

RIGOL

数据手册

DG3000 系列函数/任意波形发生器

DG3121A, DG3101A, DG3061A

产品综述

RIGOL DG3000 系列函数/任意波形发生器采用直接数字频率合成 (DDS) 技术设计, 能够产生精确、稳定、纯净、低失真的输出信号。同时, **DG3000** 是业界第一款带有数字逻辑输出功能的混合信号发生器 (MSG)。



应用领域

- 模拟传感器
- 实际环境信号
- 电路功能测试
- 串行总线调试
- IC 芯片测试

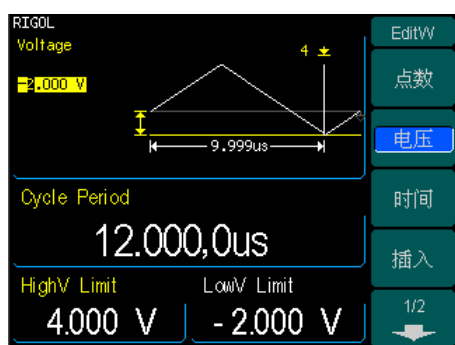
人性化设计

- 清晰的图形化界面
- 支持中英文菜单及输入法
- 按键帮助, 方便信息获取
- 文件管理 (支持 U 盘和本地存储)

主要特色

- 采用先进的DDS技术, 300 MSa/s采样率, 14 bits垂直分辨率, 512 kpts 波形长度, 120 MHz 最高输出频率
- 3.8英寸的STN 彩色液晶显示器
- 可选的16+2通道数字逻辑输出模块 DG-POD-A, 配合模拟通道可以重现更多混合信号
- DG-POD-A支持多种通信协议: RS-232, SPI, IIC和PO, 并且支持用户可自定义协议
- 输出10种标准波形、直流及用户自定义的任意波形, 可存储波形长度达1024 kpts
- 丰富的调制功能: AM、FM、PM、PWM、FSK, 以及输出线性/对数扫描和脉冲串波形
- 丰富的输入输出: 波形输出, 同步信号输出, 外接调制源, 外接基准10 MHz时钟源, 外触发输入, 内部10 MHz时钟输出
- 标准配置接口: USB Device, USB Host, LAN, RS-232, GPIB, 支持U盘存储和Web远程控制。
- 与 DS1000 系列数字示波器无缝互连
- 配置功能强大的任意波编辑软件UltraWave
- 支持远程命令控制

➤ 10 种标准波形及直流、可编辑任意波



编辑任意波

10 种标准波形及直流输出:可输出正弦波、方波、锯齿波、脉冲波、噪声、指数上升、指数下降、反向锯齿波、Sinc 波、心电图波以及 DC。

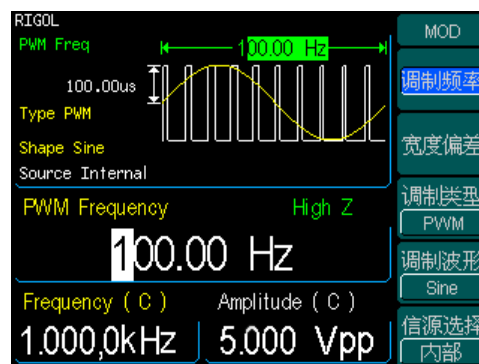
可编辑任意波:可编辑输出 14 bits, 512 kpts 的用户自定义任意波形。仪器内部提供 4 个非易失性存储空间以存储用户自定义的任意波形。通过上位机软件 UltraWave 可编辑（最多 1024kpts）和存储更多任意波形。已编辑好的任意波可上传到 UltraWave 中进行查看和分析。

➤ 丰富的调制功能、扫频输出、脉冲串输出

丰富的调制功能:支持 AM、FM、PM、PWM、FSK。可直观的观察已调制波形。

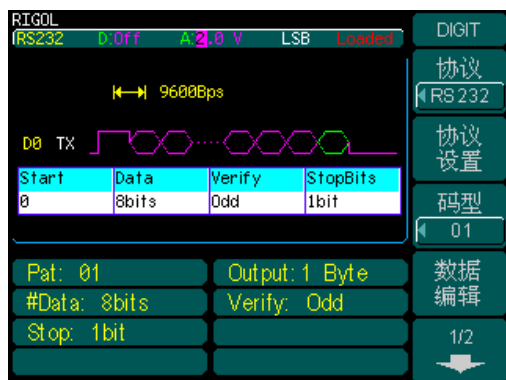
扫频输出:在指定的扫描时间内从开始频率到终止频率以线性或对数方式变化输出。扫描时间设置范围: 1 ms ~ 500 s。可使用正弦波、方波、锯齿波或任意波产生扫频输出。

脉冲串输出:提供多种波形函数的脉冲串输出, 可持续特定数目的波形循环或应用外部门控信号。



PWM 已调波形

➤ 可选的数字逻辑输出模块



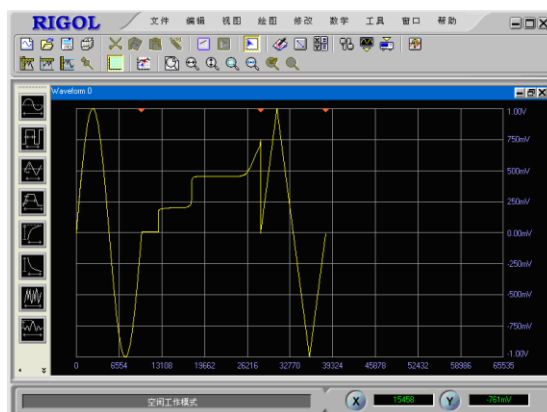
配置 RS232 协议

外置 16 数据通道+2 时钟通道的数字逻辑输出模块 DG-POD-A, 使 DG3000 系列产品成为真正意义上的模拟与数字混合信号发生器 (MSG)。能够轻松地构造出常见的数字协议, 配合模拟通道可以重现现实中更多的混合信号。

支持四种协议输出: RS-232, SPI, IIC 和 PO。并且支持基于 PO 的自定义协议输出。

➤ 任意波编辑软件 UltraWave

UltraWave 提供 9 种标准波形: Sine, Square, Ramp, Pulse, ExpRise, ExpFall, Sinc, Noise 和 DC, 可满足最基本的需求; 同时还为用户提供了手动绘制、点点之间的连线绘制、任意点编辑的绘制方式, 使创建复杂波形轻而易举; 多文档界面的管理方式可使用户同时编辑多个波形文件。



UltraWave

技术指标

除非另有说明，所用技术规格都适用于 DG3000 系列函数/任意波形发生器。信号发生器必须首先满足以下两个条件，才能达到这些规格标准：

- 仪器必须在规定的操作温度下连续运行 30 分钟以上。
- 如果操作温度变化范围达到或超过 5°C，必须打开系统功能菜单，执行“自检”程序。

注意：

除标有“典型值”字样的规格以外，所用规格都有保证。

技术规格

频率特性 (DG3121A)	
波形	Sine, Square, Ramp, Triangle, Pulse, Noise, DC, Arb
正弦波	1 μ Hz 到 120 MHz
方波	1 μ Hz 到 60 MHz
脉冲	500 μ Hz 到 30 MHz
锯齿波	1 μ Hz 到 1 MHz
白噪声	50 MHz 带宽 (-3 dB) (典型值)
准确度	90 天内 10 ppm 1 年内 20 ppm 18°C ~ 28°C
温度系数	< 2 ppm/°C
频率特性 (DG3101A)	
波形	Sine, Square, Ramp, Triangle, Pulse, Noise, DC, Arb
正弦波	1 μ Hz 到 100 MHz
方波	1 μ Hz 到 50 MHz
脉冲	500 μ Hz 到 25 MHz
锯齿波	1 μ Hz 到 1 MHz
白噪声	40 MHz 带宽 (-3 dB) (典型值)
准确度	90 天内 10 ppm 1 年内 20 ppm 18°C ~ 28°C
温度系数	< 2 ppm/°C
频率特性 (DG3061A)	
波形	Sine, Square, Ramp, Triangle, Pulse, Noise, DC, Arb
正弦波	1 μ Hz 到 60 MHz
方波	1 μ Hz 到 30 MHz
脉冲	500 μ Hz 到 20 MHz
锯齿波	1 μ Hz 到 1 MHz
白噪声	30 MHz 带宽 (-3 dB) (典型值)
分辨率	1 μ Hz
准确度	90 天内 10 ppm 1 年内 20 ppm 18°C ~ 28°C
温度系数	< 2 ppm/°C
正弦频谱纯度	

谐波失真	DC 到 20 kHz	< 1 Vpp -70 dBc	> 1 Vpp -70 dBc
	20 kHz 到 100 kHz	-65 dBc	-60 dBc
	100 kHz 到 1 MHz	-50 dBc	-45 dBc
	1 MHz 到 10 MHz	-40 dBc	-35 dBc
总谐波失真	DC 到 20 kHz, 1 Vpp <0.2%		
寄生信号（非谐波）	DC 到 1 MHz	< -70 dBc	
	1 MHz 到 10 MHz	< -70 dBc + 6 dB/octave	
相位噪声	10 kHz Offset -115 dBc / Hz（典型值）		
方波信号特性			
上升/下降时间	< 5 ns（10% to 90%）（典型值, 1 kHz, 1 Vpp）		
过冲	< 2%		
占空比	20% ~ 80%（to 25 MHz）		
	40% ~ 60%（to 50 MHz）		
	50%（> 50 MHz）		
不对称性（在 50% 占空比下）	周期的 1% + 5 ns		
抖动	300 ps + 周期的 100 ppm		
锯齿波			
线性度	< 峰值输出的 0.1%（典型值 1 kHz, 1 Vpp, 对称性 100%）		
对称性	0% 到 100%		
脉冲信号特性			
脉冲宽度	周期最大 2000 s: 最小 8 ns, 分辨率 1 ns		
可变边沿	5 ns 到 1 ms		
过冲	< 2%		
抖动	300 ps + 周期的 100 ppm		
任意波特性			
频率范围	1 μHz ~ 25 MHz		
波形长度[注 1]	2 ~ 1024 k 点		
垂直分辨率	14 bits（包含符号）		
采样率	300 MSa/s		
最小上升/下降时间	35 ns（典型值）		
抖动（RMS）	6 ns + 30 ppm		
非易失存储	4 个波形		
输出特性			
幅度[注 2]	10 mVpp ~ 10 Vpp（50 Ω）		
	20 mVpp ~ 20 Vpp（高阻）		
垂直分辨率（100 kHz 正弦波）	±（设置值的 1%+ 1 mVpp）		
幅度平坦度（相对于 100 kHz 正弦波, 5 Vpp）	< 40 MHz	0.20 dB	
	40 MHz 到 80 MHz	0.60 dB	
	80 MHz 到 120 MHz	1.00 dB	
直流偏移			
范围（峰值 AC+DC）	±5 V（50 Ω）		
	±10 V（高阻）		
偏移精度	±（ 偏移设置 的 2%+幅度的 0.5% +2 mV）		
波形输出			
阻抗	50 Ω 典型值		
绝缘	到地线最大 42 Vpk		
保护	短路保护, 过载自动禁用波形输出		
AM 调制			

载波	正弦, 方波, 锯齿波, 任意波
源	内部/外部
调制波	正弦, 方波, 锯齿波, 噪声, 任意波 (2 mHz ~ 20 kHz)
调制深度	0% ~ 120%
FM 调制	
载波	正弦, 方波, 锯齿波, 任意波
源	内部/外部
调制波	正弦, 方波, 锯齿波, 噪声, 任意波 (2 mHz ~ 20 kHz)
频偏	DC 到 60 MHz [注 3]
PM 调制	
载波	正弦, 方波, 锯齿波, 任意波
源	内部/外部
调制波	正弦, 方波, 锯齿波, 噪声, 任意波 (2 mHz ~ 20 kHz)
相偏	0° ~ 360°
FSK 调制	
载波	正弦, 方波, 锯齿波, 任意波
源	内部/外部
调制波	50%占空比的方波 (2 mHz ~ 100 kHz)
PWM 调制	
载波	脉冲
源	内部/外部
调制波	正弦, 方波, 锯齿波, 噪声, 任意波 (2 mHz ~ 20 kHz)
宽度偏差	脉冲宽度的 0%到 100%
扫频	
载波	正弦, 方波, 锯齿波, 任意波
类型	线性或指数
方向	上/下
扫频时间	1 ms 到 500 s $\pm$ 0.1%
触发源	手动, 外部或内部
脉冲串	
波形	正弦, 方波, 锯齿波, 脉冲, 噪声和任意波
类型	计数 (1 到 1,000,000 个周期), 无限, 门控
起止相位	-360° to +360°
内部周期	1 μ s – 300 s $\pm$ 1%
门控源	外部触发
触发源	手动, 外部或内部
后面板连接器	
外部 AM 调制	$\pm$ 5 Vpk = 100% 调制 5k Ω 输入阻抗
输入/输出频率范围	10 MHz $\pm$ 500 Hz
输入/输出电平范围	80 mVpp ~ 10 Vpp/0 dBm (典型值)
输入/输出阻抗	2 k Ω /50 Ω (典型值, AC 耦合)
锁定时间	< 1 s
外部触发	TTL-兼容
触发输入	
输入电平	TTL-兼容
斜率	上升或下降 (可选择的)
脉冲宽度	> 100 ns
输入阻抗	> 10 k Ω , DC 藕合
线性扫频	< 500 μ s (典型值)
延迟脉冲串	< 500 ns (典型值)

触发输出	
电平	TTL 兼容 >1 k Ω
脉冲宽度	> 400 ns, 典型值
输出阻抗	50 Ω , 典型值
最大频率	1 MHz

[注 1]:

- 仪器可编辑的任意波点数为 524,288 点, 但通过上位机可编辑 1M (1024k) 点, 下载到仪器的易失性存储空间中进行输出。

[注 2]:

- 幅值设置范围 (50 Ω):
在输出频率 ≤ 10 MHz 时, 幅度范围为 10 mVpp ~ 10 Vpp。
在输出频率 ≤ 80 MHz 时, 幅度范围为 10 mVpp ~ 5 Vpp。
在输出频率 >80 MHz 时, 幅度范围为 10 mVpp ~ 2.5 Vpp。
- 幅值设置范围 (高阻):
在输出频率 ≤ 10 MHz 时, 幅度范围为 20 mVpp ~ 20 Vpp。
在输出频率 ≤ 80 MHz 时, 幅度范围为 20 mVpp ~ 10 Vpp。
在输出频率 >80 MHz 时, 幅度范围为 20 mVpp ~ 5 Vpp。
- 当输出设定为频率 >80 MHz, 幅度范围为 2 Vpp ~ 5 Vpp (高阻) 时, 幅度平坦度为 3 dB。
- Square
频率 < 8 MHz 时, 幅度上限为 20 Vpp。
频率 ≥ 8 MHz 时, 幅度上限为 10 Vpp。
- Pulse
频率 < 5 MHz 时, 幅度上限为 20 Vpp。
频率 ≥ 5 MHz 时, 幅度上限为 10 Vpp。

[注 3]:

- 不同型号此数值不同, 60 MHz 型号为 30 MHz, 100 MHz 型号为 50 MHz。

一般技术规格

显示		
显示类型	3.8 英寸的 STN 液晶显示	
显示分辨率	320 水平×RGB×240 垂直像素	
显示色彩	64 色	
对比度（典型值）	150 : 1	
背光强度（典型值）	300 nit	
电源		
电源电压	100-240 VACrms, 45-440 Hz, CAT II	
耗电	小于 50 W	
保险丝	2 A, T 级, 250 V	
环境		
温度范围	操作：10℃ ~ +40℃	
	非操作：-20℃ ~ +60℃	
冷却方法	风扇强制冷却	
湿度范围	+35℃以下：≤90％相对湿度	
	+35℃~+40℃：≤60％相对湿度	
海拔高度	操作 3,000 米以下	
	非操作 15,000 米以下	
机械规格		
尺寸	宽	232 毫米
	高	107.5 毫米
	深	365+9.5 毫米（9.5 毫米为 BNC 深度）
重量	不含包装	3.56 千克
	含包装	5.10 千克
IP 防护		
IP2X		
调整间隔期		
建议校准间隔期为一年		

订购信息

产品名称

RIGOL DG3000 系列函数/任意波形发生器

产品型号 输出频率

DG3121A	120 MHz
DG3101A	100 MHz
DG3061A	60 MHz

标准配件

- 一根符合所在国标准的电源线
- 一根 USB 数据线
- 一套 Ultrawave 任意波形绘制软件
- 一本《用户手册》
- 一份《产品保修卡》

选购配件

- BNC 电缆
- RS-232 串口线
- 数字逻辑输出模块 (DG-POD-A)
- 数据排线

保修概要

非常感谢您使用 **RIGOL** 的产品！

北京普源精电科技有限公司（**RIGOL** Technologies, Inc.）承诺其生产仪器的主机和附件，在产品保修期内无任何材料和工艺缺陷。在保修期内，若产品被证明有缺陷，**RIGOL** 将为用户免费维修或更换。详细保修说明请参见 **RIGOL** 官方网站或产品保修卡。

欲获得维修服务或索取保修说明全文，请与 **RIGOL** 维修中心或各地办事处联系。

除本概要或其他适用的保修卡所提供的保证以外，**RIGOL** 公司不提供其他任何明示或暗示的保证，包括但不限于对产品可交易性和特殊用途适用性之任何暗示保证。在任何情况下，**RIGOL** 公司对间接的，特殊的或继起的损失不承担任何责任。

联系我们

如您在使用此产品的过程中有任何问题或需求，请与 **RIGOL** 联系：

服务与支持热线：**800 810 0002**

网址：<http://www.rigol.com>