

## Especificações Técnicas

# Geradores de Funções/Arbitrários de dois canais Série 4050



A Série 4050 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. A tensão da saída principal pode ser configurada de 0 a 10Vpp em 50Ω (até 20Vpp em circuito aberto) e a saída secundária de 0 a 3Vpp em 50Ω (até 6Vpp em circuito aberto).

Crie facilmente formas de onda arbitrárias usando o software de edição incluído sem custo adicional ou então escolha uma das 48 formas de onda arbitrárias pré-definidas internamente. Até 10

formas de onda arbitrárias de 16k pontos podem ser armazenadas no instrumento. 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.

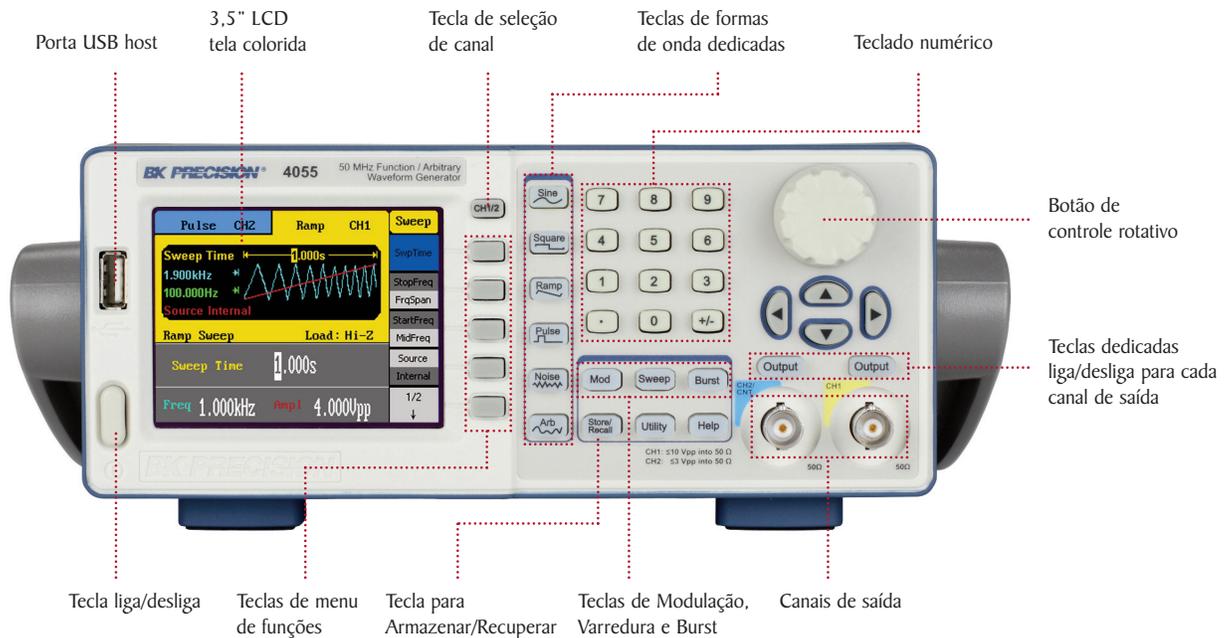
Esses versáteis geradores de função/arbitrários são excelentes para aplicações que necessitem de alta fidelidade do sinal, uma variedade de esquemas de modulação e capacidade de geração de formas de onda arbitrárias.

### Características & Benefícios

- Gerador de formas de onda arbitrárias de 14-bits, 125 MS/s e 16k pontos
- Formas de onda senoidais de até 50MHz
- Tela colorida LCD de 3,5 polegadas com visualização da forma de onda
- Varredura linear e logaritma
- Modulações AM, DSB-AM, ASK, FM, FSK, PM e PWM
- Posicionamento de nível CC
- Ciclo de trabalho ajustável
- Dois canais independentes com teclas liga/desliga
- Trigger interno/externo
- Modos gate e burst
- 48 formas de onda arbitrárias pré-definidas
- Armazenamento de até 10 configurações e 10 formas de onda arbitrárias
- Contador interno
- Interface USB de comunicação e porta USB para armazenamento no painel frontal
- Conectividade GPIB com adaptador opcional USB-GPIB
- Conjunto de comandos compatível com SCPI
- Software de edição de formas de onda arbitrárias incluído
- Proteção contra curto circuito na saída

Modelo	4052	4053	4054	4055
Faixa de frequência senoidal	1 $\mu$ Hz – 5 MHz	1 $\mu$ Hz – 10 MHz	1 $\mu$ Hz – 25 MHz	1 $\mu$ Hz – 50 MHz
Faixa de frequência quadrada	1 $\mu$ Hz – 5 MHz	1 $\mu$ Hz – 10 MHz	1 $\mu$ Hz – 25 MHz	

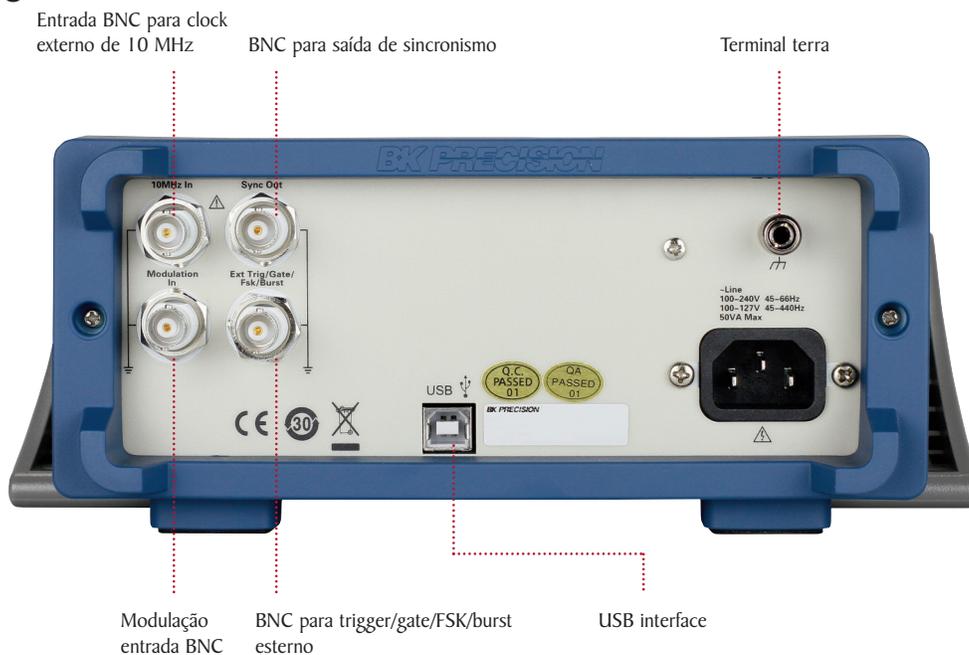
## Painel frontal



## 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



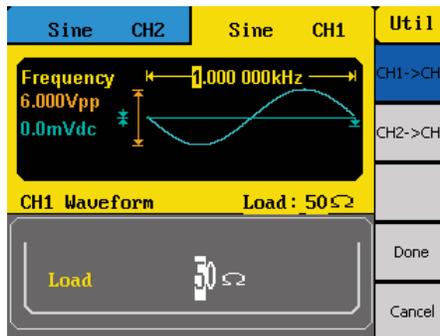
## Operação flexível

Tela colorida com visualização da forma de onda



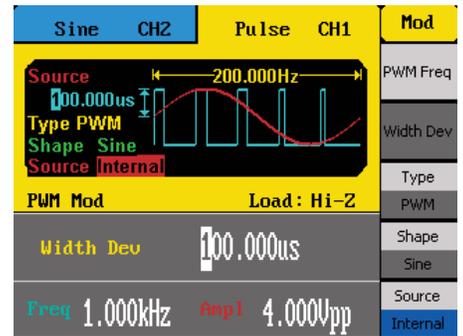
A tela colorida de 3,5" destaca o canal selecionado e mostra todos os parâmetros importantes com uma amostra da forma de onda sendo gerada.

Parâmetros dos canais duplicados



Copie rapidamente todos os parâmetros das formas de onda entre canais via o menu Utility. Esta função permite ganhar tempo quando é necessário configurar dois canais de forma idêntica.

Ampla variedade de esquemas de modulação



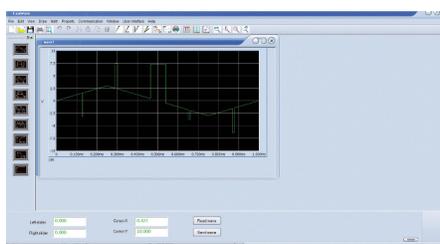
Estes instrumentos permitem diferentes tipos de modulações nas formas de onda como: AM, DSB-AM, FM, PM, ASK, FSK e PWM.

Geração de formas de onda arbitrárias



Todos os modelos da série 4050 possuem memórias não voláteis para criar, armazenar e posteriormente recuperar até 16 diferentes formas de onda arbitrárias de até 16.000 pontos. Os usuários podem também selecionar qualquer uma das 48 formas de onda arbitrárias pré-definidas internamente.

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.

Sincronismo e trigger externo



Use a entrada de clock externa de 10MHz 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.

## Especificações

Modelo	4052	4053	4054	4055
Canais	2			
<b>Características de frequência</b>				
Seno	1 $\mu$ Hz – 5 MHz	1 $\mu$ Hz – 10 MHz	1 $\mu$ Hz – 25 MHz	1 $\mu$ Hz – 50 MHz
Quadrada	1 $\mu$ Hz – 5 MHz	1 $\mu$ Hz – 10 MHz	1 $\mu$ Hz – 25 MHz	
Triângulo, Rampa	1 $\mu$ Hz – 300 kHz			
Pulso	500 $\mu$ Hz – 5 MHz			
Ruído Gaussiano (-3 dB)	> 5 MHz	> 10 MHz	> 25 MHz	> 50 MHz
Arbitrária	1 $\mu$ Hz – 5 MHz			
Exatidão	$\pm$ 50 ppm (90 dias) $\pm$ 100 ppm (1 ano)			
Resolução	1 $\mu$ Hz			
<b>Características Arbitrário</b>				
Formas de onda integradas	48 formas de onda (inclui CC)			
Comprimento de registro	16.000 pontos / canal			
Resolução Vertical	14 bits			
Taxa de amostragem	125 MSa/s			
Tempo de Subida/Descida mínimo	7 ns (típico)			
Jitter (pico a pico)	8 ns (típico)			
Armazenamento em memória não volátil	10 formas de onda			
<b>Características de Saída</b>				
Faixas de Amplitude	canal 1: 2 mVpp – 10 Vpp em 50 $\Omega$ (4 mVpp – 20 Vpp circuito aberto), $\leq$ 10 MHz 2 mVpp – 5 Vpp em 50 $\Omega$ (4 mVpp – 10 Vpp circuito aberto), > 10 MHz canal 2: 2 mVpp – 3 Vpp em 50 $\Omega$ (4 mVpp – 6 Vpp circuito aberto)			
Resolução da Amplitude	até 4 dígitos			
Exatidão da Amplitude (100 kHz)	$\pm$ (0.3 dB + 1 mVpp do valor estabelecido)			
Amplitude Flatness (relativa a senoide de 100 kHz, 5 Vpp)	$\pm$ 0.3 dB			
Cross Talk	< -70 dBc			
Faixa de Offset (DC)	channel 1: $\pm$ 5 V em 50 $\Omega$ ( $\pm$ 10 V circuito aberto) channel 2: $\pm$ 1.5 V em 50 $\Omega$ ( $\pm$ 3 V circuito aberto)			
Resolução do Offset	até 4 dígitos			
Exatidão do Offset	$\pm$ (  valor de offset estabelecido  x 1% + 3 mV)			
Impedância de saída do canal	50 $\Omega$ , alta impedância			
Proteção de saída	proteção contra curto circuito			
Saída Sync	TTL compatível, 2 MHz frequência máxima > 50 ns largura, não ajustável 50 $\Omega$ (típico) impedância de saída			
<b>Características da Forma de Onda</b>				
Distorção Harmônica	CC – 1 MHz, < -60 dBc 1 MHz – 5 MHz, < -53 dBc 5 MHz – 25 MHz, < -35 dBc 25 MHz – 50 MHz, < -32 dBc			
Distorção Harmônica Total (Seno)	CC – 20 kHz a 1 Vpp, < 0.2 %			
Espúrios (não-harmônicos)	CC – 1 MHz, < -70 dBc 1 MHz – 10 MHz, < -70 dBc + 6 dB/fase de espectro			
Ruído de fase	10 kHz offset, -108 dBc/Hz (típico)			
Tempo de subida/descida (quadrada)	< 12 ns (10% – 90%) na amplitude total em 50 $\Omega$			
Ciclo de trabalho variável (quadrada)	20% – 80% para 10 MHz 40% – 60% para 20 MHz 50% > 20 MHz			
Assimetria(50% ciclo de trabalho)	1% of período + 20 ns (típico, 1 kHz, 1 Vpp)			
Jitter (Quadrada)	0.1% of período (típico, 1 kHz, 1 Vpp)			
Simetria Rampa	0% – 100%			
Linearidade (triangular, rampa a 1 kHz, 1 Vpp, 100% simetria)	< 0.1% of do pico de saída (típico)			

Geradores de Funções/Arbitrários de dois canais  
Série 4050

Modelo	4052, 4053, 4054 & 4055
<b>Pulso</b>	
Largura de Pulso	16 ns mínimo, 8 ns resolução
Tempo de Subida/Descida	7 ns (típico) a 1 kHz, 1 Vpp de 10% – 90%
Ciclo de Trabalho	0.1% resolução
Overshoot	< 5%
Jitter (pico a pico)	8 ns
<b>Burst</b>	
Forma de onda	seno, quadrada, rampa, pulso, arbitrária (exceto CC)
Tipo	ciclo (1 – 50.000 ciclos), infinito, gated
Fase Início/Parada	0° – 360°
Período Interno	1 μs – 500 s
Fonte Gated	trigger externo
Origem de Trigger	interno, externo, manual
<b>Fase Offset</b>	
Faixa	0° – 360°
Resolução	0.1°
<b>Características de Trigger</b>	
Entrada de Trigger	
Tensão Max. De Entrada	± 6 V
Nível de entrada	TTL compatível
Inclinação	subida ou descida, selecionável
Largura de Pulso	> 100 ns
Impedância de Entrada	> 5 kΩ, CC acoplamento
Frequência máxima	1 MHz
Latência de Entrada	< 300 ns
Saída de Trigger	
Nível de Tensão	TTL compatível
Largura do Pulsos	> 400 ns
Impedância de Saída	50 Ω
Frequência Máxima	1 MHz
<b>AM, FM &amp; PM Características de Modulação</b>	
Portadora	seno, quadrada, rampa, arbitrária (exceto CC)
Origem	interno, externo
Forma de onda de modulação	seno, quadrada, rampa, ruído, arbitrária (2 MHz – 20 kHz)
Profundidade de modulação AM	0% – 120%, 0.1% resolução
Desvio de Frequência FM	0 – 0.5*largura de banda, 10 μHz 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 (2 MHz – 50 kHz)
<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 (2 MHz – 1 kHz)
<b>Características de Modulação PWM</b>	
Frequência	500 μHz – 20 kHz
Origem	interno, externo
Forma de onda de modulação	seno, quadrada, rampa, arbitrária (exceto CC)
Modulação Externa	- 6 V – 6 V (desvio máx. de largura)
Ciclo de Trabalho Frequência Modulante	2 MHz – 20 kHz

<b>Características de Varredura</b>	
Formas de onda	seno, quadrada, rampa, arbitrária (exceto CC)
Forma da varredura	linear ou logarítmica, crescente ou decrescente
Tempo de varredura	1 ms – 500 s
Trigger de Varredura	interno, externo, manual
<b>Entradas</b>	
Entrada Modulação	± 6 Vpp para 100% modulação > 5 kΩ impedância de entrada máxima tensão de entrada: ± 6 V
Ext Trig/Gate/FSK/Burst	TTL compatível máxima tensão de entrada: ± 6 V
Clock Externo	10 MHz ± 100 Hz, TTL compatível para sincronização a um clock externo de 10MHz ou outro gerador
<b>Contador de Frequências</b>	
Medidas	frequência, período, ciclo de trabalho, largura do pulsos positiva/negativa
Faixa de medida	canal único: 100 MHz – 200 MHz largura do pulso/ciclo de trabalho: 1 Hz – 10 MHz
Resolução de Frequência	6 bits
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 – 100 MHz, 50 mVrms – 5 Vpp 100 MHz – 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 – 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	3.5" TFT-LCD display, 320 x 240
Interfaces	USB/TMC (padrão), GPIB (opcional), porta USB host
Memória de Armazenamento	10 configurações, 10 formas de onda arbitrárias
Entrada CA	100 – 240 VAC ± 10%, 50 / 60 Hz ± 5% 100 – 120 VAC ± 10%, 45 – 440 Hz
Consumo de energia	50 W max.
Dimensões (L x A x P)	8,4" x 3,5" x 11,1" (213 x 89 x 281 mm)
Peso	5,7 lbs (2,6 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)