

SDG2000X系列 函数/任意波形发生器

数据手册-2020.02



SDG2122X
SDG2082X
SDG2042X

产品综述

SDG2000X 系列双通道函数 / 任意波形发生器，最大带宽 120MHz，具备 1.2GSa/s 采样率和 16bit 垂直分辨率的优异采样系统指标，在传统的 DDS 技术基础上，采用了创新的 TrueArb 和 EasyPulse 技术，克服了 DDS 技术在输出任意波和方波 / 脉冲时的先天缺陷，能够为用户提供高保真、低抖动的信号，满足更广泛的应用需求。

特性与优点

- 双通道，最大输出频率 120MHz，最大输出幅度 20Vpp，在 80dB 的动态范围内提供高保真的信号
- 优异的采样系统指标：1.2GSa/s 采样率和 16-bit 垂直分辨率，最大限度地地在时间和幅度上还原波形细节
- 创新的 TrueArb 技术，逐点输出任意波，在保证不丢失波形细节的前提下，能够以 1 μ Sa/s~75MSa/s 的可变采样率输出 8pts~8Mpts 范围内任意长度的低抖动波形
- 创新的 EasyPulse 技术，能够输出低抖动的方波 / 脉冲，同时脉冲波可以做到脉宽、上升 / 下降沿精细可调，具备极高的调节分辨率和调节范围
- 丰富的模拟和数字调制功能：AM、DSB-AM、FM、PM、FSK、ASK、PSK 和 PWM
- Sweep 功能与 Burst 功能
- 谐波输出功能
- 196 种内建任意波
- 硬件频率计功能
- 丰富的通信接口：标配 USB Host, USB Device (USBTMC), LAN (VXI-11)，选配 GPIB
- 4.3" TFT-LCD 触摸显示屏，方便用户操作



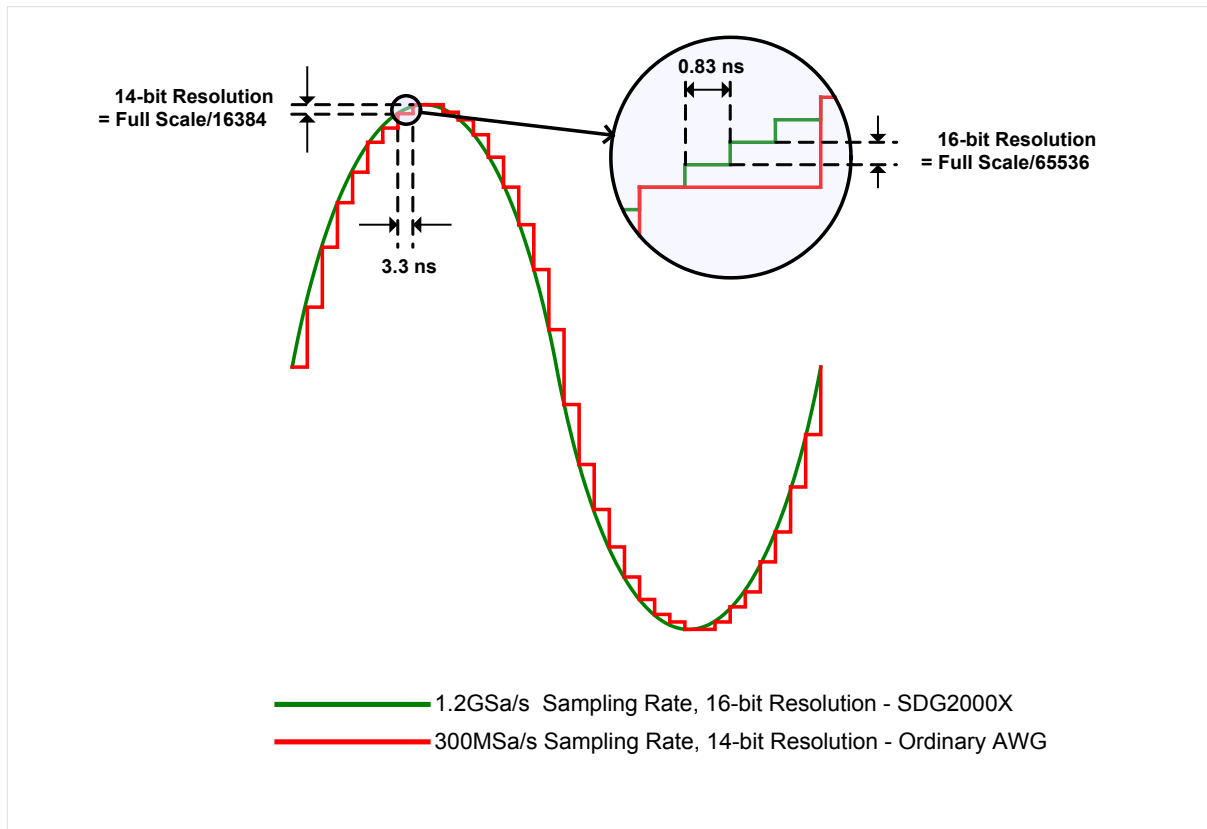
型号与主要指标

型号	SDG2042X	SDG2082X	SDG2122X
最大输出频率	40MHz	80 MHz	120 MHz
采样率	1.2 GSa/s (4X 内插)		
垂直分辨率	16 bit		
通道数	2		
最大输出幅度	±10V		
显示	4.3 英寸触摸显示屏, 480 x 272 x RGB		
接口	标准: USB Host, USB Device, LAN 可选: GPIB (USB-GPIB 适配器)		

设计特色

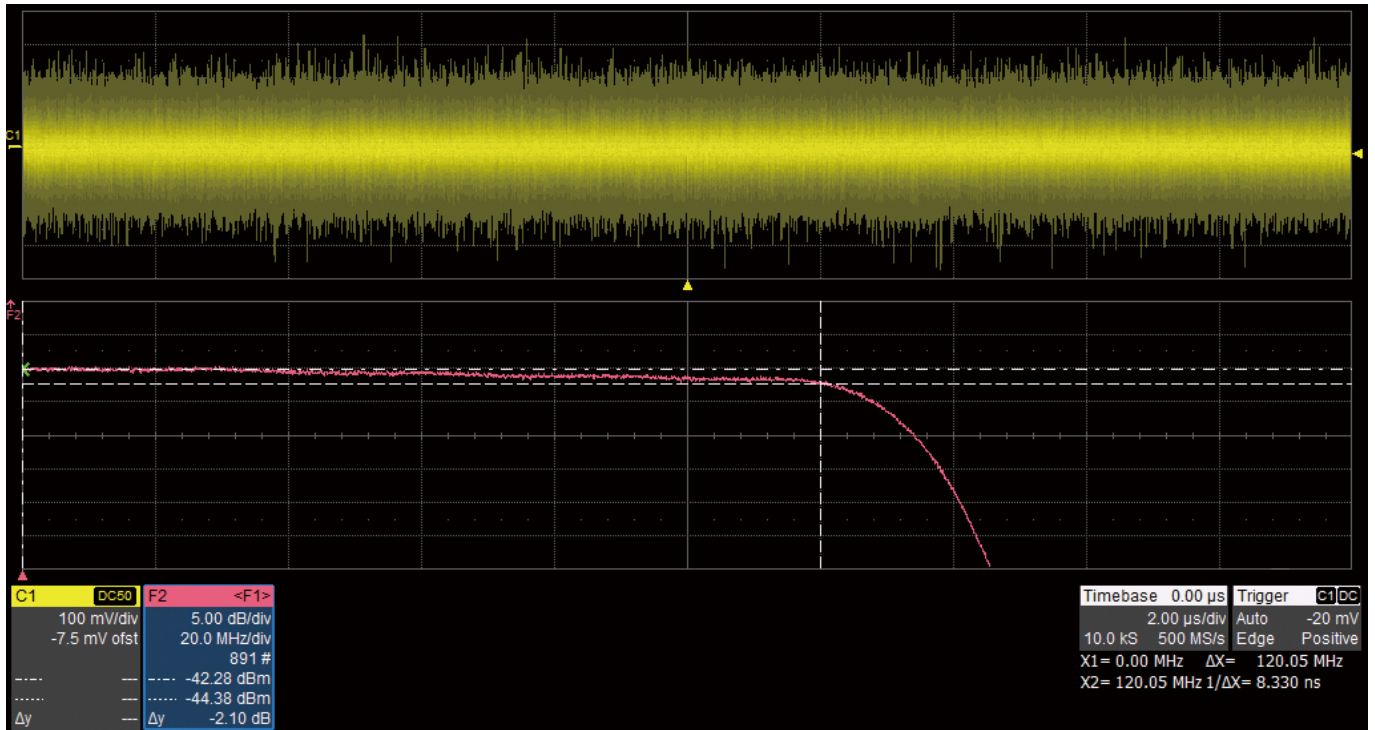
优异的采样系统指标

16-bit, 1.2GSa/s 的采样系统, 在时间和幅度上都具备极高的分辨率, 能最大限度地还原波形细节、避免失真

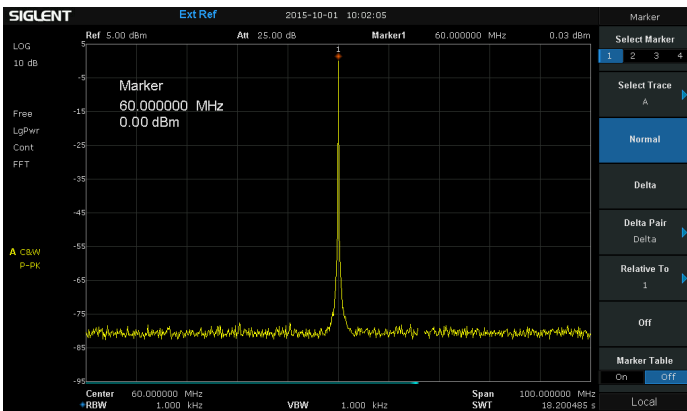


设计特色

卓越的通道性能

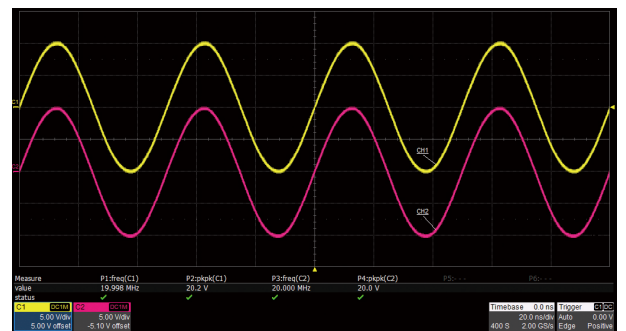


▲ 输出白噪声测试获得的系统 -3dB 带宽在 120MHz 以上

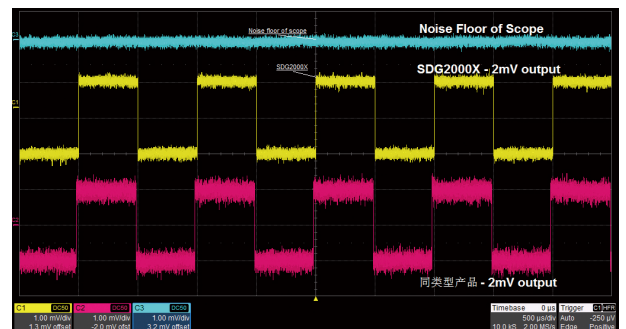


◀ 高保真正弦波输出，在 60MHz, 0dBm 时几乎观测不到非谐波杂散

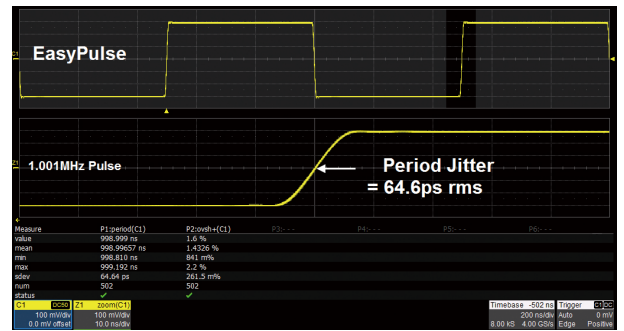
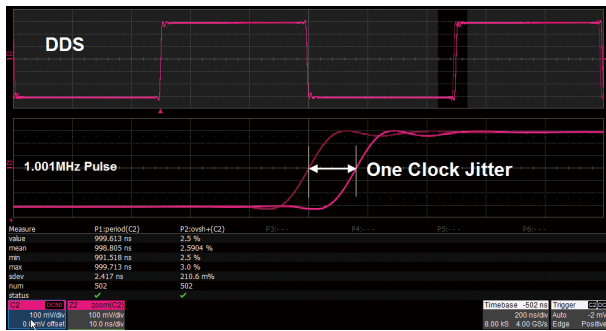
▶ 高频下的大幅度输出能力：在 20MHz 频率下仍然能保证双通道 20Vpp 满幅度输出



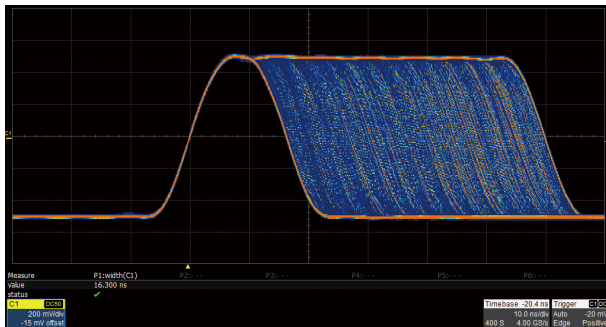
▶ 超低噪底，输出信号具有更好的信噪比



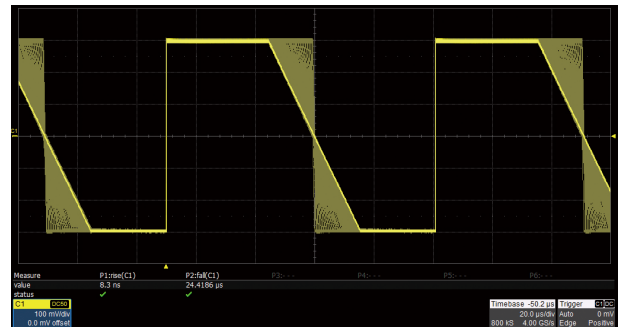
创新的 EasyPulse 技术



DDS 方法输出方波 / 脉冲时，如果采样率和输出频率不成整数倍关系，将产生一个采样周期的抖动。SDG2000X 采用的 EasyPulse 技术，能够克服 DDS 的这个缺陷，产生低抖动的方波 / 脉冲信号。



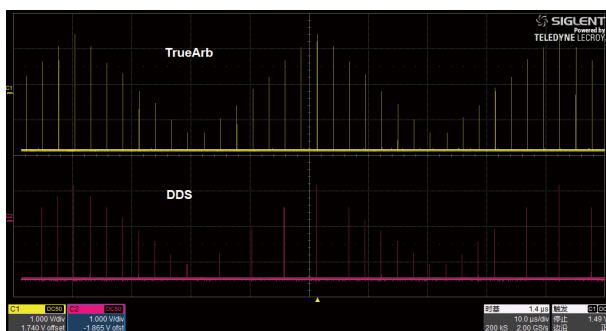
最小脉宽 16.3ns，脉宽精细可调，调节步进小至 100ps



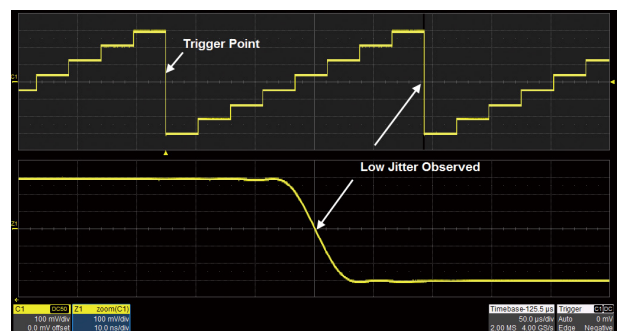
上升沿、下降沿可分别设置；调节步进小至 100ps；最小值 8.4ns，可在任意频率下获得；最大值可达 22.4s

创新的 TrueArb 技术

TrueArb 在输出任意波时，不仅具备传统 DDS 技术的所有优点，而且克服了其可能增加抖动和失真的严重缺陷，因为 TrueArb 技术会逐点输出存储器中任意波形的每一个波形数据点，不会遗漏或重复任何点，可精确地生成低抖动的任意波形。



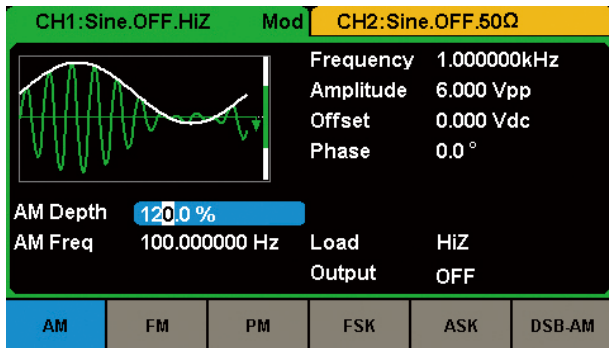
TrueArb 技术实现了任意波形的逐点输出，不会错过任何波形的细节



同 EasyPulse 一样，TrueArb 技术有效克服了 DDS 产生一个采样周期抖动的缺陷，能产生低抖动的任意波

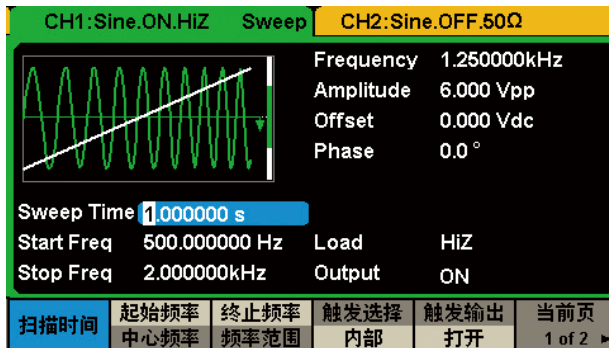
设计特色

丰富的调制功能



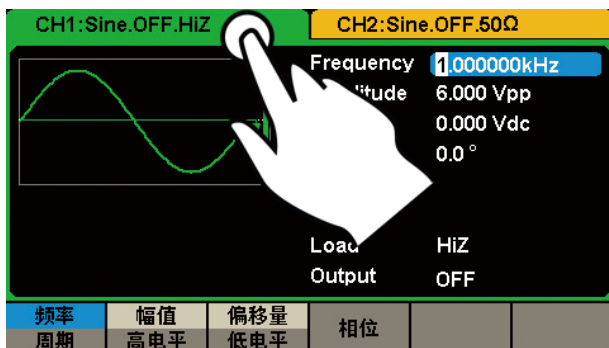
支持 AM、FM、PM、FSK、ASK、PSK 和 DSB-AM 等多种模拟和数字调制方式，“内部”和“外部”两种调制信号源。

Sweep 功能



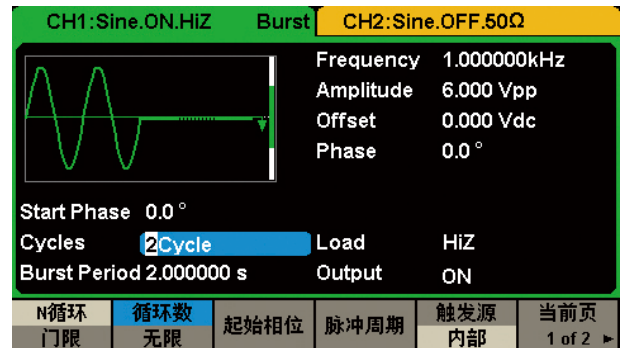
支持“线性”和“对数”两种扫频方式，“向上”和“向下”两个扫频方向，“内部”、“外部”和“手动”3种触发源

4.3 英寸触摸显示屏



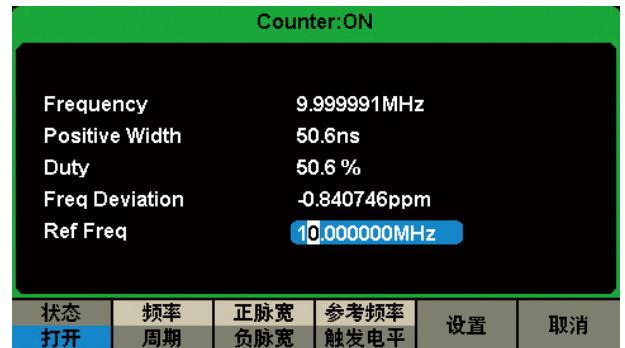
4.3” 高清显示屏，可触摸操作，使仪器操控更为快捷

Burst 功能



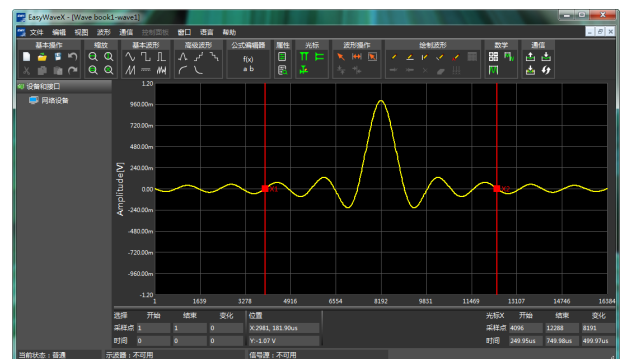
支持“N循环”和“门控”两种 Burst 方式，“内部”、“外部”和“手动”3种触发源

频率计功能



高精度频率计，可测试 0.1Hz~200MHz 的频率范围

任意波形编辑软件 EasyWaveX



EasyWaveX 提供功能强大的任意波编辑功能，支持手动、直线、坐标、方程式绘图等多种绘图方式，可方便、快捷地生成任意波形

参数规格

所有模拟通道输出相关的规格同时适用于通道 1 和通道 2。

除非特别说明，所有规格均需要在以下条件时才能保证满足：

- 信号源在校正有效期内
- 在环境温度 18°C ~ 28°C 范围内，且仪器连续工作 30 分钟以上

频率特性

参数	最小	典型	最大	单位	条件
分辨率			1 μ	Hz	
时基精度	-1		+1	ppm	25°C
	-2		+2	ppm	0~40°C
时基 1 年老化率	-1		+1	ppm	25°C
时基 10 年老化率	-3.5		+3.5	ppm	25°C

正弦波特性

参数	最小	典型	最大	单位	条件
频率	1 μ		120M	Hz	SDG2122X
	1 μ		80M	Hz	SDG2082X
	1 μ		40M	Hz	SDG2042X
谐波失真			-65	dBc	0 dBm, 0~10 MHz (包含)
			-60	dBc	0 dBm, 10~20 MHz (包含)
			-55	dBc	0 dBm, 20~40 MHz (包含)
			-50	dBc	0 dBm, 40~60 MHz (包含)
			-45	dBc	0 dBm, 60~80 MHz (包含)
			-40	dBc	0 dBm, 80~100 MHz (包含)
			-38	dBc	0 dBm, 100~120 MHz (包含)
总谐波失真			0.075	%	0 dBm, 10 Hz ~ 20 kHz
非谐波杂散			-70	dBc	\leq 50 MHz
			-65	dBc	>50 MHz

方波特性

参数	最小	典型	最大	单位	条件
频率	1 μ		25M	Hz	
上升 / 下降时间			9	ns	10% ~ 90%, 1 Vpp, 50 Ω 负载
过冲			3	%	100 kHz, 1 Vpp, 50 Ω 负载
占空比	0.001		99.999	%	该参数受频率设置限制
抖动 (rms), 周期 - 周期			150	ps	1 Vpp, 50 Ω 负载

脉冲特性

参数	最小	典型	最大	单位	条件
频率	1 μ		25M	Hz	
脉宽	16.3			ns	
脉宽精度			$\pm(0.01\%+0.3\text{ns})$		
上升 / 下降时间	8.4n		22.4	s	10% ~ 90%, 1 Vpp, 50 Ω 负载, 该参数受脉宽设置限制
过冲			3	%	100 kHz, 1 Vpp
占空比	0.001		99.999	%	该参数受频率设置限制
占空比分辨率	0.001			%	
抖动 (rms) 周期 - 周期			150	ps	1 Vpp, 50 Ω 负载

噪声特性

参数	最小	典型	最大	单位	条件
-3dB 带宽	120			MHz	
带宽调节范围	20		120	MHz	

参数规格

三角波特性

参数	最小	典型	最大	单位	条件
频率	1 μ		1M	Hz	
对称度	0		100	%	
线性度			1	%	输出峰峰值的百分比, 1kHz, 1Vpp, 100% 对称度

任意波特性

参数	最小	典型	最大	单位	条件
频率	1 μ		20M	Hz	
波形长度	8		8M	pts	
采样率	1 μ		75M	Sa/s	TrueArb 模式
	300			MSa/s	DDS 模式
垂直分辨率	16			bit	
抖动 (rms)			150	ps	1 Vpp, 50 Ω 负载, TrueArb 模式

直流特性

参数	最小	典型	最大	单位	条件
范围	-10		10	V	高阻负载
	-5		5	V	50 Ω 负载
精度	$\pm(1\%+2\text{mV})$				高阻负载

谐波输出特性

参数	最小	典型	最大	单位	条件
谐波次数			10	次	
谐波类型	奇次, 偶次, 所有				

输出特性

参数	最小	典型	最大	单位	条件
范围 (注 1)	2m		20	Vpp	$\leq 20\text{MHz}$, 高阻负载
	2m		10	Vpp	$>20\text{MHz}$, 高阻负载
精度	$\pm(1\%+1\text{mVpp})$				10 kHz sine, 0 V offset
幅度平坦度	-0.3		+0.3	dB	50 Ω 负载, 2.5Vpp, 相对于 10kHz sine, 0~100MHz (包含)
	-0.4		+0.4	dB	50 Ω 负载, 2.5Vpp, 相对于 10kHz sine, 100~120MHz
内阻	49.5	50	50.5	Ω	10kHz sine
输出电流	-200		200	mA	
通道隔离度			-60	dBc	CH1 - CH2 及 CH2 - CH1

注 1: 当负载为 50 Ω 时该规格除以 2

调制特性

AM

参数	最小	典型	最大	单位	条件
载波类型	Sine, Square, Ramp, Arb				
调制波源	内部 / 外部				
调制波类型	Sine, Square, Ramp, Noise, Arb				
调制深度	0		120	%	
调制波频率	1m		1M	Hz	调制波源为内部时

FM

参数	最小	典型	最大	单位	条件
载波类型	Sine, Square, Ramp, Arb				
调制波源	内部 / 外部				
调制波类型	Sine, Square, Ramp, Noise, Arb				
频偏	0		0.5*BW		BW 代表最大输出频率。该参数受频率设置限制
调制波频率	1m		1M	Hz	调制波源为内部时

参数规格

调制特性					
PM					
参数	最小	典型	最大	单位	条件
载波类型	Sine, Square, Ramp, Arb				
调制波源	内部 / 外部				
调制波类型	Sine, Square, Ramp, Noise, Arb				
相偏	0		360	°	
调制波频率	1m		1M	Hz	调制波源为内部时
ASK					
参数	最小	典型	最大	单位	条件
载波类型	Sine, Square, Ramp, Arb				
调制波源	内部 / 外部				
调制波类型	Square with 50% duty cycle				
键控频率	1m		1M	Hz	调制波源为内部时。该参数受频率设置限制
FSK					
参数	最小	典型	最大	单位	条件
载波类型	Sine, Square, Ramp, Arb				
调制波源	内部 / 外部				
调制波类型	Square with 50% duty cycle				
键控频率	1m		1M	Hz	调制波源为内部时
PSK					
参数	最小	典型	最大	单位	条件
载波类型	Sine, Square, Ramp, Arb				
调制波源	内部 / 外部				
调制波类型	Square with 50% duty cycle				
键控频率	1m		1M	Hz	调制波源为内部时
PWM					
参数	最小	典型	最大	单位	条件
载波类型	Pulse				
调制波源	内部 / 外部				
调制波类型	Sine, Square, Ramp, Noise, Arb				
调制波频率	1m		1M	Hz	调制波源为内部时
脉宽偏移分辨率	6.67			ns	
Burst 特性					
参数	最小	典型	最大	单位	条件
载波类型	Sine, Square, Ramp, Pulse, Noise, Arb				
类型	计数 (1-1000000 个周期), 无限, 门控				
载波频率	2m		BW	Hz	BW 代表最大输出频率
开始 / 停止相位	0		360	°	
内部周期	1μ		1000	s	
触发源	内部, 外部, 手动				
门控源	内部 / 外部				
触发延时			100	s	
扫频特性					
参数	最小	典型	最大	单位	条件
载波类型	Sine, Square, Ramp, Arb				
扫频方式	线性, 对数				
扫频方向	向上, 向下				
载波频率	1μ		BW	Hz	BW 代表最大输出频率
扫频时间	1m		500	s	
触发源	内部, 外部, 手动				

参数规格

频率计特性

参数	最小	典型	最大	单位	条件
测量参数	频率, 周期, 正 / 负脉宽, 占空比				
耦合模式	AC, DC, 高频抑制				
频率范围	100m		200M	Hz	DC 耦合
	10		200M	Hz	AC 耦合
输入幅度	100mVrms		±2.5V		DC 耦合, < 100 MHz
	200mVrms		±2.5V		DC 耦合, 100 MHz ~ 200MHz
	100mVrms		5 Vpp		AC 耦合, < 100 MHz
	200mVrms		5 Vpp		AC 耦合, 100 MHz ~ 200MHz
输入阻抗		1M		Ω	

参考时钟特性

10MHz 输入

参数	最小	典型	最大	单位	条件
频率		10M		Hz	
幅度	1.4			Vpp	
输入阻抗	5			kΩ	AC 耦合

10MHz 输出

参数	最小	典型	最大	单位	条件
频率		10M		Hz	同步到内部时基
幅度	2	3.3		Vpp	高阻负载
内阻		50		Ω	

辅助输入 / 输出特性

触发输入

参数	最小	典型	最大	单位	条件
V_{IH}	2		5.5	V	
V_{IL}	-0.5		0.8	V	
输入阻抗	100			kΩ	
脉宽	100			ns	
响应时间			100	ns	Sweep
			600	ns	Burst

触发输出

参数	最小	典型	最大	单位	条件
V_{OH}	3.8			V	$I_{OH} = -8 \text{ mA}$
V_{OL}			0.44	V	$I_{OL} = 8 \text{ mA}$
内阻		100		Ω	
频率			1	MHz	

同步输出

参数	最小	典型	最大	单位	条件
V_{OH}	3.8			V	$I_{OH} = -8 \text{ mA}$
V_{OL}			0.44	V	$I_{OL} = 8 \text{ mA}$
内阻		100		Ω	
脉宽		500		ns	
频率			1	MHz	

外调制输入

参数	最小	典型	最大	单位	条件
频率	0		50	kHz	
输入阻抗	10			kΩ	
100% 调制时对应的幅度	11	12	13	Vpp	

参数规格

一般特性					
电源					
参数	最小	典型	最大	单位	条件
电压	100 - 240 Vrms (± 10%), 50 / 60 Hz 100 - 120 Vrms (± 10%), 400 Hz				
功耗		25.5	50	W	双通道 1kHz, 10Vpp Sine 输出, 50Ω 负载
显示					
参数	最小	典型	最大	单位	条件
颜色		24		bit	
对比度		350:1			
亮度		300		cd/m ²	
触摸屏类型	电阻式				
环境					
参数	最小	典型	最大	单位	条件
工作温度范围	0		40	°C	
存储温度范围	-20		60	°C	
工作湿度范围	5		90	%	≤ 30 °C
	5		50	%	40 °C
非工作湿度范围	5		95	%	
工作海拔高度			3048	m	≤ 30 °C
非工作海拔高度			15000	m	
校正					
参数	最小	典型	最大	单位	条件
校正周期		1		年	
结构					
参数	最小	典型	最大	单位	条件
尺寸	W×H×D = 260.3mm×107.2mm×295.7mm				
净重		3.43		kg	
毛重		4.42		kg	
认证信息					
LVD	IEC 61010-1:2010				
EMC	EN61326-1:2013				

订购信息

产品说明	产品代码
40MHz, 2CH, 1.2GSa/s, 16bit, 4.3 英寸彩色触摸屏, 逐点输出技术	SDG2042X
80MHz, 2CH, 1.2GSa/s, 16bit, 4.3 英寸彩色触摸屏, 逐点输出技术	SDG2082X
120MHz, 2CH, 1.2GSa/s, 16bit, 4.3 英寸彩色触摸屏, 逐点输出技术	SDG2122X

标配附件

快速指南 -1
 产品合格证 -1
 电源线 -1
 校证书 -1
 USB 数据线 -1
 BNC 同轴电缆 -1

选配附件

20dB 衰减器
 USB-GPIB 适配器
 SPA1010 10W 功率放大器