

# PeakTech®

## Prüf- und Messtechnik

 Spitzentechnologie, die überzeugt



PeakTech® I220

Manual de uso

Osciloscopio de almacenamiento  
digital/DMM de 20 MHz

## Contenido del paquete

	Descripción
1.	PeakTech® 1220 batería incluida
2.	Adaptador CA-CC
3.	1 sonda de osciloscopio
4.	Sondas de test de multímetro (negra y roja)
5.	Cable de conexión BNC
6.	Herramientas de ajuste de sonda
7.	Módulo de extensión para medición de capacitancia pequeña
8.	Cable de comunicación USB
9.	Cable de conexión de almacenamiento masivo USB
10.	Manual de uso
11.	CD-ROM (Software)
12.	Terminal de salida de 5V (señal de onda cuadrada de 1kHz)
13.	Maletín de transporte de metal



Fig. 1

## **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 1000V. Contaminación de grado 2.

CAT I: Para nivel de señal, telecomunicaciones, electrónica con pequeñas sobretensiones transitorias.

CAT II: Para nivel local, electrodomésticos, tomas de red principales, equipos portátiles.

CAT III: Nivel de distribución, instalaciones fijas, con sobretensiones transitorias menores a las de CAT IV.

CAT IV: Unidades e instalaciones que provienen de líneas aéreas en riesgo de recibir un rayo. Por ejemplo, interruptores principales de entrada de corriente, desviadores de sobretensión, contadores de corriente.

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 coloque recipientes con agua sobre el dispositivo (riesgo de cortocircuito en caso de derrame).
- 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.
- No realice mediciones de tensión con las sondas de test conectadas al terminal mA/A y COM del equipo.
- El rango 10A está protegido. Para evitar daños o lesiones use el medidor solo en circuitos limitados por un fusible o un interruptor de 10A o 2000VA.
- Para evitar descargas eléctricas desconecte la alimentación de la unidad bajo prueba y descargue todos los condensadores antes de tomar cualquier medición de resistencia.
- No realice mediciones de corriente con las sondas conectadas a los terminales V/ $\Omega$  del equipo.
- Antes de conectar el equipo, revise las sondas para prevenir un aislamiento defectuoso o cables pelados.
- Para evitar descargas eléctricas, no trabaje con este producto 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.
- Comience siempre con el rango más alto de medición cuando mida valores desconocidos.
- 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).

- Para evitar daños al medidor no introduzca valores por encima del rango máximo de cada medición.
- No gire el selector durante las mediciones de tensión o corriente, ya que el medidor podría dañarse.
- Tenga precaución cuando trabaje con tensiones sobre los 35V CC o 25V CA. Estas tensiones constituyen un riesgo de descarga.
- 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.
- No utilice el medidor antes de que el armario se haya cerrado de forma segura, ya que el terminal puede llevar aún tensión.
- 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.
- Conecte siempre el adaptador de alimentación primero a la toma de corriente CA antes de conectarlo al osciloscopio & multímetro.
- No inserte objetos de metal en los conectores.
- Use siempre el osciloscopio & multímetro solamente de la manera especificada.
- La realización del mantenimiento solamente se debe llevar a cabo por personal técnico cualificado.
- Preste atención a los valores nominales de todos los terminales. Para evitar incendios o descargas eléctricas, supervise detenidamente todos los valores nominales e indicaciones especificadas para este dispositivo. Antes de realizar cualquier conexión al dispositivo, lea atentamente el manual de uso del dispositivo para obtener más información de los valores nominales.
- **Los instrumentos de medición deben mantenerse fuera del alcance de los niños.**

**Para asegurar un uso correcto y el servicio más eficiente, lea detenidamente este manual de uso.**

## 2. Símbolos y términos de seguridad

### 2.1 Símbolos de seguridad

Estos símbolos pueden aparecer en este manual o sobre el dispositivo.

#### **¡ADVERTENCIA!**

Indica las condiciones y prácticas que pueden derivar en riesgos para el usuario.

#### **¡PRECAUCIÓN!**

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

Alta tensión	Consulte el manual	Terminal con protección de tierra	Tierra de la carcasa	Toma de tierra
				

### 2.2 Términos de seguridad

Los siguientes términos pueden aparecer en este manual:

<b>Peligro:</b>	Indica que una lesión o riesgo puede suceder de forma inmediata.
<b>Advertencia:</b>	Indica que no tiene porqué sufrir lesiones, pero debe tener cuidado
<b>Precaución:</b>	Indica riesgo potencial de daños en este dispositivo u otro utilizado.

### **3. Características generales**

#### **Osciloscopio**

- 2 en 1 (Soporta función de multímetro).
- Longitud de registro de 6000 puntos por cada canal.
- Lectura con cursor.
- 18 funciones de medición automática.
- Función de escala automática.
- Pantalla LCD a color de alta resolución y alto contraste con retroiluminación regulable.
- Almacenamiento y recuperación de formas de onda.
- Función de ajuste automático rápido.
- Función FFT.
- Implementación de la detección de los valores medios y de pico de la forma de onda.
- Función de disparo por flanco y por video.
- Puertos de comunicación RS232 o USB.
- Interfaz de usuario en múltiples idiomas.

#### **Multímetro**

- 3 y 3/4 dígitos.
- Medición de voltios, amperios, ohmios, diodos, capacitancia y continuidad.
- Amplitud máxima de 10A.
- Entradas aisladas entre osciloscopio y multímetro.

#### **3.1 Realice una inspección general**

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

#### **3.2 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.

#### **3.3 Compruebe los accesorios**

La lista de accesorios se ha descrito en las imágenes de las partes del osciloscopio de este manual. Puede llevar a cabo una comprobación y detectar si le falta cualquiera de los que se hacen referencia en el apéndice. Si le falta algún accesorio o alguno está dañado, contacte con el distribuidor responsable de este servicio.

#### **3.4 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 y consulte al departamento de transporte y al distribuidor responsable de este servicio para proporcionarle un reemplazo del dispositivo o mantenimiento.

## 4. Conexiones de entrada

### 4.1 Conexión de entrada



Fig. 2

#### Descripción

1	El adaptador de corriente se suministra para proporcionar alimentación CA y recargar la batería.
2	Sonda de test de multímetro.
3	Conectores de entrada de multímetro, que incluyen tres conectores circulares y conectores cuadrados. Los tres conectores circulares se usan para entradas de tensión, corriente y resistencia, mientras que los dos conectores cuadrados se usan para las entradas de capacitancia.
4	Sonda de osciloscopio.
5	Entrada de canal de osciloscopio.
6	Terminal de salida de señal de onda cuadrada de prueba de 1kHz 5V.

## 4.2 Descripción del panel frontal y teclado

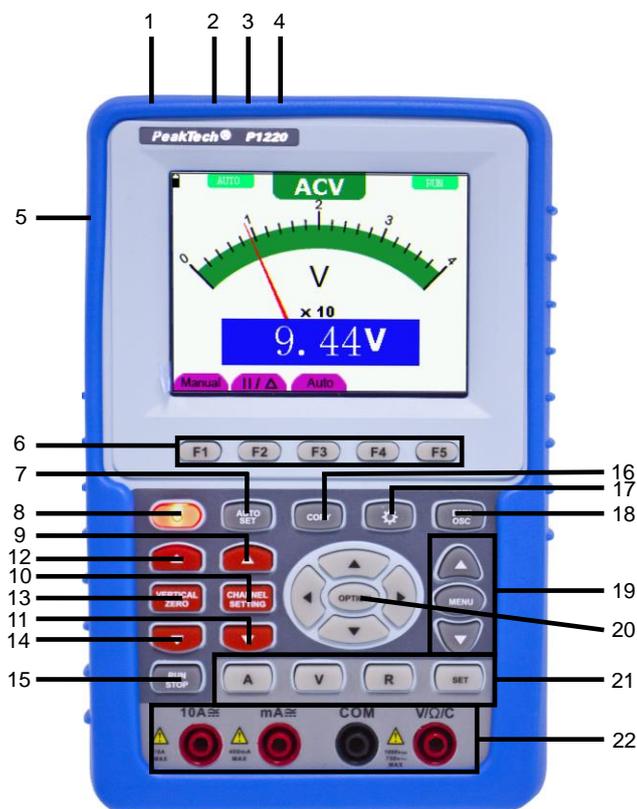


Figure 3

1	Puerto adaptador CA.
2	Puerto RS-232C.
3	Puerto USB.
4	Puerto de almacenamiento masivo USB (Pendrive).
5	Conector de salida para señales de 5V/1kHz.
6	F1 - F5: Cambia o ajusta las opciones para cada menú.
7	AUTO SET: En modo DSO, selecciona de forma automática la escala horizontal, escala vertical y nivel de disparo de acuerdo con la señal de entrada.
8	Tecla de encendido/apagado.
9	◀ (+ Channel Setting): Ajusta la escala de tensión.
10	CHANNEL SETTING: Accede directamente a configuración de canales.
11	▶ (- Channel Setting): Ajusta la escala de tensión.
12	▲: Ajusta la posición vertical del canal.
13	VERTICAL ZERO: Ajusta la posición vertical a cero.
14	▼: Ajusta la posición vertical del canal.
15	RUN/STOP: Tecla para ejecutar o detener la operación.
16	COPY: Pulse esta tecla para guardar los datos de la forma de onda o el valor de medición en un dispositivo de almacenamiento masivo USB.
17	LIGHT: Control de retroiluminación.
18	OSC/DMM: Tecla de cambio de modo de funcionamiento entre osciloscopio y multímetro.

19	<p>MENU ▲: Selecciona el elemento superior de la lista del menú.</p> <p>MENU: Muestra / Oculta el menú.</p> <p>MENU ▼: Selecciona el elemento inferior de la lista del menú.</p>
20	<p>OPTION: Tecla para el ajuste del DSO y se complementa con 4 cursores de teclado que se pueden usar para ajustar la base de tiempo principal, la posición de disparo horizontal y la posición de disparo vertical. Además, se puede ajustar la posición del cursor 1 (V1 o T1) y el cursor 2 (V2 o T2) durante la medición con cursor.</p>
21	<p>A: Selecciona la medición de corriente del multímetro.</p> <p>V: Selecciona la medición de tensión del multímetro.</p> <p>R: Selecciona la medición de impedancia, diodo, continuidad y capacitancia del multímetro.</p> <p>SET: Convierte CA y CC durante la medición de corriente o tensión en el multímetro. Convierte resistencia, diodo, on-off y capacitancia durante la medición de resistencia.</p>
22	<p>Conectores de entrada del multímetro.</p>

## 5. Uso del osciloscopio

### 5.1 Sobre este capítulo

Este capítulo proporciona una introducción paso a paso de las funciones del osciloscopio. La introducción no abarca todas las prestaciones de las funciones del osciloscopio, sino que proporciona ejemplos básicos para mostrar la forma en la que se usan los menús y la realización de operaciones básicas.

### 5.2 Encendido del osciloscopio

- \* Conecte el osciloscopio a la alimentación CA mediante el adaptador de corriente, como se muestra en la fig. 1 (el osciloscopio puede funcionar con una batería de Li-Ion incluso sin fuente de alimentación CA).
- \* Encienda el osciloscopio pulsando la tecla .
- \* El dispositivo realiza una comprobación automática tras el encendido. Aparecerá una ventana de saludo y la frase "press any key to continue....." (pulsar cualquier tecla para continuar) se mostrará en pantalla cuando el sistema termine la comprobación automática.
- \* El usuario puede pulsar cualquier tecla para entrar en la función de medición.
- \* El osciloscopio se iniciará con la última configuración realizada.

### 5.3 Ventana de funcionamiento del osciloscopio

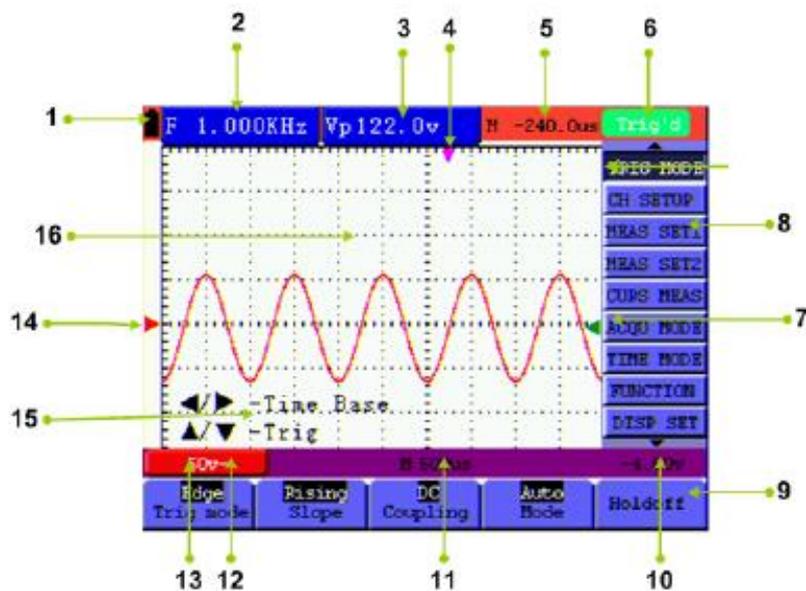


Fig. 4: Ventana de funcionamiento del osciloscopio

#### Descripción:

- 1.) **Indicadores de estado de la batería:** , ,  y .
- 2.) Ventana de medición automática 1, en la cual "f" significa frecuencia, "T" significa ciclo, "V" significa el valor medio, "Vp" valor de pico a pico, "Vk" valor cuadrático medio, "Ma" valor de amplitud máxima, "Mi" el valor de amplitud mínima, "Vt" el valor de tensión de la parte superior plana de la onda, "Vb" el valor de tensión de la base plana de la onda, "Va" el valor de amplitud, "Os" valor en exceso, "Ps" valor previo, "Rt" valor de tiempo de subida, "Ft" valor de tiempo de bajada, "Pw" valor de +amplitud +, "Nw" valor de -amplitud -, "+D" ciclo de trabajo +, "-D" ciclo de trabajo.
- 3.) Ventana de medición automática 2.
- 4.) El puntero indica la posición de disparo horizontal.
- 5.) Esta lectura proporciona la diferencia de tiempo entre la posición de disparo horizontal y la línea central de la pantalla. Se lee como cero cuando el puntero está en el centro de la pantalla.
- 6.) El estado de disparo indica la siguiente información.  
**Auto:** El osciloscopio está funcionando en modo automático y mostrando la forma de onda sin disparo.

- 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 recibir señales de 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.
- 7.) El puntero verde indica la posición vertical en la posición de disparo por flanco (Edge) y sin puntero verde cuando se dispare por video (Video).
  - 8.) Menú oculto: Con la tecla **MENU** pulsada, puede ver o esconder el menú.
  - 9.) Opciones de ajuste del menú: Hay diferentes opciones de ajuste para menús diferentes.
  - 10.) Lee el valor del nivel de tensión del disparo.
  - 11.) La lectura proporciona el valor de la base de tiempo primaria.
  - 12.) Estos gráficos presentan los modos de acoplamiento del canal. El gráfico “~” indica CA, el gráfico “—” indica CC y el gráfico “ $\perp$ ” indica GND.
  - 13.) Esta lectura muestra la escala de la unidad de tensión vertical del canal.
  - 14.) El puntero rojo indica el punto de referencia de tierra (posición punto cero). Si el puntero no se muestra, significa que el canal no está abierto.
  - 15.) OPTION (aviso de funciones): Hay diferentes indicaciones para funciones con OPTION.
  - 16.) Área de visualización de la forma de onda. La onda se muestra en rojo.

## 5.4 Descripción del menú

El siguiente ejemplo muestra la forma en la que se usan los menús de herramientas para seleccionar una función, como se muestra en la siguiente imagen:

- 1.) Pulse la tecla MENU para mostrar el menú de función en la parte derecha de la pantalla y los correspondientes ajustes opcionales en la parte inferior. Si pulsa MENU de nuevo, se ocultará el menú de función.
- 2.) Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar menús de función diferentes.
- 3.) Seleccione una tecla de F1 a F5 y púlsela para cambiar el ajuste de función.

Observe la fig. 5:

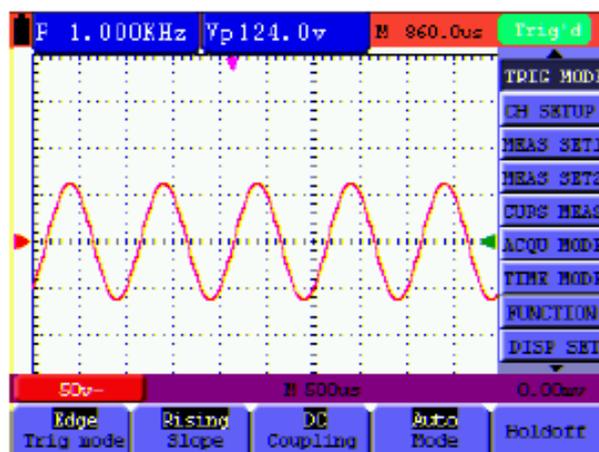


Fig. 5: Menú de herramientas

## 5.5 Ajuste manual del sistema vertical, sistema horizontal y posición de disparo

### 5.5.1 Ajuste del sistema vertical

Para ajustar la posición vertical del canal:

- 1.) Las teclas ▲ (roja) y ▼ (roja) (cerca de "Vertical ZERO") se pueden usar para ajustar la posición vertical del canal. La información relevante se mostrará en la parte inferior de la pantalla.
- 2.) Las teclas ▲ (roja) y ▼ (roja) (cerca de "Channel Setting") se pueden usar para ajustar la escala de tensión del canal. La información relevante se mostrará en la parte inferior de la pantalla.

#### **Nota:**

Pulse la tecla VERTICAL ZERO (roja) para establecer la posición vertical del canal a cero.

### 5.5.2 Ajuste del sistema horizontal y la posición de disparo

La tecla de ajuste múltiple OPTION sirve para establecer la posición de disparo vertical, base de tiempo principal y la posición horizontal (posición horizontal de disparo) durante el disparo por flanco (Edge) y video.

El siguiente ejemplo muestra el uso de la tecla OPTION para realizar un ajuste.

Funcionamiento en modo disparo por flanco y disparo por video:

- 1.) Pulse la tecla OPTION y se mostrará la siguiente imagen en pantalla (parte inferior izquierda):

- ◀/▶ – Time Base (Base de tiempo).
- ▲/▼ – Trig (Disparo).

Observe la fig. 6:

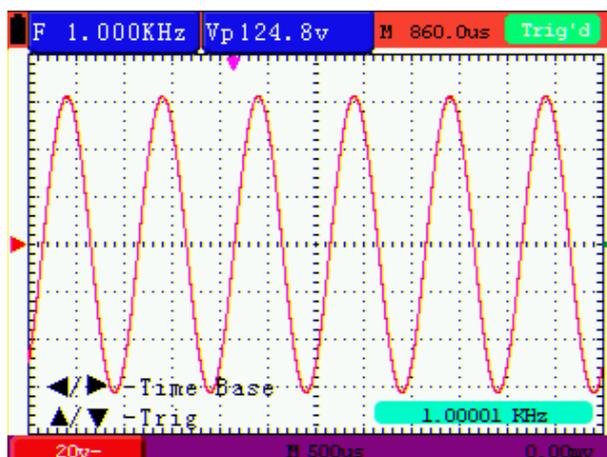


Fig. 6: Escala de tensión

- 2.) Pulse ◀(OPTION) o ▶(OPTION) para ajustar la base de tiempo principal y pulse ▲(OPTION) o ▼(OPTION) para ajustar la posición de nivel de disparo. Pulse la tecla R (DMM) para ajustar a cero la posición de nivel de disparo.
- 3.) Pulse OPTION de nuevo y se mostrará en la parte inferior izquierda de la pantalla:

- ◀/▶ – Time (Tiempo).
- ▲/▼ – Trig (Disparo).

Observe la fig. 7:

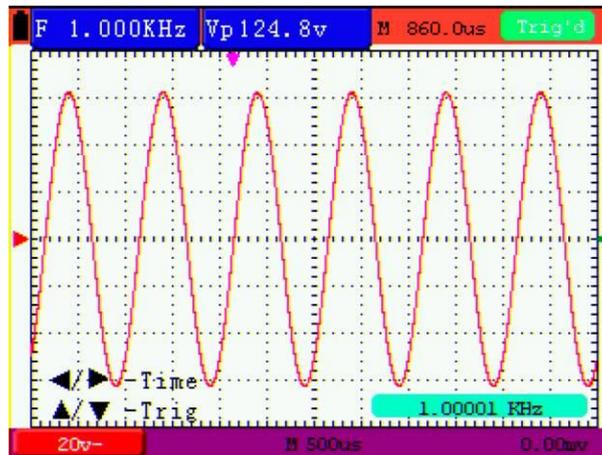


Fig. 7

- 4.) Pulse ◀ (OPTION) o ▶ (OPTION) para establecer la posición horizontal de base de tiempo. Pulse la tecla "V" para ajustar a cero la posición horizontal. Pulse ▲ (OPTION) o ▼ (OPTION) para ajustar la posición de nivel de disparo. Pulse la tecla "R" para ajustar a cero la posición de nivel de disparo.
- 5.) Pulse de nuevo OPTION para volver al paso 1.

#### Interpretación de términos

- Vertical scale factor: Factor de escala vertical. Representa la amplitud de tensión mediante una división en la dirección vertical del área de visualización y a través de su ajuste puede amplificar o atenuar la señal y regular así la amplitud de señal en el rango de medición esperado.
- Vertical zero position: Posición vertical cero. Representa el punto de referencia de tierra y a través de su ajuste puede regular la posición de visualización de la forma de onda en pantalla.
- Main time base: Base de tiempo principal. Valor de tiempo representado por una división en la dirección horizontal del área de visualización.
- Trigger horizontal position: Posición horizontal de disparo. Desviación de tiempo entre el punto de disparo actual y la línea central de pantalla, la cual se mostrará como 0 en el punto central de la pantalla.
- Trigger level position: Posición del nivel de disparo. Representa la desviación de tensión entre el nivel de disparo actual y la posición cero del canal de fuente de disparo de señal.

#### 5.6 Reseteo a ajustes de fábrica

Si quiere resetear el osciloscopio a ajustes de fábrica, realice los pasos siguientes:

- 1.) Pulse la tecla MENU para acceder al menú de función en la parte derecha de la pantalla.
- 2.) Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar el ajuste de función y se mostrarán tres opciones en la parte inferior de la pantalla.
- 3.) Pulse la tecla F1 para seleccionar "Recall Factory" para recuperar los ajustes de fábrica.
- 4.) Pulse la tecla F2 para seleccionar "Auto calibration". Si la variación de temperatura ambiente es hasta o superior a 5 °C, la función de calibración automática se realizará.

Observe la fig. 8:

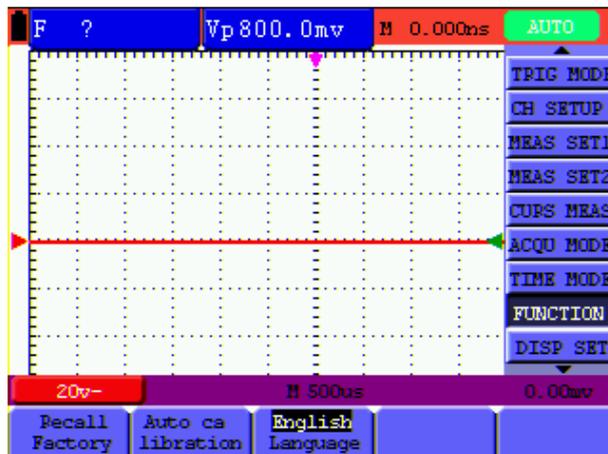


Figure 8: Reseteo del osciloscopio

### **5.7 Conexiones de entrada** (Consulte fig. 2, pág. 6)

Observe la parte inferior y la parte derecha del osciloscopio. El osciloscopio dispone de seis entradas de señal: una de conector BNC para mediciones con el osciloscopio, tres entradas de conector de 4mm de seguridad para mediciones con el multímetro y dos conectores de entrada para la medición de capacitancia.

Las entradas aisladas permiten mediciones independientes entre multímetro y osciloscopio.

### **5.8 Visualización de una señal desconocida con Auto Set**

La función de Auto Set permite al osciloscopio mostrar y medir una señal desconocida de forma automática. Esta función optimiza la posición, rango, base de tiempo y disparo y asegura una muestra estable de virtualmente cualquier forma de onda. Esta característica es especialmente útil para la comprobación rápida de varias señales.

Para activar esta función, realice los siguientes pasos:

- 1.) Conecte la sonda de test a las señales de prueba.
- 2.) Pulse la tecla AUTO SET para que el osciloscopio entre en el modo de medición automática. Las señales comprobadas aparecerán en pantalla.

### **5.9 Puesta a cero automática de la posición horizontal de disparo y ajuste del 50% de la posición de nivel de disparo**

Para hacer una puesta a cero de la posición horizontal de disparo y la posición de nivel de disparo de forma automática al 50% tras maximizar los dos valores desde el centro de la pantalla, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla "V" para poner a cero de forma automática la posición horizontal de disparo.
- 2.) Pulse la tecla "R" para ajustar al 50% de forma automática la posición de nivel de disparo.

## 5.10 Mediciones automáticas

El osciloscopio dispone de 18 tipos de mediciones automáticas. Puede mostrar dos lecturas numéricas: medición 1 y medición 2. Estas lecturas se pueden seleccionar de forma independiente y las mediciones se pueden realizar en la forma de onda de entrada.

Para seleccionar una medición de frecuencia, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla MENU para acceder al menú de función en la parte derecha de la pantalla.
- 2.) Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar MEAS SET1. Dispone de cuatro elementos seleccionables en la parte inferior de la pantalla.
- 3.) Pulse F5 para ver las cinco entradas siguientes. Un total de 18 funciones de medición automática están disponibles para su selección.
- 4.) Pulse la tecla F1 para seleccionar "Freq". La ventana MEAS SET 1 muestra la frecuencia para la forma de onda de entrada.

Para seleccionar una medición pico a pico para la medición 2, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla MENU para acceder al menú de función en la parte derecha de la pantalla.
- 2.) Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar MEAS SET2. Un total de 18 funciones de medición automática están disponibles para su selección.
- 3.) Use la tecla F5 para desplazarse a la siguiente página.
- 4.) Pulse la tecla F4 para seleccionar PK-PK. La ventana MEAS SET 2 muestra el valor pico a pico para la forma de onda de entrada.

Observe la fig. 9:

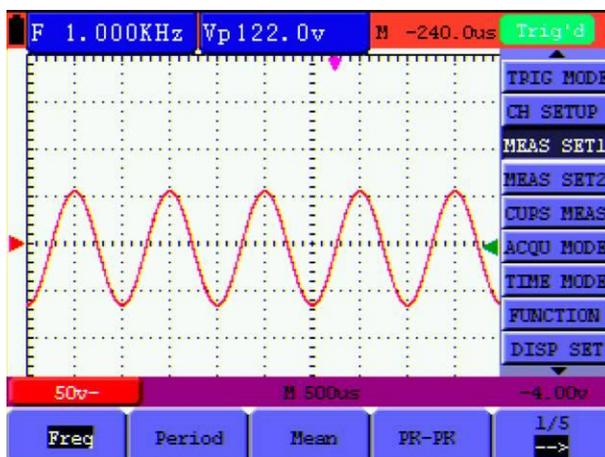


Fig. 9: Mediciones automáticas de osciloscopio

## 5.11 Retención de pantalla

Puede congelar la pantalla (todas las lecturas y formas de onda).

- 1.) Pulse la tecla **RUN/STOP** para congelar la pantalla. La indicación **STOP** aparecerá en la parte superior derecha de la pantalla.
- 2.) Pulse la tecla **RUN/STOP** de nuevo para volver al modo normal de medición.

Observe la fig. 10:

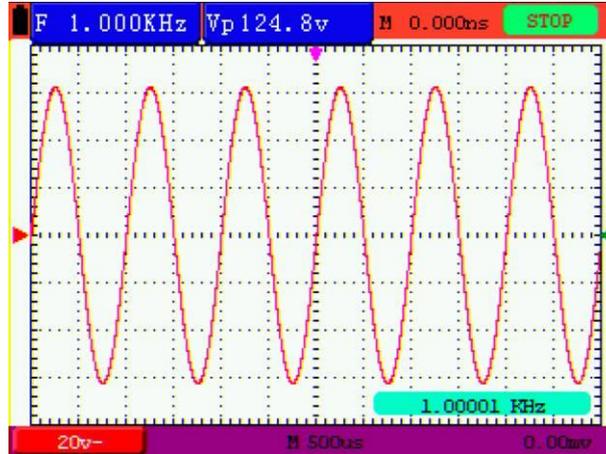


Fig. 10: Retención de pantalla

## 5.12 Visualización de señales de ruido

Con el modo de adquisición de la media, puede suavizar la forma de onda mostrada obteniendo la media de muestras de datos múltiples. El número de media se puede seleccionar entre 4, 16, 64 y 128.

### NOTA:

Para que el modo de media (Average mode) funcione de la mejor manera, la forma de onda debe ser repetitiva. Cuanto más se incremente el número de muestras, más lenta resulta la actualización de la forma de onda.

- 1.) Pulse la tecla MENU para acceder al menú de función en la parte derecha de la pantalla.
- 2.) Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar ACQU MODE. Cuatro elementos seleccionables se mostrarán en la parte inferior de la pantalla.
- 3.) Pulse la tecla F3 para seleccionar "Average". Luego, pulse la tecla F4 para seleccionar el elemento "Averages 16". Esto promedia los resultados de 16 capturas y muestra el resultado medio final en pantalla, como se muestra a continuación (fig. 11).

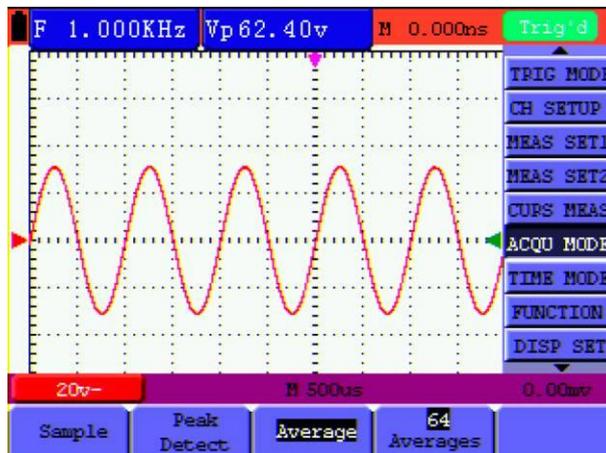


Fig. 11: Modo de muestreo del factor de media

### 5.13. Uso de la persistencia para mostrar formas de onda

Puede usar la función de persistencia para observar las señales dinámicas.

- 1.) Pulse la tecla MENU para acceder al menú de función en la parte derecha de la pantalla
- 2.) Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar DISP SET. Cinco elementos seleccionables se mostrarán en la parte inferior de la pantalla.
- 3.) Pulse la tecla **F2** para seleccionar Persist 1 sec, 2 sec y 5 sec, infinite o close. En este caso, vaya a "Infinite" y la dinámica observada se mantiene en pantalla de forma continua. Cuando se selecciona OFF, la función de persistencia se cierra.

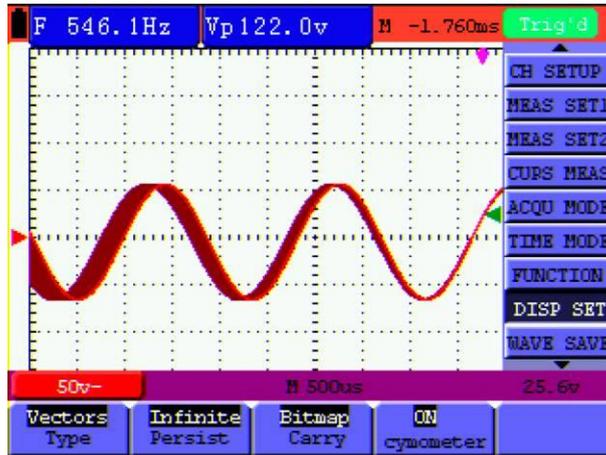


Fig. 12: Persistencia para observar las señales dinámicas

### 5.14 Uso de la detección de picos para mostrar fallos

Puede usar esta función para mostrar eventos (fallos u otras formas de onda asíncrona) de 50 ns o superiores.

- 1.) Pulse la tecla MENU para acceder al menú de función en la parte derecha de la pantalla.
- 2.) Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar ACQU MODE. Cuatro elementos seleccionables se mostrarán en la parte inferior de la pantalla.
- 3.) Pulse la tecla **F2** y vaya a "Peak Detect". En este caso, puede comprobar el fallo.

Observará una pantalla como la siguiente (fig. 13):

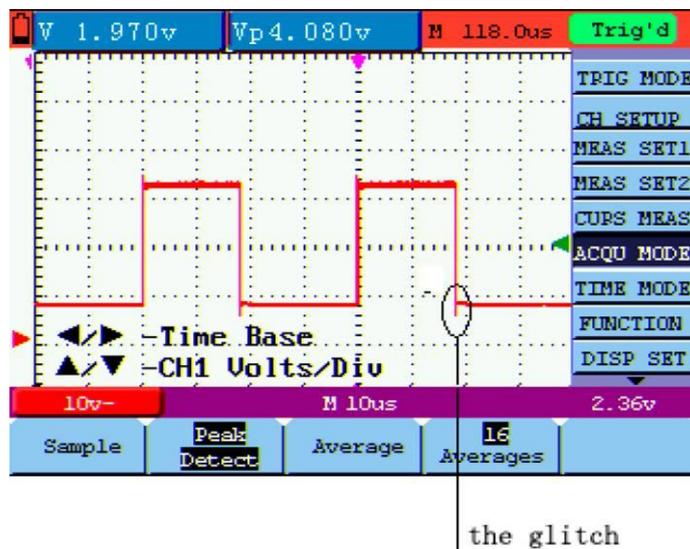


Fig. 13: Detección de pico

## Interpretación de términos

<b>Modo de recopilación</b>	El osciloscopio transforma los datos analógicos recopilados en los tres modos (muestreo, detección del valor de pico y valores medios) a formato digital.
<b>Muestreo</b>	El osciloscopio muestrea una señal en intervalos de tiempo iguales para reconstruir la forma de onda en este modo, mediante el cual la señal analógica se puede expresar de forma correcta en la mayoría de los casos. Los cambios rápidos no se pueden recopilar entre dos intervalos de tiempo de muestreo, causando la confusión y, probablemente, la pérdida de pulsos estrechos en la señal.
<b>Detección del valor de pico</b>	El osciloscopio muestrea los valores máximos y mínimos de las señales en cada intervalo de muestreo y muestra la forma de onda con los datos muestreados en este modo. De esta forma, el osciloscopio puede recopilar la posible pérdida de pulsos estrechos en el modo de muestreo pero el ruido es obvio.
<b>Valores de media</b>	El osciloscopio recopila varias formas de onda, realiza la media y muestra la forma de onda media en este modo, mediante el cual se puede reducir el ruido aleatorio.
<b>Tiempo de duración</b>	Cuando se muestra una nueva forma de onda, la forma de onda previa mostrada en pantalla no desaparece de forma inmediata para mostrarse solo por un tiempo limitado, es decir, el tiempo de duración, el cual se configura para que la forma de onda se pueda mostrar más continuamente y, de esta manera, resulta en una lectura similar a la mostrada por un osciloscopio analógico.
<b>Modo de escaneo</b>	El osciloscopio actualiza los puntos de muestreo de forma de onda desplazando la pantalla de izquierda a derecha en este modo, el cual se aplica solamente al ajuste de la base de tiempo primaria de 50ms aproximadamente.

## 5.15 Selección de acoplamiento CA

Tras un reseteo, el osciloscopio está acoplado a CC para que aparezcan en pantalla las tensiones CA y CC. Use el acoplamiento CA cuando desee observar una pequeña señal CA que se monta sobre una señal CC.

Para seleccionar el acoplamiento CA, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla MENU para acceder al menú de función en la parte derecha de la pantalla.
- 2.) Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar CH SETUP. Observará cuatro elementos seleccionables en la parte inferior de la pantalla.
- 3.) Pulse la tecla F1 y vaya a "AC". En el lado izquierdo de la pantalla, se mostrará el icono de acoplamiento CA.

Observará una pantalla como la siguiente (fig. 14):

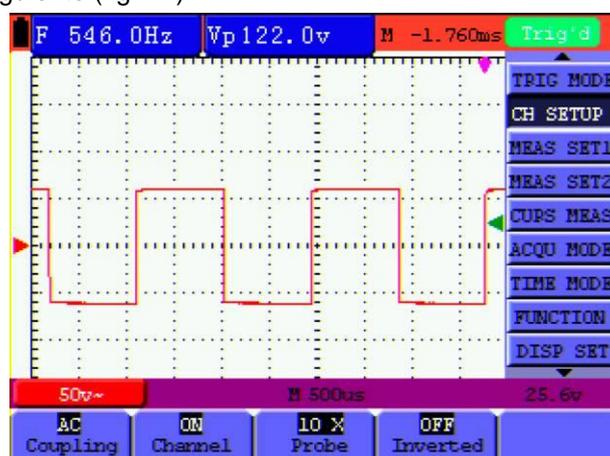


Fig. 14: Acoplamiento CA

## **5.16 Inversión de la polaridad de la forma de onda mostrada**

Para invertir la forma de onda del CH1, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla MENU para acceder al menú de función en la parte derecha de la pantalla.
- 2.) Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar CH SETUP. Observará cuatro elementos seleccionables en la parte inferior de la pantalla.
- 3.) Pulse F4 para acceder a "Inverted". La forma de onda invertida del canal se mostrará en pantalla.

Observará una pantalla como la siguiente (fig. 15):

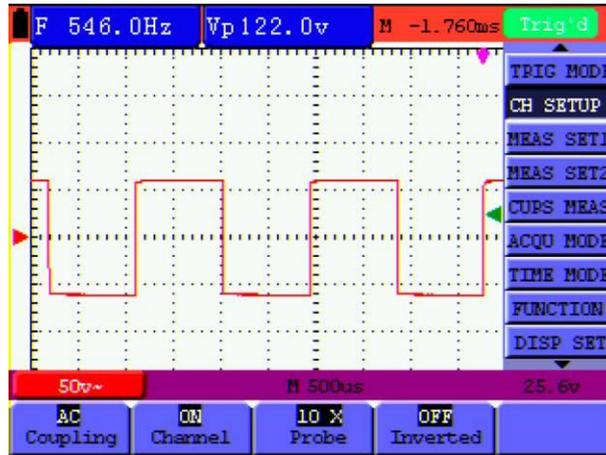


Fig. 15: Invertida

## **5.17 Uso de dispositivo de almacenamiento masivo USB para almacenar datos de formas de onda**

Inserte el dispositivo de almacenamiento masivo USB en el puerto USB y pulse la tecla COPY, los datos de la forma de onda actual se almacenarán en el dispositivo USB. La forma de onda almacenada tiene dos formatos, uno es el formato vector y el otro es el formato bitmap, de acuerdo con los ajustes de visualización de la selección de la configuración de comunicación. Nombre el archivo con la fecha actual y sufijo .bin o .bmp. Luego, conecte el dispositivo de almacenamiento masivo USB al ordenador tras almacenar los datos y abra los datos del formato vector con el software de análisis, o abra el bitmap de forma directa.

### **Requisitos del disco USB**

El formato soportado del disco USB es FAT32. El tamaño de la unidad de asignación no puede exceder 4K. También soporta disco USB de almacenamiento masivo. Si el disco USB no funciona de forma correcta, realice un formateo al formato soportado e inténtelo de nuevo. Siga cualquiera de los dos métodos siguientes para formatear el disco USB: use la función que proporciona el sistema o use herramientas de formateo.

## 6. Uso del multímetro

### 6.1 Conexiones del medidor

Use los cuatro conectores de entrada de 4mm para las funciones del medidor: COM, V/ $\Omega$ , mA, 10A (consulte fig. 2, pág. 6).

### 6.2 Ventana de funcionamiento del multímetro

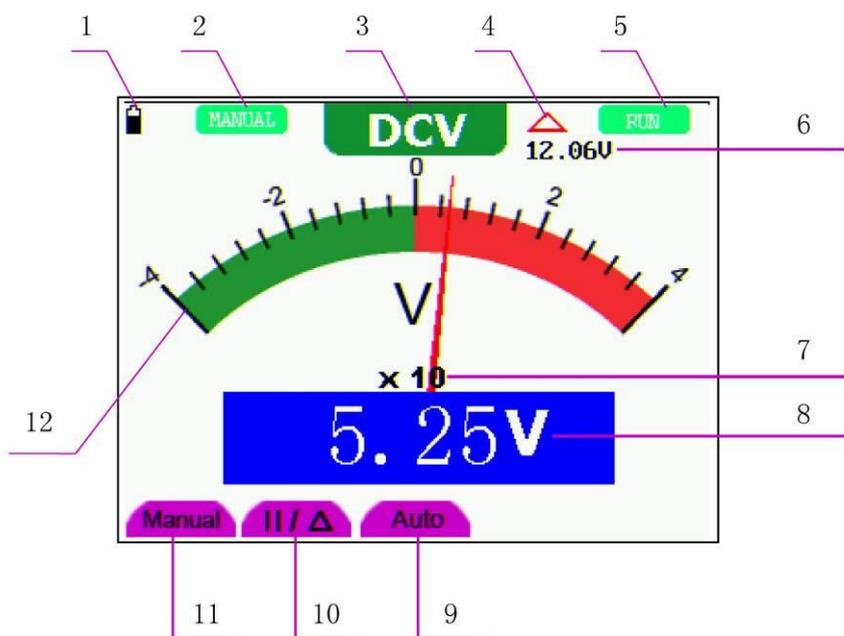


Fig. 20: Ventana de funcionamiento del multímetro

1	Indicador de estado de carga de la batería.
2	Indicadores de rango automático/manual donde "Manual" se refiere al rango de medición manual en el modo de funcionamiento manual y "Auto" al rango de medición en el modo de medición automático.
3	Indicadores del modo de medición: (DCV, ACV, DCA, ACA, W, Diode, $\square \triangleright$ , C)
4	Indicador de medición de magnitud relativa.
5	Conmutación RUN/STOP
6	Valor de referencia de la medición de magnitud relativa.
7	Muestra el multiplicador para la pantalla analógica.
8	Lectura del valor digital medido.
9	Rango de medición de control automático.
10	Control de medición de magnitud absoluta/relativa.
11	Control de medición manual.
12	Escala analógica en pantalla.

## 6.3 Mediciones con multímetro

Pulse la tecla **DMM/OSC**, el osciloscopio cambiará a multímetro y la pantalla mostrará la ventana del multímetro.

### 6.3.1 Medición de resistencia

#### **¡Precaución!**

Descargue los condensadores antes de realizar la medición. No realice mediciones en fuentes de tensión.

Para medir una resistencia, realice los siguientes pasos:

- 1.) PULSE la tecla R. Se mostrará una "R" en la parte superior de la pantalla.
- 2.) Inserte la sonda de test negra en el conector de entrada COM y la sonda de test roja en el conector de entrada V/ $\Omega$ .
- 3.) Conecte las sondas de test roja y negra a los resistores. La lectura del valor del resistor se mostrará en pantalla en ohmios.

Observará una pantalla como la siguiente (fig. 17):

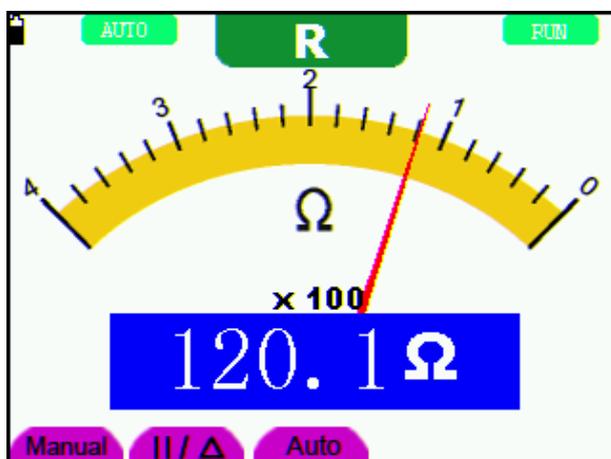


Fig. 17: Medición de resistencia

### 6.3.2 Medición de diodo

#### ¡Precaución!

Descargue los condensadores antes de realizar la medición. No realice mediciones en fuentes de tensión.

Para una medición de diodo, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla R. Se mostrará una "R" en la parte superior de la pantalla.
- 2.) Pulse la tecla SET hasta que aparezca en pantalla .
- 3.) Inserte la sonda de test negra en el conector de entrada COM y la sonda de test roja en el conector de entrada V/ $\Omega$ .
- 4.) Conecte las sondas de test roja y negra al resistor. La lectura del resistor del diodo se mostrará en V.

Observará una pantalla como la siguiente (fig. 18):



Figure 18: Medición de diodo.

### 6.3.3 Comprobación de continuidad

#### ¡Precaución!

Descargue los condensadores antes de realizar la medición. No realice mediciones en fuentes de tensión.

Para realizar la comprobación de continuidad, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla R. Se mostrará una "R" en la parte superior de la pantalla.
- 2.) Pulse la tecla SET hasta que aparezca en pantalla .
- 3.) Inserte la sonda de test negra en el conector de entrada COM y la sonda de test roja en el conector de entrada V/ $\Omega$ .
- 4.) Conecte las sondas de test roja y negra al punto de comprobación. Si el valor de resistencia del punto de comprobación es inferior a 50 $\Omega$ , oirá una señal acústica desde la herramienta de comprobación.

Observará una pantalla como la siguiente (fig. 19):

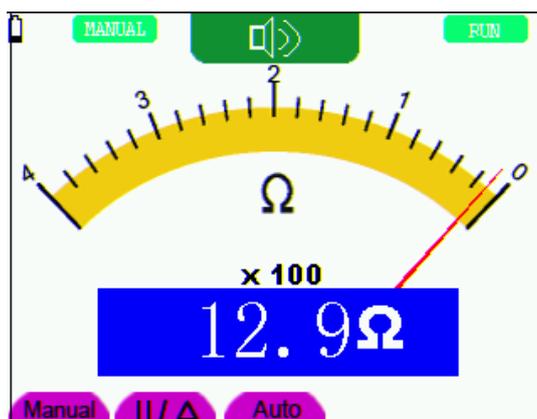


Fig. 19: Comprobación de continuidad

### 6.3.4 Medición de capacitancia

#### **¡Precaución!**

Descargue los condensadores antes de realizar la medición. No realice mediciones en fuentes de tensión.

Para medir la capacitancia, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla R. Se mostrará una "R" en la parte superior de la pantalla.
- 2.) Pulse la tecla SET hasta que aparezca C en la parte superior de la pantalla.
- 3.) Inserte el medidor de capacitancia de este multímetro al conector COM y al conector V/ $\Omega$ /C.
- 4.) Inserte la capacitancia al medidor de capacitancia. Luego, la pantalla mostrará la lectura de capacitancia.

#### **Nota:**

Cuando un valor medido sea inferior a 5 nF de capacitancia, use el modo de medición del valor relativo para mejorar la precisión de medición. Tardará 30 segundos aproximadamente, si la medición de capacitancia es superior a 40uF.

Observará una pantalla como la siguiente (fig. 20).

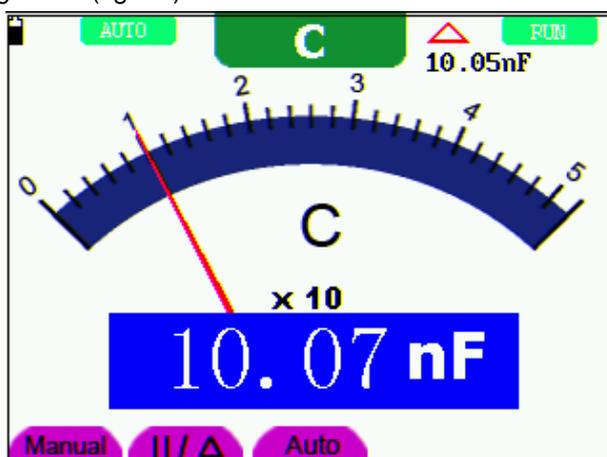


Fig. 20: Medición de capacitancia

### 6.3.5 Medición de tensión CC

Para medir la tensión CC, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla V y aparecerá el indicador "DCV" en la parte superior de la pantalla.
- 2.) Inserte la sonda de test negra en el conector de entrada COM y la sonda de test roja en el conector de entrada V/ $\Omega$ /C.
- 3.) Conecte las sondas de test roja y negra al punto de medición y se mostrará el valor de tensión del punto medido en pantalla.

Observará una pantalla como la siguiente (fig. 21):

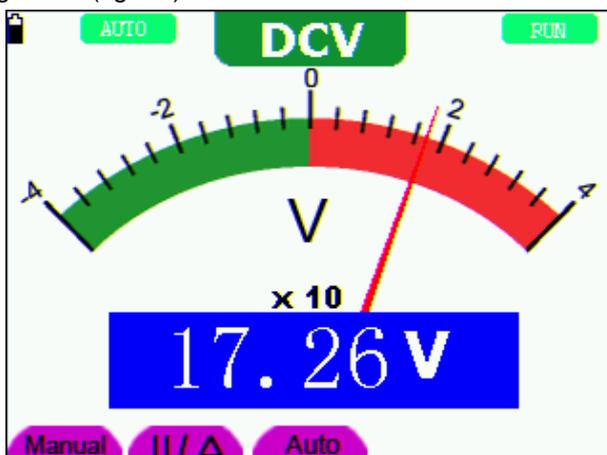


Fig. 21: Medición de tensión CC

### 6.3.6 Medición de tensión CA

Para medir la tensión CA, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla V y aparecerá el indicador "DCV" en la parte superior de la pantalla.
- 2.) Pulse la tecla SET y aparecerá el indicador "ACV" en la parte superior de la pantalla.
- 3.) Inserte la sonda de test negra en el conector de entrada COM y la sonda de test roja en el conector de entrada V/ $\Omega$ /C.
- 4.) Conecte las sondas de test roja y negra al punto de medición y se mostrará el valor de tensión CA del punto medido en pantalla.

Observará una pantalla como la siguiente (fig. 22):



Fig. 22: Medición de tensión CA

### 6.3.7 Medición de corriente CC

#### ¡Precaución!

No realice mediciones de corriente en circuitos con un potencial superior a 400 V. Riesgo extremo de lesiones y/o riesgo de daños al medidor.

#### ¡Advertencia!

- \* No conecte tensiones directamente al terminal. El dispositivo solo se debe conectar en serie con el circuito a medir.
- \* La entrada 10 A está protegida por fusible. Cuando conecte una fuente de tensión a esta entrada, puede causar lesiones personales y peligro de dañar la unidad.

Para medir una corriente CC, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla A y aparecerá el indicador "DCA" en la parte superior de la pantalla.
- 2.) La unidad en la pantalla principal de lectura es mA. En la parte inferior derecha de la pantalla se mostrarán mA y 10A, pulse F4 o F5 para cambiar entre medición mA y 10<sup>a</sup>.
- 3.) Inserte la sonda de test negra en el conector de entrada COM y la sonda de test roja en el conector de entrada mA.
- 4.) Conecte las sondas de test roja y negra al punto de medición y se mostrará el valor de tensión CC del punto medido en pantalla.

Observará una pantalla como la siguiente (fig. 23):



Fig. 23: Medición de corriente CC para 400 mA

Para medir una corriente CC superior a 400 mA, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla A y aparecerá el indicador “DCA” en la parte superior de la pantalla. La unidad en la pantalla principal de lectura es mA.
- 2.) Pulse la tecla F5 para cambiar a medición de 10A, la unidad en la pantalla principal de lectura es A.
- 3.) Inserte la sonda de test negra al conector de entrada COM y la roja al conector de entrada 10 A.
- 4.) Conecte las sondas de test roja y negra al punto de medición y se mostrará el valor de corriente CC del punto medido en pantalla.
- 5.) Pulse F4 para volver a la medición de 400 mA.

Observará una pantalla como la siguiente (fig. 24):



Fig. 24: Medición de corriente CC para 10 A

### 6.3.8 Medición de corriente CA

#### ¡Precaución!

No realice mediciones de corriente en circuitos con un potencial superior a 400 V. Riesgo extremo de lesiones y/o riesgo de daños al medidor.

#### ¡Advertencia!

- \* No conecte tensiones directamente al terminal. El dispositivo solo se debe conectar en serie con el circuito a medir.
- \* La entrada 10 A está protegida por fusible. Cuando conecte una fuente de tensión a esta entrada, puede causar lesiones personales y peligro de dañar la unidad.

Para medir una corriente CA inferior a 400 mA, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla **A** y aparecerá el indicador “DCA” en la parte superior de la pantalla. La unidad en la pantalla principal de lectura es mA. En la parte derecha de la pantalla se mostrarán mA y 10A, pulse **F4** o **F5** para cambiar entre medición mA y 10A.
- 2.) Pulse la tecla **SET** y aparecerá el indicador “ACA” en la parte superior de la pantalla.
- 3.) Inserte la sonda de test negra al conector de entrada COM y la roja al conector de entrada mA.
- 4.) Conecte las sondas de test roja y negra al punto de medición y se mostrará el valor de corriente CA del punto medido en pantalla.

Observará una pantalla como la siguiente (fig. 25):

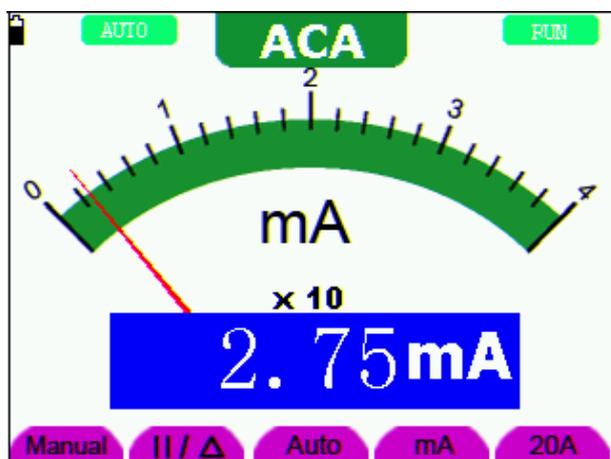


Fig. 25: Medición de corriente CA para 400 mA

Para medir una corriente CA superior a 400 mA, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla A, se mostrará un aviso para que conecte las sondas de test del multímetro en la posición correcta. Tras la comprobación, pulse cualquier tecla para entrar en la medición de multímetro y se mostrará "DCA" en la parte superior de la pantalla. La unidad en la pantalla principal de lectura es mA.
- 2.) Pulse la tecla SET y aparecerá el indicador "ACA" en la parte superior de la pantalla.
- 3.) Pulse la tecla **F5** para seleccionar la medición de 10A, la unidad en la pantalla principal de lectura es A.
- 4.) Inserte la sonda de test negra al conector de entrada COM y la roja al conector de entrada 10 A.
- 5.) Conecte las sondas de test roja y negra al punto de medición y se mostrará el valor de corriente CA del punto medido en pantalla.
- 6.) Pulse F4 para volver a la medición de 400 mA.

Observará una pantalla como la siguiente (fig. 26):



Fig. 26: Medición de corriente CA para 10 A

## 6.4 Retención de lecturas en pantalla

Puede congelar las lecturas en pantalla en cualquier momento.

- 1.) Pulse la tecla RUN/STOP para congelar la pantalla. La indicación STOP aparecerá en la parte superior derecha de la pantalla.
- 2.) Pulse la tecla RUN/STOP de nuevo para volver al modo normal de medición.

Observará una pantalla como la siguiente (fig. 27):



Fig. 27: Congelación de lecturas en pantalla

## 6.5 Medición relativa

En una medición relativa se muestra un resultado actual medido relativo al valor de referencia definido.

El siguiente ejemplo muestra cómo se realiza una medición relativa. Para empezar, es necesario obtener un valor de referencia.

- 1.) Pulse la tecla R. Se mostrará una "R" en la parte superior de la pantalla.
- 2.) Pulse la tecla SET hasta que aparezca "C" en la parte superior de la pantalla.
- 3.) Conecte el módulo de expansión de capacitancia en el conector de medición de capacitancia.
- 4.) Cuando la lectura se estabilice, pulse la tecla F2 y se mostrará  $\Delta$  en la parte superior de la pantalla. El valor de referencia almacenado se mostrará bajo  $\Delta$ .
- 5.) Conecte la capacitancia a medir, la lectura principal en pantalla será el valor actual de capacitancia.

Observará una pantalla como la siguiente (fig. 29):

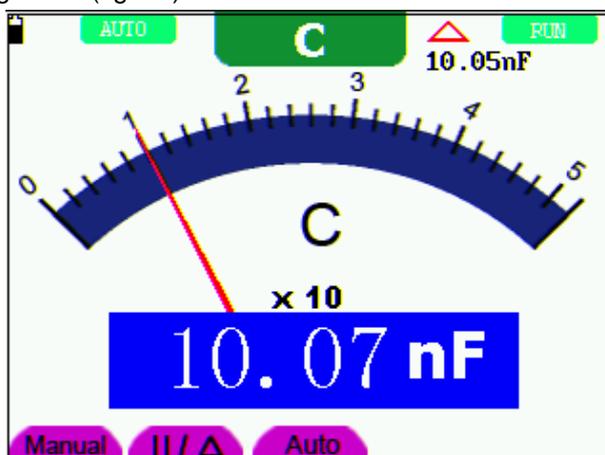


Fig. 28: Medición relativa

## 6.6 Selección entre rango manual y automático

El modo de rango del dispositivo por defecto es el rango automático. Para cambiar al modo de rango manual, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla F1. Aparecerá MANUAL en la parte superior izquierda de la pantalla y el dispositivo entrará en el modo de rango manual.
- 2.) En el modo de rango manual el rango de medición se incrementa un nivel cada vez que pulse la tecla F1 y cuando alcance el nivel más alto, pulse la tecla F1 de nuevo para ir al nivel más bajo. El resultado de la medición se obtendrá de multiplicar la lectura del puntero del dial por el multiplicador de potencia y la unidad de lectura principal en pantalla.
- 3.) Pulse la tecla F3. Aparecerá AUTO en la parte superior izquierda de la pantalla y el dispositivo volverá al modo de rango automático.

Observará una pantalla como la siguiente (fig. 29):



Fig. 29: Selección entre rango manual y automático

### **ATENCIÓN:**

La medición de capacitancia solo funciona con el modo de rango automático.

## 7. Funciones avanzadas del osciloscopio

Este capítulo describe con detalle la función del osciloscopio de la herramienta de prueba.

### 7.1 Ajuste del canal

- 1.) Pulse la tecla MENU y se mostrará en la parte derecha de la pantalla el menú de función.
- 2.) Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para acceder al ajuste del CH SETUP. Se mostrarán cuatro opciones en la parte inferior de la pantalla.
- 3.) Seleccione entre las teclas de F1 a F4 para realizar los diferentes ajustes.

Observará una pantalla parecida a la siguiente (fig. 30):

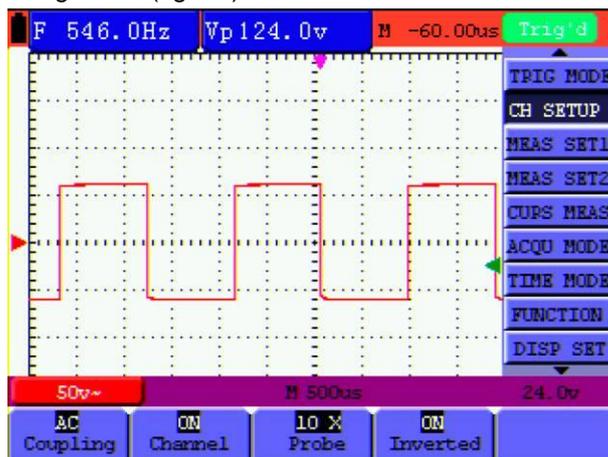


Fig. 30: Ajuste vertical

Descripción del menú **Vertical Channel**:

Función	Ajuste	Descripción
Coupling	AC	Dispara solo en la parte CA de la forma de onda.
	DC	Dispara en toda la forma de onda (CA+CC).
	Ground	Se interrumpe la señal de entrada.
Channel	OFF	Cierra el canal.
	ON	Abre el canal.
Probe	1X	Seleccione una de acuerdo con el factor de atenuación de la sonda para hacer precisa la lectura de escala vertical.
	10X	
	100X	
	1000X	
Inverted	OFF	La forma de onda se muestra normalmente.
	ON	Inicia la función de forma de onda invertida ( <b>Invert</b> ).

### 7.1.1 Ajuste del acoplamiento del canal

Ejemplo:

- 1.) Pulse la tecla **F1** y ajuste "Coupling" en "AC" para hacer el ajuste de acoplamiento CA. El componente CC contenido en la señal bajo prueba está bloqueado.
- 2.) Pulse la tecla **F1** y ajuste "Coupling" en "DC" para hacer el ajuste de acoplamiento CC. Los componentes CC y CA contenidos en la señal bajo prueba están permitidos.
- 3.) Pulse la tecla **F1** y ajuste "Coupling" en "Ground" para hacer el ajuste de acoplamiento a tierra. La señal de entrada se interrumpe.

La forma de onda se muestra en las pantallas siguientes (fig. 31, fig. 32 y fig. 33):

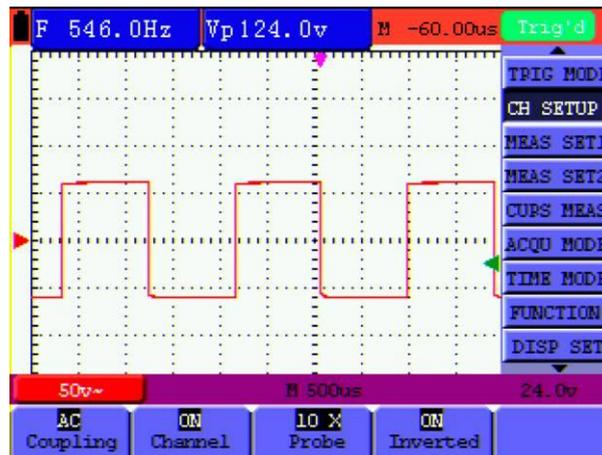


Fig. 31: Acoplamiento CA

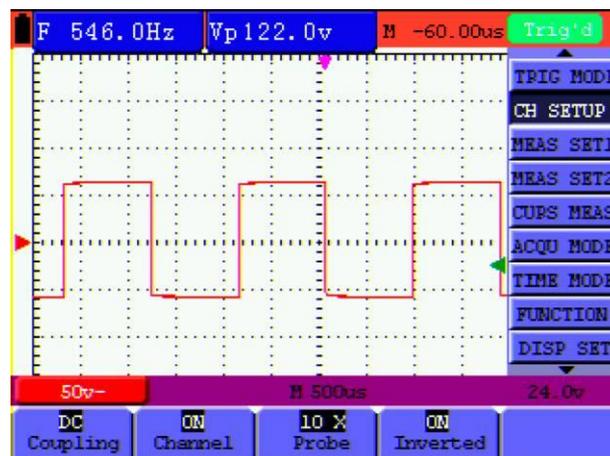


Fig. 32: Acoplamiento CC

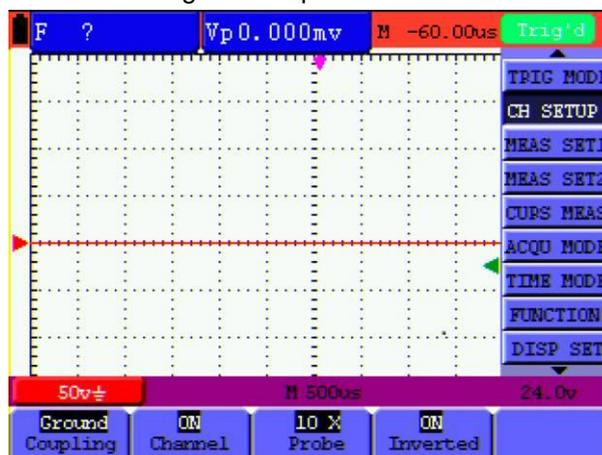


Fig. 33: Acoplamiento a tierra

### **7.1.2 Apertura y cierre del canal**

Pulse primero F2 y, luego, OFF para cerrar el canal.

Pulse primero F2 y, luego, ON para abrir el canal.

### **7.1.3 Ajuste de la atenuación de la sonda**

Para prevenir la tensión de entrada excesiva, se recomienda colocar el nivel de atenuación de la sonda en la posición 10X. Tras atenuar el nivel de la sonda en 10X, también puede necesitar ampliar el nivel de pantalla en 10X para que coincidan la amplitud mostrada con la amplitud real.

Pulse F3 para ajustar el nivel de atenuación de la sonda.

Factor de atenuación de la sonda y los correspondientes ajustes del menú:

<b>Factor de atenuación de la sonda</b>	<b>Correspondiente ajuste del menú</b>
1:1	1X
10:1	10X
100:1	100X
1000:1	1000X

### **7.1.4 Ajuste de la forma de onda invertida**

Forma de onda invertida: La señal mostrada se invierte 180° en relación al potencial de tierra.

- \* Pulse F4 para ajustar "Inverted" en ON para iniciar la inversión.
- \* Pulse F4 para ajustar "Inverted" en OFF para cerrar la inversión.

## **7.2 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.

Para configurar el sistema de disparo, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla MENU y se mostrará en la parte derecha de la pantalla el menú de función.
- 2.) Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar TRIG MODE y se mostrarán cinco opciones en la parte inferior de la pantalla.
- 3.) Seleccione entre las teclas de F1 a F5 para realizar los diferentes.
- 4.) Pulse OPTION y durante el disparo por flanco (Edge) y disparo por video (Video) en la parte inferior izquierda de la pantalla se mostrará:
  - ◀/▶ – Tiempo                      ◀/▶ – Base de tiempo
  - ▲/▼ – Disparo                      ▲/▼ – Disparo
- 5.) Pulse ▲ (OPTION) o ▼ (OPTION) para ajustar la posición de disparo vertical. Pulse ◀ (OPTION) o ▶ (OPTION) para ajustar la posición de base de tiempo horizontal o la posición horizontal.

## 7.3 Control de disparo

El osciloscopio dispone de tres tipos de disparo: Disparo por flanco (Edge) y disparo por video (Video). Cada modo de disparo se configura mediante los diferentes menús de función.

### Disparo por flanco (Edge)

Dispara en el flanco de la señal entrante. Use el disparo por flanco para todas las señales excepto para aquellas relacionadas con video.

### Disparo por video (Video)

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

#### 7.3.1 Edge Trigger (Disparo por 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. Observe la siguiente pantalla:

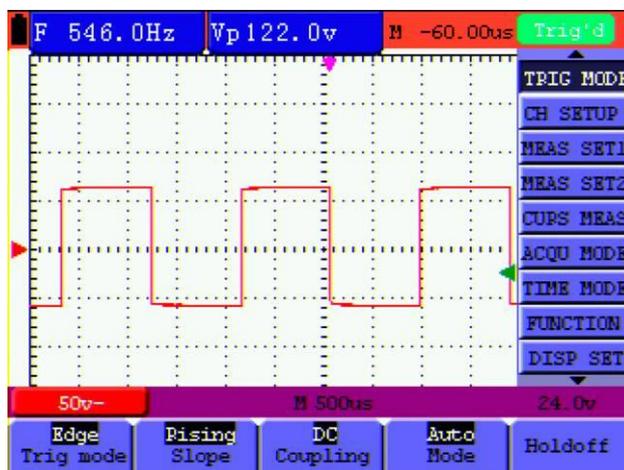


Fig. 34: Disparo por flanco (Edge)

Descripción del menú **Edge**:

Menú	Ajuste	Descripción
Slope	Rising	Disparo por flanco ascendente de señal.
	Falling	Disparo por flanco descendente de señal.
Trig mode	Auto	La captura de la forma de onda es posible, aunque no haya condición de disparo.
	Normal	Las captura de forma de onda sólo se realiza cuando se cumple la condición de disparo.
	Single	El muestreo se realiza en una forma de onda cuando se detecta un disparo. Luego, se detiene el muestreo.
Coupling	AC	No permite el paso del componente CC.
	DC	Permite el paso de todos los componentes (CA+CC).
Holdoff		Accede al menú Holdoff

### 7.3.2. Video Trigger (Disparo por video)

Seleccione este modo para el disparo en campos o líneas de señales de video estándar NTSC, PAL o SECAM. Para cualquier otro tipo de señal, use el disparo por flanco.

Observará unas pantallas parecidas a las siguientes (fig. 35, 36 y 37):

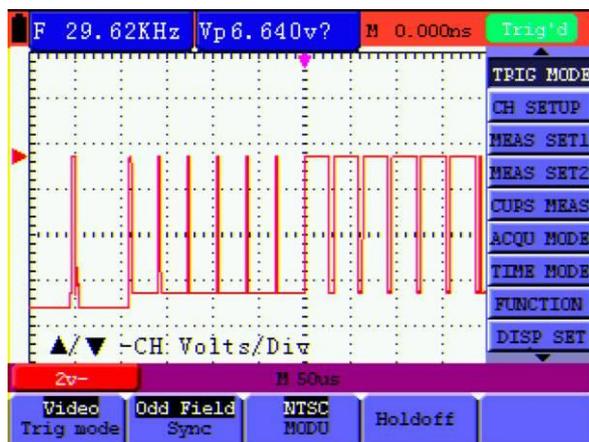


Fig. 35: Disparo en campo de video impar

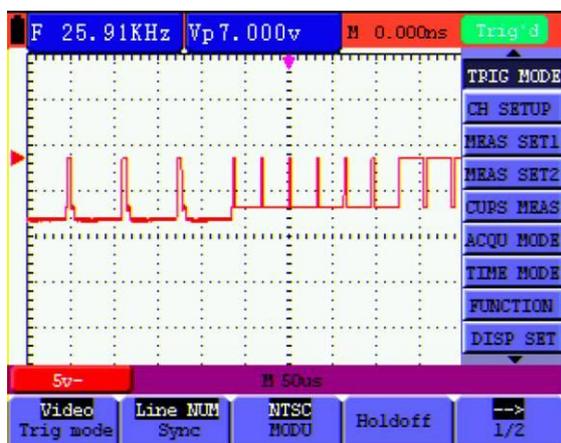


Fig. 36: Disparo en línea NO. (1/2)

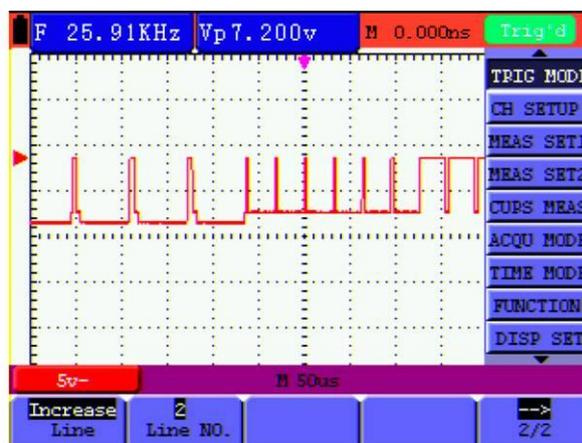


Fig. 37: Disparo en línea NO. (2/2)

Descripción del menú **Video** (primera página):

Menú	Ajuste	Descripción
Sync	Line	Disparo síncrono en línea de video.
	Field	Disparo síncrono en campo de video.
	Odd Field	Disparo síncrono en campo de video impar.
	Even Field	Disparo síncrono en campo de video par.
	Line Num	Disparo síncrono en línea de video diseñada.
MODU	NTSC PAL/SECAM	Ajuste del formato de video.
Holdoff		Accede al menú Holdoff.
		Vuelve al menú anterior (Cuando "Sync" esté en LINE NUM)

Cuando la sincronización sea "Line NUM", el menú de la segunda página se mostrará de la forma siguiente:

Menú	Ajuste	Descripción
Line	Increase	Ajusta el valor de línea a incrementar.
	Decrease	Ajusta el valor de línea a disminuir.
Line No.		Ajusta y muestra el valor de línea.
		Vuelve al menú anterior.

Cuando acceda al menú Holdoff, verá una pantalla como la siguiente (fig. 39):

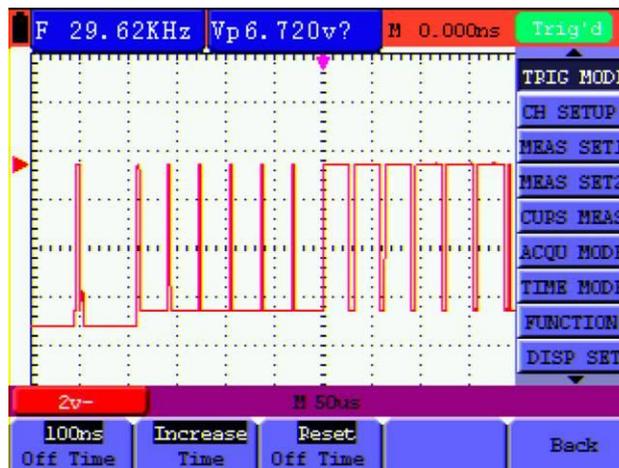


Fig. 39: Disparo Holdoff

Descripción del menú **Holdoff**:

Menú	Ajuste	Descripción
Off Time		Establece el tiempo antes de otro disparo.
Time	Increase	Establece el incremento de tiempo de retardo.
	Decrease	Establece la disminución de tiempo de retardo.
Reset Off Time		Resetea el tiempo Holdoff a 100ns.
Back		Vuelve al menú anterior.

Nota:

El disparo Holdoff puede estabilizar formas de onda complejas como el rango de pulso. tiempo Holdoff es el periodo de tiempo que el osciloscopio espera antes de iniciar un nuevo disparo. Durante Holdoff, el osciloscopio no disparará hasta que Holdoff termine.

## Interpretación de términos

### Holdoff:

Establece el tiempo antes de otro disparo.

### Modos de disparo:

Hay tres tipos de modos de disparo disponibles para el osciloscopio: Auto (captura señales de forma continua), Normal (captura señales cuando se cumplen las condiciones de disparo) y Single (dispara la señal de forma manual).

### Modo de disparo automático (Auto):

El osciloscopio puede capturar formas de onda sin condición de disparo detectada. En este modo se disparará de forma compulsiva cuando espere durante un periodo específico de tiempo sin condición de disparo activa. Cuando se aplica un disparo no válido, el osciloscopio no puede mantener la forma de onda en fase.

### Modo de disparo normal (Normal):

El osciloscopio no puede capturar formas de onda hasta que se dispare. Cuando no hay disparo, el osciloscopio mostrará la forma de onda original sin formas de onda nuevas capturadas.

### Modo individual (Single):

El osciloscopio detectará un disparo y capturará una forma de onda cada vez que el usuario pulse la tecla RUN/STOP.

## 7.4 Selección del modo de captura

Descripción del menú **Acquiring Mode**:

Menú	Ajuste	Descripción
Sample		Los datos de la forma de onda se muestrean en intervalos de tiempo iguales para reconstruir la forma de onda, pero no responde a cambios rápidos y picos repentinos.
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		Muestras múltiples se promedian juntas. Este modo reduce el nivel de ruido, pero la forma de onda debe ser repetitiva.
Averages	4, 16, 64 or 128	Selecciona el número de promedio.

## 7.5 Configuración de la visualización

Descripción del menú **DISP SET**:

Menú	Ajuste	Descripción
Type	Vectors	Muestra la forma de onda como una línea suave que conecta cada punto de datos.
	Dots	Muestra la forma de onda como una recopilación de puntos de datos independientes.
Persist	OFF	Establece la duración de las antiguas formas de onda en pantalla. Es útil para observar las variaciones de la forma de onda.
	1sec	
	2sec	
	5sec	
	Infinite	
Carry	Bitmap	Los datos transmitidos en la comunicación son bitmaps.
	Vectors	Los datos transmitidos en la comunicación son vectores.
Cymometer	ON	Activa el cimómetro.
	OFF	Desactiva el cimómetro.

### 7.5.1 Estilo de visualización

El estilo de visualización incluye vectores (Vector) y puntos (Dot), como se puede observar en las siguientes pantallas:

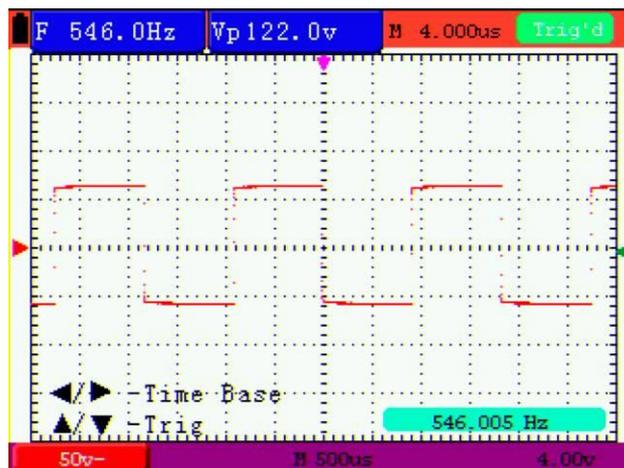


Figure 39: Estilo de puntos

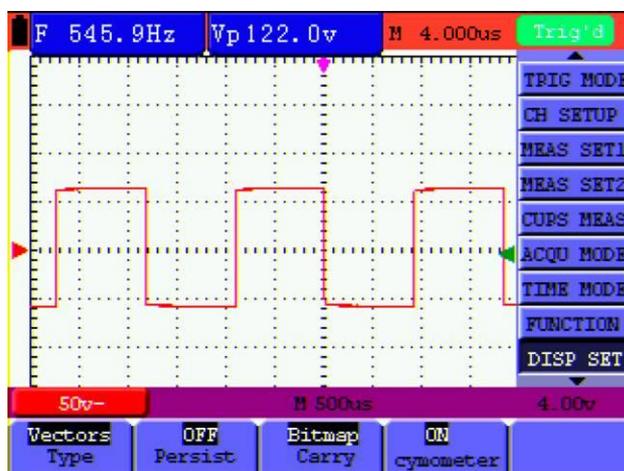


Figure 40: Estilo de vectores

### 7.5.2 Persistencia

Con esta función seleccionada, los datos originales almacenados se muestran en un tono difuminado y los nuevos en un color brillante. Cuando use el modo de persistencia infinita, se almacenarán los puntos de medición de la forma de onda mostrada.

### 7.5.3 Cimómetro

El cimómetro de 6 dígitos puede medir frecuencias desde 2Hz hasta el ancho de banda completo. Ajuste el límite del cimómetro en "ON".

Para configurar el cimómetro, realice los siguientes pasos:

Si desea medir la frecuencia del canal:

- 1.) Pulse la tecla MENU y se mostrará en la parte derecha de la pantalla el menú de función.
- 2.) Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar DISP SET. Se mostrarán cinco opciones en la parte inferior de la pantalla.
- 3.) Pulse F4 y seleccione ON.

Observe la siguiente pantalla (fig. 41):

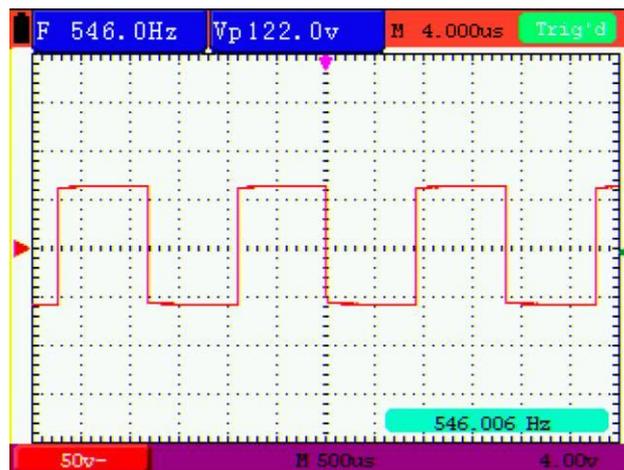


Fig. 41: Cimómetro

## 7.6 Ajustes de las formas de onda almacenadas

El osciloscopio puede almacenar 4 formas de onda, que se pueden mostrar en pantalla con la forma de onda actual. La forma de onda recuperada desde la memoria no se puede ajustar.

Descripción del menú WAVE SAVE:

Menú	Ajuste	Descripción
WAVE	A, B, C and D	Selección de la ubicación para almacenar o recuperar una forma de onda.
Save		Almacena la forma de onda de la fuente en la dirección seleccionada.
Show	ON OFF	Cierra o inicia la forma de onda almacenada en la ubicación A, B, C o D.

Para almacenar una forma de onda en la ubicación A, realice los siguientes pasos:

1. Pulse la tecla **MENU** y se mostrará en la parte derecha de la pantalla el menú de función.
2. Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar WAVE SAVE. Se mostrarán tres opciones en la parte inferior de la pantalla.
3. Pulse la tecla **F1** para seleccionar la ubicación A.
4. Pulse la tecla **F2** para guardar la forma de onda en la ubicación A.

Para mostrar la forma de onda almacenada en pantalla, realice los siguientes pasos:

5. Pulse la tecla **F3** para seleccionar ON para la ubicación A. La forma de onda almacenada en la ubicación A se mostrará en verde.

El color de visualización es verde y el punto cero de la forma de onda, tensión y tiempo es morado.

Observará una pantalla parecida a la siguiente (fig.42):

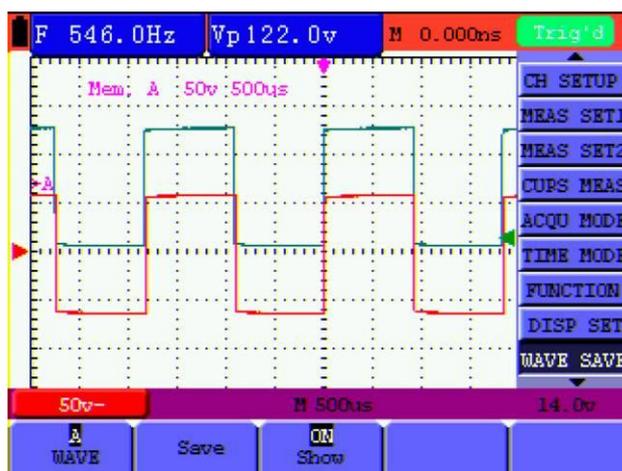


Fig. 42: Almacenamiento de forma de onda

## 7.7 Ajustes de las formas de onda almacenadas en modo FFT

Descripción del menú WAVE SAVE cuando el modo FFT está activo:

Menú	Ajuste	Descripción
WAVE	A, B, C and D	Selección de la ubicación para almacenar o recuperar una forma de onda.
Save		Almacena la forma de onda de la fuente en la dirección seleccionada.
Show	ON OFF	Cierra o inicia la forma de onda almacenada en la ubicación A, B, C o D.

Para almacenar una forma de onda en la ubicación A (canal 1), realice los siguientes pasos:

1. Pulse la tecla MENU y se mostrará en la parte derecha de la pantalla el menú de función.
2. Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar WAVE SAVE. Se mostrarán tres opciones en la parte inferior de la pantalla.
3. Pulse la tecla F1 para seleccionar la ubicación A.
4. Pulse la tecla F2 para guardar la forma de onda en la ubicación A.

Para mostrar la forma de onda almacenada en pantalla, realice los siguientes pasos:

5. Pulse la tecla F3 para seleccionar ON para la ubicación A. La forma de onda almacenada en la ubicación A se mostrará en verde y el punto cero de la forma de onda, Vamp y Freq será de color morado.

Observará una pantalla parecida a la siguiente (fig.43):

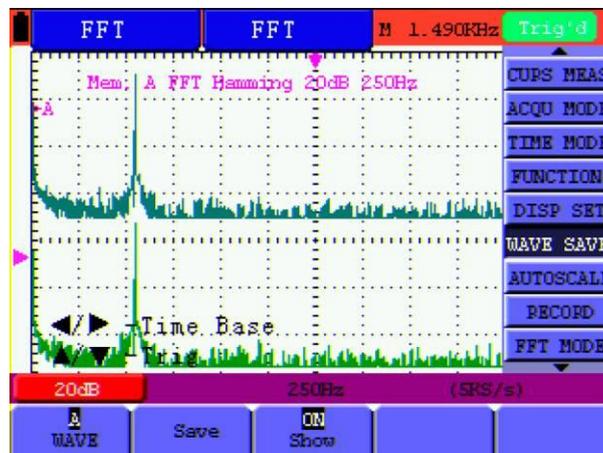


Fig. 43: Almacenamiento de forma de onda en modo FFT

## **7.8 Ajuste de las funciones**

Descripción del menú de ajuste de funciones (Function):

<b>Menú</b>	<b>Ajuste</b>	<b>Descripción</b>
Recall Factory		Restaura el dispositivo a los ajustes de fábrica.
Auto Calibration		Realiza el procedimiento de calibración automática.
Language	Chinese English Russian Spanish German Polish	Selecciona el idioma en pantalla.

### **Calibración automática**

Esta función configura de forma automática los parámetros internos para mantener la sensibilidad y precisión. Realice la calibración automática en los siguientes casos:

Cuando la temperatura fluctúa más de 5°C durante su uso.

Cuando use el osciloscopio en un nuevo entorno de trabajo o ambiental.

Procedimiento:

- 1.) Pulse la tecla MENU y seleccione el menú FUNCTION con las teclas MENU ▲ o MENU ▼.
- 2.) Pulse F2 (Auto calibration). Se mostrará un mensaje en pantalla para que retire todos los cables y sondas del osciloscopio.
- 3.) Tras retirar los cables, pulse **F2** (Auto calibration) de nuevo. La calibración automática se iniciará y se mostrará un mensaje en pantalla para que sepa que la calibración está en curso.
- 4.) Para interrumpir la calibración, pulse cualquier tecla durante la calibración.

## **7.9 Medición automática**

El osciloscopio dispone de 18 tipos de medición automática que incluyen:

Frequency, cycle, average value, peak-to-peak value, root mean square value, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, Overshoot, Preshoot, RiseTime, Fall Time, +Width, -Width, +Duty, -Duty.

Proporciona dos tipos de resultados de medición de forma simultánea en pantalla.

Descripción del menú de función para las mediciones automáticas:

<b>Menú</b>	<b>Descripción</b>
Freq	Medición de frecuencia de la señal.
Period	Medición de periodo de la señal.
Mean	Medición del valor medio de la señal.
Peak-Peak	Medición de pico a pico de la señal.
Cyc RMS	Medición del valor RMS de la señal.
Vmax	Medición de Vmax de la señal.
Vmin	Medición de Vmin de la señal.
Vtop	Medición de Vtop de la señal.
Vbase	Medición de Vbase de la señal.
Vamp	Medición de Vamp de la señal.
Overshoot	Medición de sobredisparo de la señal.
Preshoot	Medición de predisparo de la señal.
RiseTime	Medición de tiempo de subida de la señal.
Fall Time	Medición de tiempo de bajada de la señal.
+Width	Medición de Ancho+ de la señal.
-Width	Medición de Ancho- de la señal.
+Duty	Medición de ciclo de trabajo+ de la señal.
-Duty	Medición de ciclo de trabajo- de la señal.

Para medir el valor de media con Measurement 1 (Medición 1) y el valor pico a pico con Measurement 2 (Medición 2), realice los siguientes pasos:

1. Pulse la tecla MENU y se mostrará en la parte derecha de la pantalla el menú de función.
2. Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar MEAS SET1. Se mostrarán cinco opciones en la parte inferior de la pantalla.
3. Pulse la tecla F1 para seleccionar la medición de frecuencia. La ventana de medición en pantalla mostrará la frecuencia de la forma de onda.
4. Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar MEAS SET 2. Se mostrarán cinco opciones en la parte inferior de la pantalla.
5. Pulse la tecla **F4** para seleccionar la medición **PK-PK** (pico a pico). La ventana de medición en pantalla mostrará el valor pico a pico de la forma de onda.

Observará una pantalla parecida a la siguiente (fig. 44):

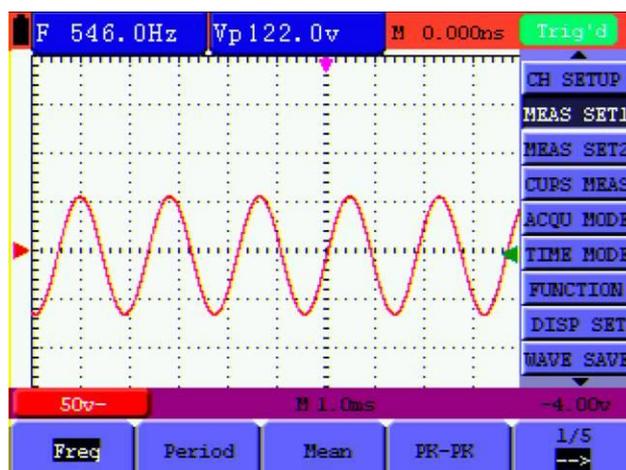


Fig. 44: Medición automática

## 7.10 Medición con cursor

Este osciloscopio le permite realizar mediciones con cursor manuales de tiempo y tensión.

### 7.10.1 Ajuste de la medición con cursor en modo normal

Descripción del menú de medición con cursor:

Menú	Ajuste	Descripción
Type	OFF	Desactiva la medición con cursor.
	Voltage	Muestra el cursor de medición de tensión y el menú.
	Time	Muestra el cursor de medición de tiempo y el menú.
Delta		Muestra la diferencia del valor medido entre los dos canales.
Cur1		Muestra el valor medido relativo al Cursor 1.
Cur2		Muestra el valor medido relativo al Cursor 2.

Para realizar una medición de tensión, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla MENU y se mostrará en la parte derecha de la pantalla el menú de función.
- 2.) Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar CURS MEAS. Se mostrarán cuatro opciones en la parte inferior de la pantalla.
- 3.) Pulse la tecla F1 para selecciones "Voltage" (Tensión) como tipo de medición. Se mostrarán dos líneas de puntos horizontales moradas V1 y V2 en pantalla.
- 4.) Pulse OPTION y aparecerá:
  - ◀/▶ – Cursor 1
  - ▲/▼ – Cursor 2

Pulse ▲(OPTION) o ▼(OPTION) para mover V2 hacia arriba y abajo. La pantalla mostrará el valor de tensión relativa a la posición del cero del canal 1 en la parte inferior de la pantalla. Pulse ◀(OPTION) o ▶(OPTION) para mover V1 hacia arriba y abajo. La pantalla mostrará el valor de tensión relativa a la posición cero del canal 1 en la parte inferior de la pantalla. La pantalla mostrará también el valor absoluto de V1-V2.

Observará una pantalla parecida a la siguiente (fig. 45):

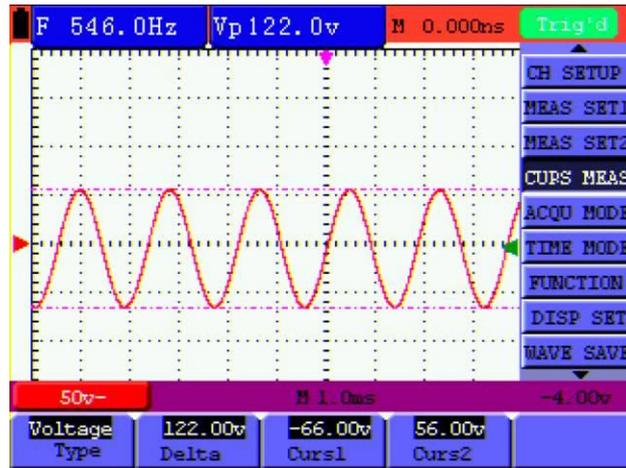


Fig. 45: Uso del cursor para una medición de tensión

Cuando cierre el submenú, cada valor se mostrará en la parte inferior derecha de la pantalla (fig. 46):

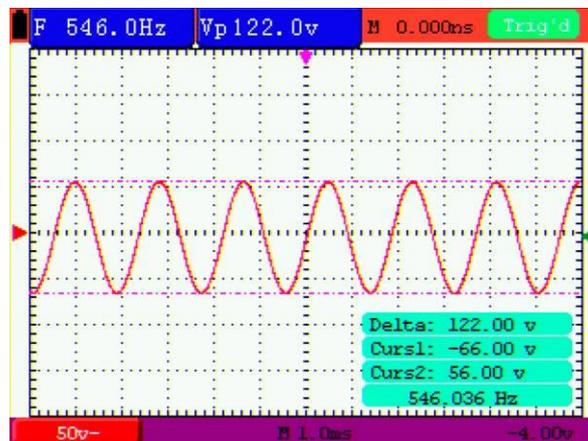


Fig. 46

Para usar el cursor en una medición de tiempo, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla MENU y se mostrará en la parte derecha de la pantalla el menú de función.
- 2.) Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar CURS MEAS.
- 3.) Pulse la tecla F1 para seleccionar el tipo de medición en "Time" (Tiempo). Se mostrarán dos líneas verticales de puntos T1 y T2 en pantalla.
- 4.) Pulse OPTION y aparecerá:
  - ◀/▶ – Cursor 1
  - ▲/▼ – Cursor 2

Pulse ▲(OPTION) o ▼(OPTION) para mover T1 hacia izquierda o derecha. La pantalla mostrará el valor de tiempo T1 coincidiendo con la posición del puntero. Pulse ▶(OPTION) o ◀(OPTION) para mover T2 hacia izquierda o derecha. La pantalla mostrará el valor de tiempo T2 coincidiendo con la posición del puntero.

Observará una pantalla parecida a la siguiente (fig. 47):

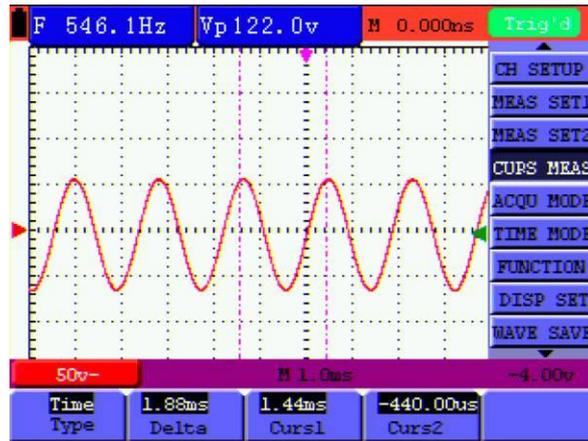


Fig. 47: Uso del cursor para una medición de tiempo

Cuando cierre el submenú, cada valor se mostrará en la parte inferior derecha de la pantalla (fig. 48):

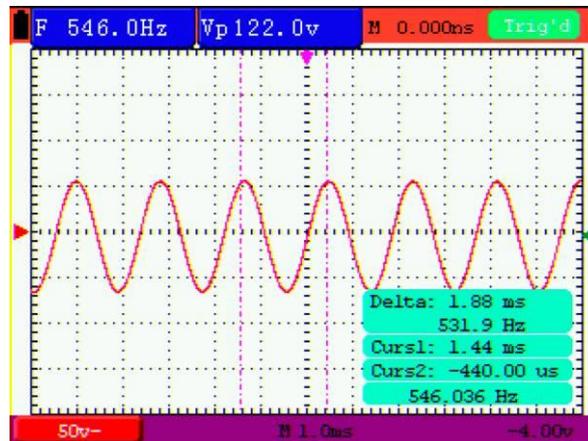


Fig. 48: Uso del cursor para una medición de tiempo

### 7.10.2 Ajuste de la medición con cursor en modo FFT

Descripción del menú de medición con cursor cuando el modo FFT está activo:

Menú	Ajuste	Descripción
Type	OFF Range Frequency	Cierra la medición de cursor. Muestra el cursor de medición Vamp y el menú. Muestra el cursor de medición de frecuencia y el menú.
Delta		Muestra la diferencia del valor medido entre los dos cursores.
Curs1		Muestra el valor medido relativo al Cursor 1.
Curs2		Muestra el valor medido relativo al Cursor 2.

Para realizar una medición de rango del CH1, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla MENU y se mostrará en la parte derecha de la pantalla el menú de función.
- 2.) Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar CURS MEAS. Se mostrarán cinco opciones en la parte inferior de la pantalla.
- 3.) Pulse la tecla F1 para seleccionar el tipo de medición en "Range" (Rango). Se mostrarán dos líneas de puntos horizontales moradas V1 y V2 en pantalla.

4.) Pulse OPTION y aparecerá:

- ◀/▶ – Cursor 1
- ▲/▼ – Cursor 2

Pulse ▲(OPTION) o ▼(OPTION) para mover V1 hacia arriba y abajo. La pantalla mostrará el valor de tensión V1 relativa a la posición del cero del canal 1. Pulse ▶(OPTION) o ◀(OPTION) para mover V2 hacia arriba y abajo. La pantalla mostrará el valor de tensión V2 relativa a la posición cero del canal 1. La pantalla mostrará también el valor absoluto de V1-V2.

Observará una pantalla parecida a la siguiente (fig. 49):

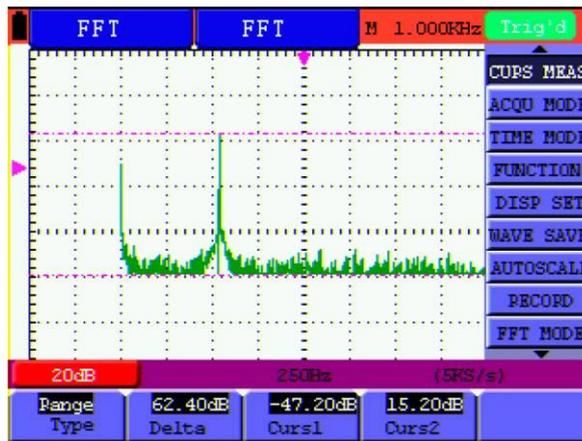
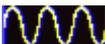


Fig. 49: Medición de rango con cursor

### **7.11 Uso de la función Autoscale**

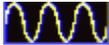
Esta función se aplica de forma automática para el seguimiento de señales, incluso si hay un cambio de la señal en cualquier momento. La función de escala automática permite que el dispositivo realice la activación automática del modo de disparo, división de tensión y escala de tiempo de acuerdo con el tipo, amplitud, y frecuencia de las señales.

Descripción del menú **Autoscale**:

Menú	Ajuste	Descripción
Autoscale	OFF	Desactiva la función Autoscale.
	ON	Activa la función Autoscale.
Mode	Vertical	Ajusta la escala vertical de acuerdo con la señal de entrada.
	Horizontal	Ajusta la escala horizontal de acuerdo con la señal de entrada.
	HORI—VERT	Ajusta las escalas horizontal y vertical de acuerdo con la señal de entrada.
	 	Muestra uno o dos ciclos en forma de onda. Muestra ciclos múltiples en forma de onda.

Si desea medir la tensión, realice los pasos siguientes:

- 1.) Pulse la tecla MENU y se mostrará en la parte derecha de la pantalla el menú de función.
- 2.) Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar "Autoscale". Se mostrarán tres opciones en la parte inferior de la pantalla.
- 3.) Pulse F1 y seleccione ON.
- 4.) Pulse F2 y seleccione HORI-VERT.

5.) Pulse F3 y seleccione  . Verá una pantalla como la siguiente (fig. 50):

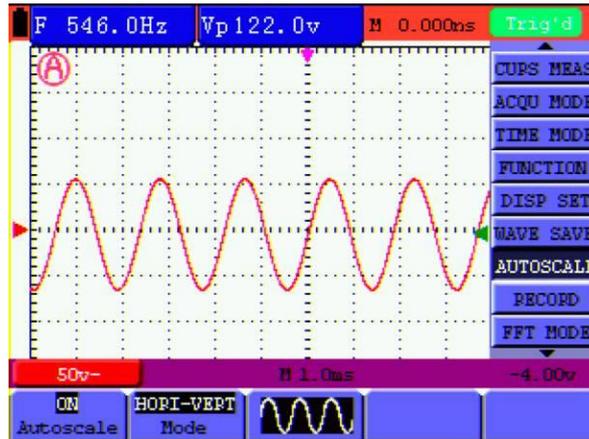


Fig. 50: Función de escala automática: formas de onda horizontal-vertical de periodos múltiples

Nota:

- 1.) El símbolo  parpadeará en la parte superior izquierda de la pantalla cada medio segundo.
- 2.) El osciloscopio puede evaluar el disparo de forma automática para la señal de entrada. El acceso desde el panel frontal a los controles de disparo está desactivado. Si ahora desea cambiar el modo de disparo o el tipo, se mostrará un mensaje de que no es posible.
- 3.) El osciloscopio está establecido en acoplamiento CC con disparo automático. Se mostrará un mensaje de aviso cuando intente cambiar estos ajustes.
- 4.) El osciloscopio desactivará Autoscale si el usuario intenta ajustar la posición vertical, división de tensión, nivel de tensión o escala de tiempo. Para volver a Autoscale, pulse AUTOSSET.
- 5.) Si sale del menú Autoscale mientras Autoscale está activado, Autoscale seguirá aún activado.
- 6.) Para el disparo por video, la escala horizontal de tiempo 50us. Si un canal muestra una señal por flanco (Edge), el otro canal mostrará una señal por video, la escala de tiempo es de 50us por defecto.

## **7.12 Registro de formas de onda**

Registro de formas de onda: Esta función le permite ajustar el intervalo entre las tramas y registrar hasta 1000 puntos de la onda, para obtener mejores resultados de análisis mediante las funciones de reproducción y almacenamiento.

**Record:** Registra las formas de onda hasta el número establecido de tramas en intervalos de tiempo específicos.

Descripción del menú **Record**:

Menú	Ajuste	Descripción
Mode	Record	Configura el modo de registro.
	Play back	Configura el modo de reproducción.
	Storage	Configura el modo de almacenamiento.
	OFF	Cierra la función de registro de onda.
End frame	1-1000	Configura el número de tramas de registro.
Operate	Play	Inicia el registro.
	Stop	Detiene el registro.
Interval	1 ms – 1000s	Configura el intervalo de tiempo entre tramas de registro.
		Menú siguiente.
Refreshed	ON	Actualiza la onda durante el registro.
	OFF	Detiene la actualización.
Direction	Increase	El valor se incrementa desde la trama final al intervalo final.
	Decrease	El valor disminuye desde la trama final al intervalo final.
		Vuelve al menú anterior.

**Playback:** Reproduce la onda almacenada.

Descripción del menú **Playback**:

Menú	Ajuste	Descripción
Play mode	Loop	Reproducción continua de la onda.
	Single	Solamente una reproducción de la onda.
Operate	Play	Inicia la reproducción.
	Stop	Detiene la reproducción.
Interval	1ms-20s	Establece el valor de intervalo entre tramas.
		Menú siguiente.
Start Frame	1-1000	Establece la trama inicial.
Cur frame	1-1000	Selecciona la trama actual para reproducir.
End frame	1-1000	Establece la trama final.
Direction	Increase	El valor se incrementa en el modo de configuración Start frame, Cur frame y End frame.
	Decrease	El valor disminuye en el modo de configuración Start frame, Cur frame y End frame.
		Vuelve al menú anterior (solo cuando "Sync" esté establecido en "Line NUM").

**Storage:** Almacena la onda actual de acuerdo con la trama inicial y la trama final establecidas.

Descripción del menú **Storage:**

Menú	Ajuste	Descripción
Start Frame	1-1000	Establece la primera trama a almacenar.
End frame	1-1000	Establece la última trama a almacenar.
Direction	Increase	El valor se incrementa de la trama inicial establecida a la última. El valor disminuye de la trama inicial establecida a la última.
	Decrease	Menú siguiente.
		Almacena el archivo de registro de la forma de onda en la memoria interna.
Save		Carga el archivo del registro de la forma de onda desde la memoria.
Load		Vuelve al menú anterior.
		Establece la primera trama a almacenar.

Para usar la función de registro de onda, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla MENU y se mostrará en la parte derecha de la pantalla el menú de función.
- 2.) Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar RECORD. Se mostrarán cinco opciones en la parte inferior de la pantalla.
- 3.) Pulse la tecla **F1** para seleccionar el modo Record.
- 4.) Press **F2** y establezca la trama final en 300 (seleccione la dirección en "Increase" o "Decrease" en el segundo menú, antes del paso 4).
- 5.) Pulse F4 y establezca el intervalo de tiempo a 1.00ms.
- 6.) Pulse F5 para entrar en el segundo menú.
- 7.) Pulse F1 y seleccione OFF para detener la actualización de formas de onda.
- 8.) Pulse F5 para volver al primer menú.
- 9.) Pulse **F3** y seleccione Play para comenzar.

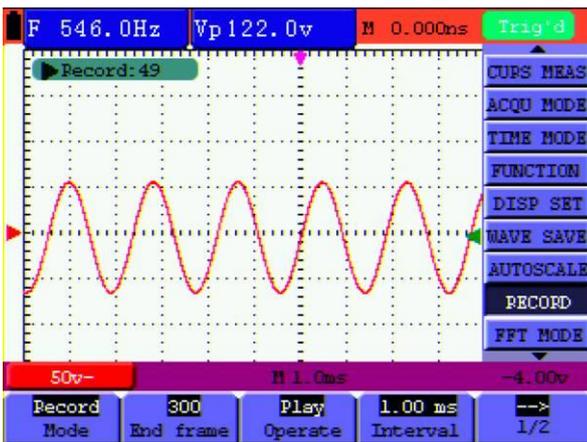


Fig. 51: Primera pantalla de registro

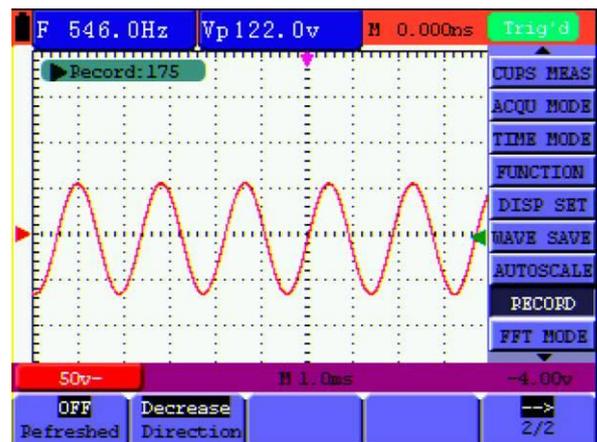


Fig. 52: Segunda pantalla de registro

## 7.13 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.

La función FFT puede transformar en este osciloscopio 2048 puntos de señales de dominio temporal en sus componentes de frecuencia y la frecuencia final contiene 1024 puntos desde 0Hz hasta la frecuencia de Nyquist.

Descripción del menú FFT:

Menú	Ajuste	Descripción
FFT	ON	Activa la función FFT.
	OFF	Desactiva la función FFT.
Window	Rectangle	Selecciona ventana para FFT.
	Blackman	
	Hanning	
	Hamming	
Format	dB	Establece dBVrms como unidad de escala vertical.
	Vrms	Establece Vrms como unidad de escala vertical.
Zoom	x1	Multiplifica el zoom x1
	x2	Multiplifica el zoom x2
	x5	Multiplifica el zoom x5
	x10	Multiplifica el zoom x10

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

- 1.) Pulse la tecla MENU y se mostrará en la parte derecha de la pantalla el menú de función.
- 2.) Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar **FFT MODE**. Se mostrarán cuatro opciones en la parte inferior de la pantalla.
- 3.) Pulse F1 para establecer FFT en ON. La forma de onda FFT verde se mostrará en pantalla tras el cálculo.
- 4.) Pulse F2 para cambiar entre Hamming, Rectangle, Blackman y Hanning.
- 5.) Pulse **F3** para cambiar entre **dB** y **Vrms**.
- 6.) Pulse F4 para acercar o alejar la forma de onda. El aumento incluye x1, x2, x5, x10.
- 7.) Pulse el botón CHANNEL SETTING:
  - Una de las dos siguientes opciones aparecerá en la parte inferior izquierda de la pantalla cuando el formato sea **dB**:
    - ▲/▼ - CH Volts/Div
    - ▲/▼ - FFT dB Scale
  - Si en la parte inferior izquierda de la pantalla se muestra "▲/▼ - FFT dB Scale", pulse ▲ de CHANNEL SETTING y ▼ de CHANNEL SETTING para ajustar el valor dB de cada DIV, incluyendo 1dB, 2dB, 5dB, 10dB, 20dB.
  - Si en la parte inferior izquierda de la pantalla se muestra "▲/▼ - CH Volts/Div", pulse ▲ de CHANNEL SETTING y ▼ de CHANNEL SETTING para ajustar la tensión del canal, y se mostrará "2V~" en la parte inferior izquierda de la pantalla.
  - Si en la parte inferior izquierda de la pantalla se muestra "▲/▼ - FFT Zero", pulse ▲ de VERTICAL ZERO y ▼ de VERTICAL ZERO para ajustar la posición de la forma de onda en la posición vertical como "FFT 1.20 divs".

8.) Pulse OPTION. Se mostrarán las siguientes opciones:

◀/▶ — Base de tiempo.

▲/▼ — Disparo.

o

◀/▶ — Tiempo

▲/▼ — Disparo

Cuando se muestre "◀/▶—Time", pulse las teclas para ajustar la posición de la forma de onda en la posición horizontal. "FFT -2.00divs" en la parte inferior izquierda significa que el inicio de la forma de onda se inicia desde el origen para 2.00 DIV. La frecuencia mostrada de M es la frecuencia exacta del punto del cursor en la parte central del espectro (fig. 53).

Cuando se muestre "◀/▶—Time Base", pulse **OPTION** ◀ y **OPTION** ▶ para ajustar la base horizontal en la base horizontal a "250Hz/DIV (5kS/s)".

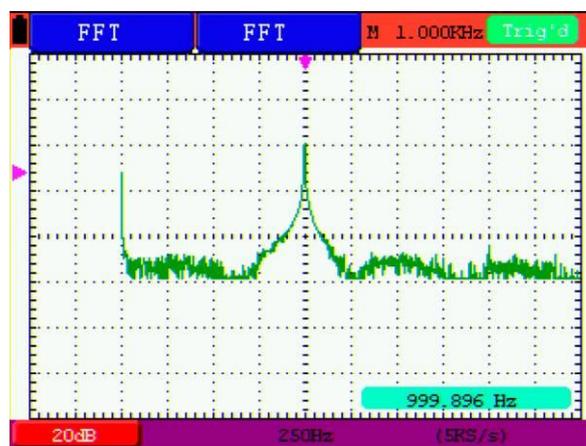


Fig. 53: Frecuencia de M

La función FFT dispone de cuatro 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)	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. 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.	
Hamming	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. 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.	
Hanning	Esta es una ventana muy buena para la medición de la precisión de la amplitud, pero menos para la resolución de frecuencias. 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.	
Blackman	Esta es la mejor ventana para la medición de la amplitud de frecuencias, pero la peor para la resolución de frecuencias. Use Blackman-Harris para mediciones predominantemente de formas individuales para la búsqueda de armónicos de orden superior.	

Las fig. 54, 55, 56 y 57 muestran los cuatro tipos de onda sinusoidal de 1 kHz.

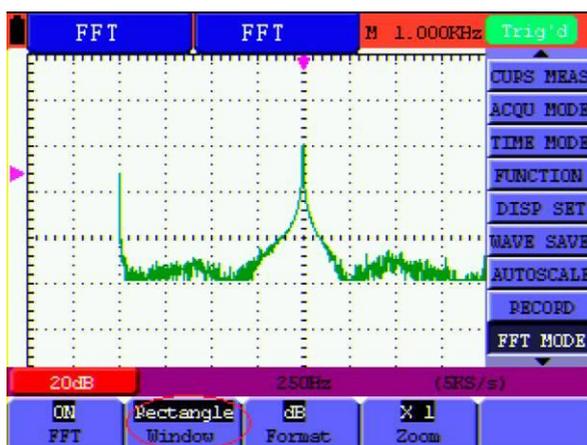


Fig. 54: Ventana Rectangle

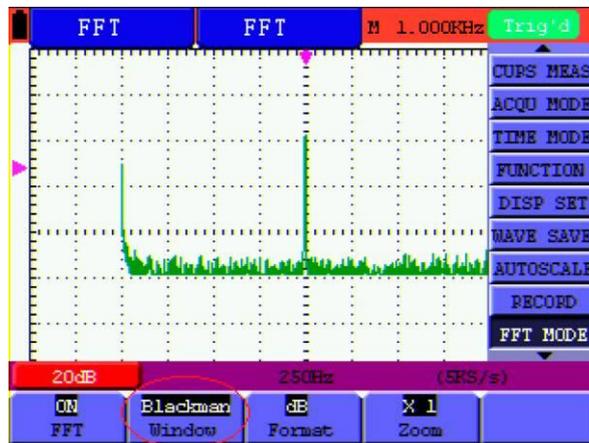


Fig. 55: Ventana Blackman

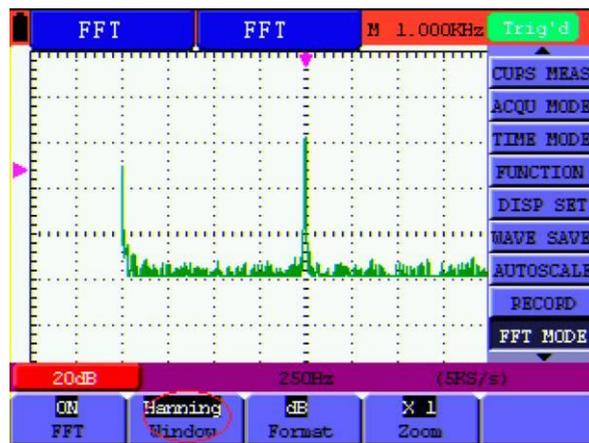


Fig. 56: Ventana Hanning

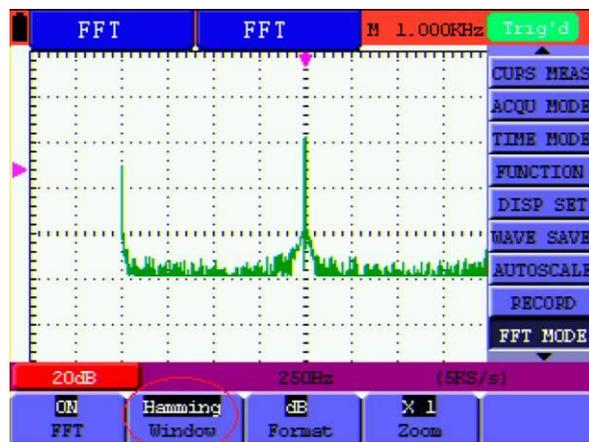


Fig. 57: Ventana Hamming

**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.
- 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.

## Interpretación de términos

### 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.

### NOTA:

En modo FFT, NO USE ESTOS AJUSTES:

- 1.) Configuración de la ventana horizontal.
- 2.) Control de disparo "SET 50%".
- 3.) Función Autoscale.
- 4.) Registro de forma de onda.
- 5.) MEAS SET1 y MEAS SET2.

## 7.14 Menú de estado del sistema

El menú de estado de sistema se usa para mostrar la información sobre el sistema horizontal actual, sistema vertical, sistema de disparo y otros. Realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla MENU y se mostrará en la parte derecha de la pantalla el menú de función.
- 2.) Pulse la tecla MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar SYS STAT. Se mostrarán cuatro opciones en la parte inferior de la pantalla.
- 3.) Pulse de forma secuencial las teclas de F1 a F4 y se mostrará la información de estado correspondiente en pantalla.

Observará una pantalla parecida a la siguiente (fig. 58):

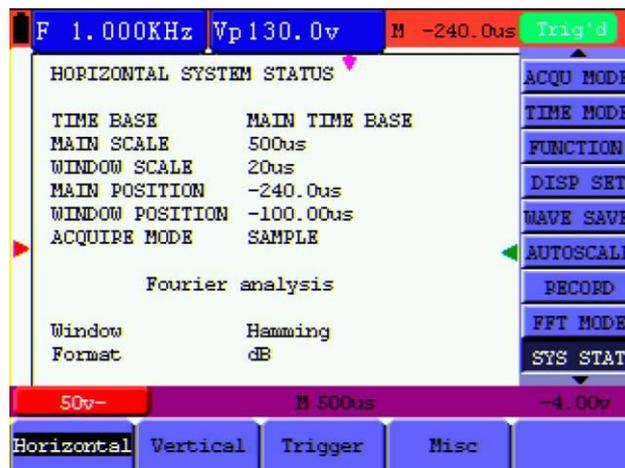


Fig. 58: Estado de sistema

### 7.14.1 Reloj en tiempo real

Función: Sincroniza el tiempo de almacenamiento al guardar en un dispositivo USB.

O siga estos pasos para ajustar la hora del sistema:

- 1.) Pulse la tecla MENU. Se mostrará el menú de función en la parte derecha de la pantalla.
- 2.) Pulse las teclas MENU ▲ o MENU ▼ y seleccione SYS STAT. Se mostrarán cuatro opciones en la parte inferior de la pantalla.
- 3.) Pulse la tecla F4 y seleccione Misc para mostrar la hora del sistema (fig.60):



Fig. 59: Hora del sistema

- 4.) Pulse **OPTION** para ajustar la hora y fecha.
- 5.) Pulse **OPTION▲** o **OPTION▼** para cambiar el valor correspondiente al año, mes, fecha, horas, minutos y segundos.
- 6.) Pulse **OPTION▲** o **OPTION▼** para cambiar el año, mes, fecha, horas, minutos y segundos que necesite establecer.
- 7.) Pulse **OPTION** para volver al modo normal de tiempo.
- 8.) Si necesita la sincronización, repite los pasos anteriores.

#### Nota:

El reloj digital se detiene en modo de cálculo de tiempo.

## 7.15 Ajuste del modo de base de tiempo

Descripción del menú de **base de tiempo**:

Menú	Ajuste	Descripción
TimeBase	Main	La configuración de la base de tiempo horizontal se usa para mostrar la onda.
Set Window	Zone	Usa dos cursores para definir un área de ventana.
Zone Window		Amplía a pantalla completa la ventana definida.

Para el uso de la extensión de ventana, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse la tecla MENU. Se mostrará el menú de función en la parte derecha de la pantalla.
- 2.) Pulse las teclas MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar TIME MODE. Se mostrarán tres opciones en la parte inferior.
- 3.) Pulse la tecla F2 para seleccionar "Zone Window".
- 4.) Pulse la tecla option OPTION y aparecerá TIME BASE. Luego, pulse las teclas ◀OPTION y ▶OPTION para ajustar el área de la ventana de base de tiempo definida por dos cursores, el tamaño de la ventana variará.
- 5.) Pulse la tecla OPTION y seleccione TIME. Luego, pulse las teclas ◀OPTION y ▶OPTION para ajustar la posición de la ventana definida por dos cursores, la posición de la ventana es la diferencia de tiempo del centro de la ventana al puntero de base de tiempo principal horizontal.
- 6.) Pulse la tecla **F3** y seleccione "Window". La ventana definida se extenderá a pantalla completa.

Observará dos pantallas parecidas a las siguientes (fig. 60 y 61):

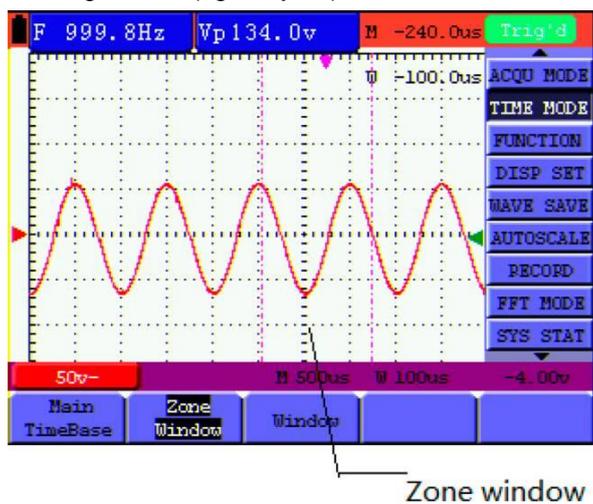


Fig. 60: Ajuste de ventana

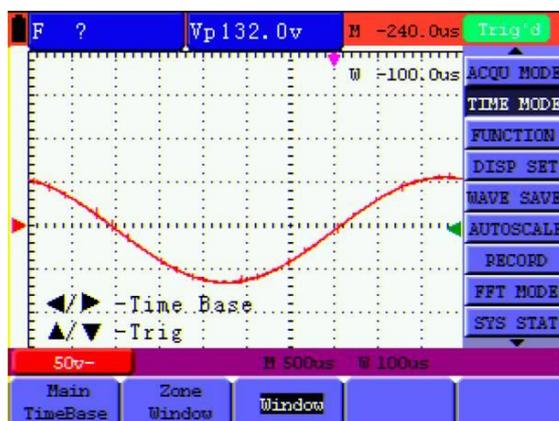


Fig. 61: Extensión de ventana

## **7.16 Transmisión de datos**

Para el uso de la transmisión de datos, realice los siguientes pasos:

- 1.) Pulse tecla MENU. Se mostrará el menú de función en la parte derecha de la pantalla.
- 2.) Pulse las teclas MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar el modo DISP SET. Se mostrarán cuatro opciones en la parte inferior.
- 3.) Pulse la tecla F4 y seleccione Bitmap o Vectors para la transmisión de datos
- 4.) Use un cable de datos para conectar el osciloscopio y el PC.
- 5.) Abra el software DS\_WAVE previamente instalado.
- 6.) Configure los parámetros de acuerdo con el manual de uso y, luego, comience la transmisión de datos.

## 8. Apéndice

### 8.1 Osciloscopio

A menos que se indique lo contrario, todas las especificaciones técnicas son aplicables a la sonda con el ajuste de atenuación 10X y el osciloscopio digital PeakTech® 1220. Para ello, el osciloscopio debe cumplir los siguientes requisitos:

- El dispositivo debe funcionar de forma continua durante más de 30 minutos bajo la temperatura de funcionamiento especificada.
- Si la temperatura de funcionamiento es hasta o superior a 5 °C, se debe abrir el menú de función del sistema para que el sistema realice un procedimiento calibración automática.

Excepto aquellas especificaciones marcadas con la palabra **Típica**, las especificaciones son:

#### Muestreo

Modos de muestreo	Normal Detección de pico Valor medio
Tiempo de medición	500 MSa/s

#### Entrada

Acoplamiento de entrada	CC, CA, tierra.
Impedancia de entrada	1MΩ±2% conectado en paralelo con 20pF±5pF.
Coeficiente de atenuación de sonda	1X, 10X, 100X, 1000X.
Tensión de entrada máxima	400V (pico).
Tiempo de retardo del canal (típico)	150 ps

#### Horizontal

Rango tiempo medición	0.25S/s~500MS/s.
Interpolación	(sin x)/x.
Longitud de registro	6K puntos.
Velocidad de escaneo (S/div)	5ns/div~100s/div, en modo "1-2-5".
Precisión de medición de intervalo de tiempo (ΔT) (ancho de banda completo)	Único: ±(1 tiempo de intervalo de muestreo + 100ppm×lectura+0.6ns). >media 16: ±(1 tiempo de intervalo de muestreo + 100ppm×lectura +0.4ns).

#### Vertical

Convertor analógico a digital (A/D)	8 bits de resolución.
Sensibilidad (V/div)	5mV/div~5V/div (en la entrada BNC) .
Desplazamiento	±2 V (5 mV/div – 200 mV/div).
Ancho de banda analógico	20 MHz
Ancho de banda único	Ancho de banda completo.
Respuesta de baja frecuencia (acoplamiento AD, -3dB)	≥ 10 Hz (en BNC).
Tiempo de subida (típica en BNC)	≤17.5ns
Precisión de ganancia CC	±3%
Precisión de medición CC (modo de valor medio de muestreo)	La diferencia de tensión (V) entre dos puntos en la forma de onda tras promediar las formas de onda capturadas más de 16: +/- (5% lectura + 0.05 divisiones).

Sensibilidad de disparo (Por flanco)	Ajustable:0.2~1div (CC ~ ancho de banda completo).
Rango de nivel de disparo	±6 divisiones desde el centro de la pantalla.
Precisión nivel de disparo (típico) que se aplica a la señal con tiempos de subida y bajada iguales o superiores a 20ns	±0.3 divisiones.
Desplazamiento de disparo	655 divisiones para predisparo y 4 divisiones para posdisparo
Rango de disparo Holdoff	100ns~10s
50% ajuste del nivel (típico)	Funcionamiento con la frecuencia de señal de entrada igual o superior a 50Hz.
Sensibilidad de disparo (Por video y modo típico)	2 divisiones de valor pico a pico.
Sistema de señal y frecuencia de línea/campo (Modo de disparo por video)	Soporta los estándares NTSC, PAL y SECAM de cualquier campo o línea de frecuencia.
<b>Cimómetro</b>	
Resolución de lectura	6 dígitos.
Rango de frecuencia	Acoplamiento CA, 2 Hz a ancho de banda completo.
Fuente única	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando el modo de disparo sea por flanco (Edge) es un cimómetro de un canal.</li> <li>• Cuando el modo de disparo sea por video, el cimómetro no funcionará.</li> </ul>

### Medición

Cursor	Diferencia de tensión ( $\Delta V$ ) y diferencia de tiempo ( $\Delta T$ ) entre cursores.
Automática	Valor pico a pico, valor medio, valor cuadrático medio, frecuencia, periodo, $V_{max}$ , $V_{min}$ , $V_{top}$ , $V_{base}$ , $V_{amp}$ , Overshoot, Preshoot, RiseTime, Fall Time, +Width, -Width, +Duty, -Duty.

### Sonda

	Posición 1X	Posición 10X
Ancho de banda	Hasta 6 MHz (CC)	Hasta ancho de banda completo (CC)
Tasa/coeficiente de atenuación	1: 1	10: 1
Compensación	15pf~35pf	
Resistencia de entrada	1M $\Omega$ ±2%	10M $\Omega$ ±2%
Impedancia de entrada	85pf~115pf	14.5pf~17.5pf
Tensión de entrada	< 200 V CC + Pico CA	< 600 V CC + Pico CA

### **Tensión (VCC)**

Impedancia de entrada: 10M $\Omega$ .

Tensión de entrada máxima: 1000V (valor de pico a pico CC o CA)

Rango	Precisión	Resolución
400.0mV	$\pm 1\% \pm 2$ dígitos	100uV
4.000V		1mV
40.00V		10mV
400.0V		100mV
1000.0V		1V

### **Tensión (VCA)**

Impedancia de entrada: 10M $\Omega$

Tensión de entrada máxima: 750V (CA, valor virtual)

Rango de frecuencia: de 40Hz a 400Hz

Rango	Precisión	Resolución
4.000V	$\pm 1\% \pm 3$ dígitos	1mV
40.00V		10mV
400.0V		100mV
750.0V	$\pm 1.5\% \pm 3$ dígitos	1V

### **Corriente continua (CC)**

Rango	Precisión	Resolución
40.00mA	$\pm 1\% \pm 1$ dígito	10uA
400.0mA	$\pm 1.5\% \pm 1$ dígito	100uA
10A	$\pm 3\% \pm 3$ dígitos	10mA

### **Corriente alterna (CA)**

Rango	Precisión	Resolución
40.00mA	$\pm 1.5\% \pm 3$ dígitos	10uA
400.0mA	$\pm 2\% \pm 1$ dígitos	100uA
10A	$\pm 5\% \pm 3$ dígitos	10mA

### **Resistencia**

Rango	Precisión	Resolución
400.0 $\Omega$	$\pm 1\% \pm 1$ dígito	0.1 $\Omega$
4.000k $\Omega$		1 $\Omega$
40.00k $\Omega$		10 $\Omega$
400.0k $\Omega$		100 $\Omega$
4.000M $\Omega$		1k $\Omega$
40.00M $\Omega$	$\pm 1.5\% \pm 3$ dígitos	10k $\Omega$

### **Capacitancia**

Rango	Precisión	Resolución
51.20nF	±3%±3 dígitos	10pF
512.0nF		100pF
5.120uF		1nF
51.20uF		10nF
100uF		100nF

### **Diodo**

Lectura de tensión: 0 V ~1.5 V.

### **Comprobación de continuidad**

Sonará una señal acústica cuando la resistencia sea inferior a 50Ω.

## **8.3 Especificaciones generales**

### **Parámetros básicos**

Dimensiones	18 cm×11.5cm×4cm
Peso	645 g
Consumo de energía	< 6 W
Tipo de pantalla	LCD 3.7" a color
Resolución en pantalla	640 (horizontal) ×480 (vertical) píxeles
Colores en pantalla	65536 colores

### **Adaptador de corriente**

Fuente de alimentación	100-240 V CA 50/60Hz
Tensión de salida	8.5 V CC
Corriente de salida	1500 mA

**Batería:** Integrada de Li-Ion 7.4V

### **Entorno de trabajo**

Temperatura de funcionamiento	Con batería	0 a 50°C (32 a 122°F); <80% HR
	Adaptador de corriente	0 a 40°C (32 a 104°F); <80% HR
Almacenamiento	-20 a +60°C (-4 a +140°F); <80% HR	

## **8.4 Carga del osciloscopio**

La batería de litio posiblemente no estará cargada cuando reciba el dispositivo. Para que la batería disponga de suficiente carga, debe recargarla durante 6 horas (el dispositivo debe estar apagado durante la carga). La batería puede suministrar potencia para 4 horas después de haberse cargado de forma completa.

Cuando use el dispositivo alimentado con la batería, aparecerá en la parte superior de la pantalla una serie de indicadores que reflejan diferentes estados de carga de la batería: , ,  y . Cuando aparece el indicador , significa que solamente dispone de 5 minutos máximo de energía restante. Para recargar la batería, conecte el dispositivo con un adaptador de corriente de acuerdo con la fig. 1. La velocidad de carga se puede incrementar apagando el dispositivo.

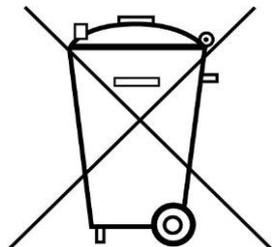
### **Nota:**

Para evitar el sobrecalentamiento de la batería durante la carga, la temperatura ambiente no debe exceder el valor permitido de acuerdo con las especificaciones técnicas.

## Notificación legal sobre Regulaciones de Baterías

El suministro de muchos dispositivos incluye pilas que sirven, por ejemplo, para manejar el mando a distancia. Podría haber baterías o acumuladores integrados en el dispositivo. En relación con la venta de estas baterías o acumuladores, estamos obligados de acuerdo con las Regulaciones sobre Baterías a notificar a nuestros clientes lo siguiente:

Deposite las pilas usadas en un punto establecido para ello o llévelas a un comercio sin coste alguno. Está totalmente prohibido tirarlas a la basura doméstica de acuerdo con las Regulaciones sobre Baterías. Usted puede devolvernos las pilas que les proporcionamos a la dirección que aparece al final de este manual o por correo con el franqueo adecuado.



Las pilas que contengan sustancias dañinas están marcadas con el símbolo de un cubo de basura tachado, similar a la de la ilustración de la izquierda. Bajo el símbolo del cubo de basura está el símbolo químico de la sustancia dañina, ej. “Cd” (cadmio), “Pb” (plomo) y “Hg” (mercurio).

Puede obtener información adicional de las Regulaciones sobre Baterías en Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (*Federal Ministry of Environment, Nature Conservation and Reactor Safety*).

## **8.5 Instalación del software**

### **NOTA:**

Instale el software suministrado, incluyendo todos los drivers USB, antes de conectar el modelo PeakTech 1220 a su PC.

Instalación del software y drivers USB:

- 1.) Inicie Windows (XP / Vista / 7/8/10).
- 2.) Inserte el CD de software suministrado en su lector de CD/DVD.
- 3.) Haga doble clic en "Mi PC"/"Este equipo" en su escritorio de Windows.
- 4.) Haga doble clic en el icono de su lector CD-ROM o DVD-ROM para acceder al contenido del CD.
- 5.) Haga doble clic en "SETUP.EXE".
- 6.) Siga las instrucciones de instalación en pantalla hasta que la instalación finalice.
- 7.) Conecte el PeakTech 1220 a un puerto USB de su PC.
- 8.) Windows reconocerá el nuevo hardware e instalará el correspondiente driver USB.
- 9.) Puede encontrar el driver USB del dispositivo en el directorio de instalación del software instalado en el paso 3.
- 10.) Tras la instalación del driver USB, inicie el software DS\_WAVE. En el menú de inicio de Windows se habrán creado accesos directos durante la instalación del software, con los que podrá ejecutar y desinstalar el software.

*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**<sup>®</sup> 11/2015/Po