

Generadores de Funciones/ Formas de Ondas Arbitrarias Canal Dual

Serie 4060B



Los generadores de funciones/formas de ondas arbitrarias canal dual de la Serie 4060B de BK Precisión son capaces de generar formas de ondas seno, cuadrada, triángulo, pulso y arbitraria con estabilidad y precisión. Esta serie combina el beneficio de ahorro de costos de ambas arquitecturas, DDS y Arbitrarias Verdadero punto-por-punto, para satisfacer una amplia variedad de aplicaciones que requieren señales de alta fidelidad con la capacidad de generar formas de ondas arbitrarias de baja fluctuación.

Operación de Arquitectura Dual

Los generadores de funciones arbitrarias (AWG) de la Serie 4060B permiten alternar entre los modos convencional DDS y Arbitrario Verdadero. Comparada con el DDS (Fig. 1), la implementación del AWG verdadero punto-por-punto ofrece una mejorada integridad de señales al producir baja fluctuación y menor distorsión (Fig. 2). Todos los modelos son capaces de generar formas de ondas de hasta 16-bits y hasta 300 MSa/s (mega-muestras/segundo) en DDS o 75 MSa/s en el modo arbitrario verdadero.

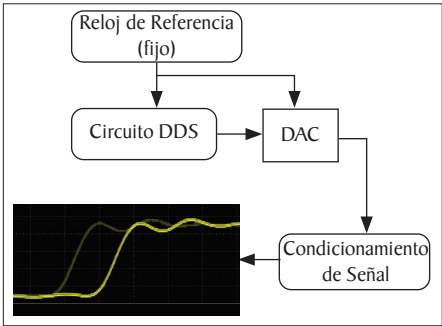


Fig. 1: Modo DDS

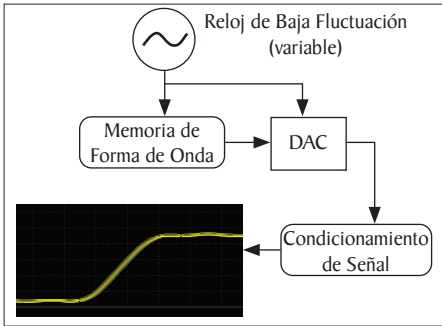


Fig. 2: Modo Arbitrario Verdadero punto-por-punto

Su pantalla táctil intuitiva simplifica el control de características especiales incluyendo los extensos esquemas de modulación de formas de ondas, barrido lineal/logarítmico, modo ráfaga, y compensación DC variable (offset). Estos generadores proveen a integradores de sistemas capacidades de disparos auxiliares, y un reloj de referencia de 10 MHz para sincronizar múltiples instrumentos.

Ofrecen 196 formas de ondas arbitrarias incorporadas con una gran variedad de señales de pruebas arbitrarias tanto para aplicaciones simples como complejas. Permiten generar formas de ondas personalizadas y bajarlas al instrumento utilizando el software de aplicaciones proporcionado. Alternativamente, puede utilizar los controladores LabVIEW™ incluidos para cargar archivos de formas de ondas en formato .csv o .txt directamente a la memoria interna del generador.

Modelos	4062B	4063B	4064B
Rango de Frecuencia Seno	1 µHz a 40 MHz	1 µHz a 80 MHz	1 µHz a 120 MHz
Rango de Frecuencia Cuadrada	1 µHz a 25 MHz		

Características & Beneficios

- Generador de formas de ondas arbitrarias con resolución de 16-bits, 8 Mpts, 300 mega-muestras/segundo (MSa/s) en DDS y 75 MSa/s en el modo Verdadero punto-por-punto.
- Velocidad de muestreo hasta 1.2 GSa/s en formas de ondas seno, cuadrada, triángulo y pulso
- Dos canales independientes con sincronización de un botón
- Copia y rastreo de canal, y combinación de funciones de formas de ondas
- Genera formas de ondas seno de hasta 120 MHz
- Función de generador armónico
- Funciones de barridos lineal, logarítmico y ráfaga
- Ancho de pulsos precisos y ajustes de tiempos de subida/caída
- Compatible con tipos de modulaciones AM/DSB-AM/FM/PM/PSK/FSK/ASK y PWM
- Nivel de señales DC de hasta ±10 V en una carga de alta impedancia (high-z) o ±5 V en una carga de 50 Ω
- Compensación DC (offset) variable y ciclo de trabajo ajustable
- Contador de frecuencia
- Disparo interno/externo
- 196 formas de ondas arbitrarias predefinidas integradas
- Guarda/trae de la memoria las configuraciones de hasta 10 instrumentos
- Puertos de dispositivos LAN y USB (compatible-USBTMC) y conectividad GPIB con el adaptador USB-a-GPIB opcional
- Puerto USB host en el panel frontal
- Software para edición de formas de ondas arbitrarias incluido
- Controladores LabVIEW™ disponibles

Panel frontal

Puerto USB host

Guarda/trae de la memoria formas de ondas y configuraciones de instrumentos

LCD de 4.3 pulgadas

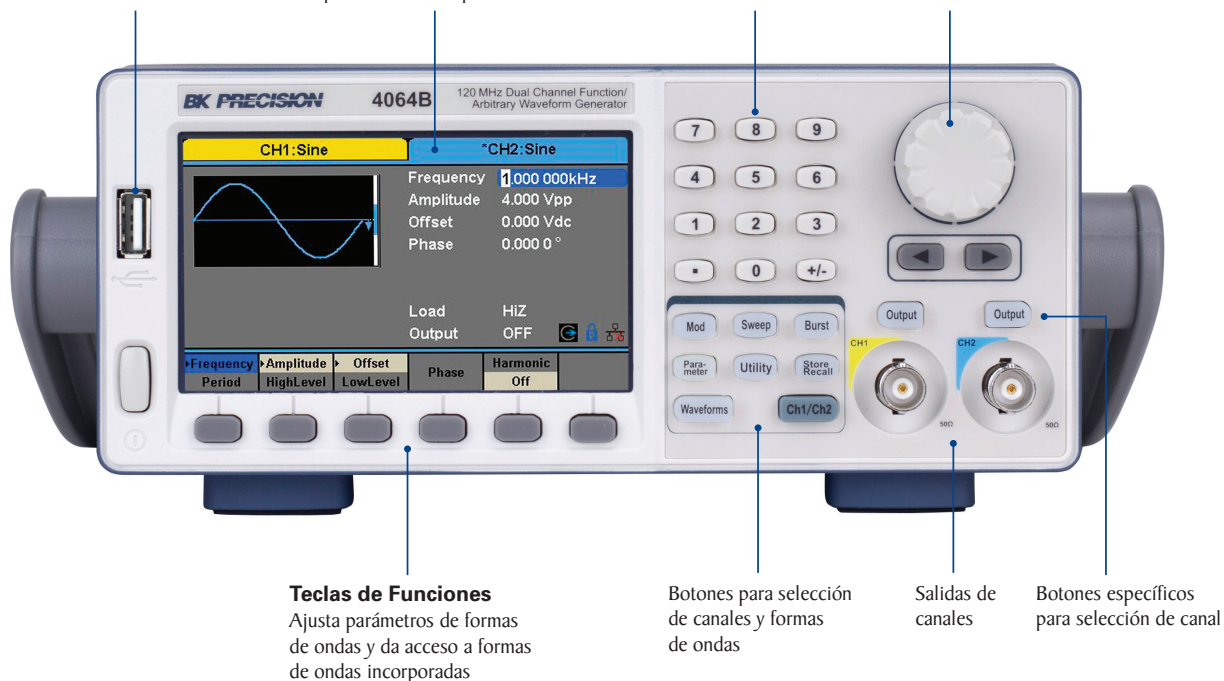
La pantalla táctil antimanchas facilita el salto a diferentes parámetros en la pantalla

Teclado Numérico

Ingreso directo de valores

Perilla Rotativa de Control

Incrementa y decrementa valores con velocidad y precisión



Teclas de Funciones

Ajusta parámetros de formas de ondas y da acceso a formas de ondas incorporadas

Botones para selección de canales y formas de ondas

Salidas de canales

Botones específicos para selección de canal

Panel posterior

Entrada del Contador

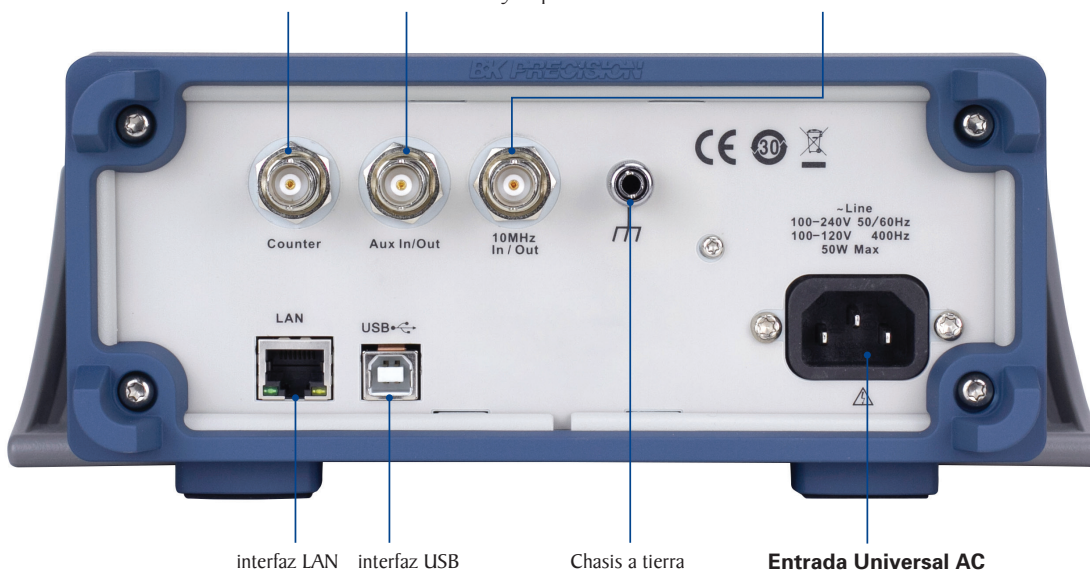
Mide frecuencias de hasta 200 MHz

Entrada/Salida Auxiliar

Sincroniza la entrada/salida de modulaciones y disparos externos

Entrada/Salida Reloj de Referencia de 10 MHz

Sincroniza señales de salida a un tiempo base maestro



interfaz LAN

interfaz USB

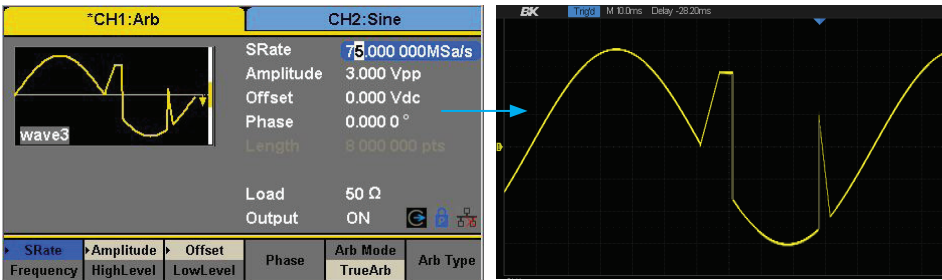
Chasis a tierra

Entrada Universal AC

Sin necesidad de cambios de fusibles, interruptores o puentes

Operaciones destacadas

Genere formas de ondas arbitrarias verdaderas precisas



Formas de ondas arbitrarias verdaderas personalizadas de 75 MSa/s, 8 Mpts

Vista de pantalla en el modo de osciloscopio arbitrario verdadero

El modo arbitrario verdadero utiliza una señal de reloj variable para generar formas de ondas arbitrarias personalizadas precisas sin saltar puntos de datos. Como muestra la vista de osciloscopio de arriba, la forma de onda arbitraria de 8 millones de puntos es reproducida con exactitud y una señal de alta fidelidad.

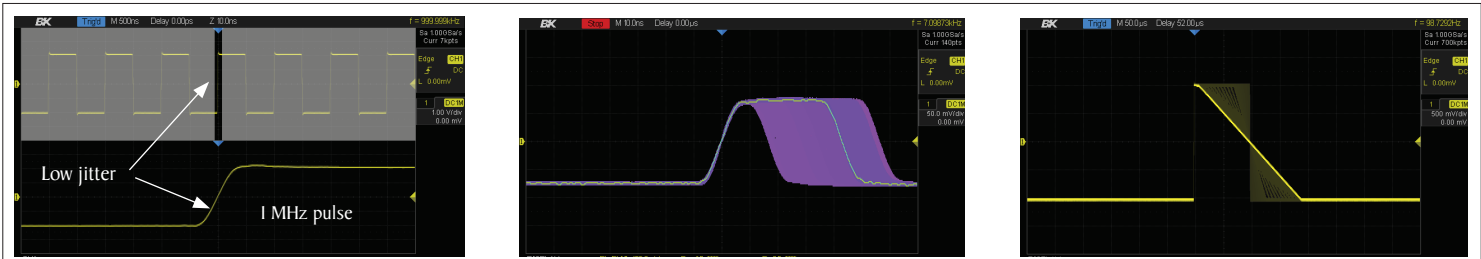
Operación DDS versátil



Formas de ondas arbitrarias verdaderas incorporadas a 20 MHz, 300 MSa/s

En modo DDS, estos generadores son capaces de producir formas de ondas arbitrarias a una frecuencia de hasta 20 MHz. Las formas de ondas arbitrarias DDS también pueden ser combinadas con las funciones de barrido, modulación y ráfaga.

Generador de pulso de alto rendimiento

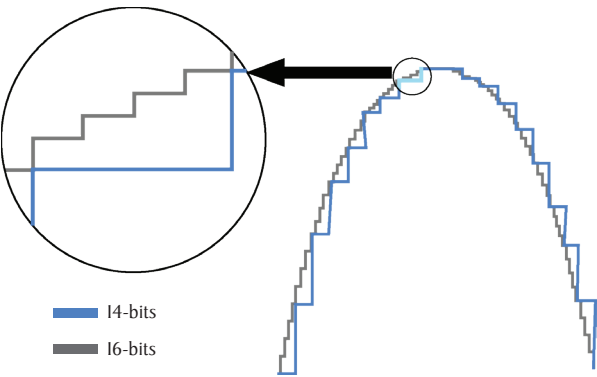


Esta serie está equipada con un proceso de señal digital avanzado que reduce fluctuaciones y produce formas de onda de pulso limpias.

El ancho del pulso es ajustable a un mínimo de 16.3 ns. En la vista de osciloscopio de arriba se muestra el ancho de pulso siendo incrementado utilizando la perilla rotativa del generador.

Tiempos de subida/caída abruptos pueden ser configurados desde 8.4 ns hasta 22.4 s con ajustes en pasos pequeños como de 100 ps.

Resolución vertical de 16-bits



La Serie 4060B utiliza muestras de 16-bits con resolución mejorada resultando en formas de ondas de baja distorsión y mayor precisión.

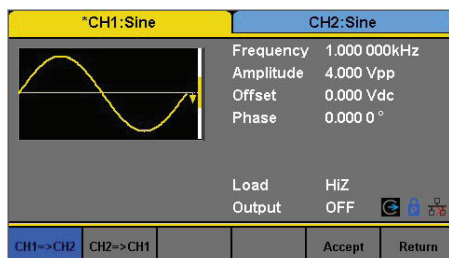
Modos de operación y tipos de modulaciones

Portador	AM/DSB-AM/FM/PM/PSK/FSK/ASK	PWM	Ráfaga	Barrido
Seno / Cuadrado	✓		✓	✓
Triángulo / Rampa	✓		✓	✓
Pulso		✓	✓	
Ruido			✓	
Arbitrario	✓		✓	✓

Estos generadores ofrecen muchos tipos de modulaciones diferentes utilizadas en una gran variedad de aplicaciones.

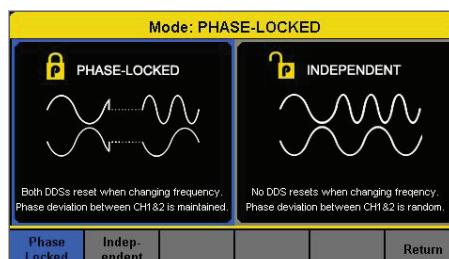
Operaciones destacadas

Función de copia/sincronización de canal



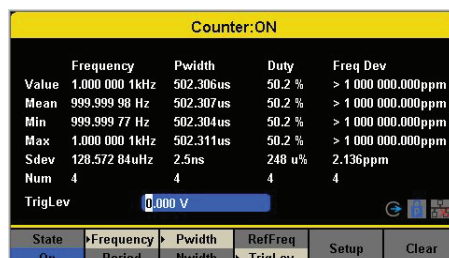
Los parámetros de todas las formas de ondas pueden ser copiados entre canales rápidamente con solo presionar un botón. La fase entre canales también puede ser ajustada.

Control de fase flexible



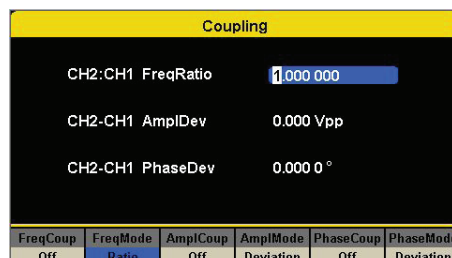
El modo de bloqueo de fase mantiene la desviación de fase en ambos canales. En modo independiente, la desviación de fase en los canales 1 y 2 cambia aleatoriamente lo cual permite transiciones de frecuencia fluidas y sin interrupción.

Contador de frecuencia



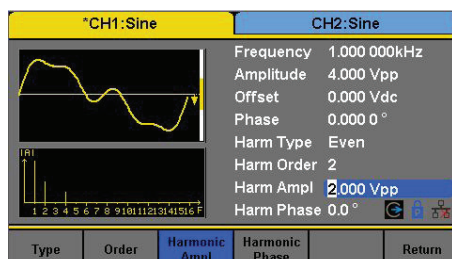
Exhiba las características de frecuencia mínima, máxima, media y otras, con un rango de frecuencia de entrada de 0.1 Hz a 200 MHz.

Función de rastreo de canales



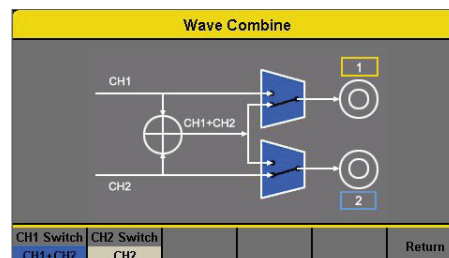
Personalice el acoplamiento de canales utilizando frecuencia, amplitud y fase. Habilite el rastreo automático entre canales usando desviación o ratio.

Función de armónicos



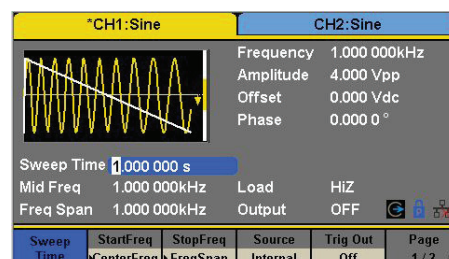
Genere armónicos hasta la 16^{ma} orden con rapidez ajustando amplitud y fase independientemente.

Función de combinación de canales



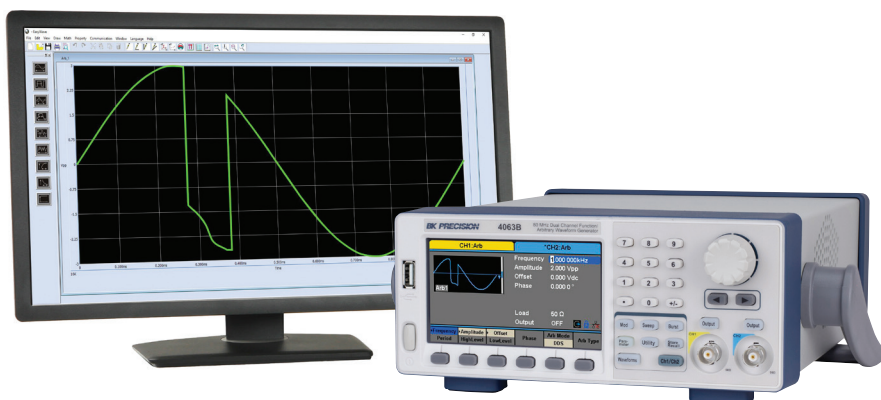
Cree formas de ondas complejas al adicionar las formas de ondas de cada canal internamente para producir una salida de formas de ondas combinadas en los canales 1 o 2.

Barrido



Ejecute funciones de barrido lineal o logarítmico con control direccional de subida o bajada. El origen del barrido puede configurarse como interno, externo o manual.

Genere formas de ondas con facilidad



El software para edición de formas de ondas proveído permite crear formas de ondas arbitrarias punto por punto hechas a mano o por medio de funciones matemáticas. Las interfaces LAN y USBTMC-compatible estándar del panel posterior permiten cargar formas de ondas arbitrarias a la memoria interna con facilidad. El panel frontal también ofrece un puerto USB host práctico para guardar/recordar configuraciones de instrumentos y formas de ondas a/de una memoria flash USB.

Especificaciones

Nota: Todas las especificaciones se aplican a la unidad luego de 30 minutos de estabilización en temperatura ambiente de 23 °C ± 5 °C.

Modelos	4062B	4063B	4064B
Canales	2		
Características de Frecuencia			
Seno	1 µHz a 40 MHz	1 µHz a 80 MHz	1 µHz a 120 MHz
Cuadrado	1 µHz a 25 MHz		
Triángulo, Rampa	1 µHz a 1 MHz		
Pulso	1 µHz a 25 MHz		
Ruido Gausiano (-3 dB)	> 120 MHz		
Arbitrario	1 µHz a 20 MHz		
Exactitud	± 1 ppm (1 año)		
Resolución	1 µHz		
Características Arbitrarias			
Formas de Ondas Incorporadas	196		
Largo de Formas de Ondas	8 puntos a 8 M puntos		
Resolución Vertical	16 bits		
Velocidad de Muestreo	300 MSa/s (modo DDS) 75 MSa/s (modo arbitrario verdadero)		
Tiempo de Subida/Caída (típico)	4.5 ns (modo DDS) 8.5 ns (modo arbitrario verdadero)		
Fluctuación (rms)	< 150 ps (1 Vpp, carga de 50 Ω, (modo arbitrario verdadero)		
Almacenamiento de Memoria No-volátil	Sistema de archivos de 80 MB		
Características de Salida			
Rango de Amplitud ^{(1) (2)} (en circuito abierto)	2 mVpp a 20 Vpp (≤ 20 MHz) 2 mVpp a 10 Vpp (> 20 MHz)		
Resolución de Amplitud	Hasta 4 dígitos		
Exactitud de Amplitud (10 kHz, 0 V de compensacion)	± (1% + 1 mVpp)		
Amplitud de Llanura (referencia seno a 10 kHz, 2.5 Vpp)	± 0.3 dB (carga de 50 Ω, DC a 100 MHz) ± 0.4 dB (carga de 50 Ω, 100 MHz a 120 MHz)		
Interferencia	< -60 dBc (entre canales)		
Rango de Compensación (DC)	± 5 V carga de 50 Ω) ± 10 V (en circuito abierto)		
Resolución de Compensación (DC)	Hasta 4 dígitos		
Exactitud de Compensación (DC)	± (1% + 2 mV), en circuito abierto		
Impedancia de Salida	50 Ω (típico)		
Protección de Salida	Exceso de voltaje (ver el manual de usuario para detalles)		
Características de Formas de Ondas			
Distorsión Armónica (Seno, 0 dBm entrada, típica)	DC a 10 MHz, < -65 dBc 10 MHz a 20 MHz, < -60 dBc 20 MHz a 40 MHz, < -55 dBc 40 MHz a 60 MHz, < -50 dBc 60 MHz a 80 MHz, < -45 dBc 80 MHz a 100 MHz, < -40 dBc 100 MHz a 120 MHz, < -38 dBc		

Características de Formas de Ondas (Continuación)	
Total de Distorsión Armónica (seno)	< 0.075% (10 Hz a 20 kHz en 0 dBm)
Espurio (no-armónico)	≤ 50 MHz, -70 dBc máx. > 50 MHz, -65 dBc máx.
Tiempo de Subida/caída (cuadrado)	< 9 ns (10% a 90% at 1 Vpp, carga de 50 Ω)
Ciclo de Trabajo Variable (cuadrado)	0.001% a 99.999% (dependiendo de la frecuencia configurada)
Fluctuación (rms) Ciclo a ciclo (cuadrado)	150 ps (1 Vpp, carga de 50 Ω, típico)
Simetría de Rampa	0% a 100%
Linearidad de Rampa	< 1% de salida pico (triángulo, rampa de 1 kHz, 1 Vpp, simetría al 100%)
Pulso	
Ancho de pulso	16.3 ns mínimo
Tiempo de Subida/Caída	8.4 ns a 22.4 s (1 Vpp, 10% a 90%, en carga de 50 Ω)
Rango del Ciclo de Trabajo	0.001% a 99.999% (dependiendo de la frecuencia configurada)
Exceso de Pulso	< 3% (100 kHz, 1 Vpp)
Fluctuación (rms) Ciclo a ciclo	150 ps (1 Vpp, carga de 50 Ω)
Ráfaga	
Formas de Ondas	Seno, cuadrado, rampa, pulso, arbitrario, ruido
Tipo	Ciclo (ciclos de 1 a 1,000,000), infinito, cerrado (gated)
Fase de Inicio/parada	0° a 360°
Período Interno	1 µs a 1000 s
Origen Cerrado (Gated)	Disparo interno, externo
Origen del Disparo	Interno, externo, manual
Compensación de Fase	
Rango	-360° a 360°
Resolución	0.1°
Características de Modulación AM, FM & PM	
Portador ⁽³⁾	Seno, cuadrado, rampa, arbitrario
Origen	Interno, externo
Modulación de Forma de Onda	Seno, cuadrado, rampa, ruido, arbitrario
Profundidad de Modulación AM	0% a 120%
Desviación de Frecuencia FM	0 a 0.5 x (frecuencia de salida máxima)
Desviación de Fase PM	0° a 360°
Características de Modulación ASK & FSK	
Portador ⁽³⁾	Seno, cuadrado, rampa, arbitrario
Origen	Interno, externo
Modulación de Formas de Ondas	Ciclo de trabajo del 50% en formas de ondas cuadradas

⁽¹⁾ Esta especificación será dividida por 2 mientras esté aplicada una carga de 50 Ω.

⁽²⁾ Valores maximos AM son 9.091 Vpp y 4.545 Vpp

⁽³⁾ Esquemas de modulación no disponibles en modo DC.

Especificaciones (Continuación)

Modelos	4062B, 4063B, 4064B	
Características de Modulación DSB-AM		
Portador ⁽⁴⁾	Seno, cuadrado, rampa, arbitrario	
Origen	Interno, externo	
Modulación de Formas de Ondas	Seno, cuadrado, rampa, ruido, arbitrario	
Características de Modulación PWM		
Origen	Interno, externo	
Modulación de Formas de Ondas ⁽⁴⁾	Seno, cuadrado, rampa, ruido, arbitrario	
Modulación de Frecuencia Interna	1 mHz a 1 MHz	
Características de Barrido		
Formas de Ondas ⁽²⁾	Seno, cuadrado, rampa, arbitrario	
Forma de Barrido	Linear o logarítmico, hacia arriba o hacia abajo	
Tiempo de Barrido	1 ms a 500 s	
Disparo del Barrido	Interno, externo, manual	
Características de Salida de Armónicos		
Orden Máxima	16	
Tipo	Par, impar, todos	
Entrada / Salida Auxiliar		
Salida de Sincronización	TTL Compatible ⁽⁵⁾ Impedancia de salida: 100 Ω (típico) Frecuencia máxima: 10 MHz Ancho de pulso mínimo: 50 ns (típico)	
Entrada de Modulación	± 12 Vpp (típico) para modulación del 100% impedancia de entrada: 10 kΩ Rango de frecuencia: 0 kHz a 50 kHz	
Disparo		
Entrada	Nivel	TTL Compatible ⁽⁶⁾
	Inclinación	Subida o caída, seleccionable
	Ancho de Pulso	> 100 ns
	Impedancia	> 100 kΩ
	Retraso	100 ns máximo (modo barrido) 600 ns máximo (modo ráfaga)
Salida	Nivel de Voltaje	TTL Compatible ⁽⁵⁾
	Ancho de Pulso	> 500 ns
	Impedancia	100 Ω (típico)
	Frecuencia Máxima	1 MHz
Reloj de Referencia		
Entrada	Rango de frecuencia: 10 MHz (típico) Voltaje de entrada mínimo: 1.4 Vpp Tmpedancia de entrada: 5 kΩ	
Salida	Rango de frecuencia: 10 MHz (típico) Nivel de voltaje: 3.3 V (típico), 2 V (mínimo) Impedancia de salida: 50 Ω	

Contador de Frecuencia	
Mediciones	Frecuencia, Período, Ciclo de Trabajo del Ancho de Pulso Positivo/negativo
Rango de Medición	100 mHz a 200 MHz (acoplamiento DC) 10 Hz a 200 MHz (acoplamiento AC)
Rango de Entrada	100 mVrms a ± 2.5 V (< 100 MHz, acoplamiento DC) 200 mVrms a ± 2.5 V (100 MHz a 200 MHz, acoplamiento DC) 100 mVrms a 5 Vpp (< 100 MHz, acoplamiento AC) 200 mVrms a 5 Vpp (100 MHz a 200 MHz, acoplamiento AC)
Impedancia de Entrada	1 M Ω (típico)
Acoplamiento	AC, DC, HF REJ (filtro ≥ 250 kHz)
Medio Ambiente y Seguridad	
Temperatura	Operación: 32 °F a 104 °F (0 °C a 40 °C) Almacenaje: -4 °F a 140 °F (-20 °C a 60 °C)
Humedad	< 86 °F (30 °C), ≤ 90 % RH 104 °F (40 °C), ≤ 50 % RH
Altitud	Operación: por debajo de 3.048 m (10.000 pies) Almacenaje: por debajo de 15.000 m (49.212 pies)
Compatibilidad Electromagnética	Directiva EMC 2014/30/EU, EN61326-1:2013
Seguridad	Directiva de Bajo Voltaje (LVD) 2014/35/EU, EN61010-1:2010
General	
Pantalla	LCD-TFT táctil a color de 4.3" pulgadas (24-bits)
Interfaz I/O (Entrada/Salida)	Puertos de Dispositivos USBTMC, LAN, USB host
Memoria de Almacenamiento	10 Configuraciones de Instrumentos
Entrada AC	100 a 240 VAC ± 10 %, 50/60 Hz 100 a 120 VAC ± 10 %, 400 Hz
Consumo de Potencia	Máximo de 50 W
Dimensiones (Al x An x Pr)	260.3 x 107.2 x 295 mm (10.25" x 4.22" x 11.61")
Peso	3.43 kg (7.6 lbs)
Garantía	3 años
Accesorios Estándar	Cable de Alimentación AC, Manual del Usuario (descargable), Cable USB tipo A-a-B, Cable BNC Coaxial, Certificado de Calibración
Accesorios Opcionales	Adaptador USB-a-GPIB (modelo AK40G)

⁽⁴⁾ Esquemas de modulación no disponibles en modo DC

⁽⁵⁾ $V_{OH} = 3.8$ V ($I_{OH} = -8$ mA), $V_{OL} = 0.44$ V ($I_{OL} = 8$ mA)

⁽⁶⁾ $V_{IH} = 2$ V a 5.5 V, $V_{IL} = 0.5$ V a 0.8 V