

## Especificações Técnicas

# Geradores de Funções/Arbitrários de dois canais Série 4060



A Série 4060 de Geradores de Funções/Arbitrários são capazes de gerar formas de onda senoidais, quadradas, triangulares, pulsadas e arbitrárias com precisão e estabilidade. Com tela colorida de fácil visualização das informações e teclado numérico no painel frontal a interface com usuário é totalmente intuitiva. Esses instrumentos oferecem vasta gama de funcionalidades incluindo varredura linear/logaritma, contador integrado, diversos modos de modulação e trigger, nível CC variável e um gerador de formas de onda arbitrárias de 14 bits com 125MS/s de alto desempenho.

Crie facilmente formas de onda arbitrárias usando o software de edição incluído sem custo adicional ou então escolha uma das 36 formas de onda arbitrárias pré-definidas internamente. Até 8 formas de onda arbitrárias de 512k pontos ou 24 formas de onda arbitrárias de 16k pontos podem ser armazenadas no instrumento. Adicionalmente os drivers LabView permitem carregar ou armazenar dados no formato csv ou no formato texto diretamente para o gerador sem a necessidade de usar softwares de edição.

Extensa gama de modulações podem ser aplicadas às formas de onda incluindo modulações de amplitude e frequência (AM/FM), modulação de amplitude de dupla banda lateral (DSB-AM), amplitude e frequência shift keying (ASK/FSK), modulação de fase (PM) e modulação por largura de pulso (PWM).

A entrada de clock de referência externa de 10MHz permite que o gerador seja sincronizado a qualquer outro instrumento. Além disso, a fase de ambos os canais de saída pode ser convenientemente sincronizada somente apertando uma tecla.

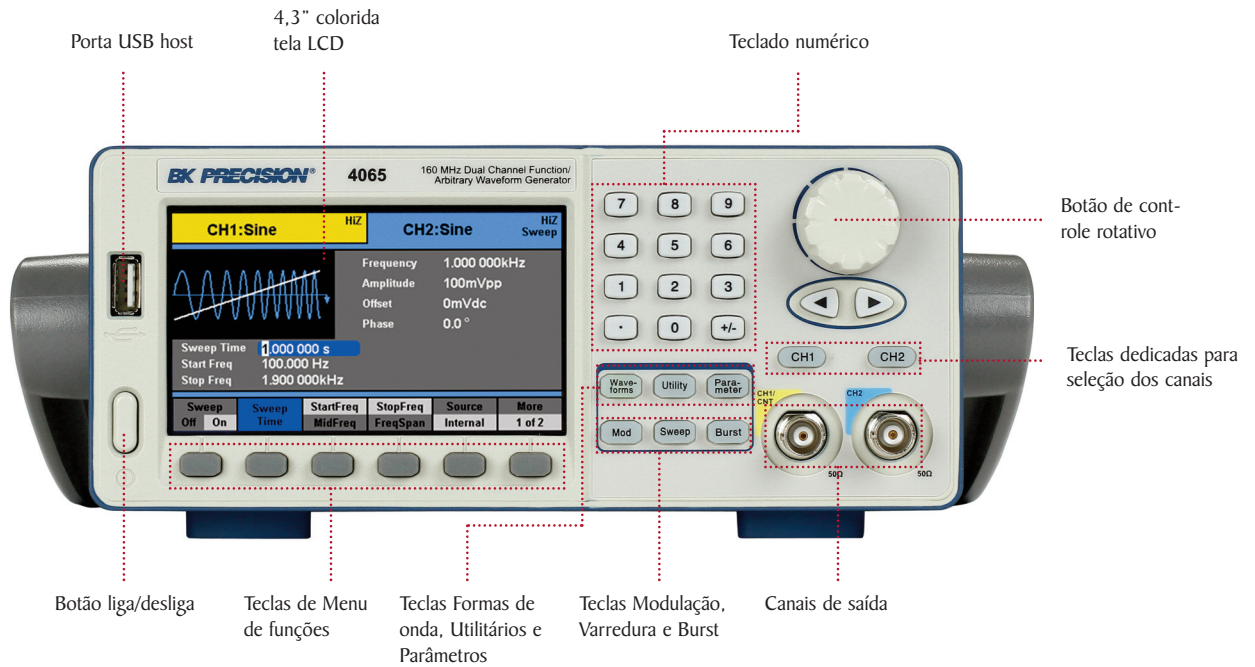
Esses versáteis geradores de função/arbitrários são excelentes para aplicações que necessitem de alta fidelidade do sinal, uma variedade de esquemas de modulação e capacidade de geração de formas de onda arbitrárias

### Características & Benefícios

- Gerador de formas de onda arbitrário de 14-bits, 500 MS/s, 512k pontos (canal 2 somente)
- Dois canais independentes com tecla para sincronização
- Gera senoides de até 160 MHz
- Tela colorida de 4,3 polegadas
- Varredura linear e logaritma
- Modulações AM, DSB-AM, ASK, FM, FSK, PM e PWM
- Posicionamento de nível CC
- Ciclo de trabalho ajustável
- Trigger interno/externo
- Modos gate e burst
- 36 formas de onda arbitrárias pré-definidas
- Armazenamento de até 10 configurações e 32 formas de onda arbitrárias (8 x 512 kpts, 24 x 16 kpts)
- Contador interno
- Interface USB de comunicação e porta USB para armazenamento no painel frontal
- Conectividade GPIB com adaptador opcional USB-GPIB
- Software de edição de formas de onda arbitrárias incluído
- Proteção contra curto circuito na saída

Modelo	4063	4064	4065
Faixa de frequência senoidal	1 $\mu$ Hz – 80 MHz	1 $\mu$ Hz – 120 MHz	1 $\mu$ Hz – 160 MHz
Faixa de frequência quadrada	1 $\mu$ Hz – 40 MHz	1 $\mu$ Hz – 50 MHz	

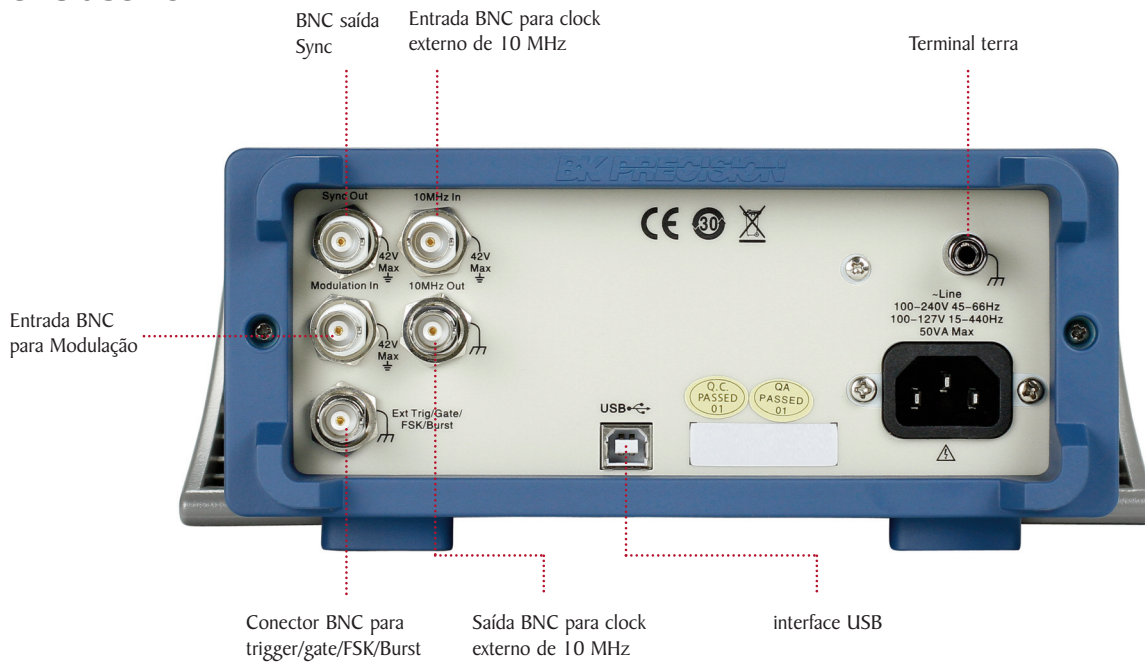
## Painel frontal



### Interface com usuário intuitiva

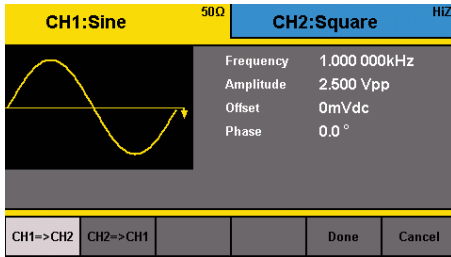
Ajuste facilmente todos os parâmetros da forma de onda usando a estrutura de menu intuitiva, teclas dedicadas para formas de onda e botão de controle rotativo. Conecte seu pen driver à porta USB host para rapidamente salvar e recuperar configurações do instrumento e formas de onda.

## Painel traseiro



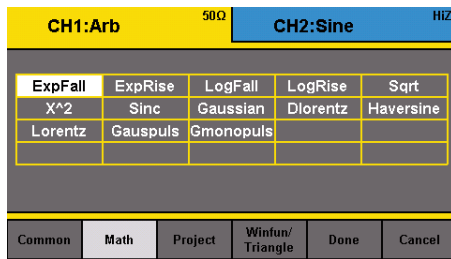
## Operação flexível

### Dois canais de saída



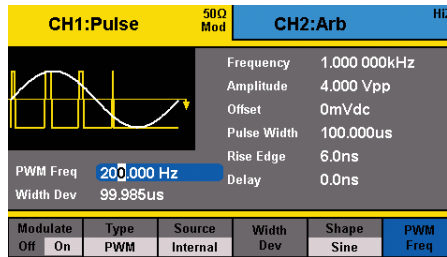
Copie rapidamente todos os parâmetros das formas de onda entre canais. Esta função permite ganhar tempo quando é necessário configurar dois canais de forma idêntica. A fase entre os dois canais pode também ser ajustada no painel frontal.

### Geração de formas de onda arbitrárias



Todos os modelos da Série 4060 possuem memórias não voláteis para criar, armazenar e recuperar até 24 formas de onda arbitrárias de 16-kpt e até 8 formas de onda de 512-kpt. Os usuários podem ainda selecionar qualquer uma das 36 formas de onda arbitrárias pré-definidas.

### Ampla variedade de esquemas de modulação



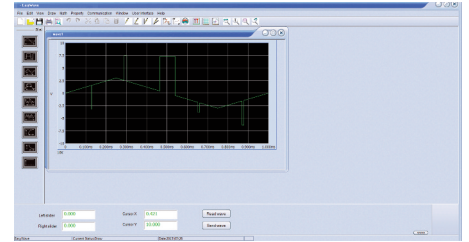
Estes instrumentos permitem diferentes tipos de modulações nas formas e onda como: AM, DSB-AM, FM, PM, ASK, FSK e PWM

### Sincronismo e trigger externo



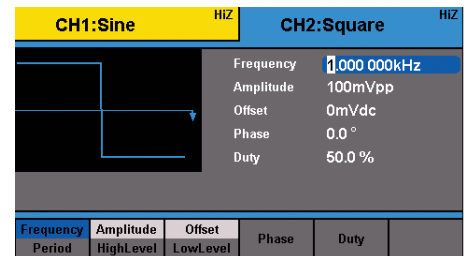
Use a entrada de clock externa de 10 MHz para sincronizar seus sinais a uma base de tempo principal. A saída Sync gera um pulso TTL para sincronização a uma frequência do canal. Um conector de trigger externo está também disponível para entrada ou saída de sinais de trigger.

### Geração fácil de formas de onda



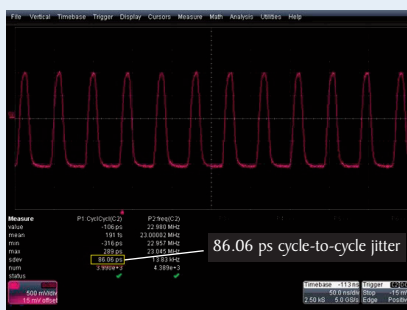
O software de edição de formas de onda incluído pode ser usado para criar formas de onda arbitrárias ponto a ponto, através de funções matemáticas ou mesmo desenhando a forma de onda com a própria mão. Uma interface USB no painel traseiro possibilita fácil conexão a um computador PC para carregar essas formas de onda no instrumento.

### Tela colorida de fácil leitura

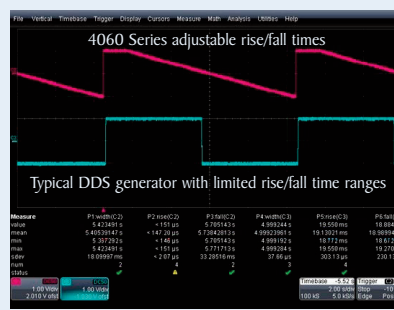


Grande tela colorida de 4,3" mostra o canal selecionado e todos os parâmetros importantes.

## Sofisticado gerador de pulsos



Para aplicações que necessitem de alta integridade do sinal e transições estáveis, a Série 4060 possibilita a geração de pulsos com baixo jitter < 100 ps.



Com a capacidade de gerar tempos de transição dentro de uma ampla faixa, a Série 4060 permite a criação de pulsos com tempos de subida e descida entre 6ns e 6 segundos.



Diferente dos tradicionais geradores de tecnologia DDS, a Série 4060 permite gerar pulsos rápidos porém com repetição a baixas frequências. O ciclo de trabalho pode ser configurado em até 0,0001%.

## Especificações técnicas

Modelo	4063	4064	4065
Canais	2		
<b>Características de Frequência</b>			
Seno	1 $\mu$ Hz – 80 MHz	1 $\mu$ Hz – 120 MHz	1 $\mu$ Hz – 160 MHz
Quadrada	1 $\mu$ Hz – 40 MHz	1 $\mu$ Hz – 50 MHz	
Triângulo, Rampa	1 $\mu$ Hz – 4 MHz		
Pulso	1 $\mu$ Hz – 20 MHz	1 $\mu$ Hz – 30 MHz	1 $\mu$ Hz – 40 MHz
Ruído Gaussiano (-3 dB)	100 MHz		
Arbitrária	1 $\mu$ Hz – 20 MHz	1 $\mu$ Hz – 30 MHz	1 $\mu$ Hz – 40 MHz
Exatidão	$\pm$ 2 ppm (1 ano)		
Resolução	1 $\mu$ Hz		
<b>Características do Arbitrário</b>			
Formas de onda integradas	36		
Comprimento de registo	Canal 1: 16.000 pontos, Canal 2: 512.000 ou 16.000 pontos		
Resolução Vertical	14 bits		
Taxa de amostragem	500 MS/s		
Tempo de Subida/Descida mínimo	6 ns (típico)		
Jitter (pico a pico)	2 ns (típico)		
Memória de armazenamento não volátil	8 x 512 kpts formas de onda e 24 x16 kpts formas de onda		
<b>Características de Saída</b>			
Faixas de Amplitude (em 50 $\Omega$ )	1 mVpp – 10 Vpp, $\leq$ 40 MHz 1 mVpp – 5 Vpp, $\leq$ 100 MHz 1 mVpp – 1.5 Vpp, $\leq$ 160 MHz		
Resolução da Amplitude	até 4 dígitos		
Exatidão da Amplitude (100 kHz)	$\pm$ (0.3 dBm + 1 mVpp)		
Amplitude Flatness (relativa a senoide de 100 kHz, 1 Vpp)	$\leq$ 10 MHz $\pm$ 0.2 dB $\leq$ 80 MHz $\pm$ 0.5 dB $\leq$ 160 MHz $\pm$ 0.8 dB		
Cross Talk	< -65 dBc		
Faixa de Offset (DC)	$\pm$ 5 V em 50 $\Omega$ $\pm$ 10 V em circuito aberto		
Resolução do Offset	até 4 dígitos		
Exatidão do Offset	$\pm$ (  valor estabelecido do offset  x 1% + 1 mV)		
Impedância de Saída	50 $\Omega$ , alta impedância		
Proteção de saída	proteção a curto circuito		
<b>Características da Forma de Onda</b>			
Distorção Harmônica (Seno)	DC – 1 MHz, < -54 dBc 1 MHz – 10 MHz, < -46 dBc 10 MHz – 100 MHz, < -35 dBc 100 MHz – 160 MHz, < -26 dBc		
Distorção Harmônica Total (Seno)	DC – 20 kHz a 1 Vpp, < 0.2 %		
Espúrios (não-harmônicos)	DC – 1 MHz, < -70 dBc 1 MHz – 10 MHz, < -65 dBc		
Ruído de fase	100 kHz offset, -116 dBc/Hz (típico)		
Tempo de subida/descida (quadrada)	< 8 ns (10 % - 90 %) na amplitude total em 50 $\Omega$		
Ciclo de trabalho variável (quadrada)	20% - 80% para 10 MHz 40% - 60% para 40 MHz 50% > 50 MHz		
Assimetria(50% ciclo de trabalho)	1% do período + 5 ns (típico, 1 kHz, 1 Vpp)		
Jitter (Quadrada)	100 ps rms (típico)		
Simetria Rampa	0% - 100%		
Linearidade (triangular, rampa a 1 kHz, 1 Vpp, 100% simetria)	< 0.1% do pico de saída (típico)		

Geradores de Funções/Arbitrários de dois canais  
Série 4060

Modelo	4063, 4064 & 4065
<b>Pulso</b>	
Largura de Pulso	12 ns mínimo, 100 ps resolução, 1.000.000 s máx.
Tempo de Subida/Descida	6ns – 6s <sup>(1)</sup> , 100 ps resolução
Faixa do Ciclo de Trabalho	0.0001 % a 99.9999 %
Overshoot	< 3%
Jitter (pico a pico)	< 100 ps rms (típico)
<b>Burst</b>	
Forma de onda	seno, quadrada, rampa, pulso, arbitrária (exceto CC)
Tipo	ciclo (1 – 1.000.000 ciclos), infinito, gated
Fase Início/Parada	0° – 360°
Período Interno	1 μs – 1000 s ± 1%
Fonte Gated	trigger externo
Origem de Trigger	interno, externo, manual
<b>Fase Offset</b>	
Faixa	-360° – 360°
Resolução	0.1°
<b>Características de Trigger</b>	
Entrada de Trigger	
Nível de entrada	TTL compatível
Inclinação	subida ou descida, selecionável
Largura de Pulso	> 50 ns
Impedância de Entrada	> 5 kΩ, DC acoplamento
Frequência máxima	1 MHz
Latência de Entrada	< 380 ns
Saída de Trigger	
Nível de Tensão	TTL compatível
Largura do Pulso	> 60 ns (típico)
Impedância de Saída	50 Ω (típico)
Frequência Máxima	1 MHz
<b>Características de Modulação AM, FM &amp; PM</b>	
Portadora	seno, quadrada, rampa, arbitrária (exceto CC)
Origem	interno, externo
Forma de onda de modulação	seno, quadrada, rampa, ruído, arbitrária (1 MHz – 50 kHz)
Profundidade de modulação AM	0% - 120%, 0.1% resolução
Desvio de Frequência FM	0 – 0.5 x largura de banda, 1 MHz resolução
Desvio de Fase PM	0 – 360°, 0.1° resolução
<b>Características de Modulação ASK &amp; FSK</b>	
Portadora	seno, quadrada, rampa, arbitrária (exceto CC)
Origem	interno, externo
Forma de onda de modulação	onda quadrada com 50% ciclo de trabalho (1 MHz – 1 MHz)
<b>Características de Modulação DSB-AM</b>	
Portadora	seno, quadrada, rampa, arbitrária (exceto CC)
Origem	interno, externo
Forma de onda de modulação	seno, quadrada, rampa, ruído, arbitrária (1 MHz – 50 kHz)
<b>Características de Modulação PWM</b>	
Origem	interno, externo
Forma de onda de modulação	seno, quadrada, rampa, arbitrária (exceto CC)
Modulação Externa	- 5 V to + 5 V (desvio máx. de largura)
Duty Cycle	1 MHz – 50 kHz
Frequência Modulante	1 MHz – 50 kHz

(1) Dependendo da largura do pulso

<b>Características de Varredura</b>	
Formas de onda	seno, quadrada, rampa, arbitrária (exceto CC)
Forma da varredura	linear ou logarítma, crescente ou decrescente
Tempo de varredura	1 ms – 500 s ± 0,1%
Trigger de Varredura	interno, externo, manual
<b>Entradas e Saídas</b>	
Impedância de saída	50 Ω, alta impedância
Saída Sync	TTL compatível > 50 ns largura, não ajustável 50 Ω (típico) impedância de saída 10 MHz frequência máx.
Entrada Modulação	± 5 V para 100% de modulação > 10 kΩ impedância de entrada tensão máx. de entrada: + 5 V
Clock Externo Entrada e Saída	10 MHz ± 100 Hz, TTL compatível para unidade de sincronização externa
Ext Trig/Gate/FSK/Burst	TTL compatível tensão máx. entrada: + 5 V
<b>Contador de Frequências</b>	
Medidas	frequência, período, ciclo de trabalho, largura do pulso positiva/negativa
Faixa de medida	100 MHz – 200 MHz
Resolução de frequência	6 bits
Faixa de tensão (sinal não modulado)	
Acoplamento CC	faixa de offset CC: ± 1,5 VDC 100 MHz – 100 MHz, 50 mVrms - ± 2,5 V 100 MHz – 200 MHz, 100 mVrms - ± 2,5 V
Acoplamento CA	1 Hz – 200 MHz, 100 mVrms – 5 Vpp
Largura do Pulso/Ciclo de Trabalho Faixa de Tensão	50 mVrms – 5 Vpp
Impedância de Entrada	1 MΩ
Acoplamento	CA, CC
Faixa de nível de trigger	-3 V a +1,8 V
<b>Ambiente e Segurança</b>	
Temperatura	operação: 32 °F – 104 °F (0 °C – 40 °C) armazenamento: -4 °F – 140 °F (-20 °C – 60 °C)
Umidade	< 95° F (< 35 °C), ≤ 90 % RH 95 °F – 104 °F (35 °C – 40 °C), ≤ 60 % RH
Altitude	operação: abaixo 9.842 ft (3.000 m) armazenamento: abaixo 49.212 ft (15.000 m)
Compatibilidade Eletromagnética	Diretiva EMC 2004/108/EC, EN61326:2006, EN61000-3-2:2006+A2:2009, EN61000-3-3:2008
Segurança	Diretiva de baixa tensão 2006/95/EC, EN61010-1:2001, EN61010-031:2002+A1:2008
<b>Geral</b>	
Tela	4,3" TFT-LCD display, 480 x 272
Interfaces	USB/TMC (padrão), GPIB (opcional), porta USB host
Memória de Armazenamento	10 configurações do instrumento, 32 formas de onda arbitrárias
Entrada CA	100 – 240 VAC ± 10%, 50 / 60 Hz ± 5% 100 – 120 VAC ± 10%, 45 – 440 Hz
Consumo de energia	30 W max.
Dimensões (L x A x P)	10,3" x 4,1" x 13,5" (261 x 105 x 344 mm)
Peso	6,1 lbs (2.8 kg)
<b>3 Anos de Garantia</b>	
Acessórios Incluídos	Manual de operação Inicial, Manual de instruções completo em CD, Cabo de alimentação CA, Cabo USB tipo A-para-tipo B, Certificado de Calibração
Acessórios Opcionais	USB-para-GPIB adaptador (modelo AK40G)