



# AFG-3000 系列

## 任意波形信号发生器

### 特点

- 1uHz~20/30MHz, 20Vpp, 1/2Ch
- 任意波形250MSa/s, 16-bit分辨率, 8M记录长度
- 隔离通道电路设计
- 最大支援6台12Ch同步相位操作
- 谐波信号发生器
- 双通道机型支持SUM调变、耦合、追踪和相位功能
- 独立设置脉冲波参数
- 内置AM/FM/PM/FSK/PWM/SUM调变、扫描和Burst功能
- 提供USB/LAN/GPIB(选配)仪器控制接口

固纬电子最新推出 AFG-3000 系列任意波形信号发生器,包括 20MHz/30MHz 单隔离通道和 20MHz/30MHz 双隔离通道机型,满足工业、科学研究和教育领域的需求。除输出通道接地隔离外,双通道机型的输出通道也分别独立接地隔离,适合浮动电路(可达  $\pm 42V$ )测试。双通道机型的每个通道可独立使用或多台仪器同时输出,无需考虑接地参考的问题。例如汽车电子的点火控制或传动设备。该系列提供 250MSa/s 采样率、16 位分辨率和 8M 点记录长度。搭配固纬数字存储示波器,使用 AFG-3000 系列内置 DSOLink 的 DWR 功能,可以直接将示波器的波形直接导入信号发生器,最高可重建 8M 点记录长度的波形。

AFG-3000 系列支持多通道同步相位操作,最高可达 6 台 12Ch 的相位同步。用户可以通过外部信号源输入 10MHz 的原子钟频率标准,提高频率输出的精确度。支持频率扫描和幅值扫描,结合线性/对数、单向(锯齿波)/双向(三角波)、连续/单次触发/闸门触发功能,以不同的扫描方式满足各种应用需求。频率扫描可以测试电子元器件如滤波器和低频放大器的频率响应。幅值扫描可以模拟振动测试(与振动测试仪结合使用)、各种材料的老化测试和低频放大器的线性度测试。

AFG-3000 系列的主要特点包括 1mVpp~10Vpp(连接 50 $\Omega$  负载)的输出幅值; 1uHz~20MHz/30MHz 的频率范围; 1uHz 的频率分辨率; 内置正弦波、方波、脉冲波、三角波、斜波、直流电压、谐波和噪声信号。脉冲波可自由调整波形宽度、上升沿时间和下降沿时间,占空比从 0.017%~99.983%,能够当作触发信号使用。用户可以通过内置的 65 种函数波形进行任意编辑。它支持 AM/FM/PM/FSK/PWM 调变、频率扫描、幅值扫描和 Burst 功能,适合各种工业领域。双通道机型提供 SUM 调变、耦合、追踪和相位功能,满足差动信号、相位控制和放大器失真的测试需求。内置 8 阶谐波信号发生器功能可以模拟开关电源的谐波信号,以及测试 EMI 电源滤波器的特性。AFG-3000 系列提供免费的任意波编辑软件(AWES),用户可以根据任意波编辑软件内置的图形快速编辑波形。

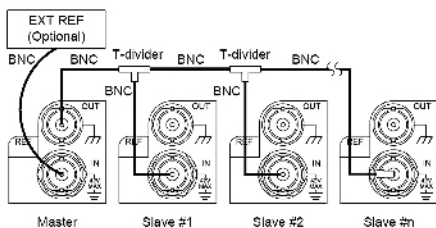
## A. 输出 / 输入端子、机壳和双通道之间的接地隔离电路设计



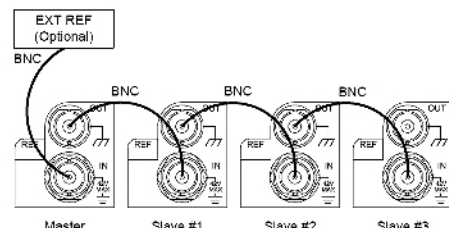
Ch1、Ch2、参考 10MHz 输入、同步和调变输入 / 输出的连接器接地均与仪器机壳隔离。双通道机型的输出通道分别独立接地隔离。这些连接器对地承受的最大隔离电压可达  $\pm 42V_{pk}$ (直流 + 交流峰值),适合浮动电路测试。多台仪器可同时输出,无需考虑接地参考的问题。例如汽车电子的点火控制或传动设备。AFG-3000 系列内置的直流偏压可用于各种波形。50 $\Omega$  负载下直流偏压在  $\pm 5V$ 。汽车电子如点火控制或传动设备需要更高的直流偏压,可以外接电源使直流偏移范围提高至  $\pm 42V_{pk}$ (直流 + 交流峰值)。

## B. 多通道同步相位操作

用户执行多通道同步相位操作,最高可达 6 台 12Ch(AFG-3032/3022)。两种接法执行同步相位操作。在不同频率下,主机可以同步每个通道并调制独立的相位。在 10MHz 参考频率输入(REF IN)接头,用户可以通过外部信号源输入 10MHz 的原子钟频率标准,提高频率输出的精确度。



第一种接法: 使用参考频率输出(REF OUT)和参考频率输入(REF IN),将 50 $\Omega$  BNC 测试线(RG-58A/U)和 T 型 BNC 接头连接,最多可连接 6 台仪器同步相位操作。



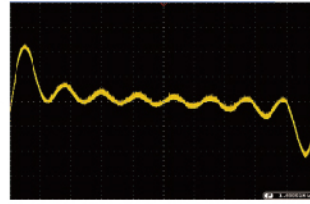
第二种接法: 使用参考频率输出(REF OUT)和参考频率输入(REF IN),使用 50 $\Omega$  BNC 测试线(RG-58A/U)连接,最多可连接 4 台仪器同步相位操作。

## C. 谐波信号发生器



谐波信号发生器

谐波信号发生器可以模拟开关电源的谐波信号，以及测试 EMI 电源滤波器的特性。



谐波信号

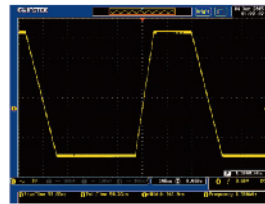
用户可以设置谐波信号的阶数和相位，以获取期望信号。图示为 8 阶谐波信号。

## D. 脉冲信号发生器



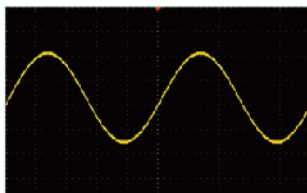
脉冲信号发生器

脉冲输出频率可达到 25MHz，占空比调整范围 0.017%~99.983%。用户可以设置脉宽、占空比、上升沿时间、下降沿时间和边沿时间，满足触发信号的测试应用。图示为脉冲波信号的设置。

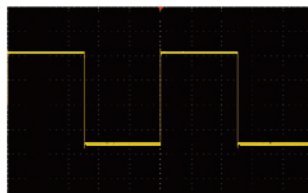


脉冲信号

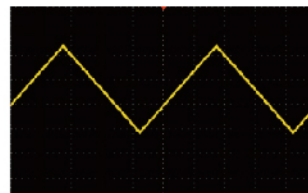
## E. 丰富的输出波形



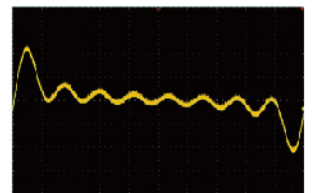
正弦波



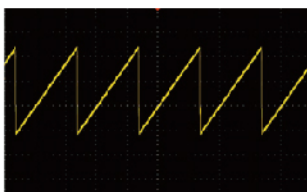
方波



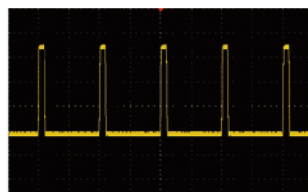
三角波



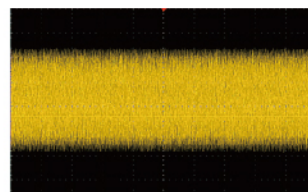
谐波



斜波



脉冲波



噪声

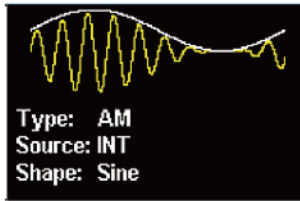


直流电压

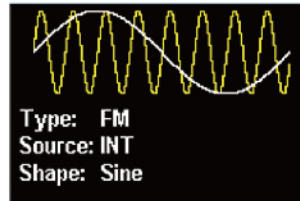
内置 65 种函数波形，包括工程应用、医疗电子、数学和标准波形如正弦波、方波、三角波、斜波、脉冲波、噪声、谐波和直流电压。用户可以在任意波形功能里对 65 种函数波形进行选用及编辑合成。



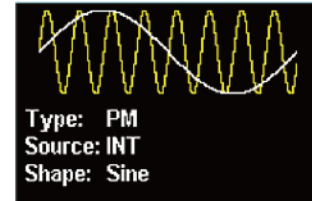
## F. 调变功能



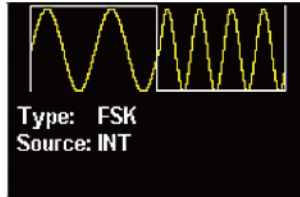
幅值调变



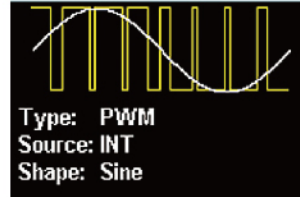
频率调变



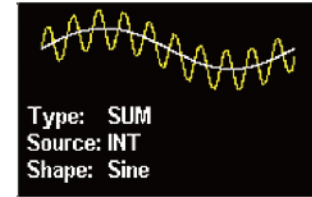
相位调变



频移键控调变



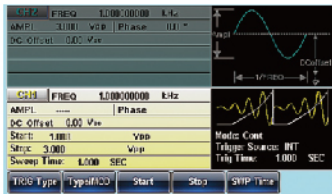
脉冲宽度调变



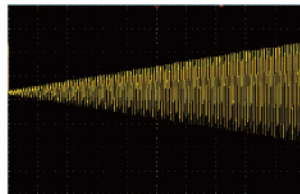
SUM调变

支持 AM、FM、PM、FSK、PWM 和 SUM 调变，调变来源可来自内部或外部。适合不同的测试如通信系统的基频功能、马达控制和灯光调整器等。

## G. 扫描功能



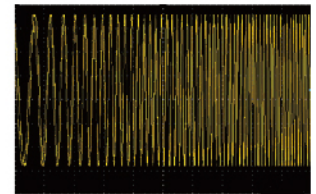
幅值扫描设置



幅值扫描信号



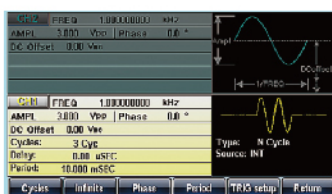
频率扫描设置



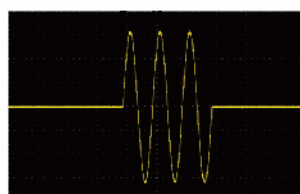
频率扫描信号

支持频率扫描和幅值扫描，可以结合线性 / 对数、单向（锯齿波）/ 双向（三角波）、连续 / 单次触发 / 闸门触发功能，以不同扫描方式满足各种应用需求。频率扫描可以测试电子元器件如滤波器和低频放大器的频率响应。幅值扫描可以模拟振动测试（与振动测试仪结合使用）、各种材料的老化测试和低频放大器的线性度测试。

## H. Burst 功能



Burst 设置



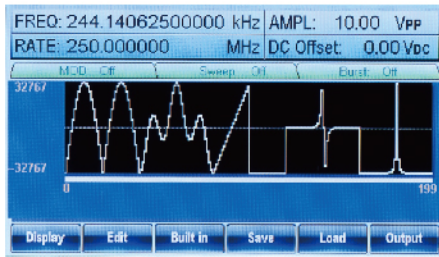
Burst 信号

支持 N- 周期或闸门触发。通过调整相位角度、持续时间、工作频率、波形极性，满足非连续输出的相关应用。

## I. 灵活的任意波形编辑

### 四种获取任意波形的方式

#### • 前面板操作



通过单机面板，可以对内置的65种波形进行选择、编辑、储存、调取、输出、触发。

#### • CSV文件导入

	A	B	C
1 Start:		0	
2 Length:		629	
3 Sample Rate:		20000000	
4	0		
5	328		
6	655		
7	983		
8	1310		

```
% sine wave generation program  
result=round(2^15*sin(0.01:2*pi));  
save gensin.csv result /ascii;  
% end
```

Start: 0  
Length: 629  
Sample Rate: 20000000  
0  
328  
655  
983  
1310  
1838

Supports CSV file

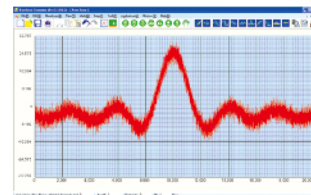
支持MATLAB, Excel产生的CSV文件。

#### • 直接波形重建(DWR)

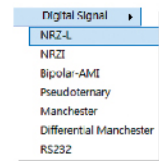


Direct Waveform Reconstruction from the DSO

#### • 任意波形编辑PC软件



A Sinc Waveform with Gaussian Noise

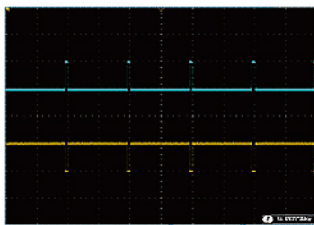


Digital Signal

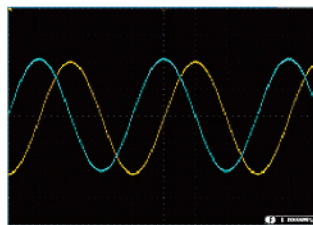
搭配GDS系列数字存储示波器获取波形并导入任意波形发生器，实现直接波形重建功能。

使用 AWES 编辑复杂波形。软件支持波形的数学运算。波形包括均匀噪声、高斯噪声、瑞利噪声，以及各种数字编码如不归零码、曼彻斯特码或 RS-232 等。

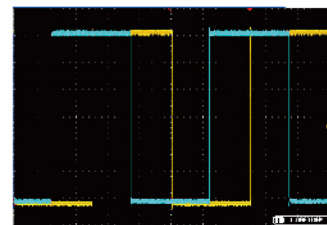
## J. 双信道输出的相关功能



差分信号



正弦及余弦信号

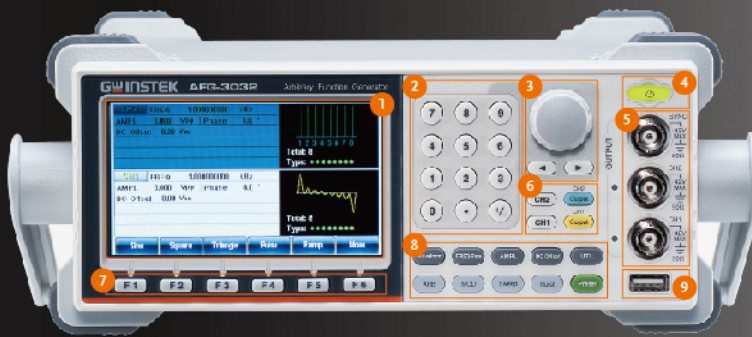


方波相位调整

AFG-3032/3022 机型支持独立通道或相关通道的应用。提供 4 种相关功能，包括 SUM 调变、耦合、追踪和相位。

- \* SUM 调变可将两信号加总后通过一个通道输出。如将噪声加入正弦波，执行扬声器的失真测试。
- \* 耦合功能可以任意设定两通道之间频率和幅值的比例和差值，实现双通道所有参数同时有效。  
如放大器的三阶交调截取点 IP3 的测量，模拟两个不同频率振荡器的信号输出。
- \* 追踪功能可以产生同频率、同幅值、180°相位差的差动信号。
- \* 相位功能可以任意设定两通道之间的相位参数，如模拟正弦波 / 余弦波 / 方波的信号相位调整。

## 面板介绍



### AFG-3032/3022

1. TFT LCD面板
2. 数字键
3. 可调旋钮 & 选择键
4. 电源开关
5. 输出端口
6. 主输出开关
7. 功能键
8. 操作键
9. USB Host
10. 触发 & 调变输入
11. 10MHz REF输入 & 输出
12. 风扇
13. GPIB
14. LAN
15. USB Device



### AFG-3031/3021

1. TFT LCD面板
2. 数字键
3. 可调旋钮 & 选择键
4. 电源开关
5. 输出端口
6. 主输出开关
7. 功能键
8. 操作键
9. USB Host
10. 触发 & 调变输入
11. 10MHz REF输入 & 输出
12. 风扇
13. GPIB
14. LAN
15. USB Device



AFG-3000系列有4种型号可以选择，型号与通道数如下：

主要功能	型号	AFG-3031	AFG-3032	AFG-3021	AFG-3022
频率范围		1uHz~30MHz	1uHz~30MHz	1uHz~20MHz	1uHz~20MHz
通道数		1	2	1	2



# 规格

		AFG-3031	AFG-3032	AFG-3021	AFG-3022
通道数		1	2	1	2
特点	仪器外壳I/O信号接地	通道输出、同步输出、调变输入、调变输出和10MHz参考输入的接地信号是独立的，与仪器壳体隔离。绝缘接地信号和壳体之间的最大耐压为±42 Vpk(DC+ AC Peak)			
	Ch1/Ch2的信号接地	—	单独隔离	—	单独隔离
	标准波形	正弦波、方波、三角波、斜波、脉冲波、噪声、谐波			
任意波形	采样率	250MSa/s			
	重建率	125MHz			
	记录长度	8M点			
	幅值分辨率	16位			
	非挥发性内存	10组8M波形(1)			
	可定义的波形输出	任意2-8M点			
	触发	外部			
	内置任意波形	Sine, Square, Ramp, Sinc,Pulse, DC, Sin(x)/x, Exponential Rise, Exponential Fall, Negative Ramp, Absatan, Haverscosine, Sinever, Absin, Haversine, Stair_down, Absinehalf, N_pulse, Stair_UD, Ampalt, Negramp, Stair_up, Attalt, Rectpuls1, Stepresp, Diric_even, Roundhalf, Trapezia, Diric_odd, Sawtoot, Tripuls1, Gauspuls1, Sinetra, Dlorentz, In, Sqrt, Exporise, Lorentz, Xsquare, Expofall, Gauss, Since, Arccos, Arctan, Sech, Arccot, Arctanh, Sinh, Arccsc, Cosh, Tan, Arcsec, Cot, Tanh, Arcsin, Csc, Arcsinh, Sec, Barthannwin, Chebwin, Kaiser, Bartlett, Flattopwin, Triang, Blackman, Hamming, Tukeywin, Bohmanwin, Hann			
频率特性	正弦波/方波	1uHz-30MHz	1uHz-30MHz	1uHz-20MHz	1uHz-20MHz
	脉冲波	1uHz-25MHz	1uHz-25MHz	1uHz-20MHz	1uHz-20MHz
	三角波/斜波	1uHz-1MHz			
	分辨率	1uHz			
	精确度	±1 ppm 0-50°C; ±0.3 ppm 18-28°C			
	稳定度	±1 ppm/year			
	老化率	≤ 1uHz			
	容差				
输出特性(2)	幅值	范围	1mVpp-10Vpp(接50Ω); 2mVpp-20Vpp(开路)		
	精确度	精确度	±1%设定值 ± 1mVpp(在1kHz/接50Ω, 无DC偏移)		
	分辨率	分辨率	0.1mV 或 4 digits		
	平坦度	平坦度	0.1dB: <10MHz; 0.2dB: 10MHz-30MHz(相对于1kHz正弦波/接50Ω)		
	单位	单位	Vpp, Vrms, dBm		
	偏压	范围	±5Vpk AC + DC(接50Ω); ±10Vpk AC + DC(开路)		
	波形输出	精确度	1%设定值 + 2 mV+ 0.5%幅值		
	同步输出	阻抗	50Ω典型值(固定); > 10MΩ (输出关闭)		
		输入保护	短路保护; 过载继电器自动禁用主输出		
		准位	TTL-compatible into>1kΩ (仅限AFG-3031/3021)		
		阻抗	50Ω标称值		
正弦波特性	谐波失真(5)	-60dBc DC ~ 1MHz, Ampl < 3Vpp; -55dBc DC ~ 1MHz, Ampl > 3Vpp;			
	总谐波失真	-45dBc 1MHz ~ 5MHz, Ampl > 3Vpp; -30dBc 5MHz ~ 30MHz, Ampl > 3Vpp			
	寄生噪声(非谐波)(5)	<0.2% + 0.1mVrms; DC-20kHz			
	相位噪声	-60 dBc DC ~ 1MHz; -50 dBc 1MHz ~ 20MHz; -50 dBc + 6dBc/octave 1MHz ~ 30MHz(AFG-3031/3032)			
		< -110dBc/Hz典型值, 15kHz偏移, fc=10MHz			
方波特性	上升/下降时间	<8ns(3)			
	过激信号	<5%			
	非对称性	1%周期 + 1ns			
	可调占空比	20.0%-80.0%, ≤ 25MHz; 40.0%-60.0%, 25-30MHz		20.0%-80.0%, ≤ 20MHz	
	抖动率	0.01%+525ps < 2MHz; 0.1%+75ps > 2MHz			
斜波特性	线性度	< 0.1%峰值输出			
	可调对称性	0%-100%(0.1%分辨率)			
脉冲波特性	脉冲宽度	20ns-999,830s; 周期 ≥ 宽度-0.625*(上升时间-0.6ns) + (下降时间-0.6ns)]			
	占空比范围	0.017%-99.983%			
	周期	40ns-1,000,000s			
	上升时间和下降时间	9.32ns-799,900s(0.01ns或3位分辨率)			
	分辨率	0.0001%			
	过激信号	<5%			
	抖动	100ppm + 50ps			
谐波	谐波阶数	≤ 8			
	谐波种类	奇数、偶数、全部、用户自定义; 所有谐波可设置幅值和相位			
AM	载波波形	正弦波、方波、三角波、斜波、脉冲波、任意波			
	调变波形	正弦波、方波、三角波、上/下斜波			
	调变频率	2mHz-20kHz			
	深度	0%-120.0%			
	信号来源	内部/外部			
FM	载波波形	正弦波、方波、三角波、斜波			
	调变波形	正弦波、方波、三角波、上/下斜波			
	调变频率	2mHz-20kHz			
	峰值偏移	DC-30MHz(1uHz分辨率)		DC-20MHz(1uHz分辨率)	
	信号来源	内部/外部			
PM	载波波形	正弦波、三角波、斜波			
	调变波形	正弦波、方波、三角波、上/下斜波			
	相位偏移	0°-360°, 0.1°分辨率			
	调变频率	2mHz-20kHz			
	信号来源	内部			
PWM	载波波形	方波			
	调变波形	正弦波、方波、三角波、上/下斜波			
	调变频率	2mHz-20kHz			
	偏移	0% ~ 100.0%脉冲宽度, 0.1%分辨率			
	信号来源	内部/外部			
SUM相加调变	载波波形	正弦波、三角波、斜波、脉冲波、噪声			
	调变波形	正弦波、方波、三角波、上/下斜波			
	比例	0% ~ 100.0%载波幅值, 0.01%分辨率			
	调变频率	2mHz-20kHz			
	信号来源	内部/外部			
FSK	载波波形	正弦波、方波、三角波、斜波			
	调变波形	50%方波占空比			
	内部频率	2mHz-1MHz			
	频率范围	DC-30MHz		DC-20MHz	
	信号来源	内部/外部			

## 规格

	AFG-3031	AFG-3032	AFG-3021	AFG-3022
<b>扫描</b>	波形: 正弦波、方波、三角波、斜波; 幅度: 任意 频率: 任意 功能: 线性或对数 方向: 上或下 起始/终止频率: 波形范围内的任何频率 扫描时间: 1ms-500s(1ms分辨率) 触发模式: 单次、外部、内部 触发来源: 内部/外部			
<b>BURST</b>	波形: 正弦波、方波、三角波、斜波、脉冲波、噪声 频率: 1uHz-30MHz(4)      1uHz-30MHz(4)      1uHz-20MHz      1uHz-20MHz 计数: 1-1,000,000循环或无限 起始/终止相位: -360.0° ~ +360.0° (0.1°分辨率) 内部周期: 1us-500s 门控来源: 外部触发(脉冲波形仅限用在门控模式) 触发来源: 单次、外部或内部速率 触发延迟: N-循环, 无限: 0us-100s(1us分辨率)			
<b>外部调变输入</b>	类型: AM、FM、PWM 电压范围: ±5V满刻度 输入阻抗: 10kΩ 频率: DC-20kHz			
<b>调变输出</b>	Yes      —      Yes      — 类型: AM、FM、PM、PWM、SUM、扫描 幅度范围: ≥1Vpp 阻抗: >10kΩ典型值			
<b>外部触发输入</b>	形态: FSK、Burst、扫描、N cycle ARB 输入准位: TTL 兼容 斜率: 上升或下降(可选) 脉冲宽度: >100ns 输入速率: DC-1MHz 输入阻抗: 10kΩ, 直流耦合 等待时间: 扫描: <10us(典型值); Burst: <100ns(典型值) 抖动: 扫描: 2.5us; Burst: 1ns; 脉冲波除外, 300ps			
<b>10MHz参考输出</b>	输出电压: 1Vp-p/50Ω方波 输出阻抗: 50Ω, 交流耦合 输出频率: 10MHz			
<b>10MHz参考输入</b>	输入电压: 0.5Vpp-5Vpp 输入阻抗: 1kΩ, 单端, 交流耦合 输入频率: 10MHz ±10Hz 波形: 正弦波或方波(50±5%占空比) 接地隔离: 最大42Vpk			
<b>外部同步</b>	相位延迟(最大): 串联接线: 39ns + (N-2)×39ns ± 25ns; 并联接线: (N-1)×6ns ± 25ns(其中: N是连接仪器的台数) 最多连接台数: 串联接线: 4, 并联接线: 6 适用功能: 正弦波、方波、三角波、脉冲波、斜波、谐波、MOD、扫描、Burst 存储/调取: 10组内存空间 接口: GPIB(选配)、LAN、USB 屏幕: 4.3" TFT LCD, 480×3 (RGB) × 272			
<b>一般规格</b>	电源: AC 100 ~ 240V, 50 ~ 60Hz 功率损耗: 50VA      85VA      50VA      85VA 操作环境: 温度: 18 ~ 28°C; 工作温度: 0 ~ 40°C; 相对湿度: ≤ 80%, 0 ~ 40°C; ≤ 70%, 35 ~ 40°C; 安全等级: CAT II 海拔: 2000m 污染程度: IEC 61010 Degree 2, 室内使用 储存温度: -10 ~ 70°C, 湿度: ≤ 70% 尺寸 & 重量: 265 (W) × 107 (H) × 374 (D)mm, 约4kg			

规格适用范围: 热机至少30分钟, 温度+20°C~+30°C

技术规格变动恕不另行通知 FG-303132CD1BH

- 注: 1. 总计可存储10组波形(每个波形最多8M点)  
 2. 当操作温度超出0°C-28°C, 每超出1°C, 输出幅度和偏移规格增加1/10(1年规格)  
 3. 边沿时间在高频会降低  
 4. 正弦波和方波在25MHz以上时, 只允许使用“无限”计数  
 5. 谐波失真和寄生噪声在低幅值时, 底噪被限制在-70dBm

### 订购信息

AFG-3031	30MHz单通道任意波形信号发生器
AFG-3032	30MHz双通道任意波形信号发生器
AFG-3021	20MHz单通道任意波形信号发生器
AFG-3022	20MHz双通道任意波形信号发生器

### 附件

快速指南 ×1, CD-ROM(含AFG软件和使用手册×1)
GTL-101 BNC-鳄鱼夹线 ×1 (AFG-3021/3031)
GTL-101 BNC-鳄鱼夹线 ×2 (AFG-3022/3032)

### 选配

GPIB 接口
<b>选配附件</b>
GTL-246 USB 数据线
<b>免费下载</b>
PC 软件 任意波形编辑软件

### 固纬电子实业股份有限公司

地址: 新北市土城区中兴路7-1号  
 电话: +886-2-2268-0389  
 传真: +886-2-2268-0639  
 免费服务电话: 0800-079-188  
 marketing@gwinstek.com.tw  
[www.gwinstek.com](http://www.gwinstek.com)

### 固纬电子(苏州)有限公司

地址: 苏州市新区珠江路521号  
 电话: 0512-66617177  
 传真: 0512-66617277  
 邮编: 215011  
 免费服务电话: 800-820-7117 400-820-7117  
 marketing@instek.com.cn

### 固纬电子(上海)有限公司

地址: 上海市宜山路889号2号楼8楼  
 电话: 021-64853399  
 传真: 021-54500789  
 邮编: 200233

### 固纬电子(苏州)有限公司深圳分公司

地址: 深圳市宝安区中心区海秀路2021号, 荣超滨海大厦A栋412  
 电话: 0755-2907-6546  
 传真: 0755-2907-6691

# GW INSTEK

信赖超值 测量首选



[www.gwinstek.com.cn](http://www.gwinstek.com.cn)