2) ¹	±(2 % + 2) ¹	2 mV/mA
	60 mA	0,01 mA	±(1,5 % + 2) ¹	±(2 % + 2) ¹	
CC	400 mA	0,1 mA	±(0,2 % + 2)	±(1,0 % + 2)	2 mV/mA
	60 mA	.01 mA	±(0,2 % + 2)	±(1,0 % + 2)	

1. Ancho de banda 1 kHz.

Sobrecarga600 mA durante un máximo de 2 minutos.

Protección contra sobrecargaFusible de quemado rápido de 440 mA y 1000 V

Conversión de CALa entradas son acopladas para CA y calibradas al verdadero valor eficaz de la entrada de una onda sinusoidal. Las conversiones responden al verdadero valor eficaz y están especificadas del 5 % al 100 % del rango. El factor de cresta de la señal de entrada puede ser de hasta 3 a 300 mA, disminuyendo linealmente hasta un factor de cresta de 1,5 a 600 mA. Para el caso de formas de onda no sinusoidales, agregue +(2 % lectura + 2 % plena escala) típico, para factores de pico de hasta 3.

Medición de ohmios

Rango	Resolución	Exactitud 1587 y 1587T ¹ ±(% de lect.+dígitos)	Exactitud 1577 ¹ ±(% de lect.+dígitos)
600,0 Ω	0,1 Ω	±(0,9 % + 2)	±(1,2 % + 2)
6,000 kΩ	0,001 kΩ		
60,00 kΩ	0,01 kΩ		
600,0 kΩ	0,1 KΩ		
6,000 MΩ	0,001 MΩ		
50,0 MΩ	0,01 MΩ	±(1,5 % + 3)	±(2,0 % + 3)

1. Las exactitudes se aplican de 0 al 100 % del rango.

Protección contra sobrecarga 1000 V rms o CC
Tensión de prueba en circuito abierto <8,0 V CC
Corriente de cortocircuito <1,1 mA

Prueba de diodos (sólo 1587 y 1587T)

Indicación de la prueba de diodos Caída de tensión en pantalla: 0,6 V a corriente nominal de prueba de 1,0 mA
Exactitud ±(2 % + 3)

Prueba de continuidad

Indicación de continuidad Señal acústica continua para resistencias de prueba inferiores a 25 Ω y apagada para resistencias superiores a 100 Ω. Lectura máxima: 1000 Ω.
Tensión de circuito abierto <8,0 V
Corriente de cortocircuito 1,0 mA típica
Protección contra sobrecarga 1000 V rms
Tiempo de respuesta >1 mseg

Medición de frecuencia (sólo 1587 y 1587T)

Rango	Resolución	Exactitud ±(% de lect.+dígitos)
99,99 Hz	0,01 Hz	±(0,1 % + 1)
999,9 Hz	0,1 Hz	±(0,1 % + 1)
9,999 kHz	0,001 kHz	±(0,1 % + 1)
99,99kHz	0,01 kHz	±(0,1 % + 1)

Sensibilidad del contador de frecuencia

Rango de entrada	Sensibilidad V CA (Onda sinusoidal RMS) ¹		Niveles de disparo ¹ CC a 20 kHz ²
	5 Hz a 20 kHz	20 kHz a 100 kHz	
600,0 mV CA	100,0 mV	150,0 mV	n/d
6,0 V	1,0 V	1,5 V	-400,0 mV y 2,5 V
60,0 V	10,0 V	36,0 V	1,2 V y 4,0 V
600,0 V	100,0 V	-	12,0 V y 40,0 V
1000,0 V	300,0 V	-	12,0 V y 40,0 V

1. Entrada máxima para la exactitud especificada = 10x del rango (máx. 1000 V). El ruido a bajas frecuencias y amplitudes puede afectar la exactitud.
2. Utilizable a 100 kHz con entrada a plena escala.

Capacitancia (sólo 1587 y 1587T)

Rango	Resolución	Precisión ±(% de lect.+dígitos)
1000 nF	1 nF	±(1,2 % + 2)
10,00 µF	0,01 µF	
100,0 µF	0,1 µF	
9999 µF	1 µF	±(1,2 % +/- 90 cuentas)

Medición de temperatura (sólo 1587 y 1587T)

Rango	Resolución	Precisión ¹ ±(% de lect.+dígitos)
-40 °C a 537 °C	0,1 °C	1 % + 10 cuentas
-40 °F a 998 °F	0,1 °F	1 % + 18 cuentas

1. Las exactitudes se aplican después de un período de estabilización de 90 minutos a partir de un cambio en la temperatura ambiente del instrumento.

Especificaciones de aislamiento

Rango de medición

- Modelo 15870,1 MΩ a 2 GΩ
- Modelo 15770,1 MΩ a 600 GΩ
- Modelo 1587T0,01 MΩ a 100 MΩ

Tensiones de prueba

- Modelo 158750, 100, 250, 500, 1000 V
- Modelo 1577500 y 1000 V
- Modelo 1587T50, 100 V

Exactitud de la tensión de prueba.....+20 %, -0 %

Corriente de prueba de cortocircuito.....1 mA nominal

Descarga automáticaTiempo de descarga <0,5 segundos para C = 1 μF o menos

Detección de circuitos vivos.....Inhibe la prueba si se detecta una tensión del terminal >30 V antes del inicio de la prueba.

Carga capacitiva máxima.....Operable con una carga máximo de 1 μF.

Modelo 1587

Tensión de salida	Rango de la pantalla	Resolución	Corriente de prueba	Exactitud de la resistencia ±(% de lect.+dígitos)
50 V (0 % a +20 %)	0,1 a 6,00 MΩ	0,01 MΩ	1 mA a 50 kΩ	±(3 % + 5 cuentas)
	6,0 a 50,0 MΩ	0,1 MΩ		
100 V (0 % a +20 %)	0,01 a 6,00 MΩ	0,01 MΩ	1 mA a 100 kΩ	±(3 % + 5 cuentas)
	6,0 a 60,0 MΩ	0,1 MΩ		
	60 a 100 MΩ	1 MΩ		
250 V (0 % a +20 %)	0,1 a 60,0 MΩ	0,1 MΩ	1 mA a 250 kΩ	±(1,5 % + 5 cuentas)
	60 a 250 MΩ	1 MΩ		
500 V (0 % a +20 %)	0,1 a 60,0 MΩ	0,1 MΩ	1 mA a 500 kΩ	±(1,5 % + 5 cuentas)
	60 a 500 MΩ	1 MΩ		
1000 V (0 % a +20 %)	0,1 a 60,0 MΩ	0,1 MΩ	1 mA a 1 MΩ	±(1,5 % + 5 cuentas)
	60 a 600 MΩ	1 MΩ		
	0,6 a 2,0 GΩ	100 MΩ		±(10 % + 3 cuentas)

Modelo 1577

Tensión de salida	Rango de la pantalla	Resolución	Corriente de prueba	Exactitud de la resistencia ±(% de lect.+dígitos)
500 V (0 % a +20 %)	0,1 a 60,0 MΩ	0,1 MΩ	1 mA a 500 kΩ	±(2,0 % + 5 cuentas)
	60 a 500 MΩ	1 MΩ		
1000 V (0 % a +20 %)	0,1 a 60,0 MΩ	0,1 MΩ	1 mA a 1 MΩ	±(2,0 % + 5 cuentas)
	60 a 600 MΩ	1 MΩ		

Modelo 1587T

Voltaje de salida	Rango de exhibición	Resolución	Corriente de comprobación	Exactitud de la resistencia ±(% de la lectura + dígitos)
50 V (0 % to + 20 %)	0,01 a 6,00 MΩ	0,01 MΩ	1 mA a 50 kΩ	±(3 % + 5 cuentas)
	6,0 a 50,0 MΩ	0,1 MΩ		
100 V (0 % to + 20 %)	0,01 a 6,00 MΩ	0,01 MΩ	1 mA a 100 kΩ	±(3 % + 5 cuentas)
	6,0 a 60,0 MΩ	0,1 MΩ		
	60 a 100 MΩ	1 MΩ		