

## 任意波形 / 函数发生器

### AFG1022X 系列产品技术资料



AFG1022X 系列任意波形发生器提供了性价比最好的波形生成工具。该型号包括双通道，25MHz 带宽和高达 10V<sub>P-P</sub> 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 正弦波形，12.5 MHz 方波
- 14 位，125 MS/s 任意波形，8 k 点记录长度
- 幅度 1 mV<sub>P-P</sub> ~ 10 V<sub>P-P</sub> 至 50Ω 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 1 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

1μHz ~ 25 MHz 正弦波形范围，12 位或 1μHz 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<sub>P-P</sub> 到 10 V<sub>P-P</sub> 输出幅度范围及整个频率范围内 14 位或 1 mV<sub>P-P</sub> 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 AFG1022X 上。

作为泰克教育解决方案的一个构件，AFG1022X 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

##### 范围

<b>AFG1022X</b>
1 $\mu$ Hz 至 25 MHz

##### 突发模式下的正弦波

2 MHz 至 25 MHz
----------------

##### 有效最大频率输出

25 MHz
--------

##### 幅度平坦度 (1 V<sub>p-p</sub>), 典型值 <10 MHz

$\pm 0.4$ dB
--------------

##### $\geq 10$ MHz 且 $\leq 25$ MHz

$\pm 0.7$ dB
--------------

##### 谐波失真 (1 V<sub>p-p</sub>)

##### $\leq 10$ MHz

< -50 dBc
-----------

##### >10 MHz

< -50 dBc
-----------

##### 总谐波失真

< 0.2% ( 10 Hz 至 20 kHz, 1 V <sub>p-p</sub> )
---

##### 杂散信号 (1 V<sub>p-p</sub>), 典型值

< -45 dBc
-----------

##### 相位噪声, 典型值

1 MHz: 10 kHz 偏置下 < -110 dBc/Hz, 1 V <sub>p-p</sub>
---

##### 残余时钟噪声, 典型值

-57 dBm
---------

**方波****范围****AFG1022X**1  $\mu$ Hz 至 12.5 MHz**上升时间 / 下降时间, 典型值**

&lt;12 ns

**抖动 (rms), 典型值**

&lt;1 ns

**过冲**

&lt;5%

**锯齿波****范围****AFG1022X**1  $\mu$ Hz ~ 1 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****范围****AFG1022X**1  $\mu$ Hz 至 12.5 MHz**脉宽范围**

40 ns 至 999 ks

**脉冲宽度分辨率**

1 ns 或 4 位

**脉冲占空比**

&lt;1 MHz, 0.1% 至 99.9% (脉冲占空比宽度限制适用)

 $\geq$  1 MHz, 50% 固定**边沿跳变时间, 典型值**

&lt; 12 ns, 固定

## 产品技术资料

过冲, 典型值	<5%
抖动 (rms), 典型值噪声	<1 ns
<b>噪声</b>	
带宽 (-3 dB)	<b>AFG1022X</b> 25 MHz
噪声类型	白高斯
<b>直流</b>	
范围	<b>AFG1022X</b> -5 V ~ +5 V, 50 $\Omega$ 负载 -10 V ~ + 10 V, 开路或高阻抗负载
<b>任意波形</b>	
范围	<b>AFG1022X</b> 1 $\mu$ Hz ~ 10 MHz
突发模式下任意波形	2 mHz 到 10 MHz
有效模拟带宽 (-3 dB)	30 MHz
非易失内存	64 MB
<b>存储器</b>	
长度	2 ~ 8,192 点
采样率	125 MS/s
垂直分辨率	14 位

上升时间和下降时间	<10 ns
抖动 (rms), 典型值	<6 ns
<b>频率</b>	
分辨率	<b>AFG1022X</b> 1 $\mu$ Hz 或 12 位
内部参考稳定性	$\pm 1$ ppm @ 0 ~ 40°C
内部参考老化	每年 $\pm 1$ ppm
<b>幅度</b>	
范围 (50 $\Omega$ 负载) $\leq 25$ MHz	<b>AFG1022X</b> 1 mV <sub>P-P</sub> 至 10 V <sub>P-P</sub>
范围 (开路或高阻抗负载) $\leq 25$ MHz	2 mV <sub>P-P</sub> 至 20 V <sub>P-P</sub>
精度	$\pm (1\% \text{ 的设置值} + 1 \text{ mV}_{P-P})$ , (1 kHz 正弦波形, 0 V 偏置)
分辨率	1 mV <sub>P-P</sub> , 1 mV <sub>rms</sub> 或 4 位
单位	V <sub>P-P</sub> , V <sub>rms</sub>
输出阻抗	50 $\Omega$ (典型值)
本地阻抗设置	可以选择: 50 $\Omega$ , 1 $\Omega$ ~ 10.000 k $\Omega$ , 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**

<b>范围</b>	± (5 V <sub>pk</sub> - 幅度 <sub>P-P</sub> /2), 50Ω 负载 ± (10 V <sub>pk</sub> - 幅度 <sub>P-P</sub> /2), 开路或高阻抗负载
<b>精度</b>	± (1% 的   设置值   + 1 mV + 0.5% 的幅度 (V <sub>P-P</sub> ))
<b>分辨率</b>	1 mV 或 4 位

**调制**

调制模式、扫描模式和突发模式只适用于 AFG1022X 上的通道 1。

**幅度调制**

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

**频率调制**

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

<b>AFG1022X</b>
2 MHz 到 12.5 MHz

**相位调制**

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

**频移键控**

<b>载波波形</b>	正弦波、方波、锯齿波、任意波, DC 和噪声除外
<b>源</b>	内部 / 外部

**扫描**

调制模式、扫描模式和突发模式只适用于 AFG1022X 上的通道 1。

**载波波形** 正弦波，方波，锯齿波

**最小开始 - 停止频率** 1 $\mu$ Hz

**最大开始 - 停止频率**

**正弦**

<b>AFG1022X</b>
25 MHz

**方波**

12.5 MHz
----------

**锯齿波**

1 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 AFG1022X 上的通道 1

**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**

AFG1022X: 数量 (1 ~ 50,000 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

**内部触发间隔**

(40 ns 或 (周期数  $\times$  时间周期) ~ 500 s)  $\pm$  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
<b>电压范围和灵敏度, DC 耦合 (非调制信号)</b>	
100 mHz 到 100 MHz	250 mV <sub>P-P</sub> ~ 5 V <sub>P-P</sub> (AC + DC)
100 MHz 到 200 MHz	450 mV <sub>P-P</sub> ~ 3 V <sub>P-P</sub> (AC + DC)
<b>电压范围和灵敏度, AC 耦合 (非调制信号)</b>	
1 Hz 到 100 MHz	250 mV <sub>P-P</sub> 至 5 V <sub>P-P</sub>
100 MHz 到 200 MHz	450 mV <sub>P-P</sub> 至 4 V <sub>P-P</sub>
脉宽和占空比指标	1 Hz 到 10 MHz
输入阻抗	1 M $\Omega$ , 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: $\pm 1$ V 满刻度, FSK: 3.3 V 逻辑电平
输入阻抗	12 k $\Omega$ (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)

<b>阻抗</b>	400 $\Omega$ , AC 耦合
<b>要求的输入电压摆幅</b>	100 mV <sub>P-P</sub> ~ 5 V <sub>P-P</sub>
<b>锁定范围</b>	10 MHz $\pm$ 9 kHz

**外部参考时钟输出**

<b>频率</b>	10 MHz
<b>阻抗</b>	50 $\Omega$ , DC 耦合
<b>幅度</b>	1.6 V <sub>P-P</sub> 50 $\Omega$ 负载

**通信接口**

<b>USB</b>	主机和设备, USB TMC 一致性测试
------------	----------------------

**显示器**

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

**菜单和联机帮助语言**

<b>菜单和联机帮助语言</b>	英文和简体中文
------------------	---------

**电源**

<b>供电</b>	220~240 VAC, 100~120 VAC, 50/60 Hz, CAT II
<b>消耗</b>	AFG1022X: <28 W
<b>熔丝</b>	110 V: 250 V, F1AL 220 V: 250 V, F0.5AL

<b>暖机时间</b>	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: ≤ 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%, ≥ +40°C (+104 °F) 至 ≤ +60°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

AFG1022X 任意函数发生器

### 仪器选件

#### 电源插头选项

选项 A10 中国电源插头 (50 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

- AFG1022X 任意波形 / 函数发生器安全和一致性测试说明，打印的文件
- AFG1022X 文档光盘，包含下述 PDF 文件：
  - 任意波形 / 函数发生器快速入门用户手册，英文
  - 任意波形 / 函数发生器快速入门用户手册，简体中文
  - 任意波形 / 函数发生器程序员手册
  - 任意波形 / 函数发生器技术数据和性能检验手册
- AFG1022X 文档光盘中没有包括 PDF 文件，但可以从下述网址下载：[www.tek.com.cn](http://www.tek.com.cn)。
  - sss 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)
  - 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

1 年保修，含部件和人工费



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。



泰克官方微信

**如需所有最新配套资料，请立即与泰克本地代表联系！**

**或登录泰克公司中文网站：[cn.tek.com](http://cn.tek.com)**

**泰克中国客户服务中心全国热线：400-820-5835**

**泰克科技(中国)有限公司**  
上海市浦东新区川桥路1227号  
邮编：201206  
电话：(86 21) 5031 2000  
传真：(86 21) 5899 3156

**泰克北京办事处**  
北京市朝阳区酒仙桥路6号院  
电子城·国际电子总部二期  
七号楼2层203单元  
邮编：100015  
电话：(86 10) 5795 0700  
传真：(86 10) 6235 1236

**泰克上海办事处**  
上海市长宁区福泉北路518号  
9座5楼  
邮编：200335  
电话：(86 21) 3397 0800  
传真：(86 21) 6289 7267

**泰克深圳办事处**  
深圳市深南东路5002号  
信兴广场地王商业大厦3001-3002室  
邮编：518008  
电话：(86 755) 8246 0909  
传真：(86 755) 8246 1539

**泰克成都办事处**  
成都市锦江区三色路38号  
博瑞创意成都B座1604  
邮编：610063  
电话：(86 28) 6530 4900  
传真：(86 28) 8527 0053

**泰克西安办事处**  
西安市二环南路西段88号  
老三届世纪星大厦26层L座  
邮编：710065  
电话：(86 29) 8723 1794  
传真：(86 29) 8721 8549

**泰克武汉办事处**  
武汉市洪山区珞喻路726号  
华美达大酒店702室  
邮编：430074  
电话：(86 27) 8781 2760

**泰克香港办事处**  
香港九龙尖沙咀弥敦道132号  
美丽华大厦808-809室  
电话：(852) 3168 6695  
传真：(852) 2598 6260

**更多信息。**泰克公司备有内容丰富的各种应用文章、技术简介和其他资料，并不断予以充实，可为从事前沿技术研究的工程师提供帮助。请访问泰克公司网站 [www.tek.com](http://www.tek.com)



©泰克公司版权所有，侵权必究。泰克产品受到已经签发及正在申请的美国专利和外国专利保护。本文中的信息代替所有以前出版的材料中的信息。本文中的技术数据和价格如有变更，恕不另行通告。TEKTRONIX 和 TEK 是泰克公司的注册商标。本文中提到的所有其它商号均为各自公司的服务标志、商标或注册商标。

26 Oct 2021

75C-60160-3

**Tektronix®**