RIGOL

数据手册

DG2000 系列函数/任意波形发生器

DG2041A，DG2021A



产品综述

RIGOL DG2000 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、低失真的输出信号。

应用领域

- 模拟传感器
- 实际环境信号
- 电路功能测试
- 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，100 MSa/s采样率，14 bits垂直分辨率，512 kpts 波形长度
- 输出10种标准波形、直流及用户自定义任意波形
- 具有丰富的调制功能：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

2009 年 02 月
RIGOL Technologies, Inc.

➢ 10 种标准波形及直流、可编辑任意波







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。

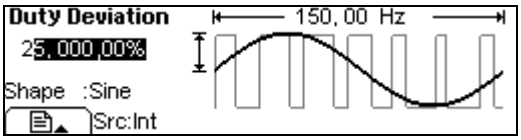
可编辑任意波：可编辑输出 14 bits，512 kpts 的用户自定义任意波形。仪器内部提供 4 个非易失性存储空间以存储用户自定义的任意波形。通过上位机软件 UltraWave 可编辑和存储更多任意波形。
已编辑好的任意波可上传到 UltraWave 中进行查看和分析。

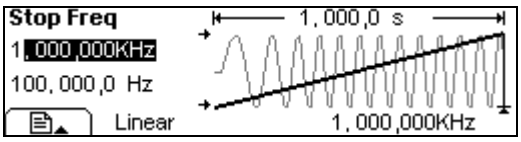
➢ 丰富的调制功能、扫频输出、脉冲串输出

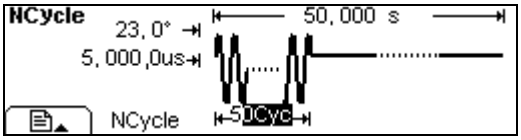
丰富的调制功能：支持 AM，FM，PM，PWM 以及 FSK。可直观的观察已调制波形。

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。

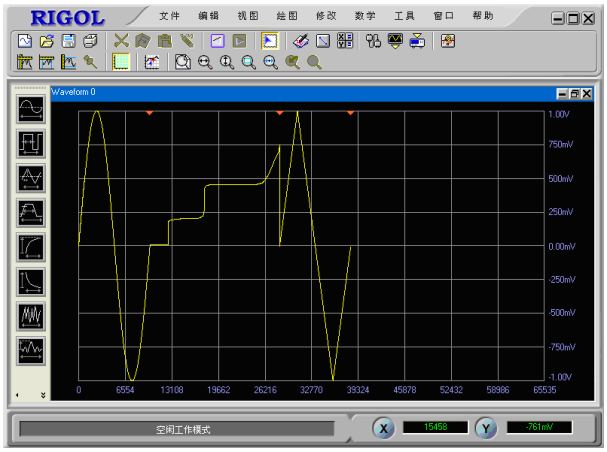
脉冲串输出：提供多种波形函数的脉冲串输出，可持续特定数目的波形循环或应用外部门控信号。







➢ 功能强大的任意波编辑软件 UltraWave



- 窗口运算：可对两个窗口中的波形进行"＋"、"－"、"×"运算。
- 绝对值运算：可对选中的波形做绝对值运算。
- 滤波：可对整个波形进行低通滤波或平滑处理。

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 更具有以下实用功能：

- 将所创建的任意波存储为.txt（文本文件）、.csv（CSV 文件）、.rdf（任意波形文件）。
- 读取 DS 系列数字示波器存储的.Wfm 波形文件。
- 打印波形。
- 将所创建的任意波下载到 DG2000 内部存储器中。

技术指标

除非另有说明，所用技术规格都适用于 DG2000 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℃，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（2041A）			
波形	Sine，Square，Ramp，Triangle，Pulse，Noise，DC，Arb		
正弦波	1 μHz 到 40 MHz		
方波	1 μHz 到 40 MHz		
脉冲	500 μHz 到 16 MHz		
锯齿波	1 μHz 到 400 kHz		
白噪声	20 MHz 带宽（-3 dB）（典型值）		
分辨率	1 μHz		
准确度	90 天内±50 ppm 1 年内±100 ppm 18°C ~ 28°C		
温度系数	< 2 ppm/°C		
频率特性（2021A）			
波形	Sine，Square，Ramp，Triangle，Pulse，Noise，DC，Arb		
正弦波	1 μHz 到 25 MHz		
方波	1 μHz 到 25 MHz		
脉冲	500 μHz 到 10 MHz		
锯齿波	1 μHz 到 250 kHz		
白噪声	20 MHz 带宽（-3 dB） （典型值）		
分辨率	1 μHz		
准确度	90 天内±50 ppm 1 年内±100 ppm 18°C ~ 28°C		
温度系数	< 2 ppm/°C		
正弦频谱纯度			
谐波失真		**< 1 Vpp**	**> 1 Vpp**
	DC 到 20 kHz	-70 dBc	-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 偏移）	-115 dBc / Hz （典型值）		
方波信号特性			

上升/下降时间	< 13 ns （10% 到 90%）（典型值，1 kHz，1 Vpp）	
过冲	< 2% （典型值）	
占空比	20% ~ 80%（到 8 MHz） 40% ~ 60% （到 16 MHz） 50%（>16 MHz）	
对称性(在 50% 占空比下)	周期的 1% + 5 ns	
抖动	1 ns + 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	0.0% 到 100.0%	
脉冲信号特性		
脉冲宽度	周期最大 2000 s；最小 12 ns，分辨率 1 ns	
可变边沿	5 ns 到 1 ms	
过冲	< 2%	
抖动	1 ns + 周期的 100 ppm	
任意波特性		
频率范围	1 μHz ~ 12 MHz（DG2041A） 1 μHz ~ 8 MHz （DG2021A）	
波形长度	2 ~ 512 k 点	
垂直分辨率	14 bits（包括符号）	
采样率	100 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[1]	DG2041A： 20 mVpp ~ 10 Vpp （50 Ω） 40 mVpp ~ 20 Vpp （高阻）	DG2021A： 20 mVpp ~ 5 Vpp （50 Ω） 40 mVpp ~ 10 Vpp （高阻）
垂直分辨率（1 kHz 正弦波）	±（设置值的 1%+1 mVpp）	
幅度平坦度（1 kHz 正弦波）	< 100 kHz 0.1 dB 100 kHz 到 5 MHz 0.15 dB 5 MHz 到 40 MHz 0.3 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 20 MHz （DG2041A）；12.5 MHz（DG2021A）
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 到 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
扫频时间	1 ms 到 500 s ± 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° ~ +360°
内部周期	1 µs – 500 s ± 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	± 5 Vpk = 100% 调制 5 kΩ 输入阻抗
输入/输出频率范围	10 MHz ± 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 kΩ/50 Ω （典型值，AC 耦合）
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
脉冲宽度	> 100 ns
输入阻抗	> 10 kΩ，DC 耦合

线性扫频	< 500 µs （典型值）
延迟脉冲串	< 500 ns （典型值）
触发输出	
电平	TTL 兼容，接入 >1 kΩ
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] ：

- 幅值范围（50 Ω）：
  在输出频率 >10 MHz 时，幅度范围为 20 mVpp ~ 5 Vpp。
- 幅值范围（高阻）：
  在输出频率 >10 MHz 时，幅度范围为 40 mVpp ~ 10 Vpp。

一般技术规格

显示		
显示类型	黑白液晶显示器	
显示分辨率	256 水平 x 64 垂直	
显示灰度	4 级灰度	
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	自然冷却	
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	108 毫米
	深	288 毫米
重量	不含包装	2.7 千克
	含包装	4 千克
IP 防护		
IP2X		
校准周期		
1 年		