Hoja de Datos

Generadores de Funciones/Formas de Ondas Arbitrarias Canal Dual

Serie 4050B

Los Generadores de Funciones/Formas de Ondas Arbitrarias Canal Dual de la Serie 4050B de BK Precisión son capaces de generar formas de ondas seno, cuadradas, triángulo, pulso y arbitraria estables y precisas. Con pantalla a color fácil de leer e interfaz intuitivo con teclado numérico, estos intrumentos ofrecen gran variedad de características especiales incluyedo barrido linear/logarítmico, contador incorporado, amplia capacidad de modulación y disparos, compensación DC continuamente variable y un generador de formas de ondas arbitrarias de 14-bit y 150 MSa/s (mega muestras/segundo). Las salidas de los canales 1 (CH1) y 2 (CH2) pueden variar entre 0 y 10 Vpp en 50Ω (hasta 20 Vpp en circuito abierto).

El instrumento permite crear formas de ondas arbitrarias personalizadas con facilidad utilzando el software para edición de formas de ondas incluído o cualquiera de las 196 formas de ondas predefinidas incorporadas. Además, permite almacenar en el instrumento hasta 1000 formas de ondas arbitrarias de 16k definidas por el usuario. En adición, incluye controladores LabVIEW™ que permiten cargar y almacenar datos en archivos .csv o .txt directamente a su memoria arbitraria de manera conveniente sin necesidad de utilizar un software para edición de formas de ondas. Su extensa capacidad de modulación incluye: amplitud y frecuencia (AM/FM), amplitud de banda lateral doble (DSB AM), amplitud y frecuencia de cambio de fase (ASK/FSK), modulación de fase (PM), desplazamiento de fase (PSK), y ancho de pulso PWM).

Posee una reloj de referencia externo de 10 MHz estándar con entrada/salida (I/O) que permite sincronizar su instrumento con otro generador. Adicionalmente, los generadors ofrecen poderosas funciones de copia de canal, rastreo y combinación que permite que la fase de ambos canales de salida puedan ser fácilmente sincronizados con sólo presionar una tecla. Estas prácticas características no son típicamente halladas en generadores de funciones del mismo precio.

Los generadores de la Serie 4050B son versátiles y adecuados para la educación y otras aplicaciones que requieren alta fidelidad de señal, variedad de esquemas de modulación, o capacidades de generación de formas de ondas arbitrarias.

Modelo	4053B	4054B	4055B
Rangos de Frecuencias Seno y Cuadrada	1 µHz – 10 MHz	1 µHz – 30 MHz	1 µHz – 60 MHz

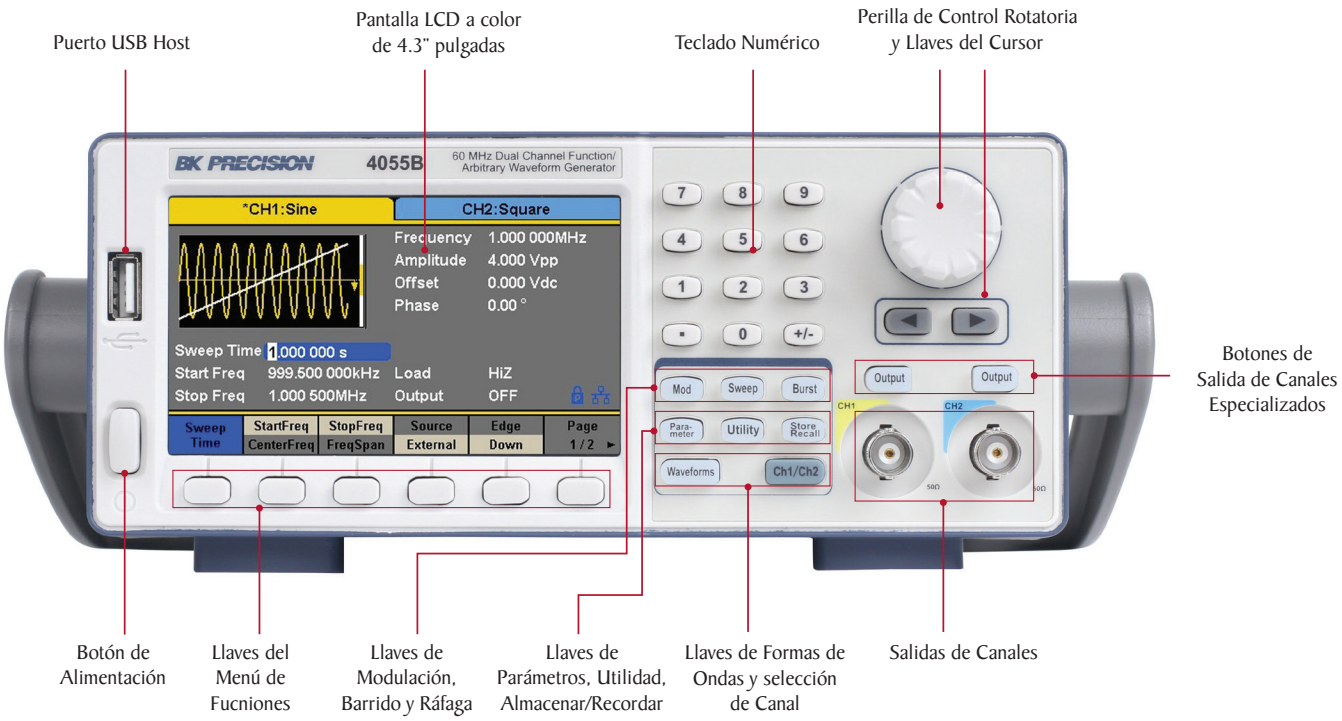
Características & Beneficios

- Generador de formas de ondas arbitrarias de 14 bits, 150 MSa/s y 16,000 puntos
- Dos canales independientes con botones de encendido/apagado (On/Off) individuales
- Funciones prácticas de copia de canal, rastreo y combinación de canales
- Sincronice la fase de ambos canales con sólo presionar un botón
- Genera ondas cuadradas de baja fluctuación para simular señales de reloj confiables, generar disparos o validar buses de datos seriales
- Pantalla LCD colorida de 4.3 pulgadas
- Barrido linear y logarítmico
- Funciones de modulaciones AM/DSB-AM/ASK/FM/FSK/PM/PSK/PWM
- Compensación variable DC
- Ciclo de trabajo ajustable
- Disparos internos/externos
- Modos de puerta y de ráfaga
- 196 formas de ondas arbitrarias predefinidas incorporadas
- Memoria flash de aproximadamente 100 MB permite guardar/recordar configuraciones de >1000 instrumentos y formas de ondas definidas por el usuario
- Contador de frecuencia incorporado
- Función de generación de armónicos
- Puerto de dispositivos LAN y USB (compatible USBTMC), y USB host en el panel frontal
- Conectividad GPIB con adaptador opcional USB-a-GPIB
- Software de edición para PC incluído
- Protección de corto circuito de salida

Datos técnicos sujetos a cambios
© B&K Precision Corp. 2023

BK PRECISION
ELECTRONIC TEST INSTRUMENTS

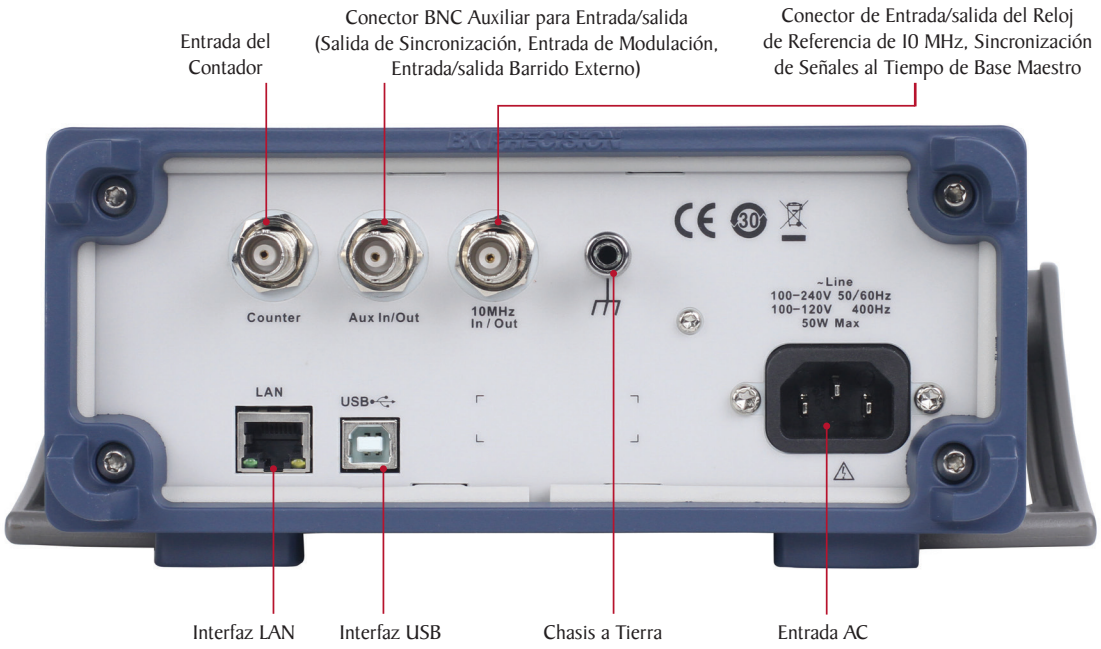
Panel Frontal



Interfaz Intuitivo para el Usuario

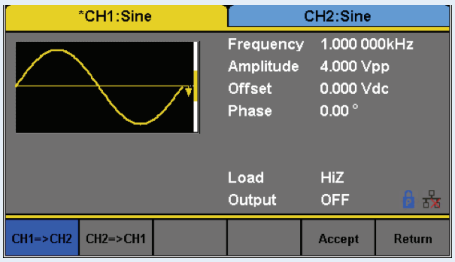
Ajuste fácilmente todos los parámetros de las formas de ondas utilizando el teclado intuitivo controlado por menú del panel frontal. Utilice las llaves de formas de ondas específicas, el teclado numérico y la perilla de control rotativa para rápido acceso. Conecte su memoria flash USB al puerto de dispositivos USB para almacenar o recordar configuraciones de instrumentos y formas de ondas.

Panel Posterior



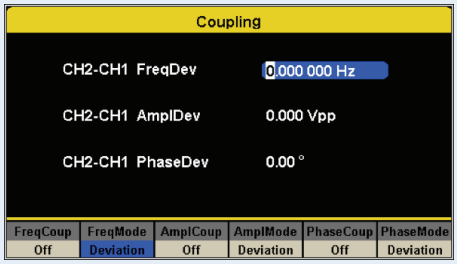
Operación Flexible

Función Copia/Sincronización de Canal



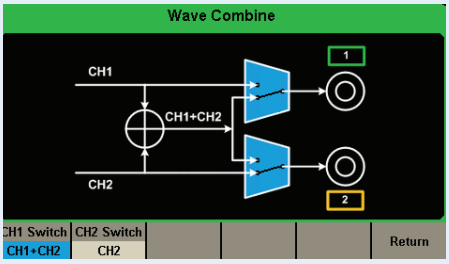
Ahorre tiempo con 2 canales independientes y produzca señales sincronizadas. Presione una tecla y todos los parámetros de las formas de ondas serán copiados entre canales para una fácil programación de señales de salida idénticas. La fase entre canales también puede ajustarse desde el panel frontal.

Función de Rastreo de Canal



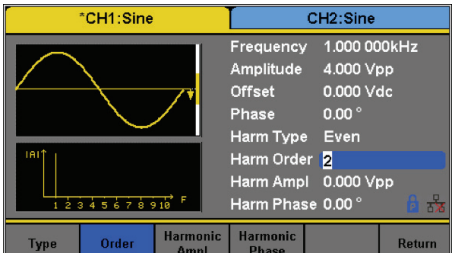
Personalice la configuración de salida de los canales acoplando frecuencia, amplitud y fase. Con la función de acoplamiento, éste puede automáticamente rastrear los canales 1 y 2 de acuerdo con la frecuencia, amplitud y la relación de deviación de fase entre canales estipulada por el usuario.

Función de Combinación de Canal



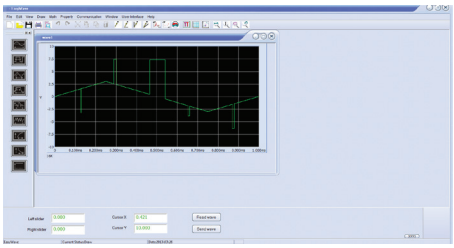
Diseñe formas de ondas complejas adicionando internamente las formas de ondas de cada canal para producir una forma de onda combinada en los canales 1 y 2.

Función de Armónicos



Genere armónicos de hasta la 10ma orden configurando amplitud y fase independientemente.

Fácil Generación de Formas de Ondas Arbitrarias



La Serie 4050B posee una amplia memoria flash no-volátil de hasta 100 MB que permite crear, almacenar y recordar >1000 formas de ondas arbitrarias definidas de 16.000 puntos o utilizar una de sus 196 formas de ondas predefinidas incluidas. 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.

El interfaz estándar USB del panel posterior permite interactuar con una PC y cargar las formas de ondas arbitrarias al instrumento. El panel frontal también ofrece un conveniente puerto USB Host para conectar su memoria flash USB y guardar/recordar configuraciones de instrumentos y formas de ondas.

Generador de Formas de Ondas Cuadradas y Pulso Avanzado

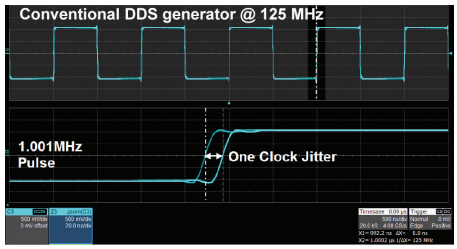


Fig. 1

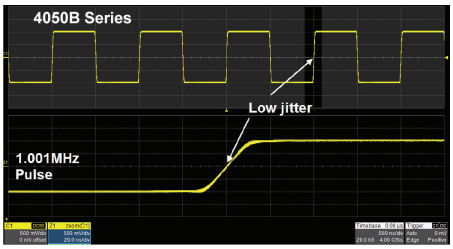


Fig. 2

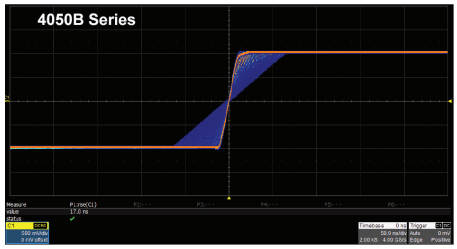


Fig. 3

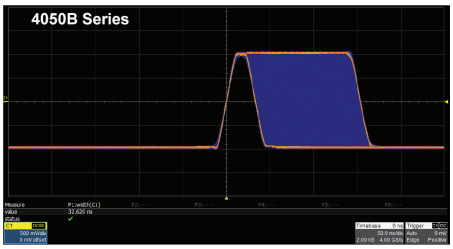


Fig. 4

Para aplicaciones requiriendo alta integridad de señal y estabilidad de bordes, esta serie produce formas de ondas de pulso de baja fluctuación (Fig. 2) en comparación con generadores DDS convencionales (Fig. 1). También genera pulsos con tiempos de subida/caída mínimos de 16.8 ns (Fig 3), ancho de pulso mínimo de 32 ns (Fig. 4) y tiempos de subida/caída máximos de 22.4 segundos.

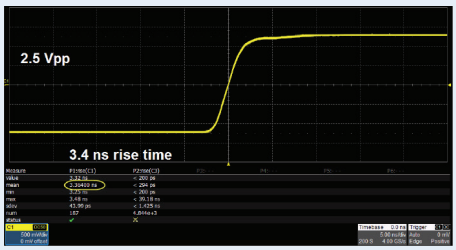


Fig. 5

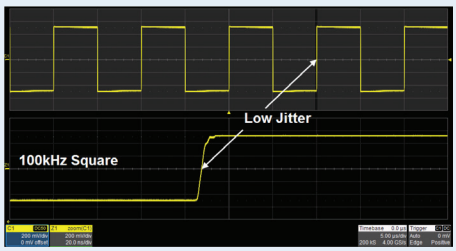


Fig. 6

Genere formas de ondas cuadradas de alto desempeño con tiempos de subida/caída de < 3.4 ns (Fig. 5) y fluctuación RMS de < 300ps + 0.05 ppm de período (Fig. 6)

Especificaciones

Modelo	4053B	4054B	4055B
Canales	2		
Características de Frecuencia			
Seno & Cuadrada	1 µHz – 10 MHz	1 µHz – 30 MHz	1 µHz – 60 MHz
Triángulo, Rampa	1 µHz – 500 kHz		
Pulso	1 µHz – 12.5 MHz		
Ruido (-3 dB)	> 60 MHz		
Arbitraria	1 µHz – 12.5 MHz		
Exactitud	± 25 ppm (1 año)		
Resolución	1 µHz		
Características Arbitrarias			
Formas de Ondas Incorporadas	196 formas de ondas incorporadas (incluye DC)		
Largo de Forma de Onda	16k puntos / por Canal		
Resolución Vertical	14 bits		
Velocidad de Muestreo	150 MSa/s (mega muestras/segundo)		
Tiempo de Subida/Caída Mínimo	6.5 ns (típico)		
Fluctuación (pico-pico)	8 ns (típico)		
Almacenamiento en Memoria No-volátil	Formas de ondas > 1000 16k puntos (100 MB en sistema de archivos)		
Características de Salida			
Rango de Amplitud	2 mVpp – 10 Vpp en 50 Ω (4 mVpp – 20 Vpp en circuito abierto), ≤ 10 MHz 2 mVpp – 5 Vpp en 50 Ω (4 mVpp – 10 Vpp en circuito abierto), > 10 MHz		
Resolución Amplitud	Hasta 4 dígitos		
Exactitud de Amplitud (10 kHz seno)	± (1 % + 1 mVpp)		
Llanura de Amplitud (referencia 10 kHz, 2.5 Vpp, 50 Ω carga)	± 0.3 dB (DC a 10 MHz) ± 0.5 dB (>10 MHz a Máx.)		
Inteferencia (Cross talk)	< -60 dBc (ambos canales en 0 dBm, seno 50 Ω carga)		
Rango de Compensación (DC)	± 5 V en 50 Ω (± 10 V en circuito abierto)		
Resolución de Compensación	Hasta 4 dígitos		
Exactitud de Compensación	± (lvalor de compensación programadol x 1% + 3 mV)		
Impedancia de Salida de Canal (típico)	50 Ω		
Protección de Salida	Protección de corto circuito		
Características de Formas de Ondas (Seno, cuadrada, triangular, rampa)			
Distorsión Armónica (Seno)	DC – 10 MHz, < - 60 dBc / 10 MHz – 30 MHz < -45 dBc / 30 MHz – 60 MHz, < - 40 dBc (0 dBm señal de entrada)		
Distorsión Armónica Total (Seno)	10 Hz – 20 kHz a 0 dBm, < 0.15%		
Espurio (No-armónico)	DC – 10 MHz, < -65 dBc / 10 MHz – 30 MHz, < -55 / 30 MHz – 60 MHz, < -40 (0 dBm señal de entrada)		
Tiempo de Subida/Caída (Cuadrada)	< 4.2 ns (10 % – 90 %, a 1Vpp en 50 Ω)		
Ciclo de Trabajo Variable (Cuadrada)	0.001% - 99.999% (dependiendo de la frecuencia programada)		
Asimetría (50% ciclo de trabajo)	1% del período + 20 ns (típico,1 kHz, 1 Vpp)		
Fluctuación (RMS) ciclo a ciclo (Cuadrada)	300 ps + 0.00 ppm del período (típico, 1 kHz, 1 Vpp)		
Simetría de Rampa	0% – 100%		
Linealidad (triángulo, rampa a 1 kHz, 1 Vpp, simetría al 100%)	< 1% del pico de salida (típico)		

(1) Los valores máximos de la Modulación AM son 9.091 Vpp y 4.545 Vpp

Generadores de Funciones/Formas de Ondas Arbitrarias Canal Dual
Serie 4050B

Modelo	4053B, 4054B & 4055B
Pulso	
Ancho de Pulso	32.6 ns mínimo, 100 ps resolución, 1.000.000 s máx.
Tiempo de Subida/Caída	16.8 ns (1 Vpp, 50 10% – 90% carga en 50 Ω)
Ciclo de Trabajo	0.001% resolución
Exceso	< 3 % (100 kHz, 1 Vpp)
Fluctuación (RMS) Ciclo a ciclo	300 ps + 0.05 ppm del período (típico, 1 kHz, 1 Vpp)
Ráfaga	
Formas de Ondas	Seno, cuadrada, rampa, pulso, arbitraria, ruido
Tipo	Ciclo (1-1000000 ciclos), infinito, puerta
Inicio/Parada de Fase	0 ° – 360 °
Período Interno	1 µs – 1000 s
Origen de Puerta	Interno, externo, disparo
Origen del Disparo	Interno, externo, manual
Compensación de Fase	
Rango	0 ° – 360 °
Resolución	0.1 °
Características de Modulaciones AM, FM & PM	
Señal Portadora	Seno, cuadrada, rampa, arbitraria (excepto DC)
Origen	Interno, externo
Modulación de Formas de Ondas Internas	Seno, cuadrada, rampa, ruido, arbitraria (1 mHz - 20 kHz)
Profundidad de Modulación AM	0% – 120%, 0.1% resolución
Desviación de Frecuencia FM	0 – 0.5*ancho de banda, 10 µHz resolución
Desviación de Fase PM	0 – 360 °, 0.1 ° resolución
Características de Modulaciones ASK & FSK	
Señal Portadora	Seno, cuadrada, rampa, arbitraria (excepto DC)
Origen	Interno, externo
Modulación de Formas de Ondas	50% ciclo de trabajo de forma de onda cuadrada (1 mHz – 50 kHz)
Características de Modulaciones PWM	
Origen	Interno, externo
Modulación de Formas de Ondas	Seno, cuadrada, rampa, arbitraria (excepto DC)
Modulación de Frecuencia Interna	1 mHz – 20 kHz
Características de Modulaciones DSB-AM	
Señal Portadora	Seno, cuadrada, rampa, arbitraria (excepto DC)
Origen	Interno, externo
Modulación de Formas de Ondas	Seno, cuadrada, rampa, ruido, arbitraria (1 mHz – 20 kHz)
Características del Barrido	
Formas de Ondas	Seno, cuadrada, rampa, arbitraria (excepto DC)
Formas del Barrido	Linear o logarítmico, sube o baja
Tiempo de Barrido	1 ms – 500 s
Disparos del Barrido	Interno, externo, manual

Entrada/Salida Auxiliar	
Entrada de Modulación	±6 Vpp (típico), Modulación al 100% Voltaje de Entrada Máximo: 7 V Impedancia de Entrada: 10 kΩ
Salida de Sincronización (Sync) y Disparos	Compatible TTL*(2) Impedancia de Salida: 100 Ω Frecuencia Máxima: 1 MHz Ancho de Pulso Mínimo: 500 ns
Entrada de Disparos	Compatible TTL*(3) Impedancia de Entrada: 10 kΩ Ancho de Pulso Mínimo: 100 ns Tiempo de Respuesta: Modo de Barrido: 100 ns (máx.) y Modo de Ráfaga: 600 ns (máx.)
Reloj de Referencia	
Entrada	Rango de Frecuencia: 10 MHz ± 1 kHz (típico) Voltaje de Entrada Mínimo: 1.4 V Impedancia de Entrada: 5 kΩ
Salida	Rango de Frecuencia: 10 MHz ± 25 ppm (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, ancho de pulso positivo/negativo
Rango de Mediciones	100 mHz – 200 MHz (acoplamiento DC) 10 Hz – 200 MHz (acoplamiento AC)
Rango de Entrada	100 mV a ± 2.5 V (< 100 MHz, acoplamiento DC) 200 mV a ± 2.5 V (100 MHz – 200 MHz, acoplamiento DC) 100 mV a 5 V (< 100 MHz, acoplamiento AC) 200 mV a 5 V (100 MHz – 200 MHz, acoplamiento AC)
Impedancia de Entrada	1 MΩ
Acoplamiento	AC, DC, HF, REJ
Seguridad y Medio Ambiente	
Temperatura	Operación: 32 ºF – 104 ºF (0 °C – 40 °C) Almacenamiento: -4 ºF – 140 ºF (-20 °C – 60 °C)
Humedad	< 86º F (30 °C), ≤ 90 % RH 104 ºF (40 °C), ≤ 50 % RH
Altitud	Operación: debajo de 9.842 ft (3.000 m) Almacenamiento: debajo de 49.212 ft (15.000 m)
Compatibilidad Electromagnética	Directiva EMC 2004/108/EC, EN61326:2006, EN61000-3-2:2006+A2:2009, EN61000-3-3:2008
Seguridad	Directiva Bajo Voltaje 2006/95/EC, EN61010-1:2001, EN61010-031:2002+A1:2008
General	
Pantalla	Pantalla TFT-LCD, 4.3", 480 x 272
Interfaces	LAN & USBTMC (estándar), GPIB (opcional), Puerto USB host
Memoria de Almacenamiento	Formas de ondas arbitrarias y configuraciones de instrumentos comparten la misma memoria no-volátil de 100 MB.
Poder	100 – 240 VAC ± 10%, 50 / 60 Hz 100 – 120 VAC ± 10%, 400 Hz
Consumo de Energía	50 W máx.
Dimensiones (Al x An x Pr)	263 x 96 x 295 mm (10.3" x 3.78" x 11.6")
Peso	3.32 kg (7.32 lbs)
	Garantía de Tres Años
Accesorios Estándar	Manual de inicio, manual de instrucción (descarga de bkprecision.com), cable de alimentación AC, cable USB tipo A a tipo B, certificado de calibración
Accesorios Opcionales	Adaptador USB-a-GPIB (Modelo AK40G)

1*) V_{OH} = 3.8 V (I_{OH} = -8 mA), V_{OL} = 0.44 V (I_{OL} = 8 mA)
2*) V_{IH}= 2 V (mín.) / 5.5 V (máx.), V_{IL}= -0.5V (mín.) / 0.8 V (máx.)