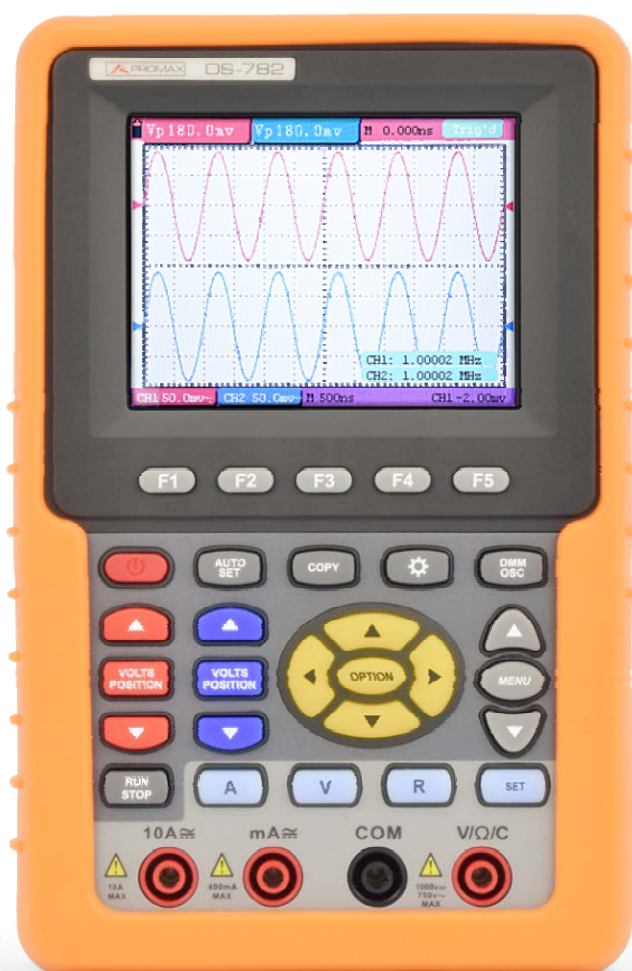



# OS-782

## OSCILOSCOPIO Y MULTÍMETRO DIGITAL



## **CONTENIDO MULTIMEDIA**

Puede acceder de forma instantánea a cualquier capítulo haciendo clic en el título del capítulo correspondiente en la tabla de contenidos del manual.

Haga clic en la flecha que se encuentra en la parte superior derecha de la página para volver a la tabla de contenidos del manual. 

## **VERSIÓN DEL MANUAL DE INSTRUCCIONES**

<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Versión Software</b>
1.1	Febrero 2024	V 10.0.1



## INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Este capítulo contiene importantes instrucciones de seguridad que se deben seguir durante el uso y almacenamiento. Lea las siguientes instrucciones antes de cualquier operación para asegurar su seguridad y mantener el equipo en las mejores condiciones posibles.

### Directrices de Seguridad






- **Generales**

- \* Utilizar el equipo como **OSCILOSCOPIO** solamente en sistemas con el negativo de medida conectado a tensiones no peligrosas respecto al potencial de tierra.
- \* Utilizar el equipo como **MULTÍMETRO** solamente en puntos con un potencial máximo de 400 V respecto al potencial de tierra y categoría de Sobretensión CAT II.
- \* Este equipo puede ser utilizado en instalaciones con **Categoría de Sobretensión II** y ambientes con **Grado de Polución 2**. El adaptador de red puede ser utilizado solamente en interiores.
- \* Al emplear cualquiera de los siguientes accesorios debe hacerse sólo con los **tipos especificados** a fin de preservar la seguridad:
  - Alimentador DC externo.
  - Puntas de prueba (Multímetro).
  - Sondas de medida (Osciloscopio).
- \* El negativo de medida como Osciloscopio es común al potencial negativo del conector de entrada / salida de datos.
- \* El negativo de medida de los canales del osciloscopio es común.
- \* Al efectuar medidas desconectar los cables que no se utilicen.
- \* Revise el estado de las puntas de prueba antes de la utilización.
- \* Tener siempre en cuenta los márgenes especificados tanto para alimentación como para medida.
- \* Recuerde que las tensiones superiores a 70 V DC o 33 V AC rms son potencialmente peligrosas.
- \* Observar en todo momento las condiciones ambientales máximas especificadas para el aparato.
- \* El operador no está autorizado a intervenir en el interior del equipo. Cualquier cambio en el equipo deberá ser efectuado exclusivamente por personal especializado.



- \* No impedir la ventilación del equipo.
- \* Seguir estrictamente las recomendaciones de limpieza que se describen en el apartado Mantenimiento.

• **Símbolos relacionados con la seguridad:**


	CORRIENTE CONTINUA		MARCHA
	CORRIENTE ALTERNA		PARO
	ALTERNA Y CONTINUA		DOBLE AISLAMIENTO (Protección CLASE II)
	TERMINAL DE TIERRA		PRECAUCIÓN (Riesgo de choque eléctrico)
	TERMINAL DE PROTECCIÓN		PRECAUCIÓN VER MANUAL
	TERMINAL A CARCASA		FUSIBLE
	EQUIPOTENCIALIDAD		EQUIPO O COMPONENTE QUE DEBE SER RECICLADO

• **Ejemplos Descriptivos de las Categorías de Sobretensión**

- Cat I**            Instalaciones de baja tensión separadas de la red.
- Cat II**           Instalaciones domésticas móviles.
- Cat III**          Instalaciones domésticas fijas.
- Cat IV**          Instalaciones industriales.

## TABLA DE CONTENIDOS

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD .....	1
TABLA DE CONTENIDOS .....	1
1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Descripción .....	1
1.2 Principales Características .....	1
2 DESCRIPCIÓN DE MANDOS Y ELEMENTOS.....	2
2.1 Apariencia.....	2
3 UTILIZACIÓN DEL OSCILOSCOPIO .....	4
3.1 Encendido del Osciloscopio .....	4
3.2 Carga del Osciloscopio .....	4
3.3 Pantalla del Osciloscopio .....	5
3.4 Navegación por los menús.....	6
3.5 Ajuste manual de los ejes Vertical, Horizontal y de la posición de Disparo (Trigger). .....	7
3.5.1 Ajuste del sistema Vertical.....	7
3.5.2 Ajuste del sistema Horizontal y de la posición de Disparo (Trigger).....	8
3.6 Recuperación de ajustes de fábrica. ....	11
3.7 Visualización automática de una señal desconocida .....	12
3.8 Puesta a cero de la posición horizontal y el nivel de disparo .....	12
3.9 Medidas automáticas .....	12
3.10 Congelación de la imagen en pantalla.....	13
3.11 Promedio para suavizar formas de onda .....	13
3.12 Persistencia para visualizar formas de onda.....	14
3.13 Detección de picos para mostrar fallos.....	15
3.14 Ajuste de acoplo del canal .....	16
3.15 Ajuste de forma de onda invertida .....	17
3.16 Funciones matemáticas "MATH".....	17
3.17 Dispositivo USB de almacenamiento masivo para guardar datos de formas de onda. ....	18
3.18 Requisitos del disco USB.....	18
3.19 Función proporcionada por el sistema para formatear el disco USB. ....	19
4 FUNCIONES AVANZADAS DEL OSCILOSCOPIO .....	20
4.1 Ajustes del canal CH1 y CH2.....	20
4.2 Ajuste del acoplo del canal .....	21
4.3 Configuración de activación desactivación del canal.....	22
4.4 Ajuste de atenuación de la sonda .....	22
4.5 Ajuste de la forma de onda invertida.....	23
4.6 Funciones matemáticas MATH .....	23
4.7 Ajuste del sistema de disparo Función Trigger .....	24
4.8 Control de Trigger (Disparo) .....	25
4.8.1 Control de Trigger (Disparo) .....	25
4.8.2 Trigger (Disparo) de Vídeo.....	26
4.8.3 Trigger (Disparo) Alternativo.....	28
4.9 Configuración del modo de Adquisición.....	31
4.10 Configuración de Pantalla (Display) .....	32
4.11 Modos de visualización .....	32

4.12 Persistencia .....	33
4.13 Modo XY .....	33
4.14 Counter (Frecuencímetro) .....	33
4.15 Configuraciones para guardar formas de onda .....	34
4.15.1 Ajuste para guardar la forma de onda en modo normal .....	34
4.15.2 Ajuste para guardar la forma de onda en modo FFT .....	35
4.16 Menú de Sistema. Función SISTEMA .....	36
4.17 Medidas Automáticas .....	37
4.18 Medida de Cursores .....	38
4.18.1 Ajuste de la medida de Cursores en modo normal .....	38
4.18.2 Configuración de la medida del Cursor en modo FFT .....	42
4.19 Auto-Escala .....	43
4.20 RECORD (Registro) .....	45
4.21 Modo FFT .....	48
4.22 Menú de Estado del Sistema .....	54
4.22.1 Reloj en tiempo real .....	55
4.23 Configuración del modo de base de tiempo .....	56
4.24 Transmisión de Datos .....	58
<b>5 UTILIZACIÓN DEL MULTÍMETRO .....</b>	<b>59</b>
5.1 Sobre este capítulo .....	59
5.2 Conexiones del equipo .....	59
5.3 Pantalla del multímetro .....	59
5.4 Medir con el multímetro .....	60
5.4.1 Medición de valores de Resistencia .....	60
5.4.2 Medición de un Diodo .....	61
5.4.3 Prueba de continuidad .....	62
5.4.4 Medición de una Capacitancia .....	62
5.4.5 Medición de voltaje en Corriente Continua (VDC) .....	63
5.4.6 Medición de voltaje en Corriente Alterna (VAC) .....	64
5.4.7 Medición de corriente en Corriente Continua (ADC) .....	64
5.4.8 Medición de corriente en Corriente Alterna (ACA) .....	66
5.5 Congelación de las lecturas en pantalla .....	67
5.6 Toma de una medida relativa .....	68
5.7 Selección de rango automático/manual .....	68
<b>6 POSIBLES PROBLEMAS Y SOLUCIONES .....</b>	<b>70</b>
<b>7 ESPECIFICACIONES OSCILOSCOPIO  .....</b>	<b>71</b>
7.1 Especificaciones Osciloscopio .....	71
7.2 Especificaciones Multímetro .....	74
<b>8 MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA .....</b>	<b>76</b>
8.1 Mantenimiento básico .....	76
8.2 Limpieza .....	76
8.3 Almacenaje de Osciloscopio .....	76
8.4 Sustitución de la batería .....	76



# *OSCILOSCOPIO Y MULTÍMETRO PORTÁTIL DIGITAL **OS-782***

## **1 INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Descripción**

El Poliscopio **OS-782** integra en sí mismo dos instrumentos de medida: Osciloscopio digital y Multímetro digital. Su robusta construcción, tamaño, peso y alimentación mediante baterías, hacen de él un instrumento portátil apto para realizar múltiples medidas en exteriores, donde trabajar con equipos convencionales resulta muy incómodo. Es muy útil en la medida de magnitudes eléctricas y en la reparación de equipos electrónicos dada su gran diversidad de funciones, lo que hace que a su vez sea un elemento indispensable en laboratorios, ya sea de investigación y desarrollo o de enseñanza.

Las medidas realizadas por el equipo se presentan en una pantalla de cristal líquido de alta resolución con iluminación posterior.

### **1.2 Principales Características**

#### ► **Osciloscopio:**

- Osciloscopio de dos canales, ancho de banda de 20 MHz.
- Velocidad de muestreo de 500 MSa/s.
- Sincronismo TV y Sincronismo por flancos.
- 20 Medidas automáticas.
- Función Autoescala.
- Profundidad de memoria de 6k puntos por canal.
- Puertos de comunicación RS232 o USB.
- Adaptador AC y batería de Li-Ion.
- Pantalla LCD color de 3,8" con retroiluminación, 320 x 240 píxeles.
- Cursores verticales y horizontales.

#### ► **Multímetro:**

- Multímetro digital de 3  $\frac{3}{4}$  dígitos.
- Medida de Voltios, Amperios, Ohmios, Diodos, Capacitancia y Continuidad.
- Corriente máxima 10 A.




## 2 DESCRIPCIÓN DE MANDOS Y ELEMENTOS

### 2.1 Apariencia

#### ■ Vista Frontal













**Figura 1.** Panel Frontal del equipo.

- 1 Conector de alimentación DC.
- 2 Puerto RS-232.
- 3 Puerto USB.
- 4 Puerto USB Mass.
- 5 F1~F5: Permite modificar las opciones de cada menú.
- 6 **COPY**: Guarda los datos de la forma de onda en el dispositivo de almacenamiento USB Mass.
- 7 **LIGHT**: Tecla encender / apagar retroiluminación.
- 8 **DMM / OSC**: Tecla de cambio de modo **Osciloscopio** / **Multímetro**.
- 9  Tecla de cursor "Arriba" del osciloscopio.






- 10  Elige el elemento superior en la lista del menú.
- 11 **OPTION**: Tecla de ajuste del osciloscopio.
- 12 **MENU**: Muestra / oculta el menú en pantalla.
- 13  Elige el elemento inferior en la lista del menú.
- 14  Tecla de cursor "derecha" del osciloscopio.
- 15 Entradas de los canales CH1 y CH2 del osciloscopio.
- 16 **SET**: convierte CA y CC durante la medición de corriente o tensión en el multímetro; convierte resistencia, diodo, encendido-apagado y medida de capacitancia durante la medición de resistencia.
- 17 **R**: Tecla de medida de resistencia, diodo, continuidad y capacitancia.
- 18  Tecla de cursor "abajo" del osciloscopio.
- 19 **V**: Tecla de medida de voltaje.
- 20 **A**: Tecla de medida de corriente.
- 21 Terminales de entrada para el Multímetro.
- 22  Tecla de cursor "izquierda" del osciloscopio.
- 23 RUN/STOP: Tecla para ejecutar o detener la operación de medida.
- 24  Ajuste la escala de voltaje o la posición vertical en el Canal 1.
- 25  Ajuste la escala de voltaje o la posición vertical en el Canal 2.
- 26 **VOLTS POSITION (ROJO)**: Cambiar entre la escala de voltaje y la posición vertical en el Canal 1.
- 27 **VOLTS POSITION (AZUL)**: Cambiar entre la escala de voltaje y la posición vertical en el Canal 2.
- 28  Ajuste la escala de voltaje o la posición vertical en el Canal 1.
- 29  Ajuste la escala de voltaje o la posición vertical en el Canal 2.
- 30  Tecla de encendido / apagado.
- 31 **AUTOSET**: En modo Osciloscopio, selecciona automáticamente las escalas horizontales, la escala vertical y el nivel de trigger de acuerdo con la señal de entrada.
- 32 Puerto USB para actualizaciones en fábrica.



### 3 UTILIZACIÓN DEL OSCILOSCOPIO

#### 3.1 Encendido del Osciloscopio

Conecte el osciloscopio a la corriente alterna con el adaptador AC, (el osciloscopio también puede funcionar con la batería de Li-Ion incorporada, incluso sin el suministro de energía de corriente alterna).



Encienda el osciloscopio pulsando la tecla de encendido y apagado .

El equipo realiza entonces una autocomprobación. Una pantalla de bienvenida y la frase "Pulse cualquier tecla para continuar" aparecerá en pantalla cuando el sistema termine la autocomprobación. Al pulsar cualquier tecla se entra en la función de medición.

Al encenderse, el osciloscopio conserva los últimos ajustes configurados.

#### 3.2 Carga del Osciloscopio

La batería de litio estará posiblemente descargada al adquirir el equipo. Para cargarla por completo, debe ser cargada durante 4 horas, estando el equipo desconectado. Una vez completamente cargada, la batería puede suministrar energía durante 4 horas.

Al utilizar el suministro de energía de la batería, un indicador de batería se visualiza en la parte superior de la pantalla, para mostrar el estado de consumo eléctrico. Los símbolos que pueden aparecer son . El símbolo  muestra que a la batería solo le quedan aproximadamente 5 minutos de funcionamiento. Para cargar la batería e iniciar el equipo, conecte el osciloscopio a un adaptador de energía, (véase la figura 1). La velocidad de carga se puede aumentar apagando el equipo.

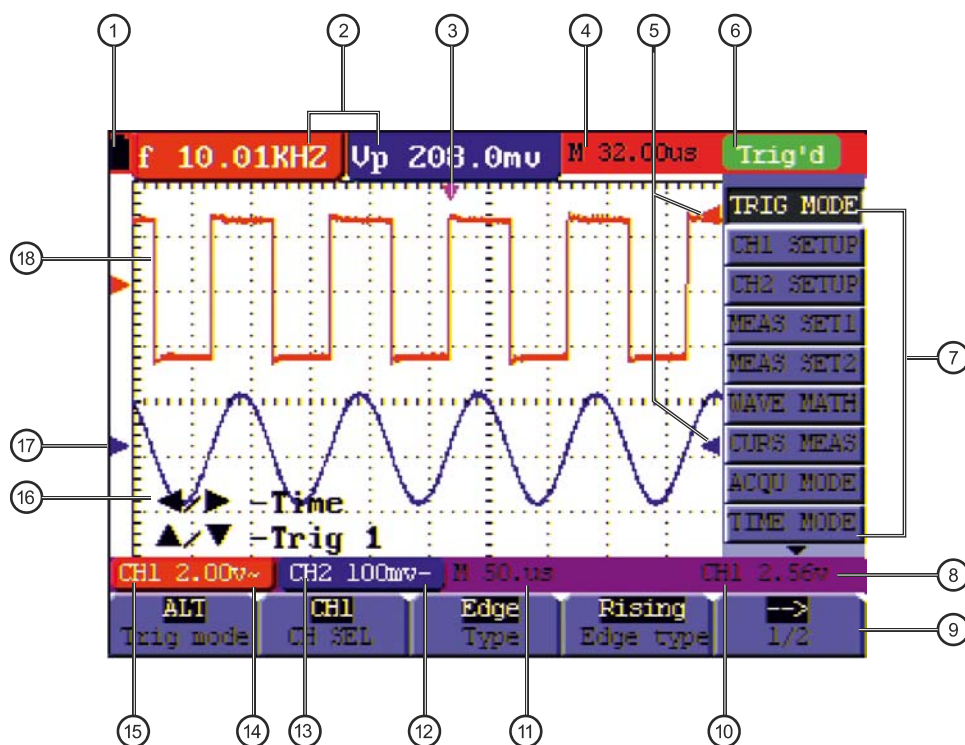
<b>Aviso:</b>	Para evitar un sobrecalentamiento de la batería durante la carga, la temperatura ambiente no debe exceder la recomendada en las especificaciones técnicas.
---------------	--

<b>Aviso:</b>	No es peligroso mantener conectado el cargador durante mucho tiempo, ni siquiera varios días. El equipo reducirá automáticamente la velocidad de carga.
---------------	---






### 3.3 Pantalla del Osciloscopio

En la **Figura 2** se pueden observar las distintas partes de la pantalla del equipo.



**Figura 2.** Pantalla del Osciloscopio.

- 1 Símbolos que indican el estado de carga de la batería: .
- 2 Indicadores de medidas 1 y 2; ventanas de medición automática en las que "f" significa Frecuencia, "T" significa ciclo, "V" valor promedio, "Vp" valor pico-pico, "Vk" el valor cuadrático medio. "Ma" el valor de amplitud máxima, "Mi" el valor de amplitud mínima, "Vt" el valor de voltaje de la parte superior plana de la forma de onda "Vb" el valor de voltaje de la base plana de la forma de onda, "Va" el valor de amplitud, "Os" el valor de sobreimpulso, "Ps" el valor de predisparo, "RT" el valor de tiempo de subida, "FT" el valor de tiempo de caída, "PW" el valor de ancho +, "NW" el valor de ancho -, "+D" el valor de servicio positivo, "-D" el valor de servicio negativo, "PD" el valor de retardo A → B  y "ND" el valor de retardo A → B .
- 3 El cursor indica la posición horizontal de disparo.
- 4 Diferencia de tiempo entre la posición horizontal de disparo y la línea central de la pantalla. La lectura es cero cuando el puntero está en el centro de la pantalla.
- 5 La visualización del indicador rojo y azul activa la posición vertical durante el disparo alternativo. El indicador del disparador se vuelve verde cuando alcanza el disparo de Flanco o el disparo de Vídeo.





- 6 El estado de disparo indica la siguiente información.
  - Auto:** El osciloscopio se encuentra en modo de disparo automático y adquiere formas de onda cuando no hay disparos.
  - Trig'd:** El osciloscopio ha enviado un disparo y recoge la información generada como consecuencia del disparo.
  - Ready:** Se han adquirido todos los datos del disparo y está preparado para recibir la señal de disparo (Trigger).
  - Scan:** El osciloscopio adquiere y muestra continuamente datos de forma de onda en modo de exploración.
  - Stop:** El osciloscopio ha interrumpido la adquisición de datos de forma de onda.
- 7 Menú principal del osciloscopio. Pulsando la tecla "**MENU**" se visualiza / oculta este menú.
- 8 Muestra el valor del nivel de voltaje de disparo.
- 9 Opciones del menú. Hay diferentes parámetros de ajuste para cada opción del menú.
- 10 Muestra la fuente de señal de disparo.
- 11 Valor de la base de tiempo primaria.
- 12 Estos gráficos presentan los modos de acoplamiento del canal CH2 "~" indica acoplamiento AC, y "-" indica acoplamiento DC; el gráfico  $\underline{\underline{\perp}}$  indica tierra.
- 13 Muestra el valor V/div. vertical del canal CH2.
- 14 Estos gráficos presentan los modos de acoplamiento del canal CH1 "~" indica acoplamiento AC, y "-" indica acoplamiento DC; el gráfico  $\underline{\underline{\perp}}$  indica tierra.
- 15 Muestra el valor V/div. vertical del canal CH1.
- 16 Indicaciones OSC OPTION.
- 17 Los indicadores rojo y azul muestran la posición cero de CH1. Si el canal CH1 se desactiva, desaparece el indicador.
- 18 Área de visualización de las formas de onda.

### 3.4 Navegación por los menús

Este ejemplo muestra cómo usar los menús del equipo para seleccionar cada función, como se ve en la siguiente figura.

- 1 Pulse la tecla **MENU** para mostrar el Menú de Funciones a la derecha de la pantalla y los correspondientes parámetros u opciones en la parte inferior de la pantalla. Para ocultar el Menú de Funciones pulse de nuevo la tecla **MENU**.



- 2 Pulse las teclas **MENU**  y **MENU**  para mostrar el Menú de Funciones a la derecha de la pantalla y los correspondientes parámetros u opciones en la parte inferior de la pantalla. Para ocultar el Menú de Funciones pulse de nuevo la tecla **MENU**.

- 3 Pulse una tecla de **F1** a **F5** para modificar los diversos parámetros de cada función.

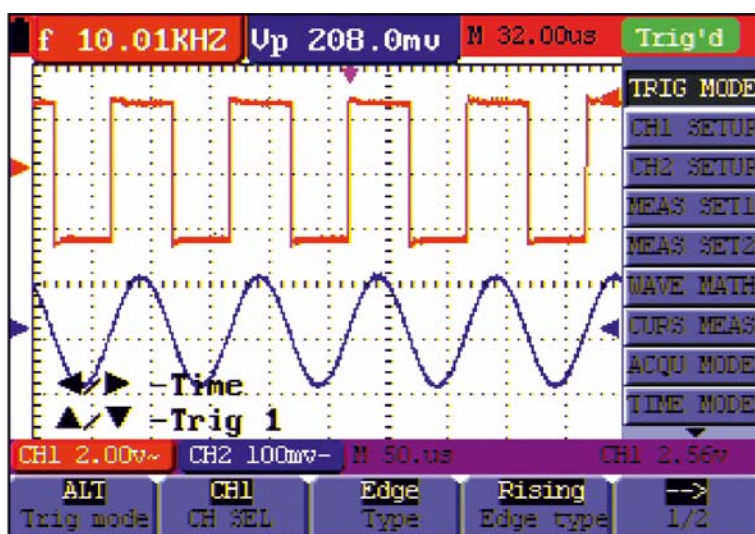


Figura 3. Herramientas del menú.

### 3.5 Ajuste manual de los ejes Vertical, Horizontal y de la posición de Disparo (Trigger).

#### 3.5.1 Ajuste del sistema Vertical

##### Ajuste del sistema Vertical de CH1:

- 1 Pulse la tecla **VOLTS POSITION** (color rojo) para seleccionar los siguientes menús que se muestran en la parte inferior izquierda de la pantalla:

▲/▼ – CH1 Cero  
▲/▼ – CH1 Volts/Div

- 2 Cuando se muestran los símbolos "▲/▼ – CH1 Cero", se pueden usar las teclas ▲ y ▼ (color rojo) para ajustar la posición vertical de CH1; en pantalla se mostrará la información relevante.



### Ajuste del sistema Vertical de CH2:

1 Pulse la tecla **VOLTS POSITION** (color azul) para seleccionar los siguientes menús que se muestran en la parte inferior izquierda de la pantalla:

▲/▼ – CH2 Cero  
▲/▼ – CH2 Volts/Div.

2 Cuando se muestran los símbolos "▲/▼ – CH1 Cero", se pueden usar las teclas ▲ y ▼ (color rojo) para ajustar la posición vertical de CH1; en pantalla se mostrará la información relevante.

### 3.5.2 Ajuste del sistema Horizontal y de la posición de Disparo (Trigger)

La tecla **OPTION** es una tecla de configuración múltiple que permite ajustar la posición vertical del disparador, la base de tiempo principal y la posición horizontal (posición horizontal del disparador) durante el disparo por flanco y el disparo de vídeo; o ajustar la posición vertical del disparador para la base de tiempo horizontal y la posición vertical del disparador y la posición horizontal del nivel durante el disparo alternativamente.

El siguiente ejemplo muestra cómo utilizar la tecla **OPTION** para realizar un ajuste:

Los pasos a seguir son para el funcionamiento en modo de disparo por flanco y disparo de vídeo.

1 Pulse la tecla **OPTION**; la siguiente información se mostrará en la parte inferior izquierda de la pantalla, como se muestra en la siguiente figura:

◀/▶ – Base de tiempo  
▲/▼ – Disparador (Trigger)

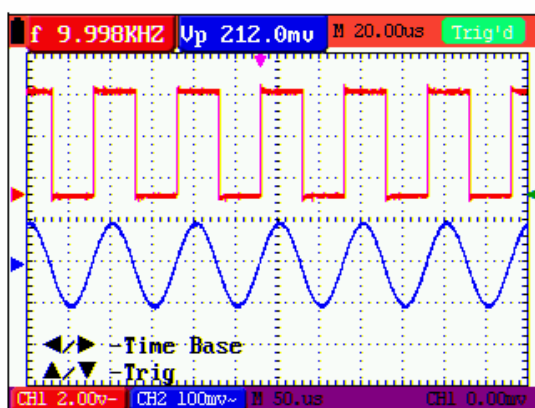








Figura 4.



- 2 Pulse la tecla  o  para ajustar la base de tiempo principal; pulse la tecla  o  para ajustar la posición del nivel de disparo; pulse la tecla **R** para poner a "cero" la posición del nivel de disparo.
- 3 Pulse la tecla **OPTION** nuevamente y en la parte inferior izquierda de la pantalla se mostrará lo siguiente:

 – Tiempo  
 – Trigger

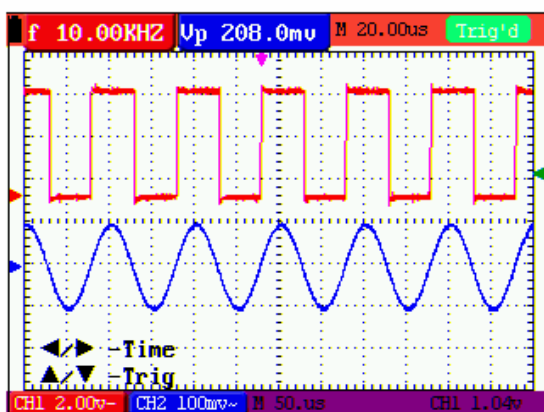








Figura 5.

- 4 Pulse la tecla  o  para ajustar la posición horizontal de la base de tiempo, Pulse la tecla **V** para "poner a cero" la posición horizontal; pulse  o  para ajustar la posición del nivel de disparo, Pulse la tecla **R** para "poner a cero" la posición de disparo.
- 5 Pulse la tecla **OPTION** nuevamente para volver a la operación 1.

**La siguiente guía es para el funcionamiento en modo disparo alternativo.**

- 1 Pulse la tecla **OPTION**; la siguiente información se mostrará en la parte inferior izquierda de la pantalla.

 – Tiempo  
 – Disparador 2 (o Disparador 1)

Ver figura 6:

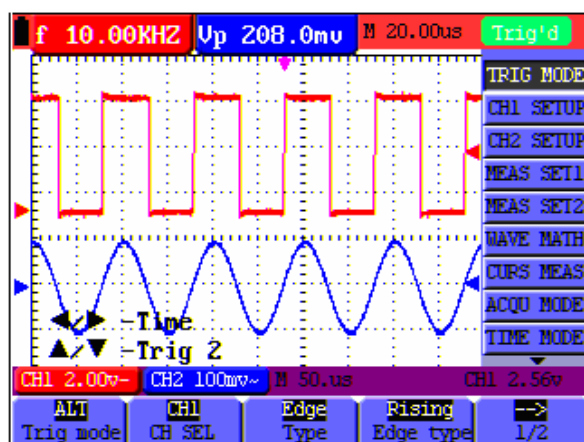






Figura 6. Ajuste del tiempo y el disparador 2

2 Pulse la tecla  o  para ajustar la posición horizontal a la base de tiempo, pulse la tecla **V** para poner a "cero" la posición horizontal; pulse la tecla  o  para ajustar la posición del nivel de disparo en el canal 2 (o canal 1); pulse la tecla **R** para poner a "cero" la posición del nivel de disparo.

3 Pulse la tecla **OPTION** nuevamente y en la parte inferior izquierda de la pantalla se mostrará lo siguiente:

- ◀/▶ – Base de Tiempo
- ▲/▼ – Disparador 1 o Disparador 2 (Trigger)

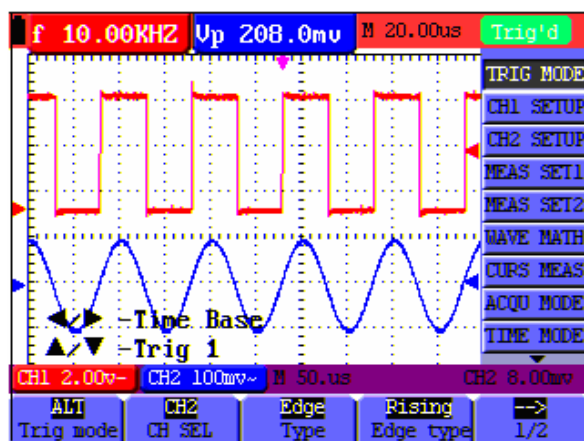






Figura 7. Ajuste de la base de tiempo y el disparador 1







- 4 Pulse la tecla  o  para ajustar la base de tiempo principal; Pulse  o  para ajustar la posición del nivel de disparo en el canal 1 (o Canal 2); pulse la tecla **R** para "poner a cero" la posición del nivel de disparo.
- 5 Pulse la tecla **OPTION** nuevamente para volver a la operación 1.

### Interpretación de los términos:

- **Factor de escala vertical:** Representa la amplitud de voltaje representada por una división en la dirección vertical del área de visualización, a través de cuyo ajuste se puede amplificar o atenuar la señal y así regular la amplitud de la señal dentro del rango de medición esperado.
- **Posición cero vertical:** Es el punto de referencia de tierra, a través de cuyo ajuste se puede regular la posición de visualización de la forma de onda en la pantalla.
- **Base de tiempo principal:** Significa los valores de tiempo representados por una división en la dirección horizontal del área de visualización.
- **Posición horizontal del disparador:** Significa la desviación de tiempo entre el punto de disparo real y la línea central de la pantalla, que se mostrará como 0 en el punto central de la pantalla.
- **Posición del nivel de disparo:** Representa la desviación de voltaje entre el nivel de disparo real y la posición cero del canal de la fuente de señal de disparo.

## 3.6 Recuperación de ajustes de fábrica.

Si desea restablecer el osciloscopio a los ajustes de fábrica, siga estos pasos:

- 1 Pulse la tecla **MENU** y el menú de funciones aparecerá en el lado derecho de la pantalla.
- 2 Pulse la tecla **MENU**  o **MENU**  para seleccionar el ajuste **SISTEMA** y aparecerán tres opciones en la parte inferior de la pantalla.
- 3 Pulse la tecla **F1** para seleccionar "**Reset**" para restablecer los ajustes de fábrica.

Pulse la tecla **F2** para seleccionar "**Auto calibrar**". Si la variación de la temperatura ambiente es igual o superior a 5 grados Celsius, se debe realizar la función de calibración automática. Sin embargo, esto no afectará al uso y a las capacidades del osciloscopio debido al calor de la pantalla LCD y de los componentes electrónicos.



### 3.7 Visualización automática de una señal desconocida

La función **AUTOSET** permite al osciloscopio mostrar y medir señales desconocidas automáticamente. Esta función optimiza la posición, el rango, la base de tiempo y el disparo, y asegura una visualización estable de prácticamente cualquier forma de onda. Esta función es especialmente útil para identificar rápidamente varias señales.

Para habilitar la función **AUTOSET**, haga lo siguiente:

1. Conecte la sonda de prueba a la señal.
2. Pulse la tecla **AUTOSET** para poner el osciloscopio en modo de medida automática. Las señales adquiridas aparecerán en pantalla.

### 3.8 Puesta a cero de la posición horizontal y el nivel de disparo

Cuando se ajusta la posición horizontal de disparo y la posición de nivel de disparo para ser máxima pantalla, realice los siguientes pasos para que la posición horizontal de disparo y la posición de nivel de disparo vuelvan a cero automáticamente:

1. Pulse la tecla **V**, la posición horizontal del disparador volverá automáticamente a cero.
2. Pulse la tecla **R**, la posición del nivel del disparador volverá automáticamente a cero.

### 3.9 Medidas automáticas

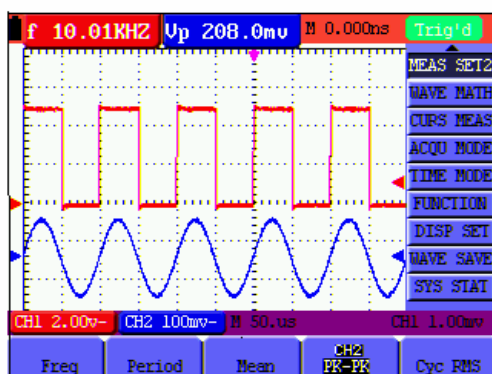
El osciloscopio ofrece 20 tipos de medidas automáticas. Se pueden mostrar simultáneamente dos lecturas numéricas: **Medida 1** y **Medida 2**. Estas medidas se muestran en la parte superior izquierda de la pantalla y pueden ser mostrados dos parámetros de un mismo canal o un parámetro de cada canal.

Para seleccionar una frecuencia para CH1, haga lo siguiente:

1. Pulse la tecla **MENU**, y el Menú de Funciones aparecerá a la derecha de la pantalla.
2. Pulse las teclas "**MENU ▲**" o "**MENU ▼**" para seleccionar Medida 1. Cinco opciones aparecerán en la zona inferior de la pantalla.
3. Pulse la tecla **F1** y seleccione Freq CH1. La ventana de Medida 1 se vuelve roja y muestra la frecuencia para la entrada del CH1.

Para seleccionar una medida de Pico-Pico para CH2, haga lo siguiente:

1. Pulse la tecla **MENU**, y el Menú de Funciones aparecerá a la derecha de la pantalla.
2. Pulse las teclas "**MENU ▲**" o "**MENU ▼**" para seleccionar Medida 2. Cinco opciones aparecerán en la zona inferior de la pantalla.
3. Pulse la tecla **F4** para seleccionar Vpp CH2 y realizar una medida de Pico-Pico. La ventana de Medida 2 se vuelve azul y muestra el valor pico pico para la entrada del CH2. (Ver Figura 8).

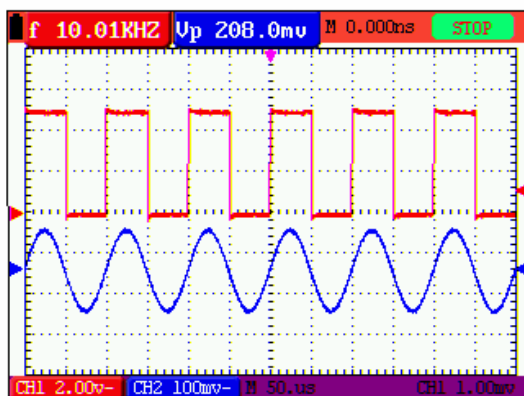


**Figura 8** Medidas automáticas del osciloscopio

### 3.10 Congelación de la imagen en pantalla

La imagen en pantalla se puede congelar con todas las lecturas y formas de onda. Para ello siga los siguientes pasos:

- 1 Pulse la tecla **RUN/STOP** para congelar la pantalla. La palabra **STOP** aparece en la esquina superior derecha de la pantalla.
- 2 Pulse la tecla **RUN / STOP** una vez más para reanudar su medida (ver figura 9).



**Figura 9** Congelación de imagen en pantalla.

### 3.11 Promedio para suavizar formas de onda

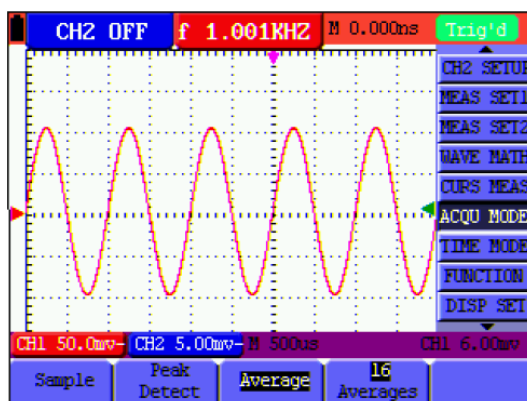
Utilizando el modo de adquisición Promedio, puede suavizar la forma de onda mostrada promediando varias muestras de datos. El número de promedios se puede seleccionar entre 4, 16, 64 y 128.

**Nota:** Para que el modo promedio funcione de la mejor manera, la forma de onda debe ser repetitiva. A medida que aumenta el número de promedios, la actualización de la forma de onda se vuelve más lenta.



Para utilizar el modo de adquisición promedio, haga lo siguiente:

- 1 Pulse la tecla **MENU** y el menú de funciones aparecerá en el lado derecho de pantalla.
- 2 Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar **ADQUIRIR**, en la parte inferior de la pantalla se visualizan cuatro elementos seleccionables.
- 3 Pulse la tecla **F3** para seleccionar Promedio, luego Pulse la tecla **F4** para saltar al elemento Promedio 16. Esto promedia los resultados de 16 adquisiciones y muestra el resultado de promediado final en la pantalla, como se muestra en las siguiente figura.



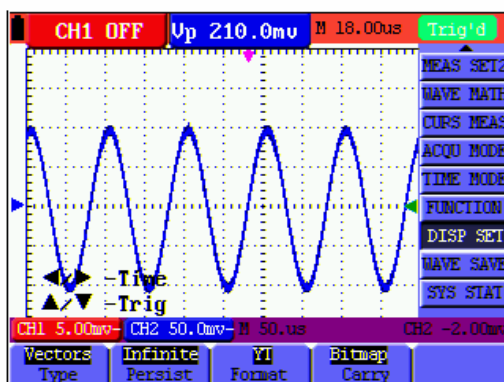
**Figura 10** Muestra el factor de promedio

### 3.12

#### Persistencia para visualizar formas de onda

Se puede usar la persistencia para observar señales dinámicas. Siga los siguientes pasos:

- 1 Pulse la tecla **MENU** y el menú de funciones aparecerá en el lado derecho de la pantalla.
- 2 Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar **DISPLAY**. Pulse la tecla **F2** para seleccionar **Persist 1 sec, 2 sec, 5 sec, Infinito** o **NO**.
- 3 En este caso, selecciona **Infinito** para que la señal dinámica observada se mantenga en la pantalla continuamente. Cuando se selecciona el elemento **NO**, la función de persistencia se cierra. Ver figura 11.



**Figura 11** Persistencia para observar señales dinámicas



### 3.13 Detección de picos para mostrar fallos

Se puede usar esta función para visualizar eventos (Glitch u otras formas de onda asíncronas) de 50 ns o superiores. Para visualizar esta función siga los siguientes pasos:

- 1 Pulse la tecla **MENÚ** y el menú de funciones aparecerá en la parte derecha de la pantalla.
- 2 Pulse la tecla **MENÚ ▲** o **MENÚ ▼** para seleccionar el MODO ADQUIRIR. En la parte inferior de la pantalla se muestran cuatro elementos seleccionables.
- 3 Pulse la tecla **F2** y vaya a Detección de picos. En este caso, puede comprobar el glitch.

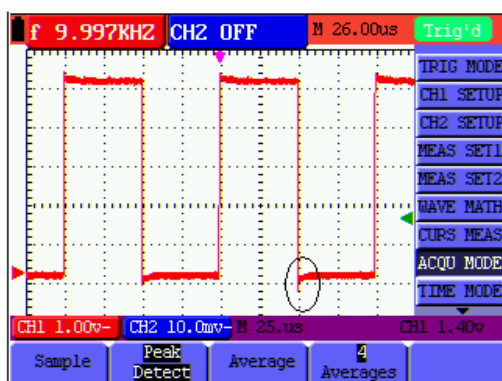


Figura 12 Detección de picos

#### Interpretación de términos:

**Modo de recopilación:** El osciloscopio transforma los datos analógicos recopilados en formato digital después de que se recopilen en los siguientes tres modos diferentes: Muestreo, detección de valores de pico y promedio de valores.

**Muestreo:** El osciloscopio toma muestras de la señal analógica en un intervalo de tiempo igual, generando un conjunto de datos que reconstruirán forma de onda de la señal. En la mayoría de los casos, sin embargo, los cambios rápidos no se pueden recopilar entre dos intervalos de tiempo de muestreo, lo que puede causar confusión y pérdida del pulso estrecho en la señal.

**Detección de valores de pico:** El osciloscopio toma muestras del máximo y el mínimo de las señales en cada intervalo de muestreo y muestra la forma de onda con los datos muestreados en este modo. Esta función es muy útil para varias aplicaciones como por ejemplo la caracterización de señales de audio y vídeo, la medición de voltajes transitorios y detección de fallos en circuitos electrónicos.

**Promedio de valores:** El osciloscopio recopila varias formas de onda y las promedia, y muestra la forma de onda promediada en este modo, por lo que se puede reducir el ruido aleatorio o la fluctuación de una señal.



**Tiempo de duración:** Cuando se muestra una nueva forma de onda, la forma de onda anterior mostrada en la pantalla no desaparece inmediatamente, solo se muestra durante un período de tiempo, es decir, el tiempo que tarda una señal en cambiar su estado a otro. Al configurarlo, la forma de onda se puede mostrar de forma más continua y, por lo tanto, se puede lograr una visualización similar a la que muestra el osciloscopio analógico.

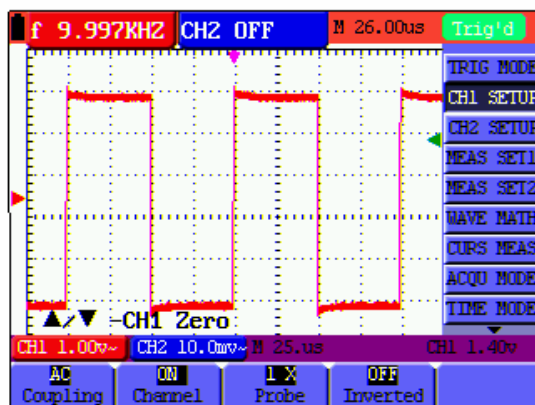
**Modo de escaneo de rodillo:** El osciloscopio actualiza los puntos de muestreo de la forma de onda desplazándose por la pantalla de izquierda a derecha en este modo, que solo es aplicable a la configuración de la base de tiempo primaria de más de 50 ms. Esto permite visualizar la señal a lo largo del tiempo.

### 3.14 Ajuste de acoplo del canal

Para visualizar una señal AC que se superpone a una señal DC tomando como ejemplo CH1, la señal medida es una señal de onda sinusoidal que contiene un componente DC, siga los siguientes pasos:

- 1 Pulse la tecla **MENU** y el menú de funciones aparecerá en el lado derecho de la pantalla.
- 2 Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar **CANAL 1**. Cuatro elementos seleccionables son visibles en la parte inferior de la pantalla.
- 3 Pulse la tecla **F1** y seleccione a **AC**. En la parte inferior izquierda de la pantalla aparece el icono de acopl de **AC**.

Ahora, puede ver una pantalla que se parece a la siguiente figura:



**Figura 13** acoplamiento AC



### 3.15 Ajuste de forma de onda invertida

Para invertir la forma de onda de la entrada CH1, siga los siguientes pasos:

- 1 Pulse la tecla **MENU** y el menú de funciones aparecerá en el lado derecho de la pantalla.
- 2 Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar **CANAL 1**. Cuatro elementos seleccionables son visibles en la parte inferior de la pantalla.
- 3 Pulse la tecla **F4** y seleccione Invertir, configúrelo como **SI**. La forma de onda invertida de CH1 se mostrará en la pantalla.

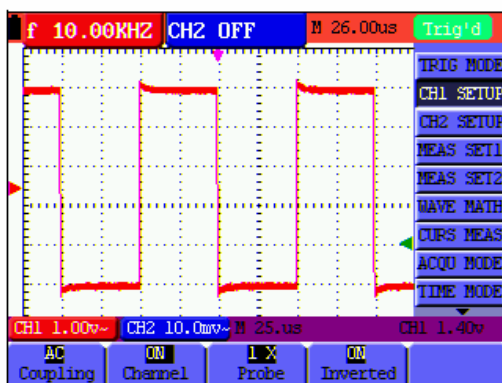


Figura 14 Polaridad invertida activada

### 3.16 Funciones matemáticas "MATH"

El osciloscopio de 2 canales puede realizar operaciones matemáticas con las formas de onda de entrada de los canales CH1 y CH2. Estas operaciones pueden ser suma, resta, multiplicación o división. Cuando se realiza una operación matemática, el osciloscopio muestra la forma de onda de resultado matemático **M** en la pantalla. También muestra las formas de onda de entrada de CH1 y CH2:





Para utilizar la función matemática, siga estos pasos:

- 1 Pulse la tecla **MENU** y el menú de funciones se mostrará en el lado derecho de la pantalla.
- 2 Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar la opción **MATH**. Cinco elementos seleccionables aparecen en la parte inferior de la pantalla.
- 3 Pulse la tecla **F3** para seleccionar **CH1+CH2** y la forma de onda calculada **M** (verde) aparecerá en la pantalla.
- 4 Pulse **OPTION** hasta que la pantalla inferior izquierda muestre

◀/▶—CHMath. Volts/Div

▲/▼—CHMath Cero



- 5 Pulse la tecla  o  para ajustar la posición de visualización vertical de la forma de onda **M**. Pulse  o  para ajustar el factor de tiempo de visualización de la forma de onda **M**. Observe una pantalla similar a la siguiente figura:

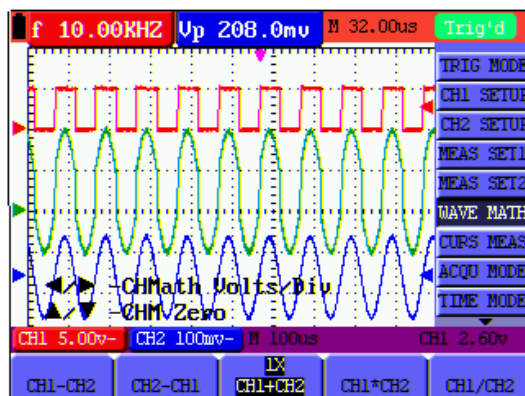


Figura 15. Matemáticas de formas de onda.

- 6 Pulse la tecla **F3** para cerrar el cálculo de formas de onda.

### 3.17 Dispositivo USB de almacenamiento masivo para guardar datos de formas de onda.

Inserte el dispositivo de almacenamiento masivo USB en el puerto USB y pulse la tecla de copia. A continuación, los datos de forma de onda actuales se guardarán en el dispositivo de almacenamiento masivo USB. La forma de onda guardada tiene dos formatos, uno es vectorial y otro es de mapa de bits, según la configuración de la pantalla seleccionada en la configuración de comunicación. El nombre del archivo en secuencia será WAVE1.BIN, WAVE2.BIN, WAVE3.BIN... o WAVE1.BMP, WAVE2.BMP, WAVE3.BMP... Una vez guardados los datos, conecte el dispositivo de almacenamiento masivo USB al ordenador y abra los datos del formato vectorial o abra directamente el mapa de bits.

### 3.18 Requisitos del disco USB

Formato compatible del disco USB: La capacidad de almacenamiento no debe superar los 8 GB, sistema de archivos FAT32, el tamaño de la unidad de asignación no puede superar los 4 KB, también se admiten discos USB de almacenamiento masivo.

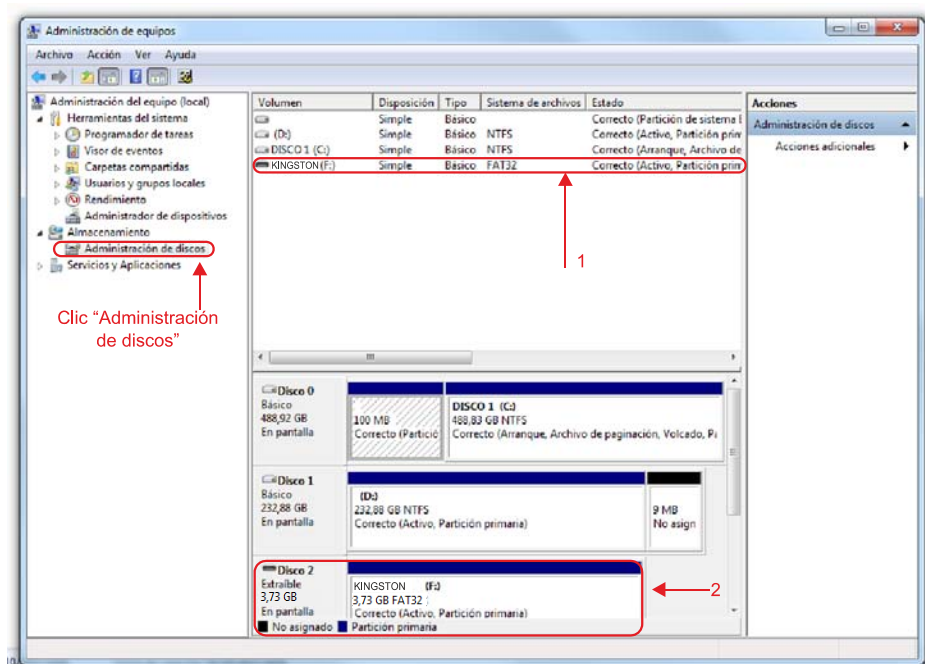
Si el disco USB no funciona correctamente, formateéelo en el formato compatible y vuelva a intentarlo. Siga cualquiera de los dos métodos siguientes para formatear el disco USB: Utilizando la función proporcionada por el sistema o utilizando las herramientas de formateo.





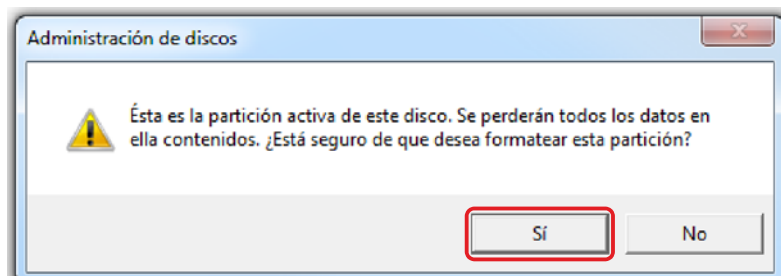
### 3.19 Función proporcionada por el sistema para formatear el disco USB.

- 1 Conecte el disco USB al ordenador.
- 2 Haga clic con el botón derecho en "Equipo" y seleccione "Administrar" para abrir la interfaz de administración de equipos.
- 3 Haga clic en el menú "Administración de discos" y la información sobre el disco USB se mostrará en el lado derecho con las marcas rojas 1 y 2.



Administración de discos del PC

- 4 Haga clic con el botón derecho en la zona marcada en rojo y seleccione Formatear. El sistema mostrará un mensaje de advertencia, haga clic en "Sí".



"Pop Up" ventana de advertencia para dar formato al disco USB



- 5 Establezca el sistema de archivos como FAT32, el tamaño de unidad de asignación 4096. Marque la casilla "Dar formato rápido" para ejecutar un formato rápido. Haga clic en Aceptar y, a continuación, haga clic en Sí en el mensaje de advertencia.



- 6 Una vez finalizado el proceso, compruebe que el disco USB es FAT32 con tamaño de unidad de asignación de 4096 bytes.

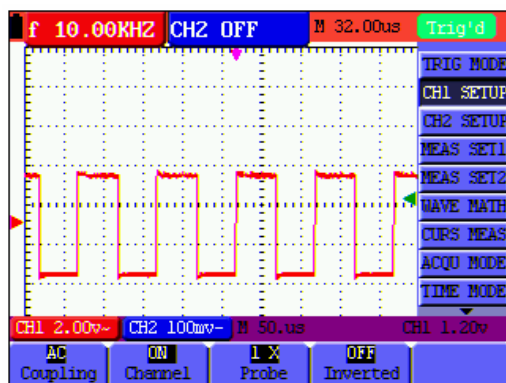
## 4 FUNCIONES AVANZADAS DEL OSCILOSCOPIO

### 4.1 Ajustes del canal CH1 y CH2

Cada canal tiene su propio menú vertical independiente y cada elemento puede configurarse respectivamente en función del canal específico.

Para configurar los canales **CH1** y **CH2** verticalmente, siga los siguientes pasos:

- 1 Pulse la tecla **MENU** y el menú de funciones aparecerá a la derecha de la pantalla.
- 2 Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar CANAL1 CANAL 2; aparecerán 4 opciones en la parte inferior de la pantalla.
- 3 Seleccione la tecla de **F1** a **F4** para realizar diferentes ajustes.



**Figura 16** ajustes verticales de CH1 y CH2



Parámetros	Ajustes	Descripción
Acoplo (Acoplamiento)	AC DC Masa	El componente de la señal de entrada está bloqueado. Se permiten los componentes de la señal de entrada CA y CC. La señal de entrada se interrumpe.
Activado (Canal)	SI NO	Canal abierto. Canal cerrado.
Sonda	1 X 10X 100X 1000X	Seleccionar uno factor de acuerdo con el nivel de atenuación de la sonda para garantizar una lectura correcta de la escala vertical.
Invertido	NO SI	La forma de onda se visualiza de modo normal. Activa la función de inversión del ajuste de la forma de onda.

## 4.2 Ajuste del acoplo del canal

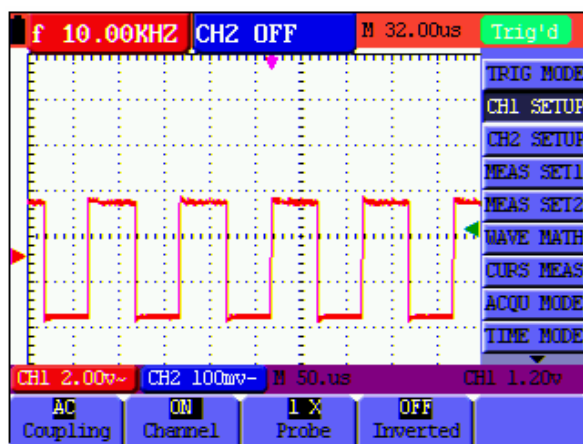
Tomando CH1 como ejemplo:

Pulse **F1** Acoplo y seleccione AC para ajustar acoplamiento AC. El componente DC de la señal quedará bloqueado.

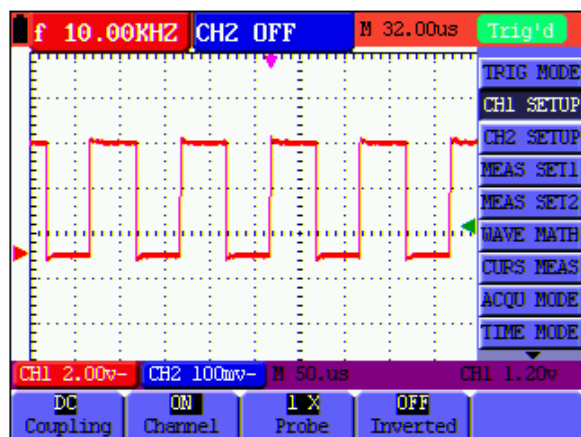
Pulse **F1** Acoplo y seleccione DC para ajustar acoplamiento DC. Los componentes CA y DC de la señal quedarán permitidos.

Pulse **F1** Acoplo y seleccione Masa para realizar un ajuste de acoplamiento de Masa. La señal de entrada se interrumpe.

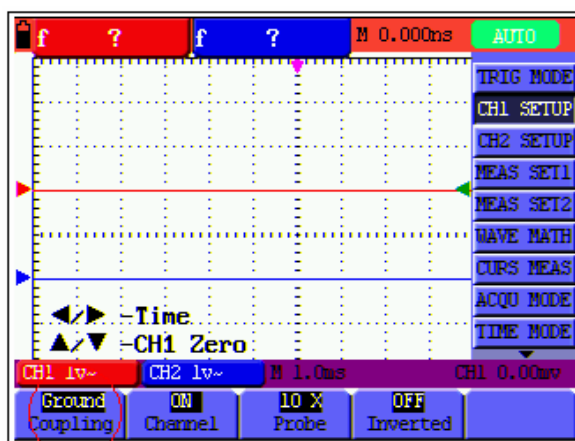
La forma de onda se muestra como en las siguientes figuras 17, 18 y 19.



**Figura 17** Acoplamiento de corriente alterna



**Figura 18** Acoplamiento de corriente continua



**Figura 19** Acoplamiento a Masa

### 4.3 Configuración de activación / desactivación del canal

Tomando CH1 como ejemplo:

Pulse **F2** Activado y seleccione **NO** para desactivar el canal CH1.

Pulse **F2** Activado y seleccione **SI** para activar el canal de CH1.

### 4.4 Ajuste de atenuación de la sonda

Para evitar un voltaje de entrada excesivo, le recomendamos que establezca el nivel de atenuación de la sonda en la posición 10X.

Después de atenuar el nivel de la sonda en 10:1, también debe ampliar el nivel de visualización en 10 X para que la amplitud visualizada coincida con la amplitud real.

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



Tabla: Nivel de atenuación de la sonda y la configuración de menú correspondiente.

Factor de atenuación de la sonda	Ajuste de menú correspondiente
1:1	1 X
10:1	10 X
100:1	100 X
1000:1	1000 X

#### 4.5 Ajuste de la forma de onda invertida

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

Pulse la tecla **F4 Invertido** para invertir la señal (aparecerá **SI**); pulse de nuevo **F4 Invertido** para anular la inversión (aparecerá **NO**).

#### 4.6 Funciones matemáticas MATH

La función "**MATH**" muestra el resultado de sumar, restar, multiplicar o dividir las formas de onda de los canales CH1 y CH2. El resultado de las operaciones aritméticas también se puede medir con la cuadrícula de la pantalla o con el cursor. La amplitud de las formas de onda calculadas se puede ajustar con la tecla pulsando **OSC OPTION** y modificando el parámetro CHMath Volts/div, que es mostrado en pantalla. La amplitud se extiende de 0.001 a 10, con pasos de 1-2-5, es decir, puede ser expresado como 0,001x, 0,002x, 0,005x...10x. La posición de la forma de onda calculada se puede ajustar arriba y abajo pulsando **OSC OPTION** y modificando el parámetro **CH Math Cero**.





Tabla de operaciones matemáticas:

Ajustes	Descripción
CH1-CH2	Forma de onda de CH1 menos forma de onda de CH2.
CH2-CH1	Forma de onda de CH2 menos forma de onda de CH1.
CH1+CH2	Forma de onda de CH1 más forma de onda de CH2.
CH1*CH2	Forma de onda de CH1 multiplicada por forma de onda de CH2.
CH1/CH2	Forma de onda de CH1 dividida entre forma de onda de CH2.

Para realizar el cálculo de la forma de onda **CH1+CH2**, siga los siguientes pasos:

- 1 Pulse la tecla **MENU** y el menú de funciones aparecerá a la derecha de la pantalla.
- 2 Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar **MATH**. 5 opciones se mostrarán en la parte inferior de la pantalla.
- 3 Pulse la tecla **F3 CH1+CH2** y aparecerá en la pantalla la forma de onda **M** obtenida.
- 4 Pulse la tecla **OPTION** hasta que la pantalla inferior izquierda muestre:  
 ◀/▶—CHMath. Volts/Div  
 ▲/▼—CHMath Cero



- 5 Pulse las teclas  o  para ajustar la posición de visualización vertical de la forma de onda **M**. Pulse  o  para ajustar el factor de tiempo de visualización de la forma de onda **M**. Observe una pantalla similar a la siguiente figura:

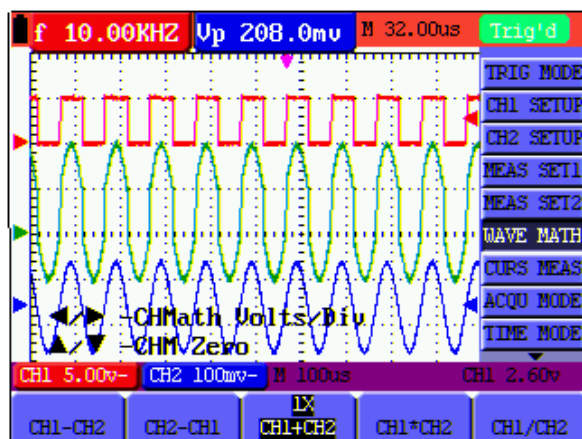


Figura 20 Cálculos matemáticos de forma de onda

## 4.7 Ajuste del sistema de disparo Función Trigger





El disparo determina el momento en que el osciloscopio empieza a obtener datos y a presentar una forma de onda. Cuando se configura correctamente un disparo, el osciloscopio convierte las presentaciones inestables o las pantallas en blanco en formas de onda correctamente representadas.

Comenzando la adquisición de datos, el osciloscopio recoge datos suficientes para dibujar la forma de onda a la izquierda del punto de disparo. A la espera de que se den condiciones para el disparo, el osciloscopio recopila datos continuamente.

Después de detectar un disparo, el osciloscopio recopila suficientes datos para dibujar la forma de onda a la derecha del punto de disparo.

Para ajustar el modo de disparo, haga lo siguiente:

- 1 Pulse la tecla **MENU**, y el Menú de Funciones aparecerá a la derecha de la pantalla.
- 2 Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar la función **TRIGGER**. Cinco opciones se mostrarán en la parte inferior de la pantalla.
- 3 Seleccione y pulse una de las teclas de **F1** a **F5** para realizar diferentes ajustes.
- 4 Pulse la tecla **OPTION** hasta que la pantalla inferior izquierda muestre en disparo por flanco o disparo por vídeo lo siguiente:
 

◀/▶ — Tiempo	◀/▶ — Time Base
▲/▼ — Trigger	▲/▼ — Trigger
- 5 Pulse la tecla  o  para ajustar la base de tiempo principal; Pulse  o  para ajustar la posición del nivel de disparo en el canal 1 (o Canal 2).



## 4.8 Control de Trigger (Disparo)

Hay tres modos de disparo: Flanco, Video y Alternativo. Cada modo de disparo se configura mediante un menú de funciones diferente.

**Disparo por Flanco:** El trigger de flanco se activa en el borde de la señal entrante. Utilice el trigger de flanco para todas las señales excepto para las relacionadas con el vídeo.

**Disparo por Vídeo:** Realiza un disparo de campo de vídeo o de línea en las señales de vídeo estándar.

**Disparo Alternativo:** Cuando la frecuencia de la señal es diferente en el canal 1 y el canal 2, también puede garantizar la estabilidad de la aproximación en los dos canales.

A continuación se describen los menús Trigger por **Flanco**, Trigger por **Vídeo** y trigger **Alternativo** respectivamente.

### 4.8.1 Disparo (Trigger) por Flanco

El disparo por flanco es un modo en el que el disparo se produce en el valor de umbral del flanco de la señal de entrada. Cuando el disparador de flanco está seleccionado, el disparo se produce en el flanco ascendente o descendente de la señal de entrada, como se muestra en la figura.

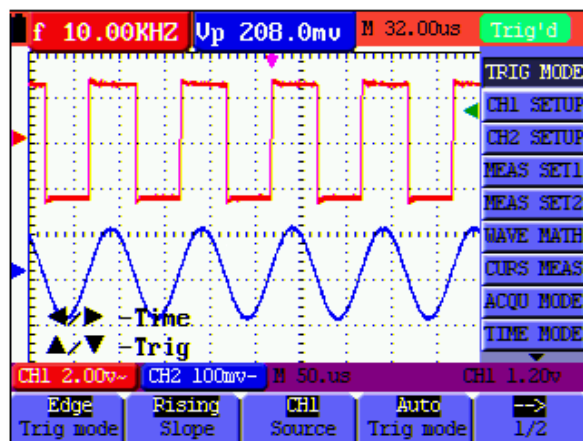


Figura 21 Trigger por flanco

El menú del Trigger por flanco se describe en la siguiente tabla:

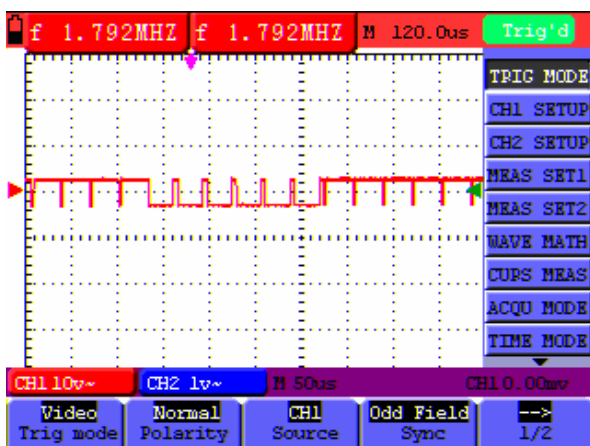


Parámetros	Ajustes	Descripción
Pendiente	Subida Bajada	Trigger en el flanco ascendente de la señal. Trigger en el flanco descendente de la señal.
Fuente	CH1 CH2	CH1 se utiliza como fuente de disparo. CH2 se utiliza como fuente de disparo.
Modo (Disparo)	Auto Normal Único	La adquisición de formas de onda es posible incluso si no se detecta ninguna condición de disparo. La adquisición de formas de onda solo se puede realizar cuando se cumple la condición de disparo. El muestreo se realiza cuando hay un solo disparo y luego se detiene el muestreo.
--→ 1/2		Para ir al siguiente menú.
Acoplo	AC corriente alterna DC corriente continua Rechazo AF supresión de la alta frecuencia Rechazo BF supresión de la baja frecuencia	Bloquea los componentes de la DC. Pasan los componentes de la señal. La parte de alta frecuencia de la señal se bloquea y solo se permite el componente de baja frecuencia. La parte de baja frecuencia de la señal se bloquea y sólo se permite el componente de alta frecuencia.
Holdoff		Para ir al menú Holdoff.
--→ 2/2		Volver al menú anterior.

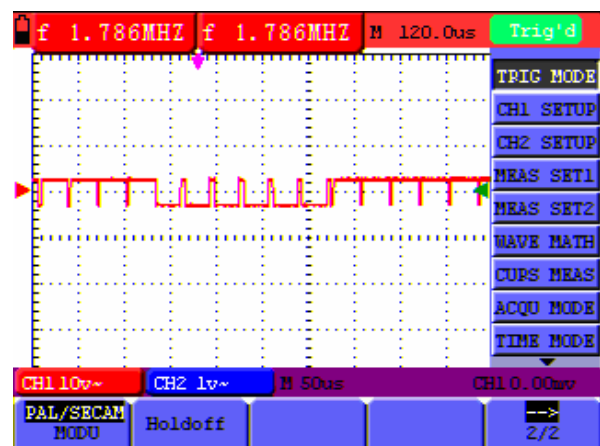
#### 4.8.2 Trigger (Disparo) de Vídeo

El tipo de trigger de vídeo está diseñado para capturar el formato de la señal de vídeo, NTSC, PAL o SECAM. Para cualquier otro tipo de señal, utilice el disparo de flanco.

La figura 22 y la figura 23 muestran el (trigger) disparo de campo impar de vídeo. La figura 24 y la figura 25 muestran el (trigger) disparo de línea de vídeo.

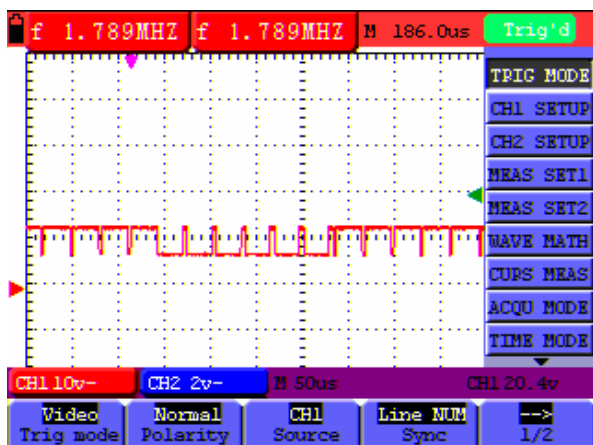
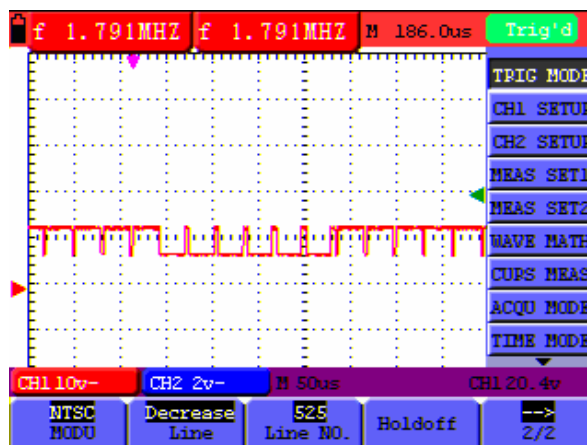


**Figura 22** Trigger de Vídeo de campo impar (Página 1)



**Figura 23** Trigger de vídeo de campo impar (Página 2)




**Figura 24** Disparo de línea de vídeo (Página 1)

**Figura 25** Disparo de línea de vídeo (Página 2)

El trigger (disparo) de Vídeo se describe en la siguiente tabla (Primera página):

Parámetros	Ajustes	Descripción
Fuente	CH1 CH2	Selecciona CH1 como fuente de disparo. Selecciona CH2 como fuente de disparo.
Sinc (Sincronismo)	Línea	Sincroniza el disparo en línea de señal de vídeo.
	Cuadro	Sincroniza el disparo en cuadro de señal de vídeo.
	Odd Field	Sincroniza el disparo en cuadro impar de señal de vídeo.
	Even Field	Sincroniza el disparo en el cuadro par de la señal de vídeo.
	Line NUM	Sincroniza el disparo en la línea seleccionada de señal de vídeo.
--> 1/2		Pasa al siguiente menú.

Menú de trigger (disparo) de vídeo (Segunda página):

1. Cuando la sincronización es del tipo **Line**, **Cuadro**, **Odd Field** y **Even Field** la segunda página de menú se muestra de la siguiente manera:

Modu (Modulación)	NTSC/PAL/SECAM	Configuración formato vídeo
Holdoff		Pasa al menú de bloqueo
--> 2/2		Vuelve al menú anterior



2. Cuando la sincronización seleccionada es del tipo Línea (**Line NUM**), la segunda página de menú se muestra de la siguiente manera:

Modu (Modulación)	NTSC/PAL/SECAM	Configuración formato vídeo
Línea	Increase (Incrementar)	Establece el valor de la línea para que incremente.
	Decrease (Decrementar)	Establece el valor de la línea para que disminuya.
Line NUM		Muestra y ajusta el número de línea
Holdoff (Bloqueo)		Pasa al menú de bloqueo (Holdoff)
--> 2/2		Vuelve al menú anterior

#### 4.8.3 Trigger (Disparo) Alternativo

Durante el disparo alternativo **ALT**, la señal de disparo proviene principalmente de dos canales verticales y se puede utilizar para observar dos señales irrelevantes. En este menú, puede establecer diferentes tipos de disparador para dos canales verticales (opcional para disparador de Flanco y disparador de Vídeo).

Ver representación similar a la figura 26.

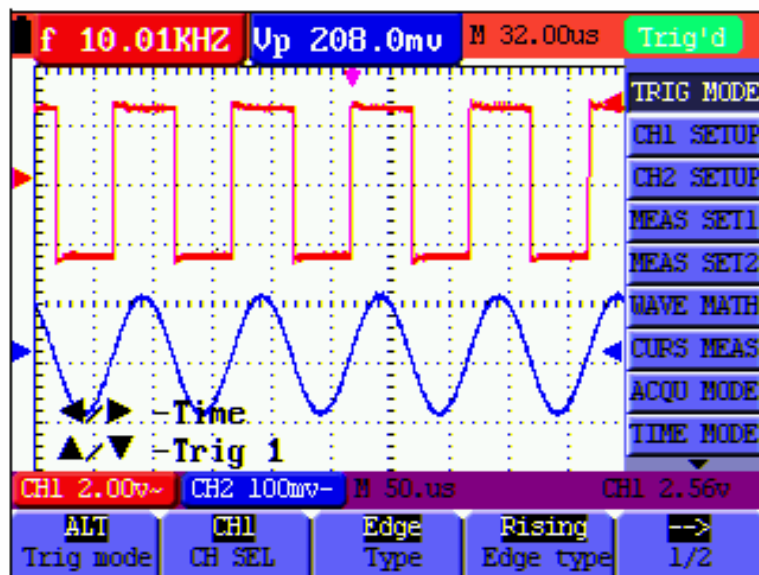


Figura 26 Trigger Alternativo



El menú de la función Trigger Alternativo se describe en la siguiente tabla.

Cuando el tipo se establece como Trigger de **Flanco**:

Parámetros	Ajustes	Descripción
CH SEL	CH1 CH2	Selecciona CH1 como fuente de disparo. Selecciona CH2 como fuente de disparo.
Tipo	Flanco Vídeo	Se establece el trigger del canal vertical como trigger de flanco. Se establece el trigger del canal vertical como trigger de vídeo.
Tipo Flanco	Subida Bajada	Disparo en el flanco ascendente de la señal. Disparo en el flanco descendente de la señal.
--→ 1/2		Para ir al siguiente menú.
Acoplo	AC (corriente alterna) DC (corriente continua) Rechazo AF supresión de la alta frecuencia  Rechazo BF supresión de la baja frecuencia	Bloquea los componentes de la DC. Pasan los componentes de la señal.  La parte de alta frecuencia de la señal se bloquea y solo se permite el componente de baja frecuencia. La parte de baja frecuencia de la señal se bloquea y sólo se permite el componente de alta frecuencia.
Holdoff		Para ir al menú Holdoff.
--→ 2/2		Volver al menú anterior.

Cuando el tipo se establece como Trigger de **Vídeo**:

Parámetros	Ajustes	Descripción
CH SEL	CH1 CH2	Selecciona CH1 como fuente de disparo. Selecciona CH2 como fuente de disparo.
Tipo	Flanco Vídeo	Se establece el trigger del canal vertical como trigger de flanco. Se establece el trigger del canal vertical como trigger de vídeo.
Sinc Sincronización	Línea Cuadro Odd Field  Even Field  Line NUM	Sincroniza el disparo en línea de señal de vídeo. Sincroniza el disparo en cuadro de señal de vídeo. Sincroniza el disparo en cuadro impar de señal de vídeo. Sincroniza el disparo en el cuadro par de la señal de vídeo. Sincroniza el disparo en la línea seleccionada de señal de vídeo.



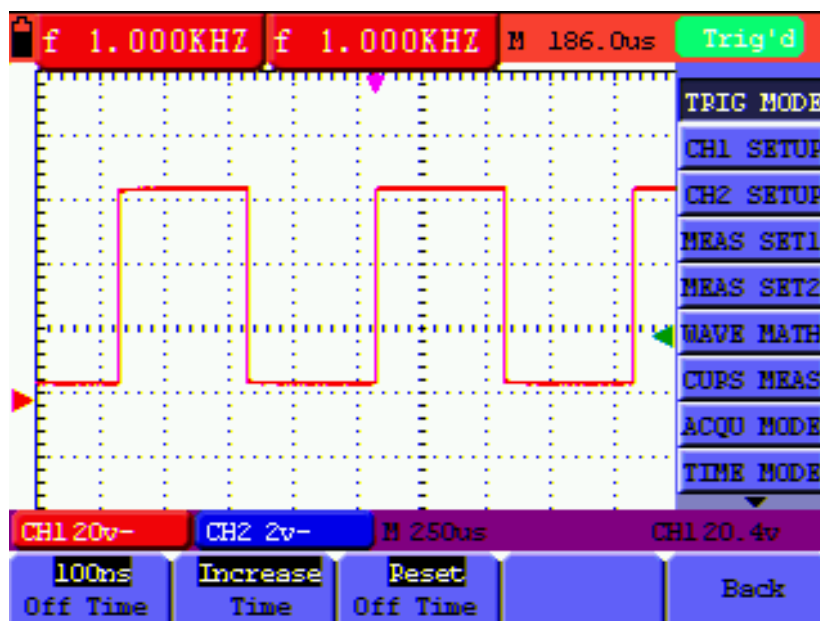
Cuando el sincronismo es **Line Num, Línea, Cuadro, Odd Field, Even Field** el menú se muestra de la siguiente manera:

<b>MODU (Modulación)</b>	<b>NTSC PAL/SECAM</b>	Establece la sincronización del estándar de vídeo.
<b>Holdoff</b>		Para ir al menú Holdoff.

Cuando el sincronismo es **Line NUM**, el menú se muestra de la siguiente manera:

<b>MODU (Modulación)</b>	<b>NTSC PAL/SECAM</b>	Establece la sincronización del estándar de vídeo.
Line	Subida Bajada	Establece el valor de la línea para que aumente. Establece el valor de la línea para que decrezca.
Line NUM		Establece y muestra la línea de valor.
Holdoff		Para ir al menú Holdoff

Cuando se accede al menú Holdoff se aprecia una pantalla como esta:



**Figura 27** Trigger Holdoff



El menú de la función Holdoff se describe en la siguiente tabla.

Parámetros	Ajustes	Descripción
Off Time		Establece un intervalo de tiempo antes de otro evento.
Time	Increase Decrease	Establece el valor de la línea para que aumente. Establece el valor de la línea para que decrezca.
Reset Off Time		Restablece el tiempo de espera a 100 ns.
Back		Regresa al menú previo.

**Nota:** El bloqueo de disparo puede estabilizar señales complejas, tales como pulsos. El tiempo de bloqueo es el periodo de espera del osciloscopio antes de iniciar un nuevo disparo. Durante el tiempo de bloqueo, el osciloscopio no disparará, hasta que éste tiempo termine.

### Términos de interpretación:

**Holdoff (Tiempo de espera):** Establece un intervalo de tiempo antes de realizar otro evento.

**Modo Trigger (Disparo):** Hay tres tipos de modo de Disparo disponibles: Auto (adquiere la señal de forma continua), Normal (adquiere la señal cuando se cumplen las condiciones de disparo) y Single (Único) disparo de la señal manualmente.

**Modo Trigger (Disparo) Auto:** El osciloscopio puede adquirir la forma de onda sin que se detecte ninguna condición de disparo en este modo, en el que se dispara compulsivamente cuando espera durante un período de tiempo especificado sin que se active ninguna condición de disparo. Cuando se aplica un disparo no válido, el osciloscopio no puede mantener la forma de onda en fase.

**Modo de disparo Normal:** En este modo, el osciloscopio no puede adquirir la forma de onda hasta que se dispara. Cuando no hay ningún disparo, el osciloscopio mostrará la forma de onda original sin nuevas formas de onda capturadas.

**Modo de trigger Único:** En este modo, el osciloscopio detectará un disparo y capturará una forma de onda cada vez que el usuario Pulse la tecla **RUN/STOP**.

## 4.9 Configuración del modo de Adquisición

El menú del modo de adquisición se muestra en la siguiente tabla:

Parámetros	Ajustes	Descripción
Muestreo		Los datos de la forma de onda se muestrean a un intervalo de tiempo igual. El modo de muestreo reconstruye con precisión la forma de onda, pero no puede responder a cambios rápidos ni a picos repentinos.
Detección de Picos		El modo de detección de picos captura los datos máximos y mínimos en el intervalo de muestreo. Esto permite capturar cambios rápidos y picos repentinos, pero la forma de onda se aprecia con ruido.



Parámetros	Ajustes	Descripción
Promedio		El modo Promedio calcula el promedio de varias muestras tomadas a intervalos regulares. Esto reduce el nivel de ruido, pero la forma de onda debe ser repetitiva.
Promedio	4,16,64 o 128	Seleccionar el número de promedio.

#### 4.10 Configuración de Pantalla (Display)

El menú de configuración de la pantalla se describe en la siguiente tabla:

Parámetros	Ajustes	Descripción
Tipo	Vectores Puntos	El modo de dibujo vectorial muestra la forma de onda como una línea suave que conecta cada punto de datos. El modo de dibujo de puntos muestra la forma de onda como una colección de puntos de datos independientes.
Persistencia	NO 1 seg 2 seg 5 seg Infinito	La configuración de persistencia establece cuánto tiempo permanecen las formas de onda antiguas en la pantalla, esta función es útil para observar las variaciones de las formas de onda.
Formato	YT XY	Muestra la relación relativa entre el voltaje vertical y el tiempo horizontal. Muestra CH1 en el eje horizontal y CH2 en el eje vertical.
Gráfico	Bitmap Vectorial	Los datos transmitidos en la comunicación son mapa de bits. Los datos transmitidos en la comunicación son vectores.
Counter	ON OFF	Para configurar el límite del contador en estado "ON". Para configurar el límite del contador en estado "OFF"

#### 4.11 Modos de visualización

Los modos de visualización incluyen puntos y vectores como se muestran en las siguientes figuras 28 y 29:

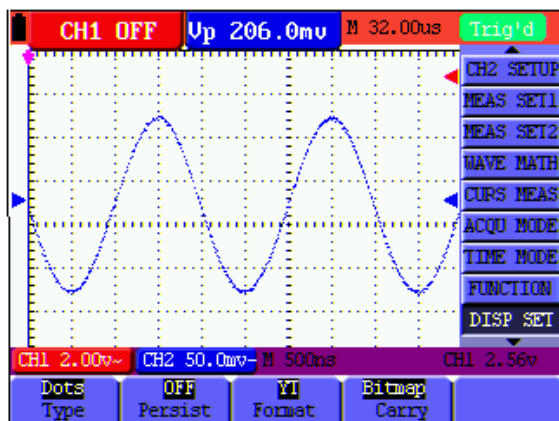


Figura 28 Formato de puntos

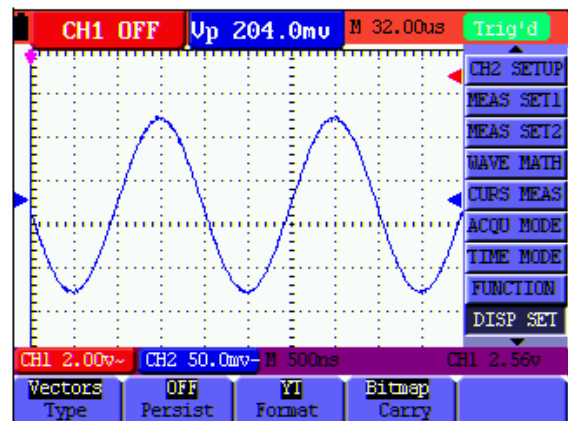


Figura 29 Formato vectorial



#### 4.12 Persistencia

Con la función de **Persistencia** seleccionada, los datos originales guardados que se muestran se desvanecen gradualmente en color y los datos nuevos se muestran en color brillante. Con el modo de persistencia infinita seleccionado, el osciloscopio conserva todos los trazos anteriores de la forma de onda mostrada.

#### 4.13 Modo XY

Este modo sólo es aplicable con los canales CH1 y CH2 activados. Con el modo XY seleccionado, CH1 se muestra en el eje horizontal y CH2 en el eje vertical. Cuando el osciloscopio está en modo de muestreo en el que no hay ningún disparo, los datos aparecen en puntos más claros.

##### Operaciones para varias teclas de control:

- Las funciones **CH1 Volts/Div** y **CH1 Zero** para CH1 se utilizan para fijar la posición y la escala horizontales.
- Las funciones **CH2 Volts/Div** y **CH2 Zero** para CH2 se utilizan para fijar la posición y la escala verticales.

##### Las siguientes funciones no son operativas en el modo de visualización XY:

- Forma de onda de referencia o de valores digitales.
- Cursor.
- Control de base de tiempo.
- Control de Trigger (Disparo).

#### 4.14 Counter (Frecuencímetro)

Es un frecuencímetro de 6 dígitos. Su rango de frecuencia es de 2 Hz en todo el ancho de banda.

- Establezca el ajuste del frecuencímetro en estado **ON**.
- Cuando el modo de disparo es por flanco, es un frecuencímetro de un solo canal y solo puede medir la frecuencia del canal de disparo.
- Cuando el modo de disparo es alternativo, es un frecuencímetro de dos canales y puede medir la frecuencia de los dos canales.

Para configurar el frecuencímetro siga los siguientes pasos:



Si desea medir la frecuencia de los dos canales, haga lo siguiente:

- 1 Pulse **MENU**, el menú de funciones aparecerá a la derecha de la pantalla.
- 2 Pulse **MENU** y seleccione **DISPLAY**, cinco opciones se mostrarán en la parte inferior de la pantalla.
- 3 Pulse **F5** y seleccione **ON**.

Observe la siguiente figura:

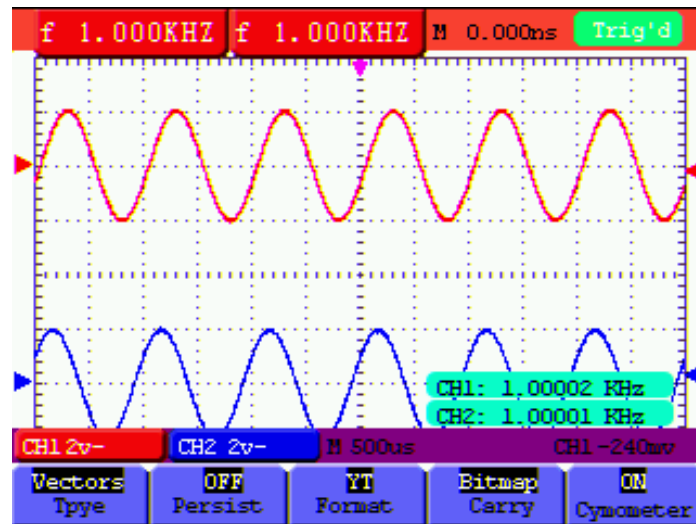


Figura 30 Frecuencímetro

## 4.15 Configuraciones para guardar formas de onda

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

### 4.15.1 Ajuste para guardar la forma de onda en modo normal

El menú de guardado de forma de onda se describe como muestra la tabla:

Parámetros	Ajustes	Descripción
Fuente	CH1 CH2 Math	Selecciona la forma de onda visualizada que se quiere memorizar.
Memoria	A, B, C, D	Selecciona la dirección para guardar o recuperar una forma de onda.
Guardar		Almacena la forma de onda de una fuente de señal seleccionada en la dirección seleccionada
Mostrar	SI NO	Cierra o inicia la visualización de las formas de onda memorizadas en las direcciones A, B, C o D.





Para guardar una forma de onda en CH1 en la dirección A, haga lo siguiente:

- 1 Pulse la tecla **MENU**, y el Menú de Funciones aparecerá a la derecha de la pantalla.
- 2 Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar la función **MEMORIA**. Cuatro opciones se mostrarán en la parte inferior de la pantalla.
- 3 Seleccione y pulse la tecla **F1** para seleccionar la fuente de señal CH1.
- 4 Seleccione y pulse la tecla **F2** para seleccionar la dirección A.
- 5 Pulse la tecla **F3** para guardar la forma de onda de CH1 en la dirección A.

Para visualizar la forma de onda memorizada haga lo siguiente:

- 6 Pulse la tecla F4 para seleccionar Si para la dirección A. La forma de onda guardada en la dirección A se mostrará en pantalla en color verde.

El color de la pantalla es verde, y el punto cero de la forma de onda, el voltaje y el tiempo son de color violeta. Puede ver el resultado de una imagen como muestra la siguiente figura:

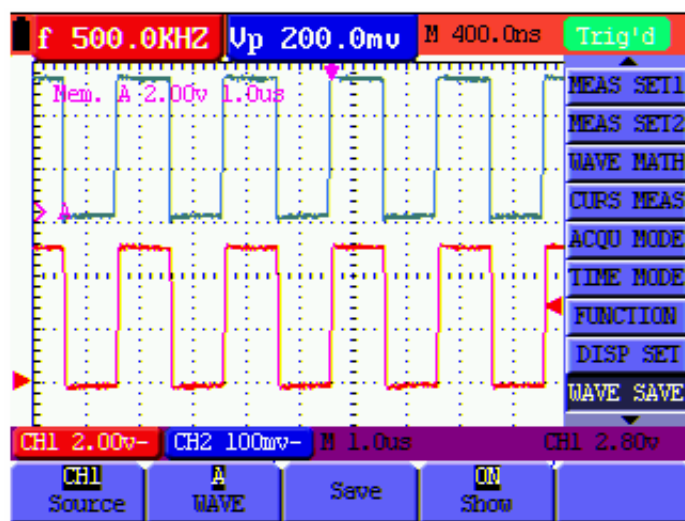


Figura 31 Memorización de formas de onda

#### 4.15.2 Ajuste para guardar la forma de onda en modo FFT

Parámetros	Ajustes	Descripción
Fuente	CH1 NO CH2 NO FFT	En pantalla solamente aparecerá la forma de onda FFT que puede memorizar.
Memoria	A, B, C, D	Selecciona la dirección para guardar o recuperar una forma de onda.
Guardar		Almacena la forma de onda de una fuente de señal seleccionada en la dirección seleccionada
Mostrar	SI NO	Cierra o inicia la visualización de las formas de onda memorizadas en las direcciones A, B, C o D.

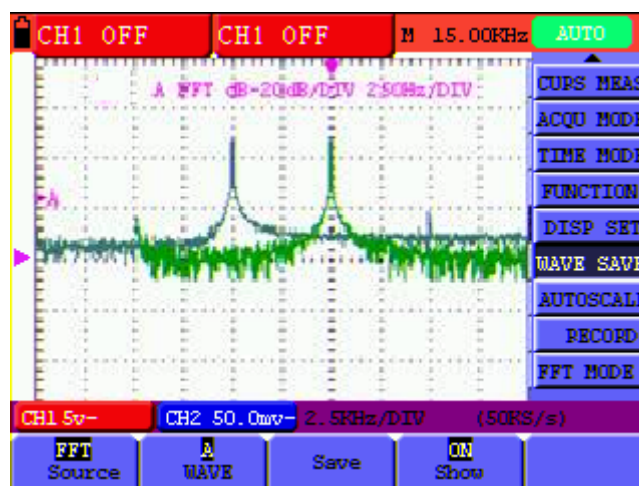


Para guardar una forma de onda en CH1 en la dirección A, haga lo siguiente:

- 1 Pulse la tecla **MENU**, y el Menú de Funciones aparecerá a la derecha de la pantalla.
- 2 Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar la función **MEMORIA**. Cuatro opciones se mostrarán en la parte inferior de la pantalla.
- 3 Seleccione y pulse la tecla **F1** para seleccionar la fuente de señal **FFT**.
- 4 Seleccione y pulse la tecla **F2** para seleccionar la dirección **A**.
- 5 Pulse la tecla **F3** para guardar la forma de onda de CH1 en la dirección A.

Para visualizar la forma de onda en pantalla haga lo siguiente:

- 6 Pulse la tecla **F4** para seleccionar **ON** para la dirección A. La forma de onda guardada en la dirección A se mostrará en la pantalla en color verde y el punto cero de la forma de onda, Vamp y Freq será violeta.



**Figura 32** Memorización de forma de onda FFT

#### 4.16 Menú de Sistema. Función SISTEMA

El menú de Función de Sistema se describe como muestra la tabla:

Parámetros	Ajustes	Descripción
Reset		Recupera las configuraciones de fábrica.
Auto calibrar		Realiza autocalibración del equipo.
Lenguaje		Selecciona el idioma de visualización del sistema.



### Auto-calibración:

La función de auto-calibración configura automáticamente los parámetros internos para mantener la precisión. Ejecute la auto-calibración en los siguientes casos:

- La temperatura fluctúa más de 5°C durante las operaciones.
- Se opera el osciloscopio en un nuevo banco de pruebas o en un entorno de campo.

### Procedimiento:

- 1 Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar la función **SISTEMA**. tres opciones se mostrarán en la parte inferior de la pantalla.
- 2 Pulse la tecla **F2** (Auto calibrar), aparecerá un mensaje en la pantalla pidiéndole que retire todos los cables y sondas del osciloscopio.
- 3 Una vez retirados los cables, Pulse **F2** (Auto calibración) nuevamente. La calibración automática se inicia automáticamente y aparece un mensaje que indica que la calibración está en curso. Para interrumpir la calibración, pulse cualquier tecla durante la calibración.

## 4.17 Medidas Automáticas

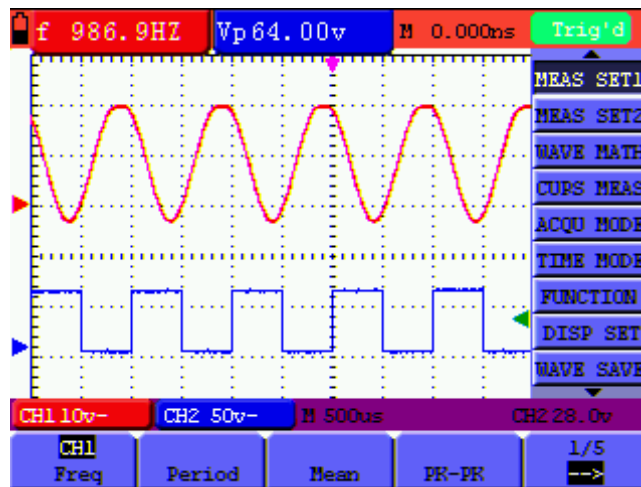
El osciloscopio puede realizar 20 medidas automáticas tales como Frequency (Frecuencia), Periodo, V avg , V pp, V rms, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, Overshoot, Preshoot, Rise Time, Fall Time, + Width, - Width, +Duty, -Duty, Delay A→B  $\overleftrightarrow{A \rightarrow B}$ , Delay A→B  $\overleftarrow{A \rightarrow B}$ . Y proporciona dos tipos de resultados de medida simultáneamente en la pantalla.

Para medir la frecuencia de CH1 con la Medida 1 y el valor pico a pico de CH2 con la Medida 2, siga los siguientes pasos:

- 1 Pulse la tecla **MENU** y el menú de funciones se mostrará a la derecha de la pantalla:
- 2 Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar la función **MEDIDA 1**. Cinco opciones aparecerán en la parte inferior de la pantalla.
- 3 Pulse la tecla **F1** para seleccionar la medida de frecuencia como CH1. La ventana de medida en la pantalla se vuelve de color rojo y muestra la frecuencia de CH1.
- 4 Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar la función **MEDIDA 2**. Cinco opciones aparecerán en la parte inferior de la pantalla.
- 5 Pulse la tecla **F4** para ir a la medida de pico a pico como CH2. La ventana de medida en la pantalla se vuelve de color azul y muestra el valor de pico a pico de CH2.



Puede visualizar una pantalla similar en la siguiente figura:



**Figura 33** Memorización de forma de onda Automática

## 4.18 Medida de Cursores

El osciloscopio le permite realizar medidas manuales con cursor de tiempo y voltaje. Las fuentes de señal incluyen el Canal 1 (CH1), el Canal 2 (CH2).

### 4.18.1 Ajuste de la medida de Cursores en modo normal





Los menús de la medida de cursor se enumeran y describen en la siguiente tabla:

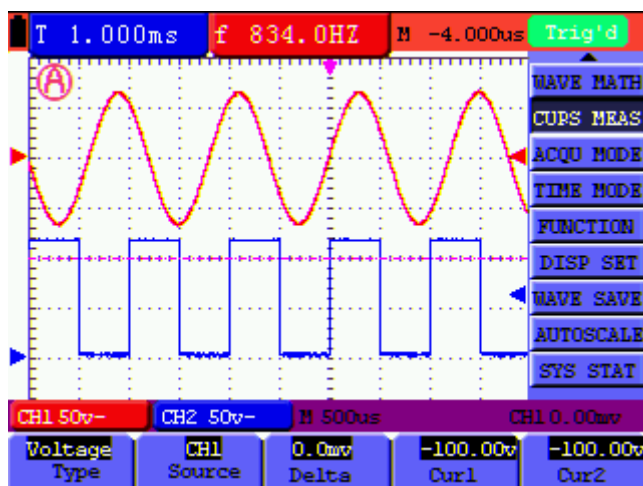
Parámetros	Ajustes	Descripción
Tipo	NO	Cierra la medida de cursor.
	Voltaje	Muestra el cursor y la medida de tensión.
	Tiempo	Muestra el cursor y el menú de la medida de tiempo.
Fuente	CH1, CH2	Seleccione el canal de forma de onda en el que se realizará la medición del cursor.
Delta		Muestra la diferencia del valor medido entre los dos canales.
Cur1		Muestra el valor medido del Cursor 1.
Cur2		Muestra el valor medido del Cursor 2.



Para realizar una medida de voltaje en CH1, haga lo siguiente:

- 1 Pulse la tecla **MENU** y el menú de funciones se mostrará a la derecha de la pantalla:
- 2 Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar la función **CURSORES**. Cinco opciones aparecerán en la parte inferior de la Pantalla.
- 3 Pulse la tecla **F1** para seleccionar el tipo de medida de Voltaje. En la pantalla se muestran dos líneas discontinuas cruzadas de color púrpura, V1 y V2.
- 4 Pulse la tecla **F2** para seleccionar el canal medida CH1.
- 5 Pulse la tecla **OPTION** y mostrará lo siguiente:  
 ◀/▶ – Cursor 1  
 ▲/▼ – Cursor 2

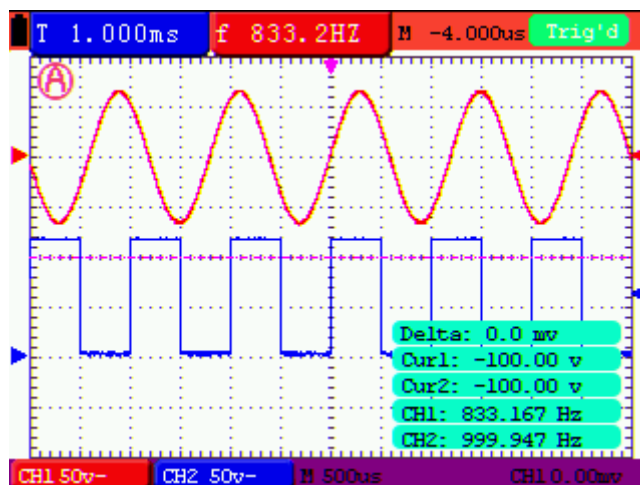
Al configurar OPTION  u OPTION , V2 se moverá hacia arriba y hacia abajo y el valor de voltaje relacionado con la posición cero del Canal 1 se mostrará en la parte inferior de la pantalla. Al configurar OPTION  u OPTION , V1 se moverá hacia arriba y hacia abajo y el valor del voltaje relacionado con la posición cero del Canal 1 se mostrará en la parte inferior de la pantalla, al mismo tiempo el incremento muestra el valor absoluto de V1 - V2 tal como muestra la figura.



**Figura 34** Medida de voltaje con Cursores







Al cerrar sesión en el submenú, cada valor se mostrará en la parte inferior derecha de la pantalla como se muestra en la siguiente figura:



**Figura 35** Medida de voltaje con Cursores

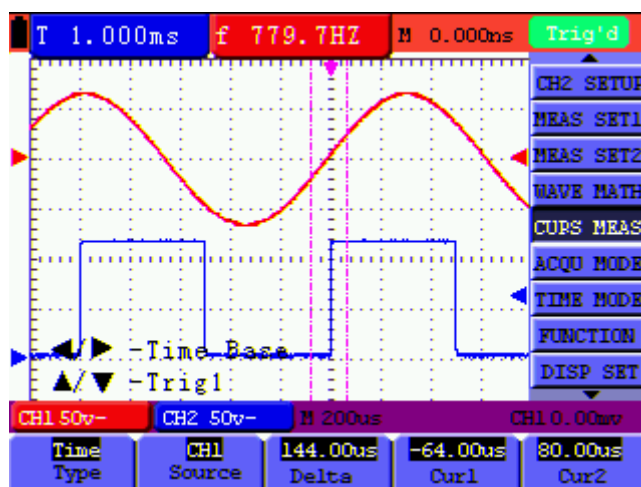
Para usar el cursor para la medida de tiempo en el canal 1, haga lo siguiente:

- 1 Pulse la tecla **MENU** y el menú de funciones se mostrará a la derecha de la pantalla:
- 2 Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar la función **CURSORES**.
- 3 Pulse la tecla **F1** para seleccionar el tipo de medida **Voltage**. En la pantalla se muestran dos líneas discontinuas cruzadas de color púrpura, V1 y V2.
- 4 Pulse la tecla **F2** para seleccionar el canal medida CH1.
- 5 Pulse la tecla **OPTION** y mostrará lo siguiente:  
 ◀/▶ – Cursor 1  
 ▲/▼ – Cursor 2

Pulsando la teclas  o  observará que T1 se mueve hacia la izquierda y hacia la derecha y la pantalla LCD muestra el valor de tiempo que coincide con la posición del punto en el panel. Pulse  o  y observe como T2 se desplaza hacia la izquierda y hacia la derecha y la pantalla muestra el valor de tiempo que coincide con la posición del punto en el panel.

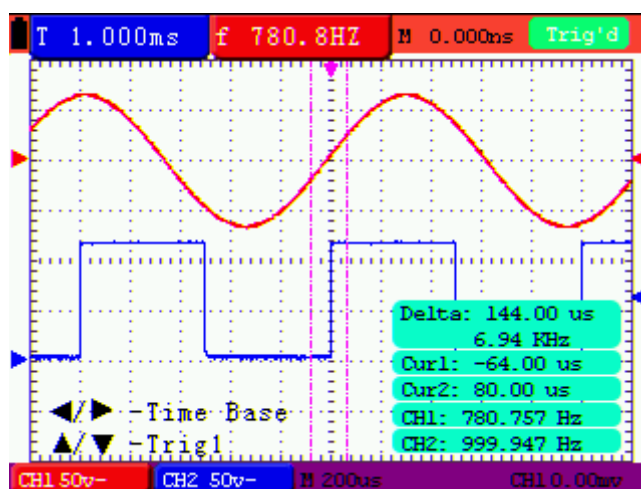


Puede visualizar una pantalla muy similar en la siguiente figura:



**Figura 36** Medida de tiempo con Cursores

Al cerrar sesión en el submenú, cada valor se mostrará en la parte inferior derecha de la pantalla como se muestra en la siguiente figura:



**Figura 37** Medida de tiempo con Cursores



#### 4.18.2 Configuración de la medida del Cursor en modo FFT

Al estar activo, los menús de la medida de cursor se enumeran y describen en la siguiente tabla:





Parámetros	Ajustes	Descripción
Tipo	NO	Cierra la medida de cursor.
	Rango	Muestra el cursor y el menú de la medida de vamp.
	Frecuencia	Muestra el cursor y el menú de la medida de Frecuencia.
Fuente	CH1, CH2	Muestra la fuente seleccionada en el menú modo FFT (no se puede cambiar aquí)
Delta		Muestra la diferencia del valor medido entre los dos canales.
Cur1		Muestra el valor medido del Cursor 1.
Cur2		Muestra el valor medido del Cursor 2.

Para realizar una medida de rango en CH1, haga lo siguiente:

- 1 Pulse la tecla **MENU** y el menú de funciones se mostrará a la derecha de la pantalla:
- 2 Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar la función **CURSORES**. Cinco opciones aparecerán en la parte inferior de la Pantalla.
- 3 Pulse la tecla **F1** para seleccionar el Rango de medida. En la pantalla se muestran dos líneas discontinuas cruzadas de color púrpura, V1 y V2.
- 4 El canal que opera con FFT es el medido en el canal CH1.
- 5 Pulse la tecla **OPTION** y mostrará lo siguiente:

◀/▶ – Cursor 1

▲/▼ – Cursor 2

Pulsando la teclas  o  observará que V1 se mueve hacia arriba y hacia abajo y la pantalla LCD muestra el valor de voltaje que coincide con V1 y el canal Cero; Pulse  o  y observe como T2 se desplaza hacia arriba y hacia abajo, la pantalla muestra el valor de voltaje que coincide con V2 con el canal 1 Cero. La pantalla también muestra el valor absoluto de V1-V2.





Puede visualizar una pantalla muy similar en la siguiente figura:

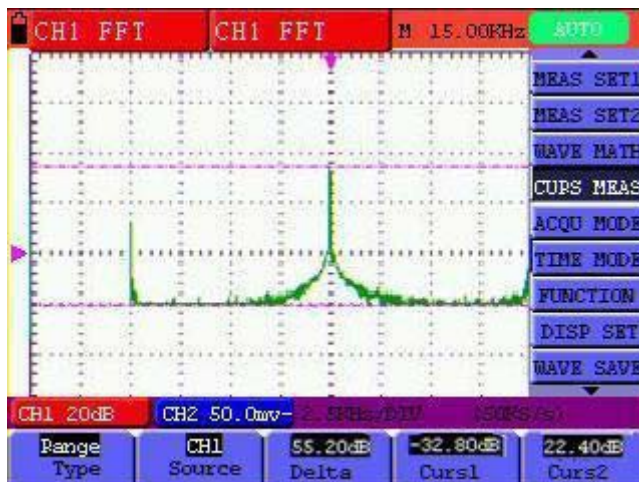




Figura 38 Medida de Rango con Cursores

#### 4.19 Auto-Escala

La función se aplica a las señales de seguimiento automáticamente, incluso si las señales cambian en cualquier momento. La auto-escala permite al instrumento configurar el modo de disparo, la división de voltaje y la escala de tiempo automáticamente según el tipo, la amplitud y la frecuencia de las señales.


En la siguiente tabla se muestra el menú de funciones:

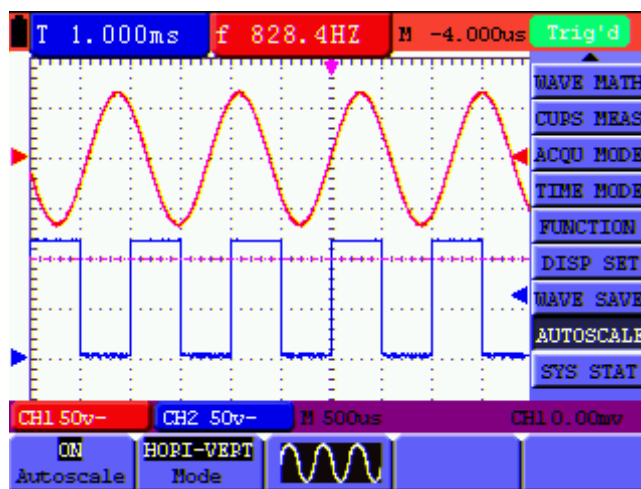
Parámetros	Ajustes	Descripción
Auto-escala	NO ON	Desactiva Auto-escala. Activa Auto-escala.
Modo	Vertical	Seguimiento y ajuste de la escala vertical sin afectar al ajuste horizontal.
	Horizontal	Seguimiento y ajuste de la escala horizontal sin afectar al ajuste vertical.
	HORI-VERT	Seguimiento y ajuste de la escala horizontal y vertical.
		Solo muestra uno o dos períodos.
		Muestra señales multi-período.

Si desea medir el voltaje del **canal 1**, se ha e seguir los siguientes pasos:

- 1 Pulse la tecla **MENU**, y el Menú de Funciones aparecerá a la derecha de la pantalla.




- 2 Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar la función **AUTOSCALE**, tres opciones se mostrarán en la parte inferior de la pantalla.
- 3 Seleccione y pulse la tecla **F1** para seleccionar **ON**.
- 4 Seleccione y pulse la tecla **F2** para seleccionar **HORI-VERT**.
- 5 Pulse la tecla **F3** y la opción  y aparecerá una pantalla similar a la figura.



**Figura 39.** Auto-Escala Horizontal-Vertical multi-período.

#### NOTA:

1. Al entrar en la función **Auto-escala** parpadeará el símbolo  en la parte superior izquierda. (aprox. cada 0,5 segundos).
2. El osciloscopio configura los Triggers automáticamente para la señal de entrada en función de su mejor enfoque. El acceso a los controles del trigger (disparador) desde el panel frontal está desactivado. Se mostrará un mensaje de advertencia en la esquina inferior izquierda de la pantalla al intentar cambiar los submenús de los controles del trigger.
3. Si el modo de visualización está en XY y STOP está activado, al pulsar AUTO SET se ingresará al modo de Auto-Escala. El osciloscopio se configurará en modo YT y trigger (disparo) AUTOMÁTICO.
4. El osciloscopio está configurado con acoplamiento DC y Trigger AUTOMÁTICO. Se muestra un mensaje de advertencia al intentar cambiar estos ajustes.



5. El osciloscopio desactivará la escala automática si el usuario intenta ajustar la posición vertical, la división de voltaje, el nivel de disparo o la escala de tiempo para CH1 o CH2. Para volver a Autoscale, Pulse AUTOSET.
6. El osciloscopio siempre está en la base de tiempo principal.
7. El osciloscopio se configura en modo de detección de picos si está en modo promedio.
8. Cuando se utiliza el trigger de vídeo, la escala de tiempo horizontal es de 50 us. Si un canal muestra una señal de flanco y el otro canal muestra una señal de vídeo, la escala de tiempo se refiere a los 50µs como vídeo de forma estándar.

## 4.20 RECORD (Registro)

**Registro de forma de onda:** Esta función le permite establecer el intervalo de tiempo entre los fotogramas y registrar la forma de onda de hasta 1000 registros, lo que mejora el efecto de análisis a través de las funciones de reproducción y guardado.

Cuatro modos de registro: **Registro** (Record), **Reproducción** (Play back), **Almacenamiento** (Storage) y **Desactivado** (NO).

**Registro:** Registra las formas de onda hasta el número establecido de fotogramas a intervalos de tiempo especificados.

Parámetros	Ajustes	Descripción
Modo	Record Play back Storage NO	Selección del modo Record (Registro). Selección del modo Play back (Reproducción). Selección del modo Storage (Almacenamiento). Desactiva las funciones de registro.
End frame Detención de registro	1-1000	Establece el número de cuadros de registro.
Operate	Play Stop	Pulse para comenzar a grabar. Pulse para detener la grabación.
Interval	1 ms - 1000 s	Establecer el intervalo de tiempo entre cuadros de grabación.
--> 1/2		Pasa al siguiente menú.
Refreshed	SI NO	La forma de onda está en estado de actualización durante la grabación. La forma de onda deja de actualizarse al grabar.



Direction	Increase	El valor aumenta desde el cuadro final hasta el intervalo de tiempo.
	Decrease	El valor decrece desde el cuadro final hasta el intervalo de tiempo.
--> 1/2		Vuelve al menú previo.

**Nota:** Ambas formas de onda se registran en modo de registro. Si un canal está apagado durante la grabación, los datos del canal no están disponibles en el modo de reproducción.

**Play back** (Reproducción): Reproduce las formas de onda grabadas.

Lista de menú de **Play back** (Reproducción):

Parámetros	Ajustes	Descripción
Play mode	Loop	Configura el modo de reproducción repetida.
	Single	Establece el modo de reproducción una sola vez.
Operate	Play	Pulsar para comenzar la reproducción.
	Stop	Pulsar para parar la reproducción.
Interval	1 ms - 20 s	Configurar el valor del intervalo entre cuadros.
--> 1/2		Pasa al siguiente menú.
Start Frame	1-1000	Establecer el primer cuadro para ser guardado.
Cur frame	1-1000	Selecciona el cuadro actual que se reproducirá.
End frame	1-1000	Establece el cuadro final.
Direction	Increase	El valor aumenta en el modo de ajuste de trama de inicio, trama actual y trama de finalización.
	Drecrease	El valor disminuye en el modo de ajuste de trama de inicio, trama actual y trama de finalización
--> 2/2		Vuelve al menú previo.

**Nota:** La tecla **RUN/STOP** también puede reproducir o continuar mostrando la forma de onda.



**Storage:** Almacenar las formas de onda grabadas en memoria no volátil de acuerdo a las tramas de configuración.

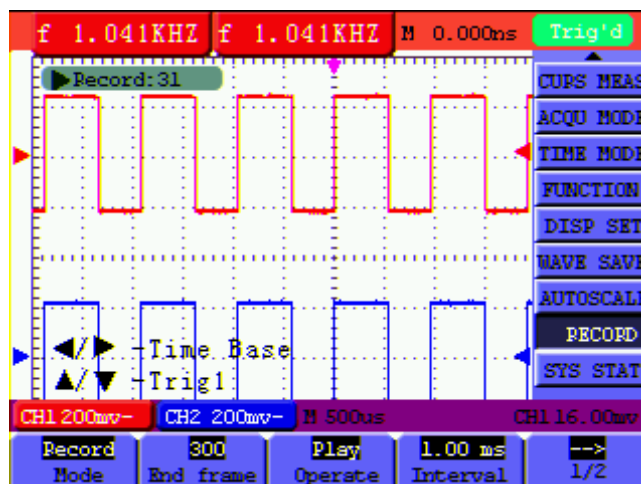
Tabla del Menú Storage:

Parámetros	Ajustes	Descripción
Start Frame	1-1000	Establecer el primer cuadro para ser guardado.
End Frame	1-1000	Establece el cuadro final.
Direction	Increase Decrease	El valor aumenta desde el cuadro inicial establecido hasta el cuadro final. El valor decrece desde el cuadro inicial establecido hasta el cuadro final.
--> 1/2		Pasa al siguiente menú.
Save		Guarda la forma de onda grabada en la ubicación de la memoria interna.
Load		Recupera la forma de onda grabada desde la ubicación de la memoria interna.
--> 2/2		Vuelve al menú previo.

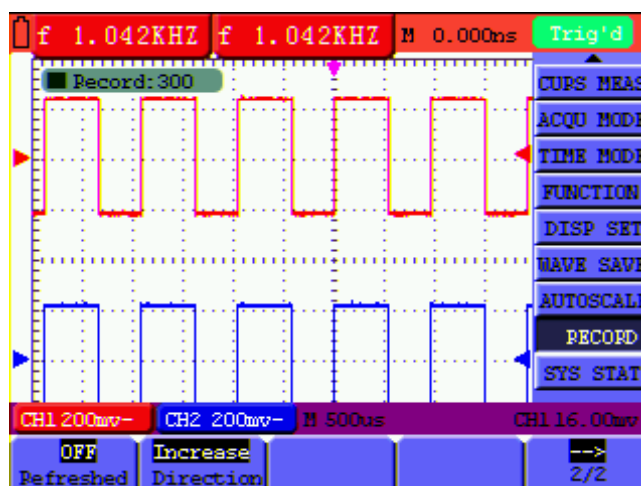
Registro de la forma de onda:

- 1 Pulse la tecla **MENU**, y el Menú de Funciones aparecerá a la derecha de la pantalla.
- 2 Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar la función **RECORD**, cinco opciones se mostrarán en la parte inferior de la pantalla.
- 3 Seleccione y pulse la tecla **F1** para seleccionar **Record Mode**.
- 4 Pulse la tecla **F2** y establezca el cuadro final **End frame** en 300 (para incrementar o reducir el valor pase al segundo menú 1/2 "Decrease / Increase direction").
- 5 Pulse la tecla **F4** y establezca el intervalo de tiempo a 1,00 ms.
- 6 Pulse **F5** para acceder al segundo menú.
- 7 Pulse **F1** y seleccione **NO** para detener el refresco de la forma de onda.
- 8 Pulse **F5** para regresar al primer menú.
- 9 Pulse **F3** y seleccione **Play** para operar.

Observe las figuras 40 y 41.



**Figura 40.** Primera página función Registro



**Figura 41.** Segunda página función Registro

## 4.21 Modo FFT

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

El FFT de este osciloscopio puede transformar 2048 puntos de la señal del dominio del tiempo en sus componentes de frecuencia y la frecuencia final contiene 1024 puntos que van desde 0 Hz hasta la frecuencia de Nyquist.



La siguiente tabla describe el menú FFT:

Parámetros	Ajustes	Descripción
FFT	ON OFF	Activa la función FFT. Desactiva la función FFT.
(Source) Fuente	CH1 CH2	Selecciona CH1 como fuente. Selecciona CH2 como fuente.
(Window) ventana	Rectangle Blackman Hanning Hamming	Selección de la ventana.
Format	dB Vrms	Establecer Vrms como escala vertical. Establecer dBVrms como escala vertical.
Zoom	X1 X2 X5 X10	Establecer aumento X1. Establecer aumento X2. Establecer aumento X5. Establecer aumento X10.

Tomando la función FFT por ejemplo, los pasos a seguir son los siguientes:

- 1 Pulse la tecla **MENU**, y el Menú de Funciones aparecerá a la derecha de la pantalla.
- 2 Pulse la tecla **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar la función **Modo FFT**, cinco opciones se mostrarán en la parte inferior de la pantalla.
- 3 Seleccione y pulse la tecla **F1** para seleccionar **ON**.
- 4 Pulse la tecla **F2** para cambiar entre el canal **CH1** y **CH2**. El estado actual del canal se muestra en la parte superior izquierda.
- 5 Pulse la tecla **F3** para cambiar el tipo de ventana, **Rectangle**, **Blackman**, **Hanning** o **Hamming**.
- 6 Pulse **F4** para cambiar el formato **dB** y **Vrms**.
- 7 Pulse **F5** para acercar o alejar la forma de onda  $\times 1$ ,  $\times 2$ ,  $\times 5$  o  $\times 10$ .
- 8 ① Si la fuente FFT es **CH1**, Pulse **VOLTS POSITION** (rojo).

Cuando el formato sea en **dB**, una de las siguientes tres indicaciones aparecerá en la parte inferior izquierda de la pantalla.

▲/▼ – CH1 Volts/Div.  
▲/▼ – FFT Zero  
▲/▼ – FFT dB Scale

Cuando el formato sea en **Vrms**, una de las siguientes dos indicaciones aparecerá en la parte inferior izquierda de la pantalla.

▲/▼ – CH1 Volts/Div.  
▲/▼ – FFT Zero



Pulse la tecla **VOLTS POSITION** (azul) y la pantalla mostrará lo siguiente:

▲/▼ – CH2 NO

② Si la fuente FFT es **CH2**, Pulse **VOLTS POSITION** (azul)

- Cuando el formato sea en dB, una de las siguientes tres indicaciones aparecerá en la parte inferior izquierda de la pantalla.

▲/▼ – CH2 Volts/Div.

▲/▼ – FFT Zero

▲/▼ – FFT dB Scale

- Cuando el formato sea en **Vrms**, una de las siguientes dos indicaciones aparecerá en la parte inferior izquierda de la pantalla.

▲/▼ – CH2 Volts/Div.

▲/▼ – FFT Zero

Pulse la tecla **VOLTS POSITION** (rojo) y la pantalla mostrará lo siguiente:

▲/▼ – CH1 NO

**9** Cuando la fuente **FFT** es **CH1**:

- Si en la parte inferior izquierda de la pantalla se muestra "▲/▼—FFT dB Scale", pulse la tecla ▲(roja) y ▼(roja) para ajustar el valor dB de cada DIV, incluidos 1 dB, 2 dB, 5 dB, 10 dB, 20 dB.
- Si en la parte inferior izquierda de la pantalla se muestra "▲/▼—CH1 Volts/Div", pulse la tecla ▲(roja) y ▼(roja) para ajustar el voltaje del CH1, y "CH1 2V~" se muestra en la parte inferior izquierda de la pantalla.
- Si en la parte inferior izquierda de la pantalla se muestra "▲/▼—FFT Cero", use las teclas ▲ (roja) y ▼ (roja) para ajustar la posición vertical de la forma de onda. El valor mostrado, como "FFT 1,20 div", indica el desplazamiento del cursor rosa desde la línea central en divisiones. Luego, pulse la tecla **VOLTS POSITION** (roja). Esto cambiará la pantalla a "▲/▼—Escala **dB FFT**". En la esquina inferior izquierda aparecerá "CH1 20 dB". Esto significa que el producto aritmético es 24,0 dB.

Estos pasos son idénticos para ajustar la visualización del FFT del canal "CH2".

**10** Pulse la tecla **OPTION** (amarilla). Las siguientes indicaciones aparecerán en la esquina inferior izquierda de la pantalla:

◀/▶ — Base de tiempo

▲/▼ — Trigger

o

◀/▶ — Tiempo

▲/▼ — Trigger





Ajuste de la posición horizontal de la forma de onda: Para mover la forma de onda horizontalmente, utilice las teclas de menú **OPTION** ◀ o ▶. En la parte inferior izquierda de la pantalla verá la indicación "FFT -2.00 divs", que significa que el inicio de la sección de la forma de onda se ha desplazado 2.00 divisiones desde el origen.

Frecuencia del punto del cursor: La frecuencia "M" mostrada en la pantalla indica la frecuencia exacta del punto del cursor que se encuentra en el centro del espectro (consulte la Figura 42). Cuando en la pantalla se muestra "◀/▶ — Base de tiempo":

Ajuste de la base de tiempo horizontal: Para modificar la escala horizontal de la forma de onda, utilice las teclas **OPTION** ◀ y **OPTION** ▶. El valor de la base de tiempo se mostrará en la barra de estado inferior, como por ejemplo "250 Hz / DIV (5 KS/s)".

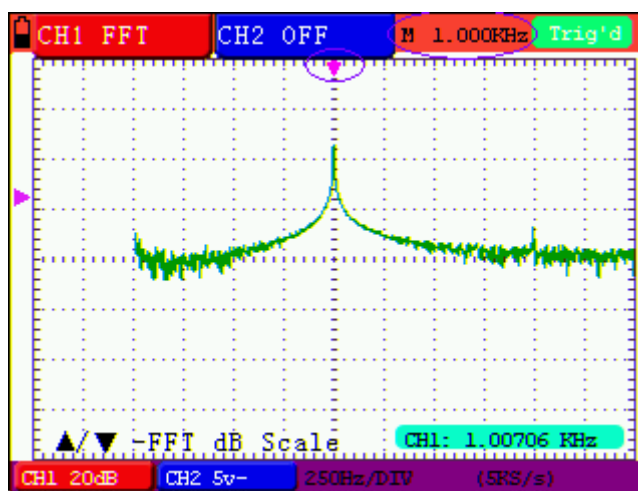





Figura 42. Frecuencia mostrada de M

Seleccionar una ventana FFT:

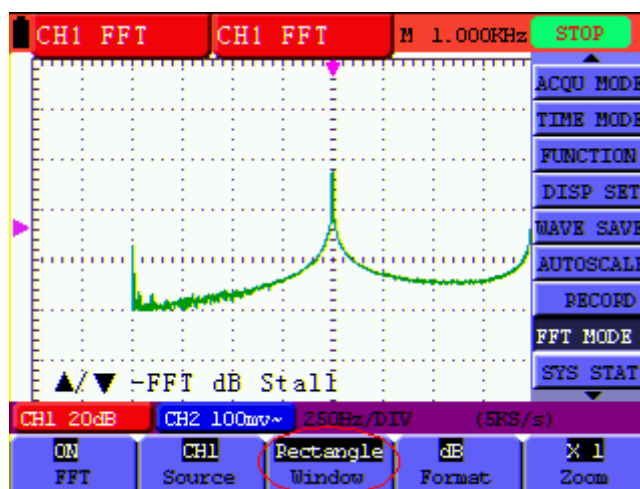
- La función FFT ofrece cuatro ventanas. Cada una de ellas presenta un equilibrio entre la resolución de frecuencia y la precisión de la magnitud. La ventana que debe utilizar dependerá de lo que quiera medir y de las características de su señal fuente. Utilice las siguientes pautas para seleccionar la mejor ventana:

Tipo	Descripción	Ventana
<b>Rectangle</b>	La ventana Rectangle (rectangular) es ideal para resolver frecuencias muy cercanas entre sí, pero poco precisa para medir con exactitud la amplitud de dichas frecuencias. Es la mejor opción para analizar el espectro de señales no repetitivas y medir componentes de frecuencia cercanos a la corriente continua (DC). Use la ventana Rectangle para medir señales transitorias o ráfagas, donde los niveles de señal antes y después del evento son casi iguales. También puede ser adecuada para ondas sinusoidales de igual amplitud con frecuencias muy cercanas. Ruido aleatorio de banda ancha con espectro de variación relativamente lenta: En este caso, la ventana rectangular ofrece una buena representación de la distribución de frecuencias.	

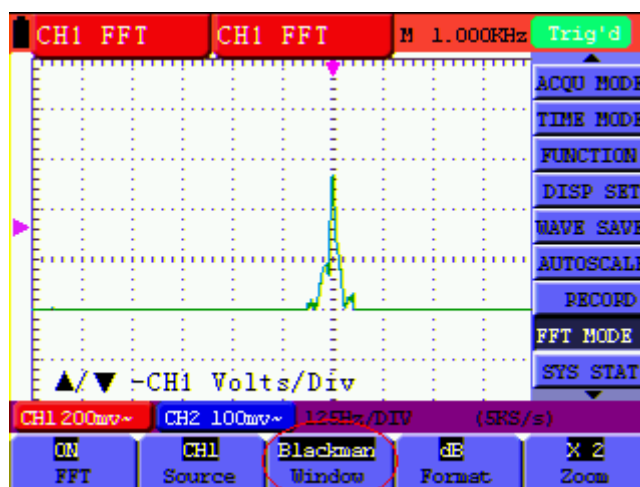


Tipo	Descripción	Ventana
<b>Hamming</b>	Esta es una muy buena ventana para resolver frecuencias que están muy cerca del mismo valor con una precisión de amplitud algo mejorada con respecto a la ventana rectangular. Tiene una resolución de frecuencia ligeramente mejor que la del Hanning. Utilice Hamming para medir ruido aleatorio sinusoidal, periódico y de banda estrecha. Esta ventana funciona en transitorios o ráfagas donde los niveles de señal antes y después del evento son significativamente diferentes.	
<b>Hanning</b>	Esta ventana es ideal para medir la precisión de la amplitud, pero no tanto para resolver frecuencias. Utilice Hanning para medir ruido aleatorio sinusoidal, periódico y de banda estrecha. Esta ventana funciona en transitorios o ráfagas donde los niveles de señal antes y después del evento son significativamente diferentes.	
<b>Blackman</b>	La ventana Blackman es la mejor opción para medir la amplitud de las frecuencias, pero no lo es para resolverlas. Utilice la ventana para medir formas de onda predominantemente de una sola frecuencia; esta ventana es ideal para buscar armónicos de orden superior en señales con una frecuencia dominante.	

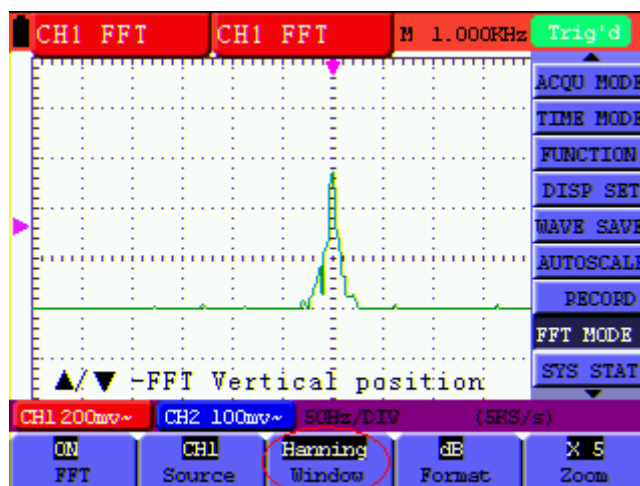
Las figuras 43, 44, 45 y 46 muestran cuatro tipos de funciones de ventana referidas a una onda sinusoidal de 1 kHz.



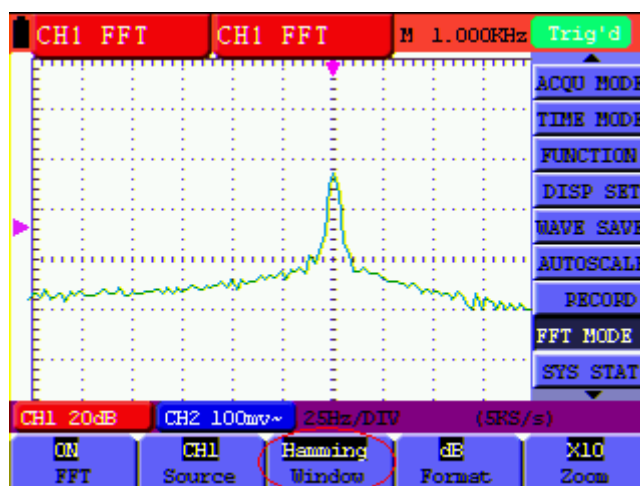
**Figura 43.** Pantalla Rectangle



**Figura 44.** Pantalla Blackman



**Figura 45.** Pantalla Hanning



**Figura 46.** Pantalla Hamming



### Consejos Rápidos:

- Aumente la vista de la forma de onda FFT: Si lo desea, utilice la función de zoom para ampliar la forma de onda FFT.
- Escala **dB** vs **Vrms**: Use la escala dB predeterminada para ver una vista detallada de múltiples frecuencias, incluso si tienen amplitudes muy diferentes. Use la escala **Vrms** para ver una vista general de cómo todas las frecuencias se comparan entre sí.
- Componente DC y valores incorrectos: Las señales que tienen un componente o desplazamiento de CC pueden causar valores de magnitud de componente de forma de onda FFT incorrectos. Para minimizar el componente de CC, elija Acoplamiento de CA en la señal fuente.
- Reducción de ruido y componentes aliasing: Para reducir el ruido aleatorio y los componentes aliasing en eventos repetitivos o de disparo único, configure el modo de adquisición del osciloscopio en promedio.

### Interpretación del término: Frecuencia de Nyquist

La **frecuencia de Nyquist** es la frecuencia máxima que cualquier osciloscopio digital en tiempo real puede medir con precisión. Esta frecuencia es exactamente la mitad de la frecuencia de muestreo, pero solo bajo la condición de que no haya errores de muestreo.

### "False Wave" Fenómeno de "onda falsa"

Si la frecuencia de la señal que se está midiendo (frecuencia muestreada) es mayor que la frecuencia de Nyquist del osciloscopio, se produce un fenómeno conocido como "onda falsa". Esto también se conoce como aliasing.

### NOTA:

Cuando el modo **FFT** esté activado, **NO UTILICE** las siguientes configuraciones:

1. Configuración de ventana horizontal.
2. Cambiar el canal fuente en el menú Configuración CH1/CH2.
3. Activar el formato XY.
4. Control de disparo "SET 50%".
5. Función de escala automática.
6. Registro de forma de onda.
7. Medida 1 y Medida 2.

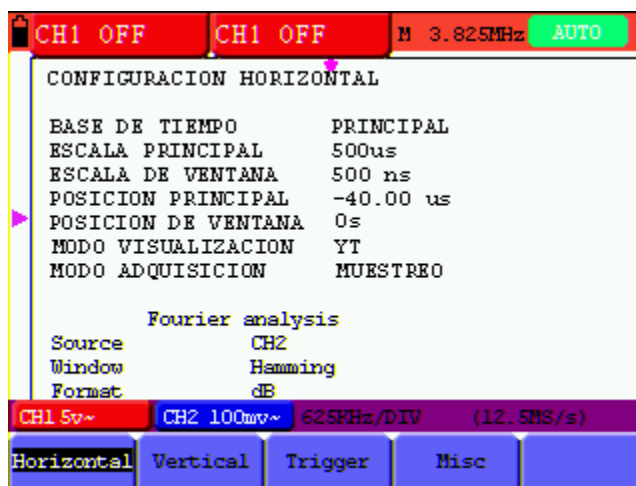
## 4.22 Menú de Estado del Sistema

El menú "Estado del Sistema" se utiliza para visualizar información sobre el estado actual del sistema horizontal, sistema vertical, sistema de disparo (Trigger) y otros. Los pasos de operación se muestran a continuación:

1. Pulse la tecla **MENU**: Aparecerá el menú de funciones a la derecha de la pantalla.



2. Seleccione "ESTADO": Utilice las teclas **MENU ▲** o **MENU ▼** para seleccionar "**ESTADO**". Cuatro opciones aparecerán en la parte inferior de la pantalla.
3. Visualice la información de estado: Pulse las teclas F1 a F4 secuencialmente para que la información de estado correspondiente se muestre en la pantalla.
4. Se mostrará una pantalla similar a la Figura 47.



**Figura 47.** Estado del Sistema

#### 4.22.1 Reloj en tiempo real

**Función:** Se sincroniza con la hora de almacenamiento en la memoria U.

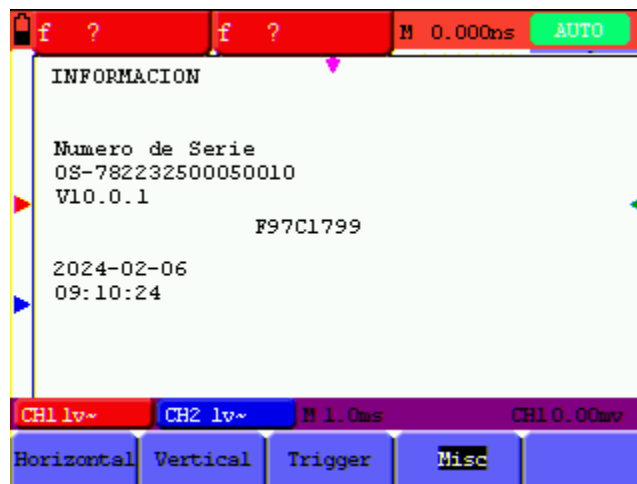
Configuración:

1. Pulse la tecla **MENU**. Se mostrará el menú de funciones en el lado derecho de la pantalla.
2. Pulse las teclas **MENU ▲** o **MENU ▼** y seleccione **ESTADO**. Aparecerán 4 elementos en la parte inferior de la pantalla.
3. Pulse la tecla F4 y seleccione Misc para mostrar la hora del sistema. Consulte la **Fig. 48**.
4. Pulse **OPTION** para entrar al modo de ajuste de hora. Si el fondo del año, mes, fecha, hora, minuto y segundo que desea corregir se oscurece, ese valor se puede ajustar.
5. Pulse **OPTION▲** o **OPTION▼** para cambiar efectivamente el valor correspondiente del año, mes, fecha, hora, minuto y segundo.



6. Pulse **OPTION** ◀ o **OPTION** ▶ para desplazarse al año, mes, fecha, hora, minuto y segundo que desea ajustar.
7. Pulse **OPTION** nuevamente para salir del modo de ajuste de hora y volver al modo normal.
8. Si necesita volver a ajustar la hora, repita los pasos anteriores.

**NOTA:** El reloj digital no funciona en modo de ajuste de hora.



**Figura 48.** Estado del Sistema





#### 4.23 Configuración del modo de base de tiempo

El menú del modo de base de tiempo se explica en la siguiente tabla.

Función	Descripción
Base de tiempo principal	Se utiliza para visualizar la forma de onda horizontalmente.
Ventana de zona	Utilice dos cursores para definir un área de ventana.
Ventana	Expande la ventana definida a pantalla completa.

Para el funcionamiento de la extensión de ventana, ejecute los siguientes pasos:

1. Pulse la tecla **MENU** para desplegar el menú de funciones en el lado derecho de la pantalla.
2. Pulse las teclas **MENU** ▲ o **MENU** ▼ para seleccionar HORIZONTAL, aparecerán tres opciones en la parte inferior.
3. Pulse la tecla F2 para seleccionar "Zoon Ventana".

4. Pulse la tecla OPTION para abrir la ventana TIME BASE. En este momento, Pulse las teclas  o  para ajustar el área de la ventana de tiempo definida por los dos cursores. El tamaño de la ventana cambiará.
5. Pulse la tecla OPTION nuevamente para acceder a la opción Tiempo. Ahora, Pulse las teclas  o  para ajustar la posición de la ventana definida por los dos cursores. La posición de la ventana es la diferencia de tiempo entre el centro de la ventana y el puntero horizontal de la base de tiempo principal.
6. Pulse la tecla **F3** y seleccione "**Ventana**". La ventana definida se expandirá a pantalla completa.

La pantalla mostrará una imagen similar a las figuras 49 y 50.

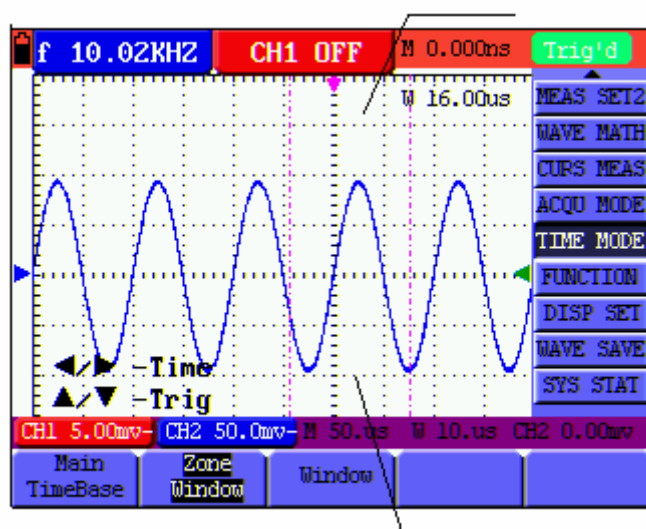


Figura 49 Ventana de zona

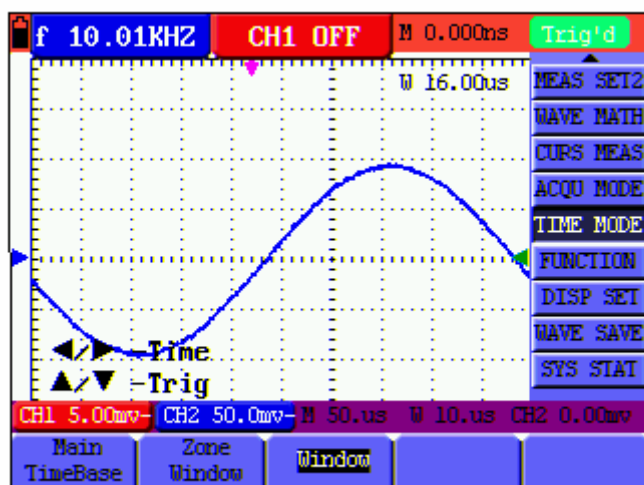


Figura 50 Ventana de zona



#### **4.24 Transmisión de Datos**

Pasos para la transmisión de datos:

1. Pulse la tecla MENU para mostrar el menú de funciones en el lado derecho de la pantalla.
2. Pulse las teclas MENU ▲ o MENU ▼ para seleccionar DISPLAY.
3. Pulse la tecla F4 y seleccione Bitmap o Vectores para la transmisión de datos.
4. Utilice un cable de datos para conectar el osciloscopio y el PC.
5. Abra el software que puede descargar del área de descargas de la página Web de PROMAX, OS-782B.
6. Configure los parámetros según el manual de usuario y luego inicie la transmisión de datos.





## 5 UTILIZACIÓN DEL MULTÍMETRO

### 5.1 Sobre este capítulo

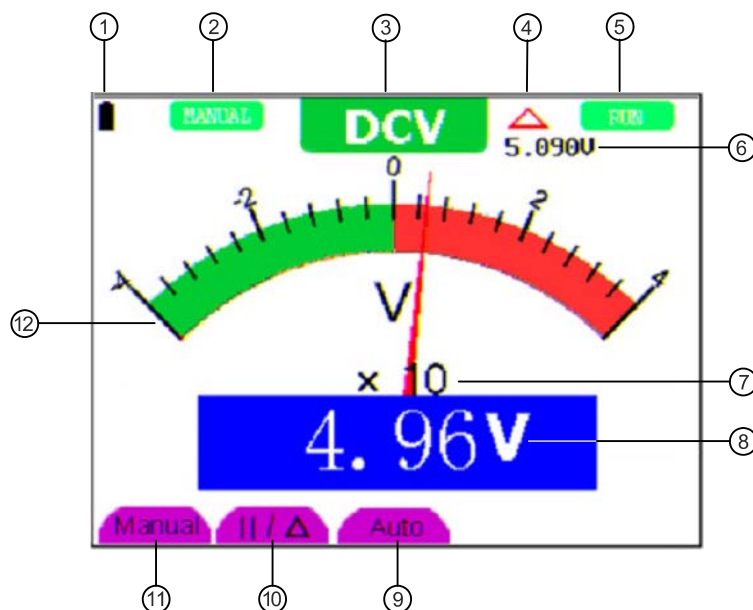
Este capítulo es una explicación paso a paso a las funciones del multímetro del equipo. La introducción da ejemplos para mostrar cómo usar los menús y realizar operaciones básicas.

### 5.2 Conexiones del equipo

Utilice las cuatro entradas de conector banana de seguridad de 4 mm para las funciones del multímetro: **10 A**, **mA**, **COM**, **V/Ω/C**.

Consulte la Figura 1 en página 2 para conocer las conexiones.

### 5.3 Pantalla del multímetro



**Figura 51** Pantalla principal del multímetro

#### ■ Descripción

**1** Indicador del estado de carga de la batería.

**2** Indicadores de rango manual/automático:

Indicadores de rango **MANUAL/AUTO**. **MANUAL** indica el rango de medida en modo de operación manual y **AUTOMÁTICO** indica el rango de medida en modo de operación automático.



**3** Indicadores de modo de medida:

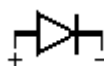
**DCV**: medida de voltaje en continua.

**ACV**: medida de voltaje en alterna.

**DCA**: medida de corriente en continua.

**ACA**: medida de corriente en alterna.

**R**: medida de resistencia



: medida de diodo.



: Medida de continuidad con./desc.

**C**: medida de capacitancia

**4** Indicador de medida de magnitud relativa.

**5** Indicador del estado de actualización de la pantalla. **RUN** indica estado de medición continua y **STOP** indica congelación del último valor medido.

**6** Valor de referencia de la medida de magnitud relativa.

**7** Factor de multiplicación de la escala de medida. Multiplicándolo por la lectura de la escala de medida, se obtendrá el resultado de la medida.

**8** Unidad y valor de medida.

**9** Control automático del rango de medida. Se activa pulsando F3.

**10** Control de medida de magnitud Absoluta / Relativa: el símbolo "||" expresa una magnitud absoluta y "Δ" una magnitud relativa. Control de medida manual.

**11** Control manual del rango de medida.

**12** Escala analógica de medida. Muestra el rango de medidas en el que se está trabajando. Cada modo de test se presenta en un color diferente.

## 5.4 Medir con el multímetro

Pulsando la tecla **DMM/OSC**, el osciloscopio cambiará a modo de multímetro. La pantalla mostrará la ventana del multímetro y al mismo tiempo solicitará que se inserten correctamente las puntas de prueba. A continuación pulse cualquier tecla para entrar en el modo de medición.

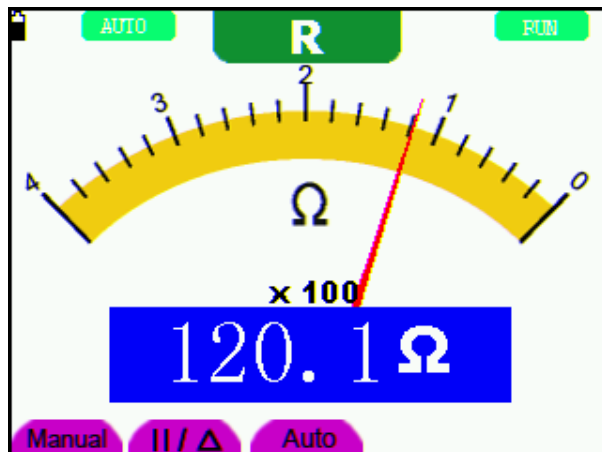
### 5.4.1 Medición de valores de Resistencia

Para medir una resistencia, haga lo siguiente:

1. Pulse la tecla **R** y el símbolo **R** aparecerá en la parte superior de la pantalla.
2. Inserte el cable negro en la entrada **COM** tipo banana y el cable rojo en la entrada **V/Ω/C** tipo banana.




- Conecte el otro extremo de los cables rojo y negro a la resistencia que desea medir. La lectura del valor de la resistencia se mostrará en la pantalla en Ohmios. (Ver Figura 52).



**Figura 52** Medida de resistencia

#### 5.4.2 Medición de un Diodo

- Pulse la tecla **R** y el símbolo **R** aparecerá en la parte superior de la pantalla.
- Pulse la tecla **SET** y el siguiente símbolo  aparecerá en pantalla.
- Inserte el cable negro en la entrada COM tipo banana y el cable rojo en el la entrada V/Ω/C tipo banana.
- Conecte el otro extremo de los cables rojo y negro al diodo que desea medir. La lectura del valor del diodo se mostrará en la pantalla en V. (Ver Figura 53).




**Figura 53** Medida de Diodo



### 5.4.3 Prueba de Continuidad

Para hacer una prueba de continuidad, haga lo siguiente:

1. Pulse la tecla **R** y el símbolo **R** aparecerá en la parte superior de la pantalla.
2. Pulse la tecla **SET** y el siguiente símbolo  aparecerá en pantalla.
3. Inserte el cable negro en la entrada COM tipo banana y el cable rojo en el la entrada **V/Ω/C** tipo banana.
4. Conecte el otro extremo de los cables rojo y negro al punto de prueba. Si el valor de la resistencia del punto de prueba es menor de 50 Ω, el multímetro emitirá un pitido. (Ver Figura 54).



**Figura 54.** Medida de continuidad

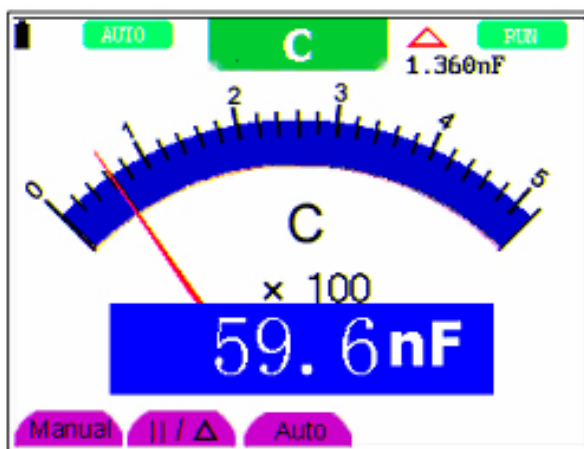
### 5.4.4 Medición de Capacitancia

Para medir una capacitancia, haga lo siguiente:

1. Pulse la tecla **R** y el símbolo **R** aparecerá en la parte superior de la pantalla.
2. Pulse la tecla **SET** hasta que aparezca el símbolo **C** en la parte superior de la pantalla.
3. Inserte el medidor de capacitancia en el conector **COM** y el conector **V/Ω/C**.
4. Conecte el medidor de capacitancia que viene con este multímetro al conector COM (común) y al conector **V/Ω/C** (voltaje, resistencia y capacitancia).

**Nota:** Cuando el valor medido sea menor a 5 nF, use el modo de medición de valor relativo para mejorar la precisión de la medición. Si la medición de capacitancia es mayor a 40 μF, puede tardar unos 30 segundos.

Ver una pantalla similar a la figura 55.



**Figura 55.** Medida de capacitancia

#### 5.4.5 Medición de voltaje en Corriente Continua (VDC)

Para medir un voltaje en DC, haga lo siguiente:

1. Pulse la tecla **V** y el símbolo **DCV** aparecerá en la parte superior de la pantalla.
2. Inserte el cable negro en la entrada **COM** tipo banana y el cable rojo en el la entrada **V/Ω/C** tipo banana.
3. Conecte el otro extremo de los cables rojo y negro al punto que desea medir. El voltaje entre los puntos medidos se mostrará en pantalla. (Ver Figura 56).



**Figura 56.** Medida de Voltaje en Corriente Continua.



#### 5.4.6 Medición de voltaje en Corriente Alterna (VAC)

Para medir el voltaje en CA, haga lo siguiente:

1. Pulse la tecla **V** y el símbolo **DCV** aparecerá en la parte superior de la pantalla.
2. Pulse la tecla **SET** y el símbolo **ACV** aparecerá en la zona superior de la pantalla.
3. Inserte el cable negro en la entrada **COM** tipo banana y el cable rojo en el la entrada **V/ $\Omega$ /C** tipo banana.
4. Conecte el otro extremo de los cables rojo y negro al punto que desea medir. El voltaje de CA entre los puntos medidos se mostrará en pantalla. (Ver Figura 57).



**Figura 57.** Medida de Voltaje en Corriente Alterna.

#### 5.4.7 Medición de corriente en Corriente Continua (ADC)

Para realizar la medición de corriente es necesario conectar en serie el medidor y el circuito bajo prueba. Para realizar esta operación es necesario desconectar el circuito antes de realizar dicha conexión.

Para medir una corriente en DC menor de 400 mA, haga lo siguiente:

1. Pulse la tecla **A** y el símbolo **DCA** aparecerá en la parte superior de la pantalla. La unidad de medida es **mA**. Los símbolos **mA** y **10 A** aparecerán en la parte inferior derecha de la pantalla. Pulse **F4** o **F5** para cambiar el rango de medida de **mA** a **10 A** y viceversa. 400 mA está seleccionado por defecto.
2. Inserte el cable negro en la entrada **COM** tipo banana y el cable rojo en el la entrada **mA** tipo banana.
3. Conecte el otro extremo de los cables rojo y negro al punto que desea medir. Active el circuito bajo prueba y la corriente de DC entre los puntos medidos se mostrará en pantalla. (Ver Figura 58).



**Figura 58.** Medida de corriente en Corriente Continua hasta 400 mA.

Para medir una corriente en DC mayor de 400 mA, haga lo siguiente:

1. Pulse la tecla **A** y el símbolo **DCA** aparecerá en la parte superior de la pantalla. La unidad de medida es **mA**.
2. Pulse **F5** para cambiar el rango de medida a **10A**. La unidad de medida cambiará a **A**.
3. Inserte el cable negro en la entrada **COM** tipo banana y el cable rojo en el la entrada **10A** tipo banana.
4. Conecte el otro extremo de los cables rojo y negro al punto que desea medir. Active el circuito bajo prueba y la corriente de DC entre los puntos medidos se mostrará en pantalla. (Ver Figura 59).
5. Pulse la tecla **F4** para volver a rango de medida menor de 400 mA.



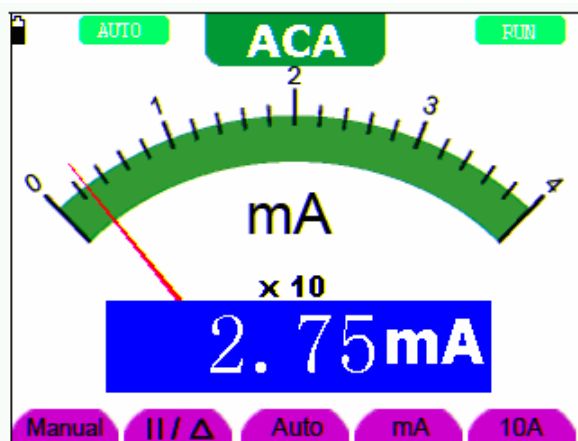
**Figura 59.** Medida de corriente en Corriente Continua hasta 10 A.



#### 5.4.8 Medición de corriente en Corriente Alterna (ACA)

Para medir una corriente en CA menor de 400 mA, haga lo siguiente:

1. Pulse la tecla A y el símbolo DCA aparecerá en la parte superior de la pantalla. La unidad de medida es **mA**. Los símbolos **mA** y **10A** aparecerán en la parte inferior derecha de la pantalla. Pulse F4 o F5 para cambiar el rango de medida de mA a 10A y viceversa. 400mA esta seleccionado por defecto.
2. Pulse la tecla SET y el símbolo **ACA** aparecerá en la zona superior de la pantalla.
3. Inserte el cable negro en la entrada **COM** tipo banana y el cable rojo en el la entrada **mA** tipo banana.
4. Conecte el otro extremo de los cables rojo y negro al punto que desea medir. Active el circuito bajo prueba y la corriente de **CA** entre los puntos medidos se mostrará en pantalla. (Ver Figura 60).



**Figura 60.** Medida de corriente en Corriente Alterna hasta 400 mA.

Para medir una corriente en CA mayor de 400 mA, haga lo siguiente:

1. Pulse la tecla **A**. Aparecerá una instrucción que le pedirá que enchufe las puntas de prueba del multímetro en la posición correcta. Después de la comprobación, pulse cualquier tecla para acceder a la función de medición del multímetro y "**DCA**" aparecerá en la parte superior de la pantalla. La unidad en la pantalla principal de lectura es mA.
2. Pulse la tecla **SET** y el símbolo **ACA** aparecerá en la zona superior de la pantalla.
3. Pulse la tecla **F5** para seleccionar la medición de **10A**. La unidad de la ventana principal de lectura es **A**.
4. Inserte la punta del cable negro en la entrada del conector **COM** y la punta roja en la entrada del conector de **10A**.
5. Conecte las puntas del cable rojo y negro al punto que desea medir y se mostrará en la pantalla el valor de **CA** del punto medido.
6. Pulse la tecla **F4** para volver a la medición de 400mA.





**Figura 61.** Medida de corriente en Corriente Alterna hasta 10 A.

## 5.5 Congelación de las lecturas en pantalla

Las lecturas mostradas en pantalla pueden ser congeladas en cualquier momento.

1. Pulse la tecla **RUN/STOP** para congelar el valor en la pantalla y el símbolo **STOP** aparecerá en la esquina superior derecha de la pantalla (ver figura 62).
2. Pulse de nuevo **RUN/STOP** para reanudar la medida.





**Figura 62.** Congelación de las lecturas en pantalla.



## 5.6 Toma de una medida relativa

Una medida relativa se define como el valor actual de una medida respecto al valor de una medida de referencia previamente fijada.

El siguiente ejemplo muestra como tomar una medida relativa. Primero hay que adquirir un valor de referencia.

1. Pulse la tecla **R** y la letra **R** aparecerá en la parte superior de la pantalla.
2. Pulse la tecla **SET** hasta que aparezca la letra **C** en la parte superior de la pantalla.
3. Conecte el módulo extendido de capacitancia en el conector jack de medida de capacidad.
4. Cuando la lectura se estabilice, pulse la tecla **F2** y el símbolo  aparece en la parte superior de la pantalla. El valor de referencia guardado aparece debajo del símbolo .
5. Conecte el condensador. La lectura principal mostrada en pantalla es el valor real de la capacitancia.

En la pantalla se puede apreciar una imagen parecida a la de siguiente figura.

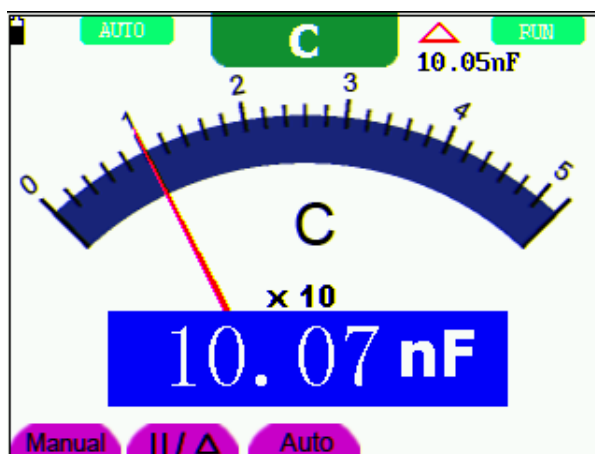


Figura 63. Medición Relativa.

## 5.7 Selección de rango automático/manual

El modo de selección de rango del equipo está predeterminado como automático. Para cambiar a modo manual siga los siguientes pasos:

1. Pulse la tecla **F1** y el símbolo **MANUAL** aparecerá en la parte superior de la pantalla.
2. En modo manual, el rango de medida aumenta un nivel cada vez que se pulsa **F1**, y al alcanzar el nivel más alto, vuelve al nivel más bajo pulsando **F1** una vez más. Multiplicando el Factor de multiplicación de la escala de medida por la lectura de la escala de medida, se obtendrá el resultado de la medida.



3. Para volver a modo automático, pulse la tecla **F3** y el símbolo **AUTO** aparecerá en la parte superior de la pantalla. (Ver Figura 64).



**Figura 64.** Selección de rango automático/manual.

**ATENCIÓN** Medición de la capacitancia sin modo de rango manual.



## 6 POSIBLES PROBLEMAS Y SOLUCIONES

### 1. El osciloscopio no se enciende.

La batería puede estar agotada. En este caso, el osciloscopio no arrancará incluso si se conecta al cargador de batería. En primer lugar, cargue la batería conectando el osciloscopio al cargador. Sin embargo, no encienda el osciloscopio hasta después de 15 minutos. Si aún así el osciloscopio no puede arrancar, por favor póngase en contacto con el servicio técnico de PROMAX.

### 2. El osciloscopio funciona durante unos segundos y se para.

Probablemente la batería está agotada. Compruebe el símbolo de la batería en la esquina superior derecha de la pantalla. Probablemente el símbolo indica que la batería está agotada y debe ser cargada.

### 3. El mensaje ERR aparece en pantalla al encender el multímetro.

Probablemente el multímetro no está en modo de medida. En este caso, pulse cualquiera de las tres teclas **V**, **A** o **R**. Así, el modo de medida se mostrará en pantalla. Si el mensaje ERR no desaparece, reinicie el osciloscopio.

### 4. El valor de la amplitud del voltaje medido es 10 veces mayor o menor que el real en modo de osciloscopio.

Compruebe que el factor de atenuación del canal coincida con el factor de atenuación de la sonda utilizada.

### 5. La forma de onda se visualiza en pantalla, pero no es estable bajo el modo de osciloscopio.

- Compruebe que el ajuste de la señal en el menú de modo de disparo coincide con el canal en uso.
- Compruebe el modo de disparo: El modo de disparo por flanco es aplicable a una señal universal, y el modo de disparo por vídeo es aplicable a una señal de vídeo. La forma de onda solo será estable, cuando se seleccione el modo de disparo adecuado.
- Cambie el acoplamiento de disparo a HF Supresión y LF Supresión para filtrar las interferencias del ruido de disparo por HF o LF.

### 6. No hay ninguna visualización en la pantalla al pulsar la tecla RUN/STOP en modo de osciloscopio.

Compruebe que el modo de disparo en el menú de modo de disparo está en disparo Normal o Individual, y si el nivel de disparo está fuera del rango de la forma de onda. En este caso, seleccione la opción de modo de disparo No Automático. Pulse la tecla **AUTO SET** para completar los ajustes.

### 7. Al seleccionar el muestreo promedio en el modo de muestreo, o seleccionar un tiempo de visualización mayor en el modo de osciloscopio, la velocidad de visualización es lenta.

En este caso es lo normal.



## 7 ESPECIFICACIONES DEL OSCILOSCOPIO

Todas las especificaciones se aplican a la sonda con un ajuste de atenuación 10X y al osciloscopio digital **OS-782**. Para verificar que el osciloscopio cumple las especificaciones, éste debe cumplir las siguientes condiciones:

- El osciloscopio debe haber estado funcionando de forma continua durante treinta minutos en un ambiente con la temperatura de funcionamiento especificada.
- Debe realizar un Auto calibrado, al que se accede mediante el Menú de funciones, si la temperatura de funcionamiento cambia en más de 5 °C.

### 7.1 Especificaciones del Osciloscopio

#### MUESTREO

<b>Modos de muestreo</b>	Muestreo normal. Detección de picos. Valor promedio.
<b>Velocidad de muestreo</b>	500 MSa/s.

#### ENTRADA

<b>Acoplamiento de entrada</b>	DC, AC, Tierra.
<b>Impedancia de entrada</b>	1 MΩ ± 2% conectado en paralelo con 15 pF ± 5pF.
<b>Coeficiente de atenuación de sonda</b>	1X, 10X, 100X, 1000X.
<b>Tensión máxima de entrada</b>	400 V (pico).
<b>Retraso del canal (Típico)</b>	150 ps.

#### HORIZONTAL

<b>Rango de velocidades de muestreo</b>	0,25 Sa/s ~ 500 MSa/s.
<b>Interpolación de formas de onda</b>	(sin x) / x.
<b>Longitud de registro</b>	6 k puntos por canal.
<b>Rango de velocidad de escaneo (S/div)</b>	5 ns /div ~ 100 s/div, en pasos de "1- 2,5 - 5".
<b>Precisión de velocidad de muestreo y de tiempo de retardo</b>	± 100 ppm (sobre cualquier intervalo de tiempo de igual o mayor que 1 ms).
<b>Precisión de medida del tiempo (Δt) de diferencia (ancho de banda completo) y de tiempo de retardo</b>	Disparo único: ± (1 intervalo de muestreo + 100 ppm de lectura + 0,6 ns) > 16 promedios: ±(1 intervalo de muestreo + 100 ppm de lectura + 0,4 ns).



## VERTICAL

### Conversor digital analógico (A/D)

Resolución de 8 bits, muestreando ambos canales sincronizadamente  
Rango de sensibilidad (V/div).

### Rango de desplazamiento

$\pm 2 \text{ V}$  (5 mV/div – 200 mV/div);  $\pm 50 \text{ V}$  (500 mV/div – 5 V/div)

### Ancho de banda analógica

20 MHz.

### Ancho de banda única

Ancho de banda completo.

### Respuesta de baja frecuencia

### (Acoplamiento AC, -3 dB)

$\geq 10 \text{ Hz}$  (en BNC).

### Tiempo de subida

$\geq 17,5 \text{ ns}$ .

### (Típico de BNC)

### Precisión de ganancia DC

$\pm 0,3\%$ .

### Precisión de medida DC,

### (modo de muestreo de valor promedio)

Diferencia de voltaje ( $\Delta V$ ) entre dos puntos de la señal después de una adquisición promediada con factor 16:  $\pm(5\% \text{ de lectura} + 0,05 \text{ divisiones})$ .

## DISPARO (TRIGGER)

### Rango de nivel de disparo

$\pm 6$  divisiones desde la línea central de la pantalla.

### Precisión del nivel de disparo (típica), aplicable a la señal con el tiempo de subida y bajada igual o mayor que 20 ns

$\pm 0,3$  divisiones.

### Desplazamiento del disparo

655 divisiones para predisparo y 4 divisiones para pos disparo.

### Margen de tiempo de bloqueo de disparo

100 ns ~ 10 s.

### Ajuste del 50% del nivel (típico)

Operación con la frecuencia de señal de entrada igual o mayor que 50 Hz.

Formatos de señal y velocidades de campo, tipo de disparo de vídeo

Admite sistemas de difusión de NTSC, PAL y SECAM de cualquier campo o línea.

### Frecuencímetro

### Resolución de lectura

6 dígitos.

### Rango de frecuencia

Acoplamiento de AC, 2 Hz a ancho de banda completo.

### Fuente única

- Cuando el modo de disparo es de Flanco, es un frecuencímetro de un canal.
- Cuando el modo de disparo es alterno, es un frecuencímetro de dos canales.
- Cuando el modo de disparo es de vídeo, el frecuencímetro no funcionará.

## MEDIDAS

### Medida de cursores

### Medida automática

Diferencia de voltaje ( $\Delta V$ ) y diferencia de tiempo ( $\Delta T$ ) entre cursores  
Valor de pico a pico, valor promedio, valor eficaz, frecuencia, ciclo periodo, valor máximo, valor mínimo, valor tope, valor base, valor amplitud, valor exceso, valor defecto, tiempo de subida, tiempo de bajada, +Ancho, -Ancho, +Ciclo de funcionamiento, -Ciclo de



## SONDA

Característica	Posición 1X	Posición 2X
Ancho de banda	Hasta 6 MHz (DC)	Hasta ancho de banda completo
Tasa de atenuación	1:1	10:1
Rango de compensación	15 pf – 35 pf	
Resistencia de entrada	1 MΩ ± 2%	10 MΩ ± 2%
Capacidad de entrada	85 pf – 115 pf	14,5 pf – 17,5 pf
Voltaje de entrada	<200 V DC + Pico AC	<600 V DC + Pico AC

## ESPECIFICACIONES GENERALES

### Visualización

#### Tipo de pantalla

3,7" pantalla LCD color.

#### Resolución de pantalla

Píxeles 640x480 píxeles (horizontal x vertical).

#### Colores de pantalla

65536 colores.

### Características mecánicas

#### Dimensiones

180 (A.) x 115 (Al.) x 240 (Pr.)mm.

#### Peso

645 g.

### Alimentación

#### Interna

Batería integrada recargable de Li Ion 7,4 V.

#### Externa

Adaptador de red incluido para Europa y otros países.

#### Entrada

100 ~ 240 V AC 50Hz / 6 W.

#### Potencia de salida

10 V DC.

#### Corriente de salida

1500 mA.

### Condiciones ambientales de funcionamiento

#### Temperatura de funcionamiento

De 0 a 50°C.

#### Con adaptador de red

De 0 a 40°C.

### Temperatura de almacenamiento

De -20 a + 60°C.

### Humedad en funcionamiento

#### De 0 a 10°C

Sin condensación

#### De 10 a 30°C

95%

#### De 30 a 40°C

75%

#### De 40 a 50°C

45%

### Humedad de almacenamiento

#### De 0 a 10°C

Sin condensación

### Accesorios

Dos sondas SA16 x1 x10.

Puntas de prueba para el multímetro PP-013.

Un cable de comunicación para puerto USB.

Un módulo de extensión de medida para corrientes elevadas.

Un módulo de extensión de medida para capacitancia pequeña.

Un alimentador AC, para Europa y otros países AL-782.

Una Guía de referencia rápida 0 DG0425.



## 7.2 Especificaciones Multímetro

Tensión continua VDC.

Impedancia de entrada: 10 MΩ.

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

Rango	Precisión	Resolución
400 mV	$\pm 1\% \pm 2$ dígitos	100 $\mu$ V
4.000 V		1 mV
40.00 V		10 mV
400.0 V		100 mV
1000 V		1 V

Tensión alterna (VAC)

Impedancia de entrada:

10 MΩ.

Protección de entrada:

750 VDC o pico AC.

Rango de frecuencia:

De 40 Hz a 400 Hz.

Visualización:

Valor virtual de la forma de onda sinusoidal.

Rango	Precisión	Resolución
4.000 V	$\pm 1\% \pm 3$ dígitos	1 mV
40.00 V		10 mV
400.00 V		100 mV
750 V	$\pm 1,5\% \pm 3$ dígitos	1 V

### Corriente continua (ADC)

Rango	Precisión	Resolución
40.00 mA	$\pm 1,5\% \pm 1$ dígito	10 $\mu$ A
400.0 mA	$\pm 1,5\% \pm 1$ dígito	100 $\mu$ A
10 A	$\pm 3\% \pm 3$ dígito	100 mA

### Corriente alterna (ADC)

Rango	Precisión	Resolución
40.00 mA	$\pm 1,5\% \pm 3$ dígitos	10 $\mu$ A
400.0 mA	$\pm 2\% \pm 1$ dígito	100 $\mu$ A
10 A	$\pm 5\% \pm 3$ dígitos	10 mA





## Resistencia

Rango	Precisión	Resolución
400.0 $\Omega$	$\pm 1\% \pm 3$ dígitos	0,1 $\Omega$
4.000 k $\Omega$	$\pm 1\% \pm 1$ dígitos	1 $\Omega$
40.00 k $\Omega$		10 $\Omega$
400.0 k $\Omega$		100 $\Omega$
4.000 M $\Omega$		1 k $\Omega$
40.00 M $\Omega$	$\pm 1,5\% \pm 3$ dígitos	10 k $\Omega$

## Capacitancia

Rango	Precisión	Resolución
51,20 nF	$\pm 3\% \pm 3$ dígitos	10 pF
512.0 nF		100 pF
5.120 $\mu$ F		1 nF
51.20 $\mu$ F		10 nF
100 $\mu$ F		100 nF

## Diodo

Voltaje: 0 V  $\sim$  1 V

## Prueba de continuidad:

Se puede oír un pitido cuando la resistencia es menor a 50  $\Omega$ .



## 8 MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA

### 8.1 Mantenimiento básico

No almacene o coloque el equipo en lugares donde la pantalla de cristal líquido quede directamente expuesta a la luz del sol durante mucho tiempo.

**Aviso:** No rocíe el equipo ni las sondas con agentes líquidos o disolventes, para prevenir que se añaden.

### 8.2 Limpieza

Inspeccione el equipo y la sonda con frecuencia, según las condiciones de utilización. Para limpiar la superficie externa del instrumento, siga los pasos siguientes:

Limpie el polvo de la parte exterior del equipo y la sonda con un paño suave. Al limpiar la pantalla de cristal líquido, no raye la pantalla protectora transparente.

Limpie el equipo sólo cuando esté apagado, con un paño suave previamente humedecido pero no empapado. Se puede utilizar un detergente suave o agua. No use ningún detergente químico abrasivo, para evitar daños en el equipo o las sondas.



#### Advertencia

Antes de volver a encender y utilizar el equipo, por favor asegúrese de que se ha secado completamente, para evitar cortocircuitos y daños personales debido a la humedad.

### 8.3 Almacenaje del Osciloscopio

Si el equipo debe permanecer almacenado durante mucho tiempo, se debe recargar la batería de litio antes del almacenaje.

### 8.4 Sustitución de la batería

Normalmente no es necesario cambiar la batería de litio. Si fuera necesario reemplazarla, sólo personal cualificado puede realizar esta operación. Para más información, póngase en contacto con la oficina de **PROMAX** más cercana o con su distribuidor.