



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA**

FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Electrónica



GUÍA PRÁCTICA PARA EL USO DEL MULTÍMETRO

 <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>	<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA Laboratorio de Electrónica</p>	
<p>PRECAUCIONES</p>		

ÍNDICE

PRECAUCIONES GENERALES	2
ESQUEMA DEL MULTIMETRO	4
DESCRIPCIÓN DE LA PANTALLA DEL MULTÍMETRO	5
Mensajes de ERROR (Modelo 117)	7
Mensajes de ERROR (Modelo 111)	7
Battery Saver™ (modo En espera) [Modelo 117]	8
Modo de registro MIN MAX AVG	8
Retención de valores en pantalla (HOLD)	9
Retroiluminación	9
Rango manual y automático	9
Opciones de encendido	10
Mediciones básicas	10
Medición de resistencia	10
Medición de capacitancia	11
Pruebas de continuidad	11
Pruebas de diodos	12
Medición de tensiones de CA y CC	13
Medición de milivoltios de CA y CC (Modelo 117)	13
Medición de corriente alterna y continua	14
Medición de la frecuencia	14
Uso del gráfico de barras	15
Limpieza	15
Pruebas de Fusible	15
Cambio de batería y fusible	16
ADVERTENCIAS DE USO	17

 <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>	<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA Laboratorio de Electrónica</p>	
<p>PRECAUCIONES</p>		

PRECAUCIONES GENERALES

1. Siempre se deberá revisar que el equipo no cuente con daños físicos visibles
 - a. Cables sin aislamiento.
 - b. Piezas sueltas.
2. El equipo no debe estar húmedo / mojado en ninguna circunstancia.
3. Se deberá revisar que el equipo encienda sin ningún problema.
4. La toma de corriente no debe presentar daños o anomalías antes de conectar el equipo.
5. Siempre se deberá respetar las indicaciones presentadas en el reglamento del laboratorio de electrónica, entre ellos:
 - a. Uso de vestimenta admitida.
 - b. Uso de protección adecuada.

PARA CUALQUIER REPORTE O FALLA SE DEBERÁ INFORMAR AL PERSONAL DEL LABORATORIO A CARGO DEL EQUIPO SOLICITADO Y PARA INFORMACIÓN ADICIONAL, CONSULTAR EL MANUAL COMPLETO DEL EQUIPO QUE SE ESTÁ UTILIZANDO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Electrónica



CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MULTÍMETRO

Selector giratorio	Descripción
OFF	El medidor se apaga.
(Modelo 111) \tilde{V} Hz (botón)	Tensión CA desde 300 mV hasta 600 V. Frecuencia desde 5 Hz hasta 50 kHz.
Modelo (111) \bar{V} Hz (botón)	Tensión CC desde 1 mV hasta 600 V. Frecuencia desde 5 Hz hasta 50 kHz.
Modelo (117) \sim Hz \bar{V}	Tensión de CA desde 0,06V hasta 600V. Frecuencia desde 5 Hz hasta 100 kHz.
Modelos (117) \sim mV ---	Tensión de CA desde 6,0 mV hasta 600 mV, acoplada a CC. Tensión continua de 0,1 a 600mV.
Modelo (117) AUTO-V LoZ	Selecciona automáticamente voltios de CA o CC basándose en la entrada detectada con una entrada de baja impedancia.
Modelo (111) \tilde{A}	Corriente CA desde 3 A hasta 10 A. (sobrecarga de 20 A durante 30 segundos como máximo.) Parpadea la pantalla >10,00. Se muestra >20 A, OL. Frecuencia desde 50 Hz hasta 5 kHz.
Modelo (111) \bar{A}	Corriente CC desde 0,001 A hasta 10 A. (sobrecarga de 20 A durante 30 segundos como máximo.) Parpadea la pantalla >10,00. Se muestra >20 A, OL. Frecuencia desde 50 Hz hasta 5 kHz.
Modelo (117) Volt Alert	Detección sin contacto de tensión de CA.
$\text{ })$	(111) La señal audible se activa a < 20 Ω y se desactiva a > 250 Ω . (117) La señal acústica de continuidad se activa a 250 Ω .
Ω	Ohmios desde 0,1 Ω hasta 40M Ω
$\rightarrow +$	(117) Prueba de diodos. Muestra OL por encima de 2,0V. (111) Prueba de diodos. Muestra OL por encima de 2,4 V.
$\rightarrow $	Faradios desde 1 nF hasta 9999 μ F.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Electrónica



DESCRIPCIÓN DE LAS TERMINALES DEL MULTÍMETRO

ESQUEMA DEL MULTIMETRO

DIAGRAMA DEL EQUIPO



A

Terminal de entrada para medir corrientes de corriente alterna y corriente continua hasta 10 A. (Modelos 111 y 117) o hasta una sobrecarga de 20 A. durante un máximo de 30 segundos (Modelo 111)

B

Terminal común (retorno) para todas las mediciones. (Ambos modelos)

C

Terminal de entrada para medir tensión, continuidad, resistencia, capacitancia y frecuencia, y para comprobar diodos. (Ambos modelos)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

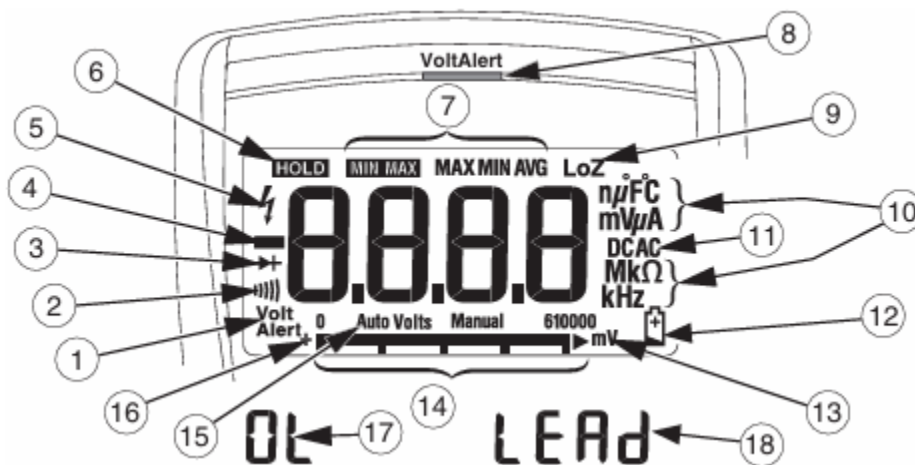
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Electrónica



DESCRIPCIÓN DE LA PANTALLA (PARTE 1)

DESCRIPCIÓN DE LA PANTALLA DEL MULTÍMETRO



N°	Símbolo	Significado
1	Volt Alert	El medidor está en el modo de detección de tensión sin contacto VoltAlert™.
2		El medidor está configurado para utilizar la función de continuidad.
3	→	El medidor está configurado para utilizar la función de prueba de diodos.
4	-	La entrada es un valor negativo.
5	⚡	Tensión peligrosa. Tensión de entrada medida ≥ 30 V o condición de sobrecarga de tensión (OL).
6	HOLD	El modo de retención de la pantalla está activado. La pantalla congela la lectura actual.
7	MIN MAX MAX MIN AVG	El modo MIN MAX AVG está activo. Se muestra la lectura máxima, mínima, promedio o actual.
8	(LED rojo)	Presencia de tensión a través del sensor sin contacto VoltAlert.
9	LoZ	El medidor está midiendo tensión o capacitancia con una baja impedancia de entrada.
10	nF mV μ A Mk Ω kHz	Unidades de medición.



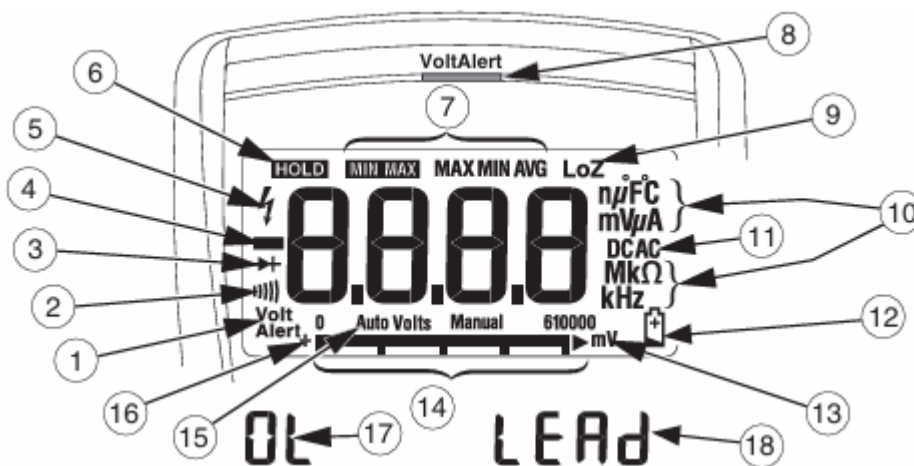
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Electrónica



DESCRIPCIÓN DE LA PANTALLA (PARTE 2)



11	CC AA	Corriente continua o corriente alterna.
12		Advertencia de batería con poca carga.
13	610.000 mV	Indica la selección de rango del medidor.
14	(Gráfico de Barras)	Pantalla analógica.
15	Auto Volts	El medidor está configurado para utilizar la función de determinación automática de voltios
	Auto	Rango automático. El medidor selecciona el rango que aporta la mejor resolución.
	Manual	Rango manual. El usuario fija el rango del medidor.
16	+	Polaridad del gráfico de barras.
17	OL	La entrada es demasiado grande para el rango seleccionado.
18	LEAd	Señal de advertencia de cables incorrectos. Aparece brevemente cada vez que se gira el selector de función del medidor a cualquier posición A, o desde ésta.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Electrónica



MENSAJES DE ERROR DEL MULTÍMETRO

MENSAJES DE ERROR (MODELO 117)

bATT	Deberá reemplazarse la batería para que pueda funcionar el medidor.
CAL Err	Se requiere calibración. Se requiere calibrar el medidor para que pueda funcionar.
EEPr Err	Error interno. Debe repararse el multímetro para que pueda funcionar.
F11- Err	Error interno. Debe repararse el multímetro para que pueda funcionar.

MENSAJES DE ERROR (MODELO 111)

diSC	Aparece en la pantalla al descargarse el condensador. Sólo se activa en la función Capacitancia.
EEPr	No puede leer los datos de la EEPROM. Apague y después encienda el medidor. Si el mensaje permanece, envíe el medidor a reparación.
EEPr Err	Datos inválidos de la EEPROM. Haga reparar el medidor.
CAL Err	Datos de calibración inválidos. Calibre el medidor.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Electrónica



CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DEL MULTIMETRO (PARTE 1)

BATTERY SAVER™ (MODO EN ESPERA) [MODELO 117]

Si el medidor está encendido pero inactivo y no está conectado a la tensión durante más de 20 minutos, la pantalla se quedará en blanco para ahorrar batería. Para utilizar el medidor, pulse cualquier botón o gire el selector giratorio. Para desactivar el modo En espera, consulte ^{PÁG #8} **OPCIONES DE ENCENDIDO**. El modo de reposo siempre se desactiva en el modo MIN MAX AVG.

MODO DE REGISTRO MIN MAX AVG

El modo de registro de MIN MAX AVG detecta los valores de entrada mínimo y máximo (ignorando las sobrecargas) y calcula un promedio de funcionamiento de todas las lecturas. Cuando el medidor detecta un nuevo valor máximo o mínimo, emite un pitido.

NOTA:

El Rango automático y Battery Saver™ se desactivan en el modo MIN MAX AVG

1. Seleccione la función y el rango de medición.
2. Pulse **MIN MAX** para entrar en el modo MIN MAX AVG.
MIN MAX y MAX se muestran en la pantalla. En la pantalla se muestra la mayor lectura detectada desde la activación del modo MIN MAX AVG.
3. Pulse **MIN MAX** para desplazarse a través de las lecturas mínima (MIN), promedio (AVG) y actual.
4. Para pausar el registro MIN MAX AVG sin borrar los valores almacenados, pulse **HOLD**. (**HOLD** se muestra en la pantalla).
5. Para volver a iniciar el registro MIN MAX AVG, pulse **HOLD** de nuevo.
6. Para salir y borrar las lecturas almacenadas, pulse **MIN MAX** durante al menos un segundo o gire el selector giratorio.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Electrónica



CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DEL MULTIMETRO (PARTE 2)

RETENCIÓN DE VALORES EN PANTALLA (HOLD)


ADVERTENCIA:

Para evitar descargas eléctricas, recuerde que, si el modo HOLD (retención de la pantalla) está activado, la pantalla no cambia al aplicar una tensión diferente.

En el modo de retención de la pantalla, el medidor congela la pantalla.

1. Pulse **HOLD** para activar el modo de retención de valores en pantalla (HOLD). (En la pantalla se mostrará **HOLD**).
2. Para salir y regresar al modo de funcionamiento normal, pulse **HOLD** o gire el selector giratorio.

RETROILUMINACIÓN

Pulse  para encender y apagar la retroiluminación. Dicha luz se apagará automáticamente después de 40 segundos. Para desactivar el apagado automático de la retroiluminación, consulte **OPCIONES DE ENCENDIDO** PÁG #8.

RANGO MANUAL Y AUTOMÁTICO

El medidor tiene dos opciones: rango manual y rango automático. El modo por defecto del medidor es Rango automático. Para alternar entre rango manual y automático, presione **RANGE** durante 1 segundo.

- En el modo de rango automático, el multímetro selecciona el rango que tenga la mejor resolución.
- En el modo de rango manual, usted selecciona el rango y se anula el rango automático. Pulse **RANGE** durante 1 segundo para entrar a rango manual. (aparece Manual en la pantalla). Pulse **RANGE** para aumentar el rango. Después de alcanzar el rango más alto, el Medidor pasa al rango más bajo.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Electrónica



OPCIONES DE ENCENDIDO Y MEDICIONES (PARTE 1)

OPCIONES DE ENCENDIDO

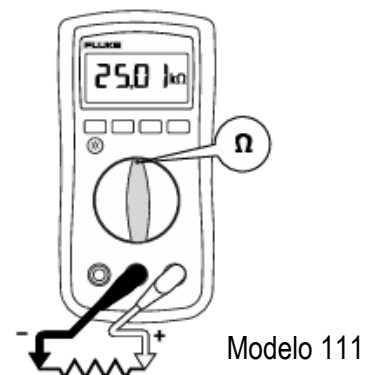
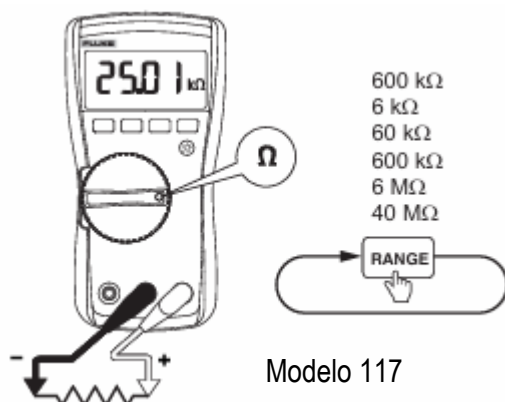
Para seleccionar una opción de encendido, mantenga pulsado el botón indicado en la Tabla 5 mientras pasa el selector giratorio desde OFF hasta cualquier otra función. Las opciones de encendido se cancelan cuando se apaga el medidor y cuando se activa el modo En espera.

Botón	Opciones de encendido
	Enciende todos los segmentos de la pantalla hasta que se suelte el botón.
	Desactiva la alarma audible. Aparece bEEP en la pantalla cuando está activada.
	113: enciende todos los segmentos de la pantalla hasta que se suelte el botón.
	115, 117: activa las mediciones de capacitancia de baja impedancia. Aparece LCAP en la pantalla cuando están activadas.
	Desactiva Battery Saver™ (modo En espera). Aparece PoFF en la pantalla cuando está activado.
	Desactiva el apagado automático de la retroiluminación. Aparece LoFF en la pantalla cuando está activado.

MEDICIONES BÁSICAS

Al conectar los conductores de prueba al circuito o dispositivo, conecte el cable de prueba común (COM) antes de conectar el cable con tensión; al retirar los cables, desconecte primero el que tenga tensión antes de desconectar el de prueba común.

MEDICIÓN DE RESISTENCIA





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

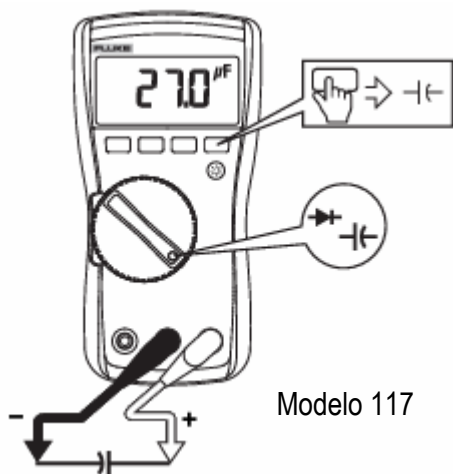
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Electrónica

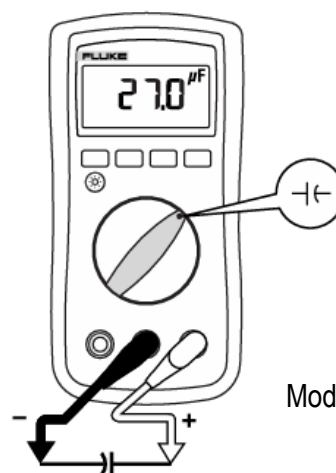


MEDICIONES Y PRUEBAS (PARTE 2)

MEDICIÓN DE CAPACITANCIA



Modelo 117



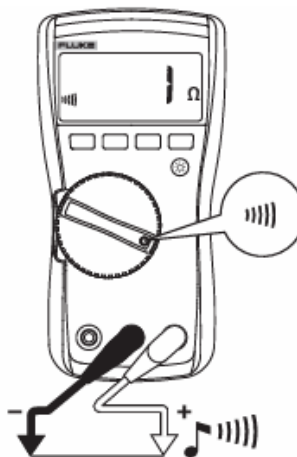
Modelo 111

PRUEBAS DE CONTINUIDAD

Abierto



Cerrada





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Electrónica



MEDICIONES Y PRUEBAS (PARTE 3)

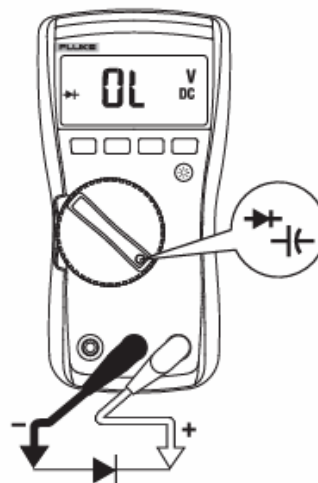
PRUEBAS DE DIODOS

Diodo en buen estado



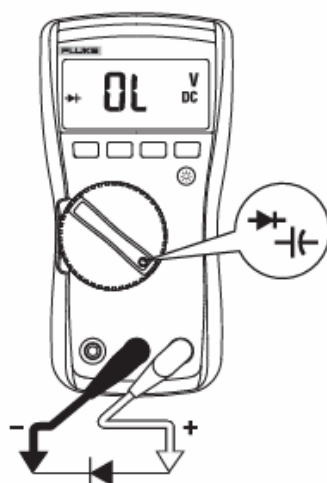
Polarización directa

Diodo en buen estado



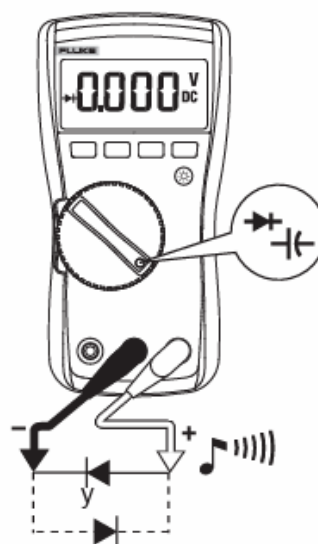
Polarización inversa

Diodo averiado



Abierto

Diodo averiado



en cortocircuito



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

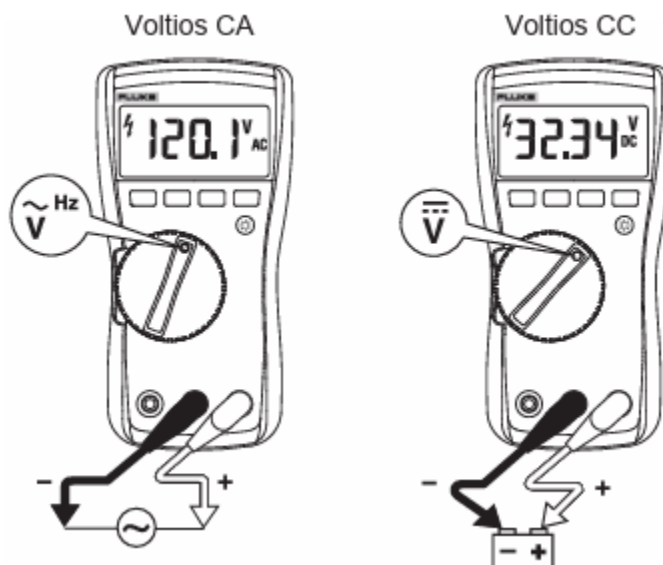
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Electrónica



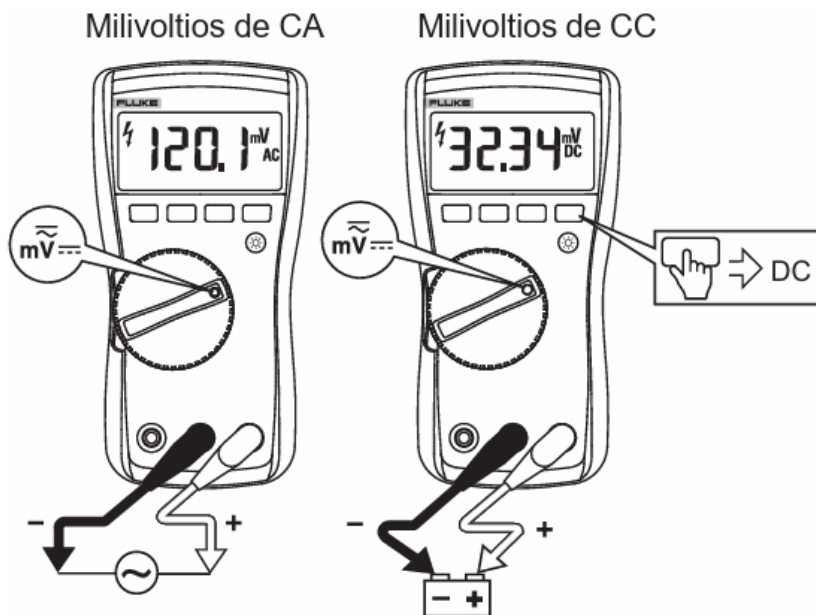
MEDICIONES Y PRUEBAS (PARTE 4)

MEDICIÓN DE TENSIONES DE CA Y CC



MEDICIÓN DE MILIVOLTIOS DE CA Y CC (MODELO 117)

Con el interruptor de función en la posición mV, el medidor mide milivoltios de CA más CC. Pulse barra en blanco para cambiar la medición del medidor a milivoltios de CC.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

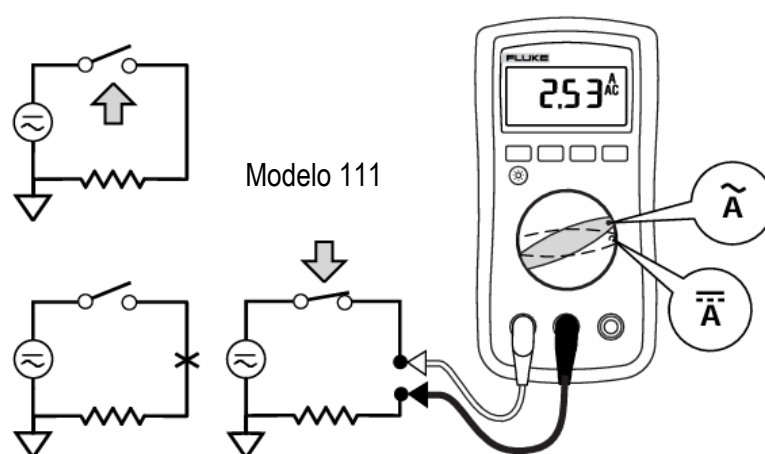
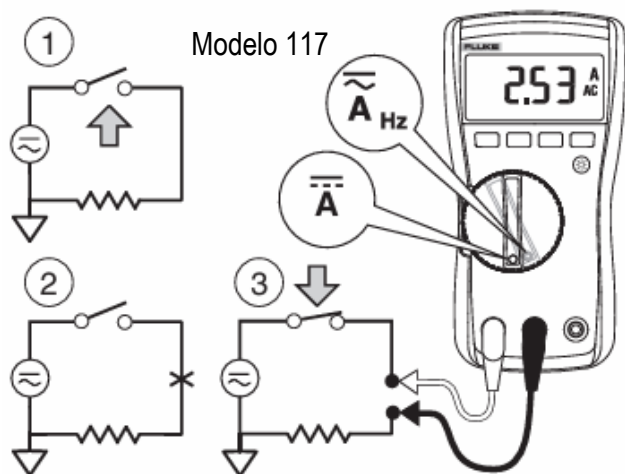
FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Electrónica



MEDICIONES Y PRUEBAS (PARTE 5)

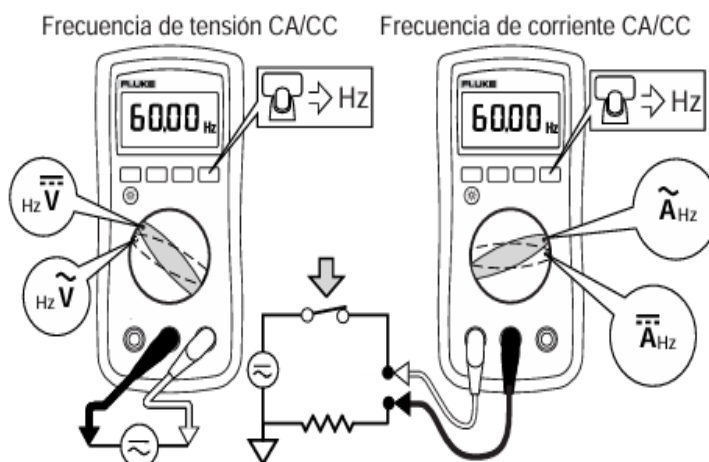
MEDICIÓN DE CORRIENTE ALTERNA Y CONTINUA

1. Retire la alimentación del circuito.
2. Interrumpa el circuito.
3. Inserte el medidor en serie con el circuito y, a continuación, conecte la alimentación del circuito.



MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA

- El medidor mide la frecuencia de una señal contando la cantidad de veces que ésta atraviesa un nivel de activación cada segundo.
- El nivel de activación es 0 V, 0 A para todos los rangos.
- Pulse ☐ para activar y desactivar la función de medición de la frecuencia. La frecuencia funciona únicamente con las funciones de CA.
- En el modo de frecuencia, el gráfico de barras y el anunciador del rango indican la tensión o corriente de CA presente. Seleccione rangos cada vez más bajos en el modo de rango manual para lograr una lectura estable.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Electrónica



USO GRÁFICO DE BARRAS, LIMPIEZA Y PRUEBA DE FUSIBLE

USO DEL GRÁFICO DE BARRAS

El gráfico de barras funciona como la aguja en un medidor analógico. Tiene un indicador de sobrecarga ($\frac{+}{-}$) a la derecha y un indicador de polaridad (+) a la izquierda.

Dado que el gráfico de barras es mucho más rápido que la pantalla digital, resulta útil para hacer ajustes de valores pico y nulos.

El gráfico de barras se desactiva al medir la capacitancia. En el modo de frecuencia, el gráfico de barras y el anunciador del rango indican la tensión o corriente subyacente hasta 1 kHz.

El número de segmentos indica el valor medido y es relativo al valor de la escala total del rango seleccionado.

Por ejemplo (consulte la figura que aparece a continuación), en el rango de 60 V, las divisiones principales de la escala representan 0, 15 30, 45 y 60 V. Una entrada de -30 V hace que se ilumine el signo negativo y los segmentos hasta el centro de la escala

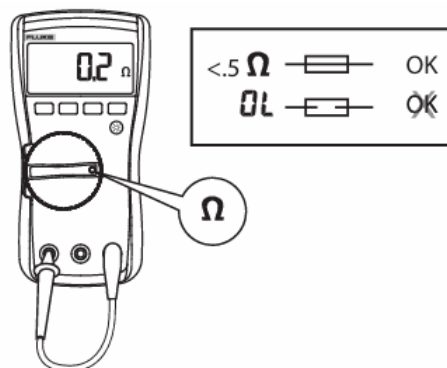


LIMPIEZA

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

PRUEBAS DE FUSIBLE

Compruebe el fusible como se muestra en la Figura





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Electrónica



CAMBIO DE BATERIA Y FUSIBLE

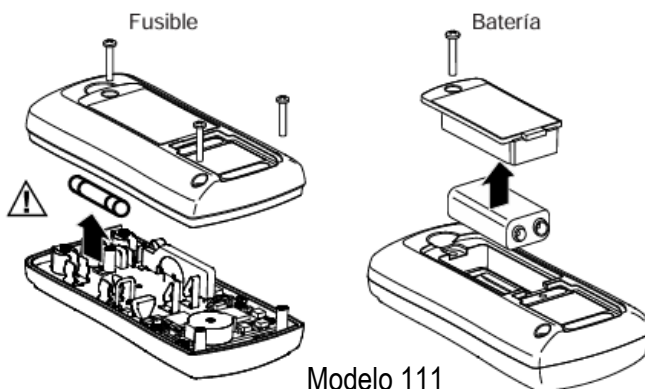
CAMBIO DE BATERÍA Y FUSIBLE

Para retirar la tapa de la batería y sustituir la batería:

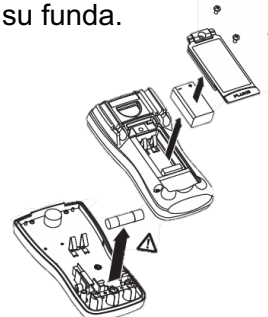
1. Retire los cables de prueba del medidor.
2. Retire el tornillo de la tapa de la batería.
3. Utilice la hendidura dactilar para levantar la tapa ligeramente.
4. Levante la tapa directamente hacia arriba para separarla de la caja.
5. La batería cabe en el interior de la tapa de la batería, que luego se inserta en la caja, con el parte inferior primero, hasta que quede completamente asentada. No trate de instalar la batería directamente en la caja.
6. Ponga y apriete el tornillo de la tapa de la batería.

Para abrir la caja y reemplazar el fusible:

1. Retire los conductores de prueba del multímetro.
2. Saque el medidor de su funda.
3. Retire los dos tornillos de la parte inferior de la caja.
4. Separe la parte inferior de la parte superior de la caja.
5. Retire el fusible de su portafusibles y reemplácelo con un fusible RÁPIDO de 11 A y 1000 V, con un valor nominal mínimo de ruptura de 17000 A. Utilice solamente el Fluke NP 803293.
6. Para volver a montar el multímetro, primero conecte la parte inferior de la caja a su parte superior, y luego instale los dos tornillos. Por último, inserte el medidor en su funda.



Modelo 117



 <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>	<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA Laboratorio de Electrónica</p>	
<p>ADVERTENCIAS</p>		

ADVERTENCIAS DE USO

Aviso de cables de prueba

Pueden producirse lesiones personales o daños al medidor si trata de hacer una medición con un cable en un terminal incorrecto. Para recordarle que debe comprobar que los cables de prueba están en los terminales correctos, la señal LEAd aparece momentáneamente en la pantalla y suena una señal acústica al llevar el selector giratorio a cualquiera de las posiciones A (Amps), o desplazarlo desde estas.

Tensión peligrosa

Para advertirle de la presencia de una tensión potencialmente peligrosa, se muestra el símbolo Z cuando el medidor detecta una tensión de ≥ 30 V o una sobrecarga de tensión (OL). Al tomar mediciones de frecuencia por debajo de 1 kHz, el símbolo Z es indeterminado.

Retención de valores en pantalla (HOLD)

Para evitar descargas eléctricas, recuerde que, si el modo HOLD (retención de la pantalla) está activado, la pantalla no cambia al aplicar una tensión diferente. En el modo de retención de la pantalla, el medidor congela la pantalla.

1. Pulse HOLD para activar el modo de retención de valores en pantalla (HOLD). (En la pantalla se mostrará).
2. Para salir y regresar al modo de funcionamiento normal, pulse HOLD o gire el selector giratorio.

