

双通道函数波/任意波发生器

机型: 4050系列



4050B系列双通道函数/任意波形发生器能够产生稳定和精确的正弦、sSquare、，三角形、脉冲和任意波形。这些仪器具有易于阅读的彩色显示屏和带数字键盘的直观用户界面，提供了许多功能，包括线性/对数扫描、内置计数器、广泛的调制和触发功能、连续可变的直流偏移以及高性能14位、150 MSa/s任意波形发生器。CH1和CH2的输出都可以从0到10Vpp变化到50欧姆（开路时高达20Vpp）。

使用包含的波形编辑软件轻松创建自定义任意波形，或使用196个内置预定义任意波形中的任何一个。可以将1000多个用户定义的16k点任意波形保存到仪器中。

此外，包含的LabVIEW™ 驱动程序允许用户方便地加载和保存.csv或.txt文件数据直接进入arb存储器，而无需使用波形编辑软件。

广泛的调制功能包括振幅和频率调制（AM/FM）、双边带振幅调制（DSB-AM）、振幅和频率偏移键控（ASK/FSK）、相位调制（PM）、相移键控（PSK）和脉宽调制（PWM）。

标准的外部10MHz参考时钟输入和输出允许用户将仪器与另一个发生器同步。此外，生成器提供强大的通道复制、跟踪和组合功能，只需按下按钮即可方便地同步两个输出通道的相位。在这个价位的函数生成器中通常找不到这些方便的功能。

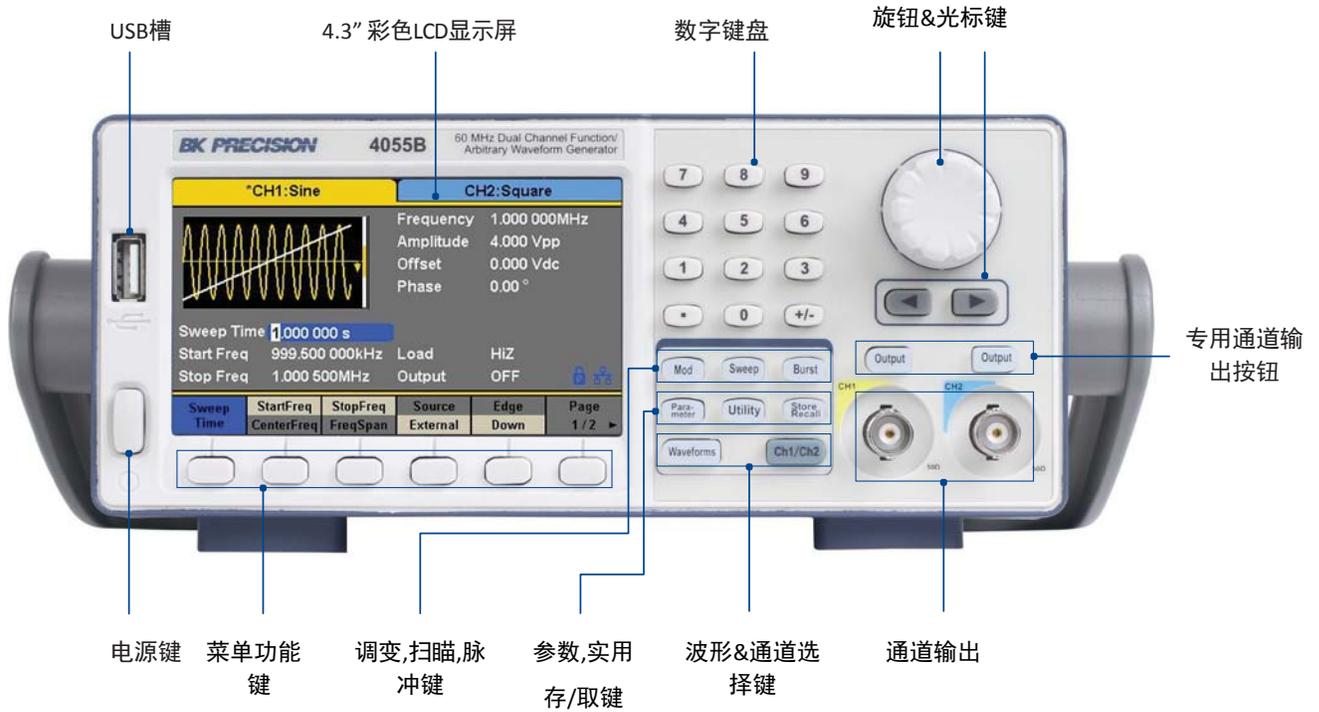
这些多功能函数/任意波形发生器适用于教育和其他需要高保真度、各种调制方案或任意波形生成能力的应用。

功能和优点

- 14位，150 MSa/s，16k点任意波形发生器
- 两个独立通道，带有单独的输出开/关按钮
- 方便的频道复制、跟踪和组合功能
- 按下按钮即可同步两个通道的相位
- 低抖动sSquare波生成，用于模拟可靠的时钟信号、生成触发器或验证串行数据总线
- 4.3英寸大型液晶彩色显示屏
- 线性和对数扫描
- AM/DSB-AM/ASK/FM/FSK/PM/PSK/PWM调制功能
- 可变直流偏移
- 可调占空比
- 内部/外部触发
- Gate和Burst模式
- 196个内置预定义的任意波形
- 大约100 MB的闪存大小允许存储/调用>1000个仪器设置和用户定义的任意波形
- 内置频率计数器
- 谐波发生器功能
- LAN、USB设备端口（符合USB TMC）和前面板USB主机端口
- GPIB连接，有可选购的USB到GPIB适配器
- 提供用于任意波形编辑的PC软件
- 短路输出保护

机型	4053B	4054B	4055B
正弦波&方波频率范围	1 μ Hz – 10 MHz	1 μ Hz – 30 MHz	1 μ Hz – 60 MHz

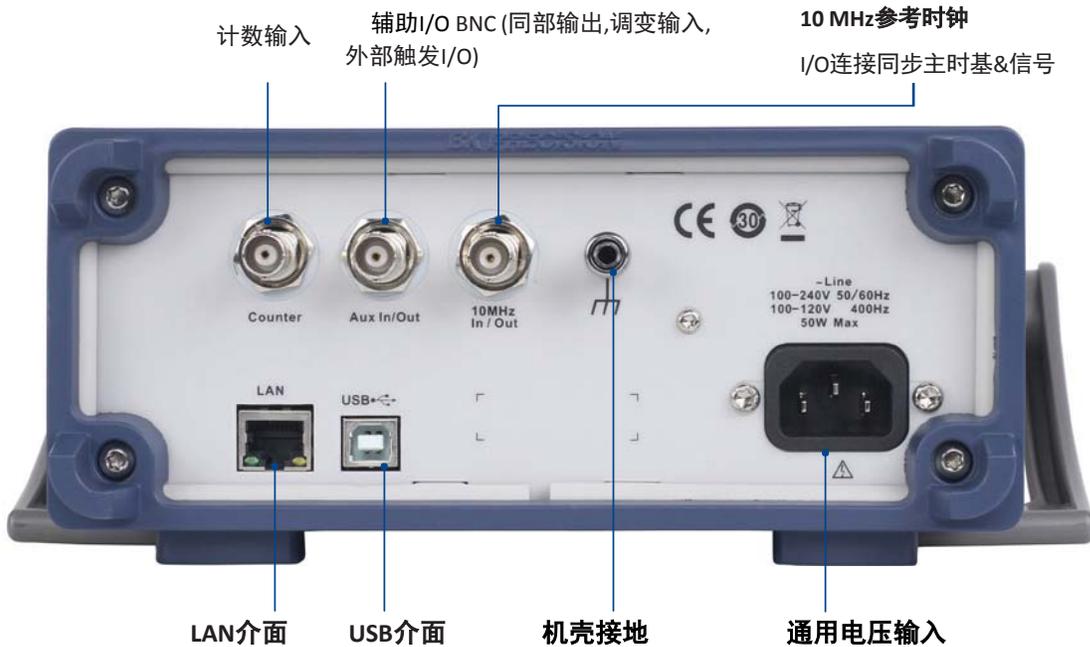
前面板



直观的用户界面

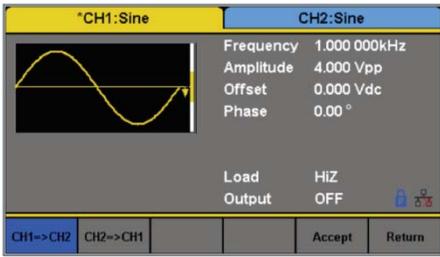
使用带有专用频道选择键、数字键盘和旋转控制旋钮的直观菜单驱动前面板键盘，轻松调整所有波形参数。将USB闪存驱动器连接到USB主机端口，以快速保存和调用仪器设置和波形。

后面板



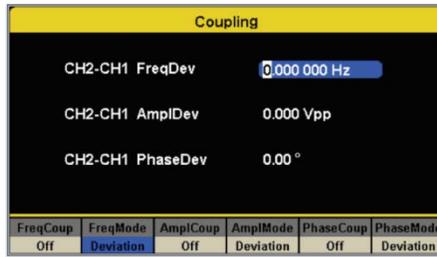
固定操作

通道复制&同步功能



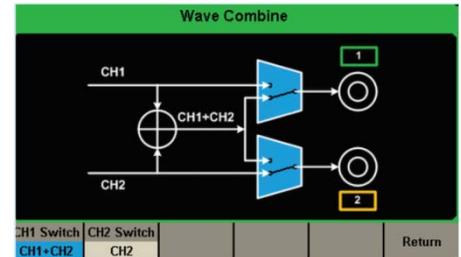
4050B系列的两个独立通道可以输出同步信号，从而节省时间。只需按下按钮，就可以在通道之间快速复制所有波形参数，以设置相同的输出信号。通道之间的相位也可以通过前面板进行调整。

通道追踪功能



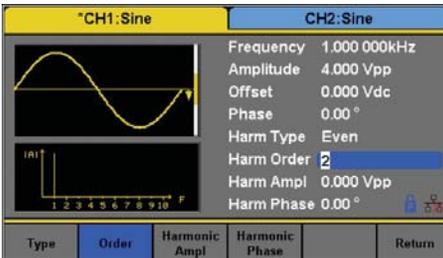
使用频率、振幅和相位耦合自定义发生器的通道输出配置。启用时，CH1和CH2可以根据用户设置的频率、振幅和通道之间的相位偏差比自动跟踪。

通道合并功能



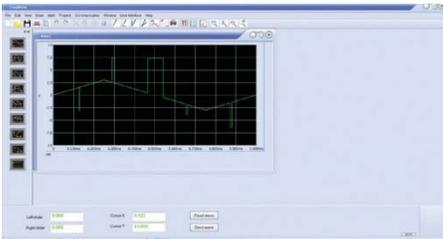
通过内部添加每个通道的波形并在通道1或2上输出组合波形来创建复杂波形。

谐波功能



通过独立的振幅和相位设置生成高达10阶的谐波。

轻松生成任意波形



4050B系列具有约100 MB的大型非易失性闪存，允许用户创建、存储和调用超过1000个用户定义的闪存

16k点任意波形或输出196个内置的预定义任意波形中的任何一个。

所提供的波形编辑软件可用于通过徒手或波形数学函数逐点创建任意波形。后面板上的标准USB接口允许用户轻松地与PC接口，将这些任意波形加载到仪器中。前面板还提供了一个方便的USB主机端口，用于连接USB闪存驱动器，以保存/调用仪器设置和波形。

更多方波与脉波功能

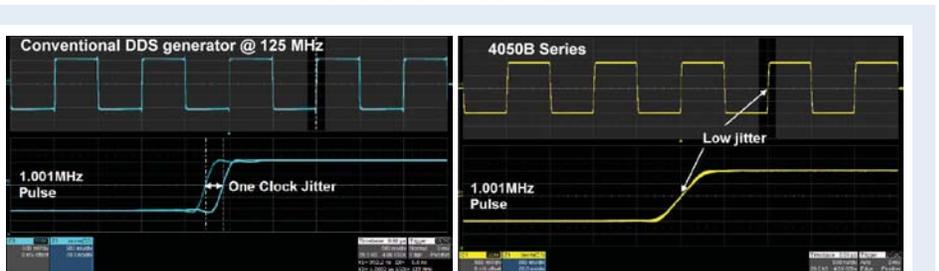


图 1

图 2

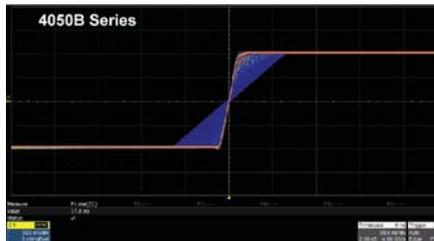


图 3

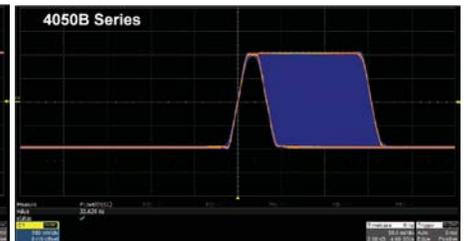


图 4

对于重新测试高信号完整性和边缘稳定性的应用，与传统DDS发生器（图1）相比，4050B系列可以产生低抖动脉冲波形（图2）。该仪器还可以产生Min.上升/下降时间为16.8ns（图3）、Min.脉冲宽度为32ns（图4）和Max.上升/下降次数为22.4秒的脉冲。

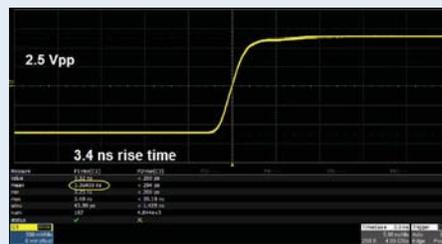


图 5

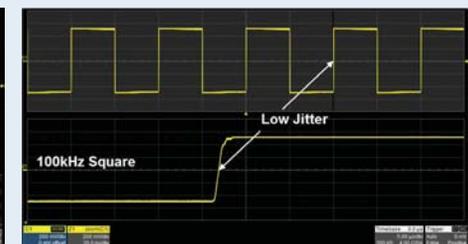


图 6

生成具有<3.4 ns上升/下降时间（图5）和均方根抖动的高性能square波

双通道函数/任意波形发生器

4050B 系列

规格

机型	4053B	4054B	4055B
通道数	2		
频率特性			
正弦&方波	1 μ Hz – 10 MHz	1 μ Hz – 30 MHz	1 μ Hz – 60 MHz
三角波	1 μ Hz – 500 kHz		
脉波	1 μ Hz – 12.5 MHz		
噪声 (-3 dB)	> 60 MHz		
任意波	1 μ Hz – 6 MHz		
精度	± 25 ppm (1年)		
分辨率	1 μ Hz		
任意波特性			
内置波形	196内置波形 (含DC)		
波形、长度	16k点 / Ch		
垂直分辨率	14 bits		
取样率	150 MSa/s (DDS模式), 30 MSa/s (真任意波模式)		
Min.上升/下降时间	6.5 ns (典型值)		
振动 (pk-pk)	8 ns (典型值)		
内置存储	> 1000 16k 点波形(系统内100 MB)		
输出特性			
振幅范围	2 mVpp – 10 Vpp into 50 Ω (4 mVpp – 20 Vpp into open circuit), ≤ 10 MHz 2 mVpp – 5 Vpp into 50 Ω (4 mVpp – 10 Vpp into open circuit), > 10 MHz		
振幅分辨率	up to 4 digits		
振幅精度 (10 kHz Sine)	$\pm (1\% + 1 \text{ mVpp})$		
振幅平坦度	± 0.3 dB (参考 10 kHz, 2.5 Vpp, 50 Ω 负载)		
串音	< -60 dBc (两通道设置为 0 dBm, 正弦 50 Ω 负载)		
偏移范围 (DC)	± 5 V into 50 Ω (± 10 V into open circuit)		
偏移分辨率	up to 4 digits		
偏移精度	$\pm (\text{偏移设置值} \times 1\% + 3 \text{ mV})$		
通道输出阻抗	50 Ω , 高阻抗		
输出保护	短路保护		
波形特性 (正弦,方波,三角波,锯齿波)			
谐波失真(正弦)	DC – 10 MHz, < -60 dBc / 10 MHz – 30 MHz < -45 dBc / 30 MHz – 60 MHz, < -40 dBc (0 dBm输入信号)		
总谐波失真(正弦)	10 Hz – 20 kHz at 0 dBm, < 0.15%		
杂散 (非谐波)	DC – 10 MHz, < -65 dBc / 10 MHz – 30 MHz, < -55 / 30 MHz – 60 MHz, < -40 (0 dBm输入信号)		
上升/下降时间(方波)	< 4.2 ns (10% – 90%, at 1Vpp into 50 Ω)		
可变周期(方波)	0.001% - 99.999% (按频率设置)		
不对称 (50%占空比)	1% of period + 20 ns (典型值, 1 kHz, 1 Vpp)		
抖动 (rms) 周期期间(方波)	300 ps + 0.00 ppm of period (典型值, 1 kHz, 1 Vpp)		
斜坡对称性	0% – 100%		
线性 (三角形, 1kHz锯齿波, 1Vpp, 100%对称)	峰值 < 1% (典型值)		

双通道函数/任意波形发生器

4050B 系列

机型	4053B, 4054B & 4055B
脉波(Pulse)	
脉宽	32.6 ns minimum, 100 ps分辨率, 1,000,000 s max.
上升/下降时间	16.8 ns (1 Vpp, 10% ~ 90% 50 Ω负载)
周期比	0.001% 分辨率
Overshoot	< 3% (100 kHz, 1 Vpp)
抖动(rms) cycle to cycle	300 ps + 0.05 ppm of period (典型值, 1 kHz, 1 Vpp)
突发波(Burst)	
波形	正弦,方波, 锯齿波,脉波,任意波,噪声
种类	周期 (1-1000000周期), 无限,闸控
开始/停止相位	0° – 360°
内部期间	1 μs – 1000 s
闸控源	内部,外部,触发
触发源	内部,外部,手动
相位偏移(Phase Offset)	
范围	0° – 360°
分辨率	0.1°
AM, FM & PM 调变特性	
载波 ^①	正弦,方波, 锯齿波,任意波 (DC除外)
信号源	内部,外部
内部调变波形	正弦,方波, 锯齿波,噪声,任意波 (1 mHz - 20 kHz)
AM调变深度	0% – 120%, 0.1%分辨率
FM频率偏差	0 – 0.5*频宽, 10 μHz 分辨率
PM相位偏差	0 – 360°, 0.1°分辨率
ASK & FSK 调变特性	
载波 ^①	正弦,方波, 锯齿波,任意波 (DC除外)
信号源	内部,外部
调变波形	方波占空比50% (1 mHz – 50 kHz)
PWM调变特性	
信号源	内部,外部
调变波形	正弦,方波, 锯齿波,任意波 (DC除外)
内部调变频率	1 mHz – 20 kHz
DSB-AM调变特性	
载波	正弦,方波, 锯齿波,任意波 (DC除外)
信号源	内部,外部
调变波形	正弦,方波, 锯齿波,任意波 (1 mHz – 20 kHz)
扫描特性	
波形	正弦,方波, 锯齿波,任意波 (DC除外)
扫描形状	线性或对数,往上或往下
扫描时间	1 ms – 500 s
扫描触发源	内部,外部,手动

辅助I/O (Auxiliary Input / Output)	
调变输入	±6 Vpp (典型值) @ 100% 调变 Maximum 输入电压: 7 V,输入阻抗: 10 k
同步&触发输出	TTL 相容 *1) 输出阻抗 100 Ω Maximum 频率: 1 MHz Minimum 脉宽: 500 ns
触发输入	(TTL相容*2) 输入阻抗: 10 kΩ Minimum脉宽: 100 ns 响应时间 100 ns (max) @扫描模式,600 ns (max) @脉冲模式
参考时钟(Reference Clock)	
输入	频率范围: 10 MHz ± 1 kHz(典型值) Min. 电压输入: 1.4 V 5 kΩ输入阻抗
输出	频率范围: 10 MHz ± 25 ppm (典型值) 电 压水平: 3.3 V (典型值), 2 V (minimum) 50 Ω输出阻抗
计频(Frequency Counter)	
测量	频率,时间,占空,正/负脉宽
测量范围	100 mHz – 200 MHz (DC耦合) 10 Hz – 200 MHz (AC耦合)
输入范围	100 mV to ± 2.5 V (< 100 MHz, DC耦合) 200 mV to ± 2.5 V (100 MHz – 200 MHz, DC耦合) 100 mV to 5 V (< 100 MHz, AC耦合) 200 mV to 5 V (100 MHz – 200 MHz, AC耦合)
输入阻抗	1 MΩ
耦合(Coupling)	AC, DC, HF, REJ
环境与Safety(Environmental and Safety)	
温度	操作: 32 °F – 104 °F (0 °C – 40 °C) 储存: -4 °F – 140 °F (-20 °C – 60 °C)
湿度	< 86 °F (30 °C), 90 % RH 104 °F(40 °C), 50 % RH
高度	9,842 ft (3,000 m) 以下操作 49,212 ft (15,000 m) 以下储存
电磁	EMC指令 2004/108/EC, EN61326:2006, EN61000-3-2:2006+A2:2009, EN61000-3-3:2008
Safety	低压指令2006/95/EC, EN61010-1:2001, EN61010-031:2002+A1:2008
一般性(General)	
显示	4.3" TFT-LCD显示屏, 480 x 272
I/O介面	LAN & USBTMC (标配), GPIB (选配), USB槽
存储器	100 MB分配给任意波形&仪器设置
电源	100 – 240 VAC ± 10%, 50 / 60 Hz 100 – 120 VAC ± 10%, 400 Hz
消耗功率	50 W max.
尺寸(W x H x D)	263 x 96 x 295 mm (10.3" x 3.78" x 11.6")
重量t	3.32 kg (7.32 lbs)
一年质保期	
标准配件	入门手册,操作手册(网路下载),电源线, USB type A转type B 线,保证书
选购配件	USB转GPIB 适配器 (AK40G型号)

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

2*) V_{IH} = 2 V (min) / 5.5 V (max), V_{IL} = -0.5V (min) / 0.8 V (max)

About B&K Precision

For more than 70 years, B&K Precision has provided reliable and value-priced test and measurement instruments worldwide.

Our headquarters in Yorba Linda, California houses our administrative and executive functions as well as sales and marketing, design, service, and repair. Our European customers are most familiar with B&K through our French subsidiary, Sefram. Engineers in Asia know us through our B+K Precision Taiwan operation. The independent service center in Singapore services customers in Singapore, Malaysia, Vietnam, and Indonesia.



● B&K Precision group member ● Independent service center ● Service center location

Quality Management System

B&K Precision Corporation is an ISO9001 registered company employing traceable quality management practices for all processes including product development, service, and calibration.

ISO9001:2015

Certification body NSF-ISR
Certificate number 6Z241-IS8



Video Library

View product overviews, demonstrations, and application videos in English, Spanish and Portuguese.

<http://www.youtube.com/user/BKPrecisionVideos>

Product Applications

Browse all of our supported product and mobile applications.

<http://bkprecision.com/product-applications>