



GF-858C

Generador de funciones arbitrario de doble canal



Tabla de Contenidos

1.Requisitos generales de seguridad	5
NORMAS DE SEGURIDAD 	6
2.Símbolos relacionados con la seguridad	7
3.Inspección General	8
4.Inicio Rápido	9
Vista general del panel frontal.....	9
Vista general del panel posterior.....	10
Puesta en marcha	11
Interfaz de usuario.....	11
5.Operación del Panel.....	13
Configuración de los canales	13
Seleccione el canal para su configuración	13
Mostrar o editar ambos canales	13
Encender / apagar la salida del canal	13
Configuración de forma de onda	13
Salida de onda senoidal.....	14
Configurar la frecuencia / período	14
Configurar la amplitud.....	15
Configurar el offset (desplazamiento).....	15
Configurar el nivel alto	15
Configurar el nivel bajo	15
Configurar la fase.....	15
Salida de onda cuadrada	15
Salida de onda rampa	16
Configurar la simetría.....	17
Salida de onda de pulso.....	17
Configurar el ancho de pulso.....	18
Configurar el ciclo de trabajo (Duty).....	18
Establecer el tiempo de subida.....	18
Configurar el tiempo de bajada.....	18
Salida de onda de ruido	19
Salida de forma de onda arbitraria.....	20
Seleccionar Onda Integrada (incluyendo CC).....	21
Generar Barrido (Sweep)	26
Generar Ráfaga (Burst).....	27
Configurar Ráfaga de N-Ciclos	28
Ráfaga por compuerta	29
Salida de ondas moduladas	30
AM (Modulación de amplitud)	30
DSBAM (AM de doble banda lateral).....	32
FM (Modulación de Frecuencia)	33
PM (Modulación de Fase).....	34
PWM (Modulación por Ancho de Pulso).....	35
ASK (Modulación por Desplazamiento de Amplitud).....	36
PSK (Modulación por Desplazamiento de Fase).....	37
FSK (Modulación por Desplazamiento de Frecuencia).....	38
3FSK (Modulación por desplazamiento de tres frecuencias).....	39
4FSK (Modulación por Desplazamiento de cuatro Frecuencias).....	40
BPSK (Modulación Binaria por Desplazamiento de Fase).....	41
QPSK (Modulación por desplazamiento de Fase en Cuadratura)	42
SUM (Modulación por Suma).....	44
Configuración de la función Utility (Utilidad)	45
Control de Brillo	45
Protector de pantalla.....	45
Separador	45
Load (Carga).....	46
Sincronización (Sync)	46
Configuración del sistema.....	47
Idioma	47
Beeper (Zumbador).....	47
Tipo de dispositivo USB.....	47
Restaurar la configuración de fábrica	48
Actualización del firmware	51
Frecuencímetro	51
6.Comunicación con el PC	52

7.Solución de problemas	53
8.Especificaciones	54
Formas de onda	54
Características de Frecuencia	54
Características de amplitud	55
Características de la señal	55
Características de modulación	56
Características de Barrido	59
Características de ráfaga (Burst)	60
Especificaciones del Frecuencímetro	60
Características de Entrada / Salida	60
Especificaciones Generales	60
9.Apéndice	61
Apéndice A: Accesorios	61
Apéndice B: Mantenimiento general y limpieza	61



1. Requisitos generales de seguridad

Antes de cualquier operación, por favor, lea las siguientes precauciones de seguridad para evitar posibles lesiones corporales y prevenir daños a este producto o a cualquier otro conectado a él. Para evitar cualquier peligro fortuito, este producto solo debe ser utilizado dentro del rango especificado.

Solo los técnicos cualificados pueden realizar el mantenimiento.

Para evitar incendios o lesiones personales:

- Utilice el cable de alimentación adecuado. Use solo el cable de alimentación suministrado con el producto y que esté certificado para su uso en su país.
- Producto con toma de tierra. Este instrumento tiene toma de tierra a través del conductor de conexión a tierra del cable de alimentación. Para evitar descargas eléctricas, el conductor de conexión a tierra debe estar conectado a tierra. El producto debe tener una toma de tierra adecuada antes de cualquier conexión a sus terminales de entrada o salida.
- Limite la operación a la categoría de medición, tensión o amperaje especificados.
- Verifique todos los valores nominales de los terminales. Para evitar riesgos de incendio o descarga eléctrica, verifique todos los valores nominales y los marcadores en el instrumento. Consulte el manual del usuario para obtener más información sobre los valores nominales antes de conectar el instrumento. No exceda ninguno de los valores nominales definidos en la siguiente sección.
- No opere sin las cubiertas. No opere el instrumento con las cubiertas o paneles retirados.
- Use el fusible adecuado. Utilice solo el fusible del tipo y valor nominal especificados para este instrumento.
- Evite los circuitos expuestos. No toque uniones ni componentes expuestos cuando el instrumento esté encendido.
- No opere si tiene alguna duda. Si sospecha que el instrumento ha sufrido daños, pida que lo inspeccione personal de servicio cualificado antes de realizar más operaciones.
- Utilice su instrumento en un área bien ventilada. Una ventilación inadecuada puede provocar un aumento de la temperatura o daños al instrumento. Por favor, mantenga el instrumento bien ventilado e inspeccione la salida de aire y el ventilador con regularidad.
- No opere en condiciones de humedad. Para evitar cortocircuitos dentro del instrumento o descargas eléctricas, nunca opere el instrumento en un entorno húmedo.



- No opere en una atmósfera explosiva.
- Mantenga las superficies del instrumento limpias y secas.
- No se permite que los puertos de salida BNC reciban ninguna señal como tensión, corriente u otra señal eléctrica, ya que de lo contrario se quemarán.
-

NORMAS DE SEGURIDAD

- * **La seguridad puede verse comprometida si no se aplican las instrucciones dadas en este Manual.**
- * Utilizar el equipo únicamente en sistemas o dispositivos de medida de negativo conectados a potencial de tierra o fuera de red.
- * Este es un equipo de **clase I** , por razones de seguridad conéctelo a una línea de alimentación con el **terminal de tierra** correspondiente.
- * Este equipo puede ser utilizado en instalaciones **de Categoría de Sobretensión II** y ambientes **de Grado de Contaminación 1**.
- * Cuando use algunos de los siguientes accesorios, **use solo los especificados** para garantizar la seguridad:
Cable de alimentación
Sondas
- * Observe todas **las clasificaciones especificadas** tanto de suministro como de medición.
- * Recuerde que las tensiones superiores a **70 V CC** o **33 V CA rms** son peligrosas.
- * Use este instrumento bajo las **condiciones ambientales especificadas**.
- * **El usuario sólo está autorizado a** realizar las siguientes operaciones de mantenimiento:
Reemplace el fusible de red del tipo y **valor especificado** .
En el apartado de Mantenimiento se dan las instrucciones correspondientes.
Cualquier otro **cambio en el equipo debe ser realizado por personal cualificado**.
- * **El negativo de la medida** está en el potencial de tierra.
- * **No obstruya el sistema de ventilación.**
- * Siga las **instrucciones de limpieza** descritas en el párrafo Mantenimiento.



2. 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

Precauciones específicas

Radio interferencia

ATENCIÓN



Este es un producto de clase **A**. En un entorno doméstico puede producir radio interferencias, en cuyo caso el usuario deberá tomar las medidas adecuadas.

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.



3. Inspección General

Después de adquirir un nuevo generador, se recomienda que realice una inspección del instrumento siguiendo los siguientes pasos:

1. Verifique si hay daños causados por el transporte.

Si encuentra que la caja de embalaje o la protección de espuma de plástico han sufrido daños graves, no la deseche hasta que el equipo completo y sus accesorios hayan superado las pruebas de propiedades eléctricas y mecánicas.

2. Verifique los accesorios.

Los accesorios suministrados ya han sido descritos en el "Apéndice A: Accesorios" de este manual. Puede verificar si falta algún accesorio consultando esta descripción. Si encuentra que falta o está dañado algún accesorio, por favor, póngase en contacto con nuestro distribuidor responsable de este servicio o con nuestras oficinas locales.

3. Verifique el instrumento completo.

Si encuentra que hay daños en la apariencia del instrumento, o que el instrumento no funciona normalmente, o no supera la prueba de rendimiento, por favor, póngase en contacto con nuestro distribuidor responsable de este servicio o con nuestras oficinas locales. Si el daño del instrumento ha sido causado por el transporte, por favor, conserve el embalaje. Una vez que el departamento de transporte o nuestro distribuidor responsable hayan sido informados, nosotros organizaremos la reparación o el reemplazo del instrumento.



4. Inicio Rápido

Vista general del panel frontal

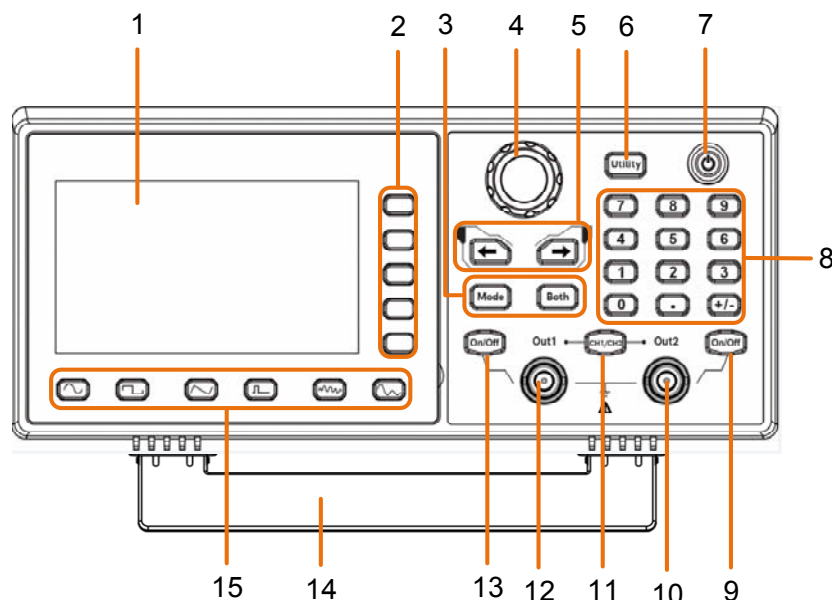


Figura 4-1: Vista general del panel frontal

1	LCD	Muestra la interfaz de la pantalla
2	Teclas de selección de menús	Incluye 5 teclas para activar el menú correspondiente.
3	Teclas de operación	Modo: Salida la forma de onda modulada.
4	Selector	Cambia el valor seleccionado actualmente, también se utiliza para seleccionar los tipos de forma de onda arbitraria y el nombre del archivo de datos arbitrario. En los modos manuales de barrido (sweep) o ráfaga (burst), presione esta perilla para activar manualmente.
5	Teclas de dirección	Mueve el cursor del parámetro seleccionado.
6	Tecla de operación (Utility)	Tecla de operación (Utility).
7	Tecla de encendido	Enciende / apaga el generador de forma de onda.
8	Teclado numérico	Entrada de parámetros.
9	Tecla On / Off	Enciende o apaga la salida del canal CH2. Cuando la salida está activada, la luz de fondo del botón se ilumina.



10	Out 2	Señal de salida CH2
11	CH1 / CH2	Cambia el canal mostrado en pantalla entre CH1 y CH2
12	Out 1	Señal de salida CH1
13	Tecla On / Off	Enciende o apaga la salida del canal CH1. Cuando la salida está encendida, se ilumina la luz de fondo del botón.
14	Pie de apoyo	Incline el generador para facilitar la operación.
15	Área de selección de forma de onda	Incluye: Senoidal  , Cuadrada  , Rampa  , Pulso  , Ruido  , Forma de onda Arbitraria  .

Vista general del panel posterior

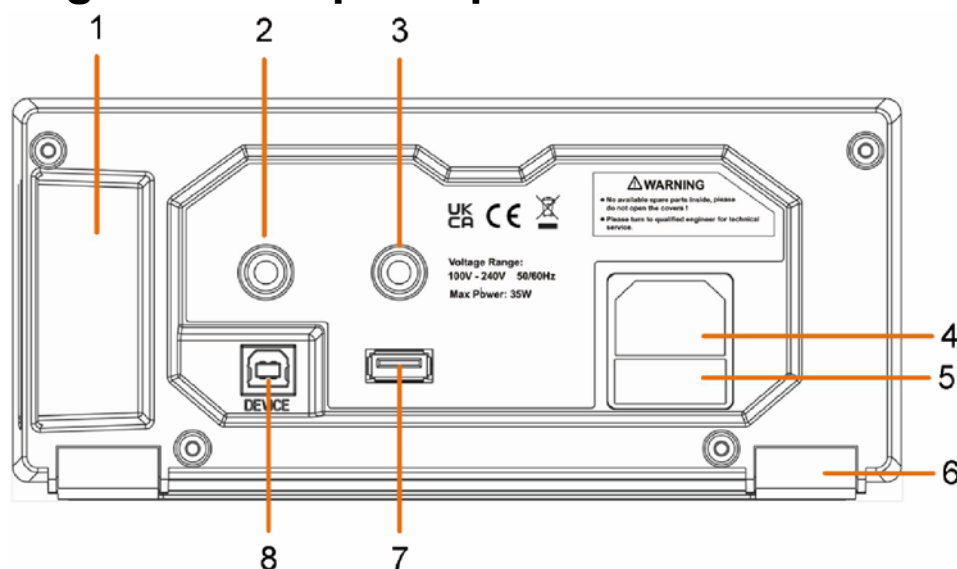


Figura 4-2: Vista general del panel posterior

1	Asa	
2	Conector de señal	Se utiliza para conectar la entrada o la salida de una señal funcional.
3	Entrada del frecuencímetro	Se utiliza para recibir la señal de entrada del frecuencímetro.
4	Conector de entrada de CA	Conector de entrada de CA.
5	Contenedor de fusibles	Compartimiento para instalar el fusible.



6	Reposapiés	Inclinación del generador para facilitar la operación.
7	Interfaz USB	Conexión con dispositivos USB externos.
8	Interfaz de dispositivo USB.	La interfaz USB tipo B se utiliza para conectar un controlador USB de tipo B. Puede conectarse a un PC, lo que permite controlar el generador de señales mediante un software en el PC host.

Puesta en marcha

- (1) Conecte el instrumento a una fuente de alimentación de CA usando el cable de alimentación que se suministra con el accesorio.



Advertencia:

Para prevenir una descarga eléctrica, asegúrese de que el instrumento esté debidamente conectado a tierra.

- (2) Presione la tecla de encendido **On / Off** en el panel frontal. Presione la tecla de encendido en el panel frontal. La luz en la parte posterior del interruptor del canal de alimentación se encenderá y el zumbador emitirá un sonido.

Interfaz de usuario

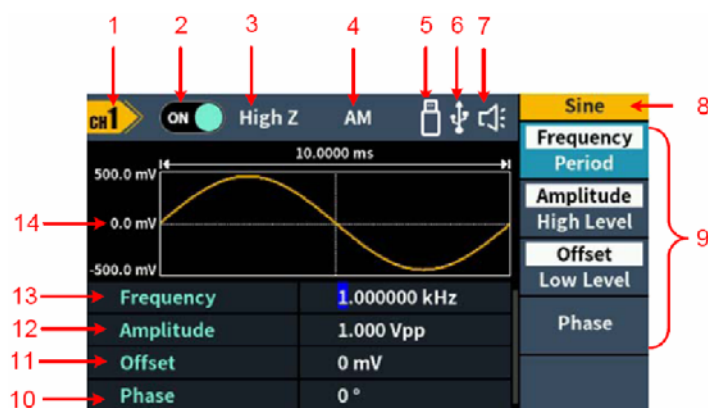


Figura 4-3: Interfaz de usuario

1	Muestra el nombre del canal.
2	Estado del interruptor de canal de visualización.
3	Muestra la carga.
4	Modo de modulación actual.
5	Cuando el instrumento detecta la unidad flash USB, el indicador se ilumina.



6	El indicador se ilumina cuando se conecta al host USB a través de la interfaz USB DEVICE.
7	Zumbador.
8	Título del menú.
9	Menú de forma de onda actual o de configuración de modo.
10	Fase inicial.
11	Desplazamiento/Nivel bajo, según el elemento resaltado en el menú de la derecha.
12	Amplitud/Nivel alto, según el elemento resaltado en el menú de la derecha.
13	Frecuencia/Período, según el elemento resaltado en el menú de la derecha.
14	Muestra la forma de onda actual.



5. Operación del Panel

Configuración de los canales

Seleccione el canal para su configuración

Antes de configurar los parámetros de la forma de onda, primero debe seleccionar el canal que desee configurar. Pulse **CH1/CH2** para cambiar al canal deseado; la interfaz de usuario mostrará la información del canal.

Mostrar o editar ambos canales

Para mostrar / editar ambos canales, pulse la tecla **Both** para mostrar los parámetros de ambos canales. Para cambiar de canal, pulse la tecla CH1 / CH2 para alternar el canal editable. Para seleccionar la forma de onda, pulse las teclas de forma de onda , , , , ,  para elegir la forma de onda del canal actual.

Para seleccionar un parámetro: pulse las teclas de selección de menú para elegir entre **parámetro 1 a parámetro 4 (correspondientes a las teclas 2-5)**; pulse de nuevo la tecla para alternar el parámetro actual, como Frecuencia / Período.

Para editar un parámetro: gire el **selector** para cambiar el valor en la posición del cursor y pulse las teclas de dirección  /  para mover el cursor. (Las teclas numéricas no pueden utilizarse para introducir valores).

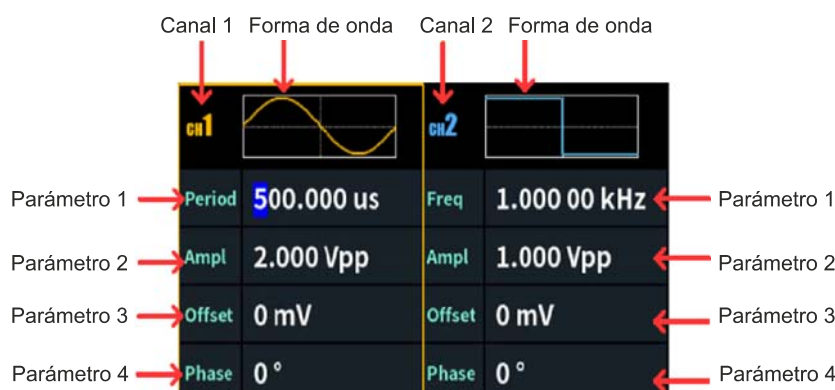


Figura 5-1: Interfaz de usuario de la tecla **Both**

Encender / apagar la salida del canal

Pulse CH1 **On/Off** o CH2 **On/ Off** en el panel frontal para encender o apagar la salida del canal correspondiente. El indicador del canal se iluminará cuando la salida esté activada.

Configuración de forma de onda

Se pueden configurar y generar ondas senoidales, cuadradas, rampa, pulso, ruido o arbitrarias: senoidal , cuadrada , rampa , pulso , ruido , o arbitraria , para acceder a la interfaz de configuración correspondiente. Cada forma de onda es diferente y los parámetros que se pueden configurar varían según la onda seleccionada.

Nota: en los ajustes siguientes se utiliza el canal **CH1** como ejemplo. Si necesita configurar el canal **CH2**, por favor, siga el mismo procedimiento que para el canal **CH1**.



Salida de onda senoidal

Pulse la tecla senoidal , la pantalla mostrará la interfaz de usuario para la onda senoidal. Los parámetros de la onda senoidal se pueden configurar mediante el menú de configuración de seno en la derecha.

El menú de onda senoidal incluye: **Frecuencia/Período**, **Amplitud / Nivel alto**, **Desplazamiento / Nivel bajo** y **Fase**.

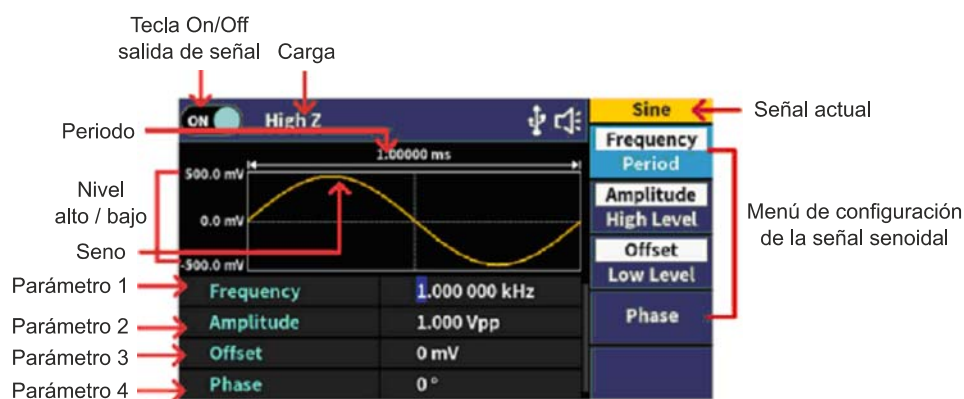


Figura 5-2: Interfaz de usuario de la onda senoidal

Configurar la frecuencia / período

- Pulse **CH1 / CH2** para seleccionar y mostrar el canal **CH1**.
- Pulse la tecla **On / Off** en el canal **CH1** para activar el canal **CH1**.
- Pulse la tecla de función **Frequency / Period** el elemento de menú seleccionado se resaltará en blanco y aparecerá un cursor en el parámetro correspondiente del parámetro 1. Pulse nuevamente la tecla **Frequency / Period** para alternar entre frecuencia y periodo.

Existen dos formas de cambiar el valor del parámetro seleccionado:

- Gire el **selector** para aumentar o disminuir el valor en la posición del cursor. Pulse las teclas de flecha  /  para mover el cursor a la izquierda o a la derecha.
- Pulse directamente una **tecla numérica** en el teclado; en la pantalla aparecerá un cuadro de entrada de datos. Pulse las teclas de función de unidad correspondientes para seleccionar la unidad del parámetro y confirme la entrada numérica. Pulse la tecla de función **Back** para cancelar el valor introducido.

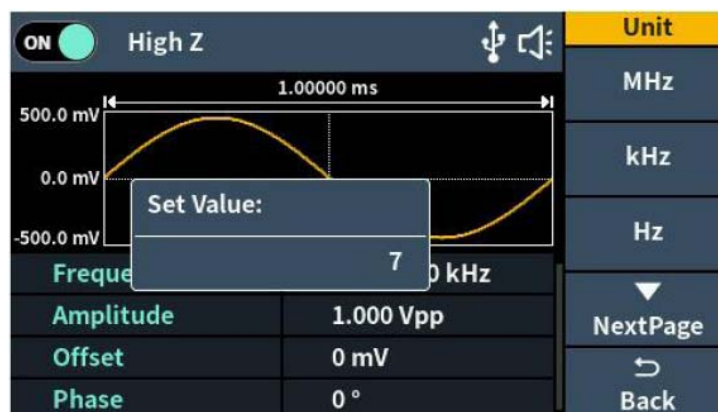


Figura 5-3: Utilice el teclado numérico para establecer la frecuencia



Configurar la amplitud

Pulse la tecla de función **Amplitude / High Level** para comprobar si el elemento de menú **Amplitude** está resaltado; si no, vuelva a pulsar la tecla de función **Amplitude / High Level** para cambiar a **Amplitude**. En el **Parámetro 2** de la Figura 5-2, el cursor aparece en el valor del parámetro de amplitud. Gire el **Selector** para modificar el valor directamente, o utilice el **numérico** para introducir el valor deseado y seleccionar la unidad.

Configurar el offset (desplazamiento)

Pulse la tecla de función **Offset / Low Level** para comprobar si el elemento de menú **Offset** está resaltado; si no, vuelva a pulsar la tecla de control **Offset / Low Level** para cambiar a **Offset**. En el **Parámetro 3** de la Figura 5-2, el cursor aparece en el valor del parámetro de offset. Gire el **Selector** para cambiar el valor directamente o utilice el **teclado numérico** para introducir el valor deseado y seleccionar la unidad.

Configurar el nivel alto

Pulse la tecla de función **Amplitude / High Level** para comprobar si el elemento de menú **High Level** está resaltado; si no, vuelva a pulsar la tecla de control **Amplitude / High Level** para cambiar a **High Level**. En el **Parámetro 2** de la Figura 5-2, el cursor aparece en el valor del parámetro de nivel alto. Gire el **selector** para modificar el valor directamente, o use el **teclado** para introducir el valor deseado y seleccionar la unidad.

Configurar el nivel bajo

Pulse la tecla de función **Offset / Low Level** para comprobar si el elemento de menú **Low Level** está resaltado; si no, vuelva a pulsar la tecla de control **Offset / Low Level** para cambiar a **Low Level**. En **Parámetro 3** de la Figura 5-2, el cursor aparece en el valor del parámetro de nivel bajo. Gire el **selector** para cambiar el valor directamente, o utilice el **teclado numérico** para introducir el valor deseado y seleccionar la unidad.

Configurar la fase

Pulse la tecla de cursor **Phase**, para comprobar si el elemento de menú **Phase** está resaltado. En **Parámetro 4** de la Figura 5-2, el cursor aparece en el valor del parámetro **Phase**. Gire el **selector** para cambiar el valor directamente, o utilice el **teclado** para introducir el valor deseado y seleccionar la unidad.

Salida de onda cuadrada

Pulse la tecla , la pantalla mostrará la interfaz de usuario para la onda cuadrada. Los parámetros de la onda cuadrada se pueden configurar mediante el menú de configuración **Square** en la derecha.

El menú de onda cuadrada incluye: **Frecuencia / Período**, **Amplitud/Nivel alto**, **Offset (desplazamiento) / Nivel bajo** y **Fase**.

Para configurar **Frecuencia/Período**, **Amplitud/Nivel alto**, **Offset (desplazamiento)/Nivel bajo**, **Fase**, consulte el apartado "*Salida de onda Senoidal*".

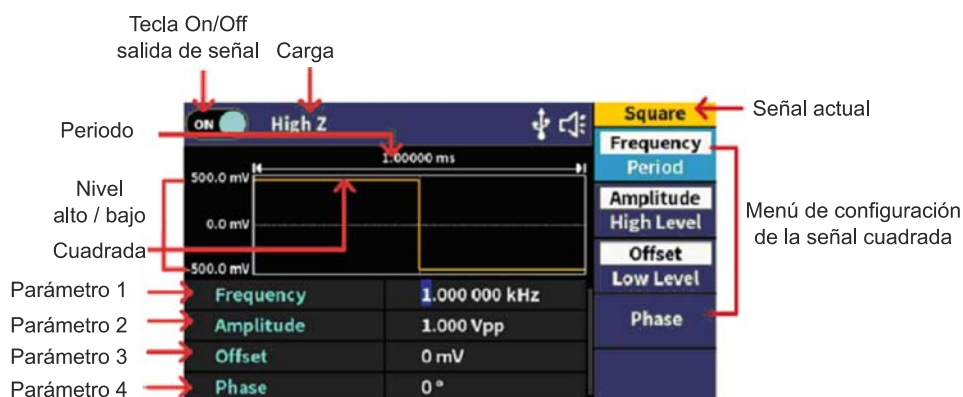


Figura 5-4: Interfaz de usuario de la onda cuadrada

Salida de onda rampa

Pulse la tecla , la pantalla mostrará la interfaz de usuario para la onda rampa. Los parámetros de la onda rampa se pueden configurar mediante el menú de configuración **Ramp** en la derecha.

El menú de onda rampa incluye: **Frecuencia / Período, Amplitud/Nivel alto, Offset (desplazamiento) / Nivel bajo, Phase (Fase) y Symmetry (Simetría).**

Para configurar Frecuencia/Período, Amplitud/Nivel alto, Desplazamiento/Nivel bajo y Fase, consulte la sección “Salida de onda senoidal”.

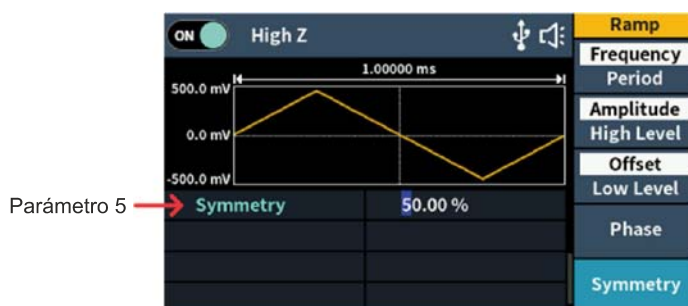
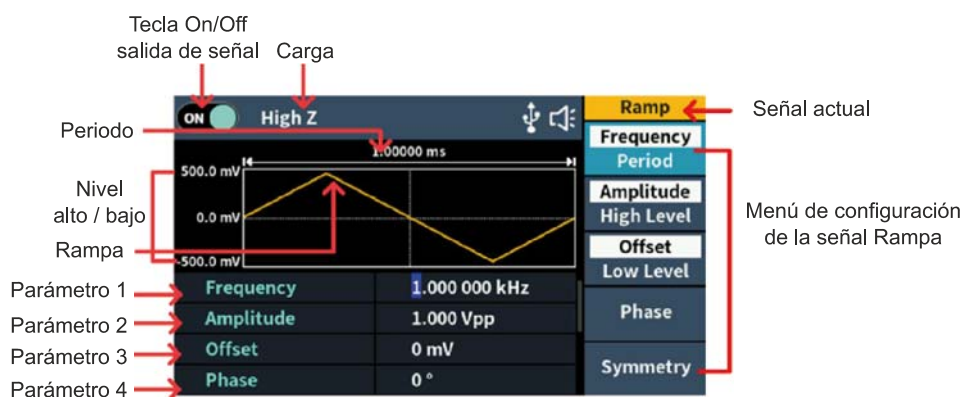


Figura 5-5: Interfaz de usuario de la onda rampa



Configurar la simetría

Pulse la tecla de control **Symmetry**, el elemento de menú **Symmetry** se resaltará. En el **Parámetro 5** de la Figura 5-5, el cursor aparece en el valor del parámetro de simetría. Gire el **selector** para modificar el valor directamente, o utilice el **teclado numérico** para introducir el valor deseado y seleccionar la unidad.

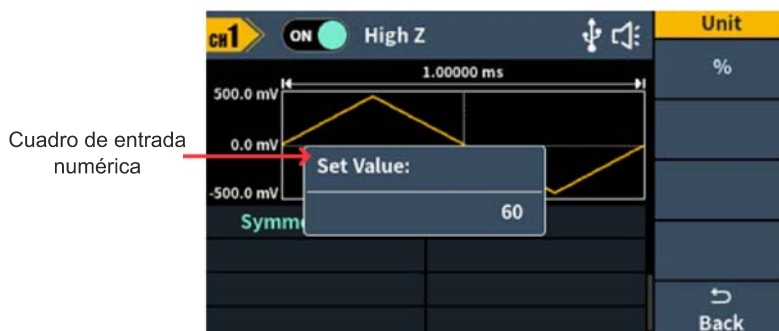


Figura 5-6: Ajustar la simetría de la forma de onda

Glosario

Simetría: Define el porcentaje del período durante el cual la onda rampa está en fase de subida.

Salida de onda de pulso

Pulse la tecla de onda de pulso , la pantalla mostrará la interfaz de usuario para onda de pulso. Los parámetros de la onda de pulso se pueden configurar mediante el menú de configuración **Pulse** en la derecha.

El menú de onda de pulso incluye: **Frecuencia/Período**, **Amplitud/Nivel alto**, **Offset (desplazamiento)/Nivel bajo**, **Phase (Fase)**, **Ancho / Duty**, **Rise and Fall**.

Para configurar la Frecuencia/Período, Amplitud/Nivel alto, Desplazamiento/Nivel bajo y Fase, consulte la sección “Salida de onda senoidal”.

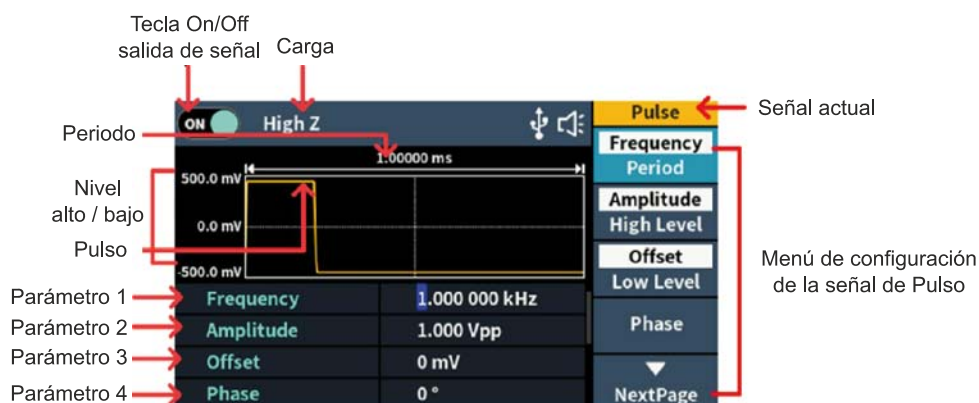




Figura 5-7: Interfaz de usuario de la onda de pulso

Configurar el ancho de pulso

Pulse la tecla de función **Width / Duty** para comprobar si el elemento de menú **Width** está resaltado; si no, vuelva a pulsar la tecla **Width / Duty** para cambiar a **Width**. En el **Parámetro 5** de la Figura 5-7, el cursor aparece en el valor del parámetro de ancho de pulso. Gire el **selector** para modificar el valor directamente, o utilice el teclado **numérico** para introducir el valor deseado y seleccionar la unidad.

Configurar el ciclo de trabajo (Duty)

Pulse la tecla de función **Width / Duty** para comprobar si el elemento de menú **Duty** está resaltado; si no, vuelva a pulsar la tecla **Width / Duty** para cambiar a **Duty**. En el **Parámetro 5** de la Figura 5-7, el cursor aparece en el valor del parámetro de ancho de pulso. Gire el **selector** para modificar el valor directamente, o utilice el teclado **numérico** para introducir el valor deseado y seleccionar la unidad.

Establecer el tiempo de subida

Pulse la tecla de control **Rise**, el elemento de menú elegido se resaltará; si no es así, pulse la tecla **Rise** de nuevo. En el **Parámetro 6** de la Figura 5-7, el cursor aparecerá en el valor del parámetro. Gire el **selector** para cambiar directamente, o utilice el teclado **numérico** para introducir el valor deseado y elegir la unidad.

Configurar el tiempo de bajada

Pulse la tecla de función **Fall**, el elemento de menú seleccionado se resaltará; si no, seleccione de nuevo la tecla **Fall**. En **Parámetro 7** de la Figura 5-7, el cursor aparece en el valor del parámetro de tiempo de bajada. Gire el **selector** para modificar el valor directamente, o use el teclado **numérico** para introducir el valor deseado y seleccionar la unidad.



Glosario

Ancho de pulso

PW es la abreviatura de **pulse width** (ancho de pulso) y se divide en ancho de pulso positivo y ancho de pulso negativo.

El ancho de pulso positivo es el intervalo de tiempo desde el 50% del flanco ascendente hasta el 50% del flanco descendente adyacente.

El ancho de pulso negativo es intervalo de tiempo desde el 50 % del flanco descendente hasta el 50% del flanco ascendente adyacente.

El rango de ancho de pulso configurable está limitado por el "**ancho de pulso mínimo**" y el "**período de pulso**".

Ancho de pulso $\geq$ ancho de pulso mínimo

Ancho de pulso $\leq$ período de pulso - ancho de pulso mínimo

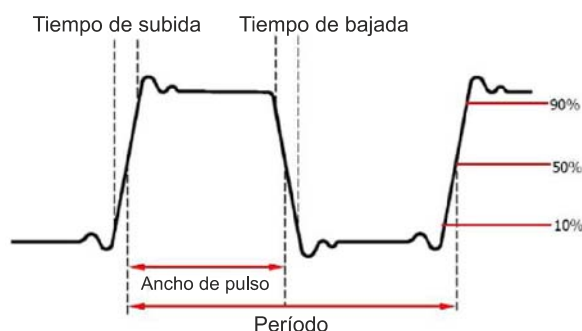
Ciclo de trabajo

Es una serie de secuencias de pulsos ideales (como una onda cuadrada), es la relación entre la duración del pulso positivo y el período total del pulso.

El ciclo de trabajo está asociado al ancho de pulso; modificar uno de estos parámetros ajustará automáticamente el otro. El ciclo de trabajo del pulso está limitado por el "**ancho de pulso mínimo**" y "**el período de pulso**".

Ciclo de trabajo $\geq$ (ancho de pulso mínimo $\div$ período de pulso) $\times$ 100%

Ciclo de trabajo $\leq$ (1 - 2 $\times$ ancho de pulso mínimo $\div$ período de pulso) $\times$ 100%



Tiempo de subida / Tiempo de bajada

El tiempo de subida se define como el tiempo necesario para que la amplitud del pulso aumente desde el umbral del 10 % hasta el umbral del 90%.

El tiempo de bajada se define como el tiempo necesario para que la amplitud del pulso disminuya desde el umbral del 90% hasta el umbral del 10%, como se muestra en la figura anterior.

Salida de onda de ruido

La onda de ruido que genera el equipo corresponde a ruido blanco. Pulse la tecla de ruido . La pantalla mostrará la interfaz de usuario para la onda de ruido. Los parámetros de la onda de ruido se pueden configurar mediante el menú de configuración Noise en la derecha.



La onda de ruido no posee parámetros de frecuencia ni de período y corresponde a ruido gaussiano con un ancho de banda de 20 MHz.

El menú de la onda de ruido incluye: Amplitud/Nivel alto y Desplazamiento (Offset)/Nivel bajo.

Para configurar Amplitud/Nivel alto y Desplazamiento (Offset)/Nivel bajo, consulte la sección "Salida de onda senoidal".

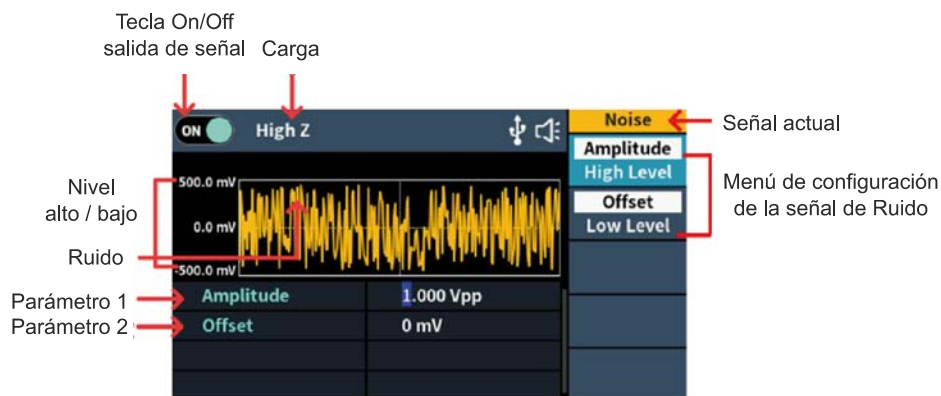


Figura 5-8 Interfaz de usuario de onda de ruido

Salida de forma de onda arbitraria

Pulse la tecla , la pantalla mostrará la interfaz de usuario de onda arbitraria. Los parámetros de la forma de onda arbitraria pueden establecerse operando el menú de configuración Arbitraria en la derecha.

El menú de onda arbitraria incluye: **Frecuencia/Período**, **Amplitud/Nivel Alto**, **Offset (desplazamiento)/Nivel bajo**, **Fase**, **Integrada (Built-in)** y **Almacenar (Store)**.

Para establecer Frecuencia/Período, Amplitud/Nivel Alto, Desplazamiento (Offset)/Nivel Bajo y Fase, por favor refiérase a "Salida de Onda Senoidal".

La señal arbitraria consta de dos tipos: La forma de onda integrada en el sistema y la forma de onda definible por el usuario.

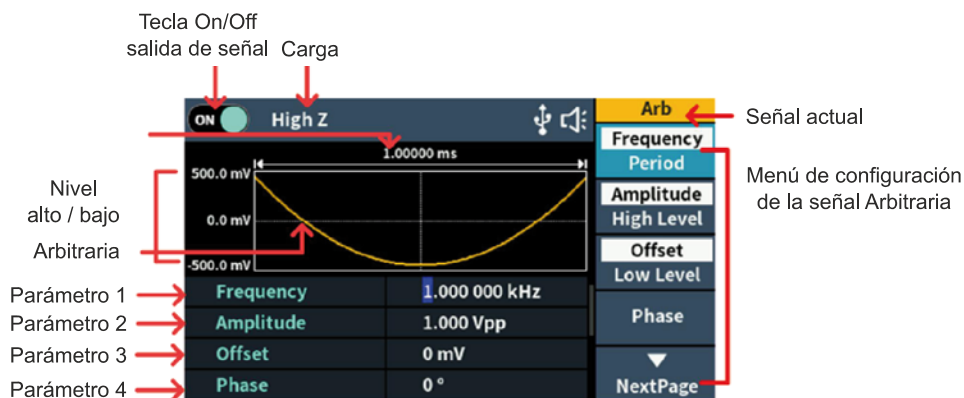


Figura 5-9: Interfaz de forma de onda Arbitraria

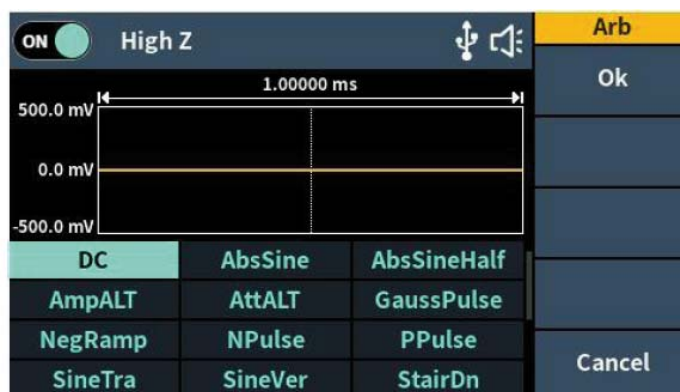


Seleccionar Onda Integrada (incluyendo CC)

Hay más de 160 tipos de formas de onda integradas en el generador. El número de puntos de forma de onda es de 8192 puntos, y el límite superior de frecuencia más alto es de 10 MHz. Para seleccionar una forma de onda integrada, los pasos son los siguientes:

- (1) Pulse la tecla , luego pulse la tecla de control **Next Page** para entrar en el menú de la página siguiente.
- (2) Pulse la tecla programable **Built-in** para entrar en el menú de la forma de onda integrada.
- (3) Pulse las teclas programables **Common**, común **Medical Treatment**, (Tratamiento médico) **Standard** (Estándar) para seleccionar el tipo de onda integrada. Pulse la tecla de función **Next Page** para ir a la siguiente página y seleccionar el tipo de onda integrada: **Maths** (Matemáticas), **Trigonometric**, (Trigonométrica) **Window Function** (Función de ventana). Pulse la tecla de función **NextPage** para ir a la siguiente página y seleccionar el tipo de onda integrada: **Engineering** (Ingeniería), **Seg Mod** (Modulación de segmentación) y **Fan test** (Prueba de ventilador).

Por ejemplo, seleccione **Common** (Común) para entrar en la interfaz que se muestra a continuación



- (4) Gire el **selector** para seleccionar la forma de onda deseada, por ejemplo, seleccione DC. Pulse la tecla de control **Ok** para entrar en la función **Arb**.
Nota: DC es un tipo de forma de onda incorporada, ubicada en el grupo **Common** con el nombre "**DC**".



Lista de formas de onda incorporadas

Nombre	Descripción
Common	
DC	Corriente continua
AbsSine	Seno absoluto
AbsSineHalf	Semiseno absoluto
AmpALT	Curva de oscilación de ganancia
AttALT	Curva de oscilación de atenuación
GaussPulse	Pulso gaussiano
NegRamp	Rampa negativa
NPulse	Pulso negativo
PPulse	Pulso positivo
SineTra	Onda seno Tra
SineVer	Onda seno Ver
StairDn	Escalera descendente
StairUD	Escalera ascendente/descendente
StairUp	Escalera ascendente
Trapezia	Trapezoidal
Medical Treatment	
Heart	Corazón
Cardiac	Cardíaco
LFPulse	Forma de onda de electroterapia por pulso de baja frecuencia
Tens1	Forma de onda de terapia de estimulación neuroeléctrica 1
Tens2	Forma de onda de terapia de estimulación neuroeléctrica 2
Tens3	Forma de onda de terapia de estimulación neuroeléctrica 3
EOG	Electrooculograma
EEG	Electroencefalograma
Pulseilogram	Curva de pulso ordinario
ResSpeed	Curva ordinaria de flujo respiratorio
Standard	
Ignition	Forma de onda de encendido de motor de combustión interna
TP2A	Transitorios automotrices debidos a la inductancia en el cableado
SP	Perfil de arranque del automóvil con oscilación
VR	Perfil de tensión de funcionamiento del vehículo durante el reinicio
TP1	Transitorios automotrices debidos a cortes de alimentación
TP2B	Transitorios automotrices por apagado durante el agarre
TP4	Perfil de funcionamiento del automóvil durante el arranque
TP5A	Transitorios automotrices por corte de la batería
TP5B	Transitorios automotrices por corte de la batería
SCR	Mapa de liberación de temperatura de sinterización
Surge	Señal de sobretensión
Maths	
Airy	Función de Airy
Besselj	Función de Bessel tipo I
Bessely	Función de Bessel tipo II
Cauchy	Distribución de Cauchy
X^3	Función cúbica
Erf	Función error
Erfc	Función error complementaria
Erfclnv	Función error complementaria inversa
Erflnv	Función error inversa
Dirichlet	Función Dirichlet
ExpFall	Función exponencial decreciente
ExpRise	Función exponencial creciente



Name	Description
Maths	
Laguerre	Cuatro polinomios Laguerre
Laplace	Distribución de Laplace
Legend	Cinco polinomios de Legendre
Gauss	Distribución gaussiana, también conocida como distribución normal
HaverSine	Función Semi-positiva
Log	Función logarítmica en base 10
LogNormal	Distribución lognormal
Lorentz	Función de Lorentz
Maxwell	Distribución de Maxwell
Rayleigh	Distribución de Rayleigh
Versiera	Curva de la lengua (Tongue line)
Weibull	Distribución de Weibull
Ln(x)	Función logarítmica natural
X ²	Función cuadrática
Round	Onda redondeada
Chirp	Modulación lineal en frecuencia
Rhombus	Onda romboidal
Trigonometric function	
Cosh	Coseno hiperbólico
Cot	Función cotangente
Coth	Cotangente hiperbólica
CothCon	Cotangente hiperbólica cóncava
CothPro	Cotangente hiperbólica elevada
CscCon	Cosecante deprimida
Csc	Cosecante
CscPro	Cosecante elevada
CscH	Cosecante hiperbólica
CscHCon	Cosecante hiperbólica deprimida
CscHPro	Cosecante hiperbólica elevada
RecipCon	Recíproco deprimido
RecipPro	Recíproco elevado
SecCon	Secante deprimida
SecPro	Secante elevada
SecH	Secante hiperbólico
Sinc	Función sinc
SinH	Seno hiperbólico
Sqrt	Función raíz cuadrada
Tan	Función tangente
TanH	Tangente hiperbólica
ACos	Función coseno inverso
ACosh	Función coseno hiperbólico inverso
ACot	Función cotangente inversa
ACotCon	Cotangente inversa cóncava
ACotPro	Cotangente inversa elevada
ACoH	Cotangente hiperbólica inversa
ACoHCon	Cotangente hiperbólica inversa cóncava
ACoHPro	Cotangente hiperbólica inversa elevada
Acsc	Función cosecante inversa
ACscCon	Cosecante inversa cóncava
ACscPro	Cosecante inversa elevada



AcscH	Cosecante hiperbólica inversa
ACscHCon	Cosecante hiperbólica inversa cóncava
ACscHPro	Cosecante hiperbólica inversa elevada
Asec	Secante inversa
ASecCon	Secante inversa cóncava
ASecPro	Secante inversa elevada
ASecH	Secante hiperbólica inversa
ASin	Seno inverso
ASinH	Seno hiperbólico inverso
ATan	Tangente inversa (arctan)
ATanH	Tangente hiperbólica inversa

Window function

Bartlett	Ventana de Bartlett
BarthannWin	Ventana Bartlett modificada
Blackman	Ventana Blackman
BlackmanH	Ventana Blackman-Harris
BohmanWin	Ventana Bohman
Boxcar	Ventana rectangular
ChebWin	Ventana de Chebyshev
FlatTopWin	Ventana de cima plana (Flat Top)
Hamming	Ventana de Hamming
Hanning	Ventana de Hanning
Kaiser	Ventana de Kaiser
NuttakkWub	Ventana de Blackman-Harris de orden 4
ParzenWin	Ventana Parzen
TaylorWin	Ventana Taylor
Triang	Ventana Triangular
TukeyWin	Ventana Tukey

Engineering Window

Butterworth	Filtro Butterworth
Combin	Función combinada
CPulse	Señal de pulso C
CWPulse	Señal de pulso CW (Continuous Wave)
RoundsHalf	Onda semicircular
BandLimited	Señal limitada en banda
BlaseiWave	Curva de vibración de explosión "tiempo-velocidad de vibración"
Chebyshev1	Filtro Chebyshev tipo I
Chebyshev2	Filtro Chebyshev tipo II
DampedOsc	Curva de oscilación amortiguada "tiempo-desplazamiento"
DualTone	Señal de audio dual
Gamma	Señal gamma
GateVibar	Señal de auto-vibración de compuerta
LFMPulse	Señal Chirp (modulación lineal de frecuencia)
MCNoise	Ruido de construcción mecánica
Discharge	Curva de descarga de batería NiMH
Quake	Onda sísmica
Radar	Señal de radar
Ripple	Rizado
RoundsPM	Onda RoundsPM
StepResp	Señal de respuesta escalón
SwingOsc	Curva de oscilación pendular "energía cinética-tiempo"
TV	Señal de TV



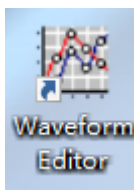
Voice	Señal de voz
Segment Modulation (Seg Mod)	
AM	Onda AM segmentada sinusoidal
FM	Onda FM segmentada sinusoidal
PM	Onda PM segmentada sinusoidal
PWM	Onda PWM segmentada
Fan test	
64n/1024	Order adjustment (n is an integer, the range is 0 - 16)

Store (Almacenar)

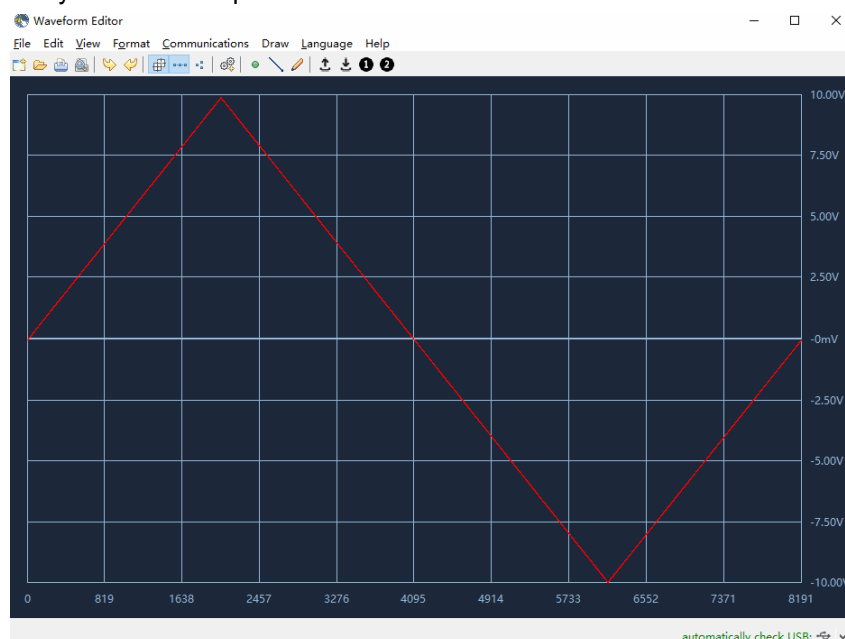
Los usuarios pueden cargar formas de onda personalizadas en el dispositivo mediante el software de PC. Instale el software de PC primero. (Puede seguir las instrucciones en "Comunicaciones con PC"). Pulse la tecla , y pulse nuevamente la tecla de función **NextPage** y después la tecla **Store** para entrar en el sistema de archivos **Files**.

Lectura de forma de onda

- (1) Visite nuestro sitio Web oficial para obtener el software de control y descomprímalo.
- (2) Haga doble clic en el icono "Waveform Editor" para ejecutar el software.



- (3) Acceda a la interface "Waveform Editor".
- (4) Seleccione la forma de onda deseada del instrumento.
- (5) En la interfaz del software "Waveform Editor" haga clic en el icono  la forma de onda será leída y mostrada en pantalla.





Escribir y Recuperar Formas de Onda

Los usuarios pueden utilizar los modos Dibujo de Línea (Line Draw), Dibujo a Mano (Hand Draw) y Edición de Puntos (Point Edit) en el "Waveform Editor" para editar la forma de onda requerida, y luego guardarla y visualizarla en el instrumento mediante la escritura.

- (1) Dentro de la interfaz del software "Waveform Editor", haga clic en el icono  " escribir forma de onda.
- (2) Una vez que la escritura sea exitosa, se mostrará el cuadro de aviso "File transfer completed" (transferencia de archivo completada) en el editor de formas de onda, haga Clic en "Ok".
- (3) En el generador, la pantalla mostrará "Any wave has been updated to USERX(X is 0-15)" (La onda arbitraria se ha actualizado a USERX (X es 0-15)).
- (4) Pulse la tecla  luego pulse la tecla **NextPage** para ingresar en el menú de la página siguiente.
- (5) Pulse la tecla **Store** para ingresar al sistema de archivos, y luego pulse la tecla **Enter** para entrar en el sistema de archivos. Seleccione el nombre de archivo "USERX" donde acaba de escribir la forma de onda.
- (6) Pulse la tecla **Call out** (recuperar), la pantalla mostrará "File read successfully" (archivo leído con éxito), luego pulse la tecla  y la forma de onda registrada podrá visualizarse en el equipo.

Nota: El tamaño del archivo se muestra a la derecha el mismo. Si se muestra 0B, el archivo está vacío.

Generar Barrido (Sweep)

En el modo de barrido, el generador varía su salida desde la frecuencia inicial hasta la frecuencia final dentro del tiempo de barrido especificado. El barrido puede generarse mediante las formas de onda Senoidal, Cuadrada, Rampa o Arbitraria (excepto la onda de corriente continua CC)



Figura 5-10: Interfaz de usuario del modo Barrido



Configurar los parámetros de Barrido (Sweep)

- (1) Cuando la señal de salida sea **Sine** (Senoidal), **Square** (Cuadrada), **Ramp** (Rampa) o **Arbitrary** (Arbitraria) (excepto CC), pulse la tecla de función **Mode** en el panel frontal y luego pulse **Sweep** para entrar en el modo de barrido.
- (2) Pulse , , , o  para seleccionar la forma de onda del barrido. Por ejemplo, al seleccionar una onda senoidal, pulse  para ver la forma de onda y los parámetros del barrido, y modifique los parámetros. Para más detalles, por favor refiérase a "Salida de Onda Senoidal". Pulse  para volver a la interfaz del modo de barrido, pulse la tecla **Mode** para volver al modo de selección de modulación.
- (3) Pulse la tecla **Linear / Log** para alternar el tipo de barrido. Cuando seleccione **Linear** (Lineal) la frecuencia de salida varía de forma lineal durante el barrido. Cuando se selecciona **Log** (Logarítmico), la frecuencia de salida del instrumento varía de forma logarítmica durante el barrido.
- (4) Pulse la tecla de función **Sweep Time** para establecer el tiempo de barrido, que es el lapso durante el cual la frecuencia cambia de la frecuencia inicial a la frecuencia final. El rango es de 1 ms a 500 s.
- (5) La frecuencia inicial y la frecuencia final son los límites superior e inferior de la frecuencia de barrido. El generador realiza el barrido desde la frecuencia inicial hasta la frecuencia final y luego regresa a la frecuencia inicial. Pulse la tecla **Start Freq / Centre Freq** para resaltar **Start Freq**, (Frecuencia inicial); observe que **Stop Freq** (Frecuencia Final) en **Stop Freq / Freq Span** también se resalta, e introduzca las frecuencias deseadas.

También puede establecer los límites de frecuencia del barrido mediante la frecuencia central (**Centre Freq**).

Frecuencia Central = (Frecuencia Inicial + Frecuencia Final) / 2
Span de Frecuencia = Frecuencia Final – Frecuencia Inicial

Pulse la tecla de función **Start Freq / Centre Freq** para resaltar **Centre Freq**, (Frecuencia Central); observe que **Freq Span** (Span de Frecuencia) en **Stop Freq / Freq Span** también se resalta, introduzca las frecuencias deseadas.

Nota: Los rangos de ajuste de frecuencia varían según el modelo de instrumento y las formas de onda. Para obtener información detallada, consulte las Características de Barrido en las especificaciones.

- (6) Pulse la tecla de función **Source** para seleccionar la fuente de disparo (trigger).
Internal (Interno): Significa usar la fuente de disparo interna.
External (Externo) significa usar el conector **Mod/FSK/Trig Sync/Ext Mod/Trig/FSK** en el panel posterior para introducir la señal de disparo externa. Se generará un barrido una vez que el conector reciba un pulso TTL con la polaridad especificada.
Manual significa usar el disparo manual. En la interfaz de barrido, se generará un barrido cada vez que pulse el **selector rotativo** bajo el canal actual en el panel frontal.

Generar Ráfaga (Burst)

Pulse la tecla **Mode** en el panel frontal y luego pulse **Burst** para generar formas de onda versátiles en modo de ráfaga. Una ráfaga puede durar un número específico de ciclos de la



forma de onda (Ráfaga de N-Ciclos), o ser controlada por señales de activación externas (gated signals) (Ráfaga Disparada o Gated Burst). El modo Ráfaga puede aplicarse a formas de onda **Senoidal**, **Cuadrada**, **Rampa**, **Pulso** y **Arbitraria** (excepto la onda de Corriente Continua CC).

Glosario

Ráfaga (Burst):

El conjunto de pulsos transmitidos juntos se denomina "ráfaga". Las distintas funciones de este tipo en los generadores de señales se conocen comúnmente como la función BURST.

Ráfaga de N ciclos (N cycle burst):

Contiene un número específico de ciclos de forma e onda, cada uno de los cuales se inicia mediante un evento de disparo (trigger).

Ráfaga Disparada (Gated burst):

Utiliza señales de compuerta externas, para controlar cuándo las formas de onda de ráfaga están activas.

Configurar Ráfaga de N-Ciclos

En el modo N Ciclos, el generador emitirá la forma de onda con un número específico de ciclos después de recibir la señal de disparo (trigger).

La forma de onda del tren de pulsos cíclicos se refiere a la forma de onda del número de ciclos especificado que se emite después de que el generador de señales recibe la señal de disparo.



Figura 5-11: Interfaz de usuario de Ráfaga de N-Ciclos (N-Cycle Burst User Interface)

- (1) Cuando la señal de salida sea **Sine** (Senoidal), **Square** (Cuadrada), **Ramp** (Rampa) o **Arbitrary** (Arbitraria) (excepto CC), pulse la tecla del panel frontal **Mode**, y luego pulse la tecla Burst para entrar en el modo ráfaga.
- (2) Pulse , , , , o  para seleccionar la forma de onda de la ráfaga. Por ejemplo, al seleccionar una onda senoidal, pulse  para visualizar la forma de onda y los parámetros de la ráfaga, y luego modifique los parámetros. Para más detalles, por favor, refiérase a "Salida de Onda Senoidal". Pulse la tecla seno  para volver a la interfaz del modo ráfaga o pulse la tecla **Mode** para volver a la interfaz del modo de selección de modulación.



- (3) Pulse la tecla **N_Cycle / Gated** para resaltar **N_Cycle**.
- (4) Pulse la tecla **Cycles Infinite** para resaltar **Cycles**, introduzca el número de ciclos, que es el número de ciclos de forma de onda que se emitirán para cada tren de pulsos de N ciclos. El rango es de 1 a 60.000. Cuando se selecciona **Infinite**, el número de ciclos de la forma de onda se establece como un valor infinito. El generador emite una forma de onda continua después de recibir la señal de disparo.

Nota:

- Si es necesario, el Período de Ráfaga (**Burst period**) aumentará para dar cabida al número específico de ciclos.
- Para una Ráfaga de ciclo infinito (**infinite-cycle Burst**), se requiere un Disparo Externo (**Trigger External**) o **Manual** para activar la ráfaga.

- (5) La fuente de disparo de la ráfaga puede ser interna, externa o manual. El generador emitirá una ráfaga cuando se reciba una señal de disparo y luego esperará el siguiente disparo. Pulse la tecla **Trigger** para seleccionar la fuente.

Internal significa usar la fuente de disparo interna. En este modo, el generador solo puede emitir una ráfaga de **N-Ciclos (N-cycle burst)** y la frecuencia de la ráfaga está determinada por el período de ráfaga (**Burst Period**). El período de ráfaga solo está disponible cuando están seleccionados y resaltados **Cycles (Ciclos)**. Pulse la tecla **Burst Period** para establecer el período de ráfaga, que es el tiempo desde el inicio de una ráfaga hasta el inicio de la siguiente ráfaga.

External (Externo) significa usar el conector **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** en el panel posterior para introducir la señal de disparo externa. Se generará una ráfaga (burst) una vez que el conector reciba un pulso TTL con la polaridad especificada.

Manual significa usar el disparo manual. En la interfaz de ráfaga N-ciclos, se generará una ráfaga cada vez que presione el selector rotativo bajo el canal actual en el panel frontal.

Ráfaga por compuerta

En el modo ráfaga por compuerta (Gated burst), el generador controla la salida de la forma de onda de acuerdo con nivel de la señal externa proveniente del conector **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** ubicado en el panel posterior. La ráfaga por compuerta solo puede activarse mediante una fuente de disparo externa. Las funciones de forma de onda que admiten el modo de ráfaga por compuerta son: **Senoidal**, **Cuadrada**, **Rampa**, **Pulso** y **Arbitraria** (excepto DC).

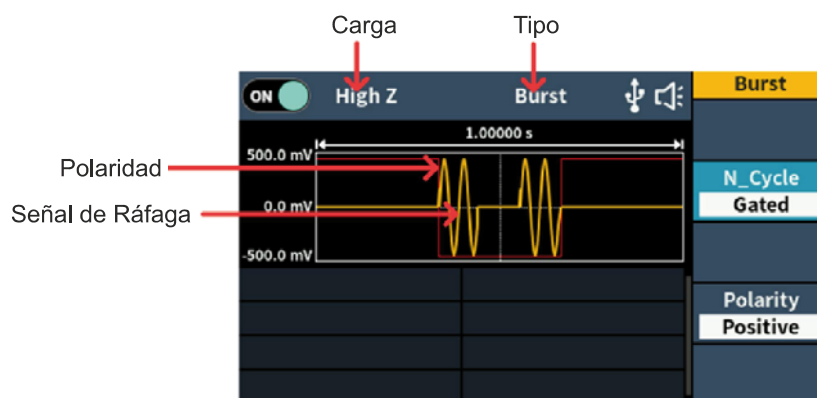


Figura 5-12: Interfaz de usuario de Ráfaga por Compuerta



- (1) Cuando la señal de salida sea **Sine** (Senoidal), **Square** (Cuadrada), **Ramp** (Rampa) o **Arbitrary** (Arbitraria) (excepto CC), pulse la tecla de función **Mode** del panel frontal y luego pulse **Burst** para entrar en el modo **Burst** (Ráfaga).
- (2) Pulse , , ,  o  para seleccionar la forma de onda de la ráfaga (Burst). Por ejemplo, al seleccionar una onda senoidal, pulse  para visualizar la forma de onda y los parámetros de la ráfaga, y luego modifique los parámetros. para más detalles por favor, refiérase a "Salida de Onda Senoidal". Pulse la tecla  para volver a la interfaz del modo de ráfaga o pulse **Mode** para volver al modo de selección de modulación.
- (3) Pulse la tecla **N_Cycle / Gated** para resaltar **Gated** (compuerta).
- (4) Pulse la tecla **Polarity** para establecer la polaridad de la compuerta como Positiva o Negativa. El generador emite la forma de onda de ráfaga solo cuando la señal de compuerta es positiva (o negativa). Cuando la señal de compuerta es verdadera (activa) el generador emite una señal de onda continua; cuando la señal es falsa (inactiva), el generador completa el período actual y luego se detiene y mantiene el nivel de voltaje correspondiente a la fase de ráfaga inicial de la forma de onda seleccionada.

Salida de ondas moduladas

Los tipos de modulación admitidos son: AM (Modulación de amplitud), FM (Modulación de frecuencia), PM (Modulación de fase), PWM (Modulación por ancho de pulso), ASK (Modulación por desplazamiento de amplitud), PSK (Modulación por desplazamiento de fase), FSK (Modulación por desplazamiento de frecuencia), 3FSK (Modulación por desplazamiento de frecuencia ternaria), 4FSK (Modulación por desplazamiento de frecuencia cuaternaria), BPSK (Modulación por desplazamiento de fase bifásica), QPSK (Modulación por desplazamiento de fase en cuadratura), OSK (Modulación oscilante), SUM (Modulación por suma), DSBAM (Modulación de amplitud de doble banda lateral).

Pulse la tecla de función **Mode** y seleccione el tipo de modulación para ingresar al menú de configuración. Para desactivar la modulación, pulse nuevamente la tecla **Mode**.

AM (Modulación de amplitud)

La onda modulada está compuesta por la onda portadora y la onda moduladora. En el caso de AM (modulación de amplitud), la amplitud de la onda portadora varía de acuerdo con el voltaje instantáneo de la onda moduladora.

A continuación se muestra la interfaz de usuario de AM.

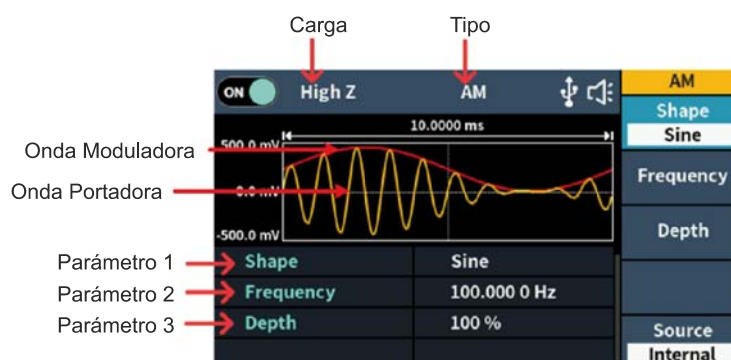


Figura 5-13: Interfaz de usuario de AM



Configuración de los parámetros de AM

- (1) Pulse la tecla **Mode** en el panel frontal y luego pulse la tecla **AM** para entrar en el modo de modulación de amplitud **AM**.
- (2) **Seleccionar la forma de onda portadora:**
La forma de onda portadora puede ser Senoidal (**Sine**), Cuadrada (**Square**), Rampa (**Ramp**), o Arbitraria (**Arbitrary**) (excepto CC). Pulse las teclas , , , o  para seleccionar la forma de onda portadora deseada.
- (3) **Configurar los parámetros de la onda portadora:**
Pulse la tecla correspondiente a la forma de onda seleccionada para mostrar su forma y parámetros. Puede modificar los parámetros de la onda portadora según sea necesario. Pulse nuevamente la tecla de la forma de onda portadora para regresar a la interfaz del modo de modulación, o pulse la tecla **Mode** para volver al menú de selección de modulación.
- (4) **Seleccionar la fuente de modulación:**
Seleccione la tecla **Source** (Fuente) para seleccionar el origen de la onda moduladora. Si selecciona Externa (**External**), utilice el conector **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** ubicado en el panel posterior para ingresar la señal moduladora externa. Con esto, la configuración de AM queda completa.
Si selecciona Interna (Internal), continúe con los siguientes pasos.
- (5) **Seleccionar la forma de la onda moduladora:**
Pulse la tecla **Shape**, y luego pulse **Sine** (Senoidal), **Square** (Cuadrada), **Ramp** (Rampa) o **Noise** (Ruido) para elegir la forma de onda moduladora.
- (6) **Ajustar la frecuencia de la onda moduladora:**
Pulse la tecla **Frequency** para establecer la frecuencia de la onda moduladora. El rango de ajuste es de 2 mHz a 100 kHz (solo para fuente interna).
- (7) **Ajustar la profundidad de modulación:**
Pulse la tecla **Depth** (Profundidad) para configurar el nivel de modulación. El rango de ajuste es de 0% a 100%.

Glosario

Frecuencia AM

La frecuencia de la onda moduladora.

Profundidad de modulación

Rango de amplitud de la onda moduladora. Con una modulación del 0%, la amplitud de salida es la mitad del valor especificado. Con una modulación del 100 %, la amplitud de salida es igual al valor especificado. Para una fuente externa, la profundidad de AM se controla mediante el nivel de voltaje de la señal conectada al conector **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** ubicado en el panel posterior. +1 V corresponde a una profundidad de modulación del 100% configurada actualmente.



DSBAM (AM de doble banda lateral)

El generador admite dos tipos de modulación de amplitud: AM normal y AM de doble banda lateral (DSBAM). En la AM normal, la onda modulada contiene componentes de portadora. Como los componentes de portadora no transportan información, la eficiencia de la modulación es baja. Para mejorar la eficiencia de modulación, es posible suprimir los componentes de portadora sobre la base de la AM normal. En este caso todas las componentes de la onda modulada transportan información. Este modo se denomina DSBAM (Modulación de amplitud de doble banda lateral con portadora suprimida). A continuación se muestra la interfaz de usuario de DSBAM.

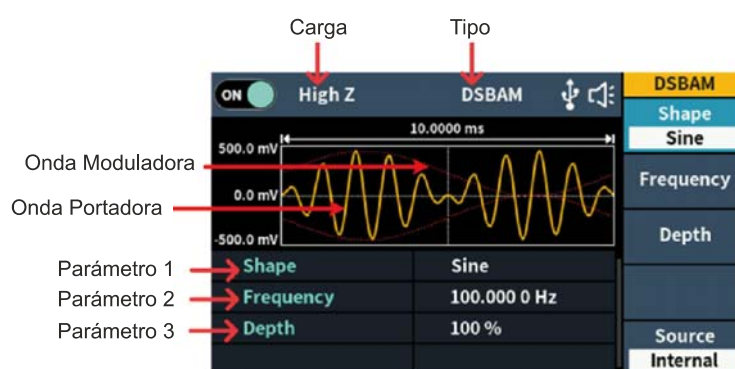


Figura 5-14: Interfaz de usuario de DSBAM

Configuración de los parámetros de DSBAM

- (1) Pulse la tecla de función **Mode**, luego pulse la tecla **DSBAM** para entrar en la interfaz de usuario **DSBAM**.
- (2) **Seleccione la forma de onda portadora:**
La onda portadora puede ser (Senoidal) **Sine**, (Cuadrada) **Square**, o (Rampa) **Ramp**. Pulse las teclas , , , o  para elegir la forma de onda deseada.
- (3) **Configure los parámetros de la onda portadora:**
Pulse la tecla de forma de onda correspondiente a la portadora seleccionada para mostrar su forma y parámetros. Puede modificar los parámetros de la onda portadora. Pulse nuevamente la tecla de forma de onda para regresar a la interfaz del modo de modulación, o pulse la tecla **Mode** para volver al menú de selección de modulación.
- (4) **Seleccione la fuente de onda moduladora:**
Pulse la tecla de control **Source** para elegir la fuente de la onda moduladora. Si selecciona **External**, utilice el conector **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** en el panel posterior para ingresar la señal moduladora externa; la configuración de DSBAM quedará completada. Si selecciona **Internal**, continúe con los siguientes pasos.
- (5) **Seleccione la forma de la onda moduladora:**
Pulse la tecla de control **Shape**, luego pulse (Senoidal) **Sine**, (Cuadrada) **Square**, o (Rampa) **Ramp** para elegir la forma de onda moduladora.
- (6) **Configure la frecuencia de la onda moduladora:**
Pulse la tecla **Frequency** para ajustar la frecuencia de la onda moduladora. El rango disponible es de 2 mHz a 100 kHz (solo para la fuente interna).
- (7) **Configure la profundidad de modulación:**
Pulse la tecla de función **Depth** para ajustar la profundidad de modulación. El rango disponible es de 0% a 100%.



FM (Modulación de Frecuencia)

La onda modulada está compuesta por la onda portadora y la onda moduladora. En FM (modulación de frecuencia), la frecuencia de la onda portadora varía de acuerdo con el voltaje instantáneo de la onda moduladora. A continuación se muestra la interfaz de usuario de FM.

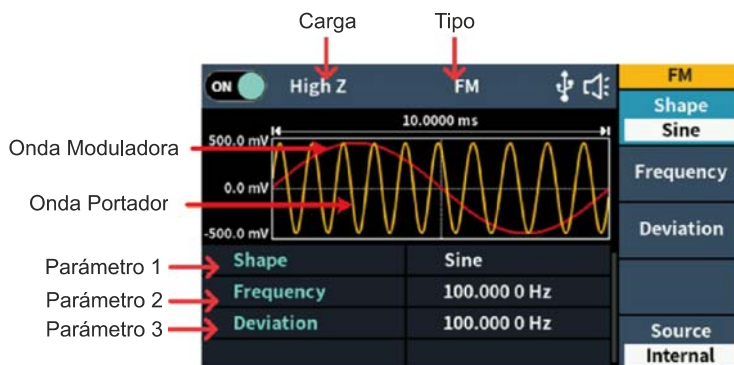


Figura 5-15 interfaz de usuario FM

Configuración de los parámetros de FM

- (1) Pulse la tecla de función **Mode**, luego pulse la tecla de función **NextPage**, y a continuación la tecla **FM** para entrar en la interfaz de usuario de **FM**.
- (2) **Seleccione la forma de onda portadora:**
La onda portadora puede ser (Senoidal) **Sine**, (Cuadrada) **Square**, (Rampa) **Ramp**, o (Arbitraria) **Arbitrary** (excepto CC). Pulse la teclas correspondientes , , , o  para seleccionar la forma de onda portadora deseada.
- (3) **Configure los parámetros de la onda portadora:**
Pulse la tecla de forma de onda correspondiente a la portadora seleccionada para mostrar su forma y parámetros. Puede modificar los parámetros de la onda portadora según sea necesario. Pulse nuevamente la tecla de la forma de onda para regresar a la interfaz del modo de modulación, o pulse la tecla **Mode** para volver al menú de selección.
- (4) **Seleccione la fuente de onda moduladora:**
Pulse la tecla de control **Source** para elegir la fuente de la onda moduladora.
Si selecciona **External**, utilice el conector **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** del panel posterior para ingresar la señal moduladora externa; luego continúe directamente en el paso (7).
Si selecciona **Internal**, continúe con los siguientes pasos.
- (5) **Seleccione la forma de la onda moduladora:**
Pulse la tecla **Shape**, luego pulse la tecla (Senoidal) **Sine**, (Cuadrada) **Square**, (Rampa) **Ramp**, (Ruido) **Noise**, o (Arbitraria) **Arb** para seleccionar la forma de onda moduladora.
- (6) **Configuración de la frecuencia de la onda moduladora:**
Pulse la tecla **Frequency** para ajustar la frecuencia de la onda moduladora. El rango disponible es de 2 mHz a 100 kHz (solo para fuente interna).
- (7) **Configure la desviación de frecuencia:**
La desviación de frecuencia es la variación de la frecuencia de la onda portadora respecto a la frecuencia de la onda. Pulse la tecla de control **Deviation** para ajustar la desviación de frecuencia en **FM**. Rango de desviación: $1 \mu\text{Hz} \leq \text{desviación} < \text{min}$ (donde min es el valor menor entre la frecuencia de la portadora o la diferencia entre la frecuencia).



PM (Modulación de Fase)

La onda modulada está compuesta por la onda portadora y la onda moduladora. En PM (modulación de fase), la fase de la onda portadora varía de acuerdo con el voltaje instantáneo de la onda moduladora.

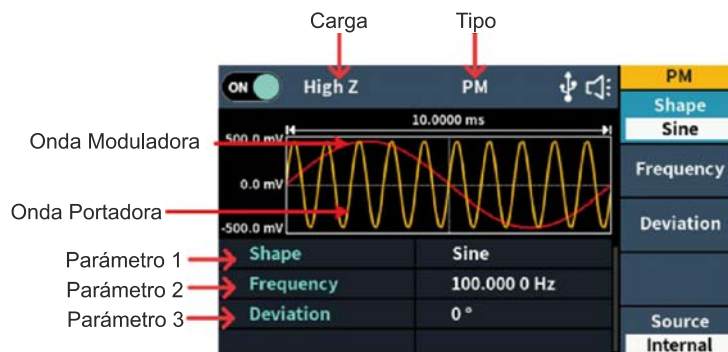


Figura 5-16: Interfaz de usuario de PM

Configuración de los parámetros de PM

- (1) Pulse la tecla de función **Mode**, luego pulse la tecla **NextPage**, y a continuación la tecla **PM** para entrar en la interfaz de usuario de **PM**.
- (2) **Seleccione la forma de onda portadora:**
La onda portadora puede ser (Senoidal) **Sine**, (Cuadrado) **Square**, (Rampa) **Ramp**, o (Arbitraria) **Arbitrary** (excepto CC). Pulse , , , o  para seleccionar la forma de onda portadora deseada.
- (3) **Configure los parámetros de la onda portadora:**
Pulse la tecla de forma de onda correspondiente a la portadora seleccionada para mostrar su forma y parámetros. Puede modificar los parámetros de la onda portadora según sea necesario. Pulse nuevamente la tecla de la forma de onda para regresar a la interfaz del modo de modulación, o pulse la tecla **Mode** para volver al menú de selección de modulación.
- (4) **Seleccione la fuente de onda moduladora:**
Pulse la tecla de control **Source** para elegir la fuente de la onda moduladora.
Si selecciona **External**, utilice el conector **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** del panel posterior para ingresar la señal moduladora externa; luego continúe directamente en el paso (7).
Si selecciona **Internal**, continúe con los siguientes pasos.
- (5) **Seleccione la forma de la onda moduladora:**
Pulse la tecla de función **Shape**, luego pulse la teclas (Senoidal) **Sine**, (Cuadrada) **Square**, (Rampa) **Ramp** o (Ruido) **Noise** para seleccionar la forma de onda moduladora.
- (6) **Configure la frecuencia de la onda moduladora:**
Pulse la tecla de control para ajustar la frecuencia de la onda moduladora. El rango disponible es de 2 mHz a 100 kHz (solo para fuente interna).



(7) Configure la desviación de fase:

La desviación de fase es la variación de la fase de la onda moduladora respecto a la fase de la portadora. Pulse la tecla de control **Deviation** para ajustar la desviación de fase en PM. Rango de desviación de fase: 0° to 180°.

PWM (Modulación por Ancho de Pulso)

La onda modulada está compuesta por la onda portadora y la onda moduladora. En **PWM** (modulación por ancho de pulso), el ancho del pulso de la onda portadora varía de acuerdo con el voltaje instantáneo de la onda moduladora. A continuación se muestra la interfaz de usuario **PWM**.



Figura 5-17: Interfaz de usuario de PWM

Configuración de los parámetros de PWM

(1) Establezca la forma de onda portadora:

PWM solo puede modular onda de pulso, por lo que la onda portadora debe ser Pulso. Pulse la tecla  para establecer la forma de onda portadora.

(2) Pulse la tecla de función **Mode**, luego la tecla de función **NextPage**, y a continuación la tecla **PWN** para entrar en la interfaz de usuario de **PWM**.

Nota: Si no se ha seleccionado la onda **Pulse**, la forma de onda no ha sido seleccionada; la opción **PWM** en el menú no está disponible. **Configure los parámetros de la onda portadora:**

Pulse  para mostrar la forma y los parámetros de la onda portadora. Puede modificar los parámetros según sea necesario. Pulse nuevamente la tecla de la forma de onda portadora para regresar a la interfaz del modo de modulación, o pulse la tecla **Mode** para volver al menú de selección de modulación.

(3) Seleccione la fuente de onda moduladora:

Pulse la tecla de control **Source** para elegir la fuente de la onda moduladora. Si selecciona **External**, utilice el conector **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** del panel posterior para ingresar la señal modulada externa; luego continúe directamente en el paso (7). Si selecciona **Internal**, continúe con los siguientes pasos.

(4) Seleccione la forma de la onda moduladora:

Pulse la tecla de control Shape luego pulse (Senoidal) **Sine**, (Cuadrado) **Square**, (Rampa) **Ramp** o (Ruido) **Noise** para elegir la forma de onda moduladora.



- (5) **Configure la frecuencia de la onda moduladora:**
Pulse la tecla de control **Frequency**, para ajustar la frecuencia de la onda moduladora. El rango disponible es de 2 mHz a 1 MHz (solo para fuente interna).
- (6) **Configure la desviación del ciclo de trabajo:**
La desviación del ciclo de trabajo es la variación (en %) del ciclo de trabajo de la onda moduladora respecto al ciclo de trabajo original del pulso portador. Pulse la tecla de control **Deviation** para ajustar para ajustar la desviación del ciclo de trabajo en PWM. Rango de desviación: $0\% \leq \text{desviación} \leq \text{límite superior}$ (el límite superior es el ciclo de trabajo del portador o 100 % menos el ciclo de trabajo del portador, el menor de los dos).

ASK (Modulación por Desplazamiento de Amplitud)

La modulación por desplazamiento de amplitud (ASK, **Amplitude Shift Keying**) es una técnica de modulación en la cual la amplitud de la señal de salida cambia entre dos valores: la amplitud portadora y la amplitud moduladora.

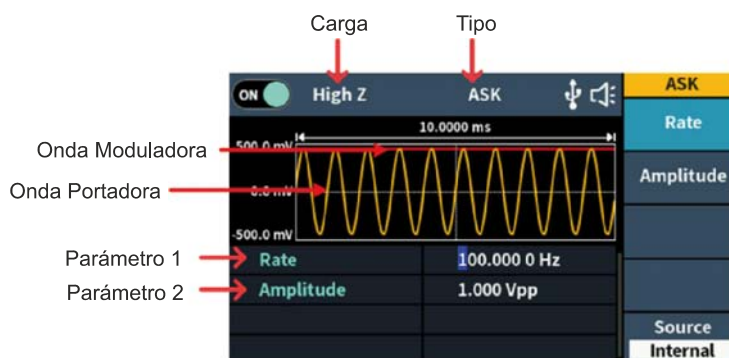


Figura 55-18: Interfaz de usuario ASK

Configuración de los parámetros ASK

- (1) Pulse la tecla **Mode**, pulse la tecla de control **NextPage** y luego pulse la tecla de control **ASK** para ingresar en la interfaz de usuario de **ASK**.
- (2) **Seleccione la forma de onda portadora:**
La onda portadora puede ser (Senoidal) **Sine**, (Cuadrada) **Square**, (Rampa) **Ramp**, o (Arbitraria) **Arbitrary** (excepto CC). Pulse las teclas , , , o  para seleccionar la forma de onda desea.
- (3) **Configure los parámetros de la onda portadora:**
Pulse la tecla de forma de onda seleccionada para mostrar la forma y los parámetros de la portadora. Puede modificar los parámetros según sea necesario. Pulse nuevamente la tecla correspondiente a la forma de onda para regresar a la interfaz de modo de modulación, o pulse **Mode** para volver al menú de selección de modulación.
- (4) **Seleccione la fuente de onda:**
Pulse la tecla de control **Source** para seleccionar **Internal** o **External** como fuente de la onda moduladora.
Si selecciona Internal, la onda moduladora se configura como una onda cuadrada con un ciclo de trabajo del 50%. Pulse la tecla de control **Rate** para establecer la tasa ASK. La tasa ASK determina la velocidad con que la amplitud de salida cambia entre amplitud portadora y la amplitud moduladora. El rango es 2 mHz – 1 MHz (solo para fuente interna).



Si selecciona **External**, utilice el conector **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** en el panel posterior para introducir la señal moduladora externa.

(5) **Configure la amplitud de modulación:**

Pulse la tecla de control **Amplitude** para ajustar la amplitud de modulación.

PSK (Modulación por Desplazamiento de Fase)

La modulación por Desplazamiento de Fase (PSK) es una técnica de modulación que desplaza la fase de la señal de salida entre dos fases: La fase portadora y la fase moduladora. La fase de la onda portadora se desplaza a la fase moduladora con la tasa PSK especificada, y luego regresa a la fase original. La interfaz de usuario de PSK se muestra a continuación.

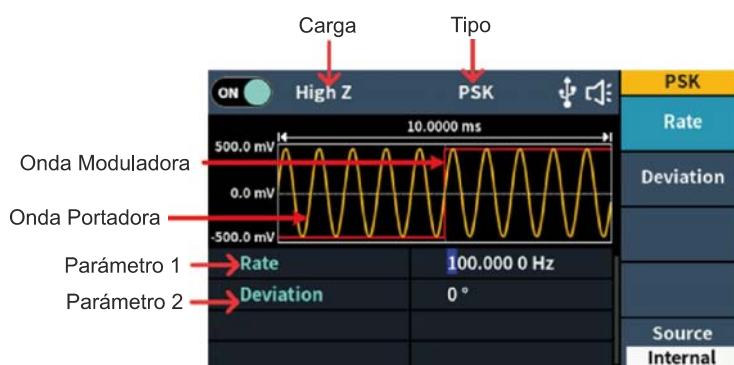


Figura 5-19: Interfaz de usuario PSK

Configuración de los parámetros de PSK

- (1) Pulse la tecla de función **Mode**, pulse dos veces la tecla **NextPage** (Siguiente página), y luego pulse la tecla de control **PSK** para ingresar a la interfaz de usuario de **PSK**.
- (2) **Seleccione la forma de onda portadora:**
La onda portadora puede ser (Senoidal) **Sine**, (Cuadrada) **Square**, (Rampa) **Ramp**, o (Arbitraria) **Arbitrary** (excepto CC). Pulse las teclas correspondientes , , , o  para seleccionar la forma de onda portadora deseada.
- (3) **Configure los parámetros de la onda portadora:**
Pulse la tecla de forma de onda de la portadora seleccionada para mostrar la forma de onda y sus parámetros. Puede modificar los parámetros de la portadora para regresar a la interfaz del modo de modulación, o pulse **Mode** para volver al menú de selección de modulación.
- (4) **Seleccione la fuente de la onda moduladora:**
Pulse la tecla de control **Source** para seleccionar **Internal** o **External** como fuente de la onda moduladora.

Si selecciona **Internal**, la onda moduladora se establece como onda cuadrada con ciclo de trabajo del 50 %. Pulse la tecla de control **Rate** para ajustar la tasa PSK. La tasa PSK determina la velocidad con la que la fase de salida cambia entre fase portadora y la fase moduladora. El rango es de 2 mHz a 1 MHz (solo para fuente interna).

Si selecciona **External**, utilice el conector **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** del panel posterior para introducir la señal moduladora externa.



(5) **Configure la desviación de fase de PSK:**

Pulse la tecla de control **Deviation** para establecer la desviación de fase moduladora.

FSK (Modulación por Desplazamiento de Frecuencia)

La modulación FSK (Modulación por Desplazamiento de Frecuencia) es una técnica de modulación que hace que la frecuencia de la señal de salida varíe entre dos valores: la frecuencia portadora y la frecuencia de salto.



Figura 5 -20: Interfaz de usuario FSK

Configuración de los parámetros de FSK

(1) Pulse la tecla de función **Mode**, pulse la tecla de control **NextPage** y luego pulse la tecla de control **FSK** para ingresar en la interface **FSK**.

(2) **Seleccione la forma de onda portadora:**

La onda portadora puede ser (Senoidal) **Sine**, (Cuadrada) **Square**, (Rampa) **Ramp**, o (Arbitraria) **Arbitrary** (Excepto CC). Pulse las teclas , , , o  para seleccionar la forma de onda portadora deseada.

(3) **Configure los parámetros de la onda portadora:**

Pulse la tecla de forma de onda de la portadora seleccionada para mostrar la forma de onda y los parámetros de la portadora. Puede modificar los parámetros según sea necesario. Pulse la tecla correspondiente a la forma de onda portadora para regresar a la interfaz del modo de modulación, o pulse la tecla **Mode** para volver al menú de selección de modulación.

(4) **Seleccione la fuente de onda moduladora:**

Pulse la tecla de control **Source** para seleccionar **Internal** o **External** como fuente de la onda moduladora. Si selecciona **Internal**, la onda moduladora se establece como onda cuadrada con ciclo de trabajo del 50%. Pulse la tecla **Rate** para ajustar la tasa FSK. La tasa FSK determina la velocidad con la que la frecuencia de salida cambia entre la frecuencia portadora y la frecuencia de salto. Rango 2 mHz a 1 MHz (solo para fuente interna). Si selecciona **External**, utilice el conector **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** del panel posterior para introducir la señal moduladora externa.

(5) **Configure la frecuencia de salto (Hop Frequency):**

Pulse la tecla de control **Hop Freq** para establecer la frecuencia de salto (frecuencia alterna).



3FSK (Modulación por desplazamiento de tres frecuencias)

La modulación por desplazamiento de tres frecuencias (3FSK) es una técnica de modulación que desplaza la frecuencia de la señal de salida entre tres frecuencias preestablecidas: La frecuencia portadora y dos frecuencias de salto.

La frecuencia de conmutación (tasa 3FSK) está determinada por el nivel de señal interna del instrumento. La interfaz de usuario de 3FSK se muestra a continuación.

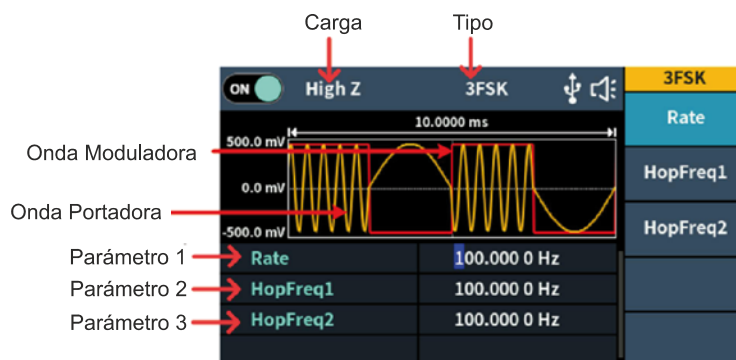


Figura 5-21: Interfaz de usuario de 3FSK

Configuración de los parámetros de 3FSK

- (1) Pulse la tecla de función **Mode**, luego pulse la tecla de control **NextPage** dos veces más, y a continuación, pulse la tecla de control **3FSK** para ingresar a la interfaz de usuario de **3FSK**.
- (2) **Seleccione la forma de onda portadora.**
La onda portadora puede ser (Senoidal) **Sine**, (Cuadrada) **Square**, (Rampa) **Ramp**, o (Arbitraria) **Arbitrary** (Excepto CC). Pulse las teclas correspondientes , , , o  para seleccionar la forma de onda portadora deseada.
- (3) **Configure los parámetros de la onda portadora:**
Pulse la tecla de forma de onda seleccionada para visualizar la forma y los parámetros de la onda portadora. Puede modificar dichos parámetros. Pulse nuevamente la tecla correspondiente de la forma de onda para regresar a la interfaz del modo de modulación o pulse la tecla **Mode** para volver al modo de selección de modulación.
- (4) **Fuente de la onda moduladora:**
3FSK utiliza la fuente de modulación interna, y la onda moduladora se establece como una onda cuadrada con un ciclo de trabajo del 50%.
- (5) **Configurar la tasa 3FSK:**
Pulse la tecla de control **Rate** para ajustar la tasa 3FSK. La tasa determina la velocidad a la que la frecuencia de salida cambia entre la frecuencia portadora y las dos frecuencias de salto (solo para fuente interna). Rango: 2 mHz – 1 MHz.
- (6) **Configurar las frecuencias de salto:**
Pulse las teclas **HopFreq1** y **HopFreq2** y **HopFreq3** para establecer las tres frecuencias de salto.



4FSK (Modulación por Desplazamiento de cuatro Frecuencias)

La modulación por desplazamiento de cuatro frecuencias (4FSK) es una técnica de modulación que desplaza la frecuencia de la señal de salida entre cuatro frecuencias preestablecidas: la frecuencia portadora y tres frecuencias de salto.

La frecuencia de conmutación (tasa 4FSK) está determinada por el nivel de señal interna del instrumento. La interfaz de usuario de 4FSK se muestra a continuación.

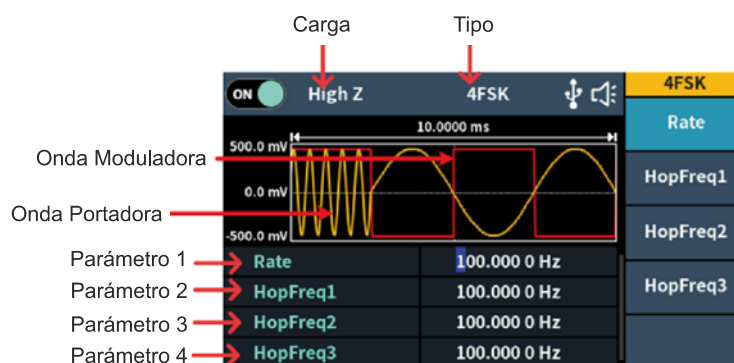


Figura 5-22: Interfaz de usuario de 4FSK

Configuración de los parámetros de 4FSK

- (1) Pulse la tecla de función **Mode**, luego pulse la tecla de control **NextPage** dos veces más, y a continuación, pulse la tecla de control **4FSK** para ingresar a la interfaz de usuario de **4FSK**.
- (2) **Seleccione la forma de onda portadora.**
La onda portadora puede ser (Senoidal) **Sine**, (Cuadrada) **Square**, (Rampa) **Ramp**, o (Arbitraria) **Arbitrary** (Excepto CC). Pulse las teclas correspondientes , , , o  para seleccionar la forma de onda portadora deseada.
- (3) **Configure los parámetros de la onda portadora:**
Pulse la tecla de forma de onda seleccionada para visualizar la forma y los parámetros de la onda portadora. Puede modificar dichos parámetros. Pulse nuevamente la tecla correspondiente de la forma de onda para regresar a la interfaz del modo de modulación o pulse la tecla **Mode** para volver al modo de selección de modulación.
- (4) **Fuente de la onda moduladora:**
4FSK utiliza la fuente de modulación interna, y la onda moduladora se establece como una onda cuadrada con un ciclo de trabajo del 50%
- (5) **Configurar la tasa 3FSK:**
Pulse la tecla de control **Rate** para ajustar la tasa 4FSK. La tasa determina la velocidad a la que la frecuencia de salida cambia entre la frecuencia portadora y las dos frecuencias de salto (solo para fuente interna). Rango: 2 mHz – 1 MHz.
- (6) **Set hop frequencies:**
Pulse las teclas **HopFreq1** y **HopFreq2** y **HopFreq3** para establecer las tres frecuencias de salto.



BPSK (Modulación Binaria por Desplazamiento de Fase)

La modulación binaria por desplazamiento de fase (BPSK) es una técnica de modulación que desplaza la fase de la señal de salida entre dos fases: la fase portadora y la fase moduladora. La fase de la onda portadora cambia a la fase moduladora con la tasa BPSK especificada y luego regresa a la fase original.

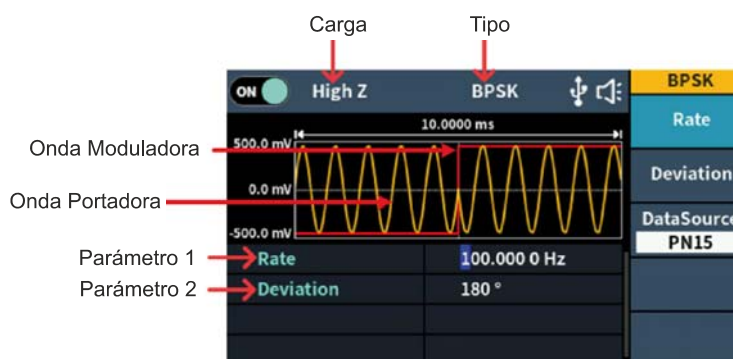


Figura 5- 23: Interfaz de usuario BPSK

Configuración de los parámetros de BPSK

- (1) Pulse la tecla de función **Mode**, pulse la tecla de control **NextPage** tres veces más y, a continuación pulse la tecla de control **BPSK** para ingresar en la interfaz de usuario de **BPSK**.
- (2) **Seleccione la forma de onda portadora:**
La onda portadora puede ser (Senoidal) **Sine**, (Cuadrada) **Square**, (Rampa) **Ramp**, o (Arbitraria) **Arbitrary** (excepto CC). Pulse las teclas correspondientes , , , o  para seleccionar la forma de onda portadora deseada.
- (3) **Configure los parámetros de la onda portadora:**
Pulse la tecla de forma de onda de la portadora seleccionada para mostrar la forma de onda y los parámetros de la portadora. Puede modificar los parámetros según sea necesario. Pulse la tecla correspondiente a la forma de onda portadora para regresar a la interfaz del modo de modulación o pulse la tecla **Mode** para volver al menú de selección de modulación.
- (4) **Configure la tasa BPSK:**
Pulse la tecla de control **Rate** para ajustar la tasa **BPSK**. La tasa determina la velocidad a la que la fase de salida cambia entre la fase portadora y la fase moduladora (solo para fuente interna). Rango: 2 mHz – 1 MHz.
- (5) **Configure la desviación de fase BPSK:**
Pulse la tecla de control **Deviation** para establecer la desviación de fase moduladora. Rango: 0° a 360°.
- (6) **Seleccione la fuente de onda moduladora:**
BPSK utiliza fuente de modulación interna. Puse la tecla de control **DataSource** para seleccionar PN15, PN21, 01 Patt, o 10 como fuente de la onda moduladora.



QPSK (Modulación por desplazamiento de Fase en Cuadratura)

La modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) es una técnica de modulación que desplaza la fase de la señal de salida entre cuatro fases preestablecidas: la fase portadora y tres fases moduladoras. La frecuencia de conmutación (tasa QPSK) está determinada por el nivel de señal interna del instrumento. La interfaz de usuario de QPSK se muestra a continuación.

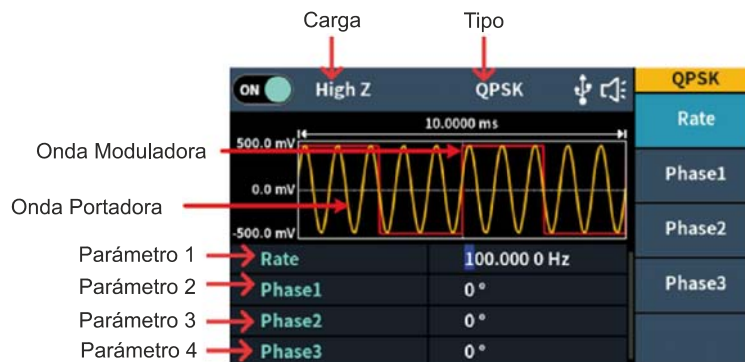


Figura 5-24: Interfaz de usuario de QPSK

Configuración de los parámetros QPSK

- (1) Pulse la tecla **Mode**, pulse la tecla de control **NextPage** tres veces más y luego pulse la tecla de control **QPSK** para acceder a la interfaz de usuario **QPSK**.
- (2) **Seleccione la forma de onda portadora:**
La onda portadora puede ser (Senoidal) **Sine**, (Cuadrada) **Square**, (Rampa) **Ramp**, o (Arbitraria) **Arbitrary** (excepto CC). Pulse las teclas correspondientes , , , o para seleccionar la forma de onda portadora deseada.
- (3) **Configure los parámetros de la onda portadora:**
Pulse la tecla de forma de onda seleccionada para visualizar su forma y sus parámetros. Puede modificar los parámetros de la onda portadora. Pulse nuevamente la tecla de forma de onda correspondiente para regresar al modo de modulación o pulse la tecla **Mode** para volver al modo de selección de modulación.
- (4) **Configure la tasa QPSK:**
Pulse la tecla de control **Rate** para establecer la tasa QPSK. La tasa determina la velocidad con que la fase de salida cambia entre fase portadora y las tres fases moduladoras (solo para fuente interna). El rango de la tasa QPSK es de 2 mHz – 1 MHz.
- (5) **Configuración de las fases moduladoras:**
Pulse las teclas **Phase1**, **Phase2** y **Phase3** para establecer las fases moduladoras respectivamente. El rango es de 0° a 360°.

OSK Conmutación por Desplazamiento de Oscilación (Oscillation Shift Keying)

La modulación OSK es una técnica de modulación en la que el generador emite una señal senoidal con oscilación intermitente. El inicio y la detención de la oscilación del oscilador de cristal interno son controlados por el nivel de señal interna del instrumento. Cuando el oscilador de cristal interno comienza a oscilar, el instrumento inicia la salida de la forma de onda portadora; y cuando el oscilador de cristal interno deja de oscilar, la salida se detiene.



La interfaz de usuario de OSK se muestra a continuación.

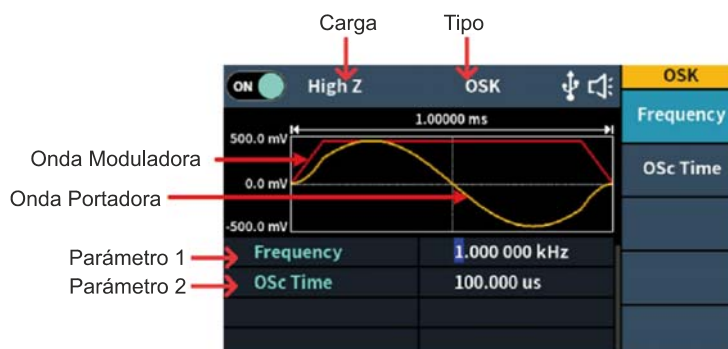


Figura 5-25: Interfaz de usuario de OSK

Configuración de los parámetros OSK (Desplazamiento por Oscilación)

(1) Establecer la forma de onda portadora:

La onda portadora de OSK solo puede ser senoidal. Pulse  para establecer la forma de onda portadora.

(2) Pulse la tecla de función **Mode**, pulse la tecla de control **NextPage** tres veces más y luego pulse la tecla de control **OSK** para entrar en la interfaz de usuario **OSK**

Nota: Si no se ha seleccionado la onda senoidal, la opción **OSK** en el menú no estará disponible.

(3) Configurar los parámetros de la onda portadora:

Pulse la tecla  para mostrar la forma de onda y los parámetros de la portadora. Puede modificar los parámetros de la onda portadora. Pulse la tecla de forma de onda de la portadora para regresar a la interfaz del modo de modulación o pulse la tecla **Mode** para volver al modo de selección de modulación.

(4) Seleccione la fuente de onda moduladora:

OSK utiliza una fuente de modulación interna, y la onda moduladora se define como una Cuadrada con un ciclo de trabajo del 50%.

(5) Configurar la tasa OSK:

Pulse la tecla de control **Rate** para establecer la tasa **OSK**. El tiempo de intermitencia y el tiempo de oscilación de la señal de salida están determinados por la tasa OSK (solo para fuente interna). El rango es de 2 mHz – 100 kHz.

(6) Configurar el tiempo de oscilación:

El tiempo de oscilación corresponde al período de oscilación del oscilador de cristal interno. El rango ajustable del período de oscilación está relacionado con la tasa OSK actualmente seleccionada. Pulse la tecla de control **OSc Time** para establecer el tiempo de oscilación.



SUM (Modulación por Suma)

La forma de onda modulada está compuesta por la onda portadora y la onda moduladora. En la modulación por suma (SUM), la amplitud de la onda portadora varía de acuerdo con el voltaje instantáneo de la onda moduladora. La interfaz de usuario de SUM se muestra a continuación.

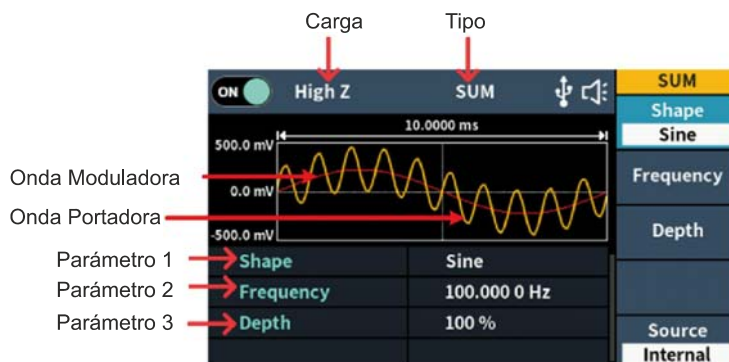


Figura 5-26: Interfaz de usuario de SUM

Configuración de los parámetros de SUM

- (1) Pulse la tecla de función **Mode**, pulse la tecla de control **NextPage** tres veces más y, a continuación, pulse la tecla de control **SUM** para entrar en la interfaz de usuario de **SUM**.
- (2) **Seleccione la forma de onda portadora:**
La onda portadora puede ser (Senoidal) **Sine**, (Cuadrada) **Square**, o (Rampa) **Ramp**.
Pulse , , , o  para seleccionar la forma de onda deseada.
- (3) **Configure los parámetros de la onda portadora:**
Pulse la tecla de forma de onda de la portadora seleccionada para mostrar la forma de onda y los parámetros correspondientes. Puede modificar los parámetros de la onda y los parámetros correspondientes. Puede modificar los parámetros de la onda portadora.
Pulse la tecla correspondiente a la forma de onda portadora para volver a la interfaz del modo de modulación, o pulse la tecla **Mode** para regresar al modo de selección de modulación.
- (4) **Seleccione la fuente de onda moduladora:**
Pulse la tecla de control **Source** para seleccionar la fuente de la onda moduladora. Si selecciona **External**, utilice el conector **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** del panel posterior para introducir la señal moduladora externa. Con esto, la configuración de SUM se completa.
Si selecciona **Internal**, continúe con los pasos siguientes.
- (5) **Seleccione la forma de onda moduladora:**
Pulse la tecla de control **Shape**, luego pulse la onda de señal moduladora (Senoidal) **Sine**, (Cuadrada) **Square** o (Rampa) **Ramp**.
- (6) **Configure la frecuencia de la onda moduladora:**
Pulse la tecla de control **Frequency** para establecer la frecuencia de la onda moduladora. El rango es de 2 mHz – 100 kHz (solo para fuente interna).
- (7) **Configure la profundidad de modulación:**
Pulse la tecla de control **Depth** para establecer la frecuencia de la onda moduladora. El rango es de 0% a 100%.



Configuración de la función Utility (Utilidad)

Pulse la tecla de función **Utility** en el panel frontal para entrar en el menú de utilidad. En este menú puede configurar diversos parámetros del generador, tales como (Ajuste de pantalla) **Display**, (Ajustes de canal) **Channel Set**, (Ajustes del sistema) **System**. Pulse nuevamente la tecla **Utility** para salir del menú Utilidad.

Configuración de la pantalla

Control de Brillo

- (1) Pulse la tecla de función **Utility** del panel frontal, y luego pulse la tecla programable **Display**.
- (2) Pulse la tecla **Backlight** (luz de fondo) para seleccionarla.
- (3) Para ajustar el brillo, gire el selector rotativo para ajustar el valor del cursor actual; use las teclas de dirección  /  para mover el cursor a la derecha o a la izquierda, o use el teclado alfanumérico **numeric keypad** para introducir el parámetro y luego seleccione % como unidad. El rango es de 0% a 100%.

Protector de pantalla

Si no se realiza ninguna operación dentro del tiempo establecido para el protector de pantalla, la pantalla entra en modo de protección (se reduce al mínimo el brillo de la pantalla para protegerla y ahorrar energía).

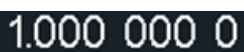
- (1) Pulse la tecla de función **Utility** en el panel frontal y, a continuación, pulse la tecla de control **Display**.
- (2) Pulse la tecla de control **ScrSaver** para seleccionar **On** (activado) o **Off** (desactivado).
- (3) Cuando esté en estado **On**, podrá establecer el tiempo del protector de pantalla. Gire el **selector rotativo** para ajustar el valor del cursor actual. Use las teclas de dirección  /  para mover el cursor a la derecha o a la izquierda, o use el teclado alfanumérico **numeric keypad** para introducir el parámetro y **Minute** como unidad. El rango de tiempo del protector es de 1 a 999 minutos.

Separador

El usuario puede configurar el tipo de separador utilizado en la visualización de los datos en pantalla.

- (1) Pulse la tecla de función **Utility** en el panel frontal y, a continuación, pulse la tecla de control **Display**.
- (2) Pulse la tecla de control **Separator** para alternar entre las siguientes opciones (Coma) **Comma**, (Espacio) **Space** y (Sin espacio) **Nothing**.

Comma 

Space 

Nothing 



Configuración de los canales

Load (Carga)

Para la salida de los canales **CH1** y **CH2** en el panel frontal, el generador posee una impedancia de salida en serie fija de 50 Ω . Si la carga real no coincide con el valor especificado, el nivel de voltaje mostrado no corresponderá al nivel de voltaje del componente bajo prueba. Esta función permite ajustar la lectura del voltaje mostrado para que coincida con el valor esperado.

Los pasos para configurar el valor de carga de los canales son los siguientes:

- (1) Pulse la tecla de función **Utility** y, a continuación, pulse la tecla de control **CH1/2 Set**
- (2) Pulse la tecla de control **CH1 Load** o **CH2 Load**, vuelva a pulsarla para seleccionar entre **High Z** o *** ohm** (donde "*" representa un valor, siendo el valor predeterminado 50 Ω).
- (3) Para cambiar el valor de carga, después de seleccionar *** ohm**, gire el **selector rotativo** para ajustar el valor en el cursor actual. También puede usar las teclas de dirección  para mover el cursor a la izquierda o a la derecha, usar el **teclado numérico** para introducir el valor deseado y, a continuación, seleccionar la unidad correspondiente. El rango de carga 1 Ω a 10 k Ω .

Advertencia: El panel frontal de cada salida posee una impedancia de salida en serie fija de 50 Ω . Independientemente del valor especificado para este parámetro, si la carga real difiere del valor configurado, el nivel de voltaje mostrado no coincidirá con el nivel de voltaje real aplicado.

Sincronización (Sync)

El generador puede emitir señales de sincronización para formas de onda básicas (excepto ruido), formas de onda arbitrarias (excepto CC), así como para señales de barrido (sweep), ráfagas (burst) y señales moduladas, desde un solo canal.

Los pasos para habilitar o deshabilitar la señal de sincronización en el conector **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** son los siguientes:

- (1) Pulse la tecla de función **Utility** luego pulse la tecla de control **CH1/2 Set**.
- (2) Pulse la tecla de control **System**, y luego seleccione **CH1**, **CH2** y **Off**. Cuando la sincronización está en **On**, el generador envía la señal de sincronización al conector **Sync**. Cuando la sincronización está en **Off**, el nivel de salida **Sync** es bajo lógico (TTL low). (Por defecto, la señal de sincronización está desactivada **Off**).
- (3) **Señales de sincronización según el tipo de forma de onda:**
 - Ondas (Senoidal) **Sine**, (Cuadrada) **Square**, (Rampa) **Ramp** y (Pulso) **Pulse**:
La señal de sincronización es una onda cuadrada con un ciclo de trabajo (duty cycle) del 50%. Cuando la salida de la forma de onda es positiva, la señal de sincronización es **TTL alta** con respecto al voltaje OV (o al valor de desplazamiento de CC, DC) Cuando la salida de la forma de onda es negativa, la señal de sincronización es **TTL baja**.
 - **Forma de onda arbitraria**: La señal de sincronización es una onda cuadrada con un ciclo de trabajo variable. Cuando la amplitud de la forma de onda de salida alcanza cierto nivel, la señal de sincronización pasa a **TTL alta**. En modulación externa, no se emite señal de sincronización.
 - **AM, FM, PM, y PWM**: Para modulación interna, la señal de sincronización está referenciada a la frecuencia de modulación y tiene un ciclo de trabajo del 50%. Durante la primera mitad de la onda moduladora, la señal de sincronización es **TTL alta**.



- **ASK, FSK, PSK, BPSK, QPSK, 3FSK, 4FSK:** La señal de sincronización está referenciada a la frecuencia de desplazamiento y es una onda cuadrada con un ciclo de trabajo del 50 %. En una modulación externa, no se emite señal de sincronización.
- **OSK,** (Desplazamiento oscilatorio): La señal de sincronización está referenciada a la frecuencia de desplazamiento y es una onda cuadrada con un ciclo de trabajo del 50%. Cuando el oscilador interno comienza a oscilar, la señal de sincronización pasa a **TTL** alta.
- **Ráfagas de N-ciclos:** La señal de sincronización pasa a **TTL** alta al inicio de la ráfaga. Al finalizar el número especificado de ciclos, la señal pasa a **TTL** baja. (Si la forma de onda tiene una fase asociada, puede no coincidir con el cruce por cero). Para un tren de pulsos con recuento infinito, la señal de sincronización es la misma que la forma de onda continua.
- **Ráfagas controladas externamente:** La señal de sincronización sigue a la señal de puerta (gate).
Nota: Esta señal no pasa a **TTL** baja hasta que termina el último ciclo.
(Si la forma de onda tiene una fase inicial asociada, puede no coincidir con el cruce por cero).

Configuración del sistema

Idioma

- (1) Pulse la tecla de función **Utility** en el panel frontal y luego pulse la tecla de función **System**.
- (2) Pulse la tecla de función **Language** para cambiar el idioma de visualización.

Beeper (Zumbador)

Cuando el zumbador está activado, emite un sonido cada vez que el usuario realiza una operación en el panel frontal o cuando ocurre un error.

- (1) Pulse la tecla de función **Utility** en el panel frontal y luego la tecla de función **System**.
- (2) Pulse la tecla de función **Beeper** para alternar entre **On** (activado) o **Off** (desactivado).

Tipo de dispositivo USB

El usuario puede configurar el tipo de protocolo de comunicación de la interfaz USB ubicada en el panel posterior. Pulse la tecla del panel frontal **Utility** → **System** → **USB Dev** para abrir el menú de configuración de la interfaz. Configure el tipo de dispositivo USB o los ajustes de Internet para establecer la comunicación. El usuario puede definir el tipo de protocolo de comunicación a través del dispositivo USB del panel posterior.

- (1) Pulse la tecla de función **Utility** en el panel frontal.
- (2) Pulse la tecla **USB Dev** para alternar entre **PC** y **USB TMC**.
 - **PC:** Este es el protocolo de comunicación interno. Seleccione esta opción al conectar el software Waveform Editor a través de la interfaz USB Device.
 - **USB TMC:** Seleccione esta opción cuando necesite usar el estándar de comunicación USB TMC.



Restaurar la configuración de fábrica

- (1) Pulse la tecla de función **Utility** en el panel frontal, seleccione la tecla de función **System**, y luego pulse la tecla de función **NextPage**.
- (2) Pulse la tecla de función **Factory Set**, y luego pulse **Ok** para restaurar el generador a los valores predeterminados.

Tabla 5-1: Configuración predeterminada de fábrica

Configuración de Salida	Valores de Fábrica
Interruptor de salida de señal del canal CH1 / CH2	Off (Apagado)
Función	Sine (Senoidal)
Frecuencia	1.000 000 kHz
Amplitud / Desplazamiento	1.000 Vpp / 0 mV
Forma de onda básica	Valores de Fábrica
Frecuencia	1.000 000 kHz
Período	1.000 000 ms
Amplitud	1.000 Vpp
Desplazamiento	0 mV
Nivel alto	500 mV
Nivel bajo	-500 mV
Fase	0°
Simetría de la onda triangular	50.00%
Ancho de pulso	200.000 us
Ciclo de trabajo de pulso	20.00%
Tiempo de subida del pulso	1.953 us
Tiempo de bajada del pulso	1.953 us
Tipo de onda	X^2
Forma de onda de modulación	Valores de Fábrica
Tipo de modulación	AM
AM	
Onda Moduladora	Senoidal (Sine)
Frecuencia AM	100.000 0 Hz
Profundidad de Modulación	100%
Fuente de Modulación	Interna (Internal)
FM	
Onda Moduladora	Senoidal (Sine)
Frecuencia FM	100.000 0 Hz
Desviación en frecuencia	100.000 0 Hz
Fuente de Modulación	Interna (Internal)



PM	
Onda Moduladora	Senoidal (Sine)
Frecuencia PM	100.000 0 Hz
Desviación de Fase	0°
Fuente de Modulación	Interna (Internal)
PWM	
Onda Moduladora	Senoidal (Sine)
Frecuencia PWM	100.000 0 Hz
Desviación del Ciclo de Trabajo	0%
Fuente de Modulación	Interna (Internal)
ASK	
Tasa ASK	100.000 0 Hz
Amplitud Moduladora	1.000 Vpp
Fuente de Modulación	Interna (Internal)
PSK	
Tasa PSK	100.000 0 Hz
Desviación de fase PSK	0°
Fuente de Modulación	Interna (Internal)
FSK	
Tasa FSK	100.000 0 Hz
Hop Frequency	100.000 0 Hz
Modulation Source	Internal
3FSK	
Tasa FSK	100.000 0 Hz
Frecuencia de salto 1	100.000 0 Hz
Frecuencia de salto 2	100.000 0 Hz
4FSK	
Tasa FSK	100.000 0 Hz
Frecuencia de salto 1	100.000 0 Hz
Frecuencia de salto 2	100.000 0 Hz
Frecuencia de salto 3	100.000 0 Hz



BPSK	
Tasa de Bits	100.000 0 Hz
Desviación de Fase BPSK	180°
Fuente de Datos	PN15
QPSK	
Tasa	100.000 0 Hz
OSK	
Tasa OSK	1.000 000 kHz
Tiempo de Oscilación	100.000 us
Barrido (Sweep)	Valores de Fábrica
Tiempo de Barrido	1.000 000 s
Tipo de Barrido	Lineal
Frecuencia de Inicio	100.000 0 Hz
Frecuencia de Parada	1.000 000 kHz
Frecuencia Central	550.000 0 Hz
Margen de Frecuencia	900.000 0 Hz
Fuente de Disparo	Interna (Internal)
Ráfaga (Burst)	Valores de Fábrica
Período de Ráfaga	1.000 000 s
Modo de Ráfaga	N_Ciclos
Número de Ciclos	1
Fuente de Disparo	Interna (Internal)
Pendiente	Positiva
Frecuencímetro	Valores de Fábrica
Rechazo de alta frecuencia	On (activado)
Utilidad (Utility)	Valores de Fábrica
Brillo de la pantalla (Backlight)	50%
Protector de pantalla	On
Tiempo de protector de pantalla	30 min
Separador de miles	Espacio
Sincronización	Off (Desactivado)
Dispositivo USB	PC
Idioma (Language)	Factory Delivery Setting
Zumbador (Beeper)	On (activado)



Actualización del firmware

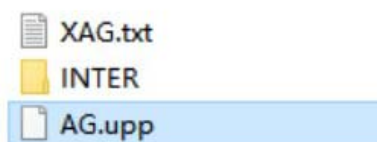
Utilice el puerto USB del panel posterior para actualizar el firmware del instrumento mediante un dispositivo USB.



Precaución : La actualización del firmware es una operación delicada. Para evitar daños en el instrumento, no apague el equipo ni retire el dispositivo USB durante el proceso de actualización.

Para actualizar el firmware del instrumento, siga los pasos a continuación:

1. Pulse la tecla de función **Utility**, luego pulse la tecla de control **System**, pulse **NextPage** para ir a la siguiente página y después pulse la tecla de control **Upgrade**, el instrumento mostrará un mensaje de aviso.
2. Pulse la tecla **Ok**; en el PC aparecerá el icono del disco externo.
3. Obtenga el paquete de actualización del firmware a través de nuestro departamento de ventas o servicio técnico. Descargue el archivo "AG.upp" incluido en el paquete de actualización al PC y copie el archivo de firmware al disco externo mostrado, como se indica en la figura a continuación.



4. Reinicie el dispositivo. Después de encenderlo, se mostrará en la pantalla el estado de actualización.
5. Una vez finalizada la actualización, el instrumento se apagará automáticamente.
6. Pulse la tecla de encendido  para volver a encender el instrumento (puede comprobar si la versión instalada corresponde a la versión requerida pulsando la tecla **Utility**).

Frecuencímetro

El frecuencímetro mide señales en el rango de 100 mHz a 200 MHz. Por defecto, el conector **Counter** en el panel posterior se utiliza para recibir la señal de entrada del frecuencímetro. El frecuencímetro funciona desde el inicio, a menos que el conector se configure para una entrada de reloj externa o salida de reloj.

- (1) Pulse la tecla de función **Counter** para entrar en la interfaz del frecuencímetro.
- (2) Conecte la señal a medir al conector **Counter** del panel posterior.
- (3) Pulse la tecla **HF Rejection** para activar o desactivar el rechazo de alta frecuencia. El rechazo de alta frecuencia se puede usar para filtrar factores de alta frecuencia al medir señales de baja frecuencia, mejorando la precisión de la medición. Para señales de frecuencia menor a 1 kHz, activar el rechazo de alta frecuencia para filtrar interferencias de ruido de alta frecuencia.
- (4) La frecuencia, el período y el ciclo de trabajo se pueden visualizar en la interfaz del frecuencímetro.



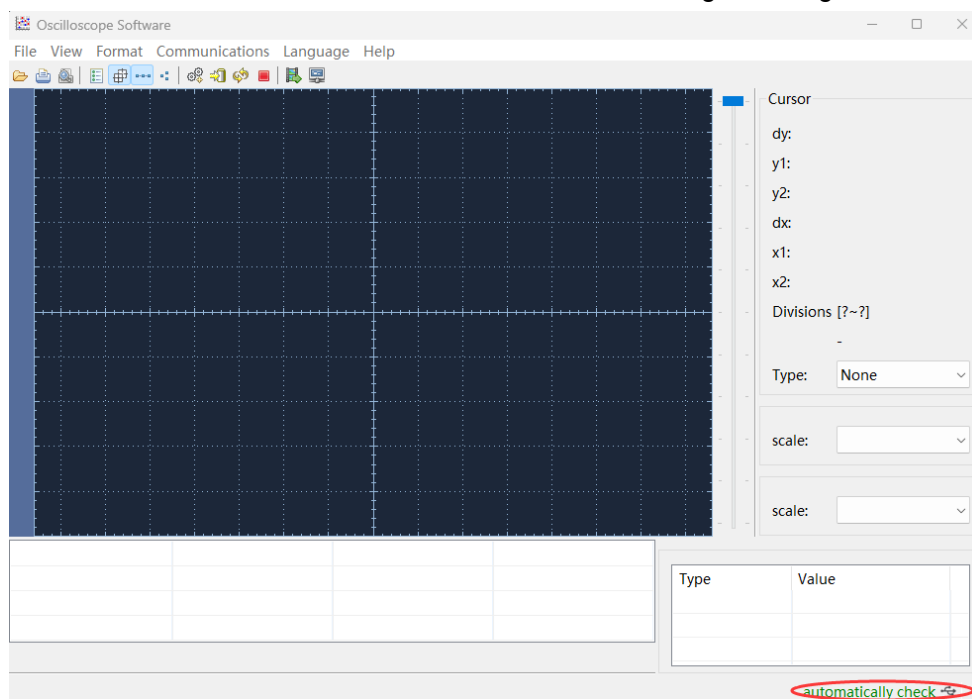
6. Comunicación con el PC

EL equipo admite comunicación con un ordenador a través del puerto USB. Utilizando el software **Waveform Editor** instalado en el ordenador, es posible controlar el generador de señales desde el propio PC, gestionar su salida y escribir archivos directamente en el generador. Los ajustes del instrumento pueden guardarse como archivos en la memoria interna. Es posible almacenar hasta 16 configuraciones diferentes en la memoria interna del generador.

Nota: Por favor, visite nuestro sitio Web oficial para obtener e instalar el software de comunicación **Waveform Editor**.

Instalación del software de comunicación

- (1) Configurar el protocolo del dispositivo USB del generador de señales: Pulse la tecla **Utility**→**System**→**USB Dev**, y seleccione PC.
- (2) **Conexión:** Conecte la interfaz **USB** del panel posterior del generador de señales al puerto USB del ordenador mediante un cable USB.
- (3) **Instalación del controlador (driver):** Ejecute el software **Waveform Editor** en el PC, siga las instrucciones en pantalla para instalar el controlador. La ruta del controlador se encuentra en la carpeta USBDRV dentro del directorio donde está instalado el software de comunicación **Waveform Editor**, por ejemplo: "C:\Program Files (x86)\DS_Wave\Waveform Editor\USBDRV".
- (4) **Configuración del puerto de comunicación en el ordenador:** Abra el software **Waveform Editor**, haga clic en "**Communications**" en la barra de menús y seleccione "**Ports-Settings**", en el cuadro de configuración elija "**USB**" como puerto de comunicación. Cuando la conexión se establece correctamente, el indicador de estado de conexión en la esquina inferior derecha de la interfaz del software se ilumina en verde, como se muestra en la siguiente figura.





7. Solución de problemas

1. La pantalla permanece en negro y no hay visualización después de pulsar el interruptor de encendido:

- Verifique que la alineación eléctrica esté correctamente conectada.
- Compruebe que el selector de voltaje esté en la posición correcta.
- Compruebe que el fusible situado debajo del conector de alimentación sea del tipo y valor nominal especificados, y que se encuentre en un buen estado (la tapa puede abrirse con un destornillador de punta plana).
- Reinicie el instrumento después de completar las inspecciones anteriores.
- Si el problema persiste, por favor contacte con nuestro servicio técnico.

2. EL valor medido de la amplitud de la señal de salida no coincide con el valor mostrado:

Compruebe que el valor de carga real de la señal sea coherente con el valor de carga configurado en el instrumento. Consulte el apartado "*Configuración de los canales*". Si se presentan otros problemas, intente reiniciar el instrumento. Si aun así no funciona correctamente, por favor contacte con nuestro servicio técnico.



8. Especificaciones

Todas las especificaciones técnicas están garantizadas cuando se cumplen las siguientes condiciones, a menos que se indique lo contrario.

- El generador de señales debe haber estado en funcionamiento continuo durante más de 30 minutos a la temperatura de operación especificada (20°C a 30°C) para cumplir con estas especificaciones.
- El generador de funciones debe encontrarse dentro del intervalo de calibración y haber realizado una auto-calibración.

Salvo en las especificaciones marcadas con la palabra "Típico", todas las demás especificaciones están garantizadas.

Formas de onda

Forma de onda	
Ancho de banda	30 MHz
Tasa de muestreo	125 MSa/s
Resolución vertical	14 bits
Canales	2
Formas de onda estándar	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, onda de pulso, ruido
Formas de onda arbitrarias	Sinc, ascenso exponencial, descenso exponencial, electrocardiograma, gaussiana, semi-positiva, Lorentz, doble audio, Tensión continua CC y más de 160 tipos en total

Características de Frecuencia

Características de Frecuencia (Resolución de frecuencia hasta 1 µHz)	
Onda sinusoidal	1 µHz ~ 30 MHz
Onda cuadrada	1 µHz ~ 15 MHz
Onda de pulso	1 µHz ~ 15 MHz
Onda triangulas (rampa)	1 µHz ~ 1 MHz
Ruido (-3 dB)	20 MHz BW
Onda arbitraria	1 µHz - 10 MHz
Resolución de Frecuencia	1 µHz o 7 cifras significativas
Estabilidad de frecuencia	±30 ppm a 0 ± 40°C
Tasa de envejecimiento de frecuencia	±30 ppm por año



Características de amplitud

Características de amplitud (Si no se especifica lo contrario la carga predeterminada es de 50 Ω)	
Amplitud de salida	2 mVpp ~ 20 Vpp ($\leq 10\text{MHz}$) Alta impedancia (High Z) 2 mVpp ~ 10 Vpp ($\leq 30\text{MHz}$) Alta impedancia (High Z) 1 mVpp ~ 10 Vpp ($\leq 10\text{MHz}$) 50 Ω 1 mVpp ~ 5 Vpp ($\leq 30\text{MHz}$) 50 Ω
Precisión de amplitud	$\pm (1\% \text{ del ajuste} + 1 \text{ mVpp})$ (Típico, onda sinusoidal de 1 kHz, offset 0 V)
Resolución de amplitud	1 mVpp o 4 dígitos
Rango de offset de CC (AC + CC)	$\pm(10 \text{ Vpk} - \text{Amplitud Vpp}/2)$ Alta impedancia ($\leq 10 \text{ MHz}$) $\pm(5 \text{ Vpk} - \text{Amplitud Vpp}/2)$ Alta impedancia ($\leq 30 \text{ MHz}$) $\pm(5 \text{ Vpk} - \text{Amplitud Vpp}/2)$ 50 Ω ($\leq 10 \text{ MHz}$) $\pm(2,5 \text{ Vpk} - \text{Amplitud Vpp}/2)$ 50 Ω ($\leq 30 \text{ MHz}$)
Precisión del offset de CC:	$\pm (1 \% \text{ del calor ajustado} + 1 \text{ mV} + 0.5\% \text{ de la amplitud Vpp})$
Resolución del Offset	1 mVpp o 4 dígitos
Impedancia de salida	50 Ω (Típico)

Características de la señal

Características de la señal	
Senoidal	
Planicidad de banda con respecto a una onda senoidal de 1 kHz, 1 Vpp)	$\leq 10 \text{ MHz}$: $\pm 0,3 \text{ dB}$ $\leq 30 \text{ MHz}$: $\pm 0,5 \text{ dB}$
Distorsión armónica	Típica (0 dBm) CC a 1 MHz: $< -65 \text{ dBc}$ 1 MHz a 30 MHz: $< -60 \text{ dBc}$
Distorsión armónica total	$< 0,2 \%$, 10 Hz a 20 kHz, 1 Vpp
Distorsión no armónica	Típica (0 dBm) $\leq 10 \text{ MHz}$: $< -70 \text{ dBc}$ $> 10 \text{ MHz}$: $< -70 \text{ dBc} + 6 \text{ dB/ intervalo de sonido}$
Ruido de fase	Típico (0 dBm, desplazamiento 10 kHz) 10 MHz: $\leq -110 \text{ dBc/Hz}$
Cuadrada (Square)	
Tiempo de subida / bajada	$< 20 \text{ ns}$
Jitter (rms), típico (1 Vpp, 50 Ω)	200 ps + 30 ppm
Sobreimpulso	$< 5\%$



Rampa	
Linealidad	< 1% del valor máximo (típico 1 kHz, 1 Vpp, simetría 50%)
Simetría	0% a 100%
Pulso	
Período	67 ns a 1 Ms
Ancho de pulso	≥ 24 ns
Tiempo de subida y bajada	≥ 15 ns
Sobreimpulso	< 5%
Jitter (rms), típico (1 Vpp, 50 Ω)	200 ps + 30 ppm
Ruido	
Tipo	Ruido blanco Gaussiano
Ancho de banda (-3 dB)	20 M
Onda Arbitraria	
Ancho de banda	10 M
Longitud de forma de onda	2 a 100K puntos
Frecuencia de muestreo	125 MSa/s
Precisión de amplitud	14 bits

Características de modulación

Características de modulación	
Tipo de modulación	AM, DSB-AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, BPSK, QPSK, 3FSK, 4FSK, OSK, PWM, SUM
AM	
Potadora	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, onda arbitraria (excepto CC)
Fuente de señal modulada	Interna o externa
Forma de onda de modulación interna	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, ruido
Frecuencia de modulación de amplitud interna	2 mHz a 100 kHz
Profundidad	0% a 100%
DSBAM	
Portadora	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, onda arbitraria (excepto CC)
Fuente de señal modulada	Interna o externa



Forma de onda de modulación interna	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, ruido
Frecuencia de modulación de amplitud interna	2 mHz a 100 kHz
Profundidad de modulación	0% a 100%
FM	
Portadora	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, onda arbitraria (excepto CC)
Fuente de señal moduladora	Interna o externa
Forma de onda de modulación interna	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular
Frecuencia de modulación interna	De 2 mHz a 100 kHz
Desplazamiento de frecuencia	$1 \mu\text{Hz} \leq \text{desplazamiento (offset)} < \text{frecuencia portadora}$
PM	
Portadora	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, onda arbitraria (excepto CC)
Fuente de señal moduladora	Interna o externa
Forma de onda de modulación interna	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, ruido
Frecuencia de modulación de fase interna	De 2 mHz a 100 kHz
Rango de desviación de fase	De 0° a 180°
PWM	
Portadora	Onda de pulsos
Fuente de señal moduladora	Interna o externa
Forma de onda de modulación interna	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, ruido
Frecuencia de modulación de fase interna	De 2 mHz a 1 MHz
Desplazamiento	0% hasta el ciclo de trabajo de la onda portadora de pulsos
ASK	
Portadora	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, onda arbitraria (excepto CC)
Fuente de señal moduladora	Interna o externa
Forma de onda de modulación interna	Onda cuadrada al 50%



Amplitud de modulación interna	$0 \text{ m Vpp} \leq \text{amplitud} < \text{amplitud de la portadora}$
ASK frequency	2 mHz a 1 MHz
PSK	
Portadora	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, onda arbitraria (excepto CC)
Fuente de señal moduladora	Interna o externa
Forma de onda de modulación interna	Onda cuadrada al 50%
Frecuencia PSK	De 2 mHz a 1 MHz
Rango de desviación de fase	De 0° a 360°
FSK	
Portadora	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, onda arbitraria (excepto CC)
Fuente de señal moduladora	Interna o externa
Forma de onda de modulación interna	Onda cuadrada al 50%
Tasa FSK	De 2 mHz a 1 MHz
Frecuencia de salto FSK	$2\text{mHz} \leq \text{desplazamiento} < \text{frecuencia máxima de la portadora correspondiente}$
3FSK	
Portadora	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, onda arbitraria (excepto CC)
Fuente de señal moduladora	Interna
Forma de onda de modulación interna	Onda cuadrada al 50%
Tasa FSK	De 2 mHz a 1 MHz
4FSK	
Portadora	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, onda arbitraria (excepto CC)
Fuente de señal moduladora	Interna
Forma de onda de modulación interna	Onda cuadrada al 50%
Tasa FSK	De 2 mHz a 1 MHz
BPSK	
Portadora	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, onda arbitraria (excepto CC)
Fuente de señal moduladora	Interna
Forma de onda de modulación interna	Onda cuadrada al 50%



Tasa BPSK	De 2 mHz a 1 MHz
Rango de desviación de fase	De 0° ~ 360°
Fuente de datos	Patrón 01, Patrón 10, PN15, PN21
QPSK	
Portadora	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, onda arbitraria (excepto CC)
Fuente de señal moduladora	Interna
Frecuencia QPSK	De 2 mHz a 1 MHz
OSK	
Portadora	Onda senoidal
Fuente de señal moduladora	Interna
Forma de onda de modulación interna	Onda cuadrada al 50%
Frecuencia OSK	De 2 mHz a 100 kHz
Tiempo de oscilación	De 8 ns a 250s
SUM	
Portadora	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, onda arbitraria (excepto CC)
Fuente de señal moduladora	Interna o externa
Frecuencia de modulación de amplitud interna	2 mHz to 100 kHz
Profundidad	0% a 100%

Características de Barrido

Características de barrido	
Portadora	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, onda arbitraria (excepto CC)
Frecuencia inicial mínima / máxima	1 μ Hz (mínimo) / frecuencia máxima correspondiente a la portadora
Frecuencia final mínima/ máxima	1 μ Hz(mínimo)/ frecuencia máxima correspondiente a la portadora
Tipos de barrido	Lineal, logarítmico
Tiempo de barrido	1 ms A 500 s $\pm$ 0,1%
Fuente de disparo (Trigger)	Interna, externa, manual



Características de ráfaga (Burst)

Características	
Forma de onda	Onda sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, de pulso, onda arbitraria (excepto CC)
Tipos	N-ciclos (N-cycle), control por compuerta (Gated)
Fuente de disparo N-cycle	Interna, externa o manual
Frecuencia de la portadora	$1 \mu\text{Hz} \leq \text{Desplazamiento} \leq \text{Frecuencia máxima de la portadora correspondiente} / 2$
Ciclo de disparo N-cycle	34 ns ~ 1 Ms (Mínimo = Ciclos x Período)
Periodicidad	1 ~ 60000 (Máx = Período de ráfaga / Período) / infinito
Fuente de compuerta (Gated)	Disparo externo

Especificaciones del Frecuencímetro

Especificaciones	
Función de medición	Frecuencia, período
Rango de frecuencia	Canal único :100 mHz - 200 MHz
Resolución de frecuencia	6 dígitos
Resistencia de entrada	1 MΩ

Características de Entrada / Salida

Características	
Interfaz de comunicación	USB Host, USB Device
Entrada de modulación externa	
Rango de frecuencia de entrada	CC - 20 kHz
Rango de nivel de entrada	$\pm 1\text{V}$ a escala completa
Impedancia de entrada	10 kΩ (típico)
Entrada de disparo externo	
Nivel	Compatible con TTL
Pendiente	Ascendente o descendente (seleccionable)
Ancho de pulso	>100 ns
Salida de sincronización	
Nivel	Compatible con TTL
Frecuencia máxima	1 MHz

Especificaciones Generales

Pantalla	
Tipo de pantalla	Pantalla LCD a color de 3,6-pulgadas
Resolución de pantalla	480 píxeles horizontales ×272 verticales
Número de colores	65 536 colores, 16 bits, tipo TFT
Alimentación	
Tensión de entrada	100- 240 VAC, 50/60 Hz, CAT II
Consumo de potencia	Menor de 15 W
Fusible	250 V, F1AL
Condiciones ambientales de funcionamiento	
Temperatura	En funcionamiento: de 0 °C a 40 °C
	Temperatura de almacenamiento: De -20 °C a 60 °C



Humedad relativa	Menor de 35°C: ≤ 90% humedad relativa De 35°C a 40°C: ≤ 60% humedad relativa
Altitud	En funcionamiento hasta 3.000 metros Fuera de funcionamiento hasta 12.000 metros
Características mecánicas	
Dimensiones	200 mm (Pr.) × 92 mm (Al.) × 145mm (An.)
Peso	Aproximadamente 0,8 kg
Otros	
Intervalo de calibración	El intervalo de calibración recomendado es de un año

Nota: Las especificaciones del equipo se establecen en las descritas condiciones ambientales de operación, siendo también posible su operación fuera de esos márgenes. Por favor, consulte con nosotros en el caso que fueran necesarios requerimientos específicos.

9. Apéndice

Apéndice A: Accesorios

- 1 × Cable de alimentación
- 1 × Guía rápida
- 1 × Cable BNC/Q9
- 1 × Cable BNC a pinzas de cocodrilo
- 1 × Cable de comunicación USB

Apéndice B: Mantenimiento general y limpieza

Mantenimiento general

No almacene ni deje el instrumento en lugares donde la pantalla de cristal líquido (LCD) esté expuesta a la luz solar directa durante largos períodos de tiempo.

Precaución: Para evitar daños en el instrumento o a las sondas, no lo exponga a pulverizaciones, líquidos ni disolventes.

Limpieza

Inspeccione el instrumento y las sondas con la frecuencia que las condiciones de uso requieran. Para limpiar el exterior del instrumento, siga los pasos siguientes:

1. Limpie el polvo de la superficie del instrumento y de las sondas con un paño suave. Al limpiar la pantalla LCD, tenga cuidado de no rayar la cubierta protectora transparente.
2. Desconecte la alimentación antes de limpiar el instrumento. Limpie el equipo con un paño suave ligeramente humedecido (sin que gotee agua). Se recomienda utilizar un detergente neutro suave o agua. Para evitar daños en el instrumento o en las sondas, no utilice agentes de limpieza corrosivos ni disolventes químicos.



Advertencia: Antes de volver a encender el instrumento para su funcionamiento, asegúrese de que esté completamente seco, a fin de evitar cortocircuitos eléctricos o lesiones personales ocasionadas por la humedad.



Francesc Moragas, 71-75
08907 L'HOSPITALET DE LLOBREGAT (Barcelona)
SPAIN
Tel. : 93 184 77 00 * Tel. Intl. : (+34) 93 184 77 02
<https://www.promax.es>
e-mail: promax@promax.es