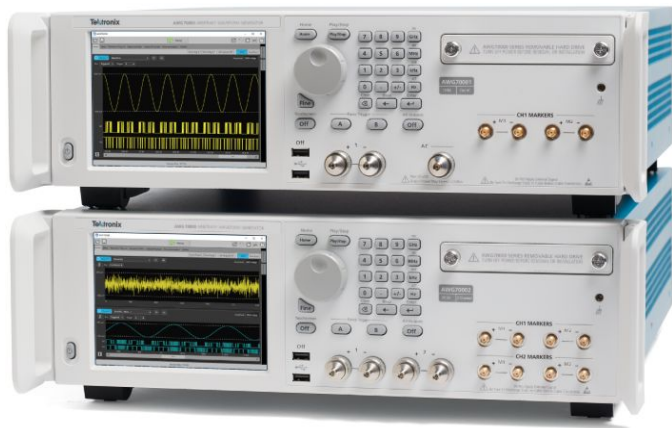


# 任意波形发生器

## AWG70000B 系列



AWG70000B 系列任意波形发生器 (AWG) 在采样率、信号保真度和波形内存方面代表着尖端水平，特别适合复杂器件、系统和实验的设计、测试和操作。由于高达 50 GS/s 采样率和 10 位垂直分辨率，它提供了优秀的信号激励解决方案，可以简便地生成理想信号、失真信号和“真实生活”信号。

### 主要性能指标

- 采样率高达 50 GS/s
- -80 dBc 无杂散动态范围
- 10 位垂直分辨率
- 高达 32 G 样点的波形内存

### 主要功能

- 在一个产品中提供完整的宽带 RF 信号发生解决方案
  - 直接生成载波高达 20 GHz 的宽带信号，而不需要外部 RF 转换
- 仿真真实环境模拟信号在高速数字数据流上的影响
  - 建立速率高达 12.5 GB/s 的信号损伤模型
- 生成高精度 RF 信号
  - 无杂散动态范围性能优于 -80 dBc
- 为光传输创建高速基带信号，垂直分辨率可以处理高阶复杂调制
  - 10 位垂直分辨率，50 GS/s 采样率
- 创建长波形场景，而不需构建复杂的序列
  - 高达 32 G 样点波形内存，在 50 GS/s 下播放 640 ms 的数据

- 多机同步（手动或使用 AWG 同步集线器），实现多通道高速 AWG 系统
- 全面运行，无需外部 PC
  - 内置显示器和按钮可以直接从 AWG 前面板迅速选择、编辑和播放波形
- 通过播放捕获的信号，仿真真实世界环境
  - 可以在 AWG 上播放、编辑或重新采样示波器或实时频谱分析仪捕获的波形
- 从仿真平滑迁移到真实世界测试环境
  - 从第三方工具导入波形矢量，如 MATLAB
- 排序器及 Streaming ID
  - 通过网络接口连接直接控制排序器

### 应用

- 通信和国防电子宽带 RF/MW
  - 输出高达 20 GHz 的宽带 RF 信号
- 高速硅和通信设备验证和一致性测试
  - 使用各种信号损伤简便地对接收机进行压力测试
- 相干光研究
  - 使用高阶复杂调制，生成高波特率基带信号
- 尖端电子、物理和化学研究
  - 高速度低抖动信号源生成唯一指定的模拟信号、快速脉冲、数据流和时钟

### 您可以信赖的性能

您可以信赖泰克，为您提供可以信赖的性能。除行业领先的服务和支持外，这一产品标配一年保修。

## 从模拟无缝转向信号生成

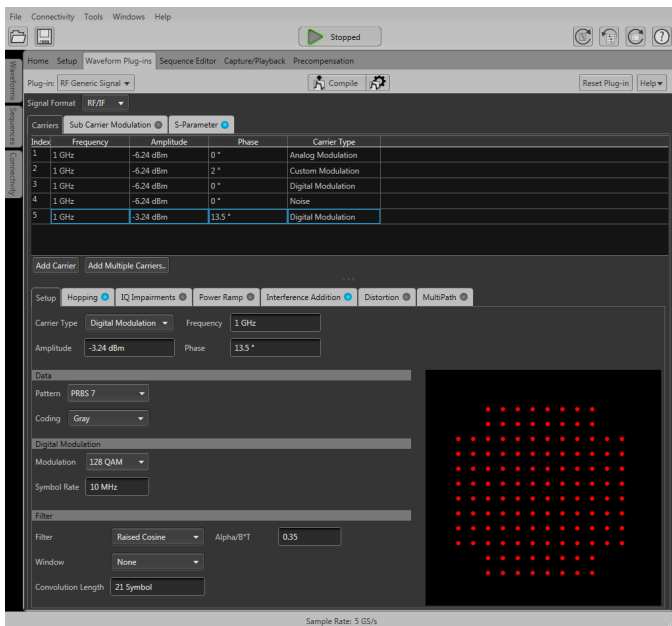
只要能定义或捕获一个波形，那么 AWG70000B 就能生成这个信号。可以通过多种方式创建信号。为在泰克 AWG 系列上运行而专门优化的波形创建插件提供了特定的波形创建功能；而第三方解决方案，如 MATLAB、Excel 等等，则能够灵活地创建您想要的任何波形。在任何套件中创建的波形都可以导入及在 AWG70000B 中播放，实现从仿真领域到现实世界的无缝迁移。

此外，泰克示波器或实时频谱分析仪上捕获的任何信号都可以加载到 AWG70000B 中进行播放。通过使用内置的波形生成插件，还可以修改或改变捕获的信号，满足可能存在的任何特定要求。

## 生成宽带射频信号

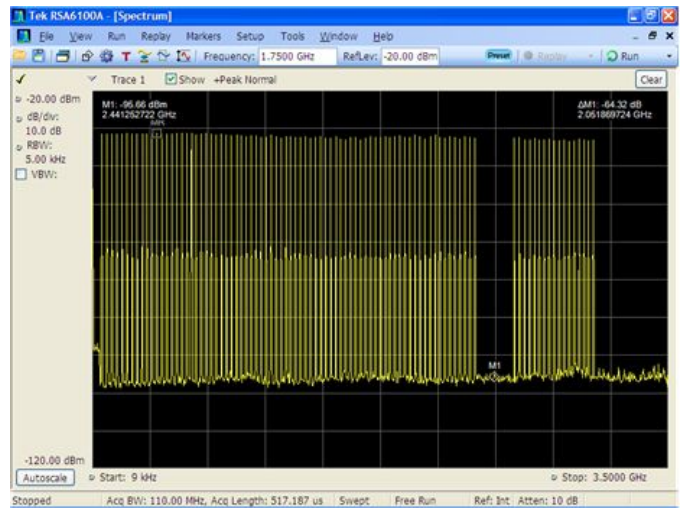
RF 信号正变得越来越复杂，准确地创建测试和分析 RF 系统所需的信号变得越来越难。为应对这种挑战，RF 通用插件提供高级功能以数字方式合成调制的基带、IF 和 RF/微波信号，支持多种调制方案。

RF 通用插件、雷达插件、多音调插件、OFDM 插件和环境插件提供了简便易用的用户界面，可以无缝集成 AWG70000B 系列用户界面或 SourceXpress 远程 PC 应用。



AWG70000B 及 RF 通用插件可以生成复杂的 RF 波形。

最前沿的数字射频技术所需的性能通常超过其它仪器所能提供的性能，因为当前雷达、射频通信、OFDM 和多音调等应用中有不断提升的生成宽带和快速变化信号的需求。在与特定插件结合使用时，AWG70000B 系列支持各种调制格式，简化了创建复杂 RF 波形的任务。AWG70000B 系列仪器为客户提供了多种方式，可以生成全面调制的基带、中频 (IF) 信号，或直接生成高达 20 GHz 的 RF 波形。



AWG70000B 上生成的 3 GHz 宽多载波信号，>60 dBC SFDR

## 创建雷达信号

生成高级雷达信号通常需要 AWG 在采样率、模拟带宽和存储器方面有非同一般的性能。泰克 AWG70000B 系列为生成高级雷达信号确立了全新的行业标准，提供了高达 20 GHz 的宽调制带宽。由于高达 50 GS/s 的采样率，AWG70000B 系列可以生成以前 AWG 不可能生成的 RF 信号。在想生成 IQ 信号时，AWG70000B 能够对信号过采样，提供杰出的 SFDR 性能，改善信号质量。

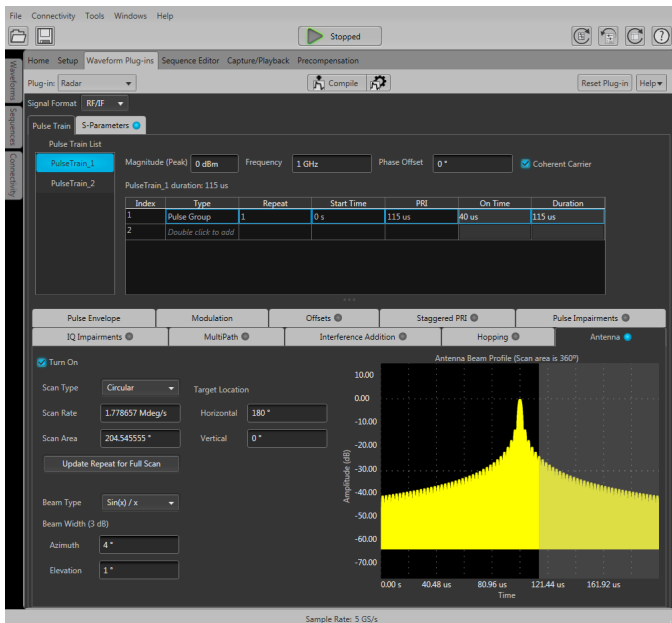
AWG70000B 和雷达插件为创建复杂的雷达信号提供了完美的解决方案。在创建定制雷达脉冲程序组时，为客户提供了极大的灵活性。使用 AWG 能够很容易地创建各种调制类型（如线性调频、巴克码和多相编码、步进调频和非线性调频），且此插件的灵活性使得客户能够创建需要自定义调制类型的波形。AWG 和雷达插件相结合，还能生成带参差 PRI 的脉冲串，解决量程和多普勒模糊问题，另外还解决了电子反对抗 (ECCM) 中的捷变频、仿真斯威林标靶模型时的脉冲间幅度变化（包括天线扫描码型、杂乱和多径效应）等问题。

### 相干光

当今高速且日益由网络驱动的世界，正推动着对短距离和长距离相干光通信的需求。相位调制、高波特率、高采样率、带宽和分辨率都对光学应用至关重要。泰克深知相干光测试的挑战和不一致性，为光测试、波形生成和校准提供了可靠的、设置方便的一系列高性能工具。

泰克 AWG70000B 系列任意波形发生器 (AWG) 可以实现最高 50 GS/s 的采样率及 10 位垂直分辨率。这种性能水平可以直接生成现代相干光通信系统要求的 IQ 基带信号，这些相干光通信系统基于数据速率远远超过 200Gb/s 的光载波的正交调制。多台 AWG70000Bs 可以同步 (手动或使用 AWG 同步集线器)，在每个基带信号上使用最大 50 GS/s 采样率，实现低 EVM 和 32 Gbaud 性能。

生成所需信号只是相干光学通信中的第一个挑战。信号质量、低 EVM 及获得清楚的张开眼图至关重要。光插件可以搭配预补偿插件来针对被测器件校准 AWG 并预补偿相干光信号。

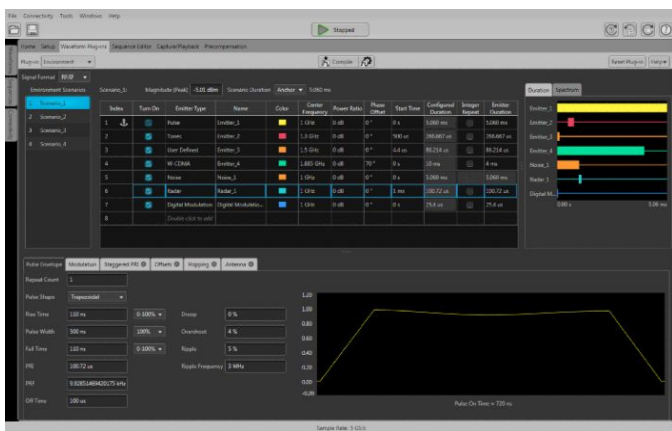
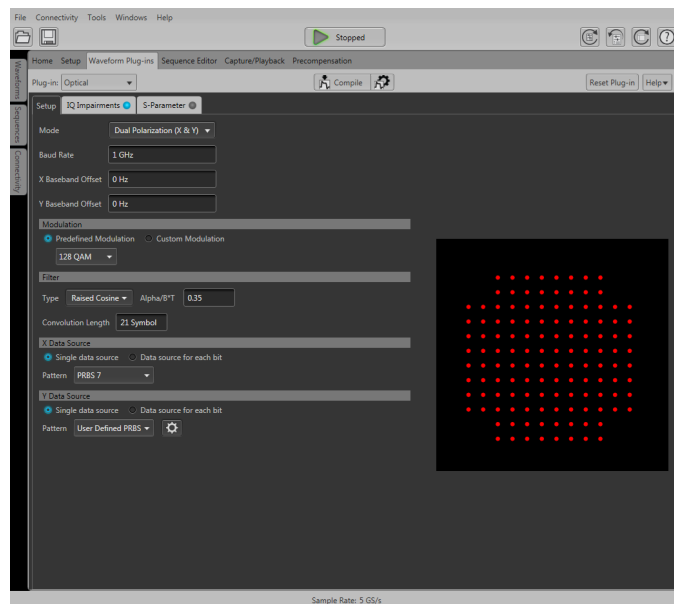


AWG70000B 和雷达插件创建的 AWG 雷达脉冲

### 环境信号生成

许多雷达信号的关键特点要求它们必须与其它商用标准信号共存于同一频段，但性能不会劣化。为满足这一预期，雷达设计人员必须在设计/调试阶段彻底的测试所有可能的情况。AWG70000B 和环境插件可以非常灵活地定义和创建这些最坏情况场景。

您最多可以指定 50 个信号来定义自己的环境，包括 WiMAX、WiFi、GSM、CDMA、W-CDMA、DVB-T、噪声、蓝牙、LTE、OFDM、雷达等。这个插件可以从其他插件 (包括雷达、RF 通用等)、Matlab® 及泰克频谱分析仪和示波器中将信号无缝导入到应用环境中。您还可以配置特定标准信号的 PHY 参数。您可以为环境中的所有信号定义载频、功率、开始时间和时长，从而可以全面控制这些信号相互交互/相互干扰的方式。



配备使用环境插件的多个发射器的多个场景

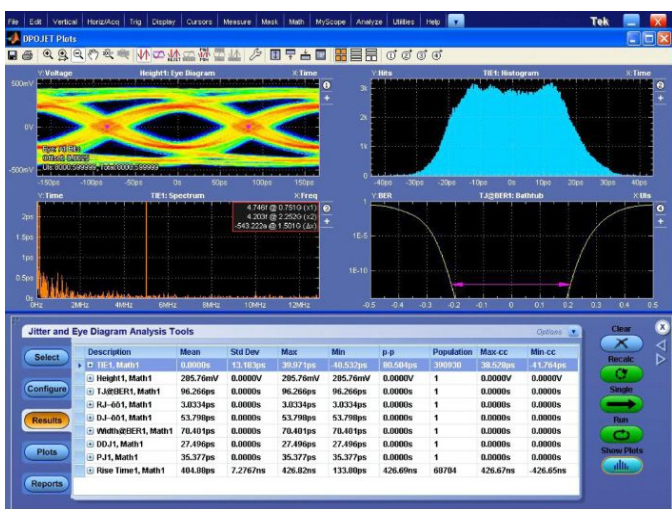
## 创建通用 OFDM

在当今的无线电世界中，对短距离和中等距离传输大数据量的应用来说，OFDM 逐渐成为调制方法选项。对于需要产生 OFDM 信号以测试接收机的工程师来说，对带宽的需求和多载波的挑战是最为关键的问题。AWG70000B 系列与 OFDM 插件相结合，用户可以配置 OFDM 信号定义的每个部分。工程师可逐个符号地建立完整的 OFDM 帧，或让插件针对信号的某些方面选择默认值。AWG/OFDM 插件组合支持各种数据编码格式，包括 R/S 编码、卷积码和扰码。用户还可以定义符号中的每个副载波，并可以独立配置类型、调制和基本数据。OFDM 插件可以提供一份符号表，表中将对所选符号中的所有载波进行概述，由此可以了解 OFDM 符号各个方面的情况。可以通过指定符号/帧之间的间隔来建立 OFDM 包/帧，并可以通过添加带限噪声，来对 OFDM 包的某些部分加入压力。

## 生成高速串行信号

串行信号全部由二进制数据组成，也就是简单的 1 和 0。随着时钟频率的增加，这些简单的 1 和 0 开始更像是模拟波形，因为模拟事实被嵌入到数字数据中。零上升时间及完美平顶的教科书式的数字信号不再是现实。电子环境有噪声、抖动、串扰、分布电抗、电源变化及其它不理想情况。每种非理想情况都会对信号造成影响。实际环境的数字“方波”很少能够与其理论描述相似。

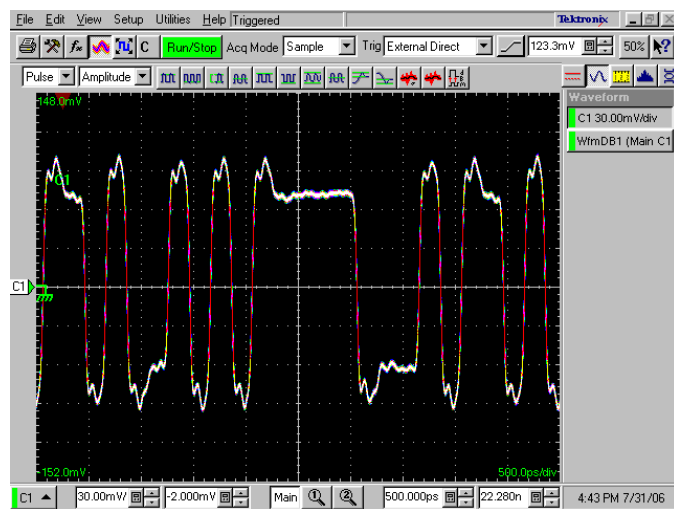
由于 AWG70000B 系列是一种模拟波形源，它提供了完美的单一产品解决方案，用来创建数字数据流，模仿现实世界环境中发生的不理想的模拟特点。通过使用直接合成技术，工程师可以创建信号，仿真通过传输线传播的效应。上升时间、脉冲形状、延迟和畸变均可以控制。在与高速串行(HSS)插件结合使用时，工程师可以全面控制数字信号，实现高达 50 Gb/s 的速率。这正是严格的接收机测试要求所需的。



使用 AWG70000B 和 HSS 插件简便地创建数字数据损伤

HSS 插件允许 AWG70000B 系列仪器创建各种数字数据损伤，比如抖动(随机抖动、周期性抖动、正弦曲线)、噪声、预加重/去加重、符号间干扰(ISI)、占空比失真(DCD)和扩频时钟(SSC)。可以使用 S 参数文件仿真电路板和电缆的传输环境，S 参数文件可以应用到任何波形中。AWG70000B 和 HSS 插件还为当今许多高速串行应用提供了基本码型波形，如 SATA、Display Port、SAS、PCI-E、USB 和光纤通道。

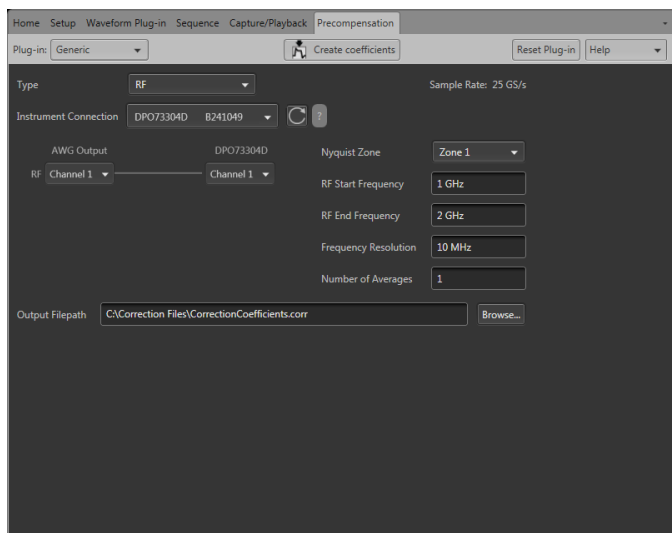
对高速串行应用，AWG70000B 系列提供了优秀的解决方案，可以解决需要检验、表征和调试复杂数字设计的数字设计人员所面临的信号激励挑战和问题。这种基于文件的构架使用直接合成来创建复杂数据信号的方法，为用户的高速串行通信应用中最严苛的信号生成挑战提供了操作简单、可重复性高、灵活的一体化解决方案。



使用 AWG70000B 和 HSS 插件添加的数字数据及去加重

## 创建校正系数

补偿线缆、无源和有源 RF 元器件在测试设置中引入的不理想特点，从 AWG 中实现平坦的频响和线性相位响应。当前泰克 AWG 仪器预补偿插件和 PC SourceXpress 软件允许用户补偿 AWG 的第一个和第二个内奎斯特区域。用户可以定义 LO 频率，并选择为下边带或上边带获取校正系数，以及定义载波频率。在所有模式下，用户均可以通过指定起始和截止频率(射频和中频)或带宽(IQ/IQ 调制器)定义补偿带宽。



AWG70000B 及通用预补偿插件

## 流式传送 ID

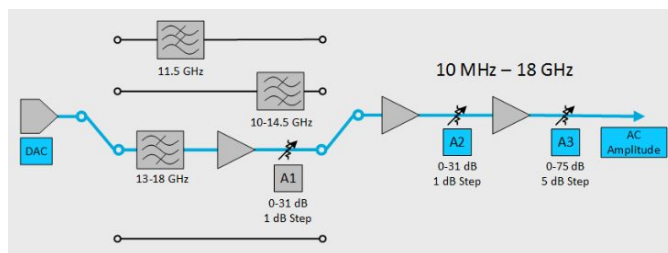
为了动态复现 RF 测试环境，工程师有时要追踪数千个独立的波形。最新流式波形标识 (Streaming WID) 选项在仪器后面板上增加了一个专用以太网端口。这个端口可以通过 UDP 格式化分组直接接入排序器硬件，立即接入系统内存中提供的 16000 多个序列步骤。使用 Streaming WIDs，以前所未有的准确度复现错综复杂的现实世界，在更少的时间内完成更多的工作。

## 选项 AC

AWG70001B 及选项 AC 提供了一个额外的高输出幅度连接器。选项 AC 在单通道 AWG70001B 任意波形发生器的前面板上增加了一个单端 AC 耦合连接器。增加了多个用户控件，可以在标准直接输出连接器或 AC 输出连接器之间切换输出路径。在切换到 AC 路径时，会在信号路径中增加额外的用户控制的放大和衰减。

在 AC 输出模式下，您可以选择四个信号滤波路径中的一条路径，设置输出幅度，让仪器在选定的滤波路径中自动设置步进衰减器。为提高控制能力，您可以为选定的滤波路径手动设置步进衰减器的衰减。

- 没有滤波器:  $-70 \sim +25$  dBm @ 1 GHz CW 校准频率
- 11.5 GHz 低通:  $-70 \sim +25$  dBm @ 1 GHz CW 校准频率
- 10 GHz – 14.5 GHz 带通:  $-77 \sim +18$  dBm @ 11 GHz CW 校准频率
- 13 GHz – 18 GHz 带宽:  $-90 \sim +20$  dBm @ 14 GHz CW 校准频率



## LXI Class C

通过 LXI Web 界面，您可以使用标准网络浏览器，在浏览器地址中简单输入 AWG 的 IP 地址，连接到 AWG70000B 系列上。网络界面可以查看仪器状态和配置以及网络设置的状态和修改情况。所有网络交互都满足 LXI Class C 规范。

## 技术数据

除另行指明外，所有指标均为典型值。除另行指明外，所有技术数据均适用于所有型号。

### 型号概况

		AWG70001B	AWG70002B
数模转换器			
	采样率	1.5 kS/s – 50 GS/s	1.5 kS/s – 25 GS/s
	分辨率	10 位（没有选择标记时）、9 位（选择一个标记时）或 8 位（选择两个标记时）	
通道数		1	2

### 硬件特点

#### 运行模式

<b>连续模式</b>	连续重复波形
<b>触发模式</b>	收到触发后仅输出波形一次
<b>连续触发模式</b>	在收到触发后连续重复波形

#### 波形内存

<b>AWG70001B</b>	标配: 最高 2 G 样点 扩展内存时: 最高 32 G 样点
<b>AWG70002B</b>	标配: 最高每通道 2 G 样点 扩展内存时: 最高每通道 16 G 样点

#### 最小波形长度

<b>已触发运行模式</b>	AWG70001B: 4800 点 AWG70002B: 2400 点
<b>连续波运行模式</b>	1 点

#### 波形粒度

<b>连续波运行模式</b>	1 点
<b>已触发运行模式</b>	AWG70001B: 2 点 AWG70002B: 1 点

#### 波形交织

<b>AWG70001B</b>	在 $\leq 25\text{GS/s}$ 时未交织 在 $> 25\text{GS/s}$ 时交织
<b>AWG70002B</b>	所有取样速率非交织

#### DAC 分辨率

8 位、9 位或 10 位

## 模拟输出特征

## 通道数

AWG70001B 1 条通道

AWG70002B 2 条通道

## 连接器类型

Aeroflex/Weinschel Planar Crown 通用连接器系统, 带 SMA 孔型适配器

## 输出阻抗

50  $\Omega$ 

## 有效频率输出

Fmaximum (指定值) 通过“采样率/过采样率”或“SR/2.5”来确定。

AWG70001B 20 GHz

AWG70002B 10 GHz

## 带宽

使用频段中幅度相等的多正弦波形测量。在记录 -3 dB 交点前以数学方式从测得响应中去掉 Sin(x)/x 响应。

AWG70001B 15 GHz

AWG70002B 13.5 GHz

## 输出幅度

幅度电平在差分输出(+)到(-)之间测得。对于单端输出, 幅度电平是规定的电压电平的一半。

范围 500 mV<sub>p-p</sub> 至 1 V<sub>p-p</sub>

分辨率 1.0 mV

精度  $\pm$  (幅度的 2% + 1 mV)

## 上升/下降时间

测得从 20% 到 80% 的上升/下降时间, 行业标准为 10% 到 90%, 相关系数为 0.75。

AWG70001B 采样率  $\leq$  25 GS/s 时: < 23 ps

采样率为 50 GS/s 时: &lt; 27 ps

AWG70002B &lt; 22 ps

## 串行数据位速率

以“采样率/每个周期 4 点”确定比特率, 支持全损伤信号生成。

AWG70001B 12.5 Gb/s

AWG70002B 6.25 Gb/s

## 输出平坦度

AWG70001B 10 GHz 以下时为  $\pm$ 1.8 dB,

10 GHz ~ 15 GHz 时为 +1.8 dB ~ -3 dB

AWG70002B 10 GHz 时为 +0.8 dB ~ -1.5 dB

## 输出匹配, SWR

AWG70001B DC ~ 5 GHz = 1.32:1

5 GHz ~ 10 GHz = 1.52:1

10 GHz ~ 20 GHz = 1.73:1

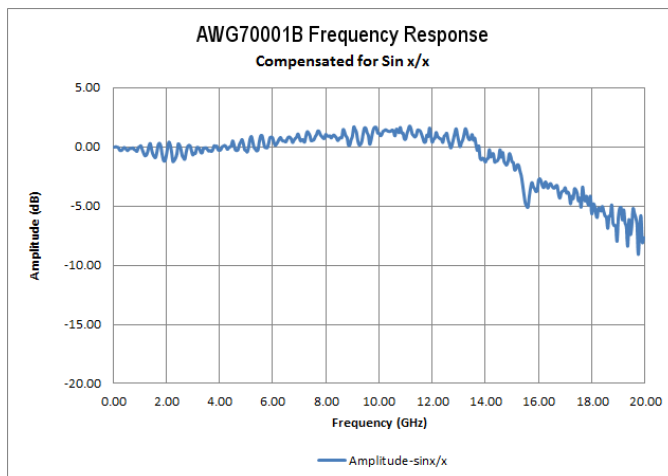
AWG70002B DC ~ 10 GHz = 1.61:1

### 模拟输出特征

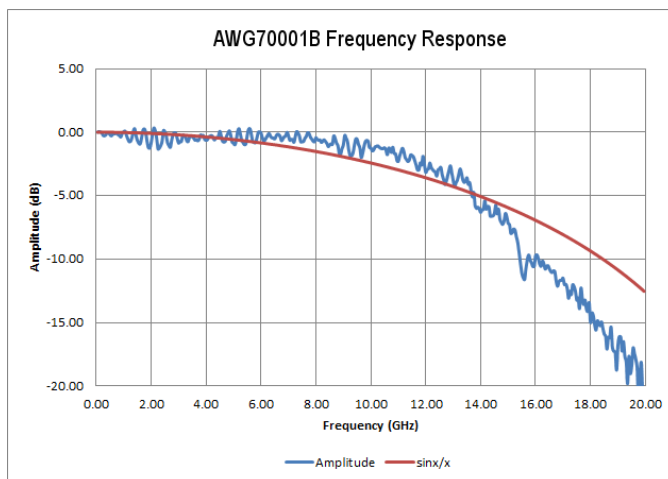
频响

AWG70001B

AWG70001B 频响, 50 GS/s, 从测得数据中以数学方式去掉  $\text{Sin}(x)/x$  响应。

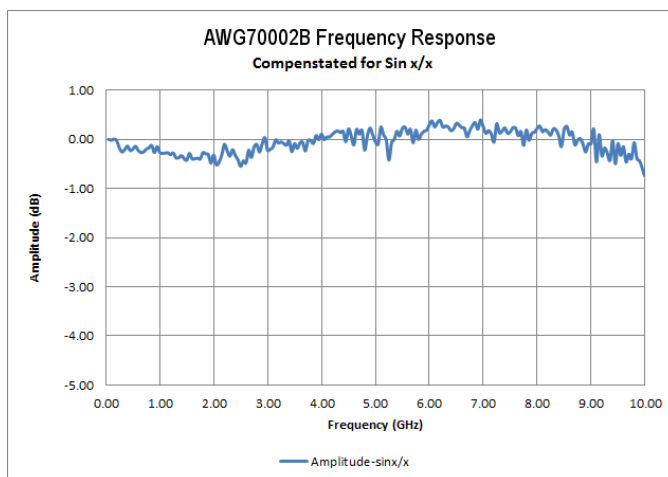


50 GS/s 时 AWG70001B 测得的频响及理想的  $\text{Sin}(x)/x$  响应。



AWG70002B

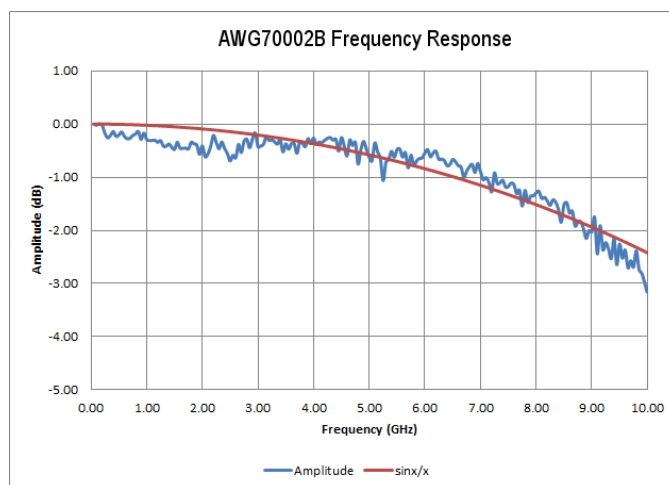
AWG70002B 频响, 25 GS/s, 从测得数据中以数学方式去掉  $\text{Sin}(x)/x$  响应。



25 GS/s 时 AWG70002B 测得的频响及理想的  $\text{Sin}(x)/x$  响应。



## 模拟输出特征



## 波形特点

### 波形文件导入功能

导入系列创建的波形格式:

.泰克 AWG5200/70000 系列创建的 AWGX 文件

泰克 AWG5000 或 AWG7000 系列创建的 .AWG 文件

泰克 AWG400/500/600/700 系列创建的 .PAT 和 \*.WFM 文件格式

泰克 RSA3000 系列创建的 .IQT 文件格式

泰克 RSA6000/5000 系列或 MDO4000 系列创建的 .TIQ 文件格式

s created TDS/DPO/MSO/DSA 系列创建的 .WFM or \*.ISF 文件格式

.TXT 文件格式

.MAT Matlab 文件格式

泰克 AWG5200 系列创建的 .SEQX 文件格式

泰克 AWG400/500/600/700 系列创建的 .SEQ 文件格式

.TMP 或 .PRM 文件格式; Midas Blue (Data Type 1000/1001; 标量和复数数据; 8 位、16 位、32 位和 64 位整数及 32 位和 64 位浮动数据格式类型)

### 波形文件导出功能

.WFMX 文件格式, AWG5200/70000 系列本原格式

.WFM 文件格式, AWG400/500/600/700 波形文件

.TIQ 文件格式, RSA6000 IQ 对

.TXT 文件格式

触发输入特点

数量	2 (A 和 B)
连接器	SMA (后面板)
极性	正或负可选
阻抗	50 Ω, 1 kΩ
范围	
50 Ω	<5 V
1 kΩ	±10 V
门限电平	
范围	-5.0 V ~ 5.0 V
分辨率	0.1 V
精度	±5% 的设置值 + 0.1 V

从触发到输出的时延

异步	$(42,000/(2 * f_{clk}) + 20 \text{ ns}) \pm 20 \text{ ns}$ (1.700 μs @ fclk = 12.5 GHz, 25 GS/s)
同步	$(40,800/(2 * f_{clk}) + 20 \text{ ns}) \pm 20 \text{ ns}$ (1.652 μs @ fclk = 12.5 GHz, 25 GSps)

其中 fclk 是 DAC 采样时钟的频率

触发最小脉宽	20 ns
触发释抑	$8320/f_{clk} \pm 20 \text{ ns}$ 其中 fclk 是 DAC 采样时钟的频率

排序器

排序器是一种固件升级程序，允许用户运行一个波形序列。除时钟外，排序器运行独立通道。

最大重复数量	$2^{20}$ 个 (1,048,576 个)
最大序列步进	16,383
子序列	单一级别深度
波形颗粒度分辨率	
AWG70001B	2
AWG70002B	1
最小波形长度	
AWG70001B	4800 点
AWG70002B	2400 点

## 无杂散动态范围 (SFDR)

无杂散动态范围 (SFDR) 特点 AWG 的频率输出<sup>1 2</sup>

## AWG70001B 在 50 GS/s 时

模拟通道输出频率	带内性能		邻带性能	
	测量频率	技术指标	测量频率	技术指标
100 MHz	DC - 1 GHz	-80 dBc	DC - 10 GHz	-72 dBc
DC - 500 MHz	DC - 500 MHz	-70 dBc	DC - 1.5 GHz	-66 dBc
DC - 1 GHz	DC - 1 GHz	-63 dBc	DC - 3 GHz	-63 dBc
DC - 2 GHz	DC - 2 GHz	-62 dBc	DC - 6 GHz	-60 dBc
DC - 3 GHz	DC - 3 GHz	-60 dBc	DC - 6 GHz	-52 dBc
DC - 5 GHz	DC - 5 GHz	-52 dBc	DC - 6 GHz	-52 dBc
5 GHz - 6 GHz	5 GHz - 6 GHz	-52 dBc	3 GHz - 9 GHz	-40 dBc
6 GHz - 7 GHz	6 GHz - 7 GHz	-42 dBc	4 GHz - 10 GHz	-42 dBc
7 GHz - 8 GHz	7 GHz - 8 GHz	-60 dBc	6 GHz - 12.5 GHz	-52 dBc
8 GHz - 10 GHz	8 GHz - 10 GHz	-50 dBc	6 GHz - 12.5 GHz	-52 dBc
10 GHz - 12 GHz	10 GHz - 12 GHz	-53 dBc	6 GHz - 12.5 GHz	-50 dBc
12 GHz - 13 GHz	12 GHz - 13 GHz	-22 dBc	10 GHz - 15 GHz	-22 dBc
13 GHz - 14 GHz	13 GHz - 14 GHz	-54 dBc	11 GHz - 16 GHz	-20 dBc
14 GHz - 16 GHz	14 GHz - 16 GHz	-46 dBc	13 GHz - 18 GHz	-38 dBc
16 GHz - 18.5 GHz	16 GHz - 18.5 GHz	-42 dBc	14 GHz - 20 GHz	-30 dBc
18.5 GHz - 20 GHz	18.5 GHz - 20 GHz	-28 dBc	16 GHz - 20 GHz	-24 dBc

AWG70001B 和  
AWG70002B 在 25 GS/s 时

模拟通道输出频率	带内性能		邻带性能	
	测量频率	技术指标	测量频率	技术指标
100 MHz	DC - 1 GHz	-80 dBc	DC - 10 GHz	-72 dBc
0 - 500 MHz	DC - 500 MHz	-70 dBc	DC - 1.5 GHz	-66 dBc
DC - 1 GHz	DC - 1 GHz	-63 dBc	DC - 3 GHz	-63 dBc
DC - 2 GHz	DC - 2 GHz	-62 dBc	DC - 6 GHz	-60 dBc
DC - 3 GHz	DC - 3 GHz	-60 dBc	DC - 6 GHz	-52 dBc
DC - 5 GHz	DC - 5 GHz	-52 dBc	DC - 6 GHz	-52 dBc
5 GHz - 6 GHz	5 GHz - 6 GHz	-52 dBc	3 GHz - 9 GHz	-40 dBc
6 GHz - 7 GHz	6 GHz - 7 GHz	-42 dBc	4 GHz - 10 GHz	-42 dBc
7 GHz - 8 GHz	7 GHz - 8 GHz	-55 dBc	6 GHz - 12.5 GHz	-50 dBc
8 GHz - 10 GHz	8 GHz - 10 GHz	-50 dBc	6 GHz - 12.5 GHz	-50 dBc

1 在最大采样率下使用平衡-不平衡转换器测得。

2 SFDR 是直接生成的载波频率的函数。不包括谐波。

输出失真

谐波失真

采样率 = 25 GS/s

二阶谐波, 输出频率上

频率范围	值
< 2 GHz	< -60 dBc
2 GHz – 6 GHz	< -50 dBc
> 6 GHz	< -42 dBc

三阶谐波, 输出频率上

频率范围	Value
< 1 GHz	< -60 dBc
1 GHz – 2 GHz	< -50 dBc
> 2 GHz	< -40 dBc

有效位数 (ENOB)

AWG70001B

4.6 位 @ 14.99 GHz

所有噪声和失真 DC – 20 GHz

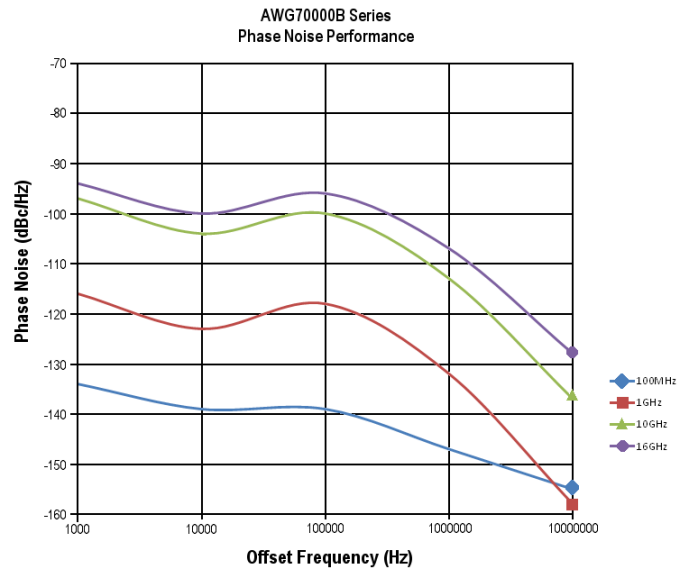
AWG70002B

5.6 位 @ 9.99 GHz

所有噪声和失真 DC – 12.5 GHz

相位噪声

降低抖动模式下的相位噪声



抖动

随机抖动

250 fs RMS

总抖动

10 ps<sub>p-p</sub> @ 12.5 Gb/s

## 通道定时特点

这些指标只适用于 AWG70002B。

通道之间的偏移	$\pm 5$ ps
输出相差控制	
范围	-100 ps ~ 100 ps
分辨率	500 fs
精度	$\pm 5$ ps
通道内相差	<5 ps

---

## 参考

## 参考输入

连接器	SMA (后面板)
阻抗	50 $\Omega$ , AC 耦合
输入幅度	-5 dBm ~ +5 dBm
固定频率范围	10 MHz, $\pm 40$ Hz
可变频率范围	35 MHz ~ 240 MHz

## 10MHz 参考输出

连接器	SMA (后面板)
阻抗	50 $\Omega$ , AC 耦合
幅度	+4 dBm $\pm 2$ dBm
频率(有保障)	10 MHz $\pm$ (1 ppm + 老化)

---

## 时钟特点

## 时钟输入

连接器	SMA (后面板)
输入阻抗	50 $\Omega$ , AC 耦合
频率范围	6.25 GHz ~ 12.5 GHz
输入幅度	0 dBm ~ +10 dBm

## 时钟输出

连接器	SMA (后面板)
输出阻抗	50 $\Omega$ 交流耦合
输出幅度	+5 dBm ~ +10 dBm

## 同步时钟输出

连接器	SMA (后面板)
输出阻抗	50 $\Omega$ , AC 耦合
频率	时钟输出的 1/80
幅度	1.0 V $\pm 150$ mV <sub>p-p</sub> 至 50 $\Omega$

---

标记特点

数量

AWG70001B 总共 2 个  
 AWG70002B 总共 4 个(每条通道 2 个)

模式

差分

连接器

SMA (前面板)

阻抗

50  $\Omega$

电平至 50  $\Omega$

特征	值
窗口	-1.4 V ~ 1.4 V
幅度	0.5 V <sub>p-p</sub> ~ 1.4 V <sub>p-p</sub>
分辨率	10 mV
精度	$\pm$ (10%的设置值 + 50 mV), 50 $\Omega$ 阻抗
上升/下降时间 (20% - 80%)	<35 ps (高: 1.0 V, 低: 0 V)

定时相差

特征	值
通道内部	<12 ps (每条通道 (+) 正输出和 (-) 负输出之间)
通道之间	<15 ps (标记 1 输出和标记 2 输出之间)

时延控制

特征	值
模拟输出时延	AWG70001B: 180 ps $\pm$ 25 ps AWG70002B: 755 ps $\pm$ 25 ps
范围	0 - 100 ps
分辨率	1 ps
精度	$\pm$ 15 ps

抖动

特征	值
随机 RMS	0.4 ps <sub>RMS</sub>
总峰峰值	20 ps <sub>p-p</sub> (使用 PRBS15 码型)

## 辅助输出

辅助输出可以配置为排序器标记或定时器。

连接器	SMB (后面板)
输出数量	
AWG70001B	4
AWG70002B	8
阻抗	50 $\Omega$
幅度	
高	3.3 V 接入 50 $\Omega$
低	0 V
周期	在配置为定时器。
	1 Hz (1 s) ~ 100 kHz (10 $\mu$ s)

## 码型跳转

针脚排列						
	针脚		针脚		针脚	
	1	GND	6	GND	11	数据位 5, 输入
	2	数据位 0, 输入	7	选通, 输入	12	数据位 6, 输入
	3	数据位 1, 输入	8	GND	13	数据位 7, 输入
	4	数据位 2, 输入	9	GND	14	GND
	5	数据位 3, 输入	10	数据位 4, 输入	15	GND

输入阻抗 1 k $\Omega$  下降到接地

输入电平 3.3 V LVCMOS

5 V TTL 标准

目的地数量 256

选通极性 负边沿

选通最小脉宽 64 ns

选通建立时间和保持时间

    设置 5 ns

    保持 5 ns

## AWG70001B 选项 AC 输出特点

这些特点适用于 AWG70001B 任意波形发生器中选配的输出连接器。

**连接器** Aeroflex/Weinschel Planar Crown 通用连接器系统, 带 SMA 孔型适配器

**模拟交流输出个数** 1

**输出类型** 单端探头

**输出阻抗** 50 Ω

滤波器	值
没有滤波器	10 MHz ~ 18 GHz
低通	10 MHz ~ 11.5 GHz
带通 (10 ~ 14.5 GHz)	10 GHz ~ 14.5 GHz
带通(13 ~ 18 GHz)	14 GHz ~ 18 GHz

### 幅度

**范围 (对于每条路径中指定频率的载波信号)**

滤波器	值
没有滤波器	1 GHz 时为 25 dBm 至 -70 dBm 13 GHz 时为 18 dBm 至 -77 dBm
低通	1 GHz 时为 25 dBm 至 -70 dBm
带通 (10 ~ 14.5 GHz)	11 GHz 时为 18 dBm 至 -77 dBm
带通(13 ~ 18 GHz)	14 GHz 时为 20 dBm 至 -90 dBm 18 GHz 时为 18 dBm 至 -90 dBm

**精度 (校准频率下)**

滤波器	值
没有滤波器	±0.5 dB, 在 1 GHz, 环境温度为 16 °C ~ 26 °C 时 ±1.5 dB, 在 1 GHz, 环境温度为 0 °C ~ 50 °C 时
低通	±0.5 dB, 在 1 GHz, 环境温度为 16 °C ~ 26 °C 时 ±1.5 dB, 在 1 GHz, 环境温度为 0 °C ~ 50 °C 时
带通 (10 ~ 14.5 GHz)	±1.5 dB, 在 11 GHz, 环境温度为 16 °C ~ 26 °C 时 ±3.0 dB, 在 11 GHz, 环境温度为 0 °C ~ 50 °C 时
带通(13 ~ 18 GHz)	14 GHz 下环境温度为 16 °C 至 26 °C 时为 ±1.5 dB 14 GHz 下环境温度为 0 °C 至 50 °C 时为 ±3.5 dB

**分辨率** 0.01 dB

**幅度平坦度** 技术指标包括 DAC 在 50 GS/s 时的 sin(x)/x 滚降值。

滤波器	值
没有滤波器	±3 dB, 10 MHz ~ 10 GHz ±4 dB, 10 MHz ~ 13 GHz
低通	±3 dB, 10 MHz ~ 10 GHz
带通 (10 ~ 14.5 GHz)	±3.5 dB, 10 GHz ~ 14.5 GHz
带通(13 ~ 18 GHz)	±4.5 dB, 13 GHz ~ 18 GHz



## AWG70001B 选项 AC 输出特点

## 谐波失真

在 50 GS/s 工作时。

## 2 阶谐波输出频率

频率范围	值
< 1 GHz	< -34 dBc
1 GHz – 4 GHz	< -30 dBc
> 4 GHz	< -28 dBc

## 3 阶谐波，输出频率上

频率范围	Value
< 1 GHz	< -50 dBc
1 GHz – 4 GHz	< -45 dBc
> 4 GHz	< -33 dBc

## 放大器 1 dB 压缩

在 50 GS/s 工作时

滤波器	频率	值
没有滤波器	1 GHz	> 25 dBm
	13 GHz	> 22 dBm
低通	1 GHz	> 25 dBm
带通 (10 ~ 14.5 GHz)	11 GHz	> 22 dBm
带通 (13 ~ 18 GHz)	14 GHz	> 22 dBm
	18 GHz	> 20 dBm

## 开关时间

衰减器和放大器在幅度变化后稳定到指定输出幅度所需的时间。

20 ms

## 电源

## 交流线输入

100 至 240 V AC, 50/60 Hz

## 功耗

500 W

计算机系统

<b>操作系统/外围设备/IO</b>	Microsoft Windows 10 操作系统 16 GB ≥ 1 TB 固态硬盘 6 个 USB 端口 (前面 2 个 – USB 2.0) (后面 4 个 – USB 3.0) RJ-45 以太网连接器 (后面板) 支持 10/100/1000BASE-T VGA 视频 (后面板), 用于外部监视器 eSATA (后面板)
<b>显示特点</b>	LED 背光式触摸屏显示器, 132 x 99 毫米 (165 毫米角线), 1024 x 768 像素
<b>第三方应用的软件驱动程序</b>	IVI-COM 驱动程序 IVI-C 驱动程序
<b>仪器控制/数据传送</b>	
<b> GPIB 到 USB B 设备端口, 要求外部适配器 TEK-USB-488</b>	远程控制和数据传送 (符合 IEEE488.1 标准, 与 IEEE-488.2 标准和 SCPI-1999.0 兼容)
<b>以太网</b>	远程控制和数据传送 (符合 IEEE 802.3 标准)
<b>LAN eXtensions for Instrumentation (LXI)</b>	Class LXI Class C Version 1.4

物理特点

<b>外观尺寸</b>	
<b>高度</b>	153.6 毫米 (6.05 英寸)
<b>宽度</b>	460.5 毫米 (18.13 英寸)
<b>厚度</b>	603 毫米 (23.76 英寸)
<b>重量</b>	
<b>没有包装时的净重</b>	37.0 磅 (16.8 公斤) 38.56 磅 (17.49 公斤) (AWG70001B 带有选项 AC)
<b>带有包装时的净重</b>	49.4 磅 (22.4 公斤) 50.96 磅 (23.12 公斤) (AWG70001B 带有选项 AC)
<b>冷却间隙</b>	
<b>顶部</b>	0 英寸
<b>底部</b>	0 英寸
<b>左侧</b>	50 毫米 (2 英寸)
<b>右侧</b>	50 毫米 (2 英寸)
<b>后面</b>	0 英寸

## EMC, 环境和安全

## 温度

工作状态	0 °C ~ +50 °C (+32 °F ~ +122 °F)
非工作状态	-20 °C 至 +60 °C (-4 °F 至 +140 °F)

## 湿度

工作状态	在不高于 30 °C 时, 相对湿度 (% RH) 5% 到 90% 5% ~ 45% 相对湿度, 30 °C ~ 50 °C 无冷凝
非工作状态	在不高于 30 °C 时, 相对湿度 (% RH) 5% 到 90% 高于 30 °C 不超过 60 °C 时, 相对湿度 5% 到 45% 无冷凝

## 海拔高度

工作状态	最高 3,000 米 (9,843 英尺) 1500 米以上时每 300 米最大工作温度额定值下降 1 °C。
非工作状态	最高 12,000 米 (39,370 英尺)

## 振动

工作状态	正弦: 0.33 mm p-p (0.013 in p-p) 恒定位移, 5 ~ 55 Hz 随机: 0.27 GRMS, 5 ~ 500 Hz, 每个轴 10 分钟
非工作状态	随机: 2.28 GRMS, 5 ~ 500 Hz, 每个轴 10 分钟

## 机械撞击

工作状态	半正弦机械撞击, 30g 峰值幅度, 11ms 时长, 每轴每个方向投 3 次
------	-----------------------------------------

## 法规

安全	UL61010-1, CAN/CSA-22.2, No.61010-1, EN61010-1, IEC61010-1
辐射	EN55011 (A 级)、IEC61000-3-2、IEC61000-3-3
抗干扰能力	IEC61326, IEC61000-4-2/3/4/5/6/8/11

## 地区认证

欧洲	澳大利亚/新西兰
EN61326	AS/NZS 2064

## 订购信息

### 型号

AWG70001B	10 位, 2 G 样点记录长度, 单通道任意波形发生器
AWG70000-150	50 Gs/s 采样率
AWG70000-MEM	把波形记录长度扩展到 32 G
AWG70001B AC	增加一个单端 AC 耦合输出连接器, 增加放大和衰减
AWG70001B SEQ	增加排序功能
AWG70001B STRID	增加 Streaming ID (要求 AWG70001B SEQ)
AWG70002B	10 位, 2 G 样点记录长度, 2 通道任意波形发生器。
AWG70000-208	8 Gs/s 采样率
AWG70000-216	16 Gs/s 采样率
AWG70000-225	25 Gs/s 采样率
AWG70000-MEM	把波形记录长度扩展到每通道 16 G
AWG70002B SEQ	增加排序功能
AWG70002B STRID	增加 Streaming ID (要求 AWG70002B SEQ)

### 仪器选配

#### 电源插头选项

选项 A0	北美电源插头 (115 V, 60 Hz)
选项 A1	欧洲通用电源插头 (220 V, 50 Hz)
选项 A2	英国电源插头 (240 V, 50 Hz)
选项 A3	澳大利亚电源插头 (240 V, 50 Hz)
选项 A4	北美电源插头 (240 V, 50 Hz)
选项 A5	瑞士电源插头 (220 V, 50 Hz)
选项 A6	日本电源插头 (100 V、50/60 Hz)
选项 A10	中国电源插头 (50 Hz)
选项 A11	印度电源插头 (50 Hz)
选项 A12	巴西电源插头 (60 Hz)
选项 A99	无电源线

#### 语言选项

选项 L0	英文手册
选项 L5	日语手册
选项 L7	简体中文手册
选项 L8	繁体中文手册

选项 L10 俄语手册

选项 L99 无手册

#### 服务选项

选项 C3 3 年校准服务

选项 C5 5 年校准服务

选项 D1 校准数据报告

选项 D3 3 年校准数据报告 (要求选项 C3)

选项 D5 5 年校准数据报告 (要求选项 C5)

选项 G3 3 年全面保障 (包括备用机、预约校准等)

选项 G5 5 年全面保障 (包括备用机、预约校准等)

选项 R3 3 年维修服务 (包括保修)

选项 R5 5 年维修服务 (包括保修)

## 标配附件

131-8689-xx	模拟输出 Planar Crown 7005A-1 SMA 插孔转接头 (预先装好) AWG70001B: 两个 (有选项 AC 时三个) AWG70002B: 四个
015-1022-xx	每条通道一个 50 Ω SMA 端接器
119-7054-xx	USB 鼠标
119-7275-xx	紧凑型 USB 键盘
—	安装和安全手册 (请在订货时指明语言选项。)
—	校准证明
—	电源线 (请在订货时指明电源线选项。)

## 推荐附件

### 推荐附件

项目	描述	部件编号
同步集线器	快速同步多台 AWG70000 系列仪器	AWGSYNC01 同步集线器
GPIB 到 USB 适配器	可以通过 USB B 端口实现 GPIB 控制	TEK-USB-488
机架安装选项	AWG70000 系列机架安装套件	AWGRACK
MDC4500-4B	适用于 MIPI 应用的直流放大器	MDC4500-4B
平衡-不平衡转换器	200 kHz - 17 GHz	Picosecond Pulse Labs 5315A
	300 kHz - 26.5 GHz	Marki BAL-0026
	5 MHz - 20 GHz	Hyperlabs HL9402
偏置器	10 kHz - 50 GHz	Picosecond Pulse Labs 5542
	200 kHz - 12 GHz	微型电路 ZX85-12G-S+
功率分路器	1.5 kHz - 18 GHz	微型电路 ZX10-2-183-S+
	DC-18 GHz	Aeroflex/Weinschel 1515
放大器	2.5 kHz - 10 GHz, 26 dB 增益	Picosecond Pulse Labs 5866
	25 kHz - 45 GHz, 16 dB 增益	Picosecond Pulse Labs 5882
	0.01 - 20 GHz, 30 dB 增益	RF-Lambda RAMP00G20GA
适配器	SMB 插孔到 SMA 插孔	Mouser 565-72979
程序员手册	编程命令, 仅英语	077-1452-xx (访问泰克网站)

## 产品升级

在售后可以进行以下仪器升级。

在售后可以选择的软件波形插件清单请参见“插件”部分。

### AWG70001B

AWG701BUP AC	增加一个单端 AC 耦合输出连接器, 增加放大和衰减(只能在工厂升级)
AWG701BUP SSD	更换用 / 新增固态硬盘
AWG701BUP MEM	把记录长度提高到 32 G
AWG701BUP SEQ	增加排序功能
AWG701BUP STRID	增加 Streaming ID

### AWG70002B

AWG702BUP SSD	更换用 / 新增固态硬盘
AWG702BUP MEM	把波形记录长度提高到每通道 16 G
AWG702BUP 0816	把采样率从 8 GS/s 提高到 16 GS/s
AWG702BUP 0825	把采样率从 8 GS/s 提高到 25 GS/s
AWG702BUP 1625	把采样率从 16 GS/s 提高到 25 GS/s
AWG702BU SEQ	增加排序功能
AWG702BU STRID	增加 Streaming ID

## 插件

插件提高了任意波形发生器的功能。有各种插件, 提供了独特的波形类型或额外补偿功能。每个插件都有自己的安装文件, 可以无缝安装到发生器中。安装后, 其便可提供新的菜单选项。无需其他配置。

插件	描述	命名	许可增强功能
多音调 and 线性调频插件	创建线性调频、切口和音调	MTONENL-SS01 MTONEFL-SS01	
预补偿插件	创建可应用到波形上的校正系数, 获得平坦的频率和线性相位响应	PRECOMNL-SS01 PRECOMFL-SS01	
高速串行插件	创建预失真的波形, 测试器件是否满足标准	HSSNL-SS01 HSSFL-SS01 HSSPACKNL-SS01 HSSPACKFL-SS01	S 参数插件许可未锁定的 S 参数和符号间干扰 扩频时钟插件许可未锁定的扩频时钟 (HSSPACK 中包含许可的增强功能)
RF 通用插件	创建数字调制信号, 支持多个载波群	RFGENNL-SS01 RFGENFL-SS01	S 参数插件许可未锁定的 S 参数
光插件	为光测试创建采用复杂调制方式的波形	OPTICALNL-SS01 OPTICALFL-SS01	S 参数插件许可未锁定的 S 参数 扩频时钟插件许可未锁定的扩频时钟
OFDM 插件	创建单个或多个基于 OFDM 的帧, 支持一个或多个突发	OFDMNL-SS01 OFDMFL-SS01	S 参数插件许可未锁定的 S 参数

插件	描述	命名	许可增强功能
雷达插件	创建雷达脉冲式波形，支持各种调制和损伤	RADARNL-SS01 RADARFL-SS01	S 参数插件许可未锁定的 S 参数
	内含雷达和环境波形创建插件	RDRPACK1NL-SS01 RDRPACK1FL-SS01	
	内含雷达、环境和 OFDM 波形创建插件	RDRPACK2NL-SS01 RDRPACK2FL-SS01	
环境插件	创建商用、电子战和仿真真实世界场景，以便进行监测和接收机测试	ENVNL-SS01 ENVFL-SS01	
扩频时钟插件	在高速串行插件和光插件中增加 SSC 功能	SSCFLNL-SS01 SSCFLFL-SS01	
S 参数插件	在 RF 通用插件、高速串行插件、光插件、OFDM 插件和雷达插件中增加 S 参数功能	SPARANL-SS01 SPARAFL-SS01	

插件要求购买许可后才能全面运行。

每处插件有两种许可类型：节点锁定许可 (NL) 和浮动许可 (FL)。

- 节点锁定许可 (NL) 在仪器上提供一份自己的应用，永久分配给一个产品型号/序列号。
- 浮动许可 (FL) 可以在不同产品型号之间移动。

## 保修

一年部件和人工。



泰克经过 SRI 质量体系认证机构进行的 ISO 9001 和 ISO 14001 质量认证。



产品符合 IEEE 标配 488.1-1987、RS-232-C 及泰克标配规定和规格。





东盟/澳大拉西亚 (65) 6356 3900  
比利时 00800 2255 4835\*  
中东欧和波罗的海 +41 52 675 3777  
芬兰 +41 52 675 3777  
香港 400 820 5835  
日本 81 (3) 67143086  
中东、亚洲和北非 +41 52 675 3777  
中华人民共和国 400 820 5835  
韩国 +822-6917-5084, 822-6917-5080  
西班牙 00800 2255 4835\*  
台湾 886 (2) 2656 6688

澳大利亚 00800 2255 4835\*  
巴西 +55 (11) 3759 7627  
中欧和希腊 +41 52 675 3777  
法国 00800 2255 4835\*  
印度 000 800 650 1835  
卢森堡 +41 52 675 3777  
荷兰 00800 2255 4835\*  
波兰 +41 52 675 3777  
俄罗斯和独联体 +7 (495) 6647564  
瑞典 00800 2255 4835\*  
英国和爱尔兰 00800 2255 4835\*

巴尔干、以色列、南非和其他国际电化学会成员国 +41 52 675 3777  
加拿大 1 800 833 9200  
丹麦 +45 80 88 1401  
德国 00800 2255 4835\*  
意大利 00800 2255 4835\*  
墨西哥、中南美洲和加勒比海 52 (55) 56 04 50 90  
挪威 800 16098  
葡萄牙 80 08 12370  
南非 +41 52 675 3777  
瑞士 00800 2255 4835\*  
美国 1 800 833 9200

\* 欧洲免费电话号码。如果打不通，请拨打 +41 52 675 3777

**了解详细信息。** Tektronix 拥有并维护着一个由大量的应用说明、技术简介和其他资源构成的知识库，同时会不断向知识库添加新的内容，帮助工程师解决各种尖端的技术难题。敬请访问 [cn.tek.com](http://cn.tek.com)。

版权所有 © Tektronix, Inc. 保留所有权利。Tektronix 产品受美国和外国专利权（包括已取得的和正在申请的专利权）的保护。本文中的信息将取代所有以前出版的资料中的信息。保留更改产品规格和价格的权利。TEKTRONIX 和 TEK 是 Tektronix, Inc. 的注册商标。所有提及的其他商标为其各自公司的服务标志、商标或注册商标。



18 Mar 2019 76C-61412-1

