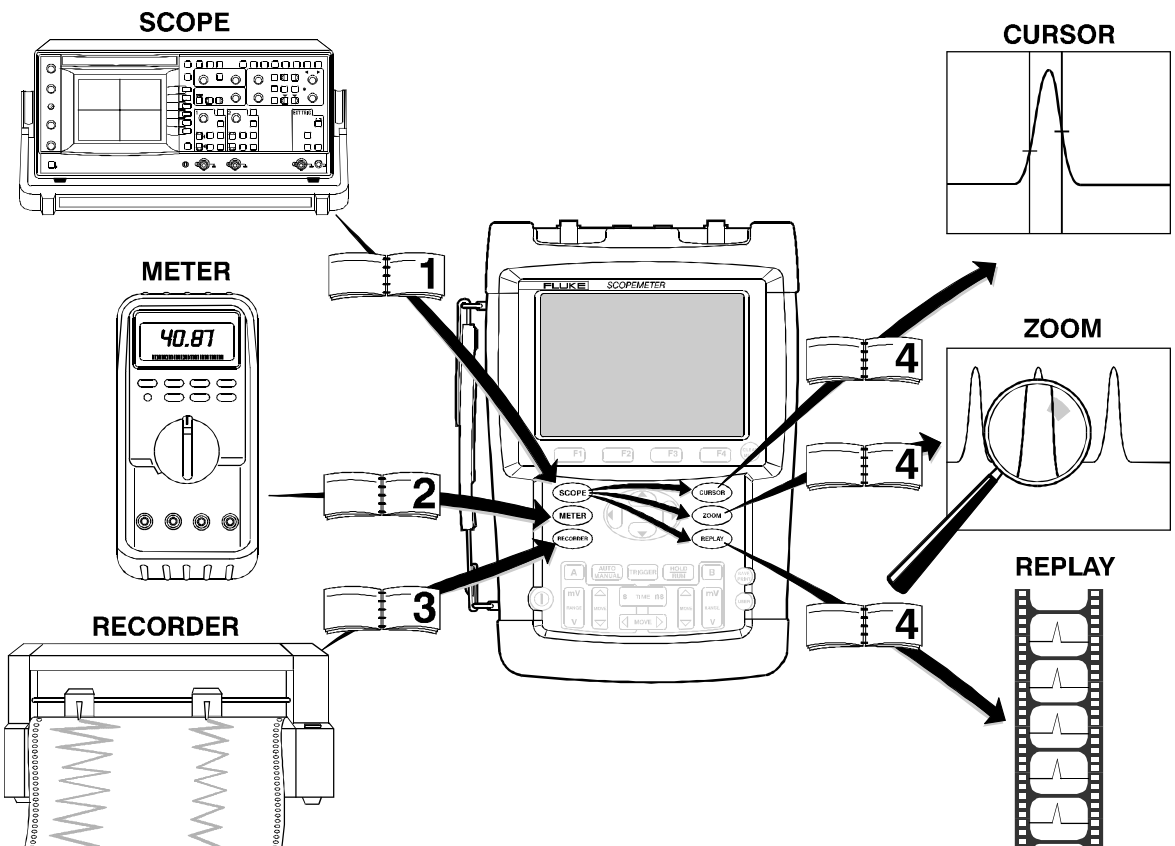
FLUKE®

Fluke 192/196/199

ScopeMeter

Manual de Uso

4822 872 00986
Octubre 2000, Rev.2, 2/01
© 2000 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos. Impreso en los Países Bajos.
Todos los nombres de los productos son marcas comerciales de sus respectivos titulares.


SCOPE
METER
40.87
RECORDER
1
2
3
4
4
4
FLUKE
SCOPEMETER
SCOPE
METER
RECORDER
CURSOR
ZOOM
REPLAY
CURSOR
ZOOM
REPLAY
ST8546

GARANTÍA LIMITADA Y LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Se garantiza que cada uno de los productos Fluke no presenta defectos de material y de mano de obra si es objeto de una utilización y un mantenimiento normales. El período de garantía es de tres años y comienza a partir de la fecha de envío. Las piezas, reparaciones y mantenimiento del producto están garantizados durante 90 días. Esta garantía se otorga exclusivamente al comprador original o al usuario final de un revendedor autorizado por Fluke, y no es de aplicación a fusibles, baterías o pilas desechables, ni a cualquier otro producto que, en opinión de Fluke, haya sido objeto de una mala utilización, alteración, negligencia o daños por accidente, manejo o manipulación anómalos. Fluke garantiza que el software operará sustancialmente de acuerdo con sus especificaciones funcionales durante 90 días, y que ha sido grabado correctamente en soportes no defectuosos. Fluke no garantiza que el software carezca de errores ni que opere sin interrupción.

Los revendedores autorizados por Fluke podrán otorgar esta garantía a productos nuevos y sin utilizar suministrados exclusivamente a usuarios finales, aunque no están autorizados para otorgar una garantía más amplia o diferente en nombre de Fluke. El soporte de garantía puede utilizarse si el producto ha sido adquirido a través de un centro de ventas autorizado por Fluke o si el comprador ha abonado el precio internacional pertinente. Fluke se reserva el derecho de facturar al comprador los gastos de importación incurridos en concepto de reparaciones o de sustitución de piezas cuando un producto adquirido en un país sea enviado a otro país para su reparación.

Las obligaciones de Fluke en lo que respecta a la garantía están limitadas, a discreción de Fluke, al reintegro del importe de compra, a la reparación gratuita o a la sustitución de un producto defectuoso siempre y cuando sea devuelto al centro de servicio Fluke autorizado dentro del período de garantía.

Para obtener servicio en garantía, consulte al centro de servicio Fluke autorizado más próximo, o bien envíe el producto - con una descripción del problema - a portes y seguros pagados por anticipado (FOB en destino) al centro de servicio Fluke autorizado más próximo. Fluke no asume responsabilidad alguna por los daños ocasionados durante el transporte. Una vez realizada la reparación en garantía, el producto será devuelto al comprador, corriendo Fluke con los gastos de transporte (FOB en destino). Si Fluke determina que la avería ha sido consecuencia del mal uso, modificación, accidente o condiciones anómalas de funcionamiento o manipulación, preparará un presupuesto de los gastos de reparación y pedirá autorización para realizarla antes de iniciar el trabajo. Una vez reparado el producto, será devuelto al comprador, abonando Fluke los gastos de transporte, y se facturará al comprador en concepto de la reparación y los gastos de transporte para la devolución (FOB en punto de envío).

ESTA GARANTÍA CONSTITUYE EL ÚNICO Y EXCLUSIVO RECURSO QUE ASISTE AL COMPRADOR, Y SUSTITUYE A TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS EXPLÍCITAS O IMPLÍCITAS, INCLUYENDO - AUNQUE SU ENUMERACIÓN NO DEBE INTERPRETARSE EN MODO ALGUNO COMO LIMITACIÓN - LA GARANTÍA DE COMERCIABILIDAD O DE IDONEIDAD PARA DETERMINADO USO O PROPÓSITO. FLUKE NO ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA EN CONCEPTO DE DAÑOS O PÉRDIDAS ESPECIALES, INDIRECTOS, INCIDENTALES O CONSIGUIENTES, INCLUYENDO LA PÉRDIDA DE DATOS, YA SEAN PRODUCTO DE UN INCUMPLIMIENTO DE LA GARANTÍA COMO SI SE BASAN EN UNA RELACIÓN CONTRACTUAL, DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL, CONFIANZA O CUALQUIER OTRA FORMA.

Por cuanto algunos países o jurisdicciones no permiten la limitación del plazo de una garantía implícita, ni la exclusión o limitación de daños incidentales o consiguientes, es posible que las limitaciones y exclusiones de la presente garantía no sean de aplicación a todos los compradores. Si alguna de las disposiciones de la presente garantía es considerada nula o inaplicable por un tribunal de la jurisdicción competente, dicha disposición no afectará a la validez ni aplicabilidad de las demás disposiciones.

Fluke Corporation, P.O. Box 9090, Everett, WA 98206-9090 EE.UU., o
Fluke Industrial B.V., P.O. Box 90, 7600 AB, Almelo, Países Bajos

CENTROS DE SERVICIO

Consulte las señas de los centros de servicio autorizados en nuestro sitio Web:

http://www.fluke.com

o bien llame a cualquiera de los siguientes números de teléfono de Fluke:

+1-888-993-5853 en EE.UU. y Canadá

+31-40-2675200 en Europa

+1-425-356-5500 desde los demás países

Índice general

Capítulo	Título	Página
	Desembalaje del kit del instrumento de medida	2
	Información de seguridad: Lea primero	5
1	**Uso del osciloscopio**	**9**
	Conexión del instrumento de medida	9
	Reajuste del instrumento de medida	10
	Navegación por los menús	11
	Ocultar las etiquetas de tecla y menús	12
	Conexiones de entrada	12
	Conexiones de osciloscopio	13
	Visualización de una señal desconocida con Connect-and-View™	14
	Mediciones osciloscópicas automáticas	15
	Congelar la pantalla	16
	Uso de promedio, persistencia y captura de transitorios rápidos	17
	Adquisición de formas de onda	20
	Análisis de formas de onda	22

2 Uso del multímetro 23
Conexiones del medidor 23
Mediciones con el multímetro 24
Congelación de las lecturas 27
Selección de los rangos automáticos y manuales 27
Mediciones relativas 28

3 Uso de las funciones del registrador 29
Apertura del menú principal del registrador 29
Trazado de mediciones en un lapso de tiempo (TrendPlot™) 30
Registro de formas de onda osciloscópicas en la memoria profunda (Scope Record™) 33
Análisis de un TrendPlot o Scope Record 36

4 Uso de Replay, Zoom y Cursors 37
Reproducción de las 100 pantallas osciloscópicas más recientes 37
Ampliación de una forma de onda 40
Mediciones con cursor 42

5 Disparo sobre formas de onda 47
Configuración del nivel y pendiente del disparo 48
Uso del retardo de disparo o del predisparo 50
Opciones de disparo automático 51
Disparo sobre flancos 52
Disparo sobre formas de onda externas 55
Disparo sobre señales de vídeo 56
Disparo en impulsos 58

6 Uso de memoria, PC e impresora 63

Guardar y recuperar 63
Pantallas de documentación 67

7 Sugerencias 71

Uso de los accesorios estándar 71
Uso de las entradas aisladas independientemente flotantes 74
Uso del Soporte inclinable 76
Reajuste del instrumento de medida 76
Supresión de las etiquetas de teclas y menús 76
Cambio del idioma de la información 77
Ajuste del contraste y el brillo 77
Cambio de la fecha y hora 78
Ahorro de vida útil de las baterías 79
Modificación de las opciones de Auto Set 80

8 Mantenimiento del instrumento de medida 81

Limpieza del instrumento de medida 81
Almacenamiento del instrumento de medida 81
Carga de las baterías 82
Extensión de la autonomía de las baterías 83
Cambio de la batería recargable de NiMH BP190 84
Calibración de las sondas de tensión 84
Presentación de la información de calibración 86
Piezas y accesorios 86
Localización de averías 91

9 Especificaciones 93

Introducción 93
Osciloscopio de doble entrada 94
Mediciones automáticas de osciloscopio 96
Medidor 100
Mediciones de DMM en entradas del medidor 100
Registrador 102
Zoom, Replay y Cursors 103
Varios 103
Condiciones ambientales 105
⚠ Seguridad 106
Sonda 10:1 107
Inmunidad electromagnética 109

Índice

Declaración de conformidad

de

FLUKE 192/196/199

Instrumentos de medida ScopeMeter®

Fabricante

Fluke Industrial B.V.
Lelyweg 1
7602 EA Almelo
Países Bajos

Declaración de conformidad

Sobre las bases de los resultados de las pruebas realizadas según las normas adecuadas, manifestamos que el producto cumple con la Directiva de Compatibilidad Electromagnética 89/336/CEE,
la Directiva de Baja Tensión 73/23/CEE

Pruebas de muestras

Normas utilizadas:

EN 61010.1 (1993)
Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use

EN-IEC61326-1 (1997)
Electrical equipment for measurements and laboratory use
-EMC requirements-

Las pruebas se han realizado en una configuración típica.

Esta conformidad viene indicada por el símbolo CE, que significa “Conformidad europea”.

Desembalaje del kit del instrumento de medida

El kit del instrumento de medida contiene los siguientes elementos:

Nota

La batería recargable de NiMH nueva no está totalmente cargada. Consulte el capítulo 8.

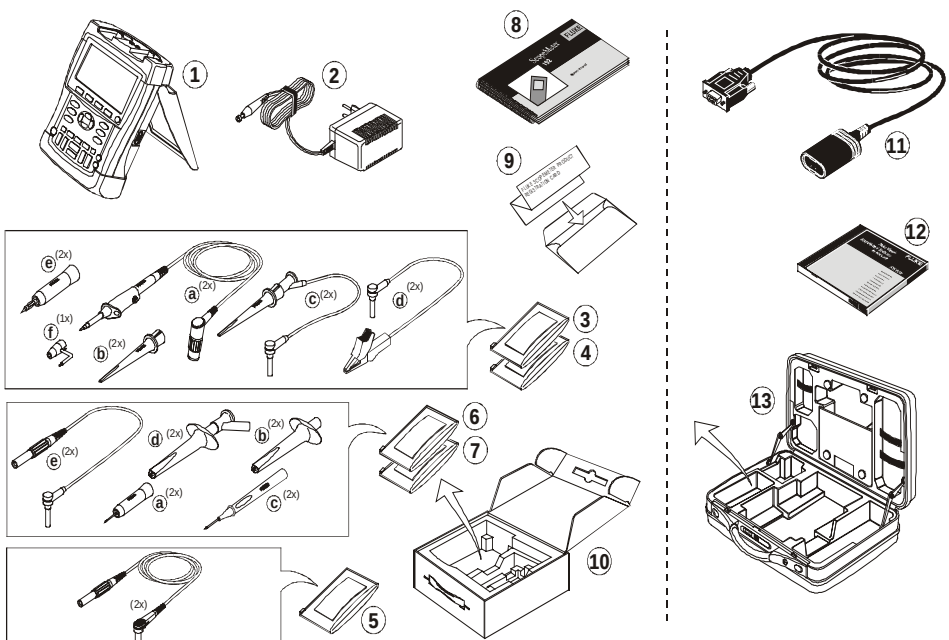


Figura 1. Kit del instrumento de medida ScopeMeter

#	Descripción
1	Instrumento de medida ScopeMeter
2	Adaptador de red a batería*(la configuración dependerá del país)*
3	Juego de sondas de tensión 10:1 (rojas) a) Sonda de tensión 10:1 (roja) b) Pinza de gancho para punta de sonda (roja) c) Cable de puesta a tierra, con pinza de gancho (rojo) d) Cable de puesta a tierra con minipinza de cocodrilo (negro) e) Punta de medida de 4 mm para punta de sonda (roja) f) Muelle de puesta a tierra para punta de sonda (negra)
4	Juego de sondas de tensión 10:1 (grises) a) Sonda de tensión 10:1 (gris) b) Pinza de gancho para punta de sonda (gris) c) Cable de puesta a tierra con pinza de gancho (gris) d) Cable de puesta a tierra con minipinza de cocodrilo (negro) e) Punta de medida de 4 mm para punta de sonda (negro)
5	Cables de medida (rojo y negro)

#	Descripción
6	Juego de accesorios (*sólo para Fluke 196 y 199*) a) Punta de medida de 2 mm para punta de sonda (roja) b) Pinza industrial de cocodrilo para punta de sonda (roja) c) Punta de medida de 2 mm para clavija banana (roja) d) Pinza industrial de cocodrilo para clavija banana (roja) e) Cable de puesta a tierra con clavija banana de 4 mm (negro)
7	Juego de accesorios (*sólo para Fluke 196 y 199*) a) Punta de medida de 2 mm para punta de sonda (gris) b) Pinza industrial de cocodrilo para punta de sonda (gris) c) Punta de medida de 2 mm para clavija banana (gris) d) Pinza industrial de cocodrilo para clavija banana (gris) e) Cable de puesta a tierra con clavija banana de 4 mm (negro)

#	**Descripción**
8	Manual de Uso (este libro)
9	Tarjeta de registro del producto con sobre
10	Embalaje de envío *(sólo versión básica)*

Las versiones Fluke 192-S, 196-S y 199-S incluyen asimismo los siguientes artículos:

#	**Descripción**
11	Cable/adaptador RS-232 optoaislado
12	Software FlukeView® ScopeMeter® para Windows®
13	Maletín rígido

Información de seguridad: Lea primero

Antes de utilizar el instrumento de medida, lea detenidamente la siguiente información de seguridad.

En los casos pertinentes, dentro del manual aparecen notas de advertencia y precaución específicas.

Una “Advertencia” identifica acciones y situaciones que suponen un riesgo para el usuario.

Una “Precaución” identifica acciones y situaciones que podrían dañar el instrumento de medida.

En el instrumento de medida y en el presente manual se utilizan los siguientes símbolos internacionales:

⚠	Consulte la explicación que figura en el manual	⧈	Doble aislamiento (Clase de protección)
	Información para la eliminación de residuos	⏚	Puesta a tierra
Ni MH	Información sobre reciclaje	CE	Conformidad europea
SP	Homologación de seguridad	UL	Homologación de seguridad

⚠ Advertencia

Para evitar descargas eléctricas o incendios, utilice sólo la fuente de alimentación Fluke, Modelo BC190 (adaptador de red a batería).

⚠ Advertencia

Para evitar descargas eléctricas o incendios como consecuencia de la conexión del instrumento de medida a una tensión de pico superior a 42 V (30 Vrms) o a circuitos de más de 4800 VA:

- **Utilice sólo las sondas de tensión y los cables de medida (y adaptadores) aislados incluidos con el instrumento de medida o equivalentes, según las especificaciones de la lista de accesorios del Capítulo 8.**
- **Antes de utilizar el instrumento inspeccione las sondas de tensión, los cables de prueba y los accesorios para cerciorarse de que no presenten daños mecánicos; si estuviesen dañados, cámbielos.**
- **Desconecte todas las sondas, cables de medida y accesorios que no esté utilizando.**
- **Antes de conectar el cargador de batería al instrumento de medida, conéctelo primero al enchufe de corriente alterna.**
- **No conecte el muelle de puesta a tierra a tensiones pico superiores a 42 V (30 Vrms) respecto al potencial de la tierra de protección.**
- **No aplique tensiones que difieran en más de 600 V de la tensión de la tierra de protección a ninguna entrada al realizar mediciones en entornos CAT III.**
  No aplique tensiones que difieran en más de 1000 V de la tensión de la tierra de protección a ninguna entrada al realizar mediciones en entornos CAT II.
- **No aplique tensiones que difieran en más de 600 V entre sí a las entradas aisladas al realizar mediciones en entornos CAT III.**
  No aplique tensiones que difieran en más de 1000 V entre sí a las entradas aisladas al realizar mediciones en entornos CAT II.
- **No aplique tensiones de entrada superiores a la tensión nominal del instrumento. Adopte precauciones al utilizar cables de medida 1:1, ya que la tensión de la punta de sonda se transmitirá directamente al instrumento de medida.**
- **No utilice conectores BNC o de clavija banana metálicos sin aislamiento.**
- **No introduzca objetos metálicos en los conectores.**
- **Utilice siempre el instrumento de medida únicamente del modo especificado.**

Las tensiones nominales indicadas en las advertencias se indican como límites de “tensión de servicio”. Representan V CA rms (50-60 Hz) en aplicaciones de onda sinusoidal CA, y V CC en aplicaciones de CC.

La Categoría III de sobretensión hace referencia al nivel de distribución y a los circuitos de instalación fija en el interior de un edificio.
La Categoría II de sobretensión hace referencia al nivel local, aplicable a electrodomésticos y equipos portátiles.

Los términos "Aislado" o "Eléctricamente flotante" se utilizan en este manual para indicar una medición en la que la clavija de entrada BNC o banana del instrumento de medida está conectada a una tensión distinta de la del potencial de la tierra de protección.

Los conectores de entrada aislados no tienen partes metálicas expuestas, y están totalmente aislados para protegerlos contra descargas eléctricas.

Las clavijas BNC rojas y grises, así como las clavijas banana roja y negra de 4 mm pueden conectarse independientemente a una tensión superior a la del potencial de la tierra de protección en mediciones aisladas (eléctricamente flotantes) y tienen una tensión nominal de hasta 1000 Vrms (CAT II) y 600 Vrms (CAT III) por encima del potencial de la tierra de protección.

En caso de deteriorarse las funciones de seguridad

La utilización del instrumento de medida de un modo distinto al especificado por el fabricante puede afectar a la protección proporcionada por el equipo. Antes de utilizarlo, inspeccione los cables de medida para cerciorarse de que no presenten daños mecánicos; si fuese necesario, cámbielos.

Si existe la probabilidad de que los dispositivos de seguridad se hayan deteriorado, debe desconectarse el instrumento de medida y desenchufarlo de la alimentación eléctrica. A continuación, solicite la asistencia de personal cualificado. Por ejemplo, la seguridad puede haberse deteriorado si el instrumento de medida no realiza las mediciones previstas o presenta señales visibles de daños.

Capítulo 1
Uso del osciloscopio

Acerca de este capítulo

Este capítulo presenta una introducción paso a paso a las funciones de osciloscopio del instrumento de medida. La introducción no abarca todas las posibilidades de las funciones de osciloscopio, aunque presenta ejemplos básicos de cómo utilizar los menús y realizar operaciones básicas.

Conexión del instrumento de medida

Siga el procedimiento (pasos 1 al 3) de la figura 2 para conectar el instrumento de medida a una toma de red de CA estándar.
Consulte en el capítulo 8 las instrucciones para utilizar alimentación de batería.

Encienda el instrumento de medida con el mando de encendido.

El instrumento de medida se encenderá con la configuración más reciente.

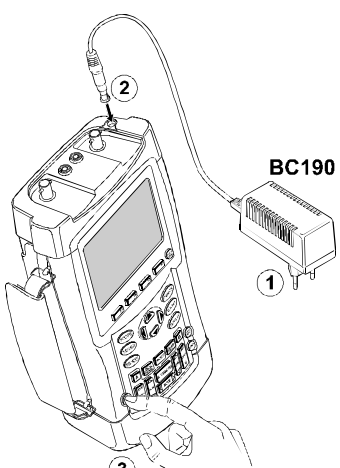


Figura 2. Conexión del instrumento de medida

Reajuste del instrumento de medida

Si desea reajustar el instrumento de medida a los valores de fábrica, proceda del siguiente modo:

1		Desconecte el instrumento de medida.
2	USER	Pulse sin soltar.
3		Pulse y suelte.

El instrumento de medida se encenderá, y se oirá un doble pitido, indicando que el reajuste se realizó sin novedad.

4	USER	Suelte.

Aparecerá entonces una pantalla semejante a la de la figura 3.

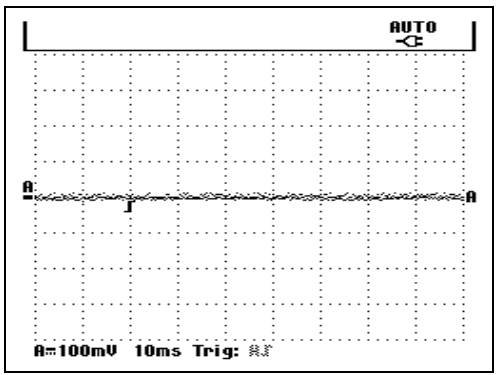


Figura 3. La pantalla después del reajuste

Navegación por los menús

El siguiente ejemplo muestra cómo utilizar los menús del instrumento de medida para seleccionar una función. A continuación, siga los pasos del 1 al 4 para abrir el menú de osciloscopio y seleccionar un elemento.

1 SCOPE

Pulse la tecla **SCOPE** para visualizar las etiquetas que definen el uso actual de las cuatro teclas de función azules de la parte inferior de la pantalla.

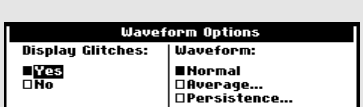
READINGS [Q1] OFF	READING 1 ...	READING 2 ...	WAVEFORM OPTIONS...

Nota

Para ocultar las etiquetas y ver la pantalla completa, vuelva a pulsar la tecla **SCOPE**. Este cambio permite comprobar las etiquetas sin que ello afecte a la configuración.

2 F4

Abra el menú **Waveform Options**. Este menú aparecerá en la parte inferior de la pantalla.



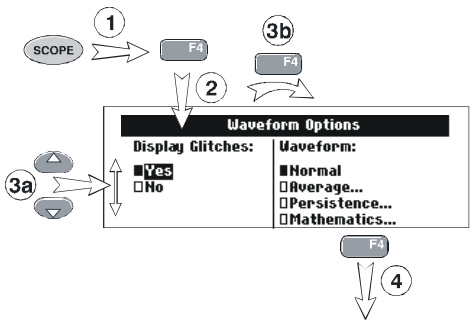


Figura 4. Navegación básica

3a **3b** F4

Utilice las teclas de flecha azules para resaltar el elemento.
Pulse la tecla **ENTER** azul para aceptar la selección.

4 F4

Siga pulsando la tecla **ENTER** hasta salir del menú.

Nota

Pulsando repetidamente F4 podrá desplazarse por un menú sin modificar la configuración.

Ocultar las etiquetas de tecla y menús

Es posible ocultar un menú o etiqueta de tecla en cualquier momento.

CLEAR MENU	Oculte cualquier etiqueta de tecla o menú.

Para visualizar los menús o etiquetas de teclas, pulse una de las teclas de menú amarillas (por ejemplo, la tecla **SCOPE**).

Conexiones de entrada

Observe la parte superior del instrumento de medida. El instrumento de medida dispone de cuatro entradas de señales: dos entradas de seguridad de clavija BNC (entrada A roja y entrada B gris) y dos entradas de seguridad de clavija banana de 4 mm (roja y negra). Utilice las dos entradas de clavija BNC para mediciones de osciloscopio, y las dos entradas de clavija banana para mediciones de multímetro.

La arquitectura de entradas aisladas permite mediciones flotantes independientes con cada entrada.

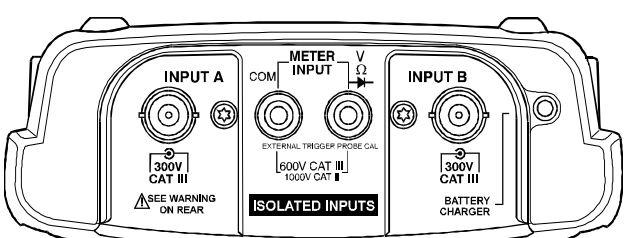


Figura 5. Conexiones de medición

Conexiones de osciloscopio

Para efectuar mediciones de osciloscopio de doble entrada, conecte la sonda de tensión roja a la entrada A y la sonda de tensión gris a la entrada B. Conecte los cables cortos de puesta a tierra de **cada** sonda de tensión a su **propio** potencial de referencia. (Consulte la figura 6.)

Nota

Para sacar el máximo partido al hecho de contar con entradas flotantes aisladas independientemente y para evitar los problemas provocados por un uso inadecuado, consulte el capítulo 7: “Sugerencias”.

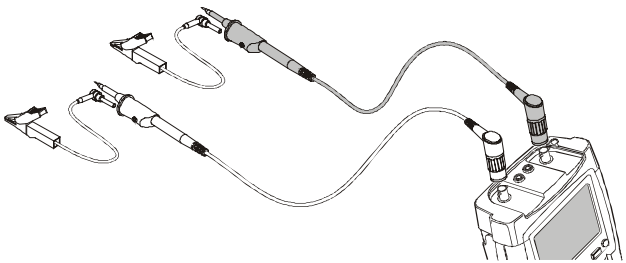


Figura 6. Conexiones de osciloscopio

Visualización de una señal desconocida con Connect-and-View™

La función Connect-and-View permite que el instrumento de medida presente automáticamente señales complejas y desconocidas. Esta función optimiza la posición, rango, base de tiempos y disparo, y asegura una presentación estable de prácticamente cualquier forma de onda. Si la señal cambia, la configuración se ajustará automáticamente para mantener una presentación óptima. Esta función resulta de especial utilidad para comprobar rápidamente diversas señales.

Para activar la función Connect-and-View, proceda del siguiente modo:

1	AUTO MAN	Efectúe un autoajuste (Auto Set). En la esquina superior derecha de la pantalla aparecerá el texto **AUTO**.

La línea inferior muestra la información de rango, de base de tiempos y de disparo.

El identificador de forma de onda (**A**) es visible en la esquina inferior derecha de la pantalla, como puede verse en la figura 7. El icono cero de la entrada A (▬), en el lado izquierdo de la pantalla, identifica el potencial de masa de la forma de onda.

2	AUTO MAN	Pulse por segunda vez para volver a seleccionar el rango manual. En la esquina superior derecha de la pantalla aparecerá la leyenda **MANUAL**.

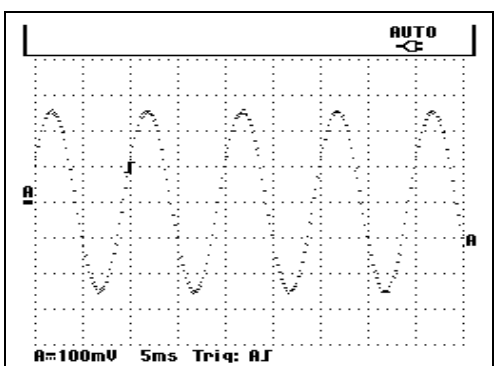


Figura 7. La pantalla después de un ajuste automático (Auto Set)

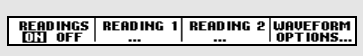
Utilice las teclas gris claro **RANGE**, **TIME** y **MOVE**, situadas en la parte inferior del teclado, para cambiar manualmente la vista de la forma de onda.

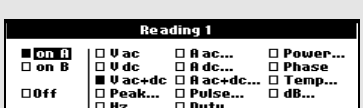
Mediciones osciloscópicas automáticas

El instrumento de medida permite una amplia variedad de mediciones osciloscópicas automáticas. Es posible visualizar dos lecturas numéricas: **READING 1** y **READING 2**. Estas lecturas son seleccionables de manera independiente, y las mediciones pueden realizarse en forma de onda de la entrada A o de la entrada B.

Para seleccionar una medición de frecuencia de la entrada A, proceda del siguiente modo:

1	SCOPE	Abra las etiquetas de la tecla **SCOPE**.
2	F2	Abra el menú **Reading 1**.
3	F4	Seleccione **on A**. Observe que el área resaltada saltará a la medición actual.
4	F4	Seleccione la medición Hz.

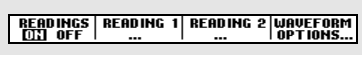


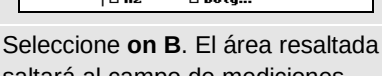


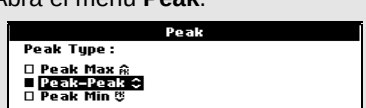
En la parte superior izquierda de la pantalla aparecerá la medición en Hz. (Consulte la figura 8.)

Para seleccionar también una medición **Peak-Peak** (Pico a Pico) para la entrada B como segunda lectura, proceda del siguiente modo:

1	SCOPE	Abra las etiquetas de la tecla **SCOPE**.
2	F3	Abra el menú **Reading 2**.
3	F4	Seleccione **on B**. El área resaltada saltará al campo de mediciones.
4	F4	Abra el menú **Peak**.
5	F4	Seleccione la medición **Peak-Peak**.







La figura 8 muestra un ejemplo de la pantalla. Nótese que la lectura de pico a pico (Peak-Peak) de la entrada B aparece junto a la lectura de frecuencia de la entrada A, en la parte superior de la pantalla.

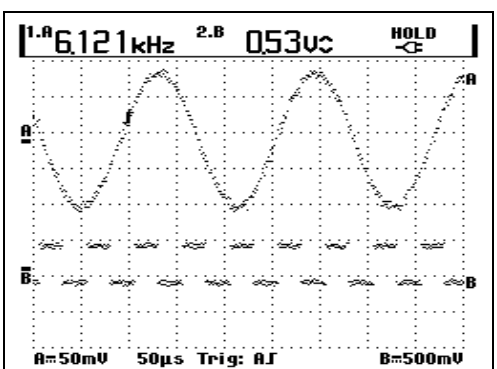


Figura 8. Hz y tensión pico a pico como lecturas del osciloscopio

Congelar la pantalla

En cualquier momento es posible “congelar” la pantalla (todas las lecturas y formas de onda).

1	HOLD RUN	Congele la pantalla. A la derecha del área de lectura aparecerá la leyenda **HOLD**
2	HOLD RUN	Reanude la medición.

Uso de promedio, persistencia y captura de transitorios rápidos

Uso de promedio para suavizar las formas de onda

Para suavizar la forma de onda, proceda del siguiente modo:

1	SCOPE	Abra las etiquetas de la tecla **SCOPE**.
2	F4	Abra el menú **Waveform Options**.
		Waveform Options Display Glitches: ■Yes □No Waveform: ■Normal □Average... □Persistence... □Mathematics...
3	F4	Pase a **Waveform:**
4	F4	Abra el menú **Average...**.
		Average Average: □Off ■Normal Factor: □2x □4x ■8x □64x
5	F4	Seleccione **Normal**, **8x** . De este modo se promedian los resultados de 8 adquisiciones.
6	F4	Salga del menú.

Las funciones de promediado pueden utilizarse para suprimir ruidos aleatorios o no correlacionados en la forma de onda sin pérdida de anchura de banda.

En la figura 9 pueden verse muestras de formas de onda con y sin suavizado.

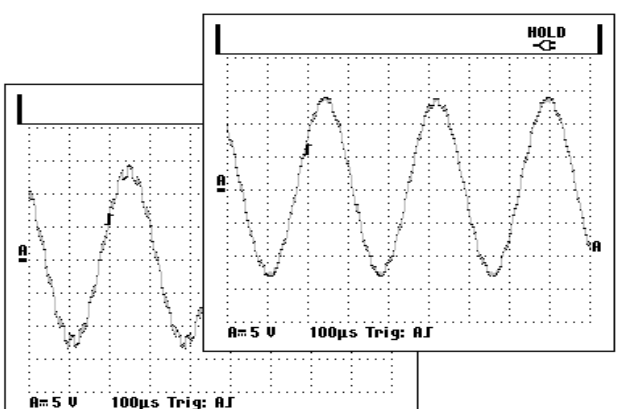
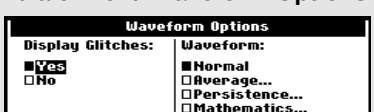


Figura 9. Suavizado de una forma de onda

Uso de la persistencia para visualizar formas de onda

Si se selecciona persistencia, el instrumento de medida mostrará los límites superior e inferior de las formas de onda dinámicas.

1	SCOPE	Abra las etiquetas de la tecla **SCOPE**.
2	F4	Abra el menú **Waveform Options**. 
3	F4	Seleccione **Persistence...** y, a continuación **Infinite**.
4	F4	Inicie el control de la forma de onda.

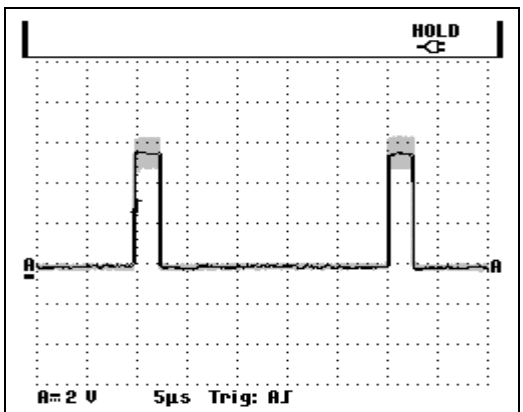


Figura 10. Uso de la persistencia para visualizar variaciones de las formas de onda

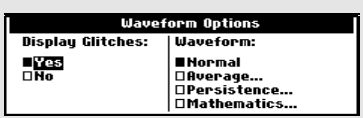
Obsérvese que la parte fluctuante de la forma de onda aparece en la pantalla en color gris. Consulte la figura 10.

La persistencia puede emplearse para observar las variaciones en tiempo o amplitud de las formas de onda de entrada durante un lapso de tiempo.

Visualización de los transitorios rápidos

Para capturar los transitorios rápidos de la forma de onda, proceda del siguiente modo:

1	SCOPE	Abra las etiquetas de la tecla **SCOPE**.
2	F4	Abra el menú **Waveform Options.**
3	F4	Seleccione **Display Glitches: Yes** para aceptar los transitorios rápidos.
4	F4	Salga del menú

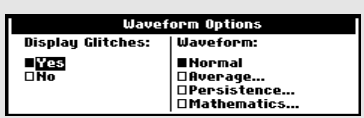


Esta función puede emplearse para visualizar sucesos (transitorios rápidos u otras formas de onda asíncronas) de 50 ns (nanosegundos) o más amplios, o bien para visualizar las formas de onda moduladas de HF.

Supresión del ruido de alta frecuencia

Si configura **Display Glitches** como **No**, se suprimirá el ruido de alta frecuencia de una forma de onda. Con el promedio podrá suprimir el ruido aún más.

1	SCOPE	Abra las etiquetas de la tecla **SCOPE**.
2	F4	Abra el menú **Waveform Options.**
3	F4	Seleccione **Display Glitches: No** y, a continuación, abra el menu **Average...**
4	F4	Seleccione **Average: Normal, Factor: 8x**.



Sugerencia

La captura y promediado de transitorios rápidos no afectan a la anchura de banda. Es posible suprimir aún más el ruido con filtros limitadores de anchura de banda. Consulte el capítulo 1. “Trabajar con formas de onda ruidosas”.

Adquisición de formas de onda

Selección de un acoplamiento en alterna

Después de un reset, el instrumento de medida está acoplado en continua, por lo que en la pantalla aparecerán las tensiones de CA y CC.

Utilice el acoplamiento en alterna si desea observar una pequeña señal de CA superpuesta a una señal de CC. Para seleccionar el acoplamiento en alterna proceda del siguiente modo:

1	A	Abra las etiquetas de la tecla **INPUT A**. INPUT A ON OFF | COUPLING DC AC | PROBE A 10:1... | INPUT A OPTIONS...
2	F2	Resalte **AC**.

En la esquina inferior izquierda de la pantalla aparecerá el icono de acoplamiento en alterna: A∿.

Inversión de la polaridad de la forma de onda visualizada

Para invertir la forma de onda de la entrada A, proceda del siguiente modo:

1	A	Abra las etiquetas de la tecla **INPUT A**. INPUT A ON OFF | COUPLING DC AC | PROBE A 10:1... | INPUT A OPTIONS...
2	F4	Abra el menú **Input A**. Input A: Polarity: ■ Normal □ Inverted; Bandwidth: ■ Full □ 10kHz (HF reject) □ 20MHz
3	▲ ▼ F4	Seleccione **Inverted** y acepte la presentación en vídeo inverso de la forma de onda.
4	F4	Salga del menú.

Por ejemplo, una forma de onda con pendiente negativa aparecerá como forma de onda con pendiente positiva, lo que permitirá visualizarla mejor. Una presentación en vídeo inverso se identifica mediante un identificador de traza invertida (A) a la derecha de la forma de onda.

Trabajar con formas de onda ruidosas

Para suprimir el ruido de alta frecuencia (HF) de las formas de onda, puede limitarse la anchura de banda de servicio a 10 kHz ó 20 MHz. Esta función suaviza la forma de onda visualizada. Por el mismo motivo, mejora el disparo sobre la forma de onda.

Para seleccionar la supresión de HF, efectúe el siguiente procedimiento:

1	A	Abra las etiquetas de la tecla **INPUT A**.
2	F4	Abra el menú **Input A**.
3	F4	Seleccione **Bandwidth**.
4	F4	Seleccione **10kHz (HF reject)** para aceptar la limitación de anchura de banda.

INPUT A ON OFF | COUPLING DC AC | PROBE A 10:1... | INPUT A OPTIONS...

Input A
Polarity:
■ Normal
□ Inverted
Bandwidth:
■ Full
□ 10kHz (HF reject)
□ 20MHz

Sugerencia

Para suprimir el ruido sin pérdida de anchura de banda, utilice la función de promediado, o bien desactive ***Display Glitches****.*

Uso de las funciones matemáticas de la forma de onda

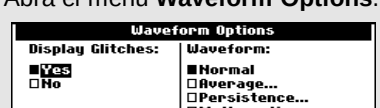
Al sumar, restar o multiplicar la forma de onda de las entradas A y B, el instrumento de medida presentará la forma de onda del resultado matemático y las formas de onda de las entradas A y B.

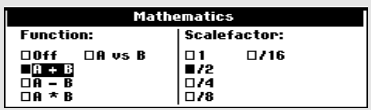
A versus B generará un gráfico con la entrada A en el eje vertical y la entrada B en el eje horizontal.

Las funciones matemáticas ejecutan una operación de punta a punta en las formas de onda A y B.

Para utilizar una función matemática, proceda del siguiente modo:

1	SCOPE	Abra las etiquetas de la tecla SCOPE.
2	F4	Abra el menú **Waveform Options**.
3	F4	Vaya a **Waveform:** y seleccione **Mathematics...** para abrir el menú **Mathematics**.





4	F4	Seleccione la función: A+B, A-B, AxB o A vs B.
5	F4	Seleccione un factor de escala (salvo en el caso de A vs B) para adecuar la forma de onda del resultado matemático a la pantalla y pulse Retorno.

El rango de sensibilidad del resultado matemático es igual al rango de sensibilidad de la entrada menos sensible, dividido por el factor de escala.

Análisis de formas de onda

Para realizar un análisis detallado de las formas de onda puede utilizar las funciones de análisis **CURSOR**, **ZOOM** y **REPLAY**. Estas funciones aparecen descritas en el capítulo 4: “*Uso de Replay, Zoom y Cursors*”.

Capítulo 2
Uso del multímetro

Acerca de este capítulo

Este capítulo presenta una introducción paso a paso a las funciones de multimetría del instrumento de medida (en adelante denominado “medidor”). La introducción incluye ejemplos básicos que muestran cómo utilizar los menús y realizar las operaciones básicas.

Conexiones del medidor

Utilice las dos entradas de seguridad para clavija banana roja (VΩ⊣▶) y negra (**COM**) de 4 mm para las funciones del medidor. (Consulte la figura 11.)

Nota

En el capítulo 7 se explica la utilización típica de los cables de medida y accesorios del medidor.

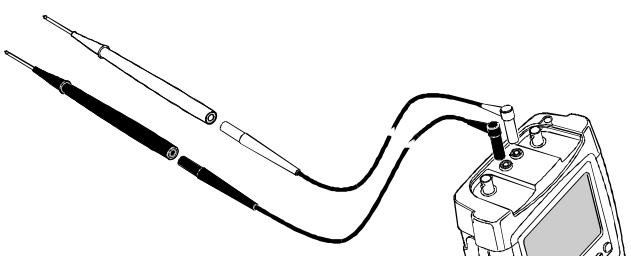


Figura 11. Conexiones del medidor

Mediciones con el multímetro

La pantalla muestra las lecturas numéricas de las mediciones en la entrada del medidor.

Medición de los valores de resistencia

Para medir una resistencia efectúe el siguiente procedimiento:

1	Conecte al elemento resistivo los cables de medida rojo y negro de las entradas para clavija banana de 4 mm.	
2	METER	Abra las etiquetas de la tecla **METER**. MEASURE... RELATIVE ON OFF AUTO MANUAL
3	F1	Abra el menú **Measurement** (medición). Measurement: Measure: Ohms, Continuity, Diode, Temp... V ac, V dc, V ac+dc, A ac..., A dc..., A ac+dc...
4		Resalte **Ohms** (Ohmios).
5	F4	Seleccione la medición en ohmios.

El valor del elemento resistivo aparece en ohmios. Observe también que aparece la barra de gráficos. (Consulte la figura 12.)

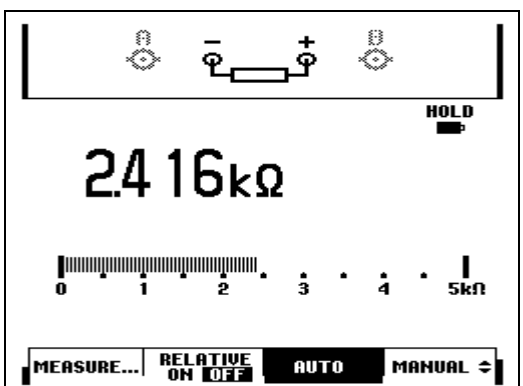


Figura 12. Lectura de los valores del elemento resistivo

Medición de una corriente

La corriente puede medirse tanto en modo de osciloscopio como de multímetro. El modo de osciloscopio tiene la ventaja de que aparecen dos formas de onda mientras se realizan las mediciones.
Por su parte, el modo de multímetro tiene la ventaja de proporcionar una medición de alta resolución.

El siguiente ejemplo explica una medición de corriente típica en modo de multímetro.

Advertencia

Lea detenidamente las instrucciones correspondientes a la sonda amperimétrica que esté utilizando.

Para configurar el instrumento de medida, efectúe el siguiente procedimiento:

1 Conecte una sonda amperimétrica (p.ej. i400, opcional) desde las salidas de la clavija banana de 4 mm al conductor que desee medir. Asegúrese de que los conectores rojo y negro de la sonda se correspondan con las entradas roja y negra de la clavija banana. (consulte la figura 13.)

2 METER — Abra las etiquetas de la tecla **METER**.

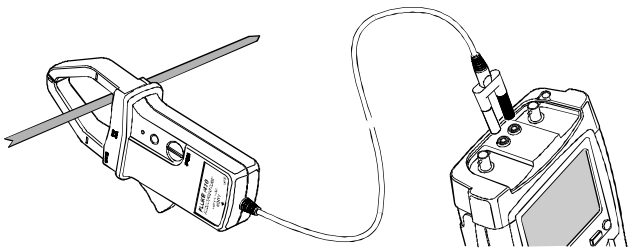
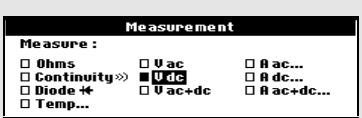


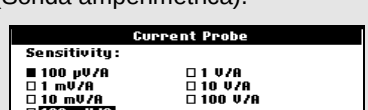
Figura 13. Configuración de Measurement (Medición)

3 F1 — Abra el menú **Measurement** (Medición).



4 — Resalte **A ac...**.

5 F4 — Abra el submenú **Current Probe** (Sonda amperimétrica).



6		Observe la sensibilidad de la sonda amperimétrica. Resalte la sensibilidad correspondiente en el menú; p.ej. **10 mV/A**.
7	F4	Acepte la medición de corriente.

Entonces aparecerá una pantalla como la de la figura 14.

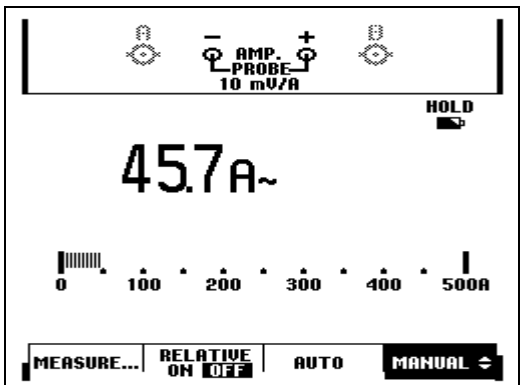


Figura 14. Lecturas de medición amperimétrica

Congelación de las lecturas

Es posible congelar en cualquier momento los resultados que aparecen en la pantalla.

1	HOLD RUN	Congele la pantalla. En la esquina superior derecha del área de lectura aparecerá la leyenda **HOLD**
2	HOLD RUN	Reanude la medición.

Esta función puede utilizarse para mantener lecturas exactas para su posterior evaluación.

Nota

Consulte el método para guardar pantallas en la memoria en el capítulo 6.

Selección de los rangos automáticos y manuales

Para activar la selección manual de rangos, efectúe el siguiente procedimiento durante cualquier medición con el medidor:

1	F4	Active la selección manual de rangos.
2	▲ ▼	Incremente o disminuya el rango.

Observe cómo cambia la sensibilidad del gráfico de barras.

Utilice la selección manual de rangos para definir una sensibilidad de barra de gráficos y un separador decimal fijos.

3	F3	Vuelva a activar la selección automática de rangos.

En el modo de selección automática de rangos, la sensibilidad del gráfico de barras y el separador decimal se ajustan automáticamente durante la comprobación de diferentes señales.

Mediciones relativas

Una medición relativa presenta el resultado de la medición actual en relación con un valor de referencia definido.

El siguiente ejemplo muestra cómo realizar una medición de tensión relativa. En primer lugar, obtenga el valor de referencia:

1	METER	Abra las etiquetas de la tecla **METER**. MEASURE... RELATIVE ON OFF AUTO MANUAL
2		Mida la tensión que vaya a utilizar como valor de referencia.
3	F2	Configure **RELATIVE** como **ON**. (**ON** aparece resaltado.)

De este modo queda almacenado el valor como referencia para las mediciones siguientes. El valor de referencia guardado aparece, en dígitos pequeños, en la esquina inferior derecha de la pantalla, detrás de la palabra **REFERENCE**.

4		Mida la tensión que vaya a comparar con la referencia.

Observe que la lectura principal aparece en forma de variaciones con respecto al valor de referencia. La lectura efectiva con su gráfico de barras puede verse detrás de estas lecturas. (Consulte la figura 15.)

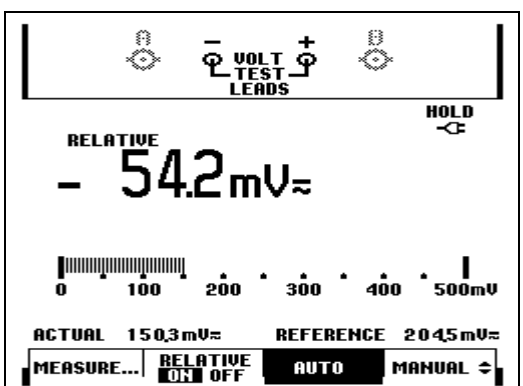


Figura 15. Medición relativa

Esta función puede utilizarse, por ejemplo, si necesita realizar un seguimiento de la actividad de entrada (tensión, resistencia, temperatura) en relación con un valor correcto conocido.

Capítulo 3
Uso de las funciones del registrador

Acerca de este capítulo

Este capítulo presenta una introducción paso a paso a las funciones de registrador del instrumento de medida. La introducción incluye ejemplos que muestran cómo utilizar los menús y realizar las operaciones básicas.

Apertura del menú principal del registrador

En primer lugar, seleccione una medición en modo de osciloscopio o de multímetro. Ahora podrá seleccionar las funciones de registrador en el menú principal del registrador. Para abrir el menú principal, proceda del siguiente modo:

1	RECORDER	Abra el menú principal **RECORDER**. (Consulte la figura 16.)

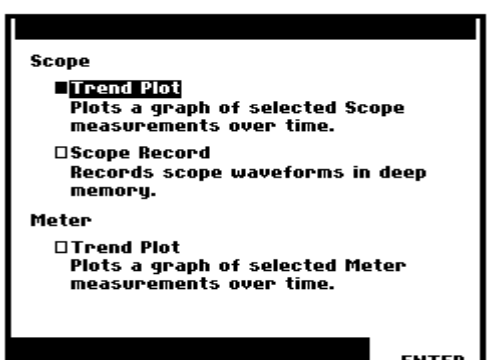


Figura 16. Menú principal del registrador (Recorder)

Trazado de mediciones en un lapso de tiempo (TrendPlot™)

Utilice la función TrendPlot para trazar el gráfico de mediciones de Scope (osciloscopio) o de Meter (multímetro) como función de tiempo.

Nota

Por cuanto el método de navegación de doble entrada TrendPlot Scope (osciloscopio) y de entrada única TrendPlot Meter (multímetro) son idénticos, en las siguientes secciones se explicará sólo TrendPlot Scope (osciloscopio).

Inicio de una función TrendPlot

Para iniciar el trazado del gráfico de una lectura durante un lapso de tiempo, proceda del siguiente modo.

1	Aplique una señal a la entrada A del conector BNC rojo y active **Reading 1** en modo de osciloscopio	
2	RECORDER	Abra el menú principal **RECORDER**.
3	▲ ▼	Resalte **Trend Plot (Scope)**.
4	F4	Inicie el registro de TrendPlot.

El instrumento de medida registrará continuamente las lecturas digitales de las mediciones en la entrada A y las presentará en forma de gráfico. El gráfico de TrendPlot se desplaza de derecha a izquierda, como un registrador de gráficos.

Observe que en la parte inferior de la pantalla podrá ver el tiempo de registro desde el comienzo. La lectura actual aparecerá en la parte superior de la pantalla. (Consulte la figura 17.)

Nota

Al realizar un trazado TrendPlot simultáneo de dos lecturas, el área de la pantalla se dividirá en dos secciones de cuatro divisiones cada una.

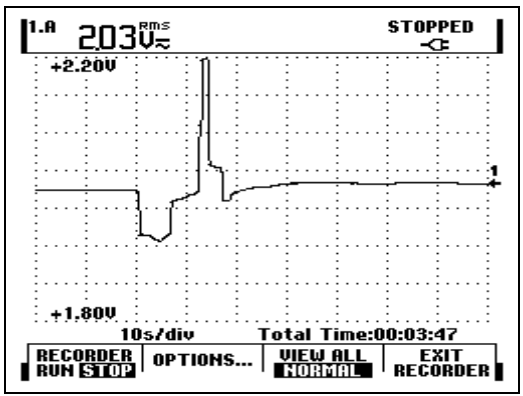


Figura 17. Lectura de TrendPlot

Cuando el osciloscopio está en modo automático se utilizará la escala vertical automática para adaptar el gráfico de TrendPlot a la pantalla.

5	F1	Configure **RECORDER** como **STOP** para congelar la función de registrador.
6	F1	Para continuar, configure **RECORDER** como **RUN**.

Visualización de los datos registrados

En la vista normal (**NORMAL**) aparecerán en la pantalla sólo las nueve divisiones registradas más recientes. Todos los registros anteriores están almacenados en la memoria.

Con **VIEW ALL** pueden verse **todos** los datos guardados en la memoria.

7	F3	Presenta una vista general de la forma de onda completa.

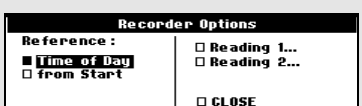
Pulse repetidamente F3 para alternar entre la vista normal (**NORMAL**) y la vista general (**VIEW ALL**)

Una vez que la memoria del registrador se llene, se utiliza un algoritmo de compresión automático para comprimir todas las muestras en la mitad de la memoria sin perder los transitorios. La otra mitad de la memoria del registrador volverá a quedar libre para continuar registrando.

Cambio de las opciones del registrador

En la esquina inferior derecha de la pantalla podrá optar por ver el tiempo transcurrido desde el comienzo y la hora actual.

Para modificar la referencia del tiempo, prosiga del siguiente modo a partir del paso 6:

7	F2	Abra el menú **Recorder Options**. 
8	F4	Seleccione **Time of Day** y, a continuación, pase al siguiente campo.

En la parte inferior de la pantalla aparecen ahora el tiempo de registro y la hora actual.

Las opciones **Reading 1** y **Reading 2** permiten seleccionar las lecturas del osciloscopio que desee registrar. (O una medición de multímetro si está en modo TrendPlot Meter.)

Para continuar sin hacer más cambios:

9	F4	Cierre.

Desactivado de la visualización de TrendPlot

10	F4	Salga de la función de registrador.

Registro de formas de onda osciloscópicas en la memoria profunda (Scope Record™)

La función **SCOPE RECORD** es un modo de desplazamiento que registra una o dos largas formas de onda. Esta función puede utilizarse para controlar formas de onda, como señales de control de movimiento o el suceso de activación de una fuente de alimentación ininterrumpida (UPS). Durante el registro se capturan los transitorios rápidos. Gracias a la memoria profunda, el registro puede realizarse durante varios días. Esta función es similar al modo de desplazamiento de muchos DSO (Digital Storage Oscilloscopes), con la diferencia de que la memoria es más profunda y la funcionalidad es mejor.

Inicio de una función de registro osciloscópico

1	Aplique una señal a la entrada A de BNC roja.	
2		En el menú principal Recorder, resalte **Scope Record**.
3		Inicie el registro.

La forma de onda se moverá por la pantalla de derecha a izquierda, igual que un registrador de gráficos normal. (Consulte la figura 18.)

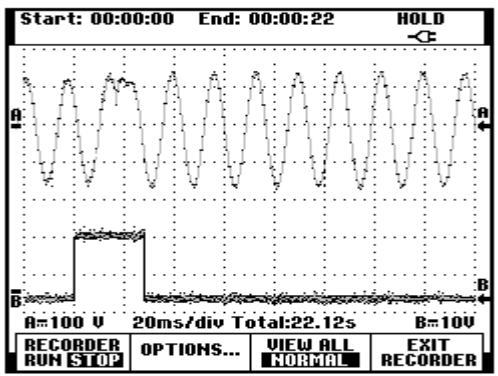


Figura 18. Registro de formas de onda

Observe que en la pantalla aparecerá lo siguiente:

- Hora de inicio, en la parte superior.
- El estado, en la parte inferior, que incluye la configuración de división de escala de tiempo y la duración total que cabe en la memoria.

Nota

Para una lectura exacta, se recomienda dejar que el instrumento se caliente durante 5 minutos.

Visualización de los datos registrados

En vista Normal, las muestras que no caben en la pantalla quedan almacenadas en la memoria profunda. Cuando la memoria se llena, el registro continúa “empujando” los datos en la memoria mientras se eliminan de ésta las primeras muestras.

En modo View All, en la pantalla aparece el contenido completo de la memoria.

4	F3	Pulse para alternar entre **VIEW ALL** (vista general de todas las muestras registradas) y vista **NORMAL**.

Es posible analizar las formas de onda registradas con las funciones Cursors y Zoom. Consulte el capítulo 4. “*Uso de Replay, Zoom y Cursors*”.

Uso de ScopeRecord en modo de barrido único

Utilice la función del registrador **Single Sweep** para parar automáticamente el registro cuando se llene la memoria profunda.

A partir del paso 3 de la sección precedente, continúe del siguiente modo:

4	F2	Abra el menú **Recorder Options**.
5	F4 (2x)	Pase al campo **Mode**.
6	F4	Seleccione **Single Sweep** y acepte las opciones del registrador.

Uso de Scope Record en modo de barrido único disparado

Para registrar, por ejemplo, el suceso de activación de una fuente de alimentación ininterrumpida (UPS), puede resultar útil iniciar el registro en una señal de disparo externa. El siguiente ejemplo explica el modo de realizar un registro típico de barrido único disparado.

Para configurar el instrumento de medida, continúe a partir del paso 3 de la sección precedente:

4 Aplique una señal de fuente de alimentación ininterrumpida a la entrada A roja del BNC. Aplique una señal de inicio a las entradas banana roja y negra del disparador externo. (Consulte la figura 19.)

5 F2 Abra el menú **Recorder Options**.

6 F4 Pase a **Display Glitches**.

7 F4 Seleccione **Yes** y, a continuación, **Mode**.

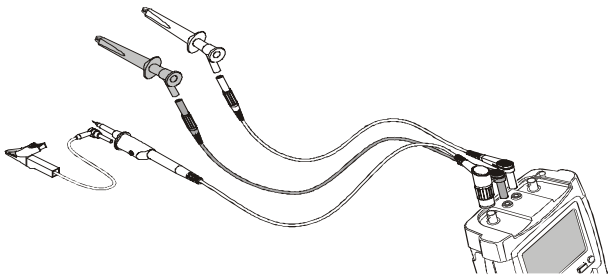
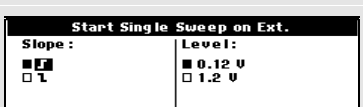


Figura 19. Barrido único de registro de osciloscopio

8 F4 Seleccione **ON EXT** para abrir el menú **Start Single Sweep on Ext.**



9 F4 Seleccione la pendiente positiva y pase a **Level**.

10 F4 Seleccione **1,2 V** y acepte todas las opciones del registrador.

El instrumento de medida comenzará a registrar en cuanto reciba la señal de inicio. Todas las muestras se irán guardando continuamente en la memoria profunda hasta que ésta se llene. En la pantalla podrán verse las nueve últimas divisiones registradas. Utilice View All para ver todo el contenido de la memoria.

Nota

Si desea más información acerca de la función de disparo Ciclo único, consulte el capítulo 5 Disparo sobre formas de onda".

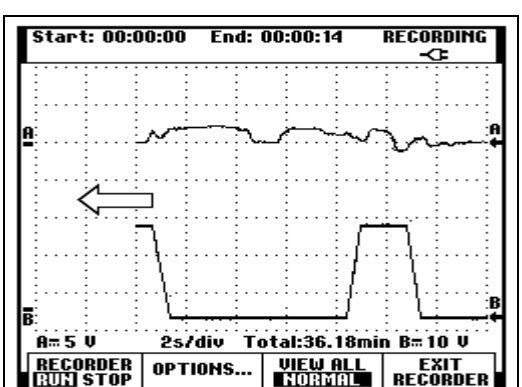


Figura 20. Registro de barrido único disparado

Análisis de un TrendPlot o Scope Record

Desde un TrendPlot (Scope) o un registro osciloscópico (Scope Record) es posible utilizar las funciones de análisis CURSORS y ZOOM para analizar la forma de onda de manera más detallada. Estas funciones aparecen descritas en el capítulo 4: "*Uso de Replay, Zoom y Cursors*".

Capítulo 4
Uso de Replay, Zoom y Cursors

Acerca de este capítulo

El presente capítulo explica las capacidades de las funciones de análisis **Cursor**, **Zoom** y **Replay**. Estas funciones pueden emplearse con una o más de las funciones principales Osciloscopio, TrendPlot o Registro de osciloscopio.

Es posible combinar dos o tres funciones de análisis. A continuación se explica una aplicación típica del uso de estas funciones:

- En primer lugar, **reproduzca** con Replay las últimas pantallas para encontrar la que le interese especialmente.
- A continuación, **amplíe** con el zoom el suceso de señal.
- Por último, efectúe las mediciones con los **cursores**.

Reproducción de las 100 pantallas osciloscópicas más recientes

Estando en modo de osciloscopio, el instrumento de medida almacena automáticamente las 100 pantallas más recientes. Al pulsar la tecla **HOLD** o **REPLAY**, el contenido de la memoria se “congelará”. Utilice las funciones del menú **Replay** para “retroceder en el tiempo” desplazándose por las pantallas almacenadas hasta encontrar la que le interesa. Esta función permite capturar y visualizar señales incluso si no se ha pulsado **HOLD**.

Reproducción paso a paso

Para desplazarse por las pantallas de osciloscopio más recientes, efectúe el siguiente procedimiento:

1	REPLAY	En modo de osciloscopio, abra el menú **REPLAY**. SCREEN -84 01:13:04 PREVIOUS NEXT PLAY EXIT REPLAY Observe que la traza estará congelada y que en la parte superior de la pantalla aparecerá el texto **REPLAY** (consulte la figura 21).
2	F1	Desplácese por las pantallas anteriores.
3	F2	Desplácese por las pantallas siguientes.

Observe que la parte inferior del área de la forma de ondapresenta la barra de reproducción con un número de pantalla y con la lectura de tiempo correspondiente:

SCREEN -84 01:13:04

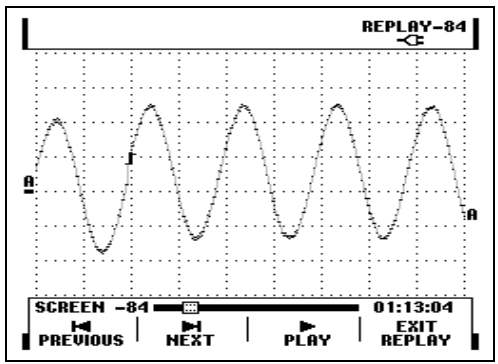


Figura 21. Reproducción de una forma de onda

La barra de reproducción representa todas las 100 pantallas guardadas en la memoria. El icono representa la imagen que se está visualizando en la pantalla (en este ejemplo: SCREEN -84). Si la barra aparece parcialmente blanca, ello indica que la memoria no está completamente llena con 100 pantallas.

A partir de este punto podrá utilizar las funciones de zoom y cursor para estudiar la señal con mayor detalle.

Reproducción continua

También es posible reproducir las pantallas almacenadas de manera continua, como si fuese una cinta de vídeo.

Para reproducir de manera continua, proceda de este modo:

1	REPLAY	En modo de osciloscopio, abra el menú **REPLAY**. SCREEN -84 01:13:04 PREVIOUS | NEXT | PLAY | EXIT REPLAY Observe que la traza estará congelada y que en la parte superior de la pantalla aparecerá el texto **REPLAY**.
2	F3	Reproduce continuamente las pantallas almacenadas en orden ascendente.

Espere hasta que aparezca la pantalla con el suceso de señal de su interés.

3	F3	Interrumpe la reproducción continua.

Desactivado de la función de reproducción (Replay)

4	F4	Desactive **REPLAY**.

Captura automática de 100 intermitentes

Al utilizar el instrumento de medida en modo de disparo, se capturarán 100 pantallas *disparadas*. De este modo puede emplearse Disparo en impulsos para disparar y capturar 100 transitorios rápidos intermitentes, o bien Disparo externo para capturar 100 encendidos de UPS.

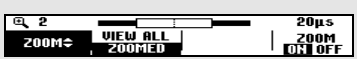
Combinando las posibilidades de disparo con la capacidad de capturar 100 pantallas para su posterior reproducción, podrá dejar el instrumento de medida funcionando automáticamente para capturar anomalías de señal intermitentes.

Consulte las instrucciones de disparo en el capítulo 5: “*Disparo sobre formas de onda*”.

Ampliación de una forma de onda

Para ver una forma de onda de manera más detallada podrá ampliarla utilizando la función **ZOOM**.

Para ampliar una forma de onda, proceda del siguiente modo:

1	ZOOM	Abra las etiquetas de la tecla **ZOOM**.
		
		Observe que la traza se congelará, que en la parte superior de la pantalla aparecerá el texto **HOLD** y que la forma de onda se ampliará.
2		Amplíe (disminuya la división de tiempo) o reduzca (aumente la división de tiempo) la forma de onda.
3		Desplácese. Una barra de posición indica la posición de la parte ampliada o reducida en relación con la forma de onda total.

Sugerencia

Incluso si en la parte inferior de la pantalla no aparecen las etiquetas de tecla es posible utilizar las teclas de flecha para ampliar y reducir.

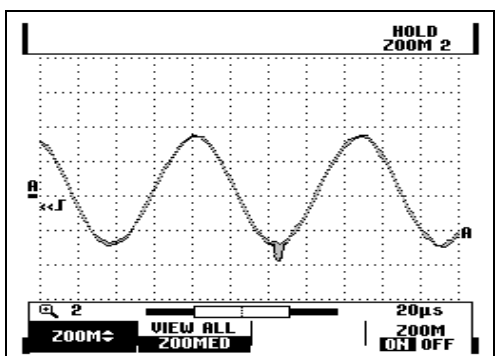


Figura 22. Ampliación de una forma de onda

Observe que en la parte inferior del área de la forma de onda puede verse el porcentaje de ampliación/reducción, la barra de posición y la división de escala de tiempo (consulte la figura 22). El porcentaje de ampliación/reducción dependerá de la cantidad de muestras de datos almacenadas en la memoria.

A partir de este punto podrá utilizar la función de cursor para realizar otras mediciones de la forma de onda.

Visualización de la forma de onda ampliada

La función **VIEW ALL** resulta de utilidad si necesita ver rápidamente la forma de onda completa y, a continuación, volver a la parte ampliada.

4	F2	Visualice la forma de onda completa.

Pulse varias veces F2 para alternar entre la parte ampliada de la forma de onda y la forma de onda completa.

Desactivado de la función Zoom

5	F4	Desactive la función **ZOOM**.

Mediciones con cursor

Los cursores permiten realizar mediciones digitales exactas en las formas de onda. Esto puede hacerse tanto en las formas de onda vivas como en las grabadas y guardadas.

Uso de los cursores horizontales en una forma de onda

Para utilizar los cursores en una medición de tensión, proceda del siguiente modo:

1	CURSOR	En modo de osciloscopio, abra las etiquetas de la tecla cursor. CURSOR MOVE CURSOR ON OFF
2	F1	Pulse para resaltar ☰. Observe que aparecerán dos cursores **horizontales**.
3	F2	Resalte el cursor superior.
4	▲ ▼	Mueva el cursor superior hasta la posición deseada en la pantalla.
5	F2	Resalte el cursor inferior.
6	▲ ▼	Mueva el cursor inferior hasta la posición deseada en la pantalla.

Nota

Incluso si en la parte inferior de la pantalla no aparecen las etiquetas de tecla es posible utilizar las teclas de flecha. Esto permite controlar ambos cursores y mantener a la vista la pantalla completa.

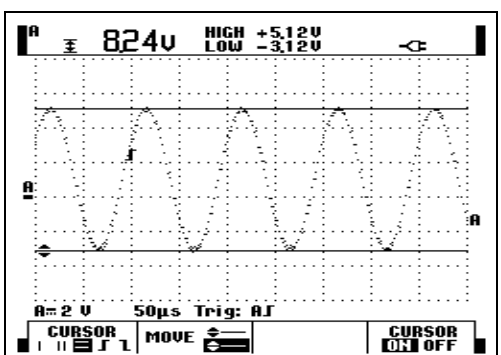


Figura 23. Medición de tensión con cursores

La pantalla muestra el diferencial de tensión entre los dos cursores, y la tensión en cada uno de ellos. (Consulte la figura 23.)

Utilice los cursores horizontales para medir la amplitud, el valor máximo o mínimo, u oscilación excesiva de una forma de onda.

Uso de los cursores verticales en una forma de onda

Para utilizar los cursores en una medición de tiempo, proceda del siguiente modo:

1	CURSOR	En modo de osciloscopio, abra las etiquetas de la tecla cursor.
2	F1	Pulse para resaltar ⏸. Observe que aparecerán dos cursores **verticales**. Los marcadores (–) identifican el punto en el que los cursores cruzan la forma de onda.
3	F3	Si fuese necesario, seleccione la traza: **TRACE A , B** o **M** (Matemática)
4	F2	Resalte el cursor izquierdo.
5	◀ ▶	Mueva el cursor izquierdo hasta la posición deseada en la pantalla.
6	F2	Resalte el cursor derecho.

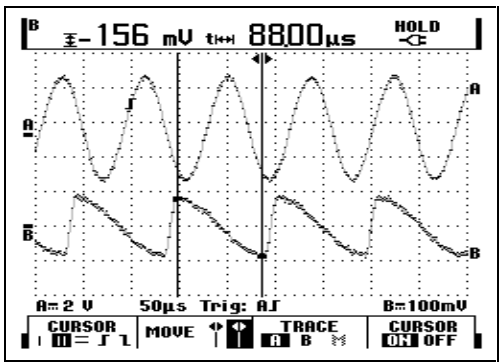


Figura 24. Medición de tiempo con cursores

7	◀ ▶	Mueva el cursor derecho hasta la posición deseada en la pantalla.

La pantalla muestra el diferencial de tiempo entre ambos cursores, y el diferencial de tensión entre los dos marcadores. (Consulte la figura 24.)

8	F4	Desactive los cursores.

Lectura de las mediciones con cursor de las formas de onda matemáticas

Las mediciones con cursor en la forma de onda matemática A*B da como resultado una lectura en vatios (Watts) si la entrada A mide (mili)voltios y la entrada B mide (mili)amperios.

En el caso de otras mediciones con cursor de la amplitud de la forma de onda matemática, no podrá verse el resultado de una lectura si las unidades de medición de las entradas A y B son diferentes.

Mediciones de tiempo de subida

Para medir el tiempo de subida, proceda del siguiente modo:

1	CURSOR	En modo de osciloscopio, abra las etiquetas de la tecla cursor. CURSOR | MOVE | AUTO MANUAL | CURSOR ON OFF
2	F1	Pulse para resaltar (tiempo de subida). Observe que aparecerán dos cursores **horizontales**.
3	F3	Si en la pantalla aparece sólo una traza, seleccione MANUAL o AUTO (esto ejecutará automáticamente los pasos del 4 al 6).
		Para trazas múltiples, seleccione la traza de su preferencia A, B o M (si está activada una función matemática).
4	▲ ▼	Desplace el cursor superior hasta el 100% de la altura de la traza. Al llegar al 90% aparecerá un marcador.
5	F2	Resalte el otro cursor.
6	▲ ▼	Desplace el cursor inferior hasta el 0% de la altura de la señal. Al llegar al 10% aparecerá un marcador.

La lectura mostrará el tiempo de subida entre el 10% y el 90% de la amplitud de la traza.

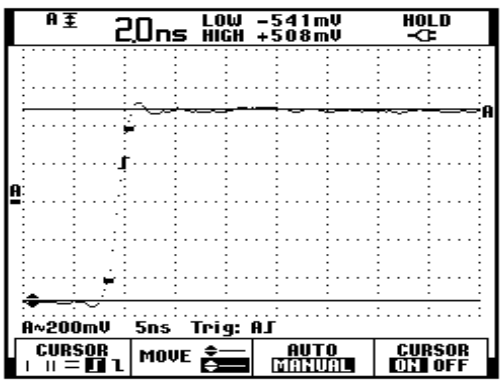


Figura 25. **Medición del tiempo de subida**

Capítulo 5
Disparo sobre formas de onda

Acerca de este capítulo

Este capítulo presenta una introducción de las funciones de disparo del instrumento de medida. El disparo indica al instrumento de medida cuándo comenzar a presentar la forma de onda. Es posible utilizar el disparo totalmente automático, tomar el control de una o más funciones principales de disparo (disparo semiautomático) o emplear funciones dedicadas de disparo para capturar formas de onda especiales.

A continuación se explican algunas aplicaciones de disparo típicas:

- Utilice la función Connect-and-View™ para un disparo totalmente automático y visualización instantánea de prácticamente todas las formas de onda.
- Si la señal es inestable o tiene una frecuencia muy baja, es posible controlar el nivel, la pendiente y el retardo del disparo para una mejor visualización de la señal. (Consulte la próxima sección.)
- Para aplicaciones dedicadas, utilice alguna de las cuatro funciones de disparo manual:
  - Disparo de flanco
  - Disparo externo
  - Disparo de vídeo
  - Disparo de anchura de impulsos

Configuración del nivel y pendiente del disparo

La función Connect-and-View™ permite el disparo automático, con el objeto de visualizar señales desconocidas complejas.

Estando el instrumento de medida en rango manual, proceda del siguiente modo:

	AUTO MAN	Efectúe un autoajuste (Auto Set). En la esquina superior derecha de la pantalla aparecerá el texto **AUTO**.

El disparo automático asegura una presentación estable de prácticamente cualquier señal.

A partir de este punto podrá encargarse de los controles básicos del disparo, como nivel, pendiente y retardo. Para optimizar manualmente el nivel y pendiente del disparo, proceda del siguiente modo:

1	TRIGGER	Abra las etiquetas de la tecla **TRIGGER**. AUTO TRIG | SLOPE | AUTO LEVEL | TRIGGER A B Ext | ↑ ↓ | MANUAL ⇕ | OPTIONS...
2	F2	Dispare sobre la pendiente positiva o negativa de la forma de onda seleccionada.
3	F3	Active las teclas de flecha correspondientes al ajuste manual del nivel de disparo.
4	▲ ▼	Ajuste el nivel de disparo.

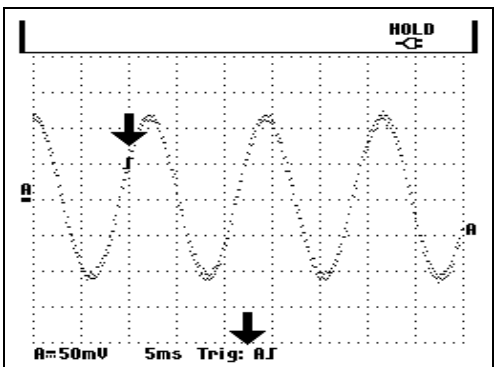


Figura 26. Pantalla con toda la información de disparo

Observe el icono de disparo ⎍ que indica la posición, nivel y pendiente del disparo.

En la parte inferior de la pantalla pueden verse los parámetros del disparo. (Consulte la figura 26.) Por ejemplo, **Trig : A⎍** significa que la entrada A se utiliza como fuente de disparo con una pendiente positiva.

Si no se detecta ningún disparo, los parámetros de disparo aparecen en gris.

Uso del retardo de disparo o del predisparo

Es posible comenzar a visualizar la forma de onda algún tiempo antes o después de haberse detectado el punto de disparo. Inicialmente se disponen de 2 divisiones de vista de predisparo (retardo negativo).

Para configurar el retardo del disparo, proceda del siguiente modo:

5	MOVE	Pulse sin soltar para ajustar el retardo de disparo.

Observe que en la pantalla el icono de disparo ⎍ se moverá para mostrar la nueva posición de disparo. Cuando la posición de disparo se mueve hacia la izquierda, saliendo de la pantalla, el icono de disparo se transformará en «⎍ para indicar que se ha seleccionado un retardo de disparo. Al mover el icono de disparo hacia la derecha de la pantalla se presenta una vista de predisparo.

En caso de retardo de disparo, el estado en la parte inferior de la pantalla cambiará. Por ejemplo:

A⎍ →|500.0ms

Esto significa que la entrada A se utiliza como fuente de disparo con una pendiente positiva. La cifra 500,0 ms indica el retardo (positivo) entre el punto de disparo y la aparición de la forma de onda.

Si no se detecta ningún disparo, los parámetros de disparo aparecen en gris.

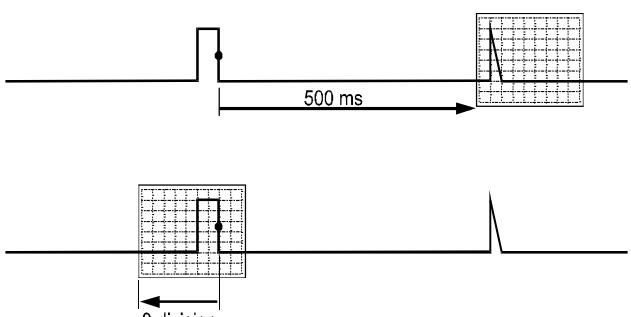


Figura 27. Retardo de disparo o vista de predisparo

La figura 27 presenta un ejemplo de un retardo de disparo de 500 ms (superior) y un ejemplo de una vista de predisparo de 8 divisiones (abajo).

Opciones de disparo automático

En el menú de disparo es posible modificar la configuración del disparo automático del siguiente modo: (Consulte también el capítulo 1: *"Visualización de una señal desconocida con Connect-and-View"*)

1

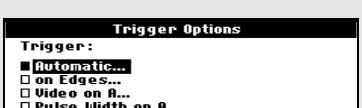
Abra las etiquetas de la tecla **TRIGGER**.

Nota

Las etiquetas de la tecla ***TRIGGER*** *pueden variar según la última función de disparo utilizada.*

2

Abra el menú **Trigger Options**.



3

Abra el menú **Automatic Trigger**.

Si se ajusta el rango de frecuencia del disparo automático a > 15 Hz, la función Connect-and-View™ responderá más rápidamente. La respuesta será más rápida porque se han dado instrucciones al instrumento de medida para que no analice los componentes de señal de baja frecuencia. No obstante, al medir las frecuencias inferiores a 15 Hz, es necesario instruir al instrumento de medida para que analice los componente de baja frecuencia para el disparo automático.

4

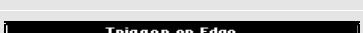
Seleccione **> 1 Hz** y vuelva a la pantalla de medición.

Disparo sobre flancos

Si la señal es inestable o es de muy baja frecuencia, utilice el disparo sobre flancos para tener un control totalmente manual del disparo.

Para disparar sobre los flancos de subida de la forma de onda de la entrada A, proceda del siguiente modo:

1	TRIGGER	Abra las etiquetas de la tecla **TRIGGER**.
2	F4	Abra el menú **Trigger Options**.
3	F4	Abra el menú **Trigger on Edge**.



Al seleccionar **Free Run**, el instrumento de medida actualiza la pantalla, incluso aunque no haya disparos. En la pantalla siempre aparecerá una traza.

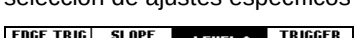
Si se selecciona **On Trigger**, el instrumento de medida necesita un disparo para presentar una forma de onda. Utilice este modo si desea actualizar la pantalla *sólo* cuando se produzca un disparo válido.

Si se selecciona **Single Shot**, el instrumento de medida esperará a que se produzca un disparo. Tras recibir un disparo, la forma de onda aparecerá en la pantalla y el instrumento pasará a HOLD.

Para la mayoría de los casos se recomienda utilizar el modo Free Run:

4	F4	Seleccione **Free Run** y, a continuación, **Noise reject Filter**.
5	F4	Configure **Noise reject Filter** como **Off**.

Observe que las etiquetas de tecla en la parte inferior de la pantalla se habrán adaptado para permitir una nueva selección de ajustes específicos de disparo sobre flancos:



Disparo sobre formas de onda ruidosas

Para reducir las vibraciones en la pantalla al disparar sobre formas de onda ruidosas puede utilizarse un filtro de reducción de ruidos. A partir del paso 3 del ejemplo precedente, continúe del siguiente modo:

4	F4	Seleccione **On Trigger** y, a continuación, **Noise reject Filter**.
5	F4	Configure **Noise reject Filter** como **On**.

Observe cómo la separación de disparo se ha incrementado. Esto queda indicado por un icono de disparo más alto ⎍.

Ejecución de una adquisición única

Para capturar sucesos únicos puede ejecutarse una adquisición de **ciclo único** (actualización de la pantalla una vez). Para configurar el instrumento de medida para un ciclo único de la forma de onda de la entrada A, continúe otra vez a partir del paso 3:

4	F4	Seleccione **Single Shot**.
5	F4	Acepte la configuración.

En la parte superior de la pantalla aparecerá el mensaje **WAITING** para indicar que el instrumento de medida está esperando un disparo. En cuanto el instrumento de medida recibe un disparo, en la pantalla aparecerá la forma de onda y el instrumento pasará a estado de retención. Esto queda indicado por la palabra **HOLD** en la parte superior de la pantalla.

Ahora, la pantalla del instrumento de medida será como la de la figura 28.

6	HOLD RUN	Arme el instrumento de medida para un nuevo ciclo único.

Sugerencia

El instrumento de medida guarda todos los ciclos únicos en la memoria de reproducción. Utilice la función Replay para examinar todos los ciclos únicos almacenados.

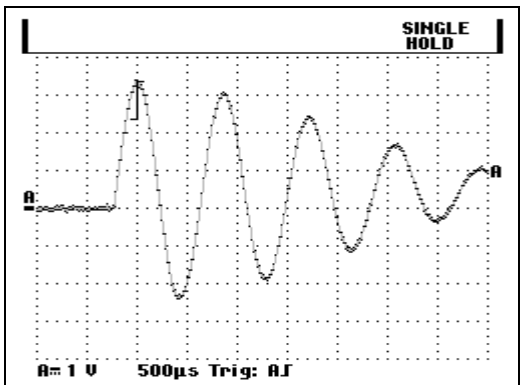


Figura 28. Ejecución de una medición con ciclo único

Disparo sobre formas de onda externas

Utilice el disparo externo cuando desee ver las formas de onda de las entradas A y B mientras dispara en una tercera señal. Es posible seleccionar el disparo externo con disparo automático o disparo de flanco.

1 Envíe una señal a las entradas para clavija banana roja **y** negra de 4 mm. Consulte la figura 29.

En este ejemplo se continúa a partir del ejemplo presentado en Disparo sobre flancos. Para seleccionar la señal externa como fuente de disparo, continúe del siguiente modo:

2 TRIGGER Abra las etiquetas de la tecla **TRIGGER** (On Edges).

AUTO TRIG	SLOPE	AUTO LEVEL	TRIGGER
A B Ext		MANUAL	OPTIONS...

3 F1 Seleccione el disparo de flanco **Ext** (externo).

Observe que las etiquetas de tecla en la parte inferior de la pantalla se habrán adaptado para permitir la selección de dos niveles de disparo externos diferentes: 0,12 V y 1,2 V:

EDGE TRIG	SLOPE	Ext LEVEL	TRIGGER
A B Ext		0.12V 1.2V	OPTIONS...

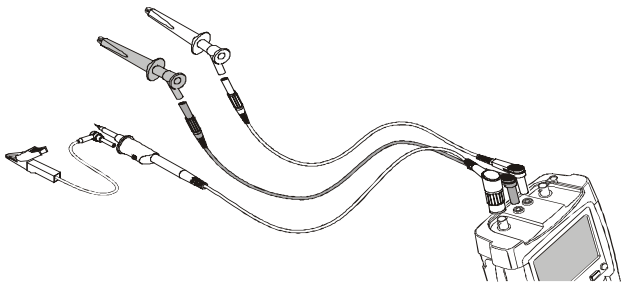


Figura 29. Disparo externo

4 F3 Seleccione **1,2 V** bajo la etiqueta **Ext LEVEL**.

A partir de este punto, el nivel de disparo queda fijo y pasa a ser compatible con las señales lógicas.

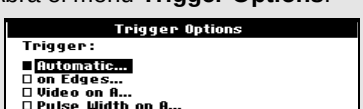
Disparo sobre señales de vídeo

Para disparar sobre una señal de vídeo, primero seleccione la norma de la señal de vídeo que pretende medir.

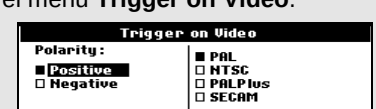
1 Aplique una señal de vídeo a la entrada A roja.

2 TRIGGER — Abra las etiquetas de la tecla **TRIGGER**.

3 F4 — Abra el menú **Trigger Options**.



4 F4 — Seleccione **Video on A** para abrir el menú **Trigger on Video**.



5 F4 — Seleccione la polaridad de señal positiva para señales de vídeo de sincronización con pendiente negativa.

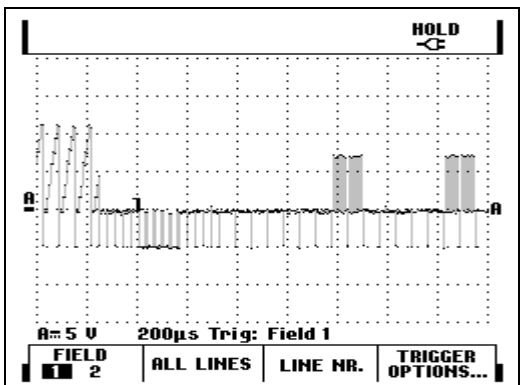
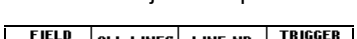


Figura 30. Medición de señales de vídeo entrelazadas

6 F4 — Seleccione la norma de vídeo y pulse Retorno.

El nivel y la pendiente de disparo quedarán ahora fijados.

Observe que las etiquetas de tecla en la parte inferior de la pantalla se habrán modificado para permitir una nueva selección de ajustes específicos de disparo de vídeo:



Disparo en cuadros de vídeo

Utilice **FIELD 1** o **FIELD 2** para disparar sobre la primera mitad (impar) o sobre la segunda mitad (par) del cuadro.

Para disparar sobre la segunda mitad del cuadro, proceda del siguiente modo:

7	F1	Seleccione **FIELD 2**.

En la pantalla aparecerá la parte de señal del campo par.

Disparo en líneas de vídeo

Utilice **ALL LINES** para disparar sobre todos los impulsos de sincronización de línea (sincronización horizontal).

7	F2	Seleccione **ALL LINES**.

En la pantalla aparecerá la señal de una línea. La pantalla se actualizará con la señal de la siguiente línea inmediatamente después de que el instrumento de medida dispare sobre el impulso de sincronización horizontal.

Para ver con mayor detalle determinada línea de vídeo puede seleccionar el número de la línea. Por ejemplo, para medir la línea de vídeo 123, continúe del siguiente modo a partir del paso 5:

7	F3	Active la selección de línea de vídeo.
8	▲ ▼	Seleccione el número 123.

En la pantalla aparecerá la señal de la línea 123. Observe que ahora la línea de estado indicará también el número de línea seleccionada. La pantalla se actualizará continuamente con la señal de la línea 123.

Disparo en impulsos

Utilice el disparo de anchura de impulsos para aislar y visualizar impulsos específicos que sea posible cualificar por tiempo, como por ejemplo transitorios rápidos, impulsos ausentes, salvas o caídas de señal.

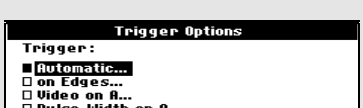
Detección de impulsos cortos

Para configurar el instrumento de medida para que dispare sobre impulsos positivos cortos, inferiores a 5 ms, proceda del siguiente modo:

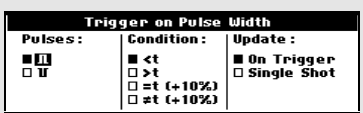
1 Aplique una señal de vídeo a la entrada A roja.

2 TRIGGER — Abra las etiquetas de la tecla **TRIGGER**.

3 F4 — Abra el menú **Trigger Options**.



4 F4 — Seleccione **Pulse Width on A...** para abrir el menú **Trigger on Pulse Width**.

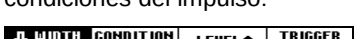


5 F4 — Seleccione el icono de impulso positivo y, a continuación, **Condition**.

6 F4 — Seleccione **<t** y, a continuación, **Update**.

7 F4 — Seleccione **On Trigger**.

El instrumento de medida estará ahora preparado para disparar sólo sobre impulsos cortos. Observe que las etiquetas de tecla en la parte inferior de la pantalla se habrán adaptado para permitir la configuración de las condiciones del impulso:



Para configurar la anchura del impulso a 5 ms, proceda del siguiente modo:

7	F1	Active las teclas de flecha para ajustar la anchura del impulso.
8		Seleccione 5 ms.

En la pantalla aparecerán todos los impulsos cortos positivos inferiores a 5 ms. (Consulte la figura 31.)

Sugerencia

El instrumento de medida guarda todas las pantallas disparadas en la memoria de reproducción. Por ejemplo, si configuró el disparo para transitorios rápidos, podrá capturar 100 transitorios rápidos con lecturas de tiempo. Utilice la tecla **REPLAY** *para examinar todos los transitorios rápidos almacenados.*

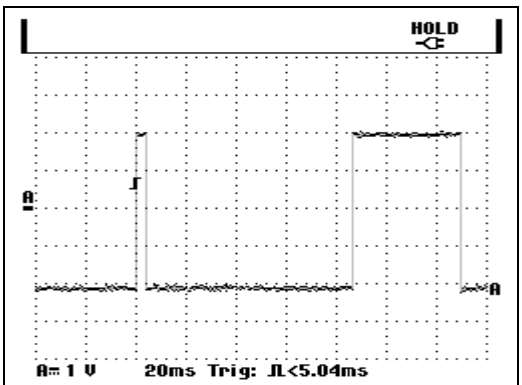
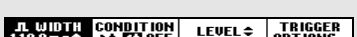


Figura 31. Disparo sobre transitorios rápidos cortos

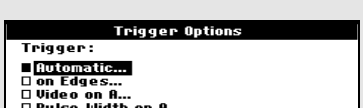
Búsqueda de impulsos ausentes

El siguiente ejemplo explica el modo de buscar impulsos ausentes en un tren de impulsos positivos. En este ejemplo se parte del supuesto de que los impulsos tienen una distancia de 100 ms entre los flancos de subida. Si el tiempo se incrementase accidentalmente a 200 ms, faltará un impulso. Para configurar el instrumento de medida para que dispare sobre estos impulsos ausentes, es necesario ajustarlo para que dispare sobre separaciones superiores a unos 150 ms.
Proceda del siguiente modo:

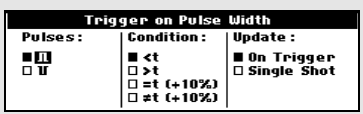
1 TRIGGER — Abra las etiquetas de la tecla **TRIGGER**.



2 F4 — Abra el menú **Trigger Options**.



3 F4 — Seleccione **Pulse Width on A...** para abrir el menú **Trigger on Pulse Width**.



4 F4 — Seleccione el icono de impulso positivo para disparar sobre la distancia entre los impulsos positivos y, a continuación, seleccione **Condition**.

5 F4 — Seleccione **>t** y, a continuación, **Update**.

6 F4 — Seleccione **On Trigger**.

El instrumento de medida estará ahora preparado para disparar sobre separaciones de impulsos. Observe que el menú de disparo en la parte inferior de la pantalla se habrá adaptado para permitir la configuración de las condiciones del impulso:

Para configurar la anchura del impulso a 150 ms, continúe del siguiente modo:

7	F1	Active las teclas de flecha para ajustar la anchura del impulso.
8		Seleccione 150 ms.

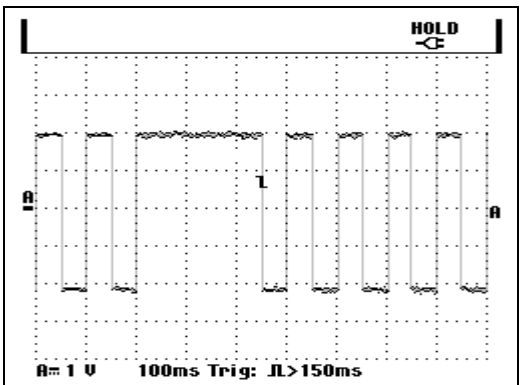


Figura 32. Disparo sobre impulsos ausentes

Capítulo 6
Uso de memoria, PC e impresora

Acerca de este capítulo

Este capítulo presenta una introducción paso a paso a las funciones generales del instrumento de medida que pueden utilizarse en los tres modos principales: Osciloscopio, Medidor o Registrador. Encontrará información acerca de las comunicaciones con la impresora y el ordenador al final de este capítulo.

Guardar y recuperar

Es posible:

- Guardar pantallas y configuraciones en la memoria para más tarde recuperarlas. El instrumento de medida tiene 10 memorias de pantalla y configuración, y 2 memorias de registro y configuración.
- Recuperar pantallas y registros para analizarlos, o bien imprimir la imagen de las pantallas posteriormente.
- Recuperar una configuración para continuar una medición con la configuración operativa recuperada.

Guardar pantallas con configuraciones asociadas

Para guardar una pantalla en la ubicación 10 de la memoria, proceda del siguiente modo:

1

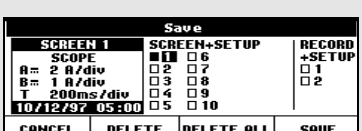
Abra las etiquetas de la tecla **SAVE/PRINT**.

SAVE...	RECALL...	PRINT	VIEW...

A partir de este punto, la pantalla quedará congelada hasta que vuelva a ocultar las etiquetas de la tecla **SAVE/PRINT**.

2

Abra el menú **Save**.



Observe que las posiciones de memoria libres aparecen indicadas con un cuadrado abierto (□). Las posiciones de memoria ocupadas aparecen indicadas con un cuadrado sólido (■).

3

Resalte **SCREEN+SETUP** ubicación 10.

4

Guarde la pantalla actual.

Nota

Las dos ubicaciones de memoria de registro+configuración pueden almacenar más información que la que aparece en la pantalla. En los modos de registro TrendPlot u Osciloscopio, se guardará el registro íntegro. En modo Osciloscopio es posible guardar 100 pantallas de reproducción en una única ubicación de memoria registro+configuración.

Eliminar pantallas con configuraciones asociadas

Para eliminar *todas* las pantallas y configuraciones asociadas, continúe a partir del paso 2 del ejemplo anterior y proceda de este modo:

3	F3	Elimine todas las pantallas y configuraciones asociadas.

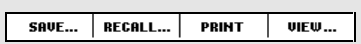
Para eliminar una sola pantalla y configuración, continúe a partir del paso 2 del ejemplo precedente y proceda de este modo:

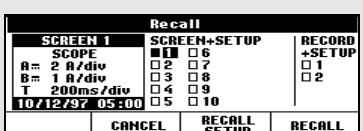
3		Resalte **SCREEN+SETUP** ubicación 5.
4	F2	Elimine la pantalla y configuración guardadas de la ubicación de memoria 5.

Recuperar pantallas con configuraciones asociadas

Para recuperar la pantalla+configuración 2, proceda del siguiente modo:

1	SAVE PRINT	Abra las etiquetas de la tecla **SAVE/PRINT**.
2	F2	Abra el menú **Recall**.
3		Resalte **SCREEN+SETUP** ubicación 2.
4	F4	Utilice **RECALL** para recuperar la pantalla guardada.



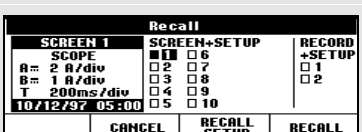


Obsérvese que aparece la forma de onda recuperada, y que en la pantalla se verá el texto **HOLD**. A partir de este punto podrá utilizar los cursores y el zoom para analizar, o bien imprimir la pantalla recuperada.

Recuperar una configuración

Para recuperar la configuración de la ubicación 2 de la memoria, proceda del siguiente modo:

1	SAVE PRINT	Abra las etiquetas de la tecla **SAVE/PRINT**.
2	F2	Abra el menú **Recall**.
3		Resalte **SCREEN+SETUP** ubicación 2.
4	F3	Seleccione **RECALL SETUP** para recuperar la configuración guardada.



Obsérvese que en la esquina superior derecha de la pantalla aparecerá el texto **RUN**. A partir de este punto podrá continuar en la nueva configuración operativa.

Ver pantallas guardadas

Para desplazarse por las memorias mientras observa las pantallas guardadas, efectúe el siguiente procedimiento:

1	SAVE PRINT	Abra las etiquetas de la tecla **SAVE/PRINT**.
2	F4	Abra el visor.
3		Desplácese por todas las pantallas guardadas.

Utilice esta función para encontrar rápidamente una pantalla guardada.

Pantallas de documentación

Con el software FlukeView® podrá descargar datos de forma de onda y bitmaps de pantalla en un PC o portátil (notebook) para procesarlos. También es posible imprimir conectando el instrumento de medida directamente a una impresora.

Conexión a un ordenador

Para conectar el instrumento de medida a un PC o portátil (notebook) y utilizar el software FlukeView para Windows® (SW90W), proceda del siguiente modo:

- Utilice el cable/adaptador RS-232 optoaislado (PM9080) para conectar un ordenador al OPTICAL PORT (puerto optico) del instrumento de medida. (Consulte la figura 33.)

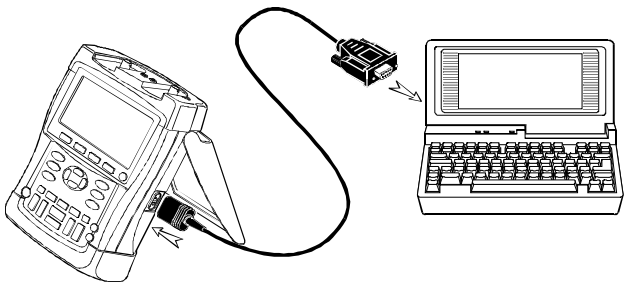


Figura 33. Conexión a un ordenador

Nota

Si desea información acerca de la instalación y empleo del software FlukeView ScopeMeter, consulte el Manual de Uso de SW90W.

Si lo desea, puede adquirir el kit de maletín de transporte de cables y de software opcional, encargándolo por su número de modelo, SCC190.

Conexión a una impresora

Para imprimir una pantalla directamente en una impresora, utilice cualquiera de los siguientes adaptadores:

- Cable/adaptador RS-232 optoaislado (PM9080) para conectar una impresora en serie al OPTICAL PORT (puerto optico) del instrumento de medida. (Consulte la figura 34.)
- Cable adaptador de impresora (PAC91, opcional) para conectar una impresora en paralelo al OPTICAL PORT (puerto optico) del instrumento de medida. (Consulte la figura 35.)

Antes de imprimir debe configurar el instrumento de medida para la impresora específica.

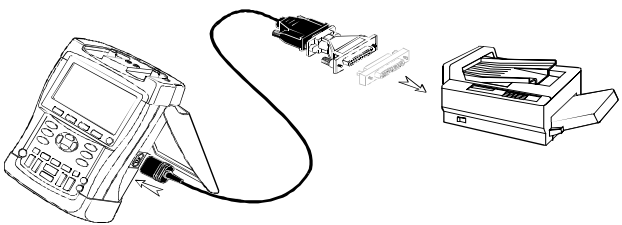


Figura 34. Conexión a una impresora en serie

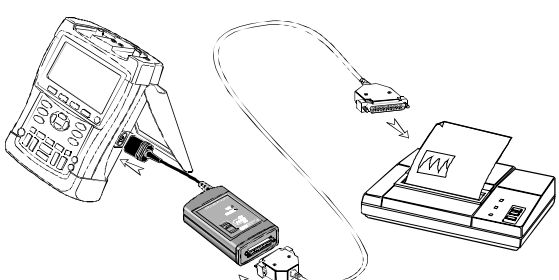


Figura 35. Conexión a una impresora en paralelo

Configuración para la impresora

El siguiente ejemplo explica cómo configurar el instrumento de medida para imprimir con una impresora Postscript a una velocidad de 9600 baudios:

1	USER	Abra las etiquetas de la tecla **USER OPTIONS**. OPTIONS... | LANGUAGE | VERSION & CAL... | CONTRAST LIGHT
2	F1	Abra el menú **User Options**. User Options Auto Set Adjust... Battery Save Options... Battery Refresh... Date Adjust... Time Adjust... Printer Setup...
3	F4	Abra el submenú **Printer Setup**. Printer Setup Printer Type : Deskjet, Laserjet, Epson FX/LQ, Postscript Baud Rate : 1200, 2400, 9600, 19200
4	F4	Seleccione **Postscript** y, a continuación, **Baud Rate**.
5	F4	Seleccione una velocidad en baudios de 9600 y, a continuación, vuelva al modo normal.

En la medida de lo posible, para imprimir pantallas utilice la opción Postscript. Esta opción ofrece resultados óptimos. Consulte en el manual adjunto a la impresora si es compatible con Postscript.

Imprimir una pantalla

Para imprimir la pantalla actual, proceda del siguiente modo:

1	CLEAR MENU	Borre el menú si no desea imprimirlo.
2	SAVE PRINT	Abra las etiquetas de la tecla **SAVE/PRINT**.
3	F3	Inicie la impresión.

En la parte inferior de la pantalla aparecerá un mensaje indicando que el instrumento de medida está ocupado imprimiendo.

Capítulo 7
Sugerencias

Acerca de este capítulo

Este capítulo presenta información y sugerencias para sacar el máximo partido al instrumento de medida.

Uso de los accesorios estándar

Las siguientes ilustraciones muestran el uso de los accesorios estándar, como sondas de tensión, cables de medida y diversas pinzas.

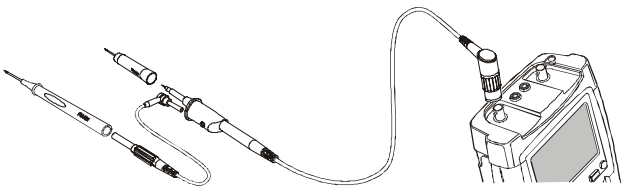


Figura 36. Medición con puntas de medida de 2 mm para grandes cargas

Advertencia

Para evitar el riesgo de descargas eléctricas o incendio, no conecte el muelle de puesta a tierra a las tensiones superiores a 30 Vrms desde la conexión a tierra.

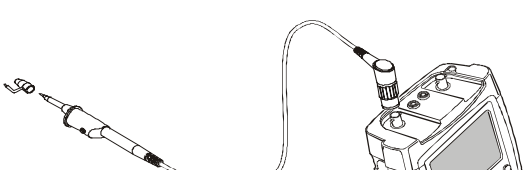


Figura 37. Conexión de sonda de alta tensión y alta frecuencia con el muelle de puesta a tierra

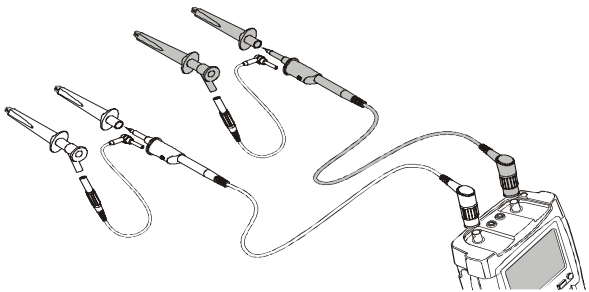


Figura 38. Conexiones fijas para grandes cargas para mediciones de osciloscopio utilizando pinzas industriales de cocodrilo

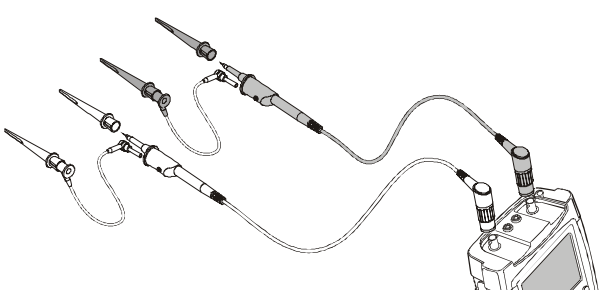


Figura 39. Conexiones electrónicas para mediciones de osciloscopio utilizando pinzas de gancho y puesta a tierra de pinzas de gancho

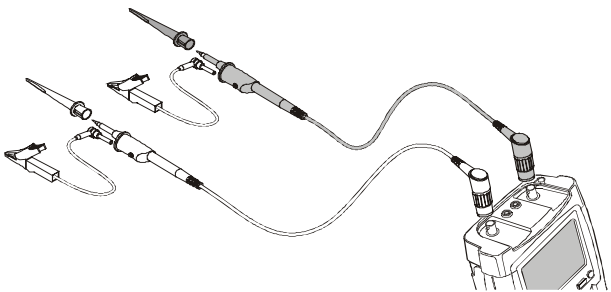


Figura 40. Conexiones electrónicas para mediciones de osciloscopio utilizando pinzas de gancho y puesta a tierra de pinzas de cocodrilo

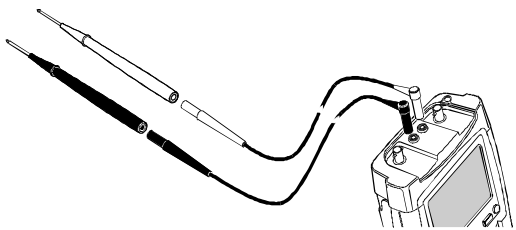


Figura 42. Medición manual de medidor utilizando puntas de prueba de 2 mm

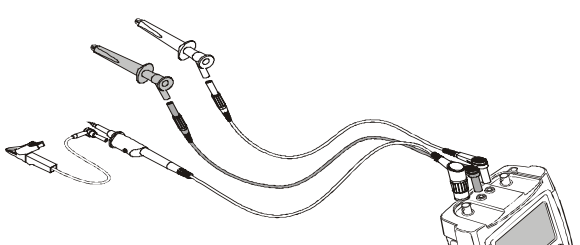


Figura 41. Conexiones electrónicas fijas para mediciones de osciloscopio con disparo externo fijo

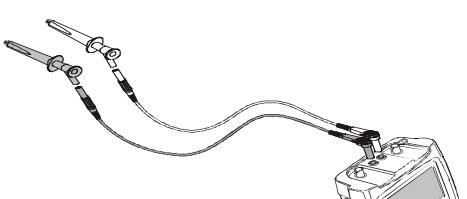


Figura 43. Conexiones fijas para grandes cargas para mediciones de medidor utilizando pinzas industriales de cocodrilo

Uso de las entradas aisladas independientemente flotantes

Es posible utilizar las entradas aisladas independientemente flotantes para medir señales que son independientemente flotantes entre sí.

Las entradas aisladas independientemente flotantes ofrecen ventajas adicionales de seguridad y medición en comparación con las entradas con referencias o masas comunes.

Medición empleando entradas aisladas independientemente flotantes

El instrumento de medida dispone de entradas aisladas independientemente flotantes. Cada sección de entrada (A, B, Disparo externo / DMM) tiene su propia entrada de señal y su propia entrada de referencia. La entrada de referencia de cada sección de entrada está eléctricamente aislada de las entradas de referencia de las demás secciones de entrada. La arquitectura de entrada aislada confiere versatilidad al instrumento de medida, ya que es como si se dispusiera de tres instrumentos independientes. Las ventajas de tener entradas aisladas independientemente flotantes son:

- Es posible realizar mediciones simultáneas de señales independientemente flotantes.
- Seguridad adicional. Por cuanto los comunes no están conectados directamente, se reducen enormemente las posibilidades de provocar un cortocircuito al medir múltiples señales.
- Seguridad adicional. Al medir en sistemas con múltiples conexiones a tierra, las corrientes de tierra inducidas se mantienen al mínimo.

Por cuanto las referencias no están conectadas entre sí dentro del instrumento de medida, cada referencia de las entradas utilizadas debe estar conectada a una tensión de referencia.

Las entradas aisladas independientemente flotantes se mantienen acopladas mediante capacitancia parásita. Esto puede producirse entre las referencias de entrada y el entorno, y mutuamente entre las referencias de entrada (consulte la figura 44). Por esta razón es necesario conectar las referencias a la puesta a tierra del sistema o a otra tensión estable. Si la referencia de una entrada está conectada a una señal de alta velocidad y/o tensión, tenga en cuenta de que puede producirse capacitancia parásita. (Consulte las figuras 45, 46, 47 y 48.)

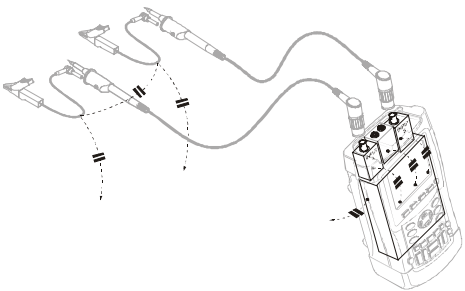


Figura 44. Capacitancia parásita entre sondas, instrumento y entorno

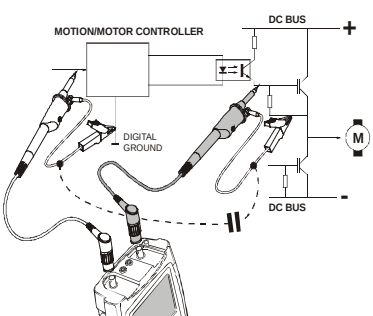


Figura 45. Capacitancia parásita entre referencias analógica y digital

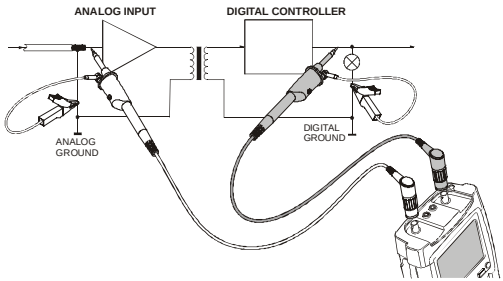


Figura 46. Conexión correcta de cables de referencia

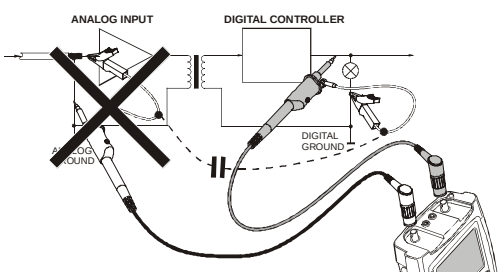


Figura 47. Conexión incorrecta de cables de referencia

El ruido recogido por el cable de referencia B puede ser transmitido por capacitancia parásita al amplificador de entrada analógico.

Uso del Soporte inclinable

El instrumento de medida está equipado con un soporte inclinable, que permite la visualización desde cualquier ángulo al colocarlo sobre una mesa. Desde esta posición es posible acceder al OPTICAL PORT (puerto óptico), situado en un lateral del instrumento de medida. En la Figura 48 pueden verse las posiciones típicas.

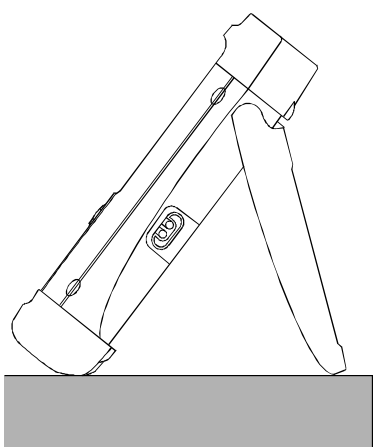


Figura 48. Uso del soporte inclinable

Reajuste del instrumento de medida

Si desea reajustar el instrumento de medida a los valores de fábrica, proceda del siguiente modo:

1		Desconecte el instrumento de medida.
2	USER	Pulse sin soltar.
3		Pulse y suelte.

El instrumento de medida se encenderá, y se oirá un doble pitido, indicando que el reajuste se realizó sin novedad.

4	USER	Suelte.

Supresión de las etiquetas de teclas y menús

Es posible ocultar un menú o etiqueta de tecla en cualquier momento.

CLEAR MENU	Oculte cualquier etiqueta de tecla o menú.

Para visualizar los menús o etiquetas de teclas, pulse una de las teclas de menú amarillas (por ejemplo, la tecla **SCOPE**).

Cambio del idioma de la información

Durante el funcionamiento del instrumento de medida pueden aparecer mensajes en la parte inferior de la pantalla. Es posible seleccionar el idioma en que desee que aparezcan dichos mensajes. La combinación de idiomas seleccionables (uno o más) dependerá de la versión adquirida.

En el siguiente ejemplo es posible seleccionar inglés o francés. Para cambiar el idioma de inglés a francés, proceda del siguiente modo:

1	USER	Abra las etiquetas de la tecla **USER**. OPTIONS... | LANGUAGE | VERSION & CAL... | CONTRAST LIGHT
2	F2	Abra el menú **Language Select**. Language Select Language: ■ENGLISH □ITALIAN □FRENCH □SPANISH □GERMAN □PORTUGUESE
3	▲ ▼	Resalte **FRENCH**.
4	▲ ▼ F4	Acepte francés como idioma.

Ajuste del contraste y el brillo

Tras el arranque, la pantalla aparecerá brillante. Para ajustar el contraste y el brillo de la retroiluminación, proceda del siguiente modo:

1	USER	Abra las etiquetas de la tecla **USER**. OPTIONS... | LANGUAGE | VERSION & CAL... | CONTRAST LIGHT
2	F4	Active las teclas de flecha correspondientes para el ajuste manual del contraste y de la retroiluminación.
3	▲ ▼	Ajuste el contraste de la pantalla.
4	◀ ▶	Modifique la retroiluminación.

Nota

El nuevo contraste y brillo quedarán almacenados hasta que se realice un nuevo ajuste.

Para ahorrar energía de las baterías, cuando el instrumento de medida funciona alimentándose de éstas dispone de un modo de brillo económico. La alta intensidad de brillo se incrementará al conectar un adaptador de red.

Nota

El empleo de un brillo atenuado prolonga la autonomía de las baterías en aproximadamente una hora.

Cambio de la fecha y hora

El instrumento de medida dispone de un reloj de fecha y hora. Por ejemplo, para cambiar la fecha al 19 de abril de 1999, proceda del siguiente modo:

1	USER	Abra las etiquetas de la tecla **USER**.
		OPTIONS... | LANGUAGE | VERSION & CAL... | CONTRAST ⇕ LIGHT ⇔
2	F1	Abra el menú **User Options**.
		User Options Auto Set Adjust... Battery Save Options... Battery Refresh... Date Adjust... Time Adjust... Printer Setup...
3	F4	Abra el menú **Date Adjust**.
		Date Adjust Use ⇕ to adjust: Year: 2001 | Month: 11 | Day: 30 | Format: ■ DD/MM/YY □ MM/DD/YY
4	F4	Seleccione 1999 y, a continuación, **Month**.
5	F4	Seleccione 04 y, a continuación, **Day**.
6	F4	Seleccione 19 y, a continuación, **Format**.
7	F4	Seleccione **DD/MM/YY** y, a continuación, acepte la nueva fecha.

De igual modo es posible cambiar la hora abriendo el menú **Time Adjust** (pasos 2 y 3.)

Ahorro de vida útil de las baterías

Al funcionar con batería (sin estar conectado a un cargador de batería), el instrumento de medida ahorra energía desconectándose. Si no pulsa una tecla durante al menos 30 minutos, el instrumento de medida se desconectará automáticamente.

Nota

Si el instrumento de medida está conectado al adaptador de red, no se producirá la desconexión automática .

Si están activadas las funciones TrendPlot o Registro de osciloscopio, no se producirá la desconexión automática, aunque la retroiluminación se atenuará. El registro continuará incluso si la carga de baterías es baja, y ello no afecta a la retención de las memorias.

Ajuste del tiempo de interrupción de energía

Inicialmente, el tiempo de interrupción de energía es de 30 minutos. Podrá ajustar este tiempo a 5 minutos procediendo del siguiente modo:

1	USER	Abra las etiquetas de la tecla **USER**. OPTIONS... | LANGUAGE | VERSION & CAL... | CONTRAST LIGHT
2	F1	Abra el menú **User Options**. User Options Auto Set Adjust... Battery Save Options... Battery Refresh... Date Adjust... Time Adjust... Printer Setup...
3	F4	Abra el menú **Battery Save Options**. Battery Save Options Auto-OFF 5 Minutes 30 Minutes Disabled
4	F4	Seleccione **5 Minutes**.

Modificación de las opciones de Auto Set

Con el siguiente procedimiento podrá seleccionar el comportamiento de Auto Set al pulsar la tecla AUTO (Auto Set).

1	USER	Abra las etiquetas de la tecla USER.
		OPTIONS... | LANGUAGE | VERSION & CAL... | CONTRAST LIGHT
2	F1	Abra el menú **User Options**.
		User Options Auto Set Adjust... Battery Save Options... Battery Refresh... Date Adjust... Time Adjust... Printer Setup...
3	F4	Abra el menú **Auto Set Adjust**.
		Auto Set Adjust Search for: ■ Signal > 15Hz □ Signal > 1Hz Coupling: ■ Set To DC □ Unchanged

Si se ajusta el rango de frecuencia a > 15 Hz, la función Connect-and-View responderá más rápidamente. La respuesta será más rápida porque se han dado instrucciones al instrumento de medida para que no analice los componentes de señal de baja frecuencia.

No obstante, al medir las frecuencias inferiores a 15 Hz, es necesario instruir al instrumento de medida para que analice los componente de baja frecuencia para el disparo automático.

4	F4	Seleccione **Signal > 1 Hz** y, a continuación, **Coupling**.

Con la opción de acoplamiento puede seleccionarse el modo de actuar de Auto Set. Al pulsar la tecla AUTO (Auto Set), el acoplamiento puede configurarse como CC o dejarse sin cambios:

5	F4	Seleccione **Unchanged**.

Nota

La opción Auto Set de la frecuencia de señal es similar a la opción de disparo automático de la frecuencia de señal. (Consulte el capítulo 5: “Opciones de disparo automático”). No obstante, la opción Auto Set determina el comportamiento de la función Auto Set y mostrará sólo el efecto al pulsar la tecla Auto Set.

Capítulo 8
Mantenimiento del instrumento de medida

Acerca de este capítulo

El presente capítulo explica los procedimientos de mantenimiento básicos que puede realizar el usuario. Consulte la información relativa al mantenimiento completo, desmontaje, reparación y calibración en el Manual de servicio. Encontrará el número de pieza del Manual de servicio en la sección “*Piezas y accesorios*” del presente capítulo.

Limpieza del instrumento de medida

Limpie el instrumento de medida con un paño húmedo y un detergente suave. No utilice abrasivos, disolventes ni alcohol. Estas sustancias pueden dañar las inscripciones del instrumento de medida.

Almacenamiento del instrumento de medida

Si va a guardar el instrumento de medida durante un período prolongado, antes de hacerlo cargue las baterías de NiMH (níquel-hidruro metálico)

Carga de las baterías

En el instrumento nuevo, es posible que las baterías de NiMH estén descargadas, por lo que deberá cargarlas durante 4 horas (con el instrumento de medida desconectado) para cargarlas al máximo. Una vez totalmente cargadas, las baterías suelen tener 4 horas de autonomía.

Cuando el instrumento funciona con alimentación de batería, el indicador de batería situado en la parte superior de la pantalla le indicará el estado de las baterías. Los símbolos de batería son: . El símbolo indica por lo general que quedan sólo cinco minutos de autonomía.

Para cargar las baterías y proporcionar alimentación eléctrica al instrumento, conecte el cargador de batería como indica la figura 49. Para cargar las baterías con mayor rapidez, desconecte el instrumento de medida.

Precaución

Para evitar el recalentamiento de las baterías durante la recarga, no exceda de la temperatura ambiente admisible indicada en las especificaciones.

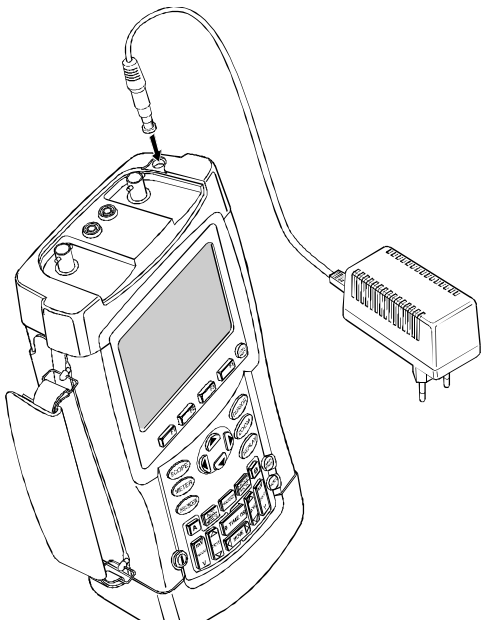


Figura 49. Carga de las baterías

Nota

Si el cargador queda conectado durante largos períodos (por ejemplo, durante el fin de semana), ello no producirá daño alguno al equipo. El instrumento pasará automáticamente a modo de carga lenta.

Extensión de la autonomía de las baterías

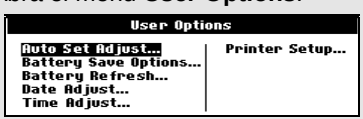
Por lo general, las baterías de NiMH siempre cumplen el tiempo de autonomía especificado. No obstante, si las baterías se han descargado al máximo (por ejemplo, si se guardaron baterías descargadas durante largo tiempo), es posible que su estado se haya deteriorado.

Para mantener las baterías en estado óptimo, siga estas instrucciones:

- Haga funcionar el instrumento de medida con alimentación de las baterías hasta que aparezca el símbolo ⊠ en la parte inferior de la pantalla. Esto indica que el nivel de las baterías es bajo y que es necesario recargarlas.
- Para restablecer las baterías a su estado óptimo puede *recargarlas*. Durante una recarga de baterías, éstas se descargarán totalmente y volverán a cargarse. Un ciclo de recarga completo dura unas 12 horas, y debe realizarse al menos cuatro veces al año. Consulte la fecha de la última recarga de baterías. Consulte la sección "*Presentación de la información de calibración*".

Para recargar la batería, asegúrese de que el instrumento de medida esté conectado a la red y proceda del siguiente modo:

1	USER	Abra las etiquetas de la tecla **USER**.
2	F1	Abra el menú **User Options**.
3	F4	Inicie el ciclo de recarga.



Aparecerá un mensaje preguntando si desea iniciar el ciclo de recarga ahora.

No desconecte el cargador de batería durante el ciclo de recarga. De lo contrario, el ciclo de recarga se interrumpirá.

Nota

Una vez iniciado el ciclo de recarga, la pantalla quedará en negro.

Cambio de la batería recargable de NiMH BP190

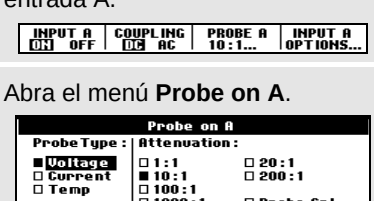
Por lo general no es necesario cambiar las baterías. No obstante, si fuese necesario, debe hacerlo sólo personal cualificado. Solicite más información al centro Fluke más próximo.

Calibración de las sondas de tensión

Para adaptar plenamente el instrumento a las especificaciones de usuario, es necesario ajustar las sondas de tensión roja *y* gris si desea obtener una respuesta óptima. La calibración consiste en un ajuste de alta frecuencia y de una calibración de CC para sondas 10:1. La calibración de CC no es posible para sondas 100:1.

El siguiente ejemplo muestra cómo calibrar las sondas de tensión 10:1:

1	A	Abra las etiquetas de la tecla de entrada A.
2	F3	Abra el menú **Probe on A**.
3	F4	Seleccione **Voltage** y, a continuación, **Attenuation**.
4	F4	Seleccione **10:1** y, a continuación, pulse Retorno.



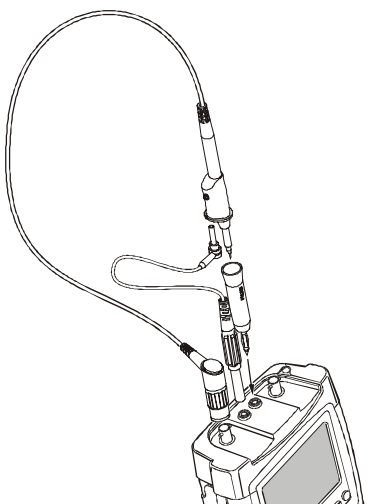


Figura 50. Ajuste de las sondas de tensión

Si ya está seleccionada la opción 10:1, prosiga a partir del paso 5.

Repita los pasos 2 y 3 y, seguidamente, continúe del siguiente modo:

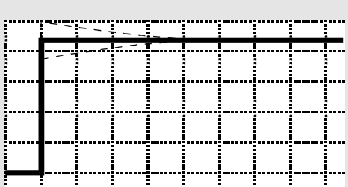
5	F4	Con las teclas de flecha seleccione **Probe Cal** y, a continuación, Aceptar.

Aparecerá un mensaje preguntando si desea iniciar la calibración de la sonda 10:1 ahora.

6	F4	Inicie la calibración de sonda.

Aparecerá un mensaje indicando cómo conectar la sonda. Conecte la sonda de tensión 10:1 roja de la clavija de entrada roja A a la clavija banana roja. Conecte el cable de referencia a la clavija banana negra. (Consulte la figura 50.)

7		Ajuste el tornillo del trimmer del alojamiento de la sonda hasta que aparezca una onda cuadrada pura.



8	F4	Continúe con la calibración de CC. La calibración automática de CC sólo es posible en las sondas de tensión 10:1.

El instrumento de medida se calibrará automáticamente a la sonda. Durante la calibración no debe tocar la sonda. Un mensaje indicará cuándo la calibración de CC ha concluido sin novedad.

9	F4	Pulse Retorno.

Repita el procedimiento para la sonda de tensión 10:1 gris. Conecte la sonda de tensión 10:1 gris de la clavija de entrada gris B a la clavija banana roja. Conecte el cable de referencia a la clavija banana negra.

Nota

Al utilizar sondas de tensión 100:1, seleccione Atenuación 100:1 para realizar un ajuste de alta frecuencia. En este tipo de sondas no es posible la calibración automática de CC.

Presentación de la información de calibración

Es posible ver el número de versión y la fecha de calibración:

1	USER	Abra las etiquetas de la tecla **USER**. OPTIONS... | LANGUAGE | VERSION & CAL... | CONTRAST LIGHT
2	F3	Abra el menú **Version & Calibration**.

Version & Calibration

Model Number:	192
Software Version:	V01.03
Calibration Number:	#2
Calibration Date:	01/07/2001
Battery Refresh Date:	01/09/2001

La pantalla presenta información acerca del número de modelo, la versión del software, el número de calibración con la fecha de la última calibración, y la fecha de la recarga de baterías más reciente.

3	F4	Pulse Retorno.

La recalibración debe ser realizada únicamente por personal cualificado. Para la recalibración, póngase en contacto con el representante local de Fluke.

Piezas y accesorios

Accesorios estándar

Las siguientes tablas contienen una relación de las piezas reemplazables por el usuario correspondientes a los distintos modelos del instrumento de medida. Si desea información acerca de los accesorios opcionales, consulte el folleto Accesorios de ScopeMeter.

Para encargar piezas de repuesto o accesorios adicionales, póngase en contacto con el centro de servicio más próximo.

Tabla 1. Accesorios estándar

Elemento	Código para pedido
Cargador de batería, modelos disponibles:	
Universal europeo 230 V, 50-60 Hz	BC190/801
América del Norte 120 V, 50-60 Hz	BC190/803
Británico 240 V, 50-60 Hz	BC190/804
Japonés 100 V, 50-60 Hz	BC190/806
Australiano 240 V, 50-60 Hz	BC190/807
Universal 115 V/230 V, 50-60 Hz *	BC190/808
* *La tensión nominal de 230 V del BC190/808 no se puede utilizar en América del Norte. Para modificar las configuraciones de las láminas para un determinado país debe disponerse de un adaptador de red que cumpla los requisitos nacionales pertinentes. El adaptador universal viene equipado de serie con un cable para América del Norte.*	
Juego de sondas de tensión (rojas), diseñado para usar exclusivamente con el instrumento de medida Fluke ScopeMeter Serie 190. El juego incluye los siguientes elementos (no pueden adquirirse por separado): • Sonda de tensión 10:1 (roja) • Punta de medida 4 mm para punta de sonda (roja) • Pinza de gancho para punta de sonda (roja) • Cable de puesta a tierra con pinza de gancho (roja) • Cable de puesta a tierra con minipinza de cocodrilo (negra) • Muelle de puesta a tierra para punta de sonda (negra)	VPS200-R

Elemento	**Código para pedido**
Juego de sondas de tensión (grises), diseñado para usar exclusivamente con el instrumento de medida Fluke ScopeMeter Serie 190. El juego incluye los siguientes elementos (no pueden adquirirse por separado): • Sonda de tensión 10:1 (gris) • Punta de medida 4 mm para punta de sonda (gris) • Pinza de gancho para punta de sonda (gris) • Cable de puesta a tierra con pinza de gancho (gris) • Cable de puesta a tierra con minipinza de cocodrilo (negra)	VPS200-G
Cables de medida flexibles (rojo y negro)	*TL24(Cables universales)*
Juego de accesorios (rojo) El juego incluye los siguientes elementos (no pueden adquirirse por separado): • Pinza industrial de cocodrilo para puntas de medida (roja) • Punta de medida de 2 mm para punta de sonda (roja) • Pinza industrial de cocodrilo para clavija banana (roja) • Punta de medida de 2 mm para clavija banana (roja) • Cable de puesta a tierra con clavija banana de 4 mm (negra)	AS200-R
Juego de accesorios (gris) El juego incluye los siguientes elementos (no pueden adquirirse por separado): • Pinza industrial de cocodrilo para punta de sonda (gris) • Punta de medida de 2 mm para punta de sonda (gris) • Pinza industrial de cocodrilo para clavija banana (gris) • Punta de medida de 2 mm para clavija banana (gris) • Cable de puesta a tierra con clavija banana de 4 mm (negra)	AS200-G

Elemento	Código para pedido
Juego de recambios de sondas de tensión El juego incluye los siguientes elementos (no pueden adquirirse por separado): • 2 puntas de medida de 4 mm para punta de sonda (roja y gris) • 3 pinzas de gancho para punta de sonda (2 rojas, 1 gris) • 2 cables de puesta a tierra con pinzas de gancho (rojo y gris) • 2 cables de puesta a tierra con minipinza de cocodrilo (negra) • 5 muelles de puesta a tierra para punta de sonda (negra)	RS200

Tabla 2. Manuales de Uso

Elemento	Código para pedido
Manual de Uso (inglés)	4822 872 00983
Manual de Uso (alemán)	4822 872 00984
Manual de Uso (francés)	4822 872 00985
Manual de Uso (español)	4822 872 00986
Manual de Uso (portugués)	4822 872 00987
Manual de Uso (italiano)	4822 872 00988
Manual de Uso (chino)	4822 872 00989
Manual de Uso (japonés)	4822 872 00991
Manual de Uso (coreano)	4822 872 00992

Accesorios opcionales

Elemento	**Código para pedido**
Kit de maletín de transporte de cables y de software	SCC190
Juego que contiene las siguientes piezas:	
Cable/adaptador RS-232 optoaislado	PM9080
Maletín de transporte rígido	C190
Software FlukeView® para ScopeMeter® para Windows 95®, 98® , Me®, 2000® y NT4®	SW90W
Cable/adaptador RS-232 optoaislado	PM9080
Maletín rígido	C190
Maletín flexible	C195
Derivador de corriente 4-20 mA	CS20MA
Cable adaptador para impresoras en paralelo	PAC91

Manual de servicio opcional

Elemento	**Código para pedido**
Manual de servicio (inglés)	4822 872 05376

Localización de averías

No es posible encender el instrumento de medida

- Es posible que las baterías estén totalmente descargadas. En tal caso no será posible encender el instrumento de medida, incluso si su fuente de alimentación es el cargador de batería. Cargue primero las baterías: conecte el instrumento de medida al cargador de batería sin encenderlo. Espere unos 15 minutos e intente encender el instrumento de medida otra vez.

El instrumento de medida se apaga tras unos segundos.

- Es posible que las baterías estén descargadas. Observe el símbolo de carga de baterías en la esquina superior derecha de la pantalla. El símbolo indica que las baterías están descargadas y que es necesario cargarlas.

La pantalla se mantiene en negro

- Cerciórese de que el instrumento de medida esté encendido.
- Es posible que haya un problema de contraste de la pantalla.

Pulse y, a continuación, F4. A continuación, utilice las teclas de flecha para ajustar el contraste.

La autonomía de las baterías totalmente cargadas es demasiado corta

- Es posible que las baterías estén en mal estado. Recargue las baterías para optimizar su estado. Se recomienda recargar las baterías unas cuatro veces al año.

La impresora no imprime

- Cerciórese de que el cable de interfaz entre el instrumento de medida y la impresora esté correctamente conectado.
- Asegúrese de haber seleccionado el modelo de impresora correcto. (Consulte el capítulo 6.)
- Compruebe que la velocidad en baudios coincida con la de la impresora. De lo contrario, seleccione otra velocidad en baudios. (Consulte el capítulo 6.)
- Si está utilizando el PAC91 (cable adaptador de impresora), asegúrese de que esté conectado.

FlukeView no reconoce el instrumento de medida

- Cerciórese de que el instrumento de medida esté encendido.
- Cerciórese de que el cable de interfaz entre el instrumento de medida y el PC esté correctamente conectado.
- Asegúrese de haber seleccionado el puerto COM correcto en FlukeView. Si no fuese así, cambie la configuración de puerto COM, o bien conecte el cable de interfaz a otro puerto COM.

Los accesorios Fluke alimentados por batería no funcionan

- Al utilizar accesorios Fluke alimentados por batería, compruebe primero el estado de batería del accesorio con un multímetro Fluke.

Capítulo 9
Especificaciones

Introducción

Características de funcionamiento

FLUKE garantiza las características expresadas en valores numéricos con la tolerancia establecida. Los valores numéricos especificados sin tolerancia indican los que podrían esperarse nominalmente del término medio de un conjunto de instrumentos de medida ScopeMeter idénticos.

Datos ambientales

Los datos ambientales mencionados en el presente manual están basados en los resultados obtenidos mediante los procedimientos de verificación del fabricante.

Características de seguridad

El instrumento de medida ha sido diseñado y sometido a pruebas según lo estipulado por las normas ANSI/ISA S82.01-1994, EN 61010.1 (1993) (IEC 1010-1), CAN/CSA-C22.2 Nº 1010.1-92 (incluyendo homologación), UL3111-1 (incluyendo homologación) Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, de control y para uso en laboratorio.

El presente manual contiene información y advertencias que el usuario debe seguir al pie de la letra para garantizar un funcionamiento seguro y para mantener el instrumento en condiciones de seguridad. La utilización de este equipo de un modo distinto al especificado por el fabricante puede afectar a la protección proporcionada por el equipo.

Osciloscopio de doble entrada

Entradas aisladas A y B (verticales)

Ancho de banda, acoplada en continua
FLUKE 199 ..... 200 MHz (-3 dB)
FLUKE 196 ..... 100 MHz (-3 dB)
FLUKE 192 ..... 60 MHz (-3 dB)

Límite de frecuencia inferior, acoplada en alterna
con sonda 10:1 ..... <2 Hz (-3 dB)
directa (1:1) ..... <5 Hz (-3 dB)

Tiempo de subida
FLUKE 199 ..... 1,7 ns
FLUKE 196 ..... 3,5 ns
FLUKE 192 ..... 5,8 ns

Limitadores de ancho de banda analógicos.....
..... 20 MHz y 10 kHz

Acoplamiento de entrada ..... CA, CC

Polaridad .....Normal, inversa

Rangos de sensibilidad
con sonda 10:1 .....50 mV a 1000 V/div
directa (1:1) ..... 5 mV a 100 V/div

Rango de posicionado de traza.....±4 divisiones

Impedancia de entrada en BNC
Acoplada en continua..... 1 MΩ (±1 %)//15 pF (±2 pF)

⚠Tensión máxima de entrada
con sonda 10:1 ..... 600 V CAT III
1000 V CAT II
directa (1:1) ..... 300 V CAT III
(Consulte especificaciones detalladas en “Seguridad”)

Exactitud vertical .....±(1,5 % + 0,04 rango/div)

Resolución del digitalizador 8 bits, digitalizador separado para cada entrada

Horizontal

Velocidad máxima de base de tiempos:
FLUKE 199..... 5 ns/div
FLUKE 196..... 5 ns/div
FLUKE 192..... 10 ns/div

Velocidad mínima de base de tiempos (modo de registro del osciloscopio) ..... 2 min/div

Velocidad de muestreo en tiempo real (para ambas entradas simultáneamente)
FLUKE199:
5 ns a 2 µs /div..... hasta 2,5 GS/s
5 µs a 120 s/div..... 20 MS/s
FLUKE 196:
5 ns a 2 µs /div..... hasta 1 GS/s
5 µs a 120 s/div..... 20 MS/s
FLUKE 192
10 ns a 2 µs /div..... hasta 500 MS/s
5 µs a 120 s/div..... 20 MS/s

Longitud de registro
Modo de registro del osciloscopio .....
.....27500 puntos en cada entrada
Modo normal del osciloscopio.....
.....1000 puntos en cada entrada
Modo de captura de transitorios rápidos del osciloscopio ..
..... 500 puntos en cada entrada

Detección de transitorios rápidos
2 µs a 120 s/div .....presenta transitorios rápidos a una velocidad de hasta 50 ns

Presentación de forma de onda.....
..... A, B, A+B, A-B, A*B, A vs B, Normal, 2x 4x 8x 64x de media, Persistencia

Exactitud de la base de tiempos.....±100 ppm

Disparo y retardo

Modos de disparo .....Automático, Flanco, Externo, Vídeo, Anchura de impulso

Retardo de disparo..... hasta +1000 divisiones

Vista de predisparo ....longitud de una pantalla completa

Retardo máx. .....10 segundos

Disparo automático Connect-and-View

Fuente ..... A, B, EXT

Pendiente .....Positiva, Negativa

Disparo de flanco

Actualización de pantalla .....Funcionamiento libre, disparo activado, adquisición única

Fuente.....A, B, EXT

Pendiente ..... Positiva, Negativa

Rango de control de nivel de disparo .....±4 divisiones

Sensibilidad de disparo A y B
CC a 5 MHz y >5 mV/div.....0,5 división
CC a 5 MHz y 5 mV/div.....1 división
200 MHz (FLUKE 199).....1 división
250 MHz (FLUKE 199).....2 divisiones
100 MHz (FLUKE 196).....1 división
150 MHz (FLUKE 196).....2 divisiones
60 MHz (FLUKE 192).....1 división
100 MHz (FLUKE 192).....2 divisiones

Disparo externo aislado

Ancho de banda..... 10 kHz

Modos ..... Automático, Flanco

Niveles de disparo (CC a 10 kHz) .....120 mV, 1,2 V

Disparo de vídeo

Normas..... PAL, PAL+, NTSC, SECAM

Modos ...Líneas, selección de líneas, campo 1, campo 2

Fuente.....A

Polaridad ..... Positiva, Negativa

Sensibilidad .....0,7 rango divisiones sinc

Disparo de anchura de impulsos

Actualización de pantallaDisparo activado, adquisición única

Condiciones de disparo.. <T, >T, ≈T (±10 %), ≠T(±10 %)

Fuente.....A

Polaridad ..... Impulso positivo o negativo

Rango de ajuste de tiempo de impulsos.....
.....1/100 div. a 250 div.
con una resolución máxima de 50 ns.

Auto Set continuo

Ajuste automático de atenuadores y base de tiempos, disparo automático Connect-and-View™ con selección automática de fuente.

Modos
Normal..... 15 Hz hasta ancho de banda máx.
Baja frecuencia ..... 1 Hz hasta ancho de banda máx.

Amplitud mínima A y B
CC a 1 MHz .....10 mV
1 MHz hasta ancho de banda máx. .....20 mV

Pantallas de osciloscopio para captura automática

Capacidad .....
..... 100 pantallas de osciloscopio de entrada doble

Consulte el procedimiento para ver pantallas en la función Reproducir.

Mediciones automáticas de osciloscopio

La exactitud de todas las mediciones está comprendida dentro de ± (% de lectura + número de cuentas) entre 18 °C y 28 °C. Debe sumar 0,1x (exactitud específica) por cada °C por debajo de 18 °C o por encima de 28 °C. Para mediciones de tensión realizadas con sonda 10:1, sume la exactitud de la sonda, salvo que ésta haya sido calibrada en el instrumento de medida. En la pantalla debe ser visible cuando menos 1,5 período de forma de onda.

Aspectos generales

Entradas..... A y B

Supresión de modo común (CMRR) de CC..... >100 dB
Supresión de modo común de CA a 50, 60 ó 400 Hz..>60 dB

Tensión CC (VDC)

Tensión máxima
con sonda 10:1 ..... 1000 V
directa (1:1) ..... 300 V

Resolución máxima
con sonda 10:1 ..... 1 mV
directa (1:1) ..... 100 µV

Lectura de valor máximo de escala.....1100 cuentas

Exactitud a 5 s hasta 5 µs/div ..... ±(1,5 % +5 cuentas)

Supresión de modo normal CA a 50 ó 60 Hz ..... >60 dB

Tensión CA (VAC)

Tensión máxima
con sonda 10:1..... 1000 V
directa (1:1)..... 300 V

Resolución máxima
con sonda 10:1..... 1 mV
directa (1:1)..... 100 µV

Lectura de valor máximo de escala ..... 1100 cuentas

Exactitud
Acoplada en continua:
CC a 60 Hz.....±(1,5 % +10 cuentas)

Acoplada en alterna, bajas frecuencias:
50 Hz directa (1:1).....±(2,1 % + 10 cuentas)
60 Hz directa (1:1).....±(1,9 % + 10 cuentas)
Con la sonda 10:1, el punto de desplazamiento de baja frecuencia bajará a 2 Hz, lo que incrementa la exactitud de CA en bajas frecuencias. Cuando sea posible, utilice el acoplamiento en continua para una máxima precisión.

Acoplada en alterna o en continua, altas frecuencias:
60 Hz a 20 kHz.....±(2,5 % + 15 cuentas)
20 kHz a 1 MHz.....±(5 % + 20 cuentas)
1 MHz a 25 MHz.....±(10 % + 20 cuentas)
En frecuencias superiores, el desplazamiento de frecuencia del instrumento comienza a afectar a la exactitud.

Supresión del modo normal CC..... >50 dB
Todas las exactitudes son válidas si:

- La amplitud de la forma de onda es mayor que una división
- En la pantalla aparece cuando menos 1,5 período de forma de onda.

Tensión CA + CC (True RMS)

Tensión máxima
con sonda 10:1 ..... 1000 V
directa (1:1) ..... 300 V

Resolución máxima
con sonda 10:1 ..... 1 mV
directa (1:1) ..... 100 µV

Lectura de valor máximo de escala.....1100 cuentas

Exactitud
CC a 60 Hz ..... ±(1,5 % + 10 cuentas)
60 Hz a 20 kHz ..... ±(2,5 % + 15 cuentas)
20 kHz a 1 MHz ..... ±(5 % + 20 cuentas)
1 MHz a 25 MHz ..... ±(10 % + 20 cuentas)
En frecuencias superiores, el desplazamiento de frecuencia del instrumento comienza a afectar a la exactitud.

Amperios (AMP)

Con sonda amperimétrica o derivador de corriente opcionales

Rangos ..... como VCC, VCA, VCA+CC

Sensibilidad de la sonda ... 0,1 mV/A, 1 mV/A, 10 mV/A, 100 mV/A, 1 V/A, 10 V/A y 100 V/A

Exactitud ..... como VCC, VCA, VCA+CC

(sumar incertidumbre de sonda amperimétrica o de derivador de corriente)

Pico (PEAK)

Modos ..... Pico máximo, Pico mínimo o Pico a pico

Tensión máxima
con sonda 10:1 ..... 1000 V
directa (1:1) ..... 300 V

Resolución máxima
con sonda 10:1 ..... 10 mV
directa (1:1) ..... 1 mV

Lectura de valor máximo de escala ..... 800 cuentas

Exactitud
Pico máx. o mín. ..... ±0,2 división
Pico a pico ..... ±0,4 división

Frecuencia (Hz)

Rango ..... 1.000 Hz hasta ancho de banda máx.

Lectura de valor máximo de escala ..... 9.999 cuentas con al menos 10 períodos de forma de onda en pantalla.

Exactitud
1 Hz hasta ancho de banda máx. ±(0,5 % +2 cuentas)

Ciclo de trabajo (DUTY)

Rango ..... 4,0 % a 98,0 %

Anchura de impulso (PULSE)

Resolución (con GLITCH (transitorio rápido) desactivado). ..... 1/100 división

Lectura de valor máximo de escala ..... 999 cuentas

Exactitud
1 Hz hasta ancho de banda máx. ±(0,5 % +2 cuentas)

Potencia (POWER)

Factor de potencia .....relación entre vatios (Watts) y VA
Rango .....0,00 a 1,00

Watt.....Lectura en RMS de las muestras de multiplicación correspondientes
de entrada A (voltios) y entrada B (amperios)
Lectura de valor máximo de escala..... 999 cuentas

VA ..... Vrms x Arms
Lectura de valor máximo de escala..... 999 cuentas

VA reactiva ..... $\sqrt{((VA)^2-W^2)}$
Lectura de valor máximo de escala..... 999 cuentas

Fase (PHASE)

Rango.....-180 a +180 grados

Resolución..... 1 grado

Exactitud
0,1 Hz a 1 MHz ..... ±1 grado
1 MHz a 10 MHz .....±3 grados

Temperatura (TEMP)

Con sonda de temperatura opcional

Rangos (°C o °F) .....-40,0 a +100,0 °
-100 a +250°
-100 a +500°
-100 a +1.000°
-100 a + 2.500°

Sensibilidad de la sonda ..... 1 mV/°C y 1 mV/°F

Decibelios (dB)

dBV .....dB relativos a un voltio

dBm.....dB relativos a un mW en 50 Ω ó 600 Ω

dB en..... VCC, VCA o VCA+CC

Exactitud .....como VCC, VCA, VCA+CC

Medidor

Entrada del medidor

Acoplamiento de entrada CC

Respuesta de frecuencia ..... CC a 10 kHz (-3 dB)

Impedancia de entrada .... 1 MΩ (±1 %)//10 pF (±1,5 pF)

⚠ Tensión máxima de entrada ..... 1000 V CAT II
600 V CAT III
(Consulte especificaciones detalladas en “Seguridad”)

Funciones del medidor

Selección de rangos ..... Automático, Manual

Modos ..... Normal, Relativo

Mediciones de DMM en entradas del medidor

La exactitud de todas las medidas está comprendida dentro de ± (% de lectura + número de cuentas) entre 18 °C y 28 °C. Sume 0,1x (exactitud específica) por cada °C por debajo de 18 °C o por encima de 28 °C.

Aspectos generales

Supresión de modo común (CMRR) de CC..... >100 dB
Supresión de modo común de CA a 50, 60 ó 400 Hz..>60 dB

Ohmios (Ω)

Rangos..... 500,0 Ω, 5.000 kΩ, 50,00 kΩ,
500,0 kΩ, 5.000 MΩ, 30,00 MΩ

Lectura de valor máximo de escala
500 Ω a 5 MΩ..... 5.000 cuentas
30 MΩ ..... 3.000 cuentas

Exactitud ..... ±(0,6 % +5 cuentas)

Medición de corrientes..... 0,5 mA a 50 nA, ±20 %
disminuye con rangos crecientes

Tensión en circuito abierto ..... <4 V

Continuidad (CONT)

Pitido ..... <50 Ω (±30 Ω)

Medición de corrientes..... 0,5 mA, ±20 %

Detección de cortos de ..... ≥1 ms

Diodo (DIODE)

Lectura de tensión máxima ..... 2,8 V

Tensión en circuito abierto ..... <4 V

Exactitud..... ±(2% + 5 cuentas)

Medición de corrientes ..... 0,5 mA ± 20%

Temperatura (TEMP)

Con sonda de temperatura opcional

Rangos (°C o °F)..... -40,0 a +100,0°
-100,0 a +250,0°
-100,0 a +500,0°
-100 a +1.000°
-100 a + 2.500°

Sensibilidad de la sonda..... 1 mV/°C y 1 mV/°F

Tensión CC (VDC)

Rangos .... 500,0 mV, 5,000 V, 50,00 V, 500,0 V, 1100 V

Lectura de valor máximo de escala ..... 5.000 cuentas

Exactitud..... ±(0,5 % +5 cuentas)

Supresión de modo normal CA a 50 ó 60 Hz ±1 %>60 dB

Tensión CA (VAC)

Rangos .... 500,0 mV, 5,000 V, 50,00 V, 500,0 V, 1100 V

Lectura de valor máximo de escala ..... 5.000 cuentas

Exactitud
15 Hz a 60 Hz ..... ±(1% +10 cuentas)
60 Hz a 1 kHz ..... ±(2,5% +15 cuentas)
En frecuencias superiores, el desplazamiento de frecuencia del medidor comienza a afectar a la exactitud.

Supresión del modo normal CC..... >50 dB

Tensión CA + CC (True RMS)

Rangos .... 500,0 mV, 5,000 V, 50,00 V, 500,0 V, 1100 V

Lectura de valor máximo de escala ..... 5.000 cuentas

Exactitud
CC a 60 Hz ..... ±(1% +10 cuentas)
60 Hz a 1 kHz ..... ±(2,5% +15 cuentas)
En frecuencias superiores, el desplazamiento de frecuencia del medidor comienza a afectar a la exactitud.

Todas las exactitudes son válidas si la amplitud de forma de onda es superior al 5% del valor máximo de escala.

Amperios (AMP)

Con sonda amperimétrica o derivador de corriente opcionales

Rangos.....como VCC, VCA, VCA+CC

Sensibilidad de la sonda ....100 µV/A, 1 mV/A, 10 mV/A, 100 mV/A, 1 V/A, 10 V/A y 100 V/A

Exactitud .....como VCC, VCA, VCA+CC (sumar incertidumbre de sonda amperimétrica o de derivador de corriente)

Registrador

TrendPlot (medidor u osciloscopio)

Registrador de diagramas que traza un gráfico de los valores mínimos y máximo de las mediciones del medidor o del osciloscopio en el transcurso del tiempo.

Velocidad de medición ..... > 2,5 mediciones/s

Tiempo/división.....10 s/div a 20 min/div

Tamaño del registro.....13.500 puntos por entrada

Intervalo de registro.....90 minutos a 8 días

Referencia de tiempo.....Time from start, Time of day

Modo de registro de osciloscopio

Registra las formas de onda en la memoria profunda mientras muestra la forma de onda en modo de desplazamiento.

Fuente..... Entrada A, Entrada B

Velocidad máx. de muestreo (10 ms/div a 1 min/div)..... ..... 20 MS/s

Captura de transitorios (10 ms/div a 1 min/div) ....50 ns

Tiempo/Div en modo normal.....10 ms/div a 2 min/div

Tamaño del registro..... 27.500 puntos por entrada

Intervalo de registro..... 11 s a 30 horas

Modos de adquisición .....Barrido único
Desplazamiento continuo
Disparo externo

Referencia de tiempo.....Time from start, Time of day

Zoom, Replay y Cursors

Zoom

Ampliación horizontal
Modo de registro del osciloscopio ..... hasta 100x
TrendPlot ..... hasta 50x
Osciloscopio ..... hasta 8x

Replay

Presenta hasta un máximo de 100 capturas de pantallas de osciloscopio de doble entrada.

Modos de reproducción ..... Paso a paso,
Reproducir como animación

Mediciones del cursor

Modos del cursor ..... cursor vertical único
cursores verticales dobles
cursores horizontales dobles (modo osciloscopio)

Marcadores..... marcadores automáticos
en puntos de cruce

Mediciones..... valor en el cursor 1
valor en el cursor 2
diferencial de valores entre cursor 1 y cursor 2
tiempo entre cursores
Time of Day (modos de Registrador)
Time from Start (modos de Registrador)
tiempo de subida

Varios

Pantalla

Superficie ..... 132 mm (5,2 pulgadas)

Retroiluminación ..... Fluorescente de cátodo frío (CCFL)
termocompensado

Brillo ..... Adaptador de red: 60 cd / m^2
Baterías: 35 cd / m^2

⚠ Alimentación

Baterías de NiMH recargables:
Autonomía ..... 4 horas
Tiempo de carga ..... 4 horas

Temperatura ambiente
admisible durante la carga: ..... 0 a 40 °C (32 a 104 °F)

Tiempo de desconexión automática
(ahorro de batería):.....5 min, 30 min o desactivado

Cargador de batería / Adaptador de red BC190:
- Enchufe de línea europeo BC190/801 230 V ± 10%
- Enchufe de línea norteamericano BC190/803 120 V ± 10%
- Enchufe de línea británico BC190/804 230 V± 10%
- Enchufe de línea japonés BC190/806 100 V ± 10%
- Enchufe de línea australiano BC190/807 230 V ± 10%

- Adaptador conmutable universal BC190/808 de 115 V ± 10% ó 230 V ± 10%, “con enchufe EN60320-2.2G”

Frecuencia de línea ..... 50 ó 60 Hz

Calibración de la sonda

Ajustes de impulsos manual y ajuste automático de CC con comprobación de sonda.

Salida del generador ..... 3 Vpp / 500 Hz onda cuadrada

Memoria

Número de memorias del osciloscopio 10
Cada memoria puede contener dos formas de onda con sus correspondientes configuraciones

Número de memorias del registrador 2
Cada memoria puede contener
- un TrendPlot de doble entrada (2 x 13.500 puntos)
- un registro de osciloscopio de doble entrada (2 x 27.500 puntos)
- 100 pantallas de osciloscopio de entrada doble

Datos mecánicos

Tamaño.... 64 x 169 x 254 mm (2,5 x 6,6 x 10 pulgadas)

Peso..... 1,95 kg (4,3 libras) con batería

Puerto de interfaz óptica

Tipo..... RS-232, optoaislada

A impresora..... compatible con Epson FX, LQ, y con HP Deskjet®, Laserjet® y Postscript
- En serie mediante PM9080 (cable/adaptador RS-232 optoaislado, opcional).
- En paralelo mediante PAC91 (cable adaptador optoaislado para impresora, opcional).

A PC/Notebook
- En serie mediante PM9080 (cable/adaptador RS-232 optoaislado, opcional), utilizando SW90W (software FlukeView® para Windows 95® , 98® , Me® , 2000® y Windows NT4®).

Condiciones ambientales

Condiciones ambientales..... MIL-PRF-28800F, Clase 2

Temperatura
De servicio:
sólo con batería.....0 a 50 °C (32 a 122 °F)
con adaptador de red:.....0 a 40 °C (32 a 104 °F)
De almacenamiento:..... -20 a +60 °C (-4 a +140 °F)

Humedad
En servicio:
0 a 10 °C (32 a 50 °F).....no condensada
10 a 30 °C (50 a 86 °F)..... 95%
30 a 40 °C (86 a 104 °F).....75%
40 a 50 °C (104 a 122 °F).....45%
En almacenamiento:
-20 a +60 °C (-4 a +140 °F) .....no condensada

Altitud
En servicio: .....3 km (10.000 pies)
De almacenamiento: ..... 12 km (40.000 pies)

Vibraciones (sinusoidal) ..... máx. 3 g

Impactos.....máx. 30 g

Compatibilidad electromagnética (CEM)
Emisión e inmunidad……EN-IEC61326-1(1997)

Protección de la envolvente ..... IP51, ref: IEC529

⚠ Seguridad

Diseñado para mediciones en instalaciones de categoría II a 1.000 V, de categoría III a 600 V, y Grado 2 de contaminación, según:

- ANSI/ISA S82.01-1994
- EN61010-1 (1993) (IEC1010-1)
- CAN/CSA-C22.2 Nº 1010.1-92
- UL3111-1

⚠ Tensión máx. de entrada

Directa en entrada A y B ..... 300 V CAT III

Entrada A y B a través de sonda 10:1 .. 1.000 V CAT II
600 V CAT III

Entradas de MEDIDOR/DISPARO EXT 1.000 V CAT II
600 V CAT III

⚠ Tensión máx. flotante

Entre cualquier terminal y masa ..... 1000 V CAT II
600 V CAT III

Entre cualquier terminal ..... 1.000 V CAT II
600 V CAT III

Las tensiones nominales se indican como “tensiones de servicio”. Deben leerse como VCA-rms (50-60 Hz) en aplicaciones de onda sinusoidal CA, y como VCC en aplicaciones de CC.

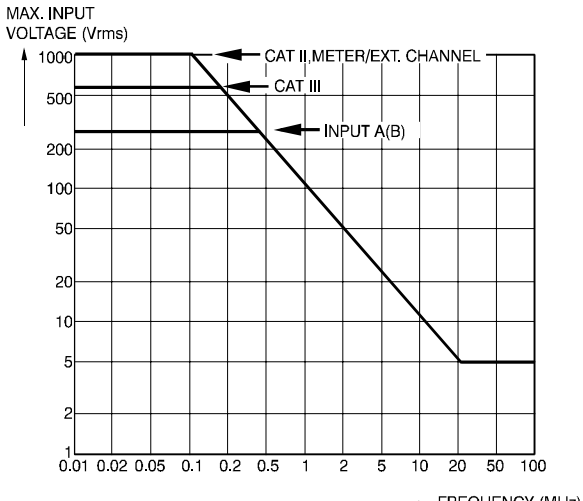


Figura 51. Tensión máx. de entrada v.s. frecuencia

Nota

La Categoría III de sobretensión hace referencia al nivel de distribución y a los circuitos de instalación fija en el interior de un edificio. La Categoría II de sobretensión hace referencia al nivel local, aplicable a electrodomésticos y equipos portátiles.

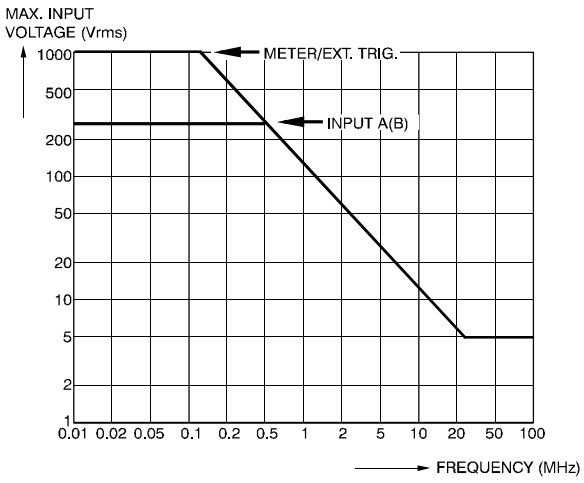


Figura 52. Tensión máxima de entrada entre referencias de osciloscopio y entre referencias de osciloscopio y medidor

Sonda 10:1

Seguridad

⚠ **Tensión máxima de entrada** ..... 1.000 V CAT II
600 V CAT III

⚠ **Tensión máx. flotante**
entre cualquier terminal y masa..... 1.000 V CAT II
600 V CAT III
hasta 400 Hz

Especificaciones eléctricas

Impedancia de entrada en la punta .....
..... de medida10 MΩ (±2 %)//14 pF (±2 pF)

Rango de ajuste de capacidad ..... 10 a 22 pF

Atenuación a CC (entrada de 1 MΩ) ..... 10 x (±2 %)

Ancho de banda (con FLUKE 199).....
.....CC a 200 MHz (-3 dB)

Condiciones ambientales

Temperatura
En servicio: ..... 0 a 50 °C (32 a 122 °F)
De almacenamiento:.....-20 a +60 °C (-4 a +140 °F)

Altitud
En servicio: ..... 3 km (10.000 pies)
De almacenamiento:..... 12 km (40.000 pies)

Humedad
En servicio, de 10 a 30 °C (50 a 86 °F)..... 95%

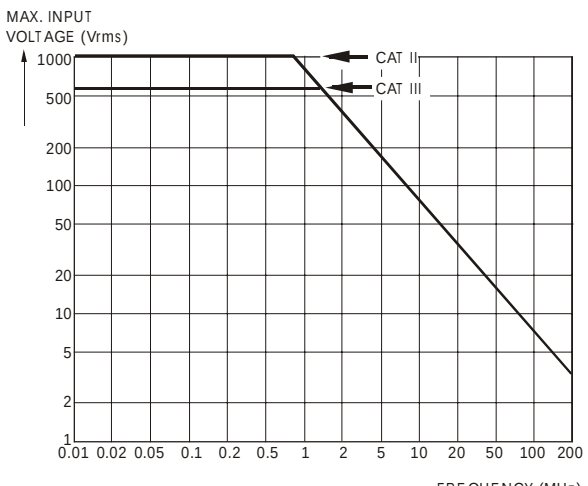


Figura 53. Tensión máx. entre punta de sonda a tierra y desde punta de sonda a referencia de sonda

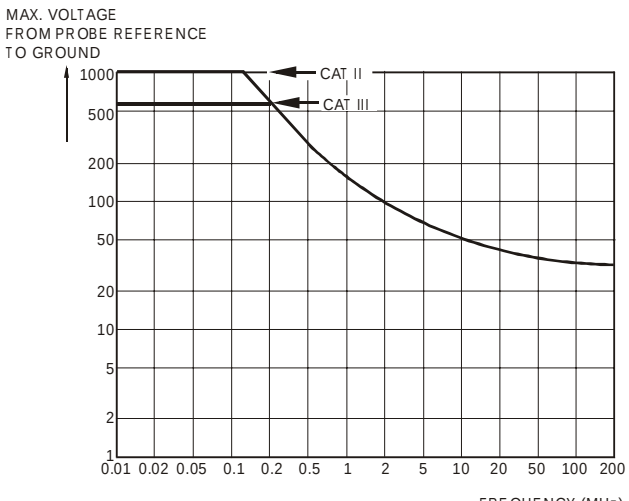


Figura 54. anipulación segura: Tensión máx. desde referencia de sonda a tierra

Inmunidad electromagnética

El equipo Fluke serie 190 y sus accesorios de serie cumplen con lo especificado en la Directiva 89/336/CEE en lo relativo a la inmunidad electromagnética, tal y como aparece definido en EN-IEC61326-1 (IEC1000-4-3), con la adición de las siguientes tablas.

Modo de osciloscopio (10 ms/div): Perturbación de traza con VPS200 sonda de tensión cortocircuitada

Tabla 1

Sin perturbación visible	**E = 3V/m**
Frequency range 10 kHz to 20 MHz	5 mV/div to 100V/div
Frequency range 20 MHz to 100 MHz	100 mV/div to 100V/div
Frequency range 100 MHz to 1 GHz	* 500 mV/div to 100V/div

Tabla 2

Perturbación inferior al 10% del valor máximo de escala	**E = 3V/m**
Frequency range 10 kHz to 20 MHz	5 mV/div to 100V/div
Frequency range 20 MHz to 100 MHz	10 mV/div to 100V/div
Frequency range 100 MHz to 1 GHz	* 500 mV/div to 100V/div

(*) : perturbación máx. de 2 div. Con el filtro de ancho de banda de 20 MHz conectado, la perturbación máxima es del 1%. Los rangos del instrumento de medida no especificados en las Tablas 1 y 2 pueden tener una perturbación de más del 10% del valor máximo de escala.

Modo de multímetro (VCC, VCA, VCA+CC, Ohmios y Continuidad): Lectura de perturbación con los cables de medida cortocircuitados

Tabla 3

Perturbación inferior al 1% del valor máximo de escala	**E = 3V/m**
Frequency range 10 kHz to 1 GHz	500mV to 1000V , 500Ohm to 30 MOhm ranges

Índice

—A—

Accesorios, 71, 86
Acoplamiento
  de entrada, 100
  en alterna, 20
Adaptador de red, 79
  a batería BC190, 3, 87
Adquisición de la forma de onda, 20
Aislado, 7
Alimentación, 103
Almacenamiento, 81
Altitud, 105, 107
Amperios, 98, 102
Ancho
  de banca, 100
  de banda, 94
Anchura de impulso, 98
Auto Set, 96
Automático
  Disparo, 51
Autonomía, 103
Average (Promedio), 17
A+B, 22
A-B, 22
A*B, 22
A vs B, 22

—B—

Barra de gráficos, 24
Batería
  Adaptador de red a, 3
  Carga, 2, 82
  de NiMH, 81, 82
  Vida útil, 79
Borrar menú, 12, 76

—C—

C190 Maletín rígido, 4
Cable
  de impresora, 90
  de impresora en paralelo, 90
  de común, 3
  de medida, 3
  de medida TL24, 88
  de puesta a tierra, 3, 87
Cable/adaptador RS-232, 4, 67, 68, 90
Calibración
  de la sonda de tensión, 84, 104
  del instrumento de medida, 86
Cambio de baterías, 84
Captura de 100 pantallas, 98
Captura de picos, 19

Captura de transitorios rápidos, 19, 34, 35
Capturar 100 pantallas, 39, 96
Características de funcionamiento, 93
Características de seguridad, 93
Carga, 82
Cargador, 87
Ciclo de trabajo, 98
Ciclo único, 53
Compatibilidad electromagnética, 105
Condiciones ambientales, 105
Conexión a un ordenador, 67
Conexión a una impresora, 68
Conexión de sonda de alta tensión y alta frecuencia, 72
Conexión del instrumento de medida, 9
Conexiones, 12, 23
Conexiones de medición, 12
Conexiones de osciloscopio, 13, 72
Conexiones del medidor, 73
Conexiones electrónicas de osciloscopio, 72
Conexiones para medición, 23
Congelar la pantalla, 16
Congelar las lecturas, 27
Connect-and-View, 47, 96
Continuidad, 100
Contraste, 77
Contraste de pantalla, 77
Cursores horizontales, 42
Cursores verticales, 43

—D—

Datos ambientales, 93
Datos mecánicos, 104
Decibelios (dB), 99
Derivador de corriente, 90
Derivador de corriente CS20MA, 90
Descargas eléctricas, 6
Desembalaje, 2
Diodo, 101
Disparo
  Automático, 51, 95
    Connect-and-View, 95
  En impulsos, 58
  de anchura de impulsos, 96
  de flanco, 95
  en vídeo, 56, 95
  externo, 55, 95
  Modos, 95
  Nivel, 48
  Predisparo, 50
  Retardo, 50, 95
  sobre flancos, 52
  sobre formas de onda, 47
DMM Mediciones, 24

—E—

Eléctricamente flotante, 7
Eliminar pantallas, 65
Emisión, 105
Entradas de clavija banana, 12,23, 30
Especificaciones, 93
Exactitud de la base de tiempos, 95
Exactitud vertical, 94
Externos
  Disparos, 56

—F—

Fase, 99
Fecha, 78
Flancos
  disparo, 52
FlukeView, 4, 67, 90
Formas de onda ruidosas, 21, 53
Frecuencia (Hz), 98
Función TrendPlot™, 30
Funciones de análisis, 37, 103

—G—

Guardar, 64

—H—

Hora, 78
Humedad, 105
Hz, 98

—I—

Idioma, 77
Idioma de la información, 77
Impactos, 105
Impedancia de entrada, 94, 100, 107
Impresora
  en paralelo, 68
  en serie, 68
Impulsos
  disparo, 58
Indicador de batería, 82
Inmunidad, 105
Interfaz
  óptica, 67, 68, 104
Interrupción automática de energía, 79
Inversión de la polaridad, 20

—J—

Juego
  de accesorios AS200, 3, 88
  de recambio, 89
  de sondas de tensión VP200, 3

—L—

Lecturas, 15
Limpieza, 81
Localización de averías, 91
Longitud de registro, 95

—M—

Maletín, 90
  flexible, 90
  rígido, 4, 90
Mantenimiento, 81
Manual, 89
  de servicio, 90
  de Uso, 4, 89
Matemáticas, 22
Medición
  amperimétrica, 25
  de corrientes, 25
  de entrada A, 15
  de entrada B, 15
  de la resistencia, 24
Mediciones, 15, 24
  con cursores, 42
  con el medidor, 24
  con el multímetro, 24
  del cursor, 103
  en entradas del medidor, 100
  osciloscópicas, 15
    automáticas, 15
  relativas, 28
Memoria, 104
Memoria de registro+configuración, 64
Modo
  de barrido único, 34
  de desplazamiento de la forma de onda, 102
  de registro de osciloscopio, 102
Muelle de puesta a tierra, 3, 87

—N—

Navegación por los menús, 11

—O—

Ohmios (Ω), 100
Opciones del registrador, 32
Osciloscopio, 94
Overview, 41

—P—

PAC91, 68, 90
Pantalla, 103
  sin menús, 12, 76
  de documentación, 67
Pendiente, 48, 95

Persistence (Persistencia), 18
Pico, 98
Piezas, 86
  reemplazables, 86
Pinzas, 3
  de gancho, 87
PM9080, 67, 68, 90
Polaridad, 20
Potencial de la tierra de protección, 7
Predisparo, 50
Presentación en vídeo inverso, 20
Punta
de medida de 2 mm, 3
de medida de 4 mm, 3, 87, 88

—R—

Rangos
  automáticos, 27
  manuales, 27
Reajuste del instrumento de medida, 10, 76
Recalibración, 86
Recarga de baterías, 86
Recuperar
  configuraciones, 66
  pantallas, 65
Registrador, 102
Registro de formas de onda, 33
Reproducción, 64
Reproducir, 37, 103
Respuesta de frecuencia, 94, 100
Retardo, disparo, 95

—S—

Safety Requirements, 1
SCC 190, 67, 90
Scope Record, 33
Seguridad, 106
Sensibilidad de disparo, 95
Software, 4, 93
Software
  SW90W, 4, 67, 90
  versión, 86
Sonda, 84
  amperimétrica, 25
  de tensión 3, 84, 87
Soporte, 76
  inclinable, 76
Suavizar, 17

—T—

Tarjeta de registro del producto, 4
Temperatura,99, 101, 105, 107
Tensión CC (VCC), 96, 101
Tensión máx.
  de entrada, 106
  flotante, 106, 107
Tensión RMS, 97
Tiempo
  de carga, 103
  de interrupción de energía, 79
  de subida, 44, 94
TrendPlot (medidor), 102
TV disparo, 56

—V—

Variaciones lentas, 30
Velocidad de muestreo, 94
Ver pantallas guardadas, 66
Vibraciones, 105
Vídeo
  Cuadros, 57
  Líneas, 57
Visualización de datos registrados, 31, 34

—Z—

Zoom, 40, 103