

8588A/8558A

Reference Multimeter and 8 1/2 Digit Multimeter

Manual para operarios

GARANTÍA LIMITADA Y LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Se garantiza que todo producto de Fluke no tendrá defectos en los materiales ni en la mano de obra en condiciones normales de utilización y mantenimiento. El periodo de garantía es de un año a partir de la fecha de despacho. Las piezas de repuesto, reparaciones y servicios están garantizados por 90 días. Esta garantía se extiende sólo al comprador original o al cliente final de un revendedor autorizado por Fluke y no es válida para fusibles, baterías desechables ni para ningún producto que, en opinión de Fluke, haya sido utilizado incorrectamente, modificado, maltratado, contaminado, o sufrido daño accidental o por condiciones anormales de funcionamiento o manipulación. Fluke garantiza que el software funcionará substancialmente de acuerdo con sus especificaciones funcionales durante 90 días y que ha sido grabado correctamente en un medio magnético sin defectos. Fluke no garantiza que el software no tendrá errores ni que operará sin interrupción.

Los revendedores autorizados por Fluke extenderán esta garantía solamente a los Compradores finales de productos nuevos y sin uso previo, pero carecen de autoridad para extender una garantía mayor o diferente en nombre de Fluke. El soporte técnico en garantía está disponible únicamente si el producto fue comprado a través de un centro de distribución autorizado por Fluke o si el comprador pagó el precio internacional correspondiente. Fluke se reserva el derecho a facturar al Comprador los costos de importación de reparaciones/repuestos cuando el producto comprado en un país es enviado a otro país para su reparación.

La obligación de Fluke de acuerdo con la garantía está limitada, a discreción de Fluke, al reembolso del precio de compra, reparación gratuita o al reemplazo de un producto defectuoso que es devuelto a un centro de servicio autorizado por Fluke dentro del periodo de garantía.

Para obtener servicio de garantía, póngase en contacto con el centro de servicio autorizado por Fluke más cercano para obtener la información correspondiente de autorización de la devolución, y luego envíe el producto a dicho centro de servicio con una descripción del problema, con los portes y seguro prepagados (FOB destino). Fluke no se hace responsable de los daños ocurridos durante el transporte. Después de la reparación de garantía, el producto será devuelto al Comprador, con los fletes prepagados (FOB destino). Si Fluke determina que el problema fue causado por maltrato, mala utilización, contaminación, modificación o una condición accidental o anormal durante el funcionamiento o manipulación, incluidas las fallas por sobretensión causadas por el uso fuera de los valores nominales especificados para el producto, o por desgaste normal de los componentes mecánicos, Fluke preparará una estimación de los costos de reparación y obtendrá su autorización antes de comenzar el trabajo. Al concluir la reparación, el producto será devuelto al Comprador con los fletes prepagados y al Comprador le serán facturados la reparación y los costos de transporte (FOB en el sitio de despacho).

ESTA GARANTÍA ES EL ÚNICO Y EXCLUSIVO RECURSO DEL COMPRADOR Y SUBSTITUYE A TODAS LAS OTRAS GARANTÍAS, EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO DETERMINADO. FLUKE NO SE RESPONSABILIZA DE PÉRDIDAS NI DAÑOS ESPECIALES, MEDIATOS, INCIDENTALES O INDIRECTOS, INCLUIDA LA PÉRDIDA DE DATOS, QUE SURJAN POR CUALQUIER TIPO DE CAUSA O TEORÍA.

Como algunos países o estados no permiten la limitación de la duración de una garantía implícita, ni la exclusión ni limitación de daños incidentales o indirectos, las limitaciones y exclusiones de esta garantía pueden no ser válidas para todos los Compradores. Si una cláusula de esta Garantía es conceptuada inválida o inaplicable por un tribunal u otro ente responsable de tomar decisiones, de jurisdicción competente, tal concepto no afectará la validez o aplicabilidad de cualquier otra cláusula.

Fluke Corporation
6920 Seaway Blvd.
Everett, WA 98203
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

Tabla de materias

Título	Página
Introducción	1
Información sobre seguridad	1
Especificaciones	1
Manuales de instrucciones	2
Contacto con Fluke Calibration	2
Información sobre el servicio	2
Características del producto	3
Características comunes.....	3
8588A Reference Multimeter	4
8558A 8 1/2 Digit Multimeter	4
Instalación.....	4
Desembalaje e inspección del producto	4
Equipo estándar.....	5
Colocación y montaje en bastidor.....	5
Consideraciones con respecto al enfriamiento	6
Requisitos de entorno y entrada	6
Tensión de la red	7
Conexión a tierra del producto	8
Alimentación de red y fusible	9
Paneles delantero y trasero	9
Características del panel frontal.....	10
Características del panel posterior.....	14
Funcionamiento	16
Encendido del producto	16
Estado de encendido	16
Requisitos del calentamiento	17
Funciones	18
Tensión CC (DC Voltage)	18
Medición de tensión CC	19
Conexiones de cable simple	19
Rechazo de modo común: uso de la conexión de protección externa	20
Tensión CA (AC Voltage).....	20
Medición de tensión CA	24
Interferencias inducidas	24
Rechazo de modo común	24
Consideraciones sobre cables	24
Corriente CC (DC Current).....	25
Corriente CA (AC Current).....	27

Configuración de medición (Measure Setup) de ICA (ACI).....	28
Medición de corriente alterna.....	30
Resistencia.....	31
Medición de resistencia.....	36
Mediciones de 2 hilos.....	36
Mediciones de 4 hilos.....	36
Mediciones de alta resistencia de 4 hilos.....	37
Resistencia cero de 4 hilos.....	37
Protección Ω (Ω Guard).....	38
Digitalizar (Digitize).....	39
Más (More).....	48
Capacitancia (Capacitance) (solo 8588A).....	48
Potencia de RF (RF Power) (solo 8588A).....	50
Teclas programables de Potencia de RF (RF Power).....	52
Conexión de un sensor de potencia al producto.....	53
Conexión de un sensor de potencia a una unidad sometida a prueba.....	54
Establecimiento de la frecuencia de medición.....	54
Contador de frecuencia.....	55
Medición de frecuencia.....	58
Derivación ICC ext. (DCI Ext Shunt) (8588A solo).....	59
Derivación ICA ext. (ACI Ext Shunt) (8588A solo).....	62
Medición de corriente CA con Derivación ICA ext. (ACI Ext Shunt).....	68
PRT.....	69
PRT de medición.....	69
Termopar.....	71
Medición de termopares.....	71
Características.....	74
Selección del terminal de entrada.....	74
Uso de las operaciones de escaneo.....	75
Secuencias de escaneo.....	76
Modo de escaneo 4 W Tru Ω (4W Tru Ohms) (Relación de ohmios verdaderos [Tru Ohms Ratio]).....	76
Protección externa.....	78
Señal de salida.....	79
TRIG OUT.....	80
Puesta a cero.....	83
Math.....	84
Analizar (Analyze).....	87
Configuración de memoria (Memory Setup).....	96
Configuración de instrumento (Instrument Setup).....	98
Submenú Ajustes de pantalla (Display Settings).....	99
Ajustes de instrumento (Instrument Settings).....	100
Ajustes c. remoto (Remote Settings).....	100
Ajuste de calibración (Calibration Adjust).....	101
Última fecha de verificación de calibración.....	103
Diagnóstico (Diagnostics).....	103
Mediciones de disparo.....	104
Detalles del subsistema de disparo.....	105
Indicador de disparo.....	115
Ejemplos de uso del subsistema de disparo.....	116
Calificadores de eventos especiales.....	123
Pautas para evitar errores de medición.....	125
Mantenimiento.....	127
Reemplazo del fusible.....	127
Limpieza del exterior.....	128
Eliminación del producto.....	128
Accesorios.....	129

Introducción

El Fluke Calibration 8558A 8 1/2 Digit Multimeter and 8588A Reference Multimeter (el producto o el multímetro a menos que se indique lo contrario) se utiliza para aplicaciones de medición exigentes y precisas. El producto funciona tanto en aplicaciones independientes como de sistemas. La resolución de 8 1/2 dígitos proporciona un alto rendimiento y hace que el producto sea adecuado para el uso de la aplicación en laboratorios de acreditación, laboratorios de calibración, laboratorios de ingeniería y sistemas. El modelo 8588A incluye más funciones y mayor rendimiento para las aplicaciones de metrología más exigentes. Los productos son precisos, estables, rápidos y fáciles de usar.

Información sobre seguridad

La información general sobre seguridad se encuentra en el documento impreso *Información sobre seguridad* que se suministra junto con el producto. También está disponible en línea en www.fluke.com. Se muestra información de seguridad más específica cuando es necesario.

Una **Advertencia** identifica condiciones y procedimientos que son peligrosos para el usuario. Una **Precaución** identifica condiciones y procedimientos que pueden causar daños en el producto o en el equipo que se prueba.

Especificaciones

Las especificaciones de seguridad están disponibles en la sección impresa *Información sobre seguridad*. Las especificaciones completas están disponibles en línea en www.fluke.com, en la sección *Especificaciones de 8558A/8588A*.

Manuales de instrucciones

La documentación de usuario del producto es:

- *Información sobre seguridad de 8588A/8558A* (impreso, localizado en 9 idiomas)
- Manual del operador de 8588A/8558A (en línea o copia impresa disponible para su compra a través del departamento de servicio de Fluke Calibration, localizado en 9 idiomas)
- *Manual de servicio de 8588A/8558A* (en línea)
- *Manual de programación remota de 8588A/8558A* (en línea o copia impresa disponible para su compra a través del departamento de servicio de Fluke Calibration)

Para realizar un pedido, consulte el catálogo de Fluke Calibration o contacte con un representante de ventas de Fluke Calibration. *Consulte Contacto con Fluke Calibration.*

Este manual incluye información Completa para instalar y utilizar el Producto desde el panel frontal.

Contacto con Fluke Calibration

Fluke Corporation opera en todo el mundo. Para obtener la información de contacto local, visite nuestro sitio web: www.fluke.com.

Para registrar su producto y ver, imprimir o descargar el Manual de uso o el suplemento del manual más reciente, visite nuestro sitio web.

+1-425-446-5500

info@flukecal.com

Información sobre el servicio

Póngase en contacto con un centro de servicio de calibración autorizado de Fluke si el Producto necesita una calibración o reparación durante el período de garantía. *Consulte Contacto con Fluke Calibration.* Por favor tenga siempre a mano la información del Producto, como la fecha de compra y el número de serie, al programar una reparación.

Para reenviar el Producto, utilice la caja de envío original. Si el embalaje de cartón original no está disponible, solicite una caja nueva a Fluke Calibration. *Consulte Contacto con Fluke Calibration.*

Características del producto

Características comunes

Los productos comparten la misma estructura y pantalla/plataforma de hardware. Se diferencian por componentes adicionales de precisión y por el firmware.

El producto comparte estas funciones:

- Precisión y estabilidad inherentes sin necesidad de ajustes automáticos internos periódicos, como la función ACAL
- Pantalla en color con interfaz de usuario (IU) en inglés, chino, francés, alemán, japonés, coreano, ruso y español
- Iluminación activa del terminal de gestión de la conexión visual
- Resolución versátil y ajustes de velocidad de lectura:
 - resolución de 8 1/2 a 4 1/2 dígitos
 - ajustes de tiempo de apertura de 0 ns a 10 segundos (resolución mín. 200 ns)
 - 100 000 lecturas/segundo a una resolución de 4 1/2 dígitos (18 bits) en funcionamiento remoto
- Función de digitalización para aplicaciones de digitalización específicas con indicaciones de tiempo y fecha proporcionadas por un reloj interno en tiempo real
- Muestreo de hasta 5 megamuestras por segundo a 18 bits con ancho de banda de hasta 20 MHz
- Entradas delantera/trasera programables, relación de ohmios automática, tensión y mucho más con las entradas delantera/trasera.
- Matemáticas, con valor nulo, normalización, escala y media
- Análisis, con gráficos, análisis de tendencias y estadísticas
- Mediciones de frecuencia hasta 100 MHz
- Mediciones de capacitancia para calibrar calibradores multiproducto
- Lectura de medidor de potencia de RF para sensores de potencia de la serie NRP de R&S
- Interfaces remotas GPIB SCPI, Ethernet y USB
 - Interfaz estándar IEEE-488 (GPIB), conforme a las normas ANSI/IEEE 488.1-1987 y 488.2-1987
 - Puerto de dispositivo de interfaz de alta velocidad bus serie universal (USB) 2.0 para control remoto con USB TMC
 - Puerto Ethernet 10/100/1000BASE-T para el control remoto de conexión de red
- Lecturas de PRT y termopar
- Puertos para memoria USB delanteros y traseros para la transferencia de datos

- Modos de disparo amplios
- Emulación de software de Fluke 8508A e interfaces remotas de HP/Agilent/Keysight 3458A
- Tecnología digital CA rms
- Autocomprobación y diagnóstico profundos, internos y controlados mediante software de las funciones analógicas y digitales.
- Cero analógico para eliminar las compensaciones residuales, por ejemplo, desde las FEM térmicas.

8588A Reference Multimeter

Las especificaciones del modelo 8588A son adecuadas para las aplicaciones de calibración y metrología más exigentes.

8558A 8 1/2 Digit Multimeter

Las especificaciones del modelo 8558A son inferiores a las del modelo 8588A, pero son comparables a las de otros multímetros digitales de 8 1/2.

Instalación

⚠⚠ Advertencia

Con el fin de impedir posibles descargas eléctricas, incendios o daños personales, no aplique una tensión mayor que la nominal entre los terminales o entre cualquier terminal y la toma de tierra.

En esta sección se ofrecen instrucciones para la instalación del producto y su conexión a la línea eléctrica. Lea esta sección antes de poner el producto en funcionamiento, ya que en ella se explican los requisitos de la protección con fusibles y del entorno operativo.

El producto debe utilizarse únicamente para medir fuentes de hasta 1000 V CC o CA rms que estén protegidas contra cortocircuitos con limitación de corriente a 200 mA o menos. Las instrucciones para conectar los cables a otros instrumentos y a un dispositivo sometido a prueba (DUT) durante el funcionamiento se describen en la sección *Funciones*.

Desembalaje e inspección del producto

El producto se envía en un contenedor que evita los daños durante el transporte. Inspeccione el producto con cuidado para comprobar que no presente daños e informe inmediatamente de cualquier daño al transportista. Las instrucciones para la inspección y las reclamaciones se incluyen en el contenedor de envío.

Desembale el producto y compruebe que se incluyen todos los equipos estándar indicados en *Equipo estándar* y compruebe en la orden de envío si se pidieron otros artículos. Si falta algo, informe al punto de compra o al centro de servicio de Fluke Calibration más cercano. Consulte *Contacto con Fluke Calibration* si es necesario. Si sus procedimientos de aceptación requieren pruebas de rendimiento, consulte el manual de servicio del producto para obtener instrucciones.

Equipo estándar

Compruebe que se incluyan todos los elementos que se muestran en la tabla 1:

Tabla 1. Equipo estándar

Elemento	Número de pieza de Fluke Calibration
Multímetro de Referencia 8588A	4983182
8558A 8 ½ Digit Multimeter	4983194
Cable de alimentación de la red principal	Consulte <i>Tensión de suministro eléctrico</i>
<i>Información sobre seguridad 8558A/8588A</i> (impresa)	4769456
8588A-LEAD KIT-OSP General Purpose Probe Kit & Pouch	4951331
Certificado de calibración	-

Colocación y montaje en bastidor

Coloque el producto en la parte superior de un banco o monte el producto en un bastidor para equipos profundos de 48 cm (19 pulg.) de ancho por 61 cm (24 pulg.) de profundidad. Para su uso en banco de trabajo, el producto dispone de unas patas antideslizantes y que no producen daños.

Para montar el producto en un bastidor de equipos, pida el accesorio Y8588 o Y8588S para la opción deslizante.

Advertencia

Para prevenir posibles choques eléctricos, incendios o daños personales, no restrinja el acceso al cable de alimentación principal del Producto. El cable de alimentación principal es el dispositivo de desconexión principal. Si no se puede acceder al cable de alimentación mediante el montaje en bastidor, se debe proporcionar, como parte de la instalación, un interruptor de desconexión principal accesible y con la capacidad adecuada.

Consideraciones con respecto al enfriamiento

Precaución

Pueden producirse daños causados por el sobrecalentamiento si la zona que rodea a la toma de aire o la salida de escape es reducida, si el aire de admisión está demasiado caliente o si el filtro de aire se obstruye.

Una característica importante del producto es su sistema de refrigeración interno. Los deflectores dirigen aire frío procedente de los ventiladores por todo el chasis para disipar el calor durante el funcionamiento. Mantenga la temperatura interna lo más fría posible para garantizar la exactitud y fiabilidad de todas las piezas internas del producto.

La zona de alrededor del filtro de aire (lado del interruptor de encendido en el chasis) debe ser estar al menos a 7,5 cm (3 pulg.) de los muros cercanos o los armarios del bastidor. Las perforaciones del escape en la parte trasera del producto deben tener un espacio de 7,5 cm (3 pulg) despejado de obstáculos. El flujo de aire obstruido deteriora el rendimiento del producto.

Para prolongar la vida útil del producto y garantizar su rendimiento:

- Mantenga una separación de al menos 7,5 cm (3 pulg.) entre el filtro de aire y los muros cercanos o los armarios del bastidor. Consulte *Características del panel posterior*.
- Asegúrese de que las perforaciones del escape en la parte posterior del producto no estén obstruidas.
- No dirija el escape de otro instrumento hacia la entrada de aire del producto. El aire que entre en el producto debe estar a temperatura ambiente.
- Aspire las zonas de entrada y salida de aire cada 30 días o con más frecuencia si el producto se utiliza en un entorno donde se acumule polvo.

Requisitos de entorno y entrada

Para una precisión total, el producto debe utilizarse a temperatura ambiente con una oscilación de ± 5 °C respecto a la temperatura de la última calibración.

Para utilizar este producto fuera del rango de temperaturas especificado, consulte las especificaciones de los coeficientes de temperatura. Consulte *Especificaciones*.

Advertencia

Con el fin de impedir posibles descargas eléctricas, incendios o daños personales, limite las fuentes de tensión que estén conectadas al producto a ≤ 1050 V CC o CA rms, y a ≤ 200 mA. No conecte tensiones que tengan transitorios de alta energía.

Tensión de la red

Advertencia

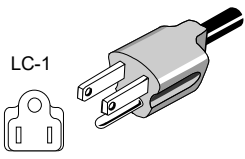
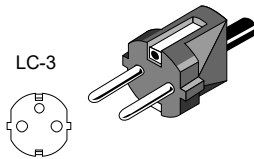
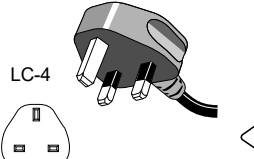
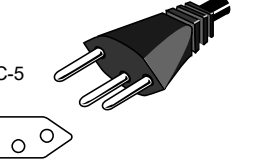
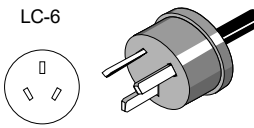
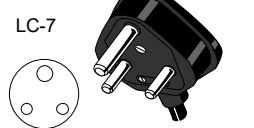
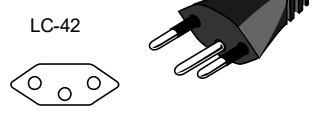
Para evitar posibles choques eléctricos, fuego o lesiones personales:

- No coloque el Producto en lugares en los que el acceso al cable de alimentación esté bloqueado.
- Utilice únicamente el cable de alimentación de red y el conector aprobados para la tensión y la configuración de conexión de su país y que se corresponda con el Producto.
- Asegúrese de que el conductor de tierra del cable de alimentación de la red principal tiene una conexión de protección a tierra. Si se interrumpe la conexión a tierra, el chasis se podría cargar de tensión, lo que podría causar la muerte.
- Sustituya el cable de alimentación de red si el aislamiento está dañado o si muestra signos de desgaste.
- El cuadro del Producto se debe poner a tierra a través del conductor de puesta a tierra del cable de alimentación o a través del borne de puesta a tierra del panel posterior.

El Producto se envía con el enchufe de alimentación de red adecuado para el país de compra. Si se necesita un tipo diferente, consulte la tabla 2. Contienen y muestran los tipos de conectores de alimentación de red disponibles en Fluke Calibration.

El producto detecta automáticamente la tensión de la línea principal cuando está encendida y se configura automáticamente para funcionar en ese nivel de tensión. Son aceptables tensiones nominales de red de entre 100 V rms y 120 V rms, y de entre 220 V rms y 240 V rms (cada $\pm 10\%$), con frecuencias de 47 Hz a 63 Hz.

Tabla 2. Tipos de cables de alimentación de red disponibles

<p>Norteamérica/Japón</p> <p>LC-1</p> 		<p>Europeo universal</p> <p>LC-3</p> 		<p>Reino Unido</p> <p>LC-4</p> 		<p>Suiza</p> <p>LC-5</p> 	
<p>Australia/China</p> <p>LC-6</p> 		<p>Sudáfrica</p> <p>LC-7</p> 		<p>Brasil</p> <p>LC-42</p> 		<p>igj039.emf</p>	
Tipo				Número de opción de Fluke Calibration			
América del Norte				284174			
Europeo universal				769422			
Reino Unido				769455			
Suiza				769448			
Australia				658641			
Sudáfrica				722771			
Brasil				3841347			

Conexión a tierra del producto

El cuadro del producto se debe poner a tierra a través del conductor de puesta a tierra del cable de alimentación o a través del borne de conexión a tierra del panel posterior.

Alimentación de red y fusible

El receptáculo de alimentación de red y el fusible se encuentran en la parte posterior del Producto. Consulte la figura 1. Utilice solo el fusible recomendado por Fluke Calibration.

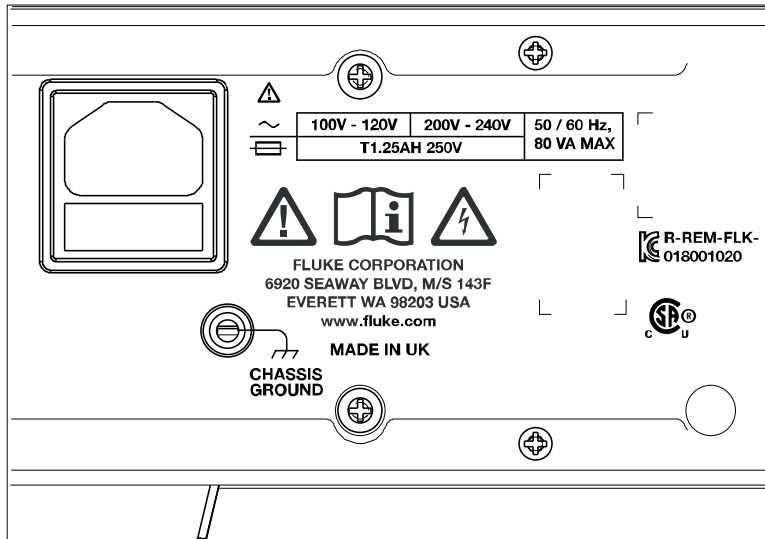


Figura 1. Ubicación de la línea eléctrica y del fusible de alimentación

iei003.ernf

Paneles delantero y trasero

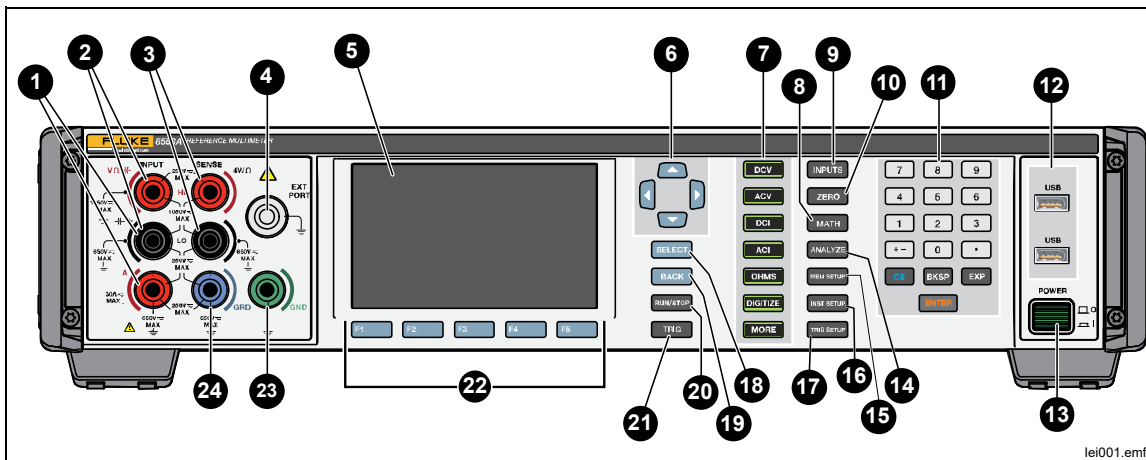
En esta sección se incluyen descripciones de las características de cada panel. Lea esta información antes usar el producto. Las instrucciones de uso del panel frontal del producto se encuentran en *Funcionamiento del panel delantero*. Las instrucciones de uso remoto están en el *manual de programación remota*.

Las funciones exclusivas de los modelos 8588A o 8558A están marcadas como tales.

Características del panel frontal

Las características del panel frontal (todos los controles, pantallas, indicadores y terminales) se muestran y se describen en la tabla 3.

Tabla 3. Características del panel frontal




Número	Nombre	Función
1	Terminales INPUT A, HI y LO	Par de bornes de conexión de cinco vías para mediciones de corriente. Se pueden aplicar a estos terminales señales de hasta 30 A rms en el modelo 8588A y de hasta 2 A en el modelo 8558A. Estos terminales se iluminan para mostrar las conexiones.
2	Terminales INPUT VΩ, HI y LO	Par de bornes de conexión de cinco vías para mediciones de tensión, resistencia, capacitancia, PRT de 2 hilos y termopar. En el modelo 8588A, estos bornes de conexión también se conectan a la salida de las derivaciones de corriente externas. La frecuencia se puede medir a través de estos terminales. Se pueden aplicar a estos terminales señales de hasta 1050 V rms. Estos terminales se iluminan para mostrar las conexiones.
3	Terminales SENSE V, HI y LO	Par de bornes de conexión de cinco vías para mediciones de resistencia de 4 hilos. Son terminales de detección en 4 hilos Ω y PRT de 3 y 4 hilos. Estos terminales se iluminan para mostrar las conexiones.
4	EXT PORT	Conector para utilizar los sensores de potencia de RF NRP de Rodhe & Schwarz (R&S). Este terminal se ilumina para mostrar las conexiones.
5	Pantalla en color	Pantalla en color que muestra la salida y las condiciones y los mensajes activos. La pantalla proporciona controles que no están disponibles solo con el teclado mediante las teclas programables F1 a F5. La interfaz del producto localizada se compone de varios menús, tal y como se describe en el manual. Los resultados se muestran en formato numérico o gráfico.
6	 (teclas de navegación)	Teclas de navegación de cuatro direcciones que se utilizan para desplazarse por las diferentes opciones de menú en la pantalla cuando estén disponibles. La opción de menú activa está resaltada.

Tabla 3. Características del panel frontal (cont.)




















Número	Nombre	Función
7	Teclas de función:       	<p>Estas teclas permiten seleccionar una de las funciones principales del producto. Presione cualquiera de las teclas de función para salir inmediatamente de cualquier otra pantalla y pasar al nivel principal de dicha función.</p> <p>Acceso a la función VCC (tensión CC). Consulte <i>Tensión CC (DC Voltage)</i>.</p> <p>Acceso a la función VCA (ACV) (tensión CA). Consulte <i>Tensión CA (AC Voltage)</i>.</p> <p>Acceso a la función ICC (corriente CC). Consulte <i>Corriente CC (DC Current)</i>.</p> <p>Acceso a la función ICA (corriente CA). Consulte <i>Corriente CA (AC Current)</i>.</p> <p>Acceso a la función Ohmios (Ohms). Consulte <i>Resistencia</i>.</p> <p>Acceso a la función Digitalizar (Digitize). Consulte <i>Digitalizar (Digitize)</i>.</p> <p>Al pulsarlas, hacen visibles otras funciones que se pueden seleccionar en el producto: Capacitancia (Capacitance) (solo 8588A), Potencia de RF (RF Power) (solo 8588A), Contador de frecuencia (Frequency Counter), Derivación ICC ext. (DCI Ext Shunt) (solo 8588A), Derivación ICA ext. (ACI Ext Shunt) (solo 8588A), Lectura del PRT (PRT readout) y Lectura del termopar (Thermocouple readout). Esta tecla se utiliza junto con F5 (Más [More]) y cambia entre las funciones disponibles. Cuando está seleccionada una de las funciones dentro de Más (More), se enciende MORE. Consulte <i>More (Más)</i>.</p>
8		<p>Proporciona operaciones matemáticas de las mediciones, como la media, la multiplicación por M, la resta de C y la división entre Z. El anunciador Matemát. (Math) en la pantalla indica que está activa una operación matemática. La tecla programable Última lectura (Last Reading) (F4) es útil para establecer rápidamente C, Z o m. Consulte <i>Matemát. (Math)</i>.</p>
9		<p>Cuando se selecciona esta opción, permite configurar los terminales delanteros y traseros, incluidas las mediciones de la relación frontal/posterior, y muestra su estado. Permite controlar el terminal GUARD y el conector trasero BNC TRIG OUT. Muestra las teclas programables que configuran los terminales delanteros y traseros, Protección externa (External Guard) y el conector TRIG OUT BNC posterior. F1 (Terminales [Terminals]) ofrece selecciones para Delanteros (Front) y Traseros (Rear), y muestra tres modos de escaneado con distintas combinaciones matemáticas de las lecturas de la parte delantera y trasera, y también una configuración Isolated (Aislados). F2 (Retardo delantero [Front Delay]) establece el tiempo de retardo antes de que se activen los terminales delanteros. F3 (Retardo trasero [Rear Delay]) establece el tiempo de retardo antes de que se activen los terminales traseros. F4 (Protección externa [External Guard]) activa el terminal GUARD (ENCENDIDO [ON] o APAGADO [OFF]) y F5 (Señal de salida [Output Signal]) se utiliza para configurar el comportamiento del conector trasero TRIG OUT BNC. Consulte <i>Selección del terminal de entrada y TRIG OUT</i>.</p>

Tabla 3. Características del panel frontal (continuación)

Número	Nombre	Función
10	ZERO	Inicia un proceso que corrige los errores de compensación analógica de una función completa o para un rango específico. Consulte <i>Cero [Zero]</i> .
11	Teclado numérico	Teclas numeradas para introducir distintos parámetros del producto y otros datos como la hora y fecha. EXP permite introducir un exponente. BKSP borra la última entrada y CE borra toda la entrada. Utilice ENTER para confirmar todas las entradas numéricas.
12	Conectores USB tipo A	Estos dos puertos USB funcionan de la misma manera para permitir la transferencia de las lecturas del producto a un dispositivo de memoria USB. Cada puerto es capaz de proporcionar un máximo de 5 V a 0,5 A y es compatible con un teclado externo (pero no un ratón). El producto no identifica de forma exclusiva los puertos USB. Al copiar datos, introduzca solo un dispositivo de memoria USB.
13	Interruptor de alimentación de la red eléctrica	En la posición 0, este interruptor aísla internamente toda la alimentación de la red principal. Pulse hasta la posición 1 para encender el producto.
14	ANALYZE	La función Analizar (Analyze) proporciona diferentes herramientas para analizar las mediciones: Estadísticas (Statistics), Tendencia (Trend), Histograma (Histogram) y Límites (Limits). Consulte <i>Analizar (Analyze)</i> .
15	MEM SETUP	Pulse para cambiar el lugar donde se almacenan los cambios, cambiar el formato de los resultados y transferir lecturas entre ubicaciones de memoria. Consulte <i>Configuración de memoria (Memory Setup)</i> .
16	INST SETUP	Acceso al menú Configuración de instrumento (Instrument Setup). Consulte <i>Configuración de instrumento (Instrument Setup)</i> .
17	TRIG SETUP	Acceso a los menús para establecer los distintos modos de disparo. Consulte <i>Mediciones de disparo</i> .
18	SELECT	Seleccione la opción de menú resaltada junto con las teclas de navegación. Un triángulo que apunta a la derecha ► en la pantalla indica que hay opciones adicionales disponibles.
19	BACK	Mueve el menú a la selección anterior.
20	RUN/STOP	Cuando el subsistema de disparo esté disparando de forma continua (funcionamiento libre), pulse RUN/STOP una vez para poner el producto en el estado de disparo no continuo (inactivo). Las lecturas no se actualizan hasta un evento de disparo, por ejemplo, al pulsar TRIGGER . Al volver a pulsar RUN/STOP , el producto se pone de nuevo en estado de disparo continuo (funcionamiento libre). Consulte <i>Mediciones de disparo</i> .

Tabla 3. Características del panel frontal (continuación)

Número	Nombre	Función
21		Dispara una medición cuando el producto se encuentra en estado de disparo no continuo (inactivo). El estado de inactividad se produce cuando la tecla Run/Stop (Funcionamiento/Parada) se pulsa una vez.  es una de las pocas teclas que no se desactiva en el funcionamiento remoto. Consulte <i>Mediciones de disparo</i> para obtener detalles acerca del subsistema de disparo del producto.  inicia la captura de datos durante la digitalización.
22	    	Cinco teclas programables que seleccionan la opción de menú que se muestra directamente encima de cada tecla correspondiente.
23	GROUND	Borne de conexión de cinco vías conectado a la toma de tierra a través del conector de la toma de tierra de la toma de alimentación. Este terminal no se ilumina.
24	GUARD	Este borne de conexión de cinco vías en el estado APAGADO (OFF) de Protección externa (External Guard) está aislado de todas las conexiones internas, y los protectores internos están conectados a la entrada interna de 0 V. Cuando Protección externa está en el estado ENCENDIDO (ON), los protectores internos están desconectados de la entrada interna de 0 V y conectados al terminal GUARD de la entrada delantera o trasera seleccionada. En las funciones Ohms (Ohmios) o PRT, la selección ENCENDIDO (ON) de Protección externa (External Guard) se modifica para proporcionar una protección de ohmios. Para establecer el estado de Protección externa (External Guard) (ENCENDIDO [ON] o APAGADO [OFF]), pulse  para acceder a  (Protector ext. [Ext. Guard]). La protección se explica a lo largo de este manual. Cuando se establece Protector ext. (Ext. Guard) en ENCENDIDO (ON), este terminal se enciende.

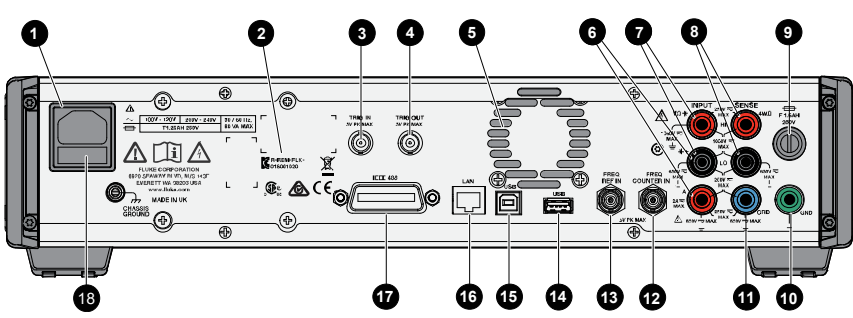
Características del panel posterior

Las características del panel posterior (incluidos todos los terminales, tomas y conectores) se muestran y se describen en la tabla 4.

Nota

Los terminales del panel trasero no tienen iluminación activa del terminal de gestión de la conexión visual.

Tabla 4. Características del panel posterior



Número	Nombre	Función
1	Conector de entrada de potencia CA	Conector macho de tres patillas con conexión a tierra para el cable de alimentación de la red principal, que también contiene el fusible de alimentación.
2	Número de serie	Número de serie del producto.
3	TRIG IN	Este zócalo BNC coaxial puede usarse para disparar una medición cuando están habilitados los disparos externos. La señal de disparo de entrada puede ser TTL o bipolar, con pendiente negativa o positiva. Consulte <i>Mediciones de disparo</i> .
4	TRIG OUT	Esta toma BNC coaxial emite una señal cuando tiene lugar un evento de medición especificado. La señal puede ser un borde TTL o una onda cuadrada que está activa durante un proceso en particular. Esta señal se utiliza para sincronizar equipos externos al producto y es comparable a la salida EXT OUT de HP/Agilent/Keysight 3458A. Consulte <i>Selección del terminal de entrada</i> .
5	Orificios de acceso del ventilador	Orificios de acceso del ventilador interno. El aire se expulsa del producto para el enfriamiento interno a través de estos orificios. Consulte <i>Consideraciones con respecto al enfriamiento</i> .
6	INPUT, A HI y LO	Par de bornes de conexión de cinco vías para mediciones de corriente. Se pueden aplicar a estos terminales señales de hasta 2 A rms.
7	INPUT, V HI y LO	Par de bornes de conexión de cinco vías para mediciones de tensión, resistencia, capacitancia, PRT de 2 hilos y termopar. En el modelo 8588A, estos bornes de conexión también se conectan a la salida de las derivaciones de corriente externas. La frecuencia se puede medir a través de estos terminales. Se pueden aplicar a estos terminales señales de hasta 1050 V rms.
8	SENSE, V HI y LO	Par de bornes de conexión de cinco vías para mediciones de resistencia de 4 hilos. Son terminales de detección en 4 hilos Ω y PRT de 3 y 4 hilos.

Tabla 4. Características del panel posterior (cont.)

Número	Nombre	Función
9	Portafusibles	Contiene el fusible que está en serie con la entrada trasera Input A Hi. El fusible F1.6AH de 250 V protege los circuitos de medición de corriente cuando se usan los terminales de entrada de señal traseros.
10	GND ([TIERRA])	Borne de conexión de cinco vías conectado a la toma de tierra a través del conector de la toma de tierra de la toma de alimentación.
11	GUARD	Este borne de conexión de cinco vías en el estado APAGADO (OFF) de Protección externa (External Guard) está aislado de todas las conexiones internas, y los protectores internos están conectados a la entrada interna de 0 V. Cuando Protección externa está en el estado ENCENDIDO (ON), los protectores internos están desconectados de la entrada interna de 0 V y conectados al terminal GUARD de la entrada delantera o trasera seleccionada. En las funciones Ohms (Ohmios) o PRT, la selección Protector ext. (Ext. Guard) en ENCENDIDO (ON) se modifica para proporcionar una protección de ohmios. La protección se explica a lo largo de este manual.
12	FREQ COUNTER IN	Se trata de una entrada de impedancia de 50Ω a la función de contador de frecuencia. Consulte <i>Contador de frecuencia (Frequency Counter)</i> . Mida una entrada de frecuencia desde los terminales INPUT HI-LO de Voltios (Volts) o a través de este conector BNC.
13	FREQ REF IN	Se puede aplicar una señal de referencia de 10 MHz a este conector BNC para ofrecer el producto con una referencia de frecuencia externa. Diseñado para utilizarse en un sistema en el que haya varios dispositivos con bloqueo de fase a una referencia común y se pueda reducir la latencia del disparo.
14	Conector USB tipo A	Puerto USB para permitir la transferencia de las lecturas del producto a un dispositivo de memoria USB. Este puerto es capaz de proporcionar un máximo de 5 V a 0,5 A y es compatible con un teclado externo (pero no un ratón). Consulte <i>Configuración de memoria (Memory Setup)</i> .
15	Conector USB tipo B	Puerto USB para el puerto del control remoto del producto. Consulte la sección sobre la <i>interfaz USB</i> en el manual de programación remota. Consulte el <i>manual de programación remota</i> .
16	Conector LAN	Conector Ethernet 10/100/1000 Base/T para el control remoto del producto. En la sección de <i>configuración de la interfaz remota del manual de programación remota</i> se describe el cableado correcto, cómo configurar la interfaz y cómo transmitir datos del producto. En la sección de <i>configuración de la interfaz remota</i> también se describe cómo utilizar la interfaz Ethernet para el control remoto. Consulte el <i>manual de programación remota</i> .
17	Conector IEEE-488	Conector de interfaz GPIB estándar para utilizar el producto en control remoto como un transmisor o receptor en el bus IEEE-488. Consulte la conexión del bus en la sección de <i>configuración de la interfaz remota</i> . Consulte las instrucciones de programación remota en el <i>manual de programación remota</i> .
18	Fusible de alimentación de CA	Se puede acceder a los fusibles de alimentación T1.25AH de 250 V después de retirar el cable de alimentación de la red eléctrica. Consulte <i>Mantenimiento</i> .

Funcionamiento

En esta parte se explica el uso del Producto. Consulte *Paneles delantero y trasero* para obtener información sobre las ubicaciones de las teclas y las funciones. Las configuraciones de la interfaz remota se explican en el *manual de programación remota*. La primera parte de esta sección es general y se aplica a todos los modos de funcionamiento.

Las instrucciones de funcionamiento se presentan por separado para cada función.

Encendido del producto

Advertencia

Para evitar una descarga eléctrica, asegúrese de que el producto esté conectado a tierra antes de usarlo.

Antes de encender el producto, consulte *Conexión a tierra del producto*.

Para encender el producto, pulse el interruptor de encendido del panel delantero. Cuando el producto está encendido, tarda aproximadamente 20 segundos en completar su proceso de encendido. Durante el proceso de encendido, el producto realiza una serie de autopruebas. Si una autoprueba falla, una indicación en la pantalla identifica la prueba como no superada e impide las operaciones posteriores. Si la prueba falla, póngase en contacto con Fluke Calibration.

Estado de encendido

Después de pasar las autopruebas de encendido, el producto cambia al estado de encendido. Cuando enciende la alimentación (sin ninguna entrada conectada), el producto se inicia en el rango VCC, 1000 V (1 kV).

En la tabla 5 se muestran los parámetros de configuración no volátil y sus valores predeterminados de fábrica.

Tabla 5. Valores predeterminados de fábrica de parámetros de configuración no volátil

Parámetro de configuración	Valores predeterminados de fábrica (valor después de formato de memoria no volátil)
Puerto remoto (Remote Port)	GPIB
Dirección de bus IEEE-488 (GPIB) [IEEE-488 Bus (GPIB) Address]	18
Fecha de reloj de tiempo real (Real Time Clock Date)	No cambia
Hora de reloj de tiempo real (Real Time Clock Time)	No cambia
Formato de fecha (Date Format)	dd/mm/aaaa
Formato de hora (Time Format)	12 horas
Idioma (Language)	English
Brillo de la pantalla (Display Brightness)	50 %
Atenuador de luz de fondo (Backlight dimmer)	30 minutos
Frecuencia de línea (Line Frequency)	50 Hz
Salida de disparo (Trigger Out)	Señal adquirida (Signal acquired)
Ajuste de EOL de GPIB (GPIB EOL setting)	EOI
Ajustes de Ethernet (Ethernet Settings)	Varios de ellos, incluidos los ajustes LXI
Interfaz remota USB (USB Remote interface)	Ordenador
EOL USB (USB EOL)	CRLF
Modo de emulación (Emulation mode)	Ninguno (None)
Almacenamientos de calibración activos (Active calibration stores)	Certificado (Certified)
Matemát. (Math)	APAGADO (OFF)
Constantes matemáticas (Math constants)	No cambia

Requisitos del calentamiento

Puede utilizar el producto en cuanto haya terminado sus autopuebas, pero es necesario un periodo de calentamiento de 3 horas para garantizar que cumple o supera sus especificaciones. Ver *Especificaciones*.

Si desactiva el producto después que se haya calentado, deje que se caliente de nuevo durante al menos el doble de tiempo que estuvo desactivado (hasta un máximo de 3 horas). Por ejemplo, si el producto se apaga durante 10 minutos, deje que se caliente de nuevo durante al menos 20 minutos.

Funciones

En las siguientes secciones se explican las distintas funciones del producto.

Tensión CC (DC Voltage)

La función Tensión CC (DC Voltage) proporciona mediciones de 2 hilos mediante los terminales V INPUT HI y LO. Pulse **DCV** para utilizar la función Tensión CC (VCC) (DC Voltage [DCV]).

Los rangos disponibles son:

100 mV a 1000 V, donde los rangos de 100 mV a 100 V proporcionan un sobrealcance del 202 %, por ejemplo, el rango 1 V muestra un máximo de 2,02 V. El rango de 1000 V puede medir hasta 1050 V.

Menú VCC (DCV)

En esta sección se explica el menú VCC (DCV).

F1 (**Rango [Range]**): Es posible seleccionar manualmente cada uno de los rangos de V CC, o bien seleccionar Auto para activar el rango automático del producto. Seleccione el rango con las teclas programables o use las teclas de navegación para resaltar la selección y pulse **SELECT**. Pulse **BACK** para volver a la página de inicio del menú.

F2 (**Resolución [Resolution]**): VCC (DCV) tiene una resolución de entre 4 1/2 dígitos y 8 1/2 dígitos. Seleccione la resolución con las teclas programables o use las teclas de navegación para resaltar la selección y pulse **SELECT**. Pulse **BACK** para volver a la página de inicio del menú. Los tiempos de apertura de A a D asociados con cada ajuste de resolución se muestran en las especificaciones del producto. Consulte *Especificaciones*.

F3 (**Z in**): VCC tiene impedancias de entrada seleccionables. Auto proporciona 1 T Ω para los rangos de 100 mV, 1 V y 10 V, y 10 M Ω para los rangos de 100 V y 1 kV. 10 M Ω proporciona impedancia de entrada de 10 M Ω para los cinco rangos. Utilice 1 M Ω para transferencias de CA/CC donde la impedancia de entrada de CA esté definida en 1 M Ω . Seleccione la impedancia de entrada con las teclas programables o use las teclas de navegación para resaltar la selección y pulse **SELECT**. Pulse **BACK** para volver a la página de inicio del menú.

F5 (**Configuración de medición [Measure Setup]**): Establece el tiempo de integración del convertidor A a D. Las opciones son:

- Auto
- Automático rápido (Auto Fast)
- Manual

Al seleccionar **Manual**, utilice las teclas programables y el teclado numérico para editar el tiempo de integración por PLC y tiempo. El menor tiempo de apertura es 0 segundos, con incrementos de 200 ns y un límite de tiempo superior de 10 segundos.

PLC hace referencia a ciclos de línea de potencia (por sus siglas en inglés). Un PLC a una línea de 50 Hz es 20 ms; un PLC a una línea de 60 Hz es 16,67 ms. La apertura mínima que se puede configurar mediante PLC es de 0,01. El límite superior es el equivalente PLC de 10 segundos, por lo que está determinado por el ajuste de la frecuencia de línea en el menú Configuración de instrumento (Instrument Setup). Para un ajuste de línea de 50 Hz, el máximo es 500 PLC, y para un ajuste de 60 Hz es de 600 PLC.

Cuando la apertura viene establecida por el tiempo, la pantalla muestra el PLC equivalente más cercano a la precisión de PLC de 0,01. Cuando la apertura viene establecida por el PLC, la pantalla muestra la apertura en segundos con una resolución de 200 ns.

Utilice las teclas de navegación y **SELECT** para seleccionar el método de ajuste de apertura. Los ajustes de apertura para Auto y Automático rápido (Auto Fast) para distintos ajustes de resolución se muestran en la tabla 8.

Activación/desactivación del filtro de paso bajo en el modo VCC

En el modo VCC:

1. Pulse **ANALYZE** (Analizar).
2. Pulse **F4** (**Filter ON/OFF**) (Filtro activado/desactivado) para activar o desactivar manualmente el filtro VCC.

Nota

En el modo de medidor nulo, el filtro VCC siempre está activado.

Medición de tensión CC

En las secciones que aparecen a continuación se explica cómo medir de forma precisa la tensión CC.

Conexiones de cable simple

Para la mayoría de las aplicaciones, la conexión de cable simple sin protección externa es adecuada, como se muestra en la figura 2. Utilice **INPUTS** y, a continuación, **F4** (**Protector ext. APAGADO [Ext. Guard OFF]**). Consulte *Selección del terminal de entrada (INPUTS)*. La desventaja de esta disposición es que la conexión del cable puede formar un bucle. Si un campo magnético alterno parásito (desde el transformador de línea de un instrumento cercano, por ejemplo) pasa a través del bucle, se comporta como una bobina secundaria de una sola vuelta e induce tensiones de CA no deseadas en el circuito de medición. Utilice un par trenzado para reducir el área de bucle y las espirales adyacentes cancelarán todas las tensiones inducidas. Si tiene problemas al trabajar con captación de parásitos, Fluke Calibration recomienda el uso de un cable de par trenzado apantallado con la pantalla conectada al terminal INPUT LO de la fuente, según se muestra en la figura 3.

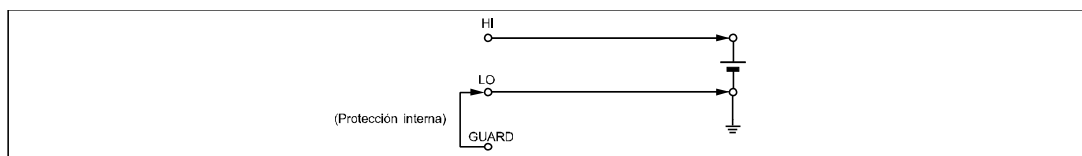
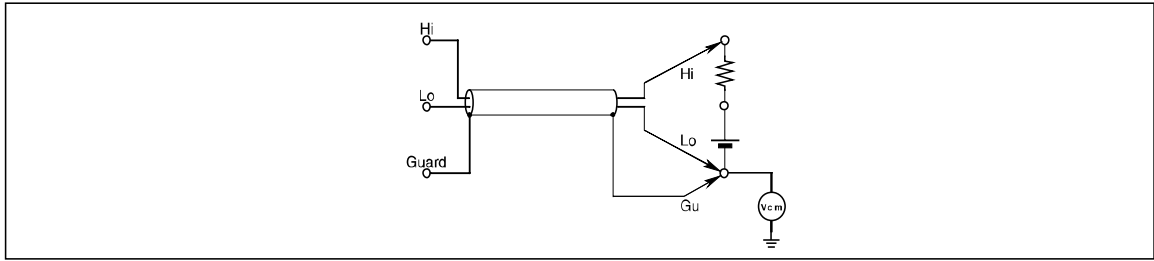


Figura 2. Conexiones de cable simples

igj059f.emf

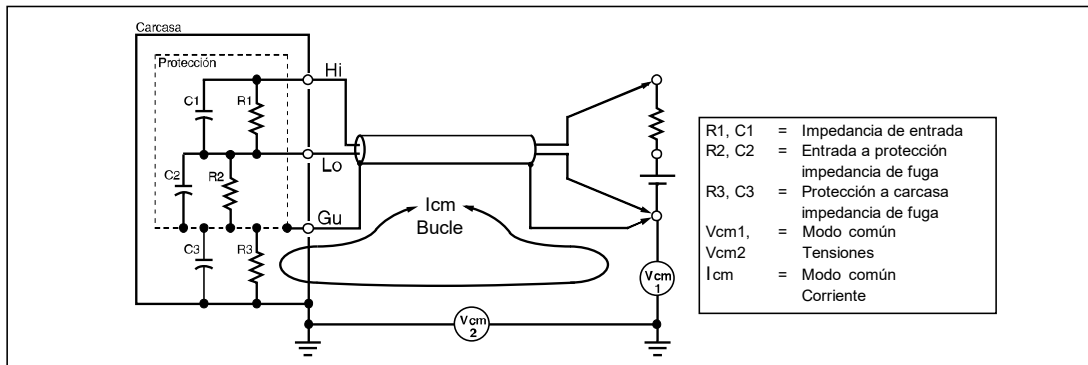


adj060f.emf

Figura 3. Conexiones de cable de par trenzado

Rechazo de modo común: uso de la conexión de protección externa

Cuando la fuente presenta una impedancia desequilibrada a los terminales de medición y están presentes tensiones en modo común, utilice el terminal GUARD con la opción Protección externa (External Guard) seleccionada. Utilice **INPUTS** y, a continuación, **F4** (**Protector ext. [Ext. Guard]**) para activar el terminal GUARD. Consulte **Selección del terminal de entrada (INPUTS)**. Independientemente de cómo estén conectados los terminales INPUT HI y LO, el terminal GUARD debe hacer referencia a la fuente de tensión de modo común; consulte la figura 4. Así se minimizan los errores provocados por las corrientes de modo común en el circuito de medición, ya que ofrece una ruta de corriente de modo común aparte.



igj061f.emf

Figura 4. Conexiones de protección externa

Tensión CA (AC Voltage)

La función Tensión CA (AC Voltage) proporciona mediciones de 2 hilos que emplean los terminales V INPUT HI y LO. Pulse **ACV** para utilizar la función Tensión CA (VCA). El producto realiza mediciones de corriente CA de verdadero valor eficaz o mediciones de tensión CA+CC mediante un método de muestreo patentado con un ancho de banda de hasta 10 MHz. Están disponibles estos rangos:

10 mV a 1000 V, donde los rangos 10 mV a 100 V proporcionan un sobrealcance del 121,2 %. La escala completa es el 121,2 % del rango para estos rangos. Por ejemplo, el rango 1 V puede mostrar hasta 1212 V. El rango de 1000 V puede medir hasta 1050 V rms.

La impedancia de entrada se puede seleccionar de 10 M Ω , 1 M Ω o Auto cuando haya acoplamiento en CC. Auto selecciona la impedancia más alta disponible.

Menú Tensión CA (AC Voltage)

En esta sección se explica el menú Tensión CA (VCA) (AC Voltage [ACV]). Consulte la pantalla que aparece a continuación.



igi005.png

F1 (Rango [Range]): Seleccione manualmente cada uno de los rangos de V CA, o bien seleccione Auto para activar el rango automático del producto. Seleccione el rango con las teclas programables o use las teclas de navegación para resaltar la selección y pulse **SELECT**.

F2 (Resolución [Resolution]): VCA (ACV) tiene una resolución de entre 4 1/2 dígitos y 7 1/2 dígitos. El valor predeterminado es de 6 1/2 dígitos. Para elegir la resolución, utilice las teclas programables o las teclas de navegación. Pulse las teclas de navegación para resaltar la selección y, a continuación, pulse **SELECT**.

F3 (Banda [Band]): VCA (ACV) tiene ajustes de ancho de banda que se pueden seleccionar.

El producto tiene estos ajustes disponibles:

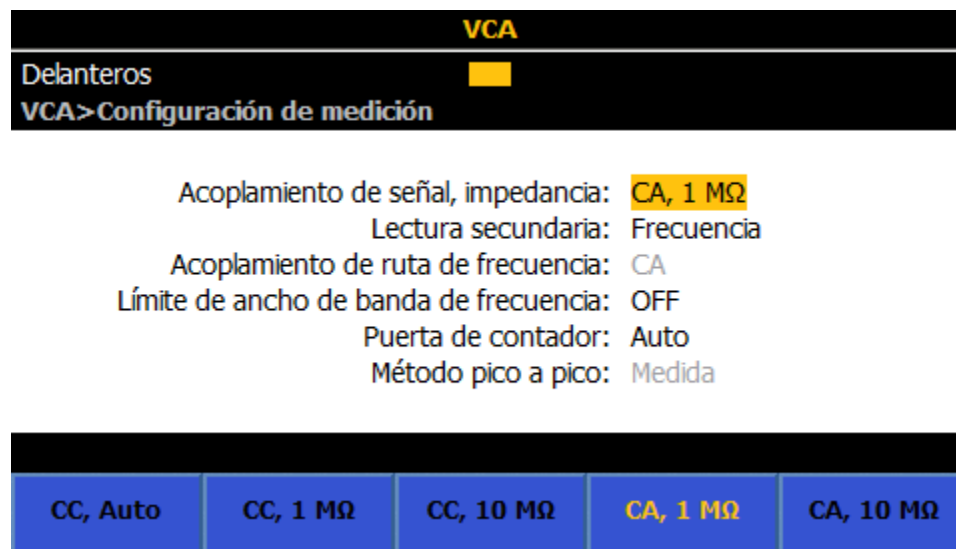
- Banda ancha (Wideband) (predeterminado)
- Frecuencia alta ampl. (Extended High Frequency)

La mayoría de las aplicaciones deben utilizar la banda ancha, que mide señales de hasta 2 MHz y en las que la forma de onda de la señal no se conoce necesariamente. Se trata del ajuste predeterminado y es una función de medición de la tensión CA de uso general.

La alta frecuencia ampliada extiende el rango de frecuencia de VCA a 10 MHz. Este modo es aproximadamente tres veces más lento y menos preciso que la banda ancha.

F4 (Filtro RMS [RMS Filter]): Pulse para seleccionar varios filtros para el convertidor de verdadero valor eficaz y permitir realizar mediciones hasta el valor de frecuencia del filtro seleccionado sin reducción de precisión ni un exceso de variación en las lecturas. Uno de los filtros está siempre en el circuito. El filtro de 40 Hz es la opción predeterminada al encender. Las opciones de filtro disponibles son 0,1 Hz, 1 Hz, 10 Hz, 40 Hz, 100 Hz y 1 kHz. Consulte *Especificaciones*. Utilice las teclas de navegación para resaltar la selección y, a continuación, pulse **SELECT**. Pulse **BACK** para volver al menú anterior del producto.

F5 (Configuración de medición [Measure Setup]): Tiene parámetros que se pueden configurar para mediciones de tensión CA. Utilice las teclas de navegación para resaltar la selección y, a continuación, pulse **SELECT**. Pulse **BACK** para volver al menú anterior del producto. Consulte la pantalla que aparece a continuación:



igj022.png

Los parámetros en este menú son:

- **Acoplamiento de ruta de señal, impedancia (Signal path coupling, impedance):** (Tenga en cuenta que esta selección determina lo que hay disponible en Acoplamiento de ruta de frecuencia [Frequency path coupling]). Están disponibles estas diferentes combinaciones de acoplamiento de ruta de señal y de impedancia:
 - **F1** (CA, 1 MΩ [AC, 1 MΩ])
 - **F2** (CC, 1 MΩ [DC, 1 MΩ])
 - **F3** (CA, 10 MΩ [AC, 1 MΩ])
 - **F4** (CC, 10 MΩ [DC, 10 MΩ])
 - **F5** (CC, Auto [DC, Auto])

La mayoría de las aplicaciones deben utilizar una impedancia de entrada de 1 MΩ (predeterminado), mientras que la entrada de 10 MΩ tiene especificaciones menos estrictas. CC, Auto (DC, Auto) permite seleccionar la mayor impedancia disponible para cualquier rango.

- **Lectura secundaria (Secondary reading):** La función VCA (ACV) puede mostrar una lectura secundaria.

Las opciones son:

- **F1** (APAGADO [OFF]) (ninguno)
- **F2** (Frecuencia [Frequency])
- **F3** (Periodo [Period])
- **F4** (Pico a pico [Pk to Pk])
- **F5** (Más [More])
- **F1** (Pico a pico [Pk to Pk]) (se repite para facilidad de uso)
- **F2** (Factor de cresta [Crest Factor])
- **F3** (Pico positivo [Positive Peak])
- **F4** (Pico negativo [Negative Peak])

Quando se selecciona **Pico a pico (Pk to Pk)**, se activa el último submenú en la opción Configuración de medición (Measure Setup) de VCA, **Método pico a pico (Peak to peak method)** (consulte *Método pico a pico [Peak to peak method]* a continuación).

- **Acoplamiento de ruta de frecuencia (Frequency path coupling):** El acoplamiento de ruta de frecuencia puede ser CA o CC si **Acoplamiento de ruta de señal, impedancia (Signal path coupling, impedance)** (anterior) se establece en CC. De lo contrario, solo está disponible la opción de CA y este submenú no estará activo.
- **Límite de ancho de banda de ruta de frecuencia (Frequency path bandwidth limit):** (APAGADO [OFF] o ENCENDIDO [ON]). Reduce el ruido en la ruta de señal del contador de frecuencia. Si hay un exceso de ruido, active el límite de ancho de banda para señales inferiores a 2 MHz.
- Puerta de contador (Counter Gate) se puede establecer en:
 - **F1** (Auto)
 - **F2** (1 ms)
 - **F3** (10 ms)
 - **F4** (100 ms)
 - **F5** (1 s)

Los tiempos automáticos de la puerta de contador están relacionados con el filtro RMS y se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. Tiempos automáticos de la puerta del contador

Filtro RMS	Tiempos de puerta
0,1 Hz	1 s
1 Hz	1 s
10 Hz	100 ms
40 Hz	100 ms
100 Hz	10 ms
1 kHz	10 ms

En el modo automático, el tiempo de puerta es el más largo de los tiempos cardinales, que no reducirá la velocidad de lectura. Si el tiempo de la puerta se establece manualmente, la velocidad de lectura es la más larga del filtro RMS y los tiempos de puerta.

Las mediciones de VCA (ACV) esperan tanto a la estabilización del filtro RMS como a la puerta de contador, el que sea de mayor valor. Si selecciona tiempos de puerta de contador largos, puede ralentizar la velocidad de lectura. Los tiempos automáticos se escogen para no ralentizar la velocidad de lectura.

- **Método pico a pico (Peak to peak method):** Este submenú se activa cuando la lectura secundaria está configurada en Pico a pico (Pk to Pk). La medida muestra el pico a pico medido en VCA, sin asumir ninguna señal de forma de onda determinada. Con Sinusoidal (Sine), Cuadrada (Square), Triangular (Triangle) y Sinusoide troncada (Truncated Sine) se indica la forma de onda de la señal medida y se calcula el valor de pico a pico en función del verdadero valor eficaz. Por ejemplo, si se ajusta en Sinusoidal (Sine), el pico a pico que se muestra es $2 \times (\text{raíz cuadrada de } 2) \times \text{rms}$. Cuadrada (Square) es $2 \times \text{rms}$, Triangular (Triangle) es $2 \times (\text{raíz cuadrada de } 3) \times \text{rms}$, y Sinusoide troncada (Truncated Sine) es $4,618803 \times \text{rms}$. Utilice las opciones Cuadrada (Square), Triangular (Triangle) y Sinusoide troncada (Truncated Sine) para medir el valor de pico a pico de salida de calibradores multiproducto, como Fluke 5522A, que incluyen estas salidas de onda no sinusoidales.

Medición de tensión CA

En las secciones que aparecen a continuación se explica cómo medir de forma precisa la tensión CA.

Interferencias inducidas

Si hay señales de interferencia presentes o se produce interferencia de cables (ruido) durante las mediciones de CA, las señales de interferencia inducidas se combinan con la señal medida para generar errores de medición. En algunas circunstancias, es posible filtrar las señales externas no deseadas, aunque suele ser más eficaz reducir las interferencias antes de que se induzcan. Esto se consigue trabajando en un entorno sin perturbaciones, por ejemplo, utilizando una jaula apantallada si es posible y cables de medición trenzados o apantallados como se indica a continuación.

Rechazo de modo común

Los principios de la protección externa que se describen en la descripción de la medición de tensión CC se aplican en general a la medición de la tensión CA. Para CA, es más ventajoso usar la protección externa como un escudo para los cables de entrada.

Consideraciones sobre cables

En todos los casos, la precisión de la medición de tensión de CA mejora acortando los cables a la longitud práctica mínima. De este modo, se reducen la capacitancia y la inductancia del cable, y la zona de bucle.

Fluke Calibration recomienda usar cables de par trenzado apantallados para las mediciones de baja frecuencia y cables coaxiales para las mediciones de alta y baja frecuencia. Tenga cuidado para evitar los errores derivados de la interacción de la capacitancia y la inductancia de los cables con la impedancia de salida de cualquier fuente. Para obtener más información y ayuda, consulte la publicación de Fluke [*Calibration: Philosophy in Practice \(Calibración: la filosofía en la práctica\)*](#) (ISBN 0-9638650-0-5). Consulte la especificación de configuración del filtro RMS en la velocidad de lectura de VCA en la sección de especificaciones. Consulte *Especificaciones*.

Corriente CC (DC Current)

La función Corriente CC (DC Current) proporciona mediciones de corriente mediante los terminales INPUT HI y LO. Pulse **DCI** para activar la función Corriente CC (ICC) (DC Current [DCI]) del producto.

- La escala completa es el 202 % del rango, excepto el rango de 30 A. Por ejemplo, el rango de 1 A puede mostrar hasta 2,02 A.
- Los terminales de la parte delantera cuentan con protección electrónica y miden hasta 30 A (8588A) o 2 A (8558A).
- Los terminales de la parte trasera están protegidos por un fusible reemplazable por el usuario situado en el panel trasero y miden hasta 2 A.

Menú ICC (DCI)

En esta sección se explica el menú ICC (DCI).

F1 (**Rango [Range]**): Se puede seleccionar cada uno de los rangos o activar el rango automático del producto seleccionando Auto. Los rangos disponibles son de 10 µA a 30 A para el 8588A y hasta 1 A (202 % de sobrealcance) para el 8558A. Las resoluciones varían de 7 1/2 dígitos a 4 1/2 dígitos. Los rangos de 10 µA a 10 A proporcionan un sobrealcance del 202 %.

El rango de 30 A puede medir hasta 30,2 A.

Nota

Los rangos de 10 A y 30 A no están disponibles al usar las entradas traseras.

Seleccione el rango con las teclas programables o use las teclas de navegación para resaltar la selección y pulse **SELECT**.

F2 (**Resolución [Resolution]**): ICC (DCI) tiene una resolución de entre 4 1/2 dígitos y 7 1/2 dígitos. El valor predeterminado es de 7 1/2 dígitos. Seleccione la resolución con las teclas programables o use las teclas de navegación para resaltar la selección y pulse **SELECT**.

F5 (**Configuración de medición [Measure Setup]**): Pulse para seleccionar la configuración de medición que tenga las opciones de velocidad de lectura. Las opciones son:

- Auto
- Automático rápido (Auto Fast)
- Manual

Cuando se selecciona Manual, el PLC y el tiempo se pueden editar con las teclas programables y el teclado numérico. Pulse **F1** (**Editar PLC [Edit PLC]**) o desactive **F2** (**Editar Tiempo [Edit Time]**).

Medición de corriente CC

El producto mide la corriente con los terminales INPUT A e INPUT LO. La corriente debe fluir desde el terminal de alta tensión de la fuente al terminal A del multímetro, y volver al terminal de baja tensión de la fuente a través del terminal LO del multímetro.

Para la medición de corriente CC, se requieren consideraciones de conexión similares a las de medición de tensión CC. Utilice un cable de par trenzado apantallado para reducir las señales de interferencia inducidas y conecte GUARD a la fuente de tensión de modo común con el fin de proporcionar una ruta de corriente de modo común aparte.

Advertencia

FLUJO DE CORRIENTE ALTA

Para evitar posibles descargas eléctricas, incendios o lesiones personales:

- **No sobrepase el valor de la categoría de medición (CAT) del componente individual de menor valor de un producto, sonda o accesorio.**
- **Utilice únicamente sondas, cables de prueba y accesorios que tengan la misma categoría de medición, tensión y valores de amperaje que el producto. Una corriente elevada puede sobrecalentar los conductores sin capacidad suficiente y provocar un incendio.**

Nota

La ruta de corriente entre los terminales del producto no se establece si las funciones actuales no se están utilizando o si se anula la selección de los terminales delanteros o traseros.

Los terminales de entrada traseros pueden utilizarse para medir corrientes únicamente de hasta 2 A. El terminal de entrada trasero A no comparte los circuitos de protección automática del panel delantero, sino que en su lugar está protegido mediante un fusible colocado en el panel trasero.

Capacidad de corriente de entrada máxima y protección: Los terminales de entrada delanteros pueden utilizarse para medir corrientes de hasta 30,2 A con protección para todos los rangos hasta 30,2 A. La protección del terminal de entrada delantero A para rangos de corriente de 1 A e inferiores cuenta con una función de protección contra sobrecargas que se activa si el valor de entrada supera significativamente el del rango completo. Esta protección es automática, se restablece automáticamente y no interrumpe el flujo de corriente. Permanece activada durante 1 segundo tras la eliminación de la sobrecarga para reducir al mínimo la interacción con los circuitos y la reactivación del relé.

Precaución

Se producirán daños si se aplica una corriente superior a 30,2 A a los terminales de corriente delanteros y el valor de cumplimiento máximo para la fuente de corriente es superior a 5 V.

Corriente CA (AC Current)

La función Corriente CA (AC Current) proporciona mediciones que emplean los terminales de entrada INPUT A y LO. Pulse **ACI** para activar la función de corriente CA (ICA [ACI]) del producto. La función Corriente CA (AC Current) cuenta con 8 rangos (de 10 µA a 30 A) en el modelo 8588A y 6 rangos (de 10 µA a 1 A) en el modelo 8558A. Los rangos de 10 µA, 100 µA, 1 mA, 10 mA, 100 mA y 10 A proporcionan un sobrealcance del 202 %. Por ejemplo, el rango de 10 A muestra hasta 20,2 A y el rango de 30 A mide hasta 30,2 A.

Nota

Los rangos de 10 A y 30 A no están disponibles en las entradas traseras.

La resolución puede establecerse entre 7 1/2 dígitos y 4 1/2 dígitos. El valor predeterminado es de 6 1/2 dígitos de resolución.

El producto emplea un método de muestreo propio para realizar mediciones de corriente CA de verdadero valor eficaz.

Menú ICA (ACI)

Las teclas programables disponibles para el menú ICA (ACI) se explican a continuación:

F1 (Rango [Range]): Se puede seleccionar cada uno de los rangos o activar el rango automático del producto seleccionando Auto. Seleccione el rango con las teclas programables o use las teclas de navegación para resaltar la selección y pulse **SELECT**.

F2 (Resolución [Resolution]): ICA (ACI) tiene una resolución de entre 4 1/2 dígitos y 7 1/2 dígitos. El valor predeterminado es de 6 1/2 dígitos. Seleccione la resolución con las teclas programables o use las teclas de navegación para resaltar la selección y pulse **SELECT**.

Nota

ACI (ICA), a diferencia de VCA (ACV), no cuenta con selección de banda. El producto utiliza el ajuste de banda ancha para todas las mediciones de ICA para medir señales de hasta 100 kHz.

F4 (Filtro RMS [RMS Filter]): Proporciona una selección de diversos filtros para el convertidor de verdadero valor eficaz. Estos filtros permiten realizar mediciones hasta el valor de frecuencia del filtro seleccionado sin reducción de la precisión ni un exceso de variación en las lecturas. Uno de estos filtros se encuentra siempre en el circuito. El filtro de 40 Hz es la opción predeterminada al encender. Las opciones de filtro disponibles son 0,1 Hz, 1 Hz, 10 Hz, 40 Hz, 100 Hz y 1 kHz. Realice la selección con las teclas programables o use las teclas de navegación para resaltar la selección y pulse **SELECT**. El ajuste de los filtros determina la velocidad de lectura en ICA (ACI). Consulte las especificaciones de los ajustes del filtro de CA y las velocidades de lectura. Consulte *Especificaciones*.

F5 (**Configuración de medición [Measure Setup]**): La tecla programable Configuración de medición (Measure Setup) del menú ICA (ACI) cuenta con parámetros que pueden configurarse para realizar mediciones de CA. Las opciones para los parámetros son las siguientes:

- Acoplamiento de ruta de señal (Signal path coupling)
- Lectura secundaria (Secondary Reading)
- Acoplamiento de ruta de frecuencia (Frequency path coupling)
- Límite de ancho de banda de ruta de frecuencia (Frequency path bandwidth limit)
- Resolución de periodo/frecuencia (Period/Frequency resolution)
- Método pico a pico (Peak to peak method)

Realice la selección con las teclas programables o use las teclas de navegación para resaltar la selección y pulse **SELECT**. Consulte *Configuración de medición (Measure Setup) de ICA (ACI)*.

Configuración de medición (Measure Setup) de ICA (ACI)

En el menú Configuración de medición (Measure Setup) de ICA (ACI) hay parámetros que pueden modificarse.

- **Acoplamiento de ruta de señal (Signal path coupling)**: Seleccione **F1** (CA) o **F2** (CC).

Nota

Este acoplamiento afecta a la señal en la salida de la derivación de corriente interna del producto, ya que la señal de entrada está siempre conectada directamente a la derivación de corriente interna del producto.

- **Lectura secundaria (Secondary Reading)**: En la función ICA (ACI), es posible mostrar una lectura secundaria. Las opciones de este menú son las siguientes:
 - **F1** (APAGADO [OFF]) (ninguno)
 - **F2** (Frecuencia [Frequency])
 - **F3** (Periodo [Period])
 - **F4** (Pico a pico [Pk to Pk])
 - **F5** (Más [More]): parámetros adicionales de Lectura secundaria (Second reading)
 - **F1** (Pico a pico [Pk to Pk]) (se repite aquí para facilitar el uso)
 - **F2** (Factor de cresta [Crest Factor])
 - **F3** (Pico positivo [Positive Peak])
 - **F4** (Pico negativo [Negative Peak])
 - **F5** (Más [More]): púlselo para volver a los parámetros principales del menú.

Si se selecciona **Pico a pico (Pk to Pk)**, se activa el último submenú de Configuración de medición (Measure Setup) de VCA (ACV): **Método pico a pico (Peak to peak method)**. (Véase a continuación).

- **Acoplamiento de ruta de frecuencia (Frequency path coupling):** El acoplamiento de ruta de frecuencia puede ser CA o CC si **Acoplamiento de ruta de señal, impedancia (Signal path coupling, impedance)** (anterior) se establece en CC. De lo contrario, solo está disponible la opción de CA y este submenú no estará operativo.
- **Límite de ancho de banda de ruta de frecuencia (Frequency path bandwidth limit):** Seleccione **F1** (APAGADO) o **F2** (ENCENDIDO). Reduce el ruido en la ruta de señal del contador de frecuencia. Si se observa un exceso de ruido, active el límite de ancho de banda para señales de menos de 70 kHz.
- **Puerta de contador (Counter Gate):** Se puede establecer en:
 - **F1** (Auto)
 - **F2** (1 ms)
 - **F3** (10 ms)
 - **F4** (100 ms)
 - **F5** (1 s)

Los tiempos automáticos de la puerta de contador están relacionados con el filtro RMS y se muestran en la tabla 7.

Tabla 7. Tiempos automáticos de la puerta del contador

Filtro RMS	Tiempos de compuerta
0,1 Hz	1 s
1 Hz	1 s
10 Hz	100 ms
40 Hz	100 ms
100 Hz	10 ms
1 kHz	10 ms

En el modo automático, el tiempo de puerta es el más largo de los tiempos cardinales, que no reducirá la velocidad de lectura. Si el tiempo de la puerta se establece manualmente, la velocidad de lectura es la más larga del filtro RMS y los tiempos de puerta.

Las mediciones de ICA (ACI) esperan tanto a la estabilización del filtro RMS como a la puerta de contador, el que sea de mayor valor. Si selecciona tiempos de puerta de contador largos, puede ralentizar la velocidad de lectura. Los tiempos automáticos se escogen para no ralentizar la velocidad de lectura.

- **Método pico a pico (Peak to peak method):** Este submenú se activa cuando Lectura secundaria (Secondary Reading) está establecido en Pico a pico (Pk to Pk).
 - **Medido (Measured) (F1)** muestra el valor de pico a pico, tal como se ha medido en ICA (ACI), sin asumir una forma de onda de señal determinada.
 - **F2 (Sinusoidal [Sine])**
 - **F3 (Cuadrada [Square])**
 - **F4 (Triangular [Triangle])**
 - **F5 (Sinusoide truncada [Truncated Sine])**

Con las opciones de **F2** a **F5** se indica el tipo de forma de onda de la señal medida y se calcula el valor de pico a pico en función del verdadero valor eficaz.

Por ejemplo, si se establece en:

- Sinusoidal (Sine), el valor de pico a pico que aparece es 2 x (raíz cuadrada de 2) x rms
- Cuadrada (Square) es 2 x rms
- Triangular (Triangle) es 2 x (raíz cuadrada de 3) x rms
- Sinusoide truncada (Truncated Sine) es 4,618803 x rms

Las opciones Cuadrada (Square), Triangular (Triangle) y Sinusoide truncada (Truncated Sine) son útiles para medir el valor de pico a pico de salida de calibradores multiproducto, como Fluke 5522A, que incluyen estas salidas de onda no sinusoidales.

Medición de corriente alterna

El producto mide la corriente CA con sus terminales INPUT A e INPUT LO.

Para la medición de corriente CA, se requieren consideraciones de conexión similares a las de la medición de tensión CA. Utilice un cable de par trenzado apantallado para reducir las señales de interferencia inducidas y conecte GUARD a la fuente de tensión de modo común con la pantalla con el fin de proporcionar una ruta de corriente de modo común aparte. El producto minimiza la tensión de carga (cumplimiento) generada para las mediciones de corriente y, de esta forma, mejora la precisión. Fluke Calibration recomienda utilizar cables de la mínima longitud posible dentro de las necesidades de uso para reducir la capacitancia y la inductancia generada por los cables, además del área del bucle.

Cuando realice mediciones de corriente de CA, preste especial atención a la impedancia de los cables, en particular a la capacitancia de estos a altas frecuencias en los rangos de corriente inferiores. (Consulte *Medición de la tensión CA*)

Advertencia

FLUJO DE CORRIENTE ALTA

Para evitar posibles descargas eléctricas, incendios o lesiones personales, no sobrepase el valor de la categoría de medición (CAT) del componente individual de menor valor de un producto, sonda o accesorio.

Utilice únicamente sondas, cables de prueba y accesorios que tengan la misma categoría de medición, tensión y valores de amperaje que el Producto.

Nota

La ruta de corriente entre los terminales del producto no se establece si las funciones actuales no se están utilizando o si se anula la selección de los terminales delanteros o traseros.

Los terminales de entrada traseros pueden utilizarse para medir corrientes únicamente de hasta 2 A. El terminal de entrada trasero A no comparte los circuitos de protección automática del panel delantero, sino que en su lugar está protegido mediante un fusible colocado en el panel trasero.

Capacidad de corriente de entrada máxima y protección: Los terminales de entrada delanteros pueden utilizarse para medir corrientes de hasta 30,2 A con protección para todos los rangos hasta 30,2 A. La protección del terminal de entrada delantero A para rangos de corriente de 1 A e inferiores cuenta con una función de protección contra sobrecargas que se activa si el valor de entrada supera significativamente el del rango completo. Esta protección es automática, se restablece automáticamente y no interrumpe el flujo de corriente. Permanece activada durante 1 segundo tras la eliminación de la sobrecarga para reducir al mínimo la interacción con los circuitos y la reactivación del relé.

⚠ Precaución

Se producirán daños si se aplica una corriente superior a 30,2 A a los terminales de corriente delanteros y el valor de cumplimiento máximo para la fuente de corriente es superior a 5 V.

Resistencia

Pulse **OHMS** para utilizar la función de medición de resistencia (ohmios). La función Medición de resistencia (Resistance Measurement) proporciona mediciones de 2 hilos utilizando los terminales INPUT HI y LO, o bien mediciones de 4 hilos si se utilizan los terminales HI y LO SENSE. Los rangos disponibles abarcan entre 1 Ω y 10 G Ω , todos ellos con un sobrealcance del 202 %.

Menú Ohmios (Ohms)

En esta sección se explica el menú Ohmios (Ohms).

F1 (Rango [Range]): La selección de rango se realiza con esta tecla programable y con las teclas de navegación. Los rangos disponibles cambian en el modo de ohmios. En los modos 2 W normal y 4 W normal, y 4 W Tru puede elegir bien Auto, bien entre 1 Ω y 1 G Ω . En los modos 2 W HV y 4 W HV, los rangos disponibles abarcan entre 10 M Ω y 10 G Ω . Resalte la opción correspondiente y pulse **SELECT**.

F2 (Resolución [Resolution]): La resistencia tiene una resolución de entre 4 1/2 dígitos y 8 1/2 dígitos. El valor predeterminado es de 7 1/2 dígitos. Seleccione la resolución con las teclas programables o use las teclas de navegación y pulse **SELECT**.

F3 (Modo [Mode]): Hay cinco modos de resistencia: 2 W normal (2W Normal), 4 W normal (4W Normal), 4 W Tru, 2 W HV y 4 W HV. Consulte *Modos de resistencia*.

F4 (LoI): Esta tecla programable distingue contextos y está disponible para todos los modos, a excepción de 2 W HV y 4 W HV. Para muchos de los rangos de ohmios, al **activar** LoI se modifica la corriente de medición, lo que reduce el sobrecalentamiento del DUT, o se evita la conducción en cualquier unión semiconductor en paralelo. Los mismos 10 rangos (de 1 ohmio a 1 gigaohmios) están disponibles tanto con LoI **activado** como **desactivado**. El rango y la corriente utilizados para cualquier rango se muestran en la sección de información de la pantalla. Consulte la tabla 9 para conocer el estímulo de corriente utilizado en función del rango de ohmios del producto.

Nota

Con **Lol activado**, el comportamiento de la selección de rango automática se modifica de forma que el producto no seleccione un rango automáticamente a partir del rango entre 10 k Ω y 100 k Ω , ni del rango entre 100 M Ω y 1 G Ω . El motivo de la elección de este algoritmo es el cambio de cumplimiento de la tensión de 0,2 V a 2 V y de 2 V a 20 V en las respectivas transiciones de rango. Un cumplimiento de mayor valor puede afectar negativamente a una unión semiconductor. El comportamiento de descenso automático de rango es el mismo que con **Lol desactivado**.

F5 (**Configuración de medición [Measure Setup]**): Establece la apertura del convertidor A/D y del filtro de ohmios. Las opciones de Apertura (Aperture) son las siguientes:

- Auto, Automático rápido (Auto Fast)
- Manual

Al seleccionar Manual, utilice las teclas programables y el teclado numérico para editar la apertura por PLC y tiempo. El menor tiempo de apertura es 0 ns, con incrementos de 200 ns y un límite de tiempo superior de 10 segundos.

PLC hace referencia a ciclos de línea de potencia (por sus siglas en inglés). Un PLC a una línea de 50 Hz es 20 ms; un PLC a una línea de 60 Hz es 16,67 ms. La apertura mínima que se puede configurar mediante PLC es de 0,01. El límite superior es el equivalente PLC de 10 segundos, por lo que está determinado por el ajuste de la frecuencia de línea (Configuración de instrumento [Instrument Setup]). Para un ajuste de línea de 50 Hz, el máximo es 500 PLC, y para un ajuste de 60 Hz es de 600 PLC.

Cuando la apertura viene establecida por el tiempo, la pantalla muestra el PLC equivalente más cercano a la precisión de PLC de 0,01. Cuando la apertura viene establecida por el PLC, la pantalla muestra la apertura en segundos con una resolución de 200 ns.

Utilice las teclas de navegación y **SELECT** para seleccionar el método de ajuste de apertura. Los ajustes de apertura para Auto y Automático rápido (Auto Fast) para distintos ajustes de resolución se muestran en la tabla 8.

Tabla 8. Ajustes de Apertura (Aperture)

Resolución	Automático rápido (Auto Fast)	Auto
4	200 μ s	2 ms
5	2 ms	1 PLC
6	1 PLC	0,1 s
7	0,2 s	1 s
8	2 s	10 s

El filtro de ohmios se selecciona con las teclas de navegación y **F1** (**desactivado**) o **F2** (**activado**). El filtro de ohmios es un filtro analógico de un solo polo para un mayor rechazo del ruido. El anunciador del filtro de la sección de información de la pantalla indica que el filtro está activo. El filtro de ohmios no está disponible para el modo 4 W Tru Ω (4W Tru Ohms).

Nota

La polaridad o la constante de tiempo del filtro se generan mediante un condensador de 22 nF en todo el valor de la resistencia bajo prueba.

Nota

El rango y la resolución seleccionados se recuerdan en los modos Normal, Tru ohm (Ohmios verdaderos) y HV. Por ejemplo, si estuvieran establecidas las opciones Auto y 8 dígitos (8 Digits) en el modo 2 W normal (2W Normal), también lo estarían en 4 W normal (4W Normal). Si 4 W Tru (4W Tru) está establecido en el rango de 100 ohmios y 7 dígitos (7 Digits), los ajustes de Rango (Range) y Resolución (Resolution) de los modos 2 W normal (2W Normal) y 4 W normal (4W Normal) no se verían afectados. Lo mismo ocurriría para los modos de ohmios 2 W HV (2W HV) y 4 W HV (4W HV), que tendrían sus propios valores de ajuste de rango y resolución.

Es posible establecer individualmente la opción Lol para 2 W normal (2W Normal), 4 W normal (4W Normal) y 4 W Tru (4W Tru), y el valor correspondiente se recordaría en dichos modos.

El ajuste de Apertura (Aperture) (en Configuración de medición [Measure Setup]) se mantiene igual para todos los modos de ohmios, de manera que, una vez establecido, se utiliza para todos los demás modos.

La opción de activación del filtro se aplica para el correspondiente modo para el que se haya activado. Además, es posible establecerlo por separado para cualquiera de los modos, salvo para 4 W Tru (4W Tru), en el que no está permitida la activación de filtros.

Modos de resistencia

Al pulsar **F3** (**Mode [Modo]**) en el menú Ohmios (Ohms), se presentan diferentes modos de realizar mediciones de resistencia:

- **2 W normal Ω (2W Normal Ω):** Este es el ajuste seleccionado de forma predeterminada. Emplea corrientes de estímulo que equilibran el valor de sobrecalentamiento hasta el mínimo de la medición de resistencia con un bajo ruido de lectura. Hay 10 rangos disponibles: de 1 Ω a 1 G Ω . En este modo se realizan mediciones de 2 hilos. El rango y la corriente utilizados para cualquier rango se muestran en la sección de información de la pantalla. Consulte la tabla 9 para conocer el estímulo de corriente utilizado en función del rango de ohmios del producto.
- **4 W normal (4W Normal):** Este ajuste es el mismo que 2 W normal (2W Normal) salvo por el hecho de que las mediciones se realizan con el método de medición de 4 hilos.
- **4 W Tru Ω (4W Tru Ω):** Con el método de medición de 4 hilos, este modo emplea una configuración de Tru Ω (Tru Ohms) y efectúa dos mediciones por lectura. La segunda medición se realiza con la corriente invertida con respecto a la primera. Las dos mediciones se combinan para eliminar los efectos de cualquier FEM externa que pueda existir. Este modo permite realizar mediciones de resistencia de 4 hilos en rangos de década de entre 1 Ω y 10 k Ω y con selección de rango automática. La corriente de estímulo se suministra a través de la resistencia de prueba, desde los terminales INPUT HI y LO del producto, y la diferencia de potencial resultante se detecta mediante los terminales SENSE HI y LO. El rango y la corriente utilizados para cualquier rango se muestran en la sección de información de la pantalla. Consulte la tabla 9 para conocer el estímulo de corriente utilizado en función del rango de ohmios del producto.

- **2 W HV Ω (2W HV Ω):** Este modo permite realizar mediciones de resistencia de 2 hilos en rangos de década de entre 10 M Ω y 10 G Ω . La medición se efectúa a alta tensión con una fuente de corriente de alto cumplimiento. El aumento de corriente resultante en la resistencia desconocida elimina incertidumbres debidas a fugas y corrientes de polarización. HV Ω también puede utilizarse conjuntamente con el modo Normal Ω para calcular el coeficiente de tensión de la resistencia desconocida. La tensión MÁXIMA que puede aparecer a través de la resistencia medida es de 240 V. Con esta función no existe el rango automático. El rango y la corriente utilizados para cada rango se muestran en la sección de información de la pantalla. Consulte la tabla 9 para conocer el estímulo de corriente utilizado en función del rango de ohmios del producto.
- **4 W HV Ω (4W HV Ω):** Este modo es el mismo que el de 2 W HV (2W HV) salvo por el hecho de que emplea el método de medición de 4 hilos.

Advertencia

Para evitar posibles choques eléctricos, fuego o lesiones personales:

- **No conecte una capacitancia externa de más de 50 nF a los terminales del producto. La tensión máxima en la resistencia medida o los terminales abiertos del producto durante el uso de la función HV Ω es de 240 V. La corriente máxima que obtendrá el producto durante el uso de HV Ω es de 10 μ A (LO a HI), o bien de 2,0 mA (GUARD a HI si está seleccionada la opción Protector ext. [Ext. Guard]). No se considera que estas características tengan tensión peligrosa conforme a las normas de seguridad aplicables a este producto. No obstante, los condensadores (de más de 50 nF) externos al producto pueden acumular una carga que resulte MORTAL durante la realización de una medición HV Ω . NO TOQUE los terminales del producto o los circuitos bajo prueba a menos que esté seguro de poder hacerlo.**
- **No sobrepase el valor de la categoría de medición (CAT) del componente individual de menor valor de un producto, sonda o accesorio.**
- **Utilice únicamente sondas, cables de prueba y accesorios que tengan la misma categoría de medición, tensión y valores de amperaje que el Producto.**

Los valores de estímulo de corriente se indican en la tabla 9 para cada uno de los cinco modos de resistencia.

Tabla 9. Niveles de estímulo de ohmios para cada modo

Rango	2 W y 4 W normal	2 W y 4 W normal con Lol activado	4 W Tru Ω	Tru Ω Lol, 4 W Tru Ω con Lol activado	2 W y 4 W HV Ω
1 Ω	100 mA	100 mA	± 100 mA	± 100 mA	No disponible
10 Ω	10 mA	10 mA	± 10 mA	± 10 mA	No disponible.
100 Ω	10 mA	1 mA	± 10 mA	± 1 mA	No disponible.
1 kΩ	1 mA	100 μA	± 1 mA	± 100 μA	No disponible.
10 kΩ	100 μA	10 μA	± 100 μA	± 10 μA	No disponible.
100 kΩ	100 μA	10 μA	No disponible	SA	No disponible
1 M Ω	10 μA	1 μA	No disponible	SA	No disponible
10 MΩ	1 μA	100 nA	No disponible	No disponible	10 μA
100 MΩ	100 nA	10 nA	No disponible	No disponible	1 μA
1 GΩ	10 nA	10 nA	No disponible	No disponible	100 nA
10 GΩ	No disponible	SA	SA	No disponible	10 nA

Medición de resistencia

Mediciones de 2 hilos

En muchas aplicaciones será suficiente la disposición sencilla de 2 hilos. Consulte la figura 5. No obstante, el valor indicado incluye la resistencia de los cables de conexión.

Utilice un cable de par trenzado apantallado, preferiblemente con aislamiento de PTFE, para reducir las tensiones inducidas, la carga inducida y la resistencia a las fugas de la derivación, en particular si el valor de R_x es elevado.

La medición de resistencia de 2 hilos no está disponible en una configuración Tru Ω (Tru Ohms) y no es apta para utilizarse en el rango de 1 Ω , incluso si la resistencia del cable queda anulada. En este último caso, una compensación de valor cero para las contribuciones que efectúan el cable y la resistencia interna pueden limitar la lectura a escala completa. Las mediciones de 2 hilos de más de 1,5 Ω deben realizarse con rangos superiores.

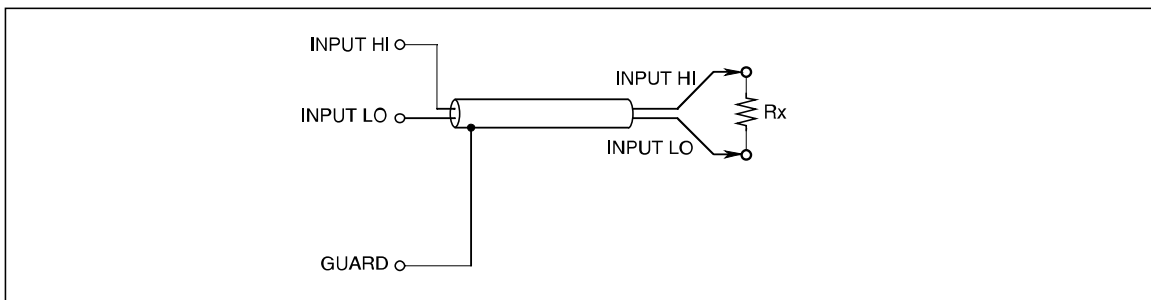


Figura 5. Mediciones de 2 hilos

adj091f.emf

Mediciones de 4 hilos

Con una conexión de 4 hilos, las resistencias de los conductores tienen un efecto inapreciable, mostrándose solamente el valor de R_x . Consulte la figura 6.

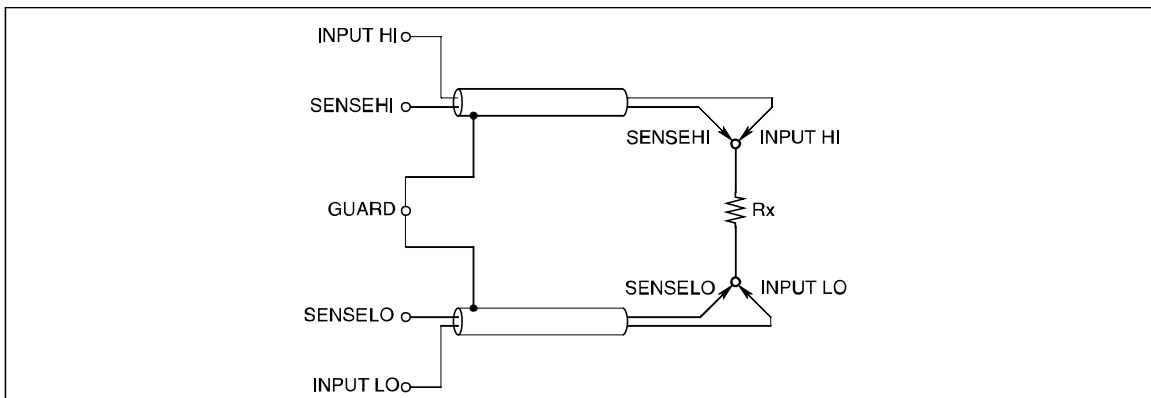
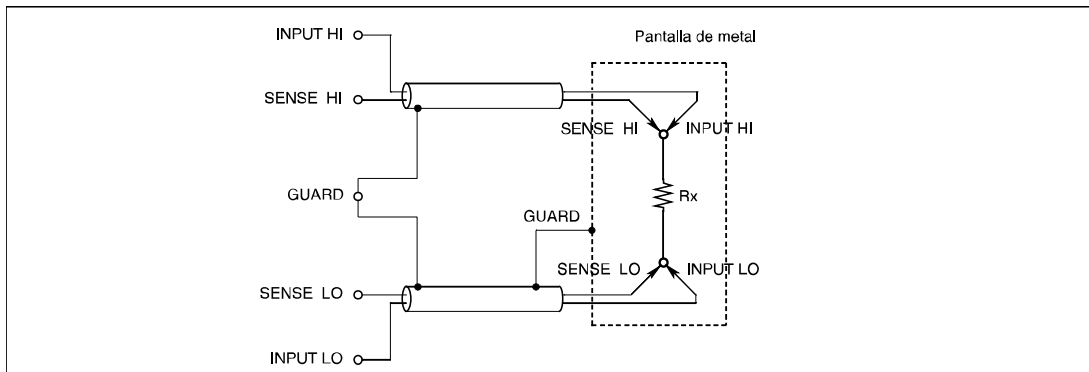


Figura 6. Mediciones de 4 hilos

adj092f.emf

Mediciones de alta resistencia de 4 hilos

A la hora de realizar mediciones de resistencia muy elevada (de más de aproximadamente 1 MΩ), es posible enrollar una pantalla metálica alrededor de la resistencia para reducir el ruido, originado normalmente por la inyección de carga. Conecte el terminal **GUARD** a la pantalla para interceptar fugas con la pantalla (en paralelo con la resistencia desconocida). La resistencia bajo prueba no debe estar puesta a tierra, ya que, de hacerse, la medición presentaría un mayor ruido. Consulte la figura 7.



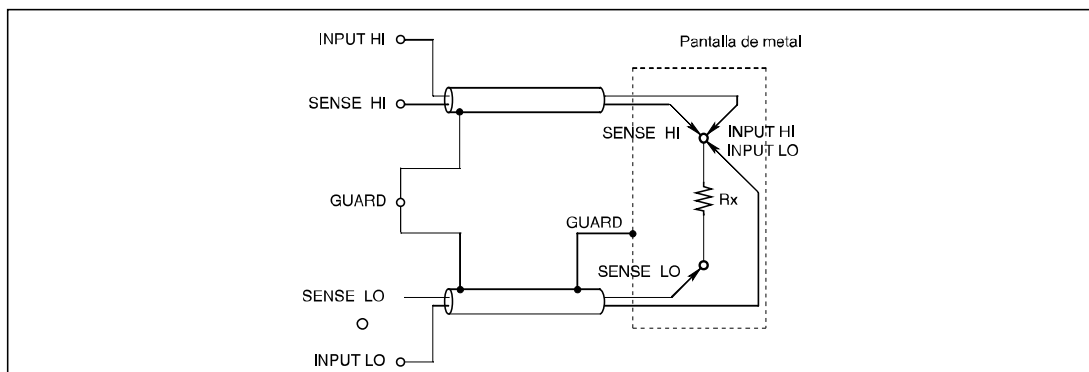
igj093f.emf

Figura 7. Mediciones de alta resistencia de 4 hilos

Resistencia cero de 4 hilos

Para garantizar la precisión en las mediciones de resistencia, es esencial utilizar una fuente de cero debidamente conectada al realizar una operación de entrada de cero antes de realizar una serie de mediciones. La disposición recomendada indicada en la figura 8 garantiza la eliminación de los efectos de FEM térmica e inducida, y los efectos de la corriente de polarización, relacionados con el producto y los cables de medición.

Se suministran dos accesorios de puentado de precisión de 4 hilos. Consulte *Accesorios*. Instalados en los terminales INPUT HI, INPUT LO, SENSE HI y SENSE LO, proporcionan un método para establecer en cero las entradas del producto en los terminales. El uso de un dispositivo de puentado de 4-hilos en los terminales del producto no soluciona las posibles causas de error en los cables de medición.



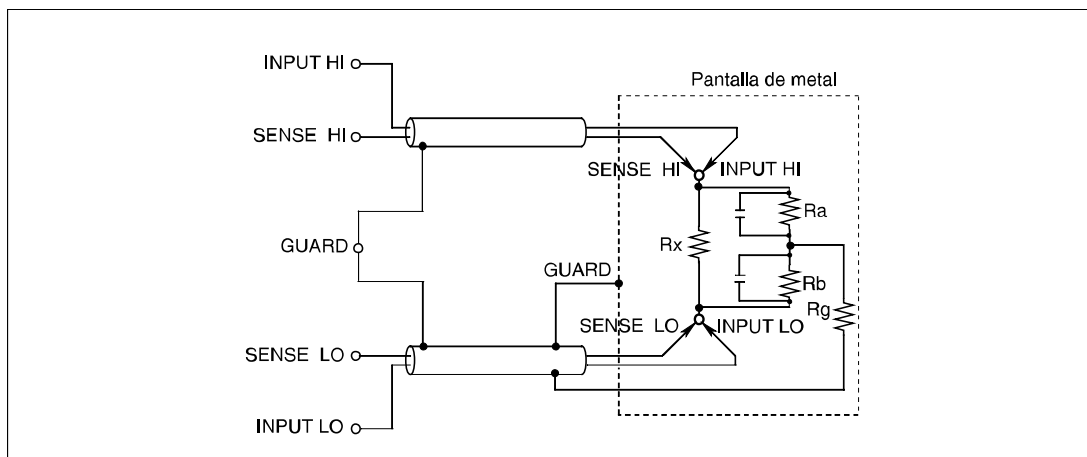
igj094f.emf

Figura 8. Mediciones de resistencia cero de 4 hilos

Protección Ω (Ω Guard)

En la función de resistencia, con **Protector ext.** (Ext. Guard) seleccionado (consulte también *Selección del terminal de entrada*), el terminal GUARD funciona a modo de **Protección Ω** (Ω Guard). Utilice el terminal GUARD a modo de protección Ω y la función de protección Ω puede realizar mediciones de resistencia "dentro del circuito" protegiendo rutas de resistencia en paralelo. En consecuencia, solo se muestra el valor de Rx.

De igual forma, utilice **Protección Ω (Ω Guard)** para reducir el tiempo de estabilización en caso de que Rx esté derivado por cualquier capacitancia y de que haya un punto de derivación apto disponible. Las conexiones para la realización de mediciones de **Protección Ω (Ω Guard)** se indican en la figura 9. Pulse **INPUTS** y seleccione **Protector ext. (Ext. Guard)** para activar o desactivar la protección externa. Consulte la tabla 10.



igi095f.emf

Figura 9. Mediciones de protección de ohmios

Tabla 10. Resistencias mínimas de protección

Rango	Valor mínimo de Ra y Rb
1 Ω , 10 Ω	100 Ω
100 Ω	1 k Ω
1 k Ω , 10 k Ω , 100 k Ω , 1 M Ω	10 k Ω
10 M Ω , 100 M Ω , 1 G Ω , 10 G Ω	100 k Ω

Siempre que Ra y Rb sean superiores a los valores indicados en la tabla 10, y que la resistencia de **Protección Ω** (Rg) sea $<1 \Omega$, es posible calcular el valor real a partir del valor de Rd mostrado de la siguiente forma:

$$R_x = R_d \times (1 + E)$$

La fracción de desvío E se puede encontrar dentro del 1 % con la siguiente fórmula simplificada:

$$E = (R_d \times R_g) / (R_a \times R_b)$$

(Donde Rg es la resistencia de cable de **Protección Ω (Ω Guard)** procedente de la unión de Ra y Rb)

Por ejemplo:

Si $R_d = 100 \Omega$, $R_g = 1 \Omega$, $R_a = R_b = 10 \text{ k}\Omega$, el valor de E se obtiene de la siguiente forma:

$$E = (100 \times 1) / (10 \text{ k} \times 10 \text{ k}) = 10^{-6} \text{ (1 ppm de lecturas)}$$

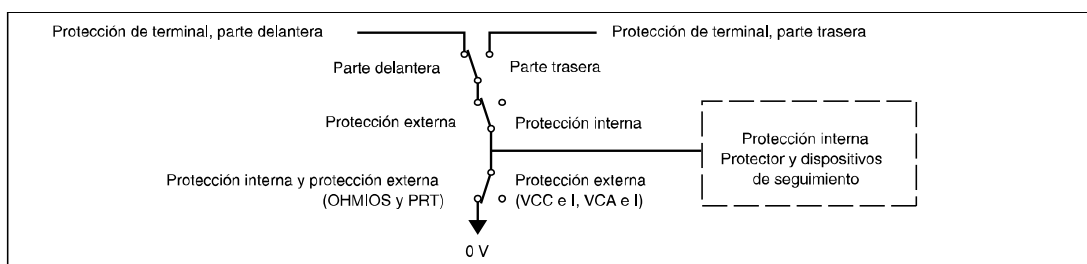
Por tanto, el valor de Rx se calcula de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} R_x &= 100 \times (1 + 10^{-6}) \text{ ohmios,} \\ &= 100,0001 \text{ ohmios} \end{aligned}$$

Conexiones internas de protección

Protección externa (External Guard) no seleccionada (**desactivada**): En las funciones de Ohmios (Ohms) o PRT, los terminales GUARD de los paneles delantero y trasero están aislados tanto entre sí como de cualquier conexión interna. Los protectores internos y los dispositivos de seguimiento se conectan directamente a la tensión de 0 V interna.

Protección externa (External Guard) seleccionada (**activada**): En las funciones de Ohmios (Ohms) o PRT, al seleccionar Protección externa (External Guard) se proporciona una función de protección de ohmios. Los protectores internos, los dispositivos de seguimiento y el terminal GUARD delantero o trasero seleccionado se conectan a la tensión de 0 V interna. Consulte la figura 10. Consulte *Selección del terminal de entrada* para obtener más información.



lgi062f.emf

Figura 10. Conexiones internas de protección

Digitalizar (Digitize)

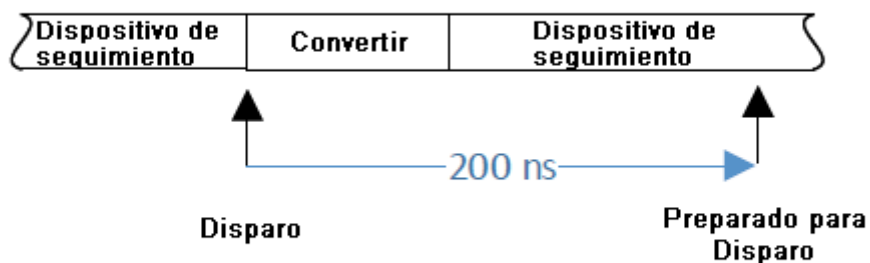
La función Digitalizar (Digitize) captura una señal analógica continua en una secuencia de intervalos de tiempo discretos. Una manera de consultar los datos es utilizar la función de creación de diagramas de dominio de frecuencia de análisis del producto. Con otro posprocesamiento que utilice un programa externo, es posible transformar los datos capturados en información aún más útil. Un ejemplo es la transformación de los datos capturados mediante la transformada de Fourier para calcular el ángulo de fase relativo y la magnitud de los componentes relacionados armónicamente de una señal. El producto cuenta con amplias capacidades de disparo y sincronización para permitir una captura precisa de los datos para la transformada de Fourier. Consulte *Mediciones de disparo*.

Todos los aspectos del disparo de una adquisición de datos con la función Digitalizar (Digitize) están controlados por el subsistema de disparo del producto. Consulte antes *Mediciones de disparo* para utilizar Digitalizar (Digitize) a la máxima capacidad. En el subsistema de disparo hay una diferencia notable entre la función Digitalizar (Digitize) y las demás funciones. El estado de funcionamiento libre de disparo (Iniciar [Initiate] en modo Continuo [Continuous] ENCENDIDO [ON]) no se admite con Digitalizar (Digitize). Al pulsar **DIGITIZE**, se establece el subsistema de disparo del producto en estado de inactividad (Iniciar [Initiate] en modo Continuo [Continuous] APAGADO [OFF]) y se cancela cualquier ciclo de disparo activo.

Nota

La adquisición de datos en Digitalizar (Digitize) se inicia desde el panel delantero al pulsar **TRIGGER**, o bien mediante un comando remoto. No es posible iniciar la adquisición con **RUN/STOP**. **RUN/STOP** se utiliza normalmente para alternar entre el estado de funcionamiento libre (Iniciar [Initiate] en modo Continuo [Continuous] ENCENDIDO [ON]) y el de inactividad (Iniciar [Initiate] en modo Continuo [Continuous] APAGADO [OFF]) del subsistema de disparo. Digitalizar (Digitize) no cuenta con estado de funcionamiento libre para el disparo. **RUN/STOP** puede utilizarse para detener una adquisición, si se desea.

Digitalizar (Digitize) emplea un convertidor analógico a digital de alta velocidad para capturar señales de entrada. La función Digitalizar (Digitize) cuenta con un circuito de seguimiento que realiza un seguimiento de la entrada analógica. Cuando se produce un disparo, el valor del circuito de seguimiento se mantiene y se convierte en un valor digital. El proceso de conversión tarda aproximadamente 85 ns. Una vez finalizada la conversión, vuelve a iniciarse el seguimiento de la señal. Se necesita otro seguimiento de 115 ns antes de que el convertidor analógico a digital esté listo para otro disparo. Consulte la figura 11.



iei191.png

Figura 11. Seguimiento y sincronización de conversión de Digitalizar (Digitize)

La Apertura (Aperture) de Digitalizar (Digitize) se define como la diferencia de tiempo entre que se produce el disparo y el tiempo de mantenimiento del valor de seguimiento. El valor predeterminado es de 0 ns, lo que significa que el valor analógico se mantiene en 0 ns durante el tiempo en el que se produzca el disparo. (En realidad, en el circuito existen latencias de hasta 10 ns). El proceso completo de una lectura tarda 200 ns, lo que proporciona una frecuencia de disparo máxima de 5 MHz para Digitalizar (Digitize). Los ajustes de Apertura (Aperture) que tengan un valor distinto de 0 ns emplean un algoritmo de promedio. Por ejemplo, un ajuste de Apertura (Aperture) de 200 ns promedia dos muestras tomadas con una diferencia de 200 ns entre sí. En este caso, se tardan otros 200 ns en procesar los datos, lo que da como resultado un periodo de adquisición de 200 ns + 200 ns, es decir, 400 ns. En la Figura 12 se muestran ejemplos de diferentes ajustes y valores de muestra de Apertura (Aperture).

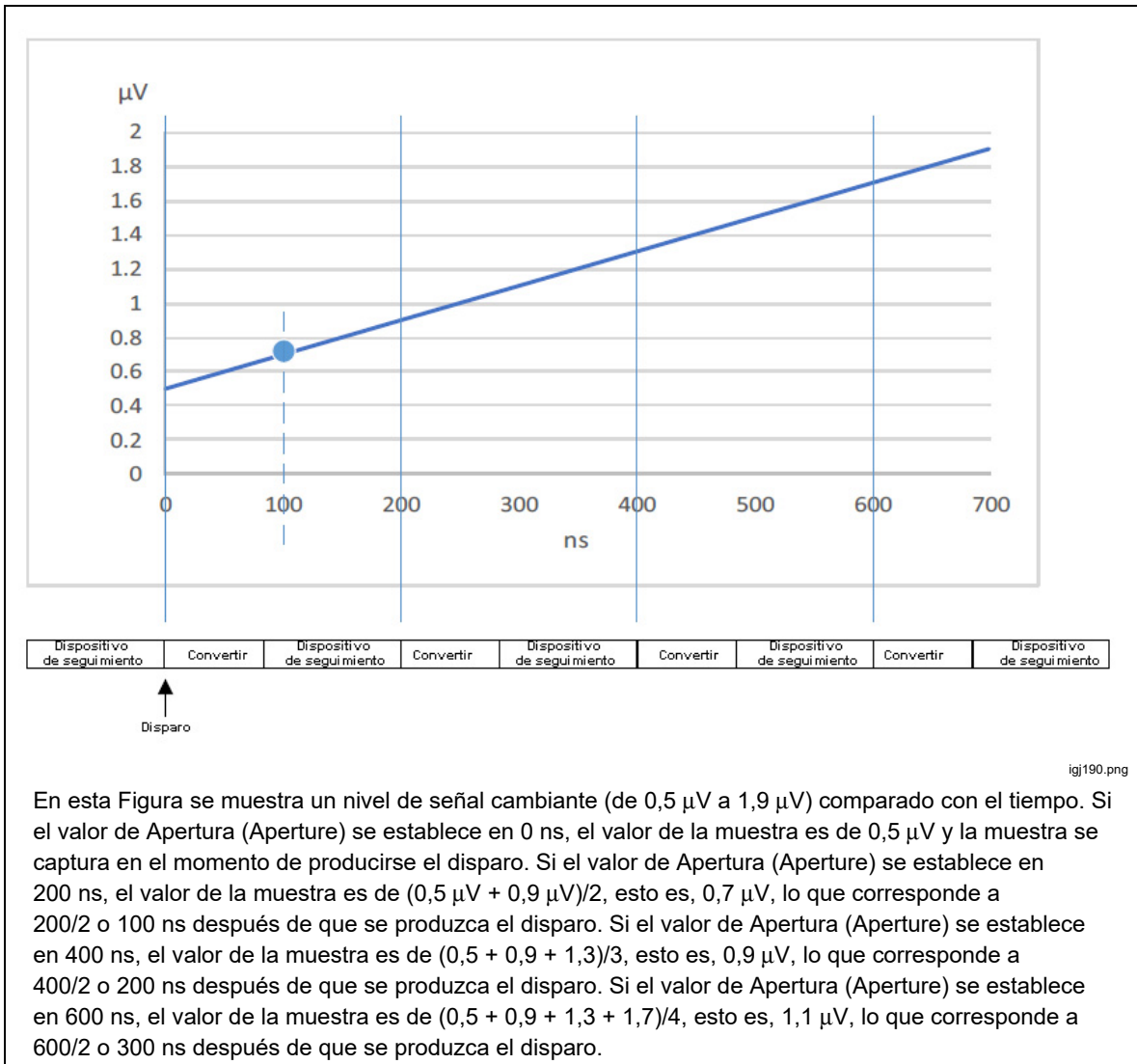
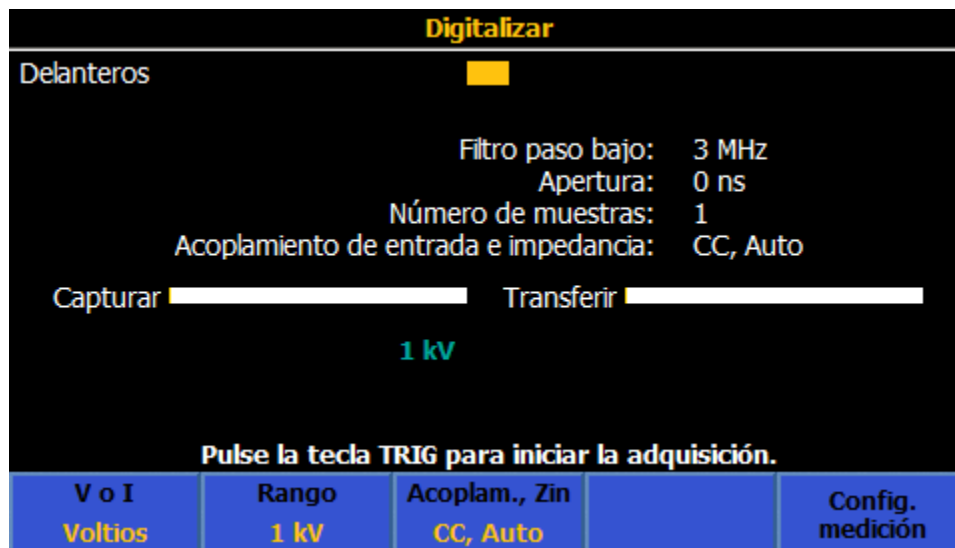


Figura 12. Ajustes y valores de muestra de Apertura (Aperture)

Menú Digitalizar (Digitize)

Pulse **DIGITIZE** para acceder al menú Digitalizar (Digitize). Todos los parámetros que aparecen en la pantalla son informativos y se establecen con las teclas programables de Digitalizar (Digitize) y **TRIG SETUP**. Consulte la pantalla que aparece a continuación:



igi032.png

Número de muestras (Number of Samples) es un parámetro clave que debe modificarse al utilizar Digitalizar (Digitize). El valor predeterminado es 1. Es posible modificarlo en los menús Configuración de disparo (Trigger Setup). En la mayoría de aplicaciones, el valor de Número de muestras (Number of Samples) se modifica estableciendo el valor de Disparos/Rearme (Recuento) (Triggers/Arm [Count]) del menú Configuración de disparo (Trigger Setup). Puede haber situaciones en las que sea necesario establecer el recuento de las otras dos capas de disparo, Arm2 y Arm1, en valores distintos de 1. Si se modifican las demás capas, el Número de muestras (Number of Samples) de Digitalizar (Digitize) es el producto de todos los ajustes de recuento de cada capa Disparo (Trigger). Por ejemplo, establecer la capa Disparo (Trigger) Disparos/Rearme (Recuento) (Triggers/Arm [Count]) en 3 y el Recuento (Count) de Arm2 en 1e6 da como resultado un Número de muestras (Number of Samples) de 3e6. El valor máximo de Número de muestras (Number of Samples) es de 10e6 con las marcas de tiempo desactivadas y de 5e6 con las marcas de tiempo activadas.

Digitalizar (Digitize) cuenta con las siguientes teclas programables:

F1 (V o I [V or I]): Permite seleccionar la ruta de señal de tensión o corriente. Para la opción Voltios (Volts), se utilizan los terminales HI y LO. Para la opción Amperios (Amps), se utilizan los terminales A y LO.

F2 (Rango [Range]): Selecciona el rango de la ruta de señal. Los rangos de tensión disponibles son 100 mV, 1 V, 10 V, 100 V y 1 kV. Los rangos de corriente disponibles son 10 μ A, 100 μ A, 1 mA, 10 mA, 100 mA, 1 A, 10 A y 30 A (solo 8588A) desde las entradas delanteras. Si se utilizan las entradas traseras, los rangos de 10 A y 30 A no están disponibles.

F3 (Acoplam., Zin [Coupling, Zin]): Para la opción de Voltios (Volts), permite seleccionar el acoplamiento de entrada e impedancia. Las opciones disponibles son: CC, Auto (DC, Auto); CC, 1 M Ω (DC, 1 M Ω); CC, 10 M Ω (DC, 10 M Ω); CA, 1 M Ω (AC, 1 M Ω), y CA 10 M Ω (AC, 10 M Ω). Para la opción de Amperios (Amps), **F3** permite seleccionar el acoplamiento de entrada: CC, Auto (DC, Auto) o CA, Auto (AC, Auto). Es posible que existan diferencias en las especificaciones basadas en el acoplamiento de entrada e impedancia. Consulte *Especificaciones*.

F5 (**Configuración de medición [Measure Setup]**): En este menú es posible seleccionar un filtro de paso bajo de 100 kHz o 3 MHz, o bien desactivar el filtro, además de establecer el valor de apertura. El filtro de paso bajo se introduce tras el acondicionamiento de la señal y antes del convertidor analógico a digital de alta velocidad. El valor predeterminado es de 3 MHz. El valor de apertura del convertidor analógico a digital tiene un valor predeterminado de 0 ns. Por tanto, el convertidor analógico a digital digitaliza la entrada en el momento de producirse el disparo. El proceso completo de una lectura tarda 200 ns, lo que proporciona una frecuencia de disparo máxima de 5 MHz. El valor de apertura puede establecerse entre 0 ns y 3 ms en incrementos de 200 ns hasta 1 ms y en incrementos de 100 µs desde 1 ms hasta 3 ms.

Ejemplos de digitalización

- 1) En este sencillo ejemplo se capturan 1 000 000 de lecturas y se muestra la señal resultante utilizando Analizar (Analyze). Desde un estado predeterminado de activación de la alimentación:
 1. Pulse **DIGITIZE**.
 2. Seleccione el rango de 10 V con la tecla programable **F3** (**Rango [Range]**).
 3. Pulse **TRIG SETUP** y establezca Disparos/Rearme (Recuento) (Triggers/Arm [Count]) en 1 000 000.
 4. Pulse **BACK** para volver al menú Digitalizar (Digitize).
 5. Aplique una señal sinusoidal de 10 V y 10 Hz a la entrada.
 6. Pulse **TRIGGER** para capturar la señal.
 7. Pulse **ANALYZE** para observar dos ciclos de la señal capturada.
- 2) Capture 10 000 muestras de una señal de 10 Vrms y 10 kHz con una precisión de al menos el 0,01 %:

Teniendo en cuenta la teoría de Nyquist para la transformación posprocesal de datos en el dominio de frecuencia, es necesario efectuar al menos dos muestreos de la frecuencia de señal, por lo que debe establecer la frecuencia de muestreo en 20 kHz u otro valor superior. Con respecto a las especificaciones del producto, 50 kHz satisfacen la necesidad de precisión y ofrecen una rapidez superior a dos veces la de la señal, por lo que es una buena opción. Consulte *Especificaciones*. Para establecer el subsistema de disparo, pulse **TRIG SETUP**. Puede establecer la frecuencia de muestreo de forma indirecta con la opción Temporizador (TIMER) del subsistema de disparo. Si el intervalo de Temporizador (TIMER) tiene un valor más prolongado que el de otros ajustes de retardo del subsistema de disparo, la frecuencia de disparo será el valor recíproco del intervalo de Temporizador (TIMER). El tiempo de apertura debería ser inferior al periodo de la muestra para evitar errores por "disparos demasiado rápidos". Los errores por "disparos demasiado rápidos" pueden producir un número de lecturas inesperado que difiera del valor de ajuste del recuento de disparos. En este ejemplo, establezca el periodo de apertura en 10 µs, ½ del valor del periodo de 50 kHz. El valor de Apertura (Aperture) se establece con **F5** (**Configuración de medición [Measure Setup]**) en el menú superior de Digitalizar (Digitize). Consulte la tabla 11.

Tabla 11. Ejemplo 2 de Digitalizar (Digitize)

Acción	Comentario
Pulse DIGITIZE .	Interrumpe cualquier ciclo de disparo activo. Subsistema de disparo (Trigger) en estado de inactividad (INIT:CONT OFF).
Si no se encuentra ya en el modo de tensión, pulse F1 (V o I [V or I]) para seleccionar Tensión (Voltage).	
Pulse F2 (Rango [Range]) y seleccione el rango de 10 V .	
Pulse F5 (Configuración de medición [Measure Setup]), establezca un valor de apertura de 10 μ s y desactive el filtro de paso bajo.	El valor de apertura que se seleccione afecta tanto al ruido como al ancho de banda, por lo que afectará a la precisión general. La señal de entrada se promedia durante el tiempo de muestra. Si la magnitud de la señal se modifica durante la apertura, se produce un error de magnitud. Aunque el ruido aumenta a medida que se reduce la apertura, el error de magnitud disminuye. El tiempo de apertura debería ser inferior al periodo de la muestra para evitar errores por "disparos demasiado rápidos".
Pulse F3 (Acoplam., Zin [Coupling, Zin]) y seleccione el acoplamiento de entrada y la impedancia que necesite.	Para rangos de tensión ≤ 10 V, utilice CC, Auto (DC, Auto). Para los rangos de 100 V y 1000 V, utilice CC, 1 M (DC, 1M) para conseguir un rendimiento óptimo.
Conecte la señal que se vaya a muestrear a los terminales de entrada activos.	Se hace en este momento para proporcionar tiempo para que los circuitos de acondicionamiento de la señal se estabilicen.
Pulse TRIG SETUP .	
Pulse F1 (Resetear a val. pred. [Reset to Defaults]) para restablecer los ajustes predeterminados del subsistema de disparo	Los ajustes predeterminados pertinentes para este ejemplo son los siguientes: ARM2:SOURce IMM ARM2:COUNT 1 ARM2:ECOUNT 1 ARM1:SOURce IMM ARM1:COUNT 1 ARM1:ECOUNT 1

Tabla 11 Ejemplo 2 de Digitalizar (Digitize) (continuación)

Acción	Comentario
Utilice las teclas de navegación y pulse SELECT para establecer la primera fila, Evento-disparo (Trigger Event), en Temporizador (Timer) . Pulse BACK para volver a la parte superior del menú Configuración de disparo (Trigger Setup) y verifique que Evento-disparo (Trigger Event) esté establecido en Temporizador (Timer) .	
Utilice las teclas de navegación para desplazarse hacia la segunda fila (Temporizador [Timer]) y establezca la opción de Temporizador (Timer) en 20 μ S.	La frecuencia de muestreo es igual a 1/temporizador o 50 kHz
Pulse BACK para volver a la parte superior del menú Configuración de disparo (Trigger Setup).	
Seleccione Disparos/Rearme (Recuento) (Triggers/Arm [Count]) y establézcalo en 10 000.	La opción de recuento indica el número de muestras que se tomarán. Un recuento de 10 000 hará que se activen 10 000 muestras antes de que el subsistema de disparo vuelva al estado de inactividad.
Establezca Retardo (Delay) en cero.	Establecer Retardo (Delay) en cero garantiza que si los ajustes de Retardo (Delay) y Posponer (Holdoff) suman un valor superior al del periodo de disparo, harán que la frecuencia de disparo sea inferior a 1/temporizador.
Establezca la opción Posponer (Holdoff) en 0 s.	El periodo de la opción Posponer (Holdoff) se produce después de haberse iniciado la adquisición; no obstante, de ser más prolongado que el intervalo de disparo, hará que la frecuencia de disparo sea inferior a 1/temporizador.
Pulse BACK dos veces.	Vuelve a la función Digitalizar (Digitize).
Pulse TRIGGER para iniciar la adquisición.	El producto captura 10 000 lecturas y guarda los datos en la memoria.

Cuando las barras de captura y transferencia pasen de color blanco a verde, los datos se habrán capturado y podrán analizarse con **ANALYZE**, o bien exportarse a un dispositivo de memoria externo para proceder a su análisis en cualquier otro dispositivo. Para exportar los datos a un archivo, pulse **MEM SETUP** para acceder a las opciones de transferencia de datos. Consulte la pantalla que aparece a continuación:



igj033.png

- 3) Capture 4096 muestras de una forma de onda de 1 Vrms y 4 kHz con un periodo de adquisición de 5 μ s y a una frecuencia controlada por una forma de onda de disparo externa de 10 kHz. Consulte la tabla 12.

Tabla 12. Ejemplo 3 de Digitalizar (Digitize)

Acción	Comentario
Pulse DIGITIZE .	Interrumpe el ciclo de disparo activo. Subsistema de disparo en INIT:CONT OFF
Si no se encuentra ya en el modo de tensión, pulse F1 (V o I [V or I]) para seleccionar Tensión (Voltage).	
Pulse F2 (Rango [Range]) y seleccione el rango de 1 V.	
Pulse F5 (Configuración de medición [Measure Setup]) y establezca un valor de apertura de 5 μ s y un filtro de paso bajo, si fuera necesario. Cuando haya terminado, pulse BACK para volver al menú principal Digitalizar (Digitize).	El valor de apertura que se seleccione afectará tanto al ruido como al ancho de banda. La señal de entrada se promedia durante el tiempo de muestra. Si la magnitud de la señal se modifica durante la apertura, se produce un error de magnitud. Aunque el ruido aumenta a medida que se reduce la apertura, el error de magnitud disminuye. El tiempo de apertura debería ser inferior al periodo de la muestra para evitar errores por adquisición de a/d.
Pulse F3 (Acoplam., Zin [Coupling, Zin]) y seleccione el acoplamiento de entrada y la impedancia que necesite.	Para rangos de tensión de 10 V o inferiores, utilice CC, Auto (DC, Auto). Para los rangos de 100 V y 1000 V, utilice CC, 1 M (DC, 1M) para conseguir un rendimiento óptimo.
Conecte la señal que se vaya a muestrear a los terminales de entrada activos.	De este modo, se proporciona tiempo para que los circuitos de acondicionamiento de la señal se estabilicen.
Pulse TRIG SETUP .	
Pulse F1 para restablecer los ajustes predeterminados del subsistema de disparo.	Los ajustes predeterminados pertinentes para este ejemplo son los siguientes: ARM2:SOURce IMM ARM2:COUNT 1 ARM2:ECOUNT 1 ARM1:SOURce IMM ARM1:COUNT 1 ARM1:ECOUNT 1
Pulse SELECT para establecer la opción Evento-disparo (Trigger Event) en Externo (External) en el menú Configuración de disparo (Trigger Setup).	

Tabla 12. Ejemplo 3 de Digitalizar (Digitize) (continuación)

Acción	Comentario
Compruebe que en la segunda fila se indiquen el tipo y la polaridad del borde de disparo necesario. De lo contrario, resalte la fila dos y pulse SELECT para modificar los ajustes.	La opción predeterminada es TTL, negativo (TTL, Negative).
Pulse ▲ o ▼ para resaltar el ajuste Disparos/Rearme (Recuento) (Triggers/Arm [Count]) e introduzca 4096.	Los eventos-disparo de las capas Arm2 y Arm1 del subsistema de disparo se realizan automáticamente, ya que están establecidos en sus valores predeterminados (Inmediato [Immediate]). La capa Trigger (Disparo) admite 4096 disparos externos antes de volver al estado de inactividad.
Establezca Retardo (Delay) en cero.	Establecer el Retardo (Delay) en cero minimiza el retardo (la latencia) entre el borde de disparo y el inicio de la adquisición. Es importante hacerlo en caso de utilizar los datos digitalizados para calcular la relación fase/ángulo de la señal para el disparo.
Establezca Posponer (Holdoff) en cero.	La opción Posponer (Holdoff) evita los errores por disparos demasiado rápidos en caso de que el subsistema de disparo se encuentre en modo de funcionamiento libre sin ningún otro retardo. En este caso, la sincronización se controla mediante una señal externa, por lo que Posponer (Holdoff) debe establecerse en cero.
Pulse DIGITIZE una vez o BACK dos veces.	Vuelve a la función Digitalizar (Digitize)
Conecte la señal de disparo al conector BNC del panel trasero.	El sistema ahora está listo para iniciar la captura de datos.
Pulse TRIGGER para iniciar la adquisición.	El producto captura 4096 lecturas y guarda los datos en la memoria.

Cuando la barra de progreso pase de color blanco a verde, los datos se habrán capturado y podrán analizarse con **ANALYZE**, o bien exportarse a un dispositivo externo para proceder a su análisis en cualquier otro dispositivo. Pulse **MEM SETUP** para acceder a las opciones de transferencia de datos. Consulte la pantalla en *Ejemplos de digitalización*.

Más (More)

Pulse **MORE** para acceder a las siguientes funciones:

- **F1** (Capacitancia [Capacitance])
- **F2** (Potencia de RF [RF Power])
- **F3** (Frecuencia [Frequency])
- **F4** (Derivación ICC ext. [DCI Ext Shunt])
- **F5** (Más [More]) abre las siguientes funciones adicionales:
 - **F2** (Derivación ICA ext. [ACI Ext Shunt])
 - **F3** (PRT)
 - **F4** (Termopar [Thermocouple])

Nota

Tras haber pulsado **F5** (Más [More]), es posible mostrar Derivación ICC ext. (DCI Ext Shunt) con **F1**. Pulse **F5** (Más [More]) de nuevo varias veces para volver a pasar por las opciones empezando por **F1** (Capacitancia [Capacitance]).

Capacitancia (Capacitance) (solo 8588A)

⚠ Precaución

Para evitar posibles daños en el producto o en el equipo sometido a prueba, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión antes de medir la capacitancia. Utilice la función Tensión CC (DC Voltage) para confirmar que el condensador esté descargado.

Pulse **MORE** y, a continuación, **F1** (Capacitancia [Capacitance]) para utilizar la función de medición de capacitancia. Esta función proporciona mediciones de 2 hilos que emplean los terminales V INPUT HI y LO. En caso de tratarse de condensadores polarizados, conecte el lado positivo a LO y el negativo a HI (V Ω), como se indica en la figura 13.

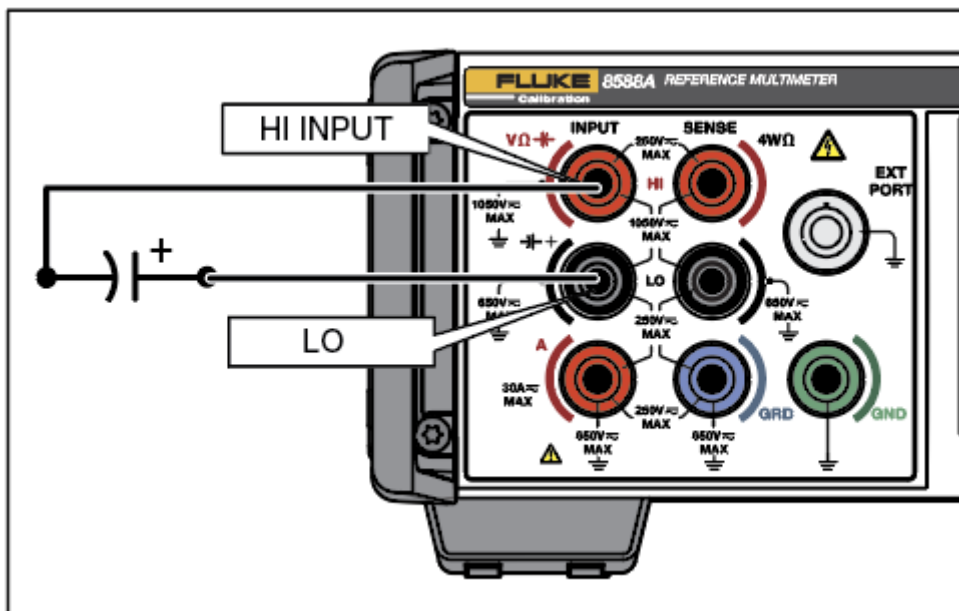


Figura 13. Conexión para la capacitancia

lei188.png

Los rangos disponibles son Auto, 1 nF, 10 nF, 100 nF, 1 μ F, 10 μ F, 100 μ F, 1 mF, 10 mF y 100 mF al utilizar el modo Normal I de capacitancia. El modo Lol está limitado a los rangos Auto, 1 mF, 10 mF y 100 mF.

Menú Capacitancia (Capacitance)

En esta sección se explica el menú Capacitancia (Capacitance).

F1 (Rango [Range]): Es posible seleccionar manualmente cada uno de los rangos de Capacitancia (Capacitance), o bien seleccionar Auto para activar el rango automático de capacitancia. Seleccione el rango con las teclas programables o use las teclas de navegación para resaltar la selección y pulse **SELECT**. Pulse **BACK** para volver a la página de inicio del menú.

F2 (Resolución [Resolution]): La Capacitancia (Capacitance) tiene una resolución de 4 o 5 dígitos. Seleccione la resolución con las teclas programables o use las teclas de navegación para resaltar la selección y pulse **SELECT**. Pulse **BACK** para volver a la página de inicio del menú.

F3 (Lol): Hay disponibles dos niveles de corriente diferentes para realizar mediciones de capacitancia. De forma predeterminada, Lol está desactivado y efectúa mediciones en todos los rangos (de 1 nF a 100 mF). Lol utiliza una corriente de estímulo inferior y está limitado a tres rangos (de 1 mF a 100 mF). Activar Lol puede resultar útil si la corriente predeterminada provoca una sobrecarga en la función de capacitancia de un calibrador para estos rangos. Consulte *Especificaciones*.

Medición de capacitancia

El producto emplea un método de carga/descarga de CC para medir la capacitancia basado en la fórmula $C = I \, dV/dt$. Uno de los usos de la función de capacitancia es la medición de la salida de calibradores multifunción, por ejemplo, el Fluke 5522A. Conecte el terminal INPUT HI del producto al terminal OUTPUT HI del calibrador, y el terminal INPUT LO del producto al terminal OUTPUT LO del calibrador. En caso de tratarse de condensadores polarizados, conecte el lado positivo a LO y el negativo a HI ($V\Omega$), como se indica anteriormente en la Figura 14. La medición de capacitancia es una medición de 2 hilos y la lectura del producto incorpora la capacitancia de los cables de conexión. Utilice la función Cero (Zero) para compensar los cables de conexión. Para ello, conecte un extremo de los cables de conexión al producto y el otro extremo a un circuito abierto colocado sobre una superficie de trabajo no conductora. Pulse **ZERO** y seleccione **F1 (Rango cero [Zero Range])** o **F2 (Función cero [Zero Function])** como corresponda. La función Cero (Zero) puede admitir aproximadamente 200 pF de capacitancia de cables, por lo que Fluke Calibration recomienda utilizar cables de conexión cortos de baja capacitancia. La capacitancia del juego de cables estándar es inferior a 200 pF, lo que lo hace apto para tal fin.

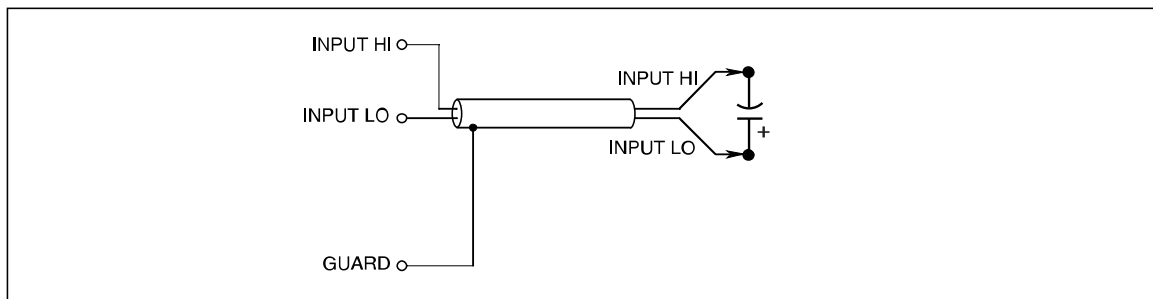


Figura 14. Conexión para mediciones de capacitancia

lei340.emf

El juego de cables estándar se puede utilizar para la mayoría de las mediciones de capacitancia.

Potencia de RF (RF Power) (solo 8588A)

Es posible conectar un sensor de potencia de RF al puerto **EXT PORT** del producto para realizar mediciones de potencia de RF.

A continuación se indican instrucciones de conexión de un sensor de potencia al producto y a un DUT. No efectúe conexiones hasta haber leído todas las precauciones indicadas en dichas instrucciones.

⚠ Precaución

Para evitar dañar el equipo, siga las instrucciones que aparecen a continuación antes de conectar el sensor de potencia el producto o al dispositivo sometido a prueba (DUT).

⚠ Precaución

Los sensores de potencia opcionales contienen componentes que pueden ser destruidos por las descargas electrostáticas. Para evitar esto, no toque el conductor interno del conector RF del sensor y nunca abra el sensor. Nunca exceda el límite máximo de potencia RF del sensor. Incluso breves sobrecargas pueden destruir el sensor.

⚠ Precaución

La interfaz del conector del sensor de potencia en el panel delantero del producto se puede utilizar únicamente con sensores de potencia compatibles. Para evitar daños en el producto, no se permite ninguna otra conexión.

Fluke Calibration suministra un sensor de tipo NRP de forma opcional.

Menú Potencia de RF (RF Power)

Pulse **MORE** y, a continuación, **F2** (**Potencia de RF [RF Power]**) para activar dicha función. Si no hay ningún sensor RF conectado, aparece un mensaje de conexión en la parte inferior de la pantalla que le solicita hacerlo. En esta sección se explica el menú Potencia de RF (RF Power). Consulte la pantalla que aparece a continuación:



igi034.png

Cuando haya algún sensor compatible conectado al puerto **EXT PORT**, en la parte superior del menú Potencia de RF (RF Power) se indican el tipo y el número de serie del correspondiente sensor. En la parte inferior de la pantalla hay dos parámetros que pueden modificarse con las teclas de navegación y el teclado numérico:

Frecuencia (Frequency): Las lecturas de potencia dependen de la frecuencia de la señal que vaya a medirse. Tras haber conectado el sensor, la frecuencia se establece en un valor predeterminado de 50 MHz. Utilice las teclas de navegación o el teclado numérico para modificar la frecuencia en el campo correspondiente. Los valores de frecuencia admisibles están determinados por el sensor conectado y, en general, incluyen 0 Hz.

Nivel de referencia (Reference level): Utilice la opción Nivel de referencia (Reference level) para efectuar mediciones relativas. El valor predeterminado al activar la alimentación es de -99 dBm. Para modificar el nivel de referencia, resalte y seleccione Nivel de referencia (Reference level) con las teclas de navegación. El rango del nivel de referencia va de 99 dBm a -99 dBm. En caso de haber seleccionado otras unidades, el rango del nivel de referencia se muestra en la tabla 13. También es posible establecer el nivel de referencia pulsando **F2** (**Última lectura [Last Reading]**).

Tabla 13. Establecimiento de límites para las unidades del nivel de referencia

Parámetro	Mín.	Máx.
dBm	-99	+99
Vatios	100,03 fW	9,9997 MW
Vrms	2,2364 μ V rms	22,358 kVrms
V pico-pico	6,326 μ V pico-pico	63,24 kV pico-pico
dB μ V	-6,991 dB μ V	206,988 dBV

Teclas programables de Potencia de RF (RF Power)

En esta sección se explican las teclas programables de Potencia de RF (RF Power).

F1 (Lectura [Reading]): elige entre Absoluto (Absolute) o Relativo (Relative). El valor predeterminado es Absoluto (Absolute). Relativo (Relative) muestra mediciones con respecto al nivel de referencia. En el modo relativo, la lectura mostrada corresponde a la lectura absoluta menos el nivel de referencia.

F2 (Última lectura [Last Reading]): al pulsar **F2**, el nivel de referencia se establece en el de la lectura que se muestra actualmente. La función Última lectura (Last Reading) sirve para comprobar la uniformidad de un generador en relación con una frecuencia de referencia. **F2** funciona de la misma forma en los modos absoluto y relativo; es decir, toma cualquier valor mostrado y lo convierte en el nivel de referencia.

F3 (Media [Average]): determina el factor de promedio aplicado por el sensor de potencia de RF. Cuando se establece en Automático (Auto), el sensor de potencia determina de forma continua el factor de promedio que depende del nivel de potencia, con un tiempo de estabilización máximo de 4 segundos para el filtro de promedio del sensor. Alternativamente, se puede seleccionar un valor del factor de promedio específico entre 1 y 32768 en una secuencia 2^n . Utilice las teclas de navegación para seleccionar el factor de promedio.

Utilice los botones del cursor o las teclas programables para seleccionar:

- Auto
- 1
- 2
- 4
- 8
- 16
- 32
- 64
- 128
- 256
- 512
- 1024
- 2048
- 4096
- 8192
- 16384
- 32768

F4 (Unidades [Units]): Las lecturas con estas unidades son: dBm, Vatios (Watts), Vrms, Vp-p y dB μ V. Las unidades se cambian con las teclas de navegación o con las teclas programables correspondientes. El valor de unidad predeterminado es dBm. El producto mantiene las últimas unidades utilizadas hasta que se apaga.

Nota

En la presentación de los valores de lectura en unidades lineales de vatios o voltios, se puede utilizar W, mW, μ W o V, mV, o μ V, en función del valor medido.

Conexión de un sensor de potencia al producto

Para conectar el conector de varias vías del cable de interfaz del sensor de potencia al producto:

1. Retire la tapa de plástico del conector situado en el extremo del cable y guárdelo para su uso en el futuro.
2. Conecte el conector de varias vías al puerto EXT PORT del producto. Empuje firmemente el conector de varias vías hasta que encaje. Consulte la figura 15.

La presencia de un sensor en el Puerto ext. (Ext. Port) se detecta automáticamente. Solo se reconocen los modelos de sensores compatibles. Podría haber un ligero retardo entre la inserción del conector y la finalización del proceso de detección automática.

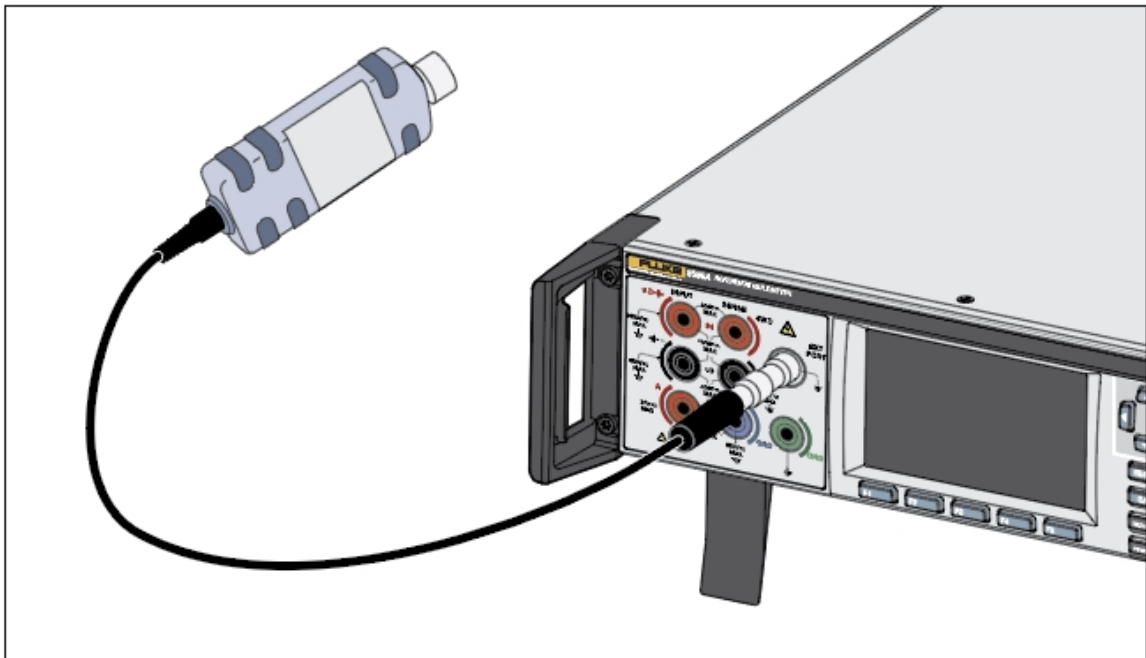


Figura 15. Conexión de un sensor de potencia al producto

iei337.jpg

Conexión de un sensor de potencia a una unidad sometida a prueba

Precaución

Para evitar que el producto resulte dañado:

- **Nunca exceda el límite máximo de potencia de RF. Incluso breves sobrecargas pueden destruir el sensor. Consulte *Especificaciones*.**
- **No toque el conductor interno del conector RF. El sensor de potencia contiene componentes que pueden ser destruidos por las descargas electrostáticas.**

Para conectar un sensor de potencia a un dispositivo bajo prueba (DUT):

1. Retire la tapa de protección de plástico del conector de entrada de RF del sensor y guárdelo para su uso en el futuro.
2. Compruebe que la salida del DUT está apagada o en un nivel de RF seguro y, a continuación, conecte el conector de entrada de RF del sensor a la salida del DUT.
3. En el caso de un sensor NRP equipado con un conector de RF de 2,92 mm, apriete el conector a un par de 0,49 Nm (4 lb/pulg.) con una llave dinamométrica. Si se utiliza otro sensor compatible con otro tipo de conector RF, apriete al par apropiado para este tipo de conector.

Nota

Los sensores de potencia NRP tienen un tipo de conector RF con rodamiento de bolas. La fricción con este diseño es considerablemente menor que con conectores RF convencionales, y se garantiza una conexión repetible incluso a pares relativamente bajos. Cuando esté apretado al par correcto, el cuerpo del sensor aún puede girar. No intente evitar esta situación mediante el aumento del par por encima del valor admisible o el intento de apretar la conexión al girar el cuerpo del sensor.

Establecimiento de la frecuencia de medición

Para obtener mediciones válidas, el ajuste de frecuencia debe coincidir con la frecuencia de la señal que se va a medir. Para establecer la frecuencia, utilice las teclas de navegación y seleccione el campo correspondiente. Introduzca la frecuencia con el teclado numérico. Los valores de frecuencia admisibles están determinados por el sensor conectado y, en general, incluyen 0 Hz.

Contador de frecuencia

En el menú Más (More), pulse **F3** (**Frecuencia [Frequency]**) para utilizar la función de medición del Contador de frecuencia (Frequency Counter). La función de medición de Contador de frecuencia (Frequency Counter) utiliza de manera predeterminada el conector BNC del panel trasero para realizar las mediciones de frecuencia. El valor de entrada se selecciona con **F5** (**Configuración de medición [Measure Setup]**). Cuando se encuentra en VCA (ACV), se utilizan los terminales V INPUT HI y LO para medir la frecuencia de una señal VCA y se anula la selección del conector BNC trasero. Cuando se encuentra en ICA (ACI), se utilizan los terminales A INPUT HI y LO para medir la frecuencia de una señal ICA (ACI) y se anula la selección del conector BNC trasero.

A continuación, se muestra la pantalla de medición predeterminada del Contador de frecuencia (Frequency Counter). El campo de entrada muestra qué conector está seleccionado para medir la señal de entrada. El campo de estado inferior muestra el acoplamiento (CA o CC) y el tiempo de puerta del contador (100 μ s a 1 s). Consulte la pantalla que aparece a continuación:



igi011.png

Menú Contador de frecuencia (Frequency Counter)

En esta sección, se explican los menús de Contador de frecuencia (Frequency Counter) cuando está seleccionado el conector BNC trasero.

F2 (**Puerta [Gate]**): selecciona el tiempo de puerta del contador: 100 μ s, 1 ms, 10 ms, 100 ms o 1 s. Utilice las teclas de navegación o las teclas programables correspondientes para seleccionarlo. Los tiempos de compuerta afectan a la resolución del contador, tal como se muestra en la tabla 14. En frecuencia, los tiempos de compuerta no se ven afectados por la configuración del canal de entrada o del filtro RMS en VCA (ACV) o ICA (ACI). Cuando se utiliza la frecuencia como lectura secundaria, los tiempos de puerta se ven afectados por la configuración del filtro RMS de VCA (ACV) o ICA (ACI). Consulte *Menú VCA (ACV)* y *Menú ICA (ACI)*.

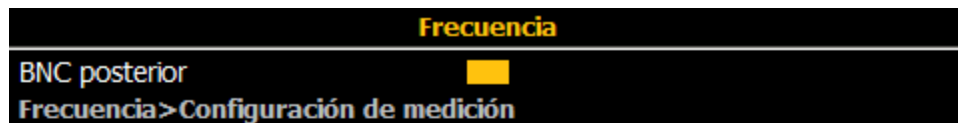
Tabla 14. Ajuste de puerta/resolución equivalente

Resolución de pantalla del contador	Puerta de contador
8 dígitos	1 s
7 dígitos	100 ms
6 dígitos	10 ms
5 dígitos	1 ms
4 dígitos	100 μ s

F3 (Parámetro [Parameter]): permite mostrar la frecuencia (valor predeterminado) o período.

F4 (Z in): permite seleccionar 50 Ω (valor predeterminado) o alta impedancia (10 k Ω).

F5 (Configuración de medición [Measure Setup]): muestra la pantalla que aparece a continuación:



Acoplamiento: CA
 Límite de ancho de banda: OFF
 Umbral: 0.0 V
 Ruta de entrada: BNC posterior



igj012.png

Acoplamiento (Coupling): establece la ruta de entrada en **F1** (CA [AC]) (valor predeterminado) o **F2** (CC [DC]).

Límite de ancho de banda (Bandwidth Limit): se puede establecer en **F1** (ENCENDIDO [ON]) o **F2** (APAGADO [OFF]). Cuando Z in se establece en 50 Ω , con el límite de ancho de banda activado, el ancho de banda (-3 dB) es 1,5 MHz. Cuando Z in se establece en Alto (High), con el límite de ancho de banda activado, el ancho de banda (-3 dB) es 1 MHz. Con Z in establecido en 50 Ω y el límite de ancho de banda desactivado, el ancho de banda (-3 dB) es 100 MHz. Con Z in establecido en Alto (High), y utilizando un terminador en línea externo en la entrada de frecuencia del conector BNC trasero, el ancho de banda también es 100 MHz.

Umbral (Threshold): se puede ajustar en -5 V a +5 V con una resolución de 0,1 V cuando está seleccionada la entrada BNC. El valor predeterminado es 0,0 V.

Ruta de entrada (Input path): sirve para seleccionar la ruta de entrada del contador de frecuencia. Las opciones son:

F1 (BNC trasero [Rear BNC]): Cuando se utiliza la entrada BNC trasera, la frecuencia mínima de cualquier tiempo de puerta es cuatro veces superior a lo previsto. Por ejemplo, un tiempo de puerta de 1 s tiene una medición de frecuencia mínima de 4 Hz.

F2 (Señal VCA [ACV Signal]): utiliza los terminales V INPUT HI y LO.

F3 (Señal ICA [ACI Signal]): utiliza los terminales A INPUT HI y LO. Al seleccionar **F2 (Señal VCA [ACV Signal])** o **F3 (Señal ICA [ACI Signal])**, la pantalla Frecuencia (Frequency) principal cambia a la que se muestra a continuación. Esta pantalla tiene una tecla programable adicional

F1 (Rango [Range]). No hay un rango automático para las señales VCA (ACV) e ICA (ACI). Solo se pueden seleccionar rangos de corriente o tensión discretos. Los rangos VCA (ACV) disponibles son 10 mV, 100 mV, 1 V, 10 V, 100 V y 1 kV. Los rangos ICA (ACI) disponibles son Auto, 10 µA, 100 µA, 1 mA, 10 mA, 100 mA, 1 A, 10 A y 30 A. Consulte la pantalla que se muestra a continuación.



igj035.png

Medición de frecuencia

Al medir la frecuencia con el conector BNC trasero, utilice cables coaxiales apantallados. Consulte la figura 16.

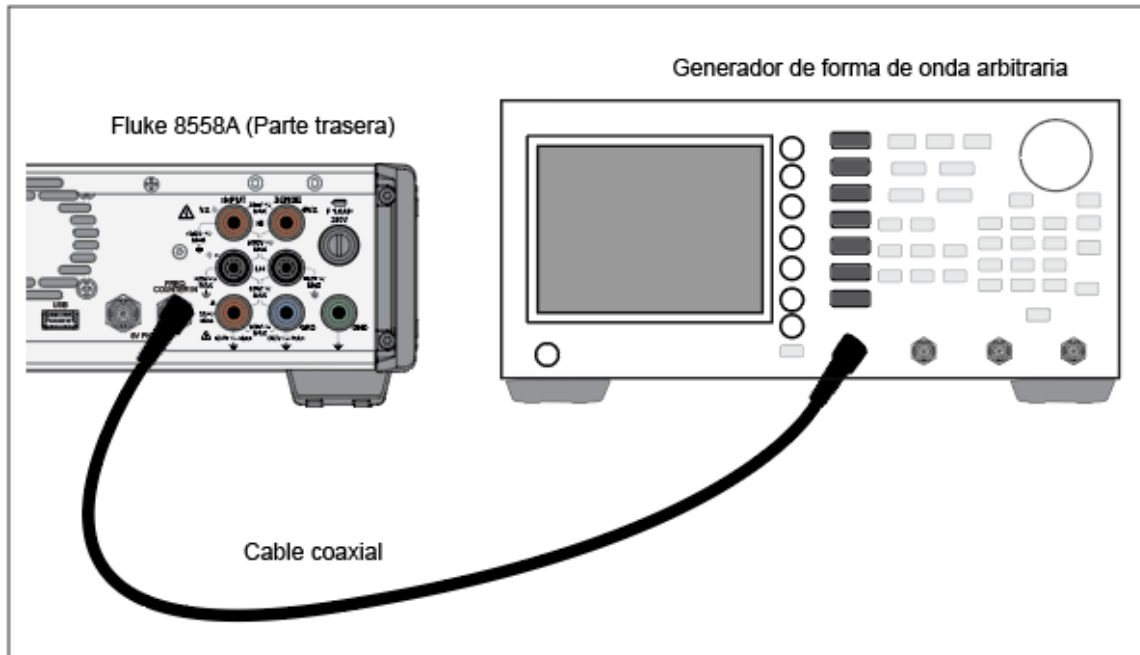


Figura 16. Medición de frecuencia con la entrada trasera

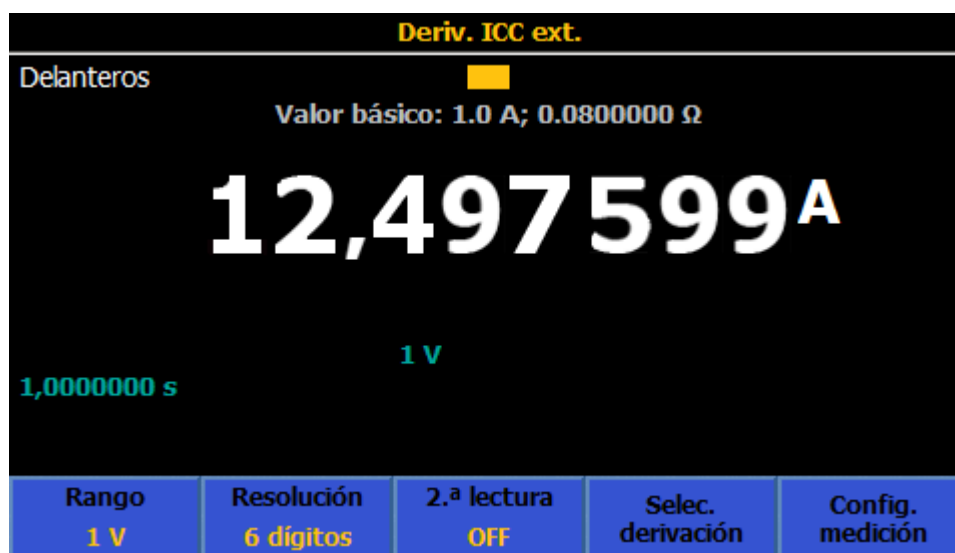
igj341.jpg

Al medir la frecuencia utilizando los terminales V INPUT HI y LO, utilice los mismos cables que utiliza con VCA (ACV). Consulte *Tensión CA (AC Voltage)*. Al medir la frecuencia utilizando los terminales A INPUT HI y LO, utilice los mismos cables que utiliza con ICA (ACI). Consulte *Corriente CA (AC Current)*.

Derivación ICC ext. (DCI Ext Shunt) (8588A solo)

La función Derivación ICC ext. (DCI Ext Shunt) mide la tensión CC a lo largo de la derivación y muestra la corriente calculada, teniendo en cuenta las características específicas de la derivación externa. Pulse **MORE** y, a continuación, **F4** (**Derivación ICC ext. [DCI Ext Shunt]**) para utilizar dicha función. Con Derivación ICC ext. (DCI Ext Shunt), el producto se utiliza con una derivación de corriente CC externa para medir la corriente. La tensión se puede mostrar como lectura secundaria. Derivación ICC ext. (DCI Ext Shunt) sirve para aumentar la capacidad de medición del producto y para calibrar las propias derivaciones de corriente.

La derivación externa predeterminada es la básica, que permite una rápida configuración. Esta derivación siempre aparece en la parte superior de la lista de datos de derivación, con el número de activo y el fabricante representados mediante "---". El valor de resistencia y corriente máximas son los únicos campos editables para la derivación básica predeterminada. Consulte la pantalla que aparece a continuación, en la que se muestra la línea de información situada sobre la lectura de corriente calculada:



igj013.png

Menú Derivación ICC ext. (DCI Ext Shunt)

En esta sección, se explica el menú Derivación ICC ext. (DCI Ext Shunt).

F4 (**Rango [Range]**): permite seleccionar los rangos de CC Auto, 100 mV, 1 V o 10 V. El valor Auto cambia automáticamente entre estos rangos en función de la entrada. La impedancia de entrada es de 10 MΩ. El firmware interno del producto calcula y corrige la carga de derivación en función de la impedancia de entrada de 10 MΩ si el modo Correcciones de derivación (Shunt Corrections) está activado en Configuración de medición (Measure Setup).

F2 (**Resolución [Resolution]**): la resolución predeterminada es 6 dígitos. Otras opciones disponibles son 4, 5 y 7 dígitos.

F3 (**2.ª lectura [2nd Reading]**): es posible mostrar la tensión CC real o una incertidumbre de potencia adicional como lectura secundaria. La lectura secundaria no se muestra si está desactivada la opción. La incertidumbre de potencia es la incertidumbre simétrica debido al sobrecalentamiento de la derivación en función de la corriente aplicada y el nivel de referencia de potencia de la derivación externa. Consulte *Cálculo de la incertidumbre de potencia*.

F4 (**Seleccionar derivación [Select Shunt]**): este menú abre otra serie de menús que proporcionan acceso a determinadas derivaciones de corriente específicas y sus características.

F5 (**Configuración de medición [Measure Setup]**): Apertura PLC (Aperture/PLC) establece el tiempo de integración del convertidor analógico a digital con las teclas de navegación, de forma similar a Configuración de medición (Measure Setup) en VCC (DCV). Las opciones son:

- Auto
- Automático rápido (Auto Fast)
- Manual

Al seleccionar Manual, utilice las teclas programables y el teclado numérico para editar el tiempo de integración por PLC y tiempo. El menor tiempo de apertura es 0 segundos, con incrementos de 200 ns y un límite de tiempo superior de 10 segundos. La apertura mínima que se puede configurar mediante PLC es de 0,01. El límite superior es el equivalente PLC de 10 segundos y lo determina el ajuste de la frecuencia de línea en el menú Configuración de instrumento (Instrument Setup).

Correcciones de derivación (Shunt Corrections): Cuando está en modo activado (encendido predeterminado), la lectura de corriente calculada se basa en el valor de derivación externa y la carga de derivación a partir de la impedancia de entrada de 10 Mohmios del producto. Si se establece en desactivado, al resetear el instrumento (**Configuración de instrumento [Instrument Setup] > Resetear instrumento [Reset Instrument]**) se conserva la configuración de desactivación. Al apagar y volver a encender el producto, Correcciones de derivación (Shunt Corrections) se establece siempre en activado.

Submenú Seleccionar derivación (Select Shunt)

En esta sección, se explica el submenú Seleccionar derivación (Select Shunt).

F1 (**Página abajo [Page Down]**) y **F2** (**Página arriba [Page Up]**): permiten desplazarse por todas las derivaciones de corriente almacenadas en el producto.

F3 (**Ordenar por [Sort By]**): permite ordenar por número de activo, número de serie o A máx. Pulse **F3** para recorrer las tres opciones. La derivación básica se encuentra siempre en la parte superior.

F4 (**Eliminar derivación [Delete Shunt]**): permite eliminar la derivación seleccionada (se indica con un círculo oscurecido a la izquierda). Aparece un mensaje de confirmación antes de la eliminación.

F5 (**Gestionar derivacs. [Manage Shunts]**): permite editar características específicas de la derivación, así como añadir una nueva derivación.

Submenú Gestionar derivacs. (Manage Shunts)

En esta sección, se explica el submenú Gestionar derivacs. (Manage Shunts) Introduzca la información correspondiente a cada uno de estos campos con las teclas de navegación y el teclado numérico.

- **Número de activo (Asset number)** (es el primer campo de la línea de información de derivación de la pantalla Derivación ICC ext. [DCI Ext Shunt] principal)
- **Fabricante (Manufacturer)** (es el segundo campo de la línea de información de derivación)
- **Modelo (Model)**
- **Número de serie (Serial Number)**
- **Valor de resistencia (Resistance Value)**: utilice el teclado numérico y **ENTER** para introducir el valor de resistencia de la derivación, como, por ejemplo, a partir del certificado de calibración más reciente. El valor de resistencia es el cuarto campo de la línea de información de derivación.

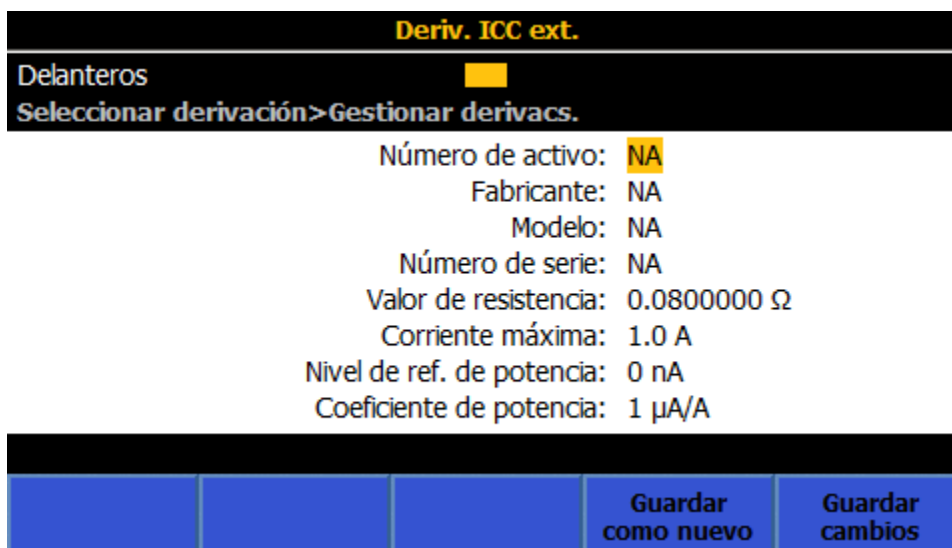
- **Corriente máxima (Maximum current):** utilice el teclado numérico y **ENTER** para introducir la corriente máxima que se puede aplicar a la derivación sin que cambie el valor de resistencia. La corriente máxima es el tercer campo en la línea de información de derivación.
- **Nivel de ref. de potencia (Power ref. level):** introduzca el nivel de corriente utilizado al calibrar el valor de resistencia de derivación.
- **Coeficiente de potencia (Power coefficient):** introduzca el coeficiente de potencia de la derivación, en $\mu\text{A/A}$.

Las entradas de nivel de referencia de potencia y coeficiente de potencia se utilizan para calcular la incertidumbre adicional de la corriente mostrada por sobrecalentamiento de la derivación. La incertidumbre de potencia aparece como valor entero entre 0 $\mu\text{A/A}$ y 999 999 $\mu\text{A/A}$, y no afecta a la corriente calculada. Consulte la pantalla que aparece a continuación.

Cálculo de la incertidumbre de potencia

Incertidumbre de potencia = coeficiente de potencia x {1 - (corriente medida/nivel de ref. de potencia)²}

Consulte la pantalla que aparece a continuación:



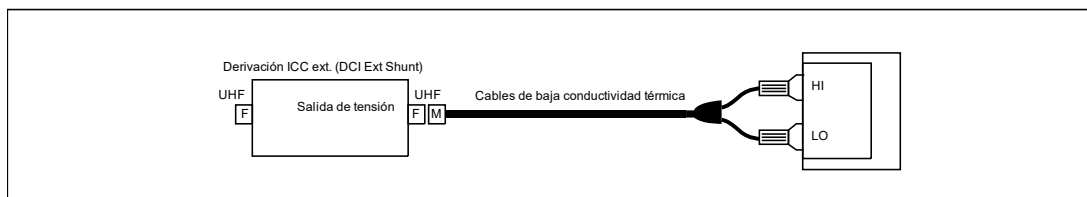
igj014.png

Pulse **F4** (**Guardar como nuevo [Save as new]**) para guardar como nueva derivación ICC ext., o pulse **F5** para guardar como cambios en la derivación existente.

Medición de corriente CC con Derivación ICC ext. (DCI Ext Shunt)

La función Derivación ICC ext. (DCI Ext Shunt) proporciona una lectura de corriente calculada para una derivación de corriente especificada midiendo la tensión en la derivación. Si Correcciones de derivación (Shunt Corrections) está en modo desactivado, la corriente mostrada se calcula a partir de $I = V/R$, donde R representa la resistencia de la derivación. Si la opción de correcciones está activada, la corriente mostrada se calcula a partir de la resistencia en paralelo de la derivación y la impedancia de entrada de 10 MΩ de la función Derivación ICC ext. (DCI Ext Shunt). Las conexiones son sencillas, como se muestra en la figura 17.

Para conectar los terminales de entrada de la derivación externa, se requieren consideraciones de conexión similares a las de la medición de corriente CC. Utilice un cable de par trenzado apantallado para reducir las señales de interferencia inducidas y conecte GUARD a la fuente de tensión de modo común con el fin de proporcionar una ruta de corriente de modo común aparte. Para conectar los terminales de detección de derivación externa al producto, utilice cables de baja sensibilidad térmica, como en el caso de VCC (DCV).



ig1105.emf

Figura 17. Conexión de derivación de CC externa

Derivación ICA ext. (ACI Ext Shunt) (8588A solo)

La función Derivación ICA ext. (DCI Ext Shunt) mide la tensión CA a lo largo de la derivación y muestra la corriente calculada, teniendo en cuenta las características específicas de la derivación externa. Pulse **MORE**, **F5** (**Más**) y, a continuación, **F2** (**Derivación ICA ext. [ACI Ext Shunt]**) para utilizar dicha función. Con Derivación ICA ext. (ACI Ext Shunt), el producto se utiliza con una derivación de corriente CA externa. Si Correcciones de derivación (Shunt Corrections) está en modo desactivado (en **F5** [**Configuración de medición (Measure Setup)**]), la corriente mostrada se calcula a partir de $I = V/R$, donde R representa la resistencia de la derivación. Si Correcciones de derivación (Shunt Corrections) está en modo activado, la corriente mostrada se calcula teniendo en cuenta la diferencia de CA-CC de la derivación y la impedancia de entrada de la función Derivación ICA ext. (ACI Ext Shunt). La tensión se puede mostrar también como lectura secundaria. Derivación ICA ext. (ACI Ext Shunt) sirve para aumentar la capacidad de medición del producto y para calibrar las propias derivaciones de corriente.

Menú Derivación ICA ext. (ACI Ext Shunt)

En esta sección, se explica el menú Derivación ICA ext. (ACI Ext Shunt)

F1 (**Rango [Range]**): permite seleccionar los rangos de CA Auto, 10 mV, 100 mV, 1 V o 10 V. Auto cambia automáticamente entre estos rangos en función de la entrada. La impedancia de entrada es de 10 Mohmios en paralelo con 80 pF. El firmware interno del producto calcula y corrige la carga de derivación en función de la impedancia de entrada de 10 MΩ/80 pF si Correcciones de derivación (Shunt Correction) está en modo activado.

F2 (**Resolución [Resolution]**): la resolución predeterminada es 6 dígitos. Otras opciones disponibles son 4, 5 y 7 dígitos.

F3 (Filtro RMS [RMS Filter]): Pulse para seleccionar varios filtros para el convertidor de verdadero valor eficaz y permitir realizar mediciones hasta el valor de frecuencia del filtro seleccionado sin reducción de precisión ni un exceso de variación en las lecturas. Uno de los filtros está siempre en el circuito. El filtro de 40 Hz es la opción predeterminada al encender. Las opciones de filtro disponibles son 0,1 Hz, 1 Hz, 10 Hz, 40 Hz, 100 Hz y 1 kHz. El ajuste de los filtros determina la velocidad de lectura en ICA (ACI). Consulte *Especificaciones*. Utilice las teclas de navegación para resaltar la selección y, a continuación, pulse **SELECT**. Pulse **BACK** para volver al menú anterior del producto.

F4 (Seleccionar derivación [Select Shunt]): este menú abre una serie de submenús que proporcionan acceso a determinadas derivaciones de corriente específicas y sus características. (Configuración de medición [Measure Setup] del menú Derivación ICA ext. (ACI Ext Shunt) proporciona acceso a un menú que permite cambiar la forma de hacer y mostrar las mediciones. Consulte *menú Configuración de medición [Measure Setup] de Derivación ICA ext. (ACI Ext Shunt)*.

Submenú Seleccionar derivación (Select Shunt)

En esta sección, se explica el menú Derivación ext. (Ext Shunt)

F1 (Página abajo [Page Down]) y **F2** (Página arriba [Page Up]): permiten desplazarse por todas las derivaciones de corriente almacenadas en el producto.

F3 (Ordenar por [Sort By]): permite ordenar por número de activo, número de serie o A máx. Pulse **F3** para recorrer las opciones.

F4 (Eliminar derivación [Delete Shunt]): permite eliminar la derivación seleccionada (se indica con un círculo oscurecido a la izquierda). Aparece un mensaje de confirmación antes de la eliminación.

F5 (Gestionar derivacs. [Manage Shunts]): permite editar características específicas de la derivación, así como añadir una nueva derivación.

Submenú Gestionar derivacs. (Manage Shunts)

En esta sección, se explica el submenú Gestionar derivacs. (Manage Shunts), que es similar al submenú Derivación ICC ext. (DCI Ext Shunt) mencionado anteriormente.

Pulse **F3** (Editar difs.CA-CC [Edit AC-DC Differences]) para abrir un menú en el que introducir las diferencias de CA-CC de la derivación de corriente. Cuando utilice derivaciones de corriente de Fluke A40B, introduzca las diferencias de CA-CC en cada uno de los puntos de frecuencia según el certificado de calibración de la derivación correspondiente. Cuando Correcciones de derivación (Shunt Corrections) está en modo activado (en **F5** [Configuración de medición (Measure Setup)]), la lectura de corriente calculada se corrige mediante una interpolación lineal de las diferencias de CA en función de la frecuencia. Consulte la pantalla que aparece a continuación:

Derivación ICA ext	
Delanteros	
Seleccionar derivación>Gestionar derivacs.>Dif. CA-CC	
Frecuencia (Hz)	Dif CA-CC (μ A/A)
300 Hz	45
500 Hz	15
1 kHz	60
3 kHz	75
10 kHz	90
30 kHz	120
Página abajo	Página arriba
Editar punto	Insertar punto
	Eliminar punto

igj015.png

Introduzca la información correspondiente a cada uno de los campos indicados con las teclas de navegación y el teclado numérico.

- **Número de activo (Asset number)** (es el primer campo de la línea de información de derivación de la pantalla Derivación ICC ext. [DCI Ext Shunt] principal)
- **Manufacturer (Fabricante)**
- **Modelo (Model)** (es el segundo campo de la línea de información de derivación)
- **El número de serie**
- **Valor de resistencia (Resistance Value)**: utilice el teclado numérico y **ENTER** para introducir el valor de resistencia de la derivación, como, por ejemplo, a partir del certificado de calibración más reciente. El valor de resistencia es el cuarto campo de la línea de información de derivación.
- **Corriente máxima (Maximum current)**: utilice el teclado numérico y **ENTER** para introducir la corriente máxima que se puede aplicar a la derivación sin que cambie el valor de resistencia. La corriente máxima es el tercer campo en la línea de información de derivación.
- **Nivel de ref. de potencia (Power ref. level)**: introduzca el nivel de corriente utilizado al calibrar el valor de resistencia de derivación.
- **Coefficiente de potencia (Power coefficient)**: introduzca el coeficiente de potencia de la derivación, en $\mu A/A$.

Las entradas de nivel de referencia de potencia y coeficiente de potencia indican la incertidumbre de la corriente mostrada por sobrecalentamiento de la derivación. La incertidumbre de potencia aparece como valor entero entre 0 $\mu A/A$ y 999 999 $\mu A/A$, y no afecta a la corriente calculada. Consulte la pantalla que aparece a continuación.

Cálculo de la incertidumbre de potencia:

Incertidumbre de potencia = coeficiente de potencia x {1 - (corriente medida/nivel de ref. de potencia)²}

Pulse **F4** para aplicar la opción (**Guardar como nuevo [Save as new]**) en la derivación ICA externa, o bien pulse **F5** (**Guardar cambios [Save changes]**) para guardar los cambios en la derivación. Consulte la pantalla que aparece a continuación:

Derivación ICA ext				
Delanteros				
Seleccionar derivación>Gestionar derivacs.				
Número de activo: NA				
Fabricante: NA				
Modelo: NA				
Número de serie: NA				
Valor de resistencia: 0.0800000 Ω				
Corriente máxima: 1.0 A				
Nivel de ref. de potencia: 0 nA				
Coeficiente de potencia: 1 $\mu A/A$				
		Editar difs.CA-CC	Guardar como nuevo	Guardar cambios

igi020.png

Menú Configuración de medición (Measure Setup) de Derivación ICA ext. (ACI Ext Shunt)

En esta sección, se explica el submenú **F5** (Configuración de medición [Measure Setup]) del menú Derivación ICA ext. (ACI Ext Shunt)..

- **Acoplamiento de ruta de señal (Signal path coupling):** Seleccione **F1** (CA) o **F2** (CC).
- **Lectura secundaria (Secondary Reading):** En la función ICA (ACI), es posible mostrar una lectura secundaria. Las opciones de este menú son las siguientes:
 - **F1** (Tensión de derivación [Shunt Voltage])
 - **F2** (Frecuencia [Frequency])
 - **F3** (Periodo [Period])
 - **F4** (Incert. de potencia [Power Uncertainty]): la incertidumbre de potencia se basa en el nivel de corriente de entrada de la derivación, el nivel de potencia de referencia y el coeficiente de potencia. La incertidumbre de potencia es la incertidumbre simétrica debido al sobrecalentamiento de la derivación en función del nivel de corriente de entrada. Consulte Cálculo de la incertidumbre de potencia.
 - **F5** (Más [More]): parámetros adicionales de Lectura secundaria (Second reading)
 - **F1** (Pico a pico [Pk to Pk]) (repetido para facilidad de uso)
 - **F2** (Pico positivo [Positive Peak])
 - **F3** (Pico negativo [Negative Peak])
 - **F4** (Factor de cresta [Crest Factor])
 - **F5** (Más [More]) muestra:
 - **F1** (Pico positivo [Positive Peak]) (repetido para facilidad de uso)
 - **F2** (Pico negativo [Negative Peak])
 - **F3** (Factor de cresta [Crest Factor])
 - **F4** (APAGADO [OFF])
 - **F5** (Más [More]) vuelve al nivel superior del menú Configuración de medición (Measure Setup).

Cuando se selecciona Pico a pico (Pk to Pk), se activa el método correspondiente. (Véase a continuación).

- **Acoplamiento de ruta de frecuencia (Frequency path coupling):** El acoplamiento de ruta de frecuencia puede ser CA o CC si el acoplamiento de ruta de señal (anterior) se establece en CC. De lo contrario, solo está disponible CA.

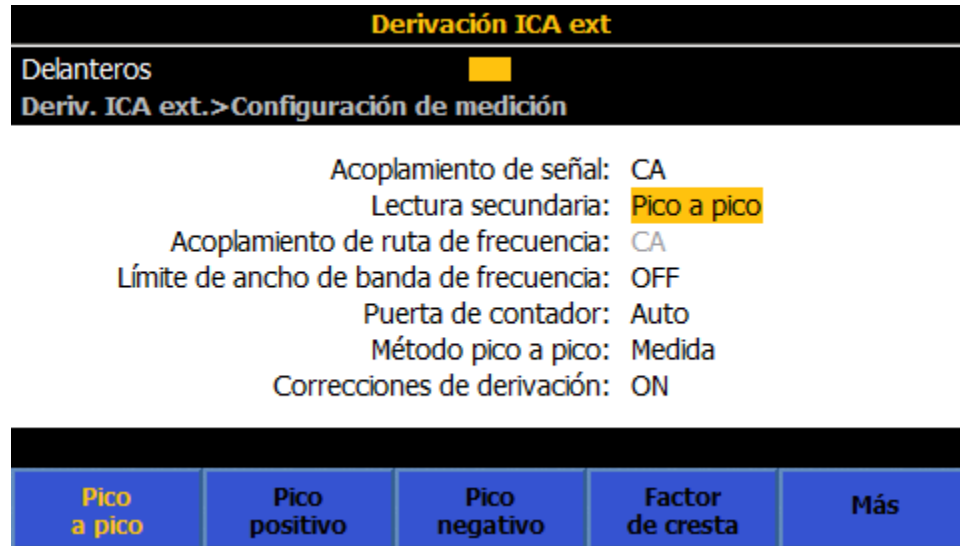
- **Límite de ancho de banda de ruta de frecuencia (Frequency path bandwidth limit):** Seleccione **F1** (APAGADO [OFF]) o **F2** (ENCENDIDO [ON]). Reduce el ruido en la ruta de señal del contador de frecuencia. Si se observa un exceso de ruido, active el límite de ancho de banda para señales de menos de 70 kHz.
- **Puerta de contador (Counter Gate):** Se puede establecer en:
 - **F1** (Auto)
 - **F2** (1 ms)
 - **F3** (10 ms)
 - **F4** (100 ms)
 - **F5** (1 s)
- **Método pico a pico (Peak to peak method):** Este submenú se activa cuando Lectura secundaria (Secondary Reading) está establecido en Pico a pico (Pk to Pk).
 - **F1** (Medido [Measured]) muestra el valor de pico a pico, tal como se ha medido en ICA (ACI), sin asumir una forma de onda de señal determinada.
 - **F2** (Sinusoidal [Sine])
 - **F3** (Cuadrada [Square])
 - **F4** (Triangular)
 - **F5** (Sinusoide truncada [Truncated Sine])

Con las opciones de **F2** a **F5** se indica el tipo de forma de onda de la señal medida y se calcula el valor de pico a pico en función del verdadero valor eficaz.

Si se establece en:

- Sinusoidal (Sine), el valor de pico a pico que aparece es 2 x (raíz cuadrada de 2) x rms.
- Cuadrada (Square) es 2 x rms
- Triangular (Triangle) es 2 x (raíz cuadrada de 3) x rms
- Sinusoide truncada (Truncated Sine) es 4,618803 * verdadero valor eficaz

Las opciones Cuadrada (Square), Triangular (Triangle) y Sinusoide truncada (Truncated Sine) son útiles para medir el valor de pico a pico de salida de calibradores multipropósito, como Fluke 5522A, que incluyen estas salidas de onda no sinusoidales. Consulte la pantalla que aparece a continuación:



igj017.png

El campo inferior, Correcciones de derivación (Shunt Corrections) ENCENDIDO/APAGADO (ON/OFF), determina si las diferencias de CA-CC de la derivación seleccionada son aplicables al nivel de corriente mostrado, y se tiene en cuenta la carga de derivación debido a la impedancia de entrada del circuito de medición de la tensión (10 Mohmios en paralelo con 80 pF). La pantalla principal indica cuándo están activadas las correcciones. Si se establece el modo en APAGADO (OFF), al resetear el instrumento (en **Configuración de instrumento [Instrument Setup] > Resetear instrumento [Reset Instrument]**) se conserva la configuración de desactivación. Al apagar y volver a encender el producto, Correcciones de derivación (Shunt Corrections) se establece siempre en ENCENDIDO (ON). El producto utiliza una interpolación lineal de las diferencias de CA-CC cargadas entre los puntos de frecuencia para hacer correcciones. Consulte la pantalla que aparece a continuación:



igj019.png

Medición de corriente CA con Derivación ICA ext. (ACI Ext Shunt)

La función Derivación ICA ext. (ACI Ext Shunt) proporciona una lectura de corriente calculada para una derivación de corriente especificada. Esta función es particularmente útil para derivaciones de corriente con correcciones de diferencias de CA-CC a diferentes frecuencias, como las derivaciones de corriente de la serie Fluke A40B. Las correcciones se muestran en la figura 18.

Para las entradas de derivaciones externas, se requieren consideraciones de conexión similares a las de medición de corriente CA. Utilice un cable de par trenzado apantallado para reducir las señales de interferencia inducidas y conecte GUARD a la fuente de tensión de modo común con la pantalla, con el fin de proporcionar una ruta de corriente de modo común aparte. Utilice cables y conexiones de alta calidad para minimizar la tensión de carga (cumplimiento) generada para las mediciones de corriente y mejorar la precisión. Fluke Calibration recomienda utilizar cables de la mínima longitud posible dentro de las necesidades de uso para reducir la capacitancia y la inductancia generada por los cables, además del área del bucle. Los terminales de detección de derivación externa deben conectarse a los terminales V INPUT HI y LO del producto con cables apantallados.

Advertencia

FLUJO DE CORRIENTE ALTA

Para evitar posibles choques eléctricos, fuego o lesiones personales:

- No sobrepase el valor de la categoría de medición (CAT) del componente individual de menor valor de un producto, sonda o accesorio.
- Utilice únicamente sondas, cables de prueba y accesorios que tengan la misma categoría de medición, tensión y valores de amperaje que el Producto.

Nota

Cuando realice mediciones de corriente de CA, preste especial atención a la impedancia de los cables, en particular a la capacitancia de estos a altas frecuencias en los rangos de corriente inferiores. (Consulte Medición de la tensión CA)

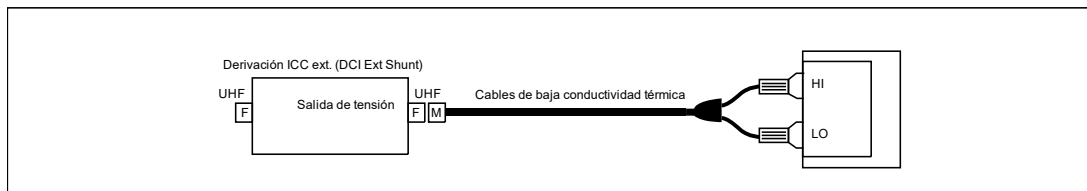


Figura 18. Derivación ICA ext. (ACI Ext Shunt)

igj105.emf

PRT

Pulse **MORE**, **F5** (**Más [More]**) y, a continuación, **F3** (**PRT**) (termómetro de resistencia de platino) para utilizar la función de medición de PRT. La función de medición de PRT proporciona una lectura de temperatura midiendo la resistencia de un PRT conectado. Se pueden hacer mediciones de 2 hilos, 3 hilos o 4 hilos.

Submenú PRT

En esta sección, se explica el submenú PRT.

F1 (**Sonda R₀ [Probe R₀]**): selecciona un PRT de 100 Ω o 25 Ω.

F2 (**Resolución [Resolution]**): la resolución predeterminada es 5 dígitos. La otra opción es 6 dígitos.

F3 (**Sonda [Probe]**): permite seleccionar PRT de 2 hilos, 3 hilos o 4 hilos.

F4 (**Unidades [Units]**): esta tecla programable abre un menú para seleccionar las unidades de temperatura deseadas, K, °C o °F.

F5 (**Configuración de medición [Measure Setup]**): proporciona acceso a un menú para cambiar la velocidad de lectura, similar a VCC (DCV). Las opciones son Auto, Automático Rápido (Auto Fast) y Manual.

PRT de medición

Antes de conectar un PRT de 2 o 3 hilos, debe ejecutar la operación de entrada de cero en los rangos de resistencia que se muestran en la tabla 15.

Tabla 15. PRT de medición

Sonda R ₀ (Probe R ₀)	PRT de 2 hilos	PRT de 3 hilos
25 Ω	100 Ω, Lol activado, 2 hilos	100 Ω, Lol activado, 2 y 4 hilos
100 Ω	100 Ω, Lol y 1 kΩ, Lol desactivado, 2 hilos	100 Ω, Lol y 1 kΩ, Lol desactivado, 2 y 4 hilos

Nota

Los PRT de 4 hilos utilizan ohmios verdaderos, por lo que no es necesaria la puesta a cero.

Conecte la sonda PRT al producto de la misma manera que al efectuar mediciones de resistencia, utilizando la conexión adecuada de la figura 19. Seleccione el tipo de sonda de 2, 3 o 4 hilos correspondiente con la tecla programable **F3** (Sonda [Probe]). Fluke Calibration recomienda que Protector ext. se encuentre ENCENDIDO (ON) (INPUTS, **F4** [Protector ext. (Ext. Guard)]).

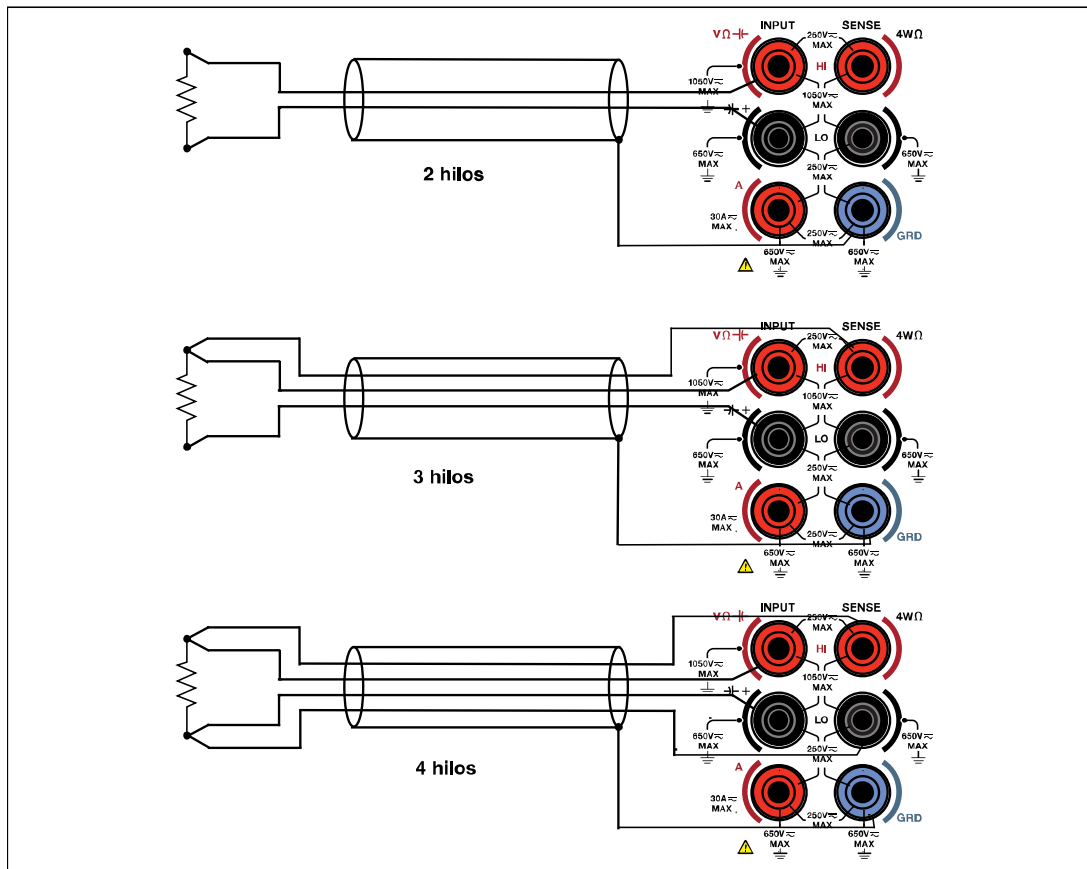


Figura 19. Conexiones de PRT

igj131f.emf

Nota

La conexión de PRT de 3 hilos es, en realidad, una medición de 4 hilos, y precisa un cortocircuito entre los terminales inferiores, según se ilustra en la figura 19.

Termopar

La función Medición de termopar (Thermocouple Measure) proporciona mediciones de 2 hilos a través de los terminales V INPUT HI y LO, convirtiendo la tensión CC en temperatura. Pulse **MORE**, **F5** (**Más [More]**) y, a continuación, **F4** (**Termopar [Thermocouple]**) para utilizar la función Medición de termopar (Thermocouple Measure).

Las mediciones de termopar requieren la compensación de uniones en frío externa. Los tipos de termopares compatibles son J, R, E, N, U, C, L, T, B, K y S. El producto utiliza el rango de 100 mV CC para todas las mediciones de termopar.

Menú Termopar (Thermocouple)

F1 (**Tipo [Type]**): pulse esta tecla programable para ver las opciones de termopar. Seleccione el tipo de termopar con las teclas programables o use las teclas de navegación para resaltar la selección y pulse **SELECT**. El producto incorpora tablas que convierten la tensión medida en temperatura en función del tipo de termopar elegido.

F2 (**Resolución [Resolution]**): la resolución predeterminada es 5 dígitos. La otra opción es 6 dígitos.

F3 (**2.ª lectura [2nd Reading]**): seleccione el modo activado para mostrar la tensión CC medida para la 2.ª lectura.

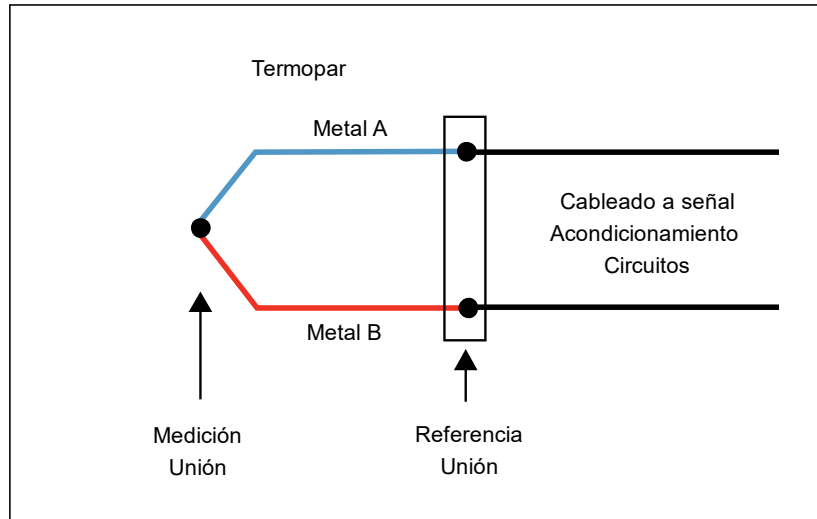
F4 (**Unidades [Units]**): esta tecla programable abre un menú para seleccionar las unidades de temperatura deseadas, K, °C o °F.

F5 (**Configuración de medición [Measure setup]**): proporciona acceso a un menú que permite cambiar la velocidad de lectura, similar a VCC (DCV). Las opciones son Auto, Automático Rápido (Auto Fast) y Manual.

Medición de termopares

Los termopares se utilizan ampliamente para medir la temperatura en un amplio rango, con una rápida respuesta y sin sobrecalentamiento. La función Termopar (Thermocouple) sirve para calibrar los propios termopares o para calibrar la salida de termopar electrónica de los simuladores de termopar, como los que se encuentran en el calibrador multiproducto Fluke 5522A. Ambas aplicaciones requieren el uso de una unión de referencia externa, conocida a menudo como "unión en frío".

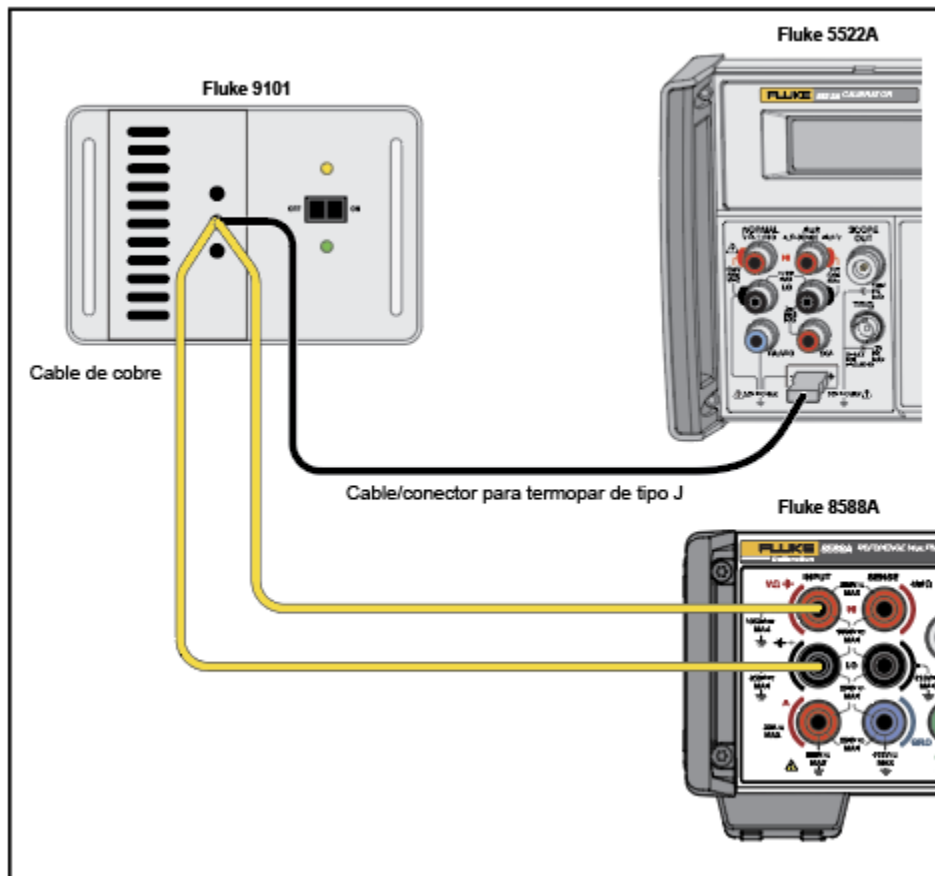
Un termopar en general, que se muestra en la figura 20, consta de dos hilos de metales diferentes que se unen en un extremo, que es lo que se conoce como medición o unión "en caliente". El otro extremo, donde los cables no están unidos, se conecta a los terminales V INPUT HI y LO con hilo de cobre. Es necesario proporcionar una unión de referencia (también conocida como unión "en frío") entre los metales del termopar y los hilos de cobre.



igj107.emf

Figura 20. Termopar

Para obtener una lectura de temperatura absoluta precisa con un simulador de termopar, se debe conocer la temperatura de la unión en frío del termopar. Utilizando un pozo seco de punto cero disponible en el mercado como unión en frío, en la figura 21 se muestran las conexiones necesarias entre el producto y el DUT, un simulador electrónico de Fluke 5522A.



igj338.jpg

Figura 21. Conexión del termopar

En este ejemplo, el simulador de Fluke 5522A y el producto se establecen en un termopar de tipo J (hierro y constantán). Se deben utilizar un conector y un hilo de enlace de tipo J correctos entre el DUT y la unión en frío. La conexión de la unión en frío al producto debe ser de hilo de cobre. En vez de un pozo seco de punto cero, se puede utilizar un vaso Dewar con una mezcla semilíquida de agua/hielo. Para obtener una precisión óptima y buenos índices de incertidumbre de prueba con relación a los simuladores de termopar más exigentes, utilice un termómetro de referencia externo para caracterizar el Fluke 9101 o una mezcla semilíquida de agua/hielo.

Las conexiones para calibrar los propios termopares también precisan una unión en frío externa. Utilice una configuración con pozo seco de punto cero, como se muestra en la figura 21, o haga una unión en frío externa con un vaso Dewar y baño de hielo, como se muestra en la figura 22. Se muestra un termopar de tipo J (hierro y constantán). Se utilizan hilos de cobre para conectar la unión en frío a los terminales V INPUT HI y LO del producto. El baño de hielo de referencia en este ejemplo se compone de un vaso Dewar con una mezcla semilíquida de agua/hielo. Consulte la figura 22.

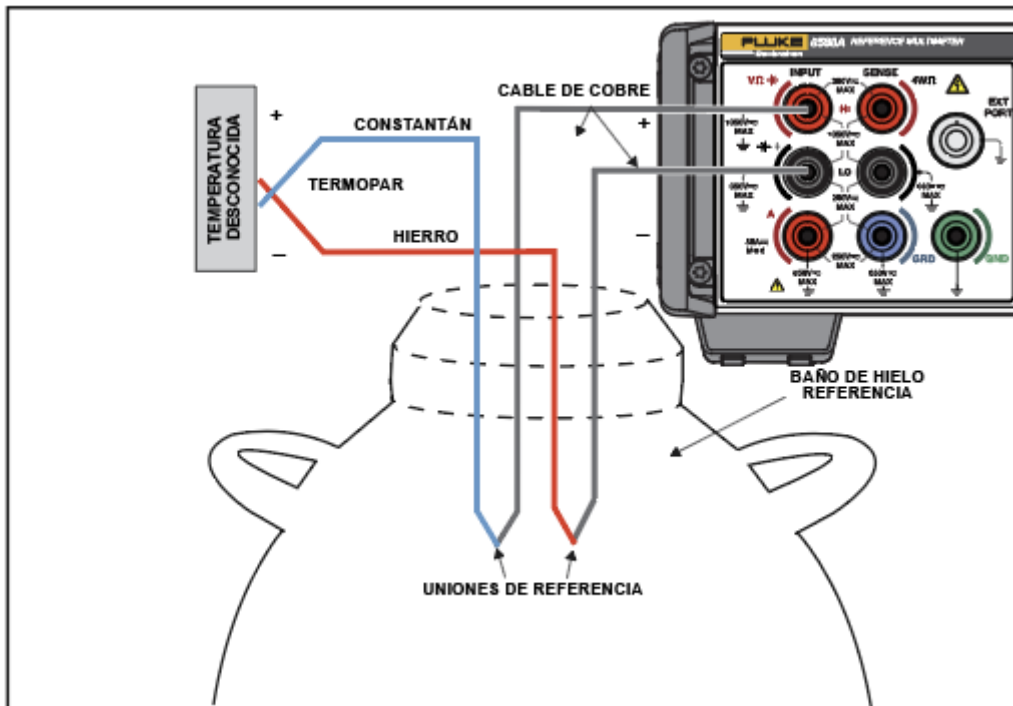


Figura 22. Circuito de termopar para calibrar termopares de tipo J

igj108.jpg

Características

Selección del terminal de entrada

El producto tiene terminales INPUT delanteros y traseros. Pulse en cualquier función para abrir las distintas configuraciones de entrada. Las teclas programables **F1** a **F5** sirven para configurar los terminales.

Advertencia

Con el fin de impedir posibles descargas eléctricas, incendios o daños personales, no aplique una tensión mayor que la nominal entre los terminales o entre cualquier terminal y la toma de tierra.

F1 (**Terminales [Terminals]**): sirve para seleccionar los terminales en uso. Las opciones son:

- **Delanteros (Front)**: selecciona los terminales delanteros solamente para todas las entradas.
- **Traseros (Rear)**: selecciona los terminales traseros solamente para todas las entradas.
- **Escaneo (Scan): Delantero - Trasero (Front - Rear)**: las mediciones se efectúan desde los terminales delanteros y, a continuación, desde los terminales traseros para generar el resultado mostrado, que es la diferencia entre las mediciones de los terminales delanteros y traseros.
- **Escaneo (Scan): Delantero / Trasero (Front / Rear)**: las mediciones se efectúan desde los terminales delanteros y, a continuación, desde los terminales traseros para generar el resultado mostrado, que es la relación entre la medición delantera y trasera.
- **Escaneo (Scan): (Delantero - Trasero) / Trasero ([Front - Rear] / Rear)**: las lecturas se efectúan desde los terminales delanteros y, a continuación, desde los terminales traseros para generar el resultado mostrado. Este es el valor de "desviación" normalizada.
- **Aislados (Isolated)**: si esta opción está activada, el producto se encuentra en un estado de aislamiento y cancela la selección de todos los terminales INPUT. Este estado es útil en un sistema de control remoto para aislar el producto del bus analógico del sistema. Consulte *Especificaciones*. Consulte el *manual de programación remota*.

F2 (**Retardo delantero [Front Delay]**): establece el retardo antes de la toma de la medición delantera en una operación de escaneo. En una relación Tru Ω (Tru Ohms), el retardo delantero se implementa para realizar mediciones en corriente directa y corriente inversa. Cuando el producto se ha establecido solo como una entrada delantera, Tru Ω (Tru Ohms) también utiliza el retardo delantero para la corriente directa e inversa. El retardo se puede establecer en automático (predeterminado) o entre 0 segundos y 65 000 segundos.

El valor de retardo y la resolución se muestran en la tabla 16.

Tabla 16. Valor de retardo y resolución

Valor de retardo	Resolución
<1 s	1 ms
1 s a 10 s	10 ms
10 s a 65 000 s	100 ms

1. Utilice las teclas de cursor y **SELECT** para cambiar desde Retardo delantero (Front Delay): Auto a Retardo delantero (Front Delay): [Valor].
2. Utilice las teclas de cursor para seleccionar Retardo delantero (Front Delay).
3. Utilice el teclado numérico para cambiar el valor.
4. Pulse **ENTER** para cambiar y guardar el nuevo valor.
5. Pulse **BACK** para volver a la pantalla de entrada principal.

F3 (**Retardo trasero [Rear Delay]**): establece el retardo antes de la toma de la medición trasera en una operación de escaneo. En una relación Tru Ω (Tru Ohms), el retardo trasero se implementa para realizar mediciones en corriente directa y corriente inversa. Cuando el producto se ha establecido en entrada trasera solamente, Tru Ω (Tru Ohms) también utiliza el retardo trasero para la corriente directa e inversa. El retardo se puede establecer en automático (predeterminado) o entre 0 y 65 000 segundos. Consulte la tabla 16 sobre el ajuste del retardo y la resolución.

1. Utilice las teclas de cursor y **SELECT** para cambiar desde Retardo trasero (Rear Delay): Auto a Retardo trasero (Rear Delay): [Valor].
2. Utilice las teclas de cursor para seleccionar Retardo delantero (Front Delay).
3. Utilice el teclado numérico para cambiar el valor.
4. Pulse **ENTER** para cambiar y guardar el nuevo valor.
5. Pulse **BACK** para volver a la pantalla de entrada principal.

Uso de las operaciones de escaneo

Cuando los terminales se establecen en cualquiera de los modos de escaneo (Delantero - Trasero [Front - Rear], Delantero / Trasero [Front / Rear] y [Delantero - Trasero] / Trasero [(Front - Rear) / Rear]), las mediciones se efectúan alternativamente en los terminales de la parte delantera y trasera. Estas mediciones se combinan matemáticamente para producir un único resultado. Las operaciones de escaneo están disponibles en las funciones siguientes: VCA (DCV), VCC (ACV), Ohmios (Ohms), Capacitancia (Capacitance) y Termopar (Thermocouple). No se encuentran disponibles en ICC (DCI), ICA (ACI), Digitalizar (Digitize), Potencia de RF (RF Power), Derivación ICC ext. (DCI Ext Shunt), Derivación ICA ext. (ACI Ext Shunt), Contador de frecuencia (Frequency Counter) y PRT.

Nota

En la función Ohmios(Ohms), la operación de escaneo cambia tanto la corriente de estímulo como la medición de la diferencia de potencial entre los terminales delanteros y traseros. Esta operación, conocida también como "relación de ohmios verdaderos", escanea solo la medición de diferencia de potencial entre los terminales delanteros y traseros, y mantiene una corriente de estímulo común entre los terminales delanteros y traseros. Consulte Modo de escaneo 4 W Tru Ω (4W Tru Ohms) (Relación de ohmios verdaderos [Tru Ohms Ratio]).

Secuencias de escaneo

A medida que el producto escanea, cada evento-disparo genera un resultado. Los ajustes de disparo determinan todas las lecturas que conforman un resultado de escaneo. El escaneo recorre esta secuencia en todas las operaciones, excepto en Relación de ohmios verdaderos (Tru Ohms Ratio), que se describe a continuación:

1. El producto espera con los terminales traseros seleccionados y los terminales delanteros aislados.
2. Tras la recepción de un disparo, el producto ejecuta cualquier retardo de disparo.
3. Después de este retardo, el producto cambia y selecciona los terminales delanteros, dejando los terminales traseros aislados.
4. El producto ejecuta el retardo delantero y efectúa una medición.
5. El producto selecciona **Entrada trasera (Rear Input)** con los terminales delanteros aislados.
6. El producto ejecuta el retardo trasero y efectúa una medición.
7. El resultado mostrado es la combinación de las dos mediciones.

El producto espera con la opción **Traseros (Rear)** seleccionada (opción Delanteros [Front] aislada) al siguiente disparo.

Modo de escaneo 4 W Tru Ω (4W Tru Ohms) (Relación de ohmios verdaderos [Tru Ohms Ratio])

Cuando se selecciona el modo 4 W Tru (4W Tru) en Resistencia (Ohmios) (Resistance [Ohms]), los modos de escaneo anteriores (Delantero - Trasero [Front - Rear], Delantero / Trasero [Front / Rear] y [Delantero - Trasero] / Trasero [(Front - Rear) / Rear]) se configuran en un modo especial que Fluke Calibration denomina "Relación de ohmios verdaderos" (Tru Ohm Ratio), una característica que también se encuentra en el multímetro Fluke 8508A de referencia. El producto aplica una corriente de estímulo de polaridad alterna a través de ambas resistencias al mismo tiempo, y la diferencia de potencial medida a través de las resistencias se escanea entre los terminales delanteros y traseros. Consulte la figura 23. Esta configuración de medición es útil para mediciones de resistencia de valor bajo entre una resistencia desconocida y otra de referencia, además de reducir la modulación de sobrecalentamiento (potencia) que, de otro modo, ocasionaría el escaneo de la corriente de estímulo entre las dos resistencias bajo prueba. Relación de ohmios verdaderos (Tru Ohms Ratio) solo se puede seleccionar si el rango de ohmios está bloqueado. Si se selecciona el rango automático, los modos de escaneo aparecen atenuados y Relación de ohmios verdaderos (Tru Ohms Ratio) no está disponible. Consulte la pantalla que aparece a continuación.

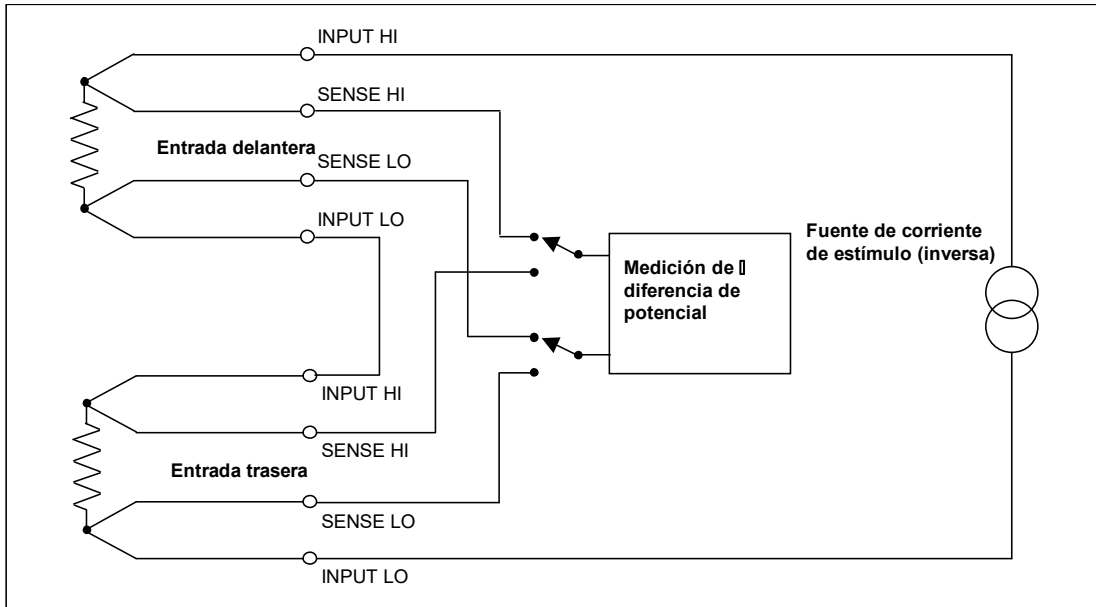


Figura 23. Mediciones de Relación de ohmios verdaderos (Tru Ohm Ratio)

igj132f.emf



igj036.png

La secuencia de medición de escaneo en Relación de ohmios verdaderos (Tru Ohms Ratio) es la siguiente:

1. El producto espera con corriente directa aplicada a las dos resistencias, con los terminales SENSE traseros activos.
2. Tras la recepción de un disparo, el producto ejecuta cualquier retardo de disparo.
3. Después de este retardo, el producto cambia a la detección en los terminales delanteros.
4. El producto ejecuta el retardo delantero y, a continuación, efectúa una medición con la corriente directa.
5. El producto cambia a la corriente inversa, ejecuta el retardo delantero y, a continuación, efectúa otra medición.
6. El producto establece los terminales SENSE traseros.
7. El producto ejecuta el retardo trasero y, a continuación, efectúa una medición con la corriente inversa.
8. El producto cambia a la corriente directa, ejecuta el retardo trasero y, a continuación, efectúa otra medición.
9. El resultado mostrado es la combinación de las cuatro mediciones.
10. El producto espera con corriente directa y con los terminales SENSE traseros activos hasta el siguiente disparo.

La opción de rango automático no está disponible en este modo.



Advertencia

Para prevenir posibles descargas eléctricas, incendios o daños personales, no conecte capacitancias externas > 50 nF a los terminales del producto.

Precaución

ALTA TENSIÓN. Para evitar que se produzcan daños en el equipo cuando se utiliza la función HV, asegúrese de que los circuitos o componentes conectados al producto pueden soportar, como mínimo, 240 V CC.

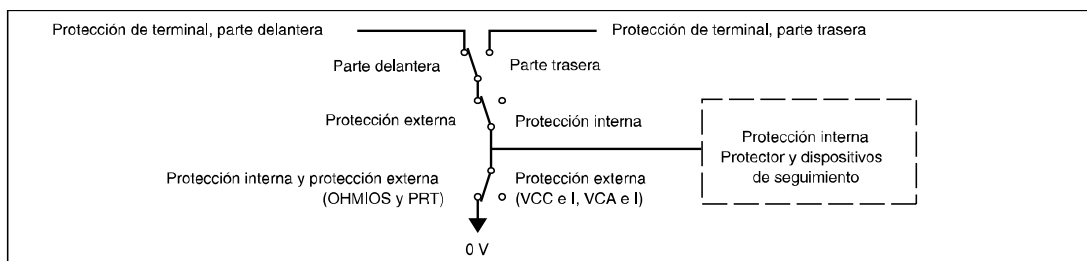
Protección externa

 (**Protector ext. [Ext. Guard]**) forma parte del menú Entradas (Inputs). Pulse  (**Protector ext. [Ext. Guard]**) para activar y desactivar el protector.

 **ext. Protector ext. [Ext. Guard]** tiene las siguientes opciones:

- **APAGADO (OFF)** (predeterminado): Los terminales GUARD en los paneles delantero y trasero están aislados entre sí y de cualquier conexión interna. Los protectores internos se conectan directamente a la entrada de 0 V interna.
- **ENCENDIDO (ON)**: Los protectores internos se desconectan de la entrada de 0 V interna y se conectan al terminal GUARD de la entrada delantera o trasera seleccionada. Consulte *Medición de voltios CC*.

En las funciones Ohmios (Ohms) o PRT, la protección externa se modifica para proporcionar una protección de ohmios. En estos casos, los protectores internos y el terminal GUARD delantero o trasero seleccionado se conectan a la entrada interna de 0 V. Consulte la figura 24 y *Medición de resistencia*.



igj062f.emf

Figura 24. Conexiones internas de protección

Señal de salida

F5 (Señal de salida [Output Signal]) controla el comportamiento del conector BNC trasero etiquetado con TRIG OUT. Pulse **F5** (Señal de salida [Output Signal]) para abrir dicha pantalla. Utilice las teclas de cursor y **SELECT** para elegir entre:

- **OFF**
- **Señal adquirida (Signal Acquired)**
- **Apertura abierta (Aperture open)**
- **Recuentos de lectura completos (Reading counts complete)**
- **Por evento (On Event)**
- **Lectura completada (Reading complete)**

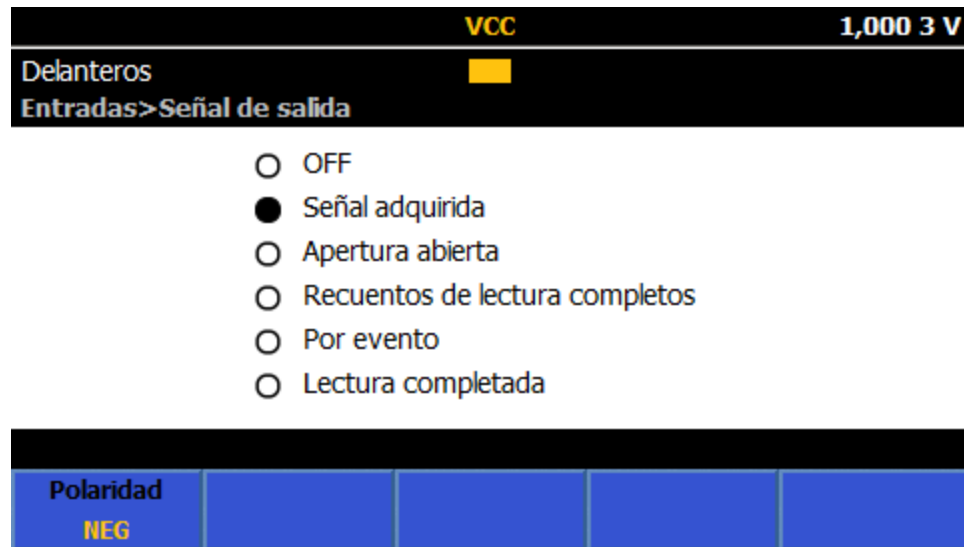
Utilice **F1** (Polaridad [Polarity]) para cambiar entre polaridad POS y NEG.

Cuando se selecciona Apertura abierta (Aperture Open), la salida es una onda cuadrada que permanece activa mientras la apertura está abierta. La señal TRIG OUT es un borde para las demás opciones. Utilice la señal TRIG OUT.

TRIG OUT

Muchas aplicaciones se benefician de la sincronización de las lecturas del producto con otros equipos externos. Se puede programar el producto para que emita una señal compatible con TTL en su conector BNC de salida de disparo (TRIG OUT) cuando se produzca un evento de lectura específico. La señal TRIG OUT es comparable a la señal EXTOUT del multímetro HP/Agilent/Keysight 3458A. Consulte las tablas 17 y 18.

Pulse **INPUTS** y, a continuación, **F5** (**Señal de salida [Output Signal]**) para configurar el evento de lectura TRIG OUT. Consulte la pantalla que aparece a continuación.

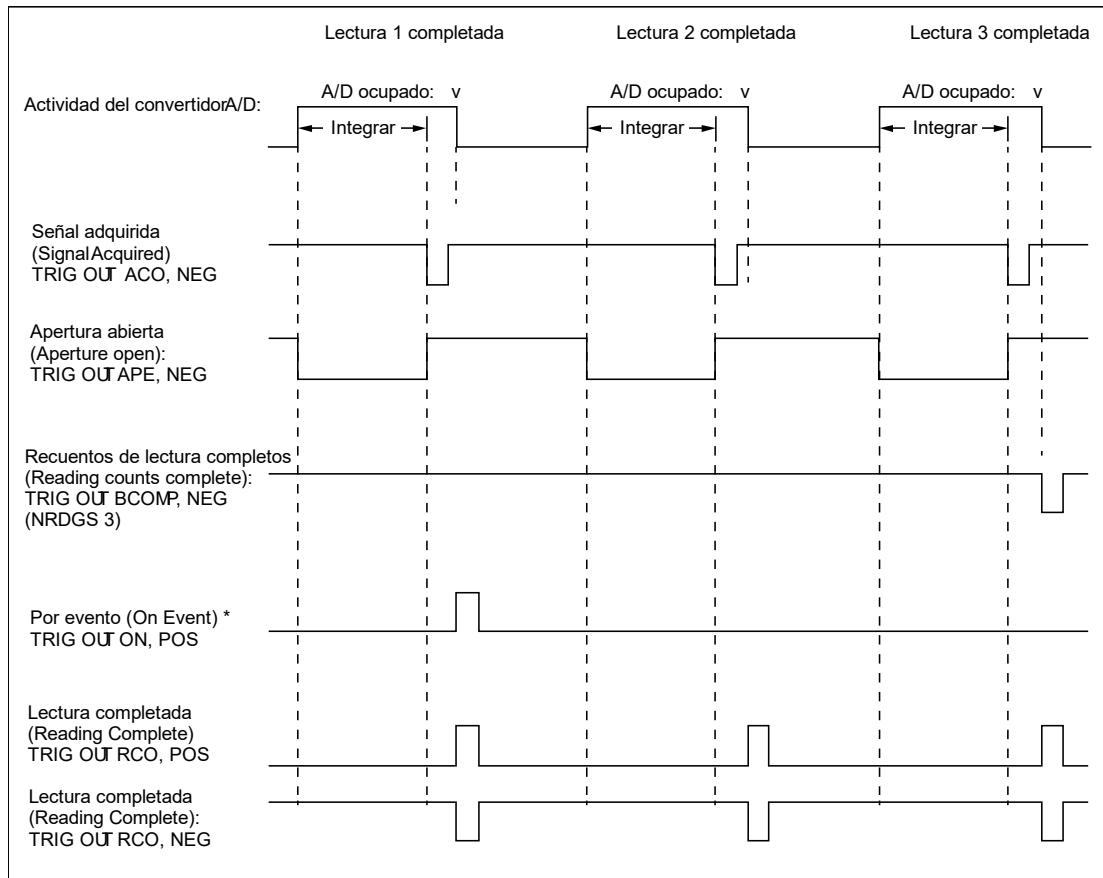


igj004.png

Utilice las teclas de navegación y seleccione el comportamiento apropiado para la señal TRIG OUT. Consulte la figura 25 para obtener una explicación detallada.

Tabla 17. Opciones de comportamiento de salida

Evento de lectura para salida de disparo	Descripción	Uso típico
Señal adquirida (Signal Acquired)	Tiene lugar un pulso de salida de 1 μ s al final de la adquisición de la señal (período de integración de A/D), antes de que la lectura se complete. Pulse F1 (Polaridad [Polarity]) para seleccionar un pulso POS (alto) o NEG (bajo). Consulte la figura 25.	Activar un escáner externo para el siguiente canal. Si el escáner es de tipo relé, más lento, este ajuste avanza el canal antes que el evento Lectura completada (Reading complete) que aparece más adelante.
Apertura abierta (Aperture open)	Salida de onda cuadrada con un nivel alto o bajo durante el período de adquisición de la señal (integración). Pulse F1 (Polaridad [Polarity]) para seleccionar un nivel POS (alto) o NEG (bajo).	Para minimizar la captación de ruido, sincroniza el equipo externo de manera que solo se active cuando el producto A/D no esté adquiriendo una señal.
Recuentos de lectura completos (Reading counts complete)	Tiene lugar un pulso de salida de 1 μ s tras completarse un número de lecturas especificado. Pulse F1 (Polaridad [Polarity]) para seleccionar un pulso POS (alto) o NEG (bajo). El número de lecturas lo determina el parámetro Recuento (Count) en Configuración de disparo (Trigger Setup). Consulte <i>Mediciones de disparo</i> .	Sincronizar un escáner externo al producto al efectuar varias lecturas por canal de escáner.
Por evento (On Event) (nuevo)	Tiene lugar un pulso de salida de 1 μ s cuando se supera un límite. Los límites se establecen en la función Analizar (Analyze).	Avanzar un escáner externo al siguiente canal cuando se supere una tensión establecida en la función Límite matemático (Limit Math).
Lectura completada (Reading complete)	Tiene lugar un pulso de salida de 1 μ s después de cada lectura de cualquier función de medición. Para VCA (ACV) e ICA (ACI), que son mediciones de muestreo, se emite un pulso después de cada lectura calculada, no después de cada muestra en el proceso de medición. Pulse F1 (Polaridad [Polarity]) para seleccionar un pulso POS (alto) o NEG (bajo).	Sincronizar un escáner externo al producto al efectuar una lectura por canal de escáner.



igi104.emf

Figura 25. Diagrama de sincronización de los ajustes de TRIG OUT

En la tabla 18, se muestran los comandos remotos de Trig Out del producto, en comparación con los comandos EXTOUT de HP/Agilent/Keysight 3458A.

Tabla 18. Comandos remotos de Trig Out comparados con los comandos EXTOUT de HP/Agilent/Keysight 3458A

Trig Out 8558A/8588A	EXTOUT 3458A
OFF	OFF
Señal adquirida (ACO) (Signal Acquired [ACO])	ICOMP
Una vez (Once)	ONCE
Apertura abierta (APE) (Aperture open [APE])	APER
Varias lecturas completadas (BCO) (Multiple readings complete [BCO])	BCOMP
Por evento (On Event)	Sin equivalente
Lectura completada (OCR) (Reading complete [RCO])	RCOMP
No implementada [Not implemented]	SRQ

Puesta a cero

La operación Cero (Zero) elimina las compensaciones residuales no deseadas de una función y un rango determinados. Estas compensaciones residuales pueden provenir del producto o de los cables de conexión utilizados. Algunas especificaciones exigen el uso de la función Cero o Nulo matemático (Math Null) bajo ciertas condiciones ambientales. Consulte *Especificaciones*.

Cero se usa cuando la temperatura ambiente o la configuración de los cables de entrada cambia y provoca una compensación desde la FEM térmica. También se puede utilizar Cero (Zero) si desea que la pantalla muestre cero con una entrada de cero y no lo hace debido a pequeños cambios en el producto. (Una excepción es VCA [ACV] e ICA [ACI]. Consulte *Uso de la operación Cero [Uso de la operación Cero (Zero)]*). Cero funciona en todas las funciones, excepto PRT, Potencia de RF (RF Power) y Contador de frecuencia (Frequency Counter), o si hay una operación de escaneo seleccionada.

Cero (Zero) se retiene al resetear el instrumento (**INST SETUP** > Resetear instrumento), pero se cancela al apagar.

Nulo matemático (Math Null), al que se accede con **MATH**, es un valor de entrada seleccionado por el usuario que utiliza el teclado numérico o la tecla programable **F4** (**Última lectura [Last Reading]**). Nulo matemático (Math Null) es similar a cero, pero normalmente se utiliza para compensar las lecturas en base a otros factores, aparte de FEM térmica o conexiones de cables. Por ejemplo, un calibrador puede tener una tensión de compensación de 10 mV, que se puede introducir como valor "c" en la función matemática. En las mediciones posteriores del calibrador, se cancelará la compensación de 10 mV. Nulo matemático (Math Null) se establece como apagado al resetear el instrumento (**INST SETUP** > **Resetear instrumento [Instrument Reset]**) o al apagarlo, y el valor nulo se establece en su valor predeterminado.

La operación Cero (Zero) funciona hasta el 1 % del rango, por ejemplo, 100 mV en el rango de 10 V. En ohmios de 2 hilos, el límite es 1 % del rango + 0,5 ohmios; y, en capacitancia, el límite es 1 % del rango + 200 pF.

F1 (**Rango cero [Zero Range]**): inicia una serie de mediciones para ajustar a cero la entrada y guardar el resultado en la memoria volátil. Rango cero (Zero Range) solo actúa en el rango real en el que se encuentra el producto, incluso si está seleccionada la opción de rango automático. Una indicación de la aplicación de una entrada Cero (Zero) se muestra en la pantalla, e indica Cero en (Zero On). Se proporcionan correcciones de cero independientes para los terminales delanteros y traseros y, en funciones de ohmios, en todos los modos y operaciones con Lol activado y desactivado. Para CA, utilice siempre el rango más bajo posible. Después de la entrada Cero (Zero) en CA, todas las lecturas posteriores se corregirán aplicando RSS con este cero, de modo que la lectura podría no mostrar "cero" de forma absoluta.

F2 (**Función cero [Zero Function]**): inicia una serie de mediciones en cada rango de la función, empezando por el rango más alto, para determinar y corregir la compensación residual en cada rango.

F3 (**Borrar rango [Clear Range]**): borra el cero en el rango en que se encuentra actualmente el producto. El indicador Cero (Zero) se quita de la pantalla.

F4 (**Borrar función [Clear Function]**): borra el cero en la función en la que se encuentra actualmente el producto. El indicador Cero (Zero) se quita de la

pantalla.

F5 (**Cancelar cero [Abort Zero]**): cancela la operación Cero (Zero) en curso. Si un rango o función tienen un valor cero anterior, el valor se conserva.

Uso de la operación Cero (Zero)

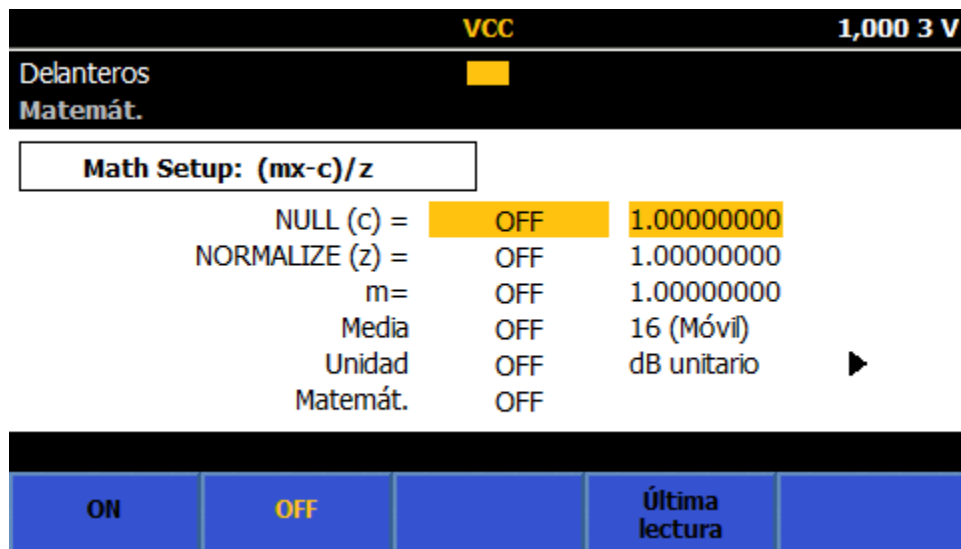
Al realizar la operación Cero (Zero), utilice la configuración de cables de esa función en particular, ya que se trata normalmente de FEM térmicas de las conexiones de cables que es necesario corregir. Para VCC, VCA y ohmios, puentee los cables que se van a usar de HI a LO. Para ICC, ICA y capacitancia, los cables de HI a LO deben estar abiertos. Después de realizar las conexiones de cables correspondientes, observe la lectura del producto y espere a que las lecturas se estabilicen antes de realizar la operación Cero (Zero). La operación Cero (Zero) también se puede utilizar para que la lectura del producto sea cero en VCC, ohmios o ICC sin la influencia de cables externos. Para hacerlo en VCC y ohmios, puentee las entradas del producto con el accesorio de puenteado de PCB y los rangos o funciones Cero (Zero) correspondientes. Para ICC, deje las entradas del producto abiertas.

Ohmios: se puede ejecutar un Cero (Zero) independiente para los modos (2 W normal [2W Normal], 4 W normal [4W Normal], 4 W Tru [4W Tru], 2 W HV [2W HV] y 4 W HV [4W HV]), así como con LoI activado o desactivado.

VCA e ICA: una operación Zero [Cero] podría no leerse exactamente como cero con los cables de entrada puenteados, ya que a las lecturas mostradas se les aplica la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados (RSS) con cualquier ruido presente.

Math

El menú Matemát. (Math) ofrece opciones para una serie de cálculos lineales, de promedio y logarítmicos. Pulse **MATH** para acceder al menú Matemát., disponible en todas las funciones, excepto Digitalizar (Digitize) y Potencia de RF (RF Power). Consulte la pantalla que aparece a continuación:



igi037.png

Las operaciones matemáticas se realizan sobre las lecturas obtenidas con la función de medición principal. Con las funciones matemáticas activadas, la lectura mostrada se basa en la fórmula indicada en Configuración matemát. (Math Setup): $(mx - c) / z$. La "x" en la fórmula puede corresponder a una sola lectura del producto o a una lectura promedio basada en el valor Media (Average).

Las tres constantes en la fórmula Configuración matemát. (Math Setup) son:

c: la lectura mostrada es la medición menos la constante **c**. **c** se utiliza para compensar o anular una lectura mediante la introducción de un valor con el teclado numérico o pulsando **F4** (Última lectura [Last Reading]). Pulse **F1** (ENCENDIDO [ON]) (o **F2** [APAGADO (OFF)]) para activar (o desactivar) el uso de esta constante.

z: la lectura mostrada es la medición dividida por la constante **z**. Se utiliza para normalizar una lectura mediante la introducción de un valor con el teclado numérico o pulsando **F4** (Última lectura [Last Reading]). Pulse **F1** (ENCENDIDO [ON]) (o **F2** [APAGADO (OFF)]) para activar (o desactivar) el uso de esta constante.



igj038.png

Todas las constantes y operaciones se pueden seleccionar independientemente. Al activar cualquier operación matemática, se muestra **Matemát. (Math)** en la pantalla principal. Si se activan las constantes **c**, **z** o **m**, se añade un exponente a la lectura mostrada. Todas las operaciones matemáticas permanecen activadas cuando la función cambia, excepto al pasar a Digitalizar [Digitize] y Potencia de RF [RF Power]. Si Matemát. (Math) está activado en VCC, por ejemplo, al cambiar a Digitalizar (Digitize), Matemát. se desactiva. Al volver a VCC, se vuelve a activar.

Media (Average) se puede establecer como media de tipo Bloque [Block] (**F1**) o media de tipo Móvil [Rolling] (**F2**). El valor predeterminado es Móvil (Rolling). La lectura mostrada es $(mx-c) / z$, donde x es el promedio de las lecturas, tal y como establece el valor Media (Average). Con Media (Average) resaltada en amarillo, utilice el teclado numérico para introducir el valor promedio. Cuando se establece en una media de tipo Bloque (Block), la lectura mostrada se actualiza solo después de obtenerse el número de lecturas determinado en Media (Average), lo que provoca una menor velocidad de lectura. En la media de tipo Móvil (Rolling), la velocidad de lectura mostrada no se verá afectada, aunque el valor medio no se calculará hasta que se haya realizado el número de lecturas especificado en Media (Average). Por ejemplo, con una media móvil establecida en 8, para la 1.ª lectura no habrá ningún promedio, la 2.ª lectura será el promedio de las lecturas 1 y 2, la 3.ª lectura será la media de las lecturas 1, 2 y 3, y así sucesivamente.

La lectura mostrada también se puede modificar mediante la selección de un parámetro Unidad (Unit). El parámetro Unidad (Unit) afecta a la forma de mostrar la lectura tras calcularse la fórmula de Configuración matemát. (Math Setup). Las unidades de medida, por ejemplo "V", no se mostrarán cuando las unidades matemáticas estén activadas.

Utilice las teclas de navegación para desplazarse hacia abajo hasta Unidad (Unit) y pulse **SELECT**. Las opciones de unidades y la presentación resultante son

%: cuando se especifica, la lectura mostrada es un porcentaje de la lectura (R) en el momento en que se activó %. La lectura mostrada la proporciona

$$\text{Pantalla} = (\text{Lectura} - R) / R * 100.$$

dB, Ref. 1 mW en 50 ohmios: Cuando se especifica, la lectura mostrada es la potencia entregada a una resistencia de 50 ohmios con referencia a 1 mW en función de una lectura (R). La lectura mostrada la proporciona

$$\text{Pantalla} = 10 * \log_{10}(R^2 / 50) / 1 \text{ mW}$$

dB, Ref. 1 mW en 75 ohmios: Cuando se especifica, la lectura mostrada es la potencia entregada a una resistencia de 75 ohmios con referencia a 1 mW en función de una lectura (R). La lectura mostrada la proporciona

$$\text{Pantalla} = 10 * \log_{10}(R^2 / 75) / 1 \text{ mW}$$

dB, Ref. 1 mW en 600 ohmios: Cuando se especifica, la lectura mostrada es la potencia entregada a una resistencia de 600 ohmios con referencia a 1 mW en función de una lectura (R). La lectura mostrada la proporciona

$$\text{Pantalla} = 10 * \log_{10}(R^2 / 600) / 1 \text{ mW}$$

dB, Ref. unitaria: Cuando se especifica, la lectura mostrada es una relación en decibelios relativa a 1. La lectura mostrada la proporciona

$$\text{Pantalla} = 20 * \log_{10}(R)$$

Nota

Las opciones de Unidad (Unit) de dB, Ref. 1 mW están disponibles únicamente en VCC y VCA.

Nota

*Para restablecer todas las configuraciones y constantes matemáticas a sus valores predeterminados, pulse **INST SETUP** y **F1** (**Resetear instrumento [Reset Instrument]**).*

Analizar (Analyze)

Analizar (Analyze) proporciona diferentes vistas de las mediciones. Para acceder a las funciones de Analizar (Analyze), pulse **ANALYZE**. Para utilizar todas las capacidades de la función Analizar (Analyze), se indican los registros de medición utilizados en el producto. Todas las mediciones se almacenan en un búfer volátil conocido como registro. Cuando se enciende el producto, el subsistema de disparo predeterminado es el modo de funcionamiento libre, y las lecturas se capturan continuamente en un registro. El número máximo de lecturas de un registro está limitado por el tamaño del búfer de lectura y el número de elementos en cada resultado, tal como se muestra en la tabla 19.

Tabla 19. Registro Analizar [Analyze]

Elementos del resultado	Marca de tiempo desactivada	Marca de tiempo activada
Solo valor principal	15000000	7500000
Valor principal + secundario	7500000	5000000
Escaneo solo de valores principales	5000000	3750000
Escaneo de valores principales + secundarios	3750000	3000000

Si el búfer de lectura alcanza el tamaño máximo, el producto continúa leyendo y mostrando las lecturas numéricas, pero las lecturas no se almacenan ni se representan gráficamente. Además, se detiene el cálculo estadístico.

Cuando el subsistema de disparo está inactivo (al pulsar **RUN/STOP** o poner el producto en **Continuo [Continuous] APAGADO [OFF]** con **TRIG SETUP**), no se coloca ninguna lectura en un registro. Consulte *Mediciones de disparo*. Cuando el subsistema de disparo sale del estado inactivo, el registro anterior se descarta y se inicia un nuevo registro. También se inicia un nuevo registro cuando la función principal del producto cambia, y cuando ciertos parámetros de una función, como el rango o la resolución, cambian. A no ser que un registro se copie en otra ubicación de la memoria en Configuración de memoria (Memory Setup), se pierde una vez que se inicia un nuevo registro.

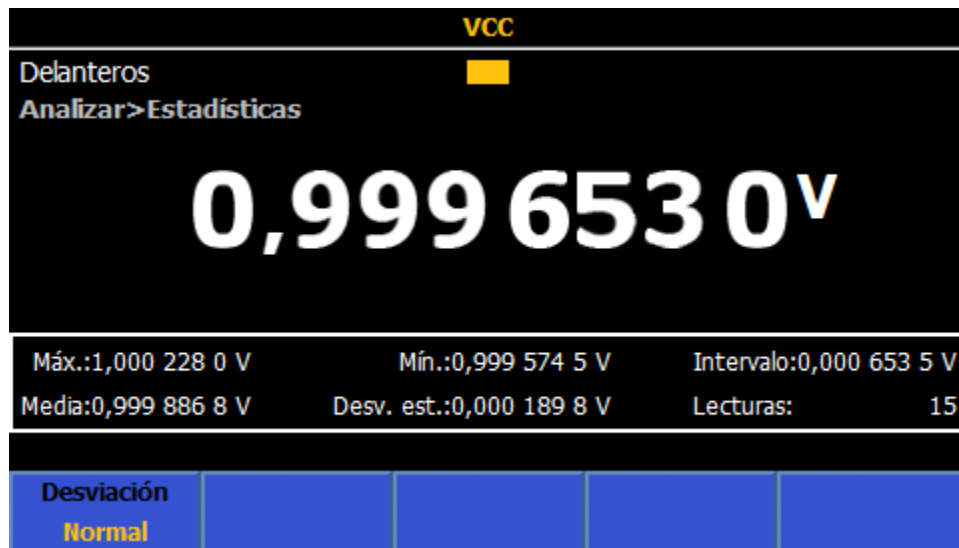
Estas teclas programables se encuentran disponibles al pulsar **ANALYZE**:

- F1** (Estadísticas [Statistics])
- F2** (Tabla y estadíst./[Chart + Statistics])
- F3** (Solo tabla [Chart Only])
- F5** (Límites [Limits])

Estas características están disponibles en todas las funciones: VCC (DCV), VCA (ACV), ICC (DCI), ICA (ACI), Ohmios (Ohms), Capacitancia (Capacitance), Potencia de RF (RF Power), Frecuencia (Frequency), Derivación ICC ext. (DCI Ext Shunt), Derivación ICA ext. (ACI Ext Shunt), PRT y Termopar (Thermocouple). También están disponibles en Digitalizar (Digitize), pero Estadísticas (Statistics) no está disponible e Histograma (Histogram) se sustituye por Frecuencia (Frequency). Consulte *Uso de Analizar (Analyze) en modo Digitalizar (Digitize)*.

F1 (Estadísticas [Statistics]): al pulsar esta opción, aparece la función Estadísticas (Statistics), que muestra los valores Máximo (Maximum), Mínimo (Minimum), Intervalo (Máx. - Mín) (Span [Max – Min]), Media (Average), Desviación estándar (Standard Deviation) y número total de lecturas en el registro de datos. Estadísticas (Statistics) no inicia un nuevo registro al activarse, y utiliza los datos del registro actual. Se inicia un nuevo registro al encender, al resetear el producto y cada vez que hay un cambio de función o un cambio de parámetros en una función. Por ejemplo, características de entrada, rango y resolución, o bien cuando el subsistema de disparo sale del modo de inactividad. Una manera fácil de iniciar un nuevo registro (en todas las funciones excepto en Digitalizar [Digitize]) consiste en pulsar **RUN/STOP**. Esto pone el subsistema de disparo del producto en modo inactivo. A continuación, puede pulsar **RUN/STOP** una vez más para poner el producto en el modo de disparo de funcionamiento libre.

En Estadísticas [Statistics], **F1** (Desv. est. [Std Dev]) determina cómo se muestra la desviación estándar, ya sea en las unidades de la medición o en partes por millón (PPM). Consulte la pantalla que aparece a continuación.



igj039.png

Ejemplo de Estadísticas (Statistics)

Medición: cuantifique el rendimiento de un número de salidas CC, haciendo 10 mediciones cada vez para evaluar el valor promedio y el ruido de la salida.

Solución: en Configuración de disparo (Trigger Setup), establezca Disparos/Rearme (Recuento) (Triggers/Arm [Count]) en 10. En VCC, pulse **ANALYZE** para habilitar las estadísticas y, a continuación, **F1** (**Estadísticas [Statistics]**). Pulse **RUN/STOP** para poner el producto en el modo de disparo inactivo. Cada pulsación de **TRIGGER** produce 10 nuevas lecturas y se detiene. Se muestra la media de las 10 lecturas, y la desviación estándar es representativa del ruido en la señal de salida.

F2 (**Tabla y estadíst. [Chart + Statistics]**): al pulsar esta opción, se muestran las estadísticas, junto con una representación de la Tendencia (Trend) o Histograma (Histogram). Tendencia (Trend) ofrece una representación visual de mediciones en el tiempo, donde el eje vertical es la amplitud de la señal y el eje horizontal es el tiempo. Histograma (Histogram) proporciona una representación gráfica de la distribución de una serie de mediciones. Las mediciones se agrupan en contenedores, como se muestra con las barras verticales. El eje vertical indica el número relativo de lecturas para un rango de valores como porcentaje. La suma de las barras verticales equivale a 100 %. En la vista Tabla y estadíst. (Chart + Statistic), aproximadamente una tercera parte de la pantalla del producto pantalla se utiliza para la tabla.

El menú **F2** (**Tabla y estadíst. [Chart + Statistics]**) está formado por:

F1 (**Desv. est. [Std Dev]**) donde Normal muestra la desviación estándar del registro de datos en las unidades de medición y PPM la muestra como partes por millón.

F2 (**Gráfico [Plot]**) selecciona los gráficos de Tendencia (Trend) o Histograma (Histogram).

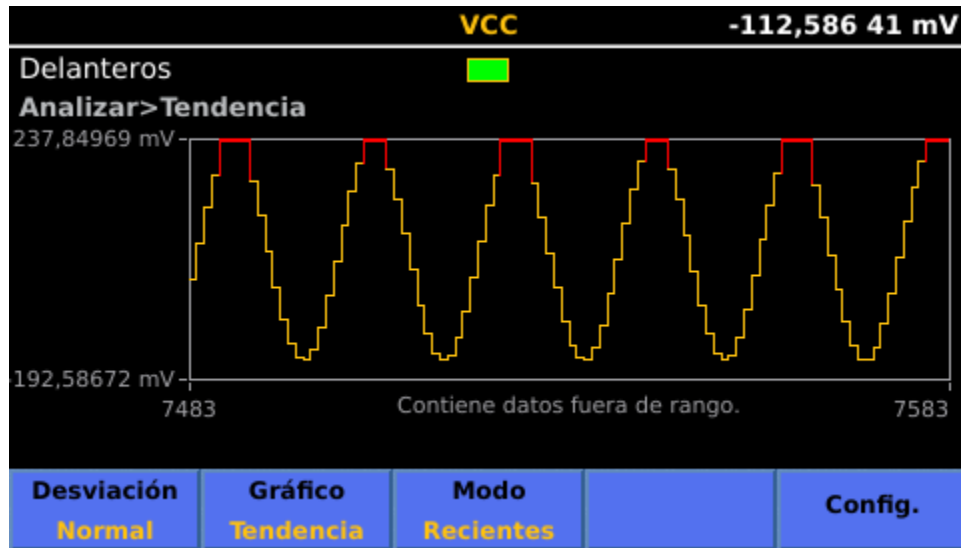
Si **Tendencia (Trend)** está seleccionada,

F3 (**Modo [Mode]**) selecciona qué parte del registro de datos se muestra. Todos (All) muestra los puntos de medición desde el principio del registro. El lado izquierdo del eje horizontal en este caso comienza desde 0. Recientes (Recent) muestra las lecturas más recientes cada vez que se pulsa el botón, donde el lado izquierdo del eje horizontal es el número total de lecturas menos 101, por lo que se muestran las últimas 100 lecturas en el momento de pulsar el botón. El lado derecho muestra el número total de mediciones o la escala temporal del registro en ambos casos. Consulte las pantallas que aparecen a continuación.

En Configuración de tendencia (Trend Setup):

F1 (Auto) proporciona el cambio de escala automático del eje vertical, de manera que todos los datos del registro se muestran con una escala vertical óptima.

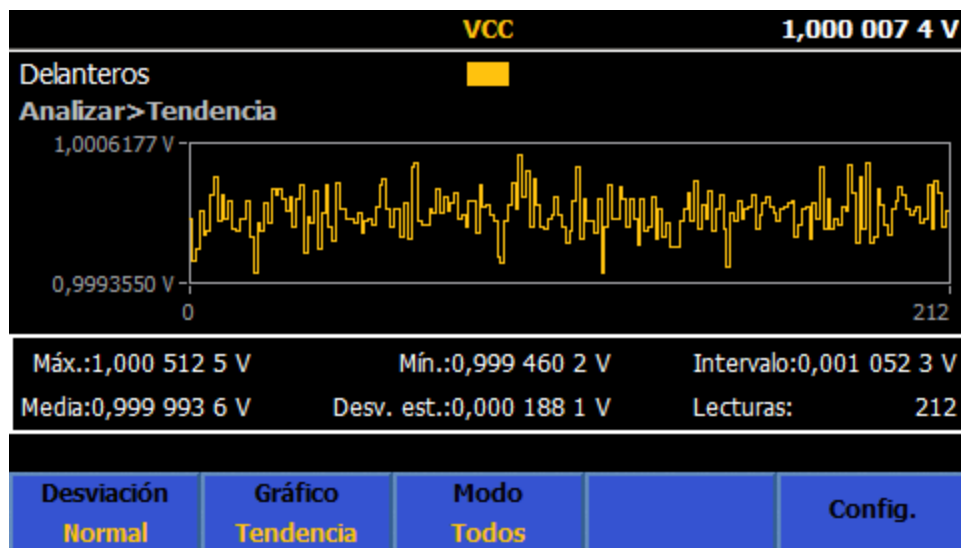
F2 (Manual) permite al usuario regular la escala vertical (máxima y mínima). El color rojo indica datos de segmento por encima del rango.



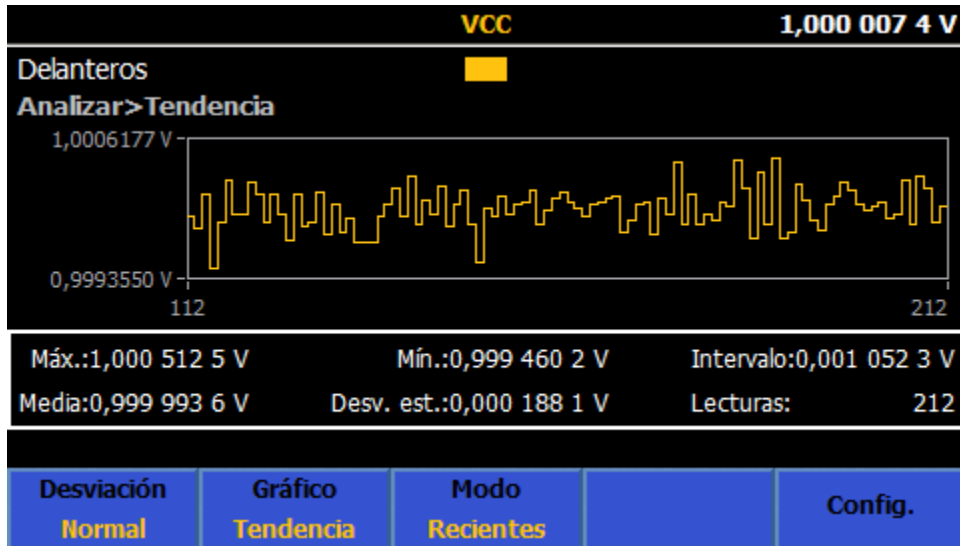
S1_ESP.png

F3 (Auto una vez [Auto Once]) establece la escala vertical adecuadamente para el registro de datos capturados hasta el momento, pero no cambia la escala de la representación a medida que se añaden nuevos datos (como ocurre con Auto).

F5 (Eje X [X-Axis]) permite seleccionar el eje horizontal, bien por número de lecturas o por hora. Para utilizar Hora (Time), es necesario activar primero Marcas de tiempo (Timestamps) en el menú Configuración de memoria (Memory Setup).



igi040.png



igi041.png

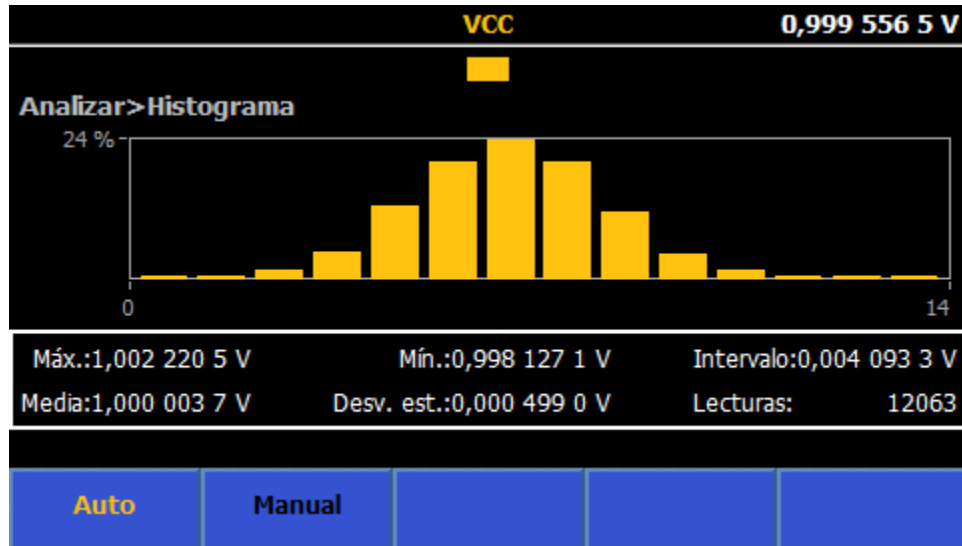
Si **F2** (Plot [Gráfico]) está en la selección Histogram [Histograma],

F3 (Ajustes bin [Bin Settings]) proporciona el control del eje horizontal utilizando Auto o Manual. Siempre que se hagan nuevas lecturas, al cambiar entre Auto y Manual se muestran distintas vistas de la distribución de lectura. Si la recopilación de datos se detiene pulsando **RUN/STOP**, solo se muestra la vista de datos presente. Por ejemplo, si Ajustes bin (Bin Settings) está establecido en Manual, al pulsar **RUN/STOP** solo se muestra la vista correspondiente a Manual.

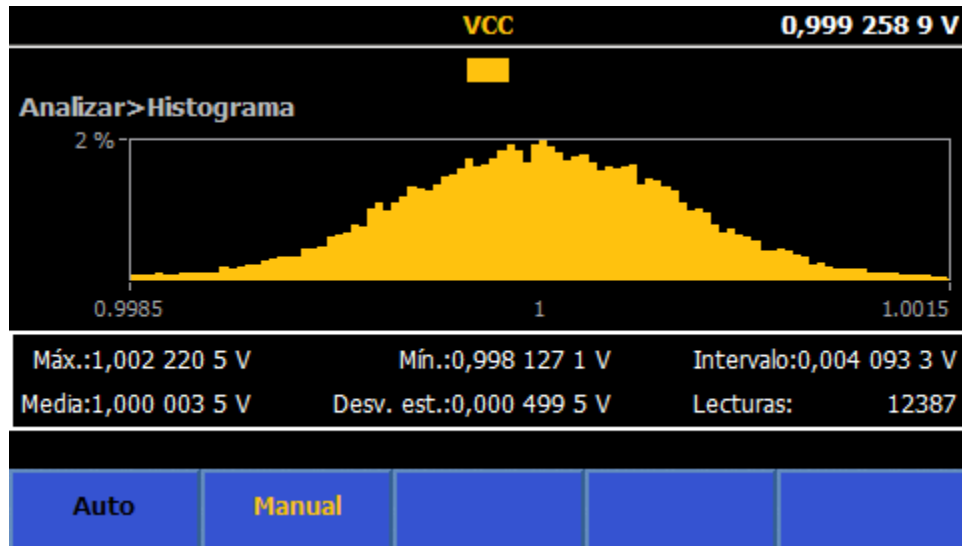
F1 (Auto): el eje horizontal muestra el número de contenedores en función del número de mediciones presentes en el registro de datos y el nivel de ruido de la entrada. Normalmente, el número de contenedores aumenta con más mediciones; así, 100 mediciones pueden representar 7 contenedores, mientras que 1000 mediciones pueden representar 11 contenedores. Auto asume implícitamente una distribución normal.

F2 (Manual): para obtener una vista diferente del valor de medición, seleccione el ajuste **F2** (Manual). La opción N.º contenedores (# Bins) del menú Manual establece el eje horizontal, hasta 100 contenedores. El eje horizontal se puede especificar con valores Alto (High) y Bajo (Low), o como Intervalo (Span) alrededor de un valor central.

A continuación, se muestra Histograma (Histogram) con registros de datos similares, con ajustes de escala horizontal Auto o Manual:



igi042.png



igi043.png

Nota

Con Tabla (Chart), utilice un rango fijo, ya que un rango automático puede afectar a los datos. Si hay alguna medición fuera de rango en el registro, la representación no incluye ese punto de datos y se vuelve de color rojo.

Las otras teclas programables de Analizar (Analyze) son

F3 (Solo tabla [Chart Only]): muestra una representación (ya sea Tendencia [Trend] o Histograma [Histogram]) sin mostrar los datos estadísticos. El comportamiento y control de la tabla es el mismo que en **F2** (Tabla y estadíst. [Chart + Statistics]). En Solo tabla (Chart Only), la tabla utiliza toda la pantalla.

F5 (Límites [Limits]): proporciona una indicación visual de la entrada con relación a unos límites superior e inferior ajustables. Cuando se supera el límite superior o inferior, la flecha hacia arriba/hacia abajo correspondiente se vuelve de color rojo, tal y como se muestra en la pantalla que aparece a continuación:



igj044.png

F1 (Config. límites [Limits Setup]): establezca el límite superior e inferior con **SELECT** y el teclado numérico. Los límites superior e inferior se pueden activar o desactivar individualmente.

F2 (Límites [Limits]): activa o desactiva la visualización de los límites.

F3 (Borrar alarma [Clear Alarm]): si un límite muestra una indicación de color rojo, al pulsar esta tecla programable se vuelve a poner en el color verde original hasta que se vuelva a superar el límite en otra lectura.

Uso de Analizar (Analyze) en el modo Digitalizar (Digitize)

En Digitalizar (Digitize), Analizar (Analyze) siempre utiliza el registro completo de los datos digitalizados. La representación tiene lugar una vez capturados los datos, no en *tiempo real*, como en las otras funciones. Analizar (Analyze), en Digitalizar (Digitize), no incluye Estadísticas (Statistics), como en las otras funciones. Dispone de dos formas de representar los datos:

Gráfico de tendencias [Trend chart]: el gráfico de tendencias es similar al de las otras funciones. **F3** (Auto) o **F4** (Manual) cambian la escala del eje vertical, y la función **F5** (Auto una vez [Auto Once]) cambia la escala de los datos para adaptarlos al gráfico una vez y, a continuación, vuelve al modo Manual.

Histograma de dominio de frecuencia [Frequency domain histogram chart]: Los datos capturados se procesan mediante una transformada de Fourier discreta para convertir los datos del dominio de tiempo digitalizados al dominio de frecuencia. El dominio de frecuencia gráfico proporciona una manera conveniente de ver el contenido espectral de los datos sin posprocesamiento externo.

Cuando la función Analizar (Analyze) está activada, al pulsar **TRIGGER** captura y

representa otro conjunto de datos. Consulte las pantallas que aparecen a continuación.



igj045.png



igj046.png

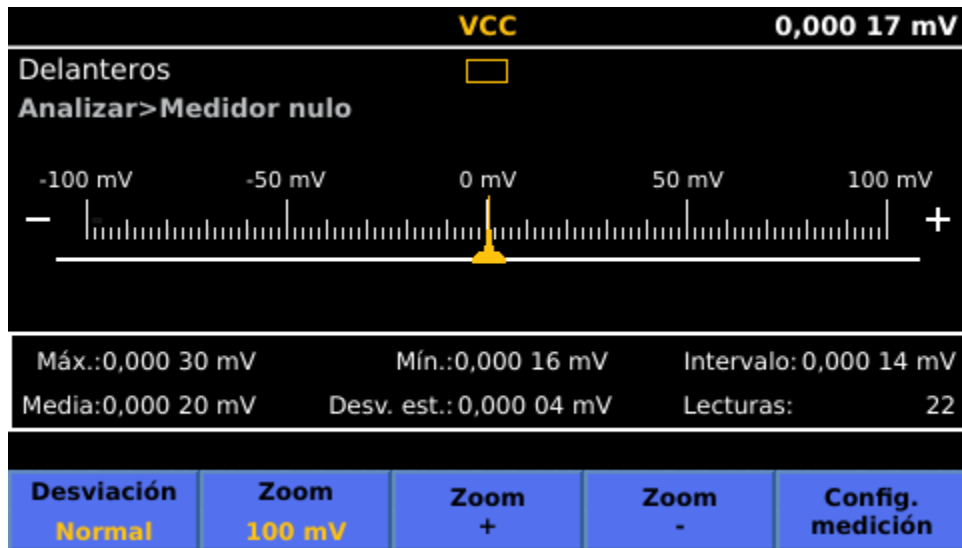
Opción de medidor nulo

La pantalla VCC muestra las funciones de la opción de medidor nulo (modelos seleccionados) en el 8588A. La función de medidor nulo se utiliza normalmente para determinar las condiciones de tensión cero en aplicaciones metrológicas.

En el menú DCV (VCC), pulse **F4** (**Null Meter [Nulo|Medidor]**) para acceder a la pantalla de medidor nulo.

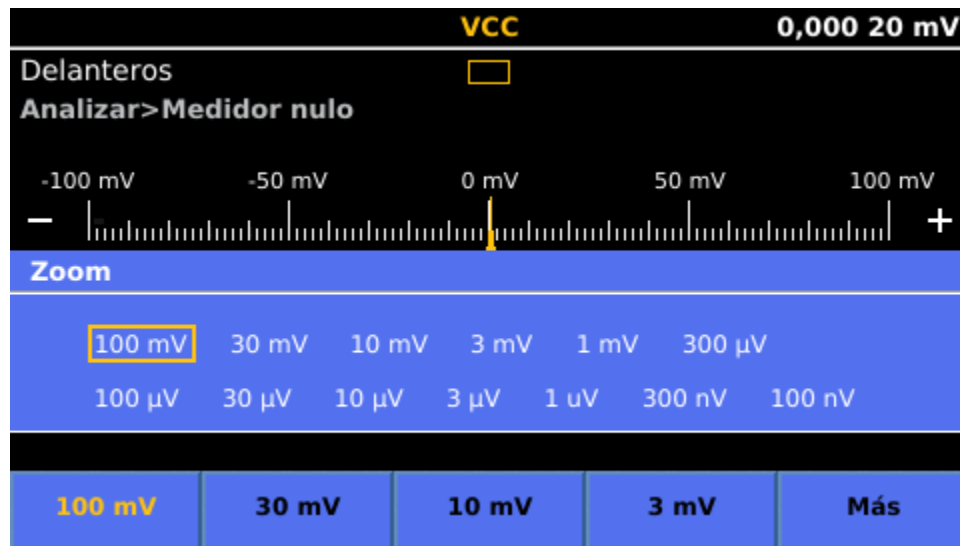
En la opción de menú Null Meter (Medidor nulo) se preestablecen una resolución de 7 dígitos y un rango de 100 mV.

El filtro VCC se activa automáticamente en este menú.



S2_ESP.png

1. Pulse **F2** (**Zoom**) para seleccionar una opción de zoom.
2. Pulse **F3** (**Zoom +**) o **F4** (**Zoom -**) para cambiar el nivel de zoom a los intervalos mostrados en esta pantalla.



S3_ESP.png

Configuración de memoria (Memory Setup)

Pulse **MEM SETUP** para acceder a los menús de gestión de la memoria. Consulte la tabla 20. La pantalla muestra la información de Configuración de instrumento (Instrument Setup).

- **N.º Lecturas (# Readings)**: muestra el número de lecturas en el registro y se actualiza continuamente si el producto está en el estado de disparo de funcionamiento libre.
- **Memoria volátil sin usar (Unused volatile memory)**: muestra el número de bytes restantes en la memoria volátil. Una lectura ocupa 9 bytes. Otros datos, por ejemplo, varias mediciones y marcas de tiempo, pueden utilizar 5 veces más.
- **Registros almacenados (Stored records)**: muestra el número de registros guardados.
- **Memoria no volátil sin usar (Unused non-volatile memory)**: muestra el número de bytes disponibles en la memoria no volátil. El uso de esta memoria permite un mayor tamaño de registro, a expensas de cierta degradación de la velocidad en la transferencia interna de datos y en la tasa de lectura efectiva.
- **Almacenar lecturas en (Store readings to)**: determina el lugar donde se almacenan las lecturas. El valor predeterminado es el búfer volátil. Este parámetro se establece en **F3** (**Almacenar resultados en [Store Results To]**).

A los submenús de Configuración de memoria (Memory Setup) se accede con cada tecla programable. Consulte la tabla 20.

Tabla 20. Menú Gestión de memoria (Memory Management)

Teclas programables de menú	Parámetro
F1 (Marca de tiempo [Time Stamp])	Permite añadir marcas de tiempo a los registros almacenados. Puede estar activado o desactivado.
F3 (Almacenar resultados en [Store results to])	<p>Permite seleccionar dónde almacenar los datos de los resultados. Las opciones son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solo búfer volátil (Volatile Buffer Only). Este es el valor predeterminado y proporciona la transferencia de datos más rápida en la memoria y, por tanto, la mayor velocidad de lectura efectiva. El búfer volátil puede contener hasta 15 000 000 de lecturas con Marca de tiempo desactivada (Time Stamp Off) y 7 500 000 con Marca de tiempo activada (Time Stamp On). Cuando el búfer alcanza su límite de almacenamiento, las nuevas lecturas se descartan. • Memoria no volátil (Non-volatile memory). Guarda los resultados en la memoria no volátil integrada. <p>Utilice las teclas de navegación para mover el cursor y resaltar el método de almacenamiento y, a continuación, pulse SELECT para seleccionar la opción. Pulse BACK para volver al menú Configuración de memoria (Memory Setup).</p>

Tabla 20. Menú Gestión de memoria (Memory Management) (cont.)

Teclas programables de menú	Parámetro
F4 (Guardar registro [Save Record])	Pulse para convertir el registro actual en un registro archivado. Cada pulsación de esta tecla programable crea otro registro archivado, tal como se muestra en el campo Registros almacenados (Stored Records). Si el registro actual sigue acumulando lecturas (en otras palabras, el producto se encuentra en el modo de funcionamiento libre), continúa haciéndolo incluso después de pulsar F4 (Guardar registro [Save Record]). Pulse F5 (Gestionar registros [Manage Records]) para ver los registros archivados.
F5 (Gestionar registros [Manage Records])	<p>Pulse para acceder al menú Gestionar registros (Manage Records). El menú Gestionar registros (Manage Records) muestra los registros archivados, que se guardan como archivos CSV. Consulte la figura 26. La columna Registros (Records) muestra el nombre de archivo del registro y utiliza la fecha y la hora. El último registro se muestra en la parte superior. La columna N.º Lecturas (# Readings) muestra el número de lecturas de cada registro. La columna Comentario (Comment) contiene los comentarios introducidos por el usuario con la tecla programable F4 (Editar comentario [Edit Comment]). Los comentarios no se almacenan en el registro archivado; solo se muestran en el menú Gestionar registros (Manage Records) para ayudar a identificar los registros. El campo de comentario tiene 15 caracteres de ancho. Las teclas programables de Gestionar registros (Manage Records) son:</p> <p>F1 (Página abajo [Page Down]): se utiliza para ver los registros archivados.</p> <p>F2 (Página arriba [Page Up]): se utiliza para ver los registros archivados.</p> <p>F3 (Copiar [Copy]): proporciona un submenú para copiar un registro en la memoria USB, con estas teclas programables:</p> <p>F4 (Copiar a USB [Copy to USB]): copia el registro seleccionado en la memoria USB.</p> <p>F5 (Copiar todo a USB [Copy All to USB]): copia todos los registros archivados en la memoria USB. El producto no identifica de forma exclusiva los puertos USB. No introduzca más de un dispositivo de memoria USB durante esta operación. Pulse BACK para salir de este submenú.</p> <p>F4 (Editar comentario [Edit Comment]): los comentarios se pueden introducir con el teclado alfabético emergente y SELECT o con el teclado numérico del producto y ENTER, BKSP en el teclado numérico sirve para introducir letras y números.</p>



Figura 26. Menú Gestionar registros (Manage Records)

igi047.png

Configuración de instrumento (Instrument Setup)

Con el producto encendido, pulse **INST SETUP** para que se muestre Configuración de instrumento (Instrument Setup). Antes de usar el producto, ajústelo según sus preferencias en Configuración de instrumento (Instrument Setup). La pantalla muestra información de **Configuración de instrumento (Instrument Setup)**:

- **Modelo**
- **El número de serie**
- **Firmware**

A los submenús de **Configuración de instrumento [Instrument Setup]** se accede con cada tecla programable (**F1** a **F5**):

- **F1 (Resetear instrum. [Reset Instrument])**: pulse esta tecla programable para restablecer el producto a la configuración predeterminada, excepto estos parámetros que se conservan:
 - Frecuencia de línea (Line Frequency) y Reloj ref. ext. (Ext. Ref. Clk) (**INST SETUP** > **Ajustes de instrumento [Instrument Settings]**)
 - Todos los ajustes en **INST SETUP** > **Ajustes de pantalla [Display Settings]**
 - Todos los ajustes de control remoto (**INST SETUP** > **Ajustes c. remoto [Remote Settings]**), con la excepción de Emulación (Emulation), que se establece de forma predeterminada en Ninguno (None) al apagar y encender o al resetear el instrumento
 - Constantes de calibración
 - Los valores cero, incluido el uso de Cero (Zero)
- **F2 (Configuración de instrumento [Instrument Settings])**: incluye el menú Ajustes de pantalla [Display Settings], la selección de Frecuencia de línea [Line Frequency] (Auto, 50 Hz, 60 Hz), y Reloj ref. ext. (Ext Ref Clk) (APAGADO [OFF], 1 MHz o 10 MHz)
- **F3 (Ajustes c. remoto [Remote Settings])**
- **F4 (Ajuste calibrac. [Cal Adjust])**
- **F5 (Diagnóst. [Diagnostics])**

Cada uno de estos menús se puede utilizar para cambiar la configuración del producto. Estos menús se explican en las siguientes secciones.

Submenú Ajustes de pantalla (Display Settings)

F2 (Ajustes de instrumento [Instrument Settings]) proporciona acceso a otros ajustes globales del instrumento, tal como se muestra en la tabla 21.

Tabla 21. Submenú Ajustes de pantalla (Display Settings)

Parámetro del menú	Cambio del parámetro
Idioma	<p>Para cambiar el idioma de la pantalla, pulse F1 (Idioma [Language]). La pantalla cambia y presenta las opciones de idioma. Utilice las teclas de navegación para resaltar el idioma deseado y pulse SELECT. Cuando haya terminado, pulse ENTER. Se guarda el nuevo idioma. Pulse BACK para volver a la pantalla Ajustes de pantalla (Display Settings).</p> <p>Las opciones de idioma de la pantalla son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • English • Chino • Francés • Alemán • Japonés • Coreano • Ruso • Español
Fecha (Date)	<p>Se muestra la fecha actual. Para cambiar la fecha, utilice las teclas de navegación para mover el cursor y resaltar este campo, y utilice el teclado numérico para hacer los cambios deseados. Cuando haya terminado, pulse ENTER. Se guarda la nueva fecha.</p>
Formato de Fecha	<p>Para cambiar el formato de la fecha, utilice los botones de navegación para mover el cursor a este campo. Las teclas programables cambian a F1 (MM/DD/AAAA [MM/DD/YYYY]), F2 (DD/MM/AAAA [DD/MM/YYYY]) y F3 (AAAA-MM-DD [YYYY-MM-DD]). Pulse la tecla programable para seleccionar el formato de fecha. Al pulsarla, el campo de fecha cambia al nuevo formato.</p>
Hora (Time)	<p>Se muestra la hora actual. Para cambiar la hora, utilice las teclas de navegación para mover el cursor y resaltar este campo y, a continuación, utilice el teclado numérico para hacer los cambios deseados. Si el formato de hora es 12 h, pulse F1 (AM) o F2 (PM). Cuando haya terminado, pulse ENTER. Se guarda la nueva hora.</p>
Formato de Hora	<p>Para cambiar el formato de hora, utilice las teclas de navegación para mover el cursor y resaltar este campo y, a continuación, pulse F1 (12 h [12 hr]) o F2 (24 h [24 hr]).</p>
Display Brightness (Brillo de la pantalla)	<p>Permite ajustar el brillo de la pantalla a las distintas condiciones de iluminación. Para cambiar el brillo de la pantalla, utilice las teclas de navegación para mover el cursor y resaltar este campo y, a continuación, utilice el teclado numérico para hacer los cambios deseados. Cuando haya terminado, pulse ENTER para guardar el nivel de brillo. Tenga en cuenta que el valor de brillo influye en la vida útil del sistema de retroiluminación de la pantalla. Fluke Calibration recomienda un valor de 50 % o menos.</p>
Atenuador de luz de fondo (Backlight Dimmer)	<p>La retroiluminación del producto se puede ajustar para que se atenúe en los intervalos de tiempo especificados por el usuario. Utilice las teclas de navegación para mover el cursor y resaltar este campo y, a continuación, utilice el teclado numérico para hacer los cambios deseados. El tiempo del atenuador de luz de fondo se introduce en formato hhmm. Por ejemplo, para configurar el atenuador en 1 hora y 25 minutos, introduzca 0125. Cuando haya terminado, pulse ENTER para guardar el cambio.</p>

Ajustes de instrumento (Instrument Settings)

Utilice el menú Ajustes de instrumento (Instrument Settings) para cambiar los parámetros de ajustes globales del instrumento. Pulse **F2** (**Ajustes de instrumento [Instrument Settings]**) para ver el submenú Ajustes de instrumento (Instrument Settings). Consulte la Tabla 22.

Tabla 22. Parámetros de Ajustes de instrumento (Instrument Settings)

Parámetro del menú	Cambio del parámetro
Frecuencia de línea	El producto detecta automáticamente la frecuencia de la red, pero se puede establecer aquí una frecuencia de línea específica en la memoria no volátil. Para cambiar la Frecuencia de línea (Line Frequency), utilice las teclas de navegación para mover el cursor y resaltar este campo y, a continuación, pulse F1 (Auto) o F2 (50 Hz) F3 (60 Hz). El valor Auto mide la frecuencia de línea en el momento de establecer la configuración Auto y al encenderse el producto. No supervisa continuamente la frecuencia de línea ni utiliza un valor no nominal.
Reloj ref. ext. (Ext. Ref. Clk) (Reloj de referencia externo)	Si esta opción está activada, permite que la entrada FREQ REF IN del panel trasero utilice un reloj externo de 1 MHz o 10 MHz. Para cambiar el reloj de referencia externo, utilice las teclas de navegación para mover el cursor y resaltar este campo y, a continuación, pulse F1 (APAGADO [OFF]) o F2 (1 MHz) o F3 (10 MHz).

Ajustes c. remoto (Remote Settings)

El menú Ajustes c. remoto (Remote Settings) muestra una lista de parámetros de la interfaz remota. En el menú Configuración de instrumento (Instrument Setup), pulse **F3** (**Ajustes c. remoto [Remote Settings]**) para usar dicho menú. Consulte la Tabla 23.

Consulte el *manual de programación remota* para obtener información sobre la configuración y uso de las interfaces remotas.

Tabla 23. Submenú Ajustes c. remoto (Remote Settings)

Parámetro del menú	Cambio del parámetro
Emulación (Emulation)	La interfaz remota del producto puede emular los multímetros digitales Fluke 8508A (F2) o HP/Agilent/Keysight 3458A (F3). Si se selecciona F1 (Ninguno [None]), el producto utiliza sus propios comandos SCPI.
Puerto activo (Active Port)	Para seleccionar el puerto remoto activo, utilice las teclas de navegación para mover el cursor y resaltar el campo de puerto activo. Las opciones son las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> F1 (GPIB) F2 (Ethernet) F3 (USB)
Dirección de GPIB (GPIB Address)	Para cambiar la dirección de GPIB, utilice los botones de navegación para resaltar el campo Dirección de GPIB (GPIB Address) y, a continuación, utilice las teclas numéricas para cambiar la dirección. Cuando haya terminado, pulse ENTER para guardar la dirección.
Ethernet	Para cambiar la configuración de Ethernet, utilice las teclas de navegación para resaltar el campo Ajustes de Ethernet (Ethernet Settings), pulse SELECT y, a continuación, utilice las teclas de navegación, teclas programables y teclas numéricas para cambiar la configuración. Puede cambiar los valores DHCP, Dirección IP de Ethernet (Ethernet IP Address), Gateway, Máscara de subred (Subnet Mask), Puerto (Port), IF remota (Remote IF) y EOL.

Ajuste de calibración (Calibration Adjust)

Utilice Ajuste de calibración (Calibration Adjust) para mejorar la precisión. En el menú Configuración del instrumento (Instrument Setup), pulse **F4** (**Ajuste calibrac. [Calibration Adjust]**) para acceder al submenú correspondiente. La pantalla principal del menú Ajuste calibrac. (Calibration Adjust) se muestra aquí:



igi025.png

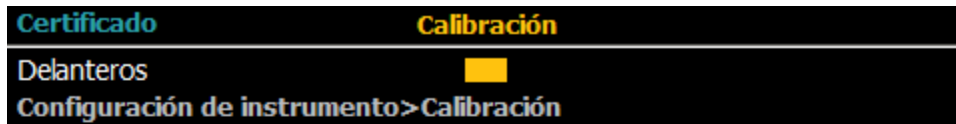
Las correcciones de ajuste de la calibración se aplican para mejorar significativamente la precisión. El producto tiene dos conjuntos de valores almacenados denominados Certificado (Certified) y Referencia (Baseline). Seleccione las correcciones activas. El producto sale de fábrica con la configuración Certificado activa, y el certificado de calibración hace referencia al funcionamiento en esta configuración. Las correcciones de Certificado (Certified) se copian en los almacenes de Referencia (Baseline) en fábrica.

Los almacenes de Referencia (Baseline) solo se sobrescribirán normalmente tras la reparación. En la recalibración anual o semestral del producto, se actualizan los almacenes de Certificado (Certified), pero los de Referencia (Baseline) no cambian.

Ejemplos de uso de la referencia del producto:

- Para controlar la deriva a largo plazo del producto sin que le afecten los cambios en los almacenes de Certificado (Certified) derivados del ajuste rutinario de la calibración.
- Para demostrar que el rendimiento del multímetro digital no se ha visto afectado por el tránsito hacia y desde la calibración rutinaria.

Pulse **F5** (**Introducir contraseña [Enter Passcode]**) para acceder al modo de ajuste. Se requiere una contraseña para el producto. El valor predeterminado es **123456**. Utilice el teclado numérico y **ENTER** para introducir la contraseña. Consulte la pantalla que aparece a continuación. Seleccione **Establecer almacenes activos (Set Active stores)** para cambiar el almacenamiento activo, si es necesario.

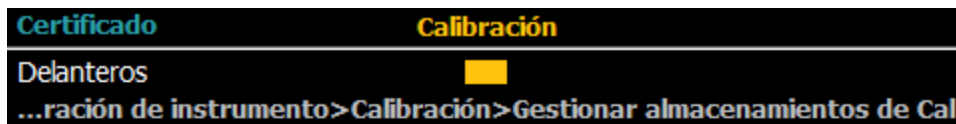


Establecer almacenes activos: **Certificado**
 Gestionar almacenamientos de Cal ▶
 Ajuste de almacenamientos certificados ▶



lgj026.png

Para borrar los almacenamientos certificados o copiar los almacenamientos certificados en la referencia: Seleccione Gestionar almacenamientos de Cal (Manage Cal stores). Consulte la pantalla que aparece a continuación.

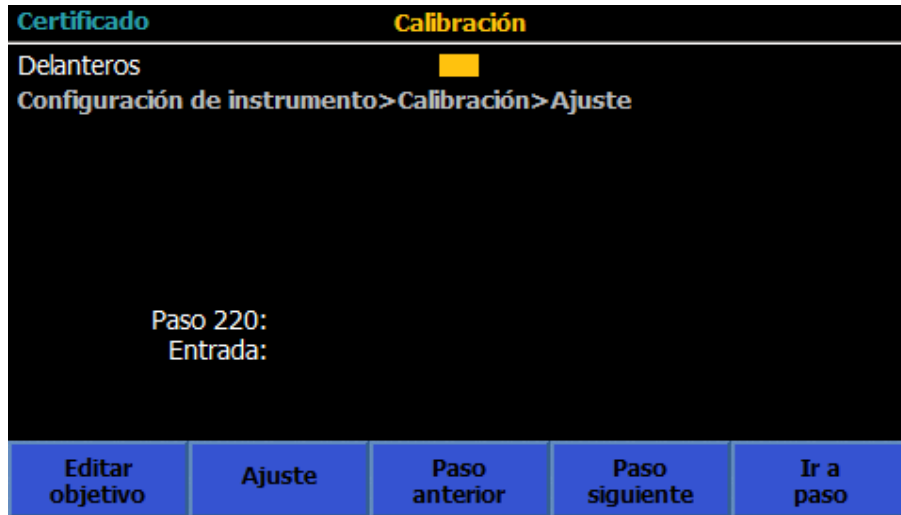


Borrar almacenamientos certificados ▶
 Copiar almacenamientos certificados a referencia ▶



lgj342.png

Seleccione Ajuste de almacenamientos certificados (Certified Stores Adjustment) para acceder al menú de ajuste de calibración. Consulte la pantalla siguiente.



Igj343.png

Última fecha de verificación de calibración

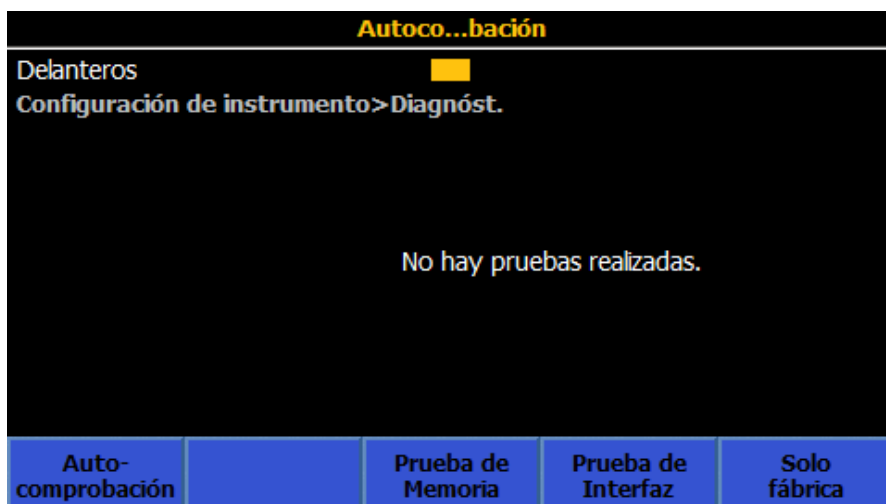
Para recuperar la última fecha de verificación de calibración, en el menú Instrument Setup (Configuración del instrumento), pulse **F4** (**Calibration Adjust [Ajuste de calibración]**) para acceder al submenú de ajuste de calibración.

La fecha de la última verificación del producto aparece en esta opción de menú (**Certified – Last Verification [Certificado: última verificación]**).

Diagnóstico (Diagnostics)

El último submenú del menú Configuración de instrumento (Instrument Setup) es el menú Diagnóst. (Diagnostics). Pulse **F5** (**Diagnóst. [Diagnostics]**) para acceder a este submenú. El producto puede ejecutar toda una serie de pruebas automáticas. Consulte la pantalla que aparece a continuación.

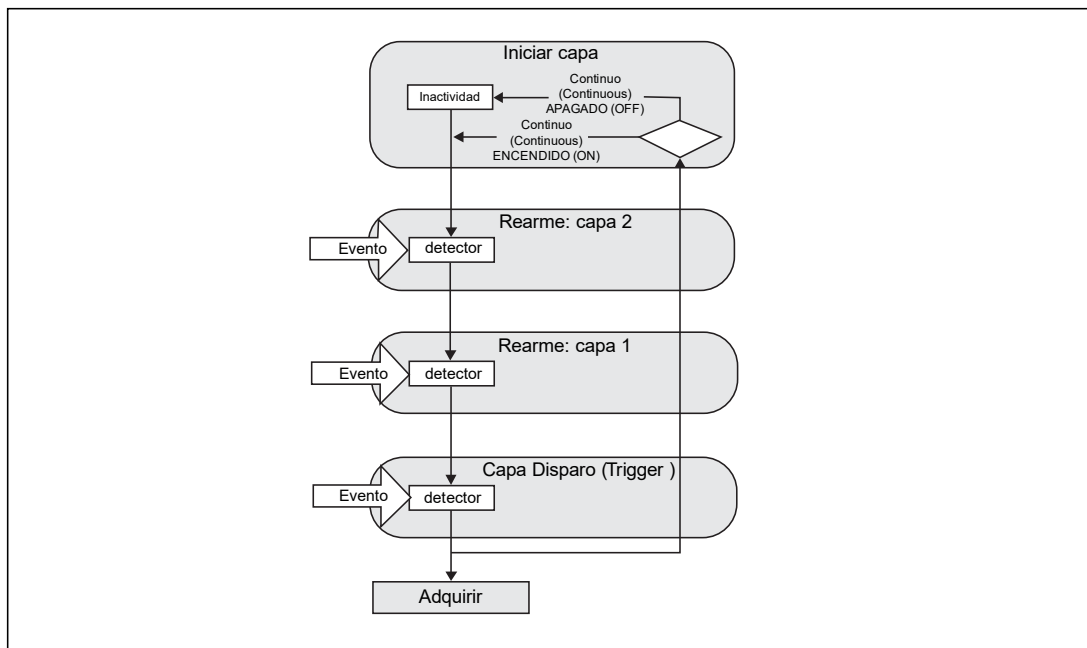
- **F1** (Autocomprobación [Selftest])
- **F3** (Prueba de teclado [Keyboard Test])
- **F4** (Prueba de pantalla [Display Test])



Igj344.png

Mediciones de disparo

El producto tiene un subsistema de disparo que consta de varias capas, como se muestra en la figura 27. En el estado predeterminado de encendido, todas las capas se establecen en un estado que permite al producto hacer continuamente lecturas automáticas. El subsistema de disparo se puede configurar para la toma de lecturas de forma no continua, en casos muy específicos de otros eventos. En muchas aplicaciones, solo es necesario cambiar uno o dos parámetros en una capa determinada, dejando las demás capas en el estado predeterminado.



igj106p.emf

Figura 27. Subsistema de disparo

En el estado predeterminado de encendido, el subsistema de disparo, que está configurado para tomar una medición sin tener que esperar a un determinado evento, toma mediciones continuamente. Pulse **RUN/STOP** para detener inmediatamente las mediciones. En el estado detenido, se puede utilizar **TRIGGER** para iniciar un solo ciclo del subsistema de disparo y obtener una medición. Cada pulsación subsiguiente de **TRIGGER** proporciona otra medición. Vuelva a pulsar **RUN/STOP** para reanudar la medición continua.

En este ejemplo sencillo, al pulsar **RUN/STOP**, se pone la capa Iniciar (Initiate) en Continuo (Continuous) APAGADO (OFF) (o estado inactivo) y no se hacen más lecturas. Con la capa Iniciar en Continuo (Continuous) APAGADO (OFF), al pulsar **TRIGGER** se hace una lectura al provocar que el subsistema de disparo fluya hacia las otras tres capas (Arm1, Arm 2 y Disparo [Trigger]), tal como se muestra en la figura 27. En su estado Inmediato (Immediate) predeterminado, cada una de las tres capas fluye de forma automática hacia la siguiente hasta Adquirir (Acquire), donde el producto hace una lectura y vuelve a la capa Iniciar (Initiate). Pulse **RUN/STOP** para poner la capa Iniciar (Initiate) de nuevo en Continuo (Continuous) ENCENDIDO (ON) (o el estado de funcionamiento libre) y que el producto haga las lecturas automáticamente.

La configuración de Continuo (Continuous) ENCENDIDO (ON) o APAGADO (OFF) en la capa Iniciar (Initiate) determina si el ciclo se repite después de pasar por Arm2, Arm1 y Disparo (Trigger), o si se trata de una sola medición. Con la excepción de Digitalizar (Digitize), que no dispone del ajuste Continuo (Continuous), la tecla **RUN/STOP** puede controlar este comportamiento. La capa Iniciar (Initiate) también se puede manipular desde las pantallas de Configuración de disparo (Trigger Setup) en **F5** (**Configuración ampliada [Extended Settings]**), lo cual se describe más adelante.

Detalles del subsistema de disparo

Para un mayor control del subsistema de disparo, especifique un evento o varios eventos que deban ocurrir en las otras tres capas, Arm1, Arm2 y Disparo (Trigger). En la figura 28, se muestran los aspectos ajustables de la capa Disparo (Trigger): Ajustes de evento (Event settings) (y calificadores), Contador de bucle (Loop Counter), Contador de eventos (Event Counter), Retardo (Delay) y temporizador Posponer (Holdoff). Las capas Arm2 y Arm1 son muy parecidas a las de la figura 28, con la excepción de Posponer (Holdoff), que está disponible solo en la capa Disparo (Trigger).

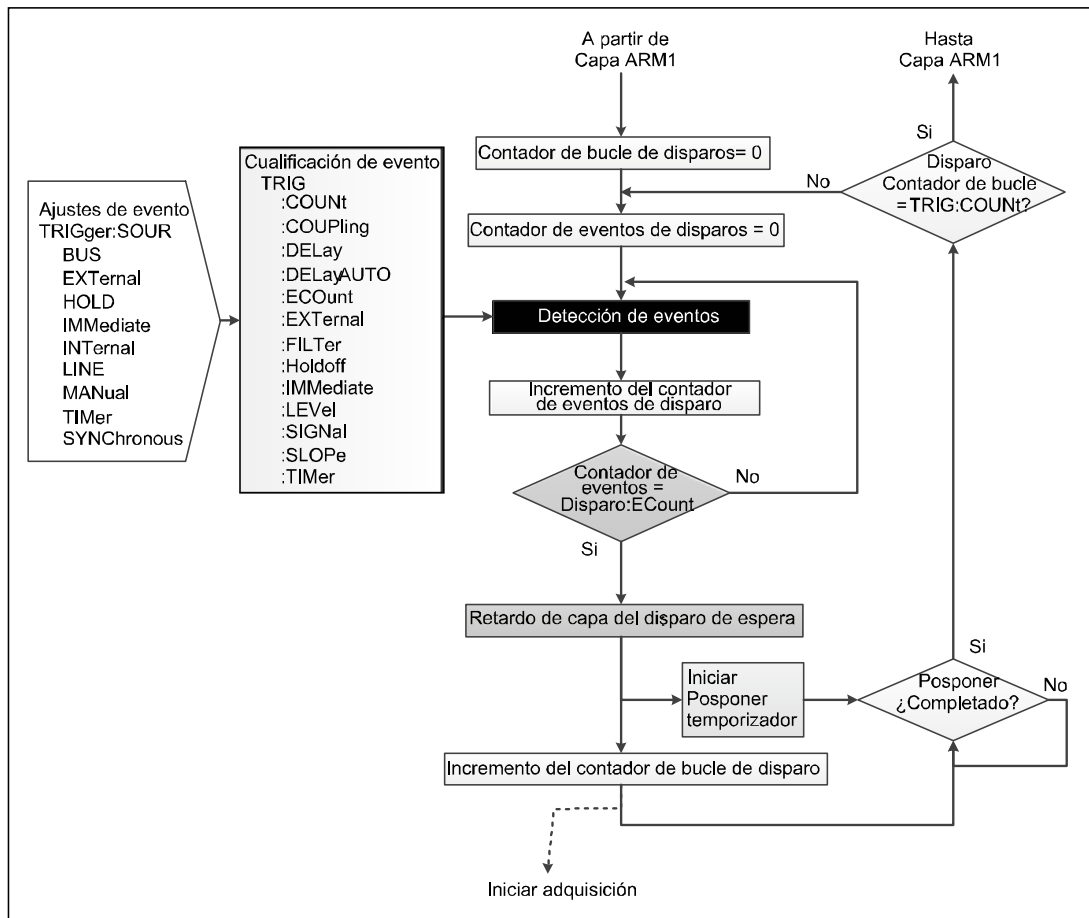


Figura 28. Capa Disparo (Trigger) sin eventos especiales

igi102.emf

Nota

La capa Disparo, así como las capas Arm2 y Arm1, tienen eventos especiales que no se muestran en la figura 28, disponibles a través de los comandos remotos de SCPI. Los eventos especiales se describen en Calificadores de eventos especiales.

El evento de disparo en el estado de encendido predeterminado en las capas Arm2, Arm1 y Disparo (Trigger) es Inmediato (Immediate), que proporciona un disparo continuo automáticamente. Con las tres capas establecidas en Inmediato (Immediate), no se requiere ningún otro evento de disparo discreto para obtener una lectura, siempre que la capa Iniciar (Initiate) esté en modo Continuo (Continuous) ENCENDIDO (ON). Con la capa Iniciar (Initiate) en Continuo (Continuous) APAGADO (OFF), la aparición de cualquier evento en cualquiera de las otras capas no tendrá ningún efecto. El subsistema de disparo permanece en estado de inactividad, a menos que se pulse **TRIGGER** o se envíe el comando remoto INIT:IMM (que se describe más adelante).

Los eventos de disparo ajustables son los siguientes:

- **Inmediato (Immediate):** sin esperar al detector del evento. Este es el estado predeterminado para todas las capas y permite que el producto tome lecturas continuamente en el modo de funcionamiento libre. Este es el valor predeterminado al encender para todas las funciones, excepto Digitalizar (Digitize) y Potencia de RF (RF Power).
- **Externo (External):** espera a una entrada de borde de disparo en el conector BNC del panel trasero. El tipo y polaridad del borde es, de forma predeterminada, TTL negativo de salida. La selección del tipo de borde se describe a continuación.
- **Bus:** espera a un comando de disparo de la interfaz remota (*TRG o GET) del ordenador de control
- **Mantener (Hold):** pone en estado de suspensión el subsistema de disparo, sin la toma de lecturas. Mantener (Hold) pone en pausa el producto de cualquier adquisición de señal hasta que se saca de ese modo. El evento "Mantener" (Hold) no está relacionado con "Posponer" (Holdoff), que se describe más adelante.
- **Interno (Internal):** espera a que la señal de entrada alcance un nivel determinado en el borde de salida positivo o negativo. La configuración del punto (nivel) en la señal se describe a continuación. Otros multímetros digitales pueden hacer referencia a este parámetro de evento como "NIVEL" [LEVEL] o "ATrigger".
- **Línea (Line):** el evento se satisface de manera sincronizada con la frecuencia de línea. Si el tiempo de adquisición (el tiempo que tarda en completarse una lectura) es menor que el periodo de la frecuencia de línea, las lecturas tendrán lugar a la frecuencia de línea. Si los tiempos de adquisición son más largos que el periodo de la frecuencia de línea, las lecturas se dispararán a múltiplos del periodo de la frecuencia de línea. Por ejemplo, con un tiempo de adquisición suficientemente largo, una línea de 60 Hz puede traducirse en un disparo a 30 Hz o 20 Hz.

- **Manual:** pulse **TRIGGER** para satisfacer el evento. Manual no es igual que pulsar **RUN/STOP**, puesto que Manual es una configuración de evento para las capas Arm2, Arm1 y Disparo (Trigger), mientras que **RUN/STOP** afecta a la capa Iniciar (Initiate). El comportamiento de **TRIGGER** es distinto en Manual que cuando se pulsa **RUN/STOP** para establecer la capa Iniciar (Initiate) en Continuo (Continuous) APAGADO (OFF). Si el producto se encuentra en estado inactivo, la capa Iniciar (Initiate) está en modo Continuo (Continuous) APAGADO (OFF) y la capa Disparo (Trigger) está en modo Manual, al pulsar por primera vez **TRIGGER**, el sistema sale del modo inactivo. Es necesario pulsar una segunda vez **TRIGGER** para satisfacer el Evento-disparo (Trigger Event) y, a continuación, se hace una lectura.
- **Síncrono (Synchronous):** control remoto solo. El evento se satisface cuando el búfer de salida del producto está vacío y el producto solicita datos.
- **Temporizador (Timer):** espera hasta que haya transcurrido el periodo del Temporizador (Timer). Permite que el subsistema de disparo tome lecturas a un intervalo de tiempo específico. En la primera pasada por el detector de eventos que se ha configurado en Temporizador (Timer), Temporizador actúa como Inmediato (Immediate), es decir, el proceso no espera al detector de eventos. Si Recuento (Count) en esa capa es mayor que uno, en el segundo bucle y en los bucles posteriores, el proceso espera al detector de eventos hasta que haya transcurrido el periodo de Temporizador (Timer). Este comportamiento permite al Temporizador (Timer) espaciar las lecturas con un intervalo de tiempo específico, donde la primera lectura tiene lugar "inmediatamente" y las lecturas posteriores ocurren en el intervalo especificado del Temporizador. Si el intervalo del Temporizador (Timer) es menor que el tiempo que tarda el proceso en volver al detector, no hay espera. El intervalo del Temporizador (Timer) se restablece cuando el proceso sale de esa capa en la ruta ascendente. Hay una excepción a esta regla: Si Continuo (Continuous) está ENCENDIDO (ON) y todas las capas por encima de la capa con el evento Temporizador (Timer) tienen el evento establecido en Inmediato (Immediate), no se restablece el Temporizador. Las lecturas tendrán lugar según el intervalo especificado del Temporizador (Timer), como si esa capa tuviera un Recuento (Count) infinito. Un ejemplo es establecer el evento de la capa Disparo (Trigger) en Temporizador (Timer), con un intervalo de 10 segundos, dejando las otras dos capas en su estado de evento predeterminado, Inmediato (Immediate). Con este ajuste de disparo, la primera lectura se produce "inmediatamente" y las lecturas posteriores están espaciadas con una diferencia de 10 segundos.

Desde el punto de vista del usuario del panel delantero, solo los ajustes Inmediato (Immediate), Externo (External), Interno (Internal), Línea (Line), Manual y Temporizador (Timer) son relevantes, ya que todos los demás implican actividad con la interfaz remota.

Junto con los eventos de disparo ajustables, cada una de las capas Arm2, Arm1 y Disparo (Trigger) tiene un contador de bucle (Recuento [Count]) del número de veces que se repetirá la capa. Estos recuentos se anidan, de forma que el Recuento (Count) completo de la capa Disparo (Trigger) se producirá con cada Recuento de la capa Arm1, y así sucesivamente. El número total de mediciones realizadas será el producto de los valores de Recuento (Count) de las tres capas.

Cada capa tiene un valor de Contador de eventos (Recuento E) (Event Count [ECOUNT]), que requiere que el evento especificado se produzca ese número de veces antes de que el subsistema de disparo alcance el bloque Retardo (Delay) en dicha capa.

Cada capa tiene un valor Retardo (Delay) para insertar una pausa determinada después de que se haya satisfecho el evento en esa capa. El valor predeterminado

de esos retardos es "Auto" que, desde la perspectiva del usuario del panel delantero, se puede tratar como cero.

Nota

Los retardos "Auto" de las capas Arm1 y Arm2 son siempre cero. El retardo "Auto" de la capa Disparo (Trigger) puede ser un valor finito, en función de la configuración de la ruta de señal, pero no puede producirse ningún retardo. Por ejemplo, el retardo Auto comienza cuando una configuración de ruta de señal cambia y caduca antes de que el subsistema de disparo alcance ese punto dentro del ciclo. En ese caso, ocurrirá un retardo cero.

Menú Configuración de disparo (Trigger Setup)

El menú Configuración de disparo (Trigger Setup) inicial está organizado para facilitar el acceso a la capa Disparo (Trigger), que es la capa anterior a la adquisición de la señal. Pulse **TRIG SETUP** para establecer los parámetros que se encuentran en *Detalles del subsistema de disparo*. Se pueden realizar muchas operaciones de disparo controlando solo la capa Disparo (Trigger) y dejando el resto de capas en su estado predeterminado. El acceso a todo el subsistema de disparo (capas Iniciar (Initiate), Arm2, Arm1 y Disparar [Triggering]) se hace a través de la tecla programable **F5** (**Configuración ampliada [Extended Settings]**).

Nota

Dada la naturaleza compleja del subsistema de disparo, cuando se desee obtener una configuración de disparo específica, se recomienda pulsar la tecla programable Reseteo a val. pred. (Reset to Defaults) antes de establecer cualquier parámetro.



igj031.png

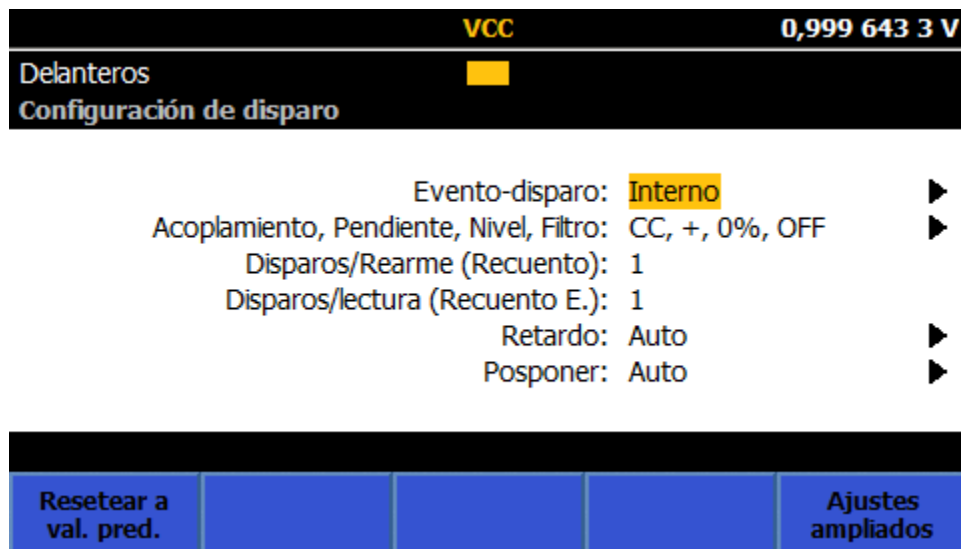
La primera fila de la pantalla Configuración de disparo (Trigger Setup), Evento-disparo (Trigger Event), determina cuáles de los eventos configurables se utilizan para afectar al disparo en la capa Disparo (Trigger). El ajuste del evento predeterminado es Inmediato (Immediate), lo que permite un disparo continuo y automático.

La segunda fila de Configuración de disparo (Trigger Setup) distingue contextos y puede contener información o no. Consulte la pantalla siguiente:

Los ajustes del evento que contienen información adicional y parámetros ajustables son:

Externo (External): el disparo se basa en la señal que aparece en el conector BNC TRIG IN del panel trasero del producto. Los ajustes disponibles se realizan con **SELECT** y son los siguientes: TTL negativo (TTL Negative), TTL positivo (TTL Positive), Bipolar negativo (Bipolar Negative) y Bipolar positivo (Bipolar Positive). El valor predeterminado de Borde de disparo externo (External Trigger Edge) es TTL negativo (TTL Negative).

Interno (Internal): el disparo se basa en el nivel de la entrada analógica de VCC (DCV), VCA (ACV), ICC (DCI), ICA (ACI), Ohmios (Ohms) y Digitalizar (Digitize). Interno (Internal) puede utilizarse para la frecuencia (en función de la amplitud de la tensión o de la corriente) si se utilizan los terminales de entrada del panel delantero o trasero. El disparo se produce cada vez que la señal de entrada alcanza un determinado nivel en el borde con tendencia positiva o negativa. Los parámetros ajustables son Acoplamiento (Coupling) (CA o CC), Nivel (Level) (como % de Rango [Range], hasta ± 200 % de rango), Pendiente (Slope) (+ o -) y Filtro (Filter) (Encendido [On], Apagado [Off]). Cuando Filtro (Filter) está encendido, se inserta un filtro de 70 kHz en la ruta de la señal de disparo. Consulte la pantalla que aparece a continuación.



igj028.png

Cronómetro de se dispara a una frecuencia predefinida. Si el valor de Recuento (Count) es mayor que uno, el Ajuste del temporizador (Timer setting) se aplica desde la "lectura dos" en adelante. Esto permite al Temporizador (Timer) espaciar las lecturas con un intervalo de tiempo específico, donde la primera lectura se produce "inmediatamente" y las lecturas posteriores están dentro del intervalo especificado del Temporizador (Timer). Consulte *Ejemplos de uso del subsistema de disparo*. El Temporizador (Timer) controla el inicio de las adquisiciones y no es el retardo entre el final de una adquisición y el comienzo de otra (consulte *Retardo [Delay]*).

Las otras filas de Configuración de disparo (Trigger Setup) son:

Disparos/Rearme (Recuento) (Triggers/Arm [Count]): El ajuste predeterminado es uno y es el número de lecturas por evento Arm en la capa Trigger (Disparo). El Recuento (Count) determina cuántas veces circula el proceso de disparo alrededor de la capa de disparo antes de ascender de nuevo hacia la capa Iniciar (Initiate).

Un ejemplo del uso de Recuento (Count) sería si necesita capturar y trazar una ráfaga de 100 puntos en una forma de onda de entrada. Con Disparos/Rearme (**Recuento [Count]**) establecido en 100, pulse **RUN/STOP** para poner el subsistema de disparo en estado de inactividad. Pulse **TRIGGER**. El contador de bucle de disparos se incrementa en uno en la primera pasada. En la pasada ascendente, el valor del contador de bucle de disparos se compara con el ajuste de Recuento (Count). El proceso continúa en la capa Disparo (Trigger) hasta que el contador de bucle llega al ajuste de Recuento (Count). Cuando el contador de bucle llega a Recuento (Count) (y se alcanzan las 100 lecturas), el proceso sale de la capa Disparo (Trigger) y regresa a la capa Iniciar (Initiate).

En el siguiente ejemplo se ofrecen detalles del subsistema de disparo: Tras pulsar **TRIGGER**, el proceso de disparo sale de la capa Iniciar (Initiate), atraviesa las dos capas ARM (cada una de las cuales está configurada como Inmediato [Immediate] de forma predeterminada) y entra en la capa Disparo (Trigger). Como el evento está ajustado en Inmediato (Immediate) de forma predeterminada, no es necesario que se produzca un evento discreto y el proceso se desplaza hacia abajo para iniciar una adquisición. El contador de bucle de disparos se incrementa al descender. En la pasada ascendente, el valor del contador de bucle de disparos se compara con el ajuste de Recuento (Count). El proceso continúa en la capa Disparo (Trigger) hasta que el contador de bucle llega al ajuste de Recuento (Count). Cuando el contador de bucle llega al valor de Recuento (Count), el proceso sale de la capa Disparo (Trigger) hacia arriba, a través de ARM1 y ARM2, hasta la capa Iniciar (Initiate). El sistema permanece inactivo hasta que se pulsa de nuevo **TRIGGER**.

Disparos/lectura (Recuento E) (Triggers/reading [ECount]): El valor predeterminado de Contador de Eventos (Event Count) (Recuento E) (ECount) es uno. Recuento E (ECount) determina cuántos eventos de disparo se necesitan para hacer que se tome una lectura.

Un ejemplo de uso de Recuento E (ECount) sería si necesita disparar con precisión a una frecuencia de 2 MHz al digitalizar. Se utiliza una frecuencia estándar de 10 MHz en el aire para proporcionar una fuente de frecuencia precisa. La señal de disparo externa debe dividirse entre 5 para alcanzar la frecuencia deseada de 2 MHz. Ajuste de Recuento E (ECount) en 5. Ajuste Evento-disparo (Trigger Event) en Externo (External). Ajuste el tipo de borde en TTL negativo (TTL Negative) o positivo (TTL Positive) y aplique la señal de 10 MHz al conector BNC TRIG IN del panel trasero. El producto ahora realiza lecturas a una frecuencia de 2 MHz (con un intervalo de 500 ns), haciendo lecturas en cada quinto borde de disparo conforme.

En el siguiente ejemplo se ofrecen detalles del subsistema de disparo: Cuando se detecta un evento conforme, en este caso pulsos TTL, el contador de Evento-disparo (Trigger Event) se incrementa. Si el contador de Evento-disparo (Trigger Event) tiene un valor por debajo del de Recuento E (ECount), el flujo del proceso retrocede hasta el detector de eventos. El bucle prosigue hasta que el contador de Evento-disparo (Trigger Event) es igual a Recuento E (ECount) cuando el flujo del proceso continúa hacia abajo para disparar una adquisición.

Retardo (Delay): es el tiempo de espera después de un evento de disparo y antes de iniciar la adquisición. El ajuste predeterminado de AUTO establece un retardo suficiente para permitir que el circuito de medición se adapte a esa función y rango, y después de un cambio de configuración. El retardo automático es variable y depende de la configuración del producto. El retardo se puede establecer de forma manual en un tiempo fijo de 30 ns a 4 000 000 de segundos. La resolución es de 10 ns para retardos de hasta 40 segundos.

Un ejemplo de uso de Retardo (Delay) sería si realiza una medición sensible en ohmios de un valor elevado. En este caso, querría iniciar la medición manualmente y disponer de suficiente tiempo para salir del lugar. Suponga que el subsistema de disparo se encuentra en el estado predeterminado para empezar, de tal forma que el Evento-disparo (Trigger Event) se establece en Inmediato (Immediate). Ajuste el retardo a un valor adecuado, por ejemplo, 20 segundos. Pulse **RUN/STOP** para establecer la capa Iniciar (Initiate) en Continuo (Continuous) APAGADO (OFF). El producto se encuentra ahora en el estado de inactividad. Pulse **TRIGGER** para iniciar la secuencia de medición.

En el siguiente ejemplo se ofrecen detalles del subsistema de disparo: Al pulsar **TRIGGER**, el proceso de disparo sale de la capa Iniciar (Initiate), atraviesa las dos capas de ARM (cada una de las cuales está configurada como Inmediato [Immediate] de forma predeterminada) y entra en la capa Disparo (Trigger). Como el evento está ajustado en Inmediato (Immediate) de forma predeterminada, no es necesario que se produzca un evento discreto y el proceso se desplaza hacia abajo hasta el bloque de retardo. Transcurrido el retardo de 20 segundos, el proceso continúa hacia abajo y la adquisición se dispara.

Posponer (Holdoff): hace que la capa Disparo (Trigger) se detenga durante el tiempo establecido después de iniciarse una adquisición. Esto permite que la adquisición finalice antes de que el sistema esté disponible para aceptar el siguiente disparo. El ajuste de Posponer (Holdoff) predeterminado es Auto, que permite que la adquisición finalice antes de que el sistema esté disponible para aceptar el siguiente disparo en cualquier función y rango. En la mayoría de los casos, se recomienda dejar Posponer (Holdoff) en Auto para evitar errores de tipo "disparos demasiado rápidos". Posponer (Holdoff) se puede ajustar manualmente entre 0 y 100 segundos; ajustarlo en 0 segundos puede generar la frecuencia de medición más rápida. Posponer (Holdoff) no está disponible en las capas Arm2 y Arm1.

Un ejemplo de uso de Posponer (Holdoff) sería si el evento de la capa Disparo (Trigger) se establece en Externo (External) y los disparos se dividen con un valor de Recuento E (ECount) mayor que 1. En el ejemplo anterior con Recuento E (ECount), la frecuencia de lectura necesaria es de 2 MHz. Recuento E (ECount) está establecido en cinco para dividir los disparos entre cinco. El tiempo de ciclo de la capa Disparo (Trigger) debe ser inferior a 500 ns. El tiempo de adquisición es de 400 ns, por lo que Posponer (Holdoff) se debe establecer en menos de 100 ns.

Nota

A primera vista puede parecer que el ejemplo de Retardo (Delay) o el ejemplo de Recuento E (ECount) anterior se puede lograr con solo usar Posponer disparo (Trigger Holdoff). En el caso de Retardo (Delay), esto no funcionaría correctamente porque Posponer (Holdoff) se implementa después de dispararse la adquisición, mientras que Retardo (Delay) ocurre antes de la adquisición. Podría parecer que Recuento E (ECount) funcionaría si Posponer (Holdoff) se ajustara adecuadamente, pero esto no es una buena alternativa, ya que se podrían notificar errores de tipo "disparos demasiado rápidos" si el tiempo de Posponer (Holdoff) no se hubiera ajustado exactamente a la entrada de reloj de 10 MHz.

El menú Configuración de disparo (Trigger Setup) presenta estas teclas programables:

F1 (Restablecer valores predeterminados [Reset to Defaults]): establece todos los parámetros de disparo en todas las capas de eventos en el valor predeterminado de encendido. Si la configuración del subsistema de disparo es incierta, esta opción proporciona una forma rápida de devolver el subsistema a un estado conocido.

F5 (Configuración ampliada [Extended Settings]): permite acceder a las cuatro capas de disparo, la capa Iniciar (Initiate) y las capas de eventos, Arm 2, Arm 1 y Disparo (Trigger). Cuando se pulsa, **F5** (Configuración ampliada [Extended Settings]) proporciona menús a Iniciar (Initiate) y a cada una de las tres capas de disparo. Consulte la pantalla que aparece a continuación:



igj029.png

La primera fila en Configuración ampliada (Extended Settings) es el Modo inic. (Initiate Mode).

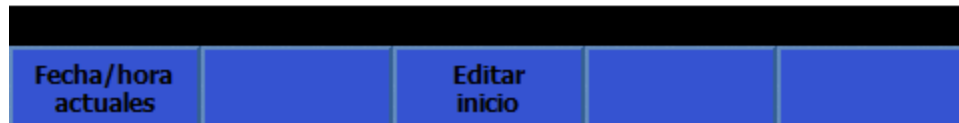
Modo inic (Initiate Mode): Cuando se selecciona, este modo ofrece la opción de Continuo (Continuous) ENCENDIDO (ON) o APAGADO (OFF), o Época (Epoch). Continuo (Continuous) ENCENDIDO (ON) establece el subsistema de disparo en el modo de funcionamiento libre. Continuo (Continuous) APAGADO (OFF) establece el subsistema de disparo en el modo inactivo.

Ajustar el Modo inic. (Initiate mode) en Continuo (Continuous) APAGADO (OFF) tiene un efecto similar a pulsar **RUN/STOP**, salvo por una pequeña diferencia: cuando se pulsa **RUN/STOP**, el Modo inic. (Initiate mode) se pone en Continuo (Continuous) APAGADO (OFF) y se cancela toda la actividad del subsistema de disparo. Al seleccionar Continuo (Continuous) APAGADO (OFF) en el menú Configuración ampliada (Extended Settings) no se detiene la actividad de disparo en curso.

Seleccione Época (Epoch) para configurar el disparo según el reloj en tiempo real del producto. El modo Época (Epoch) es una extensión del modelo de disparo remoto SCPI. El modo Época (Epoch) puede utilizarse para cambiar la capa Iniciar (Initiate) de Continuo (Continuous) APAGADO (OFF) a ENCENDIDO (ON) en una fecha/hora determinada y viceversa en una fecha/hora posterior. El comportamiento de Época (Epoch) depende del estado del Modo inic. (Initiate Modo) en ese momento. Si Continuo (Continuous) está ajustado en ENCENDIDO (ON), la hora de Inicio de época (Epoch start) no tiene efecto. En el tiempo de Final de época (Epoch stop), Continuo (Continuous) está ajustado en APAGADO (OFF). Si, en Inicio de época (Epoch start), Continuo (Continuous) está ajustado en APAGADO (OFF), esta opción se enciende en Inicio de época y se vuelve a apagar en el tiempo de Final de época (Epoch stop). Consulte la pantalla que aparece a continuación:



Inicio de época: **yyyy:MM:dd:hh:mm:ss**
Final de época: **yyyy:MM:dd:hh:mm:ss**



igj030.png

Los tiempos de inicio y final de época se omiten a menos que se encuentren en el futuro, cuando el estado Continuo (Continuous) haya cambiado. Por ejemplo, si Continuo (Continuous) está ENCENDIDO (ON) en el momento exacto de Final de época (Epoch stop), este último parámetro se omite y Continuo permanece encendido.

RUN/STOP cambia entre los estados ENCENDIDO (ON) y APAGADO (OFF) de Continuo (Continuous), con independencia de cuáles sean los ajustes de Época (Epoch). **TRIGGER** no tendrá ningún efecto si Continuo (Continuous) está ENCENDIDO (ON). Si Continuo está apagado, al pulsar **TRIGGER** se sale de la capa Iniciar (Initiate), independientemente de los ajustes de Época (Epoch).

Para comprender mejor los ajustes de Iniciar (Initiate), consulte los comandos remotos de SCPI equivalentes en la tabla 24.

Tabla 24. Comandos de inicio de SCPI

Comando	Acción
INITiate:CONTInuous ON	Cuando se completa el ciclo de disparo actual, el subsistema de disparo inicia inmediatamente otro ciclo de disparo sin entrar en el estado de inactividad. Si el sistema se encuentra en el estado de inactividad cuando Continuo (Continuous) está ENCENDIDO (ON), se sale inmediatamente del estado de inactividad y el sistema pasa a la capa ARM2.
INITiate:CONTInuous OFF	Cuando se completa el ciclo de disparo en curso, el subsistema entra en estado de inactividad. El subsistema de disparo permanece en estado de inactividad hasta que se envía el comando INIT:IMM.
INITiate:EPOCh <inicio>, <final>	Continuo (Continuous) ENCENDIDO (ON) a la fecha y hora <inicio>. Continuo (Continuous) APAGADO (OFF) a la fecha y hora <final>.
INITiate:IMMEDIATE	Este comando provoca la salida del estado de inactividad. Se completa un ciclo completo de disparo y se vuelve a la posición de inactividad una vez finalizado. Si el subsistema de disparo no está inactivo o Continuo (Continuous) está ENCENDIDO (ON), se genera el error -213.

Las siguientes tres filas de Configuración ampliada (Extended Settings) controlan los parámetros de las capas Arm2, Arm1 y Disparo (Trigger). Cada uno de los parámetros en Arm2 y Arm1 son idénticos a la capa Disparo (Trigger) (descrita anteriormente), con la excepción de Posponer (Holdoff), que solo está disponible en la capa Disparo.

Las dos últimas filas de Configuración ampliada (Extended Settings) son Nivel de señal (Signal Level) y Tipo disp. ext. (Ext Trig Type). Los parámetros de Nivel de señal (Signal Level) son aplicables cuando el evento de disparo se ajusta a Interno (Internal). Los parámetros de Tipo disp. ext. (Ext Trig Type) son aplicables cuando el evento de disparo se ajusta a Externo (External). Los parámetros de Nivel de señal (Signal Level) y Tipo disp. ext. (Ext Trig Type) se pueden establecer en cualquier capa, pero siempre serán los mismos para todas las capas.

Indicador de disparo

Todas las funciones tienen un indicador de disparo, tal y como se muestra en la siguiente figura.



igi189.png

El indicador de disparo muestra varios estados de disparo, como aparece a continuación.



iei345.png

- Estado inactivo, esperando inicialización
- Disparado
- Esperando en el detector de Evento Arm2 (Arm2 Event)
- Retardo de Arm2 en curso
- Esperando en el detector de Evento Arm1 (Arm1 Event)
- Retardo de Arm2 en curso
- Esperando en el detector de Evento-disparo (Trigger Event)
- Retardo del disparo (Trigger delay) en curso
- Posponer (Holdoff) en curso
- Disparo demasiado rápido o medición demasiado rápida

Ejemplos de uso del subsistema de disparo

Ejemplos generales

El estado de disparo predeterminado se puede modificar con unos pocos parámetros para hacer que las mediciones se realicen en otras condiciones. Por ejemplo, desde el estado de encendido predeterminado, en Configuración de disparo (Trigger Setup), ajuste Evento-disparo (Trigger event) en Externo (External). Ahora las lecturas solo se tomarán cuando (de forma predeterminada) se detecte un borde TTL con tendencia negativa en el conector BNC TRIG IN del panel trasero. El campo Borde de disparo externo (External Trigger Edge) permite seleccionar una polaridad y un nivel diferentes.

Una configuración común puede consistir en seleccionar un evento de disparo de Temporizador (Timer). En Configuración de disparo (Trigger Setup), ajuste el periodo del Temporizador (Timer) en el tiempo deseado entre el inicio de cada una de las mediciones. Asegúrese de que la medición dure menos tiempo que el periodo especificado. También puede seleccionar Línea (Line) como evento de disparo. Las mediciones se realizarán ahora de forma sincronizada con la línea de potencia. Si la medición requiere más de 1 PLC para completarse, la siguiente medición se inicia de forma sincronizada con el siguiente ciclo de línea de potencia disponible.

Otra posibilidad del evento de disparo es la opción Interno (Internal). Con ella, se monitoriza la señal aplicada a los terminales y se espera a que pase un umbral en una dirección determinada. De forma predeterminada, se establece como una transición con tendencia positiva a través del punto cero del rango. Cada vez que la señal aplicada hace esto, se inicia una medición. La polaridad y el nivel del umbral se pueden modificar; también se puede aplicar un filtro y un acoplamiento CA/CC a la señal monitorizada. Este tipo de evento de disparo es más útil cuando se combina con otras facetas del subsistema de disparo. Por ejemplo, el recuento de disparos puede cambiarse para modificar el número de mediciones capturadas para cada ciclo del subsistema de disparo.

Ejemplos específicos

Los ejemplos siguientes se ofrecen para explicar mejor el subsistema de disparo y para resaltar aspectos clave. A medida que prueba cada ejemplo, consulte los diagramas de flujo de las figuras 27 y 28 para entender las acciones que realiza el subsistema. Utilice el modo Estadísticas (Statistics) para ver claramente cuándo se toman las lecturas por primera vez, cuántas lecturas se toman y cuándo se borra el búfer de lectura. Active las Estadísticas (Statistics) pulsando **ANALYZE**.

En cada uno de los ejemplos se presupone el modo VCC (DCV), pero en la mayoría de los casos se pueden aplicar de un modo más general.

Ejemplo 1

Medición: tome una serie de mediciones después de un retardo. Tome 10 mediciones cada vez que pulse **TRIGGER** y haga que el producto espere 5 segundos después de pulsar el botón para que pueda salir de la configuración de medición sensible.

Solución: en el estado predeterminado de disparo, pulse **RUN/STOP** para detener las lecturas. En el menú Configuración de disparo (Trigger Setup), establezca Disparos/Rearme (Recuento) (Triggers/Arm [Count]) en 10. En la Configuración ampliada (Extended Settings), establezca el retardo de Arm1 en 5 segundos. Pulse **TRIGGER** para sacar el subsistema de disparo del modo de inactividad. El subsistema de disparo espera 5 segundos, realiza aproximadamente 10 lecturas y, a continuación, se detiene.

Esto funciona aplicando un retardo en una capa anterior a aquella en la que se capturan las 10 lecturas.

Ejemplo 1b

Medición: en el ejemplo 1 se descartan las lecturas capturadas previamente para cada pulsación de **TRIGGER**, tal y como se indica en Lecturas (Rdgs) en la función Estadísticas (Statistics), que empieza en 0 con cada pulsación de **TRIGGER**.

Si el requisito es acumular un conjunto de lecturas con cada pulsación de **TRIGGER**, utilice la solución 1b a continuación.

Solución: en la Configuración de disparo (Trigger Setup), pulse **F1** (**Restablecer valores predeterminados [Reset to Defaults]**). No pulse **RUN/STOP** porque la capa Iniciar (Initiate) ha de estar en modo Continuo (Continuous) ENCENDIDO (ON). Establezca Disparos/Rearme (Recuento) (Triggers/Arm [Count]) en 10 como en el ejemplo 1. En la Configuración ampliada (Extended Settings), establezca el evento Arm1 en Manual y el retardo de Arm 1 en 5 segundos. Cada vez que se pulsa **TRIGGER**, el subsistema de disparo espera 5 segundos y toma 10 lecturas, acumulando cada conjunto de 10 lecturas. (Observe el recuento de Lecturas [Rdgs] cada vez que se pulsa **TRIGGER**).

Esto funciona utilizando la tecla TRIG como un evento de origen de capa en lugar de usarla para iniciar el subsistema de disparo como en el Ejemplo 1. Dejar la capa de inicio en Continuo (Continuous) ENCENDIDO (ON) supone que el subsistema de disparo permanece en estado iniciado en funcionamiento libre. Dado que es el evento de inicio el que descarta las lecturas anteriores, estas se mantienen en los ciclos posteriores.

Nota

*Configurar el evento de disparo en Manual en la capa de disparo y no en la capa Arm1 no generará 10 lecturas cada vez que se pulse **TRIGGER**. Se debe pulsar **TRIGGER** 10 veces para obtener 10 lecturas.*

Los ejemplos 1 y 1b utilizan las capas Arm1 y Disparo (Trigger). Dado que la finalidad era simplemente obtener el retardo antes del recuento, se podrían haber utilizado dos capas cualesquiera, siempre que el retardo estuviera presente en aquella que se mostrase primero en la secuencia del subsistema de disparo (Arm2 -> Arm1 -> Disparo). Aunque en el ejemplo indicado no cambiaría nada, cuando se trabaja a las velocidades máximas que admite la función Digitalizar (Digitize), comenzar en la capa Disparo (Trigger) y llegar hasta Arm1 y Arm2 según sea necesario proporcionará los mejores resultados.

Ejemplo 2

Medición: realice mediciones en un periodo preciso y concreto. El producto debería realizar 10 mediciones con una apertura de 100 ms en intervalos de 1 segundo.

Solución: en la Configuración de medición (Measure Setup) de VCC (DCV), ajuste la apertura de lectura en 100 ms (**F5** **Configuración de medición [Measure Setup]**) > Manual > **F2** **(Tiempo de edición [Edit Time])** > 0,1 s. En Configuración de disparo (Trigger Setup), pulse **F1** **(Restablecer valores predeterminados [Reset to Defaults])** y a continuación **RUN/STOP** para detener las lecturas. Ajuste Evento-disparo (Trigger event) en **Temporizador (Timer)** y el intervalo de temporizador (segunda fila del menú Configuración de disparo [Trigger Setup]) en 1 segundo. Ajuste Disparos/Rearme (Recuento) (Triggers/Arm [Count]) en 10. Pulse **TRIGGER** para iniciar la captura, en la que se realiza una lectura cada segundo. Al cabo de 10 lecturas, se detiene. Al pulsar **TRIGGER** de nuevo se descartan las lecturas capturadas anteriormente, como se observa en las Estadísticas (Statistics) activadas.

Para ello se utiliza el Temporizador (Timer) como origen del evento, haciendo que se realicen las mediciones en el intervalo establecido. El tiempo que se tarda en hacer una medición debe ser inferior al intervalo establecido. El intervalo de disparo mínimo varía según la función y el ajuste de apertura. Consulte *Especificaciones*.

Ejemplo 2b

Medición: repita el proceso del *ejemplo 2* cada minuto durante 5 minutos.

Solución: en la configuración del *Ejemplo 2*, ajuste el Evento Arm1 (Arm1 Event) en Temporizador (Timer), ajuste el temporizador de Arm1 en 60 segundos y el recuento de Arm1 en 5. Cada pulsación de **TRIGGER** da como resultado cinco ráfagas de 10 capturas en el transcurso de 5 minutos y 10 segundos, para un total de 50 mediciones. Tenga en cuenta que los ejemplos 2 y 2b colocan la capa Iniciar (Initiate) del sistema en Continuo (Continuous) APAGADO (Off), de forma que cada vez que se pulse **TRIGGER** se descarten las lecturas capturadas previamente.

Esto se consigue anidando la actividad de la capa de disparo dentro del recuento de Arm1. Dado que el requisito es que cada ráfaga de actividad de disparo esté separada por un intervalo específico, un temporizador en la capa Arm1 controla dicho intervalo.

Ejemplo 3

Medición: utilice una señal de disparo externa (aplicada en el conector BNC TRIG IN del panel trasero) para generar una ráfaga de 1000 mediciones con una apertura de 500 μ s en intervalos de 1 ms.

Solución: pulse **F1** **(Restablecer valores predeterminados [Reset to Defaults])** en el menú Configuración de disparo (Trigger Setup) y, a continuación, ajuste el Evento-disparo (Trigger Event) en Temporizador (Timer) con un periodo de 1 ms. Ajuste Disparos/Rearme (Recuento) (Triggers/Arm [Count]) en 1000. Ajuste el Evento Arm1 (Arm1 Event) en Externo (External). Ajuste la apertura en 500 μ s. Cada vez que se produce la señal de disparo externa (en el conector BNC TRIG IN del panel trasero) se genera una ráfaga de 1000 mediciones, acumulando cada ráfaga.

Esto se consigue haciendo que el subsistema de disparo espere en la capa Arm1 hasta que se produzca el evento de disparo externo. Una vez que esto ocurra, el recuento de disparo y el temporizador controlan las mediciones. Dado que el sistema está en el modo Continuo (Continuous) ENCENDIDO (ON), la finalización de la captura regresa inmediatamente al estado en espera en Arm1.

Ejemplo 4

En los ejemplos expuestos hasta ahora, el ajuste de Posponer (Holdoff) se ha dejado como Auto. Esto hace que el subsistema de disparo espere hasta que finalice una medición antes de continuar con el bucle, lo que redundaría en un funcionamiento normalmente más intuitivo. Sin embargo, en algunos casos, podría no ser el comportamiento deseado.

Medición: se aplica una señal externa de 1 MHz al conector BNC TRIG IN del panel trasero y el requisito es realizar mediciones de forma sincronizada con esta señal, pero a una frecuencia de tan solo 10 000 mediciones por segundo.

Solución: desde los valores predeterminados, ajuste el Evento-disparo (Trigger event) en Externo (External) y Disparos/lectura (Recuento E) (Triggers/reading [ECount]) en 100. Establezca Posponer (Holdoff) en cero. La apertura debe ser lo suficientemente corta para admitir 10 000 mediciones por segundo; para VCC (DCV), un valor adecuado sería 50 μ s.

Esto funciona demandando 100 ciclos de la señal de disparo externa para cada medición realizada. Sin embargo, debe contar todos los ciclos entrantes y no ignorarlos durante el periodo de medición o de la opción Posponer (Holdoff). Ajustar Holdoff (Posponer) a cero hace que el subsistema de disparo sea independiente del proceso de medición.

Ejemplo 5

Medición: mida el sobreimpulso de un borde de subida (lenta), que podría presentar oscilación transitoria o no.

Solución: establezca la apertura de VCC (DCV) en 1 s. En Configuración de disparo (Trigger Setup), ajuste Evento-disparo (Trigger Event) en Interno (Internal), + pendiente, 90 % del rango. Establezca Posponer (Holdoff) en 10 segundos para asegurar que se omita cualquier oscilación transitoria. Cuando la entrada analógica alcanza el 90 % del rango, el subsistema de disparo realiza una medición y después espera el resto del tiempo de Posponer (Holdoff) antes de aguardar al siguiente evento.

En este ejemplo se utilizan intervalos de tiempo largos para ilustrar el tiempo transcurrido entre que se pospone y se inicia una adquisición. El subsistema de disparo espera al borde de subida y realiza una medición, pero luego permanece en el estado Posponer (Holdoff) durante 9 segundos más (10 desde que dio comienzo la medición) antes de volver a esperar a que aparezca otro borde de subida. Cualquier oscilación transitoria que se hubiera producido durante ese tiempo se habría omitido. En la práctica, esta medición se realiza mejor con un evento de temporizador de 10 segundos en Arm2 o Arm1 en lugar de usar Posponer (Holdoff), puesto que esta última opción se suele emplear para eliminar errores de tipo "disparos demasiado rápidos". Además, el punto exacto en el subsistema de disparo en el que se inicia el temporizador Posponer (Holdoff) depende del dispositivo y puede ser diferente en otros productos.

Ejemplo 6

Medición: espere a que la señal aplicada descienda por debajo de 12 V y, a continuación, realice una serie de mediciones 3 veces con un retardo de 200 ciclos de la línea de potencia (PLC), seguidas de 10 mediciones a intervalos controlados mediante una señal de disparo externa, hasta un total de 30 mediciones.

Solución: utilice el rango de 10 V CC. desde los valores predeterminados, en el menú Configuración de disparo (Trigger Setup), ajuste el Evento-disparo (Trigger Event) en Externo (External) y Disparos/Rearme (Recuento) (Triggers/Armas [Count]) en 10. En Configuración ampliada (Extended Settings), establezca el Evento Arm1 (Arm1 Event) en Línea (Line), el Recuento (Count) de Arm1 en 3 y el Contador de eventos (Recuento E) (Event Count [ECOUNT]) de Arm1 en 200. Configure el Evento Arm2 (Arm2 Event) en Interno (Internal), con un umbral de nivel del 120 % y pendiente negativa. Aplique una señal externa de 5 V pico, 1 kHz al conector BNC TRIG IN. Aplique 15 V CC al rango de 10 V CC. Cambie la entrada de 15 V CC a 11 V CC. Se hacen tres grupos de 10 lecturas, con un retardo entre cada grupo de 10 lecturas, hasta un total de 30 lecturas. Si activa la función Estadísticas (Statistics) (Analizar [Analyze] > Estadísticas [Statistics]), puede ver claramente el número de lecturas en grupos de 10 lecturas hasta un límite de 30 lecturas.

Esto se consigue haciendo que la primera capa (Arm2) espere a que la señal descienda por debajo del umbral, después de lo cual, la capa Arm1 contará 200 ciclos de línea de potencia antes de permitir que la capa Disparo (Trigger) realice las 10 mediciones controladas externamente. El recuento de 3 en la capa Arm1 hace que el retardo de 200 PLC y la captura de 10 lecturas ocurran tres veces. Después, el disparo se detiene porque el Evento Arm2 (Arm2 Event) solo ha producido una vez (la entrada desciende por debajo del 120 % del rango).

Ejemplo 7

Medición: mida con precisión los niveles superior e inferior de una onda cuadrada continua de 1 V pico, 1 kHz.

La duración de los niveles, de aproximadamente 500 μ s, dificulta la obtención de una medición precisa y sin ruido. Es posible que haya algún sobreimpulso y oscilación transitoria después del borde. Para solucionarlo, el disparo del producto se puede ajustar para realizar una serie de mediciones en la línea superior y la línea de base de la onda cuadrada usando Estadísticas (Statistics) para mostrar el promedio de las 5000 lecturas. En este ejemplo, el subsistema de disparo está configurado para detectar un borde en la entrada analógica principal, esperar 100 μ s, realizar una medición de 200 μ s de apertura y repetir ese proceso 5000 veces para obtener una apertura de medición combinada de 1 segundo.

Solución: desde los valores predeterminados, pulse **RUN/STOP** para detener las lecturas. Ajuste el Evento-disparo (Trigger Event) en Interno (Internal), con tendencia positiva al 0 % del rango, acoplamiento en CC, sin filtro. Ajuste Disparos/Rearme (Recuento) (Triggers/Arm [Count]) en 5000. Ajuste el Retardo del disparo (Trigger Delay) en 100 μ s. En la función VCC (DCV), ajuste el rango a 1 V y la apertura a 200 μ s en Configuración de medición (Measure Setup). Pulse **TRIGGER** para capturar las mediciones. Con la función Estadísticas (Statistics) activada, puede ver la acumulación de las 5000 lecturas y el promedio de las mismas (que es la línea superior de la onda cuadrada). Para medir el nivel inferior, cambie la polaridad del umbral a negativa en el menú Configuración de disparo (Trigger Setup).

Nota

Un método alternativo para ver el promedio de 5000 lecturas es usar la función Matemát. (Math) para establecer un promedio de bloque de 5000 lecturas. Con el conjunto de promediado de bloques, la pantalla muestra una lectura por cada disparo, siendo el valor la media de 5000 mediciones individuales de 200 μ s, que representan la línea superior de la onda cuadrada aplicada. Como de costumbre, se puede utilizar **RUN/STOP** para convertirlo en una medición continua. Si el comportamiento deseado originalmente fuese continuo, el recuento de disparos/rearmes es irrelevante en este ejemplo en particular y podría haberse dejado en 1. La función Matemát. (Math) realiza el recuento.

Ejemplo 8

Medición: a partir de la medianoche del 5 de octubre de 2018, desea que el producto tome un grupo de 50 lecturas espaciadas en intervalos de 30 segundos a partir de la hora durante 3 días. El producto se encuentra en el modo de disparo predeterminado (funcionamiento libre) y se utilizan comandos remotos en lugar del panel delantero.

Solución: utilice el modo Época (Epoch) para ajustar las horas de inicio y final. Cuando Época (Epoch) es el modo Iniciar (Initiate) seleccionado, Iniciar tiene el modo Continuo (Continuous) ajustado en APAGADO (OFF) fuera de las horas de Época y en ENCENDIDO (ON) entre esas horas.

El Temporizador (Timer) de la capa Disparo (Trigger) está ajustado en 30 segundos para determinar la separación de las lecturas individuales. Comenzando desde el estado predeterminado, los comandos de bus son los siguientes:

```
TRIGger:SOURce TIMer
```

```
TRIGger:TIMer 30
```

```
TRIGger:DELay 0
```

El recuento de la capa Disparo (Trigger) está establecido de tal manera que se tomen 50 lecturas antes de la salida ascendente desde la capa Disparo hasta la capa Arm1.

```
TRIGger:COUNt 50
```

El temporizador de la capa Arm1 está ajustado en 3600 segundos (1 hora).

```
ARM1:TIMer 3600
```

El inicio de Época (Epoch) se establece en la hora de inicio de la medianoche del 5 de octubre de 2018. La hora de finalización se establece justo después de que se inicie la última secuencia horaria.

```
INIT:EPOCH 2018:10:05:00:00:00, 2018:10:07:23:01:00
```

La secuencia es la siguiente:

En la medianoche del 5 de octubre de 2018, el proceso de disparo sale de la capa Iniciar (Initiate) y pasa (sin retardo) a través de la capa ARM2 que está configurada en sus valores predeterminados. Puesto que el origen de ARM1 es el Temporizador (Timer), el proceso continúa en descenso a través del detector del Evento Arm1 (Arm1 Event), iniciando el temporizador de Arm1 e incrementando de paso el contador de bucle de la capa Arm1.

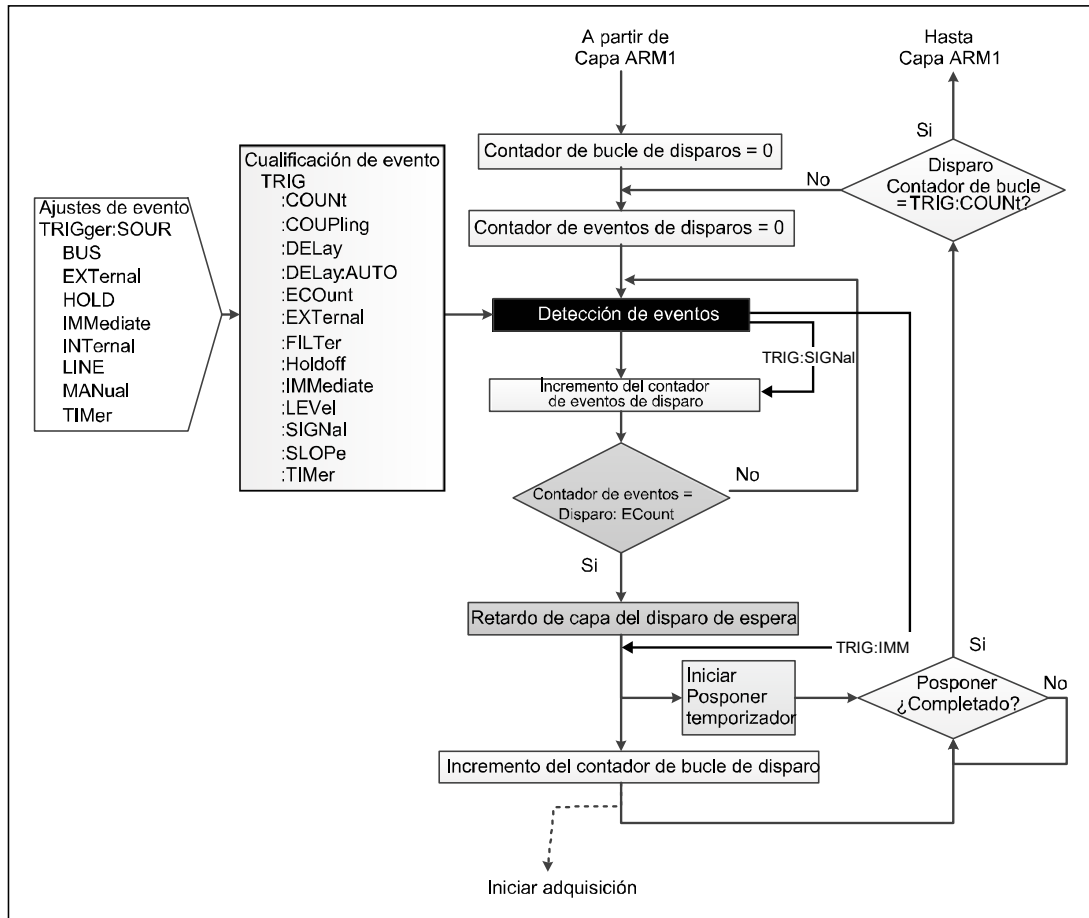
El temporizador de la capa Disparo (Trigger) se inicia cuando el proceso pasa por el detector de eventos de la capa Disparo. Se incrementa el contador de bucle de la capa Disparo (Trigger) y se dispara la primera de las adquisiciones de lectura. El recuento del bucle de la capa Disparo (Trigger) (1) es inferior al valor de Recuento (Count) (50), por lo que el flujo de proceso ascendente regresa al detector de eventos de la capa Disparo. El proceso se detiene en este punto hasta que termina el Temporizador (Timer) de 30 segundos y se dispara otra lectura. Este bucle se repite hasta que el contador de bucle de la capa Disparo (Trigger) es igual al valor de Recuento (Count) (50), momento en el cual el proceso asciende hasta la capa Arm1.

El contador de bucle de la capa Arm1 (1) es igual al valor de Recuento (Count) de la capa Arm1, por lo que el flujo continúa hacia arriba a través de Arm2 y de vuelta a la capa Iniciar (Initiate). El proceso hasta ahora ha durado $50 \times 30 = 1500$ segundos = 25 minutos, por lo que la hora es 2018:10:05:00:25:00. Esto es menos que el vencimiento de Época (Epoch), por lo que el proceso vuelve a bajar a través de Arm2 y espera en el detector del Evento Arm1 (Arm1 Event) hasta que el temporizador de Arm1 (3600 segundos) expire 35 minutos más tarde, en 2018:10:05:01:00:00. El proceso entra en la capa Disparo (Trigger) para comenzar el segundo grupo de 50 lecturas y el proceso de 3 días continúa.

En 2018:10:07:23:00:00, el temporizador de Arm1 expira al inicio del circuito final alrededor del subsistema de disparo. 25 minutos más tarde se ha recopilado el último grupo de 50 lecturas y el flujo del proceso regresa a la capa Iniciar (Initiate). Esta vez, Época (Epoch) ha expirado, por lo que el sistema deja de tomar lecturas.

Calificadores de eventos especiales

Se pueden enviar dos calificadores especiales de forma remota para evitar el detector de Evento-disparo (Trigger Event), independientemente del evento que especifiquen los 8 eventos de disparo descritos anteriormente. (Los 8 eventos de disparo son parámetros del comando TRIGger:SOURce). Estos calificadores no están disponibles en el panel delantero (en el control local). Las dos capas ARM también implementan los mismos calificadores especiales. Consulte la figura 29.



igj339.emf

Figura 29. Capa de disparo con eventos especiales

TRIGger:SIGNAL provoca la salida inmediata del detector de eventos de la capa de disparo. El flujo de proceso vuelve a unirse inmediatamente por debajo del detector de eventos. TRIGger:SIGNAL es un comando único que no modifica ninguna configuración. El comando de ARM2 es ARM2:SIGNAL, mientras que el comando de ARM1 es ARM1:SIGNAL.

TRIGger:IMMEDIATE provoca la salida inmediata del detector de eventos de la capa de disparo. El flujo de proceso vuelve a unirse inmediatamente por debajo del bloque de retardo. TRIGger:IMMEDIATE es un comando único que no modifica ninguna configuración. El comando de ARM2 es ARM2:IMMEDIATE, mientras que el comando de ARM1 es ARM1:IMMEDIATE.

Ejemplos del uso de los calificadores de eventos especiales

Ha configurado un sistema para realizar una serie de mediciones de VCC si la señal de entrada alcanza 0,9 V y continuar realizando mediciones hasta que el nivel se reduzca por debajo del umbral. La señal de entrada es una tensión de CC variable. La capa Iniciar (Initiate) se establece en Continuo (Continuous) ENCENDIDO (ON) y los eventos de la capa ARM se activan en Inmediato (Immediate). La capa Disparo (Trigger) está configurada para comenzar a tomar medidas cuando la señal de entrada alcanza el nivel preestablecido. El nivel requerido se puede ajustar manualmente en el menú Configuración de disparo (Trigger Setup). Los comandos remotos (desde los valores predeterminados) son:

TRIGger:SOURce INT

TRIGger:LEVel 0.9

TRIGger :SLOPe POSitive

No tiene control del nivel de señal para ajustar el nivel por encima de 0,9 V, por lo que no puede realizar una comprobación rápida para cerciorarse de que todo está configurado correctamente. Para comprobar que el sistema tomará las medidas necesarias, puede enviar un comando remoto de calificador de eventos especiales para tomar una medición:

TRIGger:SIG

El retardo predeterminado se ejecutará antes de que se dispare la adquisición de la lectura. Para anular el retardo, se envía TRIGger:IMMEDIATE. Tenga en cuenta que TRIGger:IMMEDIATE no es lo mismo que TRIGger:SOURce IMMEDIATE.

Pautas para evitar errores de medición

Para evitar errores, consulte la tabla 25.

Tabla 25. Pautas para evitar errores

Fuentes de inexactitudes	Evitar o minimizar las inexactitudes
<p>Las FEM térmicas pueden provocar interferencias de modo de serie (normal), en especial cuando hay corrientes elevadas que afectan al calentamiento en las uniones. En circuitos de medición que, por lo demás, estén equilibrados termoeléctricamente, la refrigeración provocada por las corrientes de aire puede alterar el equilibrio.</p>	<p>Proteja las uniones térmicas de las corrientes de aire.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antes de tomar las lecturas, deje transcurrir un tiempo para que se alcance el equilibrio térmico. • Utilice conductores, uniones y terminales con un margen adecuado de capacidad de conducción de corriente. • Evite las uniones termoeléctricas siempre que sea posible: <ul style="list-style-type: none"> ○ Utilice hilo de cobre sin estañar de una sola hebra con una pureza elevada. ○ Evite hacer conexiones a través de níquel, estaño, latón y aluminio. Si la oxidación supone un problema, utilice terminales de cobre chapados en oro y reemplace los terminales antes de que se desgaste el revestimiento. ○ Si hay que soldar uniones, existen soldaduras de baja temperatura, pero son preferibles las uniones crimpadas. ○ Utilice interruptores y relés de baja temperatura cuando formen parte del circuito de medición. ○ Equilibre una FEM térmica con otra opuesta siempre que sea posible. (Contactos de interruptores y relés, terminales, etc.)

Tabla 25. Pautas para evitar errores (continuación).

Fuentes de inexactitudes	Evitar o minimizar las inexactitudes
<p>Interferencias electromagnéticas: los efectos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos intensos o ruidosos en las proximidades pueden alterar el circuito de medición. Algunas fuentes habituales son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Campos eléctricos estáticos • Iluminación fluorescente • El blindaje inadecuado, el filtrado o la conexión a tierra de las líneas de potencia • Transitorios generados por conmutación local • Campos de inducción y radiación de los transmisores electromagnéticos locales. • Tensiones excesivas en modo común entre la fuente y la carga. <p>Estas interferencias se pueden ampliar por la capacitancia de su mano. Las interferencias eléctricas generan el máximo efecto en circuitos de alta impedancia. La separación de los cables y la creación de bucles en el circuito pueden intensificar las interferencias.</p>	<p>Elija un lugar lo más protegido posible de interferencias (puede ser necesaria una jaula apantallada si la interferencia es intensa o la impedancia del circuito es alta). Suprima tantas fuentes como sea posible.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantenga siempre los cables de interconexión tan cortos como sea posible, especialmente en los tramos sin blindaje. • Coloque los cables juntos como pares trenzados en un blindaje común para reducir el área de captación del bucle, pero tenga cuidado con los problemas de fugas y la capacitancia excesiva. • Cuando tanto la fuente como la carga sean flotantes, conecte LO a tierra en la fuente para reducir las tensiones del modo común. • Si se ha realizado una conexión a tierra de medición externa, seleccione Protección externa (External Guard) en las funciones Tensión (Voltage) y Corriente (Current) del producto y desactive la opción Protección externa en las funciones Ohmios (Ohms) y PRT. • Cuando se conecte a un calibrador multifunción como el Fluke 5730A o 5522A, siga los consejos de protección y conexión a tierra del producto y desactive la opción Protección externa (External Guard) en el producto.
<p>La resistencia del cable de prueba puede provocar disminuciones considerables de los valores de tensión entre la fuente y la carga, sobre todo en altas corrientes de carga.</p>	<p>Mantenga todos los cables tan cortos como sea posible.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilice conductores con un margen adecuado de capacidad de conducción de corriente. • Utilice Protección externa (External Guard) o conexiones de 4 cables donde sea necesario.
<p>Las fugas en el aislamiento de los cables pueden causar errores importantes en los circuitos de medición con tensiones y resistencias elevadas.</p> <p>Algunos materiales aislantes experimentan mayores pérdidas que otros, por ejemplo. El PVC presenta más fugas que el PTFE.</p>	<p>Elija cables aislados de baja pérdida; el PTFE es preferible al PVC. Cuando tienda cables juntos en pares blindados, evite las tensiones elevadas entre los cables que se encuentren en el mismo blindaje, sobre todo si utiliza aislamiento de PVC.</p>

Mantenimiento

En esta sección se explica cómo realizar las tareas rutinarias de mantenimiento y calibración necesarias para mantener el producto en perfectas condiciones de funcionamiento. Para tareas de mantenimiento intensivas como, por ejemplo, la solución de problemas o la reparación, consulte a un centro de servicio de Fluke Calibration. *Consulte Contacto con Fluke Calibration.*

Reemplazo del fusible

Acceso al fusible del panel trasero. La etiqueta de clasificación que se encuentra debajo del portafusibles indica los fusibles de recambio correctos. Los cables de línea y neutro tienen fusibles individuales. Se utilizan los mismos fusibles para el funcionamiento de 100 V a 120 V y de 200 V a 240 V.

Advertencia




Para evitar posibles choques eléctricos, fuego o lesiones personales:

- **Apague el producto y desconecte el cable de alimentación de red. Antes de abrir el compartimento de los fusibles, deje que los conjuntos de alimentación se descarguen durante dos minutos.**
- **Sustituya un fusible fundido por otro igual para seguir teniendo protección contra arcos eléctricos.**
- **Utilice solo fusibles de sustitución especificados. Consulte la tabla 26.**

Para acceder al fusible, consulte la figura 30:

1. Desconecte el cable de alimentación de la red eléctrica.
2. Con un destornillador estándar, abra la puerta del portafusibles.
3. Saque el portafusibles.
4. Si es necesario, sustituya uno o ambos fusibles.
5. Vuelva a insertar el portafusibles.
6. Cierre la puerta del portafusibles.

Tabla 26. Fusibles de reemplazo

Rango de tensión de red	Descripción de fusible - Fusible principal	Número de pieza de Fluke
 100 V – 120 V	T1.25AH 250 V	2059740
 220 V - 240 V		
Fusible de protección de corriente de entrada posterior		
 250 V	1,6 AH 250 V	1582072

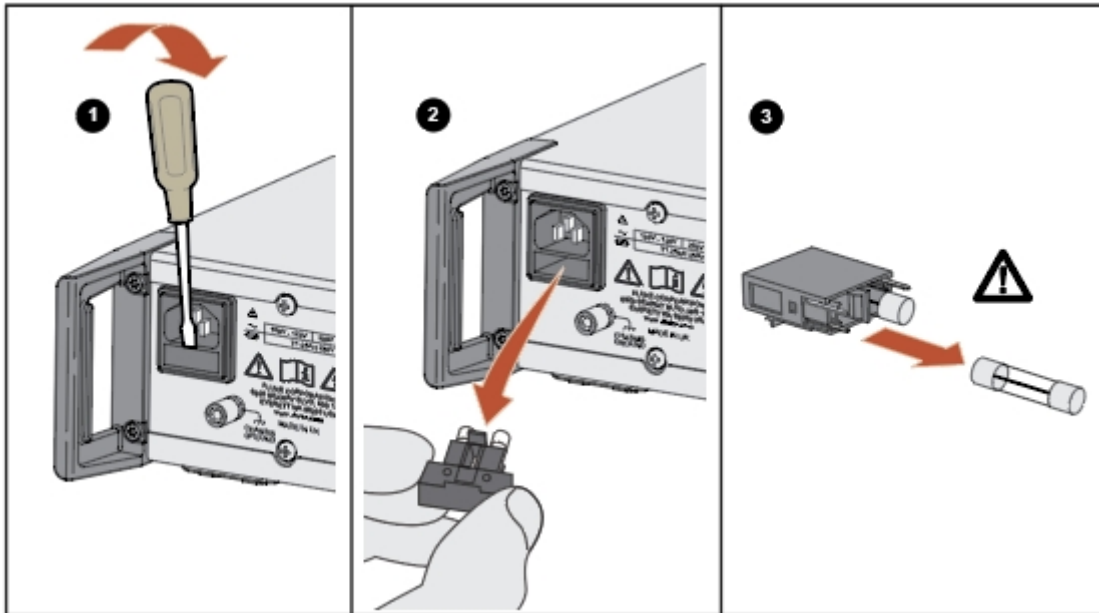


Figura 30. Acceso al fusible

lei103.jpg

Limpieza del exterior

Para que el producto parezca como nuevo, limpie la carcasa, las teclas del panel delantero y la pantalla con un paño suave ligeramente humedecido con agua o con una solución de limpieza suave no abrasiva que no sea perjudicial para los plásticos.

⚠ Precaución

No utilice hidrocarburos aromáticos ni solventes clorados para la limpieza. Pueden dañar los materiales de plástico usados en el Producto.

Eliminación del producto

Deseche el producto de forma profesional y respetuosa con el medioambiente:

- Elimine los datos personales del producto antes de desecharlo.
- Retire las pilas que no estén integradas en el sistema eléctrico antes de desechar el producto y deséchelas por separado.
- Si este producto tiene una batería integrada, deseche todo el producto en el contenedor de desechos eléctricos

Accesorios

Los accesorios opcionales del producto se enumeran en la tabla 27.

Tabla 27. Accesorios opcionales

Nombre del modelo	Descripción	Número de modelo
Y8588	Kit de montaje en bastidor (2 U - 3,5 pulg.)	4975758
Y8588S	Kit de montaje en bastidor deslizante	4983232
8588A/CASE	Caja de transporte	4964948
8588A-LEAD	Kit completo de cables de medición. Incluye: 1 8588A-LEAD KIT-OSP, kit de sonda multiuso 1 cable de 1 m apantallado 322/0.1 de cobre (30 A nominales) con terminales planos de cobre chapados en oro de 6 mm	5011135
8588A-SHORT	Placa de circuito impreso de puentado de 4 vías	5011158
8588A-LEAD/THERMAL	Kit de cables de baja temperatura, cable de baja temperatura apantallado con dos núcleos de 1,5 m con terminales planos de cobre chapados en oro de 6 mm	5069961
8588A-7000K	Kit de calibración con cables estándar y de conexión de 1 G Ω	5069977
96000SNS	Sensor de potencia R&S	4489668

