

Osciloscopios de la serie 1000B de Keysight

Guía del
usuario

Notificaciones

© Keysight Technologies, Inc. 2008-2009, 2012

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

Número de referencia del manual

54139-97006

Edición

Primera edición, marzo de 2012

Impreso en Malasia

Keysight Technologies, Inc.
1900 Garden of the Gods Road
Colorado Springs, CO 80907 USA

Garantía

El material incluido en este documento se proporciona en el estado actual y puede modificarse, sin previo aviso, en futuras ediciones. Keysight renuncia, tanto como permitan las leyes aplicables, a todas las garantías, expresas o implícitas, relativas a este manual y la información aquí presentada, incluyendo pero sin limitarse a las garantías implícitas de calidad e idoneidad para un fin concreto. Keysight no será responsable de errores ni daños accidentales o derivados relativos al suministro, uso o funcionamiento de este documento o la información aquí incluida. En caso de que Keysight y el usuario tengan un acuerdo separado por escrito con términos de garantías que cubran el material de este documento y entren en conflicto con estos términos, tendrán validez los términos de garantía del acuerdo separado.

Licencias de tecnología

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

Leyenda de derechos limitados

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

Notificaciones relativas a la seguridad

PRECAUCIÓN

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

ADVERTEN-

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

Consulte el **Apéndice A**, "Notificaciones relativas a la seguridad," a partir de la página 147.

Osciloscopios de la serie 1000B de Keysight: Resumen

Los osciloscopios de la serie 1000B de Keysight son osciloscopios de almacenamiento digital (DSO) portátiles y de bajo costo que ofrecen estas excelentes características:

- Conteo de canales, ancho de banda de entrada, frecuencias de muestreo, y profundidad de memoria como se indica en la siguiente tabla:

Table 1 Modelos de osciloscopios de la serie1000B de Keysight

Modelo	Canales	Ancho de banda de entrada	Frecuencia de muestreo (2 canales activos - 1 canal activo)	Memoria (2 canales activos - 1 canal activo)
DSO1052B	2	50 MHz	500 MSa/s-1 GSa/s	8-16 kpts
DSO1072B	2	70 MHz	500 MSa/s-1 GSa/s	8-16 kpts
DSO1102B	2	100 MHz	500 MSa/s-1 GSa/s	8-16 kpts
DSO1152B	2	150 MHz	500 MSa/s-1 GSa/s	8-16 kpts

- Pantalla LED color TFT luminosa de 5,7 pulgadas QVGA (320 x 240) y tamaño compacto (para liberar espacio en la mesa).
- Frecuencia de actualización de hasta 400 wfms/s.
- Mediciones automáticas de tensión y de tiempo (22) y mediciones de cursores.
- Disparo potente (modos de borde, ancho de pulso, video y alternado) con sensibilidad ajustable (para filtrar ruido y evitar disparos falsos).
- Formas de onda de funciones matemáticas: suma, resta, multiplicación, FFT.
- Puertos USB (host y para dispositivos) para imprimir, guardar y compartir con facilidad formas de onda, configuraciones, archivos BMP de capturas de pantalla y archivos CSV de datos.
- Almacenamiento interno para 10 formas de onda y 10 configuraciones.

- Filtro digital especial y grabadora de formas de onda.
- Contador integrado de frecuencia de hardware de 6 dígitos.
- Menús de interfaz de usuario y ayuda integrada en varios idiomas (11).

En este libro

En esta guía se muestra cómo utilizar los osciloscopios de la serie 1000B de Keysight.

1 Primeros pasos

Se describen los pasos básicos para llevar a cabo la primera vez que se utilice el osciloscopio.

2 Visualización de datos

Se describe cómo utilizar los controles horizontales y verticales, los ajustes de canales, las formas de onda matemáticas, las formas de onda de referencia y los ajustes de pantalla.

3 Captura de datos

Se describen los modos de adquisición y cómo configurar disparos.

4 Cómo realizar mediciones

Se describen las mediciones de tensión, tiempo y cursores.

5 Almacenamiento, recuperación e impresión de datos

Se describe cómo guardar, recuperar e imprimir datos.

6 Configuraciones de utilidades del osciloscopio

Se describen otras configuraciones del osciloscopio halladas en el menú Utilidad.

7 Referencia

Contiene información de referencia para los osciloscopios de la serie 1000B.

Contenido

Osciloscopios de la serie 1000B de Keysight: Resumen 3

En este libro 4

Imágenes 13

Tablas 15

1 Primeros pasos 17

Paso 1. Revise el contenido del paquete 18

Paso 2. Encienda el osciloscopio 19

Paso 3. Cargue la configuración predeterminada del osciloscopio 22

Paso 4. Envíe una señal de forma de onda 23



23

Paso 5. Utilice la auto-escala 24

Paso 6. Compense las sondas 26

Compensación de baja frecuencia 26

Compensación de alta frecuencia 27

Paso 7. Familiarícese con los controles del panel frontal 28

Cubiertas del panel frontal para diferentes idiomas 29

Paso 8. Familiarícese con la pantalla del osciloscopio 30

Uso de los menús para teclas programables del osciloscopio 31

Paso 9. Utilice las teclas Control de Ejec. [Run Control] 33

Paso 10. Acceda a la ayuda integrada 34

Cómo fijar el osciloscopio 35

2 Visualización de datos 37

Uso de los controles horizontales 38

Para ajustar la escala horizontal 39

Para ajustar la posición horizontal 41

Para ver la base de tiempo ampliada 41

Para cambiar la base de tiempo horizontal (Y-T, X-Y o Rodaje) 42

Para ver la frecuencia de muestreo 44

Uso de los controles verticales 45

Para encender o apagar las formas de onda (de canal, matemáticas o de referencia) 46

Para ajustar la escala vertical 46

Para ajustar la posición vertical 46

Para especificar el acoplamiento de canal 47

Para especificar un límite de ancho de banda 49

Para especificar la atenuación de sonda 50

Para utilizar un filtro digital 50

Para cambiar la sensibilidad del control de Volts/Div 51

Para invertir una forma de onda 52

Uso de formas de onda de funciones matemáticas 54

Para sumar, restar o multiplicar formas de onda 54

Para ver el dominio de frecuencia mediante FFT 55

Uso de formas de onda de referencia 58

Para guardar una forma de onda de referencia 58

Para exportar o importar formas de onda de referencia 58

Para regresar la forma de onda de referencia a su escala predeterminada 59

Cambio de la configuración de pantalla 60

Para ver formas de onda como vectores o puntos 60

Para vaciar la pantalla 61

Para configurar la persistencia de forma de onda 61

Para ajustar la intensidad de forma de onda	61
Para cambiar la cuadrícula	61
Para ajustar el brillo de la cuadrícula	62
Para invertir los colores de la pantalla	62
Para cambiar el tiempo de permanencia en pantalla del menú	62
3 Captura de datos	63
Visión general del muestreo	64
Teoría de muestreo	64
Solapamiento	64
Ancho de banda y frecuencia de muestreo del osciloscopio	65
Tiempo de elevación del osciloscopio	67
Ancho de banda requerido por el osciloscopio	68
Profundidad de memoria y frecuencia de muestreo	69
Cómo elegir el Modo de muestreo	70
Para seleccionar el modo de muestreo en tiempo real	70
Para seleccionar el modo de muestreo en tiempo equivalente	71
Cómo seleccionar el modo de adquisición	73
Para seleccionar el modo de adquisición Normal	74
Para seleccionar el modo de adquisición Promedio	74
Para seleccionar el modo de adquisición Detección de picos	75
Para activar y desactivar la interpolación $\sin(x)/x$	77
Registro y repetición de formas de onda	78
Para registrar formas de onda	78
Para repetir formas de onda	79
Para almacenar formas de onda registradas	80
Ajuste del nivel de disparo	83
Para ajustar el nivel de disparo	83
Para forzar un disparo	83
Selección del modo de disparo	85
Para configurar disparos de borde	85

Para configurar disparos de ancho de pulso	86
Para configurar disparos de video	87
Para configurar disparos alternados	89
Configuración de otros parámetros de disparo	91
Para configurar el barrido de disparo	91
Para configurar el acoplamiento de disparo	91
Para configurar el acoplamiento de disparo de rechazo de alta frecuencia	92
Para cambiar la sensibilidad de disparo	93
Para especificar un retraso de disparo	94
Uso de la entrada de disparo externa	95
4 Cómo realizar mediciones	97
Visualización de mediciones automáticas	98
Para ver una medición automática	99
Para borrar las mediciones automáticas de la pantalla	99
Para ver u ocultar todas las mediciones automáticas	99
Mediciones de tensión	100
V _{máx} (tensión máxima)	100
V _{min} (tensión mínima)	101
V _{pp} (tensión pico a pico)	101
V _{sup} (tensión superior)	101
V _{base} (tensión base)	101
V _{amp} (tensión de amplitud = V _{sup} - V _{base})	101
V _{prom.} (tensión promedio)	101
V _{rms} (tensión de media cuadrática)	101
Sobredisparo	102
Predisparo	102
Mediciones de tiempo	103
Período	103
Frecuencia	104
Tiempo de elevación	104

Tiempo de caída	104
Ancho de pulso positivo	105
Ancho de pulso negativo	105
Ciclo de trabajo positivo	105
Ciclo de trabajo negativo	105
Retardo entre bordes ascendentes	106
Retardo entre bordes descendentes	106
Fase entre bordes ascendentes	107
Fase entre bordes descendentes	107
Contador (frecuencia)	108
Mediciones de cursores	109
Para utilizar cursores ajustables de manera manual	110
Para utilizar cursores de seguimiento en forma de cruz	111
Para ver cursores para mediciones automáticas	112
5 Almacenamiento, recuperación e impresión de datos	113
Almacenamiento y recuperación de datos	114
Para guardar y recuperar formas de onda	114
Para guardar y recuperar configuraciones del osciloscopio	115
Para guardar capturas de pantalla en archivos de formato BMP o PNG	117
Para guardar datos en archivos de formato CSV	118
Uso del Organizador de disco	119
Para cambiar entre ventanas de archivos, rutas y directorios	120
Para desplazarse por la jerarquía de directorios	120
Para crear nuevas carpetas	120
Para editar nombres de carpetas/archivos	121
Para eliminar carpetas	122
Para cambiar el nombre de carpetas	122
Para eliminar archivos	122
Para recuperar archivos	122
Para cambiar el nombre de archivos	123
Para ver información del disco	123

Impresión de pantallas	124
Para elegir una impresora PictBridge	125
Para imprimir con los colores de pantalla invertidos	126
Para elegir impresión color o con escala de grises	126
Para copiar una pantalla a la impresora	126
6 Configuraciones de utilidades del osciloscopio	127
Visualización de información del sistema	129
Activación y desactivación del sonido	129
Configuración del idioma (menú y ayuda)	130
Pruebas de máscara	131
Para activar o desactivar las pruebas de máscara	131
Para seleccionar el canal que será fuente para las pruebas de máscara	131
Para iniciar o detener una prueba de máscara	132
Para activar o desactivar la visualización de mensajes de la prueba de máscara	132
Para configurar la condición de salida de la prueba de máscara	133
Para detener una prueba de máscara ante una condición de salida	135
Para configurar máscaras	136
Configuración de preferencias	139
Para configurar el salvapantalla	139
Para seleccionar el nivel de referencia de escala vertical	139
Para seleccionar la función del puerto para dispositivos USB	140
Calibración automática	141
7 Referencia	143
Condiciones ambientales	144
Categoría de sobretensión	144
Grado de contaminación	144
Definición de los grados de contaminación	144
Categoría de medición	145

Contenido

Definiciones de las categorías de medición 145

Capacidad de resistencia a transientes 145



145

Especificaciones y características 146

Limpieza del osciloscopio 146

Cómo contactarse con Keysight 146

A **Notificaciones relativas a la seguridad** 147

Advertencias 147

Símbolos de seguridad 148

Índice 149

Imágenes

Imagen 1. Interruptor de encendido	21
Imagen 2. Tecla Config. predeterm. [Default Setup]	22
Imagen 3. Tecla Auto-Escala [Auto-Scale]	24
Imagen 4. Compensación de sondas de baja frecuencia	26
Imagen 5. Compensación de sondas de alta frecuencia	27
Imagen 6. Panel frontal	28
Imagen 7. Pantalla del osciloscopio	30
Imagen 8. Menús para teclas programables	31
Imagen 9. Teclas Control de Ejec. [Run Control]	33
Imagen 10. Cómo fijar el instrumento	35
Imagen 11. Controles horizontales	38
Imagen 12. Barra de estado, posición de disparo, e indicadores de controles de escala horizontal	39
Imagen 13. Ventana de base de tiempo amplificada	42
Imagen 14. Formato de imagen X-Y con formas de onda fuera de frecuencia	43
Imagen 15. Controles verticales	45
Imagen 16. Control de acoplamiento CC	48
Imagen 17. Control de acoplamiento CA	48
Imagen 18. Control Límite AB desactivado	49
Imagen 19. Control Límite AB activado	50
Imagen 20. Antes de la inversión de forma de onda	53
Imagen 21. Después de la inversión de forma de onda	53
Imagen 22. Valor de la escala matemática	54
Imagen 23. Forma de onda de FFT	57
Imagen 24. Tecla Pantalla [Display]	60
Imagen 25. Solapamiento	65
Imagen 26. Respuesta de frecuencia de pared de ladrillos teórica	66
Imagen 27. Frecuencia de muestreo y ancho de banda del osciloscopio	67

Imagen 28. Modo de muestreo en tiempo real	70
Imagen 29. Modo de muestreo en tiempo real (repetitivo)	71
Imagen 30. Tecla Adquirir [Acquire]	73
Imagen 31. Forma de onda con ruido sin promediar	74
Imagen 32. Forma de onda con ruido promediada	75
Imagen 33. Forma de onda con detección de picos	76
Imagen 34. Controles de disparo	83
Imagen 35. Sincronización de líneas	88
Imagen 36. Sincronización de campos	89
Imagen 37. Disparos alternados	90
Imagen 38. Retraso de disparo	94
Imagen 39. tecla Med [Meas]	98
Imagen 40. Puntos de medición de tensión	100
Imagen 41. Mediciones de período y frecuencia	103
Imagen 42. Mediciones de tiempo de elevación y de caída	104
Imagen 43. Mediciones de ancho de pulso positivo y negativo	105
Imagen 44. Mediciones de retardo	106
Imagen 45. Mediciones de fase	107
Imagen 46. Tecla Cursores [Cursors]	110
Imagen 47. Puerto host USB del panel frontal	113
Imagen 48. Tecla Guardar/Recup. [Save/Recall]	114
Imagen 49. Organizador de disco	119
Imagen 50. Edición de nombres de carpetas/archivos en el Organizador de disco	121
Imagen 51. Puerto para dispositivos USB	124
Imagen 52. Tecla Imprimir [Print]	125
Imagen 53. Tecla Utilidad [Utility]	128
Imagen 54. Pantalla de prueba de máscara	132
Imagen 55. Diseño esquemático de máscara Pasa/Falla	134
Imagen 56. Máscara Pasa/Falla	135
Imagen 57. Configuración de máscara para prueba	136
Imagen 58. Pantalla Calibración	141

Tablas

Tabla 1. Modelos de osciloscopios de la serie1000B de Keysight	3
Tabla 2. Requisitos de alimentación	19
Tabla 3. Características ambientales	20
Tabla 4. Configuración predeterminada de auto-escala	25
Tabla 5. Controles del panel frontal	29
Tabla 6. Características de las ventanas de FFT	56

1 Primeros pasos

- Paso 1. Revise el contenido del paquete 18
- Paso 2. Encienda el osciloscopio 19
- Paso 3. Cargue la configuración predeterminada del osciloscopio 22
- Paso 4. Envíe una señal de forma de onda 23
- Paso 5. Utilice la auto-escala 24
- Paso 6. Compense las sondas 26
- Paso 7. Familiarícese con los controles del panel frontal 28
- Paso 8. Familiarícese con la pantalla del osciloscopio 30
- Paso 9. Utilice las teclas Control de Ejec. [Run Control] 33
- Paso 10. Acceda a la ayuda integrada 34
- Cómo fijar el osciloscopio 35

En este capítulo se describen los pasos básicos para llevar a cabo la primera vez que se utilice el osciloscopio.

Paso 1. Revise el contenido del paquete

- 1 Revise que el paquete enviado no esté dañado.

Conserve el paquete o material de protección dañado hasta confirmar que tiene todos los materiales y que el osciloscopio funciona bien mecánica y eléctricamente.

- 2 Verifique haber recibido los siguientes elementos en el paquete del osciloscopio:

- Osciloscopio.
- Cable de alimentación.
- Sondas pasivas N2862A 10:1 10 M Ω , cantidad = 2.
- CD de documentación.
- Cubierta del panel frontal (si se eligió una opción de idioma que no sea inglés).

Si falta algo, o si precisa solicitar más sondas, cables de alimentación, etc., comuníquese con la oficina de ventas de Keysight Technologies más cercana.

- 3 Revise el osciloscopio.

- Si hay algún defecto o daño mecánico, o si no funciona como corresponde o no supera las pruebas de rendimiento, notifique a su oficina de ventas de Keysight Technologies.
- Si el paquete enviado está dañado, o los materiales de protección presentan señales de desgaste, notifique a quien se lo haya entregado y luego comuníquese con la oficina de ventas de Keysight Technologies más cercana.

Conserve el material de envío para que lo vea la persona encargada de la entrega.

La oficina de ventas de Keysight Technologies elegirá repararlo o reemplazarlo sin aguardar los resultados de una investigación del reclamo.

Paso 2. Encienda el osciloscopio

Los siguientes pasos (encender el osciloscopio, cargar la configuración predeterminada y enviar una señal de forma de onda) le servirán de breve control del funcionamiento correcto del osciloscopio.

- 1 Conecte el cable de alimentación a una fuente de alimentación.
Utilice solo cables de alimentación diseñados para su osciloscopio.
Utilice una fuente de alimentación que ofrezca la alimentación requerida.

Table 2 Requisitos de alimentación

Nombre	Valor típico
Clase de línea:	~Línea 50 W máx. 100-120 V/50/60/400 Hz, ±10% 100-240 V/50/60 Hz, ±10%

ADVERTEN-

Para evitar descargar eléctricas, asegúrese de que el osciloscopio tenga conexión a tierra.

Table 3 Características ambientales

Nombre	Valor típico
Temperatura ambiente:	En funcionamiento 0 °C a +50 °C Apagado -20 °C a +60 °C
Humedad:	En funcionamiento 80% HR (sin condensación) a +40 °C durante 24 horas Apagado 60% HR (sin condensación) a +60 °C durante 24 horas
Altitud:	En funcionamiento hasta 3.000 m (9.842 pies) Apagado hasta 15.000 m (49.213 pies)
Vibración:	Keysight clase GP y MIL-PRF-28800F; Clase 3 aleatoria
Descargas:	Keysight clase GP y MIL-PRF-28800F; (en funcionamiento 30 g, 1/2 senoide, 11 ms de duración, 3 descargas por eje junto a eje principal. Total de 18 descargas)
Grado de contaminación 2:	Por lo general, solo hay contaminación seca y sin conducción. Ocasionalmente, puede esperarse conductividad temporal generada por condensación.
Uso en interiores:	Diseñado únicamente para uso bajo techo.

2 Encienda el osciloscopio.

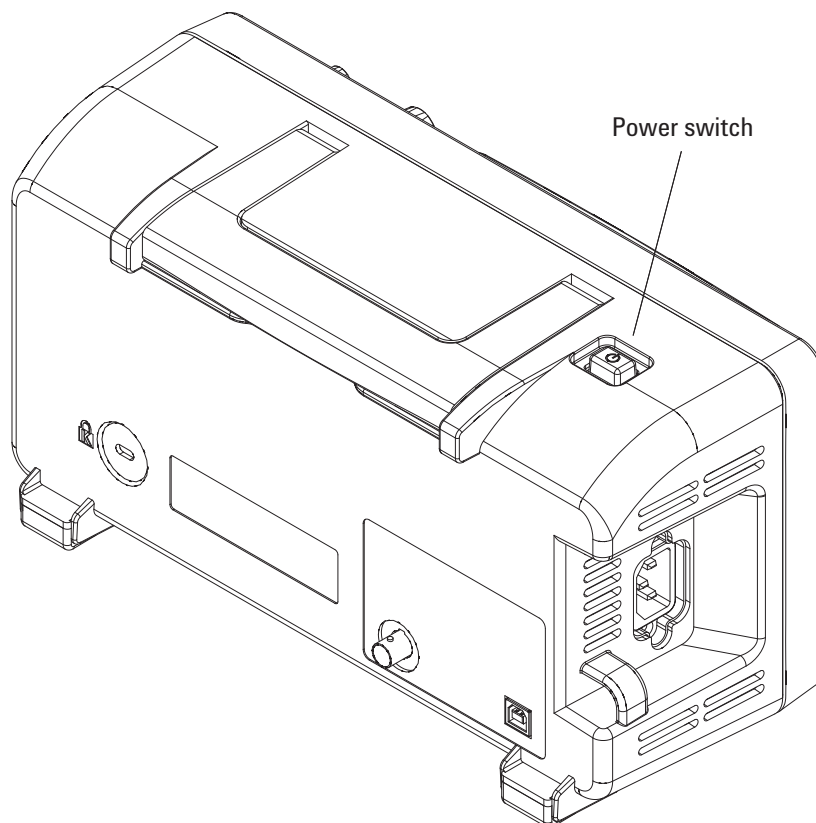


Figure 1 Interruptor de encendido

Paso 3. Cargue la configuración predeterminada del osciloscopio

Puede recuperar la configuración predeterminada de fábrica cuando lo desee.

- 1 Presione la tecla **Config. predeterm. [Default Setup]** del panel frontal.

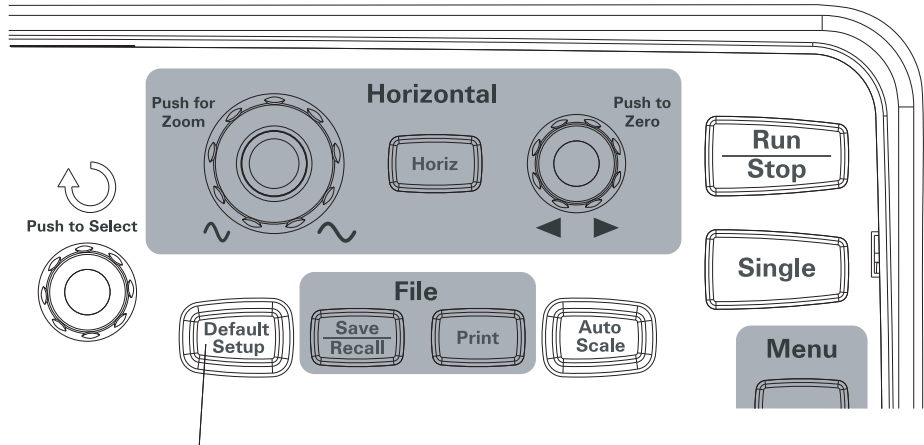


Figure 2 Tecla Config. predeterm. [Default Setup]

- 2 Cuando aparezca el menú Predeterminada, presione **Menú act./desact. [Menu On/Off]** para apagar el menú.

(La tecla programable **Deshacer** del menú Predeterminada permite cancelar la configuración predeterminada y regresar a la configuración anterior.)

Paso 4. Envíe una señal de forma de onda

- 1 Envíe una forma de onda a un canal del osciloscopio.

Utilice una de las sondas pasivas suministradas para enviar la señal Comp. sonda desde el panel frontal del osciloscopio.

PRECAUCIÓN

Para no dañar el osciloscopio, asegúrese de que la tensión de entrada del conector BNC no supere la tensión máxima (300 Vrms, CAT I).



Paso 5. Utilice la auto-escala

El osciloscopio tiene una función de auto-escala que configura automáticamente los controles para las formas de onda de entrada.

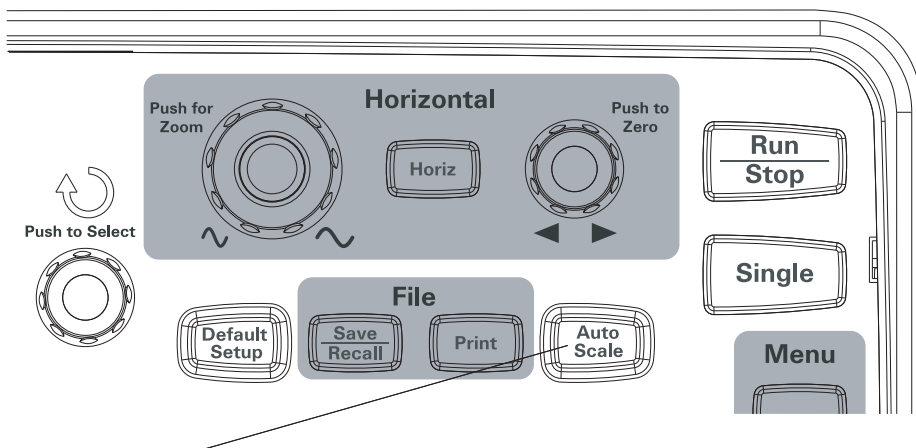


Figure 3 Tecla Auto-Escala [Auto-Scale]

La auto-escala requiere formas de onda con una frecuencia de al menos 50 Hz y un ciclo de trabajo superior al 1%.

- 1 Presione la tecla **Auto-Escala [Auto-Scale]** del panel frontal.
- 2 Cuando aparezca el menú AUTO, presione **Menú act./desact. [Menu On/Off]** para apagar el menú.

El osciloscopio encenderá todos los canales que tengan aplicadas formas de onda y configurará las escalas verticales y horizontales como corresponda. También seleccionará un rango de base de tiempo basado en la fuente de disparo. La fuente de disparo seleccionada es el canal de número más alto que tenga aplicada una forma de onda.

(La tecla programable **Deshacer** del menú AUTO permite cancelar la auto-escala y regresar a la configuración anterior.)

El osciloscopio tiene la siguiente configuración de controles predeterminada:

Table 4 Configuración predeterminada de auto-escala

Menú	Ajustes
Base de tiempo horizontal	Y-T (amplitud vs. tiempo)
Modo de adquisición	Normal
Acoplamiento vertical	Ajustado en CA o CC según la forma de onda.
"V/div" vertical	Ajustado
Volts/Div	Grueso
Límite de ancho de banda	Desactivar
Inversión de forma de onda	Desactivar
Posición horizontal	Centro
"S/div" horizontal	Ajustado
Tipo de disparo	Borde
Fuente de disparo	Medir automáticamente el canal con la forma de onda de entrada.
Acoplamiento de disparo	CC
Tensión de disparo	Ajuste en punto medio
Barrido de disparo	Automático

Paso 6. Compense las sondas

Compense las sondas para que su sonda se ajuste al canal de entrada. Debería compensar las sondas cada vez que las conecte por primera vez a un canal de entrada.

Compensación de baja frecuencia

Para las sondas pasivas suministradas:

- 1 Configure la atenuación del menú Sonda en 10X. Si utiliza la punta de gancho de la sonda, para asegurarse de que quede bien conectada, inserte con firmeza la punta en la sonda.
- 2 Conecte la punta de la sonda en el conector de compensación de sonda y, el conductor a tierra al conector a tierra del compensador de la sonda.
- 3 Presione la tecla **Auto-Escala [Auto-Scale]** del panel frontal.

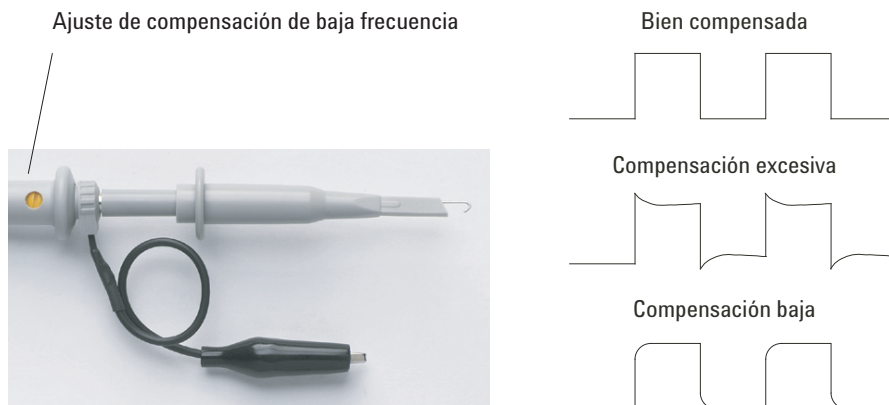


Figure 4 Compensación de sondas de baja frecuencia

- 4 Si la forma de onda no aparece como la forma de onda bien compensada que se ve en la **Imagen 4**, utilice una herramienta que no sea de metal para configurar el ajuste de compensación de baja frecuencia de la sonda en la onda cuadrada más plana posible.

Compensación de alta frecuencia

Para las sondas pasivas suministradas:

- 1 Con el adaptador BNC, conecte la sonda al generador de ondas cuadradas.
- 2 Configure el generador con una frecuencia de 1 MHz, una amplitud de 3 Vp-p, y una terminación de salida de 50Ω.
- 3 Presione la tecla **Auto-Escala [Auto-Scale]** del panel frontal.

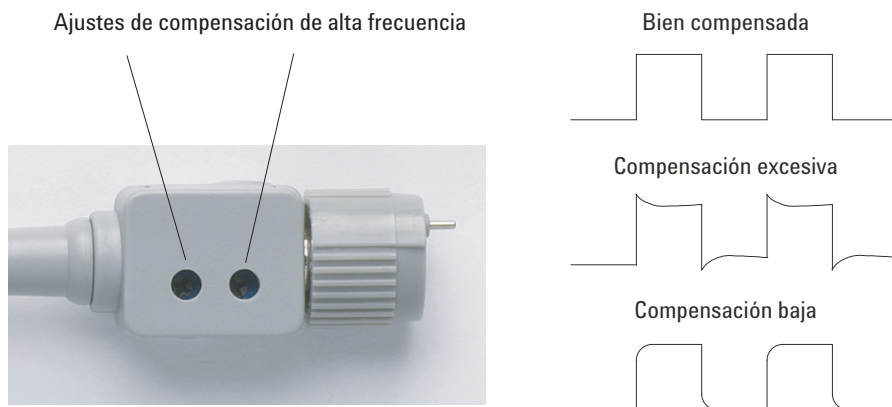


Figure 5 Compensación de sondas de alta frecuencia

- 4 Si la forma de onda no aparece como la forma de onda bien compensada que se ve en la **Imagen 5**, utilice una herramienta que no sea de metal para configurar los dos ajustes de compensación de alta frecuencia de la sonda en la onda cuadrada más plana posible.

Paso 7. Familiarícese con los controles del panel frontal

Antes de utilizar el osciloscopio, familiarícese con los controles del panel frontal.

El panel frontal tiene perillas, teclas y teclas programables. Las perillas se suelen utilizar para realizar ajustes. Las teclas se utilizan para realizar controles y cambiar otras configuraciones del osciloscopio mediante menús y teclas programables.

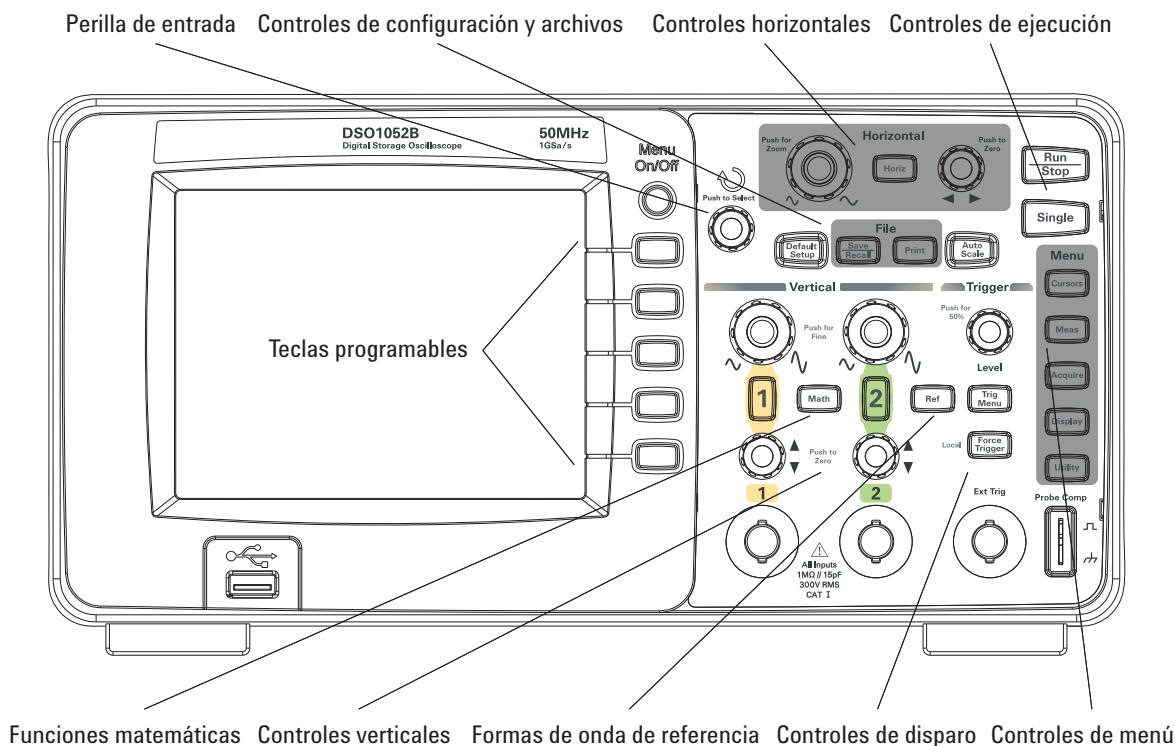


Figure 6 Panel frontal

Las siguientes son las definiciones de las perillas, teclas y teclas programables del panel frontal:

Table 5 Controles del panel frontal

Controles	Consta de estas perillas y teclas
 Perilla de entrada	Para los controles definidos en el ajuste.
Controles de configuración	Teclas Auto-Escala [Auto-Scale] y Config. predeterm. [Default Setup] del panel frontal.
Controles de archivo	Teclas Guardar/Recup. [Save/Recall] y Utilidad [Utility] del panel frontal.
Controles horizontales	Perilla de posición, tecla Horiz [Horiz] del panel frontal, y perilla de escala.
Controles de ejecución	Teclas Ejec./Detener [Run/Stop] y Único [Single] del panel frontal.
Controles de menú	Teclas Cursorres [Cursors] , Med [Meas] , Adquirir [Acquire] , Pantalla [Display] , y Utilidad [Utility] del panel frontal.
Controles de disparo	Perilla Nivel [Level] de disparo y las teclas Menú [Menu] y Forzar Disparo [Force Trigger] del panel frontal.
Controles verticales	Perillas de posición vertical, perillas de escala vertical y teclas Ref [Ref] y Matem. [Math] de canal ([1], [2], etc.).
Teclas programables	Cinco teclas grises ubicadas de arriba hacia abajo a la derecha de la pantalla que seleccionan los elementos de menú adyacentes.

Cubiertas del panel frontal para diferentes idiomas

Si elige una opción de idioma que no sea inglés, recibirá una cubierta del panel frontal para el idioma que haya seleccionado.

Para instalar los indicadores del panel frontal:

- 1 Inserte las lengüetas del extremo izquierdo de la cubierta en las ranuras correspondientes del panel frontal.
- 2 Presione la cubierta con suavidad sobre las perillas y los botones.
- 3 Una vez que la cubierta se encuentre sobre el panel, inserte las lengüetas del extremo derecho en las ranuras del panel.
- 4 Deje la cubierta bien aplanada. Debería quedar colocada firmemente sobre el panel.

1 Primeros pasos

Paso 8. Familiarícese con la pantalla del osciloscopio

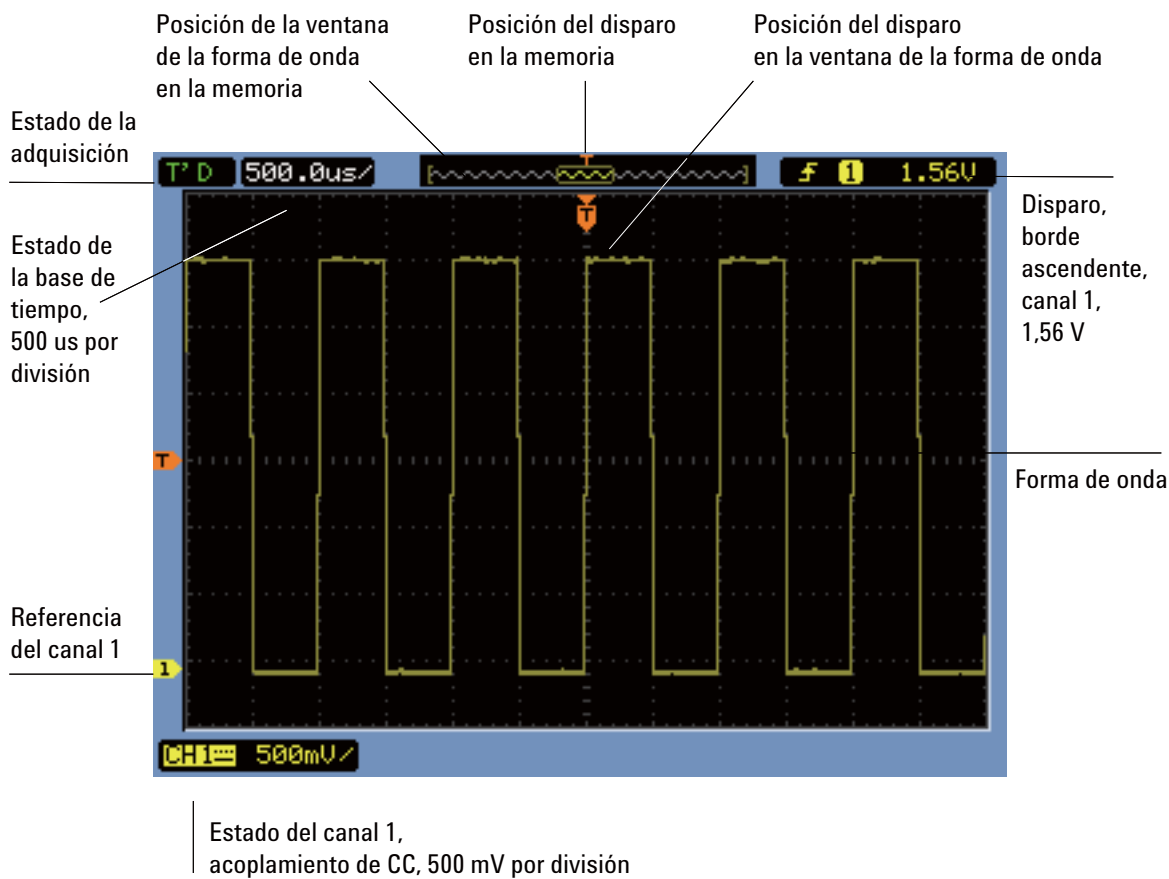


Figure 7 Pantalla del osciloscopio

Uso de los menús para teclas programables del osciloscopio

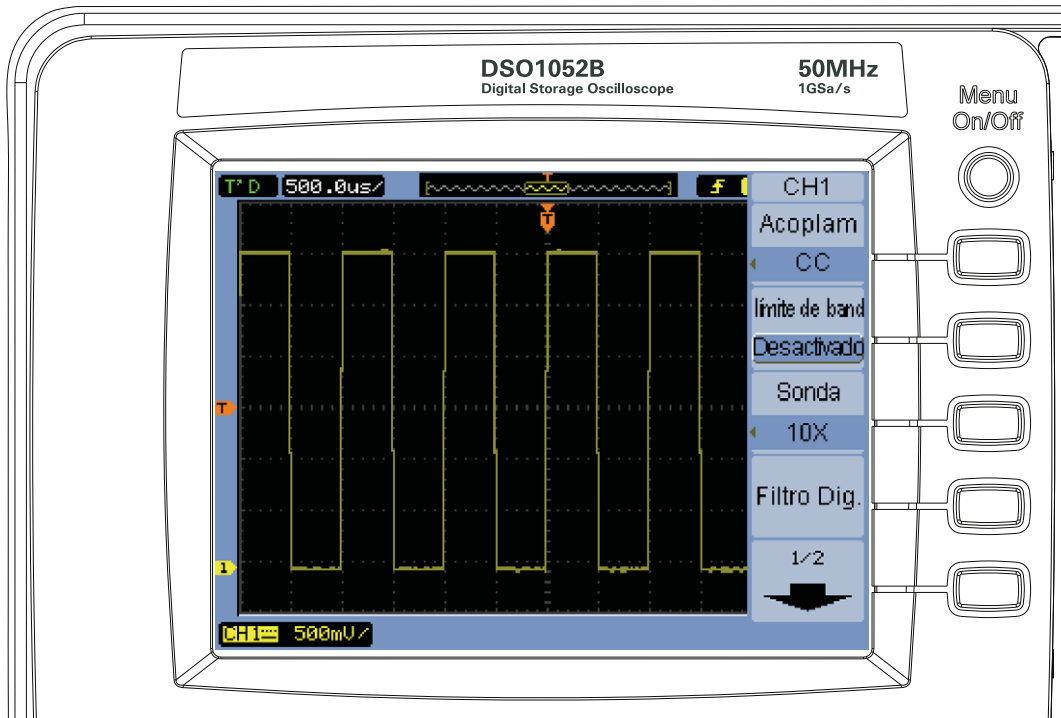


Figure 8 Menús para teclas programables

1 Primeros pasos

Cuando alguna de las teclas del panel frontal del osciloscopio encienda un menú, puede utilizar las cinco teclas programables para elegir los elementos del menú.

Éstos son algunos elementos habituales en los menús:



Accede a la siguiente página de elementos del menú.



Accede a la página anterior de elementos del menú.



Regresa al menú anterior de la jerarquía.

La tecla **Menú act./desact. [Menu On/Off]** del panel frontal desactiva el menú o activa el último menú al que se accedió. El elemento **Menú Pant.** del menú Pantalla permite seleccionar el tiempo que aparecen los menús (consulte **“Para cambiar el tiempo de permanencia en pantalla del menú”** en la página 62).

Paso 9. Utilice las teclas Control de Ejec. [Run Control]

Existen dos teclas en el panel frontal para iniciar y detener el sistema de adquisición del osciloscopio: **Ejec./Detener [Run/Stop]** y **Único [Single]**.

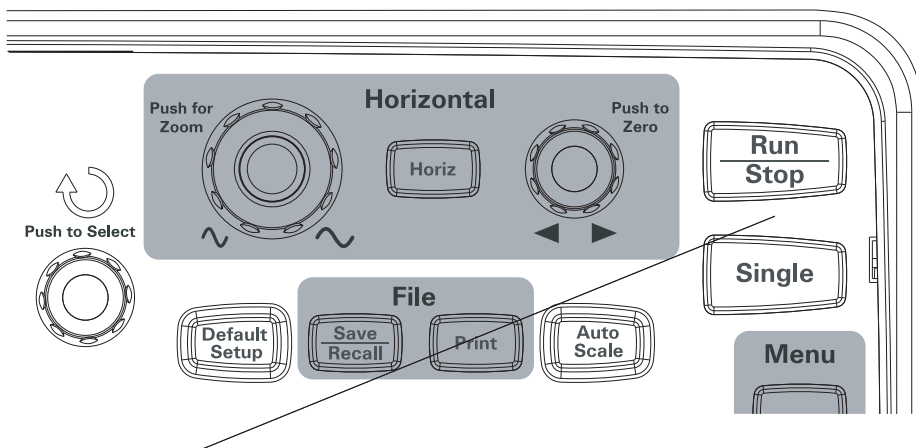


Figure 9 Teclas Control de Ejec. [Run Control]

- Cuando la tecla **Ejec./Detener [Run/Stop]** está verde, el osciloscopio está adquiriendo datos. Para dejar de adquirir datos, presione **Ejec./Detener [Run/Stop]**. Al detenerse la adquisición, se presenta la última forma de onda adquirida.
- Cuando la tecla **Ejec./Detener [Run/Stop]** está roja, la adquisición de datos está detenida. Para comenzar a adquirir datos, presione **Ejec./Detener [Run/Stop]**.
- Para capturar y ver una sola adquisición (más allá de si el osciloscopio está en funcionamiento o detenido), presione **Único [Single]**. Después de que se capture y vea una sola adquisición, la tecla **Ejec./Detener [Run/Stop]** queda roja.

Paso 10. Acceda a la ayuda integrada

El osciloscopio tiene información de ayuda rápida integrada. Para acceder a la ayuda, haga lo siguiente:

- 1 Mantenga presionada la tecla, la tecla programable o la perilla presionable del panel frontal acerca de la que precise información de ayuda rápida.

La ayuda integrada está disponible en 11 idiomas (consulte “**Configuración del idioma (menú y ayuda)**” en la página 130).

Cómo fijar el osciloscopio

Para fijar un osciloscopio de la serie 1000B en su lugar, puede utilizar un candado Kensington o el lazo de seguridad.

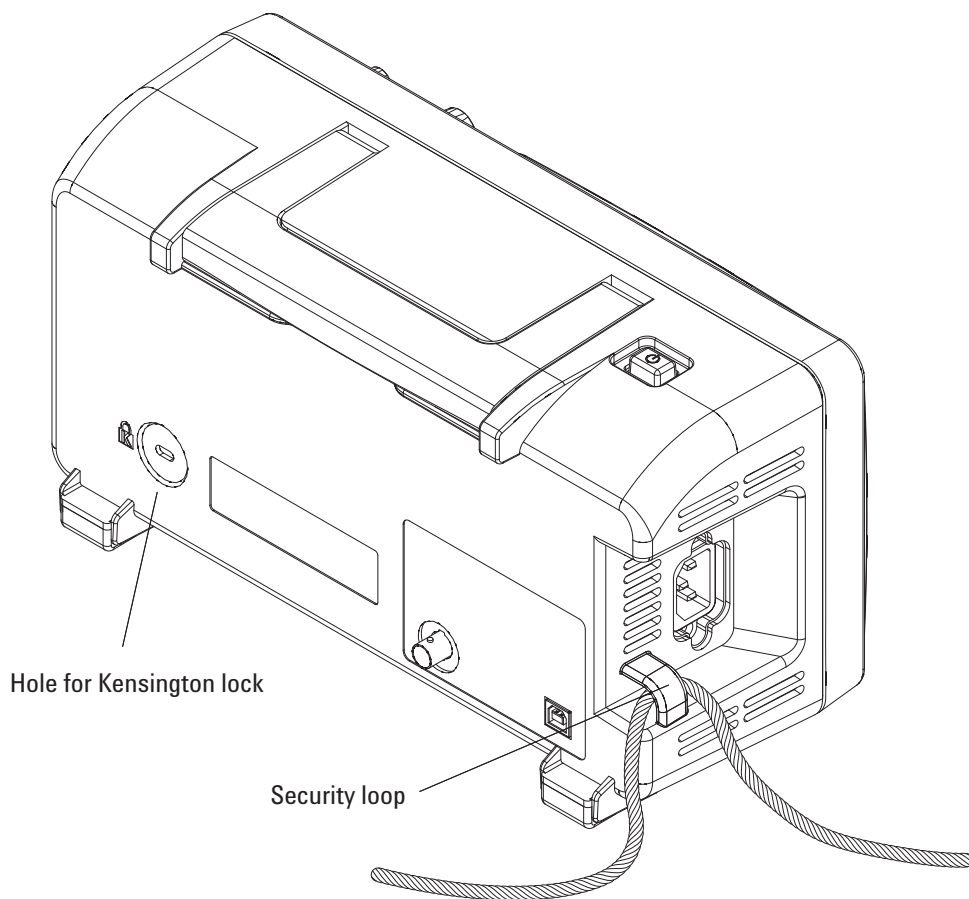


Figure 10 Cómo fijar el instrumento

1 Primeros pasos

2 Visualización de datos

Uso de los controles horizontales	38
Uso de los controles verticales	45
Uso de formas de onda de funciones matemáticas	54
Uso de formas de onda de referencia	58
Cambio de la configuración de pantalla	60

En este capítulo se describe cómo utilizar los controles horizontales y verticales, los ajustes de canales, las formas de onda matemáticas, las formas de onda de referencia y los ajustes de pantalla.

Uso de los controles horizontales

Los controles horizontales son los siguientes:

- La perilla de escala horizontal, que cambia la configuración del tiempo por división del osciloscopio tomando el centro de la pantalla como referencia.
- La perilla de posición horizontal, que cambia la posición del punto de disparo en relación con el centro de la pantalla.
- La tecla **Horiz [Horiz]**, que muestra el menú Horizontal, donde se puede ver la base de tiempo ampliada (retardada), cambiar el modo de base de tiempo y ver la frecuencia de muestreo.

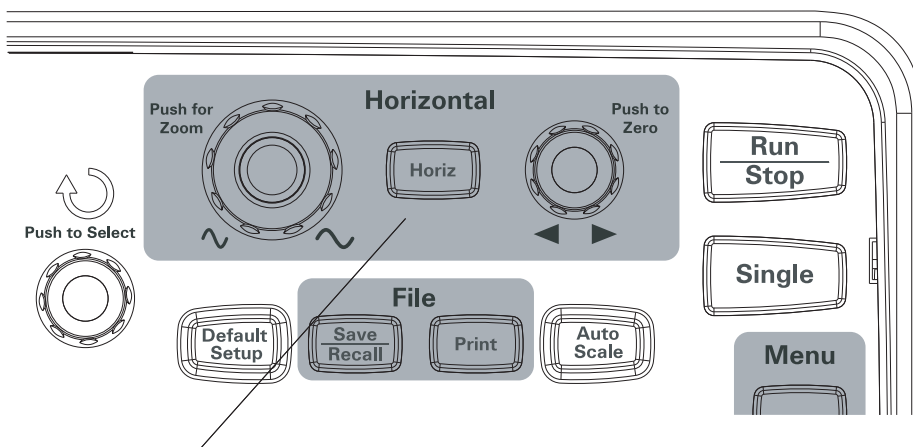


Figure 11 Controles horizontales

En la **Imagen 12** se ven las descripciones de los íconos de la pantalla y los indicadores de controles.

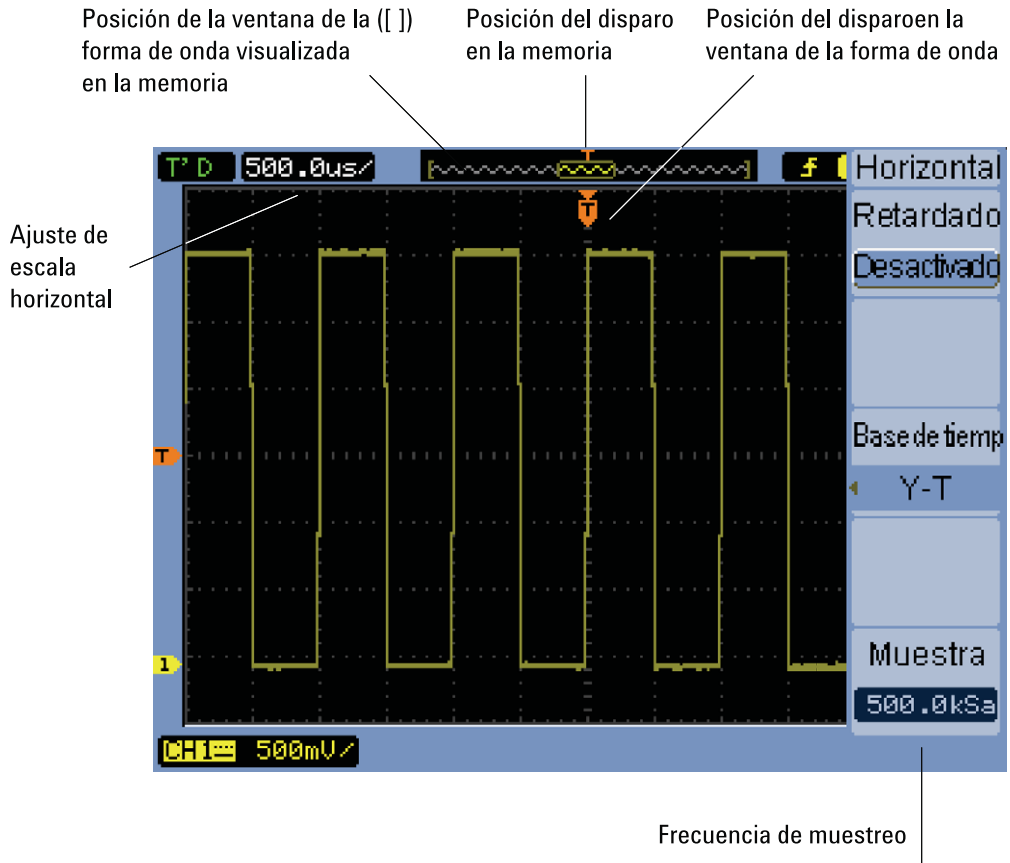


Figure 12 Barra de estado, posición de disparo, e indicadores de controles de escala horizontal

Para ajustar la escala horizontal

- Gire la perilla de escala horizontal para cambiar el tiempo por división (tiempo/div) horizontal (y la frecuencia de muestreo del osciloscopio, consulte **“Profundidad de memoria y frecuencia de muestreo”** en la página 69).
El tiempo/div cambia en una secuencia de pasos 1-2-5.
El tiempo/div también se conoce como *velocidad de barrido*.

2 Visualización de datos

Cuando el tiempo/div se configura en 50 ms/div o menos, el osciloscopio ingresa en modo Exploración lenta (consulte **“Modo Exploración lenta”** a continuación).

Cuando la escala horizontal se configura en 20 ns o más, el osciloscopio utiliza interpolación senoide(x)/x para expandir la base de tiempo horizontal.

- Presione la perilla de escala horizontal para alternar entre la visualización de la base de tiempo amplificada y la normal (consulte **“Para ver la base de tiempo amplificada”** en la página 41).

El tiempo/div aparece en la barra de estado en la esquina superior izquierda de la pantalla. Dado que todos los canales aparecen en la misma base de tiempo (excepto en el modo de disparo alternado), el osciloscopio muestra un ajuste de tiempo/div para todos los canales.

Modo Exploración lenta

Cuando la escala horizontal se configura en 50 ms/div o menos, el osciloscopio ingresa en modo Exploración lenta.

En este modo, se utiliza la adquisición con detección de picos para que no se pierdan datos (aunque es posible que el menú Adquirir muestre un modo diferente de adquisición). El osciloscopio adquiere suficientes datos para la parte de la imagen previa al disparo y luego aguarda el disparo. En el momento del disparo, el osciloscopio continúa capturando datos para la parte posterior al disparo.

Al utilizar el modo Exploración lenta para ver señales de baja frecuencia, el acoplamiento de canal debería configurarse en "CC".

El modo Exploración lenta permite ver cambios dinámicos (como el ajuste de un potenciómetro) en formas de onda de baja frecuencia. Por ejemplo, este modo se suele utilizar en aplicaciones como monitoreo de transductores y prueba de suministros de alimentación.

Para ajustar la posición horizontal

- Gire la perilla de posición horizontal para cambiar la posición del punto de disparo en relación con el centro de la pantalla.

La perilla de posición ajusta la posición horizontal de todos los canales, las funciones matemáticas y las formas de onda de referencia.

- Presione la perilla para poner en cero el punto de disparo (en otras palabras, moverlo al centro de la pantalla).

Para ver la base de tiempo ampliada

La base de tiempo ampliada (también conocida como base de tiempo de barrido retardada), magnifica una porción de la forma de onda original (ahora en la mitad superior de la pantalla) y la muestra en una base de tiempo ampliada en la mitad inferior.

- 1 Para activar y desactivar la base de tiempo ampliada, presione la perilla de escala horizontal o la tecla **Horiz [Horiz]** seguida de la tecla programable **Zoom** en el menú Horizontal.
- 2 Cuando la base de tiempo ampliada está activada:
 - En la mitad superior de la pantalla se ve la forma de onda original y la porción magnificada.
 - La perilla de escala horizontal cambia la magnificación (amplía o reduce el área de magnificación).
 - La perilla mueve el área de magnificación hacia adelante o atrás en la forma de onda original.
 - En la mitad inferior de la pantalla se ven los datos magnificados en la base de tiempo ampliada.

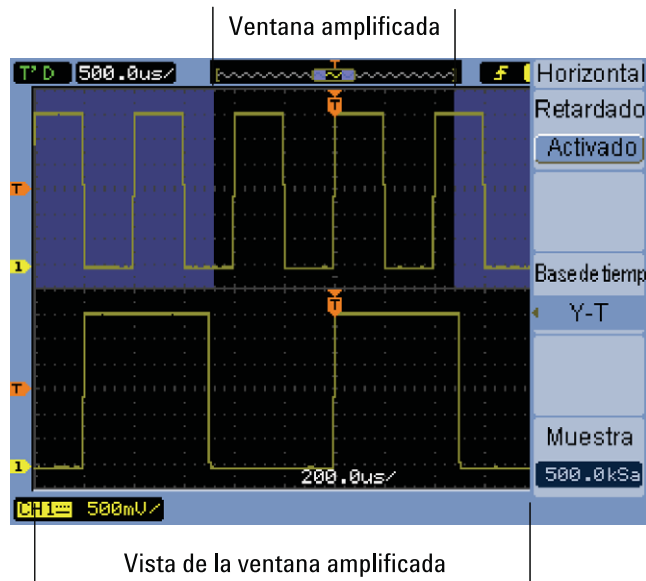


Figure 13 Ventana de base de tiempo ampliada

Para cambiar la base de tiempo horizontal (Y-T, X-Y o Rodaje)

- 1 Presione **Horiz [Horiz]**.
- 2 En el menú Horizontal, presione **Base de tiempo**.
- 3 Continúe presionando la tecla programable **Base de tiempo** o gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar una de las siguientes opciones:

Y-T	Amplitud vs. tiempo. Ésta es la base de tiempo horizontal típica.
X-Y	Canal 2 (eje X) vs. canal 1 (eje Y), consulte “Formato X-Y” en la página 43.

Rodaje

En el modo Rodaje, la forma de onda va de derecha a izquierda, y la escala horizontal mínima es de 500 ms/div. No hay disponible ningún control de posición horizontal ni disparo. El modo Rodaje se utiliza en aplicaciones similares a las del modo Exploración lenta (consulte “**Modo Exploración lenta**” en la página 40).

Formato X-Y

Este formato compara el nivel de tensión de dos formas de onda punto por punto. Es práctico para estudiar relaciones de frecuencia entre dos formas de onda. Este formato solo se aplica en los canales 1 y 2. Al elegir el formato X-Y se muestra el canal 1 en el eje horizontal y, el canal 2 en el eje vertical.

El osciloscopio utiliza el modo de adquisición de muestras sin disparo y los datos de la forma de onda se muestran como puntos. La frecuencia de muestreo puede variar entre 4 kSa/s y 100 MSa/s, y la frecuencia de muestreo predeterminada es de 1 MSa/s.

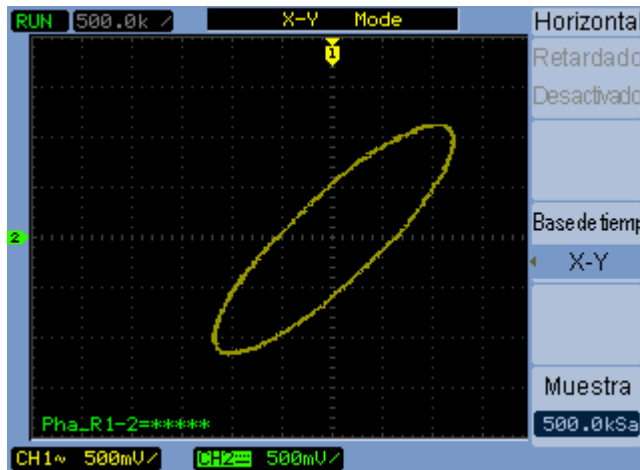


Figure 14 Formato de imagen X-Y con formas de onda fuera de frecuencia

2 Visualización de datos

Los siguientes modos o funciones no están disponibles en formato X-Y:

- Mediciones automáticas de tiempo o tensión.
- Mediciones de cursores.
- Prueba de máscaras.
- Formas de onda de funciones matemáticas.
- Formas de onda de referencia.
- Visualización de base de tiempo amplificada.
- Visualización de formas de onda como vectores.
- Perilla de posición horizontal.
- Controles de disparo.

Para ver la frecuencia de muestreo

- 1 Presione **Horiz [Horiz]**.
- 2 En el menú Horizontal, el elemento **Fr. muestreo** indica la frecuencia utilizada para la escala horizontal actual.

Consulte también “Profundidad de memoria y frecuencia de muestreo” en la página 69.

Uso de los controles verticales

Los controles verticales son los siguientes:

- Las teclas canal ([1], [2], [3] y [4]), **Matem [Math]** y **Ref [Ref]** del panel frontal, que encienden y apagan las formas de onda (y muestran u ocultan sus menús).
- Las perillas de escala vertical, que cambian la amplitud por división de una forma de onda utilizando la tierra o el centro de la pantalla como referencia (según el ajuste que se prefiera).
- Las perillas de posición vertical, que cambian la posición vertical de la forma de onda en la pantalla.

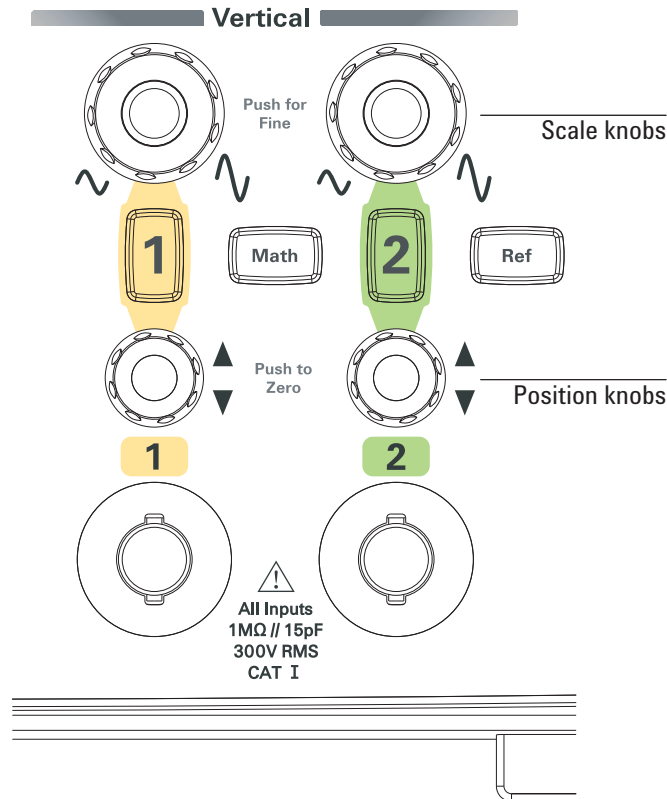


Figure 15 Controles verticales

Para encender o apagar las formas de onda (de canal, matemáticas o de referencia)

Al presionar las teclas canal ([1], [2], [3] y [4]), **Matem [Math]** y **Ref [Ref]** del panel frontal, sucede lo siguiente:

- Si la forma de onda está apagada, se enciende y aparece su menú.
- Si la forma de onda está encendida y no se ve el menú, aparece el menú.
- Si la forma de onda está encendida y se ve el menú, se apaga la forma de onda y desaparece el menú.

Para ajustar la escala vertical

Cuando hay una forma de onda de canal de entrada encendida:

- Gire su perilla de escala vertical para cambiar la amplitud por división.

La amplitud/div cambia en secuencia de pasos 1-2-5 desde 2 mV/div hasta 10 V/div (con atenuación de sonda de "1X").

Se utiliza la tierra o el centro de la pantalla como referencia, según la configuración de "Expand Ref" (consulte **"Para seleccionar el nivel de referencia de escala vertical"** en la página 139). La referencia del "centro de la pantalla" no está disponible para las formas de onda de referencia o de funciones matemáticas.

- Presione su perilla de escala vertical para alternar entre vernier (escala fina) y normal.

Con la opción vernier, la amplitud/div cambia de a pasos pequeños entre las opciones normales (escala gruesa).

El elemento **Volts/Div** de los menús de canales también alterna entre vernier y normal (consulte **"Para cambiar la sensibilidad del control de Volts/Div"** en la página 51).

La opción vernier no está disponible para las formas de onda de referencia o de funciones matemáticas.

La amplitud/div aparece en la barra de estado en la parte inferior de la pantalla.

Para ajustar la posición vertical

Al ajustar su posición vertical se pueden comparar formas de onda alineándolas una arriba de otra o superponiéndolas.

Cuando hay una forma de onda de canal de entrada encendida:

- Gire la perilla de posición vertical para cambiar la posición vertical de la forma de onda en la pantalla.

Observe que el símbolo de la referencia de tierra del sector izquierdo de la pantalla se mueve con la forma de onda.

- Presione la perilla de posición vertical para poner en cero la referencia de tierra (en otras palabras, moverla al centro de la pantalla).

Observe que, al ajustar la posición vertical, aparece temporalmente en la esquina inferior izquierda de la pantalla un mensaje que indica la posición de la referencia de tierra en relación con el centro de la pantalla.

Para especificar el acoplamiento de canal

- 1 Si no está viendo el menú del canal, presione la tecla de canal ([1], [2], [3] ó [4]).
- 2 En el menú Canal, presione **Acoplam**.
- 3 Continúe presionando la tecla programable **Acoplam** o gire la perilla de entrada  para seleccionar una de las siguientes opciones:

CC	Envía al osciloscopio los componentes de CC y CA de la forma de onda de entrada. Consulte la Imagen 16 . Para medir rápidamente el componente de CC de la forma de onda, solo debe observar la distancia a la que está del símbolo de tierra.
CA	Bloquea el componente de CC de la forma de onda de entrada y envía el componente de CA. Consulte la Imagen 17 . Esto le permite utilizar mayor sensibilidad (ajustes de amplitud/div) para ver el componente de CA de la forma de onda.
Tierra	La forma de onda se desconecta de la entrada del osciloscopio.

2 Visualización de datos

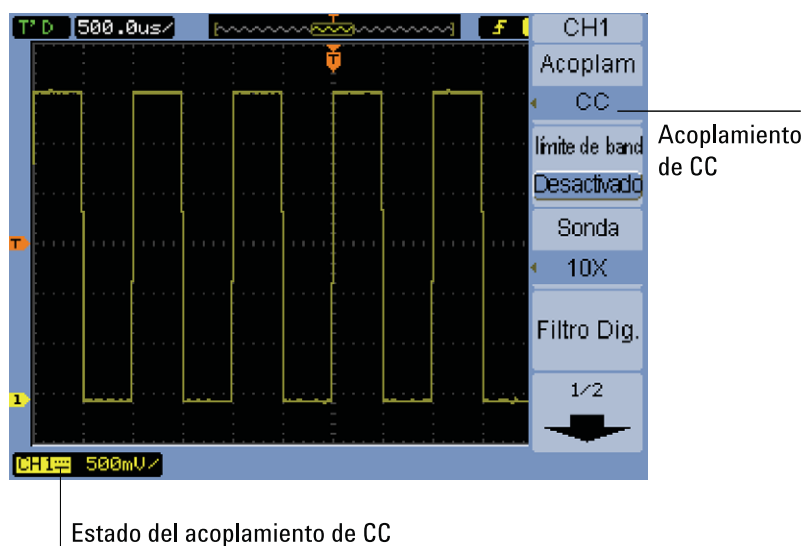


Figure 16 Control de acoplamiento CC

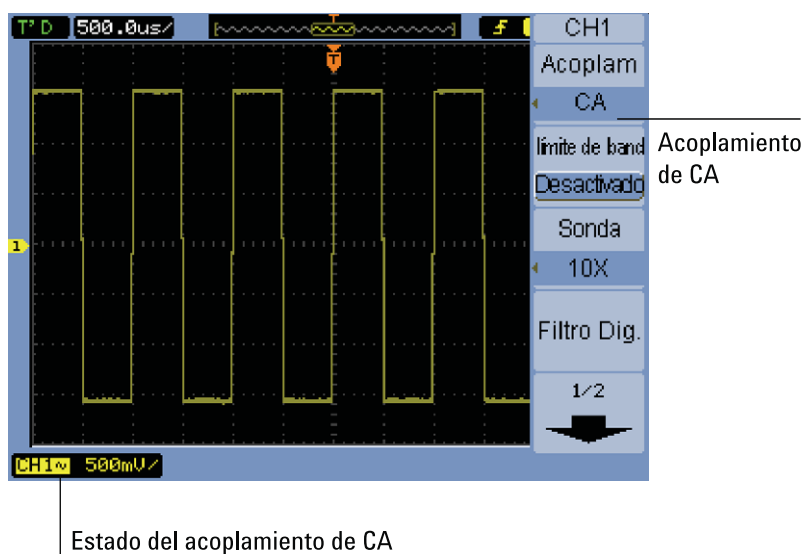


Figure 17 Control de acoplamiento CA

Para especificar un límite de ancho de banda

Cuando los componentes de alta frecuencia de una forma de onda no son importantes para su análisis, se puede utilizar el control de límite de ancho de banda para rechazar frecuencias superiores a 20 MHz. Consulte la [Imagen 19](#) y la [Imagen 18](#).

- 1 Si no está viendo el menú del canal, presione la tecla de canal ([1], [2], [3] ó [4]).
- 2 En el menú Canal, presione **Límite AB** para activar o desactivar el límite de ancho de banda.

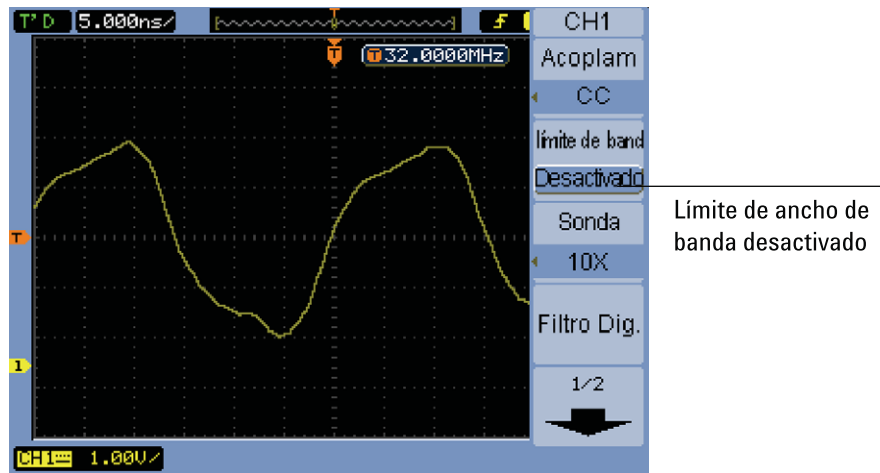


Figure 18 Control Límite AB desactivado

2 Visualización de datos



Figure 19 Control Límite AB activado

Para especificar la atenuación de sonda

Para obtener mediciones correctas, el factor de atenuación de sonda del osciloscopio debe coincidir con los factores de atenuación de las sondas utilizadas.

El factor de atenuación de sonda cambia la escala vertical del osciloscopio para que los resultados de la medición reflejen los niveles verdaderos de tensión de la punta de la sonda.

- 1 Si no está viendo el menú del canal, presione la tecla de canal ([1], [2], [3] ó [4]).
- 2 En el menú Canal, presione **Sonda**.
- 3 Continúe presionando la tecla programable **Sonda** o gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar el factor de atenuación adecuado.

Para utilizar un filtro digital

Se puede aplicar un filtro digital en los datos de la forma de onda.

- 1 Si no está viendo el menú del canal, presione la tecla de canal ([1], [2], [3] ó [4]).
- 2 En el menú Canal, presione **Filtro Dig.**

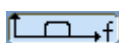
- 3 En el menú Filtro, presione **Tipo Filtro** y continúe presionando la tecla programable **Tipo Filtro** o gire la perilla de entrada  para seleccionar una de estas opciones:



LPF (filtro de paso bajo).



HPF (filtro de paso alto).



BPF (filtro de paso de banda).



BRF (filtro de rechazo de banda).

- 4 Según el tipo de filtro seleccionado, presione **Límite Sup.** y/o **Límite Inf.** y gire la perilla de entrada  para ajustar el límite.

El control de escala horizontal configura el valor máximo para los límites superior e inferior.

Los filtros digitales no están disponibles cuando sucede lo siguiente:

- La escala horizontal no supera 20 ns/div.
- La escala horizontal es de 50 ns/div o más.

Para cambiar la sensibilidad del control de Volts/Div

Cuando precise ajustar la amplitud/div en incrementos pequeños, puede cambiar la sensibilidad del control de escala vertical.

- 1 Si no está viendo el menú del canal, presione la tecla de canal (**[1]**, **[2]**, **[3]** ó **[4]**).
- 2 En el menú Canal, presione **Volts/Div** para alternar entre estas opciones:

Grueso

La perilla de escala vertical cambia la amplitud/div en secuencia de pasos 1-2-5 desde 2 mV/div hasta 10 V/div (con atenuación de sonda de "1X").

Control

También conocida como vernier. La perilla de escala vertical cambia la amplitud/div de a pasos pequeños entre las opciones normales (escala gruesa).

2 Visualización de datos

También puede alternar entre grueso y fino presionando la perilla de escala vertical (consulte “**Para ajustar la escala vertical**” en la página 46).

Para invertir una forma de onda

Se puede invertir una forma de onda con respecto al nivel de la tierra.

- 1** Si no está viendo el menú del canal, presione la tecla de canal (**[1]**, **[2]**, **[3]** ó **[4]**).
- 2** En el menú Canal, presione **Inverso** para activar o desactivar la opción.

En la **Imagen 20** y la **Imagen 21** se muestra la forma de onda antes y después de invertirla.

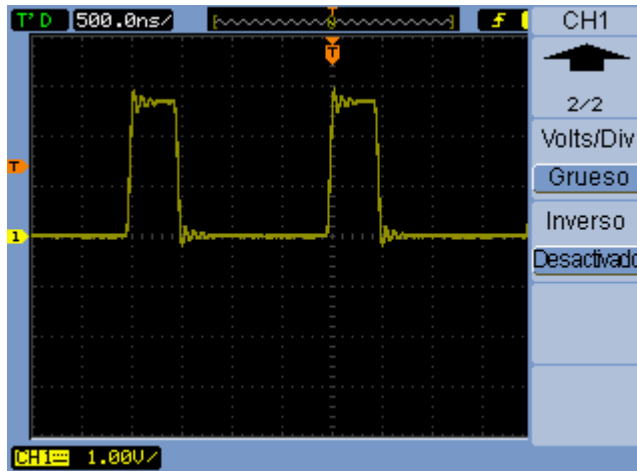


Figure 20 Antes de la inversión de forma de onda

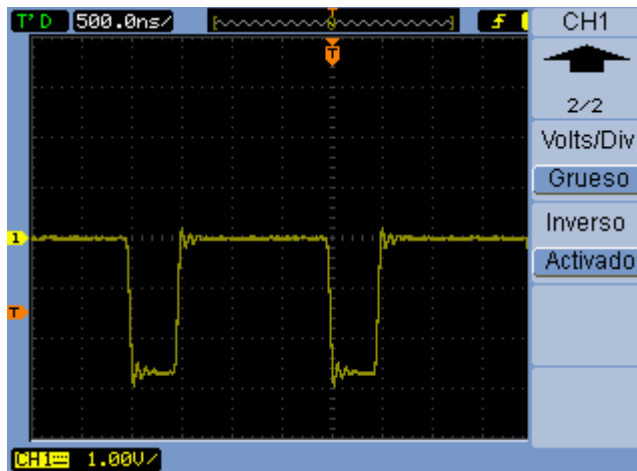


Figure 21 Después de la inversión de forma de onda

Uso de formas de onda de funciones matemáticas

El control de funciones matemáticas permite seleccionar las funciones matemáticas:

- Suma.
- Resta.
- Multiplicación.
- FFT (Transformación rápida de Fourier).

El resultado matemático se puede medir con los controles de cuadrícula y cursor.

La amplitud de la forma de onda matemática se puede ajustar seleccionando un elemento del menú Matemática y la perilla de entrada . El ajuste se realiza en pasos 1-2-5 desde 0,1% hasta 1000%.

La escala matemática aparece en la parte inferior de la pantalla.

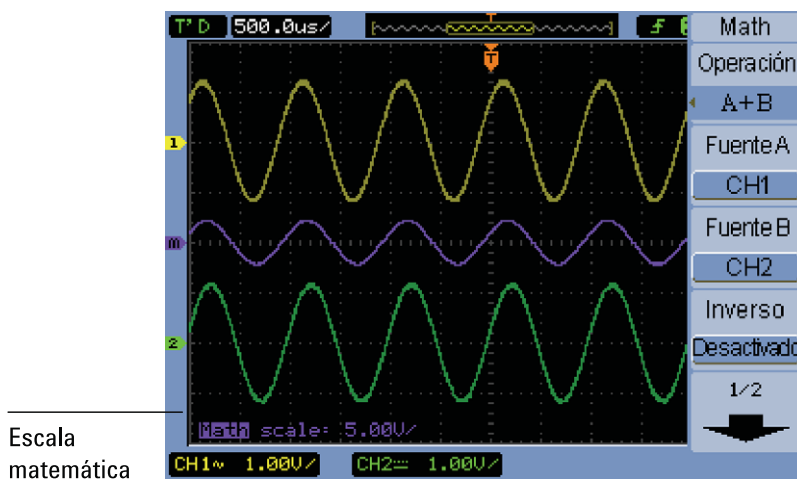


Figure 22 Valor de la escala matemática

Para sumar, restar o multiplicar formas de onda

- 1 Presione **Matem. [Math]**.

- 2 En el menú Matemática, presione **Operación**.
- 3 Continúe presionando la tecla programable **Operación** o gire la perilla de entrada  para seleccionar "A + B", "A - B" o "A x B".
- 4 Presione **Fuente A** y continúe presionando la tecla programable para seleccionar el canal de entrada que desee.
- 5 Presione **Fuente B** y continúe presionando la tecla programable para seleccionar el canal de entrada que desee.
- 6 Para invertir el resultado de la suma, resta o multiplicación (respecto al nivel de referencia), seleccione **Inverso** para activar o desactivar la opción.

Para ver el dominio de frecuencia mediante FFT

La función FFT convierte matemáticamente una forma de onda de dominio de tiempo en sus componentes de frecuencia. Las formas de onda FFT son prácticas para buscar el contenido armónico y la distorsión en los sistemas, para caracterizar el ruido en los suministros de alimentación de CC y para analizar la vibración.

Para ver la FFT de una forma de onda:

- 1 Presione **Matem. [Math]**.
- 2 En el menú Matemática, presione **Operación**.
- 3 Continúe presionando la tecla programable **Operación** o gire la perilla de entrada  para seleccionar "FFT".
- 4 En el menú FFT, presione **Fuente** y continúe presionando la tecla programable para seleccionar el canal de entrada que desee.

NOTA

La FFT de una forma de onda que posee un desvío o componente de CC puede generar valores incorrectos de magnitud de forma de onda de FFT. Para minimizar el componente de CC, elija Acoplamiento de CA en la forma de onda de origen.

Para reducir el ruido aleatorio y los componentes con solapamiento (en formas de onda repetitivas o de un solo disparo), configure el modo de adquisición del osciloscopio como promedio.

- 5 Presione **Ventana** y continúe presionando la tecla programable o gire la perilla de entrada  para seleccionar la ventana que desee:

Existen cuatro ventanas de FFT. Cada ventana tiene combinaciones de resolución de frecuencia y precisión de amplitud. Deberá tener en cuenta qué desea medir y las características de su forma de onda de origen para determinar qué ventana utilizar. Utilice las indicaciones de la **Tabla 6** para seleccionar la mejor ventana.

Table 6 Características de las ventanas de FFT

Ventana	Características	Mejor para medir
Rectángulo	Óptima resolución de frecuencia, peor resolución de magnitud. En esencia, es igual que sin ventanas.	Transientes o ráfagas; los niveles de las formas de onda antes y después del evento son casi iguales. Ondas sinusoides de igual amplitud con frecuencias fijas. Ruido aleatorio de ancho de banda con un espectro variable relativamente lento.
Hanning, Hamming	Mejor frecuencia, precisión de magnitud inferior a la de Rectángulo. Hamming tiene una resolución de frecuencia levemente superior a la de Hanning.	Ruido aleatorio de banda angosta, periódico y sinusoides. Transientes o ráfagas donde los niveles de las formas de onda antes y después de los eventos son muy diferentes.
Blackman	Óptima magnitud, peor resolución de frecuencia.	Formas de onda de una sola frecuencia, para hallar armonía de mayor orden.

- 6 Presione **Pantalla** para alternar entre una pantalla "Dividida" y una "Pantalla completa".
- 7 Presione  y gire la perilla de entrada  para ajustar la posición vertical de la forma de onda de FFT.
- 8 Presione  y gire la perilla de entrada  para ajustar la escala vertical de la forma de onda de FFT.
- 9 Presione **Escala** para alternar entre las unidades " V_{RMS} " y " dBV_{RMS} ".

NOTA

Para ver formas de onda de FFT con un gran rango dinámico, utilice la escala dBV_{rms} . La escala dBV_{rms} muestra las magnitudes de los componentes mediante una escala logarítmica.

10 Utilice la perillas de posición horizontal para ajustar la frecuencia por división.

La escala de frecuencia aparece en la pantalla. Utilice esto para ver las frecuencias asociadas con los picos en la forma de onda de FFT.

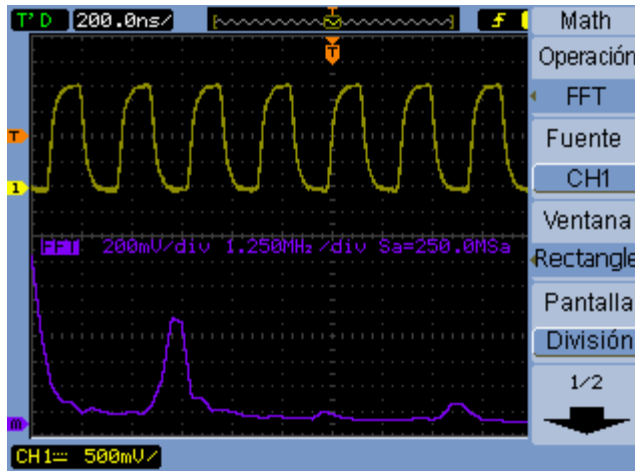


Figure 23 Forma de onda de FFT

NOTA

Resolución de FFT

La resolución de FFT es el cociente de la frecuencia de muestreo y la cantidad de puntos de FFT (f_s/N). Con un número fijo de puntos de FFT (1024), a menor frecuencia de muestreo, mejor resolución.

NOTA

Frecuencia de Nyquist y solapamiento en el dominio de frecuencia

La frecuencia de Nyquist es la frecuencia más alta que un osciloscopio digitalizador en tiempo real puede adquirir sin solapamiento. Esta frecuencia es la mitad de la frecuencia de muestreo. Las frecuencias que superen este nivel presentarán submuestreo, lo cual genera solapamiento. La frecuencia de Nyquist también se denomina frecuencia de retiro, porque los componentes de la frecuencia solapada se *retiran* de esa frecuencia al ver el dominio de frecuencia.

Uso de formas de onda de referencia

Puede guardar una forma de onda de referencia en una memoria interna no volátil y luego verla en el osciloscopio junto con otras formas de onda capturadas.

También puede exportar/importar formas de onda de referencia en una unidad USB externa si la conecta al puerto host USB del panel frontal.

Las formas de onda de referencia se muestran (es decir, se encienden y apagan) como cualquier otra (consulte la [página 46](#)).

NOTA

La función de formas de onda de referencia no está disponible en el modo X-Y.

Para guardar una forma de onda de referencia

- 1 Antes de guardar una forma de onda como referencia, configure la escala y la posición que desee.
Estas configuraciones se convertirán en las opciones predeterminadas para la forma de onda de referencia.
- 2 Presione **Ref [Ref]**.
- 3 En el menú REF, presione **Fuente** y continúe presionando la tecla programable o gire la perilla de entrada  para seleccionar la forma de onda que desee guardar.
- 4 Presione **Localiz** para elegir "Interno".
- 5 Presione **Guardar**.

Para exportar o importar formas de onda de referencia

Para exportar o importar desde almacenamiento externo (cuando se conecta una unidad USB al puerto host USB del panel frontal):

- 1 Presione **Ref [Ref]**.
- 2 Si va a exportar una forma de onda, en el menú REF, presione **Fuente** y continúe presionando la tecla programable o gire la perilla de entrada  para seleccionar la forma de onda que desee exportar.
- 3 Presione **Localiz** para elegir "Externo".

- 4 Presione **Guardar** o **Importar**.
- 5 Utilice el diálogo del organizador de disco para desplazarse a la carpeta donde desee exportar el archivo o para seleccionar el archivo que desee importar (consulte “**Para desplazarse por la jerarquía de directorios**” en la página 120).
- 6 En el menú Guardar o Importar:
 - Para exportar la forma de onda, presione **Nuevo Arch**, escriba el nombre del archivo (consulte “**Para editar nombres de carpetas/archivos**” en la página 121) y presione **Guardar**.
 - Para cargar la forma de onda seleccionada (archivo .wfm), presione **Importar**.

Para regresar la forma de onda de referencia a su escala predeterminada

- 1 Presione **Ref [Ref]**.
- 2 En el menú REF, presione **Restablecer**.

Se restaurarán la escala y la posición de la forma de onda tal como se guardaron originalmente.

Cambio de la configuración de pantalla

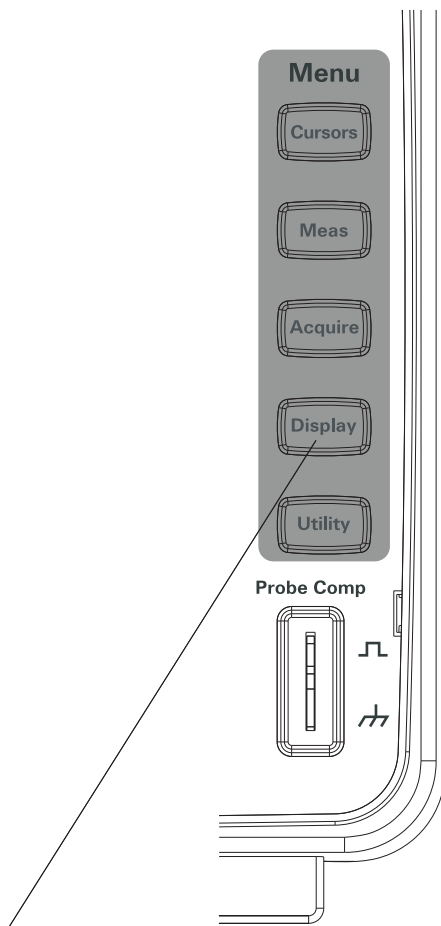


Figure 24 Tecla Pantalla [Display]

Para ver formas de onda como vectores o puntos

- 1 Presione **Pantalla [Display]**.

- 2 En el menú Pantalla, presione **Tipo** para alternar la imagen de la forma de onda entre las siguientes opciones:

Vectores	El osciloscopio conecta los puntos de la muestra mediante interpolación digital. La interpolación digital mantiene la linealidad mediante un filtro digital senoide(x)/x. La interpolación digital es práctica para muestreo en tiempo real y funciona mejor a una escala horizontal de 20 ns o superior.
Puntos	Se muestran los puntos de la muestra.

Para vaciar la pantalla

- 1 Presione **Pantalla [Display]**.
- 2 En el menú Pantalla, presione **Limpiar**.

Para configurar la persistencia de forma de onda

- 1 Presione **Pantalla [Display]**.
- 2 En el menú Pantalla, presione **Persistenc.** para alternar la imagen de la forma de onda entre las siguientes opciones:

Infinito	Los puntos de la muestra permanecen en pantalla hasta que se vacía la pantalla o se desactiva la persistencia.
Desactivar	

Para ajustar la intensidad de forma de onda

- 1 Presione **Pantalla [Display]**.
- 2 En el menú Pantalla, presione **Intensidad** y gire la perilla de entrada  para ajustar la intensidad de forma de onda.

Para cambiar la cuadrícula

- 1 Presione **Pantalla [Display]**.

2 Visualización de datos

- 2 En el menú Pantalla, presione **Cuadrícula** y continúe presionando la tecla programable o gire la perilla de entrada  para seleccionar una de estas opciones:



Muestra la cuadrícula y las coordenadas de los ejes.



Muestra las coordenadas de los ejes.



Desactiva la cuadrícula y las coordenadas.

Para ajustar el brillo de la cuadrícula

- 1 Presione **Pantalla [Display]**.
- 2 En el menú Pantalla, presione **Brillo** y gire la perilla de entrada  para ajustar el brillo de la cuadrícula.

Para invertir los colores de la pantalla

- 1 Presione **Pantalla [Display] > Preferencias**.
- 2 En el menú Pantalla, presione **Pantalla** para alternar los colores de la pantalla entre "Normal" o "Invertidos".

A veces, los colores de pantalla invertidos son útiles al imprimir o guardar pantallas.

Para cambiar el tiempo de permanencia en pantalla del menú

Se trata del tiempo que permanecen en pantalla los menús tras presionar una tecla o tecla programable del panel frontal.

- 1 Presione **Pantalla [Display]**.
- 2 En el menú Pantalla, presione **Menú Pant.** y continúe presionando la tecla programable o gire la perilla de entrada  para seleccionar "1 s", "2 s", "5 s", "10 s", "20 s" ó "Infinito".

3 Captura de datos

Visión general del muestreo	64
Cómo seleccionar el modo de adquisición	73
Cómo seleccionar el modo de adquisición	73
Registro y repetición de formas de onda	78
Ajuste del nivel de disparo	83
Selección del modo de disparo	85
Configuración de otros parámetros de disparo	91
Uso de la entrada de disparo externa	95

En este capítulo se describen los modos de muestreo y adquisición y cómo configurar disparos.

Visión general del muestreo

Para comprender los modos de muestreo y adquisición del osciloscopio, no viene mal comprender la teoría de muestreo, el solapamiento, la frecuencia de muestreo y ancho de banda, el tiempo de elevación, el ancho de banda requerido y el efecto de la profundidad de memoria sobre la frecuencia de muestreo.

Teoría de muestreo

El teorema de muestreo de Nyquist dice que en una señal de ancho de banda limitado (banda limitada) con frecuencia máxima f_{MAX} , la frecuencia de muestreo de intervalos uniformes f_S debe ser superior al doble de la frecuencia máxima f_{MAX} para que la señal se reconstruya de manera exclusiva sin solapamiento.

$$f_{MAX} = f_S/2 = \text{frecuencia de Nyquist } (f_N) = \text{frecuencia de retiro}$$

Solapamiento

El solapamiento sucede cuando las señales no se representan por completo ($f_S < 2f_{MAX}$). Este fenómeno es la distorsión de señal generada por frecuencias bajas reconstruidas de manera falsa a partir de una cantidad insuficiente de puntos de muestra.

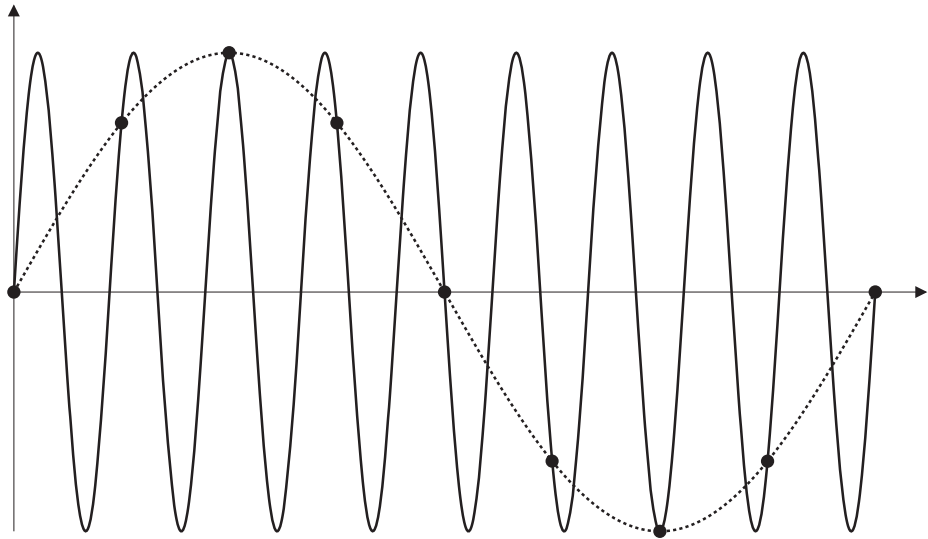


Figure 25 Solapamiento

Ancho de banda y frecuencia de muestreo del osciloscopio

El ancho de banda de un osciloscopio se suele describir como la frecuencia más baja a la que las ondas sinusoides de la señal de entrada se atenúan 3 dB (-30% de error de amplitud).

En el ancho de banda del osciloscopio, según la teoría de muestreo, la frecuencia de muestreo necesaria es $f_S = 2f_{BW}$. No obstante, la teoría da por sentado que no existen componentes de frecuencia por encima de f_{MAX} (f_{BW} en este caso) y requiere un sistema con una respuesta de frecuencia de pared ideal.

3 Captura de datos

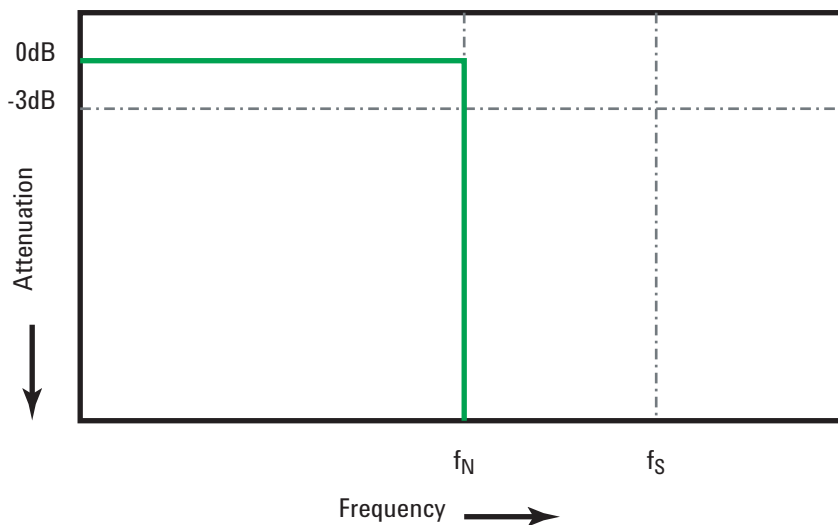
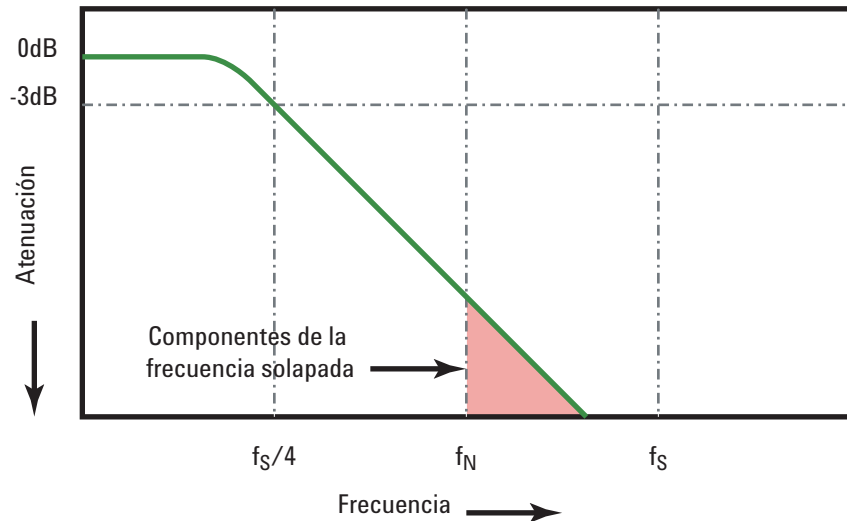


Figure 26 Respuesta de frecuencia de pared de ladrillos teórica

Sin embargo, las señales digitales poseen componentes de frecuencia superiores a la frecuencia fundamental (las ondas cuadradas están compuestas por ondas sinusoides a la frecuencia fundamental y una cantidad infinita de armonía extraña) y, por lo general, para los anchos de banda que no superan 1 Ghz, los osciloscopios poseen una respuesta de frecuencia de Gauss.



Al limitar el ancho de banda del osciloscopio (f_{BW}) a $1/4$ la frecuencia de muestreo ($f_S/4$) reduce los componentes de frecuencia por encima de la frecuencia de Nyquist (f_N).

Figure 27 Frecuencia de muestreo y ancho de banda del osciloscopio

De manera que, en la práctica, la frecuencia de muestreo del osciloscopio debería ser al menos cuatro veces su ancho de banda: $f_S = 4f_{BW}$. De esta manera hay menos solapamiento y los componentes de la frecuencia solapados tienen una mayor atenuación.

Consulte también *Evaluación de las frecuencias de muestreo del osciloscopio vs. Fidelidad del muestreo: Cómo realizar las mediciones digitales más precisas*, Nota de aplicación de Keysight 1587 (<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5989-5732EN.pdf>)

Tiempo de elevación del osciloscopio

Una especificación muy relacionada con la del ancho de banda del osciloscopio es la de su tiempo de elevación. Los osciloscopios con una respuesta de frecuencia de tipo Gauss tienen un tiempo de elevación de alrededor de $0,35/f_{BW}$ basado en un criterio de 10% a 90%.

El tiempo de elevación de un osciloscopio no es la máxima velocidad de borde que puede medir con precisión. Es la máxima velocidad de borde que el osciloscopio puede producir.

Ancho de banda requerido por el osciloscopio

El ancho de banda requerido por el osciloscopio para medir de manera correcta una señal se determina principalmente según el tiempo de elevación de la señal, no su frecuencia. Puede seguir estos pasos para calcular el ancho de banda de osciloscopio requerido:

- 1** Determine las velocidades máximas de borde.

La información sobre tiempos de elevación por lo general se puede obtener a partir de las especificaciones publicadas de dispositivos utilizados en sus diseños.

- 2** Calcule el componente de frecuencia "práctica" máxima.

Según el libro del Dr. Howard W. Johnson, *High-Speed Digital Design – A Handbook of Black Magic*, todos los bordes rápidos tienen un espectro infinito de componentes de frecuencia. Sin embargo, existe una inflexión (o "codo") en el espectro de frecuencias de los bordes rápidos donde los componentes de frecuencia superiores a f_{codo} son insignificantes a la hora de determinar la forma de la señal.

$f_{\text{codo}} = 0,5 / \text{tiempo de elevación de señal (basado en umbrales de 10\% - 90\%)}$

$f_{\text{codo}} = 0,4 / \text{tiempo de elevación de señal (basado en umbrales de 20\% - 80\%)}$

- 3** Use un factor de multiplicación para la precisión necesaria para determinar el ancho de banda de osciloscopio requerido.

Precisión necesaria	Ancho de banda requerido por el osciloscopio
20%	$f_{\text{BW}} = 1,0 \times f_{\text{codo}}$
10%	$f_{\text{BW}} = 1.3 \times f_{\text{codo}}$
3%	$f_{\text{BW}} = 1,9 \times f_{\text{codo}}$

Consulte también *Elegir un osciloscopio con el ancho de banda correcto para su aplicación*, Nota de aplicación de Keysight 1588
(<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5989-5733EN.pdf>)

Profundidad de memoria y frecuencia de muestreo

La cantidad de puntos de memoria del osciloscopio no se puede modificar (excepto cuando se dividen entre pares de canales), y existe una frecuencia máxima de muestreo asociada con el conversor analógico-digital del osciloscopio; no obstante, la frecuencia de muestreo real se determina según el tiempo de la adquisición (que se configura según la escala de tiempo horizontal/div del osciloscopio).

$$\text{frecuencia de muestreo} = \text{cantidad de muestras} / \text{tiempo de adquisición}$$

Por ejemplo, al almacenar 10 us de datos en 10.000 puntos de memoria, la frecuencia de muestreo real es de 1 GSa/s.

De la misma manera, al almacenar 1 us de datos en 10.000 puntos de memoria, la frecuencia de muestreo real es de 10 kSa/s.

La frecuencia de muestreo real aparece en el menú Horizontal (consulte **“Para ver la frecuencia de muestreo”** en la página 44).

El osciloscopio obtiene la frecuencia de muestreo real al descartar (excluir) las muestras innecesarias.

Cómo elegir el Modo de muestreo

El osciloscopio puede funcionar en modos de muestreo de tiempo real o de tiempo equivalente.

El modo de muestreo se puede seleccionar en el menú Adquirir (al que se accede presionando el botón **Adquirir [Acquire]** del panel frontal).

Para seleccionar el modo de muestreo en tiempo real

En el modo de muestreo en tiempo real, las formas de onda simples se muestrean a intervalos uniformes. Consulte la [Imagen 28](#).

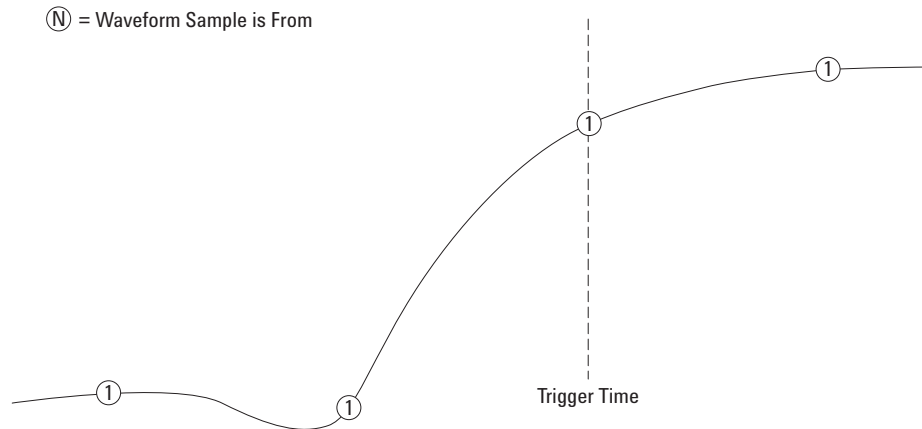


Figure 28 Modo de muestreo en tiempo real

Utilice el modo de muestreo en tiempo real al capturar formas de onda (no repetitivas) de pulso o de un solo disparo.

Los osciloscopios de la serie 1000B proporcionan frecuencias de muestreo en tiempo real de hasta 500 MSa/s (cuando dos canales están activados) o 1 GSa/s (cuando un canal está activado).

Para seleccionar el modo de muestreo en tiempo real:

- 1 Presione **Adquirir [Acquire]**.

- 2 En el menú de Adquirir, seleccione **Muestreo** para elegir el modo de muestreo de "Tiempo Real".

En el modo de muestreo en tiempo real, cuando la escala horizontal se configura en 20 ns o más, el osciloscopio utiliza interpolación $\sin(x)/x$ para expandir la base de tiempo horizontal.

Para seleccionar el modo de muestreo en tiempo equivalente

En el modo de muestreo en tiempo equivalente (también conocido como muestreo repetitivo), varias formas de onda se muestrean utilizando retardos distintos al azar desde el disparo para producir puntos de muestreo con menor espaciado.

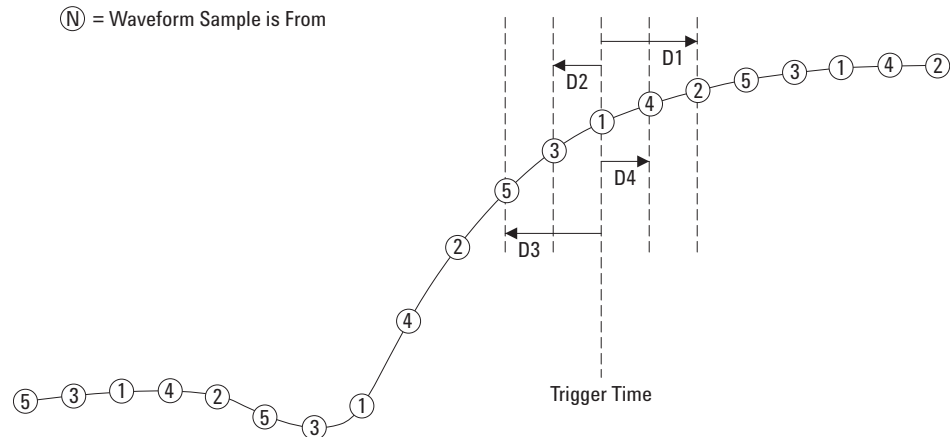


Figure 29 Modo de muestreo en tiempo real (repetitivo)

En el modo de muestreo en tiempo equivalente, la *frecuencia de muestreo efectiva* puede ser mayor porque el tiempo entre muestras en la adquisición es más corto.

El modo de muestreo de tiempo equivalente requiere una forma de onda repetitiva con un disparo estable.

Utilice el modo de muestreo en tiempo equivalente para capturar señales de alta frecuencia repetitivas a mayores frecuencias de muestreo que las disponibles en el modo de muestreo en tiempo real.

3 Captura de datos

No utilice el modo de tiempo equivalente para los eventos de un solo disparo o formas de onda de pulso.

Los beneficios de la modalidad de muestreo en tiempo equivalente son insignificantes cuando las frecuencias de muestreo son las mismas que las disponibles en el modo de muestreo en tiempo real.

en los osciloscopios de la serie 1000B, el modo de muestreo de tiempo equivalente puede alcanzar hasta 40 ps de resolución horizontal (equivalente a 25 GSa/s).

Para seleccionar el modo de muestreo en tiempo equivalente:

- 1 Presione **Adquirir [Acquire]**.
- 2 En el menú de Adquirir, seleccione **Muestreo** para elegir el modo de muestreo de "Tiempo Equivalente".

Cómo seleccionar el modo de adquisición

El osciloscopio puede operar en los modos de adquisición normal, promedio, o detección de picos.

El modo de adquisición se puede seleccionar en el menú Adquirir (al que se accede presionando la tecla **Adquirir [Acquire]** del panel frontal).

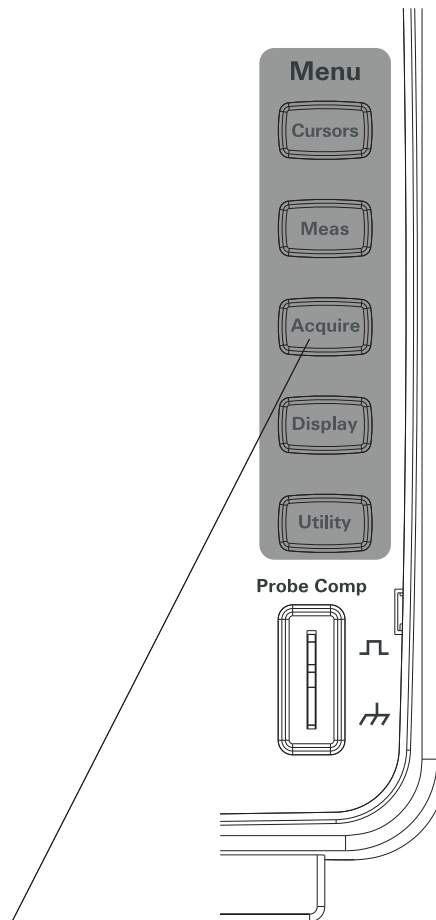


Figure 30 Tecla Adquirir [Acquire]

3 Captura de datos

Para seleccionar el modo de adquisición Normal

En el modo de adquisición Normal, las adquisiciones se llevan a cabo y se muestran una después de otra.

Para seleccionar el modo de adquisición Normal:

- 1 Presione **Adquirir [Acquire]**.
- 2 En el menú Adquirir, presione **Adquisición**.
- 3 Continúe presionando la tecla programable **Adquisición** o gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar "Normal".

Para seleccionar el modo de adquisición Promedio

En el modo de adquisición Promedio, se llevan a cabo las adquisiciones y se muestra el promedio variable de la cantidad de adquisiciones especificada.

Utilice este modo para eliminar el ruido aleatorio de la forma de onda y mejorar la precisión de la medición.

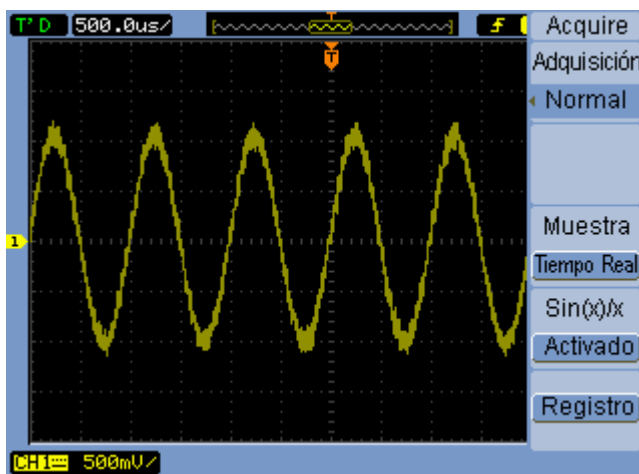


Figure 31 Forma de onda con ruido sin promediar

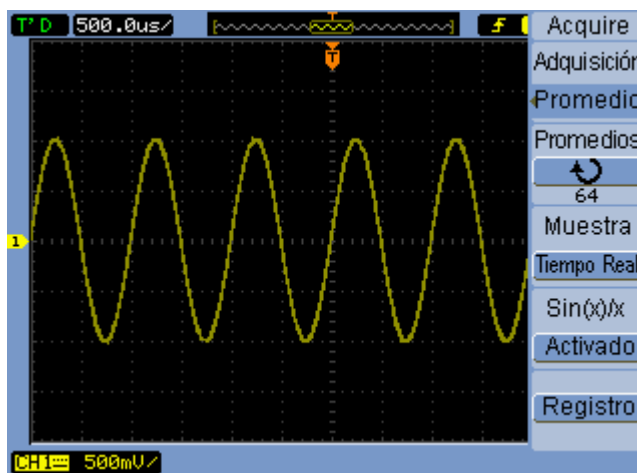


Figure 32 Forma de onda con ruido promediada

El modo de adquisición Promedio reduce la frecuencia de actualización de la pantalla.

Para seleccionar el modo de adquisición Promedio:

- 1 Presione **Adquirir [Acquire]**.
- 2 En el menú Adquirir, presione **Adquisición**.
- 3 Continúe presionando la tecla programable **Adquisición** o gire la perilla de entrada  para seleccionar "Promedio".
- 4 Presione **Promedios** y gire la perilla de entrada  para seleccionar el número que desee (2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 ó 256).

Para seleccionar el modo de adquisición Detección de picos

En los modos Normal o Promedio, cuando la configuración de tiempo horizontal/div es muy larga, el conversor analógico-digital del osciloscopio muestrea a una frecuencia que genera más muestras de las que se pueden almacenar en la cantidad limitada de memoria del dispositivo. Por ende, las muestras se descartan (excluyen) y es posible que no perciba pequeñas digresiones en la señal.

3 Captura de datos

En cambio, en el modo de adquisición Detección de picos, las adquisiciones se llevan a cabo a la frecuencia máxima de muestreo, y se almacenan los valores mínimos y máximos del período asociados con la frecuencia de muestreo real. De esta manera, puede capturar digresiones pequeñas de la señal con configuraciones de tiempo horizontal/div más largas.

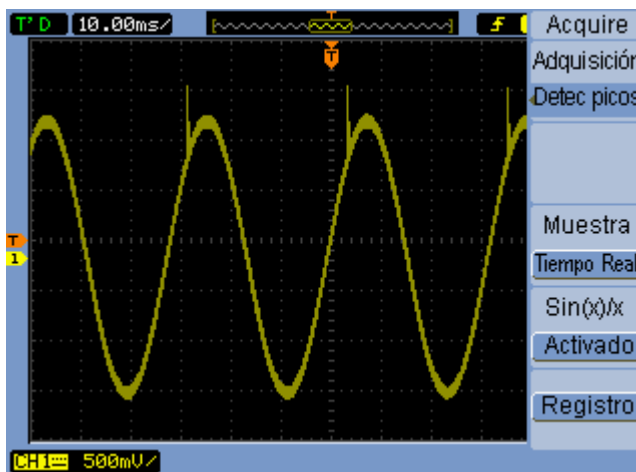


Figure 33 Forma de onda con detección de picos

Dado que se almacenan los valores mínimos y máximos de los períodos de muestreo, puede utilizar este modo para evitar el solapamiento de la forma de onda.

Para seleccionar el modo de adquisición Detección de picos:

- 1 Presione **Adquirir [Acquire]**.
- 2 En el menú Adquirir, presione **Adquisición**.
- 3 Continúe presionando la tecla programable **Adquisición** o gire la perilla de entrada  para seleccionar "Detec picos".

Para activar y desactivar la interpolación senoide(x)/x

Cuando los puntos de las muestras aparecen como vectores (en lugar de puntos) y la interpolación senoide(x)/x está activada, se dibujan líneas curvas entre los puntos. Cuando la interpolación senoide(x)/x está desactivada, se dibujan líneas rectas.

Los efectos de la interpolación senoide(x)/x solo se perciben cuando la escala horizontal está configurada en 20 ns o más.

- 1 Presione **Adquirir [Acquire]**.
- 2 En el menú Adquirir, presione **Sinx/x** para activar o desactivar la interpolación senoide(x)/x.

Registro y repetición de formas de onda

Puede registrar formas de onda de canales de entrada o de la salida de prueba de máscara con una profundidad de adquisición máxima de 1000 cuadros.

La capacidad para registrar la salida de prueba de máscara es de especial utilidad para capturar formas de onda anormales durante un período largo.

Para registrar formas de onda

Para registrar formas de onda:

- 1 Presione **Adquirir [Acquire]**.
- 2 En el menú Adquirir, presione **Secuencia**.
- 3 En el menú Secuencia, presione **Modo**.
- 4 Continúe presionando la tecla programable **Modo** o gire la perilla de entrada  para seleccionar Registro.

Para seleccionar el canal de origen que se va a registrar

- 1 En el menú Secuencia (**Adquirir [Acquire]** > **Secuencia** > **Modo=Registro**), presione **Fuente**.
- 2 Continúe presionando la tecla programable **Fuente** o gire la perilla de entrada  para seleccionar el canal de entrada que desee o la salida de prueba de máscara.

Para especificar la salida de prueba de máscara, consulte **“Para configurar la condición de salida de la prueba de máscara”** en la página 133.

Para seleccionar qué cantidad de cuadros registrar

- 1 En el menú Secuencia (**Adquirir [Acquire]** > **Secuencia** > **Modo=Registro**), presione **Cuadro final**.
- 2 Gire la perilla de entrada  para seleccionar un número entre 1 y 1000.

Para iniciar o detener el registro

- 1 En el menú Secuencia (**Adquirir [Acquire]** > **Secuencia** > **Modo=Registro**), presione **Operación** para iniciar o detener el registro.



Aparece en el menú cuando no se está registrando; presione **Operación** para comenzar a registrar.



Aparece en el menú cuando se está registrando; presione **Operación** para dejar de registrar.

Para seleccionar el intervalo entre los cuadro registrados

- 1 En el menú Secuencia (**Adquirir [Acquire]** > **Secuencia** > **Modo=Registro**), presione **Intervalo**.
- 2 Gire la perilla de entrada  para seleccionar un intervalo entre 1 ms y 1000 s.

Para repetir formas de onda

Para repetir formas de onda:

- 1 Presione **Adquirir [Acquire]**.
- 2 En el menú Adquirir, presione **Secuencia**.
- 3 En el menú Secuencia, presione **Modo**.
- 4 Continúe presionando la tecla programable **Modo** o gire la perilla de entrada  para seleccionar "Repetición".

Para repetir o detener la repetición

- 1 En el menú Secuencia (**Adquirir [Acquire]** > **Secuencia** > **Modo=Repetición**), presione **Operación** para repetir o detener la repetición.



Aparece en el menú cuando no se está repitiendo; presione **Operación** para comenzar a repetir el registro.



Aparece en el menú cuando se está repitiendo; presione **Operación** para detener la repetición.

Para seleccionar repetición continua o aislada

- 1 En el menú Secuencia (**Adquirir [Acquire]** > **Secuencia** > **Modo=Repetición**), presione **Modo de reproducción** para alternar entre las siguientes opciones:



Repetición continua.



Repetición aislada.

Para seleccionar el intervalo entre los cuadro repetidos

- 1 En el menú Secuencia (**Adquirir [Acquire]** > **Secuencia** > **Modo=Repetición**), presione **Intervalo**.
- 2 Gire la perilla de entrada  para seleccionar un intervalo entre 1 ms y 20 s.

Para seleccionar el cuadro inicial

- 1 En el menú Secuencia (**Adquirir [Acquire]** > **Secuencia** > **Modo=Repetición**), presione **Cuadro inicial**.
- 2 Gire la perilla de entrada  para seleccionar un número entre 1 y 1000.

Para seleccionar el cuadro actual

- 1 En el menú Secuencia (**Adquirir [Acquire]** > **Secuencia** > **Modo=Repetición**), presione **Cuadro actual**.
- 2 Gire la perilla de entrada  para seleccionar un número entre 1 y 1000.

Para seleccionar el cuadro final

- 1 En el menú Secuencia (**Adquirir [Acquire]** > **Secuencia** > **Modo=Repetición**), presione **Cuadro Final**.
- 2 Gire la perilla de entrada  para seleccionar un número entre 1 y 1000.

Para almacenar formas de onda registradas

Para almacenar formas de onda registradas:

- 1 Presione **Adquirir [Acquire]**.
- 2 En el menú Adquirir, presione **Secuencia**.
- 3 En el menú Secuencia, presione **Modo**.
- 4 Continúe presionando la tecla programable **Modo** o gire la perilla de entrada  para seleccionar "Almacenar".

Para seleccionar el cuadro inicial

- 1 En el menú Secuencia (**Adquirir [Acquire]** > **Secuencia** > **Modo=Almacenam**), presione **Cuadro inicial**.
- 2 Gire la perilla de entrada  para seleccionar un número entre 1 y 1000.

Para seleccionar el cuadro final

- 1 En el menú Secuencia (**Adquirir [Acquire]** > **Secuencia** > **Modo=Almacenam**), presione **Cuadro final**.
- 2 Gire la perilla de entrada  para seleccionar un número entre 1 y 1000.

Para seleccionar almacenar los registros en una ubicación interna o externa

- 1 En el menú Secuencia (**Adquirir [Acquire]** > **Secuencia** > **Modo=Almacenam**), presione **Localiz** para alternar entre Interno y Externo.

Interna	Los registros se guardan en la memoria interna del osciloscopio y se cargan desde allí.
Externa	Los registros se guardan y exportan en una unidad USB externa, y se cargan e importan desde allí.

Para guardar un registro

- 1 Para guardar un registro En el menú Secuencia (**Adquirir [Acquire]** > **Secuencia** > **Modo=Almacenam**), presione **Guardar**.
- 2 Si se seleccionó una ubicación externa, utilice el Organizador de disco para darle un nombre al archivo de registro de forma de onda y guardarlo. Consulte **“Uso del Organizador de disco”** en la página 119.

Para cargar un registro

- 1 En el menú Secuencia (**Adquirir [Acquire]** > **Secuencia** > **Modo=Almacenam**), presione **Carga**.
- 2 Si se seleccionó una ubicación externa, utilice el Organizador de disco para seleccionar y cargar el archivo de registro de forma de onda. Consulte **“Uso del Organizador de disco”** en la página 119.

Para importar o exportar registros

- 1 Dado que para exportar e importar registros de formas de onda solo se pueden utilizar unidades externas, seleccione la ubicación externa. Consulte **“Para seleccionar almacenar los registros en una ubicación interna o externa”** en la página 81.
- 2 En el menú Secuencia (**Adquirir [Acquire]** > **Secuencia** > **Modo=Almacenam**), presione **Imp./Exp.**.
- 3 Utilice el Organizador de disco para seleccionar el archivo e importar o exportar el registro de forma de onda. Consulte **“Uso del Organizador de disco”** en la página 119.

Ajuste del nivel de disparo

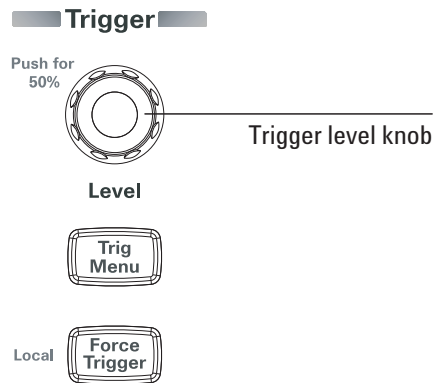


Figure 34 Controles de disparo

Para ajustar el nivel de disparo

- Gire la perilla de disparo **Nivel [Level]**.

Sucedarán dos cosas:

- Aparecerá el valor de nivel de disparo en la esquina inferior izquierda de la pantalla.
- Aparecerá una línea que indica la ubicación del nivel de disparo en relación con la forma de onda (excepto al utilizar modos de acoplamiento CA o acoplamiento de rechazo BF).
- Presione la perilla de disparo **Nivel [Level]** para configurar el nivel en 50% de la amplitud vertical de la señal.

Para forzar un disparo

Para realizar una adquisición aunque no se haya encontrado ningún disparo válido:

- 1 Presione **Forzar Disparo [Force Trigger]**.

Forzar un disparo es práctico, por ejemplo, cuando se desea ver la tensión de CC de una señal de nivel.

3 Captura de datos

La tecla **Forzar Disparo [Force Trigger]** no tiene ningún efecto si ya se detuvo la adquisición.

Cuando el panel frontal del osciloscopio está bloqueado por un programa remoto (indicado con la palabra "Rmt" en la esquina superior derecha de la pantalla), al presionar la tecla **Forzar Disparo [Force Trigger]** se regresa el panel frontal a control local.

Selección del modo de disparo

El disparo determina cuándo se debe almacenar y mostrar los datos capturados.

Cuando el disparo está bien configurado, es capaz de convertir imágenes inestables o pantallas en blanco en formas de onda útiles.

Al comenzar a adquirir una forma de onda, el osciloscopio recopila datos suficientes para dibujar la forma de onda a la izquierda del punto de disparo. Luego continúa adquiriendo datos mientras aguarda la condición del disparo. Tras detectar un disparo, el osciloscopio continúa adquiriendo datos suficientes para dibujar la forma de onda a la derecha del punto de disparo.

El osciloscopio cuenta con estos modos de disparo:

Borde	Se puede utilizar con circuitos analógicos y digitales. Se trata de cuando la entrada del disparo atraviesa un nivel de tensión especificado con la inclinación especificada.
Pulso	Se utiliza para buscar pulsos con determinados anchos.
Video	Se utiliza para disparar en campos o líneas para formas de onda de video estándar.
Alternado	Se utiliza para disparar en señales no sincronizadas.

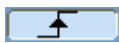
Para configurar disparos de borde

- 1 Presione **Menú [Menu]**.
- 2 En el menú Disparo, presione **Modo**.
- 3 Continúe presionando la tecla programable **Modo** o gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar "Borde".
- 4 Luego, presione la perilla de entrada ↻ o vuelva a presionar **Modo**.
- 5 Presione **Fuente** y continúe presionando la tecla programable o gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar la forma de onda en la que desea disparar:

CH1 - CH2	El canal de entrada del osciloscopio.
EXT	La entrada de disparo externa.
Línea CA	La línea de alimentación de CA.

3 Captura de datos

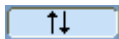
- 6 Presione **Inclinación** y continúe presionando la tecla programable o gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar el borde en el que desea disparar:



Borde ascendente.



Borde descendente.



Bordes ascendente y descendente.

Para configurar disparos de ancho de pulso

Se trata de cuando en una forma de onda se halla un pulso que coincide con la definición de pulso.

El ancho se puede ajustar entre 20 ns y 10 s.

- 1 Presione **Menú [Menu]**.
- 2 En el menú Disparo, presione **Modo**.
- 3 Continúe presionando la tecla programable **Modo** o gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar "Pulso".
- 4 Luego, presione la perilla de entrada ↻ o vuelva a presionar **Modo**.
- 5 Presione **Fuente** y continúe presionando la tecla programable o gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar la forma de onda en la que desea disparar:

CH1 - CH2

El canal de entrada del osciloscopio.

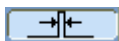
EXT

La entrada de disparo externa.

- 6 Presione **Cuando** y continúe presionando la tecla programable o gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar el tipo de pulso en el que desea disparar:



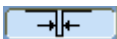
Pulso positivo superior al ancho configurado.



Pulso positivo inferior al ancho configurado.



Pulso negativo superior al ancho configurado.



Pulso negativo inferior al ancho configurado.

- 7 Presione **Ajustes** y gire la perilla de entrada ↻ para ajustar el ancho configurado.

Para configurar disparos de video

El disparo de video se utiliza para disparar en campos o líneas de formas de onda de video de estándar NTSC, PAL o SECAM.

Al seleccionar el modo de disparo de video, el acoplamiento de disparo queda configurado como CA.

- 1 Presione **Menú [Menu]**.
- 2 En el menú Disparo, presione **Modo**.
- 3 Continúe presionando la tecla programable **Modo** o gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar "Video".
- 4 Luego, presione la perilla de entrada ↻ o vuelva a presionar **Modo**.
- 5 Presione **Polaridad** para alternar entre las siguientes opciones:



Polaridad normal: dispara en el borde negativo del pulso de sincronismo.



Polaridad invertida: dispara en el borde positivo del pulso de sincronismo.

NOTA

Los disparos de sincronismo de polaridad normal siempre se realizan en los pulsos de sincronismo horizontales de recorrido negativo. Si la forma de onda de video posee pulsos de sincronismo horizontales de recorrido positivo, utilice la selección de polaridad invertida.

- 6 Presione **Sincronismo** y continúe presionando la tecla programable o gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar dónde desea disparar:

Todas las líneas

Dispara en todas las líneas.

3 Captura de datos

N° Línea	Dispara en una línea seleccionada. Si selecciona "N° Línea", presione el elemento de menú N° Línea y gire la perilla de entrada  para seleccionar el número de línea.
Campo impar	Dispara en un campo impar.
Campo par	Dispara en un campo par.

7 Presione **Estándar** para alternar entre las siguientes opciones:

NTSC	Dispara en una forma de onda de video NTSC.
PAL/ SECAM	Dispara en una forma de onda de video PAL o SECAM.

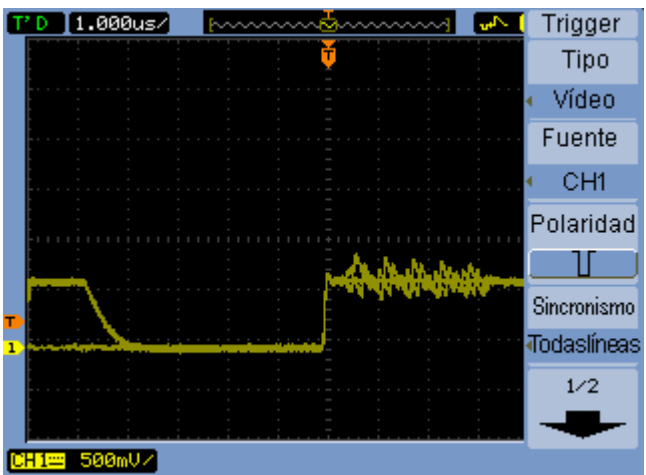


Figure 35 Sincronización de líneas

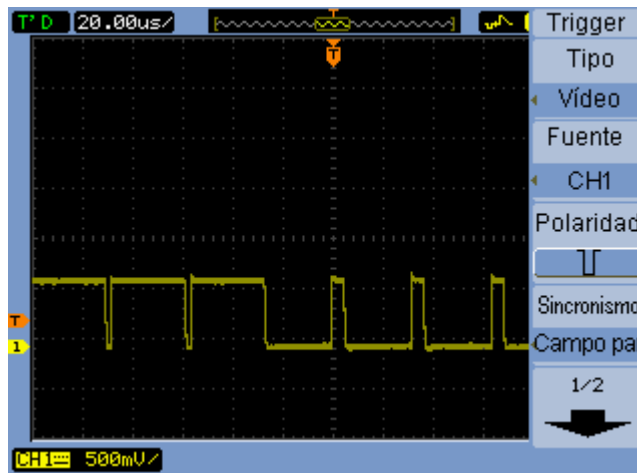


Figure 36 Sincronización de campos

Para configurar disparos alternados

El modo de disparo alternado divide la imagen en forma horizontal y le permite disparar en dos señales no sincronizadas.

- 1 Presione **Menú [Menu]**.
- 2 En el menú Disparo, presione **Modo**.
- 3 Continúe presionando la tecla programable **Modo** o gire la perilla de entrada  para seleccionar "Alternado".
- 4 Luego, presione la perilla de entrada  o vuelva a presionar **Modo**.
- 5 Presione **Seleccionar** para seleccionar el canal donde desea configurar el disparo: "CH1" o "CH2".

A esta altura, los elementos restantes del menú Disparo le permiten configurar disparos independientes para el canal seleccionado.

Para cada fuente, puede configurar disparo de borde, ancho de pulso o video. También puede especificar otras opciones de configuración de disparo, excepto barrido de disparo.

3 Captura de datos

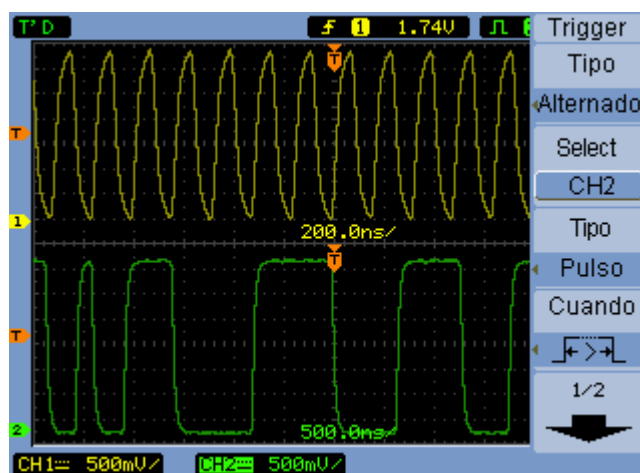


Figure 37 Disparos alternados

Configuración de otros parámetros de disparo

Los siguientes son parámetros del sistema de disparo que se aplican en todos los modos de disparo.

Para configurar el barrido de disparo

El barrido de disparo especifica si las adquisiciones se llevarán a cabo sin disparo o solo con disparo.

- 1 Presione **Menú [Menu]**.
- 2 En el menú Disparo, presione **Barrido**.
- 3 Continúe presionando la tecla programable **Barrido** o gire la perilla de entrada  para seleccionar una de las siguientes configuraciones de barrido de disparo:

Automático	Adquiere formas de onda aunque no haya disparo.
Normal	Adquiere formas de onda cuando hay disparo.

Para configurar el acoplamiento de disparo

El acoplamiento de disparo se utiliza para filtrar componentes de señal de baja frecuencia o desviaciones de CC de la ruta de disparo cuando interfieren con la posibilidad de lograr disparos estables.

El acoplamiento de disparo es similar al acoplamiento de canal (consulte la [página 47](#)), pero solo afecta al sistema de disparo y no cambia la forma en que se presenta la señal.

Para configurar el acoplamiento de disparo:

- 1 Presione **Menú [Menu]**.
- 2 En el menú Disparo, presione **Config**.
- 3 En el menú Config, presione **Acoplam**.

3 Captura de datos

- 4 Continúe presionando la tecla programable **Acoplam** o gire la perilla de entrada  para seleccionar una de las siguientes configuraciones de acoplamiento de disparo:

CC	Configura el acoplamiento de disparo como CC.
CA	Configura el acoplamiento de disparo como CA: se utiliza para formas de onda de más de 50 Hz.
Rechazo BF	Configura el acoplamiento de disparo como rechazo de baja frecuencia (límite de 10 kHz).

Para configurar el acoplamiento de disparo de rechazo de alta frecuencia

El acoplamiento de disparo de rechazo de alta frecuencia (límite de 100 kHz) se utiliza para filtrar componentes de señal de alta frecuencia de la ruta de disparo cuando interfieren con la posibilidad de lograr disparos estables.

Para configurar el acoplamiento de disparo de rechazo de alta frecuencia:

- 1 Presione **Menú [Menu]**.
- 2 En el menú Disparo, presione **Config**.
- 3 En el menú Config, presione **Rechazo AF** para activar o desactivar la opción.

Para cambiar la sensibilidad de disparo

La sensibilidad de disparo especifica el cambio vertical que debe realizarse para que se reconozca el disparo. En los osciloscopios de la serie 1000B, puede ajustar la sensibilidad de disparo.

Por ejemplo, puede reducir la sensibilidad para disminuir la influencia del ruido (incrementando el cambio vertical necesario para realizar el disparo).

Para cambiar la sensibilidad de disparo:

- 1 Presione **Menú [Menu]**.
- 2 En el menú Disparo, presione **Config**.
- 3 En el menú Config, presione **Sensibilid** y gire la perilla de entrada  para ajustar la sensibilidad.

La sensibilidad de disparo se puede ajustar entre 0,1 div y 1 div.

3 Captura de datos

Para especificar un retraso de disparo

El retraso de disparo se puede utilizar para estabilizar una forma de onda. El tiempo de retraso es el período que el osciloscopio espera antes de iniciar un nuevo disparo. El osciloscopio no dispara hasta que transcurra el tiempo de retraso.

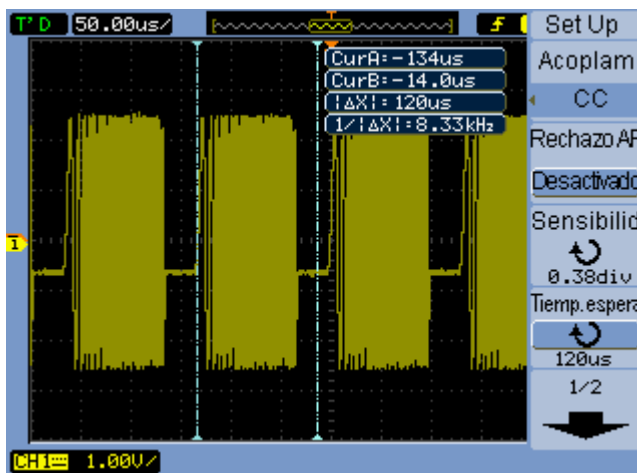


Figure 38 Retraso de disparo

Para especificar un retraso de disparo:

- 1 Presione **Menú [Menu]**.
- 2 En el menú Disparo, presione **Config**.
- 3 En el menú Config, presione **Retraso** y gire la perilla de entrada  para ajustar el retraso.

Para restablecer el retraso de disparo

- 1 En el menú Config, seleccione el elemento de menú **Restablecer retraso** para regresar el retraso al valor mínimo de 100 ns.

Uso de la entrada de disparo externa

Puede disparar en entradas externas si selecciona "EXT" como fuente de disparo en todos los modos de disparo excepto Alternado.

3 Captura de datos

4 Cómo realizar mediciones

Visualización de mediciones automáticas **98**

Mediciones de tensión **100**

Mediciones de tiempo **103**

Contador (frecuencia) **108**

Mediciones de cursores **109**

En este capítulo se muestra cómo realizar mediciones automáticas de tensión y de tiempo, y mediciones de cursores.

Visualización de mediciones automáticas

Puede utilizar la tecla **Medir [Measure]** para ver mediciones automáticas. El osciloscopio cuenta con 22 mediciones automáticas y un contador de frecuencia de hardware (consulte “**Mediciones de tensión**” en la página 100 y “**Mediciones de tiempo**” en la página 103).

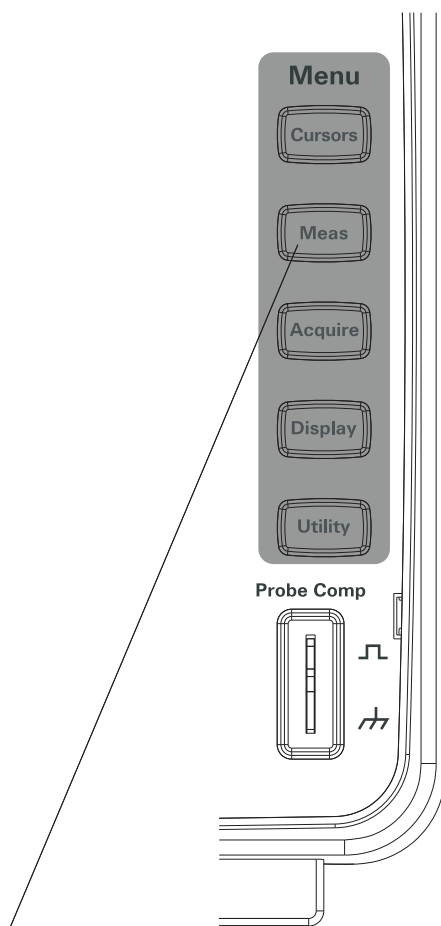


Figure 39 tecla Med [Meas]

Para ver una medición automática

- 1 Presione **Med [Meas]**.
- 2 En el menú Medir, presione **Fuente** para seleccionar el canal de entrada donde se hará la medición automática.
- 3 Presione **Tensión** (para mediciones de tensión) o **Tiempo** (para mediciones de tiempo) y gire la perilla de entrada  para seleccionar la medición que desee.
- 4 Luego, presione la perilla de entrada  o vuelva a presionar **Tensión** o **Tiempo** para agregar la medición a la parte inferior de la pantalla.

Si el resultado de la medición aparece como "*****", la medición no se puede llevar a cabo con la configuración actual del osciloscopio.

Se puede ver tres mediciones como máximo en la parte inferior de la pantalla. Cuando ya se muestran tres mediciones y se agrega otra, las mediciones se mueven hacia la izquierda y la primera queda afuera de la pantalla.

Consulte también “Para ver cursores para mediciones automáticas” en la página 112.

Para borrar las mediciones automáticas de la pantalla

- 1 Presione **Med [Meas]**.
- 2 En el menú Medir, presione **Limpiar** para borrar todas las mediciones automáticas de la pantalla.

Para ver u ocultar todas las mediciones automáticas

- 1 Presione **Med [Meas]**.
- 2 En el menú Medir, presione **Mostrar Todo** para activar o desactivar la visualización de todas las mediciones automáticas.

Mediciones de tensión

Existen 10 mediciones de tensión automáticas:

- $V_{\text{máx}}$ (tensión máxima).
- V_{min} (tensión mínima).
- V_{pp} (tensión pico a pico).
- V_{sup} (tensión superior).
- V_{base} (tensión base).
- V_{amp} (tensión de amplitud = $V_{\text{sup}} - V_{\text{base}}$).
- $V_{\text{prom.}}$ (tensión promedio).
- V_{rms} (tensión de media cuadrática).
- Sobredisp.
- Predisp.

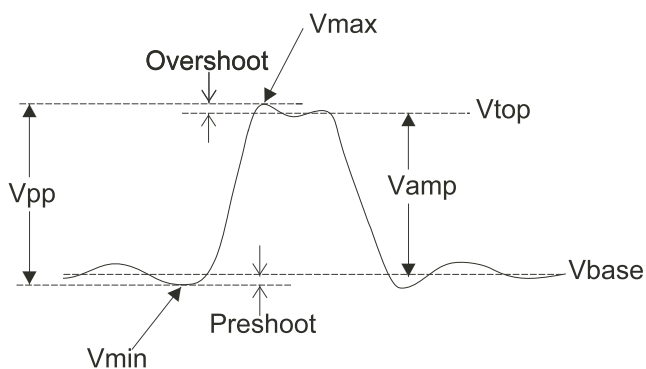


Figure 40 Puntos de medición de tensión

$V_{\text{máx}}$ (tensión máxima)

La amplitud máxima. El pico de tensión más positivo medido a lo largo de toda la forma de onda. Consulte la **Imagen 40** en la página 100.

Vmin (tensión mínima)

La amplitud mínima. El pico de tensión más negativo medido a lo largo de toda la forma de onda. Consulte la **Imagen 40** en la página 100.

Vpp (tensión pico a pico)

Tensión de pico a pico. Consulte la **Imagen 40** en la página 100.

Vsup (tensión superior)

Tensión de la meseta máxima de la forma de onda; es práctica para formas de onda cuadradas y de pulso. Consulte la **Imagen 40** en la página 100.

Vbase (tensión base)

Tensión de la meseta mínima de la forma de onda; es práctica para formas de onda cuadradas y de pulso. Consulte la **Imagen 40** en la página 100.

Vamp (tensión de amplitud = Vsup - Vbase)

Tensión entre Vsup y Vbase de una forma de onda. Consulte la **Imagen 40** en la página 100.

Vprom. (tensión promedio)

La media aritmética de toda la forma de onda.

Vrms (tensión de media cuadrática)

La verdadera tensión de media cuadrática a lo largo de toda la forma de onda.

$$RMS = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}$$

Dónde:

x_i = valor en el i^o punto.

4 Cómo realizar mediciones

n = cantidad de puntos.

Sobredisparo

Definido como $(V_{\text{máx}} - V_{\text{sup}}) / V_{\text{amp}}$; es práctico para formas de onda cuadradas y de pulso. Consulte la **Imagen 40** en la página 100.

Predisparo

Definido como $(V_{\text{min}} - V_{\text{base}}) / V_{\text{amp}}$; es práctico para formas de onda cuadradas y de pulso. Consulte la **Imagen 40** en la página 100.

Mediciones de tiempo

Existen 12 mediciones de tiempo automáticas, además del contador de frecuencia de hardware:

- Período
- Frecuencia
- Tiempo de elevación
- Tiempo de caída
- Ancho de pulso +
- Ancho de pulso -
- Ciclo de trabajo +
- Ciclo de trabajo -
- Retardo A-B, bordes ascendentes
- Retardo A-B, bordes descendentes
- Fase A-B, bordes ascendentes
- Fase A-B, bordes descendentes

Período

Mide el período de la forma de onda.

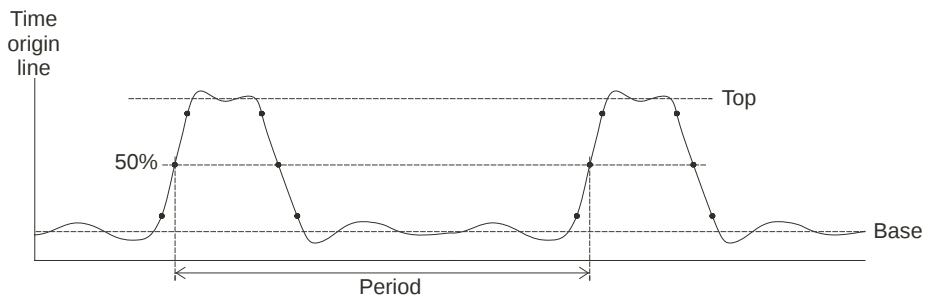


Figure 41 Mediciones de período y frecuencia

4 Cómo realizar mediciones

Frecuencia

Mide la frecuencia de la forma de onda. Consulte la [Imagen 41](#) en la página 103.

Tiempo de elevación

Mide el tiempo de elevación de la forma de onda.

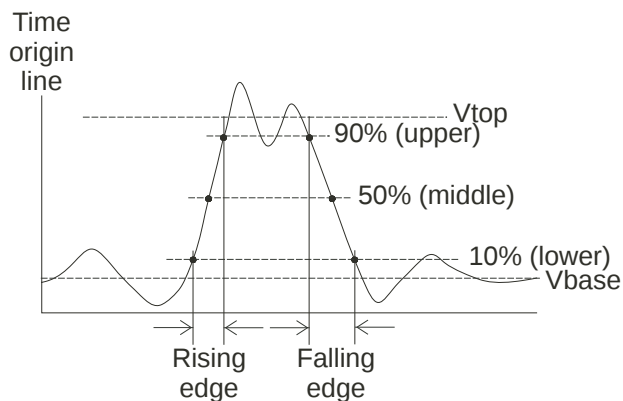


Figure 42 Mediciones de tiempo de elevación y de caída

Tiempo de caída

Mide el tiempo de caída de la forma de onda. Consulte la [Imagen 42](#) en la página 104.

Ancho de pulso positivo

Mide el ancho de pulso positivo de la forma de onda.

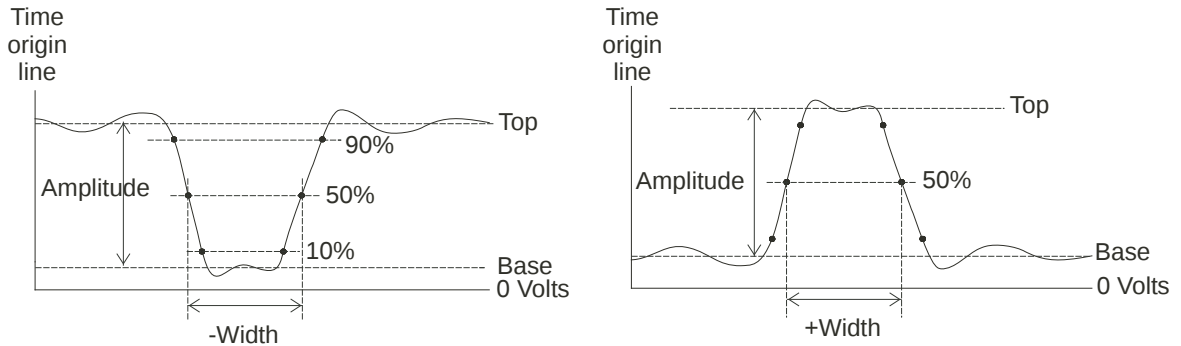


Figure 43 Mediciones de ancho de pulso positivo y negativo

Ancho de pulso negativo

Mide el ancho de pulso negativo de la forma de onda. Consulte la [Imagen 43](#) en la página 105.

Ciclo de trabajo positivo

Mide el ciclo de trabajo positivo de la forma de onda.

Ciclo de trabajo negativo

Mide el ciclo de trabajo negativo de la forma de onda.

4 Cómo realizar mediciones

Retardo entre bordes ascendentes

Mide el retardo entre dos formas de onda mediante los bordes ascendentes.

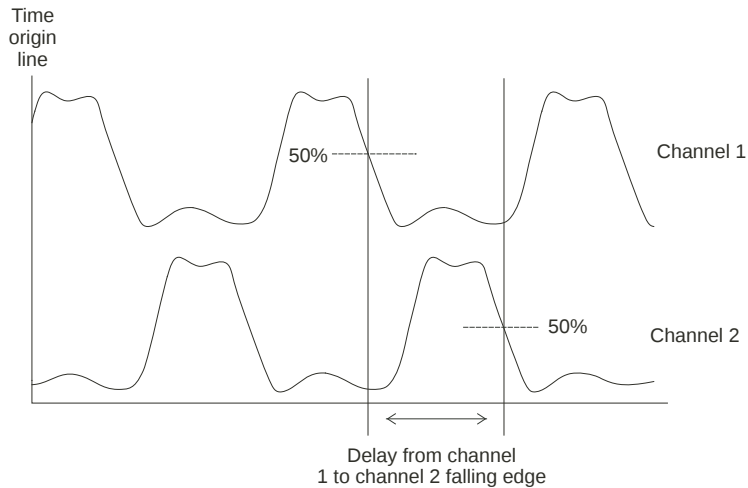


Figure 44 Mediciones de retardo

Retardo entre bordes descendentes

Mide el retardo entre dos formas de onda mediante los bordes descendentes. Consulte la **Imagen 44** en la página 106.

Fase entre bordes ascendentes

Mide la fase entre dos formas de onda mediante los bordes ascendentes.

Fase es el desfase calculado de la fuente 1 con respecto a la fuente 2, expresado en grados. Un valor negativo indica que el borde ascendente de la fuente 1 es posterior al borde ascendente de la fuente 2.

$$Phase = \frac{Delay}{Source\ 1\ Period} \times 360^\circ$$

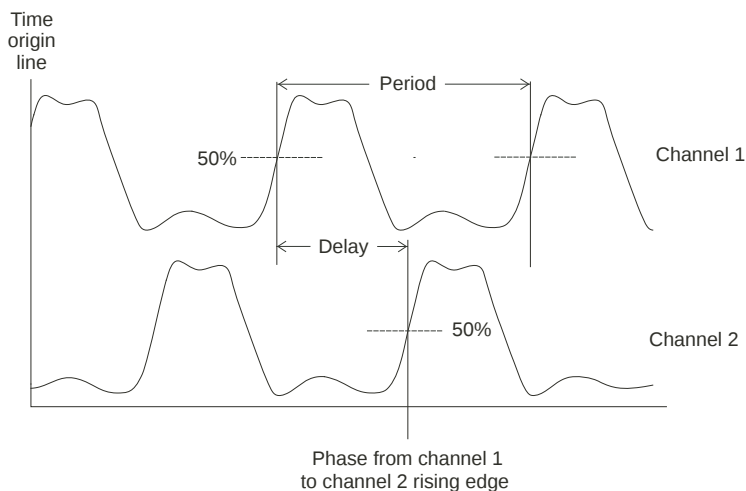


Figure 45 Mediciones de fase

Fase entre bordes descendentes

Mide la fase entre dos formas de onda mediante los bordes descendentes. Consulte la [Imagen 45](#) en la página 107.

Contador (frecuencia)

Los osciloscopios de la serie 1000B tienen integrado un contador de frecuencia de hardware de 6 dígitos.

El contador opera en la fuente de disparo seleccionada en el momento y puede medir frecuencias de entre 5 Hz y el ancho de banda del osciloscopio.

El contador utiliza el comparador de disparos para contar la cantidad de ciclos dentro de un período (conocida como tiempo de control), de manera que el nivel de disparo debe estar bien configurado.

El contador de frecuencia no está disponible en el modo de disparo Alternado.

Para activar o desactivar el contador de frecuencia de hardware:

- 1 Presione **Med [Meas]**.
- 2 En el menú Medir, presione **Contador** para activar o desactivar la visualización del contador de frecuencia.

Mediciones de cursores

Puede utilizar la tecla **Cursores [Cursors]** del panel frontal para seleccionar entre los siguientes modos de medición de cursores:

Manual	Le proporciona cursores paralelos ajustables de manera manual para medir el tiempo o la amplitud entre cursores.
Seguimiento	Le proporciona uno o dos cursores en forma de cruz ajustables de manera manual que siguen los puntos de la forma de onda y miden su tiempo y amplitud.
Automático	Le proporciona cursores ajustables de manera automática para la última medición de tensión o tiempo que apareció en pantalla.
Desactivar	Se desactivan los cursores.

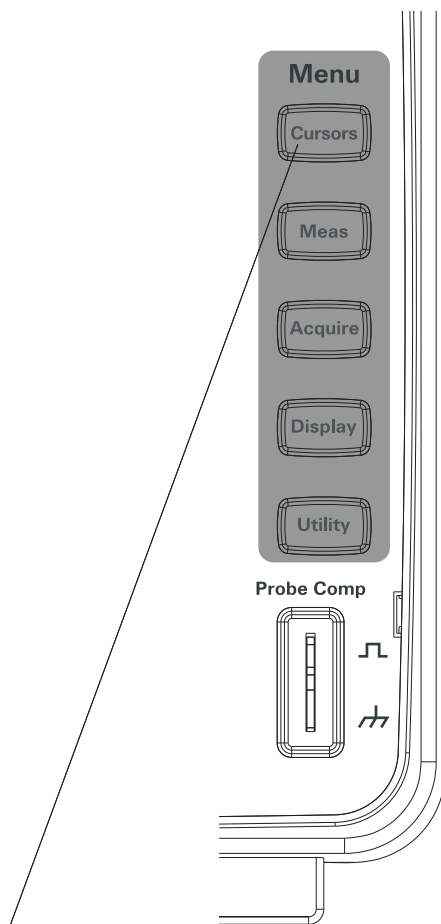


Figure 46 Tecla Cursores [Cursors]

Para utilizar cursores ajustables de manera manual

Puede configurar hasta dos cursores paralelos ajustables de manera manual para realizar mediciones de amplitud (vertical) o tiempo (horizontal) en la forma de onda seleccionada.

- 1 Presione **Cursores [Cursors]**.
- 2 En el menú Cursores, presione **Modo**.

3 Continúe presionando la tecla programable **Modo** o gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar "Manual".

4 Presione **Tipo** para alternar entre las siguientes opciones:

Tiempo	Para utilizar cursores para medir parámetros de tiempo.
Amplitud	Para utilizar cursores para medir parámetros de amplitud.

5 Presione **Fuente** y continúe presionando la tecla programable o gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar el canal o la forma de onda matemática en la que desea realizar la medición.

6 Para ajustar los cursores:

- Presione **CurA** y gire la perilla de entrada ↻ para ajustar el cursor "A".
- Presione **CurB** y gire la perilla de entrada ↻ para ajustar el cursor "B".
- Presione **CurA** y **CurB** y gire la perilla de entrada ↻ para ajustar ambos cursores al mismo tiempo.

Los valores de cursores que aparecen son los siguientes:

- CurA.
- CurB.
- ΔX o ΔY : diferencia entre los valores de CurA y CurB.
- $1/\Delta X$: al medir parámetros de tiempo, muestra la frecuencia asociada con el período.

Para utilizar cursores de seguimiento en forma de cruz

Puede configurar uno o dos cursores de seguimiento en forma de cruz y ajustables de manera manual para realizar mediciones de amplitud (vertical) y tiempo (horizontal) en diferentes puntos de la forma de onda del canal seleccionado.

1 Presione **Cursores [Cursors]**.

2 En el menú Cursores, presione **Modo**.

3 Continúe presionando la tecla programable **Modo** o gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar "Seguimiento".

4 Presione **Cursor A** y continúe presionando la tecla programable o gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar el canal donde desea hacer la medición (o "Ninguno" para desactivar el cursor).

4 Cómo realizar mediciones

- 5 Presione **Cursor B** y continúe presionando la tecla programable o gire la perilla de entrada  para seleccionar el canal donde desea hacer la medición (o "Ninguno" para desactivar el cursor).
- 6 Para ajustar los cursores:
 - Presione **CurA** y gire la perilla de entrada  para ajustar el cursor "A".
 - Presione **CurB** y gire la perilla de entrada  para ajustar el cursor "B".

Los valores del cursor A que aparecen son los siguientes:

- A->X
- A->Y.

Los valores del cursor B que aparecen son los siguientes:

- B->X.
- B->Y

Si se utiliza tanto el cursor A como el B, también aparecen estos valores:

- ΔX : diferencia entre los valores de tiempo de CurA y CurB.
- $1/\Delta X$: muestra la frecuencia asociada con la diferencia del valor de tiempo.
- ΔY : diferencia entre los valores de amplitud de CurA y CurB.

Para ver cursores para mediciones automáticas

- 1 Presione **Cursores [Cursors]**.
- 2 En el menú Cursores, presione **Modo**.
- 3 Continúe presionando la tecla programable **Modo** o gire la perilla de entrada  para seleccionar "Auto".

En el modo de cursores "Auto":

- Aparecen cursores para la última medición automática que apareció en pantalla (consulte **"Para ver una medición automática"** en la página 99).
- Si no hay mediciones automáticas, no aparece ningún cursor.

5 Almacenamiento, recuperación e impresión de datos

Almacenamiento y recuperación de datos 114

Uso del Organizador de disco 119

Impresión de pantallas 124

En este capítulo se describe cómo guardar, recuperar e imprimir datos.

El osciloscopio cuenta con ubicaciones de memoria interna no volátil para guardar y recuperar formas de onda y configuraciones.

El osciloscopio también posee un puerto host USB rectangular en el panel frontal donde puede conectar una unidad USB (para guardar y recuperar datos).

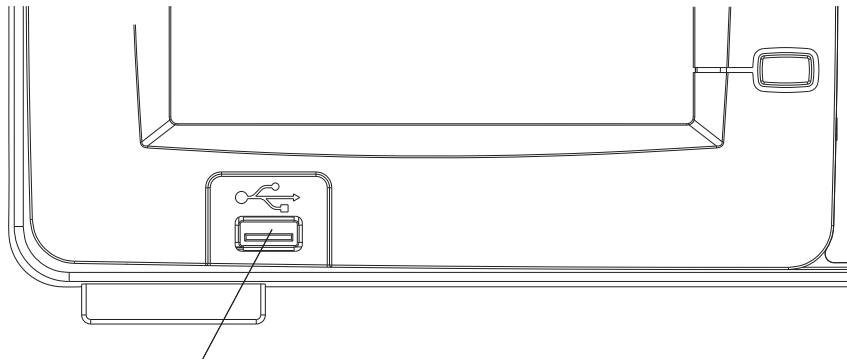


Figure 47 Puerto host USB del panel frontal

Almacenamiento y recuperación de datos

Mediante la tecla **Guardar/Recup. [Save/Recall]** del osciloscopio, puede guardar y recuperar formas de onda y configuraciones, y guardar datos y capturas de pantalla.

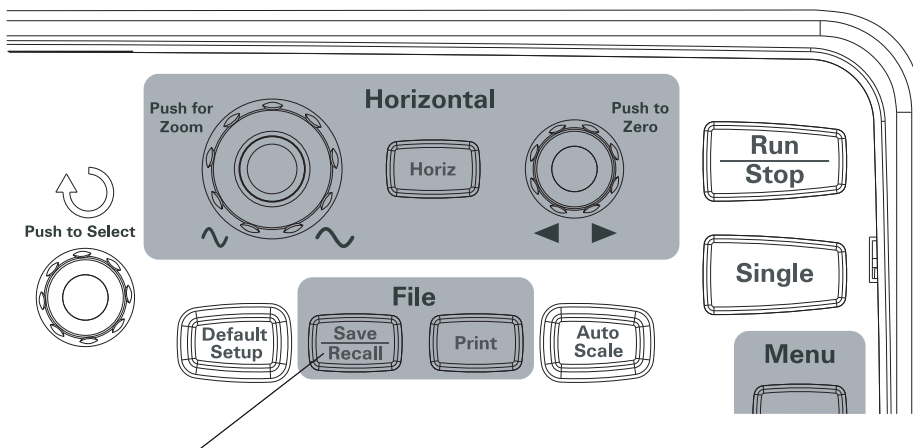


Figure 48 Tecla Guardar/Recup. [Save/Recall]

Al apagar el osciloscopio tras guardar o recuperar datos de una unidad USB externa, aguarde al menos cinco segundos para que se complete la transferencia de datos.

Para guardar y recuperar formas de onda

Puede guardar formas de onda y configuraciones en 10 ubicaciones de memoria interna no volátil del osciloscopio y recuperarlas desde allí.

También puede guardar formas de onda y configuraciones en una unidad USB externa o recuperarlas desde allí cuando esté conectada a alguno de los puertos host USB rectangulares.

- 1 Presione **Guardar/Recup. [Save/Recall]**.
- 2 En el menú Almacenam, presione **Almacenam**.
- 3 Continúe presionando la tecla programable **Almacenam** o gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar "Forma Onda".

Para guardar en almacenamiento interno o recuperar desde allí:

- a Presione **Interno**.
- b En el menú Interno, presione **Localiz**.
- c Continúe presionando la tecla programable **Localiz** o gire la perilla de entrada  para seleccionar la ubicación de almacenamiento interno que desee.

El sufijo "(N)" indica que no hay nada guardado en la ubicación. El sufijo "(S)" indica que hay formas de onda guardadas en la ubicación.

- d Presione **Guardar/Recup. [Save/Recall]**.

Para guardar en almacenamiento externo o recuperar desde allí (cuando se conecta una unidad USB al puerto host USB del panel frontal):

- a Presione **Externo**.
- b Utilice el diálogo del organizador de disco para desplazarse a la carpeta donde desee guardar el archivo o para seleccionar el archivo que desee cargar (consulte **"Para desplazarse por la jerarquía de directorios"** en la página 120).

- c En el menú Externo:

Para guardar la forma de onda, presione **Nuevo Arch**, escriba el nombre del archivo (consulte **"Para editar nombres de carpetas/archivos"** en la página 121) y presione **Guardar**.

Para cargar la forma de onda seleccionada (archivo .wfm), presione **Recuperar**.

Para guardar y recuperar configuraciones del osciloscopio

Puede guardar configuraciones en 10 ubicaciones de memoria interna no volátil del osciloscopio y recuperarlas desde allí.

También puede guardar configuraciones en una unidad USB externa o recuperarlas desde allí cuando esté conectada al puerto host USB del panel frontal.

- 1 Presione **Guardar/Recup. [Save/Recall]**.
- 2 En el menú Almacenam, presione **Almacenam**.
- 3 Continúe presionando la tecla programable **Almacenam** o gire la perilla de entrada  para seleccionar "Ajustes".

5 Almacenamiento, recuperación e impresión de datos

Para guardar en almacenamiento interno o recuperar desde allí:

- a Presione **Interno**.
- b En el menú Interno, presione **Localiz**.
- c Continúe presionando la tecla programable **Localiz** o gire la perilla de entrada  para seleccionar la ubicación de almacenamiento interno que desee.

El sufijo "(N)" indica que no hay nada guardado en la ubicación. El sufijo "(S)" indica que hay formas de onda guardadas en la ubicación.

- d Presione **Guardar/Recup. [Save/Recall]**.

Para guardar en almacenamiento externo o recuperar desde allí (cuando se conecta una unidad USB al puerto host USB del panel frontal):

- a Presione **Externo**.
- b Utilice el diálogo del organizador de disco para desplazarse a la carpeta donde desee guardar el archivo o para seleccionar el archivo que desee cargar (consulte "**Para desplazarse por la jerarquía de directorios**" en la página 120).
- c En el menú Externo:

Para guardar la configuración, presione **Nuevo Arch**, escriba el nombre del archivo (consulte "**Para editar nombres de carpetas/archivos**" en la página 121) y presione **Guardar**.

Para recuperar la configuración seleccionada (archivo .stp), presione **Recuperar**.

Para guardar capturas de pantalla en archivos de formato BMP o PNG

También puede guardar capturas de pantalla (en formato BMP o PNG) en una unidad USB externa o cargarlas desde allí cuando esté conectada a alguno de los puertos host USB rectangulares.

- 1 Presione **Guardar/Recup. [Save/Recall]**.
- 2 En el menú Almacenam, presione **Almacenam**.
- 3 Continúe presionando la tecla programable **Almacenam** o gire la perilla de entrada  para seleccionar una de las siguientes opciones:

Mapa de 8 bits	Formato BMP de 8 bits.
Mapa de 24 bits	Formato BMP de 24 bits.
PNG	Formato de gráficos de red portátiles.

- 4 Para especificar si los parámetros del osciloscopio se van a guardar junto con la pantalla, presione **Guarda Param** para activar o desactivar la opción.
- 5 Presione **Externo**.
- 6 Utilice el diálogo del organizador de disco para desplazarse hasta la carpeta donde desee guardar el archivo (consulte **“Para desplazarse por la jerarquía de directorios”** en la página 120).
- 7 En el menú Externo, presione **Nuevo Arch**, escriba el nombre del archivo (consulte **“Para editar nombres de carpetas/archivos”** en la página 121) y presione **Guardar**.

Para guardar datos en archivos de formato CSV

Puede guardar datos capturados (en CSV, formato de valores separados por comas) en una unidad USB externa si está conectada al puerto host USB del panel frontal.

- 1 Presione **Guardar/Recup. [Save/Recall]**.
- 2 En el menú Almacenam, presione **Almacenam [Storage]**.
- 3 Continúe presionando la tecla programable **Almacenam** o gire la perilla de entrada  para seleccionar "CSV".
- 4 Para especificar la cantidad de datos que va a guardar, presione **Prof. Mem** para alternar entre "Muestra" y "Máximo".
- 5 Para especificar si los parámetros del osciloscopio se van a guardar junto con los datos, presione **Guarda Param** para activar o desactivar la opción.
- 6 Presione **Externo**.
- 7 Utilice el diálogo del organizador de disco para desplazarse hasta la carpeta donde desee guardar el archivo (consulte "**Para desplazarse por la jerarquía de directorios**" en la página 120).
- 8 En el menú Externo, presione **Nuevo Arch**, escriba el nombre del archivo (consulte "**Para editar nombres de carpetas/archivos**" en la página 121) y presione **Guardar**.

Uso del Organizador de disco

Cuando hay una unidad USB conectada al puerto host USB del panel frontal, puede utilizar el Organizador de disco para seleccionar y nombrar archivos y carpetas.

Para acceder al menú Org. Disco:

- 1 Presione **Guardar/Recup. [Save/Recall]**.
- 2 En el menú Almacenam, presione **Org. Disco**.

Aparecerá la pantalla Organizador de disco. Se verá parecida a ésta:



Figure 49 Organizador de disco

Para cambiar entre ventanas de archivos, rutas y directorios

- 1 En el menú Org. Disco (**Guardar/Recup. [Save/Recall]** > **Org. Disco**), presione **Explorador** para seleccionar las siguientes opciones:

Archivos	Ubica el cursor en la ventana de archivos.
Ruta	Ubica el cursor en la ventana de rutas.
Directorio	Ubica el cursor en la ventana de directorios.

En todas estas ventanas, se utiliza la perilla de entrada  para seleccionar los elementos.

Para desplazarse por la jerarquía de directorios

En la ventana de directorios (consulte “**Para cambiar entre ventanas de archivos, rutas y directorios**” en la página 120):

- Gire la perilla de entrada  para seleccionar carpetas.
- Gire la perilla de entrada  para llegar a la carpeta seleccionada.

Para crear nuevas carpetas

- 1 En el menú Org. Disco (**Guardar/Recup. [Save/Recall]** > **Org. Disco**), presione **Nueva Carp.**
- 2 Utilice el diálogo de denominación de carpetas/archivos para escribir el nombre de la carpeta. Consulte “**Para editar nombres de carpetas/archivos**” en la página 121.
- 3 En el menú Nueva Carp, presione **Guardar**.

Para editar nombres de carpetas/archivos



Figure 50 Edición de nombres de carpetas/archivos en el Organizador de disco

En el diálogo de edición de nombres de archivos/carpetas:

- Seleccione el elemento de menú  para mover el cursor entre los campos del diálogo.
- Gire la perilla de entrada  para seleccionar lo siguiente:
 - Un carácter del nombre de archivo (cuando el cursor esté en el campo del nombre).
 - Una tecla (cuando el cursor esté en el campo del teclado).
- Cuando el cursor esté en el campo del teclado, presione la perilla de entrada  para hacer lo siguiente:
 - Elegir un carácter alfanumérico para el nombre (y pasar al siguiente carácter del nombre).
 - En "Aa", cambiar de mayúscula a minúscula los caracteres del teclado.
 - En "En", cambiar de campos de entrada de caracteres de un solo byte a varios bytes.
- Seleccione el elemento de menú  para eliminar un carácter del nombre.

Para eliminar carpetas

En la ventana de directorios (consulte “**Para cambiar entre ventanas de archivos, rutas y directorios**” en la página 120):

- 1 Gire la perilla de entrada  para seleccionar carpetas.
- 2 Presione **Borra Carp** para eliminar la carpeta seleccionada.
- 3 Presione **OK** para confirmar la eliminación.

Para cambiar el nombre de carpetas

En la ventana de directorios (consulte “**Para cambiar entre ventanas de archivos, rutas y directorios**” en la página 120):

- 1 Gire la perilla de entrada  para seleccionar la carpeta.
- 2 Presione **Renombrar**.
- 3 Utilice el diálogo de denominación de carpetas/archivos para editar el nombre de la carpeta. Consulte “**Para editar nombres de carpetas/archivos**” en la página 121.
- 4 En el menú Renombrar, presione **OK**.

Para eliminar archivos

En la ventana de archivos (consulte “**Para cambiar entre ventanas de archivos, rutas y directorios**” en la página 120):

- 1 Gire la perilla de entrada  para seleccionar el archivo.
- 2 Presione **Borra Arch** para eliminar el archivo seleccionado.
- 3 Presione **OK** para confirmar la eliminación.

Para recuperar archivos

En la ventana de archivos (consulte “**Para cambiar entre ventanas de archivos, rutas y directorios**” en la página 120):

- 1 Gire la perilla de entrada  para seleccionar el archivo.
- 2 Presione **Recuperar** para cargar el archivo seleccionado.

Para cambiar el nombre de archivos

En la ventana de archivos (consulte “**Para cambiar entre ventanas de archivos, rutas y directorios**” en la página 120):

- 1 Gire la perilla de entrada  para seleccionar el archivo.
- 2 Presione **Renombrar**.
- 3 Utilice el diálogo de denominación de carpetas/archivos para editar el nombre del archivo. Consulte “**Para editar nombres de carpetas/archivos**” en la página 121.
- 4 En el menú Renombrar, presione **OK**.

Para ver información del disco

- 1 En el menú Org. Disco (**Guardar/Recup. [Save/Recall] > Org. Disco**), presione **Info Disco**.

Impresión de pantallas

Puede imprimir pantallas del osciloscopio de la siguiente manera:

- En una impresora compatible con PictBridge conectada al puerto para dispositivos USB (cuadrado) del panel posterior del osciloscopio.

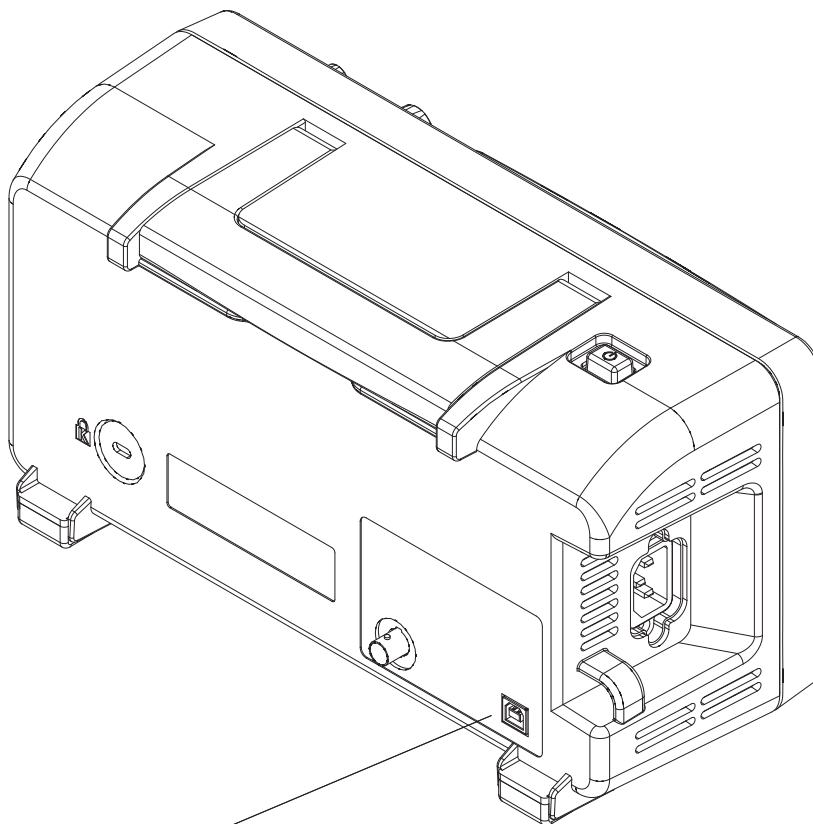


Figure 51 Puerto para dispositivos USB

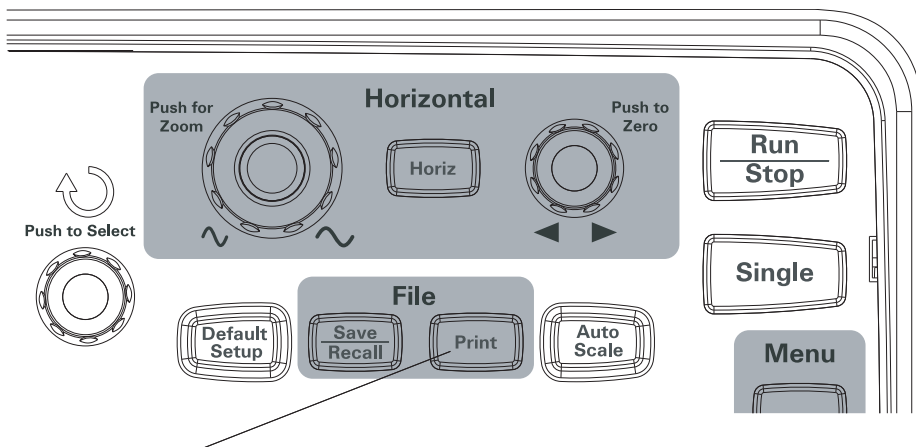


Figure 52 Tecla Imprimir [Print]

Para elegir una impresora PictBridge

Puede imprimir en una impresora compatible con PictBridge conectada al puerto para dispositivos USB (cuadrado) del panel posterior del osciloscopio.

- 1 Presione **Imprimir [Print]**.
- 2 Presione **Tamaño papel** y gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar el tamaño de papel que desee.
- 3 Presione **Tipo archivo** y gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar el tipo de archivo que desee.
- 4 Presione **Copias** y gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar la cantidad de copias deseada.
- 5 Presione **Calidad impr** y gire la perilla de entrada ↻ para seleccionar la calidad de impresión que desee.
- 6 Presione **Impr fecha** para activar o desactivar la opción de imprimir la fecha sobre la imagen.

NOTA

El panel posterior de (cuadrado) puerto dispositivo USB se utiliza también para el control remoto del osciloscopio, por lo que la impresión compatible con PictBridge y características de control remoto no se puede utilizar al mismo tiempo.

Si surgen problemas al conectar el puerto para dispositivos USB con una impresora compatible con PictBridge o un equipo remoto, consulte **“Para seleccionar la función del puerto para dispositivos USB”** en la página 140.

Para imprimir con los colores de pantalla invertidos

- 1 Presione **Imprimir [Print]**.
- 2 En el menú Copia, presione **Invertido** para elegir entre las siguientes opciones:

Activar	Transforma el fondo de la imagen de negro a blanco. Se puede utilizar para reducir la cantidad de tinta negra empleada al imprimir imágenes del osciloscopio.
Desactivar	Imprime la imagen tal como se ve en la pantalla.

Para elegir impresión color o con escala de grises

- 1 Presione **Imprimir [Print]**.
- 2 Presione **Paleta** para elegir entre las siguientes opciones:

Escala de grises	Las trazas se imprimen en tonos de gris y no en color.
Color	Las trazas se imprimen en color.

Para copiar una pantalla a la impresora

- 1 Presione **Imprimir [Print]**.
- 2 En el menú Copia, presione la tecla programable **Copia**.

6 Configuraciones de utilidades del osciloscopio

Visualización de información del sistema	129
Activación y desactivación del sonido	129
Configuración del idioma (menú y ayuda)	130
Pruebas de máscara	131
Configuración de preferencias	139
Calibración automática	141

En este capítulo se describen las configuraciones halladas en el menú Utilidades.

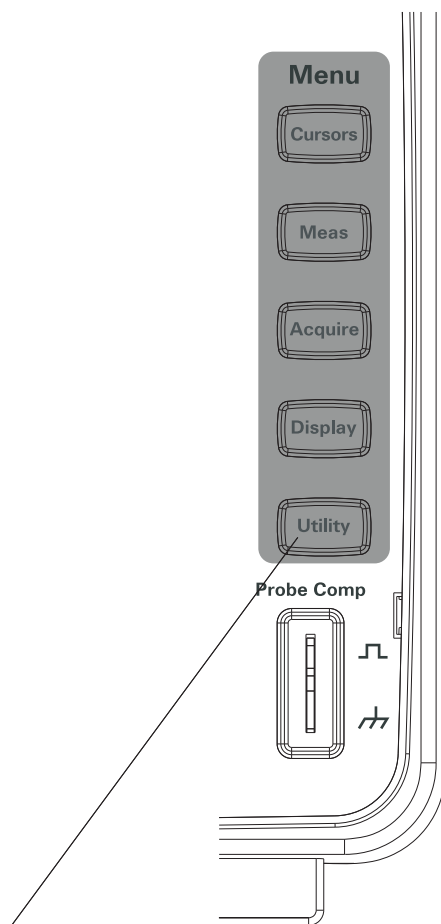


Figure 53 Tecla Utilidad [Utility]

Visualización de información del sistema

Para ver la información del sistema del osciloscopio:

- 1 Presione **Utilidad [Utility]**.
- 2 En el menú Utilidades, presione **Info Sist.**

La información del sistema incluye lo siguiente:

- Número de modelo
- Número de serie
- Versión de software
- Información del módulo instalado.

Para salir, presione **Ejec./Detener [Run/Stop]**.

Activación y desactivación del sonido

Para activar o desactivar el sonido del osciloscopio:

- 1 Presione **Utilidad [Utility]**.
- 2 En el menú Utilidades, presione **Sonido** para activar o desactivar la opción.



Aparece en el menú cuando el sonido está desactivado; presione **Sonido** para iniciar la prueba.



Aparece en el menú cuando el sonido está activado; presione **Sonido** para detener la prueba.

Configuración del idioma (menú y ayuda)

Para configurar el idioma utilizado en menús y en la ayuda rápida:

- 1 Presione **Utilidad [Utility]**.
- 2 En el menú Utilidades, presione **Idioma**.
- 3 Continúe presionando la tecla programable **Idioma** o gire la perilla de entrada  para seleccionar el idioma que desee.

Puede seleccionar los siguientes idiomas:

- Chino simplificado
- Chino tradicional
- Coreano
- Japonés
- Inglés
- Alemán
- Francés
- Portugués
- Español
- Italiano
- Ruso

Si la ayuda rápida no está disponible en algún idioma en particular, aparecerá en inglés.

Pruebas de máscara

La función de prueba de máscara controla los cambios en la forma de onda comparándola con una máscara predefinida.

NOTA

La función de prueba de máscara no está disponible en el modo de base de tiempo horizontal X-Y.

Para acceder al menú Prueba másc:

- 1 Presione **Utilidad [Utility]**.
- 2 En el menú Utilidades, presione **Prueba másc.**

Para activar o desactivar las pruebas de máscara

- 1 En el menú Prueba másc (**Utilidad [Utility]** > **Prueba másc**), presione **Iniciar prueba** para activar o desactivar la opción.

Para seleccionar el canal que será fuente para las pruebas de máscara

- 1 En el menú Prueba másc (**Utilidad [Utility]** > **Prueba másc**), presione **Fuente**.
- 2 Continúe presionando la tecla programable **Fuente** o gire la perilla de entrada  para seleccionar el canal de entrada que desee.

6 Configuraciones de utilidades del osciloscopio

Para iniciar o detener una prueba de máscara

- 1 En el menú Prueba másc (Utilidad [Utility] > Prueba másc), presione **Operación** para iniciar o detener la prueba.



Aparece en el menú cuando la prueba está detenida; presione **Operación** para iniciarla.



Aparece en el menú cuando se está realizando la prueba; presione **Operación** para detenerla.

Para activar o desactivar la visualización de mensajes de la prueba de máscara

- 1 En el menú Prueba másc (Utilidad [Utility] > Prueba másc), presione **Muestra msj.** para activar o desactivar la opción.

Estos mensajes indican las formas de onda que pasaron o fallaron y la cantidad total de formas de onda.

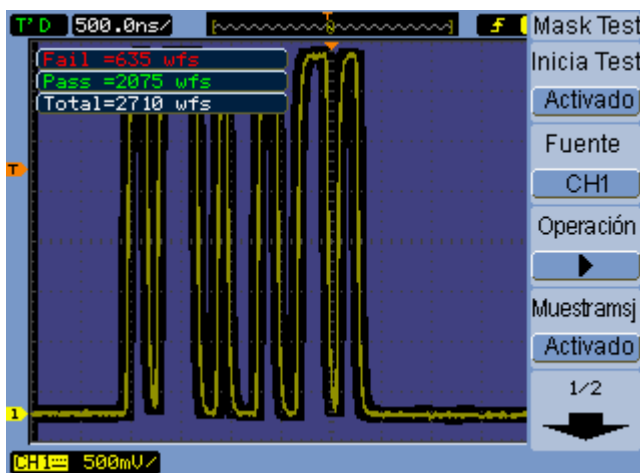


Figure 54 Pantalla de prueba de máscara

Para configurar la condición de salida de la prueba de máscara

- 1 En el menú Prueba másc (Utilidad [Utility] > Prueba másc), presione **Salida**.
- 2 Continúe presionando la tecla programable **Salida** para seleccionar la condición de salida que desee:

Fallo	Una falla de máscara determina la salida.
Falla + 	Una falla de máscara determina la salida y genera un sonido.
Aprobado	Una forma de onda que pasa determina la salida.
Pasa + 	Una forma de onda que pasa determina la salida y genera un sonido.

La condición de salida se puede utilizar:

- para detener una prueba de máscara;
- como fuente para la función de registro de formas de onda (consulte **“Registro y repetición de formas de onda”** en la página 78);
- como una señal en el BNC **máscara Pasa/Falla** aislado del panel posterior del osciloscopio.

Los circuitos de máscara Pasa/Falla utilizan aislación óptica. Se requiere de un circuito externo para utilizar la señal. Antes de conectarse a un circuito externo, asegúrese de que la corriente/tensión máxima no supere los 400 V/100 mA. El dispositivo de salida no posee límite de polaridad y puede conectarse de manera arbitraria.

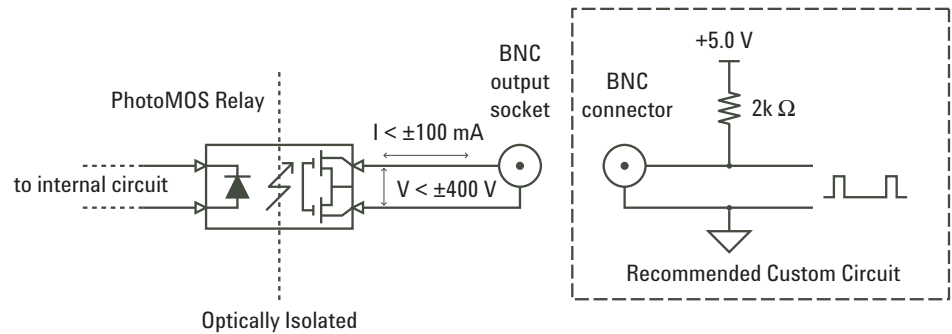


Figure 55 Diseño esquemático de máscara Pasa/Falla

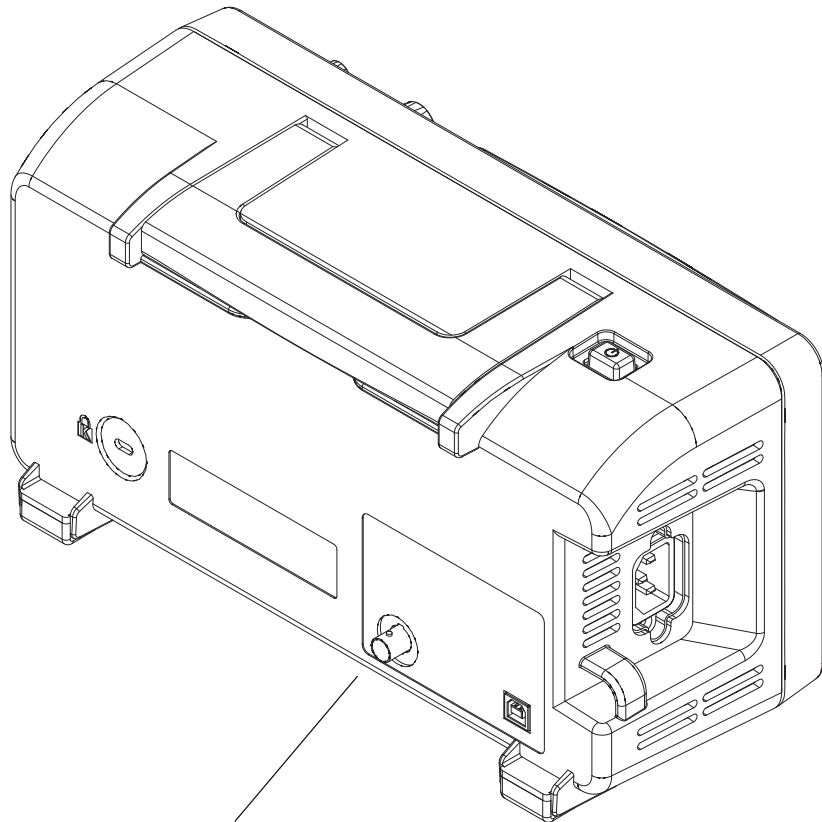


Figure 56 Máscara Pasa/Falla

Para detener una prueba de máscara ante una condición de salida

Para activar o desactivar la interrupción de la prueba de máscara cuando se cumpla la condición de salida:

- 1 En el menú Prueba másc (Utilidad [Utility] > Prueba másc), presione **Para salida** para activar o desactivar la opción.

Para configurar máscaras

Puede crear máscaras agregando márgenes horizontales y verticales a la señal. Las máscaras se pueden guardar en la memoria interna o en una unidad USB externa y después cargar desde allí. Y también se pueden exportar a una unidad USB externa e importar desde allí.

Para acceder al menú Máscara:

- 1 Presione **Utilidad [Utility]**.
- 2 En el menú Utilidades, presione **Prueba másc.**
- 3 En el menú Prueba másc., presione **Ajuste Másc.**

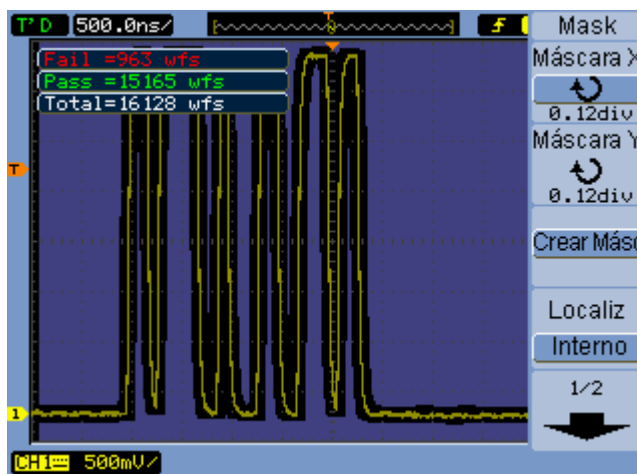


Figure 57 Configuración de máscara para prueba

Para ajustar el margen de falla horizontal de una máscara

- 1 En el menú Máscara (**Utilidad [Utility]** > **Prueba másc** > **Ajuste Másc**), presione **Máscara X**.
- 2 Gire la perilla de entrada  para ajustar el margen de falla horizontal.

El margen puede configurarse entre 0,04 div y 4,00 div.

Para ajustar el margen de falla vertical de una máscara

- 1 En el menú Máscara (**Utilidad [Utility]** > **Prueba másc** > **Ajuste Másc**), presione **Máscara Y**.
- 2 Gire la perilla de entrada  para ajustar el margen de falla vertical.

El margen puede configurarse entre 0,04 div y 4,00 div.

Para crear una máscara mediante la configuración de los márgenes de falla

- 1 máscara, creación En el menú Máscara (**Utilidad [Utility]** > **Prueba másc** > **Ajuste Másc**), presione **Crear Másc**.

Para seleccionar si la máscara se va a almacenar en una ubicación interna o externa

- 1 En el menú Máscara (**Utilidad [Utility]** > **Prueba másc** > **Ajuste Másc**), presione **Ubicación** para alternar entre las siguientes opciones:

Interna	Las máscaras se guardan en la memoria interna del osciloscopio y se cargan desde allí.
Externa	Las máscaras se guardan y exportan en una unidad USB externa y se cargan e importan desde allí.

Para guardar una máscara

- 1 En el menú Máscara (**Utilidad [Utility]** > **Prueba másc** > **Ajuste Másc**), presione **Guardar**.
- 2 Si se seleccionó una ubicación externa, utilice el Organizador de disco para darle un nombre al archivo de máscara y guardarlo. Consulte **“Uso del Organizador de disco”** en la página 119.

Para recuperar una máscara

- 1 En el menú Máscara (**Utilidad [Utility]** > **Prueba másc** > **Ajuste Másc**), presione **Recuperar**.

6 Configuraciones de utilidades del osciloscopio

- 2 Si se seleccionó una ubicación externa, utilice el Organizador de disco para seleccionar y cargar el archivo de máscara. Consulte **“Uso del Organizador de disco”** en la página 119.

Para exportar e importar máscaras

- 1 Dado que para exportar e importar máscaras solo se pueden utilizar unidades externas, seleccione la ubicación externa. Consulte **“Para seleccionar si la máscara se va a almacenar en una ubicación interna o externa”** en la página 137.
- 2 En el menú Máscara (**Utilidad [Utility] > Prueba másc > Ajuste Másc**), presione **Imp./Exp.**
- 3 Utilice el Organizador de disco para seleccionar el archivo e importar o exportar la máscara. Consulte **“Uso del Organizador de disco”** en la página 119.

NOTA

Al importar una máscara, si la **ubicación es interna** o al importar o recuperar una máscara si la **ubicación es externa**, la máscara se importa o se recupera a la memoria interna. Para activar la máscara, la **ubicación** debe estar configurada como **interna**, y luego se la puede **recuperar** desde la memoria interna.

Configuración de preferencias

El menú Prefs del osciloscopio le permite configurar opciones de salvapantalla, expansión de referencia y persistencia de pantalla.

Para acceder al menú Prefs:

- 1 Presione **Utilidad [Utility]**.
- 2 En el menú Utilidades, presione **Prefs**.

Para configurar el salvapantalla

Para configurar el salvapantalla:

- 1 En el menú Prefs (**Utilidad [Utility]** > **Prefs**), presione **Guarda Pant**.
- 2 Continúe presionando la tecla programable **Guarda Pant** o gire la perilla de entrada  para seleccionar el tiempo deseado o desactivar la opción.

Utilizar el salvapantalla puede extender la vida útil de la luz de fondo del monitor LED.

Para seleccionar el nivel de referencia de escala vertical

Al cambiar la escala vertical de una señal en pantalla, la expansión (o contracción) se lleva a cabo cerca del nivel de referencia seleccionado.

Para configurar el nivel de referencia de expansión:

- 1 En el menú Prefs (**Utilidad [Utility]** > **Prefs**), presione **Expand Ref** para alternar entre las siguientes opciones:

Tierra	Los cambios de la escala vertical se producen cerca de la tierra de la señal (la posición de tierra permanece en la misma ubicación en la pantalla).
Centro	Los cambios de la escala vertical se producen cerca del centro de la pantalla.

Consulte también **“Para ajustar la escala vertical”** en la página 46.

Para seleccionar la función del puerto para dispositivos USB

El puerto para dispositivos USB (cuadrado) del panel posterior del osciloscopio se puede utilizar para lo siguiente:

- Conectar una impresora compatible con PictBridge.
- Controlar la programación remota del osciloscopio.

Por lo general, el puerto para dispositivos USB detecta automáticamente el tipo de host conectado. No obstante, si surgen problemas con la detección automática, puede elegir de manera manual el tipo de host conectado (o que se va a conectar).

Para seleccionar la función del puerto para dispositivos USB:

- 1 En el menú Prefs (**Utilidad [Utility] > Prefs**), presione **Dispositivo USB** para alternar entre las siguientes opciones:

Computadora	Especifica que el puerto para dispositivos USB se conectará a un equipo host.
PictBridge	Especifica que el puerto para dispositivos USB se conectará a una impresora host compatible con PictBridge.

Calibración automática

La rutina de calibración automática ajusta los circuitos internos del osciloscopio para que las mediciones tengan una precisión óptima.

La calibración automática debería realizarse cuando la temperatura ambiente sufre un cambio superior a los 5 °C.

NOTA

Antes de llevar a cabo la calibración automática, deje que el osciloscopio se caliente al menos 30 minutos.

Para llevar a cabo la calibración automática:

- 1 Presione **Utilidad [Utility]**.
- 2 En el menú Utilidades, presione **Auto-Cal**.
- 3 Siga las instrucciones de la pantalla Calibración.



Figure 58 Pantalla Calibración

6 Configuraciones de utilidades del osciloscopio

7 Referencia

Condiciones ambientales	144
Categoría de medición	145
Especificaciones y características	146
Limpieza del osciloscopio	146
Cómo contactarse con Keysight	146

Este capítulo contiene información de referencia para los osciloscopios de la serie 1000B .

Condiciones ambientales

Categoría de sobretensión

Este producto está pensado para alimentarse con MAINS que cumplan con la Categoría de sobrevoltaje II, que es la típica de los equipos conectados con cable y conector.

Grado de contaminación

Los osciloscopios de la serie 1000B se pueden utilizar en entornos de grado de contaminación 2 (o grado de contaminación 1).

Definición de los grados de contaminación

Grado de contaminación 1: No hay contaminación, o solo contaminación seca sin conducción. La contaminación no tiene influencia. Ejemplo: una sala limpia o una oficina de clima controlado.

Grado de contaminación 2. Por lo general, solo hay contaminación seca y sin conducción. En forma ocasional, puede generarse conductividad temporal causada por la condensación. Ejemplo: interiores generales.

Grado de contaminación 3: Hay contaminación conductiva o seca sin conducción, que se convierte en conductiva debido a la condensación esperada. Ejemplo: aire libre con protección.

Categoría de medición

Los osciloscopios de la serie 1000B están diseñados para realizar mediciones de la categoría de medición I.

ADVERTENCIA

Utilice este instrumento únicamente para mediciones comprendidas en las categorías de medición especificadas.

Definiciones de las categorías de medición

La categoría de medición I es para mediciones en circuitos sin conexión directa con MAINS. Algunos ejemplos son circuitos no derivados de MAINS, y circuitos derivados de MAINS protegidos especialmente (internos). En este último caso, las tensiones de transientes son variables; por este motivo, la capacidad de resistencia a transientes del equipo se comunica al usuario.

La categoría de medición II es para mediciones en circuitos conectados directamente con la instalación de bajo voltaje. Algunos ejemplos son mediciones en electrodomésticos, herramientas portátiles y equipos similares.

La categoría de medición III es para mediciones realizadas en las instalaciones del edificio. Algunos ejemplos son mediciones en placas de distribución, cortacircuitos, cableado, incluidos cables, barras conductoras, cajas de empalme, interruptores, tomas de la instalación fija, equipos de uso industrial y otros equipos, como motores fijos con conexión permanente a la instalación fija.

La categoría de medición IV es para mediciones en el origen de la instalación de bajo voltaje. Algunos ejemplos son los medidores de electricidad y las mediciones con dispositivos primarios de protección de picos de tensión y unidades de control de ondas.

Capacidad de resistencia a transientes

PRECAUCIÓN

Máxima tensión de entrada para entradas analógicas:

- CAT I 300 Vrms, 400 Vpk; sobrevoltaje de transiente 1,6 kVpk
- con sonda N2862A/N2863A 10:1: CAT I 600 V (CC + CA pico)

Especificaciones y características

Para obtener un detalle completo y actualizado de las especificaciones y características, consulte la hoja de datos del osciloscopio de la serie 1000B en: www.keysight.com

Limpieza del osciloscopio

Si precisa limpiar el instrumento:

- 1 Desconecte la alimentación del instrumento.
- 2 Limpie las superficies externas con un paño suave humedecido con una mezcla de detergente suave y agua.

PRECAUCIÓN

No utilice demasiado líquido. El agua puede ingresar en el panel frontal del osciloscopio y dañar los componentes electrónicos sensibles.

-
- 3 Controle que el instrumento esté completamente seco antes de volver a conectar la alimentación.

Cómo contactarse con Keysight

Puede encontrar la información de contacto de Keysight Technologies en: www.keysight.com/find/contactus

A Notificaciones relativas a la seguridad

Advertencias 147

Símbolos de seguridad 148

Este aparato se diseñó y probó de acuerdo con la segunda edición de la UL 61010-1:2004, y se suministró en condiciones seguras. Se trata de un instrumento de Clase de seguridad I (suministrado con borne para protección con conexión a tierra). Antes de aplicar alimentación, verifique que se hayan tomado las precauciones de seguridad adecuadas (vea las advertencias a continuación). Además, observe las marcas del exterior del instrumento descritas en "Símbolos de seguridad".

Advertencias

- El enchufe de la línea solo debe insertarse en una toma con protección de conexión a tierra. No se debe anular la protección mediante el uso de un cable de extensión (cable de alimentación) sin conductor (conexión a tierra). Conectar a tierra un conductor de una toma de dos conductores no es protección suficiente.
- Siempre que exista la posibilidad de que la protección de conexión a tierra esté dañada, debe interrumpir la operación del instrumento para protegerlo.
- Los condensadores del interior pueden retener cargas aunque el instrumento esté desconectado de la fuente de alimentación.
- No utilice el instrumento en presencia de emanaciones o gases inflamables. El uso de cualquier instrumento eléctrico en este tipo de entorno constituye un claro peligro.

A Notificaciones relativas a la seguridad

- Si el dispositivo se utiliza de una forma no especificada por el fabricante, la protección que proporciona puede dañarse.

Símbolos de seguridad



Símbolo del manual de instrucciones: el producto tiene esta marca cuando es necesario que consulte el manual de instrucciones para no dañar el instrumento.



Símbolo de tensión peligrosa.



Símbolo de borne de conexión a tierra: se utiliza para señalar un circuito que suele conectarse con chasis de conexión a tierra.

Índice

A

acoplamiento de CA, 55
acoplamiento de canal, 40, 47
acoplamiento de canal CA, 47
acoplamiento de canal CC, 47
acoplamiento de canal tierra, 47
acoplamiento de disparo, 91
acoplamiento de disparo CA, 87, 92
acoplamiento de disparo de CC, 92
acoplamiento de disparo de rechazo
BF, 92
acoplamiento de disparo de rechazo de
alta frecuencia, 92
acoplamiento de rechazo de alta
frecuencia, disparo, 92
acoplamiento, disparo, 91
advertencias, 147
ajuste de potenciómetros, 40
almacenamiento de datos, 114
almacenamiento interno, 3
almacenar formas de onda
registradas, 80
amplitud/div, 46
ancho de banda de osciloscopio
requerido, 68
ancho de banda del osciloscopio, 65
ancho de banda requerido por el
osciloscopio, 68
ancho de banda requerido,
osciloscopio, 68
ancho de banda, osciloscopio, 65
archivos de formato CSV, guardar datos
en, 118
archivos de valores separados por
comas, 118
archivos, cambio de nombre, 123
archivos, carga, 122
archivos, eliminación, 122
atenuación de sonda, 50
atenuación, sonda, 50
ayuda integrada, 4, 34

ayuda rápida, 130

B

barra de estado, 39
barrido de disparo, 89, 91
base de tiempo amplificada, 41
base de tiempo de barrido
retardada, 41
base de tiempo horizontal, 42
base de tiempo Rodaje, 43
base de tiempo X-Y, 42
base de tiempo Y-T, 42
BNC máscara Pasa/Falla, 133
borrar mediciones automáticas, 99
botón Menú act./desact. [Menu
On/Off], 22, 24, 32
brillo de la cuadrícula, 62
brillo, cuadrícula, 62

C

cable de alimentación, 19
calibración, 141
calibración automática, 141
capacidad de resistencia a
transientes, 145
capturas de pantalla, almacenamiento
en archivos BMP o PNG, 117
características, 146
carga de datos, 114
carpetas, cambio de nombre, 122
carpetas, creación de nuevas, 120
carpetas, eliminación, 122
categoría de medición, 145
categoría de sobretensión, 144
colores (pantalla), invertir, 62
colores de la pantalla, invertir, 62
compensación de sondas de alta
frecuencia, 27
compensación de sondas de baja
frecuencia, 26

compense las sondas, 26
condición de salida, prueba de
máscara, 78, 133
condiciones ambientales, 144
configuración de Expand Ref, 46
configuración predeterminada de
fábrica, 22
configuraciones del osciloscopio,
almacenamiento y carga, 115
configuraciones, almacenamiento y
carga, 115
contador de frecuencia de hardware, 4,
103, 108
contador de frecuencia, hardware, 4,
108
contador, frecuencia, 4
contador, frecuencia de hardware, 108
contenido armónico, 55
contenido del paquete, 18
control del panel frontal, 28
controles de disparo, 44
controles horizontales, 38
coordenadas, cuadrícula, 62
cuadrícula, cambio, 61
cursos ajustables de manera
manual, 110
cursos de seguimiento en forma de
cruz, 111
cursos en forma de cruz, 111
cursos para mediciones
automáticas, 112
cursos paralelos, 110

D

de tiempo, 46
disparo, 3
disparo alternado, 85, 89
disparo de ancho de pulso, 85, 86
disparo de borde, 85
disparo de video, 85, 87
distorsión, 55

dominio de frecuencia, 55

E

entrada de disparo externa, 95
 equipo host, configuración del puerto para dispositivos USB, 140
 escala dBVrms, 56
 escala de frecuencia, 57
 escala horizontal, 39, 71, 77
 escala logarítmica, 56
 escala matemática, 54
 escala predeterminada, forma de onda de referencia, 59
 escala vertical, 46, 50
 especificaciones, 146
 estándar NTSC, 87, 88
 estándar PAL, 87, 88
 estándar SECAM, 87, 88

F

filtro de paso alto, 51
 filtro de paso bajo, 51
 filtro de paso de banda, 51
 filtro de rechazo de banda, 51
 filtro digital, 4, 50, 51
 filtro, digital, 50
 forma de onda de referencia, almacenamiento, 58
 formas de onda de funciones matemáticas, 3, 44, 54
 formas de onda de pulso, 70
 formas de onda de referencia, 44, 58
 formas de onda de referencia, exportar o importar, 58
 formas de onda de un solo disparo, 70
 formas de onda no repetitivas, 70
 formas de onda registradas, almacenamiento, 80
 formas de onda repetitivas, 71
 formas de onda, encendido o apagado, 46
 formas de onda, registro y repetición, 4, 78
 formato X-Y, 43
 forzar un disparo, 83
 frecuencia de actualización, 3, 75

frecuencia de actualización de la pantalla, 75
 frecuencia de muestreo, 3, 43, 44
 frecuencia de muestreo del osciloscopio, 67
 frecuencia de muestreo efectiva, 71
 frecuencia de muestreo real, 69
 frecuencia de muestreo y profundidad de memoria, 69
 frecuencia de muestreo, osciloscopio, 65, 67
 frecuencia de Nyquist, 57
 frecuencia de retiro, 64
 frecuencia máxima de muestreo, 69
 frecuencia, Nyquist, 64
 fuente de alimentación, 19
 función del puerto para dispositivos USB, 140
 Función local de la tecla Forzar [FORCE], 84
 función matemática de multiplicación, 54
 función matemática de resta, 54
 función matemática de suma, 54
 función matemática FFT (Transformación rápida de Fourier), 54, 55
 funciones, matemática, 54

G

grado de contaminación, 144
 guardar capturas de pantalla en archivos BMP o PNG, 117
 guardar datos en archivos de formato CSV, 118

I

idioma alemán, 130
 idioma chino simplificado, 130
 idioma chino tradicional, 130
 idioma coreano, 130
 idioma español, 130
 idioma francés, 130
 idioma inglés, 130
 idioma italiano, 130
 idioma japonés, 130
 idioma portugués, 130

idioma ruso, 130
 idioma, configuración del, 130
 impresión color, 126
 impresión con escala de grises, 126
 impresión de datos, 124
 impresora compatible con PictBridge, 124, 125
 impresora host PictBridge, configuración del puerto para dispositivos USB, 140
 indicadores de controles de escala horizontal, 39
 información del disco, visualización, 123
 información del módulo, 129
 información del módulo instalado, 129
 información del sistema, visualización, 129
 intensidad de forma de onda, 61
 intensidad, forma de onda, 61
 interpolación senoide(x)/x, 40, 71, 77
 invertir los colores de la pantalla, 62
 invertir una forma de onda, 52

L

límite de ancho de banda, 49
 limpieza del osciloscopio, 146
 luz de fondo de, monitor LED, 139
 luz de fondo del monitor LED, 139

M

margen de falla horizontal (máscara), 136
 margen de falla vertical (máscara), 137
 máscara, almacenamiento, 137
 máscara, carga, 137
 máscara, creación, 137
 máscaras, configuración, 136
 máscaras, exportación e importación, 138
 matemática de forma de onda, 54
 medición de ancho de pulso negativo, 105
 medición de ancho de pulso positivo, 105

medición de ciclo de trabajo
negativo, 105
medición de ciclo de trabajo
positivo, 105
medición de fase entre bordes
ascendentes, 107
medición de fase entre bordes
descendentes, 107
medición de frecuencia, 104
Medición de período, 103
medición de predisparo, 102
medición de retardo entre bordes
ascendentes, 106
medición de retardo entre bordes
descendentes, 106
medición de sobredisparo, 102
medición de tiempo de caída, 104
medición de tiempo de elevación, 104
medición de Vamp (tensión de amplitud
= Vsup - Vbase), 101
medición de Vbase (tensión base), 101
medición de Vmáx (tensión
máxima), 100
medición de Vmin (tensión
mínima), 101
medición de Vpp (tensión pico a
pico), 101
medición de Vprom. (tensión
promedio), 101
medición de Vrms (tensión de media
cuadrática), 101
medición de Vsup (tensión
superior), 101
mediciones automáticas, 98
mediciones automáticas, borrar, 99
mediciones automáticas, cursores
para, 112
mediciones automáticas, ver u
ocultar, 99
mediciones de cursor, 3, 44, 109
mediciones de cursores Auto, 109
mediciones de cursores Manual, 109
mediciones de cursores
Seguimiento, 109
mediciones de tensión, 3, 44, 100,
109
mediciones de tensión
automáticas, 100

mediciones de tiempo, 3, 44, 103,
109
mediciones de tiempo
automáticas, 103
mediciones, cursores, 109
memoria, 3
menús, 31, 130
modo de adquisición, 73
modo de adquisición de muestras sin
disparo, 43
modo de adquisición Detección de
picos, 75
modo de adquisición Normal, 74
modo de adquisición Promedio, 55, 74,
75
modo de disparo, 85
modo de disparo Alternado, 108
modo de muestreo, 70
modo de muestreo en tiempo
equivalente, 70, 71
modo de muestreo en tiempo real, 70
modo Exploración lenta, 40
monitoreo de transductores, 40
muestras excluidas, 69, 75
muestreo, visión general, 64
multiplicar formas de onda, 54

N

nivel de disparo, 83, 108
nivel de disparo del 50%, 83
nivel de referencia de escala
vertical, 139
nivel de referencia de tierra para escala
vertical, 139
nivel de referencia para escala
vertical, 139
nombres de archivos, edición, 121
nombres de carpetas, edición, 121
número de modelo, 129
número de serie, 129

O

ocultar todas las mediciones
automáticas, 99
ondas cuadradas, 66
opción escala fina, 46, 51
opción grueso, 51

opción normal, 46
opción vernier, 46, 51
Organizador de disco, 119

P

pantalla del osciloscopio, 30
Pantalla LED, 3
pantalla, vaciar, 61
paquete enviado, 18
pares de canales, 69
perilla de escala horizontal, 38, 40
perilla de escala vertical, 45, 46, 52
perilla de posición horizontal, 38, 41,
44
perilla de posición vertical, 45, 47
persistencia de forma de onda, 61
persistencia infinita, 61
persistencia, forma de onda, 61
posición de disparo, 39
posición vertical, 46
precisión de la medición, 74
precisión, medición, 74
preferencias, configuración, 139
profundidad de memoria y frecuencia de
muestreo, 69
programa remoto, 84
prueba de máscara, 44, 131
prueba de suministros de
alimentación, 40
Puerto para dispositivos USB, 124
Puertos USB, 3

R

rango dinámico, 56
recuperación de datos, 114
referencia de la tierra, 46
referencia del centro de la pantalla, 46,
139
registrar formas de onda, 78
registro de formas de onda, 78
repetir formas de onda, 78, 79
resolución de FFT, 57
resolución horizontal, 72
respuesta de frecuencia de Gauss, 66
respuesta de frecuencia de pared, 65
restar formas de onda, 54
resumen, 3

retraso de disparo, 94
 retraso de disparo, restablecer, 94
 retraso, disparo, 94
 Rmt en la pantalla del osciloscopio, 84
 ruido aleatorio, 74
 ruido en suministros de alimentación de CC, caracterización, 55

S

salvapantalla, 139
 seguridad
 notificaciones, 147
 símbolos, 148
 señal Comp. sonda, 23
 señales no representadas por completo, 64
 señales no sincronizadas, 89
 sensibilidad de disparo, 93
 sensibilidad del control de Volts/Div, 51
 sensibilidad, control de Volts/Div, 51
 sensibilidad, disparo, 93
 símbolo de referencia de tierra, 47
 símbolos, seguridad, 148
 sincronización de campos, 89, 90
 sincronización de líneas, 88
 solapamiento, 57, 64, 76
 Sonda pasiva N2862A, 18
 Sonda pasiva N2863A, 18
 sondas pasivas, 18
 sonido, 129
 sonido, activar o desactivar, 129
 sumar formas de onda, 54

T

tecla Auto-Escala, 24
 tecla Config. predeterm. [Default Setup], 22
 tecla Cursores [Cursors], 109
 tecla Ejec./Detener [Run/Stop], 33
 tecla Guardar/Recup., 114
 tecla Menú/Zoom [Menú/Zoom], 38, 41
 tecla Único [Single], 33
 Tecla utilidades, 127
 Teclas Control de Ejec. [Run Control], 33

teclas programables, 32
 tensión de CC de una señal de nivel, 83
 tensión de entrada, 23
 teoría de muestreo, 64
 Teoría de muestreo de Nyquist, 64
 teoría, muestreo, 64
 tiempo de control, contador de frecuencia, 108
 tiempo de elevación del osciloscopio, 67
 tiempo de elevación, osciloscopio, 67
 tiempo de elevación, señal, 68
 tiempo de permanencia en pantalla del menú, 62
 tiempo horizontal/div, 75
 tipo de forma de onda de puntos, 61
 tipo de forma de onda de vectores, 61

U

ubicaciones de memoria interna, 113
 ubicaciones de memoria no volátil, 113

V

vaciar la pantalla, 61
 vectores, 44
 velocidad de barrido, 39
 velocidades de borde, 68
 ventana de FFT Blackman, 56
 ventana de FFT Hanning, 56
 ventana de FFT Rectángulo, 56
 ventana, FFT, 56
 ventanas de FFT, 56
 ver todas las mediciones automáticas, 99
 versión de software, 129
 vibración, análisis, 55
 visualización de base de tiempo amplificada, 44