

## Generador de Funciones/Formas de Ondas Arbitrarias Canal Dual de 20 MHz Modelo 4047B



El Modelo 4047B de BK Precisión, el generador de funciones/formas de ondas arbitrarias de canal dual, es capaz de generar formas de ondas senoidales, cuadradas, triangulares, pulso y arbitrarias estables y precisas. Las salidas de los Canales 1 y 2 son completamente independientes con botones de apagado y encendido (On/Off) individuales que pueden variar de 0 a 10 Vpp en 50 ohmios (hasta 20 Vpp en circuito abierto). Este generador ofrece capacidades de barrido lineal y logarítmico, modulación AM/FM/PM/FSK/PWM, y compensación DC continuamente variable que puede ser inyectada directamente a los circuitos al nivel

correcto de sesgo DC. Una salida de amplitud y amplificadores de compensación DC separados permiten programar una compensación DC (ej.  $\pm 4.99$  V) con una señal de salida de amplitud pequeña (ej. 10 mV).

El modelo 4047B se integra perfectamente con el software de edición de formas de ondas WaveXpress de BK Precisión, el cual permite al usuario generar formas de ondas arbitrarias complejas que pueden editarse con el generador de formas de ondas arbitrarias de 14-bit, 125 MSa/s, 16 kpts del instrumento.

### Arquitectura de Diseño Dual

La arquitectura dual del Modelo 4047B, es una característica típicamente hallada únicamente en generadores de mayor precio que brinda todos los beneficios de DDS (Síntesis Digital Directa) en combinación con un generador de formas de ondas arbitrarias (AWG) verdadero punto-por-punto, sin limitaciones por parte de ninguna de las tecnologías. El chip DDS produce formas de ondas senoidales y triangulares con resolución de alta frecuencia a bajo costo. La implementación del AWG verdadero punto-por-punto (Fig. 2) ofrece una integridad de señal mejorada en las formas de ondas al producir una fluctuación y distorsión significativamente menor, comparado con la arquitectura de base DDS. La generación de formas de ondas arbitrarias personalizadas (custom) es implementada con una señal variable de reloj, para reproducir cada punto almacenado en la memoria sin saltar o repetir puntos de datos, un problema típicamente hallado en diseños de base DDS con relojes de referencia fijos.

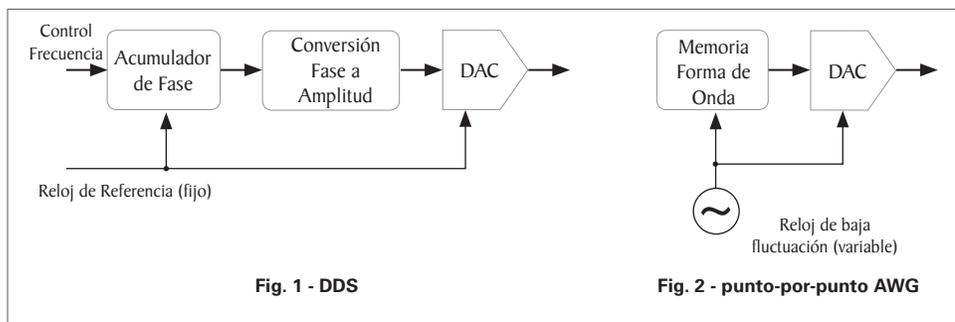


Fig. 1 - DDS

Fig. 2 - punto-por-punto AWG

### Características & Beneficios

- Operación de canal dual brindando amplitud nominal de 10 Vpp sobre su completo rango de frecuencia
- Formas de ondas senoidal y cuadradas de hasta 20 MHz
- Generador de formas de ondas arbitrarias verdadero punto por punto de 14-bits, 125 MSa/s, 16-kpt
- Pantalla de color brillante con vista previa de formas de ondas
- Sincroniza la fase de ambos canales con sólo presionar un botón
- Barridos lineal y logarítmico
- Capacidad de modulación externa e interna AM, FM, PM, FSK, y PWM
- Modos puerta y ráfaga
- Salidas independientes y amplificadores de compensación DC que permiten una salida de amplitud pequeña con un nivel de sesgo mayor
- Generación de formas de ondas cuadradas de baja fluctuación para simular señales de reloj confiables, generar disparos, o validar buses de datos seriales
- Interfaz USB
- Conjunto de comandos SCPI-compatible
- Disparos internos/externos
- Contador incorporado
- Protección de corto circuito para cargas resistivas y capacitivas en sus salidas y protección de sobrevoltaje en sus entradas

### Aplicaciones

Este generador es apto para un amplio rango de aplicaciones como las de diseño electrónico, simulación de sensores, prueba funcional o validación de buses de datos seriales.

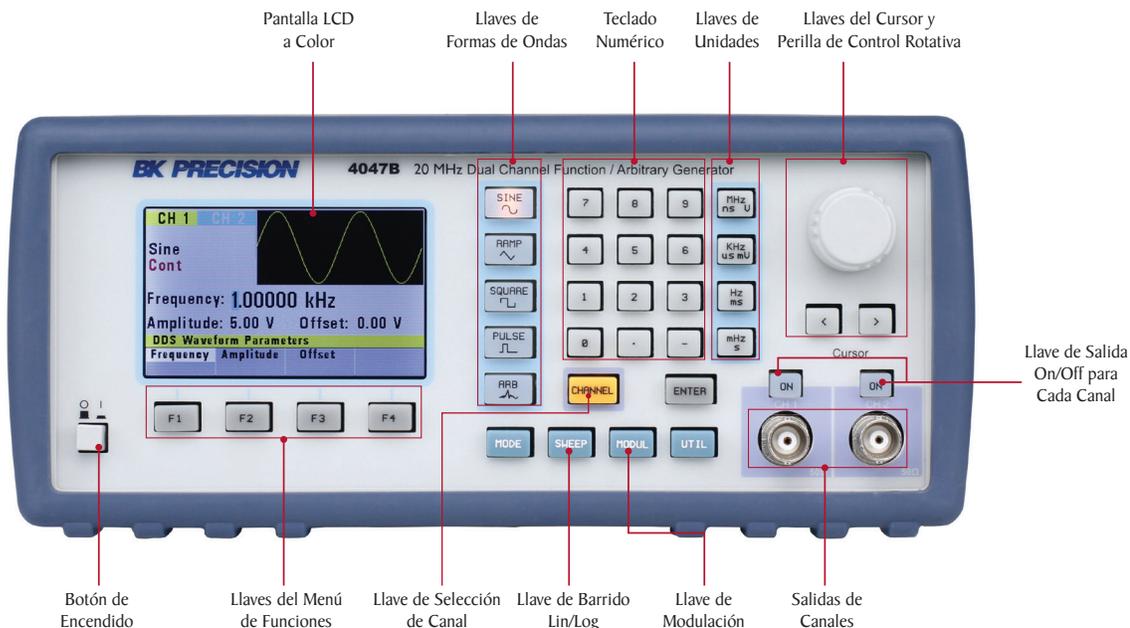


Para más información visite [www.bkprecision.com/WaveXpress](http://www.bkprecision.com/WaveXpress)

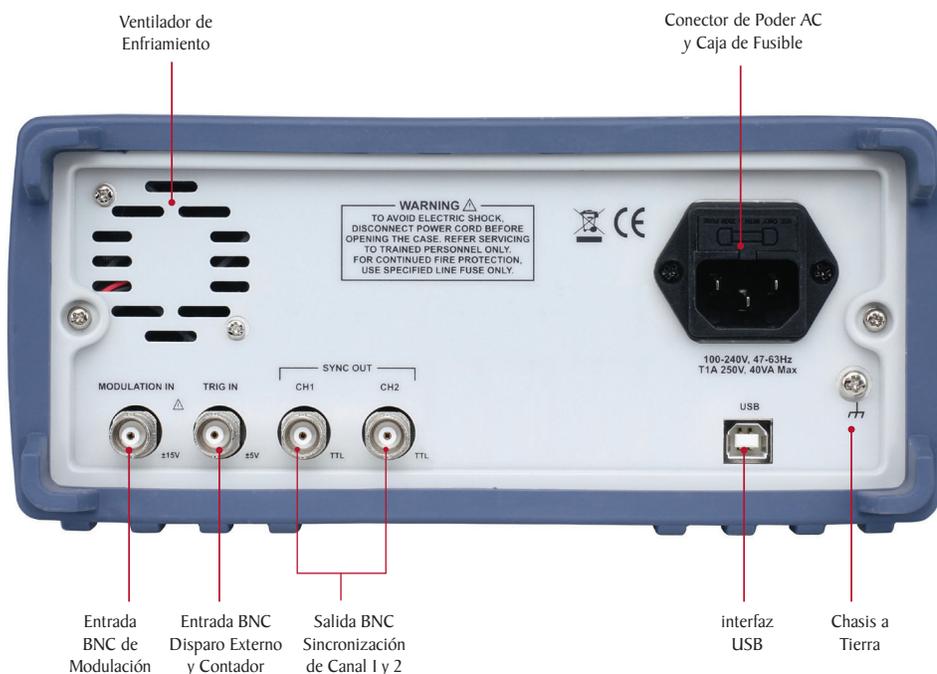
## Panel Frontal

### Interfaz Intuitiva para el Usuario

Ajuste todos los parámetros de las formas de ondas muy fácilmente utilizando el menú intuitivo del panel frontal con llaves específicas de selección de canales, teclado numérico y perilla de control rotativa.

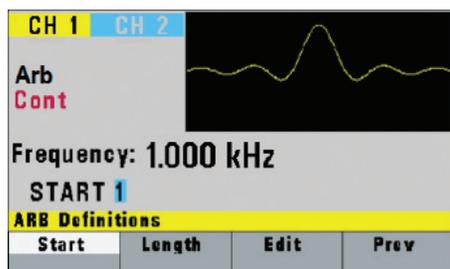


## Panel Posterior



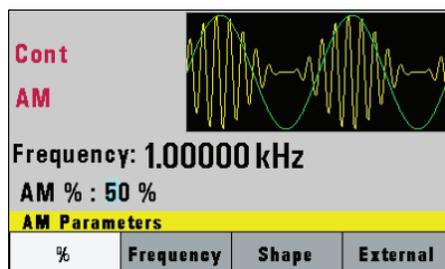
## Operación Flexible

### Generación de Formas de Ondas Arbitrarias de Panel Frontal



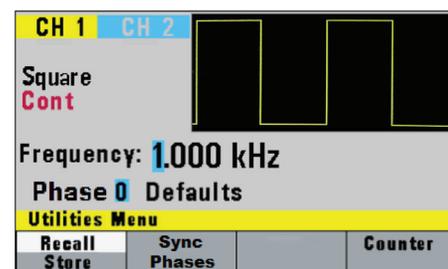
Las formas de ondas pueden ser definidas desde el panel frontal desde un principio, ingresando datos punto-por-punto o cargando y modificando formas de ondas ya predefinidas.

### Características Versátiles



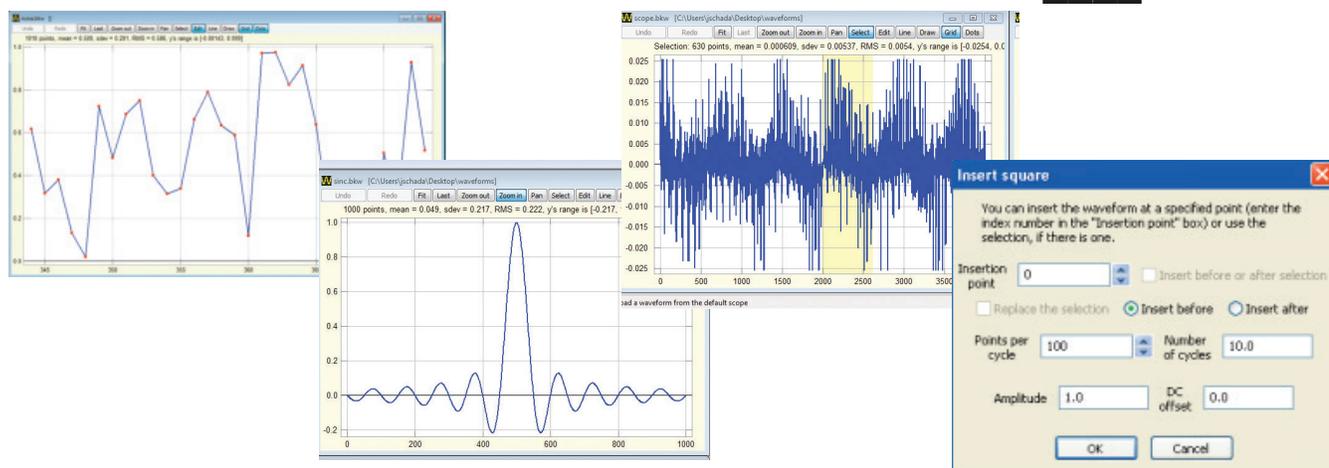
El modelo 4047B provee modulaciones AM, FM, PM, FSK, y PWM junto con barridos linear/logarítmico y capacidades de contador incorporado. Fuentes internas y externas pueden ser utilizadas para disparar y modular la señal.

### Sincronización de Fase de Canal



Sincronice la fase de ambos canales con mucha facilidad presionando el botón de Sincronización de Fase (Sync Phases) para asegurar el tiempo de la señal de salida deseado.

## Poderosa Herramienta para Edición de Formas de Ondas



WaveXpress es una aplicación autónoma comprensiva que permite al usuario generar, editar y cargar formas de ondas arbitrarias personalizadas al generador vía interfaz remota. Utilice este software para generar formas de ondas importando un archivo "csv", diseñadas a mano, por dibujo de puntos o funciones matemáticas de las formas de ondas.

### Características & Beneficios

- Importe formas de ondas de osciloscopios BK Precisión
- Función de escaneo automático detecta instrumentos conectados vía RS232, USB, o GPIB
- Inserte formas de ondas comunmente usadas con diferentes tipos de ruidos
- Ofrece numerosas transformaciones para modificar formas de ondas. Permite adicionar las transformaciones definidas por el usuario en el lenguaje de programación Python
- Recuerda diálogos de configuraciones para un trabajo repetitivo rápido
- Funciones de deshacer/rehacer permiten una rápida experimentación

Generador de Funciones/Formas de Ondas Arbitrarias Canal Dual de 20 MHz  
Modelo 4047B

Especificaciones	4047B
Canales	2
<b>Características de Frecuencia</b>	
Seno	0.01 Hz - 20 MHz
Cuadrada	0.01 Hz - 20 MHz
Triangular	0.01 Hz - 2 MHz
Pulso	0.01 Hz - 20 MHz
Resolución	Hasta 8 dígitos
Precisión	0.001% (10 ppm) at < 500 Hz: 0.001% + 0.006 Hz
<b>Características de Salida</b>	
Rango de Amplitud	10 mVpp a 10 Vpp (en 50 Ω) 20 mVpp a 20 Vpp (circuito abierto)
Resolución de Amplitud	3 dígitos (1.000 cuentas)
Precisión de Amplitud	± 2% ± 20 mV de salida programada de 1.01 V - 10 V
Planitud	± 0.5 dB a 1 MHz ± 1 dB a 20 MHz
Rango de Compensación	-4.99 V a 4.99 V (en 50 Ω)
Resolución de Compensación	10 mV, 3 dígitos
Precisión de Compensación	± 2% ± 10 mV (en 50 Ω)
Impedancia de Compensación	50 Ω ± 2%
Protección de Salida	Protegida contra corto circuito o voltaje accidental prácticamente disponible en laboratorios de electrónica, aplicada al conector de salida principal
<b>Características de Formas de Ondas</b>	
Distorsión Armónica (3 Vp-p en 50 Ω)	0 - 1 MHz, < -60 dBc 1 MHz - 5 MHz, < -50 dBc 5 MHz - 12 MHz, < -45 dBc 12 MHz - 20 MHz, < 50 dBc
Flanco de Subida/Caída (Cuadrado, pulso)	≤ 20 ns (10% a 90% en amplitud completa en 50 Ω)
Simetría de Ciclo de Trabajo Variable	Cuadrado: 20% - 80% a 1 MHz Triángulo: 1% - 99% en pasos de 1%, hasta 200 kHz
Precisión de Simetría al 50%	± 1%
Ancho de Pulso (Período 100 s - 50 ns)	10 ns a <(Período - 10 ns), resolución 10 ns
Tiempo de Borde Variable	100 ns a Ancho/0.625 (50 % ciclo de trabajo), resolución 10 ns
Fluctuación (Cuadrada, pulso)	< 50 ps rms (ciclo-a-ciclo, típico)
<b>Características de Formas de Ondas Arbitrarias</b>	
Velocidad de Muestreo	8 ns a 100 s
Resolución Vertical	14 bits
Precisión	0.001%
Resolución	4 dígitos
Largo de Forma de Onda	2 a 16,382 puntos
Fluctuación	< 50 ps rms (ciclo-a-ciclo, típico)
<b>Modos de Operación</b>	
Contínuo	Salida contínuo con parámetros programados
Disparo	Salida estática hasta ser activada por disparo interno o externo, en cuyo tiempo se genera un ciclo de forma de onda con los parámetros programados. La frecuencia del ciclo de la forma de onda es limitada a 1 MHz.
Puerta	Igual al modo de barrido, excepto que la forma de onda es ejecutada por la duración de la señal de puerta. Se completa el último ciclo iniciado.
Ráfaga	2-65535 ciclos
Origen del Disparo	Interno, externo o manual Velocidad de disparo 0.1 Hz - 1 MHz (1 us - 10 s)

Características de Modulaciones		
Modulación de Amplitud (AM)	Portadora	Seno, Cuadrado o Triángulo
	Origen	Interno, Externo
	Modulación Interna	0.1 Hz - 20 kHz
Modulación de Frecuencia (FM)	Profundidad	0% a 100%
	Portadora	Seno, Cuadrado o Triángulo
	Origen	Interna, Externa
Frequency Shift Keying (FSK)	Modulación Interna	0.01 Hz - 20 kHz
	Desviación	1 μHz a frecuencia máxima/2
	Portadora	Seno, Cuadrado o Triángulo
Modulación de Fase (PM)	Origen	Interno, Externo
	Velocidad	≤ 100 kHz
	Portadora	Seno, Cuadrado o Triángulo
Modulación de Ancho de Pulso (PWM)	Origen	Interno, externo
	Modulación Interna	0.1 Hz - 20 kHz
	Desviación	0 - 360 °, resolución 0.1 °
Modulación de Ancho de Pulso (PWM)	Origen	Interno, Externo
	Ancho	1% a 99%
	Modulación Interna	0.01 Hz - 100 kHz
<b>Características de Barrido</b>		
Forma de Barrido	Lineal o Logarítmico, hacia arriba o hacia abajo	
Tiempo de Barrido	10 ms a 100 s	
<b>Entrada y Salida</b>		
Entrada de Disparo (Trigger IN)	Compatible TTL Velocidad máxima 1 MHz Ancho mínimo > 50 ns Impedancia de entrada 1 kΩ	
Salida de Sincronización (Sync OUT)	Pulso TTL a frecuencia programada Impedancia de la fuente 50 Ω	
Entrada de Modulación (Modulation IN)	5 Vp-p para modulación 100% Impedancia de entrada 10 kΩ DC a > 20 kHz de ancho de banda mínimo	
<b>Características del Contador</b>		
Rango	50 Hz a 50 MHz	
Resolución	Autorango, hasta 8 dígitos	
Precisión	± 0.02% ± 2 dígitos	
Sensibilidad	25 mVrms típico	
<b>General</b>		
Memoria de Almacenamiento	Configuraciones de 20 instrumentos	
Memoria Arbitraria	16,382 puntos en memoria flash	
Requerimientos de Poder	100 V - 240 V AC ± 10%, 47-63 Hz	
Consumo Máximo de Poder	< 30 VA	
Temperatura Operacional	0 °C a 50 °C (32 °F a 122 °F)	
Temperatura Almacenamiento	-10 °C a 70 °C (14 °F a 158 °F)	
Humedad	95% H.R. de 0 °C a 30 °C	
Dimensiones (Al x An x Pr)	213 x 88 x 210 mm (8.39" x 3.46" x 8.27")	
Peso	2.5 kg (5.5 lbs)	
Seguridad y Estándar EMC	EN55011 para Emisiones Radiadas y Conducidas EN55082, EN61010, aprobado CE	
<b>Garantía de 3 Años</b>		
Accesorios Incluidos	Cable de Alimentación, Cable de interfaz USB (tipo A a B) y Certificado de Calibración	

Nota: Todas las especificaciones se aplican a la unidad luego de 15 minutos de estabilización a temperatura ambiente de 23 °C ± 5 °C.  
Especificaciones sujetas a cambios sin previo aviso.