

**Agilent U1211A, U1212A
y U1213A
Multímetros de pinza**

Guía del usuario y servicios



Agilent Technologies

Notificaciones

© Agilent Technologies, Inc., 2009

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este manual por cualquier medio (incluyendo almacenamiento electrónico o traducción a un idioma extranjero) sin previo consentimiento por escrito de Agilent Technologies, Inc., de acuerdo con las leyes de copyright estadounidenses e internacionales.

Número de parte del manual

U1211-90005

Edición

Primera edición, 15 de diciembre de 2009

Agilent Technologies, Inc.
5301 Stevens Creek Blvd.
Santa Clara, CA 95051 USA

Reconocimiento de Marcas

Pentium es una marca comercial registrada en los Estados Unidos por Intel Corporation.

Microsoft, Visual Studio, Windows y MS Windows son marcas comerciales de Microsoft Corporation en los Estados Unidos y en otros países.

Garantía

El material incluido en este documento se proporciona en el estado actual y puede modificarse, sin previo aviso, en futuras ediciones. Agilent renuncia, tanto como permitan las leyes aplicables, a todas las garantías, expresas o implícitas, relativas a este manual y la información aquí presentada, incluyendo pero sin limitarse a las garantías implícitas de calidad e idoneidad para un fin concreto. Agilent no será responsable de errores ni daños accidentales o derivados relativos al suministro, uso o funcionamiento de este documento o la información aquí incluida. Si Agilent y el usuario tuvieran un acuerdo aparte por escrito con condiciones de garantía que cubran el material de este documento y contradigan estas condiciones, tendrán prioridad las condiciones de garantía del otro acuerdo.

Licencias tecnológicas

El hardware y el software descritos en este documento se suministran con una licencia y sólo pueden utilizarse y copiarse de acuerdo con las condiciones de dicha licencia.

Leyenda de derechos limitados

Derechos limitados del gobierno de los Estados Unidos. Los derechos de software y datos técnicos otorgados al gobierno federal incluyen sólo aquellos otorgados habitualmente a los usuarios finales. Agilent otorga esta licencia comercial habitual de software y datos técnicos de acuerdo con FAR 12.211 (datos técnicos) y 12.212 (software de computación) y, para el Departamento de Defensa, con DFARS 252.227-7015 (datos técnicos - elementos comerciales) y DFARS 227.7202-3 (derechos de software comercial de computación o documentación de software de computación).

Notificaciones de seguridad

PRECAUCIÓN

Un aviso de **PRECAUCIÓN** indica peligro. Informa sobre un procedimiento o práctica operativa que, si no se realiza o se cumple en forma correcta, puede resultar en daños al producto o pérdida de información importante. En caso de encontrar un aviso de **PRECAUCIÓN** no prosiga hasta que se hayan comprendido y cumplido totalmente las condiciones indicadas.

ADVERTENCIA

Un aviso de **ADVERTENCIA** indica peligro. Informa sobre un procedimiento o práctica operativa que, si no se realiza o cumple en forma correcta, podría causar lesiones o muerte. En caso de encontrar un aviso de **ADVERTENCIA**, interrumpa el procedimiento hasta que se hayan comprendido y cumplido las condiciones indicadas.

Símbolos de seguridad

Los siguientes símbolos del instrumento y de la documentación indican precauciones que deben tomarse para utilizar el instrumento en forma segura.

	Corriente Continua (CC)		Precaución, riesgo de electrochoque
	Corriente Alterna (CA)		Precaución, peligro (consulte este manual para obtener información específica respecto de cualquier Advertencia o Precaución).
	Terminal de conexión (a tierra)		Equipo protegido completamente con doble aislamiento o aislamiento reforzado
CAT III 1000 V	Protección de sobretensión de 1000 V Categoría III		Está permitido aplicar y quitar el dispositivo de alrededor de conductores con tensiones peligrosas
CAT IV 600 V	Protección de sobrevoltaje de 600 V Categoría IV		

Información de seguridad general

ADVERTENCIA

- Cuando trabaje por sobre $30 V_{AC}$, RMS o $60 V_{CC}$, tenga precaución ya que ese rango implica peligro de electrochoque.
- No haga mediciones mayores al voltaje indicado (como se menciona en el equipo).
- Asegúrese de que los cables de prueba estén desconectados de las terminales de entrada cuando realice mediciones de corriente con el multímetro pinza. Mantenga los dedos detrás del borde del multímetro pinza al realizar mediciones.
- Siempre que conecte sondas, conecte primero la sonda de prueba común. Cuando desconecte sondas, siempre desconecte primero la sonda de prueba activa.
- Desconecte las sondas de prueba del multímetro antes de abrir la cubierta de la batería.
- No utilice el multímetro si la cubierta de la batería no está perfectamente cerrada.
- Reemplace la batería cuando el indicador de batería baja se muestre en la pantalla. Esto es para evitar mediciones falsas, las cuales pueden causar electrochoques o lesiones.
- Al medir temperatura mantenga la sonda de termopar lo más cerca posible del multímetro, evitando el contacto con cualquier superficie superior a los $30 V_{CA}$ RMS o $60 V_{CC}$ ya que esto puede causar electrochoques o lesiones.
- No utilice el producto en una atmósfera explosiva o en presencia de gases o emanaciones inflamables.
- Controle que la carcasa no esté rota ni presente aberturas en el plástico. Preste especial atención al aislamiento de los conectores. No utilice el multímetro de pinzas si éste se encuentra dañado.
- Controle que las sondas de prueba no presenten daños en el aislamiento ni metal expuesto y revise la continuidad. No utilice la sonda de prueba si está dañada.
- No lleve a cabo reparaciones ni ajustes cuando esté solo. Bajo ciertas condiciones, puede haber voltajes peligrosos, incluso con el equipo apagado. Para prevenir electrochoques peligrosos, el personal de reparaciones no debe intentar realizar reparaciones ni ajustes internos si no hay presente otra persona capaz de brindar primeros auxilios y tareas de resucitación.

ADVERTENCIA

- **No instale repuestos ni modifique el equipo para no correr el riesgo de crear peligros adicionales. Si el producto precisa reparaciones, devuélvalo a la oficina de ventas y reparaciones de Agilent Technologies para asegurarse de que se mantengan las medidas de seguridad.**
 - **No utilice el equipo si está dañado ya que puede haberse afectado las medidas de protección de seguridad integradas, ya sea por algún golpe, demasiada humedad u otra razón. Desconecte la alimentación y no utilice el producto hasta que el personal de reparaciones calificado haya verificado que no existen riesgos. Si el producto precisa reparaciones, devuélvalo a la oficina de ventas y reparaciones de Agilent Technologies para asegurarse de que se mantengan las medidas de seguridad.**
-

PRECAUCIÓN

- Apague la alimentación del circuito y descargue los condensadores en el circuito antes de realizar las mediciones de resistencia y capacitancia y las pruebas de diodos y continuidad.
 - Utilice las terminales, la función y el rango adecuados para sus mediciones.
 - Nunca mida tensión cuando esté seleccionada la medición de corriente.
 - Utilice sólo el tipo de batería recomendada. Asegúrese de insertar en forma correcta la batería en el multímetro y respetar la polaridad.
-

Sólo utilice el multímetro de pinza del modo especificado en esta guía. De lo contrario, la protección proporcionada puede dañarse.

Condiciones ambientales

Este instrumento está diseñado para uso en interiores y en un área con baja condensación. La tabla a continuación muestra los requisitos ambientales generales para este instrumento.

Condiciones ambientales	Requisitos
Temperatura de operación	-10 °C a 50 °C
Humedad relativa	Precisión completa a 80 % de R.H. para temperaturas de hasta 31 °C, bajando linealmente a 50 % de R.H. a 50 °C
Altitud (operativa)	2000 metros
Temperatura de almacenamiento	-20 °C a 60 °C
Humedad de almacenamiento	0 % a 80 % HR sin condensar

Marcas regulatorias

 <p>ISM 1-A</p>	<p>La marca CE es una marca registrada de la Comunidad Europea. Esta marca CE indica que el producto cumple con todas las Directivas legales europeas relevantes.</p>	 <p>N10149</p>	<p>La marca de verificación C es una marca registrada de la Agencia de administración del espectro de Australia. Representa cumplimiento de las regulaciones de EMC de Australia de acuerdo con las condiciones de la Ley de radiocomunicaciones de 1992.</p>
 <p>C US</p>	<p>La marca CSA es una marca registrada de la Asociación Canadiense de Estándares.</p>		<p>El producto contiene sustancias restringidas por encima del valor máximo, con un período de uso para protección ambiental de 40 años.</p>
<p>ICES/NMB-001</p>	<p>ICES/NMB-001 indica que este dispositivo ISM cumple con la norma canadiense ICES-001. Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.</p>		<p>Este instrumento cumple con el requisito de rotulado de la Directiva WEEE (2002/96/EC). Esta etiqueta adosada al producto indica que no se debe desechar este producto eléctrico o electrónico con los desperdicios del hogar.</p>

Directiva 2002/96/EC de equipos electrónicos y eléctricos en los desperdicios (WEEE)

Este instrumento cumple con el requisito de rotulado de la Directiva WEEE (2002/96/EC). Esta etiqueta adosada al producto indica que no se debe desechar este producto eléctrico o electrónico con los desperdicios del hogar.

Categoría del producto:

En cuanto a los tipos de equipos del Anexo 1 de la directiva WEEE, este instrumento se clasifica como "Instrumento de control y supervisión".

A continuación se presenta la etiqueta adosada al producto.



No desechar con desperdicios del hogar

Para devolver este instrumento si no lo desea, comuníquese con el Centro de Servicio de Agilent más cercana, o visite:

www.agilent.com/environment/product

para recibir más información.

Declaración de conformidad (DoC)

La Declaración de conformidad (DoC) para este instrumento está disponible en el sitio web. Puede hacer la búsqueda del DoC por modelo de producto o descripción.

<http://regulations.corporate.agilent.com/DoC/search.htm>

NOTA

Si no puede encontrar el DoC correspondiente, favor de contactar su representante local de Agilent.

Tabla de Contenidos

1 Mise en route

Introducción	2
Características	3
Inspección inicial	4
Elementos incluidos en la compra estándar	4
Breve descripción del producto	5
Breve descripción del Panel Frontal	5
Breve descripción de la pantalla del anunciador	6
Breve presentación de los botones	9
Breve descripción del control giratorio	12
Breve presentación de las terminales	13
Breve descripción de la boca de la pinza	14
Breve presentación del panel posterior	15

2 Cómo realizar mediciones

Cómo realizar mediciones de corriente	18
Cómo realizar mediciones de tensión	20
Cómo realizar mediciones de resistencia y pruebas de continuidad	22
Cómo realizar mediciones de diodo	25
Cómo realizar mediciones de capacitancia	28
Cómo realizar Mediciones de temperatura	30

3 Funciones y características

Retención de datos (retención de disparador)	34
Cómo activar la función de retención de datos	34
Actualizar retención de datos	36
Cómo activar la función Actualizar retención de datos	36

Tabla de Contenidos

Registro dinámico	38
Cómo activar el modo Registro dinámico	38
Retención de picos de 1 ms	41
Cómo activar la función de Retención de picos de 1 ms	41
Null (relativo)	43
Cómo activar la operación null	43
4 Cambio de los valores de fábrica	
Selección del menú Configuración	46
Valores de fábrica y opciones de configuración disponibles	48
Configuración de la medición de frecuencia mínima	50
Configuración de la frecuencia del sonido	51
Configuración del modo Retención de datos/Actualizar retención de datos	52
Configuración del modo de apagado automático	53
Configuración de la duración del encendido de la luz de fondo	55
Configuración de la unidad de temperatura	56
Retorno a los ajustes predeterminados de fábrica	58
5 Mantenimiento	
Mantenimiento general	60
Reemplazo de la batería	60
Solución de problemas	62
6 Pruebas de rendimiento y calibración	
Descripción general de la Calibración	64
Calibración electrónica sin abrir la carcasa	64
Servicios de calibración de Agilent Technologies	64
Intervalo de calibración	64
Recomendaciones de ajuste	65
Equipamiento de prueba recomendado	66

Pruebas de operatividad básica	67
Prueba de la pantalla	67
Prueba de la luz de fondo	67
Consideraciones sobre las pruebas	68
Conexiones de entrada	69
Pruebas de verificación del rendimiento	70
Seguridad en la calibración	74
Cómo desproteger el instrumento para su calibración	74
Consideraciones sobre los ajustes	77
Valores de entrada de ajustes válidos	78
Ajustes desde el panel frontal	83
Proceso de ajuste	83
Procedimientos de ajuste	83
Conteo de ajuste	91
Códigos de error	93

7 Características y especificaciones

Características del producto	96
Especificaciones eléctricas del U1211A	98
Especificaciones de CC	98
Especificaciones de CA	99
Especificaciones del modo Retención de picos de tensión de 1 ms	100
Especificaciones del modo Retención de picos de corriente de 1 ms	100
Especificaciones de frecuencia	101
Especificaciones de operación	102
Especificaciones eléctricas del U1212A	103
Especificaciones de CC	103
Especificaciones de CA	105
Especificaciones del modo Retención de picos de tensión de 1 ms	106
Especificaciones del modo Retención de picos de corriente de 1 ms	106

Tabla de Contenidos

Especificaciones de temperatura	107
Especificaciones de frecuencia	108
Especificaciones de operación	109
Especificaciones eléctricas del U1213A	110
Especificaciones de CC	110
Especificaciones de CA	112
Especificaciones CA + CC	113
Especificaciones del modo Retención de picos de tensión de 1 ms	114
Especificaciones del modo Retención de picos de corriente de 1 ms	114
Especificaciones de temperatura	115
Especificaciones de frecuencia	116
Ciclo de trabajo	117
Especificaciones de operación	117

Lista de figuras

- Figura 1-1 Multímetros de pinza Agilent U1211A, U1212A y U1213A 2
- Figura 1-2 Panel frontal del multímetro de pinza 5
- Figura 1-3 Pantalla del anunciador LCD con todos los segmentos iluminados 6
- Figura 1-4 Botón Hold/Max Min 9
- Figura 1-5 Botones de estado y funciones 10
- Figura 1-6 Control giratorio del multímetro de pinza 12
- Figura 1-7 Entradas de las terminales del multímetro de pinza 13
- Figura 1-8 Estado de la boca de la pinza abierto o cerrado 14
- Figura 1-9 Panel posterior del multímetro de pinza 15
- Figura 2-1 Medición de corriente 19
- Figura 2-2 Medición de tensión 21
- Figura 2-3 Medición de Resistencia 23
- Figura 2-4 Prueba de continuidad 24
- Figura 2-5 Medición de diodo (polarización directa) 26
- Figura 2-6 Medición de diodo (polarización inversa) 27
- Figura 2-7 Medición de capacitancia 29
- Figura 2-8 Medición de Temperatura 31
- Figura 3-1 Operación Retención de datos 35
- Figura 3-2 Operación Actualizar retención de datos 37
- Figura 3-3 Modo Registro dinámico 40
- Figura 3-4 Operación del modo Retención de picos de 1 ms 42
- Figura 3-5 Operación del modo Null (relativo) 44
- Figura 4-1 Configuración de la frecuencia mínima 50
- Figura 4-2 Configuración de la frecuencia del sonido 51
- Figura 4-3 Configuración del modo de retención de datos o de actualizar retención 52
- Figura 4-4 Configuración de la duración del apagado automático 54
- Figura 4-5 Configuración de la duración del encendido de la luz de fondo 55
- Figura 4-6 Configuración de la unidad de temperatura 57
- Figura 4-7 Retorno a los ajustes predeterminados de fábrica 58
- Figura 5-1 Cómo reemplazar la batería en el multímetro de pinza 61
- Figura 6-1 Segmentos completos de la pantalla del anunciador 67
- Figura 6-2 Flujo de proceso típico de calibración 85
- Figura 6-3 Mostrando conteos de ajuste 92

Lista de figuras

Lista de tablas

Tabla 1-1	Pantalla del anunciador de U1211A, U1212A y U1213A	6
Tabla 1-2	Rangos del gráfico de barras analógico	8
Tabla 1-3	Descripción del Botón Hold/Max Min	9
Tabla 1-4	Las conexiones de terminal para las diferentes funciones de medición	13
Tabla 4-1	Operación de los botones del modo configuración	46
Tabla 4-2	Valores de fábrica y opciones de configuración disponibles para cada función	48
Tabla 5-1	Procedimientos básicos de la solución de problemas	62
Tabla 6-1	Equipamiento de prueba recomendado	66
Tabla 6-2	Pruebas de verificación del rendimiento	71
Tabla 6-3	Valores de entrada de referencia del ajuste válido del U1211A	78
Tabla 6-4	Valores de entrada de referencia del ajuste válido del U1212A	79
Tabla 6-5	Valores de entrada de referencia del ajuste válido del U1213A	80
Tabla 6-6	Lista de los elementos de ajuste del U1211A	86
Tabla 6-7	Lista de los elementos de ajuste del U1212A	87
Tabla 6-8	Lista de los elementos de ajuste del U1213A	89
Tabla 6-9	Códigos de error y sus correspondientes significados	93
Tabla 7-1	Características del producto	96
Tabla 7-2	Precisión CC \pm (% de lectura + número de LSD) del U1211A	98
Tabla 7-3	Precisión CA \pm (% de lectura + número de LSD) del U1211A	99
Tabla 7-4	Especificaciones del modo Retención de picos de tensión de 1 ms del U1211A	100
Tabla 7-5	Especificaciones del modo Retención de picos de corriente de 1 ms del U1211A	100
Tabla 7-6	Especificaciones de precisión de frecuencia \pm (% de lectura + número de LSD)	101
Tabla 7-7	Medición de corriente y tensión durante la sensibilidad de frecuencia del U1211A	101
Tabla 7-8	Tasa de medición del U1211A	102
Tabla 7-9	Precisión CC \pm (% de lectura + número de LSD) del U1212A	103
Tabla 7-10	Precisión CA \pm (% de lectura + número de LSD) del U1212A	105
Tabla 7-11	Especificaciones del modo Retención de picos de tensión de 1 ms del U1212A	106

Lista de tablas

- Tabla 7-12** Especificaciones del modo Retención de picos de corriente de 1 ms del U1212A **106**
- Tabla 7-13** Especificaciones de temperatura del U1212A **107**
- Tabla 7-14** Especificación de precisión de frecuencia \pm (% de lectura + número de LSD) **108**
- Tabla 7-15** Medición de corriente y tensión durante la sensibilidad de frecuencia del U1212A **108**
- Tabla 7-16** Tasa de medición del U1212A **109**
- Tabla 7-17** Precisión CC \pm (% de lectura + número de LSD) del U1213A **110**
- Tabla 7-18** Precisión CA \pm (% de lectura + número de LSD) del U1213A **112**
- Tabla 7-19** Precisión de tensión CA + CC \pm (% de lectura + número de LSD) del U1213A **113**
- Tabla 7-20** Precisión de corriente CA + CC \pm (% de lectura + número de LSD) del U1213A **113**
- Tabla 7-21** Especificaciones del modo Retención de picos de tensión de 1 ms del U1213A **114**
- Tabla 7-22** Especificaciones del modo Retención de picos de corriente de 1 ms del U1213A **114**
- Tabla 7-23** Especificaciones de temperatura del U1213A **115**
- Tabla 7-24** Especificación de precisión frecuencia (% de lectura + número de LSD) del U1213A **116**
- Tabla 7-25** Medición de corriente y tensión durante la sensibilidad de frecuencia del U1213A **116**
- Tabla 7-26** Especificación de precisión del ciclo de trabajo del U1213A **117**
- Tabla 7-27** Tasa de medición del U1213A **117**



1

Mise en route

Introducción	2
Características	3
Inspección inicial	4
Elementos incluidos en la compra estándar	4
Breve descripción del producto	5
Breve descripción del Panel Frontal	5
Breve descripción de la pantalla del anunciador	6
Breve presentación de los botones	9
Breve descripción del control giratorio	12
Breve presentación de las terminales	13
Breve descripción de la boca de la pinza	14
Breve presentación del panel posterior	15

Este capítulo contiene una breve introducción y descripción del panel frontal, pantalla, botones y terminales de los multímetros de pinza Agilent U1211A, U1212A y U1213A.



Introducción

Los multímetros de pinza Agilent U1211A, U1212A y U1213A son dispositivos portátiles True RMS que le permiten medir corrientes armónicas de manera precisa. Además de medir corriente los multímetros de pinza se combinan con funciones de medición de multímetro incorporadas que le permiten realizar otras mediciones asociadas al dispositivo.

Todos los modelos de multímetros de pinza le permiten realizar mediciones de corriente CA, tensión CA y CC, resistencia, continuidad audible, diodo, capacitancia y frecuencia. El U1212A posee funciones de medición de temperatura y corriente CC adicionales. El U1213A posee funciones adicionales de medición de corriente CA + CC, tensión CA + CC, y pruebas de ciclo de trabajo además de las funciones del U1212A.



Figura 1-1 Multímetros de pinza Agilent U1211A, U1212A y U1213A

Características

Las funciones principales de los Multímetros de pinza Agilent U1211A, U1212A y U1213A son:

- Mediciones de tensión y corriente CA, CC, y CA + CC (sólo para U1213A).
- Mediciones True RMS tanto para tensión de CA (CAV) y corriente CA (CAA).
- LED naranja de luz de fondo
- Mediciones de resistencia hasta 40 M Ω (sólo para U1213A).
- Medición de capacitancia hasta 4000 μ F.
- Medición de frecuencia hasta 200 kHz.
- Retención de picos de 1 ms para tomar con facilidad el flujo de corriente y la tensión.
- Comprobaciones de diodo y continuidad audible.
- Termopares tipo K para medición de temperatura.
- Mediciones de frecuencia y ciclo de trabajo.
- Registro dinámico para mediciones de mínimos, máximos y promedios.
- Retención de datos con disparador manual y modo Null.
- Borde del multímetro para prevenir el contacto con los conductores.
- Calibración a carcasa cerrada (excepto para el U1212A y el U1213A en donde se necesita la calibración a carcasa abierta para ajustar el balance).

Inspección inicial

Cuando reciba su instrumento, inspeccione la unidad para ver si hay algún daño evidente, como terminales rotas o rajaduras, abolladuras y rayones en la carcasa que pueden producirse durante el envío.

En caso de encontrar algún daño, comuníquese de inmediato con la oficina de ventas de Agilent más cercana. El frente de este manual contiene la información sobre la garantía.

Elementos incluidos en la compra estándar

Controle si recibió los siguientes elementos con la unidad. Si algo falta o está dañado, comuníquese con la oficina de ventas de Agilent más cercana.

- ✓ Cables de prueba estándar con sondas de 4 mm y sondas de 19 mm.
- ✓ Funda
- ✓ Guía de inicio rápido de los multímetros de pinza Agilent U1211A, U1212A y U1213A
- ✓ Certificado de calibración

Conserve el embalaje original en caso de que deba devolver el multímetro de pinza a Agilent en el futuro. Si lleva el multímetro de pinza a reparación, adjunte una etiqueta que identifique al dueño y el número de modelo. También incluya una breve descripción del problema.

Breve descripción del producto

Breve descripción del Panel Frontal

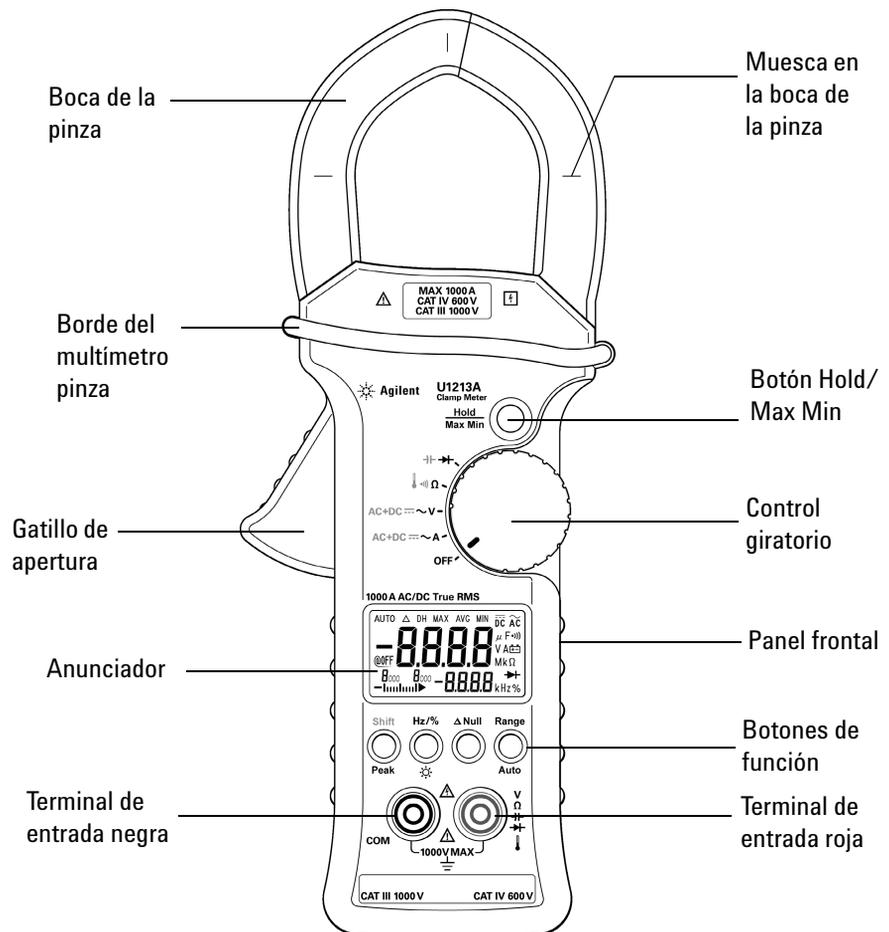


Figura 1-2 Panel frontal del multímetro de pinza

Breve descripción de la pantalla del anunciador

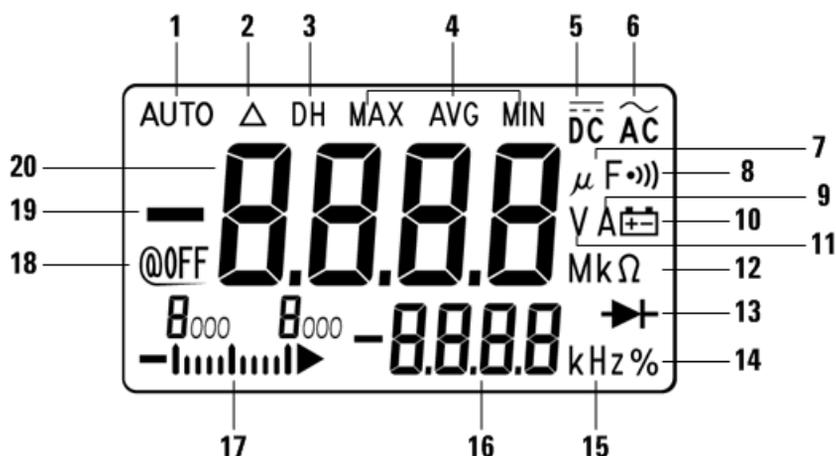


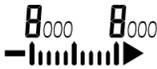
Figura 1-3 Pantalla del anunciador LCD con todos los segmentos iluminados

La pantalla del anunciador de los multímetros de pinza U1211A, U1212A y U1213A indica los valores de medición, las funciones y el estado del dispositivo. Para ver la pantalla completa (con todos los segmentos iluminados), mantenga presionado **Hold/Max Min** mientras coloca el control giratorio en la posición **~A** en el multímetro de pinza. Luego de ver la pantalla completa, mantenga presionado **Hold/Max Min**, nuevamente para volver a la operación normal.

Tabla 1-1 Pantalla del anunciador de U1211A, U1212A y U1213A

No.	Anunciador	Descripción
1	AUTO	Rango automático
2	Δ	Modo puesta a cero
3	DH	Retención de datos
4	MAX AVG MIN	Modo de registro dinámico en la medición actual. MAX: lectura máxima, MIN: lectura mínima, AVG: lectura promedio
5	$\overline{\text{DC}}$	Tensión o corriente continua
6	$\widetilde{\text{AC}}$	Tensión o corriente alterna

Tabla 1-1 Pantalla del anunciador de U1211A, U1212A y U1213A (continúa)

No.	Anunciador	Descripción
7	μF	Unidad de medición del condensador de capacidad
8	•))	Indicador de continuidad audible
9	A	Unidad de medición de corriente
10		Indicador de batería baja cuando la tensión cae por debajo de los 6 V
11	V	Unidad de medición de tensión
12	M k Ω	Rango y unidad de medición de resistencia
13		Indicador de medición de diodo
14	%	Ciclo de trabajo
15	kHz	Unidad de medición de frecuencia
16	-8.8.8.8	Pantalla secundaria (para medición de frecuencia y unidad de temperatura)
17		Gráfico de barra analógico con indicador de escala
18	@OFF	Apagado automático activado
19		Polaridad negativa
20	8.8.8.8	Pantalla principal

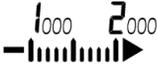
1 Mise en route

Breve descripción del producto

Gráfico de barras análogo

El gráfico de barras analógicas se asemeja a la aguja de un multímetro analógico, sin mostrar el sobreimpulso. Al medir ajustes de pico o nulo y ver entradas que cambian rápidamente, el gráfico de barras es útil ya que se posee una tasa de actualización con mayor velocidad para que las aplicaciones tengan una respuesta más rápida. El gráfico de barras no aplica a las mediciones de temperatura. Cada vez que se mida un valor negativo se indicará mediante un signo negativo. Cada segmento del gráfico de barras analógico se representa con hasta 100 números.

Tabla 1-2 Rangos del gráfico de barras analógico

Rango de medición	Pantalla del gráfico de barras
0 a 1000	
1000 a 2000	
2000 a 3000	
3000 a 4000	

Breve presentación de los botones

A continuación se muestra la operación de cada botón. Al presionar una tecla se cambia la función actual, el estado del anunciador en la pantalla y se produce un sonido (bip).

Uso del Botón Hold/Max Min

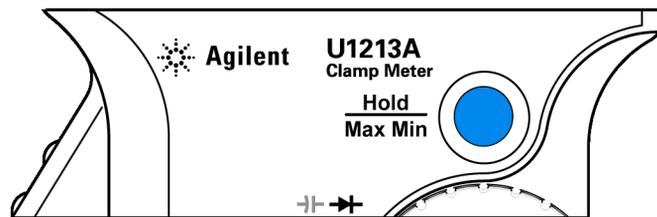


Figura 1-4 Botón Hold/Max Min

El botón **Hold/Max Min** en el multímetro de pinza posee dos funciones: *retención de datos* y *registro dinámico*. Consulte [“Retención de datos \(retención de disparador\)”](#) en la página 34 y [“Registro dinámico”](#) en la página 38 para recibir más información.

Tabla 1-3 Descripción del Botón Hold/Max Min

Botón	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> Presione Hold/Max Min momentáneamente para realizar una operación de retención de datos. La pantalla del indicador mostrará DH, lo cual indica que se congeló la lectura. Mantenga presionado Hold/Max Min durante más de 1 segundo para deshabilitar la operación de retención de datos. Presione Hold/Max Min durante más de 1 segundo (con la función de retención de datos desactivada) para ingresar al modo Registro dinámico. La pantalla del anunciador primero indicará MAX AVG MIN. Presione Hold/Max Min momentáneamente para pasar por las funciones de registro dinámico (máxima, mínima o promedio). Mantenga presionado Hold/Max Min durante más de 1 segundo para deshabilitar la función de registro dinámico.

En el modo Configuración, se designa al botón **Hold/Max Min** como el botón *Guardar*. Consulte [“Selección del menú Configuración”](#) en la página 46 para recibir más información.

1 Mise en route

Breve descripción del producto

Utilización de los botones del multímetro de pinza

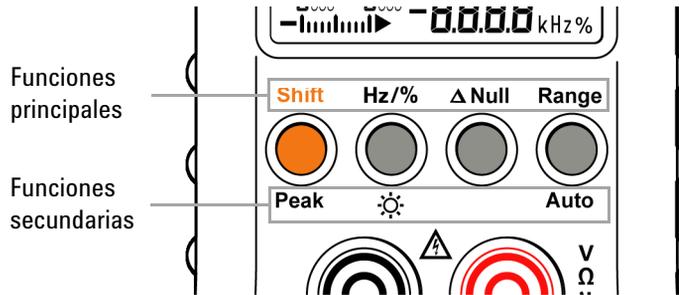


Figura 1-5 Botones de estado y funciones

Los botones ubicados entre la pantalla del anunciador y las terminales de entrada poseen dos funciones: Las funciones primarias (etiquetas impresas arriba de los botones) y las secundarias (etiquetas impresas abajo de los botones). Se puede acceder a las funciones principales presionando el botón momentáneamente, y a las secundarias presionando el botón por más de 1 segundo. Sólo el **Δ Null** no posee funciones secundarias.

Botón	Descripción
Shift  Peak	<ul style="list-style-type: none">• Presione Shift/Peak momentáneamente para realizar la operación <i>modificada</i>. La función <i>modificada</i> se utiliza principalmente con el control giratorio para cambiar entre las operaciones de medición. Consulte “Breve descripción del control giratorio” en la página 12 para recibir más información.• Presione Shift/Peak por más de un segundo para realizar la operación Peak. Consulte “Retención de picos de 1 ms” en la página 41 para recibir más información.
Hz/%  	<ul style="list-style-type: none">• Presione Hz/%/☀ momentáneamente para permitir la medición de frecuencia en la pantalla secundaria de la pantalla del anunciador.• Presione Hz/%/☀ momentáneamente (después de activar la medición de frecuencia) para realizar la operación de ciclo de trabajo (%)[1].• Presione Hz/%/☀ por más de un segundo para activar la iluminación del fondo del pantalla.

Botón	Descripción
<p>Δ Null</p> 	<p>Presione Δ Null momentáneamente para permitir la operación matemática Null. Consulte "Null (relativo)" en la página 43 para recibir más información.</p>
<p>Range</p>  <p>Auto</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presione Range/Auto momentáneamente para desplazarse por los rangos de mediciones disponibles (con excepción de la medición de diodos y de capacitancia). • Presione Range/Auto por más de un segundo para activar la detección de rango automático (con excepción de la medición de diodos y de capacitancia). Presione Range/Auto momentáneamente para desactivar la detección de rango automático.

[1] La función de ciclo de trabajo sólo se encuentra disponible para el multímetro de pinza U1213A.

Breve descripción del control giratorio

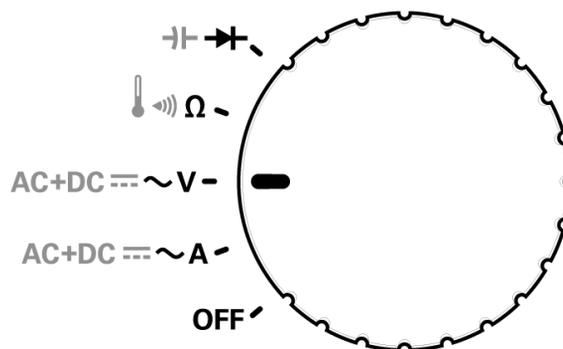


Figura 1-6 Control giratorio del multímetro de pinza

El control giratorio le permite seleccionar la medición deseada. Para cambiar entre las mediciones después de girar a una función de medición en particular, presione **SHIFT**.

Función de medición	Descripción
OFF	Desactivado
AC+DC \square \sim A	Mediciones de corriente CA, CC ^[1] , o CA + CC ^[2] . De manera predeterminada, la medición se establece en corriente CA.
AC+DC \square \sim V	Mediciones de tensión CA, CC, o CA + CC ^[2] . De manera predeterminada, la medición se establece en tensión CA.
	Mediciones de resistencia, prueba de continuidad audible o temperatura ^[1] . De manera predeterminada, la medición se establece en medición de resistencia.
	Medición de diodo y capacitancia. De manera predeterminada, la medición se establece en medición de diodo.

[1] La función de temperatura y la medición de corriente CC sólo están disponible para los multímetros de pinza U1212A y U1213A.

[2] La medición de CA + CC sólo está disponible para el multímetro de pinza U1213A.

Breve presentación de las terminales

ADVERTENCIA

Asegúrese de que las conexiones de las terminales sean las correctas para esa medición en particular antes de comenzar a medir. Para evitar daños al dispositivo, no exceda el límite de entrada.

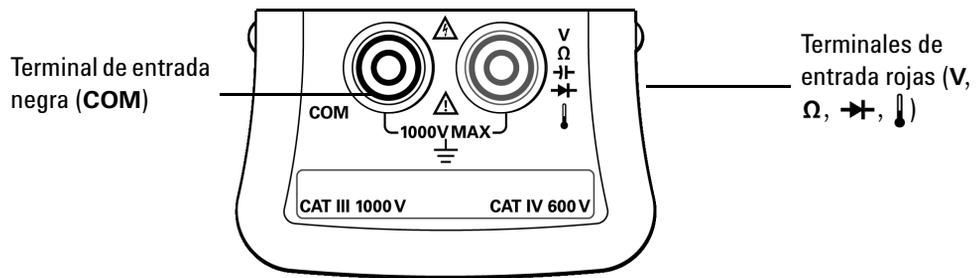


Figura 1-7 Entradas de las terminales del multímetro de pinza

Tabla 1-4 Las conexiones de terminal para las diferentes funciones de medición

Funciones de medición	Terminales de entrada		Límite de entrada
Corriente de CA	Boca de la pinza		1000 A _{rms}
Corriente de CC ^[1]			
Tensión de CA	V	COM	CAT III 1000 V _{rms} CAT IV 600 V _{rms}
Tensión de CC			
Resistencia		COM	R.M.S. de 1000 V, para cortocircuito de < 0.3 A
Capacitancia			
Diodo			
Temperatura ^[2]			

[1] La corriente de CC sólo está disponible para los multímetros de pinza U1212A y U1213A.

[2] La función de temperatura sólo está disponible para los multímetros de pinza U1212A y U1213A.

Breve descripción de la boca de la pinza

La boca de la pinza se utiliza para realizar mediciones de corriente sin tener contacto físico con el conductor, o sin tener que desconectarlo. La boca de la pinza se abre y se cierra, con una apretura máxima de 2 pulgadas. Presione el gatillo de apertura en el multímetro para abrir la boca de la pinza. Al medir corriente, hay tres muescas en la boca de la pinza a las que se debe prestar atención. La corriente se mide de manera precisa si se coloca el conductor en medio de las tres muescas en la boca de la pinza. Consulte [“Cómo realizar mediciones de corriente”](#) en la página 18 para recibir más información sobre cómo realizar mediciones de corriente.

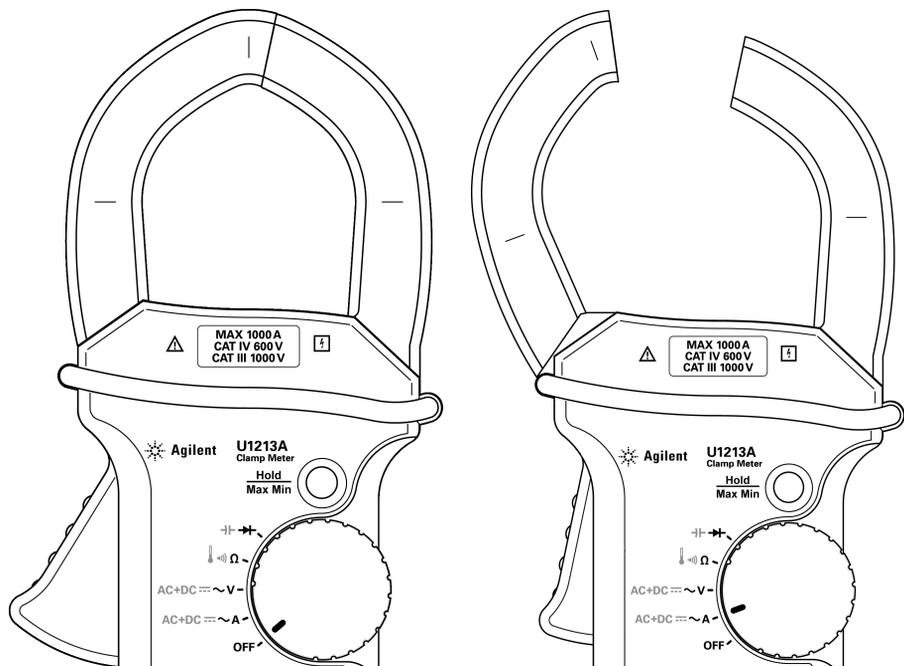


Figura 1-8 Estado de la boca de la pinza abierto o cerrado

Breve presentación del panel posterior

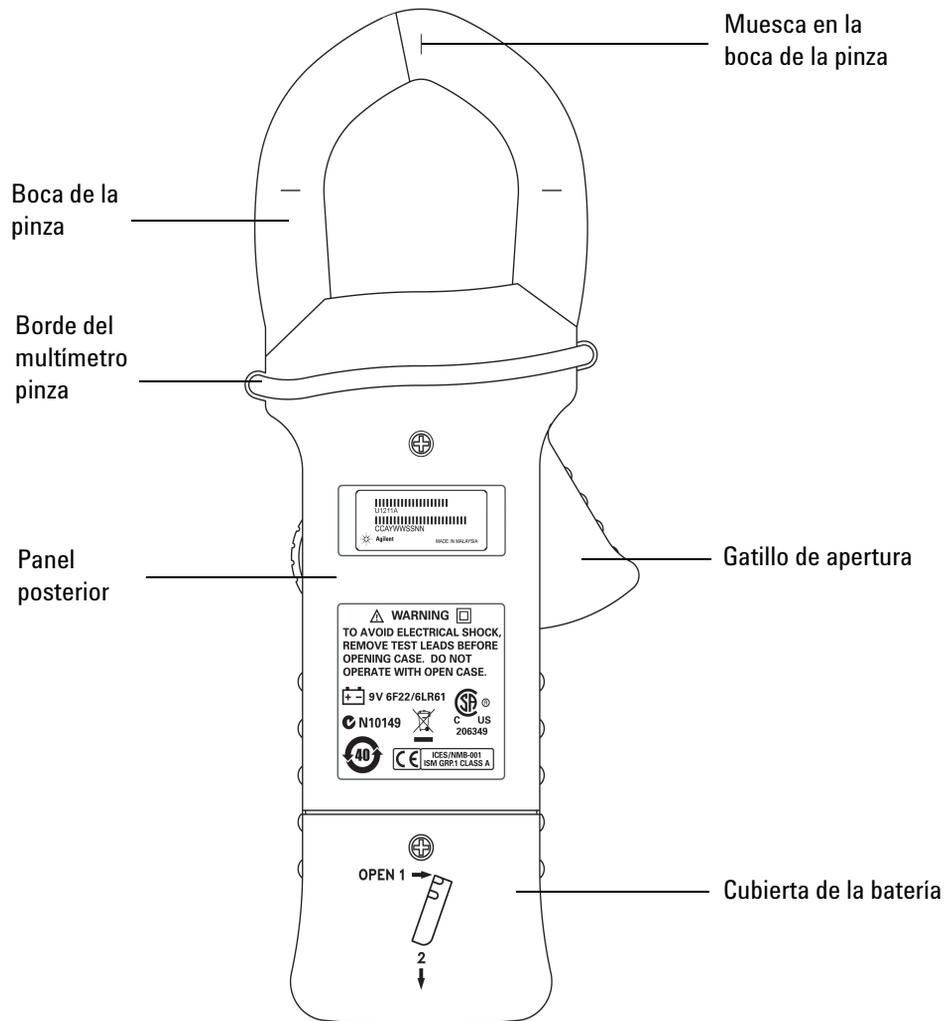


Figura 1-9 Panel posterior del multímetro de pinza

1 **Mise en route**

Breve descripción del producto



2 Cómo realizar mediciones

- Cómo realizar mediciones de corriente 18
- Cómo realizar mediciones de tensión 20
- Cómo realizar mediciones de resistencia y pruebas de continuidad 22
- Cómo realizar mediciones de diodo 25
- Cómo realizar mediciones de capacitancia 28
- Cómo realizar Mediciones de temperatura 30

Este capítulo contiene diferentes tipos de mediciones que puede realizar con los multímetros de pinza U1211A, U1212A y U1213A, y describe cómo hacer las conexiones para cada una de ellas.

ADVERTENCIA

Asegúrese de que las conexiones de las terminales sean las correctas para esa medición en particular antes de comenzar a medir. Para evitar daños al dispositivo, no exceda el límite de entrada.



2 Cómo realizar mediciones

Cómo realizar mediciones de corriente

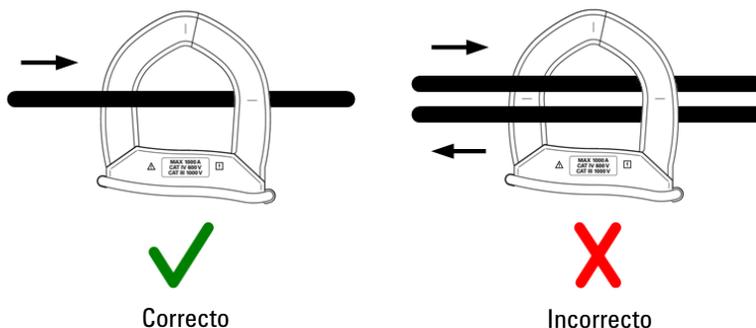
Cómo realizar mediciones de corriente

ADVERTENCIA

Asegúrese de que los cables de prueba estén desconectados de las terminales de entrada cuando realice mediciones de corriente con el multímetro pinza.

PRECAUCIÓN

Asegúrese de que el multímetro pinza mida sólo un conductor a la vez. Si mide múltiples conductores se pueden producir inconsistencias en las lecturas de las mediciones debido a la suma de vectores de las corrientes que fluyen en los conductores.



Pasos (consulte la [Figura 2-1](#) en la página 19):

- 1 Mueva el control giratorio a **~A**.
- 2 Presione **Shift** una vez para cambiar entre mediciones de corriente CA o CC (sólo para los U1212A y U1213A), y corriente CA + CC (sólo para U1213A).
- 3 Presione el gatillo para abrir la boca de la pinza.
- 4 Coloque la pinza alrededor de un conductor y asegúrese de que este concuerde con las muescas en la boca de la pinza.
- 5 Lea la pantalla. Presione **H_z** para ver la indicación de frecuencia en la pantalla secundaria.

2 Cómo realizar mediciones

Cómo realizar mediciones de tensión

Cómo realizar mediciones de tensión

Pasos (Figura 2-2 en la página 21):

- 1 Mueva el control giratorio a $\sim V$.
- 2 Conecte los cables de prueba rojo y negro a las terminales V (rojo) y COM (negro) respectivamente.
- 3 Presione **Shift** para cambiar entre las mediciones de tensión de CA o CC, y tensión CA + CC (sólo para U1213A).
- 4 Controle los puntos de prueba y lea la pantalla. Presione **Hz** para ver la indicación de frecuencia en la pantalla secundaria.

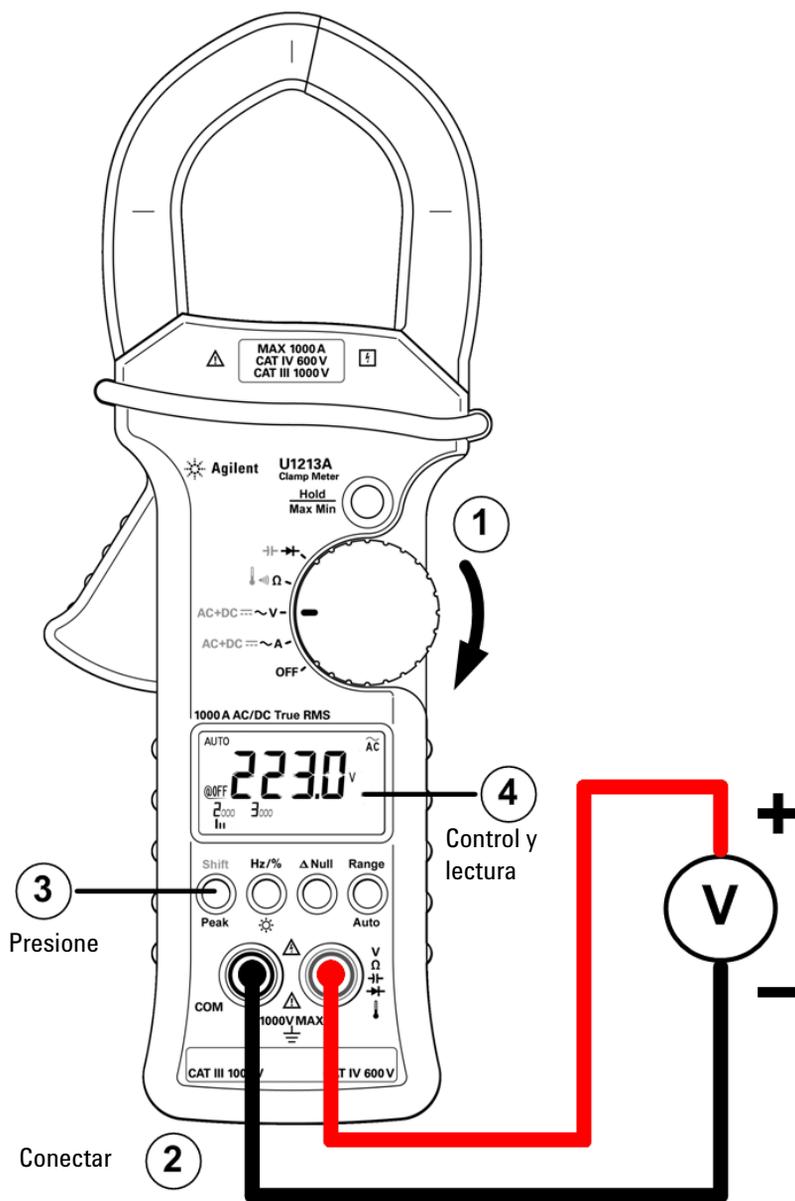


Figura 2-2 Medición de tensión

2 Cómo realizar mediciones

Cómo realizar mediciones de resistencia y pruebas de continuidad

Cómo realizar mediciones de resistencia y pruebas de continuidad

PRECAUCIÓN

Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los capacitores de alta tensión antes de medir la resistencia o conductancia, o probar la continuidad del circuito, para evitar daños al multímetro de pinza o al dispositivo probado.

Pasos ([Figura 2-3](#) en la página 23):

- 1 Mueva el control giratorio a Ω .
- 2 Conecte los cables de prueba rojo y negro a las terminales de entrada Ω (rojo) y COM (negro) respectivamente.
- 3 Controle los puntos de prueba (derivando el resistor) y lea la pantalla.
- 4 Para realizar mediciones de continuidad, presione **Shift** una vez, (consulte la [Figura 2-4](#) en la página 24). Se emitirá un sonido cuando la resistencia sea menor a 10.0Ω .

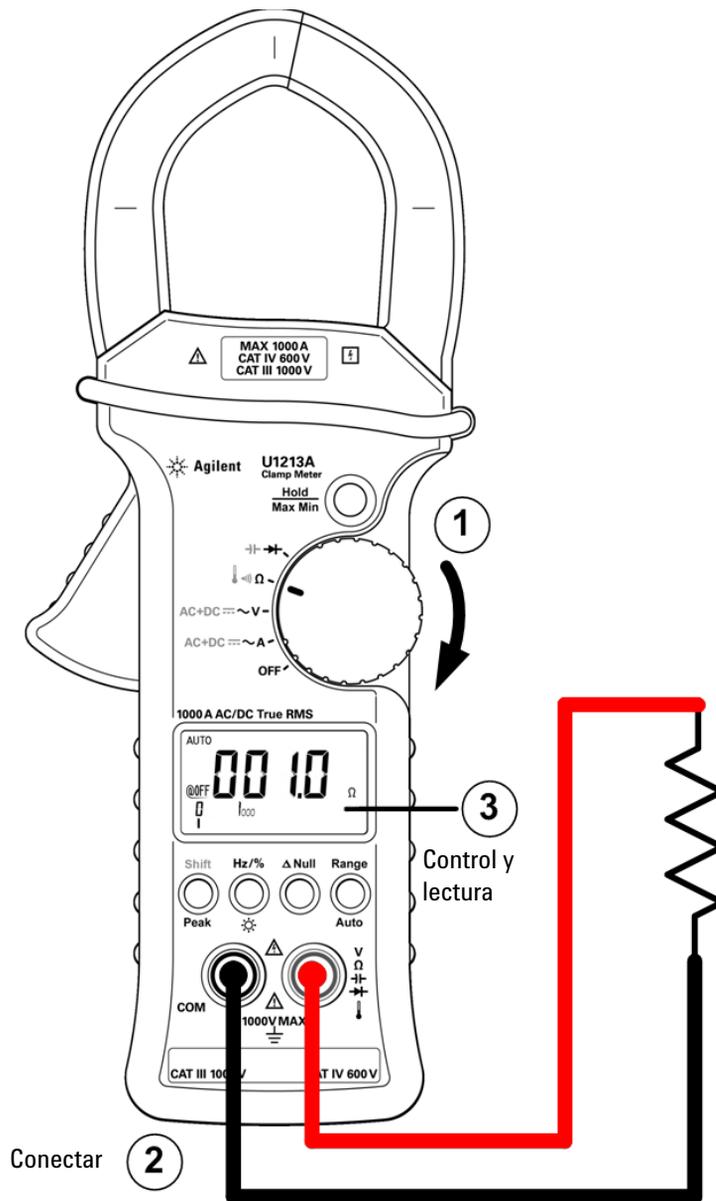


Figura 2-3 Medición de Resistencia

2 Cómo realizar mediciones

Cómo realizar mediciones de resistencia y pruebas de continuidad

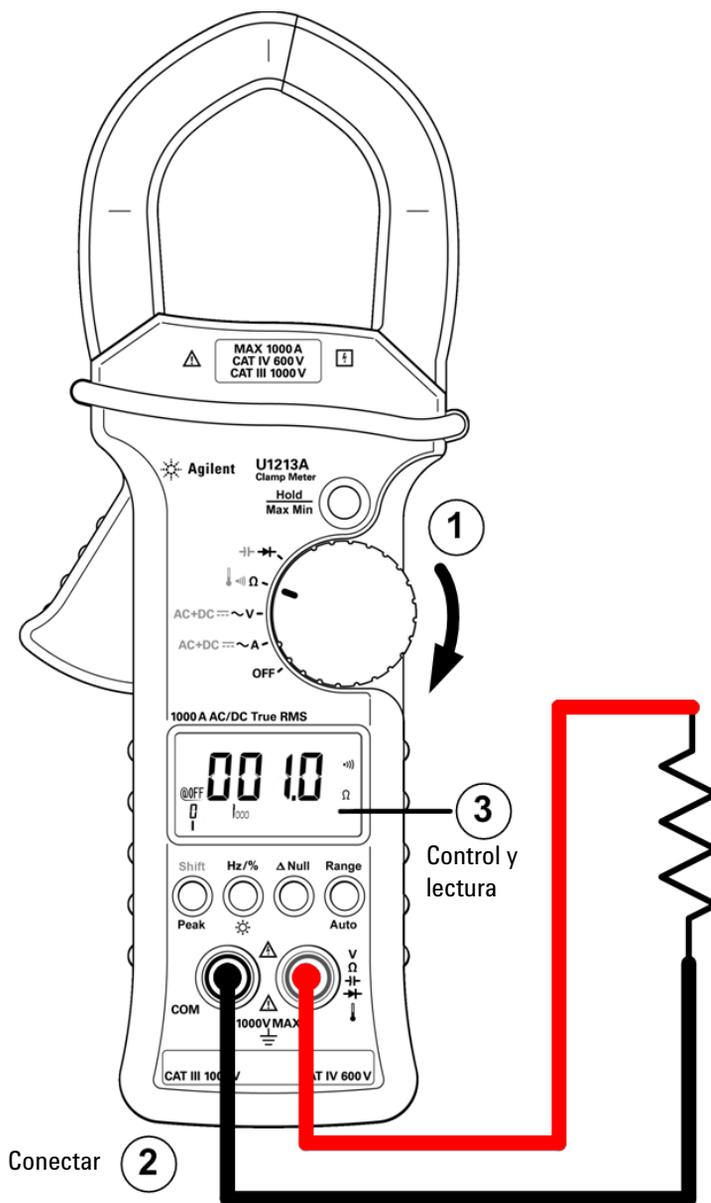


Figura 2-4 Prueba de continuidad

Cómo realizar mediciones de diodo

PRECAUCIÓN

Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los capacitores de alta tensión antes de probar diodos para evitar posibles daños al multímetro de pinza.

Pasos (consulte la [Figura 2-5](#) en la página 26):

- 1 Mueva el control giratorio hacia . El modo de rango automático se desactiva (si este modo se encontraba activado).
- 2 Conecte los cables de prueba rojo y negro a las terminales de entrada (rojo) y COM (negro) respectivamente.
- 3 Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

NOTA

Este multímetro de pinza puede indicar una polarización directa de diodo de hasta 2.1 V. Habitualmente se encuentra en el rango de 0.3 V a 0.8 V.

- 4 Invierta las sondas y vuelva a medir la tensión en el diodo (consulte la [Figura 2-6](#) en la página 27). Evalúe el diodo según las siguientes pautas:
 - El diodo está bien si el multímetro de pinza indica "OL" en el modo de polarización inversa.
 - El diodo está en corto si el multímetro indica alrededor de 0 V en los modos de polarización directa e inversa, y emite un sonido continuo.
 - El diodo está abierto si el multímetro indica "OL" en los modos de polarización directa e inversa.

2 Cómo realizar mediciones

Cómo realizar mediciones de diodo

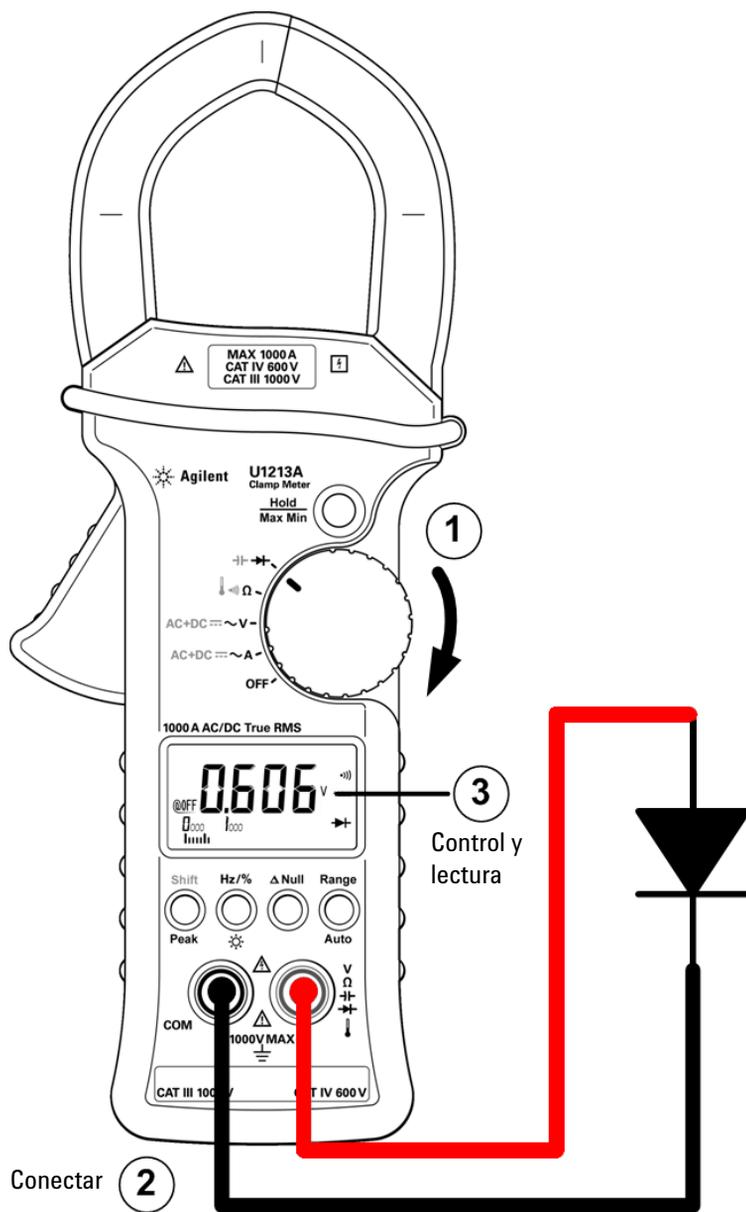


Figura 2-5 Medición de diodo (polarización directa)

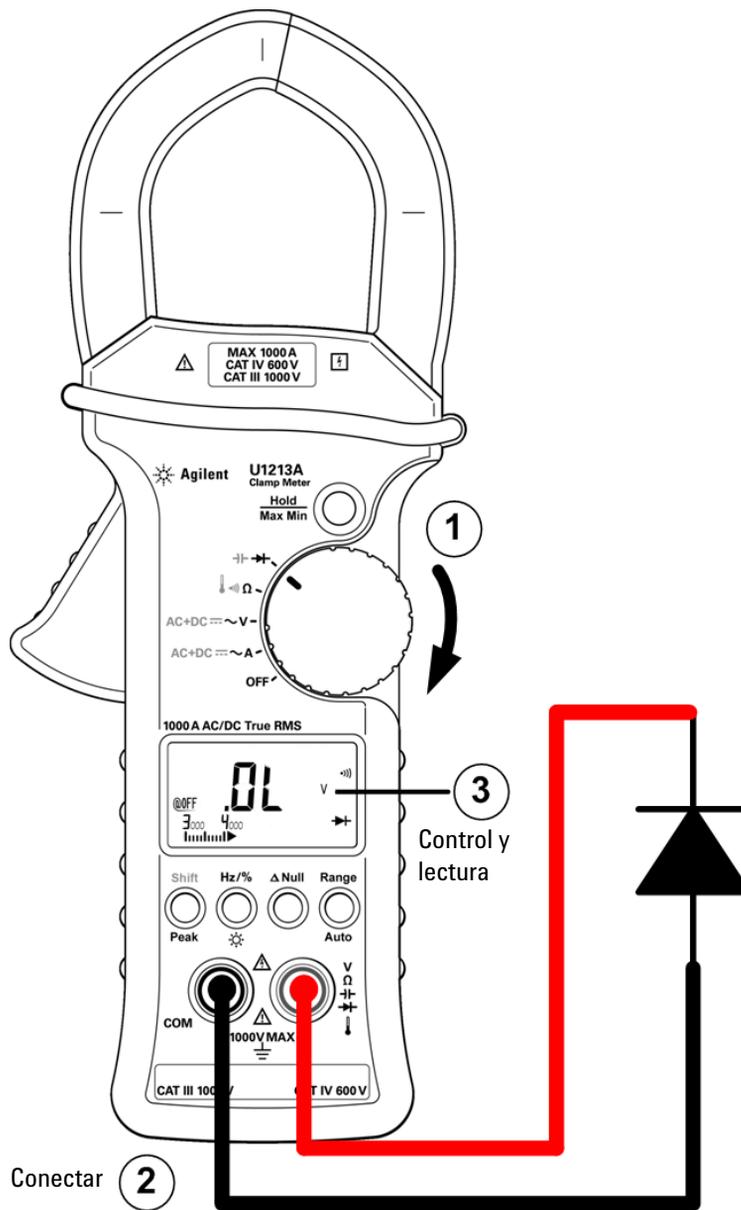


Figura 2-6 Medición de diodo (polarización inversa)

Cómo realizar mediciones de capacitancia

PRECAUCIÓN

Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los capacitores de alta tensión antes de medir la capacitancia para evitar posibles daños al multímetro o el dispositivo probado. Para confirmar que un capacitor está completamente descargado, utilice la función de tensión de CC.

Los multímetros de pinza U1211A, U1212A y U1213A miden capacitancia cargando el capacitor con una corriente conocida por un período de tiempo y luego midiendo la tensión.

NOTA

Consejos para las mediciones:

- Para medir capacitancias superiores a 4000 μF , descargue primero el condensador y manualmente seleccione un rango adecuado de medición. Esto acelerará el tiempo de medición para obtener el valor de capacitancia correcto.
- Asegure la polaridad correcta cuando mida los condensadores polarizados.
- Para medir capacitancias pequeñas, presione **Δ Null** con los cables de prueba abiertos para restar la capacitancia residual del multímetro y de los cables.

Pasos (consulte la [Figura 2-7](#) en la página 29):

- 1 Mueva el control giratorio a **▶+**.
- 2 Presione **Shift** para seleccionar la medición de capacitancia.
- 3 Conecte los cables de prueba rojo y negro a las terminales de entrada **▶+** (**rojo**) y COM (negro) respectivamente.
- 4 Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

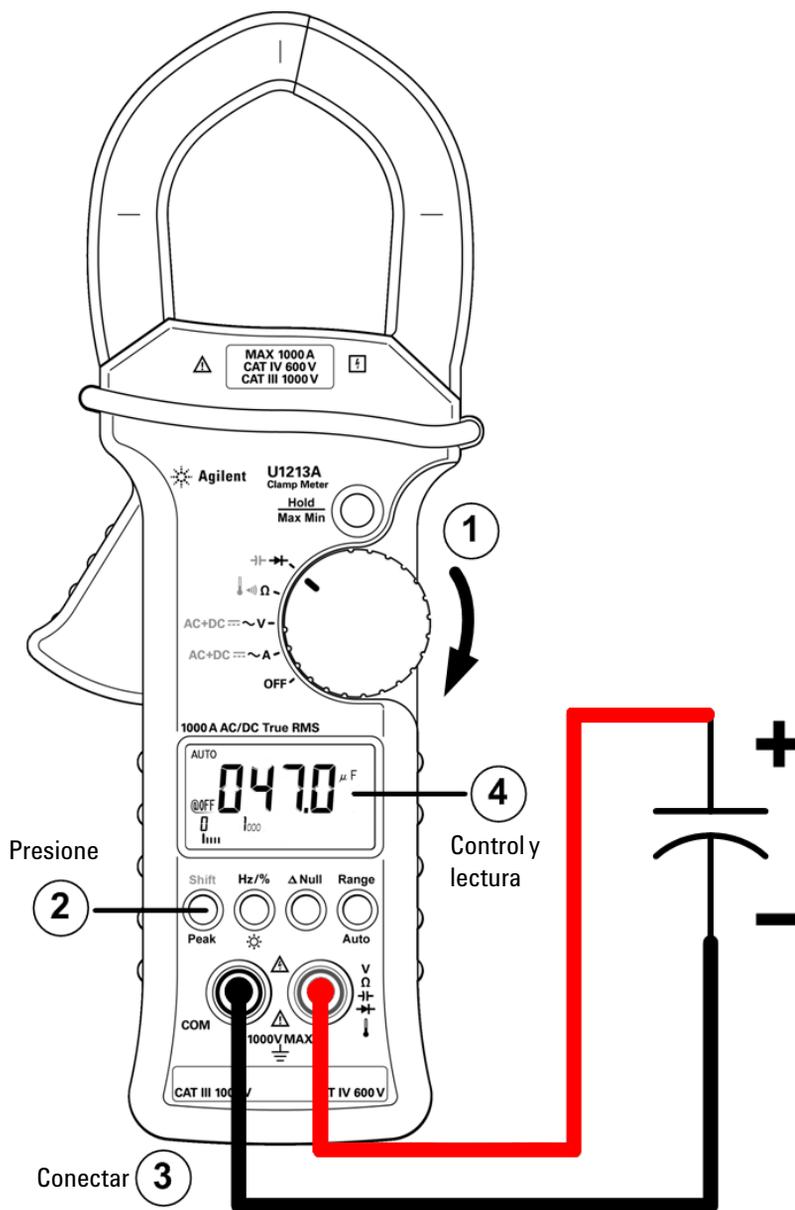


Figura 2-7 Medición de capacitancia

Cómo realizar Mediciones de temperatura

La función de temperatura sólo está disponible para U1212A y U1213A.

NOTA

La sonda de termopar de tipo perla aisladora es adecuada para medir temperaturas de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $204\text{ }^{\circ}\text{C}$ en entornos compatibles con teflón. A rangos superiores de temperatura, las sondas pueden emitir un gas tóxico. No sumerja esta sonda de termopar en líquidos. Para obtener los mejores resultados, utilice una sonda de termopar diseñada para cada aplicación, una de inmersión para mediciones de líquido o gel, y una de aire para mediciones de aire. Observe las siguientes técnicas de medición:

- Limpie la superficie a medirse y asegúrese de que la sonda está en firme contacto con la superficie. Recuerde desactivar la energía aplicada.
- Al medir temperaturas superiores a la ambiente, mueva el termopar por la superficie hasta obtener la medición de temperatura más elevada.
- Al medir temperaturas inferiores a la ambiente, mueva el termopar por la superficie hasta obtener la medición de temperatura más baja.
- Ubique el multímetro de pinza en el entorno de operación por al menos 1 hora como si usara un adaptador de transferencia sin compensación con la sonda térmica en miniatura.

PRECAUCIÓN

No doble los cables del termopar en ángulos muy cerrados. Si los deja doblados mucho tiempo pueden romperse.

Pasos (consulte la [Figura 2-8](#) en la página 31):

- 1 Mueva el control giratorio a Ω .
- 2 Presione **Shift** dos veces para seleccionar la medición de temperatura.
- 3 Conecte el adaptador del termopar (con la sonda de termopar conectada a él) en las terminales de entrada  (rojo) y COM (negro).
- 4 Toque la superficie de medición (dispositivo probado) con la sonda de termopar y lea la pantalla.

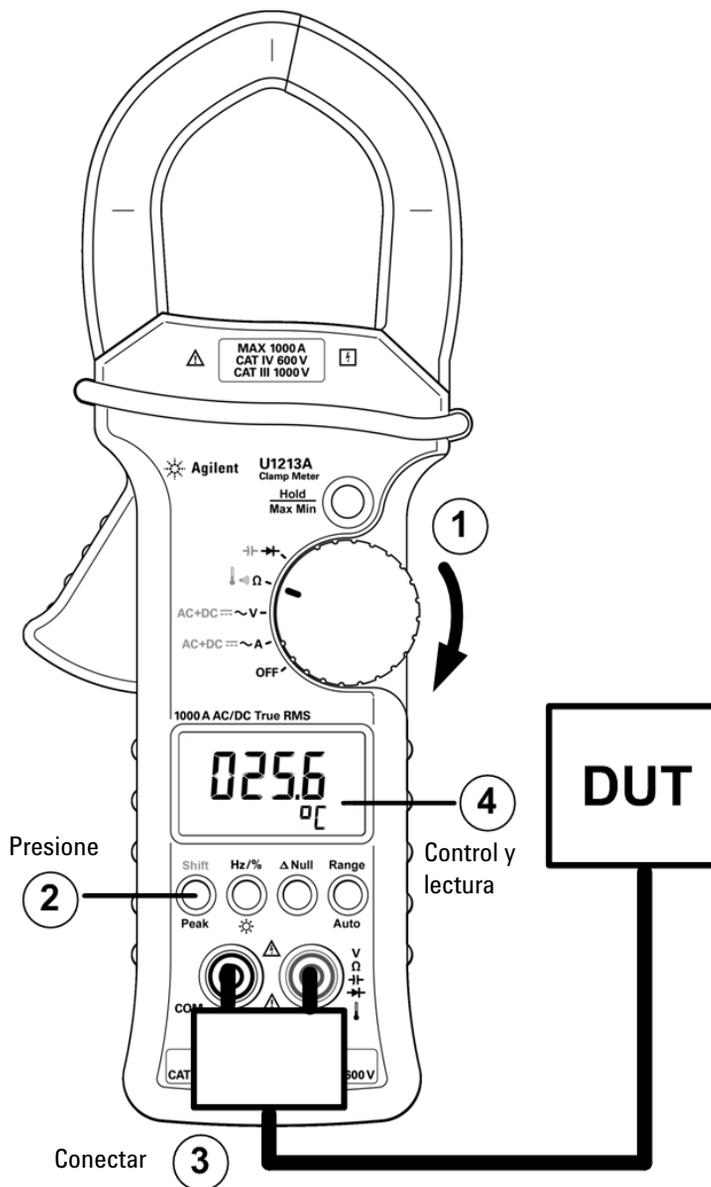


Figura 2-8 Medición de Temperatura

2 **Cómo realizar mediciones**

Cómo realizar Mediciones de temperatura



3 Funciones y características

Retención de datos (retención de disparador)	34
Cómo activar la función de retención de datos	34
Actualizar retención de datos	36
Cómo activar la función Actualizar retención de datos	36
Registro dinámico	38
Cómo activar el modo Registro dinámico	38
Retención de picos de 1 ms	41
Cómo activar la función de Retención de picos de 1 ms	41
Null (relativo)	43
Cómo activar la operación null	43

Este capítulo contiene información detallada sobre las funciones y operaciones disponibles en los multímetros de pinza U1211A, U1212A y U1213A.



Retención de datos (retención de disparador)

La operación de retención de datos le permite capturar y mantener una lectura de manera instantánea a través de la función de disparo. Debe activar la retención de datos en el menú de configuración antes de usar dicha operación. Consulte [“Configuración del modo Retención de datos/Actualizar retención de datos”](#) en la página 52 para recibir más información.

Cómo activar la función de retención de datos

- 1 Asegúrese de que la operación de retención de datos esté activada en el menú de configuración.
- 2 Presione **Hold/Max Min** para activar la operación de retención de datos.
- 3 La pantalla del anunciador indicará **DH** y así se activará la función de retención de datos.
- 4 Presione **Hold/Max Min** nuevamente para disparar.
- 5 Presione **Hold/Max Min** durante más de 1 segundo para salir de la operación de retención de datos.

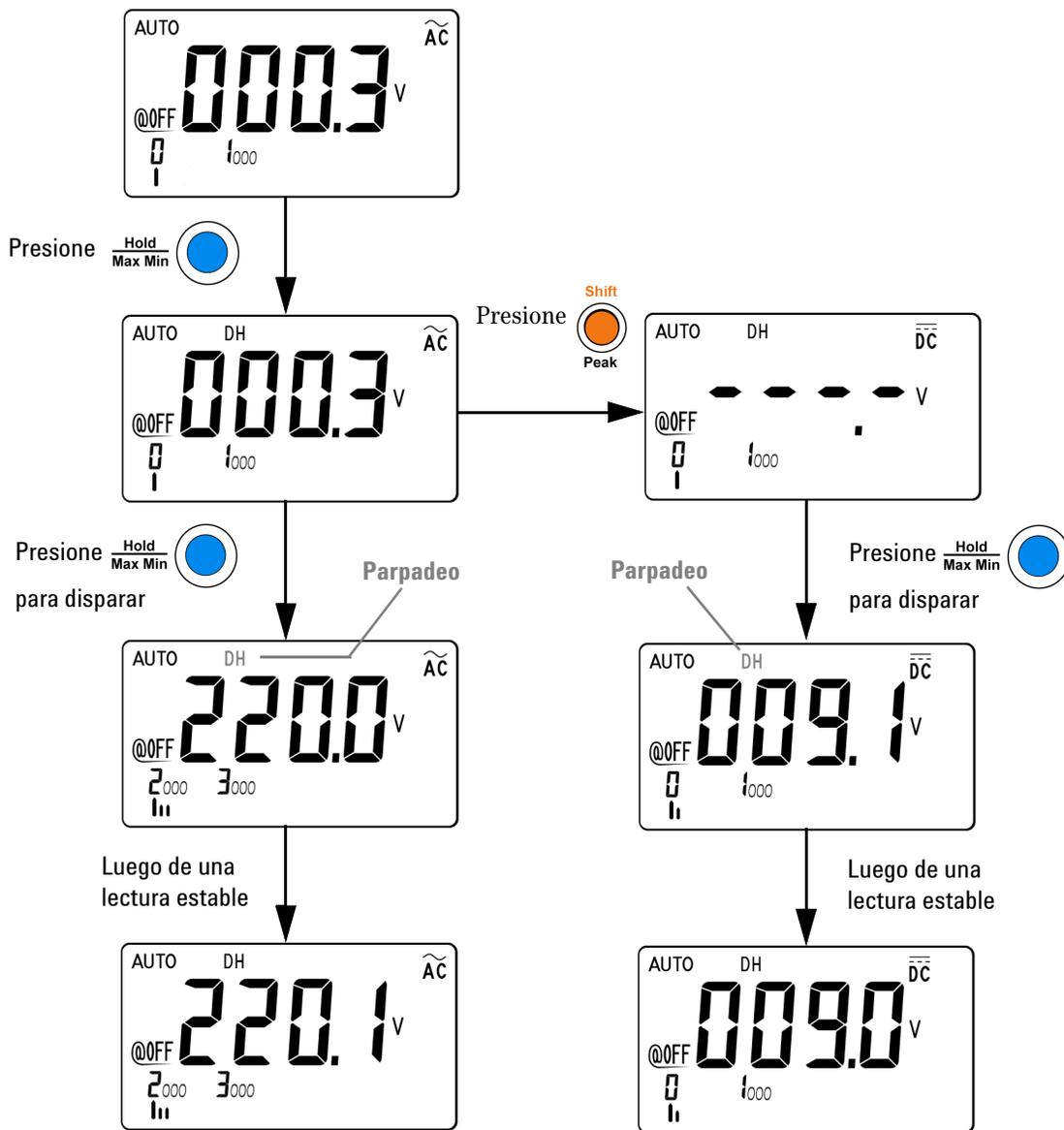


Figura 3-1 Operación Retención de datos

Actualizar retención de datos

La operación Actualizar retención de datos le permite capturar y retener una lectura, dentro de la variación específica y los valores de umbral. Esto es útil en situaciones en las que se quiere tomar una lectura, retirar las sondas de prueba y hacer que la lectura permanezca en pantalla.

Cuando se detecta una lectura estable, el instrumento emite un sonido (si está activada la emisión de sonido), y mantiene la lectura en la pantalla principal. Puede seleccionar la variación a través del menú de configuración.

Se actualiza el nuevo valor de lectura en la pantalla primaria cuando la variación del valor medido excede las variaciones predeterminadas en el menú configuración. Cuando se actualiza el nuevo valor, el instrumento emite un sonido (si está activada la emisión de sonido).

Para mediciones de tensión, corriente y capacitancia, los valores de lectura no se actualizan cuando la lectura cae por debajo del umbral predeterminado en el menú configuración.

Para las pruebas de continuidad y diodo, el valor de lectura no se actualiza cuando se detecta un estado abierto.

Cómo activar la función Actualizar retención de datos

- 1 Asegúrese de que la operación de retención de datos esté desactivada en el menú de configuración.
- 2 Presione **Hold/Max Min** para activar la operación de actualización de retención de datos. Se muestra **DH** en la pantalla del anunciador.
- 3 El multímetro de pinza está listo para retener los nuevos valores de medición cuando la variación del valor excede la configuración del conteo de variaciones. **DH** parpadea en la pantalla del anunciador. El valor de retención anterior se actualizará hasta que el valor de medición sea estable.
- 4 Presione **Hold/Max Min** durante más de 1 segundo para salir de la operación de actualización de retención de datos.

NOTA

El valor de lectura no se actualiza cuando la medición no alcanza un estado estable (si se excede la variación predeterminada).

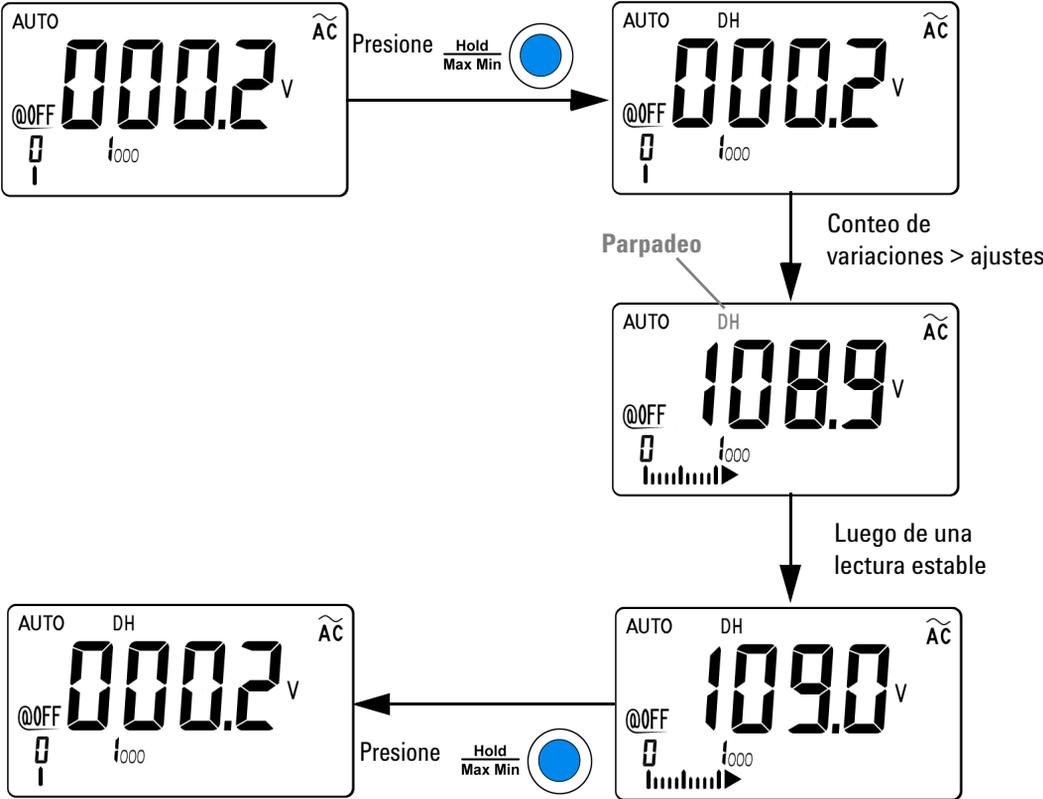


Figura 3-2 Operación Actualizar retención de datos

Registro dinámico

El modo Registro dinámico puede utilizarse para detectar tensión intermitente o picos de corriente y para verificar la medición sin que el usuario esté presente durante el proceso. Mientras se registran las mediciones, puede realizar otras tareas.

La medición promedio es útil para nivelar entradas inestables, estimar el porcentaje del tiempo que se opera un circuito y verificar el rendimiento del circuito.

El modo Registro dinámico almacena los valores mínimo, máximo y promedio, y el número de lecturas durante una serie de mediciones. Desde la pantalla del anunciador podrá ver los siguientes datos estadísticos para cualquier tipo de lectura: máximo (**MAX**), promedio o medio (**AVG**), y mínimo (**MIN**).

Cómo activar el modo Registro dinámico

- 1 Presione **Hold/Max Min** durante más de 1 segundo para activar el modo de registro dinámico. La pantalla del anunciador indicará **MAX AVG MIN**. Se encuentra en el estado de lectura actual.
- 2 Presione **Hold/Max Min** momentáneamente para pasar por las funciones de lectura máxima (la función **MAX** indicada), mínimas (la función **MIN** indicada), o promedio (la función **AVG** indicada). Cada vez que se registra un valor mínimo o máximo, el instrumento emite un sonido (si está activada la emisión de sonido).
- 3 Presione **Hold/Max Min** durante más de 1 segundo para desactivar el modo de registro dinámico.

NOTA

- Si se registra una sobrecarga, el registro de lectura promedio se detendrá. El valor de lectura promedio indica "**OL**" (sobrecarga) en la pantalla principal.
- Si el modo Registro dinámico se activa con rango automático, se graba el valor **MAX**, **MIN**, y **AVG** de los diferentes rangos.
- Durante el modo de registro dinámico, la función apagado automático se desactiva de manera automática.

Este instrumento calcula el promedio de todas las lecturas y registra los números de lecturas obtenidos desde que se activó el modo registro dinámico.

Las estadísticas acumuladas son:

- Max Avg Min: lectura actual (valor de señal de entrada real)
- Max: lectura máxima desde que se activó el modo registro dinámico
- Min: lectura mínima desde que se activó el modo registro dinámico
- Avg: lectura promedio verdadera de todas las lecturas desde que se activó el modo registro dinámico

3 Funciones y características

Registro dinámico

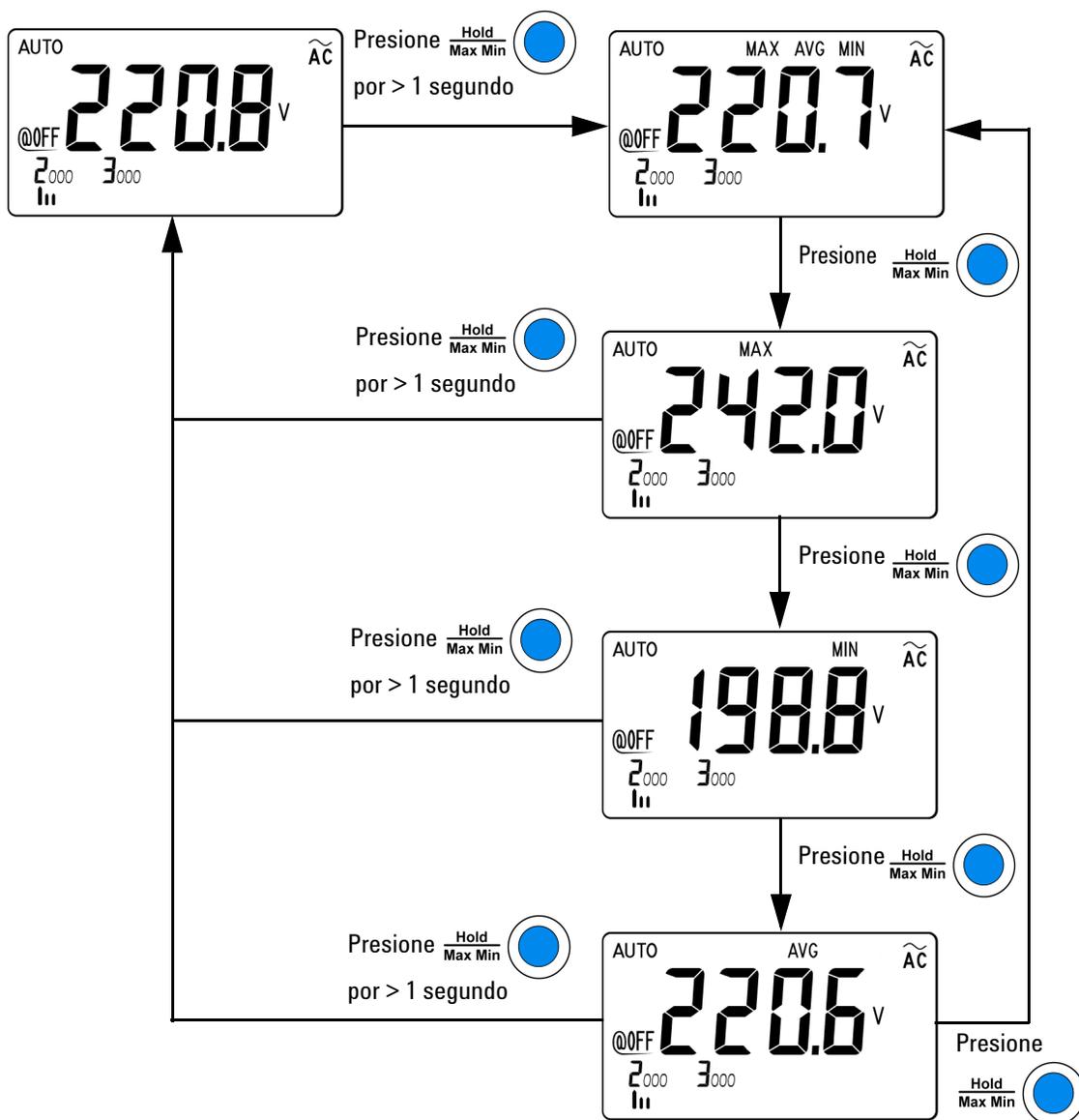


Figura 3-3 Modo Registro dinámico

Retención de picos de 1 ms

Esta función permite medir el voltaje pico de medición para analizar componentes como los transformadores de distribución de energía y los condensadores de corrección de factor de potencia. La tensión pico obtenida puede utilizarse para determinar el factor de cresta:

$$\text{Factor de cresta} = \frac{\text{Valor pico}}{\text{Valor True RMS}}$$

Cómo activar la función de Retención de picos de 1 ms

- 1 Presione **Shift/Peak** durante más de 1 segundo para Activar y Desactivar el modo Retención de picos de 1 ms.
- 2 Presione **Hold/Max Min** para cambiar entre las mediciones de pico máxima y mínima. DH MAX indica un pico máximo, mientras que DH MIN indica un pico mínimo (el pico mínimo DH MIN sólo está disponible en U1213A).
- 3 Presione **Shift/Peak** durante más de 1 segundo para salir del modo.
- 4 En el ejemplo de medición que se muestra en la [Figura 3-4](#) en la página 42, el factor de cresta será $312.2/220.8 = 1.414$.

NOTA

- Si la medición es "OL", presione **Range/Auto** para modificar el rango de medición y reiniciar la medición de registro de picos.
- Si necesita reiniciar el registro de picos sin cambiar el rango, presione **Shift/Peak**.

3 Funciones y características

Retención de picos de 1 ms

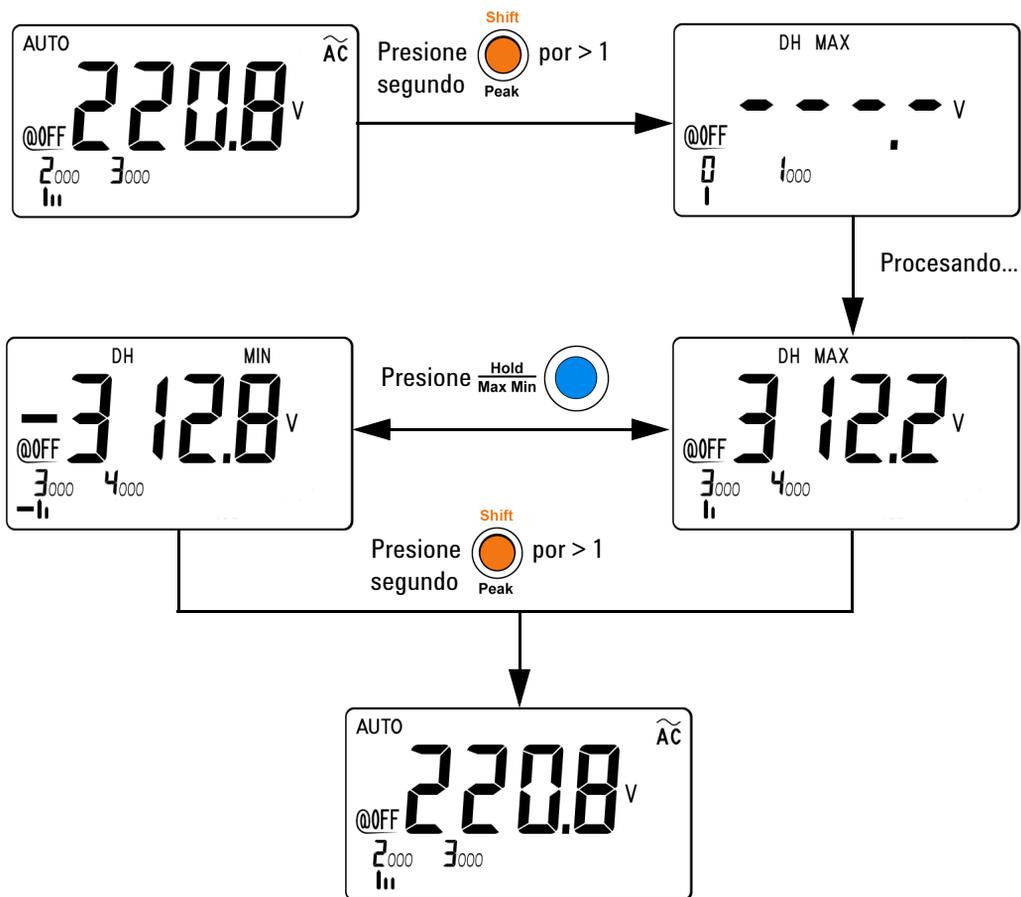


Figura 3-4 Operación del modo Retención de picos de 1 ms

Null (relativo)

Al realizar mediciones nulas, también denominadas relativas, cada lectura es la diferencia entre un valor nulo almacenado (seleccionado o medido) y la señal de entrada. Una aplicación posible es aumentar la precisión de la medición de resistencia de dos cables anulando la resistencia del cable de prueba. Anular el cable es también particularmente importante antes de realizar mediciones de capacitancia. La fórmula que se utiliza para calcular la medición nula es.

$$\text{Resultado} = \text{lectura} - \text{Valor Null}$$

Cómo activar la operación null

- 1 Presione **Δ Null** para almacenar la medición en pantalla como valor de referencia que se restará de las siguientes mediciones y para poner el indicador en cero. Se muestra el símbolo **Δ** en la pantalla del anunciador.
- 2 Presione **Δ Null** para ver el valor de referencia almacenado. El símbolo **Δ** que se muestra en la pantalla del anunciador parpadea por tres minutos antes de que vuelva a cero.
- 3 Para salir de este modo, presione **Δ Null** mientras **Δ** parpadea en la pantalla del anunciador.

NOTA

- Null puede configurarse para la opción de rango manual y automático, pero no es así en caso de sobrecarga.
- En la medición de resistencia, si el multímetro lee un valor que no es cero debido a la presencia de los cables de prueba, utilice la función Null para poner en cero la pantalla.
- Cuando se selecciona la medición de corriente CC, la pantalla principal muestra un magnetismo residual de la boca con valor de corriente CC que no es cero y efectos del sensor interno. Presione **Δ Null** para poner en cero la pantalla sin fijar ningún conductor.

3 Funciones y características

Null (relativo)

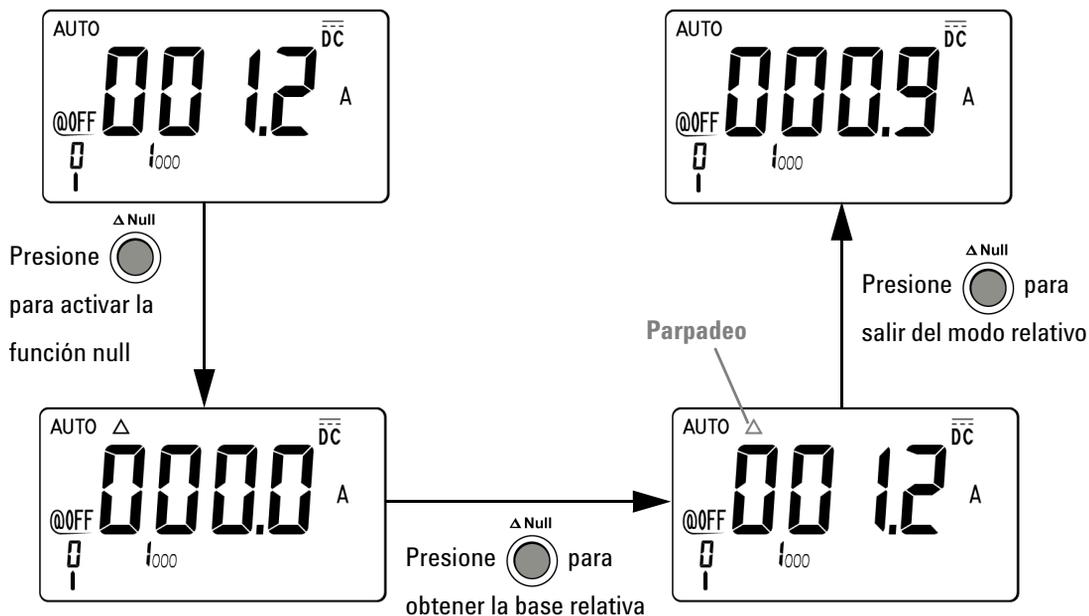
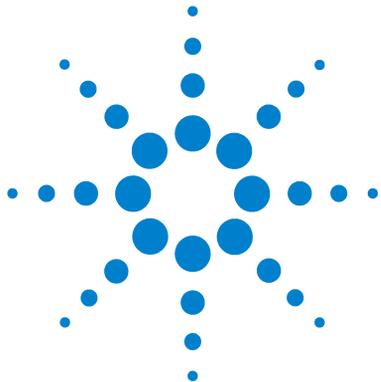


Figura 3-5 Operación del modo Null (relativo)



4 Cambio de los valores de fábrica

- Selección del menú Configuración 46
- Valores de fábrica y opciones de configuración disponibles 48
 - Configuración de la medición de frecuencia mínima 50
 - Configuración de la frecuencia del sonido 51
 - Configuración del modo Retención de datos/Actualizar retención de datos 52
 - Configuración del modo de apagado automático 53
 - Configuración de la duración del encendido de la luz de fondo 55
 - Configuración de la unidad de temperatura 56
 - Retorno a los ajustes predeterminados de fábrica 58

Esta sección describe los diferentes elementos y ajustes en el menú Configuración. En este capítulo se describe cómo modificar la configuración de fábrica de los multímetros de pinza U1211A, U1212A y U1213A, incluyendo otras funciones disponibles.



Selección del menú Configuración

Para acceder a esta función, en el multímetro de pinza mantenga presionado el botón **Shift/Peak** mientras coloca el control giratorio en **~A**, (o cualquier otra función de medición en el control giratorio).

El menú del modo de configuración le permite personalizar un número de configuraciones de instrumentos no volátiles. Si se modifican estos ajustes se afecta la operación de su instrumento en varias funciones. Seleccione el ajuste que desea editar para realizar lo siguiente:

- Cambiar entre dos valores, tales como encendido y apagado.
- Seleccionar un valor de la lista.
- Aumentar o disminuir un valor utilizando las teclas de dirección.

Los botones **Hold/Max Min**, **Shift/Peak**, **Hz/%/☼**, **Δ Null**, y **Range/Auto** funcionan tanto como botón Guardar y Teclados direccionales para intercambiar entre los valores y navegar por las listas en el menú configuración.

Tabla 4-1 Operación de los botones del modo configuración

Botones del modo configuración	Descripción
Hold Max Min 	Guardar ajustes
Shift  Peak	Navegación: Flecha izquierda ◀
Hz/%  ☼	Alternar: Flecha abajo ▼

Tabla 4-1 Operación de los botones del modo configuración (continúa)

Botones del modo configuración	Descripción
<p>Δ Null</p> 	<p>Alternar: Flecha arriba ▲</p>
<p>Range</p>  <p>Auto</p>	<p>Navegación: Flecha derecha ►</p>

Modificar los ajustes en el menú configuración

Para cambiar la configuración de un elemento del menú en el modo configuración, siga estos pasos:

- 1 Presione ◀ o ▶ para ver las páginas del menú seleccionadas.
- 2 Presione ▲ o ▼ para alternar al elemento que necesita modificarse. Aparece un menú que parpadea e indica que se han realizado cambios en los ajustes actuales, pero que no se han guardado.
- 3 Presione **Hold/Max Min** para guardar los cambios realizados.
- 4 Presione **Shift/Peak** durante más de 1 segundo para salir del modo configuración.

4 Cambio de los valores de fábrica

Valores de fábrica y opciones de configuración disponibles

Valores de fábrica y opciones de configuración disponibles

La siguiente tabla muestra los varios elementos de menú con sus respectivos valores de fábrica y las opciones disponibles.

Tabla 4-2 Valores de fábrica y opciones de configuración disponibles para cada función

Función	Valores de fábrica	Opciones de configuración disponibles
FrEQ	0.5 Hz	Ajustes de medición de frecuencia mínima • Ajustes disponibles: 0.5 Hz, 1 Hz, 2 Hz, o 5 Hz.
bEEP	4800	Frecuencia de sonido. • Opciones disponibles: 600 Hz, 1200 Hz, 2400 Hz, 4800 Hz, o OFF.
rHod	OFF	Actualizar retención de datos. • Para activar esta función, seleccione un valor dentro del rango de 100 a 1000. • Para desactivar esta función, seleccione OFF. Nota: Seleccione OFF para activar la retención de datos (disparador manual)
AOFF	15	Apagado automático. • Para activar esta función, seleccione un valor dentro del rango de 1 minuto a 99 minutos. • Para desactivar esta función, seleccione OFF.
bl, t	30	Configura el temporizador para el apagado automático de la luz de fondo de la pantalla LCD. • Para activar esta función, seleccione un valor dentro del rango de 1 minuto a 99 minutos. • Para desactivar esta función, seleccione OFF.
ACdC	CA	Medición de tensión y corriente inicial. • Para realizar una medición CA como medición inicial, seleccione CA. • Para realizar una medición CC como medición inicial, seleccione CC. Nota: • La medición inicial predeterminada de los U1211A, U1212A y U1213A es la medición CA.
dEFA	dEFA (predeterminada)	Ajustes predeterminados de fábrica Seleccione REST para restaurar el multímetro de pinza a los factores predeterminados de fábrica.

Tabla 4-2 Valores de fábrica y opciones de configuración disponibles para cada función (continúa)

Función	Valores de fábrica	Opciones de configuración disponibles
FILT	ON	Filtro para las mediciones de corriente o tensión CC. <ul style="list-style-type: none"> • Para activar esta función seleccione ON • Para desactivar esta función, seleccione OFF.
TEMP	°C °F	Unidad de temperatura. Para establecer este ajuste, presione Range/Auto por más de un segundo en el modo configuración. <ul style="list-style-type: none"> • Opciones disponibles: <ul style="list-style-type: none"> ◦ °C/°F: Visualización doble, °C en la pantalla principal, °F en la pantalla secundaria. ◦ °C: pantalla única, sólo en °C. ◦ °F/°C: Visualización doble, °F en la pantalla principal, °C en la pantalla secundaria. ◦ °F: pantalla única, sólo en °F.

4 Cambio de los valores de fábrica

Valores de fábrica y opciones de configuración disponibles

Configuración de la medición de frecuencia mínima

La configuración de la frecuencia mínima influye en las tasas de medición de frecuencia y de ciclo de trabajo. La velocidad típica de medición según lo establecido en la especificación general se basa en una frecuencia mínima de medición de 10 Hz.

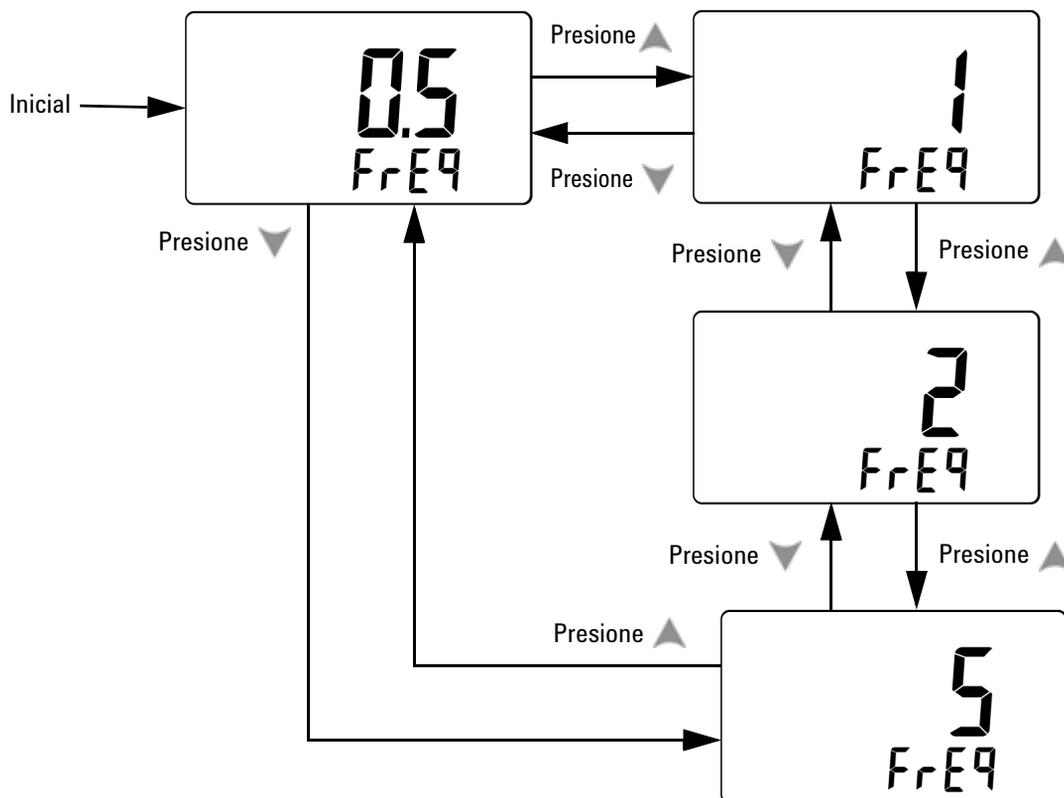


Figura 4-1 Configuración de la frecuencia mínima

Configuración de la frecuencia del sonido

La frecuencia de sonido puede configurarse en 4800 Hz, 2400 Hz, 1200 Hz, ó 600 Hz. *OFF* significa que el sonido está desactivado.

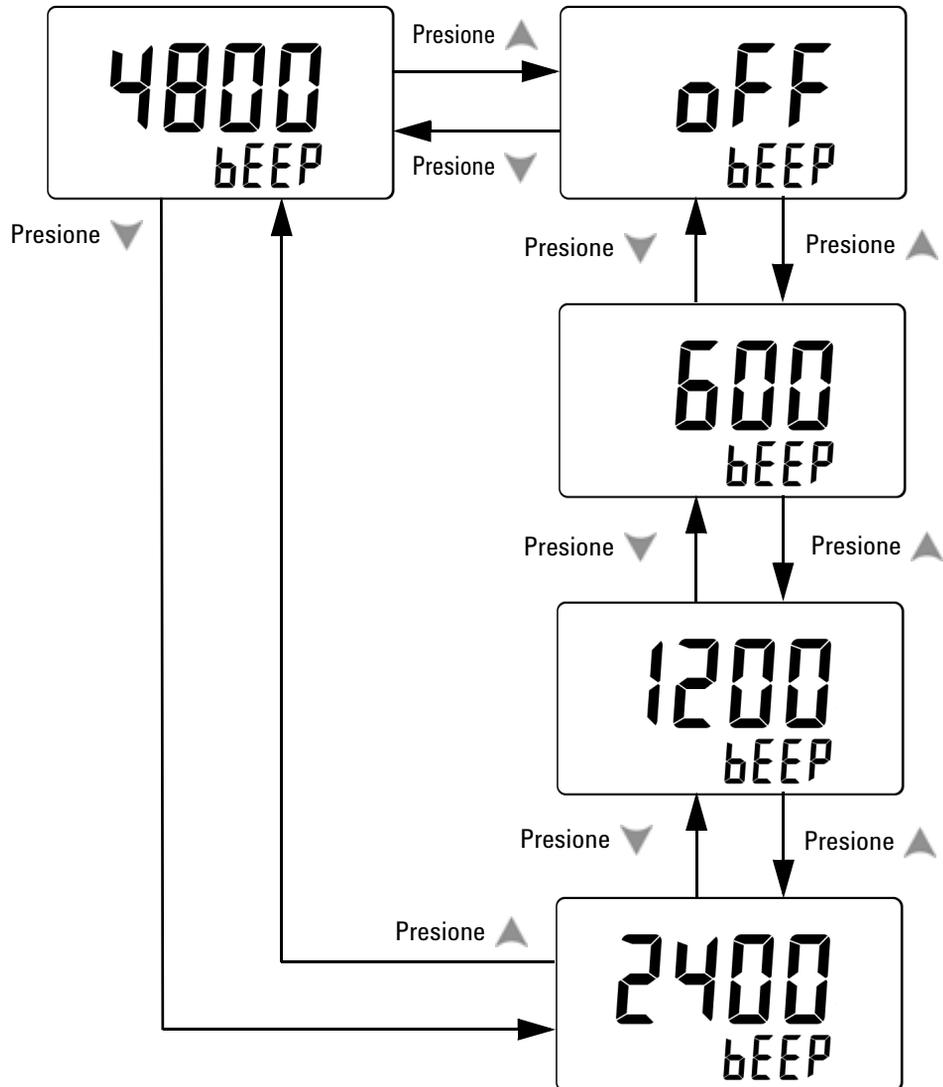


Figura 4-2 Configuración de la frecuencia del sonido

4 Cambio de los valores de fábrica

Valores de fábrica y opciones de configuración disponibles

Configuración del modo Retención de datos/Actualizar retención de datos

Para activar el modo de retención de datos (disparador manual), configure este parámetro como "OFF".

Para activar el modo de actualizar retención (disparador automático), configure el conteo de variación dentro del rango de 1000 a 100, a un paso de a 100. Una vez que la variación del valor medido excede este conteo de variación actual, el modo de actualizar retención estará listo para disparar y actualizar un nuevo valor.

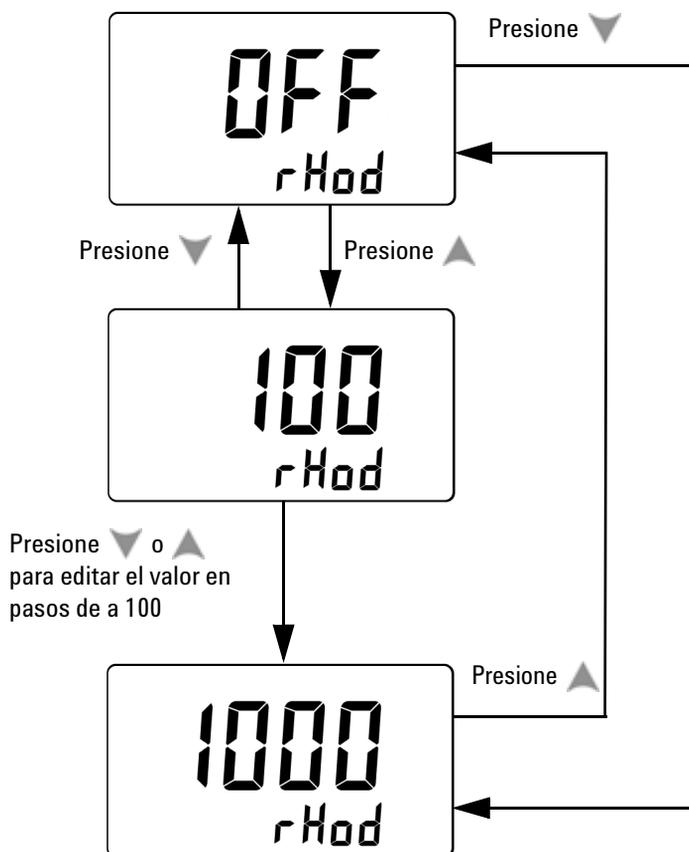


Figura 4-3 Configuración del modo de retención de datos o de actualizar retención

Configuración del modo de apagado automático

Para activar el modo de apagado automático, configure su temporizador a cualquier valor dentro del rango de 1 a 99 minutos.

El instrumento puede apagarse automáticamente (con el modo apagado automático activado) luego de la cantidad de tiempo determinado, si ninguna de las siguientes opciones tiene lugar dentro de ese tiempo:

- Se presiona algún botón.
- Se cambia una función de medición.
- Se activa el registro dinámico.
- Se activa la retención de pico 1 ms.
- Se desactiva el modo de apagado automático en el modo de configuración.

Para reactivar el multímetro de pinza luego del apagado automático, simplemente presione cualquier botón.

Para desactivar el modo de apagado automático, seleccione *OFF*. Cuando se desactiva el modo de apagado automático, se apaga **@OFF** en la pantalla del anunciador. El multímetro permanecerá encendido hasta que manualmente mueva el control giratorio a la posición *OFF*.

4 Cambio de los valores de fábrica

Valores de fábrica y opciones de configuración disponibles

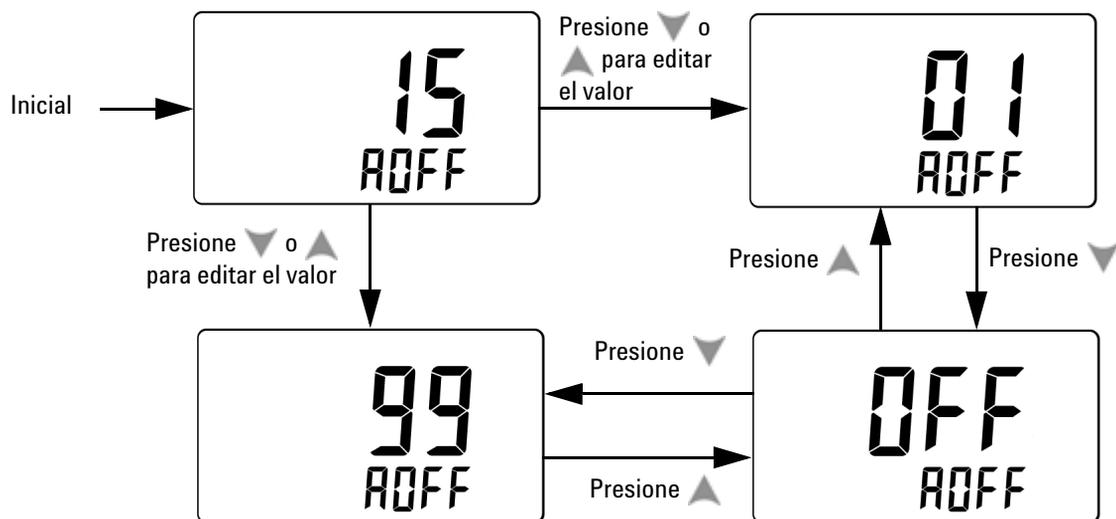


Figura 4-4 Configuración de la duración del apagado automático

Configuración de la duración del encendido de la luz de fondo

El temporizador de la luz de fondo se puede configurar de 1 a 99 segundos. La luz se apaga automáticamente una vez transcurrido el período establecido.

OFF significa que la luz de fondo no se apagará automáticamente.

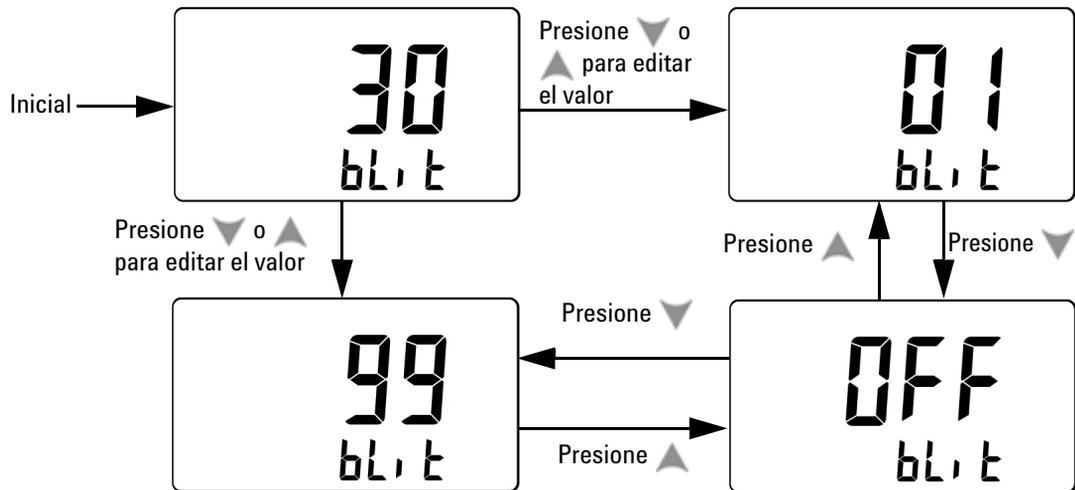


Figura 4-5 Configuración de la duración del encendido de la luz de fondo

4 Cambio de los valores de fábrica

Valores de fábrica y opciones de configuración disponibles

Configuración de la unidad de temperatura

Para establecer la unidad de temperatura, presione **Range/Auto** por más de un segundo en el modo configuración. Se encuentran disponibles cuatro combinaciones de la unidad o las unidades presentadas:

- Solo Celcius: °C Pantalla única.
- Celcius/Fahrenheit: Visualización doble °C/°F; °C en la pantalla principal, y °F en la secundaria.
- Sólo Fahrenheit: °F pantalla única.
- Fahrenheit/Celcius: °F/°C visualización doble; °F en la pantalla principal, y °C en la pantalla secundaria.

NOTA

Siempre configure la pantalla de unidad de temperatura según los requisitos oficiales y cumpla con las leyes y estándares nacionales.

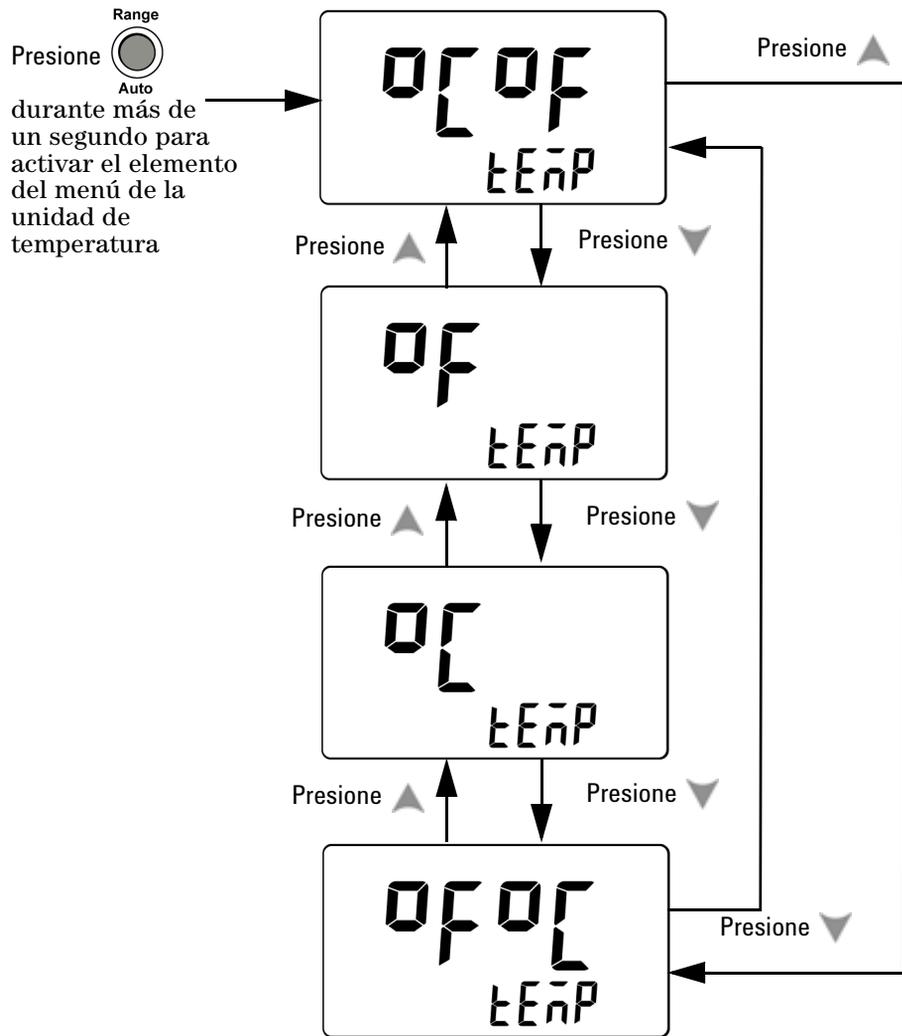


Figura 4-6 Configuración de la unidad de temperatura

4 Cambio de los valores de fábrica

Valores de fábrica y opciones de configuración disponibles

Retorno a los ajustes predeterminados de fábrica

No hay otra opción disponible en este menú. Presione **Hold/Max Min** para restaurar los valores predeterminados de fábrica.

El elemento restaurar del menú hace que los elementos del menú se inviertan de manera automática al ajuste de frecuencia mínimo.

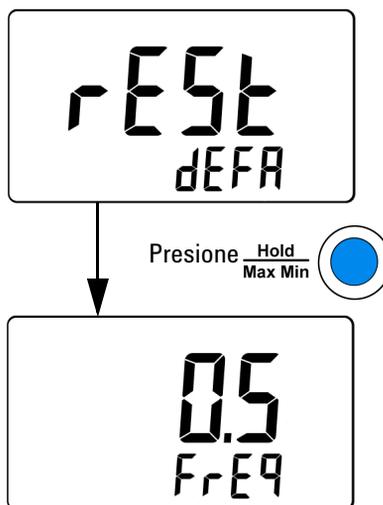
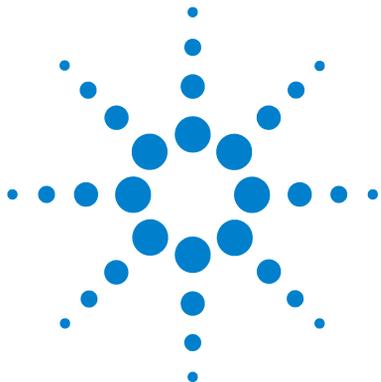


Figura 4-7 Retorno a los ajustes predeterminados de fábrica



5 Mantenimiento

Mantenimiento general	60
Reemplazo de la batería	60
Solución de problemas	62

En este capítulo, conocerá cómo solucionar problemas en sus multímetros de pinza U1211A, U1212A y U1213A.

PRECAUCIÓN

Las reparaciones o servicios no mencionados en este manual sólo debe realizarlas personal calificado.



Mantenimiento general

ADVERTENCIA

Asegúrese de que las conexiones de los terminales sean las correctas para esa medición en particular antes de comenzar a medir. Para evitar daños al dispositivo, no exceda el límite de entrada.

El polvo y la humedad en los terminales pueden distorsionar las mediciones. Los pasos de limpieza son los siguientes:

- 1 Apague el multímetro y quite los cables de prueba.
- 2 Voltee el medidor y sacuda el polvo que se haya acumulado en los terminales.
- 3 Frote la carcasa con un paño húmedo y un poco de detergente, no use abrasivos ni solventes.

Reemplazo de la batería

ADVERTENCIA

Debe reemplazar o descartar la batería una vez que se haya agotado.

El multímetro se alimenta de una sola batería alcalina de 9 V. Para asegurarse de que el multímetro de pinza funcione adecuadamente se recomienda reemplazar la batería cuando el indicador de batería baja se muestre en la pantalla. Los procedimientos para reemplazar la batería son los siguientes:

- 1 Mueva el control giratorio a la posición de apagado.
- 2 Desconecte los cables de prueba de la terminal de entrada.
- 3 Afloje el tornillo de la cubierta de la batería.
- 4 Levante la cubierta de la batería, luego tire de ella hacia arriba.
- 5 Reemplace la batería especificada.
- 6 Realice el proceso inverso para cerrar la cubierta.

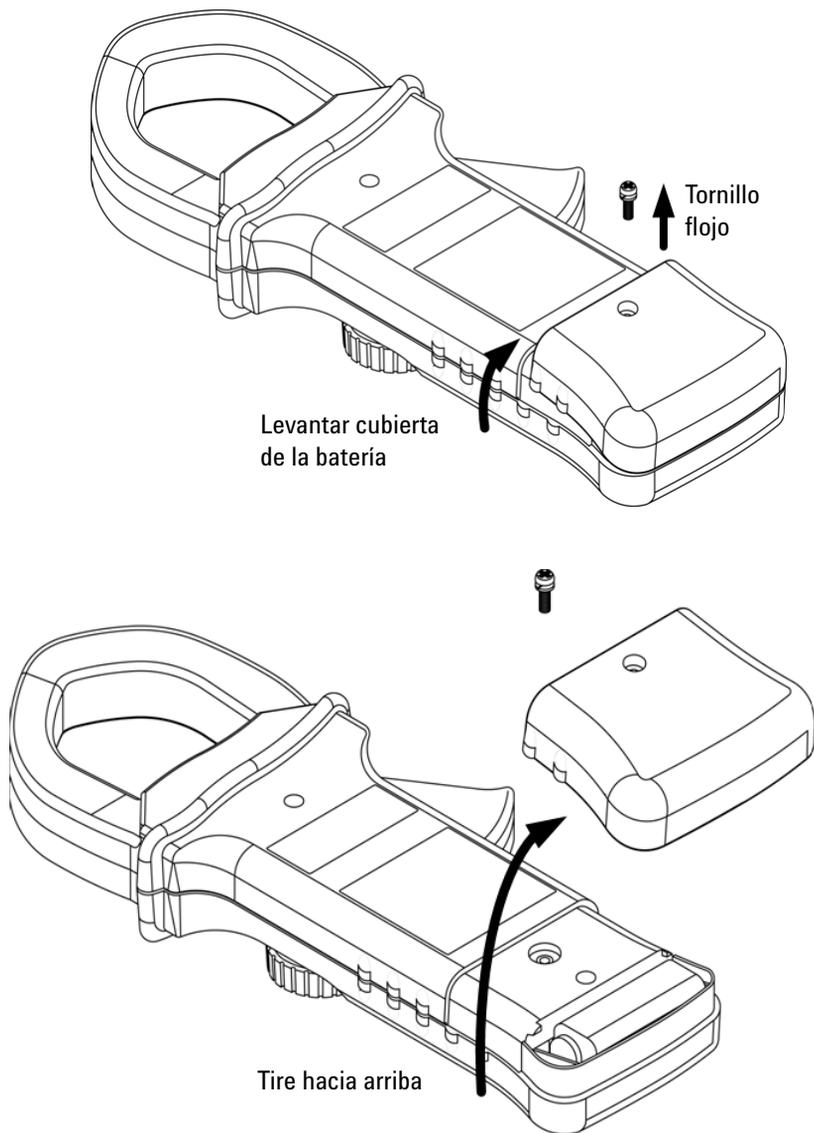


Figura 5-1 Cómo reemplazar la batería en el multímetro de pinza

Solución de problemas

ADVERTENCIA

Para prevenir electrochoques, no realice reparaciones a menos que esté calificado para hacerlo.

Si el instrumento no funciona bien, controle la batería y los cables de prueba. Reemplácelos de ser necesario. Después de eso, si el instrumento aún no funciona, compruebe que ha seguido los procedimientos operativos que figuran en el manual de instrucciones, antes de considerar reparar el instrumento.

Para las reparaciones del dispositivo, utilice únicamente los repuestos especificados.

En la [Tabla 5-1](#) encontrará ayuda para identificar algunos problemas básicos.

Tabla 5-1 Procedimientos básicos de la solución de problemas

Problema	Procedimiento de solución de problemas
No se muestra la pantalla luego de encender el dispositivo	Controle la batería. Reemplace la batería de ser necesario.
No hay ningún sonido	Compruebe el menú del modo configuración para verificar si la función de sonido se estableció en OFF. De ser así, seleccione la frecuencia de impulso deseada.



6 Pruebas de rendimiento y calibración

Descripción general de la Calibración	64
Equipamiento de prueba recomendado	66
Pruebas de operatividad básica	67
Consideraciones sobre las pruebas	68
Pruebas de verificación del rendimiento	70
Seguridad en la calibración	74
Consideraciones sobre los ajustes	77
Ajustes desde el panel frontal	83

Este capítulo detalla los procedimientos para realizar las pruebas de rendimiento y el ajuste. Las pruebas de rendimiento permiten verificar si los multímetros de pinza U1211A, U1212A y U1213A están funcionando según las especificaciones publicadas. El procedimiento de ajuste asegura que el multímetro permanezca dentro de las especificaciones hasta la siguiente calibración.



Descripción general de la Calibración

Este manual contiene los procedimientos para verificar el rendimiento de los instrumentos, así como también los procedimientos para realizar ajustes cuando sea necesario.

NOTA

Lea “[Consideraciones sobre las pruebas](#)” en la página 68 antes de calibrar el instrumento.

Calibración electrónica sin abrir la carcasa

Los multímetros de pinza U1211A, U1212A y U1213A se pueden calibrar sin abrir la carcasa. No es necesario realizar ajustes mecánicos internos. El dispositivo calcula los factores de corrección con base en los valores de referencia que el usuario ingresa. Los nuevos factores de corrección se guardan en la memoria no volátil hasta que se realice la próxima calibración. La memoria de calibración no volátil EEPROM se guarda al apagar el dispositivo.

Servicios de calibración de Agilent Technologies

Cuando su dispositivo necesite calibración, póngase en contacto con el centro local de Servicio Agilent para recalibrarlo con un costo bajo.

Intervalo de calibración

Un intervalo de 1 año es adecuado para la mayoría de las aplicaciones. Las especificaciones de precisión se garantizan sólo si el ajuste se realiza en intervalos de calibración regulares. Las especificaciones de precisión no tendrán garantía si el intervalo de calibración es superior a un año. Agilent no recomienda que se extienda el intervalo de calibración por más de dos años para ninguna de las aplicaciones.

Recomendaciones de ajuste

Las especificaciones sólo se garantizan dentro del periodo declarado desde el último ajuste. Agilent recomienda que siempre se haga un reajuste completo durante el proceso de calibración. Esto asegura que los dispositivos U1211A, U1212A y U1213A permanecerán dentro de las especificaciones durante el siguiente intervalo de calibración. Este criterio de reajuste proporciona la mejor estabilidad a largo plazo.

Los datos del rendimiento se miden durante las pruebas de verificación de rendimiento, pero esto no garantiza que el instrumento permanecerá dentro de esos límites a menos que se realicen los ajustes.

Consulte “[Conteo de ajuste](#)” en la página 91 y compruebe que se hayan realizado todos los ajustes.

6 Pruebas de rendimiento y calibración

Equipamiento de prueba recomendado

Equipamiento de prueba recomendado

El equipamiento de prueba recomendado para verificar el rendimiento y los procedimientos de ajuste se enumera más abajo. Si el instrumento indicado no está disponible, sustituya por uno de precisión equivalente.

Tabla 6-1 Equipamiento de prueba recomendado

Aplicación	Equipamiento recomendado
Tensión de CC	Fluke 5520A
Corriente de CC	Fluke 5520A y Fluke 5500A/COIL
Tensión de CA	Fluke 5520A
Corriente de CA	Fluke 5520A y Fluke 5500A/COIL
Resistencia	Fluke 5520A
Capacitancia	Fluke 5520A
Diodo	Fluke 5520A
Temperatura	Fluke 5520A
Corto	Conector de cortocircuito: conector dual tipo banana con cable de cobre entre 2 terminales

Pruebas de operatividad básica

Estas pruebas de operatividad sirven para probar la operación básica del instrumento. Se requiere la reparación si el instrumento falla en cualquiera de estas operaciones básicas.

Prueba de la pantalla

Presione **Hold/Max Min** mientras coloca el control giratorio en la posición **~A** en el multímetro de pinza para ver todo los segmentos en la pantalla del anunciador. Compare la pantalla con el ejemplo de la [Figura 6-1](#).

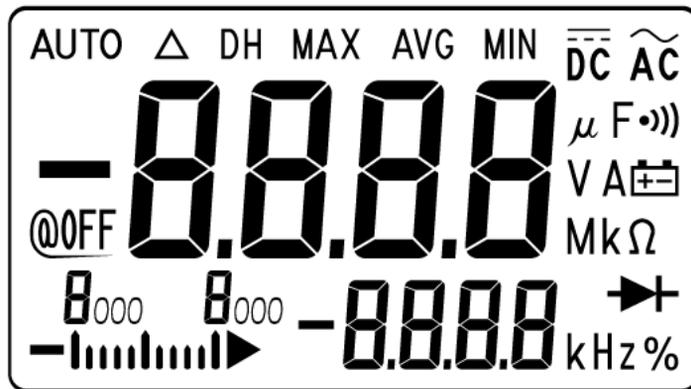


Figura 6-1 Segmentos completos de la pantalla del anunciador

Prueba de la luz de fondo

Presione Hz/%/☼ durante más de 1 segundo para llevar a cabo la prueba de la luz de fondo.

Consideraciones sobre las pruebas

Los cables de prueba largos pueden funcionar como antenas que recogen ruidos de señal CA.

Para obtener el mejor rendimiento, todos los procedimientos deben obedecer estas recomendaciones:

- Asegúrese de que la temperatura ambiente de la calibración sea estable, entre 18 °C y 28 °C. La temperatura ideal es de 23 °C ± 2 °C.
- Asegúrese de que la humedad relativa ambiente sea menor a 80%.
- Ubique al multímetro de pinza con el adaptador de transferencia sin compensación con la sonda térmica en miniatura conectada a la terminal de entrada en el entorno de operación por al menos 1 hora.
- Permita un período de calentamiento de 5 minutos durante el que un conector se utiliza para conectar el **V** y las terminales de entrada **COM**.
- Use cables de par trenzados con aislamiento de Teflón y protección para reducir errores por ruidos o asentamiento. Use cables lo más cortos posible.
- Conecte a tierra los protectores de cable de entrada. Excepto cuando se indique en los procedimientos, conecte a tierra la fuente LO del calibrador. Para evitar bucles de tierra, es importante que la conexión LO a tierra se realice sólo en un lugar del circuito.

Asegúrese de que los estándares de calibración y los procedimientos de prueba utilizados no provoquen errores adicionales. Lo ideal es que los estándares usados para verificar y ajustar el instrumento sean de un orden de magnitud más preciso que la especificación de error a escala completa de cada rango del instrumento.

Para las mediciones de tensión CC, corriente CC y verificación de la ganancia de resistencia, es necesario asegurarse de que la salida "0" del calibrador sea correcta. También será necesario establecer la compensación para cada rango de la función de medición que se esté verificando.

Conexiones de entrada

Para mediciones de compensación térmica baja, las pruebas de conexión del instrumento se realizan mejor con el uso de un conector dual tipo banana con cable de cobre entre dos terminales. Se recomiendan cables de par trenzados con teflón y protegidos, y lo más cortos posible para conectar el calibrador y el multímetro de pinza. Los protectores de cable deben estar conectados a tierra. Esta configuración se recomienda para optimizar los ruidos y el tiempo de asentamiento durante la calibración.

Pruebas de verificación del rendimiento

Utilice las siguientes pruebas de verificación para medir el desempeño de las mediciones de los multímetros de pinza U1211A, U1212A y U1213A. Estas pruebas de verificación de rendimiento se basan en las especificaciones enumeradas en la ficha técnica del instrumento.

Estas pruebas de verificación de rendimiento se recomiendan como pruebas de aceptación cuando se recibe el instrumento por primera vez. Luego de la aceptación, se deben realizar pruebas de verificación de rendimiento a cada intervalo de calibración (a realizarse antes de la calibración para identificar que funciones y rangos de la medición requieren ser calibradas).

Si todos o algunos de los parámetros fallan en la verificación de rendimiento, entonces se requerirán ajustes o reparaciones.

Lleve a cabo las pruebas de verificación según la [Tabla 6-2](#) en la página 71. Para cada paso enumerado:

- 1 Conecte las terminales estándar de calibración a las terminales de entrada apropiadas en el multímetro de pinza.
- 2 Configure el estándar de calibración con las señales especificadas en la columna "Señales/valores de referencia" (una configuración por vez, si se enumera más de una configuración).
- 3 Mueva el control giratorio del multímetro de pinza a la función a prueba, y elija el rango apropiado, tal como se especifica en la tabla.
- 4 Compruebe si la lectura medida se encuentra dentro de los límites de error especificados en el valor de referencia. De ser así, entonces esta función en particular y el rango no requiere ajustes (calibración). De no ser así, entonces es necesario un ajuste.

NOTA

Al realizar pruebas de verificación en la función actual, use Fluke 5500A/COIL con Fluke 5520A. Consulte la [Tabla 6-1](#) en la página 66 para obtener información de los equipos de pruebas recomendados.

Tabla 6-2 Pruebas de verificación del rendimiento

Función de comprobación	Rango	Señales/valores de referencia	Límites de error (del nominal 1 año)		
		Salida 5520A	U1211A	U1212A	U1213A
Temperatura	-200°C a -40°C	- 200 °C	-	±3.0 °C	±3.0 °C
	-40 °C a 1372 °C	0 °C	-	±1.0 °C	±1.0 °C
	-40 °C a 1372 °C	1372 °C	-	±14.7 °C	±14.7 °C
Resistencia	400 Ω	400 Ω	±2.3 Ω	±2.3 Ω	±1.5 Ω
	4 kΩ	4 kΩ	±0.023 kΩ	±0.023 kΩ	±0.015 kΩ
	40 kΩ	40 kΩ	-	-	±0.15 kΩ
	400 kΩ	400 kΩ	-	-	±1.5 kΩ
	4 MΩ	4 MΩ	-	-	±0.027 MΩ
	40 MΩ	40 MΩ	-	-	±0.85 MΩ
Diodo	Diodo	1.9 V	±0.012 V	±0.012 V	±0.012 V
Capacitancia	4 μF	4 μF	-	-	±0.044 μF
	40 μF	40 μF	-	-	±0.44 μF
	400 μF	400 μF	±8.4 μF	±8.4 μF	±8.4 μF
	4000 μF	4000 μF	±124 μF	±124 μF	±124 μF
Tensión de CC	4 V	4 V	-	-	±0.011 V
	40 V	40 V	-	-	±0.1 V
	400 V	400 V	±0.5 V	±0.5 V	±1.1 V
	1000 V	1000 V	±4 V	±4 V	±5 V

6 Pruebas de rendimiento y calibración

Pruebas de verificación del rendimiento

Tabla 6-2 Pruebas de verificación del rendimiento (continúa)

Función de comprobación	Rango	Señales/valores de referencia	Límites de error (del nominal 1 año)		
		Salida 5520A	U1211A	U1212A	U1213A
Tensión de CA	4 V	4 V, 45 Hz	–	–	±0.045 V
		4 V, 2 kHz	–	–	±0.085 V
	40 V	40 V, 45 Hz	–	–	±0.45 V
		40 V, 2 kHz	–	–	±0.85 V
	400 V	400 V, 45 Hz	±4.5 V	±4.5 V	±4.5 V
		400 V, 400 Hz	–	±4.5 V	–
		400 V, 2 kHz	±4.5 V	–	±8.5 V
	1000 V	1000 V, 45 Hz	±15 V	±15 V	±15 V
		1000 V, 400 Hz	–	±15 V	–
1000 V, 2 kHz		±15 V	–	±25 V	
Tensión de pico (Máx)	400 V	400 V, 60 Hz	±8.3 V	±8.3 V	±8.3 V
Frecuencia	99.99 Hz	10 Hz, 0.32 V	–	–	± 0.05 Hz
	9.9999 kHz	2 kHz, 4.8 V	±0.0043 kHz	±0.0043 kHz	–
Ciclo de trabajo	4 V	4 V, 2 kHz	–	–	±0.3 %
Tensión CA + CC ^[2]	4 V	4 V, 45 Hz	–	–	±0.069 V
		4 V, 2 kHz	–	–	±0.109 V
	40 V	40 V, 45 Hz	–	–	±0.69 V
		40 V, 2 kHz	–	–	±1.09 V
	400 V	400 V, 45 Hz	–	–	±6.9 V
		400 V, 2 kHz	–	–	±10.9 V
	1000 V	1000 V, 45 Hz	–	–	±24 V
		1000 V, 2 kHz	–	–	±34 V

Tabla 6-2 Pruebas de verificación del rendimiento (continúa)

Función de comprobación	Rango	Salida 5520A 5500A/COIL	Valores de referencia	Límites de error (del nominal 1 año)		
				U1211A	U1212A	U1213A
DC current ^[1]	40 A	0.8 A	40 A	–	±0.75 A	±0.75 A
	400 A	8 A	400 A	–	±6.3 A	±6.3 A
	1000 A	14 A	400 A	–	±8 A	±8 A
AC current	40 A	0.8 A, 45 Hz	40 A, 45 Hz	±0.5 A	±0.9 A	±0.9 A
		0.8 A, 100 Hz	40 A, 100 Hz	±0.5 A	±1.3 A	–
		0.8 A, 400 Hz	40 A, 400 Hz	±0.5 A	±1.3 A	±1.3 A
	400 A	8 A, 45 Hz	400 A, 45 Hz	±4.5 A	±8.5 A	±8.5 A
		8 A, 100 Hz	400 A, 100 Hz	±4.5 A	±12.5 A	–
		8 A, 400 Hz	400 A, 400 Hz	±4.5 A	±12.5 A	±12.5 A
	1000 A	14 A, 45 Hz	700 A, 45 Hz	±12 A	±19 A	±23 A
		14 A, 100 Hz	700 A, 100 Hz	±12 A	±26 A	–
		14 A, 400 Hz	700 A, 400 Hz	±12 A	±26 A	±26 A
AC + DC current ^[2]	40 A	0.8 A, 45 Hz	40 A, 45 Hz	–	–	±1.65 A
		0.8 A, 45 Hz	40 A, 400 Hz	–	–	± 2.05 A
	400 A	8 A, 45 Hz	400 A, 45 Hz	–	–	±14.9 A
		8 A, 400 Hz	400 A, 400 Hz	–	–	±18.9 A
	1000 A	14 A, 45 Hz	700 A, 45 Hz	–	–	±41 A
		14 A, 400 Hz	700 A, 400 Hz	–	–	±44 A
Peak current (max)	400 A	8 A, 60 Hz	400 A, 60 Hz	±12.3 A	± 12.3 A	±12.3 A

[1] The measurement option is only available for U1212A and U1213A.

[2] The measurement option is only available for U1213A.

Seguridad en la calibración

Se coloca un código de seguridad de calibración para evitar ajustes accidentales o no autorizados al instrumento. Cuando se recibe el instrumento por primera vez, éste está protegido. Para poder ajustar el instrumento, es necesario "desprotegerlo" mediante el ingreso del código de seguridad correcto (consulte "[Cómo desproteger el instrumento para su calibración](#)" en la página 74).

El código de seguridad de fábrica es 1234. Este código se almacena en la memoria no volátil, y no cambia al apagarse el instrumento.

NOTA

Puede desproteger el instrumento y luego cambiar el código de seguridad desde el panel frontal o a través de la interfaz remota.

El código de seguridad puede tener hasta 4 caracteres numéricos.

NOTA

Consulte "[Restaurar el código de seguridad al valor de fábrica](#)" en la página 76 si se olvida del código de seguridad.

Cómo desproteger el instrumento para su calibración

Para poder ajustar el instrumento, es necesario desprotegerlo mediante el ingreso del código de seguridad correcto. El código de seguridad de fábrica es 1234. Este código se almacena en la memoria no volátil, y no cambia al apagarse el instrumento.

NOTA

Consulte la [Tabla 4-1](#) en la página 46 para obtener información respecto de la operación de los botones de dirección que se utilizarán en los procedimientos detallados a continuación.

Desprotección del instrumento

- 1 Presione **Range/Auto** por más de un segundo para colocar al control giratorio en la posición **~A** en el multímetro de pinza para entrar en el modo de ingreso del código de seguridad de la calibración.
- 2 La pantalla principal muestra "5555" y la pantalla secundaria muestra "SECU".
- 3 Presione **Range/Auto** nuevamente para editar e ingresar el código de seguridad.
- 4 Presione ▼ o ▲ para ingresar cada carácter en el código. Presione ◀ o ▶ para seleccionar cada carácter.
- 5 Presione **Hold/Max Min** al finalizar. Si se ingresó el código de seguridad correcto, la pantalla secundaria mostrará "PASS".

Modificación del código de seguridad de calibración del instrumento

- 1 Cuando el instrumento esté desprotegido, presione **Range/Auto** durante más de un segundo para entrar en el modo de configuración del código de seguridad de la calibración.
- 2 La pantalla principal muestra el código de seguridad actual y la pantalla secundaria muestra "CHG"

NOTA

El código 1234 (predeterminado de fábrica) se mostrará en la pantalla principal si es la primera vez que cambia dicho código.

- 3 Presione ▼ o ▲ para ingresar cada carácter en el código.
- 4 Presione ◀ o ▶ para cambiar cada carácter en el código.
- 5 Presione **Hold/Max Min** para guardar el nuevo código de seguridad de calibración. Si el nuevo código de seguridad se almacena con éxito, la pantalla secundaria mostrará PASS.

Restaurar el código de seguridad al valor de fábrica

Si ha olvidado el código de seguridad correcto, puede seguir los pasos a continuación para modificar el código de seguridad nuevamente al valor de fábrica (1234).

- 1 Registre los últimos 4 dígitos del número de serie del instrumento.
- 2 Presione **Range/Auto** por más de un segundo para colocar al control giratorio en la posición **~A** en el multímetro de pinza para entrar en el modo de ingreso del código de seguridad de la calibración.
- 3 La pantalla principal muestra "5555" y la pantalla secundaria muestra "SECU".
- 4 Presione **Range/Auto** durante más de 1 segundo para entrar en el modo de configuración del código de seguridad predeterminado.
- 5 La pantalla secundaria muestra "SEri" y la pantalla principal muestra "5555".
- 6 Presione ▼ o ▲ para ingresar cada carácter en el código. Presione ◀ o ▶ para seleccionar cada carácter.
- 7 Establezca el código con los mismos 4 números del número de serie del multímetro.
- 8 Presione **Hold/Max Min** para confirmar el ingreso.
- 9 Si se ingresó el número de serie de 4 dígitos correcto, la pantalla secundaria mostrará "PASS".

Ahora puede usar 1234 como código de seguridad. Si desea ingresar un nuevo código de seguridad, consulte [“Modificación del código de seguridad de calibración del instrumento”](#) en la página 75. Anote y guarde el nuevo código de seguridad.

Consideraciones sobre los ajustes

Será necesario un cable de entrada de prueba y un juego de conectores, además de un conector de cortocircuito, para ajustar el dispositivo (vea “[Conexiones de entrada](#)” en la página 69).

NOTA

Luego de cada ajuste, la pantalla secundaria muestra brevemente PASS. Si la calibración falla, el multímetro emite un sonido y aparece un número de error en la pantalla secundaria. Los mensajes de error de calibración se describen en “[Códigos de error](#)” en la página 93. En caso de que falle la calibración, corrija el problema y repita el procedimiento.

Los ajustes para cada función deben realizarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones (si fueran aplicables):

- 1 Permita que el instrumento se caliente y estabilice por 5 minutos antes de realizar los ajustes.
- 2 Asegúrese de que durante el ajuste no aparezca el indicador de batería con carga baja. Sustituya las baterías lo antes posible para evitar resultados falsos.
- 3 Considere los efectos térmicos a medida que conecta los cables de prueba al calibrador y al instrumento. Se recomienda que espere por 1 minuto luego de conectar los cables de prueba antes de comenzar la calibración.
- 4 Para el ajuste de temperatura ambiente, asegúrese de que el instrumento haya estado encendido por lo menos una hora con el termopar tipo K conectado entre el dispositivo y el calibrador.

PRECAUCIÓN

Nunca apague el instrumento durante el ajuste. Esto puede borrar la memoria de calibración de la función actual.

Valores de entrada de ajustes válidos

Los ajustes puede realizarse utilizando los valores de entrada de referencia siguientes:

Tabla 6-3 Valores de entrada de referencia del ajuste válido del U1211A

Función	Rango	Valor de entrada de referencia	Rango válido para la entrada de referencia
Tensión de CC	Corto	CORTO	Terminales en corto V y COM
	400 V	300.0 V	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	1000 V	1000 V	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
Tensión de CA	400 V	030.0 V (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		300.0 V (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		300.0 V (2 kHz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	1000 V	100 V (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		1000 V (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		1000 V (2 kHz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
Corriente de CA	40 A	02.00 A (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		30.00 A (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	400 A	030.0 A (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		300.0 A (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	1000 A	50 A (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		300 A (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
Resistencia	Corto	CORTO	Terminales en cortocircuito Ω y COM
	4 k Ω	3.000 k Ω	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	400 Ω	300.0 Ω	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
Capacitancia	400 μ F	300.0 μ F	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	4000 μ F	3000 μ F	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
Diodo	Corto	CORTO	0 Ω
	2.000 V	2.000 V	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia

Tabla 6-4 Valores de entrada de referencia del ajuste válido del U1212A

Función	Rango	Valor de entrada de referencia	Rango válido para la entrada de referencia
Tensión de CC	Corto	CORTO	Terminales en corto V y COM
	400 V	300.0 V	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	1000 V	1000 V	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
Tensión de CA	400 V	030.0 V (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		300.0 V (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		300.0 V (2 kHz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	1000 V	100 V (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		1000 V (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		1000 V (2 kHz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
Corriente de CC	Abrir	ABRIR	Mantener la boca del equipo cerrada sin conductor
	40 A	30 A	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	400 A	300 A	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	1000 A	300 A	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
Corriente de CA	40 A	02.00 A (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		30.00 A (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	400 A	030.0 A (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		300.0 A (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	1000 A	50 A (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		300 A (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
Resistencia	Corto	CORTO	Terminales en cortocircuito Ω y COM
	4 k Ω	3.000 k Ω	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	400 Ω	300.0 Ω	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
Capacitancia	400 μ F	300.0 μ F	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	4000 μ F	3000 μ F	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia

6 Pruebas de rendimiento y calibración

Consideraciones sobre los ajustes

Tabla 6-4 Valores de entrada de referencia del ajuste válido del U1212A (continúa)

Función	Rango	Valor de entrada de referencia	Rango válido para la entrada de referencia
Temperatura	Corto	CORTO	Terminales en corto V y COM
	0.4 V	0.400 V	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	Tipo K	000.0 °C	Proporcionar 0 °C con compensación de temperatura ambiente
Diodo	Corto	CORTO	0 Ω
	2.000 V	2.000 V	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia

Tabla 6-5 Valores de entrada de referencia del ajuste válido del U1213A

Función	Rango	Valor de entrada de referencia	Rango válido para la entrada de referencia
Tensión de CC	Corto	CORTO	Terminales en corto V y COM
	4 V	3.000 V	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	40 V	30.00 V	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	400 V	300.0 V	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	1000 V	1000 V	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia

Tabla 6-5 Valores de entrada de referencia del ajuste válido del U1213A (continúa)

Función	Rango	Valor de entrada de referencia	Rango válido para la entrada de referencia
Tensión de CA	4 V	0.200 V (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		3.000 V (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		3.000 V (2 kHz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	40 V	030.0 V (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		30.00 V (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		30.00 V (2 kHz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	400 V	030.0 V (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		300.0 V (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		300.0 V (2 kHz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	1000 V	100 V (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		1000 V (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		1000 V (2 kHz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
Corriente de CC	Abrir	ABRIR	Mantener la boca del multímetro cerrada sin conductor
	40 A	30 A	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	400 A	300 A	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	1000 A	300 A	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
Corriente de CA	40 A	02.00 A (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		30.00 A (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	400 A	030.0 A (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		300.0 A (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
	1000 A	50 A (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia
		300 A (70 Hz)	0.9 a 1.1 × valor de entrada de referencia

6 Pruebas de rendimiento y calibración

Consideraciones sobre los ajustes

Tabla 6-5 Valores de entrada de referencia del ajuste válido del U1213A (continúa)

Función	Rango	Valor de entrada de referencia	Rango válido para la entrada de referencia
Resistencia	Corto	CORTO	Terminales en cortocircuito Ω y COM
	10 M Ω	ABRIR	Abrir terminales
		10.000 M Ω	0.9 a 1.1 \times valor de entrada de referencia
	400 k Ω	300.0 k Ω	0.9 a 1.1 \times valor de entrada de referencia
	40 k Ω	30.00 k Ω	0.9 a 1.1 \times valor de entrada de referencia
	4 k Ω	3.000 k Ω	0.9 a 1.1 \times valor de entrada de referencia
400 Ω	300.0 Ω	0.9 a 1.1 \times valor de entrada de referencia	
Capacitancia	Abrir	ABRIR	Abrir terminales
	4 μ F	0.300 μ F	0.9 a 1.1 \times valor de entrada de referencia
		3.000 μ F	0.9 a 1.1 \times valor de entrada de referencia
	40 μ F	30.00 μ F	0.9 a 1.1 \times valor de entrada de referencia
	400 μ F	300.0 μ F	0.9 a 1.1 \times valor de entrada de referencia
4000 μ F	3000 μ F	0.9 a 1.1 \times valor de entrada de referencia	
Diodo	Corto	CORTO	0 Ω
Temperatura	2.000 V	2.000 V	0.9 a 1.1 \times valor de entrada de referencia
	Corto	CORTO	Terminales en corto V y COM
	0.4 V	0.400 V	0.9 a 1.1 \times valor de entrada de referencia
	Tipo K	000.0 $^{\circ}$ C	Proporcionar 0 $^{\circ}$ C con compensación de temperatura ambiente

Ajustes desde el panel frontal

Proceso de ajuste

A continuación, se presenta el procedimiento general recomendado para realizar un ajuste total del instrumento:

- 1 Lea [“Consideraciones sobre las pruebas”](#) en la página 68.
- 2 Realice las pruebas de verificación para caracterizar el instrumento (datos de entrada).
- 3 Desproteja el instrumento para la calibración (vea [“Seguridad en la calibración”](#) en la página 74).
- 4 Realice los procedimientos de ajuste (vea [“Consideraciones sobre los ajustes”](#) en la página 77).
- 5 Proteja el instrumento para impedir su calibración.
- 6 Anote el nuevo código de seguridad y el contador de calibración en los registros de mantenimiento del dispositivo.

NOTA

Asegúrese de salir del modo de ajuste antes de apagar el instrumento.

Procedimientos de ajuste

Lo procedimientos de calibración son los siguientes:

- 1 Presione **Range/Auto** por más de un segundo para colocar al control giratorio en la posición que desea calibrar.
- 2 Desproteja el multímetro de pinza. Consulte la [“Cómo desproteger el instrumento para su calibración”](#) en la página 74.
- 3 Después de verificar que el código de seguridad ingresado es correcto, el instrumento indicará el valor de entrada de referencia del elemento de calibración en la pantalla principal, luego de mostrar brevemente "PASS" en la pantalla secundaria.
- 4 Configure la entrada de referencia indicada y aplique esta entrada a las terminales apropiadas del multímetro. Por ejemplo:

6 Pruebas de rendimiento y calibración

Ajustes desde el panel frontal

- Si la entrada de referencia solicitada es "SHORT", utilice un conector de cortocircuito para poner en corto las dos terminales correspondientes.
 - Si la entrada de referencia solicitada es "OPEN", sólo deje las terminales abiertas.
 - Si la entrada de referencia solicitada es un valor de tensión, corriente, resistencia, capacitancia, o temperatura, configure el calibrador Fluke 5520A (u otro dispositivo con el estándar equivalente de precisión) para proporcionar la entrada necesaria.
- 5 Con la entrada de referencia solicitada aplicada a las terminales correctas, presione **Hold/Max Min** para comenzar la calibración del elemento actual.
 - 6 Durante la calibración, la pantalla principal y el gráfico de barras indicarán una medición no calibrada, y el indicador de calibración, "CAL", aparecerá en la pantalla secundaria. Si la medición se encuentra dentro del rango aceptable, aparecerá momentáneamente la palabra "PASS", y luego el instrumento procederá con el siguiente elemento de calibración. Si la medición se encuentra fuera del rango aceptable, permanecerá en el elemento de calibración actual luego de presentar el código de error por 3 segundos. En este caso, necesitará comprobar si se aplicó la entrada de referencia apropiada. Consulte la [“Códigos de error y sus correspondientes significados”](#) en la página 93 para obtener el significado de los códigos de error.
 - 7 Repita los pasos 4 y 5 hasta que se hayan completado todos los elementos para esa función en particular.
 - 8 Seleccione otra función a calibrarse. Repita los pasos del 4 al 7. Para obtener una posición del control giratorio que abarque más de una función, por ejemplo,  Ω , presione **Shift/Peak** para pasar a la función siguiente.
 - 9 Luego de calibrar todas las funciones, apague y vuelva a encender el instrumento. El instrumento regresará al modo normal de medición.

También puede consultar [“Flujo de proceso típico de calibración”](#) en la página 85.

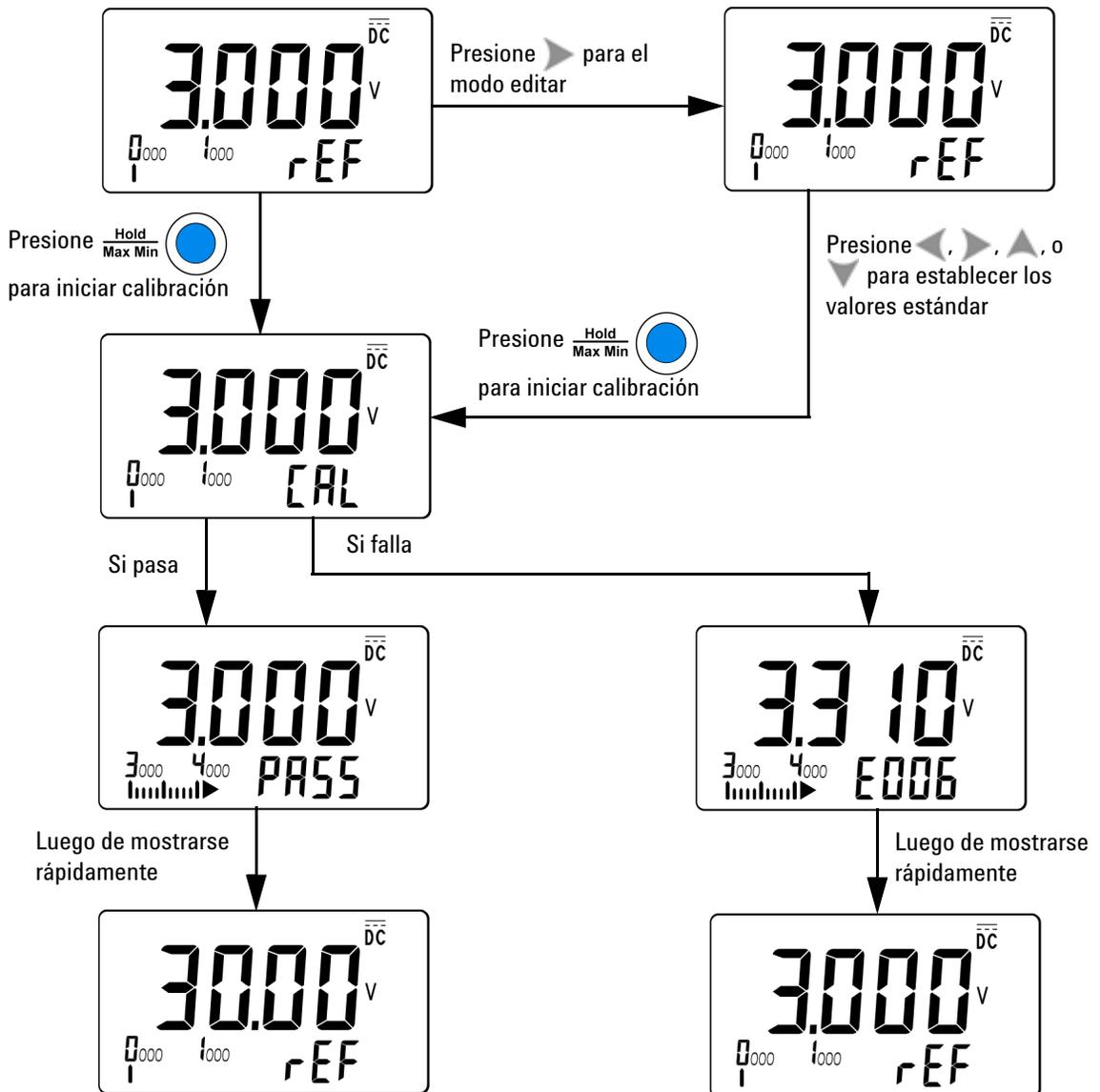


Figura 6-2 Flujo de proceso típico de calibración

6 Pruebas de rendimiento y calibración

Ajustes desde el panel frontal

Selección del modo de ajuste

Para desproteger el dispositivo, consulte “Cómo desproteger el instrumento para su calibración” en la página 74 o “Restaurar el código de seguridad al valor de fábrica” en la página 76. Una vez que esté desprotegido, el valor de referencia se indicará en la pantalla principal.

Ingreso de valores de ajuste

Use los siguientes procedimientos de ajustes para ingresar un valor de calibración de entrada desde el panel frontal:

- 1 Presione ◀ o ▶ (consulte la [Tabla 4-1](#) en la página 46) para seleccionar cada dígito en el indicador principal.
- 2 Presione ▼ o ▲ (consulte la [Tabla 4-1](#) en la página 46) para moverse a través de los dígitos 0 a 9.
- 3 Presione **Hold/Max Min** al finalizar.

Verifique los ajustes utilizando la [Tabla 6-6](#) para U1211A, la [Tabla 6-7](#) para U1212A, y la [Tabla 6-8](#) para U1213A.

Tabla 6-6 Lista de los elementos de ajuste del U1211A

Función	Rango	Elementos de ajuste
Tensión de CA	400 V	30.00 V (70 Hz)
		300.00 V (70 Hz)
		300.00 V (2 kHz)
	1000 V	100.0 V (70 Hz)
		1000.0 V (70 Hz)
		1000.0 V (2 kHz)
Tensión de CC	SHrt	Corto
	400 V	300.0 V
	1000 V	1000 V

Tabla 6-6 Lista de los elementos de ajuste del U1211A (continúa)

Función	Rango	Elementos de ajuste
Corriente de CA	40 A	02.00 A (70 Hz)
		30.00 A (70 Hz)
	400 A	030.0A (70 Hz)
		300.0 A (70 Hz)
	1000 A	50 A (70 Hz)
300 A (70 Hz)		
Resistencia	Corto	SHrt
	4 k Ω	3.000 k Ω
	400 Ω	300.0 Ω
Capacitancia	400 μ F	300.0 μ F
	4000 μ F	3000 μ F
Diodo	Corto	0 Ω
	2.000 V	2.000 V

Tabla 6-7 Lista de los elementos de ajuste del U1212A

Función	Rango	Elemento de calibración
Tensión de CA	400 V	30.00 V (70 Hz)
		300.00 V (70 Hz)
		300.00 V (2 kHz)
	1000 V	100.0 V (70 Hz)
		1000.0 V (70 Hz)
		1000.0 V (2 kHz)

6 Pruebas de rendimiento y calibración

Ajustes desde el panel frontal

Tabla 6-7 Lista de los elementos de ajuste del U1212A (continúa)

Función	Rango	Elemento de calibración
Tensión de CC	SHrt	Corto
	400 V	300.0 V
	1000 V	1000 V
Corriente de CA	40 A	02.00 A (70 Hz)
		30.00 A (70 Hz)
	400 A	030.0 A (70 Hz)
		300.0 A (70 Hz)
	1000 A	50 A (70 Hz)
		300 A (70 Hz)
Corriente de CC	Abrir	oPEn
	40 A	30 A
	400 A	300 A
	1000 A	300 A
Resistencia	Corto	SHrt
	4 k Ω	3.000 k Ω
	400 Ω	300.0 Ω
Capacitancia	400 μ F	300.0 μ F
	4000 μ F	3000 μ F
Temperatura	Corto	SHrt
	0.400 V	0.400 V
	Tipo K	000.0 $^{\circ}$ C
Diodo	Corto	0 Ω
	2.000 V	2.000 V

Tabla 6-8 Lista de los elementos de ajuste del U1213A

Función	Rango	Elemento de calibración
Tensión de CA	4 V	0.200 V (70 Hz)
		3.000 V (70 Hz)
		3.000 V (2 kHz)
	40 V	03.005 V (70 Hz)
		30.00 V (70 Hz)
		30.00 5V (2 kHz)
	400 V	30.00 V (70 Hz)
		300.00 V (70 Hz)
		300.00 V (2 kHz)
	1000 V	100.0 V (70 Hz)
		1000.0 V (70 Hz)
		1000.0 V (2 kHz)
Tensión de CC	SHrt	Corto
	4 V	3.000 V
	40 V	30.00 V
	400 V	300.0 V
	1000 V	1000 V
Corriente de CA	40 A	02.00 A (70 Hz)
		30.00 A (70 Hz)
	400 A	030.0 A (70 Hz)
		300.0 A (70 Hz)
	1000 A	50 A (70 Hz)
		300 A (70 Hz)

6 Pruebas de rendimiento y calibración

Ajustes desde el panel frontal

Tabla 6-8 Lista de los elementos de ajuste del U1213A (continúa)

Función	Rango	Elemento de calibración
Corriente de CC	Abrir	oPEn
	40 A	30 A
	400 A	300 A
	1000 A	300 A
Resistencia	Corto	SHrt
	10 M Ω	Abrir
		10.00 M Ω
	400 k Ω	300.0 k Ω
	40 k Ω	30.00 k Ω
400 Ω	300.0 Ω	
Capacitancia	Abrir	oPEn
	4 μ F	0.300 μ F
		3.000 μ F
	40 μ F	30.00 μ F
	400 μ F	300.0 μ F
4000 μ F	3000 μ F	
Temperatura	Corto	SHrt
	0.400 V	0.400 V
	Tipo K	000.0 $^{\circ}$ C
Diodo	Corto	0 Ω
	2.000 V	2.000 V

Conteo de ajuste

La función de conteo de ajuste proporciona una "serialización" independiente de sus ajustes. Con ella, puede determinar el número de veces que su instrumento se ha ajustado. Al supervisar el conteo de ajuste, puede saber si se ha realizado un ajuste no autorizado. El valor incrementa de a uno cada vez que se ajusta el instrumento.

El conteo de ajuste se almacena en la memoria no volátil EEPROM, y el contenido no cambia al apagarse el instrumento. Su multímetro de pinza se ha ajustado antes de salir de fábrica. Al recibir su multímetro asegúrese de leer el conteo de ajuste la primera vez y guardarlo para un posterior mantenimiento.

El conteo de ajuste aumenta hasta un máximo de 9999, luego volverá a 0. No hay manera de programar o restaurar el conteo de ajuste. Es un valor de "serialización" electrónico independiente.

Para ver el conteo de ajuste actual, desproteja el instrumento (consulte [“Cómo desproteger el instrumento para su calibración”](#) en la página 74), y luego presione **Shift/Peak** por más de un segundo para ver el conteo de ajuste. Presione **Shift/Peak** por más de un segundo nuevamente para salir de la pantalla que muestra el conteo de ajuste.

6 Pruebas de rendimiento y calibración

Ajustes desde el panel frontal



Figura 6-3 Mostrando conteos de ajuste

Códigos de error

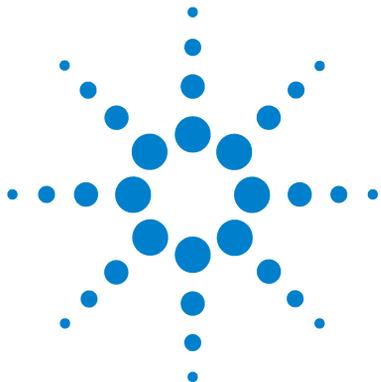
La [Tabla 6-9](#) a continuación enumera los varios códigos de error para el proceso de calibración.

Tabla 6-9 Códigos de error y sus correspondientes significados

Código de error	Descripción
E002	Código de seguridad no válido
E003	Código de número de serie no válido
E004	Calibración interrumpida
E005	Valor fuera del rango
E006	Medida de la señal fuera del rango
E007	Frecuencia fuera del rango
E008	falla de grabación en EEPROM

6 Pruebas de rendimiento y calibración

Ajustes desde el panel frontal



7 Características y especificaciones

Características del producto	96
Especificaciones eléctricas del U1211A	98
Especificaciones eléctricas del U1212A	103
Especificaciones eléctricas del U1213A	110

En este capítulo se indican las características, las condiciones ambientales y las especificaciones de los multímetros de pinza U1211A, U1212A y U1213A.



Características del producto

Tabla 7-1 Características del producto

DIMENSIONES (A × P × A)

- 106 mm × 273 mm × 43 mm para U1211A
- 106 mm × 260 mm × 43 mm para U1212A y U1213A

PESO

- 605 g con batería para el U1211A
- 525 g con batería para el U1212A y el U1213A

PANTALLA

Tanto la pantalla principal como la secundaria son pantallas de cristal líquido de 4 dígitos (LCD) con una medición máxima de 4500 conteos. Indicador de gráfico de barras analógico de 12 segmentos y pantalla del anunciador completa. Indicación de polaridad automática.

TIPO DE BATERÍA

- Batería alcalina 9 V (ANSI/NEDA 1604A o IEC 6LR61)
- Batería zinc-carbono 9 V (ANSI/NEDA 1604D o IEC 6F22)

VIDA PROMEDIO DE LA BATERÍA (sin luz de fondo)

- 60 horas para medición de tensión CC
- 50 horas para consumo de energía máximo (para U1211A)
- 36 horas para consumo de energía máximo (para U1212A y U1213A)

CONSUMO DE ENERGÍA

- 186 mVA máximo para U1211A
- 220 mVA máximo para U1212A y U1213A

APERTURA MÁXIMA DE LA BOCA

2 pulgadas

COEFICIENTE DE TEMPERATURA

0.1% × (precisión especificada) / °C (desde 0 °C a 18 °C o 28 °C a 50 °C)

RELACIÓN DE RECHAZO EN MODO COMÚN (CMRR)

- Más de 60 dB a CC a 60 Hz para tensión de CA
- Más de 80 dB (para U1211A y U1212A) y más de 120 dB (para U1213A) a CC, 50 Hz y 60 Hz para tensión de CC

RELACIÓN DE RECHAZO EN MODO NORMAL (NMRR)

Más de 60 dB a 50 Hz y 60 Hz

Tabla 7-1 Características del producto (continúa)

ENTORNO OPERATIVO

- Temperatura de operación: de $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, sin la batería.
- Humedad relativa hasta 80% para temperaturas de hasta de $31\text{ }^{\circ}\text{C}$, disminuyendo linealmente a 50% HR a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Altitud de hasta 2000 metros

ENTORNO DE ALMACENAMIENTO

- Temperatura de almacenamiento: de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $60\text{ }^{\circ}\text{C}$, sin la batería
- Humedad relativa hasta 80% sin condensación

CUMPLIMIENTO DE SEGURIDAD

- IEC/EN 61010-1:2001
- IEC/EN 61010-2-032:2002
- ANSI/UL 61010-1:2004
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-032-04
- Grado de contaminación II

CUMPLIMIENTO DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

- IEC61326-1:2005/EN61326-1:2006
- CISPR 11:2003/EN 55011:2007, (Grupo 1, Clase A)
- Canadá: ICES/NMB-001:2004
- Australia/Nueva Zelanda: AS/NZS CISPR11:2004

CATEGORÍA DE MEDICIÓN

- CAT III, 1000 V
- CAT IV, 600 V

GARANTÍA

- 3 años para U1211A, U1212A y U1213A
 - 3 meses para los accesorios estándar salvo disposición en contrario.
-

Especificaciones eléctricas del U1211A

La precisión se da como \pm (% de lectura + números del dígito menos significativo) a $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, con una humedad relativa inferior a 80% H. R.

Especificaciones de CC

Tabla 7-2 Precisión CC \pm (% de lectura + número de LSD) del U1211A

Función	Rango	Resolución	Precisión	Corriente de prueba o tensión de carga
Tensión de CC ^[1]	400 V	0.1 V	0.5% + 3	1000 V _{rms}
	1000 V	1.0 V	0.5% + 3	
Resistencia ^{[2][4][5]}	400 Ω	0.1 Ω	0.5% + 3	0.8 mA
	4 k Ω	0.001 k Ω	0.5% + 2	80 μ A
Diodo/Continuidad ^{[2][3][6]}	Diodo	0.001 V	0.5% + 2	0.8 mA
Capacitancia ^[7]	400 μ F	0.1 μ F	2.0 % + 4	1000 V _{rms}
	4000 μ F	1.0 μ F	3.0% + 4	

^[1] Impedancia de entrada: 10 M Ω (nominal).

^[2] Protección contra sobrecarga: R.M.S. de 1000 V para circuitos de corriente de cortocircuito < 0.3 A

^[3] Tensión abierta máxima: < +3.1 V.

^[4] Continuidad instantánea: se emitirá un sonido incorporado cuando la resistencia sea menor a 10 Ω .

^[5] La precisión de 400 Ω y 4 k Ω se especifica tras aplicar la función relativa, la cual se utiliza para restar la resistencia de los cables de prueba y el efecto térmico.

^[6] Se emitirá un sonido cuando la lectura sea menor a 50 mV aproximadamente. También, un único tono para el diodo normal de polarización directa o el empalme semiconductor entre 0.3 V y 0.8 V.

^[7] Con la película del condensador o superior, utilice la función Null para poner en cero el residual.

Especificaciones de CA

Las especificaciones de corriente CA y tensión CA, verdaderos RMS CA pares, válidos desde el 5% al 100% del rango. El factor de cresta puede ser de hasta 3 a escala completa, excepto por los rangos de 1000 V y 1000 A que a escala completa es de 1.5. Para formas de onda no sinusoides con factor de cresta ≤ 3 , agrega a la medición 2% + 2% típico de la escala completa.

Tabla 7-3 Precisión CA \pm (% de lectura + número de LSD) del U1211A

Función	Rango	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecarga
			45 Hz a 400 Hz	
Tensión de CA ^[1]	400 V	0.1 V	1.0% + 5	1000 V _{rms}
	1000 V	1.0 V	1.0% + 5	

Función	Rango	Resolución	Precisión ^{[3][4]}		
			45 Hz a 65 Hz	65 Hz a 400 Hz	400 Hz a 1 kHz
Corriente CA ^[2]	40 A	0.01 A	1.0% + 10	1.0% + 10	3.0% + 10
	400 A	0.1 A	1.0% + 5	1.0% + 5	3.0% + 5
	400 A a 700 A	1.0 A	1.0% + 5	1.0% + 5	3.0% + 5
	700 A a 1000 A	1.0 A	1.0% + 5	–	–

^[1] Impedancia de entrada: 10 M Ω (nominal) en paralelo con < 100 pF.

^[2] Sobrecarga máxima: 1000 A_{rms}

^[3] La precisión para CA se especifica en las formas de onda simétricas.

^[4] La verificación máxima de corriente y frecuencia del producto es menor a 400,000 A \times Hz.

Especificaciones del modo Retención de picos de tensión de 1 ms

Tabla 7-4 Especificaciones del modo Retención de picos de tensión de 1 ms del U1211A

Rango	Resolución	Precisión ^[1]	Protección contra sobrecarga
400 V	0.1 V	1.0% + 43	1000 V _{rms}
1000 V	1.0 V	1.0% + 43	

^[1] La precisión específica para los cambios es > 1 ms en duración.

Especificaciones del modo Retención de picos de corriente de 1 ms

Tabla 7-5 Especificaciones del modo Retención de picos de corriente de 1 ms del U1211A

Rango	Resolución	Precisión ^[1]	Sobrecarga máxima:
40 A	0.01 A	2.0% + 70	1000 A _{rms}
400 A	0.1 A	2.0% + 43	
1000 A	1.0 A	2.0% + 43	

^[1] La precisión específica para los cambios es > 1 ms en duración.

Especificaciones de frecuencia

Tabla 7-6 Especificaciones de precisión de frecuencia \pm (% de lectura + número de LSD)

Función	Rango	Resolución	Precisión	Frecuencia mínima ^[1]
Frecuencia	99.99 Hz	0.01 Hz	0.2% + 3	10 Hz
	999.9 Hz	0.1 Hz		
	9.999 kHz	0.001 kHz		
	99.99 kHz	0.01 kHz		
	999.9 kHz	0.1 kHz		

^[1] La señal de entrada es menor que el producto de 20,000,000V \times Hz (producto de la tensión y la frecuencia); protección contra sobrecarga: 1000V.

Sensibilidad de la frecuencia

Tabla 7-7 Medición de corriente y tensión durante la sensibilidad de frecuencia del U1211A

Rango	Sensibilidad mínima (rms)	
	40 Hz a 2 kHz	10 Hz a 40 Hz o 2 kHz a 100 kHz
Entrada máxima para precisión específica de CA		
400 V	20 V	30 V (< 100 kHz)
1000 V	50 V	50 V (< 10 kHz)
40 A	3.0 A (< 1 kHz)	3.0 A (< 1 kHz)
400 A	20 A (< 1 kHz)	20 A (< 1 kHz)
1000 A	50 A (1 kHz)	50 A (< 1 kHz)

Especificaciones de operación

Tabla 7-8 Tasa de medición del U1211A

Función	Veces/segundo
Tensión de CA	7
Tensión de CC	7
Resistencia	14
Diodo	14
Capacitancia	4 (< 100 μ F)
Corriente de CA	7
Frecuencia	1 (> 10 Hz)

Especificaciones eléctricas del U1212A

La precisión se da como \pm (% de lectura + números del dígito menos significativo) a $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, con una humedad relativa inferior a 80% H. R.

Especificaciones de CC

Tabla 7-9 Precisión CC \pm (% de lectura + número de LSD) del U1212A

Función	Rango	Resolución	Precisión	Corriente de prueba o tensión de carga
Tensión de CC ^[1]	400 V	0.1 V	0.5% + 3	1000 V _{rms}
	1000 V	1.0 V	0.5% + 3	
Corriente de CC ^[2]	40 A	0.01 A	1.5% + 15	1000 A _{rms}
	400 A	0.1 A	1.5% + 3	
	1000 A	1.0 A	2.0% + 5	
Resistencia ^{[3][4][5][6]}	400 Ω	0.1 Ω	0.5% + 3	0.8 mA
	4 k Ω	0.001 k Ω	0.5% + 3	80 μ A
Diodo/Continuidad ^{[3][4][7]}	Diodo	0.001 V	0.5% + 2	0.8 mA
Capacitancia ^{[3][8]}	400 μ F	0.1 μ F	2.0% + 4	1000 V _{rms}
	4000 μ F	1.0 μ F	3.0% + 4	

^[1] Impedancia de entrada: 10 M Ω (nominal).

^[2] Siempre utilice la función null para poner en cero la compensación residual antes de medir la señal.

^[3] Protección contra sobrecarga: R.M.S. de 1000 V para circuitos de corriente de cortocircuito < 0.3 A

^[4] Tensión de apertura máxima < +3.1 V.

^[5] Continuidad instantánea: se emitirá un sonido incorporado cuando la resistencia sea menor a 10 Ω .

7 Características y especificaciones

Especificaciones eléctricas del U1212A

- [6] La precisión de $400\ \Omega$ y $4\ k\Omega$ se especifica tras aplicar la función NULL, la cual se utiliza para restar la resistencia de los cables de prueba y el efecto térmico.
- [7] Se emitirá un sonido cuando la lectura sea menor a $50\ mV$ aproximadamente. También, un único tono para el diodo normal de polarización directa o el empalme semiconductor entre $0.3\ V$ y $0.8\ V$.
- [8] Con la película del condensador o superior, utilice la función Null para poner en cero el residual.

Especificaciones de CA

Las especificaciones de corriente CA y tensión CA, verdaderos RMS CA pares, válidos desde el 5% al 100% del rango. El factor de cresta puede ser de hasta 3 a escala completa, excepto por los rangos de 1000 V y 1000 A que a escala completa es de 1.5. Para formas de onda no sinusoides con factor de cresta ≤ 3 , agrega a la medición 2% + 2% típico de la escala completa.

Tabla 7-10 Precisión CA \pm (% de lectura + número de LSD) del U1212A

Función	Rango	Resolución	Precisión	Protección contra sobrecarga
			45 Hz a 400 Hz	
Tensión de CA ^[1]	400 V	0.1 V	1.0% + 5	1000 V _{rms}
	1000 V	1.0 V	1.0% + 5	

Función	Rango	Resolución	Precisión		Protección contra sobrecarga
			45 Hz a 65 Hz	65 Hz a 1 kHz	
Corriente CA ^[2]	40 A	0.01 A	2.0% + 10	3.0% + 10	1000 V _{rms}
	400 A	0.1 A	2.0% + 5	3.0% + 5	
	1000 A	1.0 A	2.5% + 5	3.0% + 5	

^[1] Impedancia de entrada: 10 M Ω (nominal) en paralelo con < 100 pF.

^[2] La verificación máxima de corriente y frecuencia del producto es menor a 400,000 A \times Hz.

Especificaciones del modo Retención de picos de tensión de 1 ms

Tabla 7-11 Especificaciones del modo Retención de picos de tensión de 1 ms del U1212A

Rango	Resolución	Precisión ^[1]	Protección contra sobrecarga
400 V	0.1 V	1.0% + 43	1000 V _{rms}
1000 V	1.0 V	1.0% + 43	

^[1] La precisión específica para los cambios es > 1 ms en duración.

Especificaciones del modo Retención de picos de corriente de 1 ms

Tabla 7-12 Especificaciones del modo Retención de picos de corriente de 1 ms del U1212A

Rango	Resolución	Precisión ^[1]	Protección contra sobrecarga
40 A	0.01 A	2.0% + 70	1000 A _{rms}
400 A	0.1 A	2.0% + 43	
1000 A	1.0 A	2.0% + 43	

^[1] La precisión específica para los cambios es > 1 ms en duración. Siempre utilice la función null para poner en cero la compensación residual antes de medir la señal.

Especificaciones de temperatura

Al medir temperatura mantenga la sonda de termopar lo más cerca posible del multímetro, evitando el contacto con cualquier superficie superior a los 30 V_{rms} o 60 V_{CC} ya que esto puede causar electrochoques o lesiones.

Tabla 7-13 Especificaciones de temperatura del U1212A

Función	Tipo de termopar	Rango	Resolución	Precisión ^[1]
Temperatura ^[2]	K	-200 °C a -40 °C	0.1 °C	1.0% + 3 °C
		-40 °C a 1372 °C	0.1 °C	1.0% + 1 °C
		-328 °F a -40 °F	0.1 °F	1.0% + 6 °F
		-40 °F a 2502 °F	0.1 °F	1.0% + 2 °F

^[1] La precisión no incluye la tolerancia de la sonda de termopar. El sensor térmico conectado en el multímetro debe colocarse en el entorno de operación al menos una hora antes de la medición.

^[2] El cálculo de temperatura se basa en los estándares EN/IEC-60548-1 y NIST175.

Especificaciones de frecuencia

Tabla 7-14 Especificación de precisión de frecuencia \pm (% de lectura + número de LSD)

Función	Rango	Resolución	Precisión	Frecuencia mínima ^[1]
Frecuencia (Acoplamiento de CA)	99.99 Hz	0.01 Hz	0.2% + 3	10 Hz
	999.9 Hz	0.1 Hz		
	9.999 kHz	0.001 kHz		
	99.99 kHz	0.01 kHz		
	999.9 kHz	0.1 kHz		

^[1] La señal de entrada es menor que el producto de $20,000,000V \times Hz$ (producto de la tensión y la frecuencia); protección contra sobrecarga: 1000V.

Sensibilidad de la frecuencia

Tabla 7-15 Medición de corriente y tensión durante la sensibilidad de frecuencia del U1212A

Rango	Sensibilidad mínima (rms)	
	40 Hz a 2 kHz	10 Hz a 40 Hz o 2 kHz a 100 kHz
Entrada máxima para precisión específica de CA		
400 V	20 V	30 V (< 100 kHz)
1000 V	50 V	50 V (< 10 kHz)
40 A	3.0 A (< 1 kHz)	3.0 A (< 1 kHz)
400 A	20 A (< 1 kHz)	20 A (< 1 kHz)
1000 A	50 A (< 1 kHz)	50 A (< 1 kHz)

Especificaciones de operación

Tabla 7-16 Tasa de medición del U1212A

Función	Tiempo/segundo
Tensión de CA	7
Tensión de CC	7
Resistencia	14
Diodo	14
Capacitancia	4 (< 100 μ F)
Corriente de CC	7
Corriente de CA	7
Temperatura	7
Frecuencia	1 (> 10 Hz)

Especificaciones eléctricas del U1213A

La precisión se da como \pm (% de lectura + números del dígito menos significativo) a $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, con una humedad relativa inferior a 80% H. R.

Especificaciones de CC

Tabla 7-17 Precisión CC \pm (% de lectura + número de LSD) del U1213A

Función	Rango	Resolución	Precisión	Corriente de prueba o tensión de carga
Tensión de CC ^[1]	4 V	0.001 V	0.2% + 3	1000 V _{rms}
	40 V	0.01 V		
	400 V	0.1 V	0.5% + 3	
	1000 V	1.0 V		
Corriente de CC ^[2]	40 A	0.01 A	1.5% + 15	1000 A _{rms}
	400 A	0.1 A	1.5% + 3	
	1000 A	1.0 A	2.0% + 5	
Resistencia ^{[3][4][5][6]}	400 Ω	0.1 Ω	0.3% + 3	0.8 mA
	4 k Ω	0.001 k Ω		80 μ A
	40 k Ω	0.01 k Ω		8 μ A
	400 k Ω	0.1 k Ω		727 nA
	4 M Ω	0.001 M Ω	0.6% + 3	112 nA
	40 M Ω	0.01 M Ω	2.0% + 5	112 nA
Diodo/Continuidad ^{[3][7]}	Diodo	0.001 V	0.5% + 2	0.8 mA

Tabla 7-17 Precisión CC ± (% de lectura + número de LSD) del U1213A (continúa)

Función	Rango	Resolución	Precisión	Corriente de prueba o tensión de carga
Capacitancia ^{[3][8]}	4 µF	0.001 µF	1.0% + 4	1000 V _{rms}
	40 µF	0.01 µF	1.0% + 4	
	400 µF	0.1 µF	2.0% + 4	
	4000 µF	1 µF	3.0% + 4	

[1] Impedancia de entrada: 10 MΩ (nominal).

[2] Siempre utilice la función null para poner en cero la compensación residual antes de medir la señal.

[3] Protección contra sobrecarga: R.M.S. de 1000 V para circuitos de corriente de cortocircuito < 0.3 A

[4] Tensión de apertura máxima : < +3.1 V.

[5] Continuidad instantánea: se emitirá un sonido incorporado cuando la resistencia sea menor a 10 Ω.

[6] La precisión de 400 Ω y 4 kΩ se especifica tras aplicar la función null, la cual se utiliza para restar la resistencia de los cables de prueba y el efecto térmico.

[7] Se emitirá un sonido cuando la lectura sea menor a 50 mV aproximadamente. También, un único tono para el diodo normal de polarización directa o el empalme semiconductor entre 0.3 V y 0.8 V.

[8] Con la película del condensador o superior, utilice la función Null para poner en cero el residual.

7 Características y especificaciones

Especificaciones eléctricas del U1213A

Especificaciones de CA

Las especificaciones de corriente CA y tensión CA, verdaderos RMS CA pares, válidos desde el 5% al 100% del rango. El factor de cresta puede ser de hasta 3 a escala completa, excepto por los rangos de 1000 V y 1000 A que a escala completa es de 1.5. Para formas de onda no sinusoides con factor de cresta ≤ 3 , agrega a la medición 2% + 2% típico de la escala completa.

Tabla 7-18 Precisión CA \pm (% de lectura + número de LSD) del U1213A

Función	Rango	Resolución	Precisión		Protección contra sobrecarga
			45 Hz a 400 Hz	400 Hz a 2 kHz	
Tensión de CA ^[1]	4 V	0.001 V	1.0% + 5	2.0% + 5	1000 V _{rms}
	40 V	0.01 V			
	400 V	0.1 V			
	1000 V	1.0 V			

Función	Rango	Resolución	Precisión	
			45 Hz a 65 Hz	65 Hz a 1 kHz
Corriente CA ^[2]	40 A	0.01 A	2.0% + 10	3.0% + 10
	400 A	0.1 A	2.0% + 5	3.0% + 5
	1000 A	1.0 A	2.5% + 5	3.0% + 5

^[1] Impedancia de entrada: 10 M Ω (nominal) en paralelo con < 100 pF.

^[2] La verificación máxima de corriente y frecuencia del producto es menor a 400,000 A \times Hz.

Especificaciones CA + CC

Especificaciones de tensión CA + CC

Tabla 7-19 Precisión de tensión CA + CC \pm (% de lectura + número de LSD) del U1213A

Función	Rango	Resolución	Precisión		Protección contra sobrecarga
			45 Hz a 400 Hz	400 Hz a 2 kHz	
Tensión CA + CC ^[1]	4 V	0.001 V	1.5% + 9	2.5% + 9	1000 V _{rms}
	40 V	0.01 V			
	400 V	0.1 V			
	1000 V	1.0 V			

^[1] Impedancia de entrada: 10 M Ω (nominal) en paralelo con < 100 pF.

Especificaciones de corriente CA + CC

Tabla 7-20 Precisión de corriente CA + CC \pm (% de lectura + número de LSD) del U1213A

Función	Rango	Resolución	Precisión ^[1]		Sobrecarga máxima:
			45 Hz a 65 Hz	65 Hz a 1 kHz	
Corriente de CA + CC	40 A	0.01 A	3.5% + 25	4.5% + 25	1000 A _{rms}
	400 A	0.1 A	3.5% + 9	4.5% + 9	
	1000 A	1.0 A	4.5% + 9	5.0% + 9	

^[1] Siempre utilice la función null para poner en cero la compensación residual antes de medir la señal.

Especificaciones del modo Retención de picos de tensión de 1 ms

Tabla 7-21 Especificaciones del modo Retención de picos de tensión de 1 ms del U1213A

Rango	Resolución	Precisión ^[1]	Protección contra sobrecarga
4 V	0.001 V	1.0% + 43	1000 V _{rms}
40 V	0.01 V		
400 V	0.1 V		
1000 V	1.0 V		

^[1] La precisión específica para los cambios es > 1 ms en duración.

Especificaciones del modo Retención de picos de corriente de 1 ms

Tabla 7-22 Especificaciones del modo Retención de picos de corriente de 1 ms del U1213A

Rango	Resolución	Precisión ^[1]	Protección contra sobrecarga
40 A	0.01 A	2.0% + 70	1000 A _{rms}
400 A	0.1 A	2.0% + 43	1000 A _{rms}
1000 A	1.0 A	2.0% + 43	1000 A _{rms}

^[1] La precisión específica para los cambios es > 1 ms en duración. Siempre utilice la función null para poner en cero la compensación residual antes de medir la señal.

Especificaciones de temperatura

Al medir temperatura mantenga la sonda de termopar lo más cerca posible del multímetro, evitando el contacto con cualquier superficie superior a los 30 V_{rms} o 60 V_{CC} ya que esto puede causar electrochoques o lesiones.

Tabla 7-23 Especificaciones de temperatura del U1213A

Función	Tipo de termopar	Rango	Resolución	Precisión ^[1]
Temperatura ^[2]	K	-200 °C a -40 °C	0.1 °C	1.0% + 3 °C
		-40 °C a 1372 °C	0.1 °C	1.0% + 1 °C
		-328 °F a -40 °F	0.1 °F	1.0% + 6 °F
		-40 °F a 2502 °F	0.1 °F	1.0% + 2 °F

^[1] La precisión no incluye la tolerancia de la sonda de termopar. El sensor térmico conectado en el multímetro debe colocarse en el entorno de operación al menos una hora antes de la medición.

^[2] El cálculo de temperatura se basa en los estándares EN/IEC-60548-1 y NIST175.

Especificaciones de frecuencia

Tabla 7-24 Especificación de precisión frecuencia (% de lectura + número de LSD) del U1213A

Función	Rango	Resolución	Precisión	Frecuencia mínima ^[1]
Frecuencia	99.99 Hz	0.01 Hz	0.2% + 3	10 Hz
	999.9 Hz	0.1 Hz		
	9.999 kHz	0.001 kHz		
	99.99 kHz	0.01 kHz		
	999.9 kHz	0.1 kHz		

^[1] La señal de entrada es menor que el producto de 20,000,000 V × Hz (producto de la tensión y la frecuencia); protección contra sobrecarga: 1000V.

Sensibilidad de la frecuencia

Tabla 7-25 Medición de corriente y tensión durante la sensibilidad de frecuencia del U1213A

Rango	Sensibilidad mínima (rms)	
	40 Hz a 2 kHz	10 Hz a 200 kHz
Entrada máxima para precisión específica de CA		
4 V	0.3 V	0.6 V
40 V	2.0 V	3.0 V
400 V	20 V	30 V (< 100 kHz)
1000 V	50 V	50 V (< 10 kHz)
40 A	3.0 A (< 1 kHz)	3.0 A (< 1 kHz)
400 A	20 A (< 1 kHz)	20 A (< 1 kHz)
1000 A	50 A (< 1 kHz)	50 A (< 1 kHz)

Ciclo de trabajo

Tabla 7-26 Especificación de precisión del ciclo de trabajo del U1213A

Modo	Rango	Precisión para la escala completa ^[1]
Acoplamiento de CA	0.1% a 99.9%	0.3% por kHz + 0.3%

^[1] La precisión del ciclo de trabajo se basa en una entrada de onda cuadrada de 4 V al rango CC de 4 V y una frecuencia máxima de hasta 2 kHz. El rango del ciclo de trabajo puede medirse dentro del rango de 5% a 95% para la señal de frecuencia > 20 Hz.

Especificaciones de operación

Tabla 7-27 Tasa de medición del U1213A

Función	Tiempo/segundo
Tensión de CA	7
Tensión de CC	7
Resistencia	14
Diodo	14
Capacitancia	4 (< 100 µF)
Corriente de CC	7
Corriente de CA	7
Temperatura	7
Frecuencia	1 (> 10 Hz)
Ciclo de trabajo	0.5 (> 10 Hz)

7 Características y especificaciones

Especificaciones eléctricas del U1213A

www.agilent.com

Contacto

Para obtener asistencia de servicios,
garantía o soporte técnico, llámenos a los
siguientes números telefónicos:

Estados Unidos:

(tel) 800 829 4444 (fax) 800 829 4433

Canadá:

(tel) 877 894 4414 (fax) 800 746 4866

China:

(tel) 800 810 0189 (fax) 800 820 2816

Europa:

(tel) 31 20 547 2111

Japón:

(tel) (81) 426 56 7832 (fax) (81) 426 56 7840

Corea:

(tel) (080) 769 0800 (fax) (080) 769 0900

América Latina:

(tel) (305) 269 7500

Taiwán:

(tel) 0800 047 866 (fax) 0800 286 331

Otros países de Asia Pacífico:

(tel) (65) 6375 8100 (fax) (65) 6755 0042

O visite el sitio web mundial de Agilent en:

www.agilent.com/find/assist

Las especificaciones y descripciones de los
productos de este documento están
sujetas a modificaciones sin previo aviso.
Siempre que precise la última versión,
consulte el sitio web de Agilent.

© Agilent Technologies, Inc., 2009

Primera edición, 15 de diciembre de 2009
U1211-90005



Agilent Technologies