

任意波形/函数发生器

AFG1000 系列产品技术资料



AFG1000 系列任意波形发生器提供了性价比最好的波形生成工具。它包括两个双通道型号，最高 60MHz 带宽，最高 10 V_{p-p} 输出幅度。4 种运行模式、50 种内置常用波形和内置 200 MHz 频率计数器，满足试验和测试工作中的大多数波形发生需求。3.95 英寸 TFT LCD、快捷按钮、USB 接口和 PC 软件提供了最直观的仪器配置方式。

主要性能指标

- 双通道，25 MHz 或 60 MHz 正弦波形，12.5 MHz 或 30 MHz 方波
- 14 位，125 MS/s 或 300 MS/s 任意波形，8 k 点或 1 M 点记录长度
- 幅度 1 mV_{p-p} ~ 10 V_{p-p} 至 50 Ω 负载

主要特点

- 连续模式、扫描模式、突发模式和调制模式(AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, PWM)满足学生和其他用户完成试验/测试作业的大部分要求
- 64-MB 非易失内存，存储任意波形
- 内置 6 位分辨率的 200 MHz 计数器为测量频率/周期/脉宽/占空比提供了简便精确的方式
- 标配 USB 主控/设备接口，用于扩大内存和远程控制
- 利用外部 U 盘，免费 ArbExpress 使得编辑用户自定义波形变得异常简便

- 兼容 TekSmartLab™，轻松完成教学
- 标配 5 年保修

应用

- 电气和电子实验
- 通信实验
- 传感器仿真
- 功能测试

性能和特点

1 μHz ~ 25 MHz 或 60 MHz 正弦波形范围，12 位或 1 μHz 分辨率和±1 ppm 漂移高稳定性时基，在频域中提供杰出的信号保真度。由于 1 mV_{p-p} 到 10 V_{p-p} 输出幅度范围及整个频率范围内 14 位或 1 mV_{p-p} 分辨率，您不必再在输出幅度和频率之间进行取舍。

四种不同的运行模式，利用经济的解决方案，覆盖大多数应用。内置 50 种最常用的标准波形和任意波形，使用方便。高达 1 M 点任意波形内存，用户可以复现使用泰克示波器捕获的或使用 ArbExpress 定义的真实世界信号。内置 200 MHz 和 6 位分辨率频率计数器为测量频率/周期/脉宽/占空比提供了简便精确的方式。

易用性

高清 3.95 英寸彩色 TFT 显示器用文本格式和图形格式显示相关设置和参数，让用户对其设置全面树立信心，让他们把重点放在手边的任务上。前面板快捷按钮和旋转旋钮可以用最少的工作和时间进入最常用的功能和设置。内置 64-MB 非易失内存及 U 盘接口，为存储用户自定义波形提供无上限的空间。

软件和解决方案

可以使用 U 盘把免费 ArbExpress 软件生成的用户自定义任意波形简便地加载到 AFG1000 上。

作为泰克教育解决方案的一个构件，AFG1000 可以嵌入到 TekSmartLab 中，提供了经济高效的教学和实验室管理解决方案。

技术数据

除另行说明外，所有技术规格都有保证。除另行说明外，所有技术规格适用于所有型号。

通道

通道数量 2

内置波形

内置波形 正弦波、方波、脉冲波、锯齿波、噪声波和 45 种常用任意波形

整体特点

正弦波

	AFG1022	AFG1062
范围	1 μ Hz 至 25 MHz	1 μ Hz 至 60 MHz
突发模式下的正弦波	2 MHz 至 25 MHz	2 MHz 至 30 MHz
有效最大频率输出	25 MHz	60 MHz
幅度平坦度 (1 V_{p-p}), 典型值		
<10 MHz	± 0.4 dB	± 0.5 dB
≥ 10 MHz 且 ≤ 25 MHz	± 0.7 dB	
≥ 10 MHz 且 ≤ 60 MHz		± 0.9 dB
谐波失真 (1 V_{p-p})		
≤ 10 MHz	< -50 dBc	< -60 dBc
>10 MHz	< -50 dBc	< -47 dBc
总谐波失真	< 0.2% (10 Hz 至 20 kHz, 1 V_{p-p})	
杂散信号 (1 V_{p-p}), 典型值	< -45 dBc	
相位噪声, 典型值	1 MHz : 10 kHz 偏置下 < -110 dBc/Hz, 1 V_{p-p}	
残余时钟噪声, 典型值	-57 dBm	

方波

	AFG1022	AFG1062
范围	1 μ Hz 至 12.5 MHz	1 μ Hz 至 30 MHz
上升时间/下降时间, 典型值	<12 ns	<10 ns
抖动 (rms), 典型值	<1 ns	<500 ps
过冲	<5%	

整体特点

锯齿波

	AFG1022	AFG1062
范围	1 μ Hz ~ 1 MHz	1 μ Hz ~ 2 MHz
线性度, 典型值	\leq 0.1%的峰值输出, 10% ~ 90%的幅度范围, 1 kHz, 1 V _{p-p} , 50%对称性	
对称性	0.0% 到 100.0%	

脉冲波

	AFG1022	AFG1062
范围	1 μ Hz 至 12.5 MHz	1 μ Hz 至 30 MHz
脉宽范围	40 ns 至 999 ks	17 ns 至 999 ks
脉冲宽度分辨率	1 ns 或 4 位	
脉冲占空比	$<$ 1 MHz, 0.1% 至 99.9% (脉冲占空比宽度限制适用)	
	\geq 1 MHz, 50% 固定	\geq 1 MHz, 50% 固定
边沿跳变时间, 典型值	$<$ 12 ns, 固定	$<$ 10 ns, 固定
过冲, 典型值	$<$ 5%	
抖动 (rms), 典型值	$<$ 1 ns	$<$ 500 ps

噪声

	AFG1022	AFG1062
噪声带宽(-3 dB)	25 MHz	50 MHz
噪声类型	白高斯	

直流

	AFG1022	AFG1062
范围	-5 V ~ +5 V, 50 Ω 负载	
	-10 V ~ +10 V, 开路或高阻抗负载	

任意波形

	AFG1022	AFG1062
范围	1 μ Hz ~ 10 MHz	1 μ Hz ~ 30 MHz
突发模式下任意波形	2 mHz 到 10 MHz	2 mHz 到 30 MHz
有效模拟带宽(-3 dB)	30 MHz	60 MHz
非易失内存	64 MB	
存储器		
长度	2 ~ 8,192	2 ~ 1M 点
采样率	125 MS/s	300 MS/s

整体特点

垂直分辨率	14 位	
上升时间和下降时间	<10 ns	<8 ns
抖动(rms), 典型值	<6 ns	

频率

	AFG1022	AFG1062
分辨率	1 μ Hz 或 12 位	
内部参考稳定性	± 1 ppm @ 0 ~ 40 °C	
内部参考老化	每年 ± 1 ppm	

幅度

范围(50 Ω 负载)	AFG1022	AFG1062
≤ 25 MHz	1 mV _{p-p} 至 10 V _{p-p}	1 mV _{p-p} 至 10 V _{p-p}
> 25 MHz	-	1 mV _{p-p} 至 5 V _{p-p}
范围 (开路或高阻抗负载)		
≤ 25 MHz	2 mV _{p-p} 至 20 V _{p-p}	2 mV _{p-p} 至 20 V _{p-p}
> 25 MHz	-	2 mV _{p-p} 至 10 V _{p-p}
精度	$\pm(1\%$ 的设置值 + 1 mV _{p-p}), (1 kHz 正弦波形, 0 V 偏置)	
分辨率	1 mV _{p-p} , 1 mV _{rms} 或 4 位	
单位	V _{p-p} , V _{rms}	
输出阻抗	50 Ω (典型值)	
本地阻抗设置	可以选择 : 50 Ω , 1 Ω ~ 10.000 k Ω , 高阻抗 (根据选择的负载阻抗调整显示的幅度)	
隔离	没有浮动接地, 信号接地连接到机箱接地	
信号输出保护	开路容限, 在过流时市电输出自动失效	

直流偏置

范围	$\pm(5 V_{pk} - \text{幅度}_{p-p}/2)$, 50 Ω 负载 $\pm(10 V_{pk} - \text{幅度}_{p-p}/2)$, 开路或高阻抗负载
精度	$\pm(1\%$ 的 设置值 + 1 mV + 0.5%的幅度 (V _{p-p}))
分辨率	1 mV 或 4 位

调制

调制模式、扫描模式和突发模式只适用于 AFG1022 上的通道 1。

AFG1062 支持同等强度的双通道，支持调制模式、扫描模式和突发模式。

幅度调制

载波波形	正弦波、方波、锯齿波、任意波，DC 和噪声除外
源	内部/外部
内部调制波形	正弦波、方波、锯齿波、噪声波、任意波
内部 AM 频率	2 mHz 到 20 kHz
厚度	0.0% 到 100.0%

频率调制

载波波形	正弦波、方波、锯齿波、任意波，DC 和噪声除外
源	内部/外部
内部调制波形	正弦波、方波、锯齿波、噪声波、任意波
内部调制频率	2 mHz 到 20 kHz
频率偏差	(受载波波形类型限制)

AFG1022	AFG1062
2 mHz 到 12.5 MHz	2 mHz 到 30 MHz

相位调制

载波波形	正弦波、方波、锯齿波、任意波，DC 和噪声除外
源	内部/外部
内部调制波形	正弦波、方波、锯齿波、噪声波、任意波
内部 PM 频率	2 mHz 到 20 kHz
相位偏差	0° 到 180°

幅移键控

(仅 AFG1062)

载波波形	正弦波、方波、锯齿波、任意波，DC 和噪声除外
源	内部/外部
内部调制波形	50% 占空比方波
ASK 速率	2 mHz 到 100 kHz

频移键控

载波波形	正弦波、方波、锯齿波、任意波，DC 和噪声除外
源	内部/外部
内部调制波形	50% 占空比方波
FSK 速率	2 mHz 到 100 kHz

相移键控

(仅 AFG1062)

载波波形	正弦波、方波、锯齿波、任意波，DC 和噪声除外
源	内部/外部

调制

内部调制波形	50%占空比方波
PSK 速率	2 mHz 到 100 kHz
脉冲宽度调幅	(仅 AFG1062)
载波波形	脉冲, ≤ 1 MHz
源	内部/外部
内部调制波形	正弦波、方波、锯齿波、任意波, DC 和噪声除外
PWM 频率	2 mHz 到 20 kHz
偏差	0.0% 到 50.0% 的脉冲周期

扫描

调制模式、扫描模式和突发模式只适用于 AFG1022 上的通道 1。

AFG1062 支持同等强度的通道, 支持调制模式、扫描模式和突发模式。

载波波形	正弦波, 方波, 锯齿波, 任意波形 (仅 AFG1062)		
最小开始-停止频率	1 μ Hz		
最大开始-停止频率			
类型	AFG1022	AFG1062	
	正弦	25 MHz	60 MHz
	方波	12.5 MHz	30 MHz
锯齿波	1 MHz	2 MHz	
类型	线性, 对数		
方向	向上/向下		
扫描时间	1 ms ~ 500 s \pm 0.1%		
触发源	内部, 外部, 手动		

突发

调制模式、扫描模式和突发模式只适用于 AFG1022 上的通道 1。

AFG1062 支持同等强度的通道, 支持调制模式、扫描模式和突发模式。

波形	正弦波、方波、锯齿波、脉冲波, 任意波, DC 和噪声除外
触发类型	AFG1022: 数量(1 ~ 50,000 个周期), 无穷大, 选通 AFG1062: 数量(1 ~ 1,000,000 个周期), 无穷大, 选通
开始相位	-360° 到 +360°
触发源	内部、外部或手动

突发

内部触发间隔	(40 ns 或(周期数 × 时间周期) ~ 500 s) ± 1%
--------	------------------------------------

选通源	外部触发
-----	------

频率计数器

功能	频率, 周期, 正脉宽, 占空比
----	------------------

频率范围	100 mHz 到 200 MHz
------	-------------------

频率分辨率	6 位
-------	-----

耦合模式	交流、直流
------	-------

电压范围和灵敏度, DC 耦合
(非调制信号)

100 mHz 到 100 MHz	250 mV _{p-p} ~ 5 V _{p-p} (AC + DC)
-------------------	------------------------------------------------------

100 MHz 到 200 MHz	450 mV _{p-p} ~ 3 V _{p-p} (AC + DC)
-------------------	------------------------------------------------------

电压范围和灵敏度, AC 耦合(非
调制信号)

1 Hz 到 100 MHz	250 mV _{p-p} 至 5 V _{p-p}
----------------	--------------------------------------------

100 MHz 到 200 MHz	450 mV _{p-p} 至 4 V _{p-p}
-------------------	--------------------------------------------

脉宽和占空比指标	1 Hz 到 10 MHz
----------	---------------

输入阻抗	1 M Ω, 并联 100 pF
------	------------------

高频噪声限制 (HFR)	开/关(HFR 频率 = 500 kHz)
--------------	-----------------------

灵敏度	低, 中, 高
-----	---------

触发电平范围	-2.5 V 到 +2.5 V
--------	-----------------

辅助输入和输出**外部调制输入**

输入频率范围	DC – 20 kHz
--------	-------------

输入电压范围	除 FSK 外 : ±1 V 满刻度, FSK:3.3 V 逻辑电平
--------	------------------------------------

输入阻抗	12 k Ω (典型值)
------	--------------

外部触发输入

电平	兼容 TTL
----	--------

斜率	上升或下降(可以选择)
----	-------------

脉冲宽度	>100 ns
------	---------

辅助输入和输出

外部参考时钟输入	(共享频率计数器输入)
阻抗	400 Ω , AC 耦合
要求的输入电压摆幅	100 mV _{p-p} ~ 5 V _{p-p}
锁定范围	10 MHz \pm 9 kHz

外部参考时钟输出

频率	10 MHz
阻抗	50 Ω , DC 耦合
幅度	1.6 V _{p-p} 50 Ω 负载

通信接口

USB	主机和设备, USB TMC 一致性测试
-----	----------------------

显示器

显示器类型	3.95 英寸
显示器分辨率	480 x 320
显示颜色	65,536

菜单和联机帮助语言

菜单和联机帮助语言	英文和简体中文
-----------	---------

电源

供电	220~240 VAC, 100~120 VAC, 50/60 Hz, CAT II
消耗	AFG1022: <28 W AFG1062: <35 W
熔丝	110 V : 250 V, F1AL 220 V : 250 V, F0.5AL
暖机时间	30 分钟(典型值)

物理特点

外观尺寸(宽、高、深)	230 × 110 × 306 毫米(9.0 × 4.4 × 12.1 英寸)
-------------	-----------------------------------------

重量

净重	3.4 千克(7.5 磅)
----	---------------

毛重	4.7 千克(10.3 磅)
----	----------------

EMC 环境和安全

温度

工作	0°C 至 40°C (32°F 至 104°F)
----	---------------------------

贮存温度	-20°C 至 60°C (-20°F 至 144°F)
------	------------------------------

相对湿度, 非冷凝

工作状态 : $\leq 80\%$, +0°C 至 +40°C (+32°F 至 +104°F)

非工作状态 : 5% 至 90%, < +40°C (+104°F)

非工作状态 : 5% 至 80%, $\geq +40^\circ\text{C}$ (+104°F) 至 $\leq +60^\circ\text{C}$ (+140°F)

海拔高度

工作状态 : 最高 3,000 米(9843 英尺)

非工作时 : 最高 12,000 米(39,370 英尺)

冷却方式

风扇冷却

EMC 合规性

欧盟	EN 61326-1
----	------------

澳大利亚/新西兰	CISPR 11, Class A
----------	-------------------

安全标准

UL 61010-1

CAN/CSA-C22.2 No.

61010-1

EN 61010-1

IEC 61010-1

订货信息

型号

AFG1022	任意函数发生器
---------	---------

AFG1062	任意函数发生器
---------	---------

仪器选件

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 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

服务选件

选项 C3	3 年校准服务
选项 C5	5 年校准服务

保修和服务中不包括探头和附件。请参阅每种探头和附件的规格书，了解各自的保修和校准条款。

附件

标配附件

- AFG1000 任意波形/函数发生器安全和一致性测试说明，打印的文件
- AFG1000 文档光盘，包含下述 PDF 文件：
 - AFG1000 任意波形/函数发生器快速入门用户手册，英文
 - AFG1000 任意波形/函数发生器快速入门用户手册，简体中文
 - AFG1000 任意波形/函数发生器程序员手册
 - AFG1000 任意波形/函数发生器技术数据和性能检验手册
- AFG1000 文档光盘中没有包括 PDF 文件，但可以从下述网址下载：cn.tek.com。
 - AFG1000 任意波形/函数发生器快速入门用户手册，俄语，(泰克部件编号 077-1135-xx)
 - AFG1000 任意波形/函数发生器快速入门用户手册，日语(泰克部件编号 077-1166-xx)
- 装箱清单
- 电源线，指明国家
- 校准证明；打印的文件
- USB 电缆，1 条，A 型到 B 型
- BNC 电缆，2 条
- 泰克为中华人民共和国补充的信息单：中国 RoHs；打印的文件

- 熔丝, 组件 ; 5 x 20mm, 0.5 A, 250V, 时延
- 熔丝, 组件 ; 5 x 20mm, 1 A, 250V, 时延

保修

- 五年保修, 含部件和人工费

推荐附件

- 174-4401-xx, USB 电缆, A 型到 B 型电缆 – 3 英尺
- 174-5194-xx, USB 电缆, A 型到 B 型电缆 – 6 英尺
- 012-1732-xx, BNC 电缆组件, 0 ~ 1 GHz, 屏蔽 – 3 英尺
- 159-0568-xx, 熔丝, 组件 ; 5 x 20mm, 0.5A, 250V, 时延
- 159-0569-xx, 熔丝, 组件 ; 5 x 20mm, 1A, 250V, 时延



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。



接受评估的产品领域：电子测试和测量仪器的规划、设计/开发和制造。