

双通道函数波/任意波发生器

机型: 4060系列



4060B系列双通道函数/任意波形发生器能够产生精确的正弦、方波、三角形、脉冲和任意波形。该系列结合了DDS和真正的逐点任意架构的成本节约优势，以满足各种应用，这些应用具有高信号保真度和低抖动任意波形生成能力。

双体系结构操作

4060B系列任意波形发生器（AWG）架构可以在传统DDS或真正的任意模式之间切换。与DDS相比（图1），真正的逐点AWG实现通过产生较低的抖动和较少的失真来提高信号完整性（图2）。所有模型都能够在DDS中生成高达300 Ms/s的16位波形，在真正的任意模式中生成75 Ms/s。

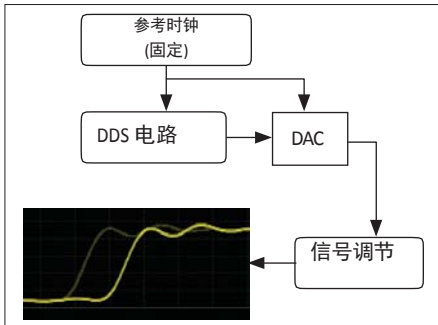


图 1: DDS 模式

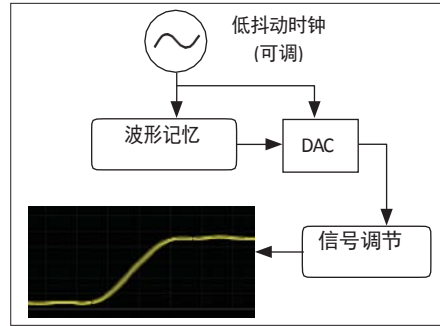


图 2: 真point-by-point任意波模式

直观的触摸屏显示器简化了许多功能的控制，包括广泛的波形调制方案、线性/对数扫描、突发模式和可变直流偏移。这些发生器为系统集成商提供了辅助触发功能，以及用于同步多个仪器的10MHz参考时钟。

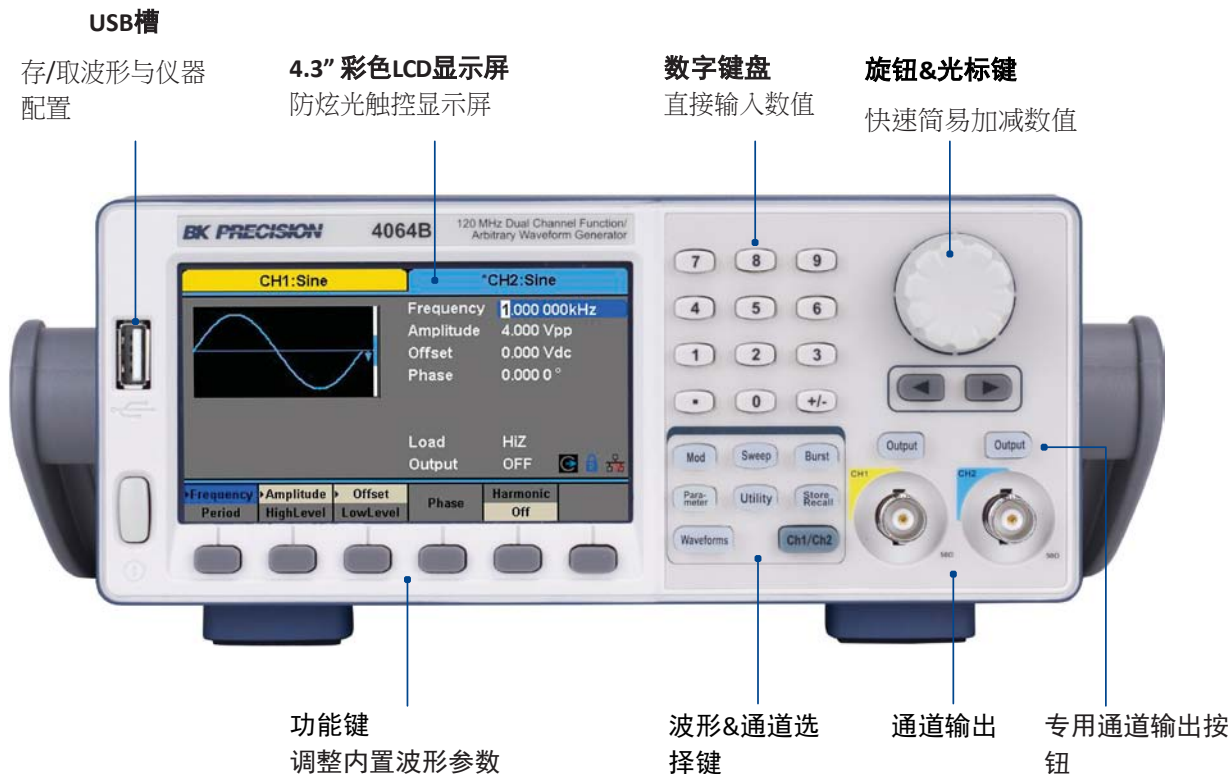
196个内置的任意波形为简单和复杂的应用提供了各种任意的测试信号。生成自定义的任意波形，并使用附带的应用软件将其下载到仪器。或者，使用附带的LabVIEW™驱动程序将.csv或.txt波形数据文件直接加载到生成器的内部存储器中。

功能和优点

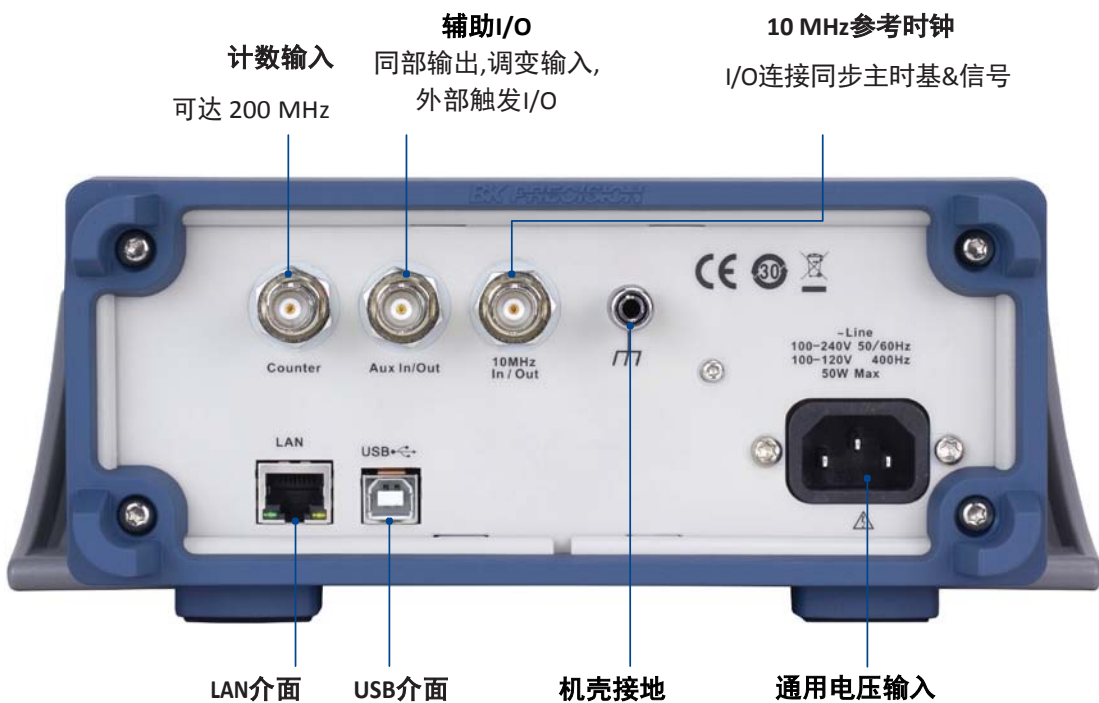
- 16位分辨率，8 Mpts，300 MSa/s（DDS），75 MSa/s
- 正弦、方波、三角形和脉冲波形的采样率高达1.2 GSa/s
- 具有一键相位同步的两个独立通道
- 通道复制、跟踪和波形组合功能
- 生成高达120 MHz的正弦波
- 谐波发生器功能
- 线性扫描、对数扫描和突发(Burst)函数
- 精确的脉冲宽度和上升/下降时间调整
- 支持AM/DSB-AM/FM//PM/PSK/FSK/ASK和PWM调制类型
- 高阻抗负载的直流信号电平高达±10 V或50 Ω负载
- 直流偏移可调
- 占空比可调
- 计频器功能
- 内部/外部触发同步功能
- 196个内置预定义的任意波形
- 存储/调用多达10个仪表设置
- LAN和USB设备端口（符合USBTMC）
- GPIB连接，有可选购的USB到GPIB适配器
- 前面板USB主机端口
- 产品包含任意波形编辑软件
- LabVIEW™ 驱动程序相容可用

机型	4062B	4063B	4064B
正弦波频率范围	1 μHz to 40 MHz	1 μHz to 80 MHz	1 μHz to 120 MHz
方波频率范围	1 μHz to 25 MHz		

前面板

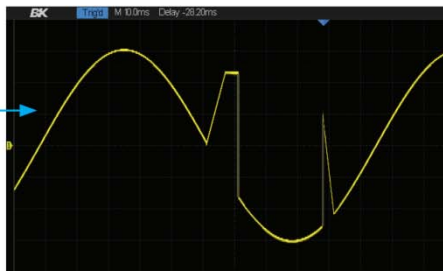
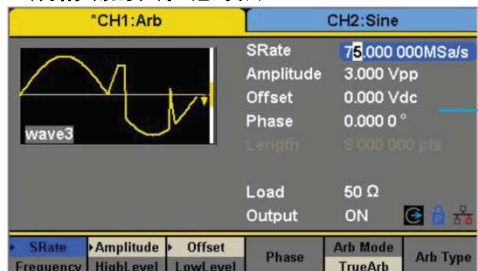


后面板



操作特色

生成精确的真任意波形

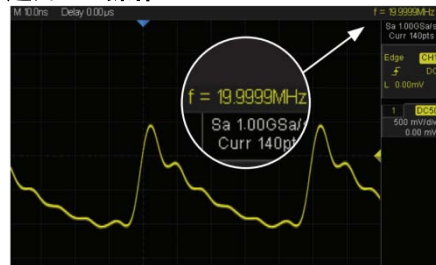


从而导致更低的失真和更精确的波形

75 MSa/s、8 Mpts的自定义真任意波形

真正的任意模式使用可变时钟信号来生成精确的自定义任意波形，而不跳过数据点。如上面的示波器视图所示，800万点的任意波形以高信号保真度精确再现

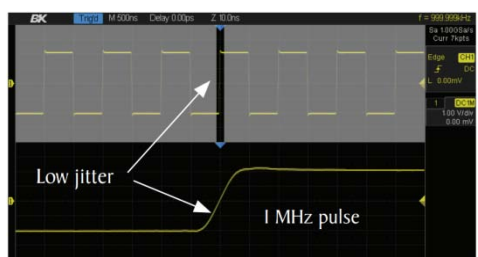
通用DDS操作



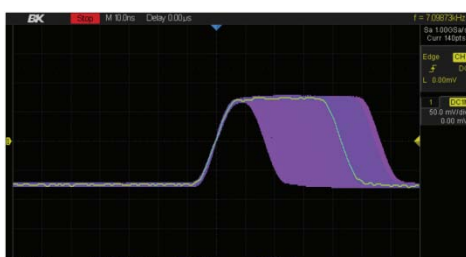
真正的任意模式示波器视图

在DDS模式下，这些发生器能够产生频率高达20MHz的任意波形。DDS任意波形也可以与调制、扫描和突发功能相结合

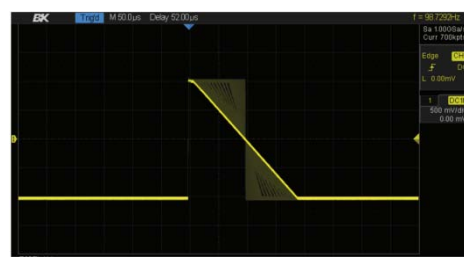
高性能脉冲发生器



该系列配备了先进的数字信号处理，以减少抖动并产生干净的脉冲波形。

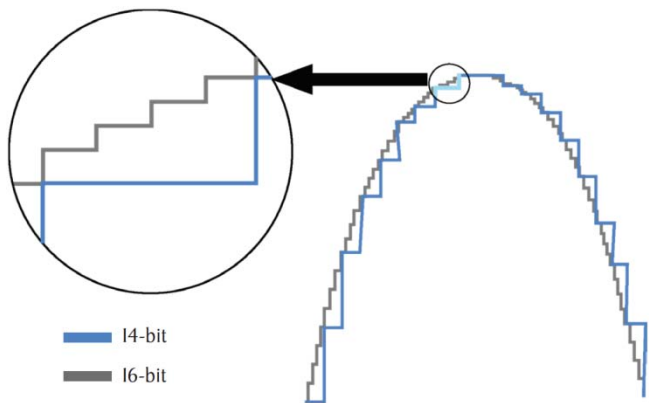


脉冲宽度可调至Min 16.3ns。上面显示的是使用发电机旋转控制旋钮增加脉冲宽度的示波器视图



急剧上升/下降时间可设置为8.4 ns至22.4 s，调整步长小至100 ps。

16-bit垂直分辨率



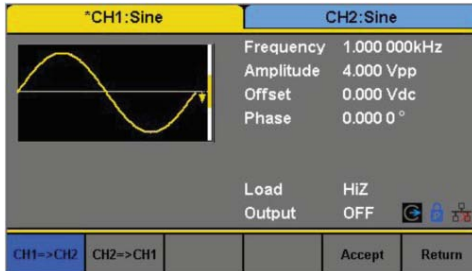
4060B系列使用16位采样来提高分辨率，从而降低失真并获得更准确的波形。

调变种类与操作模式

载波	AM/DSB-AM/FM/PM/PSK/FSK/ASK	PWM	Burst	Sweep
正弦波与方波	√	√	√	
三角波与锯齿波	√	√	√	
脉波	√	√		
噪声	√			
任意波	√	√	√	

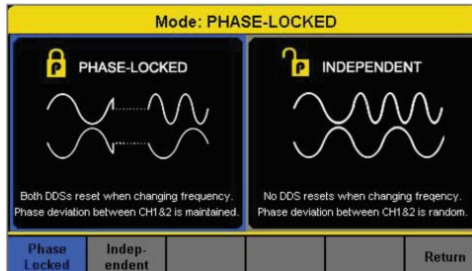
这些发生器能够为各种应用提供许多不同的调制类型。

通道复制与同步功能



只需按下下一个按钮，就可以在通道之间快速复制所有波形参数。可以调整通道之间的相位。

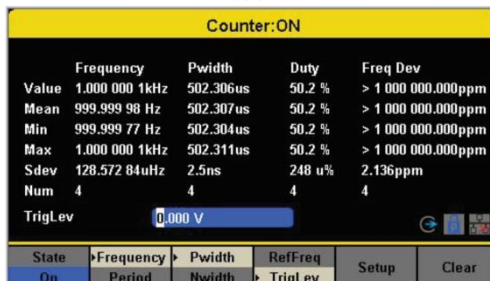
灵活的相位控制



锁相在两个通道上保持相位偏差。在独立模式下，CH1和CH2之间的相位偏差随机变化，从而实现更平滑的频率

过渡。

计频功能



显示输入频率范围为0.1 Hz至200 MHz的平均、Min.、Max.和许多其他频率特性。

通道追踪功能



使用频率、振幅和相位自定义信道耦合。使用偏差或比率启用通道之间的自动跟踪

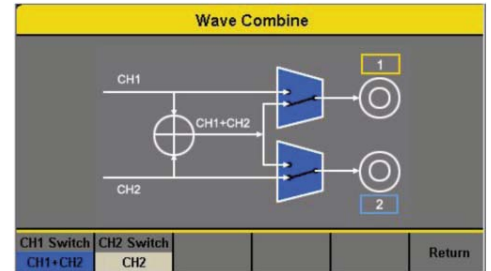
谐波功能



通过独立的振幅和相位设置快速输出高达16阶的谐波。

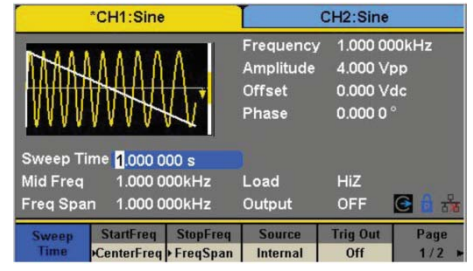
使用up或执行线性或对数扫描功能

通道合并功能



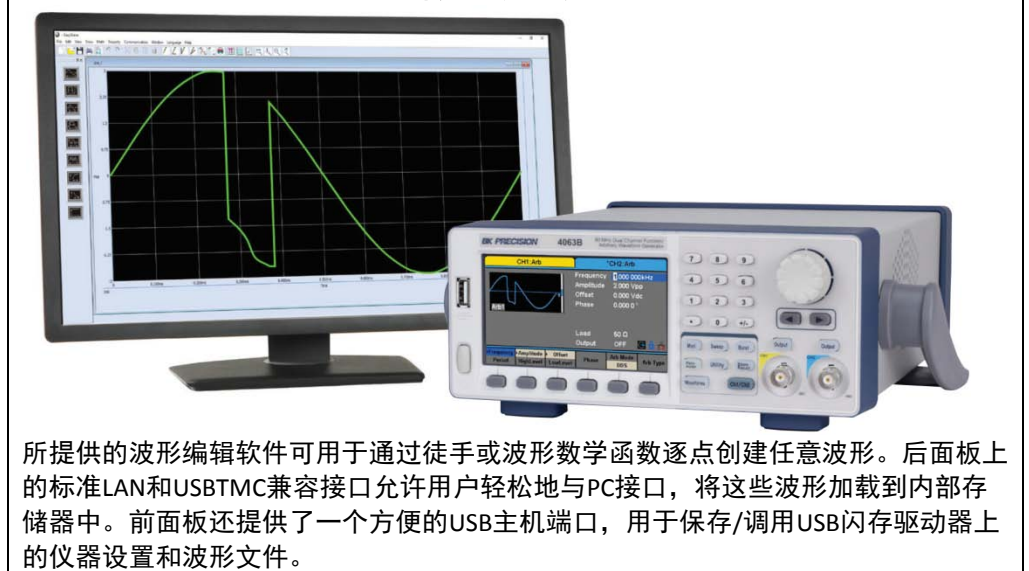
通过内部添加每个通道的波形并在通道1或2上输出组合波形来创建复杂波形。

扫频功能



通过向上或向下方向控制执行线性或对数扫描功能。扫描源可以设置为内部、外部或手动。

简单的产生波形



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LAN和USB/TMC兼容接口允许用户轻松地与PC接口，将这些波形加载到内部存储器中。前面板还提供了一个方便的USB主机端口，用于保存/调用USB闪存驱动器上的仪器设置和波形文件。

双通道函数/任意波形发生器

4060B 系列

规格

注：在23°C±5°C的环境温度范围内，温度稳定30分钟后，所有规范均适用于该装置。

机型	4062B	4063B	4064B
通道数	2		
频率特性			
正弦	1 μHz to 40 MHz	1 μHz to 80 MHz	1 μHz to 120 MHz
方波	1 μHz to 25 MHz		
三角波, Ramp	1 μHz to 1 MHz		
脉波	1 μHz to 25 MHz		
高斯噪声(-3 dB)	> 120 MHz		
任意波	1 μHz to 20 MHz		
精度	± 1 ppm (1 year)		
分辨率	1 μHz		
任意波特性			
内置波形	196		
波形、长度	8点~8M点		
垂直分辨率	16 bits		
取样率	300 MSa/s (DDS 模式) 75 MSa/s (真任意波模式)		
Min.上升/下降时间	4.5 ns (DDS模式) 8.5 ns (真任意波模式)		
振动(rms)	< 150 ps (1 Vpp, into 50 Ω负载, 真任意波模式)		
内置存储	系统内80 MB		
输出特性			
振幅范围 ⁽¹⁾	2 mVpp to 20 Vpp (□ 20 MHz) 2 mVpp to 10 Vpp (> 20 MHz)		
振幅分辨率	Up to 4 digits		
振幅精度 (10 kHz Sine)	± (1% + 1 mVpp)		
振幅平坦度 (reference to 10 kHz Sine, 2.5 Vpp)	± 0.3 dB (50 Ω负载, DC to 100 MHz) ± 0.4 dB (50 Ω负载, 100 MHz to 120 MHz)		
串音	< -60 dBc (通道间))		
偏移范围 (DC)	± 5 V (into 50 Ω负载) ± 10 V (into open circuit)		
偏移分辨率	Up to 4 digits		
偏移精度	± (1% + 2 mV), into open circuit		
通道输出阻抗	50 Ω (典型值)		
输出保护	过电压(详情参阅说明书)		
波形特性			
谐波失真(正弦, 0 dBm 输入, 典型值)	DC to 10 MHz, < -65 dBc 10 MHz to 20 MHz, < -60 dBc 20 MHz to 40 MHz, < -55 dBc 40 MHz to 60 MHz, < -50 dBc 60 MHz to 80 MHz, < -45 dBc 80 MHz to 100 MHz, < -40 dBc 100 MHz to 120 MHz, < -38 dBc		

波形特性(续)	
总谐波失真(正弦)	< 0.075% (10 Hz to 20 kHz at 0 dBm)
杂散 (非谐波)	□ 50 MHz, -70 dBc max. > 50 MHz, -65 dBc max.
上升/下降时间(方波)	< 9 ns (10% to 90% @ 1 Vpp, into 50 Ω负载)
可变周期(方波)	0.001% to 99.999% (按频率设置)
抖动(rms) Cycle to Cycle (方波)	150 ps (1 Vpp, into 50 Ω负载, 典型值)
斜坡对称性	0% to 100%
斜坡线性	峰值< 1%(三角形, 1kHz锯齿波, 1Vpp, 100%对称)
脉波(Pulse)	
脉宽	16.3 ns minimum
上升/下降时间	8.4 ns to 22.4 s (1 Vpp, 10% to 90%, into 50 Ω负载)
周期比	0.001% to 99.999% (按频率设置)
Overshoot	< 3% (100 kHz, 1 Vpp)
抖动(rms) Cycle to Cycle	150 ps (1 Vpp, into 50 Ω负载)
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	-360° to 360°
分辨率	0.1°
AM, FM & PM 调变特性	
载波 ⁽²⁾	正弦, 方波, 锯齿波, 任意波 (DC除外)
信号源	内部, 外部
内不调变波形	正弦, 方波, 锯齿波, 噪声, 任意波
AM调变深度	0% to 120%
FM频率偏差	0 to 0.5 x (maximum输出频率)
PM相位偏差	0° to 360°
ASK & FSK 调变特性	
载波 ⁽²⁾	正弦, 方波, 锯齿波, 任意波
信号源	内部, 外部
调变波形	方波, 占空比50%

(1) 当应用于50 Ω负载时，本规范规格应除以2

(2) 调制方案在直流模式下不可用。

规格(续)

机型	4062B, 4063B, 4064B	
DSB-AM 调变特性		
载波 ⁽²⁾	正弦, 方波, 锯齿波, 任意波	
信号源	内部, 外部	
调变波形	正弦, 方波, 锯齿波, 噪声, 任意波	
PWM调变特性		
信号源	内部, 外部	
调变波形 ⁽²⁾	正弦, 方波, 锯齿波, 噪声, 任意波	
内部调变频率	1 MHz to 1 MHz	
Sweep特性		
波形 ⁽²⁾	正弦, 方波, 锯齿波, 任意波	
扫描形状	线性或对数, 往上或往下	
扫描时间	1 ms to 500 s	
扫描触发源	内部, 外部, 手动	
谐波 (Output Characteristics)		
Maximum Order	16	
种类	Even, odd, all	
辅助I/O (Auxiliary Input / Output)		
同步输出	TTL相容 ⁽⁴⁾ 输出阻抗: 100 Ω (典型值) Maximum频率: 10 MHz Minimum脉宽 50 ns(典型值)	
调变输入	± 12 Vpp (典型值) @ 100% 调变输入阻抗: 10 k Ω 频率范围: 0 kHz to 50 kHz	
触发(Trigger)		
输入	电平	TTL相容 ⁽³⁾
	斜率	可选上升或下降
	脉宽	> 100 ns
	阻抗	> 100 k Ω
	延迟	100 ns maximum (扫描模式) 600 ns maximum (脉冲模式)
输出	电平	TTL相容 ⁽⁴⁾
	脉宽	> 500 ns
	阻抗	100 Ω (typical)
	Max. 频率	1 MHz
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 k Ω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, 占空比
测量范围	100 mHz ~ 200 MHz (DC耦合) 10 Hz ~ 200 MHz (AC耦合)
输入范围	100 mVrms ~ ± 2.5 V (< 100 MHz, DC 耦合) 200 mVrms ~ ± 2.5 V (100 MHz ~ 200 MHz, DC 耦合) 100 mVrms ~ 5 Vpp (< 100 MHz, AC 耦合) 200 mVrms ~ 5 Vpp (100 MHz ~ 200 MHz, AC 耦合)
输入阻抗	1 M Ω (典型值)
耦合(Coupling)	AC, DC, HF REJ (≥ 250 kHz滤波器)
环境与Safety(Environmental and Safety)	
温度	操作: 32 °F to 104 °F (0 °C to 40 °C) 储存: -4 °F to 140 °F (-20 °C to 60 °C)
湿度	< 86 °F (30 °C), □ 90 % RH 104 °F (40 °C), □ 50 % RH
高度	10,000 ft (3,048 m) 以下操作 49, 212 ft (15,000 m) 以下储存
电磁	EMC指令 2014/30/EU, EN61326-1:2013
Safety	低压指令(LVD) 2014/35/EU, EN61010-1:2010
一般性(General)	
显示	4.3" TFT 彩色 (24-bit) LCD触控显示屏
I/O介面	USB TMC, LAN, USB槽
存储器	10仪器设置
电源	100 to 240 VAC ± 10 %, 50/60 Hz 100 to 120 VAC ± 10 %, 400 Hz
消耗功率	50 W maximum
尺寸(W x H x D)	10.25" x 4.22" x 11.61" (260.3 x 107.2 x 295 mm)
重量	7.6 lbs (3.43 kg)
质保期	一年
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)

(2) 调制方案在直流模式下不可用。

(3) $V_{IH} = 2\text{ V to } 5.5\text{ V}$, $V_{IL} = 0.5\text{ V to } 0.8\text{ V}$ (4) $V_{OH} = 3.8\text{ V}$ ($I_{OH} = -8\text{ mA}$), $V_{OL} = 0.44\text{ V}$ ($I_{OL} = 8\text{ mA}$)