

Osciloscopios de las series DPO2000 y MSO2000

Manual del usuario



071-2323-01

Tektronix

**Osciloscopios de las series
DPO2000 y MSO2000**

Manual del usuario

Copyright © Tektronix. Reservados todos los derechos. Los productos de software bajo licencia son propiedad de Tektronix o sus filiales o distribuidores y están protegidos por las leyes de derechos de autor nacionales, y las disposiciones de tratados internacionales.

Los productos Tektronix están protegidos por patentes de EE.UU. y de otros países, emitidas y pendientes. La información contenida en esta publicación anula la contenida en cualquier material publicado con antelación. Se reservan los derechos de cambios en el precio y en las especificaciones.

TEKTRONIX y TEK son marcas comerciales registradas de Tektronix, Inc.

e*Scope, FilterVu, OpenChoice, TekSecure, TekVPI y Wave Inspector son marcas comerciales registradas de Tektronix, Inc.

PictBridge es una marca registrada de Standard of Camera & Imaging Products Association CIPA DC-001-2003 Digital Photo Solutions for Imaging Devices.

Contactar con Tektronix

Tektronix, Inc.
14200 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
EE.UU.

Para obtener información sobre un producto o ponerse en contacto con los departamentos de ventas, servicio técnico o de atención al cliente:

- En América del Norte, llame al 1-800-833-9200.
- En el resto del mundo, visite www.tektronix.com para encontrar el método de contacto para su área.

Garantía

Tektronix garantiza que el producto estará libre de defectos de material y de mano de obra por un periodo de tres (3) años a partir de la fecha de compra original a un distribuidor autorizado de Tektronix. Si el producto resultase defectuoso durante este periodo de garantía, Tektronix, a su elección, reparará el producto defectuoso sin cargo en piezas o mano de obra, o bien sustituirá el producto defectuoso. Las baterías están excluidas de esta garantía. Las piezas, módulos y productos de sustitución que Tektronix utilice para el trabajo cubierto por la garantía pueden ser nuevos o reacondicionados para ofrecer un rendimiento equivalente a una pieza nueva. Todas las piezas, módulos y productos sustituidos serán propiedad de Tektronix.

Para obtener el servicio previsto por esta garantía, el cliente debe notificar a Tektronix el defecto antes de la expiración del periodo de garantía y disponer lo necesario para llevar a cabo el servicio. El cliente será responsable del empaquetado y envío del producto defectuoso al centro de servicio designado por Tektronix a portes pagados y con una copia de la prueba de compra. Tektronix pagará la devolución del producto al cliente si el envío está en una localidad situada en el país donde se encuentre el centro de servicio de Tektronix. El cliente se hará responsable del pago de todos los cargos debidos a envíos, aranceles, impuestos y cualquier otro cargo ocasionado por el envío de productos a otras localidades.

Esta garantía no se aplicará a ningún defecto o daño provocado por el uso inadecuado o por el mantenimiento y cuidados inadecuados o impropios del producto. Tektronix no tendrá la obligación de ofrecer los servicios de esta garantía a) para reparar daños provocados por los intentos de personal ajeno a los representantes de Tektronix de instalar, reparar o prestar servicio para este producto; b) para reparar daños resultantes del uso o conexión impropia a equipos no compatibles; c) para reparar cualquier daño o mal funcionamiento causado por el uso de repuestos que no sean de Tektronix ; o d) para prestar servicio en un producto que haya sido modificado o integrado con otros productos cuando el efecto de tal modificación o integración aumente el tiempo necesario o la dificultad para prestar servicio a este producto.

ESTA GARANTÍA ES PROPORCIONADA POR TEKTRONIX CON RESPECTO AL PRODUCTO EN LUGAR DE CUALQUIER OTRA GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA. TEKTRONIX Y SUS VENDEDORES RECHAZAN CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN USO CONCRETO. LA RESPONSABILIDAD DE TEKTRONIX EN LA REPARACIÓN O SUSTITUCIÓN DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS ES EL ÚNICO Y EXCLUSIVO REMEDIO PROPORCIONADO AL CLIENTE EN EL INCUMPLIMIENTO DE ESTA GARANTÍA. TEKTRONIX Y SUS VENDEDORES NO SERÁN RESPONSABLES DE NINGÚN DAÑO, INDIRECTO, ESPECIAL, ACCIDENTAL O DERIVADO, CON INDEPENDENCIA DE SI TEKTRONIX O EL VENDEDOR CONOCÍAN PREVIAMENTE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS.

[W16 – 15AUG04]

Garantía

Tektronix garantiza que este producto estará libre de defectos en el material y mano de obra por un período de un (1) año a partir de la fecha de envío. Si el producto presentara algún defecto durante este período de garantía, Tektronix a su elección, podrá repararlo sin cobrar las piezas y la mano de obra, o bien sustituirlo. Las piezas, módulos y productos de sustitución que Tektronix utilice para el trabajo cubierto por la garantía pueden ser nuevos o reacondicionarse para ofrecer un rendimiento equivalente a una pieza nueva. Todas las piezas, módulos y productos sustituidos serán propiedad de Tektronix.

Para obtener el servicio previsto por esta garantía, el cliente deberá notificar a Tektronix el defecto antes de la expiración del período de garantía y disponer de lo necesario para llevar a cabo el servicio. El cliente se encargará de empaquetar y enviar el producto defectuoso al centro de asistencia designado por Tektronix, a portes pagados. Tektronix pagará la devolución del producto al cliente si el envío está en una localidad situada en el país donde se encuentre el centro de servicio de Tektronix. El cliente se hará responsable del pago de todos los cargos debidos a envíos, aranceles, impuestos y cualquier otro cargo ocasionado por el envío de productos a otras localidades.

Esta garantía no se aplicará a ningún defecto o daño provocado por el uso inadecuado o por el mantenimiento y cuidados impropios del producto. Tektronix no tendrá la obligación de ofrecer los servicios de esta garantía a) para reparar daños por los intentos de personal ajeno a los representantes de Tektronix de instalar, reparar o prestar servicio para este producto; b) para reparar daños resultantes del uso o conexión impropia a equipos no compatibles; c) para reparar cualquier daño o avería causados por el uso de repuestos que no sean de Tektronix; o d) para prestar servicio en un producto que haya sido modificado o integrado con otros productos cuando el efecto de tal modificación o integración aumente el tiempo necesario o la dificultad para prestar servicio a este producto.

ESTA GARANTÍA DE TEKTRONIX VIENE A SUSTITUIR A CUALQUIER OTRA GARANTÍA, YA SEA EXPRESA O IMPLÍCITA, DEL PRODUCTO. TEKTRONIX Y SUS PROVEEDORES RECHAZAN CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN USO CONCRETO. LA RESPONSABILIDAD DE TEKTRONIX EN LA REPARACIÓN O SUSTITUCIÓN DE PRODUCTOS ES EL ÚNICO Y EXCLUSIVO REMEDIO PROPORCIONADO AL CLIENTE EN EL INCUMPLIMIENTO DE ESTA GARANTÍA. TEKTRONIX Y SUS VENDEDORES NO SERÁN RESPONSABLES DE NINGÚN DAÑO. INDIRECTO, ESPECIAL, ACCIDENTAL, O DERIVADO, INDEPENDIENTEMENTE DE QUE TEKTRONIX O EL PROVEEDOR CONOCIERAN PREVIAMENTE LA POSIBILIDAD DE QUE SE PRODUJERA TAL DAÑO.

[W2 – 15AUG04]

Garantía

Tektronix garantiza que el producto estará libre de defectos de material y de mano de obra por un periodo de un (1) año a partir de la fecha de compra original a un distribuidor autorizado de Tektronix. Si el producto resultase defectuoso durante este periodo de garantía, Tektronix, a su elección, reparará el producto defectuoso sin cargo en piezas o mano de obra, o bien sustituirá el producto defectuoso. Las baterías están excluidas de esta garantía. Las piezas, módulos y productos de sustitución que Tektronix utilice para el trabajo cubierto por la garantía pueden ser nuevos o reacondicionados para ofrecer un rendimiento equivalente a una pieza nueva. Todas las piezas, módulos y productos sustituidos serán propiedad de Tektronix.

Para obtener el servicio previsto por esta garantía, el cliente debe notificar a Tektronix el defecto antes de la expiración del periodo de garantía y disponer lo necesario para llevar a cabo el servicio. El cliente será responsable del empaquetado y envío del producto defectuoso al centro de servicio designado por Tektronix a portes pagados y con una copia de la prueba de compra. Tektronix pagará la devolución del producto al cliente si el envío está en una localidad situada en el país donde se encuentre el centro de servicio de Tektronix. El cliente se hará responsable del pago de todos los cargos debidos a envíos, aranceles, impuestos y cualquier otro cargo ocasionado por el envío de productos a otras localidades.

Esta garantía no se aplicará a ningún defecto o daño provocado por el uso inadecuado o por el mantenimiento y cuidados inadecuados o impropios del producto. Tektronix no tendrá la obligación de ofrecer los servicios de esta garantía a) para reparar daños provocados por los intentos de personal ajeno a los representantes de Tektronix de instalar, reparar o prestar servicio para este producto; b) para reparar daños resultantes del uso o conexión impropia a equipos no compatibles; c) para reparar cualquier daño o mal funcionamiento causado por el uso de repuestos que no sean de Tektronix ; o d) para prestar servicio en un producto que haya sido modificado o integrado con otros productos cuando el efecto de tal modificación o integración aumente el tiempo necesario o la dificultad para prestar servicio a este producto.

ESTA GARANTÍA ES PROPORCIONADA POR TEKTRONIX CON RESPECTO AL PRODUCTO EN LUGAR DE CUALQUIER OTRA GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA. TEKTRONIX Y SUS VENDEDORES RECHAZAN CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN USO CONCRETO. LA RESPONSABILIDAD DE TEKTRONIX EN LA REPARACIÓN O SUSTITUCIÓN DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS ES EL ÚNICO Y EXCLUSIVO REMEDIO PROPORCIONADO AL CLIENTE EN EL INCUMPLIMIENTO DE ESTA GARANTÍA. TEKTRONIX Y SUS VENDEDORES NO SERÁN RESPONSABLES DE NINGÚN DAÑO, INDIRECTO, ESPECIAL, ACCIDENTAL O DERIVADO, CON INDEPENDENCIA DE SI TEKTRONIX O EL VENDEDOR CONOCÍAN PREVIAMENTE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS.

[W15 – 15AUG04]

Contenido

Resumen de seguridad general.....	iii
Información sobre compatibilidad.....	v
Cumplimiento de compatibilidad electromagnética.....	v
Cumplimiento de normas de seguridad.....	vii
Consideraciones medioambientales.....	ix
Prefacio.....	x
Características principales.....	xi
Convenciones utilizadas en este manual.....	xii
Instalación.....	1
Procedimientos previos a la instalación.....	1
Consideraciones de funcionamiento.....	5
Conexión de sondas.....	8
Asegurar el osciloscopio.....	9
Encendido del osciloscopio.....	10
Apagado del osciloscopio.....	11
Revisión funcional.....	11
Compensación de una sonda pasiva de voltaje.....	12
Prueba gratuita de módulo de aplicación.....	14
Instalación de un módulo de aplicación.....	14
Cambio del idioma de la interfaz de usuario.....	14
Cambio de la fecha y la hora.....	15
Compensación de paso de señal.....	17
Actualización del firmware.....	18
Conexión del osciloscopio a un ordenador.....	21
Conexión de un teclado USB al osciloscopio.....	25
Familiarizarse con el osciloscopio.....	27
Controles y menús del panel frontal.....	27
Conectores del panel frontal.....	39
Conector del panel lateral.....	39
Conectores del panel posterior.....	40
Adquisición de la señal.....	41
Configuración de canales analógicos.....	41
Uso de Default Setup.....	44
Uso de la característica Autoconfigurar.....	45
Conceptos de adquisición.....	46
Cómo funcionan los modos de adquisición analógica.....	48
Cambio del modo de adquisición, de la longitud de registro y del tiempo de retardo.....	48
Uso del modo Roll (desplazamiento).....	50
Configuración de un bus serie o paralelo.....	51
Configuración de canales digitales (sólo serie MSO2000).....	62
Reducción del ruido no deseado con FilterVu.....	63
Uso de FilterVu.....	65

Configuración de disparo	67
Conceptos de disparo	67
Selección de un tipo de disparo	70
Selección de disparos	70
Disparo de buses	73
Comprobación de parámetros de disparo	77
Inicio y detención de una adquisición	78
Mostrar datos de forma de onda	79
Adición y eliminación de una forma de onda	79
Ajuste del estilo de pantalla y persistencia	79
Ajuste de la intensidad de forma de onda	82
Escalado y posicionamiento de una forma de onda	84
Ajuste de los parámetros de entrada	85
Posicionamiento y etiquetado de señales de bus	88
Posicionamiento, escalado y agrupación de canales digitales	88
Visualización de canales digitales	90
Anotación de la pantalla	91
Analizar datos de forma de onda	92
Toma de medidas automáticas	92
Selección de medidas automáticas	93
Personalización de una medida automática	96
Toma de medidas automáticas con cursores	99
Uso de formas de onda matemáticas	103
Uso de FFT	104
Uso de las formas de onda de referencia	107
Gestión de formas de onda de longitud de registro largo	109
Información de recuperación y guardado	116
Cómo guardar imágenes de la pantalla	118
Guardado y recuperación de datos de forma de onda	119
Guardado y recuperación de configuraciones	122
Guardado con sólo pulsar un botón	123
Guardar los archivos de configuración, imagen de pantalla y forma de onda	124
Impresión de una copia	125
Borrado de la memoria del osciloscopio	128
Uso de módulos de aplicación	130
Apéndice: Especificaciones garantizadas, certificados de seguridad y compatibilidad electromagnética	131
Índice	

Resumen de seguridad general

Revise las siguientes precauciones de seguridad para evitar daños a este producto o cualquier producto conectado a él.

Para evitar peligros potenciales, utilice este producto ciñéndose a las especificaciones.

Los procedimientos de servicio los debe realizar únicamente personal técnico cualificado.

Para evitar incendios o daños personales

Use el cable de alimentación adecuado. Use sólo el cable de alimentación especificado para este producto y certificado para su utilización en el país de destino.

Conecte y desconecte adecuadamente. No conecte ni desconecte sondas o cables de prueba mientras estén conectados a una fuente de voltaje.

Conecte y desconecte adecuadamente. Interrumpa la corriente del circuito bajo prueba antes de conectar o desconectar la sonda de corriente.

Proporcione al producto una conexión de tierra Este producto se conecta a tierra mediante el conductor de conexión a tierra del cable de alimentación. Con objeto de evitar descargas eléctricas, conecte siempre este conductor a una conexión de tierra. Antes de realizar conexiones a los terminales de entrada o salida del producto, asegúrese de que el producto tiene salida a tierra.

Respete el régimen de todos los terminales. A fin de evitar incendios o descargas eléctricas, observe siempre los regímenes y señalizaciones del producto. Consulte el manual del producto para obtener más información acerca de los regímenes antes de realizar conexiones.

Conecte el cable de referencia de la sonda únicamente a la conexión a tierra.

No aplique corriente a ningún terminal, incluido el terminal común, que supere el régimen máximo de dicho terminal.

Desconexión de la alimentación. El cable de alimentación permite desconectar el producto de la fuente de alimentación. No bloquee el cable de alimentación; debe permanecer accesible al usuario en todo momento.

No ponga en funcionamiento el aparato sin las cubiertas. No ponga el aparato en funcionamiento sin las cubiertas o los paneles.

No ponga en funcionamiento el aparato si sospecha que hay fallos. Si sospecha que el producto puede estar dañado, haga que lo inspeccione personal técnico cualificado.

Evite los circuitos expuestos. Evite tocar las conexiones y componentes expuestos cuando el aparato tiene corriente.

No ponga en funcionamiento el aparato en entornos húmedos o mojados.

No ponga en funcionamiento el aparato en una atmósfera explosiva.

Mantenga limpias y secas las superficies del producto.

Proporcione la ventilación necesaria. Consulte las instrucciones de instalación del manual para ver cómo instalar el producto con una ventilación adecuada.

Términos que aparecen en este manual

Los siguientes términos aparecen en el manual:



ADVERTENCIA. El término “Advertencia” identifica las condiciones o prácticas que pueden ocasionar daños o la muerte.



PRECAUCIÓN. El término “Precaución” identifica las condiciones o prácticas que pueden ocasionar daños a este producto o a otras propiedades.

Símbolos y términos en el producto

Los siguientes términos aparecen en el producto:

- PELIGRO indica un riesgo de daños que se puede producir mientras lee esta advertencia.
- ADVERTENCIA indica un riesgo de daños que no se puede producir de inmediato mientras lee esta advertencia.
- PRECAUCIÓN indica un riesgo para la propiedad, incluido el producto.

Los siguientes símbolos pueden aparecer en el producto:



Información sobre compatibilidad

Esta sección enumera la compatibilidad electromagnética (EMC) y las normas de seguridad y medioambientales que cumple el instrumento.

Cumplimiento de compatibilidad electromagnética

Declaración de conformidad de la CE, compatibilidad electromagnética

Cumple el propósito de la Directiva 2004/108/CE de compatibilidad electromagnética. Este dispositivo cumple las siguientes especificaciones, tal y como aparecen en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas:

EN 61326-1:2006, EN 61326-2-1:2006. Requisitos de compatibilidad electromagnética para equipos eléctricos a efectos de medición, control y uso en laboratorios. ^{1 2 3}

- CISPR 11:2003. Emisiones radiadas y conducidas, Grupo 1, Clase A
- IEC 61000-4-2:2001. Inmunidad frente a descargas electrostáticas
- IEC 61000-4-3:2002. Inmunidad a campos electromagnéticos de RF ⁴
- IEC 61000-4-4:2004. Inmunidad frente a descargas transitorias rápidas/ráfagas eléctricas
- IEC 61000-4-5:2001. Inmunidad frente a sobrevoltajes transitorios en la línea de alimentación
- IEC 61000-4-6:2003. Inmunidad a RF conducida ⁵
- IEC 61000-4-11:2004. Inmunidad frente a interrupciones y caídas de tensión ⁶

EN 61000-3-2:2006. Emisiones de armónicos de línea eléctrica de corriente alterna (CA)

EN 61000-3-3:1995. Cambios de tensión, fluctuaciones y parpadeo

Contacto en Europa.

Tektronix UK, Ltd.
Western Peninsula
Western Road
Bracknell, RG12 1RF
Reino Unido

- ¹ Este producto está diseñado para su uso únicamente en zonas no residenciales. El uso en zonas residenciales puede provocar interferencias electromagnéticas.
- ² Si este equipo se conecta a un objeto de prueba, pueden producirse emisiones que superen los niveles prescritos en esta norma.
- ³ Para garantizar el cumplimiento de las normas de compatibilidad electromagnética antes mencionadas, se deben utilizar cables de interfaz blindados de alta calidad.
- ⁴ El ruido de traza que no exceda de cuatro divisiones pico a pico puede ser inducido bajo las condiciones de la prueba IEC 61000-4-3.
- ⁵ El ruido de traza que no exceda de una división pico a pico puede ser inducido bajo las condiciones de la prueba IEC 61000-4-6.
- ⁶ Criterio de rendimiento C aplicado al 70% del descenso de voltaje por cada 25 ciclos y a niveles de prueba del 0% de interrupción de voltaje por cada 250 ciclos (IEC 61000-4-11).

Declaración de conformidad de Australia / Nueva Zelanda, compatibilidad electromagnética

Cumple con las disposiciones de compatibilidad electromagnética de la Radiocommunications Act (Normativa sobre radiocomunicaciones) según las siguientes normas, de acuerdo con la ACMA (Autoridad Australiana de Comunicación y Medios):

- CISPR 11:2003. Emisiones radiadas y conducidas, Grupo 1, Clase A, de acuerdo con la norma EN 61326- 1:2006 y EN 61326-2-1:2006.

Cumplimiento de normas de seguridad

Declaración de conformidad de la CE - Baja tensión

Este dispositivo cumple con las siguientes especificaciones, tal y como aparecen en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas:

Directiva sobre baja tensión 2006/95/CE.

- EN 61010-1: 2001. Requisitos de seguridad para equipos eléctricos a efectos de medidas, control y uso de laboratorios

Listado de laboratorios de pruebas reconocidos a nivel nacional en los EE.UU.

- UL 61010-1:2004, 2ª Edición. Normativa para equipos de prueba y medidas eléctricas.

Certificación canadiense

- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1:2004. Requisitos de seguridad para equipos eléctricos a efectos de medida, control y uso en laboratorios. Parte 1.

Cumplimientos adicionales

- IEC 61010-1: 2001. Requisitos de seguridad para equipos eléctricos a efectos de medidas, control y uso en laboratorios.

Tipo de equipo

Equipo de prueba y medidas.

Clase de seguridad

Clase 1 - producto con puesta a tierra.

Descripción de los grados de contaminación

Una medida de los contaminantes que podrían darse en el entorno y en el interior del producto. Por lo general, se considera que el entorno interior del producto es el mismo que el exterior. Los productos deben utilizarse exclusivamente en el entorno para el que se han indicado.

- Grado de contaminación 1. Sin contaminación o únicamente con contaminación seca, no conductiva. Los productos incluidos en esta categoría se encuentran, por lo general, encapsulados o sellados herméticamente, o ubicados en espacios limpios.
- Grado de contaminación 2. Por lo general, únicamente contaminación seca y no conductiva. De forma esporádica puede producirse una conductividad temporal debido a la condensación. Por lo general, es típico de los ambientes de oficina o domésticos. La condensación temporal se produce sólo cuando el producto está fuera de servicio.
- Grado de contaminación 3. Contaminación conductiva o bien, contaminación seca y no conductiva que se transforma en conductiva debido a la condensación. Propia de lugares cubiertos en los que no se controla la temperatura ni la humedad. La zona está protegida de la luz solar, la lluvia o el viento directos.

- Grado de contaminación 4. Contaminación que produce una conductividad persistente debida al polvo conductivo, la lluvia o la nieve. Habitual en exteriores.

Grado de polución

Grado de polución 2 (tal como se define en la norma IEC 61010-1). Nota: apto sólo para uso en interiores.

Descripciones de categorías de instalaciones (sobretensión)

Los terminales de este producto pueden presentar diferentes categorías de instalación (sobretensión). Las categorías de instalación son:

- Categoría de medida IV. Para medidas realizadas en la fuente de la instalación de baja tensión.
- Categoría de medida III. Para medidas realizadas en la instalación del edificio.
- Categoría de medida II. Para medidas que se toman en circuitos directamente conectados a instalaciones de baja tensión.
- Categoría de medida I. Para medidas que se realizan en circuitos no directamente conectados a la red eléctrica.

Categoría de sobretensión

Categoría de sobretensión II (tal como se define en la norma IEC 61010-1)

Consideraciones medioambientales

En esta sección se ofrece información sobre el impacto medioambiental del producto.

Manipulación por caducidad del producto

Respete las siguientes directrices a la hora de reciclar un instrumento o componente:

Reciclaje del equipo. Para fabricar este equipo, fue necesario extraer y usar recursos naturales. El equipo puede contener sustancias que podrían resultar perjudiciales para el medio ambiente o la salud si no se manipulan correctamente al final de la vida útil del producto. Para evitar la liberación de dichas sustancias al medio ambiente, así como para minimizar el uso de recursos naturales, le animamos a reciclar este producto mediante un sistema apropiado que asegure la adecuada reutilización o reciclado de la mayoría de los materiales.



Este símbolo indica que este producto cumple con los requisitos aplicables de la Unión Europea según las Directivas 2002/96/CE y 2006/96/EC sobre desecho de equipos eléctricos y electrónicos (WEEE) y baterías. Para obtener información sobre opciones de reciclado, consulte la sección Support/Service del sitio Web de Tektronix (www.tektronix.com).

Notificación acerca del mercurio. Este producto utiliza una lámpara de retroiluminación de la pantalla LCD que contiene mercurio. La eliminación puede estar regulada debido a consideraciones medioambientales. Póngase en contacto con sus autoridades locales o, en los Estados Unidos, con la página web de E-cycling Central (www.eiae.org) para obtener información sobre eliminación o reciclado.

Restricción de sustancias peligrosas

Este producto ha sido clasificado como equipo de monitorización y control, y está fuera del ámbito de la Directiva 2002/95/CE sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.

Prefacio

Este manual describe el proceso de instalación y el funcionamiento de los siguientes osciloscopios:

DPO2024

DPO2014

DPO2012

MSO2024

MSO2014

MSO2012

Características principales

Los osciloscopios de las series DPO2000 y MSO2000 pueden ayudar a verificar, depurar y caracterizar diseños electrónicos. Entre las principales características cabe destacar:

- 200 MHz y 100 MHz de ancho de banda
- Modelos de 2 y 4 canales
- Velocidades de muestreo de hasta 1 gigamuestra por segundo (GS/s) en todos los canales analógicos
- 1 M puntos de longitud de registro en todos los canales
- Velocidad de captura de 5.000 formas de onda/segundo
- Disparos en serie y análisis I²C, SPI, CAN, LIN, RS-232, RS-422, RS-485 y UART (con el módulo de aplicación y el modelo de osciloscopio apropiados)
- Controles de Wave Inspector para gestionar longitudes de registros largos con opciones para ampliar y recorrer, ejecutar y parar, y buscar y marcar
- Gran pantalla panorámica a color WQVGA de 178 mm (7 pulg.)
- Ligero y de pequeño tamaño, de 140 mm de profundidad y 3,6 kg de peso
- FilterVu proporciona un filtro de paso bajo variable para bloquear el ruido no deseado mientras se muestran los eventos de alta frecuencia.
- Puerto de la unidad USB flash para almacenar los resultados de las mediciones de forma rápida y sencilla
- Impresión directa a cualquier impresora PictBridge compatible
- Puerto Ethernet para la programación remota con el módulo de conectividad opcional
- Puerto de salida de vídeo (Video Out) para mostrar la pantalla del osciloscopio en un monitor externo con el módulo de conectividad opcional
- Puerto para dispositivos con USB 2.0 que permite controlar el osciloscopio directamente mediante el ordenador, utilizando el protocolo USBTMC
- Software de documentación de OpenChoice para transferir de forma sencilla capturas y datos de forma de onda a un ordenador
- Software de productividad y análisis LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition de National Instruments
- Visualización remota y control con e*Scope
- Control remoto con conectividad VISA
- La interfaz TekVPI Versatile Probe es compatible con las sondas activas, diferenciales y actuales para unidades y escalados automáticos

La serie MSO2000 de osciloscopios de señal mixta ofrece también:

- 16 canales digitales
- Disparo y análisis por bus paralelo
- Conexión sencilla al dispositivo sometido a prueba mediante el cómodo diseño de la sonda digital P6316

Convenciones utilizadas en este manual

En este manual se utilizan los siguientes iconos.

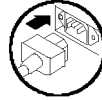
Paso de secuencia



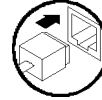
Alimentación del panel frontal



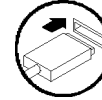
Alimentación



Red



USB



Instalación

Procedimientos previos a la instalación

Extraiga el osciloscopio del embalaje y compruebe que ha recibido todos los elementos identificados como accesorios estándar. Las siguientes páginas muestran las sondas y los accesorios recomendados, las opciones para los instrumentos y las actualizaciones. Visite la página Web de Tektronix (www.tektronix.com) para obtener la información más actualizada.

Accesorios estándar

Accesorio	Descripción	Número de referencia Tektronix
<i>Manual del usuario de los osciloscopios de la serie DPO2000 y MSO2000</i>	Inglés (Opción L0)	071-2319-XX
	Francés (Opción L1)	071-2320-XX
	Italiano (Opción L2)	071-2321-XX
	Alemán (Opción L3)	071-2322-XX
	Español (Opción L4)	071-2323-XX
	Japonés (Opción L5)	071-2324-XX
	Portugués (Opción L6)	071-2325-XX
	Chino simplificado (Opción L7)	071-2326-XX
	Chino tradicional (Opción L8)	071-2327-XX
	Coreano (Opción L9)	071-2328-XX
	Ruso (Opción L10)	071-2329-XX
<i>CD de Explorador de documentación de los osciloscopios de las series DPO2000 y MSO2000</i>	Versiones electrónicas de los documentos, incluyendo el Manual del programador y la Referencia técnica.	063-4118-XX
<i>CD de NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition y Tektronix OpenChoice Desktop PC Communications</i>	Software de productividad, análisis y documentación	063-3967-XX
Certificado de calibración que documenta la trazabilidad a institutos nacionales de metrología y el registro del sistema de calidad ISO9001.		—
Superposición del panel frontal	Francés (Opción L1)	335-2020-00
	Italiano (Opción L2)	335-2021-00
	Alemán (Opción L3)	335-2022-00
	Español (Opción L4)	335-2023-00
	Japonés (Opción L5)	335-2024-00
	Portugués (Opción L6)	335-2025-00
	Chino simplificado (Opción L7)	335-2026-00
	Chino tradicional (Opción L8)	335-2027-00
	Coreano (Opción L9)	335-2028-00
		Ruso (Opción L10)

Accesorios estándar (cont.)

Accesorio	Descripción	Número de referencia Tektronix
Para las series DPO2000 y MSO2000: sondas	Una sonda pasiva 1X/10X de 200 MHz por canal	P2221
Para la serie MSO2000: sonda digital	Una sonda digital de 16 canales	P6316
Para la serie MSO2000: bolsa para accesorios	Bolsa que se fija al asa para transportar las sondas y otros accesorios	016-2008-00
Garantía de tres años	Para obtener información, consulte la garantía que aparece en la cubierta de este manual.	—
Cable de alimentación	Norteamérica (Opción A0)	161-0348-00
	Europeo universal (Opción A1)	161-0343-00
	Reino Unido (Opción A2)	161-0344-00
	Australia (Opción A3)	161-0346-00
	Suiza (Opción A5)	161-0347-00
	Japón (Opción A6)	161-0342-00
	China (Opción A10)	161-0341-00
	India (Opción A11)	161-0349-00
	Sin cable de alimentación o adaptador de CA (Opción A99)	—

Accesorios opcionales

Accesorio	Descripción	Número de referencia Tektronix
DPO2EMBD	El módulo de disparo serie imbricado y análisis permite disparar en la información de nivel de paquete en buses de serie I ² C y SPI, así como vistas del bus, decodificación del bus, herramientas de búsqueda y tablas de decodificación de paquetes con información del estampado de tiempos.	DPO2EMBD
DPO2AUTO	El módulo de disparo de serie de automoción y análisis permite disparar en la información de nivel de paquete en buses de serie CAN y LIN, así como vistas del bus, decodificación del bus, herramientas de búsqueda y tablas de decodificación de paquetes con información del estampado de tiempos.	DPO2AUTO
DPO2COMP	El módulo de disparo y análisis por ordenador permite el disparo en buses serie RS-232, RS-422, RS-485 y UART, herramientas de búsqueda, vistas del bus, decodificación del bus en formato hexadecimal, binario y ASCII, y tablas de decodificación de paquetes con información del estampado de tiempos.	DPO2COMP
DPO2CONN	El módulo de conectividad proporciona un puerto Ethernet para la programación remota y un puerto de salida de vídeo (Video Out) para mostrar la pantalla del osciloscopio en un monitor externo.	DPO2CONN
NEX-HD2HEADER	Adaptador que dirige los canales desde un conector Mictor a pins de cabecera de 0,1 pulgada	NEX-HD2HEADER
TPA-BNC	Adaptador de TekVPI a TekProbe II BNC	TPA-BNC
Adaptador de alimentación externo de TekVPI	Proporciona alimentación externa a una sonda TekVPI.	119-7465-XX
Alineación del generador de pulsos	Alinea el generador de pulsos y la fuente de señal con la interfaz del osciloscopio TekVPI.	TEK-DPG
Accesorio de calibración y alineación de la medida del encendido	Convierte la salida del generador de pulsos TEK-DPG en una serie de conexiones de puntos de prueba.	067-1686-00
Adaptador TEK-USB-488	Adaptador de GPIB a USB	TEK-USB-488
Kit de montaje en bastidor	Añade corchetes de montaje en bastidor	RMD2000
Estuche blando para transporte	Estuche para llevar un osciloscopio	ACD2000
Estuche rígido para transporte	Estuche rígido de viaje. Necesita el estuche blando para transporte (ACD2000).	HCTEK4321

Accesorios opcionales (cont.)

Accesorio	Descripción	Número de referencia Tektronix
<i>Manual de servicio de los osciloscopios de las series DPO2000 y MSO2000</i>	Proporciona información sobre servicio de los osciloscopios de las series DPO2000 y MSO2000.	071-2331-XX
<i>Instalación de los módulos de aplicación de los osciloscopios de las series DPO2000 y MSO2000</i>	Describe cómo instalar los módulos de aplicación de los osciloscopios de las series DPO2000 y MSO2000.	071-2330-XX

Los osciloscopios de las series DPO2000 y MSO2000 trabajan con varias sondas opcionales. (Consulte la página 8, *Conexión de sondas.*) Visite la página Web de Tektronix (www.tektronix.com) para obtener la información más actualizada.

Documentación relacionada

Accesorio	Descripción	Número de referencia Tektronix
<i>Manual del programador de los osciloscopios de la serie DPO2000 y MSO2000</i>	Describe los comandos para controlar de manera remota el osciloscopio; está disponible electrónicamente en el CD de Explorador de documentación o mediante descarga en www.tektronix.com/manuals	077-0097-XX
<i>Manual de referencia técnica de los osciloscopios de las series DPO2000 y MSO2000</i>	Describe el procedimiento para verificar el rendimiento y las especificaciones del osciloscopio; está disponible electrónicamente en el CD de Explorador de documentación o mediante descarga en www.tektronix.com/manuals	077-0096-XX

Consideraciones de funcionamiento

Osciloscopios de las series DPO2000 y MSO2000

Tensión de entrada de la fuente de alimentación: de 100 V hasta 240 V \pm 10%

Frecuencia de alimentación de entrada de la fuente de alimentación:
50/60 Hz de 100 V a 240 V
400 Hz a 115 V

Consumo de energía: 80 W máximo

Peso: 3,6 kg, osciloscopio independiente

Altura, incluyendo las patas pero no el asa:
175 mm (6.885 pulg.)

Ancho: 377 mm (14,85 pulg.)

Fondo: desde las patas hasta la parte frontal del mando: 134 mm (5,3 pulg.)

Fondo: desde las patas hasta la parte frontal de la cubierta delantera: 139 mm (5,47 pulg.)

Espacio libre: 50 mm (2 pulg.)

Voltaje de entrada (entre la señal y la referencia):

300 V_{RMS} CAT II

Categoría de instalación II. Para medidas que se toman en circuitos directamente conectados a instalaciones de baja tensión.

Temperatura:

En funcionamiento: de +0 °C hasta +50 °C

No funcionamiento: de -20 °C hasta +60 °C



Serie DPO2000



Serie MSO2000

Humedad:

En funcionamiento: Alta: de 40 °C hasta 50 °C, de un 10% hasta un 60% HR

En funcionamiento: Baja: de 0 °C hasta 40 °C, de un 10 hasta un 90% HR

No funcionamiento: Alta: de 40 °C hasta 60 °C, de un 5 hasta un 60% HR

No funcionamiento: Baja: de 0 °C hasta 40 °C, de un 5 hasta un 90% HR

Altitud:

En funcionamiento: 3.000 m (9.842 pies)

Altitud en no funcionamiento: 12.000 m (39.370 pies)

Vibración aleatoria:

En funcionamiento: 0,31 G_{RMS}, 5 – 500 Hz, 10 minutos por eje, 3 ejes (30 minutos en total)

No funcionamiento: 2,46 G_{RMS}, 5 – 500 Hz, 10 minutos por eje, 3 ejes (30 minutos en total)

Grado de polución: 2, uso en interiores únicamente



PRECAUCIÓN. Para asegurar que el osciloscopio cuenta con una refrigeración adecuada, mantenga la parte inferior, ambos lados y la parte trasera del mismo libres de obstáculos.

Sonda pasiva P2221

Voltaje de entrada (entre la señal y la referencia):

300 V_{RMS} CAT II

Categoría de instalación II. Para medidas que se toman en circuitos directamente conectados a instalaciones de baja tensión.

Temperatura:

En funcionamiento: 0°C a +50°C (+32°F a +122°F)

No funcionamiento: -55°C a +75°C (-67°F a +167°F)

Grado de polución: 2, uso en interiores únicamente

Humedad: 10% a 95% HR

Osciloscopio de la serie MSO2000 con una sonda digital P6316

Precisión de umbral: $\pm(100 \text{ mV} + 3\% \text{ de umbral})$

Rango de umbral: de $\pm 20 \text{ V}$

Señal de entrada máxima no destructiva para la sonda: $\pm 40 \text{ V}$

Mínima amplitud de señal: 500 mV de pico a pico

Resistencia de entrada: 101 k Ω

Capacidad de entrada: 8 pF

Temperatura:

En funcionamiento: 0°C a +50°C (+32°F a +122°F)

No funcionamiento: de -40 °C hasta +71 °C (de -40 °F hasta +160 °F)

Altitud:

En funcionamiento: 3.000 m (9.843 pies) máximo

No funcionamiento: 12.000 m (39.370 pies) máximo

Grado de polución: 2, utilización en interiores únicamente

Humedad:

5% a 95% de humedad relativa

Limpieza

Inspeccione el instrumento y las sondas con la frecuencia que requieran las condiciones en que se usen. Para limpiar la superficie exterior, siga estos pasos:

1. Quite el polvo de la parte exterior del instrumento y las sondas con un paño que no suelte pelusa. Tenga cuidado de no arañar el filtro transparente de cristal de la pantalla.
2. Utilice un paño suave humedecido en agua para limpiar el instrumento. Utilice una solución acuosa de alcohol isopropílico al 75% para conseguir una limpieza más eficaz.



PRECAUCIÓN. Para evitar daños en la superficie del instrumento o las sondas, no utilice agentes de limpieza abrasivos o químicos.

Conexión de sondas

El osciloscopio es compatible con sondas con los siguientes elementos:

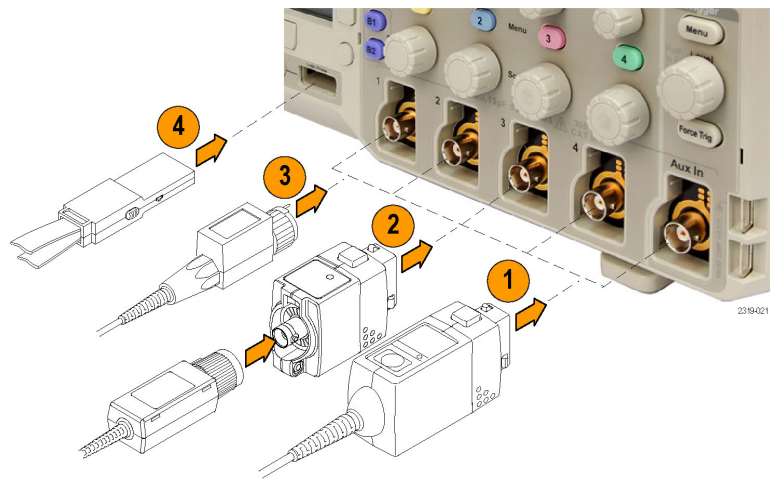
1. Interfaz Versatile Probe de Tektronix (TekVPI)

Estas sondas permiten la comunicación bidireccional con el osciloscopio mediante menú en pantalla y de manera remota mediante un soporte programable. El control remoto es útil en aplicaciones como ATE (entorno de prueba automatizado) en las que se desea que el sistema preestablezca los parámetros de la sonda.

2. Adaptador TPA-BNC

El adaptador TPA-BNC permite utilizar las posibilidades de la sonda Tek Probe II como, por ejemplo, proporcionar energía a la sonda y transferir información al osciloscopio sobre escalado y unidades.

NOTA. Para utilizar una sonda TekVPI y un adaptador TPA-BNC, conecte un adaptador de alimentación externa TekVPI (número de pieza Tektronix 119-7465-XX) al conector del panel lateral **Probe Power** (Energía de sonda).



3. Interfaces BNC normales

Algunas de las sondas utilizan las posibilidades de TekProbe para transferir la señal de forma de onda y el escalado al osciloscopio. Otras sólo transfieren la señal y no hay ninguna otra comunicación.

4. Interfaz de sonda digital (sólo serie MSO2000)

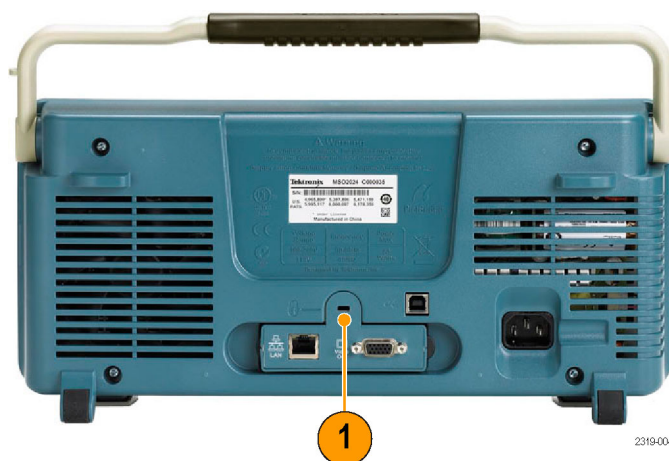
La sonda P6316 proporciona 16 canales de información (estado activado o desactivado) digital.

Para obtener más información acerca de todas las sondas disponibles que se pueden utilizar con los osciloscopios de las series DPO2000 y MSO2000, visite www.tektronix.com.

Asegurar el osciloscopio

1. Utilice un cierre de seguridad de estilo estándar de ordenador portátil para mantener el osciloscopio a buen recaudo.

En esta fotografía, también se muestra el módulo DPO2CONN opcional instalado. El módulo proporciona un puerto Ethernet y un puerto de salida de vídeo (Video Out) para los osciloscopios.



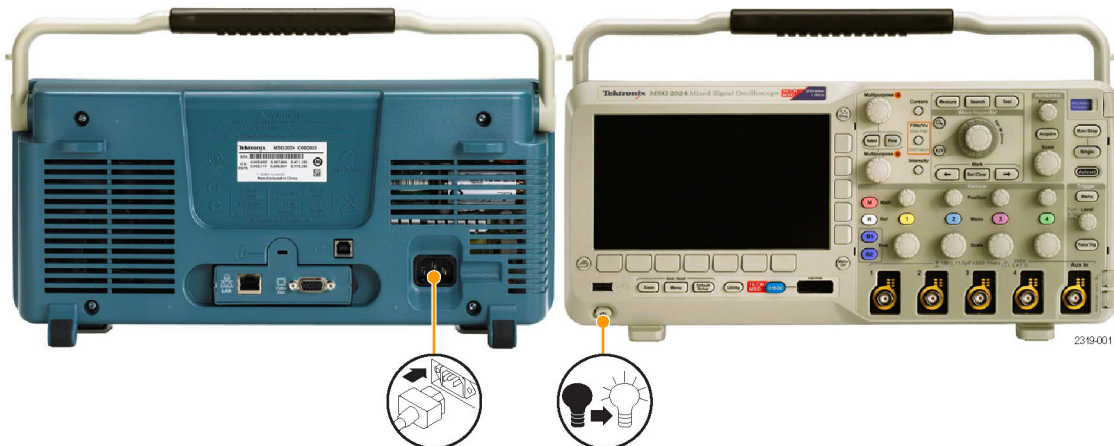
Encendido del osciloscopio

Conexión a tierra del osciloscopio y de usted

Antes de apretar el interruptor de alimentación, se debe conectar el osciloscopio a un punto de referencia eléctricamente neutral, como la conexión a tierra. Para ello, habrá que enchufar el cable de alimentación con tres clavijas en un enchufe que tenga conexión a tierra.

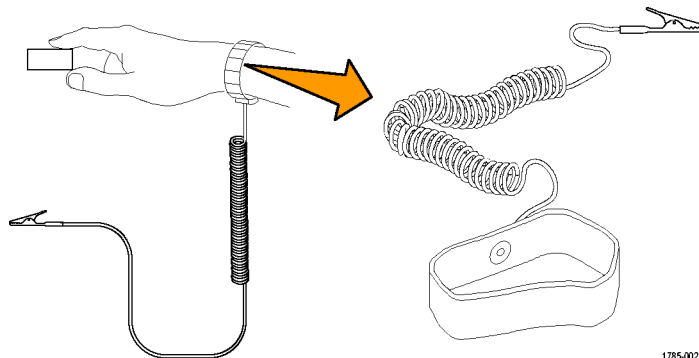
Es necesario conectar el osciloscopio a tierra por motivos de seguridad y para obtener mediciones precisas. El osciloscopio ha de compartir la misma conexión a tierra que los circuitos que se vayan a probar.

Para conectar el cable de alimentación y encender el osciloscopio:



Sugerencias

Si se va a trabajar con componentes sensibles a la electricidad estática, conéctese a tierra. La electricidad estática que se acumula en su cuerpo puede dañar estos componentes. Llevar una muñequera de conexión a tierra envía de manera segura las cargas estáticas de su cuerpo hacia la conexión a tierra.



Apagado del osciloscopio

Para apagar el osciloscopio y desenchufar el cable de alimentación:



Revisión funcional

Realice esta rápida prueba para verificar que el osciloscopio funciona correctamente.

1. Conecte el cable de alimentación del osciloscopio como se describe en *Encendido del osciloscopio*. (Consulte la página 10.)
2. Encienda el osciloscopio.



3. Conecte la punta de la sonda P2221 y el cable de referencia a los conectores **PROBE COMP** (COMP SONDA) en el osciloscopio.



4. Pulse **Default Setup**.



5. Pulse **Autoconfigurar**. La pantalla debería mostrar ahora una onda cuadrada, aproximadamente 5 V a 1 kHz.



NOTA. Para conseguir un mejor rendimiento, se recomienda establecer la escala vertical en 1 V.

Si la señal aparece pero es deforme, siga los procedimientos para compensar la sonda. (Consulte la página 12.)

Si no aparece ninguna señal, vuelva a seguir el procedimiento. Si esto no soluciona la situación, remita el osciloscopio al personal de mantenimiento cualificado para que lo reparen.

Compensación de una sonda pasiva de voltaje

Siempre que conecte una sonda pasiva por primera vez a cualquier canal de entrada, ha de compensar la sonda para ajustarla al correspondiente canal de entrada del osciloscopio.

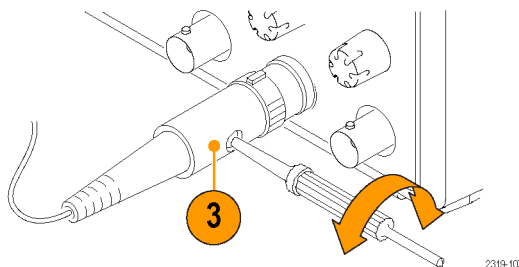
Para compensar de manera adecuada la sonda pasiva:

1. Lleve a cabo los pasos de la prueba funcional. (Consulte la página 11.)

2. Compruebe el aspecto de la forma de onda mostrada para determinar si su sonda está compensada de manera adecuada.

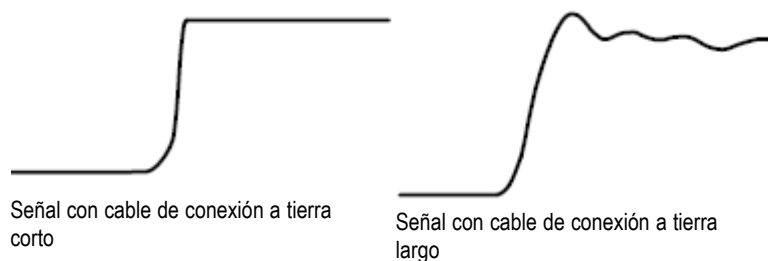


3. Si es necesario, ajuste la sonda. Repita esta operación según sea necesario.



Sugerencias

Utilice el terminal de tierra y la ruta de señal más cortos posibles para minimizar las oscilaciones y la distorsión provocadas por la sonda en la señal medida.



Prueba gratuita de módulo de aplicación

Hay disponible una prueba gratuita durante 30 días para todos los módulos de aplicación no instalados en el osciloscopio. El período de prueba comienza cuando se enciende el osciloscopio por primera vez.

Transcurridos 30 días, debe comprar el módulo si desea seguir utilizando la aplicación. Para ver la fecha en la que caduca el período de prueba gratuita, pulse el botón **Utility** del panel frontal, pulse el botón de bisele inferior **Página de utilidades**, use el mando multiuso **a** para seleccionar **Config** y pulse el botón de bisele inferior **Sobre**.

Instalación de un módulo de aplicación



PRECAUCIÓN. Para evitar daños al osciloscopio o al módulo de aplicaciones, tenga en cuenta las precauciones contra las descargas electrostáticas. (Consulte la página 10, Encendido del osciloscopio.)

Apague el osciloscopio cuando esté quitando o poniendo un módulo de aplicación.

(Consulte la página 11, Apagado del osciloscopio.)

Existen aplicaciones que amplían las posibilidades del osciloscopio. Puede instalar uno o dos módulos de aplicación al mismo tiempo. Un módulo de aplicación puede insertarse en la ranura con una ventana de la esquina superior derecha del panel frontal. Hay otra ranura justo detrás de ésta. Para utilizar esta ranura, instale el módulo con la etiqueta apuntando hacia atrás.

Para obtener más información sobre cómo instalar y probar los módulos de aplicación, consulte el manual de *Instalación de los módulos de aplicación de los osciloscopios de las series DPO2000 y MSO2000*.

NOTA. Si se extrae un módulo de aplicación, las características que proporciona éste ya no estarán disponibles. Para restaurar las características, apague el osciloscopio, vuelva a instalar el módulo y encienda el osciloscopio.

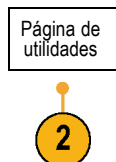
Cambio del idioma de la interfaz de usuario

Cambiar el idioma de la interfaz de usuario del osciloscopio y cambiar las etiquetas de botones del panel frontal mediante una lámina de superposición:

1. Pulse **Utility**.



2. Pulse **Página de utilidades**.



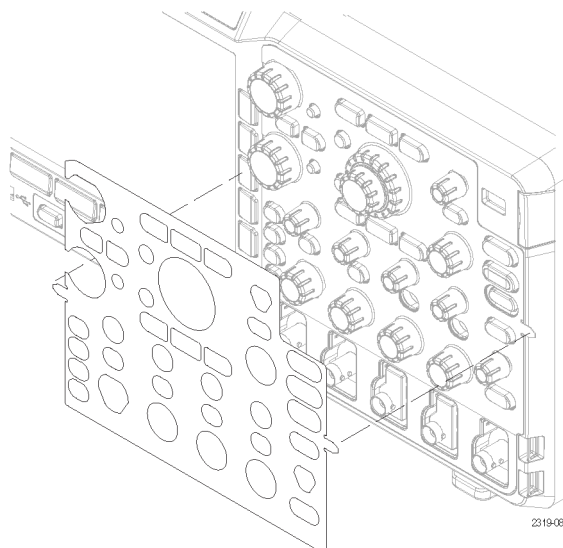
3. Gire el mando multiuso **a** y seleccione **Config**.
4. Pulse **Idioma** en el menú que aparece en el bisel inferior.
5. Gire el mando multiuso **a** y seleccione el idioma deseado. Es posible elegir entre: inglés, francés, alemán, italiano, español, portugués de Brasil, ruso, japonés, coreano, chino simplificado y chino tradicional.

Página de utilidades Config	Idioma Español	Est. fecha y hora	TekSecure Borrar memoria	Sobre		
---------------------------------------	--------------------------	-------------------	-----------------------------	-------	--	--



2319-065

6. Si decide utilizar el idioma inglés, asegúrese de eliminar la superposición de plástico del panel frontal. Si decide utilizar un idioma que no sea inglés, coloque sobre el panel frontal la superposición de plástico del idioma que ha elegido, para poder ver así las etiquetas en ese idioma.



2319-082

Cambio de la fecha y la hora

Para ajustar el reloj interno con la fecha y la hora actuales:

1. Pulse **Utility**.



2319-017

2. Pulse **Página de utilidades.**

Página de utilidades



3. Gire el mando multiuso **a** y seleccione **Config.**

Sistema Config	Idioma Español	Est. fecha y hora	TekSecure Borrar memoria	Sobre		
--------------------------	--------------------------	-------------------	-----------------------------	-------	--	--

4. Pulse **Establecer fecha y hora.**



5. Pulse los botones de bisel lateral y utiliza los mandos multiuso **a** y **b** para establecer los valores de **Día**, **Mes**, **Año**, **Hora** y **Minuto**.

Est. fecha y hora	
Pantalla Sólo hora	6
Seleccionar Día	5
Día 3	5

6. Pulse **Pantalla** y gire el mando multiuso **a** para seleccionar **Fecha y hora**, **Sólo fecha**, **Sólo hora** o **Ninguna**.

7. Pulse **Introducir Fecha/Hora.**

Introducir Fecha/Hora **7**

Compensación de paso de señal

La compensación de paso de señal (SPC) corrige inexactitudes de CC provocadas por cambios de temperatura y/o deriva prolongada. Debe realizar la SPC siempre que la temperatura ambiental haya cambiado en más de 10 °C o una vez por semana si utiliza valores verticales de 5 por división o menos. Si no realiza esta operación, el instrumento no cumpliría con los niveles de rendimiento garantizados en dicha configuración de voltios por división.

Para compensar el paso de señal:

1. Caliente el osciloscopio durante al menos 20 minutos. Quite todas las señales de entrada (sondas y cables) de las entradas de los canales. Las señales de entrada con componentes CA afectan de manera negativa a la SPC.



2. Pulse **Utility**.



3. Pulse **Página de utilidades**.

Página de utilidades



4. Gire el mando multiuso **a** y seleccione **Calibración**.

Página de utilidades	Paso señal	De fábrica				
Calibración	OK	OK				

5. Pulse **Paso de señal** en el menú del bisel inferior.



6. Pulse **OK Compensar pasos de señal** en el menú que aparece en el bisel lateral.

OK Compensar pasos de señal



El osciloscopio muestra un mensaje una vez realizada la calibración. Pulse **Menu Off** para eliminar este mensaje.



- Después de la calibración, verifique que el indicador de estado en el menú de bizel inferior muestra **Correcto**.

Página de utilidades Calibración	Paso señal OK	De fábrica OK				
-------------------------------------	------------------	------------------	--	--	--	--

Si no es así, vuelva a calibrar el osciloscopio o remita el instrumento al personal de mantenimiento cualificado para que lo reparen.



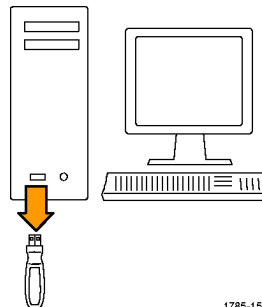
El personal de mantenimiento utiliza las funciones de calibración de fábrica para calibrar las referencias internas de voltaje del osciloscopio usando fuentes externas. Póngase en contacto con la oficina o representante de Tektronix más cercana para obtener ayuda con la calibración de fábrica.

NOTA. La compensación del paso de la señal no incluye la calibración de la punta de la sonda. (Consulte la página 12, Compensación de una sonda pasiva de voltaje.)

Actualización del firmware

Para actualizar el firmware del osciloscopio:

- Abra un navegador Web y acceda a www.tektronix.com/software. Utilice la herramienta de búsqueda de software. Descargue en su ordenador el firmware más reciente para su osciloscopio.



Descomprima los archivos y copie el archivo firmware.img en la carpeta raíz de una unidad USB flash.

2. Apague el osciloscopio.



3. Inserte la unidad USB flash en el puerto USB del panel frontal del osciloscopio.



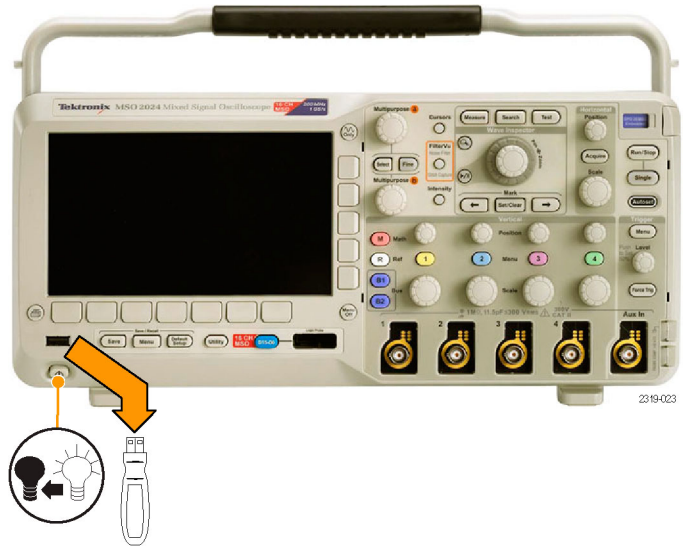
4. Encienda el osciloscopio. El osciloscopio reconoce de manera automática el nuevo firmware y lo instala.

Si el osciloscopio no instala el firmware, vuelva a seguir el procedimiento. Si el problema persiste, pruebe otro modelo de unidad USB flash. Por último, si fuera necesario, póngase en contacto con el personal de mantenimiento cualificado.

NOTA. No apague el osciloscopio ni retire la unidad USB flash hasta que el osciloscopio termine de instalar el firmware.



- 5. Apague el osciloscopio y retire la unidad USB flash.



- 6. Encienda el osciloscopio.



- 7. Pulse **Utility**.



- 8. Pulse **Página de utilidades**.



9. Gire el mando multiuso **a** y seleccione **Config**.

Página de utilidades Config	Idioma Español	Est. fecha y hora	TekSecure Borrar memoria	Sobre		
---------------------------------------	--------------------------	-------------------	-----------------------------	-------	--	--



10. Pulse **Sobre**. El osciloscopio muestra el número de versión del firmware.



11. Confirme que el número de versión coincide con el número del nuevo firmware.

Conexión del osciloscopio a un ordenador

Quizás quiera documentar su trabajo y consultarlo en el futuro. En lugar de guardar imágenes de la pantalla y datos de las formas de onda en una unidad USB flash y generar un informe a posteriori, quizás desee obtener una copia de la imagen o los datos de formas de onda directamente desde un ordenador remoto para analizarlos. Es posible que también quiera controlar un osciloscopio de manera remota desde el ordenador. (Consulte la página 118, *Cómo guardar imágenes de la pantalla.*) (Consulte la página 119, *Guardado y recuperación de datos de forma de onda.*)

Hay dos formas de conectar el osciloscopio a un ordenador: mediante los controladores VISA (Arquitectura de software de instrumentos virtual) y mediante las herramientas e*Scope basadas en Web. Utilice VISA para comunicarse desde el ordenador con el osciloscopio mediante una aplicación de software. Utilice e*Scope para comunicarse con el osciloscopio mediante un navegador Web.

Uso de VISA

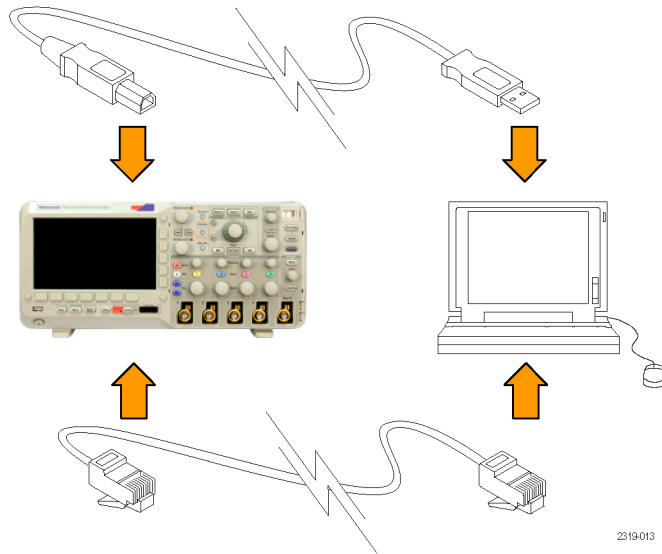
VISA le permite utilizar un ordenador con MS-Windows como sistema operativo para obtener datos del osciloscopio y utilizarlos en un paquete de análisis que se realiza en el ordenador, como Microsoft Excel, National Instruments LabVIEW u otro programa creado por usted. Puede utilizar una conexión común de comunicaciones como USB o Ethernet para conectar el ordenador al osciloscopio.

Para configurar las comunicaciones VISA entre el osciloscopio y un ordenador:

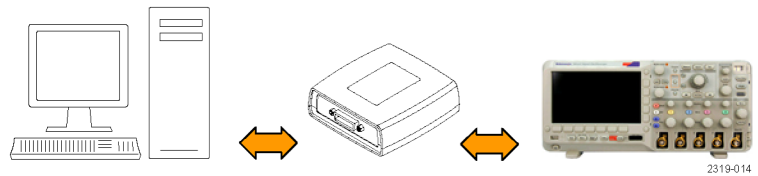
1. Cargue los controladores VISA en el ordenador.
Encontrará los controladores en el CD apropiado que acompaña al osciloscopio o en la página Web de búsqueda de software de Tektronix (www.tektronix.com).

2. Conecte el osciloscopio al ordenador con el respectivo cable USB o Ethernet.

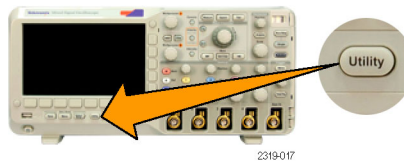
NOTA. Necesita un módulo DPO2CONN para establecer la conexión Ethernet.



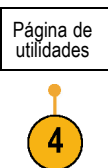
Para establecer comunicación entre el osciloscopio y un sistema GPIB, conecte el osciloscopio al adaptador TEK-USB-488 de GIPB a USB con un cable USB. A continuación, conecte el adaptador al sistema GPIB con un cable GPIB. Apague y encienda el osciloscopio.



3. Pulse **Utility**.



4. Pulse **Página de utilidades**.



5. Gire el mando multiuso **a** y seleccione **E/S**.

Página de utilidades E/S	USB Ordenador	Parámetros de red Ethernet	GPIB 1			
-----------------------------	------------------	-------------------------------	-----------	--	--	--

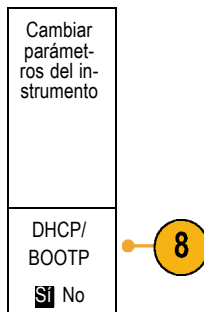
6. Si hay un cable USB conectado entre el osciloscopio y el ordenador, el dispositivo se establecerá automáticamente.

Marque **USB** en el menú de bisel inferior para asegurarse de que está activada esta opción. Si no está activada, pulse **USB** y realice la selección adecuada en el menú de bisel lateral.

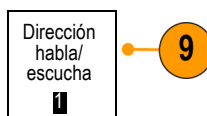


7. Para utilizar Ethernet, pulse **Parámetros de red Ethernet**.

8. En el menú de bisel lateral, si se encuentra en una red Ethernet DHCP y está conectado mediante cable, seleccione DHCP y marque **Sí**. Si está utilizando un cable cruzado, seleccione **No** y añada una dirección TCPIP codificada por hardware.



9. Si está utilizado GPIB, pulse **GPIB**. Escriba la dirección GPIB en el menú de bisel lateral, utilizando el mando multiuso **a**.



Mediante esta opción se configurará la dirección GPIB en un adaptador TEK-USB-488 conectado.

10. Ejecute la aplicación en el ordenador.



Sugerencias

- Los CD que acompañan al osciloscopio incluyen una amplia variedad de herramientas de software basadas en Windows diseñadas para asegurar una conectividad eficiente entre el osciloscopio y el ordenador. Hay barras de herramientas que mejoran la conectividad con Microsoft Excel y Word. Además, existe un programa de adquisición independiente denominado OpenChoice Desktop.

Puerto Host USB

Utilice el puerto host USB 2.0 del panel frontal para las unidades USB flash y los teclados.



Puerto USB para dispositivos

Utilice el puerto USB 2.0 para dispositivos del panel posterior para los ordenadores o las impresoras PictBridge.



Utilización de e*Scope

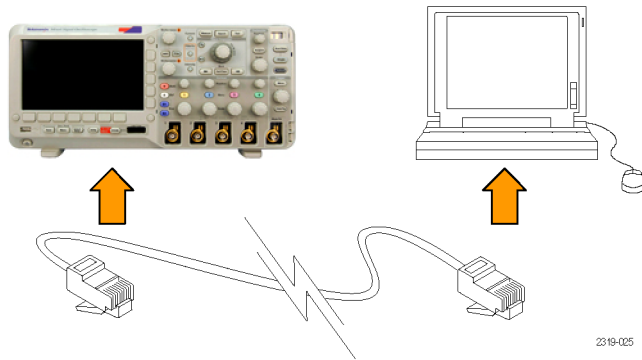
e*Scope facilita el acceso a cualquier osciloscopio de las series DPO2000 o MSO2000 conectado a Internet desde un navegador de una estación de trabajo, un PC o un ordenador portátil. Sin importar donde se encuentre, el osciloscopio ahora está a la misma distancia que el explorador más próximo.

Para configurar las comunicaciones de e*Scope entre el osciloscopio y un navegador Web que se ejecuta en un ordenador remoto.

1. Conecte el osciloscopio a la red de ordenadores con el cable Ethernet adecuado.

NOTA. Necesita un módulo DPO2CONN para establecer la conexión Ethernet.

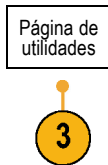
Si desea conectar directamente al ordenador, necesita un cable Ethernet cruzado. Si desea conectar a una red o a un concentrador, necesita un cable Ethernet directo.



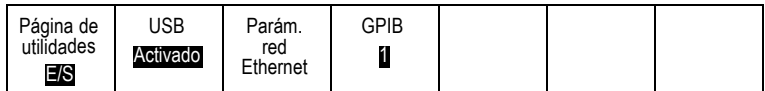
2. Pulse **Utility**.



3. Pulse **Página de utilidades**.



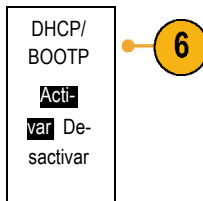
4. Gire el mando multiuso **a** y seleccione **E/S**.



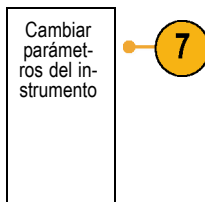
5. Pulse **Parámetros de red Ethernet**.



6. En el menú de bisel lateral, si se encuentra en una red Ethernet DHCP y utiliza direccionamiento dinámico, seleccione DHCP y marque **Activar**. Si utiliza direccionamiento estático, seleccione **Desactivar**.



7. Pulse **Cambiar parámetros del instrumento**. Si está utilizando DHCP, tenga en cuenta la dirección Ethernet y el nombre del instrumento. Si utiliza direccionamiento estático, escriba la dirección Ethernet que va a utilizar.



NOTA. *Dependiendo del tipo y de la velocidad de la red a la que está conectado el osciloscopio, es posible que no vea la actualización del campo DHCP/BOOTP inmediatamente después de pulsar el botón DHCP/BOOTP. Es posible que tarde algunos segundos en actualizarse.*

8. Inicie el navegador en el ordenador remoto. En la barra de direcciones del navegador, escriba la dirección IP o, si DHCP está **Activado** en el osciloscopio, simplemente escriba el nombre del instrumento.
Ahora debería ver la pantalla e*Scope, mostrando la pantalla del osciloscopio, en el navegador Web. Si e*Scope no funciona, vuelva a seguir el procedimiento. Si sigue sin funcionar, póngase en contacto con personal de mantenimiento cualificado.

Conexión de un teclado USB al osciloscopio

Puede conectar un teclado USB a un puerto host USB en los paneles posterior o frontal del osciloscopio. El osciloscopio detectará el teclado, incluso si se conecta con el osciloscopio encendido. (Consulte la página 42, *Etiquetado de canales y buses*.)

Familiarizarse con el osciloscopio

Controles y menú del panel frontal

El panel frontal tiene una serie de botones y controles para las funciones de uso más frecuente. Utilice los botones de los menús para acceder a funciones más especializadas.

Uso del menú del sistema

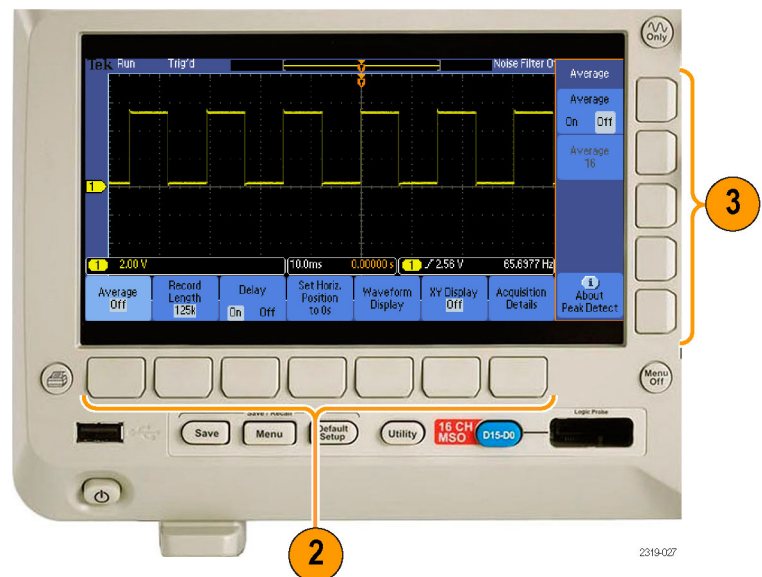
Para utilizar el menú del sistema:

1. Pulse un botón de menú del panel frontal para mostrar el menú que desee utilizar.



2319-026

2. Pulse un botón de bisel inferior para seleccionar un elemento de menú. Si aparece un menú emergente, gire el mando multus **a** para seleccionar la opción deseada. Si aparece un menú emergente, vuelva a pulsar el botón para seleccionar la opción deseada.



2319-027

3. Pulse un botón de bisele lateral para seleccionar un elemento de menú de bisele lateral.

Si el elemento de menú ofrece más de una opción, pulse el botón de bisele lateral repetidamente para desplazarse por las diversas opciones.

Si aparece un menú emergente, gire el mando multiuso **a** para seleccionar la opción deseada.

4. Para eliminar un menú de bisele lateral, pulse de nuevo el botón de bisele inferior o **Menu Off**.



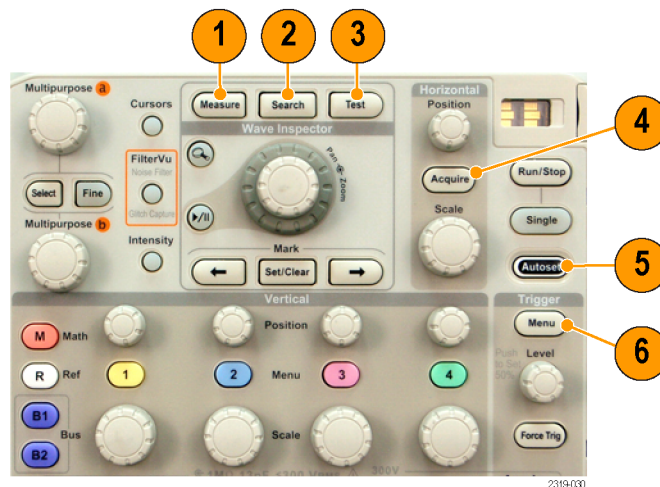
5. Ciertas opciones de menú requieren que se defina un valor numérico para terminar la configuración. Utilice los mandos multiuso superiores e inferiores **a** y **b** para ajustar los valores.
6. Pulse **Fino** para desactivar o activar la capacidad para realizar ajustes pequeños.



Uso de los botones de menú

Los botones de menú tienen muchas funciones en el osciloscopio.

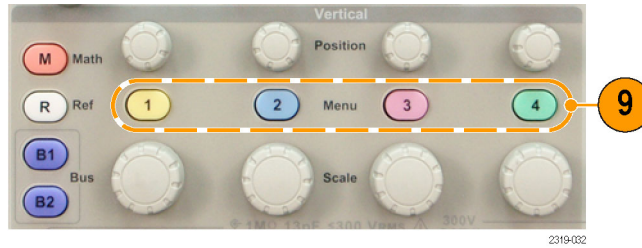
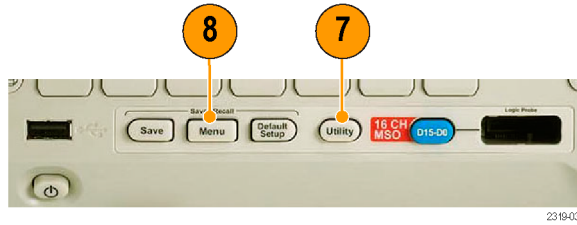
1. **Medidas.** Pulse este botón para realizar mediciones automatizadas en formas de onda o para configurar cursores.
2. **Búsqueda.** Pulse este botón para buscar eventos o criterios definidos por el usuario a través de una adquisición.
3. **Prueba.** Pulse este botón para activar las características de pruebas avanzadas o específicas de cada aplicación.
4. **Adquisición.** Pulse este botón para configurar el modo adquisición y ajustar la longitud del registro.
5. **Autoconfigurar.** Pulse este botón para realizar una configuración automática de los parámetros del osciloscopio.
6. **Menú de disparo.** Pulse este botón para especificar parámetros de disparo.



7. **Utility.** Pulse este botón para activar las funciones de utilidades del sistema, como la selección de idioma o el ajuste de la fecha y la hora.

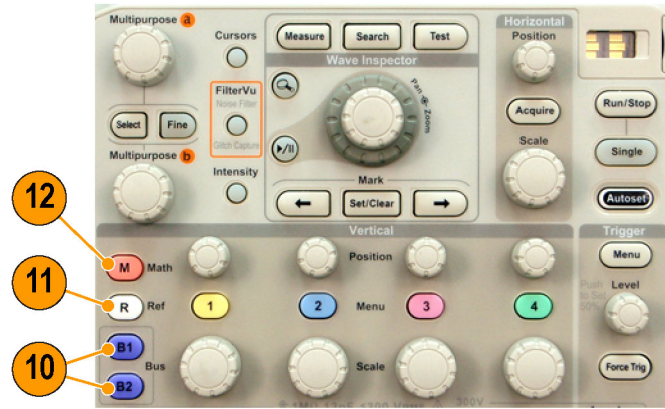
8. **Menú Save / Recall.** Pulse este botón para guardar y recuperar configuraciones, formas de onda e imágenes de pantalla en la memoria interna o una unidad USB flash.

9. **Canal 1, 2, 3 ó 4 Menú.** Pulse este botón para ajustar los parámetros verticales de las formas de onda de entrada y mostrar en la pantalla la forma de onda correspondiente o eliminarla.



10. **B1** o **B2**. Pulse este botón para definir y mostrar un bus serie si tiene las claves adecuadas de aplicación del módulo. El módulo DPO2AUTO admite buses CAN y LIN. El módulo DPO2EMBD admite I²C y SPI. El módulo DPO2COMP admite buses RS-232, RS-422, RS-485 y UART. La compatibilidad con bus paralelo sólo se incluye como estándar en los modelos MSO2000.

Además, pulse el botón **B1** ó **B2** para mostrar en la pantalla el bus correspondiente o eliminarlo.



2319-033

11. **R**. Pulse este botón para gestionar las formas de onda de referencia, incluyendo la visualización en la pantalla de cada forma de onda de referencia o su eliminación.
12. **M**. Pulse este botón para gestionar las formas de onda matemáticas, incluyendo la visualización en la pantalla de cada forma de onda matemática o su eliminación.

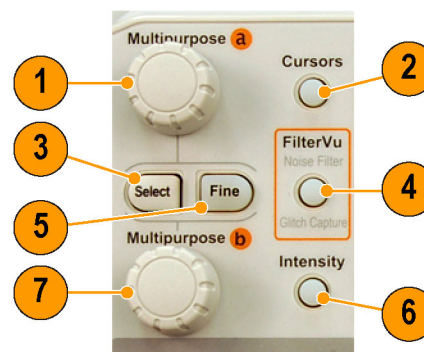
Uso de otros controles

Estos botones y mandos controlan las formas de onda, los cursores y otras entradas de datos.

1. Gire el mando multiuso superior **a**, cuando esté activado, para mover un cursor, establecer un valor de parámetro numérico para un elemento de menú o seleccionar en una lista emergente de opciones. Pulse el botón **Fino** para pasar de ajuste grueso a fino. Los iconos de la pantalla le indican cuándo **a** o **b** están activos.

2. **Cursores**. Pulse este botón una vez para activar los dos cursores verticales. Púlselo de nuevo para activar los dos cursores verticales y los dos horizontales. Púlselo de nuevo para desactivar todos los cursores.

Cuando los cursores están activados, puede activar los mandos multiuso para controlar su posición.



2319-034

- Selección.** Pulse este botón para activar funciones especiales.

Por ejemplo, cuando se utilizan los dos cursores verticales (y no hay ninguno horizontal visible), puede pulsar este botón para ligar o desligar los cursores. Cuando tanto los dos cursores verticales como los dos horizontales son visibles, puede pulsar este botón para activar los cursores verticales o los horizontales.

- FilterVu.** Pulse este botón para filtrar el ruido no deseado de la señal y seguir capturando espurios.

- Fino.** Pulse este botón para pasar de ajuste grueso a fino con los mandos de posición verticales y horizontales, el mando del nivel de disparo y muchas operaciones de los mandos multiuso **a** y **b**.

- Intensidad.** Pulse este botón para activar el mando multiuso **a** para controlar la intensidad de la presentación de las formas de onda y el mando multiuso **b** para controlar la intensidad de la retícula.

- Gire el mando multiuso inferior **b**, cuando esté activado, para mover un cursor o configurar un valor de un parámetro numérico para un elemento del menú. Pulse **Fino** para hacer los ajustes más lentamente.

- Botón de **Ampliación.** Pulse este botón para activar el modo ampliación.

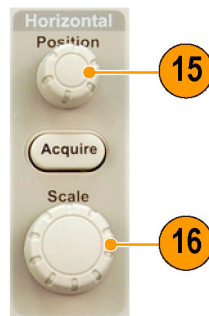
- Recorrido** (mando exterior). Gírelo para desplazar la ventana de ampliación a través de la forma de onda adquirida.

- Ampliación** (mando interno). Gírelo para controlar el factor de ampliación. Si lo gira en sentido de las agujas de reloj, acerca la ampliación. Si lo gira en sentido contrario a las agujas del reloj, reduce la ampliación.

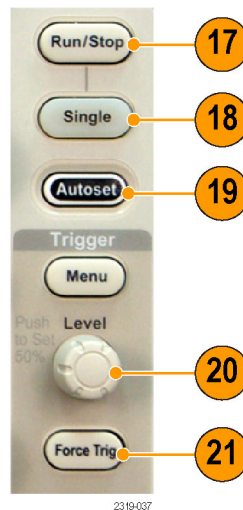


11. Botón **Reproducir-detener**. Pulse este botón para comenzar o detener el desplazamiento automático de una forma de onda. Controle la velocidad y la dirección con el mando de Recorrido.
12. ← **Anterior**. Pulse este botón para volver a la marca de forma de onda anterior.
13. **Est. / borrar marca**. Pulse este botón para establecer o borrar una marca de forma de onda.
14. → **Siguiente**. Pulse este botón para volver a la marca de forma de onda siguiente.

15. **Posición horizontal**. Gírelo para ajustar la ubicación del punto de disparo relativa a las formas de onda adquiridas. Pulse **Fino** para realizar ajustes más pequeños.
16. **Escala horizontal**. Gire este botón para ajustar la escala horizontal (tiempo/división).



17. **Ejecutar/Detener**. Pulse este botón para iniciar o detener las adquisiciones.
18. **Único**. Pulse este botón para hacer una adquisición única.
19. **Autoconfigurar**. Pulse este botón para definir automáticamente los controles vertical, horizontal y de disparo para obtener una presentación útil y estable.
20. **Nivel de disparo**. Gire este botón para ajustar el nivel de disparo.
Pulse el botón de nivel para establecer en 50%. Pulse este el mando Nivel de disparo para establecer rápidamente el nivel de disparo en el punto medio de la forma de onda.



21. Forzar disparo. Pulse este botón para forzar un evento de disparo inmediato.

22. Posición vertical. Gire este botón para ajustar la posición vertical de la correspondiente forma de onda. Pulse **Fino** para realizar ajustes más pequeños.

23. 1, 2, 3, 4. Pulse este botón para mostrar en la pantalla la forma de onda correspondiente o eliminarla de la misma y acceder al menú vertical.

24. Escala vertical. Gire este botón para ajustar el factor de escala vertical de la correspondiente forma de onda (voltios/división).

25. Imprimir. Pulse este botón para imprimir en una impresora PictBridge.

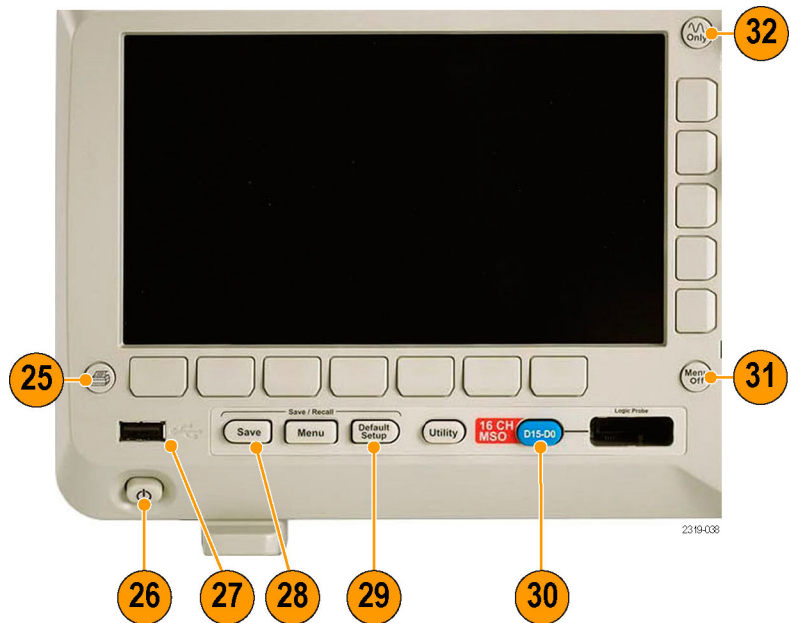
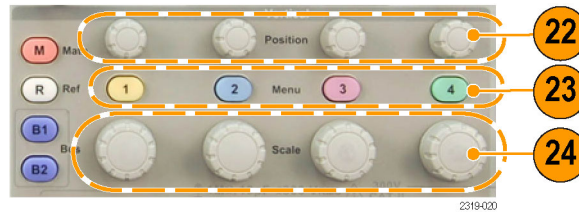
26. Interruptor de alimentación. Pulse este botón para encender o apagar el osciloscopio.

27. Puerto host USB 2.0. Conecte un dispositivo periférico USB al osciloscopio como, por ejemplo, un teclado o una unidad flash.

28. Save. Pulse este botón para guardar información de manera inmediata. Al guardar información con este botón, se utilizan los parámetros definidos en el menú Save / Recall.

29. Default Setup. Pulse este botón para realizar una restauración inmediata de la configuración predeterminada del osciloscopio.

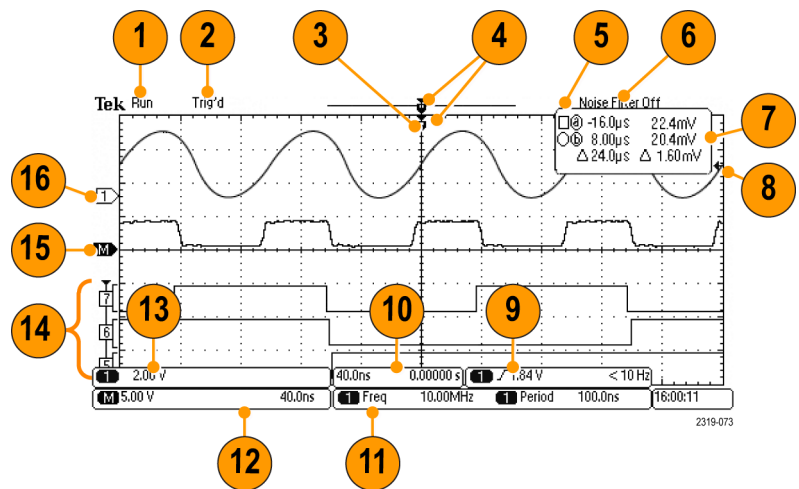
30. D15 - D0. Pulse para mostrar o eliminar los canales digitales en la pantalla y para acceder al menú de configuración de canales digitales (sólo serie MSO2000).



- 31. Menu Off.** Pulse este botón para eliminar un menú que se muestra en la pantalla.
- 32. Sólo forma de onda.** Pulse este botón para eliminar la información de menús y lecturas de la pantalla. De esta forma, el osciloscopio sólo mostrará la forma de onda o bus. Pulse este botón de nuevo para recuperar esta información.

Identificación de los elementos de la pantalla

Los elementos que se muestran a la derecha pueden aparecer en la pantalla. No todos estos elementos son visibles en cualquier momento. Algunas lecturas se salen fuera del área de la retícula cuando se desactivan los menús.

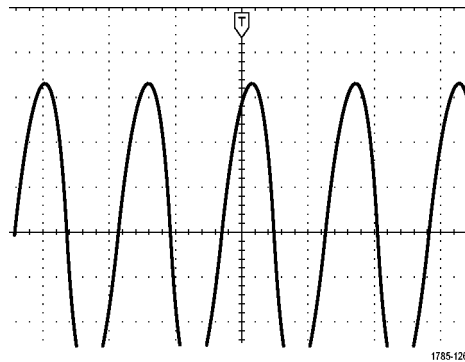


- La lectura de adquisición muestra si ésta se está ejecutando, está detenida o si está activa la presentación preliminar de la adquisición. Los iconos son:
 - Ejecutar: Adquisiciones activadas
 - Detener: Adquisiciones no activadas
 - Desplazamiento: En modo desplazamiento (40 ms por división o más lento)
 - Pres Pr: En este estado, el osciloscopio se detiene o está entre disparos. Puede cambiar la posición horizontal o vertical o la escala para ver aproximadamente cómo será la siguiente adquisición.

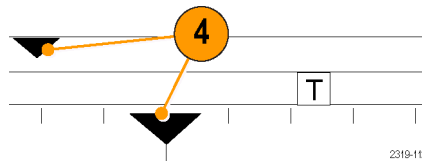
2. La lectura del estado de disparo muestra el estado de disparo. Las condiciones del estado son:

- Disparado: disparado
- Auto: Adquiriendo datos no disparados
- Predisparo: adquiriendo datos de predisparo
- Disp?: en espera de disparo

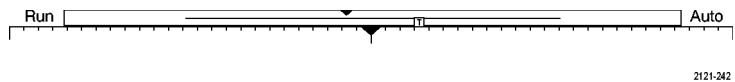
3. El icono de posición de disparo muestra la posición en la que se realizó disparo en la adquisición.



4. El icono de expansión (un triángulo de color naranja) muestra el punto alrededor del cual se expande y contrae la escala horizontal.



5. La vista de registro de forma de onda muestra la ubicación del disparo en relación al registro de la forma de onda. El color de la línea se corresponde con el color de la forma de onda seleccionada.

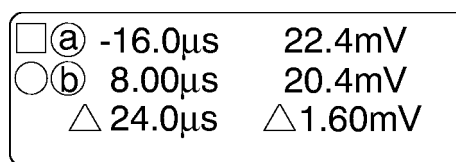


6. El indicador FilterVu muestra si el filtro de paso bajo variable está activo.

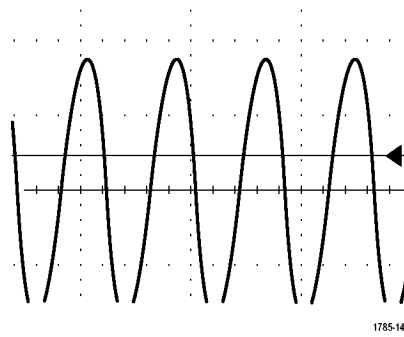
7. La lectura del cursor muestra los valores de la hora, la amplitud y delta (Δ) para cada cursor.

Para las mediciones FFT, muestra la frecuencia y la magnitud.

Para buses serie, la lectura muestra los valores decodificados.

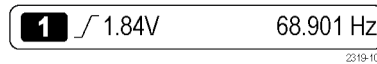


8. El icono de nivel de disparo muestra el nivel de disparo en las formas de onda. El color del icono se corresponde con el color del canal fuente de disparo.



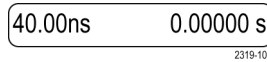
1785-143

9. La lectura del disparo muestra la fuente, la pendiente, el nivel y la frecuencia de un disparo por flanco. Las lecturas de disparos de otros tipos de disparo muestran otros parámetros.



2319-106

10. La lectura de escala/posición horizontal muestra en la línea superior la escala horizontal (ajustar con el mando de **Escala horizontal**).



2319-101

Si **Modo de retardo** está activo, la línea inferior muestra la hora del símbolo T en el icono del punto de expansión (ajustar con el mando de **Posición horizontal**).


Utilice la posición horizontal para insertar retrasos añadidos entre el momento en el que se produce el disparo y el momento en el que realmente guarda los datos. Escriba una hora negativa para capturar más información de predisparo.

Si **Modo de retardo** está desactivado, la línea inferior muestra la ubicación temporal del disparo dentro de la adquisición en forma porcentual.

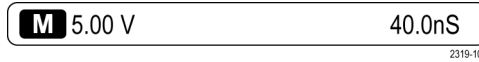
11. Las lecturas de las medidas muestran las medidas seleccionadas. Puede seleccionar un máximo de cuatro medidas para mostrar al mismo tiempo.



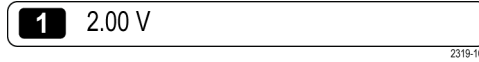
2319-103

Si existe una condición de recorte vertical, aparece un símbolo  en lugar de la medida numérica esperada. Parte de la forma de onda se encuentra por encima o por debajo de la pantalla. Para obtener una medida numérica adecuada, gire los mandos de escala y posición vertical para que aparezca en la pantalla la forma de onda completa.

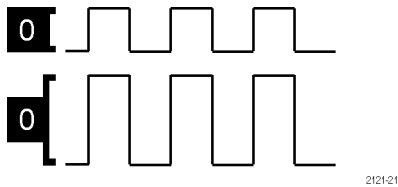
12. Las lecturas auxiliares de forma de onda muestran los factores de escala horizontal o vertical de formas de ondas matemáticas y de referencia.



13. La lectura del canal muestra el factor de escala del canal (por división), el acoplamiento, la inversión y el estado de ancho de banda. Ajustar con el mando de **Escala vertical** y el canal **1, 2, 3 ó 4** menús.



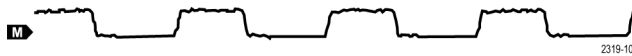
14. Para canales digitales (sólo la serie MSO2000), los indicadores de línea de base etiquetan los canales y señalan a los niveles alto y bajo. Los colores siguen el código de color utilizado en las resistencias. El indicador D0 es negro, el indicador D1 es marrón, el indicador D2 es rojo, etc.



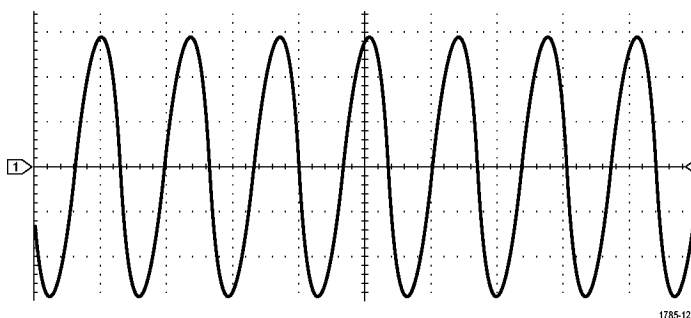
La presentación de buses muestra información de nivel de paquete decodificada para buses serie o para buses paralelo (sólo serie MSO2000). El indicador de bus muestra el número de bus y el tipo de bus.

Aunque no se muestra en la ilustración, la lectura de resolución de temporización muestra la resolución de temporización de los canales digitales. Para ver la lectura, pulse el botón D15–D0 del panel frontal.

15. Para canales matemáticos, el indicador de línea base muestra el nivel de voltaje cero de una forma de onda.

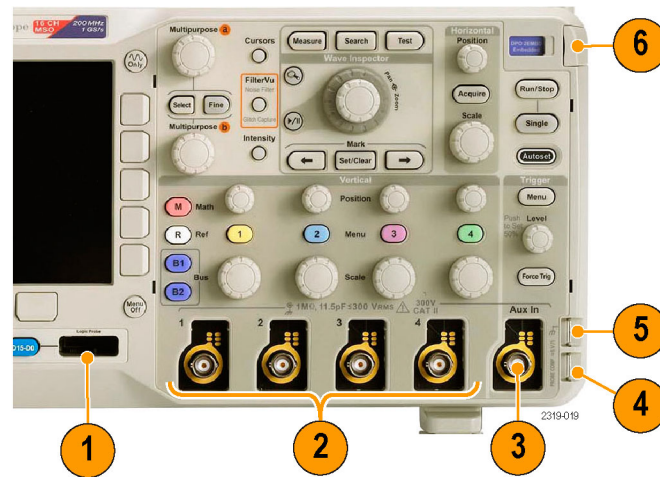


16. Para canales analógicos, el indicador de línea base muestra el nivel de voltaje cero de una forma de onda (se ignora el efecto de desplazamiento). Los colores de los iconos se corresponden con los colores de la forma de onda.



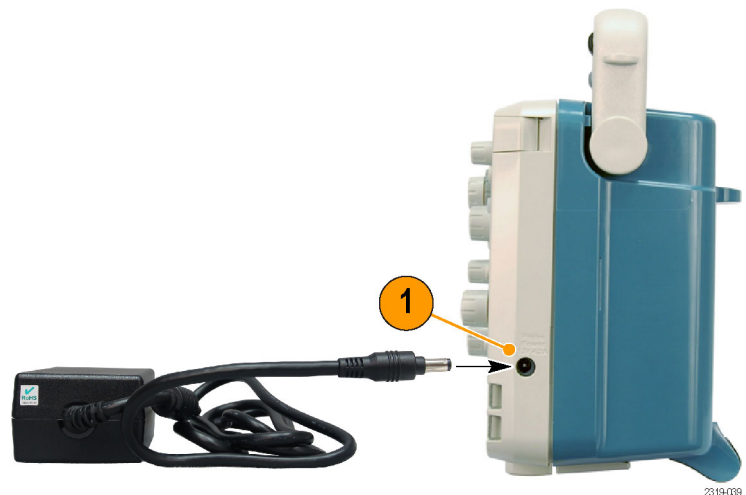
Conectores del panel frontal

1. Conector de sonda digital (sólo serie MSO2000).
2. Canal 1, 2, (3 ó 4). Entradas de canal con interfaz TekVPI Versatile Probe.
3. **Ent. Aux.** El rango de niveles de disparo es ajustable desde +12,5 V hasta -12,5 V.
4. **PROBE COMP** (COMP SONDA). Fuente de señal de onda cuadrada para compensar las sondas.
Voltaje de salida: de 0 V a 5 V
Frecuencia: 1 kHz
5. Tierra.
6. Ranuras de módulo de aplicación.



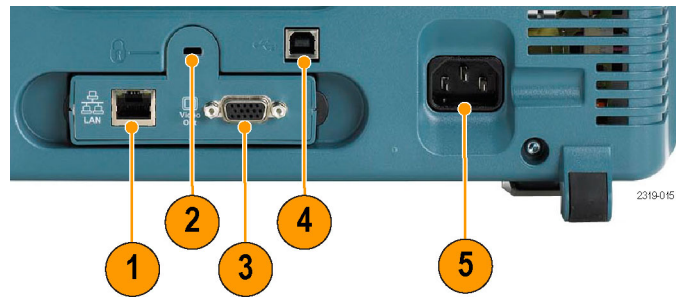
Conector del panel lateral

1. Conector de alimentación externo de TekVPI. Utilice el conector de alimentación externo de TekVPI (número de referencia de Tektronix 119-7465-XX) cuando se necesite alimentación adicional para las sondas TekVPI.



Conectores del panel posterior

1. **LAN.** Utilice el puerto (Ethernet) LAN (conector RJ-45) para conectar el osciloscopio a una red de área local 10/100 de base T. El puerto está disponible en el módulo de conectividad opcional (DPO2CONN).
2. **Bloqueo.** Utilice esta opción para proteger el osciloscopio y el módulo de conectividad opcional.
3. **Video Out.** Utilice el puerto Video Out (DB-15 conector hembra) para mostrar la pantalla del osciloscopio en un monitor o proyector externo. El puerto está disponible en el módulo de conectividad opcional (DPO2CONN).
4. **Puerto USB 2.0 para dispositivos.** Utilice el puerto USB 2.0 de velocidad normal para dispositivos para conectar una impresora PictBridge compatible o controlar el osciloscopio directamente mediante el ordenador utilizando el protocolo USBTMC
5. **Entrada de alimentación.** Se conecta a la línea de alimentación CA con seguridad de tierra integral. (Consulte la página 5, *Consideraciones de funcionamiento.*)



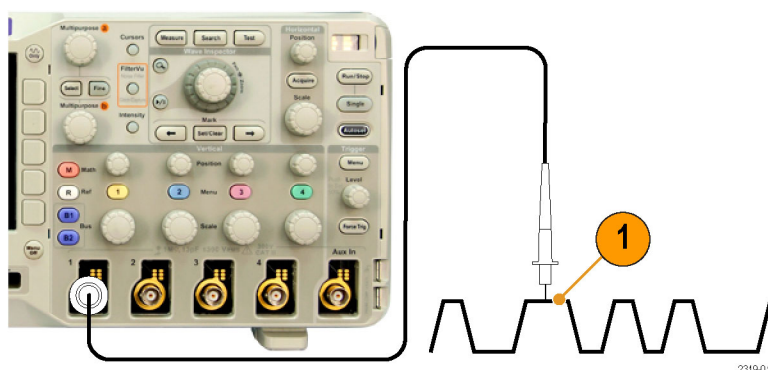
Adquisición de la señal

Esta sección describe conceptos y procedimientos para configurar el osciloscopio para que adquiera las señales como desea.

Configuración de canales analógicos

Utilice los botones y mandos del panel frontal para configurar el osciloscopio para la adquisición de señales mediante los canales analógicos.

1. Conecte una sonda P2221 o TekVPI a la fuente de señal de entrada.



2. Pulse **Default Setup**.

NOTA. Si está utilizando una sonda que no incluye la codificación de sonda, ajuste la atenuación (factor de sonda) en el menú vertical del osciloscopio para que coincida con la sonda. La atenuación predeterminada del osciloscopio es 10X y se establece en el menú de bisel inferior **Conf. sonda** de cualquier canal analógico.

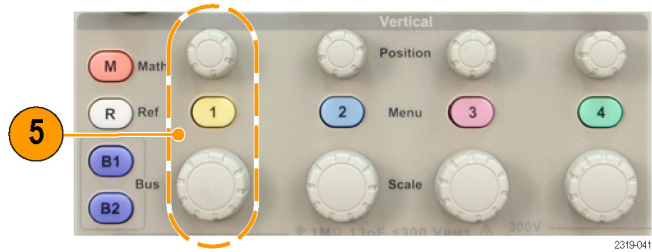


3. Seleccione el canal de entrada pulsando los botones del panel frontal.

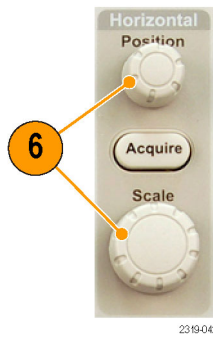


4. Pulse **Autoconfigurar**.

5. Pulse el botón del canal deseado. A continuación, ajuste la posición y la escala verticales.



6. Ajuste la posición y la escala horizontales.
 La posición horizontal determina el número de muestras de predisparo y postdisparo.
 La escala horizontal determina el tamaño de la ventana de adquisición relativa a la forma de onda. Puede ajustar la ventana para que contenga un flanco de forma de onda, un ciclo, varios ciclos o miles de ciclos.



Sugerencia

- Utilice la utilidad de ampliación para observar varios ciclos de la señal en la parte superior de la pantalla y un único ciclo en la parte inferior. (Consulte la página 109, *Gestión de formas de onda de longitud de registro largo.*)

Etiquetado de canales y buses

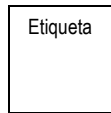
Puede agregar una etiqueta a los canales y buses mostrados en la pantalla para una fácil identificación. La etiqueta está ubicada en el indicador de línea base de forma de onda en el lado izquierdo de la pantalla. La etiqueta puede tener hasta 32 caracteres.

Para etiquetar un canal, pulse un botón de entrada de canal para que un canal analógico etiquete un canal.

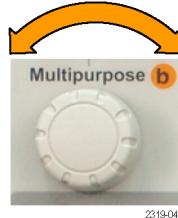
1. Pulse un botón del panel frontal para un canal de entrada o un bus.



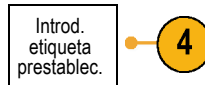
2. Pulse un botón de bizer inferior para crear una etiqueta como, por ejemplo, para el canal 1 o B1.



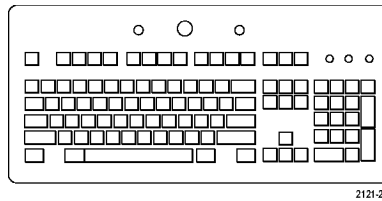
3. Gire el mando multiuso **b** para desplazarse por la lista para buscar una etiqueta apropiada. Si es necesario, puede modificar la etiqueta después de insertarla.



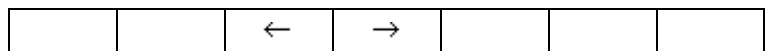
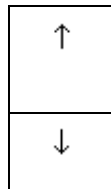
4. Pulse **Introd. etiqueta prestablec.** para agregar la etiqueta.



Si está utilizando un teclado USB, utilice las teclas de flechas para colocar el punto de inserción y modificar la etiqueta insertada o escribir una etiqueta nueva. (Consulte la página 25, *Conexión de un teclado USB al osciloscopio.*)



5. Si no tiene un teclado USB conectado, pulse las teclas de flecha de bizer lateral e inferior para posicionar el punto de inserción.



6. Gire el mando multiuso **a** para desplazarse por la lista de letras, números y otros caracteres para buscar el carácter del nombre que desea introducir.



ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
 0123456789_+!@#\$%^&*()[]{}<>/~"'\|:;.,?

7. Pulse **Seleccionar** o **Aceptar carácter** para que el osciloscopio sepa que ha seleccionado el carácter adecuado.

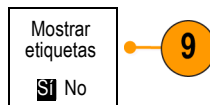


Puede utilizar los botones de bisel inferior para modificar la etiqueta según sea necesario.

Aceptar carácter		←	→	Retroceso	Eliminar	Borrar
------------------	--	---	---	-----------	----------	--------

8. Continúe desplazándose y pulsando **Seleccionar** hasta que haya escrito todos los caracteres deseados.
 Para otra etiqueta, pulse las teclas de flecha de bisel lateral e inferior para recolocar el punto de inserción.

9. Pulse **Mostrar etiquetas** y seleccione **Activar** para ver la etiqueta.



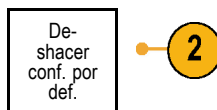
Uso de Default Setup

Para recuperar la configuración predeterminada del osciloscopio:

1. Pulse **Default Setup**.



- Si cambia de opinión, pulse **Deshacer conf. por def.** para deshacer la última configuración predeterminada.



Uso de la característica Autoconfigurar

La función Autoconfigurar ajusta el osciloscopio (los controles de adquisición, horizontal, disparo y vertical) de modo que muestre cuatro o cinco ciclos de forma de onda para canales analógicos con el disparo cerca del nivel medio, así como diez ciclos para canales digitales.

Autoconfigurar funciona tanto con canales analógicos como digitales.

- Conecte la sonda analógica y seleccione el canal de entrada. (Consulte la página 41, *Configuración de canales analógicos*.)



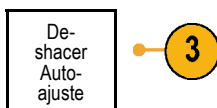
Conecte la sonda digital y seleccione el canal de entrada. (Consulte la página 62, *Configuración de canales digitales (sólo serie MSO2000)*.)



- Pulse **Autoconfigurar** para ejecutar una autoconfiguración.



- Si lo desea, pulse **Deshacer Auto-ajuste** para deshacer la última Autoconfiguración.



También puede desactivar la función Auto-ajuste si desea configurar manualmente una forma de onda. Para activar o desactivar la función Auto-ajuste:

- Pulse y mantenga pulsado el botón **Autoconfigura**.

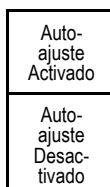


2. Pulse y mantenga pulsado el botón **Menu Off**.



3. Suelte el botón **Menu Off** y, a continuación, el botón **Autoconfigura**.

4. Seleccione el ajuste de bisel lateral que desee.



Sugerencias

- Para colocar la forma de onda de manera adecuada, la característica Autoconfigurar puede cambiar la posición vertical. Con la autoconfiguración, la compensación vertical se establece siempre en 0 V.
- Si utiliza la función Autoconfigura cuando no se muestra ningún canal, el osciloscopio enciende el canal uno (1) y lo escala.
- Si utiliza Autoconfiguración y el osciloscopio detecta una señal de vídeo, el osciloscopio automáticamente establece el tipo de disparo a vídeo y realiza otros ajustes para mostrar una señal de vídeo estable.
- Para configurar manualmente el osciloscopio para ver una señal de vídeo en una retícula IRE:
 1. Configure el **Tipo de disparo** a **Vídeo**.
 2. Configure la **Escala vertical** a 143mV/div.
 3. Seleccione el canal de entrada correcto **Atenuación** para que la sonda o cable que está utilizándose alimente la señal de vídeo del osciloscopio.
 4. Si es necesario, conecte un terminador de paso a través de 75 ohm a la entrada del osciloscopio. Por ejemplo, necesita agregar un terminador cuando utiliza un cable de 75 ohm entre la señal de vídeo y el osciloscopio.

Conceptos de adquisición

Antes de que se pueda mostrar una señal, ha de pasar por el canal de entrada donde es escalada y digitalizada. Cada canal tiene un amplificador y un digitalizador de entrada dedicado. Cada canal produce un flujo de datos digitales de los que el osciloscopio extrae los registros de forma de onda.

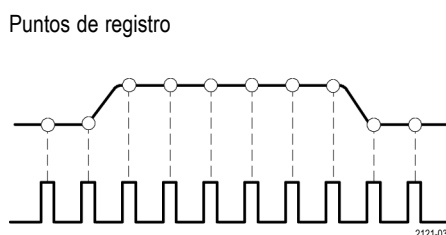
Proceso de muestreo

Adquisición es el proceso de tomar una muestra de una señal analógica, convertirla en información digital y montarla en un registro de forma de onda que se almacena en una memoria de adquisición.



Muestreo en tiempo real

Los osciloscopios de las series DPO2000 y MSO2000 utilizan muestreo en tiempo real. En el muestreo en tiempo real, el osciloscopio digitaliza todos los puntos que adquiere utilizando un evento de disparo único.

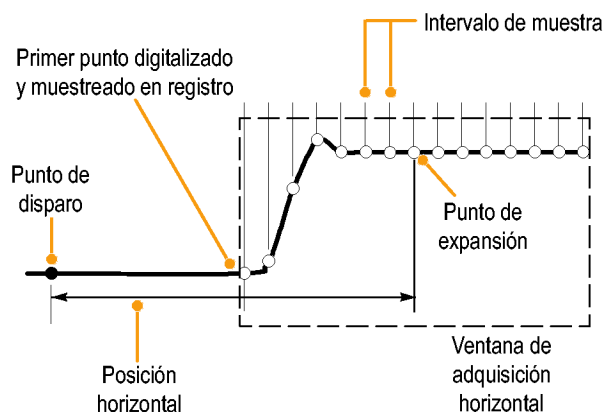


Velocidad de muestreo

Registro de forma de onda

El osciloscopio crea el registro de forma de onda a través de los siguientes parámetros:

- Intervalo de muestreo: el tiempo entre puntos de muestreo registrados. Ajústelo girando el mando **Escala horizontal** o cambiando la longitud del registro con los botones de biseles.
- Longitud de registro: El número de muestras requerido para llenar un registro de forma de onda. Ajústelo pulsando el botón **Adquisición** y utilizando los menús que aparecen en los bizeles inferior y lateral.

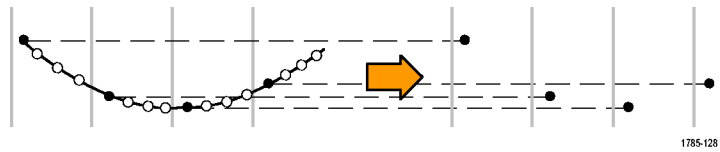


- Punto de disparo: La referencia de tiempo cero en un registro de forma de onda. Se muestra en la pantalla mediante una T de color naranja.

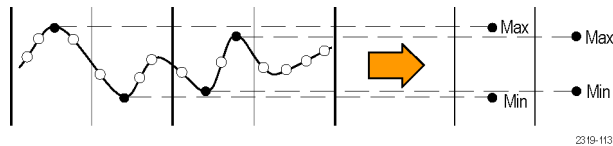
- **Posición horizontal:** si el modo de **Retardo** está activo, es el tiempo desde el punto de disparo hasta el punto de expansión. Ajústelo girando el mando **Posición horizontal**.
 si el modo de **Retardo** está desactivado, el punto de expansión se fija en el punto de disparo. (Pulse el botón "Adquirir" del panel frontal para establecer el modo de Retardo.)
 Utilice una hora positiva para adquirir el registro después del punto de disparo. Utilice una hora negativa para adquirirlo antes del punto de disparo.
- **Punto de expansión:** El punto alrededor del cual la escala horizontal se expande y se contrae. Se muestra mediante un triángulo de color naranja.

Cómo funcionan los modos de adquisición analógica

El modo Filtro de ruido (primer plano) de FilterVu retiene el primer punto de muestra de cada intervalo de adquisición. Este modo también recibe el nombre de muestreo en otros osciloscopios. Se trata del modo predeterminado.



El modo Fondo de capt. de espurios utiliza la más alta y la más baja de todas las muestras contenidas en dos intervalos de adquisición consecutivos. En las configuraciones de menor tiempo por división, este modo no está disponible. Este modo también recibe el nombre de detección de picos en otros osciloscopios.



El modo Promediado calcula el valor promedio de cada punto de registro en un número de adquisiciones específico de cada usuario. Este modo usa el modo de muestreo para cada adquisición individual. Utilice el modo Promediado para reducir el ruido aleatorio.



Cambio del modo de adquisición, de la longitud de registro y del tiempo de retardo

Siga este procedimiento para cambiar el modo de adquisición.

1. Pulse el botón **Adquisición**.



2. Pulse **Promediado**.

Promediado Desactivado	Long. registro 100k	Retardo Si Desactivado	Conf. Horiz. Posición al 10%	Visualizac. de señales	Pantalla XY Des.	Detalles de la adquisición
2	5	7				

3. Establezca el modo de adquisición Promediado desde el menú de bisel lateral. Puede elegir el número de muestras que desea promediar: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 o 512.

Promediado	
Promediado	3
Si Desactivado	

4. Gire el mando multiuso **a** para configurar el número de formas de onda en el modo Promediado.

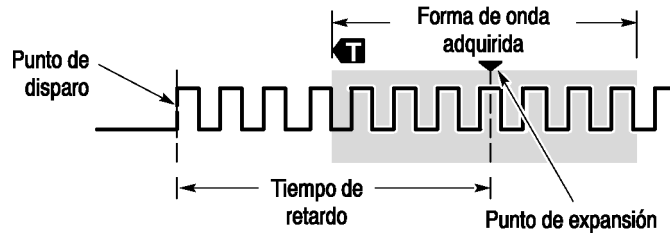


2319-0-6

5. Pulse **Long. registro**.

Seleccione 100 k o 1,00 M puntos. La selecciones dependen de la configuración de tiempo por división horizontal. 125 k y 1,25 M registran las longitudes disponibles en una configuración de tiempo por división más lenta.

6. Cuando desee retardar la adquisición en relación con el evento de disparo, pulse el botón **Retardo** del bisel inferior para seleccionar **Activ.**



Si **Retardo** se establece en **Activ.**, gire el mando **Posición horizontal** en el sentido contrario a las agujas del reloj para aumentar el retardo. El punto de disparo se moverá hacia la izquierda y finalmente fuera de la forma de onda adquirida. A continuación, puede ajustar el mando **Escala horizontal** para adquirir más detalle alrededor del área de interés del centro de la pantalla.

Si este retardo está activado, el punto de disparo se separa del punto de expansión horizontal. El punto de expansión horizontal permanece en el centro de la pantalla. El punto de disparo puede salirse de la pantalla. Cuando ocurre esto, el marcador de disparo gira para apuntar en la dirección del punto de disparo.

Utilice la característica de retardo cuando desee adquirir el detalle de las formas de onda que se separa del evento de disparo en un intervalo de tiempo significativo. Por ejemplo, puede disparar un pulso sincronizado que se produzca una vez cada 10 ms y, a continuación, buscar características de señal de alta velocidad que se produzcan 6 ms después del pulso sincronizado.

Cuando la característica de retardo se establece en **Desact.**, el punto de expansión se enlaza al punto de disparo, con el fin de que los cambios en la escala se centren en torno al punto de disparo.

Uso del modo Roll (desplazamiento)

El modo Desplazamiento tiene una visualización similar a una grabadora de tarjetas de cinta de señales de baja frecuencia. Le permite ver los puntos de datos adquiridos sin esperar a la adquisición de un registro completo de forma de onda.

El modo Desplazamiento está activado cuando el modo disparo es automático y la escala horizontal está establecida en 40 ms/división o más lento.

Sugerencias

- El modo Desplazamiento se activa al cambiar el modo de adquisición Promediado, utilizar canales digitales, utilizar formas de onda matemáticas, activar un bus, cambiar al modo de disparo Normal o establecer la escala horizontal en 20 ms por división o más rápido.
- La función de ampliación se desactiva al utilizar el modo Desplazamiento.
- Pulse **Ejecutar/Detener** para detener el modo Roll (desplazamiento).



Configuración de un bus serie o paralelo

El osciloscopio puede decodificar y disparar en:

- buses serie SPI y I²C si está instalado el módulo de aplicación DPO2EMBD
- Buses serie CAN y LIN si el módulo de aplicación DPO2AUTO está instalado
- Buses serie RS-232, RS-422, RS-485 y UART si el módulo de la aplicación DPO2COMP está instalado
- Buses paralelo si utiliza un osciloscopio de la serie MSO2000

(Consulte la página 14, *Prueba gratuita de módulo de aplicación.*)

Uso de los buses en dos pasos

Para utilizar rápidamente el disparo de bus serie:

1. Pulse **B1** o **B2** e introduzca los parámetros del bus en los que desea disparar.

Puede utilizar **B1** y **B2** por separado para ver los dos buses diferentes.



2. Pulse el **menú** Disparo e introduzca los parámetros de disparo. (Consulte la página 70, *Selección de un tipo de disparo.*)

La información del bus puede mostrarse sin disparar la señal del bus.



Configuración de parámetros de bus

NOTA. Para todas las fuentes de bus serie, utilice cualquier combinación de canales del 1 al 4 y de D15 a D0.

Para disparar en condiciones de bus serie o paralelo, consulte Disparo de buses. (Consulte la página 73, *Disparo de buses.*)

Para configurar los parámetros del bus:

1. Pulse **B1** o **B2** para abrir el menú del bus del bizer inferior.



2. Pulse **Bus**. Gire el mando multiuso **a** para desplazarse por la lista de tipos de bus hasta seleccionar el bus deseado: Paralelo (sólo serie MSO2000), I²C, SPI, CAN, RS-232 o LIN.

B1 Paralelo	Definir entradas	Umbrales		Paralelo etiqueta B1	Visualizar el bus	Tabla eventos
-----------------------	------------------	----------	--	----------------------	-------------------	---------------

Los elementos de menú reales que se muestren dependerán del modelo del osciloscopio y de los módulos de aplicación instalados.



3. Pulse **Definir entradas**. Las opciones dependen del bus seleccionado.

Utilice los botones de bizer lateral para definir parámetros para las entradas como, por ejemplo, señales específicas para un canal analógico o digital.

Si selecciona **Paralelo**, pulse el botón de bizer lateral para activar o desactivar **Datos cron.**

Utilice el botón de bizer lateral para seleccionar el **Flanc. Reloj** en el que se cronometrarán los datos: flanco ascendente, flanco descendente o ambos flancos.

Gire el mando multiuso **a** para seleccionar el **Número de bits de datos** en el bus paralelo.

Gire el mando multiuso **a** para seleccionar el bit que se desea definir.

Gire el mando multiuso **b** para seleccionar el canal analógico o digital deseado como fuente del bit.

Definir entradas
Datos cron. Sí No
Flanc. Reloj ↕ ↘ ↗
Número de bits de datos 16
Definir bits (a) Bit 15 (b) D15

4. Pulse **Umbrales**.

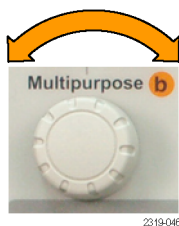
Puede establecer el umbral de todos los canales del bus serie o paralelo desde una lista de valores preestablecidos. Los valores se basan en los tipos de circuitos integrados comunes. Los valores preestablecidos son:

- 1,4 V para TTL
- 2,5 V para 5 V CMOS
- 1,65 V para 3,3 V CMOS
- 1,25 V para 2,5 V CMOS
- 1,3 V para ECL
- 3,7 V para PECL
- 0 V

También puede establecer el umbral en un valor específico para las señales que conforman el bus serie o paralelo. Para ello, pulse el botón de bisel lateral **Seleccionar** y gire el mando multiuso **a** para seleccionar un bit o un número de canal (nombre de señal).



A continuación, gire el mando multiuso **b** para definir el nivel de voltaje por encima del cual el osciloscopio trata la señal como alta y, por debajo, como baja.



5. Pulse **Etiqueta B1** para editar la etiqueta del bus. (Consulte la página 42, *Etiquetado de canales y buses*.)

Bus Paralelo	Definir entradas	Umbrales		Paralelo etiqueta B1	Visualizar el bus	Tabla eventos
-----------------	------------------	----------	--	----------------------	-------------------	---------------

4

Bus Paralelo	Definir entradas	Umbrales		Paralelo etiqueta B1	Visualizar el bus	Tabla eventos
-----------------	------------------	----------	--	----------------------	-------------------	---------------

5

6

7

6. Pulse **Visualizar el bus** y utilice el menú de bixel lateral para definir cómo visualizar el bus paralelo o serie.

Pulse la opción deseada del menú de bixel lateral para visualizar los datos del bus en formato hexadecimal, binario o ASCII (sólo RS-232).

Hex.
Binario
ASCII

7. Pulse **Tabla eventos** y seleccione **activ\.** para visualizar una lista de paquetes de bus I²C, SPI, CAN o LIN con estampados de tiempo.

Tabla eventos
<input checked="" type="checkbox"/> Desactivado
Guardar tabla eventos



Para un bus paralelo cronometrado, la tabla enumera el valor del bus en cada pulsación de señal del reloj. Para un bus paralelo sin cronometrar, la tabla muestra el valor del bus cuando cambia alguno de sus bits.

Para un bus RS-232, la tabla muestra bytes decodificados o paquetes.

8. Pulse **Guardar tabla eventos** para guardar los datos de la tabla de eventos en un archivo con formato .csv (hoja de cálculo) en el dispositivo de almacenamiento seleccionado actualmente.

En este ejemplo de una tabla eventos, se ha utilizado el bus RS-232.

Las tablas de eventos de RS-232 muestran una línea para cada byte de 7 u 8 bits cuando Paquetes está establecido en Desactivar.

Las tablas de eventos de RS-232 muestran una línea para cada paquete cuando Paquetes está establecido en Activar.

Las tablas de eventos de I²C, SPI, CAN y LIN muestran una línea para cada paquete.

Tektronix		version v1.2f	
Bus Definition: RS232			
Time	Tx	Rx	
-4.77E-02	E		
-4.44E-02	n		
-4.10E-02	g		
-3.75E-02	i		
-3.41E-02	n		
-3.08E-02	e		
-2.73E-02	e		
-2.39E-02	r		
-2.06E-02	i		
-1.71E-02	n		
-1.37E-02	g		
-1.03E-02	,		
-6.92E-03	SP		
-3.49E-03	P		
-5.38E-05	o		
3.28E-03	r		
6.71E-03	t		
1.69E-02	l		
2.02E-02	a		
2.43E-02	n		
2.82E-02	d		
3.16E-02			

2319-085

9. Pulse **B1** o **B2** y gire el mando multiuso **a** para desplazar la visualización del bus hacia arriba o hacia abajo en la pantalla.

Para adquirir datos de un bus I2C, debe configurar también estos elementos:

1. Si selecciona **I2C**, pulse **Definir entradas** y las opciones del menú de bisel lateral deseadas.

B1 I2C	Definir entradas	Umbrales	Incluir R/W en la direcc. No	B1 etiqueta I2C	Visualizar el bus	Tabla eventos
------------------	---------------------	----------	--	-----------------------	----------------------	------------------

Puede asignar la **Entrada SCLK** o **Entrada SDA** predefinida a cualquier canal.



2. Pulse **Incluye R/W en la direcc.** y, a continuación, pulse el botón de bisel lateral deseado.

Este control determina cómo muestra el osciloscopio las direcciones I2C en trazas de decodificación de bus, lecturas de cursor, listados de tabla de eventos y parámetros de disparo.

Si selecciona Sí, el osciloscopio muestra las direcciones de 7 bits como ocho bits, donde el octavo bit (LSB) es el bit L/~E.

Si selecciona No, el osciloscopio muestra las direcciones de 7 bits como siete bits y las direcciones de 10 bits, como diez bits.

El osciloscopio muestra también las direcciones de 10 bits como 11 bits. Los dos primeros bits son los dos bits más significativos (MSB) de la dirección. El siguiente bit es el bit L/~E. Los últimos ocho bits son los ocho bits menos significativos (LSB) de la dirección. (En la capa física del protocolo I2C, las direcciones I2C de 10 bits van precedidas de un código de cinco bits, 11110. El osciloscopio nunca incluye estos cinco bits en lecturas de direcciones).

Para adquirir datos de un bus SPI, debe configurar también estos elementos:

1. Si ha seleccionado **SPI**, pulse **Definir entradas** y las opciones del menú de bisel lateral deseadas.

Puede establecer los **Marcos** en SS (selección de la unidad esclava) o en Tiempo inact.

Puede asignar las señales **SCLK**, **SS**, **MOSI** o **MISO** predefinidas a cualquier canal.

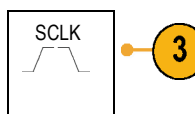
Bus SPI	Definir entradas	Umbrales	Configurar	Etiqueta B1 SPI	Visualizar el bus	Tabla eventos
-------------------	---------------------	----------	------------	-----------------------	----------------------	------------------

1

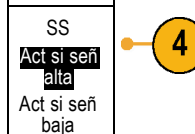
2

2. Pulse **Configurar** y seleccione las opciones del menú de bisel lateral que desee.

3. Pulse **SCLK** para establecer el flanco de la señal que coincidirá con el bus SPI que se va a adquirir.

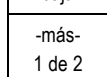
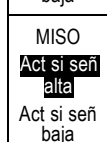
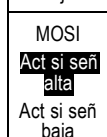


4. Establezca el nivel de las señales SS, MOSI y MISO para que coincidan con el bus SPI.



Act si señal alta significa que una señal se considera activa cuando es superior al valor de umbral.

Act si señal baja significa que una señal se considera activa cuando es inferior al valor de umbral.



5. Utilice el mando multiuso **a** para seleccionar el número de bits para que coincida con el tamaño de palabra del bus SPI.
6. Pulse el botón de bisel lateral para establecer el orden de bits adecuado para el bus SPI.

Tamaño palabra (a) 8 bits	5
Orden de bits MS primero	6
Orden de bits LS primero	

Para adquirir datos de un bus CAN, debe configurar también estos elementos:

1. Si ha seleccionado **CAN**, pulse **Definir entradas** y las opciones del menú de bisel lateral deseadas.

Bus CAN	Definir entradas	Umbrales	Velocidad bits 500 Kbps	Etiqueta B1 CAN	Visualizar el bus	Tabla eventos
-------------------	------------------	----------	-----------------------------------	-----------------	-------------------	---------------

1

2. Gire el mando multiuso **a** para seleccionar el canal conectado al origen del bus CAN.
3. Gire el mando multiuso **a** para seleccionar el tipo de señal CAN que coincide con el origen del bus CAN: CAN_H, CAN_L, Rx, Tx o Diferencial.
4. Gire el mando multiuso **a** para establecer el **Punto muest** del 5% al 95% de la posición en el periodo de bits o el intervalo de unidad.

Entrada CAN (a) 1	2
Tipo de señal CAN_H	3
Punto muest 50%	4

5. Pulse **Velocidad bits** y gire el mando multiuso **a** para realizar una selección en la lista de velocidades de bits predefinidas.

También puede establecer la velocidad de bits en un valor específico. Para ello, seleccione **Ciente** y gire el mando multiuso **b** para establecer la velocidad de bits de 10000 a 1000000.

Bus CAN	Definir entradas	Umbrales	Velocidad bits 500 Kbps	Etiqueta B1 CAN	Visualizar el bus	Tabla eventos
-------------------	---------------------	----------	--------------------------------------	--------------------	----------------------	------------------



Para adquirir datos de un bus LIN, debe configurar también estos elementos:

1. Si ha seleccionado **LIN**, pulse **Definir entradas** y las opciones del menú de bisel lateral deseadas.

Bus LIN	Definir entradas	Umbrales	Configurar	Etiqueta B1 LIN	Visualizar el bus	Tabla eventos
-------------------	---------------------	----------	------------	--------------------	----------------------	------------------



2. Gire el mando multiuso **a** para seleccionar el canal conectado al origen del bus LIN.

Entrada LIN (a) 1



3. Gire el mando multiuso **a** para establecer el **Punto muest** del 5% al 95% de la posición en el periodo de bits o el intervalo de unidad.

Punto muest 50%



4. Seleccione la **Polaridad** para adaptarla al bus LIN que se va adquirir.

Polaridad Normal (Alta = 1)



Polaridad Invertida (Alta = 0)

5. Pulse **Configurar** y seleccione las opciones del menú de bisel lateral que desee.

Bus LIN	Definir entradas	Umbrales	Configurar	Etiqueta B1 LIN	Visualizar el bus	Tabla eventos
-------------------	---------------------	----------	------------	--------------------	----------------------	------------------



6. Pulse **Velocidad bits** y gire el mando multiuso **a** para realizar una selección en la lista de velocidades de bits predefinidas.
También puede establecer la velocidad de bits en un valor específico. Para ello, seleccione **Cliente** y gire el mando multiuso **b** para establecer la velocidad de bits de 800 bps a 100000 bps.
7. Pulse **LIN Estándar** y gire el mando multiuso **a** para seleccionar el estándar adecuado.
8. Pulse **Incluye Parid. Bits con Id** para seleccionar si se incluyen bits de paridad.

Velocidad transm. bits (a) 19.2 Kbps	6
LIN Estándar v1.x	7
Incluye Parid. Bits con Id Activ. De- sact.	8

Para adquirir datos de un bus RS-232, debe configurar también estos elementos:

1. Si ha seleccionado **RS-232**, pulse **Configurar** y las opciones del menú de bisel lateral deseadas.

Utilice el menú de bisel lateral para configurar el bus. Utilice la polaridad Normal para disparar en las señales RS-232 y la polaridad Invertida para disparar en las señales RS-422, RS-485 y UART.

Bus RS-232	Definir entradas	Umbrales	Configurar 9600-8-N	Etiqueta B1 RS-232	Visualizar el bus	Tabla eventos
---------------	------------------	----------	------------------------	-----------------------	-------------------	---------------

1

2. Pulse **Velocidad bits** y gire el mando multiuso **a** para seleccionar la velocidad de bits adecuada.
3. Pulse **Bits datos** e introduzca el número adecuado para que coincida con el bus.
4. Pulse **Paridad** y gire el mando multiuso **a** para adaptar la polaridad utilizada por el bus como Ninguna, Campo par o Campo impar.
5. Pulse **Paquetes** y seleccione sí o desactiv.
6. Gire el mando multiuso **a** para seleccionar un carácter de fin del paquete.

Velocidad bits 9600 bps	2
Bits datos 7	3
Paridad (a) Ninguna	4
Paquetes activ. de- sact.	5
Fin del paquete 0A (LF)	6

La decodificación RS-232 muestra un flujo de bytes. Puede organizar el flujo en paquetes con un carácter de fin del paquete.

Actividad del bus de capa física

Las trazas de formas de onda del osciloscopio desde los canales 1 a 4, los canales D15 a D0 y las trazas que se ven cuando se elige mostrar un bus siempre muestran la actividad de bus de capa física. En la visualización de capa física, los bits que se transmitieron primero se encuentran a la izquierda, mientras que los que se transmitieron después están a la derecha.

- Los buses I2C y CAN transmiten primero el MSB (bit más significativo).
- Los buses SPI no especifican un orden de bits
- Los buses RS-232 y LIN transmiten primero el LSB (bit menos significativo)

NOTA. El osciloscopio muestra las trazas de decodificación y las tablas de eventos para todos los buses con el MSB a la izquierda y el LSB a la derecha.

Por ejemplo, una señal RS-232 (después del bit de inicio) podría ser alta, alta, alta, baja, alta, baja, baja y alta. Dado que el protocolo RS-232 utiliza alta para cero y baja para uno, este valor sería 0001 0110.

Dado que la decodificación muestra el MSB primero, el osciloscopio invierte el orden de los bits y muestra 0110 1000. Si la visualización del bus está configurada en formato hexadecimal, el valor se muestra como 68. Si la visualización del bus está configurada en ASCII, el valor se muestra como h.

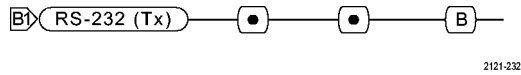
RS-232

Si ha definido un carácter de fin de paquete para utilizarlo en la decodificación RS-232, el flujo de bytes se visualizará como paquetes.

Bit RS-232 (Tx) — Q u i c k s t a r t ●

2121-233

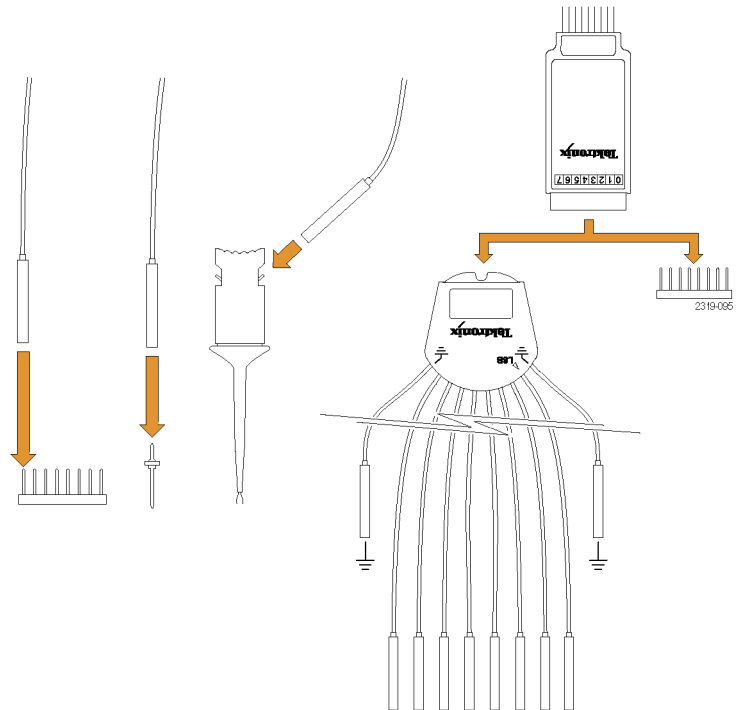
Cuando se descodifica un bus RS-232 en modo ASCII, un punto grande indica que el valor representa un carácter que está fuera del rango ASCII imprimible.



Configuración de canales digitales (sólo serie MSO2000)

Utilice los botones y mandos del panel frontal para configurar el osciloscopio para la adquisición de señales mediante los canales digitales, disponibles únicamente en los modelos MSO2000.

1. Conecte la sonda digital P6316 a la fuente de señal de entrada.



2. Conecte el terminal o los terminales de tierra a la toma de tierra del circuito.
Puede conectar uno o dos de los terminales de toma de tierra comunes para cada grupo de 8 canales (cables).
3. Si es necesario, conecte la pinza adecuada para cada canal a la punta de la sonda.
4. Conecte cada canal al punto de prueba deseado del circuito.
5. Pulse el botón del panel frontal **D15 - D0** para mostrar el menú.



6. Pulse el botón de biseles inferior **D15 - D0** para acceder al Menú Act./Des. de D15 - D0.

D15 - D0 Act./Des.	Umbrales	Editar etiquetas				Altura S M L
-----------------------	----------	---------------------	--	--	--	-----------------



7. Gire el mando multiuso **a** para desplazarse por la lista de canales digitales. Gire el mando multiuso **b** para colocar el canal deseado.
- Conforme se colocan los canales uno junto a otro en la pantalla, el osciloscopio agrupa los canales y agrega el grupo a la lista desplegable. Puede seleccionar el grupo de la lista para mover todos los canales del grupo en lugar de los canales individuales.
8. Pulse el botón de biseles inferior **Umbrales**. Puede asignar un valor de umbral distinto para cada unidad.
9. Pulse el botón **Editar etiquetas** de biseles inferior y cree la etiqueta. Puede crear etiquetas a través del panel frontal o con un teclado USB opcional. (Consulte la página 42, *Etiquetado de canales y buses*.)
10. Pulse varias veces el botón de biseles inferior **Altura** para ajustar la altura de la señal. Sólo necesita hacerlo una vez para ajustar la altura de todos los canales digitales.

Sugerencia

- Utilice la utilidad de ampliación para observar varios ciclos de la señal en la parte superior de la pantalla y un único ciclo en la parte inferior. (Consulte la página 109, *Gestión de formas de onda de longitud de registro largo*.)
- El terminal de cada canal digital presenta una banda con códigos de colores para identificarlos fácilmente. Los terminales de tierra son más cortos y tienen cables negros.
- Los canales digitales almacenan un estado alto o bajo para cada muestreo. El umbral que separa un valor alto de uno bajo puede establecerse para todos los canales en el GRUPO 1 o el GRUPO 2. No se puede establecer el umbral para canales individuales.

Reducción del ruido no deseado con FilterVu

Pulse utilizar FilterVu para filtrar el ruido no deseado de la señal y seguir capturando espurios. El osciloscopio realiza esta tarea superponiendo una forma de onda en primer plano filtrada sobre una forma de onda de fondo de captura de espurios.

La forma de onda filtrada utiliza un filtro de paso bajo variable para bloquear el ruido, lo que da como resultado una forma de onda más nítida. Cuando el filtro de ruido se ajusta a la configuración de ancho de banda mínima, no atravesará el filtro más de 1% del contenido de alta frecuencia que podría provocar que el osciloscopio provoque solapamiento.

La forma de onda de captura de espurios muestra la información de la señal hasta el ancho de banda completo del osciloscopio. El osciloscopio captura pulsos con una estrechez de 5 ns utilizando muestras de valores mínimo/máximo de detección de picos.

Una vez filtrada la señal, la forma de onda de captura de espurios cambia de color para distinguirla de la forma de onda filtrada. Cuando se haya filtrado la señal, puede ajustar de forma independiente la intensidad de la forma de onda de captura de espurios. Si no se ha filtrado la señal, la intensidad de la forma de onda de captura de espurios depende de la intensidad total (que se muestra debajo del botón Intensidad del panel frontal).

FilterVu, límite de ancho de banda y promediado

Puede utilizar el modo FilterVu, Límite de ancho de banda o Promediado para reducir el ruido de la señal. Cada uno de ellos presenta distintas ventajas.

NOTA. *FilterVu no se aplica a los disparos. Para reducir el efecto del ruido en la señal al realizar disparos, utilice los límite de ancho de banda o la configuración de acoplamiento.*

Utilice FilterVu si desea realizar las siguientes acciones:

- Ajustar la frecuencia del filtro con mayor granularidad que proporciona el límite de ancho de banda.
- Ajustar todos los canales a la misma frecuencia.
- Adquirir una señal de disparo único o que no sea repetitiva.

Utilice el límite de ancho de banda si desea realizar las siguientes acciones:

- Filtrar sólo un canal.
- Dispara en una señal filtrada.
- Adquirir una señal de disparo único o que no sea repetitiva.

Utilice el modo Promediado si desea realizar las siguientes acciones:

- Adquirir una señal repetitiva.
- El ruido de la señal es aleatorio (que no se correlaciona con el disparo).
- Aumentar la precisión vertical de la adquisición.

NOTA. *Puede utilizar FilterVu con el límite de ancho de banda, pero no con el modo Promediado.*

Sugerencias

- Puede optar por guardar los datos en un archivo con una resolución completa (se han capturado todos los puntos) o reducida (un menor número de puntos). Al filtrar la señal, sólo se garantiza el filtrado de la forma de onda de resolución reducida en la frecuencia seleccionada. A veces, el filtro no puede producir una forma de onda de resolución completa si la frecuencia presenta un nivel tan bajo como la seleccionada. La frecuencia de la forma de onda de resolución completa se muestra en el archivo guardado.

Si el fondo de captura de espurios está activado, el archivo de forma de onda guardado incluye tanto los datos en primer plano como los de fondo.

- Las formas de onda de referencia se pueden filtrar; la frecuencia del filtro de ruido seleccionada también se aplica a las referencias. Las formas de onda de referencia presentan también un fondo de captura de espurios.

Las formas de onda de referencia se guardan siempre con la resolución completa. A diferencia del proceso para guardar una forma de onda en un archivo, no aparece ninguna opción de resolución reducida.

- Si no se filtra la señal, la mayoría de las mediciones se obtendrán de la forma de onda en primer plano. Las medidas de mín., máx. y pico a pico se obtienen del fondo de captura de espurios debido a que miden las amplitudes superior e inferior de la forma de onda.

Si se filtra la señal, todas las mediciones se obtendrán de la forma de onda filtrada.

- Las funciones matemáticas de forma de onda doble se pueden filtrar; la frecuencia del filtro de ruido seleccionada también se aplica a las matemáticas. Las funciones matemáticas de forma de onda doble no presentan un fondo de captura de espurios.
- La búsqueda utiliza el fondo de captura de espurios, si está disponible. De este forma, se pueden buscar de forma más eficaz picos y otras anomalías.
- La decodificación del bus serie utiliza una forma de onda (en primer plano) de muestra de resolución completa. Si la función de filtrado está activa, es posible que no se puede filtrar esta forma de onda en la frecuencia seleccionada.

Uso de FilterVu

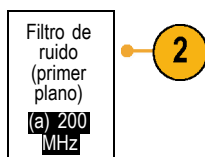
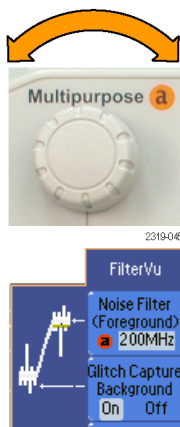
De forma predeterminada, la frecuencia de corte del filtro de ruido se establece en el ancho de banda completo del osciloscopio al utilizar FilterVu. Para ejecutar el filtro de paso bajo variable (filtro de ruido), gire el mando multiuso en el sentido contrario a las agujas del reloj. El osciloscopio transfiere las señales de frecuencia baja, lo que genera una forma de onda más nítida. La lectura de frecuencia de ruido muestra las frecuencias que el osciloscopio incluye en la forma de onda en primer plano. El osciloscopio muestra los componentes de alta frecuencia de la forma de onda de fondo hasta el ancho de banda del modelo DPO2000 o MSO2000.

NOTA. El osciloscopio muestra siempre la frecuencia de corte del filtro de ruido en la parte superior derecha de la pantalla. La frecuencia de corte muestra el punto -3 dB.

1. Pulse el botón **FilterVu**.

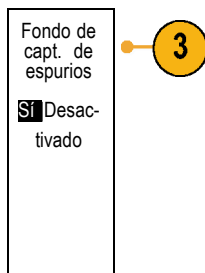


2. Gire el mando multiuso **a** para ajustar el valor de **Filtro de ruido (primer plano)**.

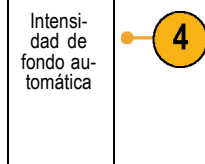


3. Pulse **Fondo de capt. de espurios** para desactivar la forma de onda de fondo que contiene los componentes de alta frecuencia de la señal.

Si la captura de espurios se ha establecido en Desactivado, el osciloscopio muestra sólo la forma de onda (en primer plano) del filtro de ruido.



4. Si la captura de espurios se ha establecido en Sí, gire el mando multiuso **b** para ajustar la intensidad de la forma de onda (de fondo) de captura de espurios. Sólo puede ajustar la intensidad durante el filtrado.



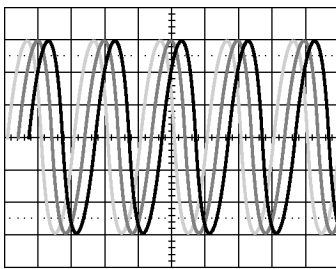
Configuración de disparo

Esta sección contiene conceptos y procedimientos para configurar el osciloscopio para que dispare en su señal.

Conceptos de disparo

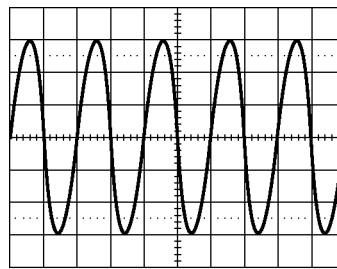
Evento de disparo

El evento de disparo establece el punto de referencia de tiempo en el registro de forma de onda. Todos los datos del registro de forma de onda se encuentran situados en el tiempo en relación con ese punto. El osciloscopio adquiere y conserva de forma continua los suficientes puntos de muestreo para llenar la parte de predisparo del registro de forma de onda. Se trata de parte de la forma de onda que se muestra antes o a la izquierda del evento de disparo en la pantalla. Cuando se produce un evento de disparo, el osciloscopio empieza a adquirir muestras para crear la parte de predisparo del registro de forma de onda, es decir, la parte que se muestra después o a la derecha del evento de disparo. Una vez reconocido un disparo, el osciloscopio no aceptará ningún otro disparo hasta que se haya completado la adquisición y se haya agotado el tiempo de retención.



1785-087a

Pantalla No disparado



1785-087b

Pantalla Disparado

Modos de disparo

El modo de disparo determina el comportamiento del osciloscopio en ausencia de un evento de disparo:

- El modo de disparo Normal permite al osciloscopio adquirir una forma de onda únicamente cuando se dispara. Si no se produce ningún disparo, el registro de la última forma de onda adquirida permanece en pantalla. Si no existe ninguna forma de onda, no se mostrará ninguna.
- El modo de disparo Automático permite al osciloscopio adquirir una forma de onda, aunque no se produzca ningún disparo. El modo Automático utiliza un temporizador que se inicia cuando comienza la adquisición y se obtiene la información de predisparo. Si no se detecta ningún evento de disparo antes de que se interrumpa el temporizador, el osciloscopio forzará un disparo. El intervalo de tiempo que espera al evento de disparo depende del valor de la base de tiempos.

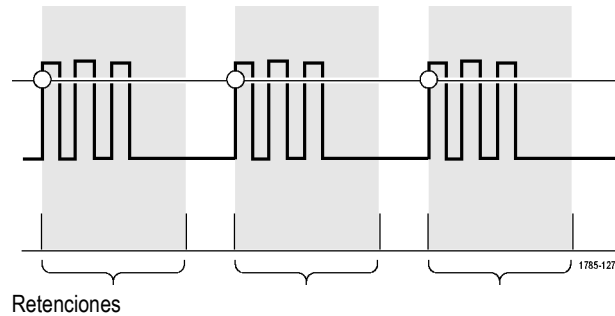
El modo automático, al forzar disparos en ausencia de eventos de disparo válidos, no sincroniza la forma de onda en la pantalla. Parecerá que la forma de onda se desliza por la pantalla. Si se producen disparos válidos, la pantalla se estabilizará.

También puede forzar el disparo del osciloscopio. Para ello, pulse el botón **Forzar disparo** del panel frontal.

Retención del disparo

Ajuste la retención para obtener disparos estables cuando el osciloscopio dispare en eventos de disparo no deseados.

La retención puede ayudar a estabilizar los disparos, ya que el osciloscopio no reconoce nuevos disparos durante el periodo de retención. Cuando el osciloscopio reconoce un evento de disparo, desactiva el sistema de disparo hasta que termina la adquisición. Además, el sistema de disparo permanece desactivado durante el periodo de retención posterior a cada adquisición.



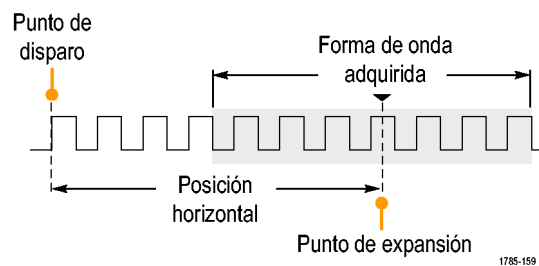
Acoplamiento de disparo

El acoplamiento de disparo determina qué parte de la señal se pasa por el circuito de disparo. El disparo por flanco puede utilizar todos los tipos de acoplamiento disponibles: CC, rechazo de bajas frecuencias, rechazo de altas frecuencias y rechazo de ruido. El resto de tipos de disparo utilizan únicamente el acoplamiento CC.

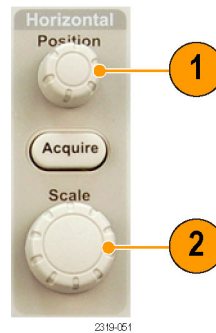
La frecuencia de corte del rechazo de bajas frecuencias es de 65 kHz y la frecuencia de corte del rechazo de altas frecuencias es de 85 kHz.

Posición horizontal

Si **Modo de retardo** está activo, utilice la posición horizontal para obtener el detalle de la forma de onda en una región que esté separada de la ubicación de disparo por un intervalo de tiempo significativo.



1. Ajuste el tiempo de posición (retardo) girando el mando **Posición horizontal**.
2. Gire el control horizontal **Escala** para adquirir el detalle que necesita en torno al punto de expansión (de retardo) de la posición.

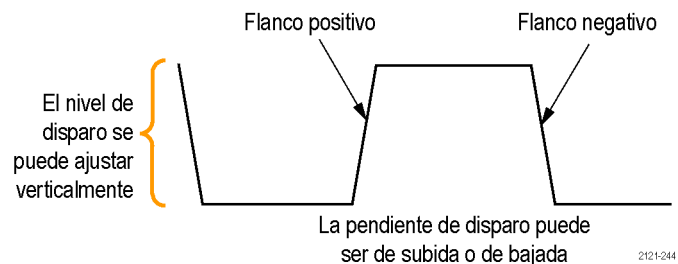


La parte del registro que se produce antes de que el disparo sea la parte de predisparo. La parte que se produce una vez que el disparo se encuentra en la parte de postdisparo. Los datos de predisparo pueden ayudarle a solucionar problemas. Por ejemplo, para buscar la causa de un espurio no deseado en el circuito de prueba, puede disparar en el espurio y aumentar el período de predisparo para capturar datos antes del espurio. Analizando lo que sucede antes del espurio, puede obtener información que le ayuda a buscar el origen del espurio. Alternativamente, para ver lo que sucede en el sistema como resultado del evento de disparo, alargue en la medida de lo posible el período de postdisparo para recopilar los datos tras el disparo.

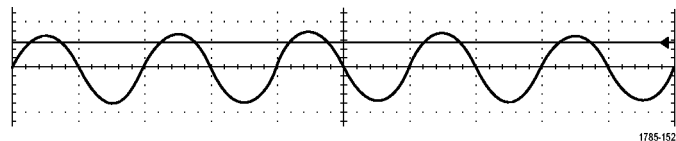
Pendiente y nivel

La opción de pendiente determina si el osciloscopio busca el punto de disparo en el flanco ascendente o descendente de una señal.

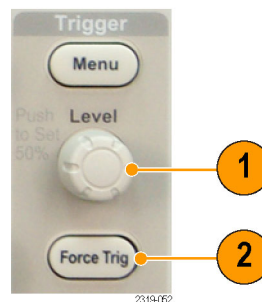
El control de nivel determina en qué lugar del flanco se produce el disparo.



El osciloscopio ofrece una barra o barras horizontales largas a lo largo de la retícula para mostrar temporalmente el nivel de disparo.



1. Gire el mando del **Nivel** de disparo del panel frontal para ajustar el nivel de disparo sin ir a un menú.
2. Pulse el botón **Forzar disparo** para forzar el disparo del osciloscopio.



Selección de un tipo de disparo

Para seleccionar un disparo:

1. Pulse **Menú de disparo**.



2. Pulse **Tipo** para que aparezca la lista de tipos de disparo.

NOTA. El disparo de bus en la serie MSO2000 funciona en buses paralelos, incluso sin un módulo de aplicación. El uso del disparo de bus en otros buses requiere el uso del módulo de aplicación DPO2EMBD, DPO2AUTO o DPO2COMP

3. Gire el mando multiuso **a** y seleccione el tipo de disparo deseado.
Los tipos de disparo son: Flanco, Pulso, Seudopulso, Lógica, Conf. y reten., Tiem. sub/baj, Video y Bus.



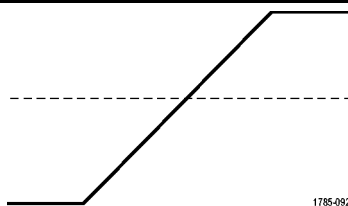
4. Complete la configuración de disparo mediante los controles del menú de bisel inferior que se ven para el tipo de disparo. Los controles utilizados para configurar el disparo varían según el tipo de disparo.

Tipo Flanco	Fuente 1	Acopl. CC	Pendiente 	Nivel 100 mV		Modo disp Auto y & t. retención
2	4	4	4	4		

Selección de disparos

Tipo de disparo

Flanco



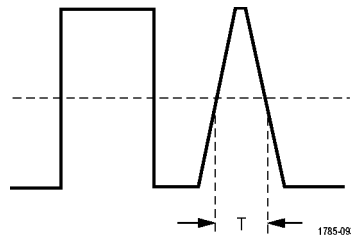
Condiciones de disparo

Disparo en un flanco ascendente o descendente, según lo definido en el control de pendiente. Las opciones de acoplamiento son CC, Rechazo de baja frecuencia, Rechazo de alta frecuencia y Rechazo de ruido.

Los disparos por flanco son el tipo de disparo más simple y comúnmente utilizado, con señales analógicas y digitales. Un evento de disparo por flanco se produce cuando la fuente de disparo pasa a través de un nivel de voltaje especificado en una dirección especificada.

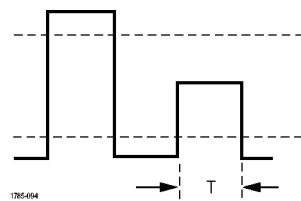
Tipo de disparo**Condiciones de disparo**

Pulso



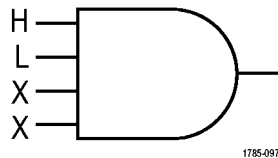
Se dispara en pulsos que son inferiores, superiores, iguales o distintos a un tiempo especificado. Puede disparar en pulsos positivos o negativos. Los disparos por pulso se utilizan principalmente en señales digitales.

Patrón



Disparo en una amplitud de pulso que cruza un umbral pero que no puede cruzar un segundo umbral antes de volver a cruzar el primero. Puede detectar patrones positivos o negativos (o ambos), o bien únicamente los que sean más, menos, iguales, o no iguales al ancho especificado. Los disparos de patrón se utilizan principalmente con las señales digitales.

Lógica



Se dispara cuando todos los canales tienen una transición a un estado seleccionado. Gire el mando multiuso **a** para seleccionar un canal. Pulse el botón de bisel lateral apropiado para establecer el estado de dicho canal en **Alto (H)**, **Bajo (L)** o **No importa (X)**.

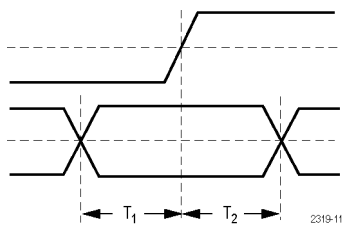
Utilice el botón de bisel lateral **Reloj** para activar un disparo cronometrado (estado). Puede tener como mucho un solo canal del reloj. Pulse el botón del bisel inferior **Flanc.Reloj** para cambiar la polaridad del flanco de reloj. Desactive el disparo cronometrado y vuelva al disparo (patrón) no cronometrado; para ello, seleccione el canal del reloj y ajústelo en alto, bajo o no importa.

Para disparo sin cronometrar, de forma predeterminada, el disparo se produce cuando la condición seleccionada pasa a ser verdadera. También puede seleccionar disparo cuando la condición pasa a ser falsa o un disparo cualificado por tiempo.

Puede utilizar hasta 20 canales para un disparo lógico (4 analógicos y 16 digitales) en los osciloscopios de la serie MSO2000.

Tipo de disparo

Configuración y retención



Condiciones de disparo

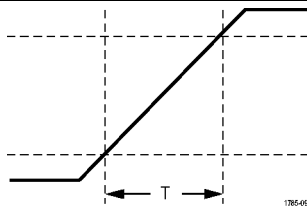
Disparo cuando la entrada de datos lógica cambia el estado del tiempo de establecimiento o de retención relativa a un pulso de la señal del reloj.

El establecimiento es la cantidad de tiempo que los datos deberían estar estables y no cambiar antes de que se produzca un pulso de la señal del reloj. La retención es el tiempo que los datos deberían estar estables y no cambiar después de que se produzca un pulso de la señal del reloj.

Los osciloscopios de la serie MSO2000 permiten realizar disparo de configuración y retención de varios canales y pueden supervisar el estado de todo un bus para buscar violaciones de configuración y retención. Puede utilizar hasta 20 canales para un disparo de configuración y retención (4 analógicos y 16 digitales) en los osciloscopios de la serie MSO2000.

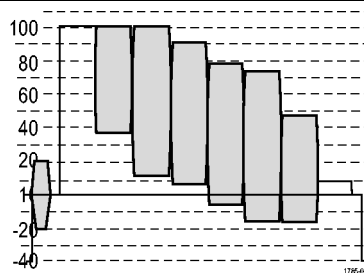
Utilice el botón de bisel lateral **Reloj** para seleccionar el canal del reloj. Utilice el control **Seleccionar** y los botones **Datos** y **No usado** para seleccionar uno o más canales en los que desee supervisar violaciones de configuración y retención.

Tiempo de subida/tiempo de bajada



Disparo en tiempos de subida y bajada. Disparo en flancos de pulso que cruza entre dos umbrales a velocidades más rápidas o más lentas que el tiempo especificado. Especifique los flancos de pulso como positivo o negativo o ambos.

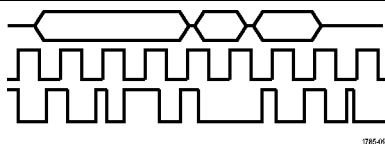
Vídeo



Disparo en campos específicos o líneas de una señal de vídeo compuesto. Sólo se admiten los formatos de señal compuesta.

Disparo en NTSC, PAL o SECAM. Funciona con señales de Macrovision.

Bus



Disparar en diversas condiciones de bus.

I²C requiere un módulo DPO2EMBD.

SPI requiere un módulo DPO2EMBD.

CAN requiere un módulo DPO2AUTO.

LIN requiere un módulo DPO2AUTO.

Los buses RS-232, RS-422, RS-485 y UART requieren un módulo DPO2COMP.

Paralelo requiere un osciloscopio de la serie MSO2000.

(Consulte la página 14, *Prueba gratuita de módulo de aplicación.*)

Disparo de buses

Puede utilizar el osciloscopio para disparar en buses CAN, LIN, I²C, SPI, RS-232, RS-422, RS-485 y UART, si tiene instalado el módulo de aplicación DPO2AUTO, DPO2EMBD o DPO2COMP adecuado. La serie MSO2000 puede disparar en buses paralelos sin un módulo de aplicación. El osciloscopio puede mostrar tanto la capa física (como formas de onda analógicas) como la información de nivel de protocolo (en forma de ondas digitales y simbólicas).

Para configurar el disparo de bus:

1. Si no ha definido aún el bus mediante los botones del panel frontal **B1** y **B2**, hágalo ahora. (Consulte la página 51, *Configuración de un bus serie o paralelo.*)



2. Pulse **Menú de disparo**.



3. Pulse **Tipo**.

Tipo	Bus origen	Disparar en	Dirección		Dirección	Modo disp
Bus	B1 (I2C)	Dirección	07F		Escritura	Auto y & t. retención

4. Gire el mando multiuso **a** para desplazarse por la lista de tipos de disparo hasta seleccionar **Bus**.



5. Pulse **Bus origen** y gire el mando multiuso **a** para desplazarse por el menú lateral del bus origen hasta seleccionar el bus en que desea disparar.

B1 (I2C)
B2 (Paralelo)

6. Pulse **Disparar en** y gire el mando multiuso **a** para desplazarse por el menú de bizer lateral hasta seleccionar la función deseada disparar en.

Si utiliza el disparo de bus paralelo, puede disparar en un valor de datos binario o hexadecimal. Pulse el botón de bizer inferior **Datos** y escriba los parámetros de interés con los mandos multiuso **a** y **b**.

Si está utilizando el disparo de bus I²C, puede disparar en **Inicio**, **Inicio repetido**, **Detención**, **Reconocimiento no realizado**, **Dirección**, **Datos** o **Sentido y datos**.

Si está utilizando el disparo de bus SPI, puede disparar en **SS activa**, **MOSI**, **MISO** o **MOSI & MISO**.

Si está utilizando el disparo de bus CAN, puede disparar en **Inicio trama**, **Tipo de trama**, **Identific.**, **Datos**, **Identificador y datos**, **Fin de trama**, **Rec. no realiz.** o **Error de relleno de bit**.

Si está utilizando el disparo de bus RS-232, puede disparar en **Bit Inicio (Tx)**, **Bit Inicio (Rx)**, **Fin del paquete (Tx)**, **Fin del paquete (Rx)**, **Datos (Tx)** o **Datos (Rx)**, **Error paridad (Tx)** o **Error paridad (Rx)**.

Si va a utilizar el disparo de bus LIN, puede disparar en **Sincr.**, **Identificador**, **Datos**, **Id. y datos**, **Reactiv. marco**, **Suspnd.marco** o **Error**.

7. Si está configurando un disparo de I²C y ha hecho una selección **Disparar en** de **Dirección** o **Dirección y datos**, pulse el botón de bizer inferior **Dirección** para acceder al menú de bizer lateral Sentido I²C.

Pulse el botón de bizer lateral **Modo sentido** y seleccione **7 bits** o **10 bits**. Pulse el botón de bizer lateral **Dirección**. Introduzca los parámetros de dirección de interés con los mandos multiuso **a** y **b**.

A continuación, pulse el botón de menú de bizer lateral **Dirección** y seleccione la dirección de interés: **Lectura**, **Escritura** o **Lectura o escritura**.

Si ha realizado una selección **Disparar en** de **Datos** o **Dirección y datos**, pulse el botón de bixel inferior **Datos** para acceder al menú de bixel lateral de Datos de I²C.

Pulse el botón **Número de bytes** e introduzca el número de bytes con el mando multiuso **a**.

Pulse el botón de bixel lateral **Modo sentido** y seleccione **7 bits** o **10 bits**. Pulse el botón de bixel lateral **Datos**. Introduzca los parámetros de datos de interés con los mandos multiuso **a** y **b**.

Para obtener más información acerca de los formatos de dirección de I²C, consulte 2 en *Configuración de parámetros de bus*.

8. Si está configurando un disparo SPI y ha realizado una selección **Disparar en** de **MOSI** o **MISO**, pulse el botón de bixel inferior **Datos**, pulse el botón de bixel lateral MOSI (o MISO) e introduzca los parámetros de datos que interesen con los mandos multiuso **a** y **b**.

A continuación, pulse el botón **Número de bytes** e introduzca el número de bytes con el mando multiuso **a**.

Si selecciona **MOSI y MISO**, pulse el botón de bixel inferior **Datos** e introduzca los parámetros que interesen en los menús de bixel lateral.

9. Si está configurando un disparo de CAN y ha realizado una selección **Disparar en** de **Tipo de trama**, pulse el botón de bisel inferior **Tipo de trama** y seleccione Trama datos, Marco remoto, Trama de error o Trama sobrecarga.

Si ha realizado una selección **Disparar en** de **Identificador**, pulse el botón de bisel inferior **Identificador** y seleccione un **Formato**. A continuación, pulse el botón de bisel lateral **Identificador** e introduzca un valor binario o hexadecimal con los mandos multiuso **a** y **b**.

Pulse el botón de menú de bisel lateral **Dirección** y seleccione la dirección de interés: **Lectura**, **Escritura** o **Lectura o escritura**.

Si ha realizado una selección **Disparar en** de **Datos**. Pulse el botón de bisel inferior **Datos** y escriba los parámetros de interés con los mandos multiuso **a** y **b**.

10. Si está configurando un disparo en RS-232 y ha realizado una selección **Disparar en** de **Datos (Tx)** o **Datos (Rx)**, pulse el botón de bisel inferior **Datos**.

Pulse el botón **Número de bytes** e introduzca el número de bytes con el mando multiuso **a**.

Pulse el botón de bisel lateral **Datos** y escriba los parámetros de interés con los mandos multiuso **a** y **b**.

11. Si va a configurar un disparo LIN y ha realizado una selección **Disparar en:** de **Identificador**, **Datos** o **Identificador y datos**, pulse los botones de bisel inferior **Identificador** o **Datos** e introduzca los parámetros de interés en el menú de bisel lateral resultante.

Si ha realizado una selección **Disparar en:** de **Error**, pulse el botón de bisel inferior **Tipo de error** e introduzca los parámetros de interés en el menú de bisel lateral resultante.

Coincidencia de datos de disparo de bus I²C, SPI, CAN y LIN

Coincidencia de bytes en ventana deslizante para I²C y SPI. Para utilizar una ventana deslizante para disparar en datos, defina el número de bytes que desea asignar. A continuación, el osciloscopio utiliza una ventana deslizante para encontrar cualquier coincidencia dentro de un paquete, con la ventana deslizándose un byte cada vez.

Por ejemplo, si el número de bytes es uno, el osciloscopio intentará asignar el primer byte, el segundo, el tercero, etc., dentro del paquete.

Si el número de bytes es dos, el osciloscopio intentará asignar dos bytes consecutivos cualesquiera como, por ejemplo, uno y dos, dos y tres, tres y cuatro, etc. Si el osciloscopio encuentra una coincidencia, realizará el disparo.

Coincidencia de bytes específica (coincidencia de ventana no deslizante para una posición específica en el paquete) para I²C, SPI y CAN. Puede disparar en un byte específico para I²C, SPI y CAN de diversas maneras:

- Para I²C y SPI, introduzca el número de bytes para que coincida con el número de bytes en la señal. A continuación, utilice los no importa (X) para ocultar los bytes en los que no esté interesado.
- Para I²C, pulse el botón de bisele inferior **Disparar en** para disparar en **Dirección y datos**. Pulse **Dirección**. En el menú de bisele lateral, pulse **Dirección** y gire los mandos multiuso **a** y **b** según sea necesario. Defina la dirección en No importa (x) si desea enmascarar la dirección. Los datos se asignarán comenzando por el primer byte sin utilizar una ventana deslizante.
- Para CAN, el disparo se produce cuando la entrada de datos seleccionada por el usuario coincide con los datos y el cualificador de la señal empezando por el primer byte. Establezca el número de bytes que desea que coincidan con el número de bytes de interés. Utilice el cualificador de datos para realizar: =, !=, las operaciones <, >, >= y <=. El disparo en el identificador y los datos siempre coincide con el identificador y los datos seleccionados por el usuario, con los datos empezando por el primer byte. No se utiliza ninguna ventana deslizante.

Coincidencia de datos de disparo de bus RS-232

Puede disparar en un valor de datos específicos para bytes RS-232. Si ha definido un carácter de fin del paquete para utilizarlo con la decodificación de bus RS-232, puede utilizar el mismo carácter de fin del paquete como valor de datos para la coincidencia de datos de disparo. Para ello, en Disparar en elija el carácter de final del paquete Tx o el final del paquete Rx.

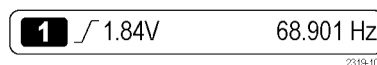
Coincidencia de datos de disparo de bus paralelo

El rendimiento óptimo de disparo de bus paralelo se logra utilizando sólo canales analógicos o sólo canales digitales (sólo serie MSO2000).

Comprobación de parámetros de disparo

Para determinar rápidamente la configuración de algunos parámetros de disparo clave, compruebe la lectura de disparo en la parte inferior de la pantalla. Las lecturas difieren de los disparos por flanco y avanzados.

1. Fuente de disparo = canal 1.
2. Pendiente de disparo = ascendente.
3. Nivel de disparo = 1,84 V.
4. Lectura de frecuencia de disparo de 6 dígitos = 68,901 Hz.

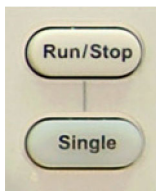


Lectura de disparo por flanco.

Inicio y detención de una adquisición

Una vez que haya definido los parámetros de disparo y adquisición, inicie la adquisición con **Ejecutar/Detener** o **Único**.

- Pulse **Ejecutar/Parar** para iniciar las adquisiciones. El osciloscopio realiza adquisiciones repetidamente hasta que se vuelve a pulsar el botón para detener la adquisición.
- Pulse **Único** para adoptar una adquisición única.
Único establece el modo de disparo a **Normal** para la adquisición única.

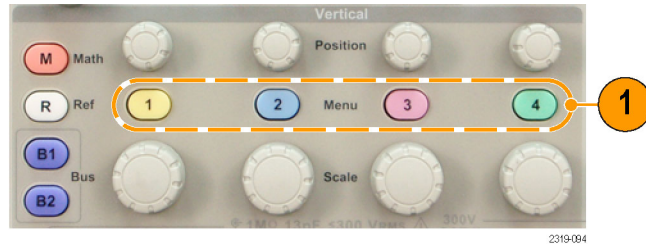


Mostrar datos de forma de onda

Esta sección contiene conceptos y procedimientos para mostrar la forma de onda adquirida.

Adición y eliminación de una forma de onda

1. Para agregar o quitar una forma de onda de la pantalla, pulse el botón del canal del panel frontal correspondiente o el botón D15-D0. Puede utilizar el canal como fuente de disparo aparezca o no en pantalla.



Ajuste del estilo de pantalla y persistencia

1. Para ajustar el estilo de pantalla, pulse **Adquisición**.

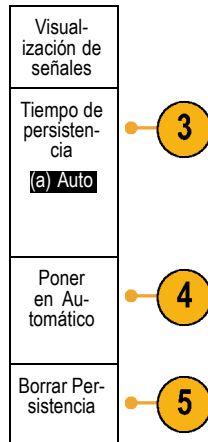


2. Pulse **Visualizac. de señales**.

Promediado Desactivado	Long. registro 100k	Retardo SI Desactivado	Conf. Horiz. Posición a 0	Visualizac. de señales	Pantalla XY Desactivado	Detalles de la adquisición
---------------------------	------------------------	---------------------------	------------------------------	------------------------	----------------------------	----------------------------



3. Pulse **Tiempo de persistencia** y gire el mando multiuso **a** para que los datos de forma de onda permanezcan en pantalla durante un período de tiempo especificado por el usuario.
4. Pulse **Poner en Automático** para que el osciloscopio determine automáticamente un tiempo de persistencia para usted.
5. Pulse **Borrar persistencia** para restablecer la información de persistencia.



Sugerencias

- La persistencia variable acumula los puntos de forma de onda de muestra durante un intervalo de tiempo especificado. Cada forma de onda de muestra pierde intensidad de forma independiente en función del intervalo de tiempo. Utilice la persistencia variable para mostrar anomalías de la señal poco frecuentes como, por ejemplo, espurios.
- La persistencia infinita acumula continuamente los puntos de registro hasta que cambia una de las configuraciones de visualización de la adquisición. Utilice la persistencia infinita para mostrar anomalías en la señal única, como los espurios.

Modo Pantalla XY

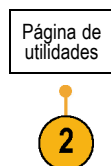
El modo Pantalla XY muestra los datos en parejas fijas de formas de onda una con respecto a la otra. Puede utilizar CH1 frente a CH2 y REF1 frente a REF2. En los modelos de cuatro canales, también puede utilizar CH3 frente a CH4.

Ajuste del estilo de retícula

1. Para ajustar el estilo de retícula, pulse **Utility**.



2. Pulse **Página de utilidades**.



3. Gire el mando multiuso **a** y seleccione **Pantalla**.

Página de utilidades Pantalla	Intensidad luz fondo Alta	Retícula Completa	Anotación pantalla			
---	-------------------------------------	-----------------------------	--------------------	--	--	--

3

4

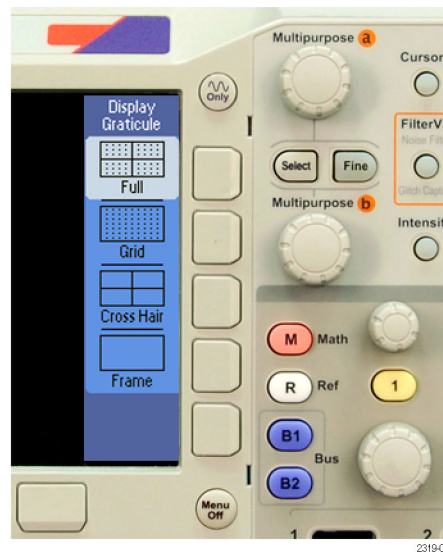
4. Pulse **Retícula** en el menú de bixel.
5. Seleccione el estilo deseado en el menú de bixel lateral que aparece.

Utilice la retícula **Completa** para estimaciones rápidas de los parámetros de forma de onda.

Utilice la retícula **Rejilla** para medidas de la pantalla completa con los cursores y lecturas automáticas cuando no se necesiten las cruces.

Utilice la retícula de **Cruz** para hacer estimaciones rápidas de formas de onda mientras deja más margen para lecturas automáticas y otros datos.

Utilice la retícula de **Cuadro** con lecturas automáticas y otro texto en pantalla cuando no son necesarias las características de la pantalla.

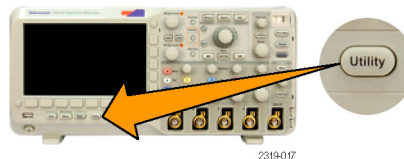


Sugerencias

- Puede visualizar las retículas IRE y mV. Para hacer esto, establezca el tipo de disparo a vídeo y la escala vertical a 143 mV/división. (La selección de 143 mV/división está disponible en la escala vertical gruesa del canal al establecer el tipo de disparador a vídeo). El osciloscopio mostrará automáticamente la retícula IRE para las señales NTSC y la retícula de mV para otras señales de vídeo (PAL, SECAM y personalizada).

Ajuste de la luz de fondo LCD

1. Pulse **Utility**.



2. Pulse **Página de utilidades**.

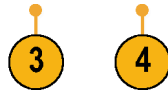
Página de utilidades

2

3. Gire el mando multiuso **a** y seleccione **Pantalla**.

Página de utilidades Pantalla	Intensidad luz fondo Alta	Reticula Completa	Anotación pantalla			
---	-------------------------------------	-----------------------------	--------------------	--	--	--

4. Pulse **Intensidad luz fondo**.



5. Seleccione el nivel de intensidad en el menú de bixel lateral que aparece. Las opciones son: **Alta**, **Media** y **Baja**.



Ajuste de la intensidad de forma de onda

1. Pulse el botón **Intensidad** del panel frontal.



Esta operación permitirá la visualización de la lectura de intensidad.

- a) Waveform Intensity: 35%
- b) Graticule Intensity: 75%

2. Gire el mando multiuso **a** para seleccionar la intensidad deseada de la forma de onda.



3. Gire el mando multiuso **b** para seleccionar la intensidad deseada de la retícula.



4. Pulse **Intensidad** de nuevo para borrar la lectura de intensidad de la pantalla.

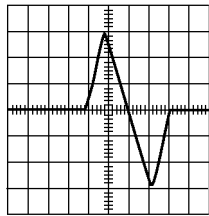


Escalado y posicionamiento de una forma de onda

Use los controles horizontales para ajustar la base de tiempo, el punto del disparo y para examinar las formas de onda más detalladamente. También puede utilizar los controles de recorrido y ampliación de Wave Inspector para ajustar la visualización de formas de onda. (Consulte la página 109, *Gestión de formas de onda de longitud de registro largo.*)

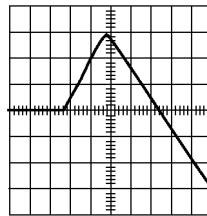


2319-061



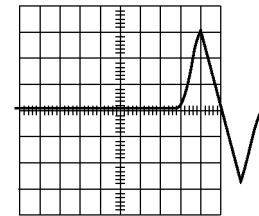
1785-120

Forma de onda original



1785-123

Escalada horizontalmente



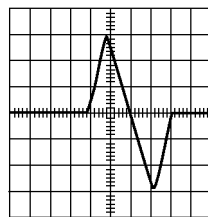
1785-124

Posicionada horizontalmente

Utilice los controles verticales para seleccionar formas de onda, ajustar la posición y la escala de éstas y establecer parámetros de entrada. Pulse un botón de menú de canal (1, 2, 3 o 4), tantas veces como sea necesario y los elementos del menú asociado para seleccionar, agregar o eliminar una forma de onda.

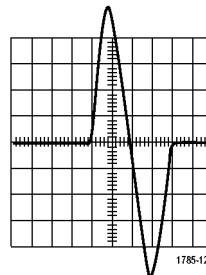


2319-062



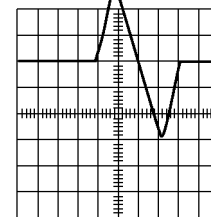
1785-120

Forma de onda original



1785-121

Escalada verticalmente



1785-122

Posicionada verticalmente

Sugerencias

- **Presentación preliminar.** Si cambia los controles Posición o Escala cuando la adquisición está detenida o esperando al siguiente disparo, el osciloscopio cambia la escala y la posición de las formas de onda pertinentes, en respuesta a los nuevos ajustes en los controles. Simula lo que se ve al pulsar el botón **EJECUTAR**. El osciloscopio usa los nuevos ajustes para la siguiente adquisición.

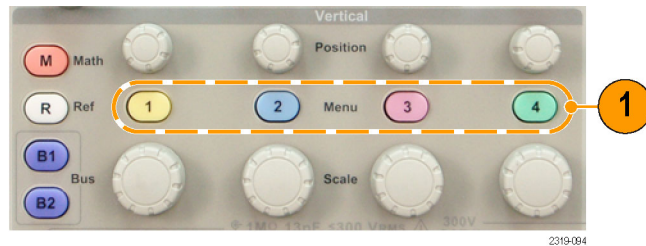
Es posible que vea una forma de onda cortada si la adquisición original se salía de la pantalla.

La forma de onda matemática, los cursores y las medidas automáticas permanecen activas y válidas mientras utiliza la presentación preliminar.

Ajuste de los parámetros de entrada

Utilice los controles verticales para seleccionar formas de onda, ajustar la posición y escala de éstas, y establecer parámetros de entrada.

1. Pulse un botón de menú de canal **1**, **2**, **3** o **4** para abrir el menú vertical para la forma de onda designada. El menú vertical sólo afecta a la forma de onda seleccionada.



Si pulsa un botón de canal, también se seleccionará o cancelará la selección de forma de onda.

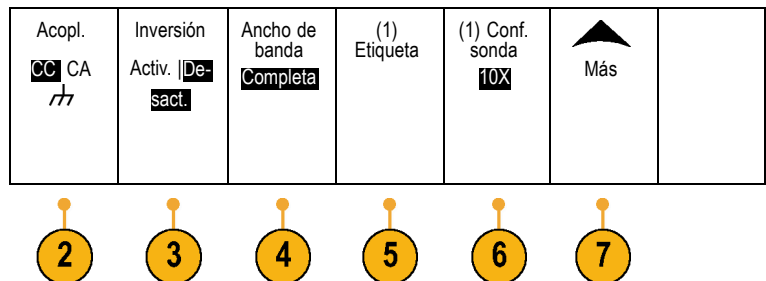
2. Pulse repetidamente **Acopl.** para seleccionar el acoplamiento que desea utilizar.

Utilice el acoplamiento CC para pasar los componentes CA y CC.

Utilice el acoplamiento DC para bloquear el componente CC y mostrar únicamente la señal CA.

Utilice Tierra para mostrar el potencial de referencia.

3. Pulse **Invertir** para invertir la señal. Seleccione **Inversión desactivada** para un funcionamiento normal e **Inversión activada** para invertir la polaridad de la señal en el preamplificador.
4. Pulse **Ancho de banda** y seleccione el ancho de banda deseado en el menú de bisele lateral que aparece. Los valores predeterminados son Completo y 20 MHz. Es posible que aparezcan más opciones, en función de la sonda que utilice. Seleccione **Completo** para establecer el ancho de banda en el ancho de banda completo del osciloscopio. Seleccione **20 MHz** para establecer el ancho de banda en 20 MHz.
5. Pulse **Etiqueta** para crear una etiqueta para el canal. (Consulte la página 42, *Etiquetado de canales y buses*.)



6. Pulse **Conf. sonda** para definir los parámetros de sonda.
En el menú de bixel lateral que aparece:
 - Seleccione **Tensión** o **Corriente** para definir los tipos de sonda para las sondas que no disponen de la interfaz TekProbe II o TekVPI.
 - Utilice el mando multiuso **a** para establecer la atenuación para asignar la sonda.
7. Pulse **Más** para acceder a los menús adicionales de bixel lateral.

8. Seleccione **Escala fina** para permitir que el mando multiuso **a** realice ajustes de escala vertical fina.
9. Seleccione **Compens.** para permitir que el mando multiuso **a** realice ajustes de compensación vertical.
- En el menú de bixel lateral, elija **Poner a 0 V** para establecer la compensación vertical en 0 V.
- Para obtener más información sobre la compensación, consulte **Sugerencias**. (Consulte la página 87, *Sugerencias*.)

Escala fina	
Compens.	
Posición	
Alinear	

10. Seleccione **Alinear** para ajustar la corrección de tiempo de alineación para el canal. Gire el mando multiuso **a** para ajustar la corrección de tiempo de alineación (alinear) para la sonda conectada al canal seleccionado. Ello desplaza la adquisición y la visualización de la forma de onda a la izquierda o la derecha, en relación al tiempo de disparo. Utilícelo para compensar las diferencias en longitudes de cable o tipos de sonda.

Sugerencias

- **Uso de sondas con las interfaces TekProbe II y TekVPI.** Al conectar una sonda a la interfaz TekProbe II o TekVPI, el osciloscopio establece la sensibilidad, el acoplamiento y la resistencia de terminación del canal automáticamente de forma que coincida con los requisitos de la sonda. Las sondas TekProbe II necesitan el uso del adaptador TPA-BNC.
- **Diferencia entre posición vertical y desplazamiento.** La posición vertical es una función de la pantalla. Ajuste la posición vertical para colocar la forma de onda donde desee examinarla. Las ubicaciones de línea de base de la forma de onda siguen los ajustes realizados a las posiciones.

Cuando se ajusta el desplazamiento vertical el resultado estético es parecido, pero bastante diferente en esencia. El desplazamiento vertical se aplica antes que el preamplificador del osciloscopio y se puede utilizar para aumentar el rango dinámico efectivo de las entradas. Por ejemplo, puede utilizar el desplazamiento vertical para ver variaciones pequeñas en un voltaje CC grande. Establezca el desplazamiento vertical para que coincida con el voltaje CC nominal para que la señal aparezca en el centro de la pantalla.

Posicionamiento y etiquetado de señales de bus

Después de configurar un bus serie o paralelo, puede establecer la posición de las señales de bus y asignarles etiquetas. (Consulte la página 51, *Configuración de un bus serie o paralelo.*)

Para establecer la posición de las señales de bus, siga estos pasos:

1. Pulse el botón de bus apropiado en el panel frontal para seleccionar dicho bus.



2. Gire el mando multiuso **a** para ajustar la posición vertical del bus seleccionado.



Para etiquetar un bus, siga estos pasos:

1. Pulse el botón de bus adecuado en el panel frontal.



2. Pulse **Etiqueta**. (Consulte la página 42, *Etiquetado de canales y buses.*)

Bus (B1) Paralelo	Definir entradas	Umbrales		Etiqueta (B1) Paralelo	Visualizar el bus	Tabla eventos
----------------------	---------------------	----------	--	------------------------------	----------------------	------------------

2

Posicionamiento, escalado y agrupación de canales digitales

Para mostrar los canales digitales, siga estos pasos:

1. Pulse el botón **D15–D0** del panel frontal.



2. Pulse el elemento de menú **D15–D0 Act./Des.** de bizel inferior.

	D15 – D0 Act./Des.	Umbrales	Editar etiquetas	Altura S M L		
--	-----------------------	----------	---------------------	-----------------	--	--



3. Pulse **Seleccionar a** para seleccionar un canal de la lista. A continuación, pulse **Pantalla** para activar o desactivar la forma de onda.

Puede ver los grupos al final de lista girando el mando multiuso **a** en el sentido contrario a las agujas del reloj.

Pulse el botón de bisel lateral adecuado para activar todos los canales del grupo D7–D0 o D15–D8.

Seleccionar (a) D0 (b) 1,04 div	3
Pantalla Activ. De- sact.	3
Encender D7–D0	3
Encender D15–D8	3

Para establecer la posición de los canales digitales y agruparlos, siga estos pasos:

1. Pulse el botón **D15–D0** del panel frontal.
2. Gire el mando multiuso **a** para seleccionar el canal o grupo que desea desplazar.



3. Para agrupar algunos o todos los canales, selecciónelos y desplácelos unos junto a otros en la pantalla.

4. Gire el mando multiuso **b** para desplazar el canal o grupo seleccionado.

NOTA. La pantalla del canal (o grupo de ellos) sólo se desplaza después de dejar de girar el mando.



Para establecer la escala de los canales digitales y etiquetarlos, siga estos pasos:

1. Pulse el botón **D15–D0** del panel frontal.



2. Para cambiar la escala (altura) de los canales digitales, pulse el botón **Altura** del menú inferior.

D15 – D0	Umbrales	Editar etiquetas	Altura		
Si/Desact.			S M L		

NOTA. La selección **S** (Pequeña) mostrará las formas de onda con una altura de 0,2 divisiones. La selección **M** (Mediana) mostrará las formas de onda con una altura de 0,5 divisiones. La selección **L** (Grande) mostrará las formas de onda con una altura de 1 división. **L** sólo funciona si hay suficiente espacio en la pantalla para visualizar las formas de onda. Puede mostrar hasta 8 formas de onda **L** al mismo tiempo.



3. Puede etiquetar canales digitales individuales para una identificación más fácil. (Consulte la página 42, *Etiquetado de canales y buses*.)

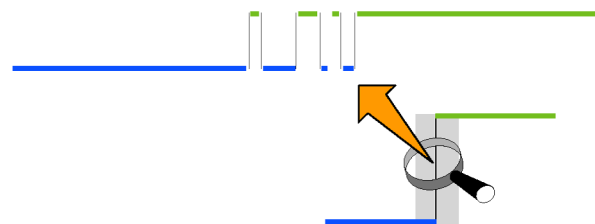
Visualización de canales digitales

Las diferentes maneras de visualizar datos a partir de canales digitales le ayudan a analizar las señales. Los canales digitales almacenan un estado alto o bajo para cada muestreo.

Los niveles lógicos altos se muestran en verde. Los niveles lógicos bajos se muestran en azul. Cuando se produce una sola transición durante el tiempo representado por una columna de un píxel, la transición (flanco) se muestra en gris.

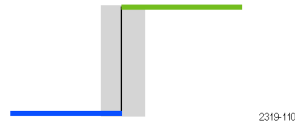
Cuando se producen varias transiciones durante el tiempo representado por una columna de un píxel, la transición (flanco) se muestra en blanco.

Cuando la pantalla muestra un flanco blanco, indicando varias transiciones, es posible que pueda ampliar y ver los flancos individuales.



2319-103

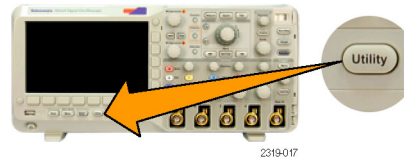
Cuando ha ampliado tanto que hay una columna de más de un píxel por muestra, la incertidumbre de la posición del flanco se indica mediante un sombreado gris claro.



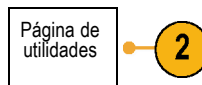
Anotación de la pantalla

Para añadir su propio texto a la pantalla, siga los siguientes pasos:

1. Pulse **Utility**.



2. Pulse **Página de utilidades**.



3. Gire el mando multiuso **a** y seleccione **Pantalla**.



4. Pulse **Anotación pantalla** en el menú que aparece en el bisel inferior.



5. Pulse **Mostrar anotación** para seleccionar **Activ.** en el menú de bisel lateral.

Aparece la ventana de anotación. Para colocarla, gire los mandos multiuso **a** y **b**.

6. Pulse **Editar anotación** en el menú de bisel lateral. Puede agregar hasta 1.000 caracteres o una pantalla completa.

7. Gire el mando multiuso **a** para desplazarse por la lista de letras, números y otros caracteres y seleccionar todos los caracteres deseados.

Como alternativa, utilice un teclado USB para escribir los caracteres. (Consulte la página 25, *Conexión de un teclado USB al osciloscopio*.)

Para recolocar el texto anotado, pulse el botón de bisel lateral **Posición** y gire los mandos multiuso **a** y **b** como desee.

Analizar datos de forma de onda

Una vez configurada correctamente la adquisición, el disparo y la visualización de la forma de onda deseada, puede analizar los resultados. Puede realizar una selección entre las características como, por ejemplo, cursores, medidas automáticas, matemática y FFT.

Toma de medidas automáticas

Para tomar una medida automática:

1. Pulse **Medidas**.



2. Pulse **Añadir medida**.

Añadir medida	Eliminar medida	Indicador.	Pantalla Ventana de medida	Método alto-bajo Auto	Mover cursores a la pantalla	Config. cursores
---------------	-----------------	------------	-------------------------------	--------------------------	------------------------------	------------------




3. Gire el mando multiuso **a** para seleccionar la medida específica. Si es necesario, gire el mando multiuso **b** para seleccionar el canal en el que se va a medir. A continuación, pulse **OK Añadir Medida**.



4. Para eliminar una medida, pulse **Eliminar medida**. A continuación, pulse el menú de bisel lateral de la medida que desea eliminar o seleccione **Eliminar todas medidas**. A continuación, pulse **OK Eliminar medida**.




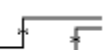

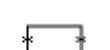

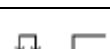

Sugerencias

- Para eliminar todas las medidas, seleccione **Eliminar todas medidas**.
- Si existe una condición de recorte vertical, aparece un símbolo  en lugar de la medida numérica esperada. Parte de la forma de onda se encuentra por encima o por debajo de la pantalla. Para obtener una medida numérica adecuada, gire los mandos de escala y posición vertical para que aparezca en la pantalla la forma de onda completa.


Selección de medidas automáticas

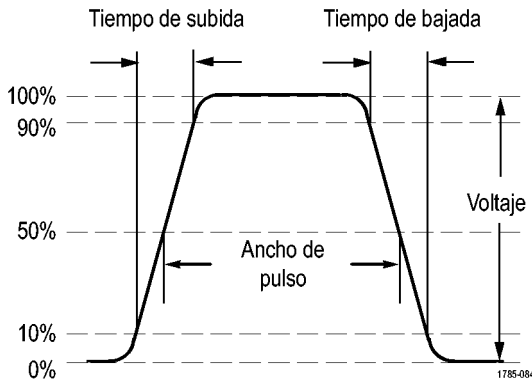
Las siguientes tablas muestran cada medida automática por categoría: tiempo o amplitud. (Consulte la página 92, *Toma de medidas automáticas.*)

Medidas de tiempo







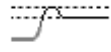
Medición		Descripción
Frecuencia		El primer ciclo en una forma de onda o en una región acotada. La frecuencia es el valor recíproco del período y se mide en hercios (Hz) donde un Hz corresponde a un ciclo por segundo.
Periodo		El tiempo necesario para completar el primer ciclo en una forma de onda o en una región acotada. El período es el recíproco de la frecuencia y se mide en segundos.
Tiempo de subida		El tiempo necesario para que el flanco anterior del primer pulso de la forma de onda o de la región acotada aumente del valor de referencia bajo al valor de referencia alto del valor final.
Tiempo de bajada		El tiempo necesario para que el flanco descendente del primer pulso de la forma de onda o de la región acotada se reduzca del valor de referencia alto al valor de referencia bajo del valor final.
Retardo		El tiempo entre el punto de amplitud del nivel de referencia medio (50% por defecto) de dos formas de onda diferentes. Consulte también <i>Fase</i> .
Fase		El tiempo que una forma de onda está adelantada o retrasada con respecto a otra, expresado en grados donde 360° representa un ciclo de forma de onda. Consulte también <i>Retardo</i> .
Ancho de pulso positivo		La distancia (tiempo) entre los puntos de amplitud del nivel de referencia medio (50% por defecto) de un pulso positivo. La medición se realiza en el primer pulso de la forma de onda o en la región acotada.
Ancho de pulso negativo		La distancia (tiempo) entre los puntos de amplitud del nivel de referencia medio (50% por defecto) de un pulso negativo. La medición se realiza en el primer pulso de la forma de onda o en la región acotada.
Ciclo de trabajo positivo		La relación del ancho del pulso positivo y el período de la señal expresada como un porcentaje. El ciclo de trabajo se mide en el primer ciclo de la forma de onda o en la región acotada.
Ciclo de trabajo negativo		La relación del ancho del pulso negativo y el período de la señal expresada como un porcentaje. El ciclo de trabajo se mide en el primer ciclo de la forma de onda o en la región acotada.

Medidas de tiempo (cont.)






Medición		Descripción
Anchura de salva		La duración de una salva (una serie de eventos transitorios) y se mide en la forma de onda completa o en la región acotada.

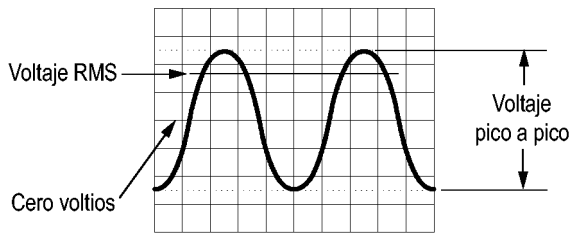


Medidas de amplitud

Medición		Descripción
Pk-Pk		La diferencia absoluta entre la amplitud máxima y mínima en la forma de onda completa o la región acotada.
Amplitud		El valor alto inferior al valor bajo medido en la forma de onda completa o la región acotada.
Máx.		El voltaje de pico más positivo. El valor máximo se mide en la forma de onda completa o en la región acotada.
Mín.		El voltaje de pico más negativo. El valor mínimo se mide en la forma de onda completa o en la región acotada.
Alto		Este valor se utiliza como 100% siempre que se necesiten los valores de referencia alta, media o baja, como las medidas de tiempo de subida o de bajada. Calcule usando el mínimo o el máximo, o el método de histograma. El método min/max utiliza el valor máximo encontrado. El método de histograma utiliza el valor más común encontrado por encima del punto medio. Este valor se mide en la forma de onda completa o en la región acotada.
Bajo		Este valor se utiliza como 0% siempre que se necesiten los valores de referencia alta, media o baja, como las medidas de tiempo de subida o de bajada. Calcule usando el mínimo o el máximo, o el método de histograma. El método min/max utiliza el valor mínimo encontrado. El método de histograma utiliza el valor más común encontrado por debajo del punto medio. Este valor se mide en la forma de onda completa o en la región acotada.
Sobreimpulso positivo		Esto se mide en la forma de onda completa o en la región acotada y se expresa como: $\text{Sobreimpul. positivo} = (\text{Máximo} - \text{Alto}) / \text{Amplitud} \times 100\%$.







Medidas de amplitud (cont.)

Medición		Descripción
Sobreimpul. negativo		Esto se mide en la forma de onda completa o en la región acotada y se expresa como: Sobreimpul. negativo = (Bajo - Mínimo) / Amplitud x 100%.
Medio		Promedio aritmético en la forma de onda completa o la región acotada.
Valor medio del ciclo		Promedio aritmético en el primer ciclo de la forma de onda o el primer ciclo de la región acotada.
RMS		Voltaje real de la raíz cuadrática media de la forma de onda completa o la región acotada.
RMS (media cuadrática) del ciclo		Voltaje real de la raíz cuadrada promedio del primer ciclo de la forma de onda o el primer ciclo de la región acotada.



1785-083

Otras medidas

Medición		Descripción
Recuento de pulso +		El número de pulsos positivos que suben sobre el cruce de la referencia media en la forma de onda o la región acotada.
Recuento de pulso -		El número de pulsos negativos que bajan por debajo del cruce de la referencia media en la forma de onda o la región acotada.
Recuento de flancos ascendentes		El número de transiciones positivas desde el valor de referencia baja al valor de referencia alta en la forma de onda o la región acotada.
Recuento de flancos de bajada		El número de transiciones negativas desde el valor de referencia alta al valor de referencia baja en la forma de onda o la región acotada.
Área		Medida de la tensión con respecto al tiempo. La medida devuelve el área de toda la forma de onda o una región acotada en voltios-segundo. El área medida sobre el nivel de tierra es positiva y negativa por debajo de dicho nivel.
Área del ciclo		Medida de la tensión con respecto al tiempo. La medida es el área con respecto al primer ciclo en la forma de onda o el primer ciclo en la región acotada expresada en voltios por segundo. El área que se encuentra sobre el punto de referencia común es positiva y la que se encuentra debajo es negativa.

Personalización de una medida automática

Puede personalizar las medidas automáticas mediante el uso del acotamiento, la realización de una instantánea o la configuración de los niveles bajo y alto.

Ventana de medida

La acotación de medida confina la medida a una parte concreta de una forma de onda. Para utilizar:

1. Pulse **Medidas**.



2. Pulse **Ventana de medida**.

Añadir medida	Eliminar medida	Indicadores	Pantalla Ventana de medida	Método alto-bajo Auto	Mover cursores a pantalla	Config. cursores
---------------	-----------------	-------------	----------------------------	-----------------------	---------------------------	------------------



3. Coloque los confines con las opciones del menú de bixel lateral.

Ventana de medida
Desactivada (todo el reg.)
Sólo pantalla visualizada
Entre cursores

Hacer instant. de todas

Para ver todas las medidas de una única fuente simultáneamente:

1. Pulse **Medidas**.



2. Pulse **Añadir medida**.

Añadir medida	Eliminar medida	Indicadores	Pantalla Ventana de medida	Método alto-bajo Auto	Mover cursores a pantalla	Config. cursores
---------------	-----------------	-------------	----------------------------------	-----------------------------	---------------------------------	---------------------

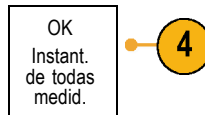


3. Gire el mando multiuso **a** para seleccionar el **Tipo de medida** de **Instantánea**.



2319-06

4. Pulse **OK Instant. de todas medid.**



5. Ver resultados.

Instantánea de 1

Período	: 312,2 μ s	Frecuencia	: 3,203 kHz
Anch puls	: 103,7 μ s	Anch puls	: 208,5 μ s
Dur. tren.	: 936,5 μ s		
Tiemp. sub	: 1,452 μ s	Tiemp. baj	: 1,144 μ s
Cicl. Trab	: 33.23%	Cicl. Trab	: 66.77 %
Sobre +	: 7.143%	Sobre -	: 7.143 %
Alta	: 9,200 V	Baja	: -7,600 V
Máx	: 10,40 V	Mín	: -8,800 V
Ampl	: 16,80 V	Pico-Pico	: 19,20 V
Promedido	: -5,396 V	Prom. ciclo	: -5,396 V
RMS	: 7,769 V	Ciclo RMS	: 8,206 V
Área	: -21,58 mVs	Área cic.	: -654,6 μ Vs
Flancos +	:7	Flancos -	:7
Pulsos +	:6	Pulsos -	:6

Niveles alto y bajo

El método alto-bajo determina los valores alto (100%) y bajo (0%) de la forma de onda o la región acotada. Para obtener descripciones de cómo utilizan las medidas los niveles alto y bajo, consulte *Selección de medidas automáticas*. (Consulte la página 93.)

1. Pulse **Medidas**.



2. Pulse **Método alto-bajo**.

Añadir medida	Eliminar medida	Indicador.	Pantalla Ventana de medida	Método alto-bajo Auto	Mover cursores a pantalla	Config. cursores
---------------	-----------------	------------	----------------------------	-----------------------	---------------------------	------------------



3. Establezca los niveles en el menú de bizer lateral.

Utilice el método de histograma para los pulsos.

Utilice el método Mín-Máx para todas las demás formas de onda.

Selección automática
Histograma (mejor para pulsos)
Mín-Máx (las demás form. de onda)

Para obtener descripciones de las medidas altas y bajas, consulte la tabla de medidas de amplitud en *Selección de medidas automáticas*. (Consulte la página 94.)

Toma de medidas automáticas con cursores

Los cursores son marcadores en pantalla que se colocan en la visualización de la forma de onda para realizar medidas manuales en los datos adquiridos. Aparecen como líneas horizontales y/o verticales. Para utilizar cursores en canales analógicos o digitales:

1. Pulse **Cursores**.

Esto cambia el estado del cursor. Los tres estados son:

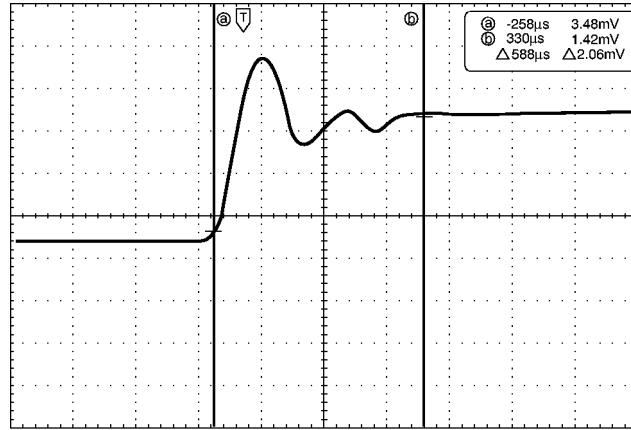
- No aparecen cursores en la pantalla.
- Aparecen dos cursores de forma de onda vertical. Están conectados a la forma de onda analógica o formas de onda digitales seleccionadas.
- Aparecen cuatro cursores de pantalla. Dos son verticales y dos horizontales. Ya no están concretamente conectados a una forma de onda



2. Pulse **Cursores** de nuevo.

En el ejemplo, aparecen dos cursores verticales en la forma de onda de pantalla seleccionada. Mientras gira el mando multiuso **a**, mueva un cursor hacia la derecha o la izquierda. Mientras gira el mando **b**, mueva el otro cursor.

Si cambia la forma de onda seleccionada pulsando el botón del panel frontal **1**, **2**, **3**, **4**, **M**, **R** o **D15-D0**, ambos cursores saltan a la nueva forma de onda seleccionada.



1785-146

3. Pulse **Selección**.

Esto activa y desactiva la vinculación de cursores. Si la vinculación está activada, al girar el mando multiuso **a** se mueven los dos cursores a la vez. Si gira el mando multiuso **b**, se ajusta el tiempo entre los cursores.



2319-047

4. Pulse **Fino** para alternar entre un ajuste grueso y fino para los mandos multiuso **a** y **b**.

Si pulsa **Fino**, también se cambia la sensibilidad de otros mandos.



2319-057

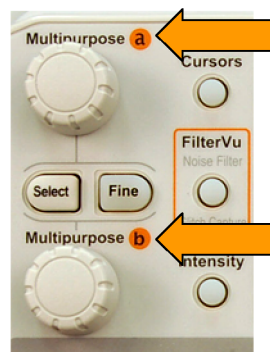
5. Pulse **Cursores** de nuevo.

Esto pondrá los cursores en el modo de pantalla. Dos barras horizontales y dos barras verticales abarcan la retícula.



2319-056

6. Gire los mandos multiuso **a** y **b** para mover el par de cursores horizontales.



2319-058

7. Pulse **Selección**.

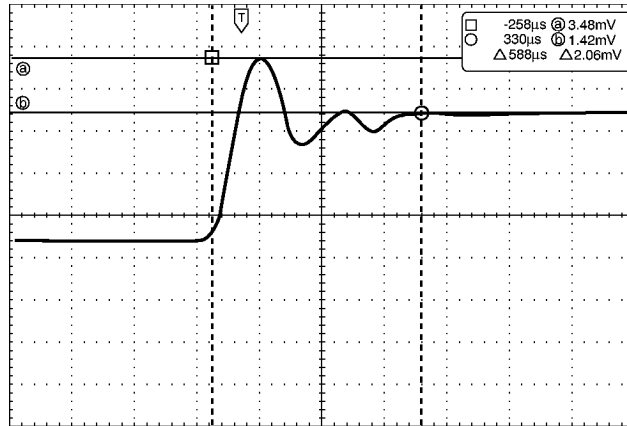
Esto activa los cursores verticales y desactiva los horizontales. Ahora, mientras gira los mandos multiuso, se moverán los cursores verticales.

Pulse **Selección** de nuevo para activar de nuevo los cursores horizontales.



8. Vea el cursor y la lectura del cursor.

Puede realizar medidas de tiempo con cursores en canales digitales, pero no medidas de amplitud.



1785-147

- Pulse **Cursores** de nuevo. Esto desactivará el modo de cursor. La pantalla ya no mostrará los cursores ni las lecturas de cursor.



Uso de lecturas de cursor

Las lecturas de cursores ofrecen información de texto y numérica relativa a las posiciones actuales del cursor. El osciloscopio siempre muestra las lecturas cuando los cursores están activados.

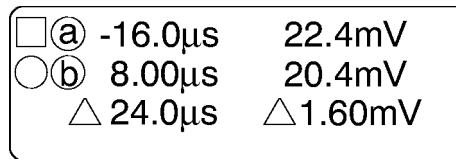
Las lecturas aparecen en la esquina superior derecha de la retícula. Si la ampliación está activada, la lectura aparece en la esquina superior derecha de la ventana de ampliación.

Cuando hay un bus seleccionado, la lectura muestra los datos del bus decodificados en el formato que haya seleccionado, hexadecimal, binario o ASCII (sólo RS-232). Cuando hay un canal digital seleccionado, los cursores muestran los valores de todos los canales digitales mostrados.

NOTA. Cuando hay buses seleccionados, el valor de datos en dicho punto se muestra en la lectura del cursor.

Lectura Δ :

Las lecturas Δ muestran la diferencia entre las posiciones de los cursores.



1785-134

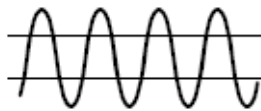
Lectura a:

Indica que el valor está controlado por el mando multiuso **a**.

Lectura b:

Indica que el valor está controlado por el mando multiuso **b**.

Las líneas horizontales del cursor en pantalla miden los parámetros verticales, normalmente el voltaje.



Las líneas verticales del cursor en pantalla miden los parámetros horizontales, normalmente el tiempo.



Las formas de cuadrado y de círculo en la lectura se asignan a los mandos multiuso cuando los dos cursores vertical y horizontal están presentes.

Uso de los cursores XY

Si el modo Pantalla XY está activado, las lecturas del cursor aparecerán en la parte derecha de la retícula inferior (XY). Puede seleccionar las lecturas que se van a mostrar: rectangular, polar, producto o relación.

NOTA. Pulse el botón **Medidas** para obtener opciones de menú de cursor adicionales, como **Mover cursores a pantalla** y **Config. cursores**.

Uso de formas de onda matemáticas

Cree las formas de onda matemáticas para admitir el análisis de las formas de onda de referencia y de canal. Mediante la combinación y transformación de las formas de onda de fuente y otros datos en formas de onda matemáticas podrá derivar la vista de los datos que requiere su aplicación.

NOTA. Las formas de onda matemáticas no están disponibles para su uso con buses serie.

Utilice el siguiente procedimiento para realizar operaciones matemáticas sencillas (+, -, ×) en dos formas de onda:

1. Pulse **M** para que aparezca el menú de funciones matemáticas.



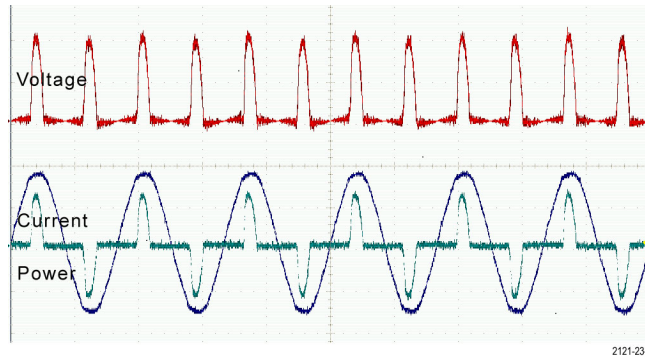
2. Pulse **Función mat. sobre**.

Función mat. sobre	FFT			(M) Etiqueta		
--------------------	-----	--	--	--------------	--	--



3. En el menú de bisel lateral, establezca las fuentes en el canal **1, 2, 3, 4** o en las formas de onda de referencia **R1** o **R2**. Seleccione el operador **+**, **-** o **x**.

Por ejemplo, puede calcular la potencia multiplicando una forma de onda de voltaje y una actual.



Sugerencias

- Las formas de onda matemáticas se pueden crear a partir de formas de onda de referencia o de canal o de una combinación de ellas.
- Las medidas se pueden tomar de las formas de onda matemáticas de la misma forma que de las formas de onda de canal.
- Las formas de onda matemáticas derivan su escala y posición horizontal de las fuentes de sus expresiones matemáticas. Si ajusta estos controles para las formas de onda de fuente también se ajusta la forma de onda matemática.
- Puede ampliar las formas de onda matemáticas mediante el mando interior del control de ampliación-desplazamiento. Utilice el mando exterior para colocar el área ampliada. (Consulte la página 109, *Gestión de formas de onda de longitud de registro largo.*)
- Ambas fuentes matemáticas deben presentar la misma longitud de registro.

Uso de FFT

Un FFT desglosa las señales en frecuencias de componentes que el osciloscopio utiliza para mostrar un gráfico del dominio de frecuencia de una señal, en oposición al gráfico del dominio de tiempo estándar del osciloscopio. Puede hacer coincidir estas frecuencias con las frecuencias conocidas del sistema, como los relojes del sistema, los osciladores o las fuentes de alimentación.

1. Pulse **Matemáticas**.

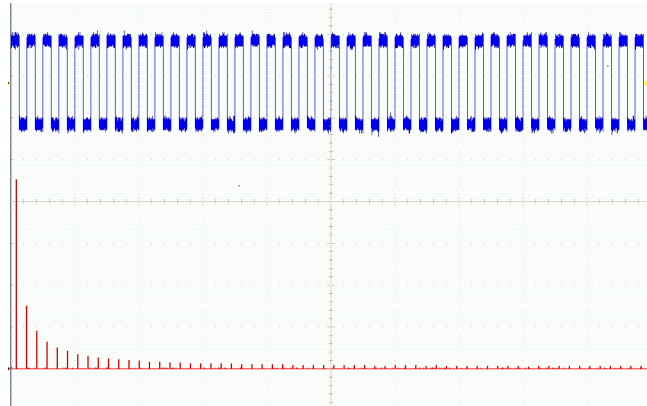


2. Pulse FFT.

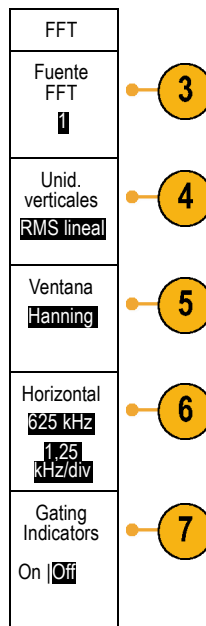
Función mat. sobre	FFT		About FFT	(M) Etiqueta		
--------------------	-----	--	-----------	--------------	--	--



FFT aparecerá en la pantalla.



3. Pulse el botón **Fuente FFT** del menú de bisel lateral y gire el mando multiuso **a** para establecer la fuente en el canal **1, 2, 3 ó 4**.
4. Pulse **Unid. verticales** y gire el mando multiuso **a** para seleccionar dBV RMS o RMS lineal.
5. Pulse **Ventana** y gire el mando multiuso **a** para seleccionar Rectangular, Hamming, Hanning o Blackman-Harris.
6. Pulse el botón de bisel lateral **Horizontal** para activar los mandos multiuso **a** y **b** para desplazar y ampliar la pantalla de FFT.
7. Pulse el botón **Gating Indicators** (Indicadores de acotamiento) para activar los indicadores de acotamiento visual que muestran el área FFT de análisis.



A continuación encontrará información importante sobre el funcionamiento de la función FFT en este osciloscopio:

- El área de la forma de onda fuente utilizada para calcular la FFT suele ser ligeramente inferior al ancho de una pantalla de datos. Para ver esta área, active los indicadores de acotamiento.
- La FFT se calcula a partir de 5.000 puntos (normalmente) de la forma de onda fuente. Si el área de entrada contiene más de 5.000 puntos, se reducirá la resolución (es decir, se reducirá el número de muestras).
- Si el área de entrada está fuera de la pantalla, no se podrá calcular la FFT. Para ver su forma de onda en pantalla, pulse **Adquirir** -> **Conf. Horiz. Posición a 0**.

Efecto alias

La mayor frecuencia en el espectro de FFT se denomina frecuencia de Nyquist. En pantalla, parecerá que los componentes de frecuencia que superen la frecuencia de Nyquist están por debajo de dicha frecuencia. Esto se conoce como representación falsa. Para eliminar representaciones falsas, pruebe las soluciones siguientes:

- Configure la FFT de modo que la frecuencia de Nyquist esté por encima de los componentes de mayor frecuencia de su señal. Para ello, ajuste Tiempo horizontal/div, que afecta a la frecuencia de Nyquist.
- Use el filtro de paso bajo FilterVu para eliminar las representaciones falsas de la forma de onda fuente. Para ello, active la frecuencia de filtro al valor mínimo (con el zoom desactivado y las adquisiciones en curso). Las representaciones falsas de las frecuencias se reducen a menos del 1% de la amplitud original. Si se utiliza una frecuencia de filtro superior al valor mínimo, las representaciones falsas se pueden reducir, pero no eliminar.
- Reconozca y haga caso omiso de las frecuencias con representación falsa.

NOTA. La frecuencia de Nyquist es la mitad de la velocidad de muestreo. Si se toma la FFT de una forma de onda de resolución reducida, la frecuencia de Nyquist será la mitad de la velocidad de muestra reducida de la forma de onda, no la mitad de la velocidad de muestra total del osciloscopio.

Sugerencias

- Si lo desea, utilice la función de ampliación junto con los controles **Posición** y **Escala** horizontales para ampliar y establecer la posición de las formas de onda de FFT.
- Utilice la escala predeterminada de dBV RMS para ver una vista detallada de varias frecuencias aunque tengan amplitudes muy diferentes. Utilice la escala RMS lineal para tener una visión global de cómo se comparan las frecuencias entre ellas.
- La característica de FFT proporciona cuatro ventanas. Cada una de las cuales es una compensación entre la resolución de frecuencia y la precisión de magnitud. La ventana que se utiliza está determinada por lo que desea medir el usuario y por las características de la señal de fuente. Siga las siguientes pautas para seleccionar la ventana óptima.

Descripción

Ventana

Hanning

Es una ventana óptima para medir la precisión de la amplitud aunque no tan buena para resolver las frecuencias.

Utilice Hanning para medir el ruido aleatorio, sinusoidal, periódico y de banda estrecha. Esta ventana funciona con señales transitorias o salvas donde la diferencia de niveles de la señal antes y después del evento es considerable.



Rectangular

Es el mejor tipo de ventana para resolver frecuencias muy cercanas al mismo valor y el peor para medir de forma precisa la amplitud de estas frecuencias. Es el mejor tipo para medir el espectro de frecuencia de señales no repetitivas y para medir los componentes de frecuencia cercanos a CC.

Utilice la ventana rectangular para medir las señales transitorias o salvas donde el nivel de señal antes y después del evento son casi iguales. Utilice además esta ventana para las ondas sinusoidales de igual amplitud con frecuencias muy próximas y para ruido aleatorio de banda ancha con un espectro de variación relativamente lento.



Descripción

Ventana

Hamming

Es una ventana muy buena para resolver las frecuencias muy próximas al mismo valor con una cierta precisión de la amplitud mejorada con respecto a la ventana rectangular. Tiene una resolución de frecuencia ligeramente superior a Hanning.

Utilice Hamming para medir el ruido aleatorio, sinusoidal, periódico y de banda estrecha. Esta ventana funciona con señales transitorias o salvas donde la diferencia de niveles de la señal antes y después del evento es considerable.



Blackman-Harris:

Es la mejor ventana para medir la amplitud de las frecuencias y la peor a la hora de resolver las frecuencias.

Utilice Blackman-Harris para medir formas de onda con una frecuencia predominante única para buscar armónicos de orden superior.



Uso de las formas de onda de referencia

Cree una forma de onda de referencia para almacenar una forma de onda. Por ejemplo, podría hacer esto para configurar un estándar con el que comparar otras formas de onda. Para utilizar las formas de onda de referencia:

1. Pulse **Ref R**. Esta operación abre el menú de referencia de biseles inferior.

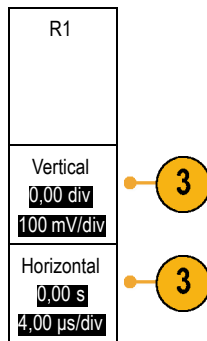


2. Utilice las selecciones del menú de biseles inferior que aparece para mostrar o seleccionar la forma de onda de referencia.

(R1) [(Ac- tiv.) 3-May-07	(R2) [(De- sact.)						
---------------------------------	----------------------	--	--	--	--	--	--



3. Utilice el menú de bixel lateral y los mandos multiuso para ajustar las configuraciones vertical y horizontal de la forma de onda de referencia.



Sugerencias

- **Selección y presentación de formas de onda de referencia.** Todas las formas de onda de referencia pueden mostrarse al mismo tiempo. Pulse el botón de pantalla adecuado para seleccionar una forma de onda de referencia en concreto.
- **Eliminación de formas de onda de referencia de la pantalla.** Para eliminar una forma de onda de referencia de la pantalla, pulse el botón del panel frontal **R** para acceder al menú de bixel inferior. A continuación, pulse el botón asociado del menú de bixel inferior para desactivarlo.
- **Escalado y posicionamiento de una forma de onda de referencia.** Puede colocar y escalar una forma de onda de referencia con independencia de las otras formas de onda mostradas. Seleccione la forma de onda de referencia y, a continuación, ajústela con un mando multiuso. Puede hacer esto mientras la adquisición se está ejecutando o mientras está detenida.

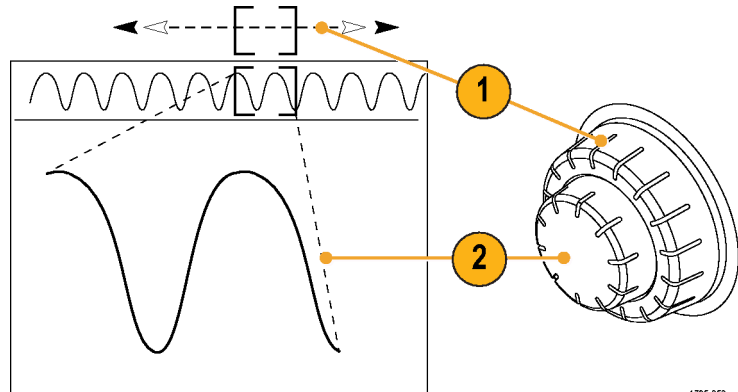
Si está seleccionada una forma de onda de referencia, el proceso de cambiarla de escala o de posición funciona de la misma manera si la ampliación está o no activada.

Gestión de formas de onda de longitud de registro largo

Los controles de Wave Inspector (ampliación/recorrido, ejecutar/parar, marca, búsqueda) le ayudan a trabajar de forma eficiente con formas de onda de longitud de registro largo. Para ampliar una forma de onda horizontalmente, gire el mando de ampliación (mando central). Para desplazarse a través de una forma de onda ampliada, gire el mando de control.

El control de ampliación-desplazamiento consta de:

1. Un mando externo de control
2. Un mando interno de zoom

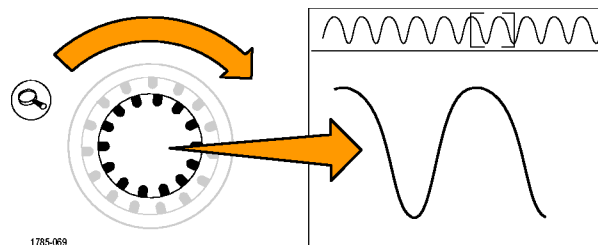


1785-053

Ampliación de una forma de onda

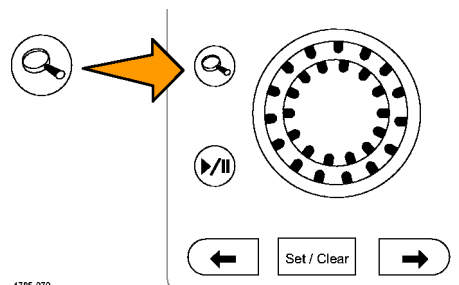
Para utilizar la función de ampliación:

1. Gire el mando interno del control de ampliación-desplazamiento en sentido de las agujas de reloj para ampliar una parte seleccionada de la forma de onda. Gira el mando en sentido contrario a las agujas del reloj para reducir.



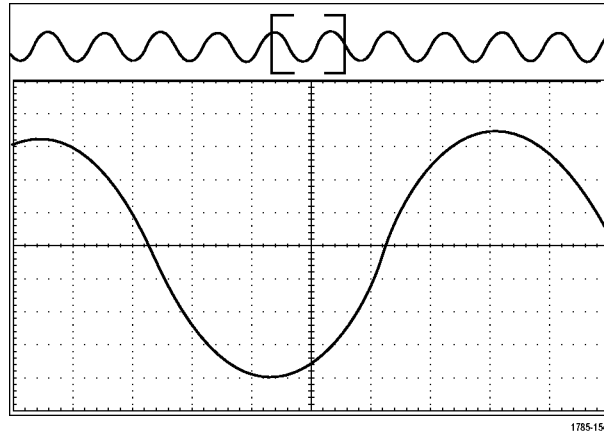
1785-069

2. También puede activar o desactivar el modo ampliación pulsando el botón de ampliación.



1785-070

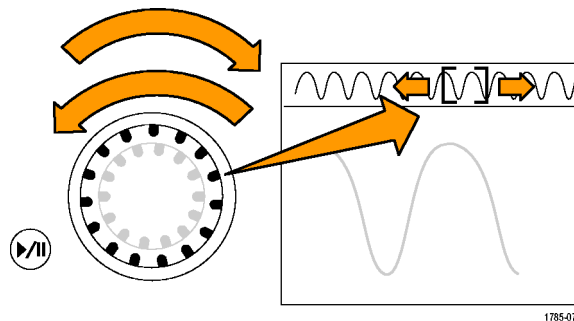
3. Examine la vista ampliada de la forma de onda que aparece en la parte inferior más grande de la pantalla. La parte superior de la pantalla mostrará la posición y el tamaño de la parte ampliada de la forma de onda, dentro del contexto del registro general.



Desplazamiento de una forma de onda

Mientras esté activada la características de ampliación, puede utilizar la característica de desplazamiento para desplazarse a través de la forma de onda rápidamente. Para utilizar la característica de desplazamiento:

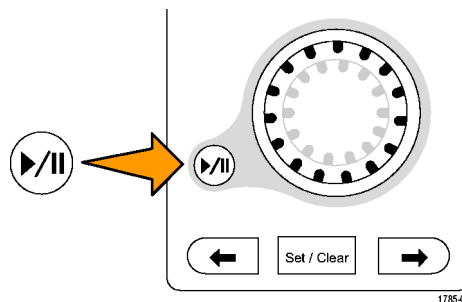
1. Gire el mando de desplazamiento (exterior) de los controles de ampliación-desplazamiento para desplazar la forma de onda.
Gire el mando en sentido de las agujas de reloj para desplazarse hacia adelante. Gírelo en sentido contrario a las agujas del reloj para desplazarse hacia atrás. Cuanto más gire el mando, más rápido se desplaza la ventana de ampliación.



Reproducción y detención de una forma de onda

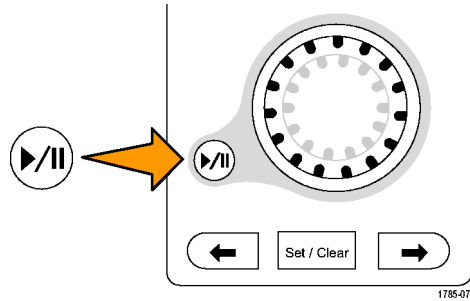
Utilice la característica reproducir-detener para desplazarse automáticamente a través de un registro de forma de onda. Para utilizarla:

1. Active el modo reproducir-detener pulsando el botón reproducir-detener.
2. Ajuste la velocidad de reproducción girando más el mando de control (exterior). Cuanto más lo gire, más rápido irá.



3. Cambie la dirección de reproducción invirtiendo la dirección en la que está girando el mando de control.
4. Durante la reproducción y llegado a un punto, cuanto más gire la oscilación, más se acelerará la forma de onda. Si gira la oscilación al máximo, la velocidad de reproducción no cambia, pero el cuadro de ampliación se mueve rápidamente en esa dirección. Utilice esta característica de rotación máxima para volver a reproducir una parte de la forma de onda que acabe de ver y que desee ver de nuevo.

5. Detenga la función reproducir-detener pulsando de nuevo el botón reproducir-detener.



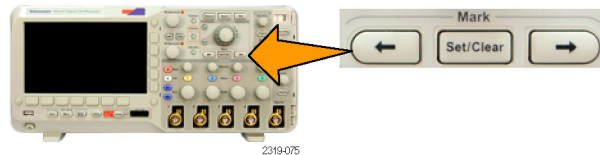
Búsqueda y marcado de formas de onda

Puede marcar las ubicaciones de interés en la forma de onda adquirida. Estas marcas le ayudan a limitar el análisis a regiones concretas de la forma de onda. Puede marcar las áreas de la forma de onda automáticamente, si cumplen algunos criterios especiales, o marcar manualmente cada elemento de interés. Puede utilizar las teclas de dirección para saltar de marca a marca (área de interés a área de interés). Puede realizar búsquedas de forma automática y marcar muchos de los mismos parámetros en los que puede disparar.

Las marcas de búsqueda proporcionan una forma de marcar una región de forma de onda para referencia. Puede establecer las marcas automáticamente con los criterios de búsqueda. Puede buscar y marcar las regiones con flancos concretos, anchos de pulso, patrones, estados lógicos, tiempos de subida/bajada, tipos de establecimiento y retención y de búsqueda de buses.

Para establecer y borrar (eliminar) manualmente las marcas:

1. Mueva el cuadro de ampliación al área en la forma de onda en la que desee establecer o eliminar una marca de búsqueda girando el mando de control (exterior).



Pulse el botón de flecha siguiente (→) o anterior (←) para ir a una marca existente.

2. Pulse **Est./borrar**.

Si no hay ninguna marca de búsqueda en el centro de la pantalla, el osciloscopio añadirá una.

3. Investigue la forma de onda desplazándose de una marca de búsqueda a otra. Utilice el botón de flecha siguiente (→) o anterior (←) para ir de una ubicación marcada a otra, sin ajustar ningún otro control.

- Elimine una marca. Pulse el botón de flecha siguiente (→) o anterior (←) para ir hasta la marca que desea borrar. Para eliminar la marca actual (centrada), pulse **Establecer/Borrar**. Esto es aplicable tanto a las marcas creadas de forma automática como manual.

Para establecer y borrar (eliminar) automáticamente las marcas de búsqueda:

- Pulse **Búsqueda**.



- Pulse el botón de bisel lateral **Búsqueda** y seleccione **Activ.**
El menú de búsqueda es parecido al menú de disparo.

Búsqueda	2
Activ. De-sact.	
Guardar todas marcas	
Borrar todas marcas	
Copiar parám. búsq. en disparo	
Copiar parám. disparo en búsq.	

- Pulse **Tipo búsq.**

Búsqueda	Tipo búsq.	Fuente	Pendiente			Umbral
Activado	Flanco	1				0.00V

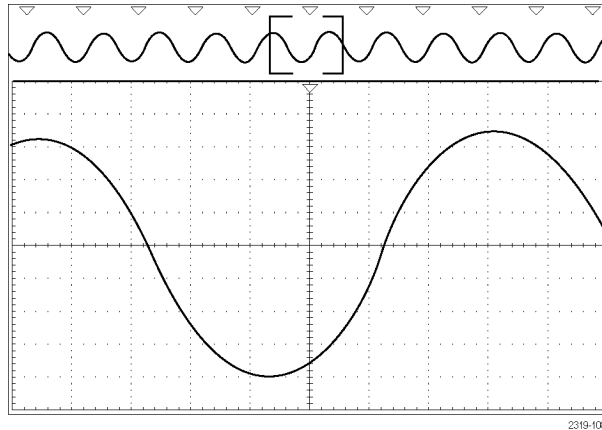
3

Gire el mando multiuso **a** para seleccionar el tipo de búsqueda: Flanco, Pulso, Seudopulso, Lógica, Conf. y reten., Tiem. sub/baj, Vídeo o Bus.



En la pantalla, los triángulos huecos muestran la ubicación de las marcas automáticas y los triángulos relleno muestran las ubicaciones predeterminadas (definidas por el usuario). Estos triángulos aparecen en las vistas de forma de onda normal y ampliada.

4. Puede investigar rápidamente la forma de onda desplazándose de una marca de búsqueda a otra con los botones de flecha siguiente (→) y anterior (←). No es necesario ningún otro ajuste.



Sugerencias.

- Puede copiar la configuración de disparo para buscar otras ubicaciones en la forma de onda adquirida que cumplan las condiciones de disparo.
- También puede copiar la configuración de búsqueda para el disparo.
- Las marcas personalizadas (por el usuario) se guardan con la forma de onda cuando se guardan la forma de onda y la configuración.
- Las marcas de búsqueda automáticas no se guardan con la forma de onda. Sin embargo, puede volver a capturarlas fácilmente reutilizando la función de búsqueda.
- Los criterios de búsqueda se guardan en la configuración guardada.

Wave Inspector incluye las siguientes capacidades de búsqueda:

Búsqueda	Descripción
Flanco	Busca flancos (de subida o de bajada) con un nivel de umbral especificado por el usuario.
Ancho de pulso	Busca anchos de pulso positivos o negativos que sean $>$, $<$, $=$ o \neq (un ancho de pulso especificado por el usuario).
Patrón	Busca pulsos positivos o negativos que crucen un umbral de amplitud pero que no puedan cruzar un segundo umbral antes de cruzar el primero. La búsqueda abarca todos los pulsos runt o se limita a aquellos con una duración $>$, $<$, $=$ o \neq (un tiempo especificado por el usuario).
Lógica	Busca patrones lógicos (AND o NAND) entre múltiples formas de onda, estando establecida cada entrada en Alta, Baja o No importa. Busca cuándo el evento es verdadero, es falso o permanece válido durante un tiempo $>$, $<$, $=$ o \neq (especificado por el usuario). Además, puede definir una de las entradas como un reloj para búsquedas síncronas (de estados).
Establecimiento & retención	Busca violaciones de los tiempos de establecimiento y retención especificados por el usuario.
Tiempo de subida/tiempo de bajada	Busca los flancos de subida y/o de bajada que son $>$, $<$, $=$ o \neq (un tiempo especificado por el usuario).

Búsqueda	Descripción
Bus	<p>Paralelo: Búsqueda de un valor binario o hexadecimal (sólo serie MSO2000).</p> <p>I²C: busca Inicio, Inicio repetido, Detención, Reconocimiento no realizado, Dirección, Datos o Dirección y datos.</p> <p>SPI: busca SS activa, MOSI, MISO o MOSI & MISO</p> <p>CAN: Búsqueda de Inicio de trama, Tipo de trama (Datos, Remota, Error, Sobrecarga), Identificador (estándar o extendido), Datos, Identificador y datos, Fin de trama o Falta reconoc. o Error de relleno de bit.</p> <p>RS-232, RS-422, RS-485, UART: Búsqueda de Bit Inicio (Tx), Bit Inicio (Rx), Fin del paquete (Tx), Fin del paquete (Rx), Datos (Tx), Datos (Rx), Error paridad (Tx) o Error paridad (Rx).</p> <p>LIN: Busqueda de Sincr., Identificador, Datos, Id. y datos, Reactiv. marco, Suspnd.marco o Error.</p>

Información de recuperación y guardado

El osciloscopio ofrece almacenamiento permanente para configuraciones, formas de onda e imágenes de pantalla. Utilice el almacenamiento interno del osciloscopio para guardar archivos de configuración y datos de forma de onda de referencia.

Utilice dispositivos de almacenamiento externo como, por ejemplo, unidades USB flash para guardar configuraciones, formas de onda e imágenes de pantalla. Utilice el almacenamiento externo para transportar los datos a ordenadores remotos para su archivado y posterior análisis.

Estructura de archivo externo. Si guarda información en almacenamiento externo, seleccione el menú adecuado (por ejemplo, el menú de bisel lateral **a archivo** para guardar configuraciones y formas de onda) y gire el mando multiuso **a** para desplazarse por la estructura de archivo externo. La unidad E es la unidad USB flash conectada en el puerto host USB en la parte delantera del osciloscopio.

Utilice el mando multiuso **a** para desplazarse por la lista de archivos. Utilice el botón del panel frontal **Seleccionar** para abrir y cerrar carpetas.

Nombre del archivo. El osciloscopio crea un nombre predeterminado para los archivos con el formato siguiente:

- tekXXXXX.set para los archivos de configuración individuales donde XXXXX es un entero en el intervalo de 00000 a 99999; el nombre se acorta como tXXXXX.set para los archivos guardados con la función Guardar todo.
- tekXXXXX.png, tekXXXXX.bmp o tekXXXXX.tif para archivos de imagen individuales; el nombre se acorta como tXXXXX.png, tXXXXX.bmp o tXXXXX.tif para los archivos de imagen guardados con la función Guardar todo.
- tXXXXYYY.csv para los archivos de hoja de cálculo o tXXXXYYY.isf para todos los archivos de formato interno.

Para las formas de onda y los archivos de formato interno, XXXX es un entero en el intervalo de 0000 a 9999. YYY es el canal de la forma de onda, que puede ser uno de los siguientes:

- CH1, CH2, CH3 o CH4 para los canales analógicos
- D00, D01, D02, D03, etc. hasta D15 para los canales digitales
- MTH para una forma de onda matemática
- RF1 o RF2 para las formas de onda de memoria de referencia
- TODAS para un único archivo de hoja de cálculo que contiene varios canales cuando selecciona Guardar todas las formas de onda

NOTA. Sólo los canales analógicos y las formas de onda que derivan de canales analógicos (como las matemáticas y las de referencia) se pueden guardar en un archivo ISF. Cuando se guardan todos los canales en formato ISF, se guardará un grupo de archivos. Cada uno tendrá el mismo valor para XXXXX, pero los valores YYY se establecerán en los distintos canales que estaban activados cuando se llevó a cabo la función Guardar todas las formas de onda.

Por ejemplo, la primera vez que se guarda un archivo, éste se denomina tek00000 para un archivo de configuración o de imagen y t0000 para un archivo de forma de onda o de formato interno. La próxima vez que guarde el mismo tipo de archivo, el archivo se denominará tek00001 o t0001 respectivamente.

Para las tablas de eventos de bus, XXXX es un entero en el intervalo de 0000 a 9999. YYY es el tipo de bus, que puede ser uno de los siguientes:

- RS2 (designa los bus RS-232, RS-422, RS-485 o UART), I2C, SPI, CAN o LIN para un bus serie
- PAR para un bus paralelo

Edición de nombres de archivos, directorios, formas de onda de referencia o configuraciones del osciloscopio. Asigne a los archivos nombres descriptivos que pueda reconocer posteriormente. Para editar los nombres de archivos y directorios, las etiquetas de las formas de onda de referencia y de las configuraciones del osciloscopio:

1. Pulse **Save / Recall Menu**.

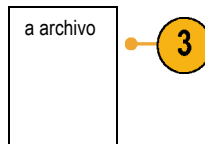


2. Pulse **Guardar imagen de pantalla, Guardar forma de onda o Guardar configuración**

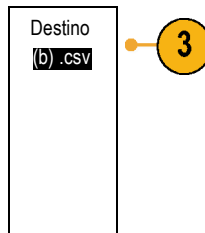
Guardar imagen pantalla	Guardar forma onda	Guardar configuración	Recuperar señal en	Recuperar config. guardada	Asignar Save a Configuración	Utilidades de archivo
-------------------------	--------------------	-----------------------	--------------------	----------------------------	--	-----------------------



3. Para los archivos de configuración, entre en el administrador de archivos pulsando el elemento de menú de bisel lateral **a** **archivo**.



Para los archivos de forma de onda, establezca el **Destino** en un archivo. Gire el mando multiuso **b** para seleccionar **Archivo de hoja de cálculo (.csv)** o **Archivo interno (.isf)**. Pulse el botón de bisel lateral **Guardar...** para acceder al administrador de archivos.



4. Gire el mando multiuso **a** para desplazarse por la estructura de archivos. (Consulte la página 116, *Estructura de archivo externo*.)



5. Pulse **Selección** para abrir o cerrar las carpetas de archivos.



6. Pulse **Editar nombre de archivo**.
 Edite el nombre de archivo de la misma forma que se editan las etiquetas para los canales. (Consulte la página 42, *Etiquetado de canales y buses*.)
7. Pulse el botón **Menu Off** para cancelar la operación guardar o pulse un elemento **OK Guardar** en el menú de bizer lateral para completar la operación.



Cómo guardar imágenes de la pantalla

Una imagen de la pantalla consiste en una imagen gráfica de la pantalla del osciloscopio. Esto difiere de los datos de forma de onda, que consisten en valores numéricos para cada punto de la forma de onda. Para guardar una imagen de la pantalla:

1. Pulse **Save / Recall Menu**.

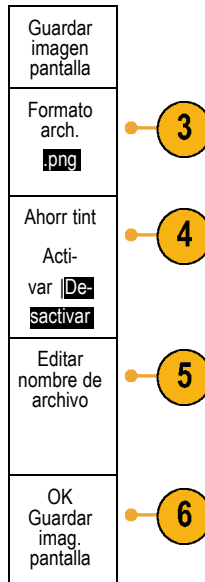


2. Pulse **Guardar imagen de pantalla** en el menú de bizer inferior.

Guardar imagen de pantalla	Guardar forma onda	Guardar configuración	Recuperar forma de onda	Recuperar config. guardada	Asignar Save a Configuración	Utilidades de archivo
----------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------	----------------------------	-------------------------------------	-----------------------



3. En el menú de bisel lateral, pulse **Formato arch.** varias veces para seleccionar los formatos .tif, .bmp y .png.
4. Pulse **Ahorr tint** para activar o desactivar el modo **Ahorr tint**. Si está activado, este modo proporciona un fondo blanco.
5. Pulse **Editar nombre de archivo** para crear un nombre personalizado para el archivo de imagen de pantalla. Omita este paso para utilizar un nombre predeterminado.
6. Pulse **OK Guardar imagen de pantalla** para grabar la imagen en el medio seleccionado.



Para obtener información relativa a la impresión de imágenes de pantalla de formas de onda, vaya a *Impresión*. (Consulte la página 125, *Impresión de una copia*.)

Guardado y recuperación de datos de forma de onda.

Los datos de forma de onda constan de valores numéricos de cada punto de la forma de onda. Los datos se copian, en oposición a una imagen gráfica de la pantalla. Para guardar los datos de forma de onda actuales o recuperar los datos de forma de onda anteriormente almacenados:

1. Pulse **Save / Recall Menu**.



2. Pulse **Guardar forma de onda** o **Recuperar forma de onda** en el menú de bisel inferior.

Guardar imagen pantalla	Guardar forma onda	Guardar configuración	Recuperar señal en	Recuperar config. guardada	Asignar Save a Forma onda	Utilidades de archivo
-------------------------	--------------------	-----------------------	--------------------	----------------------------	---	-----------------------



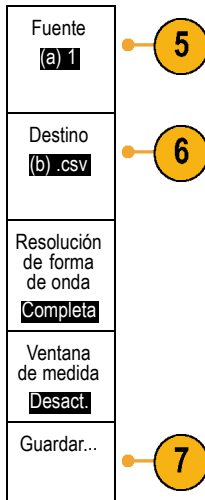
NOTA. El osciloscopio puede guardar formas de onda digitales en archivos .csv, no memorias de referencia, y no puede recuperar formas de onda digitales.

3. Seleccione una o todas las formas de onda.

- En el menú de bixel lateral que aparece, seleccione la ubicación para guardar los datos de forma de onda o desde la que recuperarlos.

Guarde la información externamente en un archivo en una unidad USB flash. También puede guardar la información de forma interna en uno de los dos archivos de memoria de referencia.

- Pulse **Fuente** y gire el mando multiuso **a** para seleccionar la forma de onda que desea guardar.



- Pulse **Destino** y gire el mando multiuso **b** para seleccionar una forma de onda de referencia o un archivo.

Establezca la resolución de la forma de onda sólo para los archivos .csv.

Configure la Ventana de medida para guardar la información con los archivos.

- Pulse **Guardar** para guardar en una unidad USB flash.

Esto abre la pantalla del administrador de archivos. Utilícela para definir un nombre de archivo personalizado. Omite este paso para utilizar un nombre y ubicación predeterminados.

Guardado de una forma de onda en un archivo. Al pulsar el botón de menú de bixel lateral **Destino** y girar el mando multiuso **b**, el menú de bixel lateral cambia. En la tabla siguiente, se describen las selecciones para guardar los datos de forma de onda en un archivo de almacenamiento masivo.

Botón de menú de bixel lateral	Descripción
--------------------------------	-------------

Formato de archivo interno (.ISF)	Configura el osciloscopio para guardar datos de forma de onda de canales analógicos (y formas de onda matemáticas y de referencia derivadas de canales analógicos) en formato interno de almacenamiento de formas de onda (.isf). Dicho formato es el que escribe los datos con mayor rapidez y crea el archivo de menor tamaño. Utilice este archivo si desea recuperar una forma de onda para visualizar o medir la memoria de referencia. El osciloscopio no puede guardar formas de onda digitales en formato de archivo .isf.
-----------------------------------	---

Botón de menú de bisel lateral	Descripción
Formato de archivo de hoja de cálculo (.CSV)	Configura el osciloscopio para que guarde los datos de la forma de onda como un archivo de datos separados por comas, compatible con los programas de hoja de cálculo conocidos. Este archivo no se puede recuperar para la memoria de referencia.

Guardar una forma de onda analógica en la memoria de referencia. Para guardar una forma de onda analógica en la memoria no volátil interna del osciloscopio, seleccione la forma de onda que desea guardar, pulse el botón de pantalla **Guardar forma onda** y, a continuación, seleccione una de las ubicaciones de forma de onda de referencia. Los modelos de dos y cuatro canales tienen dos ubicaciones de referencia.

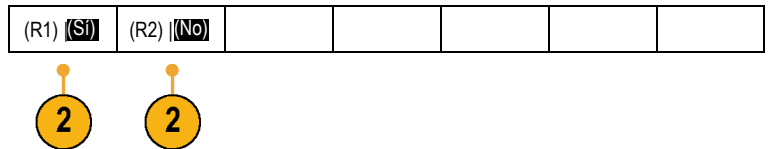
Las formas de onda guardadas sólo contienen la adquisición más reciente. La información de escala de grises, si la hay, no se guarda.

Visualización de una forma de onda de referencia. Para mostrar una forma de onda almacenada en memoria no volátil:

1. Pulse **Ref R**.



2. Pulse **R1** o **R2**.

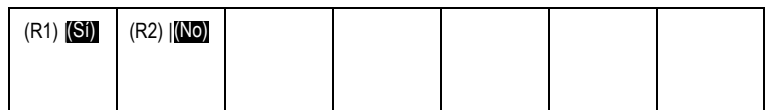


Eliminación de una forma de onda de referencia de la pantalla. Para eliminar una forma de onda de referencia de la pantalla:

1. Pulse **Ref R**.



2. Pulse el botón de bisel inferior **R1** o **R2** para eliminar la forma de onda de referencia de la pantalla.

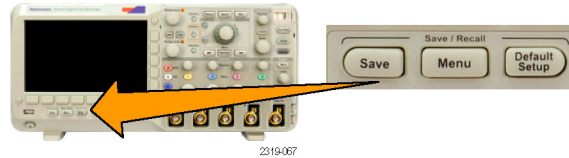


La forma de onda de referencia aún está en la memoria no volátil y se puede volver a mostrar.

Guardado y recuperación de configuraciones

La información de configuración incluye información de adquisición como información de medida, cursor, disparo, vertical y horizontal. No incluye la información de comunicaciones, como las direcciones GPIB. Para guardar la información de configuración:

1. Pulse **Save / Recall Menu**.



2. Pulse **Guardar conf.** o **Recuperación de configuración** en el menú de biseles inferior.

Guardar imagen pantalla	Guardar forma onda	Guardar configuración	Recuperar señal en	Recuperar config. guardada	Asignar Save a Configuración	Utilidades de archivo
-------------------------	--------------------	-----------------------	--------------------	----------------------------	-------------------------------------	-----------------------



3. En el menú de biseles lateral que aparece, seleccione la ubicación para guardar la configuración o desde la que recuperarla.
Para guardar la información de configuración en una de las diez memorias de configuración internas del osciloscopio, pulse el botón de biseles lateral adecuado.
Para guardar la información de configuración en un archivo USB, pulse el botón **a archivo**.

Guardar configuración	3
a archivo	
Editar etiquetas	3
En config. 1	
En config. 2	
- página siguiente -	

4. Si está guardando información en una unidad USB flash, gire el mando multiuso **a** para desplazarse por la estructura de archivo. (Consulte la página 116, *Estructura de archivo externo*.)



2319-045

Pulse **Selección** para abrir o cerrar las carpetas de archivos.



2319-047

Pulse el botón **Menu Off** para cancelar la operación de guardado.



5. Pulse el botón de pantalla **Guardar en el archivo seleccionado** para guardar el archivo.

Guardar en el archivo seleccionado

Sugerencias

- **Recuperación de Default Setup.** Pulse el botón del panel frontal **Default Setup** para inicializar el osciloscopio a una configuración conocida. (Consulte la página 44, *Uso de Default Setup.*)

Guardado con sólo pulsar un botón

Después de definir los parámetros de guardado y recuperación con el botón y el menú Menú Guar./Rec., puede guardar archivos pulsando una vez el botón **Guardar**. Por ejemplo, si ha definido la operación guardar para guardar datos de formas de onda en una unidad USB, cada vez que pulse el botón **Guardar** se guardarán los datos de la forma de onda actual en la unidad USB definida.

1. Para definir el comportamiento del botón Save, pulse **Save / Recall Menu**.



2. Pulse el botón **Asignar guardar**.

Guardar imagen pantalla	Guardar forma onda	Guardar configuración	Recuperar señal en	Recuperar config. guardada	Asignar Save a Configuración	Utilidades de archivo
-------------------------	--------------------	-----------------------	--------------------	----------------------------	-------------------------------------	-----------------------

2

3. Pulse la acción que desea asignar al botón **Save**.

asignar Save a
Imagen de pantalla
Forma onda

Configuración
Configuración de la imagen y forma de onda

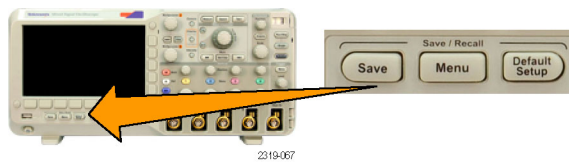
4. A partir de ahora, cuando pulse **Guardar**, el osciloscopio realizará la acción que acaba de especificar, en lugar de solicitarle que acceda a través de los menús cada vez.



Guardar los archivos de configuración, imagen de pantalla y forma de onda

Para guardar los archivos de configuración, imagen de pantalla y forma de onda a la vez, puede utilizar la función Asignar guardar a todo.

1. Para definir el comportamiento del botón Guardar, pulse el **Menú Guar./Rec.**



2. Pulse el botón **Asignar guardar a**.

Guardar imagen de pantalla	Guardar forma onda	Guardar configuración	Recuperar forma de onda	Recuperar config. guardada	Asignar Guardar a Configuración	Utilidades de archivo
----------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------	----------------------------	--	-----------------------



3. Pulse el botón **Imagen, Forma de onda y Configuración**.

Asignar guardar a
Imagen de pantalla
Forma de onda
Configuración
Imagen, Forma de onda, y Configuración



- De ahora en adelante, al pulsar **Guardar**, el osciloscopio creará tres archivos: configuración, imagen de pantalla y forma de onda.



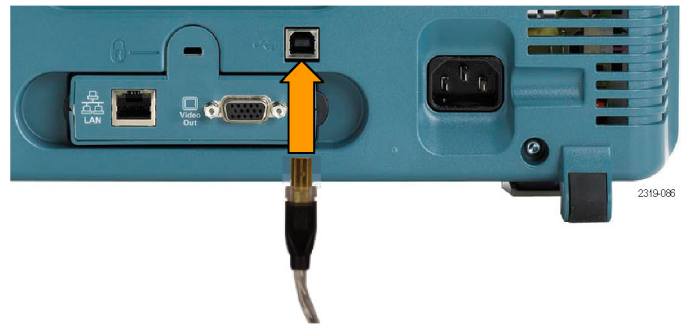
Impresión de una copia

Para imprimir una imagen de lo que aparece en la pantalla del osciloscopio, siga este procedimiento.

Conecte una impresora al osciloscopio

Al conectar el osciloscopio a una impresora PictBridge compatible, ambos dispositivos pueden encenderse y apagarse simultáneamente.

- Conecte un cable USB al puerto USB del panel posterior.
- Inserte el otro extremo del cable en el puerto PictBridge adecuado en una impresora PictBridge compatible. Consulte la documentación del producto para que la impresora ubique el puerto.
- Para comprobar la conexión, configure el osciloscopio para imprimir de acuerdo con las instrucciones siguientes.



NOTA. El osciloscopio reconoce la impresora sólo cuando está encendida.

Si el osciloscopio le pide conectarse a una impresora y si ya está conectada, debe encender la impresora.

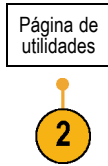
Configuración de los parámetros de impresión

Para configurar el osciloscopio para imprimir:

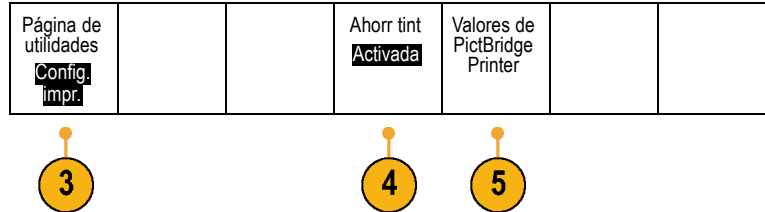
- Pulse **Utility**.



2. Pulse **Página de utilidades**.

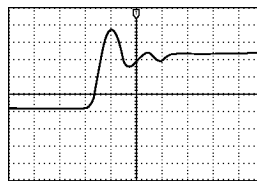


3. Gire el mando multiuso **a** y seleccione **Config. impr.**



4. Seleccione **Modo de ahorro de tinta Sí o No**.

Si selecciona **Activado**, se imprimirá una copia con un fondo claro (blanco).



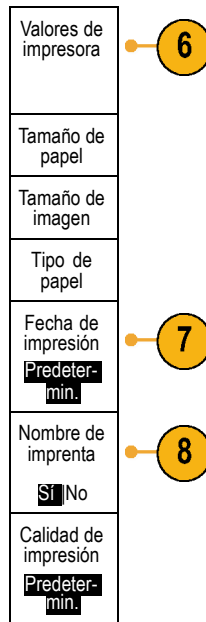
Modo de ahorro de tinta activado



Modo de ahorro de tinta desactivado

5. Pulse **Valores de PictBridge Printer**.
6. Configure los menús de bisel lateral para adaptarlos a la impresora.

Los menús de bisel lateral muestran la configuración disponible en la impresora PictBridge compatible



7. Pulse **Fecha de impresión** para incluir la fecha de la impresión. La lista se basa en las opciones disponibles para su impresora.
8. Pulse **Nombre de imprenta** para incluir el nombre del archivo.

Establecer por defecto
Cancelar impresión

- Para imprimir una imagen de pantalla, pulse el botón Imprimir del panel frontal.

Los parámetros de la impresora y la velocidad de impresión determinan el tiempo necesario para imprimir los datos. Puede que se requiera tiempo adicional, según el formato seleccionado.



- Si la impresión falla, compruebe que el cable USB está conectado al puerto PictBridge de la impresora e inténtelo de nuevo.

Sugerencias

- Pulse **Establecer por defecto** para que el osciloscopio adapte la configuración de impresión a la configuración predeterminada de su impresora.
- El osciloscopio muestra un mensaje de error cuando detecta un valor no coincidente. En algunos casos, el osciloscopio puede corregir esta falta de coincidencia y enviará la imagen a la impresora como, por ejemplo, al utilizar tamaños de papel no coincidentes.

Impresión con una pulsación de botón

Cuando haya conectado la impresora al osciloscopio y configurado los parámetros de impresión, podrá imprimir las imágenes de pantalla actuales con sólo pulsar un botón:

Pulse el botón con el icono de impresora en la esquina inferior izquierda del panel frontal.



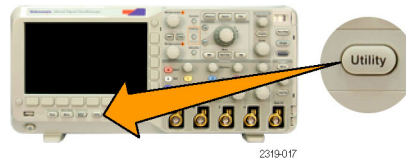
Borrado de la memoria del osciloscopio

Puede borrar toda la información de configuración y de forma de onda guardada en la memoria no volátil con la función TekSecure. Si ha adquirido datos confidenciales con el osciloscopio, quizás desee ejecutar la función TekSecure antes de devolverlo al uso normal. La función TekSecure:

- Sustituye las formas de onda de las memorias de referencia por valores falsos
- Sustituye la configuración actual del panel frontal y todas las configuraciones almacenadas por la configuración de fábrica
- Muestra una confirmación o un mensaje de advertencia, según si la verificación se realiza correctamente o no

Para utilizar TekSecure:

1. Pulse **Utility**.



2. Pulse **Página de utilidades**.

Página de utilidades



3. Gire el mando multiuso **a** y seleccione **Config**.

Página de utilidades Config	Idioma Español	Est. fecha y hora	TekSecure Borrar memoria	Sobre		
---------------------------------------	--------------------------	-------------------	-----------------------------	-------	--	--

4. Pulse **TekSecure Borrar memoria**.



5. Pulse **OK Borrar conf. y mem. de ref.** en el menú de bisele lateral.

OK
Borrar configuración y memorias de referencia



Para cancelar el procedimiento, pulse **Menu Off**.



6. Apague el osciloscopio y, a continuación, vuelva a encenderlo para completar el proceso.



Uso de módulos de aplicación

Existen aplicaciones que amplían las posibilidades del osciloscopio. (Consulte la página 14, *Prueba gratuita de módulo de aplicación*.) Puede instalar hasta dos módulos de aplicación al mismo tiempo. (Consulte la página 14, *Instalación de un módulo de aplicación*.)

Para obtener instrucciones sobre la instalación y la realización de pruebas de un módulo de aplicación, consulte las *Instrucciones de instalación de los módulos de aplicación de los osciloscopios de las series DPO2000 y MSO2000*. Algunos módulos se describen en la lista siguiente. Puede haber disponibles módulos adicionales. Si desea obtener más información, póngase en contacto con su representante de Tektronix o visite nuestro sitio Web en www.tektronix.com.

- El **módulo de disparo serie integrado y de análisis de DPO2EMBD** añade disparos en la información de nivel de paquete en los buses serie que se utilizan en los diseños integrados (I²C y SPI), así como herramientas analíticas para ayudarle a analizar eficazmente el bus serie. Entre éstas se incluyen vistas del bus, decodificación de paquetes, herramientas de búsqueda y tablas de eventos con información del estampado de tiempos.
- El **módulo de disparo serie de automoción y de análisis de DPO2EMBD** añade disparos en la información de nivel de paquete en los buses serie que se utilizan en los diseños de automoción (CAN y LIN), así como herramientas analíticas para ayudarle a analizar eficazmente el bus serie. Entre éstas se incluyen vistas del bus, decodificación de paquetes, herramientas de búsqueda y tablas de eventos con información del estampado de tiempos.
- El **módulo de disparo serie y de análisis por ordenador DPO2COMP** añade disparos en la información de byte o de nivel de paquete en buses RS-232, RS-422, RS-485 y UART, así como herramientas analíticas para ayudarle a analizar eficazmente el bus serie. Entre éstas se incluyen las vistas del bus, decodificación de paquetes, herramientas de búsqueda y tablas de eventos con información del estampado de tiempos.

Apéndice: Especificaciones garantizadas, certificados de seguridad y compatibilidad electromagnética

Ancho de banda analógico	Osciloscopio	De 5 mV/div. a 5 V/div. con una temperatura ambiente de 0 °C a 40 °C (de 0 °F a 104 °F)	De 5 mV/div. a 5 V/div. con una temperatura ambiente de 0 °C a 50 °C (de 0 °F a 122 °F)	<5 mV/div.
	DPO2024, MSO2024	CC a ≥ 200 MHz	CC a ≥ 160 MHz	20 MHz
	DPO2014, MSO2014, DPO2012, MSO2012	CC a ≥ 100 MHz		20 MHz
Impedancia de entrada, CC acoplado	1 M Ω $\pm 2\%$ en paralelo con 11,5 pF ± 2 pF			
Balance de CC	$\pm(1 \text{ mV} + 0,1 \text{ div.})$			
Precisión de ganancia CC	$\pm 3\%$, 5 V/div. mediante 10 mV/div. $\pm 4\%$, 5 mV/div. mediante 2 mV/div.			
Precisión de desplazamiento	$\pm[0,01 \times \text{desplazamiento} - \text{posición} + \text{Balance CC}]$ NOTA. Tanto la posición como el término de desplazamiento constante deben convertirse a voltios multiplicándolo por el término voltios/div. adecuado.			
Precisión de velocidad de muestreo a largo plazo y de tiempo de retardo	± 20 ppm sobre cualquier intervalo de tiempo > 1 ms			
Precisión de umbral de canal digital, sólo serie MSO2000	$\pm [100 \text{ mV} + 3\% \text{ del ajuste de umbral tras la calibración}]$			

Índice

A

Accesorio de calibración y alineación de la medida del encendido, 3

Accesorios, 1

Acoplamiento, 85

Acoplamiento, disparo, 68

Actividad del bus de capa física, 61

Actualización del firmware, 18

Adaptador

- TEK-USB-488, 3
- TPA-BNC, 3, 8

Adaptador de alimentación externo de TekVPI, 3

Adaptador TEK-USB-488, 3, 22, 23

Adaptador TPA-BNC, 3, 8

Adición de forma de onda, 79

Adquisición

- canales y digitalizadores de entrada, 46
- lectura, 35
- modos definidos, 48
- muestreo, 47

Agrupación de canales, 63

- digital, 88

Alinea el generador de pulsos y la fuente de señal., 3

Alinear, 87

Altitud

- DPO2000 y MSO2000, 6
- P6316, 7

Altura, DPO2000 y MSO2000, 5

Ampliar, 109

- botón, 32
- mando, 32, 109
- tamaño de la retícula, 110

Ancho

- DPO2000 y MSO2000, 5

Ancho de banda, xi, 85

Anotación de la pantalla, 91

Anotaciones pantalla, 91

archivo firmware.img, 18

Asegurar la memoria, 128

Atenuación, 86

Auto-ajuste desactivado, 45

Auto-ajuste Desactivado, 45

Autoconfiguración

- Vídeo, 46

Autoconfigurar, 45

Automático, modo de disparo, 67

B

Borrar conf. y mem. de ref., 128

Botón

- Adquisición, 29, 48, 79
- Ampliar, 32
- Anterior, 33
- Autoconfigurar, 12, 29, 33, 41, 45
- B1, B2, 31
- B1/B2, 51, 73
- bus, 51, 52, 73
- Bus B1/B2, 52
- Búsqueda, 29, 113
- Canal, 30
- Cursores, 31, 99
- D15 - D0, 34
- Default Setup, 34, 41, 44
- Disparo, 29
- Ejecutar/Detener, 33, 50, 78
- Est./borrar marca, 33, 112
- FilterVu, 32
- Fino, 29, 31, 32, 33, 34
- Forzar disparo, 34, 67, 69
- Icono de impresora, 34
- impresión, 34, 127
- impresora, 127
- Intensidad, 82
- M, 31, 103, 104
- Matemática, 31, 103, 104
- Medidas, 29, 92, 96
- Menú de disparo, 70
- Menu Off, 35
- Nivel de disparo, 33
- Prueba, 29
- Pulse el botón de nivel para establecer en 50%, 33
- Ref, 31, 107, 121
- Reproducir-detener, 33, 110
- Save / Recall, 30, 34, 118
- Selección, 32
- Siguiente, 33
- Único, 33, 78
- Utility, 14, 15, 17, 30, 80, 81, 91, 125
- Vertical, 30

Botón Adquisición, 29, 48, 79

Botón Anterior, 33

Botón Autoconfigurar, 12, 29, 33, 41, 45

Botón B1/B2, 31, 51, 52, 73

Botón Búsqueda, 29, 113

botón D15 - D0, 34

Botón de intensidad, 82

Botón de menú Save / Recall, 30

Botón del canal, 30

Botón Ejecutar/Detener, 33, 50, 78

Botón Est./borrar marca, 33, 112

Botón FilterVu, 32

Botón Fino, 29, 31, 32, 33, 34

Botón Forzar disparo, 34, 67, 69

Botón M, 31, 103, 104

Botón Medidas, 29, 92, 96

botón Menú de disparo

- botón, 70

botón Menu Off, 35

Botón Prueba, 29

Botón Ref, 31, 107, 121

Botón Reproducir-detener, 33, 110

Botón Save / Recall, 34, 118

Botón Selección, 32

Botón Siguiente, 33

Botón Único, 33, 78

Botón Utility, 14, 15, 17, 30, 80, 81, 91, 125

Botones de menú

- botones, 29

Bus

- botón, 51, 52, 73
- configuración, 52
- menú, 31, 52
- posicionamiento y etiquetado, 88
- presentación, 38, 54

Bus paralelo, xi, 51, 73

Bus serie, 51

Buses, 51, 73

- lectura del cursor, 102

Búsqueda, 112

C

Calibración, 17, 18

CAN, 31, 51, 73

Canales digitales, 90
 configuración, 62
 escalado, posicionamiento,
 agrupación y
 etiquetado, 88
 Indicadores de línea de
 base, 38
 Capacidad de entrada, P6316, 6
 Certificado de calibración, 1
 Cierre, ordenador portátil
 estándar, 9
 coincidencia de bytes, 77
 Coincidencia de datos de ventana
 deslizante, 76

Cómo
 actualizar el firmware, 18
 apagar el osciloscopio, 11
 borrar memoria, 128
 compensar el paso de
 señal, 17
 compensar una sonda de
 voltaje, 12
 conectar a un ordenador, 21
 conectar sondas y
 adaptadores, 8
 configuración de parámetros de
 bus, 52
 configurar canales
 analógicos, 41
 configurar canales digitales, 62
 configurar comunicaciones
 VISA, 21
 configurar parámetros de
 entrada, 85
 disparo de buses, 73
 encender el osciloscopio, 10
 etiquetado de canales y
 buses, 42
 gestionar formas de onda
 de longitud de registro
 largo, 109
 guardar configuraciones, 122
 guardar formas de onda, 118
 guardar imágenes de la
 pantalla, 118
 imprimir una copia, 125
 realizar búsquedas y agregar
 marcadores a formas de
 onda, 112
 realizar una prueba
 funcional, 11
 recuperar configuraciones, 122
 recuperar formas de onda, 118
 selección de medidas
 automáticas, 93
 seleccionar un disparo, 70
 tomar medidas
 automáticamente, 92
 tomar medidas
 automáticamente con
 cursores, 99
 usar FilterVu, 65
 utilizar e*Scope, 24
 utilizar Wave Inspector, 109
 COMP. SOND., conector, 39
 Compensación de paso de señal, 17
 Compensación de paso señal, 17

Compensación vertical, 87
 Compensar la sonda, 12
 Comunicaciones, 21, 24
 Conéctese a tierra para descargar la
 electricidad estática, 10
 Conectividad, 1, 21, 24
 Conector de la conexión a tierra, 39
 Conector de sonda
 analógico, 39
 digital, 39
 Conector del panel lateral, 39
 Conector Entrada Aux., 39
 Conectores
 panel frontal, 39
 Panel lateral, 39
 panel posterior, 40
 Conectores del panel frontal, 39
 Conectores del panel posterior, 40
 Conexión a tierra, 10
 Conexión a un ordenador, 21
 Conexión de un teclado USB, 25
 Configuración
 predeterminada, 41, 44, 123
 Configuración predeterminada, 123
 Consumo energético, DPO2000 y
 MSO2000, 5
 Controladores, 21, 23
 Controladores de software, 21, 23
 Controles, 27
 Convertidor TEK-DPG, 3
 Cursores, 99
 botón, 31, 99
 mediciones, 99
 menú, 99
 vinculación, 100
 XY, 103

D

Datos confidenciales, 128
 Default
 Setup, 34
 Default Setup, 44
 botón, 34, 41, 44
 Deshacer, 45
 menú, 34
 Deshacer
 Autoconfigurar, 45
 Default Setup, 45
 Deshacer Autoconfigurar, 45
 Desplazamiento, 109, 110
 mando, 110, 112
 Desplazamiento y posición, 87

- Detección de picos, modo de adquisición, 48
 - Detección de transición múltiple, 90
 - Detener, 110
 - Detener una adquisición, 78
 - Dirección GPIB, 23
 - Disparador CAN, 76
 - Disparo
 - acoplamiento, 68
 - Ancho de pulso, definido, 71
 - Bus CAN, 76
 - Bus I2C, 74
 - Bus LIN, 76
 - Bus RS-232, 76
 - Bus SPI, 75
 - Bus, definido, 72
 - buses, 73
 - buses paralelo, 51, 74
 - buses serie, 51, 74
 - coincidencia de bytes, 77
 - Coincidencia de bytes RS-232, 77
 - coincidencia de datos de bus paralelo, 77
 - coincidencia de datos en una ventana deslizante, 76
 - conceptos, 67
 - Configuración y retención, definido, 72
 - evento, definido, 67
 - Flanco, definido, 70
 - forzar, 67
 - icono de posición, 36
 - lectura, 37, 77
 - lectura de estado, 36
 - Lógica, definido, 71
 - modos, 67, 70
 - nivel, 69
 - pendiente, 69
 - postdisparo, 67, 69
 - predisparo, 67, 69
 - punto, 47
 - Seudopulso, definido, 71
 - Subida/bajada, definido, 72
 - tiempo de retención, 68
 - Vídeo, definido, 72
 - Disparo de bus paralelo, 73, 74
 - Disparo de bus, definido, 72
 - Disparo de establecimiento y retención, definido, 72
 - Disparo de patrón, definido, 71
 - Disparo de subida/bajada, definido, 72
 - Disparo de transición, definido, 72
 - Disparo de vídeo, definido, 72
 - Disparo I2C
 - disparo, 74
 - Disparo lógico, definido, 71
 - Disparo por ancho de pulso, definido, 71
 - Disparo por flanco, definido, 70
 - disparo sobre buses, 73
 - Disparo SPI, 75
 - DPO2AUTO, 3, 51, 130
 - DPO2COMP, 3, 51, 130
 - DPO2CONN, 3, 22
 - DPO2EMBD, 3, 51, 130
- E**
 - e*Scope, 24
 - Eliminación de forma de onda, 79
 - Eliminación de formas de onda de referencia, 108
 - Eliminar formas de onda de referencia, 121
 - Entrada de
 - alimentación, 2, 10, 40
 - apagado, 11
 - de alimentación, 34
 - eliminación, 11
 - Escala
 - canales digitales, 88
 - Horizontal, 33, 84, 106
 - Vertical, 84
 - Escala horizontal, 33, 84, 106
 - definidas, 42
 - lectura, 37
 - y formas de onda matemáticas, 104
 - Espacio libre, DPO2000 y MSO2000, 5
 - Especificaciones
 - fuerza de alimentación, 10
 - funcionamiento, 5
 - Especificaciones de funcionamiento, 5
 - Estilo de retícula completa, 81
 - Estilo de retícula de cruz, 81
 - Estilo de retícula de cuadro, 81
 - Estilo de retícula de rejilla, 81
 - Estuche de transporte, 3
 - Ethernet, xi, 23, 24
 - puerto, 40
 - Etiqueta de bus, 88
 - evento, 34
- Excel, 21
- Expresiones matemáticas predefinidas, 103
- F**
 - Fábrica, calibración, 18
 - Fecha y hora, cambio, 15
 - FFT
 - Blackman-Harris, 107
 - controles, 104
 - Hamming, 107
 - Hanning, 106
 - Rectangular, 106
 - FilterVu, 36, 63
 - Fino, 32
 - Flancos
 - Blanco, 90
 - Difuso, 91
 - Flancos blancos, 90
 - Flancos difusos, 91
 - Fondo, DPO2000 y MSO2000, 5
 - Forma de onda
 - adición, 79
 - ampliar, 109
 - buscar y marcar, 112
 - desplazamiento, 109, 110
 - detener, 110
 - eliminación, 79
 - estilo de pantalla, 79
 - intensidad, 82
 - marcas del usuario, 112
 - registro definido, 47
 - reproducir, 110
 - reproducir-detener, 110
 - Formato CSV, 121
 - Formato de archivo, 119
 - Formato de archivo de hoja de cálculo (.CSV), 121
 - Formato de archivo interno (ISF), 120
 - Formato de archivo de hoja de cálculo (.CSV), 121
 - Formato de archivo interno (ISF), 120
 - Formato ISF, 120
 - Frecuencia, Fuente
 - DPO2000 y MSO2000, 5
 - Funciones matemáticas forma de onda doble., 103

G

- Gestión de longitud de registro largo
 - gestión, 109
- GPIB, 22
- Grado de polución
 - DPO2000 y MSO2000, 6
 - P2221, 6
 - P6316, 7
- Guardado
 - configuraciones, 122
 - formas de onda, 118
 - formas de onda de referencia, 121
 - imágenes de la pantalla, 118
- Guardar todo, 124

H

- Humedad
 - DPO2000 y MSO2000, 5
 - P2221, 6
 - P6316, 7

I

- I2C, 31, 51, 73
- Icono
 - Expansión, 36
 - Nivel de disparo, 37
 - Posición de disparo, 36
- Icono de expansión, 36
- Idioma
 - cambio, 14
 - superposición, 15
- Impresión, 34, 125
- Impresora
 - Compatible con PictBridge, 125
 - conexión, 125
- Imprimir, 34, 126
 - impresión, 125
- Indicador de línea de base de forma de onda, 38
- Indicador, línea de base de forma de onda, 38
- Indicadores alto-bajo, 38
- Indicadores de línea de base, 38
- Información de recuperación y guardado, 116
- Iniciar una adquisición, 78
- Instantánea, 96
- Intensidad luz fondo, 82

- Interfaz BNC, 9
- Interfaz de sonda digital, 9
- Interfaz Versatile Probe, 8
- Interruptor, alimentación, 34
- Intervalo de muestreo, 47
- Inversión, 85

L

- LabView, 21
- LabVIEW, 1
- Lectura
 - Adquisición, 35
 - Auxiliar, 38
 - Canal, 38
 - Cursores, 36, 102
 - Disparo, 37, 77
 - Escala/posición horizontal, 37
 - Estado de disparo, 36
 - Resolución de temporización, 38
- Lectura auxiliar, 38
- Lectura de canal, 38
- Lectura de cursor, 36, 102
- Lectura de resolución de temporización, 38
- Limpieza, 7
- LIN, 31, 51, 73
 - disparo, 76
- Líneas azules, 90
- Líneas horizontales
 - Verde y azul, 90
- Líneas verdes, 90
- Longitud de registro, xi, 47

M

- Mando
 - ampliar, 32, 104, 109
 - desplazamiento, 110, 112
 - Escala vertical, 34, 42
 - exterior, 32
 - interior, 32, 104
 - Menú Vertical, 34
 - Multiuso, 16, 29, 32, 49, 120
 - Nivel de disparo, 69
 - Posición vertical, 34, 42
 - Recorrido, 32
- Mando exterior, 32
- Mando interior, 32, 104
- Mando multiuso, 29, 32, 49, 120
- Mando Nivel
 - de disparo, 33
- Marcar, 112
- Marcas del usuario, 112
- Matemática
 - botón, 31, 103, 104
 - FFT, 104
 - Forma de onda doble, 103
 - formas de onda, 103
 - menú, 31
- Medida alta, 94
- Medida baja, 94
- Medida de amplitud, 94
- Medida de ancho de pulso +, 93
- Medida de ancho de pulso -, 93
- Medida de ciclo de trabajo -, 93
- Medida de ciclo de trabajo +, 93
- Medida de duración de tren de pulsos, 94
- Medida de fase, 93
- Medida de frecuencia, 93
- Medida de período, 93
- Medida de pico-pico, 94
- Medida de promedio del ciclo, 95
- Medida de recuento de pulso +, 95
- Medida de recuento de pulso -, 95
- Medida de retardo, 93
- Medida de RMS, 95
- Medida de sobre impulso
 - negativo, 95
- Medida de sobreimpulso positivo, 94
- Medida de tiempo de bajada, 93
- Medida de tiempo de subida, 93
- Medida de valor RMS del ciclo, 95
- Medida del área, 95
- Medida del área del ciclo, 95
- Medida del recuento de flancos
 - ascendentes, 95
- Medida del recuento de flancos de bajada, 95
- Medida del valor medio, 95
- Medida máxima, 94
- Medida mínima, 94
- Medidas
 - automáticas, 92
 - cursores, 99
 - definidas, 93
 - instantánea, 96
 - niveles de referencia, 98
- Memoria, borrado de, 128

- Menú
 - Bus, 31, 52
 - Cursores, 99
 - Default Setup, 34
 - Disparo, 29, 70
 - Matemática, 31
 - Medición, 29
 - Referencia, 31, 107, 108
 - Save / Recall, 30, 34, 118
 - Utilidades, 14, 91
 - Utility, 16, 30, 34, 80, 126
 - Vertical, 30, 85
 - Menú de disparo, 29, 70
 - Menú Mediciones, 29
 - Menú Referencia, 31, 107, 108
 - Menú vertical de canal, 85
 - Menús, 27
 - Mínima amplitud de señal, P6316, 6
 - Modo de adquisición de captura de espurios de FilterVu, 48
 - Modo de adquisición del filtro de ruido FilterVu, 48
 - Modo de ahorro de tinta, 119, 126
 - Modo Reproducir-detener, 110
 - Modo Roll (desplazamiento), 50
 - Modo, Roll (desplazamiento), 50
 - Modos de disparo
 - Automático, 67
 - Normal, 67
 - Módulo de aplicación, 14
 - DPO2EMBD, 51
 - Módulos de aplicación, 130
 - DPO2AUTO, 3, 51
 - DPO2COMP, 3, 51
 - DPO2CONN, 3, 22
 - DPO2EMBD, 3
 - Prueba gratuita durante 30 días, 14
 - Montaje en bastidor, 3
 - Mostrar
 - estilo, 79
 - persistencia, 79
 - Muestreo en tiempo real, 47
 - Muestreo, modo de adquisición, 48
 - Muestreo, tiempo real, 47
- N**
- Nivel de disparo
 - botón de nivel, 33
 - Icono, 37
 - mando, 69
 - Nivel, disparo, 69
 - Niveles de referencia, 98
 - Nombres de archivo, 116
 - Normal, modo de disparo, 67
- O**
- OpenChoice Desktop PC Communications, xi, 1
 - Osciloscopio
 - conexión a una impresora, 125
- P**
- Panel frontal, 27
 - Pantalla
 - información, 35
 - XY, 80
 - Pendiente, disparo, 69
 - Persistencia
 - infinito, 80
 - pantalla, 79
 - variable, 80
 - Persistencia infinita, 80
 - Persistencia variable, 80
 - Peso
 - DPO2000 y MSO2000, 5
 - PictBridge, xi, 23
 - Posición
 - bus, 88
 - canales digitales, 88
 - Horizontal, 68, 69, 84, 106
 - Vertical, 84
 - Posición horizontal, 33, 48, 68, 69, 84, 106
 - definidas, 42
 - lectura, 37
 - y formas de onda
 - matemáticas, 104
 - Posición y desplazamiento, 87
 - Postdisparo, 67, 69
 - Precisión de umbral, P6316, 6
 - Predisparo, 67, 69
 - Probe Comp, 12
 - Procedimientos previos a la instalación, 1
 - Proceso de muestreo, definido, 47
 - Promediado, modo de adquisición, 48
 - Puerto Host USB, 23
 - Puerto LAN, 40
 - Puerto USB para dispositivos, 23
 - Puertos Host USB
 - Puerto para dispositivos, 40
 - Pulse el botón de nivel para establecer en 50%, 33
 - Punto de expansión, 48
- R**
- Rango de umbral, P6316, 6
 - Recorrido
 - mando, 32
 - Recuperación
 - configuraciones, 122
 - formas de onda, 118
 - Ref R, 121
 - Referencia, formas de onda, 107
 - eliminación, 108, 121
 - guardar, 121
 - visualización, 121
 - Registro de forma de onda, 47
 - Reproducir, 110
 - Resistencia de entrada, P6316, 6
 - Resumen de seguridad, iii
 - Retardo horizontal, 68
 - Retención, disparo, 68
 - Reticula
 - Completa, 81
 - Cruz, 81
 - Cuadro, 81
 - estilos, 80
 - intensidad, 82
 - IRE, 81
 - mV, 81
 - Rejilla, 81
 - Reticula de mV, 81
 - Reticula IRE, 81
 - Revisión funcional, 11
 - RS-232, 31, 51
 - coincidencia de bytes, 77
 - decodificación, 61
 - disparo, 76
 - lectura del cursor, 102
- S**
- Save / Recall, menú, 30, 34, 118
 - Secuencia única, 50, 78
 - Seguridad, cierre, 9
 - Señal de entrada máxima no destructiva, P6316, 6
 - Serie, 73
 - Sistema de archivos, 116, 120
 - Sobre, 21
 - Software NI LabVIEW SignalExpress
 - Tektronix Edition, xi

Software, opcional, 130
 Sonda P2221, 2
 Sonda P6316, 2, 63
 Sonda, compensación, 12
 Sondas
 Adaptador TEK-USB-488, 3
 Adaptador TPA-BNC, 3, 8
 BNC, 9
 conexión, 8
 digital, 9
 P2221, 2
 P6316, 2
 TekVPI, 8
 terminal de tierra, 13
 SPC, 17
 SPI, 31, 51, 73
 Superposición, 15
 Superposición del panel frontal, 15

T

Tabla Evento, 54
 Tabla, Evento, 54
 Teclado USB
 teclado, 25
 Teclado, USB, 25
 TEK-DPG, 3
 TekSecure, 128
 TekVPI, 8
 Temperatura
 DPO2000 y MSO2000, 5
 P2221, 6
 P6316, 6
 Terminal de tierra, 13
 terminales de tierra de sonda
 P6316, 62
 Tiempo de retardo, 50

Tierra, 10
 Tipos de disparos, definidos, 70

U

USB, 22, 30, 116
 Puerto host, xi
 Puerto para dispositivos, xi
 Puertos host, 34
 Utilidades, menú, 14, 91
 Utility, menú, 16, 30, 34, 80

V

Velocidades de muestreo, xi
 Ventana de FFT Blackman-Harris, 107
 Ventana de FFT Hamming, 107
 Ventana de FFT Hanning, 106
 Ventana de FFT Rectangular, 106
 Ventana de medida, 96
 Versión de firmware, 21
 Versión, firmware, 21
 Vertical
 botón, 30
 Compens., 87
 compensación, 87
 Escala, 84
 Mando de escala, 34, 42
 Mando de menú, 34
 Mando de posición, 34, 42
 menú, 30, 85
 Posición, 84
 posición y autoconfiguración, 46
 posición y desplazamiento, 87

Vibración
 DPO2000 y MSO2000, 6
 Vídeo
 Autoconfiguración, 46
 Video Out, xi
 puerto, 40
 VISA, 21
 Vista
 canales digitales, 90
 registro de forma de onda, 36
 Vista de registro de forma de onda, 36
 Visualización del bus y de las formas de onda
 mostrar actividad del bus de capa física, 61
 Visualización, formas de onda de referencia, 121
 Voltaje, entrada
 P2221, 6
 Voltaje, Fuente
 DPO2000 y MSO2000, 5

W

Wave Inspector, xi, 109

X

XY
 cursores, 103
 presentación, 80