

# PeakTech<sup>®</sup>

## Prüf- und Messtechnik

 Spitzentechnologie, die überzeugt



PeakTech<sup>®</sup> 1295 / 1300

Manual de uso

Osciloscopios táctiles digitales de 4 CH

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1. Precauciones de seguridad .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Términos y símbolos de seguridad .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Características generales.....</b>	<b>6</b>
<b>4. Guía para el usuario.....</b>	<b>7</b>
<b>Introducción a la estructura del osciloscopio.....</b>	<b>8</b>
Panel frontal .....	8
Panel trasero.....	¡Error! Marcador no definido.
Área de control (teclas y perillas) .....	10
<b>Introducción a la interfaz de usuario .....</b>	<b>11</b>
<b>Implementación de la inspección general .....</b>	<b>13</b>
<b>Implementación de la función de inspección.....</b>	<b>13</b>
<b>Implementación de la compensación de sonda.....</b>	<b>14</b>
<b>Ajuste del coeficiente de atenuación de sonda .....</b>	<b>15</b>
<b>Uso de la sonda de forma segura .....</b>	<b>16</b>
<b>Implementación de la calibración automática.....</b>	<b>17</b>
<b>Introducción al sistema vertical .....</b>	<b>17</b>
<b>Introducción al sistema horizontal .....</b>	<b>18</b>
<b>Introducción al sistema de disparo .....</b>	<b>19</b>
<b>Introducción a los controles de la pantalla táctil .....</b>	<b>20</b>
Ajuste del sistema vertical mediante la pantalla táctil .....	20
Ajuste del sistema horizontal mediante la pantalla táctil .....	21
Aumentar la forma de onda mediante la pantalla táctil (Zoom).....	22
Manejo del menú mediante la pantalla táctil o botones/perilla .....	24
<b>5. Guía avanzada del usuario.....</b>	<b>26</b>
<b>Ajuste del sistema vertical .....</b>	<b>27</b>
<b>Uso de la función de manipulación matemática .....</b>	<b>29</b>
Uso de la función FFT .....	31
<b>Uso de las perillas VERTICAL POSITION y VOLTS/DIV .....</b>	<b>34</b>
<b>Ajuste del sistema horizontal .....</b>	<b>34</b>
Ampliación de la forma de onda .....	35
<b>Ajuste del sistema de disparo .....</b>	<b>36</b>
<b>Uso del menú de función .....</b>	<b>42</b>
Implementación de la configuración de muestreo .....	42
Configuración del sistema de visualización .....	44
Almacenamiento y recuperación de formas de onda .....	47
Almacenamiento de la imagen actual en pantalla .....	47

Almacenamiento de datos de formas de onda .....	47
Almacenamiento de archivos de configuración .....	48
Mostrar/Quitar formas de onda de referencia .....	49
Consulta de datos de formas de onda almacenadas .....	49
Recuperación de archivos de configuración almacenados .....	50
Selección de ruta, o archivo, en el explorador de archivos .....	50
Edición de los nombres de archivo .....	50
Almacenamiento con el botón Copy .....	51
Administración de archivos .....	52
Configuración de la función de los sistemas auxiliares .....	52
• Configuración .....	52
• Pantalla .....	53
• Calibración .....	53
• Pasa/Fallo .....	54
• Salida síncrona .....	56
• Sistema .....	56
Medición automática .....	56
Medición con cursores .....	60
Uso de la función Autoscale .....	65
Uso de los botones de ejecución .....	67
<b>6. Conexión a un PC .....</b>	<b>68</b>
<b>Uso del puerto USB.....</b>	<b>68</b>
<b>Uso del puerto LAN.....</b>	<b>69</b>
Conexión directa con un ordenador.....	¡Error! Marcador no definido.
Conexión al ordenador mediante router .....	70
<b>7. Aplicaciones (ejemplos) .....</b>	<b>73</b>
<b>Ejemplo 1: Medición de señales simples .....</b>	<b>73</b>
<b>Ejemplo 2: Ganancia de un amplificador en un circuito de medición .....</b>	<b>74</b>
<b>Ejemplo 3: Captura de una única señal .....</b>	<b>75</b>
<b>Ejemplo 4: Análisis de los detalles de una señal .....</b>	<b>77</b>
<b>Ejemplo 5: Aplicación de la función X-Y .....</b>	<b>79</b>
<b>Ejemplo 6: Señal de disparo por video.....</b>	<b>81</b>
<b>8. Resolución de problemas .....</b>	<b>82</b>
<b>9. Especificaciones técnicas.....</b>	<b>84</b>
<b>Especificaciones técnicas generales.....</b>	<b>88</b>
<b>10. Apéndice.....</b>	<b>89</b>
<b>Apéndice A: Contenido.....</b>	<b>89</b>
<b>Apéndice B: Mantenimiento general y limpieza.....</b>	<b>89</b>

## **1. Precauciones de seguridad**

Este producto cumple con los requisitos de las siguientes Directivas de la Comunidad Europea: 2004/108/EC (Compatibilidad electromagnética) y 2006/95/EC (Bajo voltaje) enmendada por 2004/22/EC (Marcado CE).  
Sobretensión de categoría II. Contaminación de grado 2.

Para garantizar el funcionamiento del equipo y eliminar el peligro de daños serios causados por cortocircuitos (arcos eléctricos), se deben respetar las siguientes precauciones. Los daños resultantes de fallos causados por no respetar estas precauciones de seguridad están exentos de cualquier reclamación legal cualquiera que sea ésta.

- \* No use este instrumento para la medición de instalaciones industriales de gran energía.
- \* No coloque el equipo en superficies húmedas o mojadas.
- \* No exceda el valor máximo de entrada permitido (peligro de daños serios y/o destrucción del equipo).
- \* El medidor está diseñado para soportar la tensión máxima establecida, que se excederá si no es posible evitar impulsos, transitorios, perturbaciones o por otras razones. Se debe usar una preescala adecuada (10:1).
- \* Desconecte del circuito de medición las sondas antes de cambiar de modo o función.
- \* Antes de conectar el equipo, revise las sondas para prevenir un aislamiento defectuoso o cables pelados.
- \* Para evitar descargas eléctricas, no utilice este dispositivo en condiciones de humedad o mojado.
- \* Las mediciones solo se deben realizar con ropa seca y zapatos de goma. Por ejemplo, sobre alfombrillas aislantes.
- \* Nunca toque las puntas de las sondas.
- \* Cumpla con las etiquetas de advertencia y demás información del equipo.
- \* El instrumento de medición no se debe manejar sin supervisión.
- \* No exponga el equipo directamente a la luz del sol o temperaturas extremas, lugares húmedos o mojados.
- \* No exponga el equipo a golpes o vibraciones fuertes.
- \* No trabaje con el equipo cerca de fuertes campos magnéticos (motores, transformadores, etc.).
- \* Mantenga lejos del equipo electrodos o soldadores calientes.
- \* Permita que el equipo se estabilice a temperatura ambiente antes de tomar las mediciones (importante para mediciones exactas).
- \* No introduzca valores por encima del rango máximo de cada medición para evitar daños al medidor.
- \* Limpie regularmente el armario con un paño húmedo y detergente suave. No utilice abrasivos ni disolventes.
- \* El medidor es apto solo para uso en interiores.

\* **Advertencia:**

Para evitar incendios o descargas eléctricas cuando la señal de entrada conectada al osciloscopio sea superior a un pico de 42 V (30 Vrms) o en circuitos de más de 4800 VA, tenga en cuenta lo siguiente:

- Use solamente sondas de tensión y sondas de test aisladas.
  - Compruebe los accesorios como, por ejemplo, la sonda antes de comenzar y sustitúyala si existe cualquier tipo de daño.
  - Retire todas las sondas y otros accesorios inmediatamente después de su uso.
  - Extraiga el cable USB que conecta el osciloscopio y el ordenador.
  - No aplique tensiones de entrada por encima de la clasificación del dispositivo porque la tensión de la punta de la sonda se transmitirá directamente al osciloscopio. Tenga precaución cuando la sonda esté colocada como 1:1.
  - No utilice conectores banana o BNC expuestos.
  - No inserte objetos de metal en los conectores.
- \* No guarde el medidor en lugar cercano a explosivos y sustancias inflamables.
- \* No modifique el equipo de manera alguna.
- \* No coloque el equipo bocabajo en ninguna mesa o banco de trabajo para prevenir cualquier daño de los controles de la parte delantera.
- \* La apertura del equipo, su uso y reparación solo se deben llevar a cabo por personal cualificado.
- \* **Los instrumentos de medición deben mantenerse fuera del alcance de los niños.**

**Limpieza del armario**

Antes de limpiar el armario, desconecte el enchufe de la toma de corriente. Limpie solo con un paño húmedo y con un producto suave de limpieza de uso doméstico disponible en tiendas. Asegúrese de que no caiga agua dentro del equipo para prevenir posibles cortos y daños.

## 2. Términos y símbolos de seguridad

### Términos de seguridad

Los siguientes términos pueden aparecer en este manual:



**Advertencia:** Indica las condiciones o prácticas que pueden derivar en lesión o fallecimiento.



**Precaución:** Indica las condiciones o prácticas que pueden derivar en daños a éste u otros dispositivos.

**Términos sobre el producto.** Los siguientes términos pueden aparecer sobre este producto:

**Peligro:** Indica que una lesión o riesgo puede suceder de forma inmediata.

**Advertencia:** Indica que no tiene porqué sufrir lesiones, pero debe tener cuidado

**Precaución:** Indica riesgo potencial de daños a este dispositivo u otro utilizado.

### Símbolos de seguridad

**Símbolos sobre el dispositivo.** Los siguientes símbolos pueden aparecer sobre el producto:



Alta tensión



Consulte el manual



Terminal con protección de tierra



Tierra de la carcasa



Toma de tierra

Para evitar daños físicos y prevenir daños al dispositivo y equipos conectados. Este dispositivo se puede usar solamente en las aplicaciones especificadas. Lea detenidamente la información de seguridad siguiente antes de usar la herramienta de pruebas.

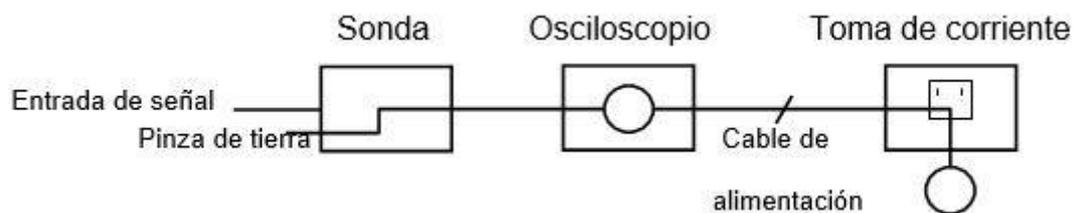
**⚠ Advertencia:**

Los 4 canales de este dispositivo no están aislados eléctricamente. Los canales deben adoptar bases comunes durante la medición. Para prevenir cortocircuitos, la tierra de las dos sondas no se debe conectar a diferentes niveles CC no aislados.

**⚠ Advertencia:**

Los canales deben adoptar bases comunes durante la medición. Para prevenir cortocircuitos, la tierra de las dos sondas no se debe conectar a diferentes niveles CC no aislados.

**Diagrama de conexión a tierra del dispositivo:**



**No se permite medir la alimentación CA cuando el dispositivo se alimenta de tensión CA y se conecta al PC alimentado mediante tensión CA a través de los puertos.**



## **Advertencia:**

Para evitar incendios o descargas eléctricas cuando la señal de entrada del osciloscopio conectada es un pico superior a  $42V_{Peak}$  ( $30V_{RMS}$ ) o en circuitos de más de 4800VA, tenga en cuenta lo siguiente:

- Use solamente sondas de tensión y sondas de test aisladas.
- Compruebe los accesorios como, por ejemplo, la sonda antes de comenzar y sustitúyala si existe cualquier tipo de daño.
- Retire todas las sondas y otros accesorios inmediatamente después de su uso.
- Extraiga el cable USB que conecta el osciloscopio y el ordenador.
- No aplique tensiones de entrada por encima de la clasificación del dispositivo porque la tensión de la punta de la sonda se transmitirá directamente al osciloscopio. Tenga precaución cuando la sonda esté colocada como 1:1.
- No utilice conectores banana o BNC de metal expuestos.
- No inserte objetos de metal en los conectores.

### **3. Características generales**

- Ancho de banda: 100MHz — 200 MHz.
- Tiempo de lectura (tiempo real): 1GS/s — 2GS/s.
- 7.6M longitud de registro.
- Zoom de forma de onda (horizontal / vertical) y almacenamiento.
- Función FFT (longitud y resolución variable).
- Extensión de ventana múltiple.
- Advertencia de voz agradable para el usuario.
- Pantalla táctil de 8 pulgadas (800x600 píxeles) de alta definición.
- Interfaz de comunicación múltiple: USB, VGA, LAN.

## **4. Guía para el usuario**

En este capítulo se tratarán los siguientes apartados:

- Introducción a la estructura del osciloscopio.
- Introducción a la interfaz de usuario.
- Implementación de la inspección general.
- Implementación de la función de inspección.
- Implementación de la compensación de sonda.
- Ajuste del coeficiente de atenuación de la sonda.
- Uso de la sonda de forma segura.
- Implementación de la calibración automática.
- Introducción al sistema vertical.
- Introducción al sistema horizontal.
- Introducción al sistema de disparo.
- Introducción a los controles de la pantalla táctil.

## Introducción a la estructura del osciloscopio

Cuando adquiere un nuevo tipo de osciloscopio, primero debe familiarizarse con su panel frontal y esta serie de osciloscopios táctiles de almacenamiento digital no son la excepción. Este apartado hace una descripción simple del manejo y funcionamiento del panel frontal del dispositivo, que le permitirá familiarizarse con su uso en el menor tiempo posible.

### Panel frontal

Este dispositivo dispone de un panel frontal simple con distintas funciones básicas en las que se incluyen las perillas y pulsadores. Las perillas tienen las funciones similares a otros osciloscopios. Las 5 teclas (F1 ~ F5) de la columna del lado derecho de la pantalla o en la fila bajo la pantalla (H1 ~ H5) son las teclas de selección de menú, mediante las cuales puede configurar las diferentes opciones para el menú actual. Las otras teclas son teclas de función, mediante las cuales puede configurar diferentes opciones para el menú actual u obtener una aplicación de función específica de forma directa.

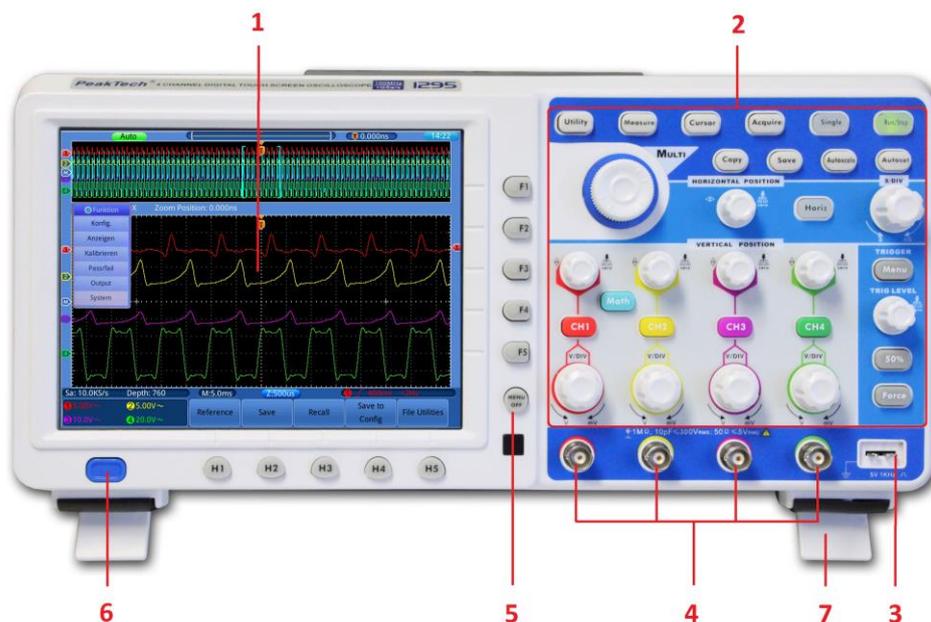


Fig. 0-1 Panel frontal

1. Pantalla
2. Área de control (teclas y perillas).
3. Compensación de la sonda: Salida de señal (5V/1KHz).
4. Entrada de señal de 4 canales.
5. Desactivar menú.
6. Encendido/apagado.
7. Patas de soporte (para ajustar la inclinación).

## Panel trasero



Fig. 0-2 Panel trasero

1. **Puerto USB host:** Se usa para transferir datos cuando un equipo externo USB se conecta al osciloscopio considerado como dispositivo anfitrión. Por ejemplo, una actualización de software mediante una unidad USB necesita usar este puerto.
2. **Puerto de dispositivo USB:** Se usa para transferir datos cuando un equipo externo USB se conecta al osciloscopio considerado como “dispositivo esclavo”. Por ejemplo, para usar este osciloscopio cuando se conecta el PC al osciloscopio a través de USB.
3. **Puerto VGA:** Para conectar el osciloscopio con un monitor o un proyector como salida VGA.
4. **Puerto LAN:** El puerto de red se puede usar para conectarse a un PC.
5. Puerto de salida de señal de disparo & salida Pass/Fail.
6. Conector de entrada de alimentación CA.
7. Mango.

## Área de control (teclas y perillas)

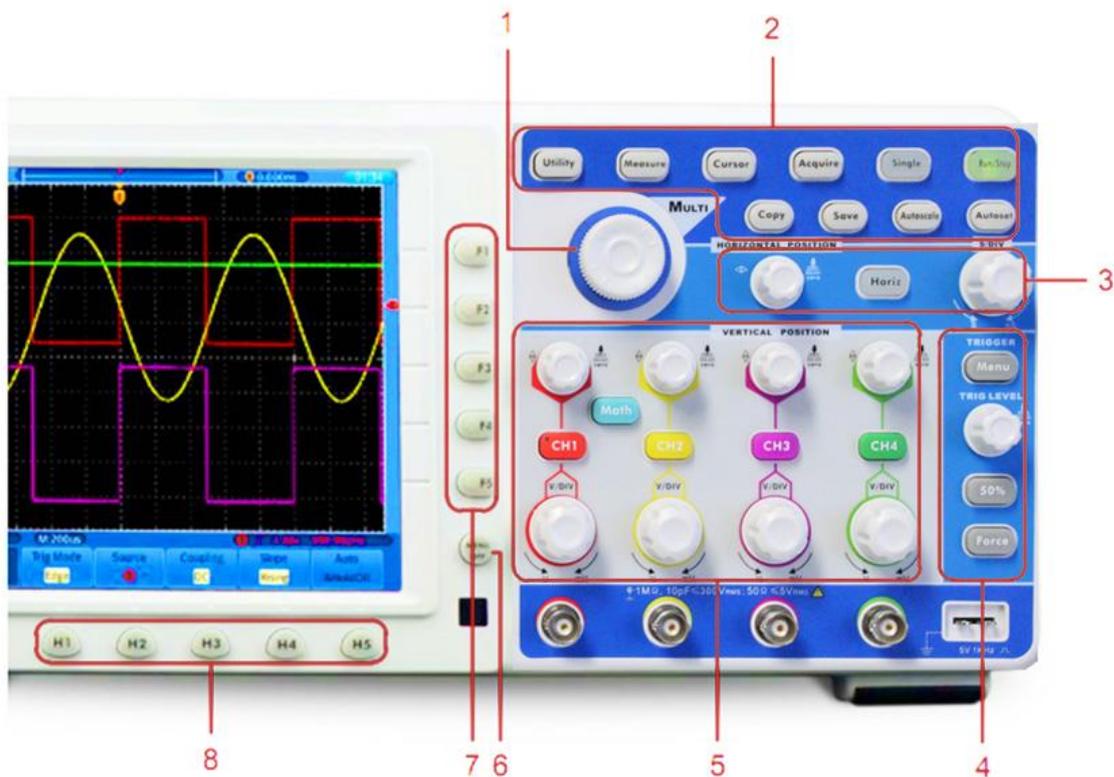


Fig. 0-3 Vista general de las teclas

1. Perilla **G** (Perilla general): cuando el símbolo **G** aparece en el menú, indica que puede usar la perilla **G** para seleccionar el menú o ajustar el valor.
2. Área de teclas de función: 10 teclas en total.
3. Área de control horizontal con 1 tecla y 2 perillas.  
La perilla "HORIZONTAL POSITION" controla la posición de disparo "SEC/DIV" controla la base de tiempo. La tecla "Horiz" puede activar/desactivar el zoom de pantalla partida.
4. Área de control de disparo con 3 teclas y 1 perilla.  
La perilla "TRIG LEVEL" ajusta la tensión de disparo. Las otras 3 teclas se refieren a la configuración del sistema de disparo.
5. Área de control vertical con 5 teclas y 8 perillas.  
Las teclas CH1~CH4 se corresponden con la configuración del menú en CH1 ~ CH4. La tecla "Math" proporciona acceso a las funciones de formas de onda matemática (+, -, x, /, FFT). Cuatro perillas "VERTICAL POSITION" que controlan la posición vertical del CH1 ~ CH4, y cuatro perillas "VOLTS/DIV" que controlan la escala de tensión del CH1 ~ CH4.
6. Desactivar menú: apaga el menú.
7. Opciones de configuración del menú: F1~F5.
8. Opciones de configuración del menú: H1~H5.

## Introducción a la interfaz de usuario

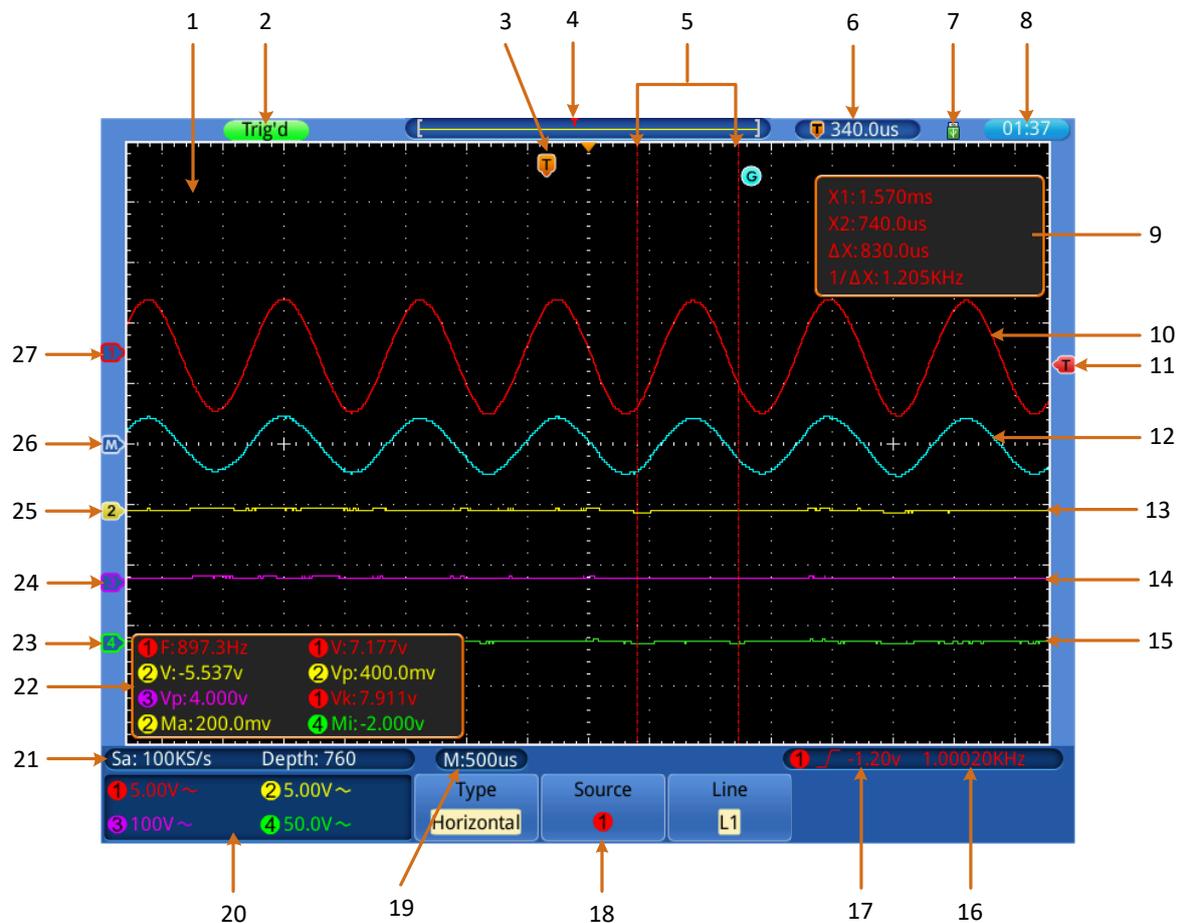
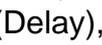


Fig. 0-4 Ilustración de la interfaz en pantalla

1. Área de visualización de formas de onda.
2. El estado de disparo indica la siguiente información:
  - Auto:** El osciloscopio está en modo automático y está recogiendo formas de onda sin disparar.
  - Trig:** El osciloscopio ya ha detectado una señal de disparo y está recogiendo información posterior al disparo.
  - Ready:** Todos los datos previos al disparo se han capturado y el osciloscopio ya se ha preparado para aceptar un disparo.
  - Scan:** El osciloscopio captura y muestra los datos de las ondas de forma continuamente en el modo escaneo.
  - Stop:** El osciloscopio ya ha parado la obtención de datos de formas de onda.
3. El puntero T indica la posición horizontal para el disparo.
4. El puntero indica la posición de disparo en la memoria interna.
5. Cursores para la medición con cursor.

6. Valor de disparo actual.
7. Indica que hay unidad U conectada al osciloscopio.
8. Ajuste de tiempo (táctil).
9. Cursor ventana de medición del cursor muestra los valores absolutos y las lecturas de los dos cursores.
10. Forma de onda del CH1.
11. El puntero muestra la posición del nivel de disparo de la fuente en el menú de disparo.
12. Forma de onda de Math.
13. Forma de onda del CH2.
14. Forma de onda del CH3.
15. Forma de onda del CH4.
16. Cimómetro de la fuente en el menú de disparo.
17. Ajuste de disparo de la fuente en el menú de disparo.  
El icono muestra el tipo de disparo. La lectura muestra el valor de nivel de disparo:
  -  Disparo por flanco ascendente.
  -  Disparo por flanco descendente.
  -  Disparo por pulso.
  -  Disparo síncrono en línea de video.
  -  Disparo síncrono en campo de video.
18. Barra del menú inferior.
19. La lectura muestra la configuración de la base de tiempo principal.
20. Las lecturas indican la división de tensión de los canales correspondientes.  
El icono muestra el modo de acoplamiento y otros ajustes del canal:
  -  (acoplamiento CC),  (acoplamiento CA),  (acoplamiento de tierra),
  -  (impedancia 50Ω),  (invertido),  (ancho de banda 20M).
21. La lectura muestra el tiempo de lectura actual y la duración del registro.
22. Indica el tipo y el valor medido del canal correspondiente. El tipo medido: F(Freq), T(Period), V(Mean), Vp(PK-PK), Vk(RMS), Ma(Max), Mi(Min), Vt(Vtop), Vb(Vbase), Va(Vamp), Os(Overshoot), Ps(Preshoot), RT(Rise Time), FT(Fall Time), PW(+Width), NW(-Width), +D(+Duty), -D(-Duty),  (Delay),  (Delay),  (Delay),  (Delay).
23. El puntero verde indica el punto de referencia de tierra (posición punto cero) de la forma de onda del canal CH4.
24. El puntero morado indica el punto de referencia de tierra (posición punto cero) de la forma de onda del canal CH3.
25. El puntero amarillo muestra el punto de referencia de tierra (posición punto cero) de la forma de onda del canal CH2.

26. El puntero azul indica la posición punto cero de la forma de onda matemática.
27. El puntero rojo indica el punto de referencia de tierra (posición punto cero) de la forma de onda del canal CH1.

## **Implementación de la inspección general**

Cuando adquiera un nuevo osciloscopio, se recomienda realizar una comprobación del dispositivo de acuerdo con las siguientes indicaciones:

### **1. Compruebe si hay cualquier tipo de daño causado por el transporte**

Si encuentra que el embalaje de cartón o el acolchado de protección de espuma han sufrido daños serios, no se deshaga de ellos hasta el dispositivo y sus accesorios superen con éxito las pruebas eléctricas y mecánicas correspondientes.

### **2. Compruebe los accesorios**

Puede consultar si dispone de todos los accesorios suministrados con este dispositivo en el **Apéndice A** "Accesorios" de este manual. Si le falta algún accesorio o alguno está dañado, contacte con el distribuidor de su dispositivo responsable de este servicio.

### **3. Compruebe el dispositivo**

Si encuentra cualquier tipo de daño en la apariencia del dispositivo, si el dispositivo no funciona de forma correcta, o si la comprobación de rendimiento falla, contacte con el distribuidor responsable de este servicio. Si existe cualquier tipo de daño causado por el transporte, guarde el paquete. Una vez informado el departamento de transporte o el distribuidor responsable de este servicio, PeakTech le reparará o reemplazará el dispositivo.

## **Implementación de la función de inspección**

Realice una comprobación de función rápida para verificar el funcionamiento correcto del dispositivo de acuerdo con las siguientes instrucciones:

### **1. Conecte el cable de corriente a una fuente de alimentación. Pulse el interruptor de la señal "⏻" en la parte inferior izquierda.**

El dispositivo realizará una comprobación automática y mostrará el logo de arranque. Pulse el botón "**Utility**", seleccione **Calibrate** en el menú de la izquierda, y seleccione **Factory Set** en el menú inferior. El valor establecido del coeficiente de atenuación por defecto de la sonda en el menú es 10X.

**2. Ajuste la sonda del osciloscopio en 10X y conecte el osciloscopio con el canal CH1.**

Alinee la ranura de la sonda con el conector BNC del CH1 y, luego, gire la sonda en el sentido de las agujas del reloj para asegurarla.

Conecte la punta de la sonda y la pinza de tierra al conector del compensador de la sonda.

**3. Pulse el botón “Autoset”.**

La onda cuadrada de 1 KHz de frecuencia y valor de 5V de pico a pico se mostrará en varios segundos (ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

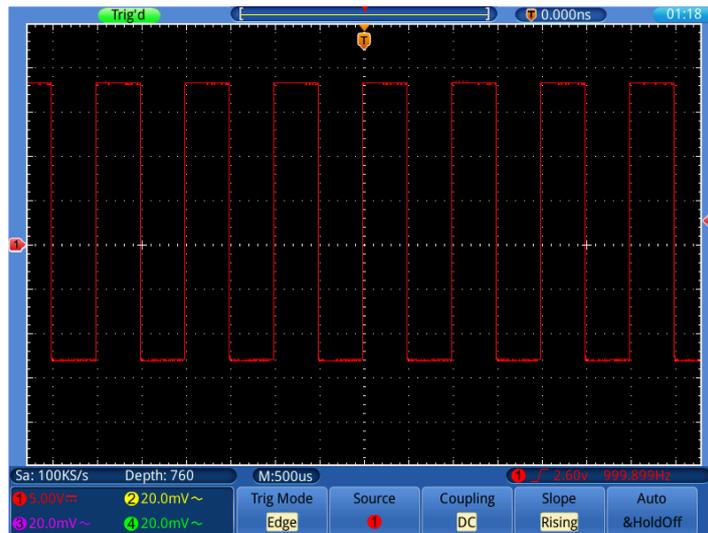


Fig. 0-5 Auto set

Compruebe el CH2, CH3 y CH4 repitiendo el paso 2 y el paso 3.

## **Implementación de la compensación de sonda**

Cuando se conecte la sonda con cualquier canal de entrada por primera vez, realice este ajuste para adaptar la sonda con el canal de entrada. La sonda que no esté compensada o presente una desviación en la compensación causará fallos o errores en la medición. Para ajustar la compensación de la sonda, complete los pasos siguientes:

1. Coloque el coeficiente de atenuación de la sonda en el menú 10X y también en el selector de la sonda 10X (consulte el apartado “Ajuste del coeficiente de atenuación de la sonda”, pág. 15), y conecte la sonda con el canal CH1. Si usa una sonda de punta de gancho, asegúrese de que se mantiene conectado de forma segura con la sonda. Conecte la punta de la sonda con el conector de señal del compensador de la sonda y conecte la pinza del cable de referencia al terminal de tierra del conector de la sonda y, luego, pulse el botón “Autoset”.
2. Compruebe las formas de onda mostradas y regule la sonda hasta que se consiga una compensación correcta (ver fig. 0-6 y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

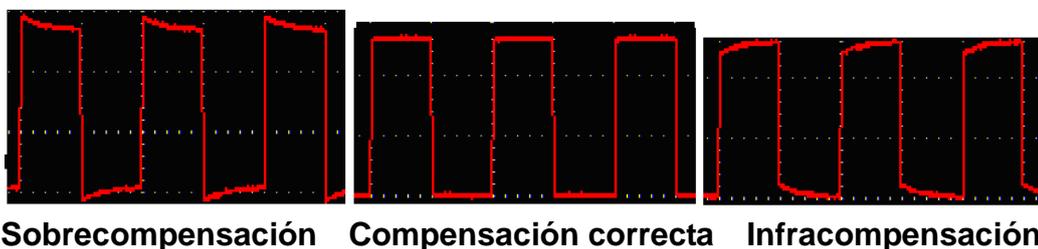


Fig. 0-6 Formas de onda mostradas de la compensación de la sonda

3. Repita los pasos mencionados si es necesario.

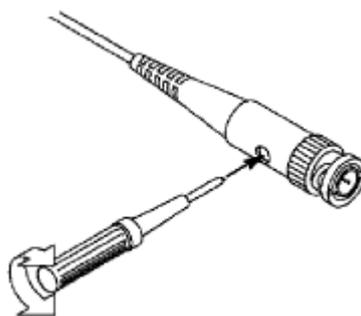


Fig. 0-7 Sonda de ajuste

## **Ajuste del coeficiente de atenuación de la sonda**

La sonda tiene varios coeficientes de atenuación que influenciarán el factor de escala vertical del osciloscopio.

Para cambiar o comprobar el coeficiente de atenuación de la sonda en el menú del osciloscopio:

- (1) Pulse el botón de la función menú de los canales usados (botón **CH1 ~ CH4**).
- (2) Seleccione **Probe** en el menú inferior. Seleccione el valor adecuado en el menú de la derecha correspondiente a la sonda.

Este ajuste será válido hasta que se vuelva a cambiar.



**Precaución:**

El coeficiente de atenuación de la sonda en el menú está preconfigurado en 10X de fábrica.

Asegúrese de que el valor establecido del selector de atenuación en la sonda sea el mismo que el del osciloscopio.

---

Los valores establecidos del selector de la sonda son 1X y 10X (ver fig. 0-8).

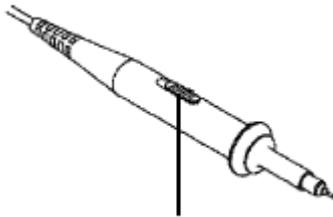


Fig. 0-8 Selector de atenuación



**Precaución:**

Cuando el selector de atenuación está en 1X, la sonda limitará el ancho de banda del osciloscopio en 5MHz. Si necesita usar el ancho de banda completo del osciloscopio, el selector se debe establecer en 10X.

---

## **Uso de la sonda de forma segura**

El anillo de seguridad alrededor del cuerpo de la sonda protege su dedo contra descargas eléctricas, como se muestra en la fig. 0-9.

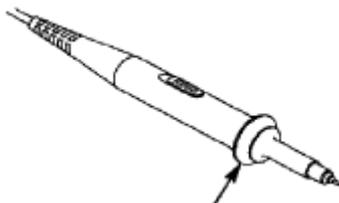


Fig. 0-9 Anillo de seguridad



**Advertencia:**

Para evitar descargas eléctricas, mantenga su dedo tras el anillo de seguridad de la sonda durante su uso.

Para evitar que sufra una descarga eléctrica, no toque ninguna parte de metal de la punta de la sonda cuando esté conectada a la fuente de alimentación.

Antes de realizar cualquier medición, conecte siempre la sonda al dispositivo y conecte el terminal de tierra a tierra.

---

## Implementación de la calibración automática

La aplicación de calibración automática puede hacer que el osciloscopio alcance la condición óptima de forma rápida para obtener el valor de medición más preciso. Puede usar esta aplicación en cualquier momento, pero se ejecutará este programa cuando el rango de variación de la temperatura ambiente sea hasta o por encima de 5 °C.

Para llevar a cabo la calibración automática, todas las sondas o cables se deben desconectar primero del conector de entrada. Pulse el botón **“Utility”**, seleccione **Calibrate** en el menú de la izquierda y, luego, seleccione **Self Calibrate** en el menú inferior. Aparecerá en pantalla una ventana de confirmación, seleccione **OK** cuando todo esté preparado.

## Introducción al sistema vertical

Como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, hay una serie de botones y perillas en el **CONTROL VERTICAL**. Las siguientes instrucciones le servirán para familiarizarse gradualmente con el uso del control vertical.



Fig. 0-10 Zona de control vertical

1. Use la perilla **“VERTICAL POSITION”** para mostrar la señal en el centro de la ventana de formas de onda. Con esta perilla establecerá la posición vertical de la señal. Así, cuando gire la perilla, el puntero del punto de referencia de

tierra del canal se moverá hacia arriba y abajo siguiendo la forma de onda.

-17-

### Capacidad de medición

Si el canal está bajo el modo de acoplamiento CC, puede medir rápidamente el componente CC de la señal a través de la observación de la diferencia entre la forma de onda y la señal de tierra.

Si el canal está bajo el modo CA, el componente CC se filtrará. Este modo le ayuda a mostrar el componente CA de la señal con una sensibilidad más alta.

### Establecer el offset vertical de nuevo a 0

Gire la perilla **VERTICAL POSITION** para cambiar la posición vertical del canal y use la perilla **VERTICAL POSITION** para establecer la posición vertical de nuevo a 0 como tecla de acceso rápido. Esto es especialmente de ayuda cuando la posición de trazado esté lejos del área de visualización y desee que la señal vuelva de forma inmediata al centro de la pantalla.

## 2. Cambie el ajuste vertical y observe el correspondiente cambio del estado de la información.

Con la información mostrada en la barra de estado en la parte inferior de la venta de forma de onda, puede determinar cualquier tipo de cambios en el factor de escala vertical del canal.

- Gire la perilla “**VOLTS/DIV**” y cambie el “Vertical Scale Factor (Voltage Division)”. Puede observar que el factor de escala del canal correspondiente de la barra de estado se ha cambiado en consecuencia.
- Pulse los botones **CH1 ~ CH4** y **Math**, el menú de funcionamiento, símbolos, formas de onda e información del estado del factor de escala del canal correspondiente aparecerán en pantalla.

Puede también configurar el sistema vertical mediante la pantalla táctil (consulte el apartado “Ajuste del sistema vertical mediante la pantalla táctil”, pág. 20).

## Introducción al sistema horizontal

Como se muestra en la fig. 0-11, hay un botón y dos perillas en el **CONTROL HORIZONTAL**. Las siguientes instrucciones le servirán para familiarizarse gradualmente con el uso de la base de tiempo horizontal.



Fig. 0-11 Zona de control horizontal

1. Use la perilla “**SEC/DIV**” para cambiar la base de tiempo horizontal y observe el cambio correspondiente en el estado de la información. Gire la perilla “**SEC/DIV**” para cambiar las bases de tiempo horizontales y podrá observar que la lectura de “**Horizontal Time Base**” en la barra de estado ha cambiado en consecuencia.
2. Use la perilla “**HORIZONTAL POSITION**” para ajustar la posición horizontal de la señal en la ventana de forma de onda. Esta perilla se usa para el desplazamiento del disparo de la señal o para otras aplicaciones especiales. Si se aplica para disparar el desplazamiento, observará que la forma de onda se mueve de forma horizontal con la perilla cuando gire la perilla “**HORIZONTAL POSITION**”.

#### **Establecer el desplazamiento del disparo de nuevo a cero**

Gire la perilla **HORIZONTAL POSITION** para cambiar la posición horizontal del canal y use la perilla **HORIZONTAL POSITION** para establecer el desplazamiento del disparo de nuevo a 0 como tecla de acceso rápido.

3. Con el botón "**Horiz**" puede acceder a Window Setting (ajustes de la ventana) y a Window Expansion (expansión de la ventana).

### **Introducción al sistema de disparo**

Como se muestra en la fig. 0-11, hay una perilla y tres botones en los **CONTROLES DE DISPARO**. Las siguientes instrucciones le servirán para familiarizarse gradualmente con el uso del sistema de disparo.



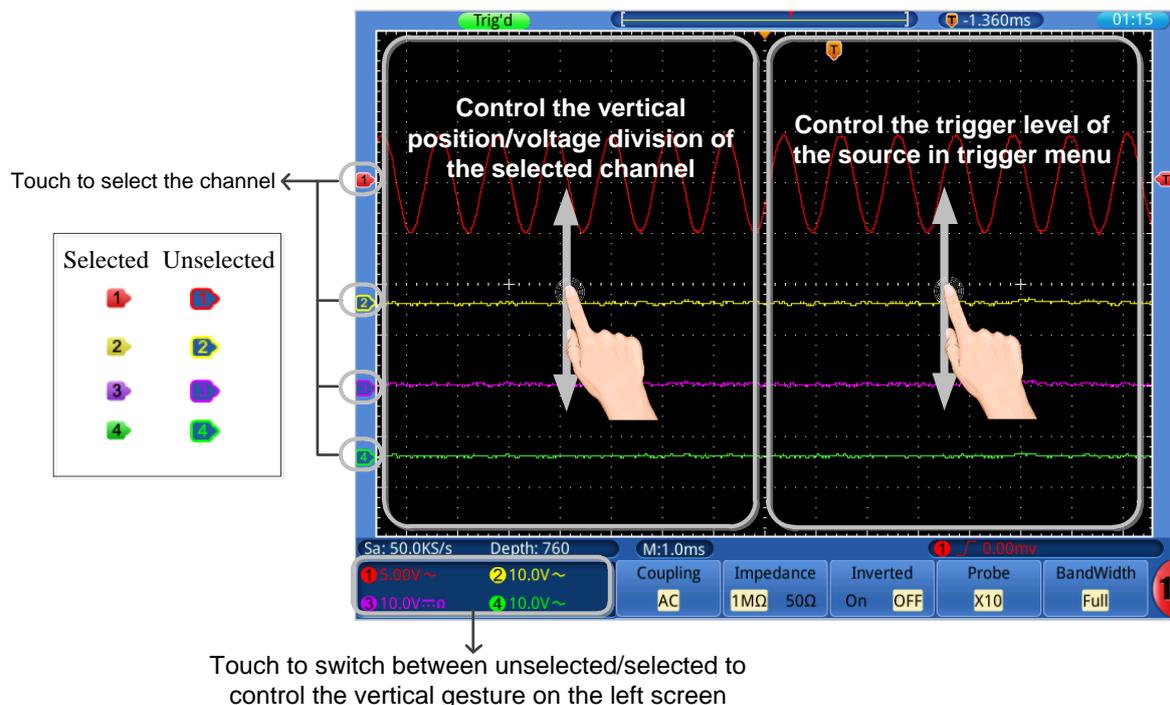
Fig. 0-12 Zona de control de disparo

1. Pulse el botón "TriggerMenu" y accederá al menú Trigger. Con las funciones de los botones de selección del menú, se pueden cambiar los ajustes de disparo.
2. Use la perilla "TRIG LEVEL" para cambiar el ajuste del nivel de disparo. Al girar la perilla "TRIG LEVEL", observará que el indicador de disparo en pantalla se mueve hacia arriba y abajo mientras gira la perilla. Con el movimiento del indicador de disparo, observará que el valor del nivel de disparo mostrado en pantalla cambia.  
**Nota:** Girar la perilla **TRIG LEVEL** puede cambiar el valor del nivel de disparo y es también una tecla de acceso rápido para establecer el nivel de disparo de vuelta a 0.
  1. Pulse el botón "50%" para establecer el nivel de disparo como el valor medio vertical de la amplitud de la señal de disparo.
  2. Pulse el botón "Force" para forzar una señal de disparo que se aplica principalmente a los modos de disparo "Normal" y "Single".

## Introducción a los controles de la pantalla táctil

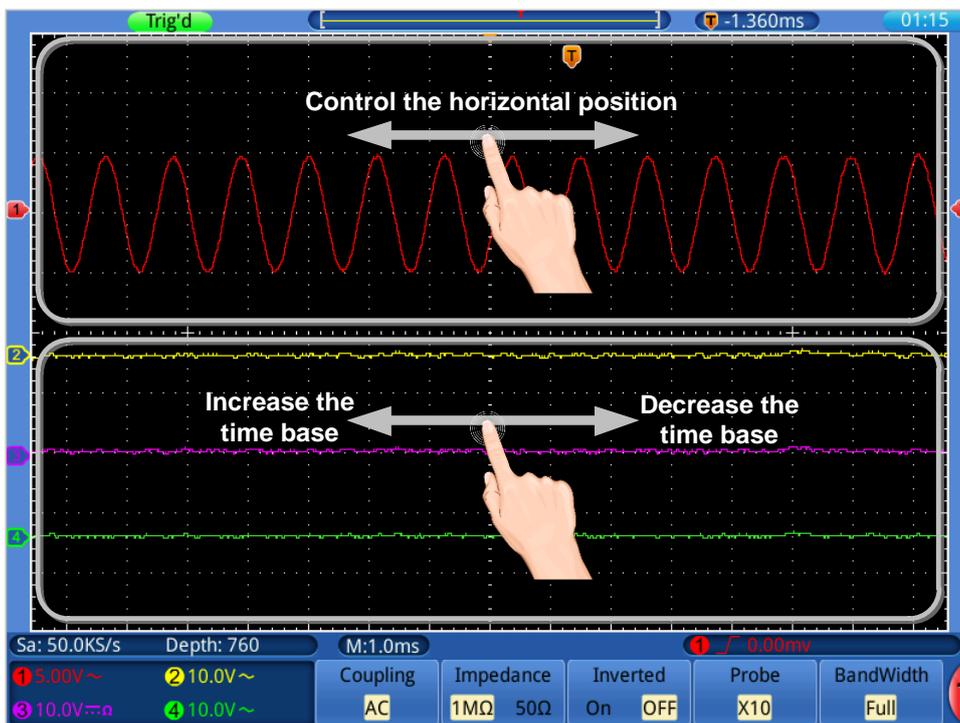
Cuando **Gesture** está en ON, lo cual puede realizar **Utility->Display->Gesture** podrá controlar el osciloscopio tocando diferentes áreas de la pantalla. También puede usar los botones/perillas entre paréntesis para hacer lo mismo.

### Ajuste del sistema vertical mediante la pantalla táctil



- **Seleccione un canal** (botones **CH1~CH4**): Toque el puntero en la parte izquierda del canal correspondiente para hacer que esté en estado seleccionado
- **Ajuste la posición vertical del canal seleccionado** (perilla **VERTICAL POSITION**): Desmarque la ventana del canal, arrastre su dedo hacia arriba o hacia abajo por la mitad izquierda de la pantalla.
- **Ajuste la división de tensión del canal seleccionado** (perilla vertical **VOLTS/DIV**): Seleccione la ventana del canal, arrastre su dedo hacia arriba o hacia abajo por la mitad izquierda de la pantalla.
- **Ajuste el nivel de disparo de la fuente en el menú de disparo** (perilla **TRIG LEVEL**): arrastre su dedo hacia arriba o hacia abajo por la mitad derecha de la pantalla.

### Ajuste del sistema horizontal mediante la pantalla táctil



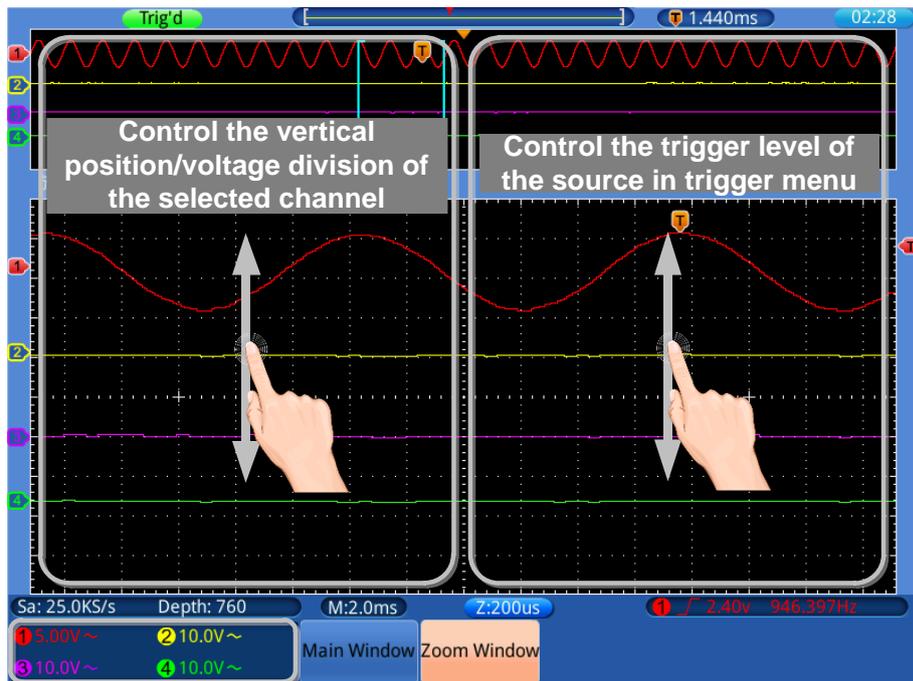
- **Ajuste la posición horizontal** (perilla **HORIZONTAL POSITION**): Arrastre su dedo a izquierda o derecha por la mitad superior de la pantalla.
- **Ajuste de la base de tiempo horizontal** (perilla horizontal **SEC/DIV**): Arrastre su dedo a izquierda o derecha por la mitad inferior de la pantalla.

## Aumentar la forma de onda mediante la pantalla táctil (Zoom)

Pulse el botón **Horiz**, la pantalla se divide en dos partes. La parte superior de la pantalla muestra la ventana principal (Main Window) y la inferior la ventana de zoom (Zoom Window).

### ● Operaciones verticales

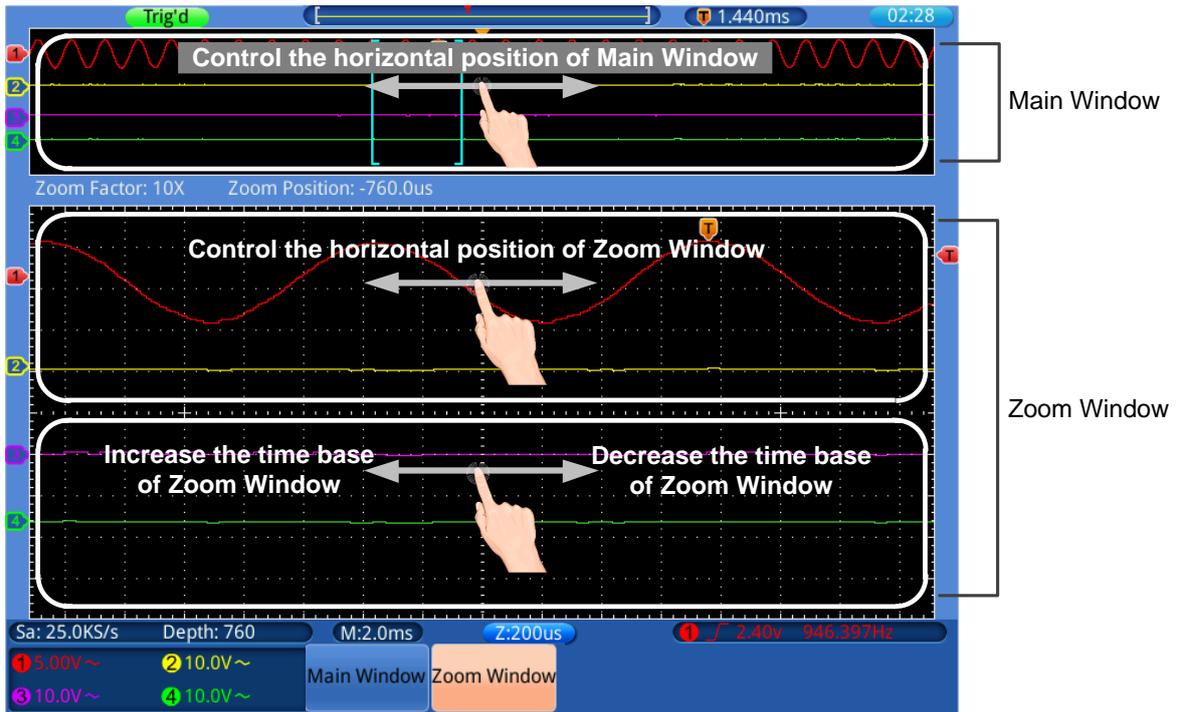
Las operaciones verticales en la ventana principal/zoom son las mismas que las del modo normal.



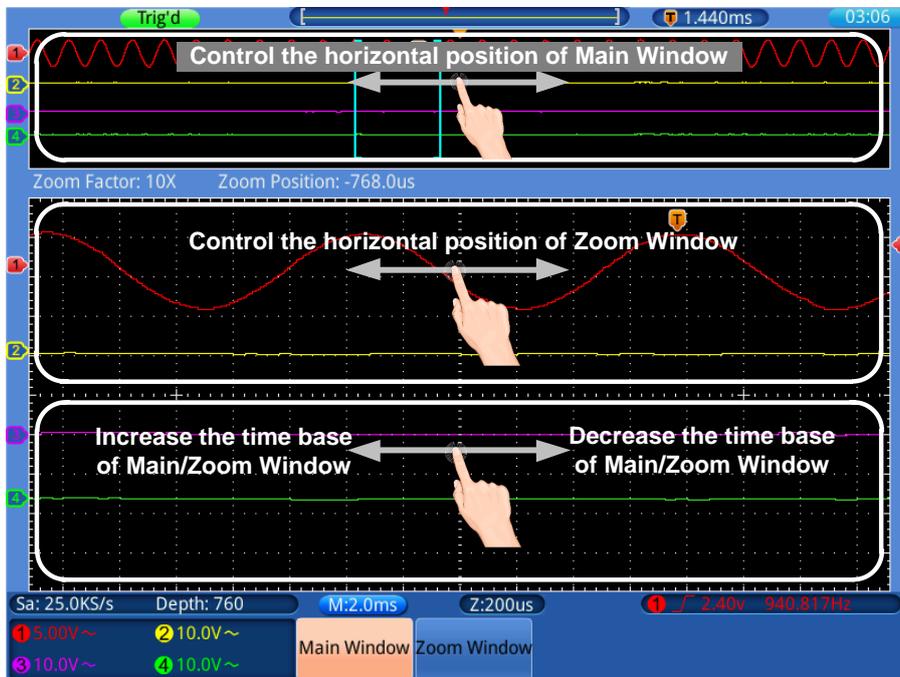
Touch to switch between unselected/selected to control the vertical gesture on the left screen

### ● Operaciones horizontales

Cuando seleccione la ventana de zoom (Zoom Window), las operaciones horizontales que usan la pantalla táctil se muestran en la siguiente imagen:

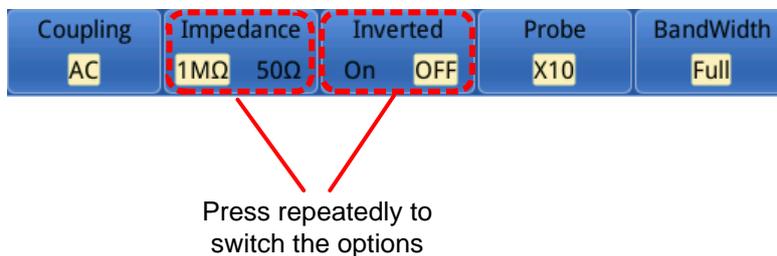


Cuando seleccione la ventana principal (Main Window) en el menú inferior, las operaciones horizontales que usan la pantalla táctil se muestran en la siguiente imagen:



## Manejo del menú mediante la pantalla táctil o botones/perilla

- **Seleccione un elemento del menú:** Toque los elementos del menú en el menú inferior (botones H1~H5), o en el menú de la derecha (botones F1~F5), o en el menú de la izquierda (perilla G).
- **Cambio de elementos del menú:** Si hay opciones que se pueden cambiar en el menú, puede tocar de forma repetida el área del elemento del menú a cambiar, o pulse el correspondiente botón para cambiar. Observe la siguiente imagen:



- **Desplazamiento de la lista:** Si hay una barra de desplazamiento en el menú de la izquierda o en la ventana del sistema de archivos, puede arrastrar su dedo hacia arriba o hacia abajo para desplazarse por la lista.

### Nota:

Cuando el icono  aparezca en el menú, indica que puede usar la perilla **G** para seleccionar el elemento del menú o ajustar un valor.

Cuando hay un icono  en el menú, seleccione ese icono para volver al menú principal.

## Otras operaciones con la pantalla táctil

- **Pantalla del menú de medición (botón **Measure**):** Toque la ventana de medición en el menú inferior.
- **Pantalla del menú de medición con cursor (botón **Cursor**):** Toque la ventana de medición con cursor para mostrar el menú de medición con cursor en el menú inferior.
- **Ajuste de tiempo del sistema:** Toque el tiempo en la esquina superior derecha de la pantalla para mostrar la ventana de ajuste de tiempo.

Touch to display the  
Cursor Measure Menu    Touch to set time

The image shows a screenshot of an oscilloscope software interface with several annotations and red dashed boxes highlighting specific areas:

- Cursor Measure Menu:** A red dashed box highlights a menu box in the upper right quadrant containing the following text:  
X1: 760.0us  
X2: 390.0us  
ΔX: 1.150ms  
1/ΔX: 869.6Hz
- Time Setting:** A red dashed box highlights the time scale setting at the top right, showing "0.000ns" and "00.48".
- Measurement List:** A red dashed box highlights a list of measurement items at the bottom left:  
① P: 1.118ms    ① V: 2.916v  
② V: 41.15v    ② Vk: 41.30v  
③ Ma: 4.000v    ④ Vk: 138.8v  
⑤ Vk: 440.0v    ⑥ Mk: -12.00v
- Measurement Menu:** A red dashed box highlights a menu at the bottom center with "Add" and "Delete" buttons.
- Measurement Type Menu:** A red dashed box highlights a vertical menu on the right side with buttons for "Add", "Type", "Period", "Source", "1", "Show all", and "Add".
- Measurement Type List:** A red dashed box highlights a vertical list on the left side with buttons for "Type", "Period", "Freq", "Mean", "PK-PK", "Cycrms", "Max", "Min", and "Vtop".

Annotations with arrows point to these areas:

- "Touch to display the Cursor Measure Menu" points to the measurement data box.
- "Touch to set time" points to the time scale setting.
- "Touch to select the menu item" (left) points to the measurement type list.
- "Touch to select the menu item" (right) points to the measurement type menu.
- "Touch to display the Measure Menu" points to the measurement list.
- "Touch to select the menu item" (bottom) points to the measurement menu.



## **5. Guía avanzada del usuario**

Hasta ahora, se ha familiarizado con las operaciones básicas de las áreas de función, botones y perillas del panel frontal del osciloscopio. Con la introducción anterior, el usuario ya debería tener un conocimiento inicial de cómo cambiar los ajustes del osciloscopio, seleccionar y evaluar la barra de desplazamiento y demás operaciones generales.

En este capítulo se tratarán los siguientes apartados:

- **Ajuste del sistema vertical.**
- **Uso de la función de manipulación matemática.**
- **Ajuste del sistema horizontal.**
- **Ajuste del sistema vertical.**
- **Implementación de la configuración de muestreo.**
- **Configuración del sistema de visualización.**
- **Almacenamiento y recuperación de formas de onda.**
- **Configuración de la función de los sistemas auxiliares.**
- **Medición automática.**
- **Medición con cursores.**
- **Uso de la función Autoscale.**
- **Uso de los botones de ejecución.**

Se recomienda que lea este apartado detenidamente para conocer las diferentes funciones de medición y otros modos de funcionamiento de este dispositivo.

## Ajuste del sistema vertical

Los **CONTROLES VERTICALES** incluyen 5 botones de menú, **CH1 ~ CH4** y **Math**, además de 8 perillas entre **VERTICAL POSITION** y **VOLTS/DIV** para cada canal.

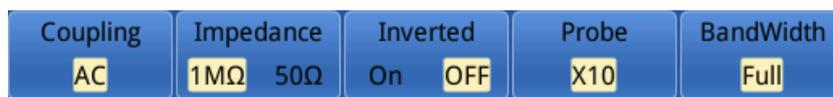
### Ajuste de CH1 ~ CH4

Cada canal tiene un menú vertical independiente y cada ajuste se hace de forma separada para cada canal.

### Activar o desactivar formas de onda

Al pulsar los botones **CH1 ~ CH4** o **Math** obtendrá los siguientes resultados:

- Si la forma de onda está desactivada, ésta se encenderá y aparecerá su menú en pantalla.
- Si la forma de onda está activada y su menú no está en pantalla, aparecerá su menú en pantalla.
- Si la forma de onda está activada y su menú está en pantalla, la forma de onda se desactivará y su menú desaparecerá de la pantalla.



Descripción del menú del canal (Channel Menu):

Función	Ajuste	Descripción
Coupling	DC	Desbloquea los componentes CA y CC en la señal de entrada.
	AC	Bloquea el componente CC en la señal de entrada.
	Ground	Se interrumpe la señal de entrada.
Impedancia	1MΩ	Selecciona la impedancia de entrada a usar. Cuando se seleccione 50Ω, no está disponible CA en acoplamiento. Si la impedancia se ajusta a 50Ω cuando se usa acoplamiento CA, el acoplamiento se establecerá de forma automática en CC.
	50Ω	
Inverted	ON	Muestra la forma de onda invertida.
	OFF	Muestra la forma de onda original.
Probe	X1	Seleccione una de acuerdo con el factor de atenuación de la sonda para hacer precisa la lectura de escala vertical.
	X10	
	X100	
	X1000	
Limit	Full	Ancho de banda completo.
	20M	Limita el ancho de banda del canal a 20MHz para reducir el ruido visible.

### 1. Ajuste del acoplamiento del canal

Si toma, por ejemplo, el canal 1, la señal medida es una señal de onda cuadrada que contiene la polarización de corriente continua. Proceda de la forma siguiente:

1. Pulse el botón **CH1** para acceder al menú del canal.
2. Seleccione **Coupling** en el menú inferior.
3. Seleccione **DC** en el menú de la derecha. Al ajustar el acoplamiento del canal en modo CC, se pasarán los componentes de la señal CC y CA.
4. Seleccione **AC** en el menú de la derecha. Al ajustar el acoplamiento del canal en modo CA, se bloquearán los componentes CC de la señal.

### 2. Ajuste de la atenuación de la sonda

Para coincidir con el coeficiente de atenuación de la sonda, se requiere ajustar el coeficiente de la relación de la sonda mediante el menú del canal de atenuación (consulte el apartado “Ajuste del coeficiente de atenuación de la sonda”, pág. 15). Si el coeficiente de atenuación de la sonda es 1:1, el del canal de entrada del osciloscopio se debe colocar también a X1.

Si se toma el canal 1 como ejemplo, siendo el coeficiente de atenuación de la sonda es 10:1, proceda de la forma siguiente:

1. Pulse el botón **CH1** para acceder al menú.
2. Seleccione **Probe** en el menú inferior. Seleccione **x10** en el menú de la derecha.

Lista del coeficiente de atenuación de la sonda y los correspondientes ajustes del menú:

<b>Coeficiente de atenuación de la sonda</b>	<b>Correspondiente ajuste del menú</b>
1:1	X1
10:1	X10
100:1	X100
1000:1	X1000

### 3. Ajuste de la forma de onda invertida

Forma de onda invertida: la señal mostrada se gira 180° contra la fase del potencial de tierra.

Si se toma el canal 1 como ejemplo, proceda de la forma siguiente:

1. Pulse el botón **CH1** para acceder al menú del canal.
2. Seleccione **ON** para **Inverted**. Se iniciará la función de forma de onda invertida.
3. Seleccione **OFF** para **Inverted**. La forma de onda volverá a su estado original.

#### **4. Ajuste del límite de banda**

Cuando los componentes de alta frecuencia de la forma de onda no son importantes para su análisis, se puede usar el control del límite de ancho de banda para rechazar frecuencias por encima de 20 MHz.

Si se toma el canal 1 como ejemplo, proceda de la forma siguiente:

1. Pulse el botón **CH1** para acceder al menú del canal.
2. Seleccione **BandWidth** en el menú inferior.
3. Seleccione **Full** en el menú de la derecha. Se permitirá pasar la frecuencia alta de la señal.
4. Seleccione **20M** en el menú de la derecha. El ancho de banda se limitará a 20MHz. Se rechazarán las frecuencias por encima de 20 MHz.

### **Uso de la función de manipulación matemática**

La función de **Manipulación Matemática** se usa para mostrar los resultados de las operaciones de suma, multiplicación, división y resta entre dos canales, o la operación FFT para un canal. Pulse el botón **Math** para acceder al menú inferior.

Lista FCL (Lista de capacidades funcionales) correspondiente del **cálculo de la forma de onda**:

Menú de función	Ajuste	Descripción
Dual Wfm Math	Factor1	① ② ③ ④ Selección de la fuente de señal del factor 1.
	Operator	+ - x / Selección de la señal de manipulación matemática.
	Factor2	① ② ③ ④ Selección de la fuente de señal del factor 2.
	Vertical	div voltage Cambie para seleccionar la posición vertical o la división de tensión de la forma de onda matemática. Use la perilla <b>G</b> para su ajuste.
FFT	Source	① ② ③ ④ Fuente FFT.
	Window	Rectangle Hanning Hamming Blackman Bartlett Kaiser Selección de ventana para FFT.
	Format	Vrms dB Selección de Vrms para Format. Selección de dB para Format.
	Horizontal	Hz Hz/div Cambie para seleccionar la posición horizontal o la base de tiempo de la forma de onda FFT. Use la perilla <b>G</b> para su ajuste.
	Vertical	div v or dB Cambie para seleccionar la posición vertical o la división de tensión de la forma de onda FFT. Use la perilla <b>G</b> para su ajuste.

Si se toma la operación de suma entre el canal1 y el canal 2 como ejemplo, proceda de la forma siguiente:

1. Pulse el botón **Math** para acceder al menú Math en la parte inferior. La forma de onda M azul aparecerá en pantalla.
2. Seleccione **Dual Wfm Math** en el menú inferior.
3. Seleccione **Factor1** en el menú de la parte derecha. Seleccione ① en el menú de la izquierda.
4. Seleccione **Operator** como **+** en el menú de la derecha.
5. Seleccione **Factor2** en el menú de la derecha. Seleccione ② en el menú de la izquierda.
6. Seleccione **Vertical** en el menú de la derecha. Seleccione de forma repetida hasta ajustar el icono **G** delante de **div**. Use la perilla **G** para ajustar la posición vertical de la forma de onda matemática. Luego, ajuste el símbolo **G** delante de la tensión. Use la perilla **G** para ajustar la división de tensión de la forma de onda matemática.

### Uso de la función FFT

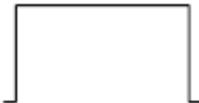
La función matemática FFT (transformada de Fourier rápida) convierte una forma de onda de dominio temporal en sus componentes de frecuencia. Es muy útil para analizar la señal de entrada en el osciloscopio. Puede comparar estas frecuencias con frecuencias de sistemas conocidos como relojes del sistema, osciladores, o fuentes de alimentación.

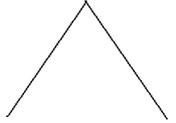
Si se toma la operación FFT como ejemplo, proceda de la forma siguiente:

1. Pulse el botón **Math** para acceder al menú math en la parte inferior. La forma de onda M azul aparecerá en pantalla.
2. Seleccione **FFT** en el menú inferior.
3. Seleccione **Source** en el menú de la derecha y ① en el menú de la izquierda.
4. Seleccione **Window** en el menú de la derecha y el tipo de ventana adecuado en el menú de la izquierda.
5. Seleccione **Format** en Vrms o dB en el menú de la derecha.
6. Seleccione **Horizontal** en el menú de la derecha y ajuste el símbolo **G** en **Hz**. Use la perilla **G** para ajustar la posición horizontal de la forma de onda FFT. Luego, ajuste el símbolo **G** en **Hz/div**. Use la perilla **G** para ajustar la base de tiempo de la forma de onda FFT.
7. Seleccione **Vertical** en el menú de la derecha. Realice los mismos pasos anteriores para ajustar la posición vertical y la división de tensión.

## Selección de la ventana FFT

La función FFT dispone de seis ventanas. Cada una es compensación entre resolución de frecuencia y precisión de magnitud. Lo que desee medir y sus características de la fuente de señal le ayudarán a determinar qué ventana usar. Siga las siguientes pautas para seleccionar la mejor ventana.

Tipo	Descripción	Ventana
Rectangle (Rectangular)	<p>Este es el mejor tipo de ventana para resolver frecuencias que están muy cercanas al mismo valor pero la peor para medir con precisión la amplitud de estas frecuencias. Es el mejor tipo para medir el espectro de frecuencia de señales no repetitivas y medición de componentes de frecuencia cerca de CC.</p> <p>Use Rectangle para la medición de transitorios o picos donde el nivel de la señal antes o después del evento son casi iguales. Use también esta ventana para ondas sinusoidales de la misma amplitud con frecuencias que están muy cerca y para ruido de banda ancha con un espectro de variación relativamente lento.</p>	
Hamming	<p>Esta es una ventana muy buena para resolver frecuencias que están muy cerca al mismo valor con una precisión de amplitud algo mejorada sobre la ventana de rectángulo. Tiene una resolución de frecuencia ligeramente mejor que la de Hanning.</p> <p>Use Hamming para la medición del ruido senoidal, periódico y de banda estrecha. Esta ventana funciona en transitorios o picos donde los niveles de señal antes y después del evento son significativamente diferentes.</p>	
Hanning	<p>Esta es una ventana muy buena para la medición de la precisión de la amplitud, pero menos para la resolución de frecuencias.</p> <p>Use Hanning para la medición del ruido senoidal, periódico y de banda estrecha. Esta ventana funciona en transitorios o picos donde los niveles de señal antes y después del evento son significativamente diferentes.</p>	
Blackman	<p>Esta es la mejor ventana para la medición de la amplitud de frecuencias, pero la peor para la resolución de frecuencias.</p> <p>Use Blackman-Harris para mediciones predominantemente de formas individuales para la búsqueda de armónicos de orden superior.</p>	

Bartlett	Esta ventana es una variable ligeramente más estrecha de la ventana triangular, con peso ceo en ambos extremos.	
Kaiser	<p>La resolución de frecuencia cuando usa esta ventana es clara. La fuga espectral y la precisión de amplitud son buenas.</p> <p>Esta ventana es la más usada cuando las frecuencias están muy cercanas al mismo valor, pero que difieren bastante en amplitud (el nivel medio de los lóbulos laterales y el factor de forma están muy cerca del gaussiano RBW tradicional). Esta ventana es también buena para las señales aleatorias.</p>	

### Notas para el uso de FFT

- Si lo desea, use el zoom para aumentar la forma de onda FFT.
- Use la escala **dB** por defecto para ver una vista detallada de frecuencias múltiples, incluso si tienen amplitudes muy diferentes. Use la escala **Vrms** para comparar todas las frecuencias en una vista general.
- Las señales que tienen un componente u offset CC pueden causar valores de amplitud de señal FFT incorrectos. Para minimizar el componente CC, seleccione el acoplamiento CA en la señal fuente.
- Para reducir la cantidad de ruido y aliasing en eventos repetitivos o únicos, ajuste el modo de adquisición del osciloscopio en promedio.

### Frecuencia Nyquist:

La frecuencia más alta que puede medir un osciloscopio digital en tiempo real es exactamente la mitad de la frecuencia de muestreo bajo condiciones sin fallos, y se denomina frecuencia Nyquist. Si no hay puntos de lectura suficientes y la frecuencia muestreada es superior a la frecuencia Nyquist, aparecerá el fenómeno de “Onda falsa”. Por tanto, preste atención a la relación entre la frecuencia que se muestrea y la frecuencia medida.

## Uso de las perillas VERTICAL POSITION y VOLTS/DIV

1. La perilla **VERTICAL POSITION** se usa para ajustar las posiciones verticales de las formas de onda de todos los canales (incluyendo los resultantes de operación matemática). La resolución analítica de esta perilla de control cambia con la división vertical.
2. La perilla **VOLTS/DIV** se usa para regular la resolución vertical de las formas de onda de todos los canales (incluyendo los obtenidos de manipulación matemática), que pueden determinar la sensibilidad de la división vertical con la secuencia de 1-2-5. La sensibilidad vertical sube cuando la perilla se gira en sentido horario y baja cuando la perilla se gira en sentido antihorario.

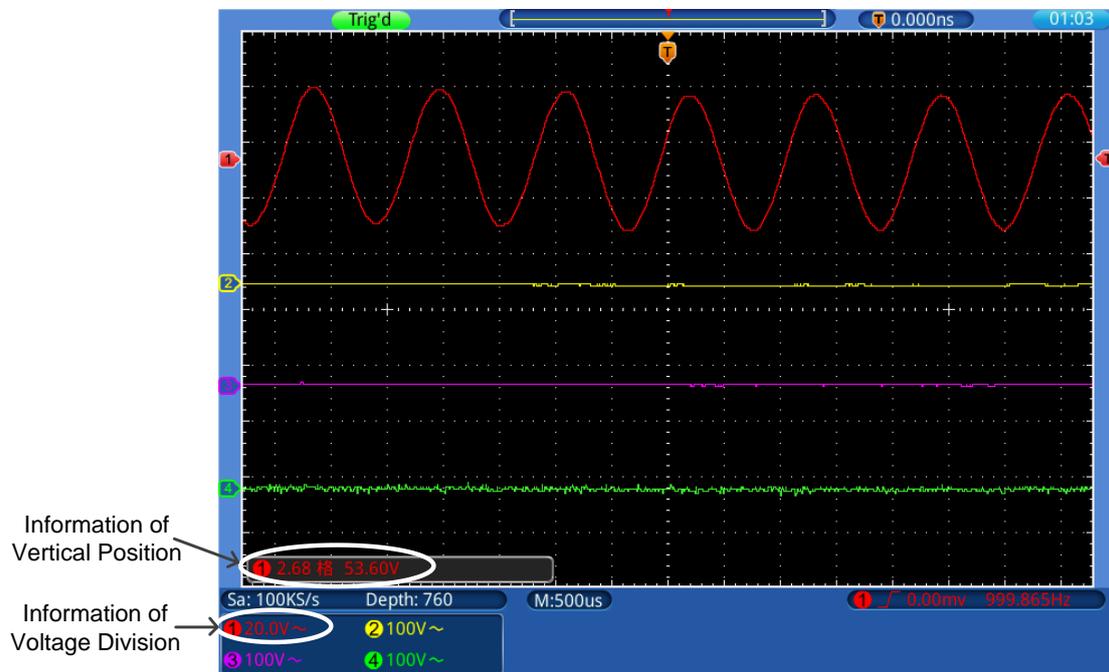


Fig. 0-1 Información sobre la posición vertical

## Ajuste del sistema horizontal

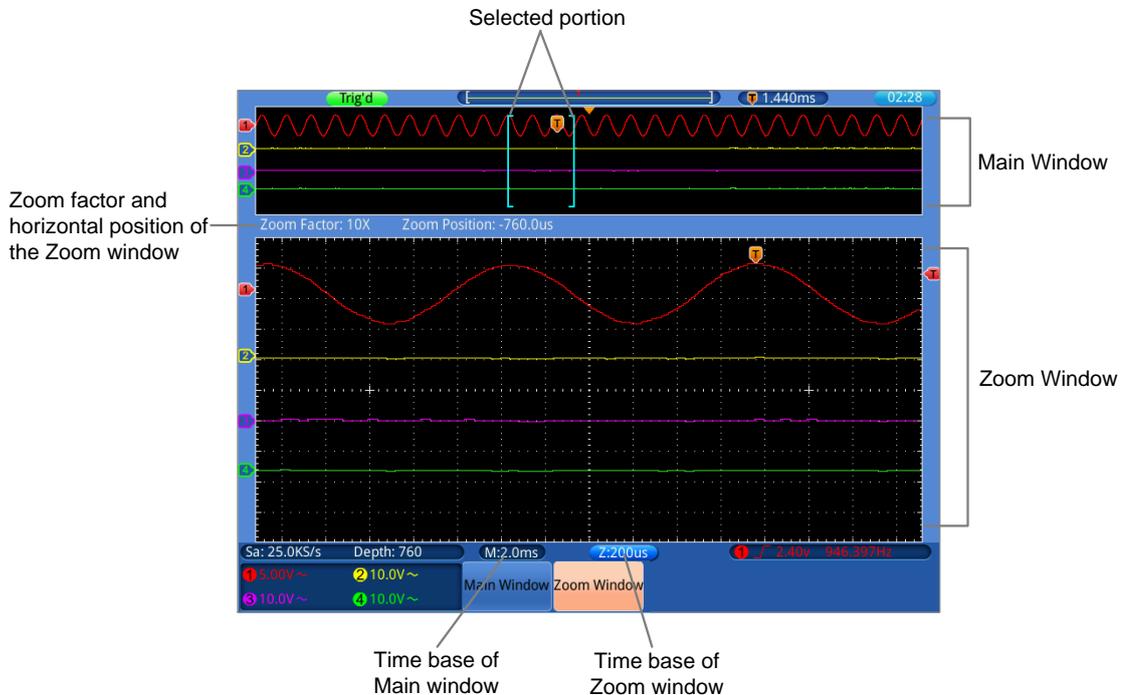
Los **CONTROLES HORIZONTALES** incluyen el botón **Horiz** y perillas como **HORIZONTAL POSITION** y **SEC/DIV**.

1. La perilla **HORIZONTAL POSITION** se usa para configurar las posiciones horizontales de cuatro canales (incluyendo los obtenidos de manipulación matemática), en los que la resolución analítica cambia con la base temporal.

2. La perilla **SEC/DIV** se usa para configurar el factor de escala horizontal en la ventana principal o en la ventana de zoom.
3. Con el botón **Horiz**, la pantalla muestra la forma de onda en modo zoom y analiza el detalle de la señal. Para operaciones más detalladas, consulte el siguiente apartado.

## Ampliación de la forma de onda

Pulse el botón **Horiz**, la pantalla se dividirá por la mitad. La parte superior muestra la ventana principal (Main Window) y la parte inferior muestra la ventana de zoom (Zoom window). La ventana de zoom es una parte aumentada de la ventana principal.



- Cuando se selecciona la ventana principal (**Main Window**) en el menú inferior, las perillas **HORIZONTAL POSITION** y **SEC/DIV** se usan para ajustar la posición horizontal y la base de tiempo de la ventana principal. La base de tiempo de la ventana de zoom se cambia también.
- Cuando se selecciona la ventana de zoom (**Zoom Window**) en el menú inferior las perillas **HORIZONTAL POSITION** y **SEC/DIV** se usan para ajustar la posición horizontal y la base de tiempo de la ventana de zoom.

**Nota:**

Cuando la base de tiempo de la ventana de zoom sea la misma que la de la ventana principal, la interfaz volverá al modo normal de forma automática. El modo zoom se desactivará.

Puede cambiar también realizar el modo zoom mediante la pantalla táctil (consulte el apartado “Aumentar la forma de onda mediante la pantalla táctil (Zoom)”, pág. 22).

## **Ajuste del sistema de disparo**

Este sistema determina cuándo comienza el osciloscopio a recibir datos y la lectura de la forma de onda. Una vez que el disparo se configura de forma correcta, convertirá las lecturas inestables en formas de onda con significado.

Cuando el osciloscopio comience a recibir datos, registrará los datos suficientes para representar la forma de onda a la izquierda del punto de disparo. El osciloscopio continúa recibiendo datos mientras espera que se den las condiciones de disparo. Una vez detecta el disparo, el dispositivo registrará datos de forma continua para representar la forma de onda a la derecha del punto de disparo.

El área de control de disparo está compuesta por 1 perilla y 3 teclas de menú.

**TRIG LEVEL:** Perilla que ajusta el nivel de disparo. Pulse la perilla para resetear el nivel a cero.

**50%:** Al pulsar este botón el nivel de disparo se establece en el punto medio vertical entre los picos de la señal de disparo.

**Force:** Fuerza la creación de una señal de disparo y la función se usa principalmente en los modos “Normal” y “Single”.

**Trigger Menu:** Botón que activa el menú de control de disparo.

## **Control de disparo**

**Trigger:** Disparo. Use un nivel de disparo para capturar formas de onda estables en 4 canales de forma simultánea.

Cuatro modos de disparo: Edge, Video, Slope y Pulse.

**Edge:** Cuando la entrada de disparo pasa a través de un nivel de tensión específica con la dirección de flanco específica.

**Video:** Realiza el disparo en campos o líneas para señales de video estándar.

**Slope:** El osciloscopio empieza a disparar de acuerdo con la velocidad de subida o caída de la señal.

**Pulse:** Encuentra pulsos con cierto ancho del pulso.

Los cuatro modos de disparo se describen a continuación:

## 1. Edge (Flanco)

Ocurre en el umbral de disparo de la señal de entrada. Seleccione este modo para disparar según el flanco ascendente o descendente de la señal.

Descripción del menú **Edge**:

MENÚ	AJUSTE	INSTRUCCIÓN
Trigger Mode	Edge	Establece el tipo de disparo del canal vertical como disparo por flanco.
Source	① ② ③ ④ AC	Selección del canal 1 como señal de disparo. Selección del canal 2 como señal de disparo. Selección del canal 3 como señal de disparo. Selección del canal 4 como señal de disparo. Selección de línea eléctrica como señal de disparo.
Coupling	AC DC HF LF	No permite el paso del componente CC. Permite el paso de todos los componentes. No permite frecuencia alta de paso de señal y solo permite el paso de frecuencia baja. No permite frecuencia baja de paso de señal y solo permite el paso de frecuencia alta.
Slope	Rising Falling	Disparo por flanco ascendente de señal. Disparo por flanco descendente de señal.
Holdoff	Auto Normal Single Holdoff Reset	Registra formas de onda incluso cuando no se produce el disparo. Registra formas de onda cuando se produce el disparo. Cuando se produce el disparo, registra una forma de onda y luego para. 100ns~10s, use la perilla <b>G</b> para configurar el intervalo de tiempo antes de que se produzca otro disparo. Establece el tiempo Holdoff en 100ns.

## 2. Video

Seleccione este modo para el disparo en campos o líneas de señales de video estándar NTSC, PAL o SECAM.

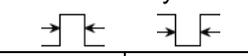
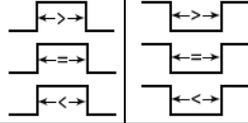
Descripción del menú **Video**:

MENÚ	AJUSTE	INSTRUCCIÓN
Trigger Mode	Video	Establece el tipo de disparo del canal vertical como disparo por video.
Source	① ② ③ ④	Selección del canal 1 como señal de disparo. Selección del canal 2 como señal de disparo. Selección del canal 3 como señal de disparo. Selección del canal 4 como señal de disparo.
Modu	NTSC PAL SECAM	Selección de modulación de video.
Sync	Line Field Odd Even Line NO.	Disparo síncrono en línea de video. Disparo síncrono en campo de video. Disparo síncrono en campo de video impar. Disparo síncrono en campo de video par. Disparo síncrono en línea de video diseñada, use la perilla <b>G</b> para establecer el número de línea.
Holdoff	Auto Holdoff Reset	Registra forma de onda incluso sin disparo. 100ns~10s, use la perilla <b>G</b> para configurar el intervalo de tiempo antes de que se produzca otro disparo. Establece el tiempo Holdoff en 100ns.

### 3. Pulse (Pulso)

Ocurre de acuerdo con el ancho de pulso. Las señales anormales se pueden detectar al establecer la condición de ancho de pulso.

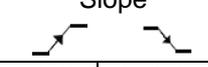
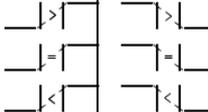
Descripción del menú **Pulse**:

MENÚ	AJUSTE	INSTRUCCIÓN
Trigger Mode	Pulse	Establece el tipo de disparo del canal vertical como disparo por pulso.
Source	① ② ③ ④	Selección del canal 1 como señal de disparo. Selección del canal 2 como señal de disparo. Selección del canal 3 como señal de disparo. Selección del canal 4 como señal de disparo.
Coupling	AC DC HF LF	No permite el paso del componente CC. Permite el paso de todos los componentes. No permite frecuencia alta de paso de señal y solo permite el paso de frecuencia baja. No permite frecuencia baja de paso de señal y solo permite el paso de frecuencia alta.
When	Polarity 	Selección de polaridad.
		Selección de la condición de ancho de pulso. Use la perilla <b>G</b> para establecer el tiempo.
Holdoff	Auto Normal Single Holdoff Reset	Registra forma de onda incluso sin disparo. Registra formas de onda cuando se produce el disparo. Cuando se produce el disparo, registra una forma de onda y luego para. 100ns~10s, use la perilla <b>G</b> para configurar el intervalo de tiempo antes de que se produzca otro disparo. Establece el tiempo Holdoff en 100ns.

## 4. Slope (Pendiente)

Este modo hace que el osciloscopio se dispare en la pendiente positiva/negativa de una señal dentro de un periodo de tiempo específico.

Descripción del menú **Slope**:

MENÚ	AJUSTE	INSTRUCCIÓN
Trigger Mode	Slope	Establece el tipo de disparo del canal como disparo por pendiente.
Source	① ② ③ ④	Selección del canal 1 como señal de disparo. Selección del canal 2 como señal de disparo. Selección del canal 3 como señal de disparo. Selección del canal 4 como señal de disparo.
When	Slope 	Selección de pendiente.
		Establece la condición de la pendiente. Use la perilla <b>G</b> para establecer el tiempo de la pendiente.
	Slew Rate	Slew Rate = (Nivel alto-Nivel bajo)/Ajustes.
Threshold & SlewRate	High level Low level Slew Rate	Use la perilla <b>G</b> para establecer el límite más alto del nivel. Use la perilla <b>G</b> para establecer el límite más bajo. Velocidad de transmisión = (Nivel alto-Nivel bajo)/Ajustes.
Holdoff	Auto Normal Single Holdoff Reset	Registra forma de onda incluso sin disparo. Registra formas de onda cuando se produce el disparo. Cuando se produce el disparo, registra una forma de onda y luego para. 100ns~10s, use la perilla <b>G</b> para configurar el intervalo de tiempo antes de que se produzca otro disparo. Establece el tiempo Holdoff en 100ns.

### Interpretación de términos:

- Source** (Fuente): El disparo puede ocurrir desde varias fuentes: Canales de entrada (CH1~CH4), línea CA.
- **Input** (Entrada): Es normalmente la fuente de disparo más usada. El canal funcionará como una fuente de disparo independientemente de que se muestre o no.

- **AC Line** (Línea CA): Se puede usar para mostrar señales relacionadas con la frecuencia de la línea eléctrica, como equipos de iluminación y dispositivos de fuente de alimentación. El osciloscopio se dispara con su propio cable de alimentación, así que no necesita introducir una señal de disparo CA. Cuando una línea CA está seleccionada como fuente de disparo, el osciloscopio se establece de forma automática en CC y el nivel de disparo se ajusta a 0V.

## 2. **Trigger Mode** (Modo de disparo):

Este modo determina la forma en la que se comporta el osciloscopio en la ausencia de un evento de disparo. El osciloscopio dispone de tres modos de disparo: Auto, Normal y Single.

- **Auto**: Este modo de barrido permite que el osciloscopio capture formas de onda cuando no detecte una condición de disparo. Si no ocurre una condición de disparo mientras el osciloscopio está esperando por un periodo específico (determinado por el ajuste de base de tiempo), forzará el disparo.
- **Normal**: Este modo permite que el osciloscopio capture una forma de onda cuando se dispara. Si no se dispara, el osciloscopio se mantiene en espera y la forma de onda previa, si la hubiera, seguirá en pantalla.
- **Single**: En este modo, tras pulsar la tecla **Run/Stop**, el osciloscopio espera el disparo. Mientras ocurre el disparo, el osciloscopio captura una forma de onda y, luego, se detiene.

## 3. **Coupling** (Acoplamiento):

Determina que parte de la señal pasa al circuito de disparo. Los tipos de acoplamiento incluyen AC, DC, LF Reject y HF Reject.

- **AC**: No permite el paso del componente CC.
- **DC**: Permite el paso de los componentes CA y CC.
- **LF Reject**: Bloquea el componente CC y atenúa toda señal con una frecuencia inferior a 8 kHz.
- **HF Reject**: Atenúa todas las señales con una frecuencia superior a 150 kHz.

**4. Holdoff**: Se puede usar para estabilizar una forma de onda. El tiempo holdoff es el periodo de espera del osciloscopio antes de iniciar un nuevo disparo. El osciloscopio no disparará hasta que el tiempo holdoff haya expirado. Eso proporciona al usuario una oportunidad para comprobar la señal en un periodo corto de tiempo y ayuda a comprobar señales más complejas como la forma de onda AM, etc.

## Uso del menú de función

La zona de control del menú de función incluye 6 botones: **Utility, Measure, Cursor, Acquire, Save, Autoscale** y 4 botones de ejecución inmediata: **Autoset, Run/Stop, Single, Copy**.

## Implementación de la configuración de muestreo

Pulse el botón **Acquire**, seleccione **Mode** o **Length** para configurar el muestreo.

Descripción del menú **Mode**:

Función	Ajuste	Descripción
Sample		Modo general de muestreo.
Peak detect		Se usa para capturar las lecturas máximas y mínimas, además de encontrar los puntos más altos y más bajos sobre intervalos adyacentes. Se usa para la detección de picos de interferencia y la posibilidad de reducir la confusión.
Average	4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512	Se usa para reducir los ruidos aleatorios y ruidos sin importancia con el número opcional de promedios.

Descripción del menú **Length**:

Función	Ajuste	Descripción
Length	760	Selecciona la longitud del registro.
	7.6K	
	76K	
	760K	
	7.6M	

Cambie los ajustes en **Mode** y observe la consecuente variación correspondiente de la forma de onda mostrada.

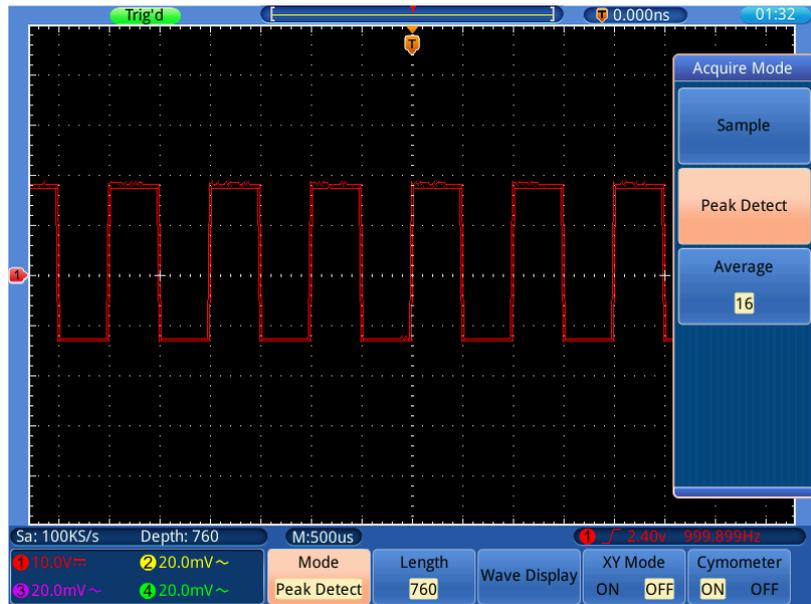


Fig. 0-2 Modo de detección de pico, bajo la cual los picos en el borde descendente de la onda cuadrada se pueden detectar y el ruido es fuerte.



Fig. 0-3 **ACQU Mode** en el que no se pueden detectar picos.

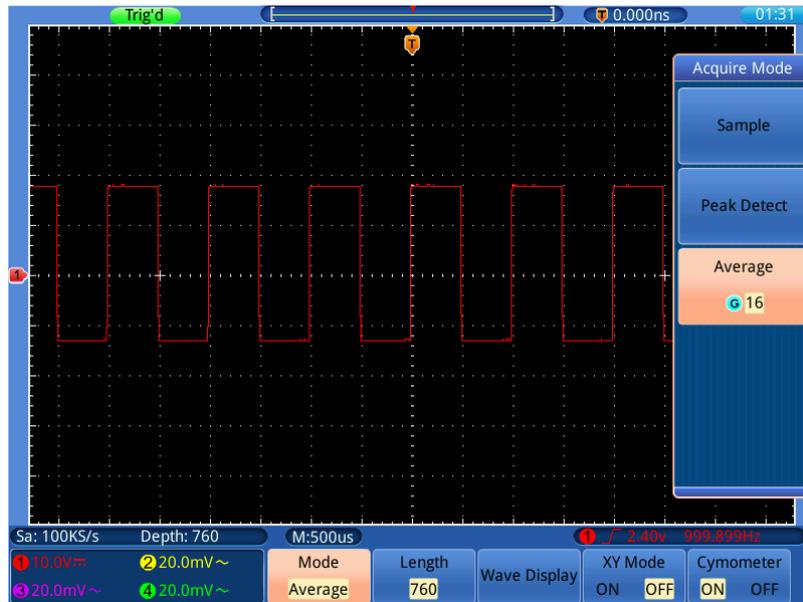


Fig. 0-4 La forma de onda mostrada tras el ruido fue eliminada con el Average Mode. El número promedio se estableció en 16.

## Configuración del sistema de visualización

Pulse el botón **Acquire**, seleccione **Wave Display**, **XY Mode** o **Cymometer** para configurar el sistema de visualización.

Descripción del menú **Display Set**:

Función	Ajuste	Descripción
Wave Display	Type	Dots Vect
	Persist Time	OFF 100ms 200ms ... 9.9s 10s Infinity
	Persistence OFF	
Clear		Elimina de la pantalla los resultados de capturas previas. El osciloscopio empezará a acumular capturas de nuevo.
XY Mode	ON OFF	Activa la función XY. Desactiva la función XY.
Cymometer	ON OFF	Activa el cimómetro. Desactiva el cimómetro.

### Tipo de pantalla:

Pulse el botón **Acquire**, seleccione **Wave Display** en el menú inferior y seleccione **Type** en el menú de la derecha. Puede cambiar entre **Dots** y **Vect**.

### Persistencia:

Esta función se usa para simular el efecto de persistencia del osciloscopio de tubo. Los datos originales almacenados se muestran en un tono difuminado y los nuevos en un color brillante.

Pulse el botón **Acquire**, seleccione **Wave Display** en el menú inferior y seleccione **Persist Time** en el menú de la derecha. Use la perilla **G** para seleccionar entre diferentes tiempos de persistencia: **OFF**, **100ms~10s** y **Infinity**. Cuando use la opción “**Infinity**”, los puntos de medición se almacenarán hasta que se cambie el valor de control.

Seleccione **Persistence OFF** para desactivar la persistencia y borrar la pantalla.

Seleccione **Clear** para eliminar de la pantalla los resultados de capturas previas. El osciloscopio comenzará a acumular capturas de nuevo.

### Modo XY

Se usa para mostrar la amplitud de una forma de onda contra la amplitud de otra. El punto de datos de la primera forma de onda especifica la posición horizontal, mientras que el punto de datos de la segunda forma de onda especifica la posición vertical para cada punto mostrado.

La forma de onda roja es del CH1 contra el CH2 y la morada del CH3 contra el CH4.

El osciloscopio está en modo de muestro inactivo: los datos se muestran como puntos brillantes.

### Las funciones de todas las perillas de control son las siguientes:

- Las perillas **VOLTS/DIV** y **VERTICAL POSITION** del **CH1** se usan para ajustar la escala horizontal y la posición de la forma de onda **roja**.
- Las perillas **VOLTS/DIV** y **VERTICAL POSITION** del **CH2** se usan para ajustar la escala vertical y la posición de la forma de onda **roja**.
- Las perillas **VOLTS/DIV** y **VERTICAL POSITION** del **CH3** se usan para ajustar la escala horizontal y la posición de la forma de onda **morada**.
- Las perillas **VOLTS/DIV** y **VERTICAL POSITION** del **CH4** se usan para ajustar la escala vertical y la posición de la forma de onda **morada**

### Nota:

1. Si uno de los canales emparejados está activado, el otro estará desactivado. Tras entrar en el modo XY, el canal cerrado se activará de forma automática.
2. En el modo XY, si desactiva un canal, el otro canal con el que está emparejado se desactivará de forma automática.
3. Cuando el modo XY se activa, la forma de onda de referencia que se ha mostrado se eliminará de la pantalla de forma automática.

### Pasos a seguir:

1. Pulse el botón **Acquire**.
2. Seleccione **XY Mode** en **ON** u **OFF** en el menú inferior.



Fig. 0-5 Modo de lectura XY

## Cimómetro (Contador de frecuencia)

El cimómetro de 6 dígitos puede medir frecuencias desde 2Hz hasta el ancho de banda completo. Solamente se puede medir la frecuencia de forma correcta si el canal medido tiene una señal de disparo en modo **Edge**. Es un cimómetro de un canal y solamente puede medir la frecuencia del canal de disparo. El cimómetro se muestra en la parte inferior derecha de la pantalla.

Para activar o desactivar el cimómetro:

1. Pulse el botón **Acquire**.
2. Seleccione **Cymometer** en **ON** u **OFF** en el menú inferior.

## **Almacenamiento y recuperación de formas de onda**

Las imágenes en pantalla del osciloscopio se pueden guardar en almacenamiento interno/externo en los formatos JPG, BMP o PNG.

Los datos de formas de onda capturados se pueden guardar en una de las 4 formas de onda de referencia o en almacenamiento interno/externo en los formatos CSV o BIN.

Los archivos de configuración del osciloscopio se pueden guardar en una de las 15 ubicaciones internas o en almacenamiento interno/externo en formato SET.

### **Almacenamiento de la imagen actual en pantalla**

La imagen en pantalla se puede guardar en almacenamiento interno/externo en los formatos JPG, BMP o PNG.

1. Pulse el botón **Save**.
2. Seleccione **Save** en el menú inferior y seleccione **Save Image** para mostrar el explorador de archivos.
3. Seleccione la ubicación de almacenamiento (consulte el apartado “Selección de la ruta, o archivo, en el explorador de archivos”, pág. 50).
4. En el menú de la derecha, seleccione **File format** de forma repetida para cambiar entre .jpg/.bmp/.png.
5. La ruta y el nombre del archivo se mostrarán en la línea **Save To:** en la parte inferior. Si quiere cambiar el nombre del archivo, seleccione **Edit file name** en el menú de la derecha (consulte el apartado “Edición de los nombres de archivos”, pág. 50).
6. Seleccione **OK Save** en el menú de la derecha.

También puede guardar la imagen pulsando el botón **Copy** (consulte el apartado “Almacenamiento con el botón Copy”, pág. 51).

### **Almacenamiento de datos de formas de onda**

Los datos de formas de onda consisten en valores numéricos para cada punto de la forma de onda. Los datos de formas de onda de un canal o una forma de onda de referencia se pueden guardar en una de las 4 formas de onda de referencia o en almacenamiento interno/externo. Para guardar los datos de la forma de onda actual, realice los siguientes pasos:

1. Pulse el botón **Save**.
2. Seleccione **Save** en el menú inferior y seleccione **Save Waveform**.

3. Seleccione **Source** en el menú de la derecha y en el menú de la izquierda seleccione un canal abierto o una forma de onda de referencia previamente almacenada.
4. Seleccione **Destination** en el menú de la derecha y en el menú de la izquierda seleccione una de las 4 formas de onda de referencia R1~R4, o seleccione **File** para guardarlo en un almacenamiento interno/externo.
5. Seleccione **Cut** en el menú de la derecha de forma repetida para cambiar entre **Screen data** o **All data**.
6. Si **Destination** es la forma de onda de referencia, salte este paso. Si es **File**, puede seleccionar **File detail** para entrar al explorador de archivos. La ruta y el nombre del archivo se mostrarán en la línea **Save To:** en la parte inferior. Seleccione la ubicación de almacenamiento (consulte el apartado “Selección de la ruta, o archivo, en el explorador de archivos”, pág. 50). En el menú de la derecha, seleccione **File format** de forma repetida para cambiar entre .csv/.bin. Si desea cambiar el nombre del archivo, seleccione **Edit file name** en el menú de la derecha (consulte el apartado “Edición de los nombres de archivos”, pág. 50). Seleccione **OK Save** en el menú de la derecha.
7. Seleccione **OK Save** en el menú de la derecha.

También puede guardar los datos de forma de onda pulsando el botón **Copy** (consulte el apartado “Almacenamiento con el botón Copy”, pág. 51).

También puede guardar la forma de onda de referencia en un almacenamiento en el menú **Ref** (consulte el apartado “Mostrar/Quitar formas de onda de referencia”, pág. 49).

## Almacenamiento de archivos de configuración

La información de configuración incluye la captura de información (vertical, horizontal, disparo, cursor y medición). Los archivos de configuración se pueden guardar en una de las 15 ubicaciones internas o en almacenamiento interno/externo. Para ello, realice los siguientes pasos:

1. Pulse el botón **Save**.
2. Seleccione **Save** en el menú inferior y seleccione **Save Setup**.
3. Seleccione **Destination** en el menú de la derecha y en el menú de la izquierda seleccione una de las 15 ubicaciones internas, o seleccione **File** para en un almacenamiento interno/externo.
4. Si **Destination** es Set1~Set15, salte este paso. Si es **File**, puede seleccionar **File detail** para acceder al explorador de archivos.

La ruta y el nombre del archivo se mostrarán en la línea **Save To:** en la parte inferior. Seleccione la ubicación de almacenamiento, (consulte el apartado “Selección de la ruta, o archivo, en el explorador de archivos”, pág. 50). Si desea cambiar el nombre del archivo, seleccione **Edit file name** en el menú de la derecha, (consulte el apartado “Edición de los nombres de archivos”, pág. 50).

5. Seleccione **OK Save** en el menú de la derecha.

También puede guardar los archivos de configuración pulsando el botón **Copy** (consulte el apartado “Almacenamiento con el botón Copy”, pág. 51).

## Mostrar/Quitar formas de onda de referencia

1. Pulse el botón **Save**.
2. Seleccione **Ref** en el menú inferior.
3. Para R1~R4, seleccione **ON** y aparecerá la forma de onda de referencia. Cambie a **OFF** y la forma de onda de referencia desaparecerá. Puede mostrar varias formas de onda al mismo tiempo.
4. Cuando la forma de onda de referencia está en **ON**, puede seleccionar **Vertical** en el menú de la derecha. Seleccione de forma repetida hasta ajustar el icono **G** delante de **div**. Use la perilla **G** para ajustar la posición vertical y, luego, ajuste el icono **G** delante de **V/div**. Use la perilla **G** para ajustar la división de tensión. Seleccione **Horizontal** en el menú de la derecha. Realice los mismos pasos anteriores para ajustar la posición horizontal y la base de tiempo.
5. Seleccione **Ref detail** en el menú de la derecha. Se abrirá una ventana para mostrar el tiempo de medición y la longitud de registro.
6. Seleccione **Save to file** en el menú de la derecha para guardar la forma de onda de referencia actual a un almacenamiento interno/externo (consulte el paso 6 del apartado “Almacenamiento de datos de formas de onda”, pág. 48).

## Consulta de datos de formas de onda almacenadas

1. Pulse el botón **Save**.
2. Seleccione **Recall** en el menú inferior y, luego, **Recall Waveform**.
3. Seleccione el archivo de forma de onda en el explorador de archivos (\*.csv/\*.bin), (consulte el apartado “Selección de la ruta, o archivo, en el explorador de archivos”, pág. 50).
4. Seleccione la forma de onda de referencia que desee cargar en el menú de la derecha.
5. Opere con la forma de onda de referencia (consulte el apartado “Mostrar/Quitar formas de onda de referencia”, pág. 49).

## Recuperación de archivos de configuración almacenados

Los archivos de configuración se pueden recuperar desde una de las 15 ubicaciones internas o desde un almacenamiento interno/externo.

1. Pulse el botón **Save**.
2. Seleccione **Recall** en el menú inferior y, luego **Recall Setup**.
3. Seleccione **From** en el menú de la derecha y en el de la izquierda seleccione una de las 15 ubicaciones internas, o seleccione **File** para hacer la recuperación desde un almacenamiento interno/externo.
4. Si selecciona uno desde Set1~Set15, seleccione **OK Load** en el menú de la derecha.
5. Si selecciona **File**, seleccione **File detail** para acceder al explorador de archivos. Seleccione el archivo de configuración en el explorador de archivos (\*.set), (consulte el apartado “Selección de la ruta, o archivo, en el explorador de archivos”, pág. 50). Seleccione **Recover Setup** en el menú de la derecha.

## Selección de la ruta, o archivo, en el explorador de archivos

Descripción de las letras de la unidad:

**D:** Almacenamiento interno.

**E/F etc.:** Unidad USB conectada al puerto USB del osciloscopio.

En el explorador de archivos puede usar la pantalla táctil o la perilla **G** para seleccionar el almacenamiento, carpeta o archivo.

**Uso de la pantalla táctil:** Puede arrastrar su dedo hacia arriba o hacia abajo para desplazarse por la lista de archivos, tocar la letra de la unidad, carpeta o archivo a seleccionar. Toque la letra de la unidad o carpeta dos veces de forma rápida para desplegar o comprimir la lista de archivos.

**Uso de la perilla G:** Use la perilla **G** para realizar la selección en la lista de archivos. Cuando se selecciona la letra de la unidad o la carpeta, pulse la perilla **G** para desplegar o contraer la lista de archivos.

## Edición de los nombres de archivos

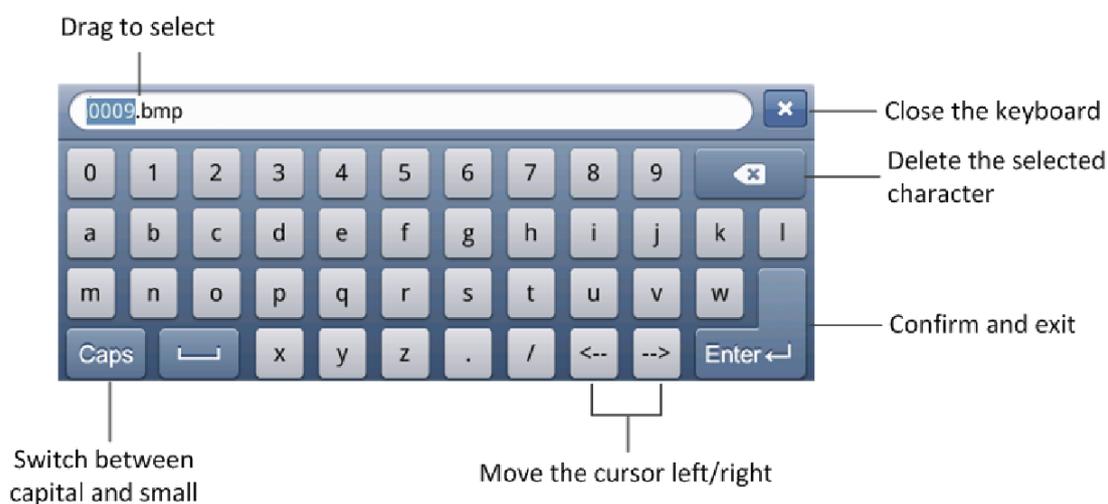
El osciloscopio le asigna un nombre por defecto a todos los archivos que crea en el siguiente formato:

- XXXX.set para archivos de configuración.
- XXXX.png, XXXX.bmp, o XXXX.jpg para archivos de imagen.
- XXXXYYY.csv o XXXXYYY.bin para archivos de formas de onda.
- XXXX.PF para archivos de normas de pasa/fallo.

XXXX es un número entre 0000 y 9999.

Para archivos de formas de onda, YYY es el canal de la forma de onda y puede ser uno de los siguientes: CH1, CH2, CH3, o CH4 para los canales y RF1, RF2, RF3, o RF4 para formas de onda de referencia.

Cuando acceda a la interfaz de edición del nombre, dispondrá de un teclado virtual que le permitirá editar los nombres con la pantalla táctil. La longitud del nombre del archivo puede ser de un máximo de 256 caracteres. Cuando haya terminado de introducir el nombre, toque la tecla Enter en pantalla para confirmar y cerrar el teclado virtual.



## Almacenamiento con el botón Copy

Puede guardar imágenes, datos de formas de onda o archivos de configuración pulsando el botón **Copy**. Tras definir los parámetros de almacenamiento, puede guardar archivos con solo pulsar el botón **Copy**. Por ejemplo, si ha seleccionado guardar una imagen en un almacenamiento externo, cada vez que pulse el botón **Copy**, la imagen actual en pantalla se guardará en ese almacenamiento previamente definido.

Para configurar el botón **Copy**, realice los pasos siguientes:

1. Pulse el botón **Save**.
2. Seleccione **Save to Config** en el menú inferior.
3. Seleccione el tipo de almacenamiento entre **Screen Image**, **Waveform** y **Setup**.
4. Seleccione **Change folder** para definir la ruta de almacenamiento (consulte el apartado "Selección de la ruta, o archivo, en el explorador de archivos", pág. 50).

Cuando pulse el botón **Copy**, el osciloscopio realizará la acción que le haya especificado en lugar de pedirle que acceda al menú de almacenamiento cada vez.

## Administración de archivos

Puede crear un archivo, renombrarlo o borrar un archivo en el menú de utilidades de archivos.

1. Pulse el botón **Save**.
2. Seleccione **File utilities** en el menú inferior.
3. Seleccione la ruta o archivo en el explorador de archivos (consulte el apartado “Selección de la ruta, o archivo, en el explorador de archivos”, pág. 50).
4. Seleccione **Create folder**, **Rename** o **Delete** en el menú de la derecha (consulte el apartado “Edición de los nombres de archivos”, pág. 50).

## Configuración de la función de los sistemas auxiliares

### ● Configuración

#### Para cambiar el idioma de la interfaz de usuario

1. Pulse el botón **Utility** y seleccione **Config** en el menú de la izquierda.
2. Seleccione **Language** en el menú inferior y elija el idioma deseado en el menú de la derecha.

#### Ajuste de los parámetros de red

Mediante el puerto LAN, el osciloscopio se puede conectar directamente a un ordenado, o a través del router. Los parámetros de red se pueden establecer en “Net Config” (consulte el apartado “Uso del puerto LAN”, pág. 69).

1. Pulse el botón **Utility** y seleccione **Config** en el menú de la izquierda.
2. Seleccione **Net Config** en el menú inferior. Aparecerá el cuadro de diálogo “IP Config” en pantalla.
3. En la pantalla táctil, toque el byte para mostrar el cursor. Puede arrastrar su dedo para seleccionar los números. Seleccione las teclas numéricas para para cambiar el valor. El rango de cada byte es de 0~255. El rango de cada puerto es de 0~65535. Toque en  para borrar el byte actual. Toque en  para completar los ajustes.

#### Cambio de fecha y hora

1. Pulse el botón **Utility** y seleccione **Config** en el menú de la izquierda.
2. Seleccione **Time Config** en el menú inferior. Aparecerá el cuadro de diálogo “Time Setting” en pantalla.
3. Toque el valor que necesite cambiar. Aparecerá un cursor. Puede arrastrar con su dedo para seleccionar los números. Use la perilla **G** para cambiar el valor seleccionado. Toque **OK** para completar los ajustes.

### Activación/desactivación de la salida VGA

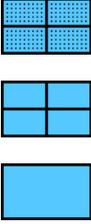
Mediante el puerto VGA puede conectar el osciloscopio a un monitor de ordenador.

1. Pulse el botón **Utility** y seleccione **Config** en el menú de la izquierda.
2. Seleccione **VGA** en **ON** u **OFF** en el menú inferior.

### ● Pantalla

Pulse el botón **Utility** y seleccione **Display** en el menú de la izquierda.

Descripción del menú **Display**:

Función	Ajuste	Descripción
BackLight	0%~99%	Arrastre el deslizador o use la perilla <b>G</b> para ajustar la retroiluminación.
Graticule		Selección del tipo de cuadrícula.
Menu Display	5s~50s, Infinite	Establece el tiempo en el que el menú de la izquierda y derecha permanecen en pantalla.
Gesture	ON, OFF	Activa/desactiva los controles de la pantalla táctil.

### ● Calibración

Pulse el botón **Utility** y seleccione **Calibrate** en el menú de la izquierda.

Descripción del menú **Calibrate Menu**:

Función	Descripción
Self Calibrate	Realiza el procedimiento de calibración automática.
Factory Set	Reseteo a ajustes de fábrica.
Touch Screen Calibrate	Calibración de la precisión de la pantalla táctil.

### Calibración automática

El procedimiento de calibración automática se usa para mejorar la precisión del osciloscopio cuando se produce un cambio en la temperatura ambiente. Si este cambio es hasta o superior a 5°C, la calibración automática se ejecutará para obtener el mayor nivel de precisión.

Antes de realizar el procedimiento de calibración automática, desconecte la sonda o cable y el conector de entrada. Pulse el botón "**Utility**", seleccione **Calibrate** en el menú de la izquierda y, luego, **Self Calibrate** en el menú inferior. Una ventana de confirmación aparecerá en pantalla. Seleccione **OK** cuando todo esté preparado.

### ● Pasa/fallo

La función **Pass/Fail** monitoriza los cambios de las señales y las señales de salida de pasa o fallo mediante la comparación de la señal de entrada que está dentro de una máscara predefinida.

Pulse el botón **Utility** y seleccione **Pass/Fail** en el menú de la izquierda.

Descripción del menú **Pass/Fail**:

<b>Función</b>	<b>Ajuste</b>	<b>Descripción</b>
Operator	Enable Operator	Interruptor de activación de control. Interruptor de funcionamiento de control.
Output	Pass Fail Ring Info	La señal comprobada se corresponde con la norma. La señal comprobada no se corresponde con la norma. Suena un pitido cuando cumple la norma. Controla el estado de la pantalla de cuadro de control.
Rule	Source Horizontal Vertical Create	Selección de la fuente ①,②,③,④ o Math. Cambio del valor de la tolerancia horizontal con la perilla <b>G</b> . Cambio del valor de la tolerancia vertical con la perilla <b>G</b> . Uso de las normas establecidas como norma de comprobación.
Save rule	Save Recall	Guarde la norma en un almacenamiento interno/externo. Cargue una norma desde un almacenamiento interno/externo como norma de comprobación.

### Comprobación Pass/Fail:

Detecta si la señal de entrada está dentro de los límites de la norma. Si excede el límite de la norma, se considera "Fail", de lo contrario, se considera "Pass". También puede emitir señales de fallo o paso mediante un puerto de salida integrado y configurable. Para realizar la comprobación, complete los siguientes pasos:

1. Pulse el botón **Utility** y seleccione **Pass/Fail** en el menú de la izquierda.
2. **Interruptor de activación**: seleccione **Operator** en el menú inferior y ajuste **Enable** en **ON** en el menú de la derecha.
3. **Creación de la norma**: seleccione **Rule** en el menú inferior. Seleccione **Source** en el menú de la derecha y elija la fuente deseada en el menú de la izquierda. Seleccione **Horizontal** o **Vertical** en el menú de la derecha. Use la perilla **G** para ajustar la tolerancia horizontal o vertical. Seleccione **Create** en el menú de la derecha.
4. **Ajuste del tipo de salida**: Seleccione **Output** en el menú inferior. Escoja una de las dos opciones "**Pass**", "**Fail**" o "**Ring**". "**Pass**" y "**Fail**" no se pueden seleccionar de forma simultánea.
5. **Inicio de la comprobación**: Seleccione **Operator** en el menú inferior. Ajuste **Operator** en **Start** en el menú de la derecha. La comprobación se iniciará.
6. **Guardar norma**: Seleccione **Save rule** en el menú inferior. Seleccione **Save** en el menú de la derecha para acceder al explorador de archivos. La ruta y el nombre del archivo se muestran en la línea **Save To**: en la parte inferior. Seleccione la ubicación de almacenamiento (consulte el apartado "Selección de la ruta, o archivo, en el explorador de archivos", pág. 50). Si desea cambiar el nombre del archivo, seleccione **Edit Filename** en el menú de la derecha (consulte el apartado "Edición de los nombres de archivos", pág. 50). Seleccione **OK Save** en el menú de la derecha.
7. **Recuperar norma guardada**: Seleccione **Save rule** en el menú inferior. Seleccione **Recall** en el menú de la derecha para acceder al explorador de archivos. Seleccione el archivo de norma (\*.PF), (consulte el apartado "Selección de la ruta, o archivo, en el explorador de archivos", pág. 50). Seleccione el canal que desea cargar en el menú de la derecha.

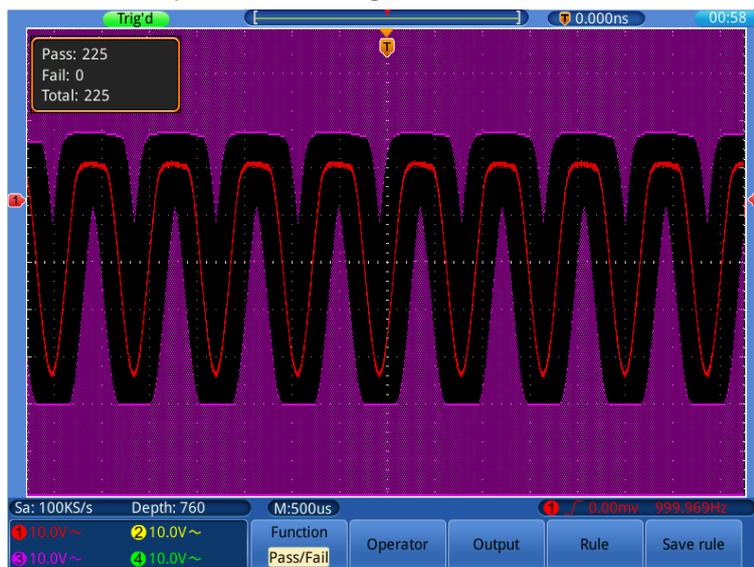


Fig. 0-6 Comprobación Pass/Fail

**Note:**

1. Cuando la función Pass/Fail se ha activado, pero XY se está ejecutando, la función Pass/Fail se cerrará. La función Pass/Fail no se puede activar en el modo XY.
2. Con la opción “**Stop**”, la comparación de datos se detendrá. Si continua el proceso, el número de Pass/Fail seguirá en aumento desde el último número y no se reiniciará desde cero.

● **Salida síncrona**

Pulse el botón **Utility** y seleccione **Sync Output** en el menú de la izquierda.

Descripción del menú **Sync Output**:

Función	Ajuste	Descripción
Type	Trig level Pass/Fail	Salida síncrona de la señal de disparo. Salida de nivel alto en “Pass” y de nivel bajo en “Fail”.

● **Sistema**

Pulse el botón **Utility** y seleccione **System** en el menú de la izquierda.

Descripción del menú **System**:

Función	Descripción
Help	Seleccione un tema en el catálogo de ayuda para ver el contenido. Para salir de la ventana de ayuda, toque  en la esquina superior derecha o pulse los botones del panel.
About	Muestra el número de serie y versión.
Update	Coloque la actualización de software en la raíz de la unidad U e insértela en el puerto USB del osciloscopio (fig. 0-2). Luego, seleccione este elemento del menú para actualizar.

**Medición automática**

Pulse el botón **Measure** para acceder al menú de configuración de las mediciones automáticas.

El osciloscopio dispone de 22 parámetros de medición automática que incluyen Period, Freq, Mean, PK-PK, RMS, Max, Min, Vtop, Vbase, Vamp, Overshoot, Preshoot, Rise Time, Fall Time, +Width, -Width, +Duty, -Duty, Delay , Delay , Delay , Delay .

Descripción de las mediciones automáticas del menú:

Función		Ajuste	Descripción
Add	Type		Seleccione tipo en el menú de la izquierda.
	Source	①②③④	Selección de la fuente.
	Show all		Muestra todas las mediciones en pantalla.
	Add		Añade los tipos de medición seleccionados (se muestran en la parte izquierda y solo puede añadir 8 tipos como máximo).
Delete	Type		Seleccione el tipo que necesita eliminar en el menú de la izquierda.
	Delete all		Elimina todas las mediciones.
	Delete		Elimine el tipo de medida seleccionado.

## Medición

Solamente si el canal de la forma de onda está en ON, se podrá realizar la medición. La medición automática no se puede llevar a cabo en las siguientes situaciones: 1) En la forma de onda de referencia. 2) En la forma de onda matemática. 3) En XY format. 4) En Scan format.

Para medir la frecuencia, el periodo del canal CH1 y el valor medio, el pico a pico del canal CH2, realice los siguientes pasos:

1. Pulse el botón **Measure**.
2. Seleccione **Add** en el menú inferior.
3. Seleccione **Source** en el menú de la derecha y ① en el de la izquierda.
4. Seleccione **Type** en el menú de la derecha y **Period** en el de la izquierda.
5. Seleccione **Add** en el menú de la derecha para añadir las opciones de periodo.
6. Seleccione **Freq** en el menú de la izquierda.

7. Seleccione **Add** en el menú de la derecha para añadir la frecuencia y completar los ajustes del CH1.
8. Seleccione **Source** en el menú de la derecha y ② en el de la izquierda.
9. Seleccione **Type** en el menú de la derecha y **Mean** en el de la izquierda.
10. Seleccione **Add** en el menú de la derecha para añadir la media.
11. Seleccione **PK-PK** en el menú de la izquierda.
12. Seleccione **Add** en el menú de la derecha para añadir pico a pico y completar los ajustes del CH2.

El valor medido se mostrará en la parte inferior izquierda de la pantalla de forma automática (consulte *Fig. 0-7*).

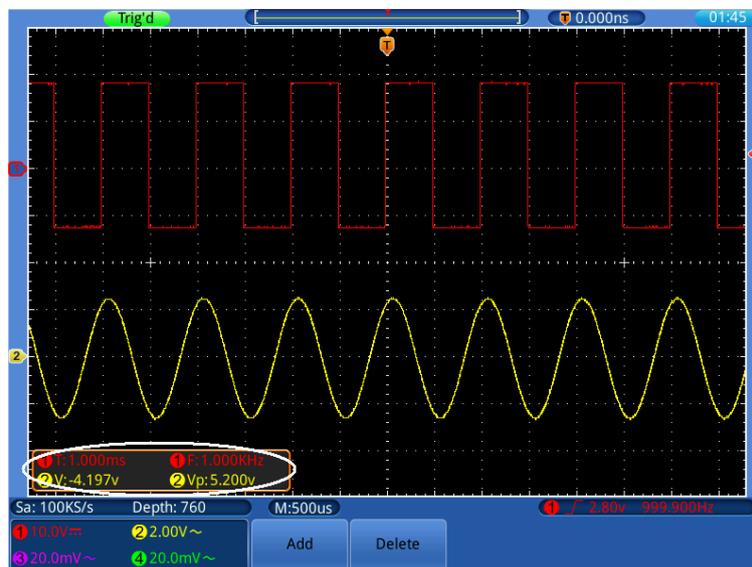


Fig. 0-7 Medición automática

## Medición automática de los parámetros de tensión

El osciloscopio dispone de mediciones de tensión automática que incluyen PK-PK, Max, Min, Mean, Vamp, RMS, Vtop, Vbase, Overshoot y Preshoot. La fig. 0-8 muestra un pulso con algunos de puntos de medición de tensión.

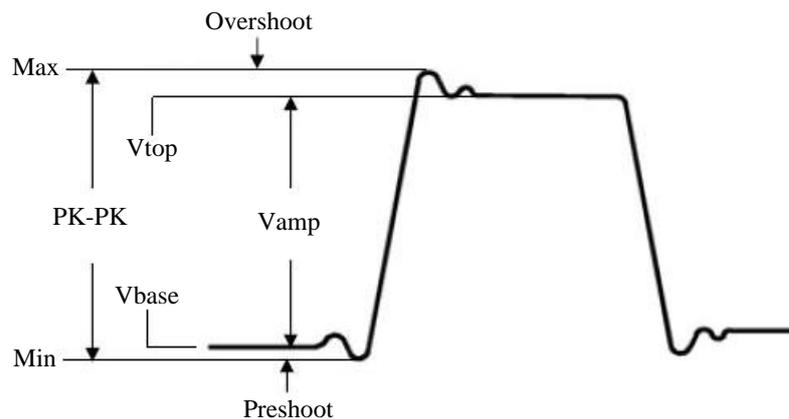


Fig. 0-8

- PK-PK:** Tensión pico a pico.
- Max:** Amplitud máxima. La tensión de pico positiva más alta medida en la forma de onda completa.
- Min:** Amplitud mínima. La tensión de pico negativa más baja medida en la forma de onda completa.
- Vamp:** Tensión entre Vtop y Vbase de una forma de onda.
- Vtop:** Tensión de la parte plana superior de la forma de onda, útil para formas de onda cuadradas o de pulso.
- Vbase:** Tensión de la base plana de la forma de onda, útil para formas de onda cuadradas o de pulso.
- Overshoot:** Definido como  $(V_{max}-V_{top})/V_{amp}$ , útil para formas de onda cuadradas o de pulso.
- Preshoot:** Definido como  $(V_{min}-V_{base})/V_{amp}$ , útil para formas de onda cuadradas o de pulso.
- Mean:** La media aritmética en toda la curva.
- RMS:** La tensión true RMS en toda la curva.

### Medición automática de los parámetros de tiempo

El osciloscopio dispone de medición automática de los parámetros de tiempo que incluyen Frequency, Period, Rise Time, Fall Time, +Width, -Width, +Duty, -Duty, Delay 1→2 ⌈, Delay 1→2 ⌋, Delay 3→4 ⌈, Delay 3→4 ⌋.

La fig. 0-9 muestra un pulso con algunos de los puntos de medición.

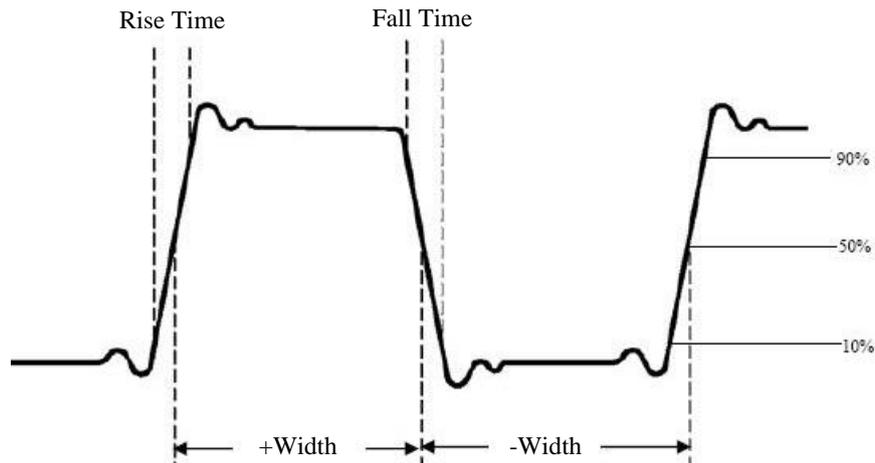


Fig. 0-9

**Rise Time: Tiempo de subida.** Tiempo que tarda el flanco principal del primer pulso en la forma de onda para incrementar su amplitud del 10% al 90%.

**Fall Time: Tiempo de bajada.** Tiempo que el flanco descendente del primer pulso de la forma de onda tarda en descender del 90% al 10% de su amplitud.

**+Width: Ancho+.** El ancho del primer pulso positivo en el punto de amplitud del 50%.

**-Width: Ancho-.** El ancho del primer pulso negativo en el punto de amplitud del 50%.

**Delay 1→2** y **Delay 3→4**: El retraso entre los dos canales en el flanco ascendente.

**Delay 1→2** y **Delay 3→4**: El retraso entre los dos canales en el flanco descendente.

**+Duty: Ciclo de trabajo+** definido como Ancho/Periodo+.

**-Duty: Ciclo de trabajo-** definido como Ancho/Periodo-.

## Medición con cursores

Pulse el botón **Cursor** para mostrar la función de medición con cursor en el menú inferior. Si ya hay una ventana de medición con cursor en la parte superior derecha, puede tocarla para mostrar también el menú de medición con cursor.

## Medición con cursor para el modo normal:

La medición con cursor incluye la **medición de tensión** y la **medición de tiempo** en el modo normal.

Descripción del menú del menú de medición con cursor:

Función	Ajuste	Descripción
Type	OFF	Desactiva la medición con cursor.
	Voltage	Medición de tensión con cursor.
	Time	Medición de tiempo con cursor.
Source	①/②/③/④/∅,M	Muestra el canal que genera la forma de onda a la que se aplica la medición del cursor.
Line	L1	Use la perilla <b>G</b> para ajustar la posición de L1.
	L2	Use la perilla <b>G</b> para ajustar la posición de L2.
	L1&L2	Dos cursores enlazados. Use la perilla <b>G</b> para ajustar los dos cursores al mismo tiempo.

Realice los siguientes pasos para la medición de tensión con cursor del canal CH1:

1. Pulse el botón **Cursor**.
2. Seleccione **Source** en el menú inferior y ① en el de la izquierda.
3. Seleccione **Type** en el menú inferior y **Voltage** en el de la derecha. Aparecerán en pantalla dos líneas de puntos rojos en dirección horizontal, indicando L1 y L2.
4. Seleccione **Line** en el menú inferior y **L1** en el de la derecha. El icono  que aparece junto a la línea de puntos de L1, significa que puede girar la perilla **G** para ajustar la posición de L1. Seleccione **L2** para ajustar la posición de L2. Seleccione **L1&L2** para ajustar los dos cursores al mismo tiempo. La ventana de medición con cursor en la parte superior derecha muestra la posición actual de los dos cursores y el valor absoluto de diferencia de tensión (consulte la fig. 0-10).

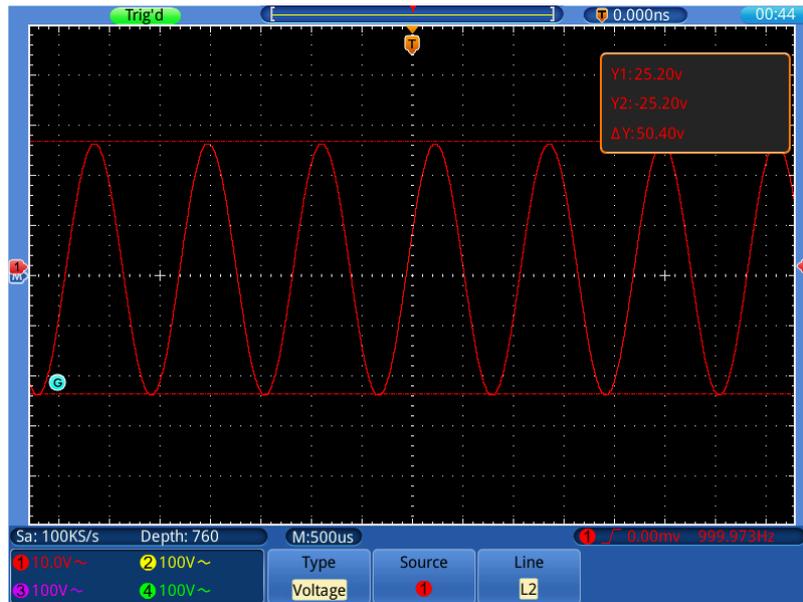


Figure 0-10 Forma de onda de la medición de tensión con cursor

Realice los siguientes pasos para la medición de tiempo con cursor del canal CH1:

1. Pulse el botón **Cursor**.
2. Seleccione **Source** en el menú inferior y ① en el de la izquierda.
3. Seleccione **Type** en el menú inferior y **Time** en el de la derecha. Aparecerán en pantalla dos líneas de puntos rojos en dirección vertical, indicando L1 y L2.
4. Seleccione **Line** en el menú inferior y **L1** en el de la derecha. El icono **G** que aparece junto a la línea de puntos de L1, significa que puede girar la perilla **G** para ajustar la posición de L1. Seleccione **L2** para ajustar la posición de L2. Seleccione **L1&L2** para ajustar los dos cursores al mismo tiempo. La ventana de medición con cursor en la parte superior derecha muestra el tiempo actual de los dos cursores, la diferencia absoluta y la frecuencia (consulte la fig. 0-11).

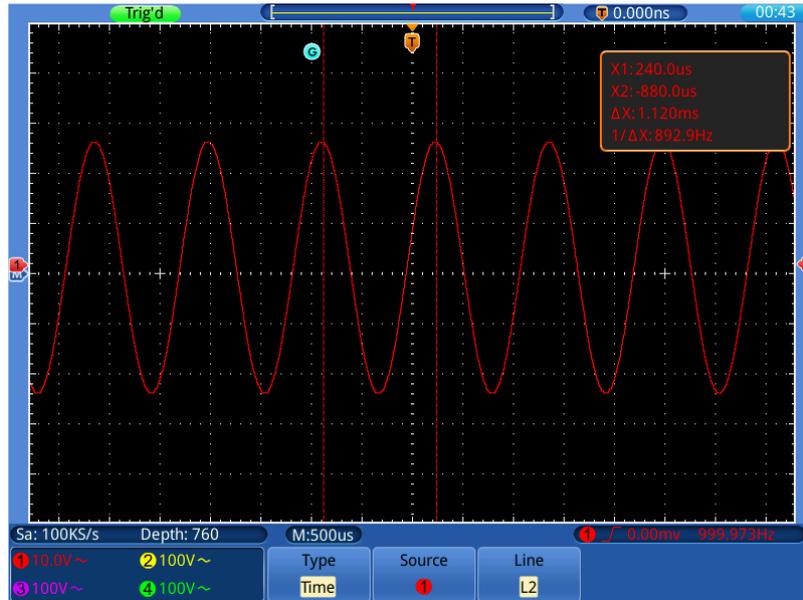


Fig. 0-11 Forma de onda de medición de tiempo con cursor

### Medición con cursor para el modo FFT:

Realice los siguientes pasos para la medición de Vamp con cursor en modo FFT:

1. Pulse el botón **Cursor**.
2. Seleccione **Source** en el menú inferior y **(M)** en el de la izquierda.
3. Seleccione **Type** en el menú inferior y **Vamp** en el de la derecha. Aparecerán en pantalla dos líneas de puntos azules en dirección horizontal, indicando L1 y L2.
4. Seleccione **Line** en el menú inferior y **L1** en el de la derecha. El icono **G** que aparece junto a la línea de puntos de L1, significa que puede girar la perilla **G** para ajustar la posición de L1. Seleccione **L2** para ajustar la posición de L2. Seleccione **L1&L2** para ajustar los dos cursores al mismo tiempo. La ventana de medición con cursor en la parte superior derecha muestra la posición actual de los dos cursores y el valor absoluto de la diferencia de amplitud (consulte la fig. 0-12).

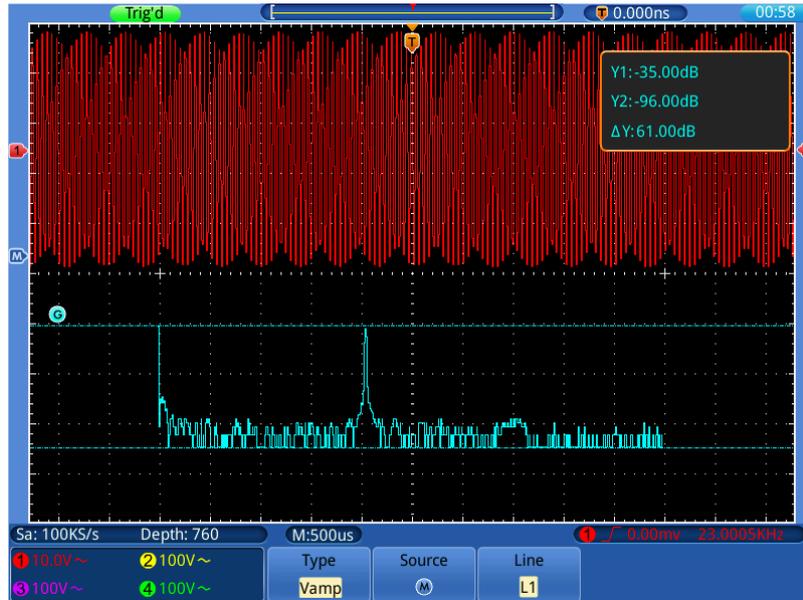


Fig. 0-12 Onda de medición de Vamp con cursor

Realice los siguientes pasos para la medición de frecuencia con cursor:

1. Pulse el botón **Cursor**.
2. Seleccione **Source** en el menú inferior y **(M)** en el de la izquierda.
3. Seleccione **Type** en el menú inferior y **Frequency** en el de la derecha. Aparecerán en pantalla dos líneas de puntos azules en dirección vertical, indicando L1 y L2.
4. Seleccione **Line** en el menú inferior y **L1** en el de la derecha. El icono **G** que aparece junto a la línea de puntos de L1, significa que puede girar la perilla **G** para ajustar la posición de L1. Seleccione **L2** para ajustar la posición de L2. Seleccione **L1&L2** para ajustar los dos cursores al mismo tiempo. La ventana de medición con cursor en la parte superior derecha muestra la posición actual de los dos cursores y el valor absoluto de la diferencia de frecuencia (consulte la fig. 0-13).



Figure 0-13 Onda de medición del cursor de frecuencia

## Uso de la función Autoscale

Esta es una función muy útil para nuevos usuarios para realizar una comprobación simple y rápida de la señal de entrada. Esta función se aplica de forma automática para el seguimiento de señales, incluso si hay un cambio de la señal en cualquier momento. La función de escala automática permite que el dispositivo realice la activación automática del modo de disparo, división de tensión y escala de tiempo de acuerdo con el tipo, amplitud, y frecuencia de las señales. Pulse el botón **Autoscale** para mostrar el menú de función en la parte inferior.

### Descripción del menú **Autoscale**:

Función	Ajuste	Instrucción
Autoscale	ON OFF	Activa la función Autoscale. Desactiva la función Autoscale.
Mode	  	Seguimiento y configuración de los ajustes verticales y horizontales. Seguimiento y configuración de la escala horizontal sin cambiar los ajustes verticales. Seguimiento y configuración de la escala vertical sin cambiar los ajustes horizontales.
Wave Period	 	Muestra las formas de onda de periodos múltiples. Solamente muestra uno o dos periodos.

Si desea medir la señal de dos canales, realice los siguientes pasos:

1. Pulse el botón **Autoscale** para acceder al menú de función en la parte inferior.
2. Ajuste **AutoScale** en **ON**.
3. Seleccione **Mode** en el menú inferior y  en el de la derecha.
4. Seleccione **Wave Period** en el menú inferior y  en el de la derecha (consulte la fig. 0-14).

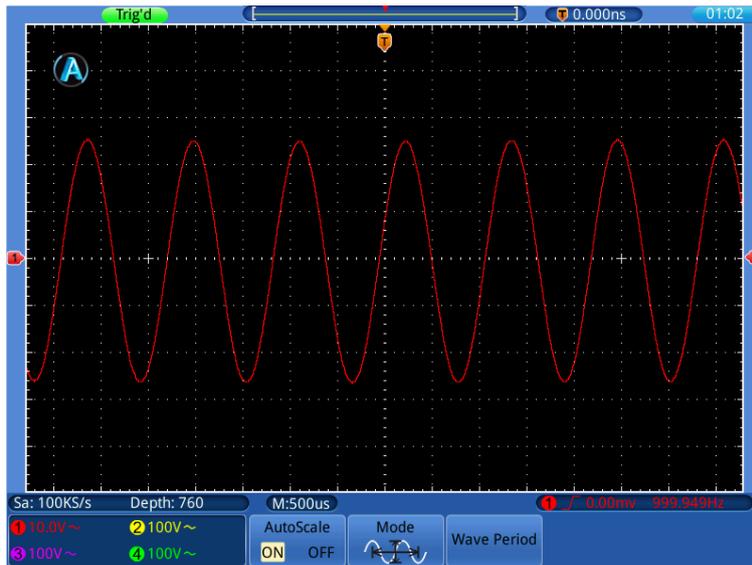


Fig. 0-14 Escala automática: formas de onda horizontal-vertical de periodos múltiples

**Nota:**

1. Al entrar en la función de escala automática, observará un indicador  parpadeando en la parte superior izquierda de la pantalla.
2. En el modo de escala automática, el osciloscopio puede autoevaluar el “tipo de disparo” (Edge, Video) y establecer el acoplamiento en CC y modo de disparo en Auto. El menú TRIGGER no está disponible.
3. En el modo XY y estado STOP, cuando entre en el modo Autoscale, el osciloscopio cambiará al modo YT y al estado de disparo AUTO.
4. En el modo Autoscale, si ajusta la posición vertical, división de tensión, nivel de disparo o escala de tiempo del CH1 ~ CH4, el osciloscopio desactivará la función Autoscale.
5. Mientras el modo Autoscale está en funcionamiento, los ajustes siguientes se realizarán forzosamente:
  - (1) Si está previamente en modo de zoom, este se desactivará.
  - (2) El modo **Acquire** se establecerá en **Sample**.

## Uso de los botones de ejecución

Los botones de ejecución incluyen **Autoset**, **Run/Stop**, **Single**, **Copy**.

### **Autoset**

Este botón se usa para la configuración automática de todos los valores de control del instrumento para generar la forma de onda adecuada para la observación. Pulse el botón **Autoset** y el osciloscopio realizará una medición automática rápida de la señal.

Los elementos de función de **Autoset** se describen en la siguiente tabla:

<b>Función</b>	<b>Ajuste</b>
Acquisition Mode	Actual
Vertical Coupling	CC
Vertical Scale	Ajuste a la división correcta
Bandwidth	Completo
Horizontal Level	Medio
Horizontal Scale	Ajuste a la división correcta
Trigger Type	Ajuste al tipo adecuado
Trigger Source	Muestra de la cantidad mínima de canales
Trigger Coupling	CC
Trigger Slope	Actual
Trigger Level	Ajuste punto medio
Trigger Mode	Auto
Display Format	YT

**Run/Stop:** Activa o desactiva el muestreo en señales de entrada.

**Aviso:** Cuando no hay muestreo en el estado de STOP, se pueden configurar dentro de un cierto rango la división vertical y la base del tiempo horizontal. En otras palabras, la señal se puede expandir en la dirección horizontal o vertical.

**Single:** Pulse este botón para configurar el modo de disparo como único directamente. Se mostrará una forma de onda y, luego, la medición se detendrá.

**Copy:** Puede guardar imágenes, datos de formas de onda o archivos de configuración pulsando el botón **Copy**. Tras definir los parámetros de almacenamiento, puede guardar archivos con solo pulsar el botón **Copy**. Para más detalles (consulte el apartado "Almacenamiento con el botón Copy", pág. 51).

## 6. Conexión a un PC

Este osciloscopio soporta conexión a un PC mediante USB o puerto LAN. Puede usar el software de comunicación para almacenar, analizar y mostrar los datos. Para conectar con un PC instale primero el software de conexión suministrado en el CD. Dispone de varias formas de conexión para seleccionar.

### Uso del puerto USB

- (1) **Conexión:** Use un cable USB para conectar el **puerto de dispositivo USB** ubicado en la parte trasera del osciloscopio al puerto USB de un PC.
- (2) **Instale el driver:** Instale el software de PC desde el CD adjunto. El driver USB se instalará de forma automática.
- (3) **Configuración del puerto en el software:** Ejecute el software, haga clic en "Communications" en la barra de menú. Seleccione "Ports-Settings" en el cuadro de configuración y ajuste "Connect using" en "USB". Tras realizar la conexión de forma correcta, la información de conexión en la parte inferior derecha del software cambiará a verde.



Fig. 0-1: Conexión a PC mediante puerto USB

## Uso del puerto LAN

### Conexión directa con un ordenador

- (1) **Conexión:** Conecte la línea LAN al puerto LAN en el panel trasero del osciloscopio. Conecte el otro extremo en la interfaz del ordenador.
- (2) **Configuración de los parámetros de red del ordenador:** Dado que el osciloscopio no puede obtener una dirección IP de forma automática, debe asignarle una dirección IP estática. En el siguiente ejemplo, se configura la opción **IP address** (dirección IP) en 192.168.1.71.

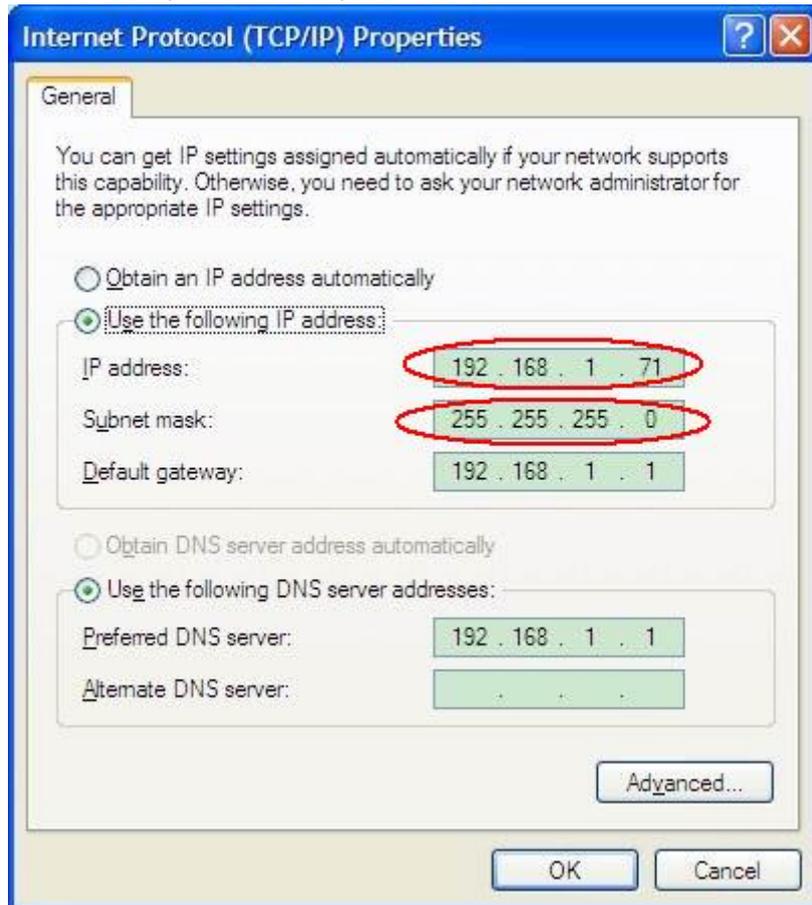


Figure 0-2 Configuración de los parámetros de red del ordenador

- (3) **Configuración de los parámetros de red del software:** Ejecute el software en el ordenador, seleccione **“Ports-settings”** (configuración de puerto) en el menú **“Communications”** (comunicaciones). Seleccione LAN en **“Connect using”** (conexión en uso). En relación con la IP, los tres primeros bytes son los mismos que los del paso (2), el último byte debe ser diferente. En el siguiente ejemplo, estableceremos la IP en 192.168.1.72. El rango del valor del puerto se configura entre 0~65535, pero el puerto que está por debajo de 2000 siempre está en uso, por lo que se recomienda establecer el valor por encima de 2000. En nuestro ejemplo, introducimos el valor 3000.

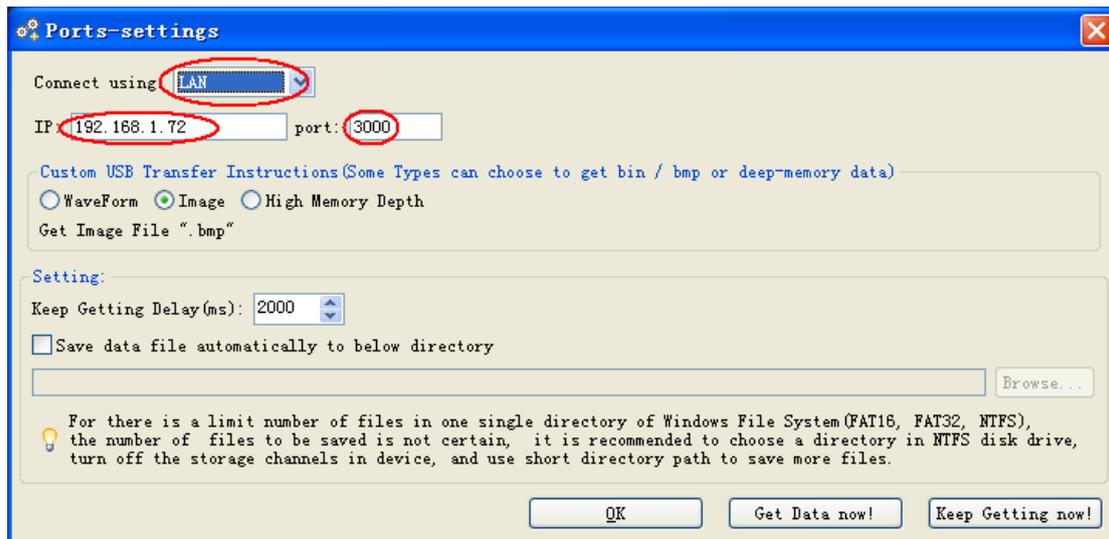


Fig. 0-3 Configuración de los parámetros de red del software

- (4) **Configuración de los parámetros de red del osciloscopio:** Pulse en el osciloscopio el botón **Utility** y seleccione **Config** en el menú de la izquierda. Seleccione **Net Config** en el menú inferior. Introduzca el mismo valor para **IP Address** y **Port** establecido en el paso (3) en “Ports-settings”.
- (5) Toque **OK** para completar la configuración. Si puede obtener datos de forma normal, la conexión se ha realizado de forma correcta.



Fig. 0-4 Configuración de los parámetros de red del osciloscopio

## Conexión al ordenador mediante router

- (1) **Conexión.** Use la línea LAN para conectar el osciloscopio con un router. El puerto LAN del osciloscopio está situado en la parte trasera. El ordenador se debe conectar al router también.

- (2) **Configuración de los parámetros de red del ordenador:** Dado que el osciloscopio no puede obtener una dirección IP de forma automática, debe asignarle una IP estática. Las opciones **Default gateway** (puerta de enlace predeterminada) y **Subnet mask** (máscara de subred) deben configurarse de acuerdo con el router. En el siguiente ejemplo, se configura la **IP address** (dirección IP) en 192.168.1.71, **Subnet mask** (máscara de subred) en 255.255.255.0 y **Default gateway** en 192.168.1.1.

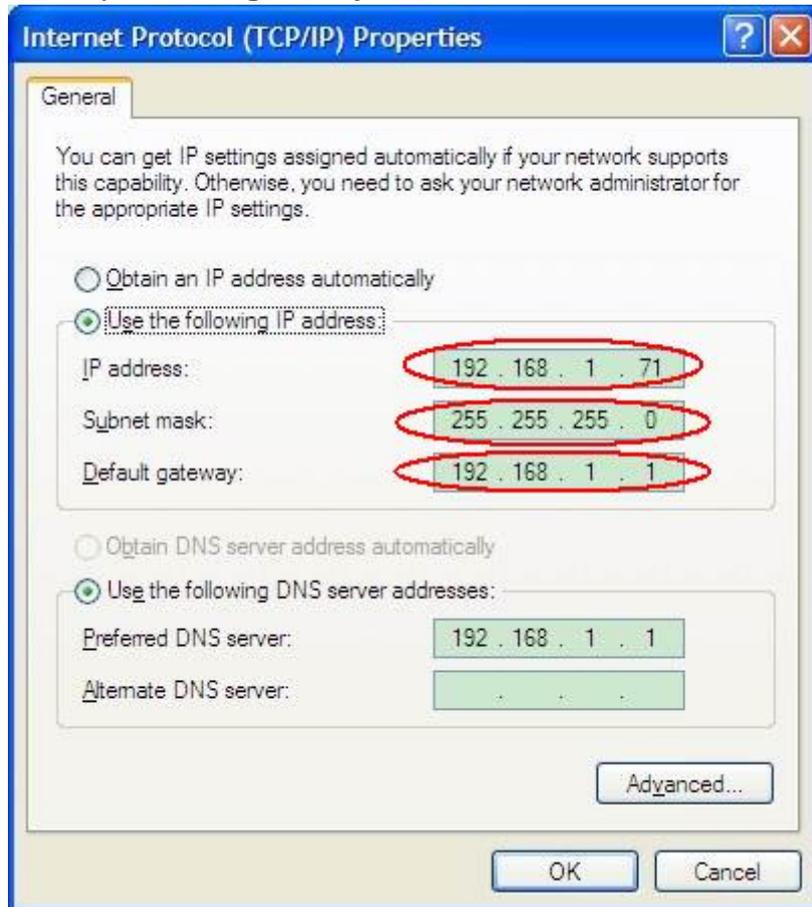


Fig. 0-5 Configuración de los parámetros de red del ordenador

- (3) **Configuración de los parámetros de red del software:** Ejecute el software en el ordenador, seleccione **“Ports-settings”** (configuración de puerto) en el menú **“Communications”** (comunicaciones). Seleccione LAN en **“Connect using”** (conexión en uso). En relación con la IP, los tres primeros bytes son los mismos que los del paso (2), el último byte debe ser diferente. En el siguiente ejemplo, estableceremos la IP en 192.168.1.72. El rango del valor del puerto se configura entre 0~65535, pero el puerto que está por debajo de 2000 siempre está en uso, por lo que se recomienda establecer el valor por encima de 2000. En nuestro ejemplo, introducimos el valor 3000.

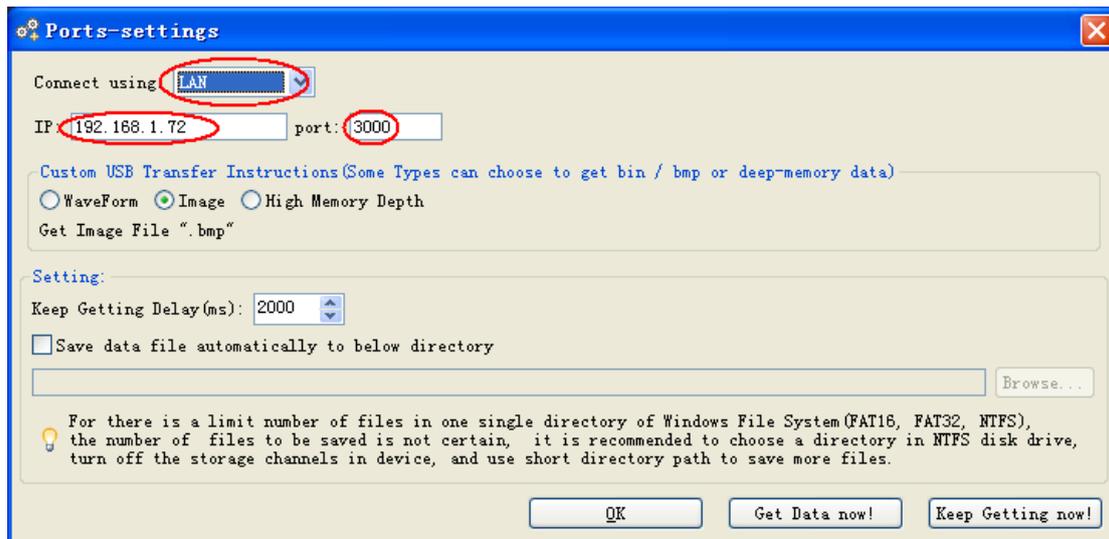


Fig. 0-6 Configuración de los parámetros de red del software

- (4) **Configuración de los parámetros de red del osciloscopio:** Pulse en el osciloscopio el botón **Utility** y seleccione **Config** en el menú de la izquierda. Seleccione **Net Config** en el menú inferior. Introduzca el mismo valor para **IP address** y **Port** establecido en el paso (3) en "Ports-settings". La máscara de red (Netmask) y puerta de enlace (Gateway) deben configurarse de acuerdo con el router.
- (5) Toque **OK** para completar la configuración. Si puede obtener datos de forma normal, la conexión se ha realizado de forma correcta.

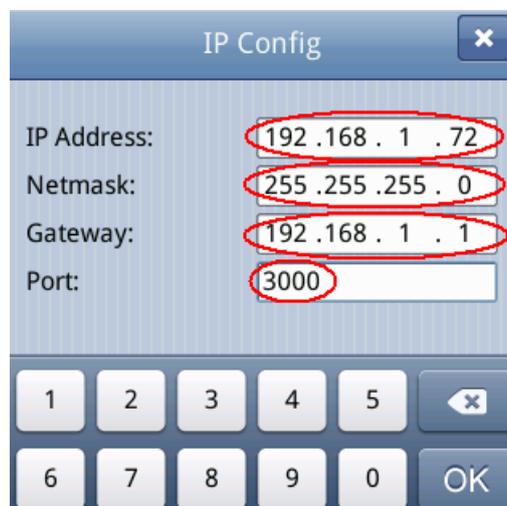


Fig. 0-7 Configuración de los parámetros de red del osciloscopio

Para aprender el uso del software, puede pulsar F1 en el software para acceder al documento de ayuda.

## 7. Aplicaciones (ejemplos)

### Ejemplo 1: Medición de señales simples

El propósito de este ejemplo es mostrar una señal del circuito desconocida y visualice y mida rápidamente la frecuencia y la tensión de pico a pico de la señal.

#### **1. Realice los siguientes pasos para visualizar rápidamente la señal:**

- (1) Ajuste el coeficiente de atenuación del menú de la sonda a **10X** y el del interruptor de la sonda en **10X** (consulte el apartado “Ajuste del coeficiente de atenuación de la sonda”, pág. 15).
- (2) Conecte la sonda del **Channel 1** al punto de medición del circuito.
- (3) Pulse el botón **Autoset**.

El osciloscopio implementará **Autoset** para optimizar la forma de onda. Podrá usar esto para ajustar las divisiones horizontales y verticales hasta que la forma de onda cumpla sus necesidades.

#### **2. Realización de mediciones automáticas:**

El osciloscopio puede medir la mayoría de las señales de forma automática. Para medir el periodo y la frecuencia del canal1, y la tensión media y de pico a pico del canal 2, realice los siguientes pasos:

- (1) Pulse el botón **Measure**.
- (2) Seleccione **Add** en el menú inferior.
- (3) Seleccione **Source** en el menú de la derecha y ① en el de la izquierda.
- (4) Seleccione **Type** en el menú de la derecha y **Period** en el de la izquierda.
- (5) Seleccione **Add** en el menú de la derecha para añadir las opciones de periodo.
- (6) Seleccione **Freq** en el de la izquierda.
- (7) Seleccione **Add** en el menú de la derecha para añadir la frecuencia y completar los ajustes del CH1.
- (8) Seleccione **Source** en el menú de la derecha y ② en el de la izquierda.
- (9) Seleccione **Type** en el menú de la derecha y **Mean** en el de la izquierda.
- (10) Seleccione **Add** en el menú de la derecha para añadir la media.
- (11) Seleccione **PK-PK** en el de la izquierda.
- (12) Seleccione **Add** en el menú de la derecha para añadir pico a pico y completar los ajustes del CH2.

El valor medido se mostrará de forma automática en la parte inferior izquierda de la pantalla (consulte fig. 0-1).

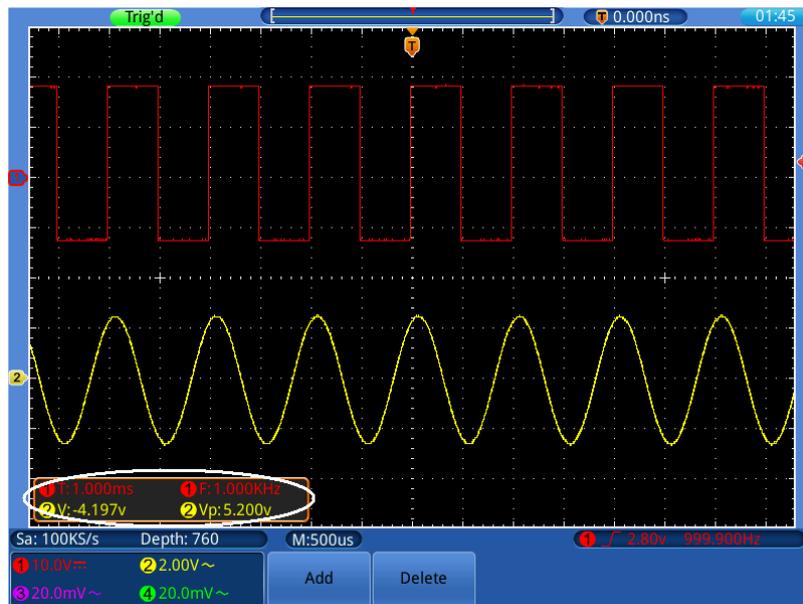


Figure 0-1 Medición de frecuencia y pico a pico de una señal

## Ejemplo 2: Ganancia de un amplificador en un circuito de medición

El propósito de este ejemplo es averiguar la ganancia del amplificador en un circuito de medición. Se usará primero el osciloscopio para medir la amplitud de una señal de entrada desde el circuito y, luego, se averiguará la ganancia usando formulas dadas.

Ajuste el coeficiente de atenuación del menú de la sonda a 10X y el del interruptor de la sonda en 10X (consulte el apartado “Ajuste del coeficiente de atenuación de la sonda”, pág. 15). Conecte el canal CH1 del osciloscopio a la entrada de señal del circuito y el canal CH2 a la salida.

### **Pasos a realizar:**

- (1) Pulse el botón **Autoset** y el osciloscopio configurará de forma automática las formas de onda de los dos canales de forma adecuada.
- (2) Pulse el botón **Measure**.
- (3) Seleccione **Add** en el menú inferior.
- (4) Seleccione **Source** en el menú de la derecha y ① en el de la izquierda.
- (5) Seleccione **Type** en el menú de la derecha y **PK-PK** en el de la izquierda.
- (6) Seleccione **Add** en el menú de la derecha.
- (7) Seleccione **Source** en el menú de la derecha y ② en el de la izquierda.

- (8) Seleccione **Add** en el menú de la derecha.
- (9) Lea Vp del canal 1 y canal 2 desde la ventana de medición en la parte inferior izquierda de la pantalla (consulte fig. 0-2).
- (10) Calcule la ganancia del amplificador con las fórmulas siguientes:
 
$$\text{Ganancia} = \text{Señal de salida} / \text{Señal de entrada}$$

$$\text{Ganancia (db)} = 20 \times \log (\text{ganancia})$$

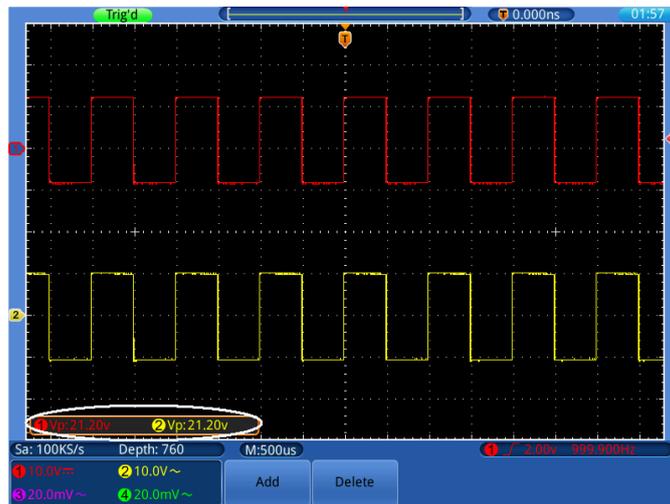


Fig. 0-2 Forma de onda de la medición de ganancia

### **Ejemplo 3: Captura de una única señal**

El osciloscopio digital realiza de forma sencilla la captura de señales no periódicas como pulsos, picos, etc. Sin embargo, si intenta capturar una única señal, no podrá ver el nivel de disparo y el flanco del disparo a menos que tenga un conocimiento previo de esa señal. Por ejemplo, si el pulso es la señal lógica de un nivel TTL, el nivel de disparo se debería ajustar a 2 voltios y establecer el flanco de disparo en el flanco ascendente. Dado que este osciloscopio dispone de varias funciones, podrá resolver fácilmente este problema. Primero, se debe realizar una comprobación de disparo automática para determinar el nivel de disparo más cercano y el tipo de disparo. Luego, deberá realizar solamente algunos ajustes para obtener el nivel correcto de disparo y modo. Los pasos a realizar son los siguientes:

#### **Los pasos a realizar son los siguientes:**

- (1) Ajuste el coeficiente de atenuación del menú de la sonda a 10X y el del interruptor de la sonda en 10X (consulte el apartado “Ajuste del coeficiente de atenuación de la sonda”, pág. 15).
- (2) Ajuste las perillas **VOLTS/DIV** y **SEC/DIV** para establecer unos rangos horizontales y verticales adecuados para la señal a observar.

- (3) Pulse el botón **TRIGGER Menu**.
- (4) Seleccione **Trig Mode** en el menú inferior y **Edge** en el de la izquierda.
- (5) Seleccione **Source** en el menú inferior y ① en el de la izquierda.
- (6) Seleccione **Coupling** en el menú inferior y **DC** en el de la derecha.
- (7) Seleccione **Slope** en el menú inferior y ajuste en **Rising**.
- (8) Seleccione **Mode&HoldOff** en el menú inferior y **Single** en el de la derecha.
- (9) Ajuste el nivel de disparo aproximadamente al 50% de la señal a medir. Puede usar la perilla **TRIG LEVEL** o la pantalla táctil (consulte el apartado “Ajuste del sistema vertical mediante la pantalla táctil”, pág. 20).
- (10) Si el **indicador de estado del disparo** en la parte superior de la pantalla no indica **Ready**, pulse el botón **Run/Stop** y empezar el registro, esperando la aparición de la señal en conformidad con las condiciones de disparo. Cuando una señal alcanza el nivel de disparo establecido, se realizará un muestreo y, luego, se mostrará en pantalla. Con esta función, cualquier hecho aleatorio se puede capturar de forma sencilla. Por ejemplo, si queremos encontrar un pulso de gran amplitud, ajuste el nivel de disparo un poco más alto que el nivel de señal normal y, luego, pulse el botón **Run/Stop** y espere. Si se produce un pulso, el dispositivo se disparará de forma automática y registrará la forma de onda generada durante el periodo alrededor del tiempo de disparo. Use la perilla **HORIZONTAL POSITION** del área de control horizontal de la posición de disparo para obtener el retraso negativo, haciendo una observación fácil de la forma de onda antes de que se produzca el pulso (consulte fig. 0-3).



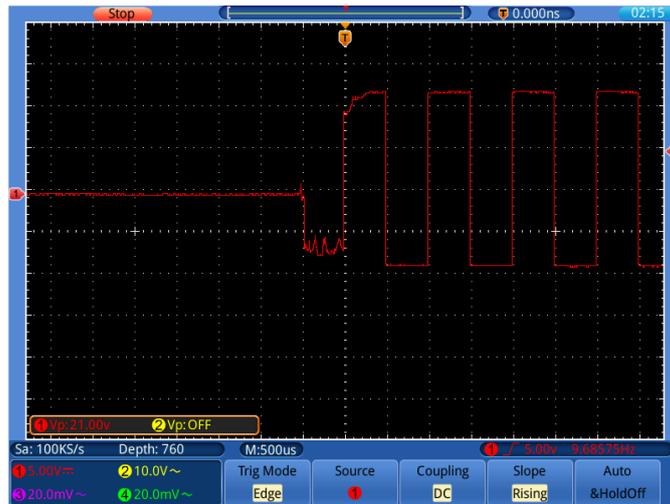


Fig. 0-3 Captura de una única señal

## Ejemplo 4: Análisis de los detalles de una señal

El ruido es muy común en la mayoría de las señales electrónicas. Este osciloscopio dispone de una función para analizar con detalle lo que puede causar el ruido y reducir su nivel.

### **Análisis del ruido**

El nivel de ruido a veces indica un fallo en el circuito eléctrico. La función de detección de pico tiene desempeña un papel muy importante que le ayudará a averiguar los detalles de ese ruido. Realice los siguientes pasos:

- (1) Pulse el botón **Acquire**.
- (2) Seleccione **Mode** en el menú inferior y **Peak detect** en el de la derecha.

En este caso, la pantalla contiene algo de ruido. Activando la función de detección de pico y cambiando la base de tiempo para reducir la señal de entrada, la función detectaría cualquier pico (consulte la fig. 0-1).



Fig. 0-4 Señal con ruido

### Ruidos separados de una señal

Cuando se analiza una señal, lo importante es reducir el nivel de ruido al mínimo posible, lo que ayudaría al usuario a tener más detalles sobre la señal. La función de la media del osciloscopio le ayudará a lograr este cometido.

Realice los siguientes pasos para activar la función **Average** (Media):

- (1) Pulse el botón **Acquire**.
- (2) Seleccione **Mode** en el menú inferior y **Average** en el de la derecha.
- (3) Use la perilla **G** para observar la forma de onda obtenida del promedio de las formas de onda de números de promedio diferentes.

Tras el promedio, el ruido aleatorio se reduce y el detalle de la señal es más sencillo de observar. Como se puede ver, una vez se elimina el ruido, aparecen los picos de los flancos ascendente y descendente (consulte fig. 0-5).

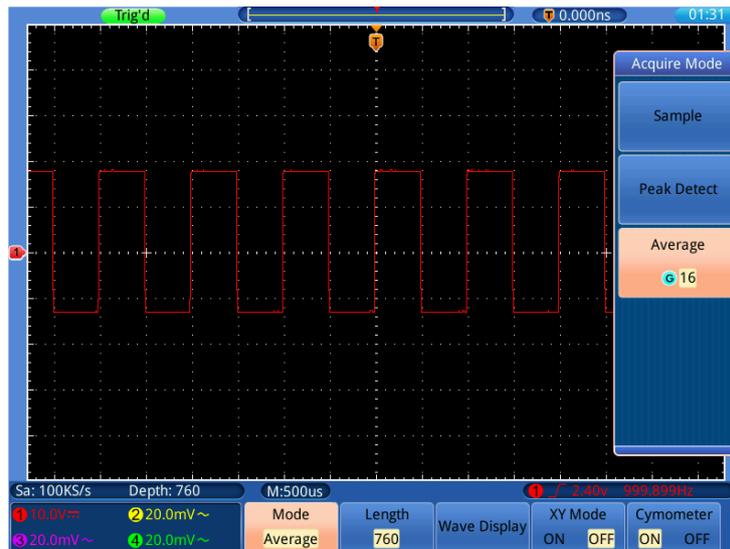


Fig. 0-5 Nivel de ruido reducido por la función de media

## Ejemplo 5: Aplicación de la función X-Y

### Examen de la diferencia de fase entre las señales de dos canales

Ejemplo: Comprobación del cambio de fase de la señal tras su paso a través de la red de un circuito.

El modo X-Y es muy útil cuando se examina el cambio de fase de dos señales relacionadas. Este ejemplo muestra paso a paso el análisis del cambio de fase de la señal tras pasar un circuito específico. La señal de entrada al circuito y la señal de salida del circuito se usan como señales de fuente.

Para el examen de la entrada y salida del circuito en forma de coordenada gráfica X-Y, realice los pasos siguientes:

- (1) Ajuste el coeficiente de atenuación del menú de la sonda a 10X y el del interruptor de la sonda en 10X (consulte el apartado "Ajuste del coeficiente de atenuación de la sonda", pág. 15).
- (2) Conecte la sonda del canal 1 a la entrada de la red y la del canal 2 a la salida de la red.
- (3) Active los canales CH1 y CH2, apague los canales CH3 y CH4 cuando las teclas **CH1~CH4**.
- (4) Pulse el botón **Autoset** y el osciloscopio activará las señales de los dos canales y los mostrará en pantalla.
- (5) Use la perilla **VOLTS/DIV** para hacer que las dos señales tengan aproximadamente la misma amplitud.
- (6) Pulse el botón **Acquire** para mostrar el menú en la parte inferior.

- (7) Coloque **XY Mode** en **ON**.  
El osciloscopio mostrará las señales de entrada y salida de la red en un gráfico Lissajous.
- (8) Use las perillas **VOLTS/DIV** y **VERTICAL POSITION** para optimizar la forma de onda.
- (9) Observe y calcule la diferencia de fase con el método del oscilograma elíptico (consulte fig. 02).

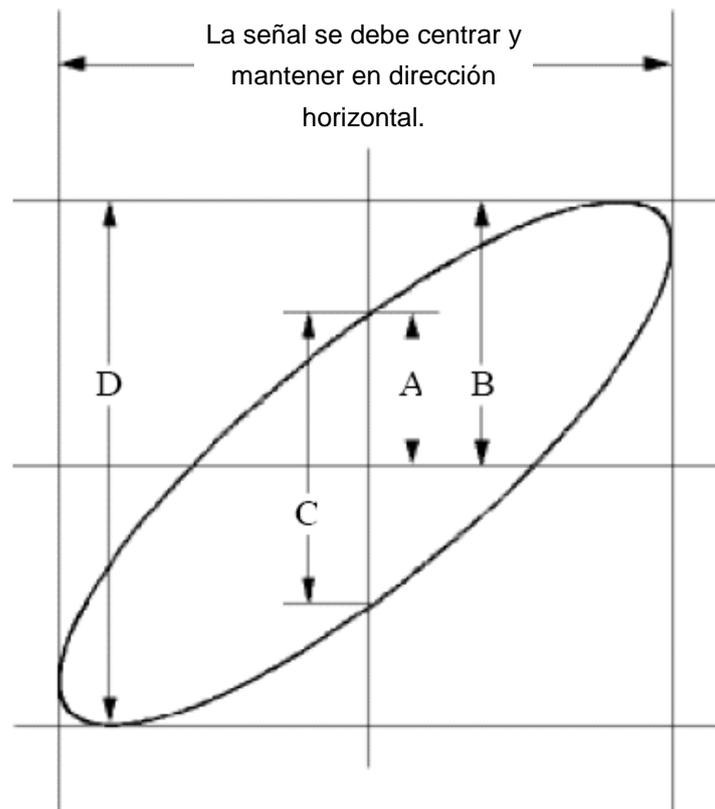


Fig. 0-6 Gráfico Lissajous

Basada en la expresión  $\sin \varphi = A/B$  o  $C/D$ ,  $\varphi$  es la diferencia del ángulo de fase y las definiciones de A, B, C y D se muestran en el gráfico anterior. Como resultado, se puede obtener la diferencia del ángulo de fase, concretamente,  $\varphi = \pm \arcsin (A/B)$  o  $\pm \arcsin (C/D)$ . Si el eje principal de la elipse está en los cuadrantes I y III, la diferencia del ángulo de fase determinada debería estar en los cuadrantes I y IV, es decir, en el rango de  $(0 \sim \pi / 2)$  o  $(3\pi / 2 \sim 2\pi)$ . Si el eje principal de la elipse está en los cuadrantes II y IV, la diferencia del ángulo de fase determinada está en los cuadrantes II y III, es decir, dentro del rango de  $(\pi / 2 \sim \pi)$  o  $(\pi \sim 3\pi / 2)$ .

## Ejemplo 6: Señal de disparo por video

Observe el circuito de video de una televisión, aplique el disparo por video y obtenga una señal de video estable.

### Disparo en campo de video

Para el disparo en campo de video, realice los siguientes pasos:

- (1) Seleccione **Trig Mode** en el menú inferior y **Video** en el de la izquierda.
- (2) Seleccione **Source** en el menú inferior y ① en el de la izquierda.
- (3) Seleccione **Modu** en el menú inferior y **NTSC** en el de la derecha.
- (4) Seleccione **Sync** en el menú inferior y **Field** en el de la derecha.
- (5) Use las perillas **VOLTS/DIV**, **VERTICAL POSITION** y **SEC/DIV** para obtener una forma de onda adecuada (consulte fig. 0-7).



Fig. 0-7 Forma de onda obtenida de disparo en campo de video

## **8. Resolución de problemas**

### **1. El osciloscopio está encendido, pero no se muestra nada en pantalla.**

- Compruebe si la alimentación está conectada correctamente.
- Compruebe si el interruptor de encendido está pulsado en la posición correcta.
- Compruebe si el fusible que está al lado del conector de entrada de la alimentación está fundido (la tapa se puede abrir con un destornillador de cabeza plana).
- Reinicie el dispositivo tras completar las comprobaciones anteriores.
- Si el problema persiste, contacte con su distribuidor y nos pondremos a su servicio.

### **2. Después de recibir la señal, la forma de onda de la señal no se muestra en pantalla.**

- Compruebe si la sonda es conectada de forma adecuada al cable eléctrico de la señal.
- Compruebe si el cable eléctrico de la señal está correctamente conectado al BNC (en concreto, el conector del canal).
- Compruebe si la sonda es conectada de forma adecuada con el objeto a medir.
- Compruebe si existe cualquier señal generada desde el objeto de medición (el problema se puede resolver conectando el canal desde el que se genera la señal con el canal defectuoso).
- Realice la operación de adquisición de señal de nuevo.

### **3. El valor de amplitud de tensión medido es 10 veces o 1/10 el valor real.**

Compruebe que el coeficiente de atenuación para el canal de entrada y el de la sonda coincidan (consulte el apartado “Ajuste del coeficiente de atenuación de la sonda”, pág. 15).

### **4. Se muestra una forma de onda, pero no es estable.**

- Compruebe si la opción **Source** del menú **TRIG MODE** corresponde al canal de la señal usado en la aplicación práctica.
- Compruebe la opción **Type**: La señal normal selecciona el modo de disparo **Edge** para **Type** y la de video selecciona **Video**. Solo si se aplica un modo de disparo adecuado, se puede mostrar la forma de onda de manera estable.
- Intente cambiar el acoplamiento de disparo en la supresión de alta frecuencia y en la supresión de baja frecuencia para suavizar el ruido de alta frecuencia o baja frecuencia disparado por la interferencia.

### **5. La pantalla no responde al pulsar Run/Stop.**

Compruebe si se ha seleccionado la opción **Normal** o **Signal** para la polaridad en el menú **TRIG MODE** y el nivel de disparo excede el rango de la forma de onda. Si es así, el nivel de disparo está centrado en pantalla o configure el modo de disparo en **Auto**. Además, pulsando el botón **Autoset**, la configuración anterior se puede completar de forma automática.

6. **La lectura de la forma de onda parece ralentizarse después de aumentar el valor AVERAGE en Acqu Mode** (consulte el apartado “Implementación de la configuración de muestreo”, pág. 42), o se estableció una duración más larga en la opción **Persist** en **Display** (consulte el apartado “Persistencia”, pág. 45). Esto es normal, ya que el osciloscopio está funcionando intensamente procesando muchos más puntos de datos.

## 9. Especificaciones técnicas

A menos que se indique lo contrario, estas especificaciones se aplican a osciloscopios con una atenuación de sonda establecida en 10X. Solamente se pueden alcanzar estas especificaciones estándar, si el osciloscopio cumple las dos condiciones siguientes:

- Este dispositivo debe funcionar de forma continua durante más de 30 minutos bajo la temperatura de funcionamiento especificada.
- Si el rango de cambio de la temperatura de funcionamiento es hasta o supera 5°C, abra el menú de función de sistema y ejecute el procedimiento de calibración automática (consulte el apartado “Implementación de la calibración automática”, pág. 17).

Todas las especificaciones estándar se pueden cumplir, excepto aquella(s) marcada(s) con la palabra “Típica”.

Características		Instrucción			
Ancho de banda		P 1295	100MHz		
		P1300	200MHz		
Canal		4			
Adquisición	Modo	Normal, detección de pico, valor de media			
	Tasa captura de forma de onda	50,000			
	Tiempo de lectura (tiempo real)	P 1295	Four CH	500MS/s	
			Dual CH	1GS/s*	
			Single CH	1GS/s	
		P 1300	Four CH	1GS/s	
Dual CH			2GS/s*		
Single CH			2GS/s		
Entrada	Acoplamiento de entrada	CC, CA , tierra			
	Impedancia de entrada	1MΩ±2%, en paralelo con 10pF±5pF 50Ω±1%			
	Factor atenuación sonda	1X, 10X, 100X, 1000X			
	Tensión entrada máxima	1MΩ impedancia de entrada: 400V (PK-PK) (CC + CA PK-PK) 50Ω impedancia de entrada: 5V (PK-PK) (CC + CA PK-PK)			
	Límite de ancho de banda (excepto P 1240)	20MHz, ancho de banda completo			

Características		Instrucción		
	Aislamiento canal a canal	50Hz: 100 : 1 10MHz: 40 : 1		
	Tiempo de retardo entre canales (típico)	150ps		
<b>Sistema horizontal</b>	Rango tiempo lectura	P 1295	Four CH	0.5S/s~500MS/s
			Dual CH	0.5S/s~1GS/s
			Single CH	0.5S/s~1GS/s
		P 1300	Four CH	0.5S/s~1GS/s
			Dual CH	0.5S/s~2GS/s
			Single CH	0.5S/s~2GS/s
	Interpolación	(sin x)/x		
	Longitud máxima de registro	≤tiempo lectura máximo	7.6M	
	Velocidad de escaneo (S/div)	2ns/div~100s/div, pasos de 1~2~5		
Tiempo de lectura / precisión de tiempo de relé	±100ppm			
Precisión de intervalo(ΔT) (CC~100MHz)	Único: ±(1 tiempo de intervalo+100 ppm×lectura+0.6 ns); Media>16: ±(1 tiempo de intervalo +100 ppm× lectura +0.4 ns)			
<b>Sistema vertical</b>	Convertor A/D	8 bits de resolución (2 canales simultáneamente)		
	Sensibilidad	2 mV/div~10 V/div		
	Desplazamiento	±10 div		
		P 1295	100MHz	
		P 1300	200MHz	
	Frecuencia baja	≥5Hz (en entrada, acoplamiento CA, -3dB)		
		P 1295	≤3.5ns (en entrada, típico)	
		P 1300	≤1.7ns (en entrada, típico)	
Precisión CC	±3%			

Características		Instrucción	
	Precisión (media)	CC	Media $\geq$ 16: $\pm(3\% \text{ rdg} + 0.05 \text{ div})$ para $\Delta V$
	Forma de onda invertida ON/OFF		
Medición	Cursor	$\Delta V$ y $\Delta T$ entre cursores	
	Automática	PK-PK, Max, Min, Vtop, Vbase, Vamp, Mean, RMS, Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, Fall Time, Delay A $\rightarrow$ B $\frac{f}{t}$ , Delay A $\rightarrow$ B $\frac{t}{f}$ , +Width, -Width, +Duty, -Duty	
	Forma de onda matemática	+, -, *, / ,FFT	
	Almacenamiento forma de onda	4 formas de onda de referencia (move, zoom in, zoom out, expanded display)	
	Gráfico Lissajous	Ancho de banda	Ancho de banda completo
Diferencia de fase		$\pm 3$ grados	
Puerto de comunicación	USB 2.0, para almacenamiento de archivos; puerto VGA; interfaz LAN		

\* Tiempo de muestreo máximo (tiempo real) para CH dual:

Seleccione uno de los canales en CH1 y CH2, y el otro en CH3 y CH4.

**Disparo:**

Características		Instrucción
Rango de nivel de disparo	Interno	±6 div desde el centro de la pantalla
Precisión nivel de disparo (típico)	Interno	±0.3div
Desplazamiento de disparo	De acuerdo con la longitud del registro y base de tiempo	
Rango de disparo Holdoff	100ns~10s	
50% ajuste del nivel (típico)	Frecuencia señal de entrada ≥50 Hz	
Disparo por flanco (Edge)	Pendiente	Ascendente, descendente
	Sensibilidad	0.3div
Disparo por pulso (Pulse)	Condición de disparo	Pulso positivo: >, <, = Pulso negativo: >, <, =
	Rango ancho de pulso	30 ns~10 s
Disparo por video (Video)	Modulación	Soporta los estándares NTSC, PAL y SECAM
	Rango número línea	1-525 (NTSC) y 1-625 (PAL/SECAM)
Disparo por pendiente (Slope)	Condición de disparo	Pulso positivo: >, <, = Pulso negativo: >, <, =
	Ajuste de tiempo	24ns~10s

## Especificaciones técnicas generales

### Pantalla

Tipo	8" pantalla táctil LCD a color
Resolución	800 (Horizontal) x 600 (Vertical) píxeles
Colores	65536 colores, pantalla TFT

### Salida del compensador de la sonda

Tensión de entrada (Típica)	5 V aprox., con tensión pico a pico igual o superior a 1 M $\Omega$ de carga.
Frecuencia (Típica )	Onda cuadrada de 1 KHz

### Potencia

Tensión de red	100~240 V CA RMS, 50/60 Hz, CAT II
Consumo de energía	< 24 W

### Condiciones ambientales

Temperatura	Temperatura de funcionamiento: 0°C ~ 40°C Temperatura de almacenamiento: -20°C ~ 60 °C
Humedad relativa	$\leq$ 90 %
Altura	Funcionamiento: 3,000 m Sin funcionamiento: 15,000 m
Refrigeración	Convección natural

### Especificaciones mecánicas

Dimensiones (AnxAlxPr)	380mmx 180mmx115mm (L*H*W)
Peso	Aprox. 1.9kg

### Intervalo del periodo de ajuste:

Se recomienda un año como intervalo del periodo de calibración.

## 10. Apéndice

### Apéndice A: Contenido

#### Accesorios:

- 4 sondas pasivas: 1.2 m, 1:1 (10:1).
- 1 CD (software para conexión a PC).
- 1 cable de alimentación: de acuerdo con los estándares del país de aplicación.
- 1 cable USB.
- 1 guía rápida.

### Apéndice B: Mantenimiento general y limpieza

#### Mantenimiento general

No almacene o coloque el dispositivo en un lugar donde la pantalla LCD pueda estar expuesta directamente a la luz del sol durante un tiempo prolongado.

**Precaución:** Para evitar daños al dispositivo o sonda, no lo esponga espráis, líquidos y disolventes.

#### Limpieza

Compruebe la sonda y el dispositivo regularmente de acuerdo con su estado de funcionamiento. Limpie la superficie externa del instrumento realizando los siguientes pasos:

- (1) Limpie el polvo del dispositivo y de la superficie de la sonda con un paño suave. Evite los arañazos en la pantalla transparente de protección del LCD cuando limpie la pantalla LCD.
- (2) Limpie el dispositivo con un paño suave y húmedo pero muy escurrido. Desconecte previamente el cable de alimentación del dispositivo. Se recomienda limpiar con detergente suave o agua limpia. No aplique agentes de limpieza químicos corrosivos para prevenir daños al dispositivo o a la sonda.



**Advertencia:** Para evitar descargas eléctricas o cortocircuitos, asegúrese de que el dispositivo está completamente seco antes de volver a usarlo.

---

*Todos los derechos, incluidos los de traducción, reimpresión y copia total o parcial de este manual están reservados.*

*La reproducción de cualquier tipo (fotocopia, microfilm u otras) solo mediante autorización escrita del editor.*

*Este manual contempla los últimos conocimientos técnicos. Cambios técnicos en interés del progreso reservados.*

*Declaramos que las unidades vienen calibradas de fábrica de acuerdo con las características y en conformidad con las especificaciones técnicas.*

*Recomendamos calibrar la unidad de nuevo pasado 1 año.*

© **PeakTech**® 10/2015/Pt.