

# SDS2000X HD

## 数字示波器

SIGLENT® 鼎阳

### 数据手册

CN01A



**SDS2504X HD**

**SDS2354 X HD**

**SDS2204 X HD**

**SDS2104 X HD**

## 产品综述

SDS2000X HD 系列高分辨率数字示波器，具有最高 12-bit 垂直分辨率、优秀的本底噪声性能和垂直测量精度，能满足更高精度的测量需求。SDS2000X HD 的最大带宽 500 MHz，采样率最高 2 GSa/s，具备 4 个模拟通道和 16 个数字通道，存储深度可达 200 Mpts/通道。SDS2000X HD 采用的 SPO 技术，波形捕获率高达 500 000 帧/秒，具有 256 级辉度等级及色温显示；创新的数字触发系统，触发灵敏度高，触发抖动小；支持丰富的智能触发、串行总线触发和解码；支持历史（History）模式、分段采集（Sequence）、模板测试、搜索、导航、波形直方图、波特图和电源分析等高级分析模式；具备丰富的测量和数学运算功能。SDS2000X HD 采用了 10.1 英寸电容式触摸屏，支持多种手势实现对波形和菜单的常用操作，结合前面板的多个一键操作按键，极大地优化了操作示波器的效率，提升了用户体验。



## 特性与优点

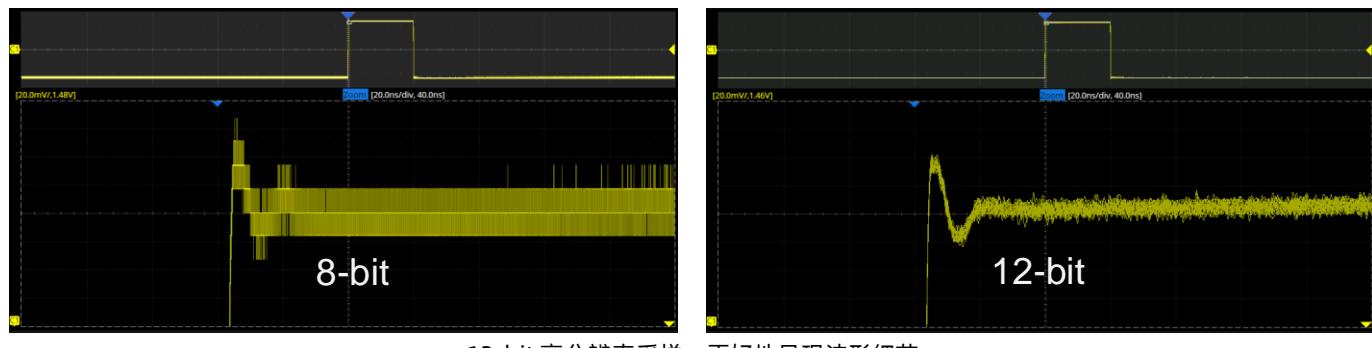
- 模拟通道带宽：最高 500 MHz；实时采样率高达 2 GSa/s
- 垂直分辨率：12-bit
- 低本底噪声，在 500 MHz 全带宽下低至 70  $\mu$ Vrms
- SPO 技术
  - 波形捕获率最高达 500 000 帧/秒（Sequence 模式），100 000 帧/秒（正常模式）
  - 支持 256 级波形辉度及色温显示
  - 存储深度最高达 200 Mpts/通道
  - 数字触发
- 智能触发：边沿、斜率、脉宽、窗口、欠幅、间隔、超时、码型、第 N 边沿、建立/保持和视频触发（支持 HDTV）等
- 串行总线触发和解码，支持的协议包括标配的 I<sup>2</sup>C、SPI、UART、CAN、LIN 和选配的 CAN FD、I<sup>2</sup>S、FlexRay、MIL-STD-1553B、SENT、Manchester 等
- 分段采集（Sequence）模式，最大可以将存储深度等分为 80 000 段，根据用户设置的触发条件，以非常小的死区时间分段捕获符合条件的事件。在 Sequence 模式下的波形捕获率最高达 500 000 帧/秒
- 历史模式（History），最大可记录 80 000 帧波形
- 数十种自动测量功能，支持测量统计、Gating 测量、Math 测量、History 测量、Ref 测量。支持对测量参数的直方图和趋势图统计
- 2 路独立的波形运算，支持 2M 点 FFT 和 20 多种常用时域运算；支持自定义表达式实现复杂的嵌套运算
- 多种高级数据分析和处理功能：搜索和导航、高速模板测试、波形直方图、波特图、电源分析（选件）、计数器等
- 16 路数字通道（选件）
- 内置 25 MHz 任意波形发生器（选件）
- 10.1 英寸电容式触摸显示屏，分辨率 1024\*600
- 丰富的接口：3 个 USB Host、USB Device (USBTMC)、LAN (VXI-11/Telnet/Socket)、Pass/Fail、Trigger Out 等
- 支持外接鼠标和键盘操作；内建的 WebServer 支持通过网页控制仪器
- 支持丰富的 SCPI 远程控制命令
- 多国语言显示及嵌入式在线帮助

## 型号和主要参数

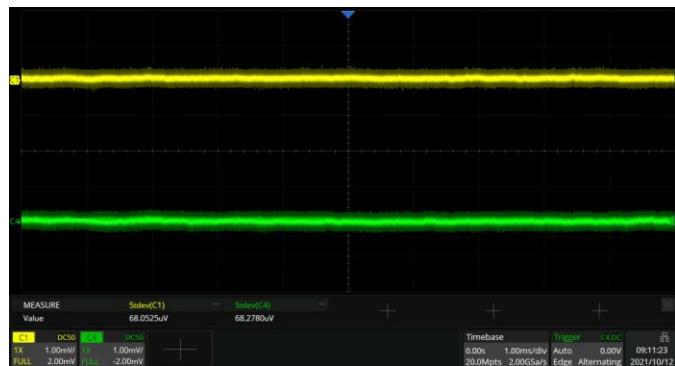
型号	SDS2504X HD	SDS2354X HD	SDS2204X HD	SDS2104X HD
通道数	4 + EXT			
带宽	500 MHz	350 MHz	200 MHz	100 MHz
实时采样率	2 GSa/s (交织模式) , 1 GSa/s (非交织模式)			
存储深度	200 Mpts/ch (交织模式), 100 Mpts/ch (非交织模式)			
波形捕获率	正常模式：最高100,000 wfm/s; Sequence模式：最高500,000 wfm/s			
垂直分辨率	12-bit			
触发类型	边沿、斜率、脉宽、窗口、欠幅、间隔、超时、码型、视频、前提边沿、第N边沿、延迟、建立/保持时间、串行触发			
串行触发和解码	标配：I <sup>2</sup> C, SPI, UART, CAN, LIN 选配：CAN FD, FlexRay, I <sup>2</sup> S, MIL-STD-1553B, SENT, Manchester (仅解码)			
测量	超过50种参数测量，并支持直方图、趋势图和轨迹图统计			
数学运算	2路 2M点FFT频谱分析；加、减、乘、除、积分、微分、平方根、平均、ERES、绝对值、符号、等价、取反、对数、指数、插值、最大保持、最小保持等时域运算；支持公式编辑器实现复杂的嵌套运算			
数据分析和处理工具	搜索、导航、历史、模板测试、数字万用表、波特图、电源分析（选配）、波形直方图、计数器			
数字通道（选配）	16 路, 500 MSa/s采样率, 50 Mpts/ch存储深度			
信号发生器（选配）	内置或外置单通道，最高输出频率25 MHz，采样率125 MSa/s，波形长度16 kpts			
接口	USB 2.0 Host x3, USB 2.0 Device, 10M/100M LAN, 外触发输入, 辅助输出 (TRIG OUT, PASS/FAIL)			
探头	无源探头, 每通道1套			
显示	10.1 英寸电容式触摸显示屏, 分辨率1024*600			

## 设计特色

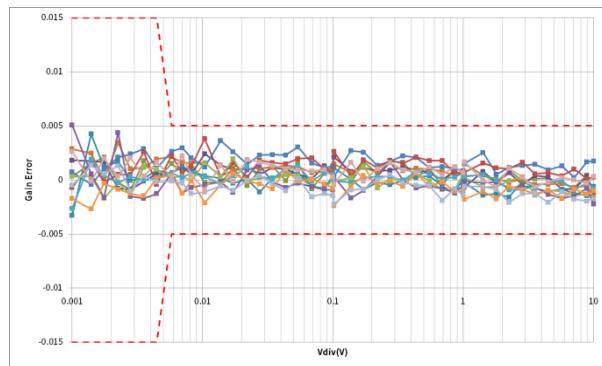
高分辨率示波器，满足更高精度的测试需求



12-bit 高分辨率采样，更好地呈现波形细节



优秀的本底噪声性能，在 500 MHz 全带宽下的底噪值仅为 70  $\mu\text{VRms}$ ，让 12-bit ADC 充分发挥性能



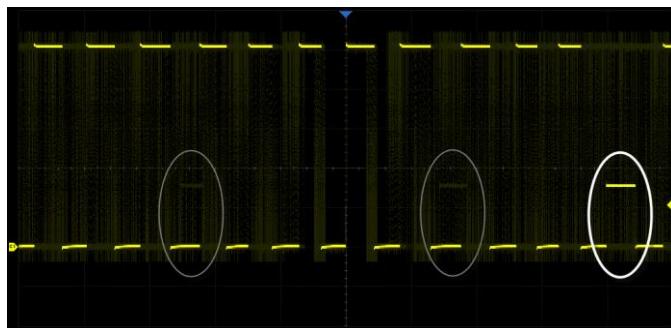
0.5%的直流增益精度

## 优秀的用户界面和用户体验



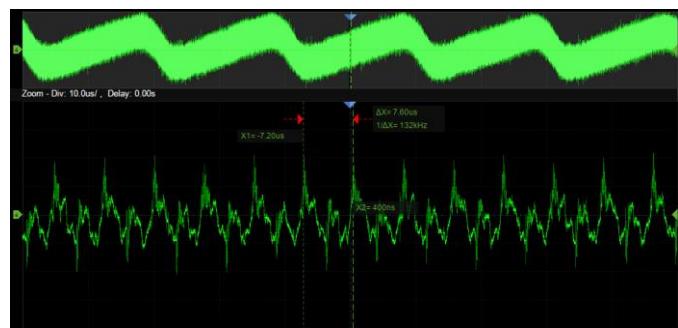
- 配备 10.1 英寸 TFT-LCD 大显示屏，分辨率 1024\*600
- 纯平电容式触摸屏，专门为示波器操作定义的各种手势，极大地提高了仪器操控效率
- 内嵌 WebServer，可直接通过网页远程访问和操作示波器
- 支持鼠标和键盘操作

## 高刷新率有助于快速捕捉异常



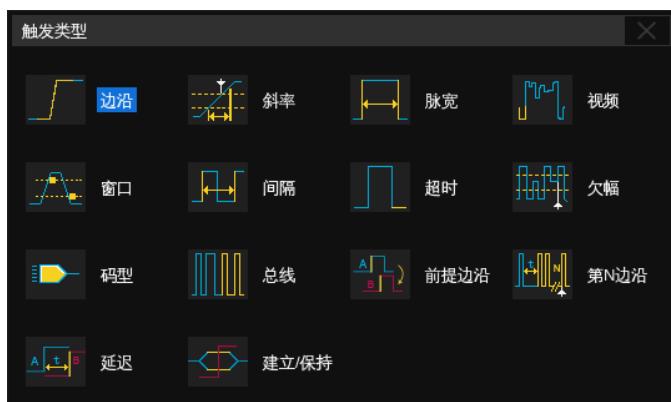
正常模式下 100 000 帧/秒, Sequence 模式下 500 000 帧/秒的波形刷新率, 使示波器能轻松捕获到低概率异常事件

## 大存储深度兼顾整体与细节



最大 200 Mpts/通道的深存储, 使用户能够使用更高的采样率捕获更长时间的信号, 结合水平和垂直方向上的缩放功能, 做到整体与细节的兼顾

## 丰富的高级触发功能



具有丰富的触发功能, 包括边沿、斜率、脉宽、视频、窗口、间隔、超时、欠幅、码型、延迟、建立保持和多种总线触发(串行触发)

## 区域触发功能

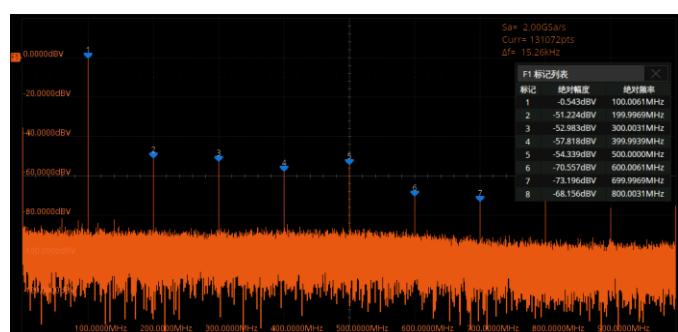


区域触发可以简化高级触发的操作, 快速隔离出感兴趣的波形

## 多种数学运算功能



2 条独立的 Math 波形, 支持 20 多种常用数学运算, 支持公式编辑器自定义运算表达式, 用于实现复杂的嵌套运算



通过硬件加速的 FFT 功能, 最大运算点数为 2M 点, 在提供优越的频谱分辨率的同时, 仍然能够保持较高的频谱刷新率。支持多种窗函数, 支持普通、平均、最大值保持等模式, 支持自动标记峰值点

## 丰富的测量功能



测量类型包括水平类、垂直类、通道间延时类和混合测量类共超过 50 种参数。测量源包括模拟通道、数字通道、数学运算、参考波形、历史帧等

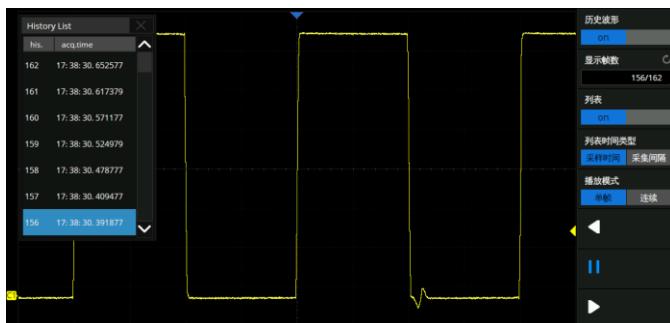
## 测量参数的统计功能



参数统计功能可显示任意参数的五种测量值：当前值、平均值、最小值、最大值、标准差；最多可同时测量统计 12 种不同的参数。直方图统计可以直观地显示参数的概率分布情况；趋势图和轨迹图可反应参数随时间的变化规律。

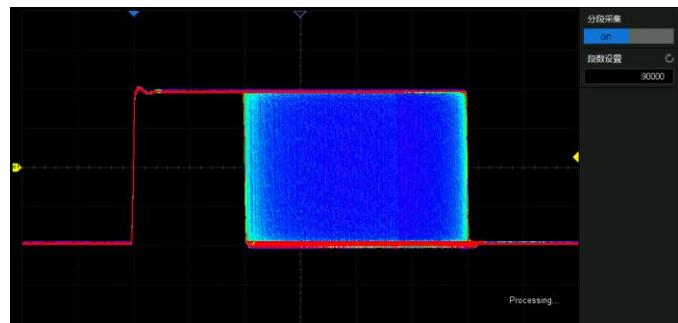
此外，对水平方向上的测量（如周期、脉宽等），摒弃了传统的一帧只获得一个测量值的方法，将一帧中的所有指定水平项目的测量值都计算出来并纳入统计，大大提高了测试效率

## 历史模式 (History)



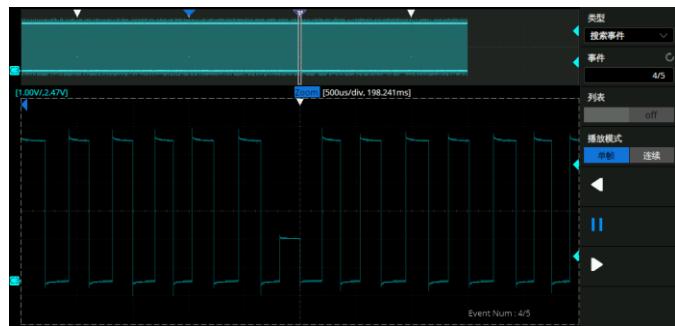
最大可记录 80 000 帧波形；自动实时录制，随时可回放历史波形观察异常事件，并通过光标或测量参数快速定位问题来源；可录制模板测试的失败帧

## 分段采集 (Sequence)



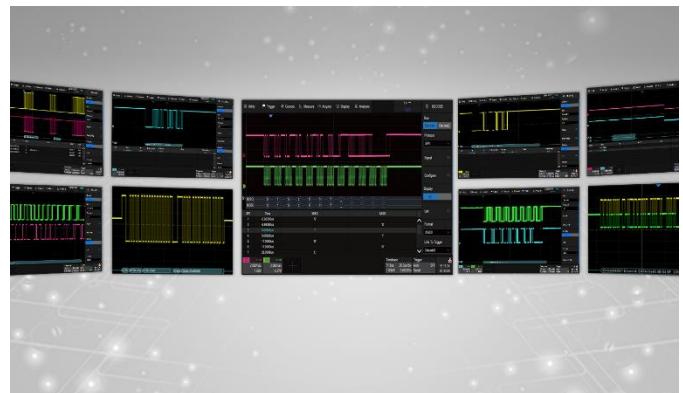
分段采集将波形储存空间分成多段，每段空间存储一个触发帧，最大可以采集 80 000 个触发事件，在 Sequence 周期内可最大限度地降低触发事件之间的间隔时间（小至 2 μs），提高对异常事件的捕获概率。Sequence 模式下采集的所有波形段可以一次性全部映射到屏幕上，也可以通过 History 进行单帧回放

## 搜索 (Search) 和导航 (Navigate)



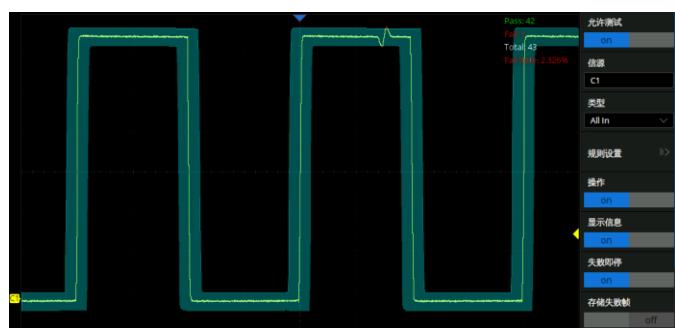
通过指定条件，对一帧波形进行自动搜索，并把符合条件的事件标识出来。结合导航功能，快速地定位到感兴趣的事件，然后借助示波器的分析功能对事件进行详细的分析，省去了手动搜索的耗时和不便。导航可以对搜索事件导航，也可以对时间和历史帧导航。

## 串行总线解码功能



通过事件列表显示解码，能快速、直观地将总线的协议信息以表格形式显示。支持 I<sup>2</sup>C、SPI、UART、CAN、LIN、CAN FD、FlexRay、I<sup>2</sup>S、MIL-STD-1553B、SENT 和 Manchester 等多种协议。

## 硬件实现的高速模板测试



基于硬件的模板测试功能，最高每秒可执行 14 000 次测试。根据用户自定义的垂直和水平容限生成模板，比较被测信号是否触碰模板，如果被测信号触碰模板则测试失败，可以预先设定测试失败时采集停止以及蜂鸣器告警，将失败帧自动截图或存入历史帧，适用于长期无人值守监测异常信号。



内嵌的 Mask Editor 工具（选配）用于创建和编辑用户自定义的模板。

**波特图**

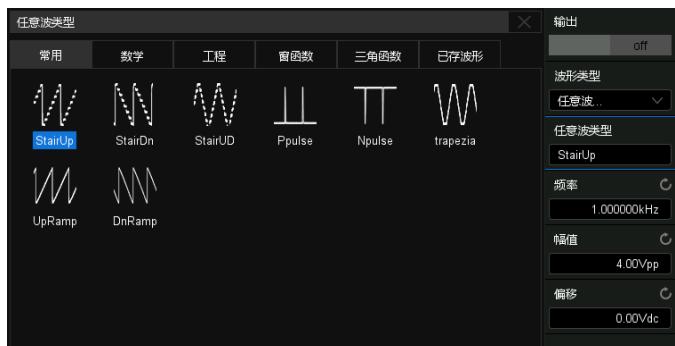
利用波特图测试系统的频率响应或环路稳定性，在一定领域取代昂贵的网络分析仪。可搭配波形发生器选件或 SDG 系列任意波形发生器

**电源分析（选配）**

电源分析选件能帮助用户快捷测量和分析电力电子领域中的多个项目，如电源质量，谐波，浪涌电流，开关损耗，输出纹波，瞬变响应，电源抑制比，功率效率等

**16 路数字通道（选配）**

使用 16 路逻辑分析仪探头 SPL2016，可实现 16 路数字通道采集功能。数字通道与模拟通道结合，以实现混合信号采集与分析功能

**25 MHz 波形发生器（选配）**

内置 25 MHz 函数/任意波形发生器功能，集成了几十种常用内置波形，也可通过从外部导入波形。用户可直接将示波器捕获的波形通过波形发生器还原

## 参数规格

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：

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

采集 (模拟通道)	SDS2504X HD	SDS2354X HD	SDS2204X HD	SDS2104X HD
实时采样率	2 GSa/s (交织模式 <sup>*1</sup> ) , 1 GSa/s (非交织模式 <sup>*2</sup> )			
存储深度 <sup>*3</sup>	200 Mpts/ch (交织模式), 100 Mpts/ch (非交织模式)			
波形捕获率	正常模式：最高100,000 wfm/s Sequence模式：最高500,000 wfm/s			
波形辉度等级	256级			
峰值检测	最小可检测脉宽1 ns			
平均	平均次数：4, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024			
增强分辨率(ERES)	增强位 : 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3 bits			
Sequence模式	最大80 000帧，最小两次触发间隔 = 2 μs			
History模式	最大80 000帧			
插值方式	sinx/x, x			

\* 1：交织模式：CH1/CH2 中最多只打开一个，并且 CH3/CH4 中最多只打开一个

\* 2：非交织模式：CH1/CH2 都打开，或者 CH3/CH4 都打开

\* 3：平均和 ERES 模式下，存储深度为 20 Mpts/ch

垂直 (模拟通道)	SDS2504X HD	SDS2354X HD	SDS2204X HD	SDS2104X HD
通道数	4 + EXT			
带宽(-3dB) @50 Ω	500 MHz <sup>*1</sup>	350 MHz	200 MHz	100 MHz
带宽平坦度 @50 Ω	10 kHz ~ BW/10: ±0.5 dB BW/10 ~ BW/3: ±0.8 dB BW/3 ~ BW2/3: +1.0 dB, -1.2 dB BW2/3 ~ BW: +2.0 dB, -2.5 dB			
带宽限制	20 MHz: 20 MHz (±20%) 200 MHz: 200 MHz (±20%)			
上升时间@50 Ω (典型值)	800 ps	1 ns	1.7 ns	3.5 ns
垂直分辨率	12-bit			
有效位数 ENOB <sup>*2</sup> (典型 值)	8.3-bit	8.4-bit	8.6-bit	8.7-bit
噪底 <sup>*3</sup> (rms, @50 Ω, 典型 值, 1 mV/div)	70 μV	65 μV	55 μV	50 μV
垂直刻度范围	8 格			
垂直档位(探头)	1 MΩ: 0.5 mV/div - 10 V/div			

比1X)	50 Ω: 0.5 mV/div - 1 V/div			
直流增益精度 (典型值)	0.5 mV/div ~ 4.95 mV/div: ±1.5 %; 5 mV/div ~ 10 V/div: ±0.5 %;			
直流偏移精度	±(0.5% 直流偏置设定 + 0.5% 满刻度 + 1 mV)			
偏移范围(探头比1X)	1 MΩ: 0.5 mV/div ~ 5 mV/div: ±1.6 V; 5.1 mV/div ~ 10 mV/div: ±4 V; 10.2 mV/div ~ 20 mV/div: ±8 V; 20.5 mV/div ~ 100 mV/div: ±16 V; 102 mV/div ~ 200 mV/div: ±80 V; 205 mV/div ~ 1 V/div: ±160 V; 1.02 V/div ~ 10 V/div: ±400 V  50 Ω: 0.5 mV/div ~ 5 mV/div: ±1.6V; 5.1 mV/div ~ 10 mV/div: ±4 V; 10.2 mV/div ~ 20 mV/div: ±8 V; 20.5 mV/div ~ 10 0mV/div: ±10 V			
AC 耦合 截止频率 (- 3dB)	5 Hz (典型值)			
过冲(150 ps快沿, @50Ω, 典型值)	15%	12%	3%	1%
输入耦合	DC, AC, GND			
输入阻抗	1 MΩ: (1 MΩ±2%)    (16 pF±2 pF) 50 Ω: 50 Ω±1%			
最大输入电压	1 MΩ ≤ 400 Vpk (DC + AC), DC~10 kHz 50 Ω ≤ 5 V rms			
SFDR (无杂散动态范围)	≥ 45 dBc			
通道隔离度	> 60 dBc, < 500 MHz	> 70 dBc, < 350 MHz	> 70 dBc	> 70 dBc
探头衰减系数	1X, 10X, 100X, 自定义			

\*1: 非交织模式下为 350 MHz

\*2: 99.99 MHz (100 MHz 型号输入为 49.99 MHz), -0.5 dBFS 输入, 20 mV/div 档位, 50Ω输入阻抗

\*3: 取垂直测量的标准偏差 (Stdev) 值

水平	SDS2504X HD	SDS2354X HD	SDS2204X HD	SDS2104X HD
水平档位	500 ps/div - 1000 s/div	1 ns/div - 1000 s/div	1 ns/div - 1000 s/div	1 ns/div - 1000 s/div
水平刻度范围	10 格			
显示模式	Y-T, X-Y, Roll			
Roll模式	≥ 50 ms/div			
通道偏移 (CH1~CH4)	< 100 ps			
时基精度	±2 ppm 初始精度(0 ~ 50 °C); ±0.5 ppm 第1年老化率; ±3 ppm 20年老化率			

## 触发

触发模式	自动, 正常, 单次
------	------------

触发电平范围	通道触发: ±4.5 格(距零电平位置) EXT: ±0.61 V EXT/5: ±3.05 V																		
触发释抑范围	时间: 8 ns ~ 30 s (8 ns步进) 事件: 1 ~ 10 <sup>8</sup>																		
耦合方式	CH1~CH4 直流耦合DC: 通过信号的所有分量 交流耦合AC: 抑制信号的直流分量, 抑制小于15 Hz的低频信号 低频抑制LFRJ: 抑制小于2.4 MHz 的低频信号 高频抑制HFRJ: 抑制高于1.3 MHz 的高频信号 噪声抑制Noise RJ: 增大触发磁滞范围, 抑制噪声带来的误触发 EXT DC: 通过信号的所有分量 AC: 抑制信号的直流分量, 抑制小于18 Hz 的低频信号 LFRJ: 抑制小于7.5 kHz 的低频信号 HFRJ: 抑制高于250 kHz 的高频信号																		
触发电平精度(典型值)	CH1 ~ CH4: ±0.2 div EXT: ±0.3 div																		
触发灵敏度	<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">CH1 ~ CH4:</td> <td>Noise RJ = OFF</td> <td>Noise RJ = ON</td> </tr> <tr> <td>&gt;10 mV/div:</td> <td>±0.26 div</td> <td>±0.33 div</td> </tr> <tr> <td>5 mV/div~10 mV/div:</td> <td>±0.26 div</td> <td>±0.33 div</td> </tr> <tr> <td>≤ 2 mV/div:</td> <td>±0.5 div</td> <td>±0.5 div</td> </tr> <tr> <td>EXT:</td> <td>200 mVpp, DC ~ 200 MHz 500 mVpp, 200 MHz ~ 500 MHz</td> <td></td> </tr> <tr> <td>EXT/5:</td> <td>1 Vpp, DC ~ 200 MHz 2 Vpp, 200 MHz ~ 350 MHz</td> <td></td> </tr> </table>	CH1 ~ CH4:	Noise RJ = OFF	Noise RJ = ON	>10 mV/div:	±0.26 div	±0.33 div	5 mV/div~10 mV/div:	±0.26 div	±0.33 div	≤ 2 mV/div:	±0.5 div	±0.5 div	EXT:	200 mVpp, DC ~ 200 MHz 500 mVpp, 200 MHz ~ 500 MHz		EXT/5:	1 Vpp, DC ~ 200 MHz 2 Vpp, 200 MHz ~ 350 MHz	
CH1 ~ CH4:	Noise RJ = OFF		Noise RJ = ON																
	>10 mV/div:		±0.26 div	±0.33 div															
	5 mV/div~10 mV/div:	±0.26 div	±0.33 div																
≤ 2 mV/div:	±0.5 div	±0.5 div																	
EXT:	200 mVpp, DC ~ 200 MHz 500 mVpp, 200 MHz ~ 500 MHz																		
EXT/5:	1 Vpp, DC ~ 200 MHz 2 Vpp, 200 MHz ~ 350 MHz																		
触发抖动	CH1 ~ CH4: < 10 ps rms (典型值), ≥ 6 格峰峰值正弦波, 2.5 mV/div ~ 10 V/div EXT: < 200 ps rms																		
触发位移	预触发: 0 ~ 100% 存储深度 延迟触发: 0 ~ 5 000 div																		
区域	最多支持2个区域; 源: CH1 ~ CH4; 属性: 相交, 不相交																		
<b>边沿触发</b>																			
源	CH1~CH4/EXT/(EXT/5)/AC Line/D0~D15																		
触发沿	上升沿, 下降沿, 交替																		
<b>斜率触发</b>																			
源	CH1~CH4																		
触发沿	上升沿, 下降沿																		
限制条件	小于, 大于, 范围内, 范围外																		
时间设置	2 ns ~ 20 s, 分辨率1 ns																		
<b>脉宽触发</b>																			
源	CH1~CH4/D0~D15																		
极性	正脉宽, 负脉宽																		
限制条件	小于, 大于, 范围内, 范围外																		

时间设置	2 ns ~ 20 s, 分辨率1 ns
<b>视频触发</b>	
源	CH1~CH4
标准	NTSC, PAL, 720p/50, 720p/60, 1080p/50, 1080p/60, 1080i/50, 1080i/60, 自定义
同步	任意, 选择
触发条件	行, 场
<b>窗口触发</b>	
源	CH1~CH4
窗口类型	绝对, 相对
<b>间隔触发</b>	
源	CH1~CH4/D0~D15
触发沿	上升沿, 下降沿
限制条件	小于, 大于, 范围内, 范围外
时间设置	2 ns ~ 20 s, 分辨率1 ns
<b>超时触发</b>	
源	CH1~CH4/D0~D15
超时类型	边沿, 状态
触发条件	上升沿, 下降沿
时间设置	2 ns ~ 20 s, 分辨率1 ns
<b>欠幅触发</b>	
源	CH1~CH4
极性	正脉宽, 负脉宽
限制条件	小于, 大于, 范围内, 范围外
时间设置	2 ns ~ 20 s, 分辨率1 ns
<b>码型触发</b>	
源	CH1~CH4/D0~D15
码型设置	不关注, 低, 高
逻辑关系	与, 或, 与非, 或非
限制条件	小于, 大于, 范围内, 范围外
时间设置	2 ns ~ 20 s, 分辨率1 ns
<b>前提边沿触发</b>	
类型	电平, 电平且限时, 边沿, 边沿且限时
前提信号源	CH1~CH4/D0~D15
边沿触发源	CH1~CH4/D0~D15
<b>第N边沿触发</b>	
源	CH1~CH4/D0~D15
斜率	上升沿, 下降沿
空闲时间	8 ns ~ 20 s, 分辨率1 ns
边沿数	1 ~ 65535
<b>串行总线触发</b>	
源	CH1~CH4/D0~D15
总线类型	标配: I <sup>2</sup> C、SPI、UART、CAN、LIN 选配: CAN FD、FlexRay、I <sup>2</sup> S、MIL-STD-1553B、SENT
I <sup>2</sup> C触发	触发条件: 开始, 停止, 重启, 无应答, 地址+ 数据, EEPROM, 数据长度

SPI触发	触发条件：数据
UART触发	触发条件：开始，停止，数据，校验错误
CAN触发	触发条件：开始，远程帧，标识符，标识符+ 数据，错误
LIN触发	触发条件：间隔，标识符，标识符+ 数据，数据错误
CAN FD触发（选件）	触发条件：开始条件，远程帧，ID，ID+ 数据，错误帧
FlexRay 触发（选件）	触发条件：起始，帧，符号，错误
I <sup>2</sup> S触发（选件）	触发条件：数据，Mute，Clip，毛刺，上升沿，下降沿
MIL-STD-1553B触发（选件）	触发条件：Transfer, Word, Error, Timing
SENT触发（选件）	触发条件：起始位置，慢速通道，快速通道，错误

**串行总线解码**

解码个数	2路
阈值电平	-4.5 ~ 4.5 div
列表行	1 ~ 7 行

**I<sup>2</sup>C解码**

源	CH1~CH4/D0~D15
信号	SCL, SDA
地址类型	7-bit, 10-bit

**SPI解码**

源	CH1~CH4/D0~D15
信号	CLK, MISO, MOSI, CS
时钟沿	上升沿, 下降沿
片选	高有效, 低有效, 时钟超时
位顺序	最低有效位 (LSB), 最高有效位 (MSB)

**UART 解码**

源	CH1~CH4/D0~D15
信号	RX, TX
数据宽度	5 bits, 6 bits, 7 bits, 8 bits
奇偶校验	无、奇数位、偶数位、1校验、0校验
停止位	1 bit, 1.5 bits, 2 bits
空闲电平	高电平, 低电平
位顺序	最低有效位 (LSB), 最高有效位 (MSB)

**CAN 解码**

源	CH1~CH4/D0~D15
---	----------------

**LIN 解码**

LIN 协议版本	Ver1.3, Ver2.0
源	CH1~CH4/D0~D15
波特率	600 bps, 1200 bps, 2400 bps, 4800 bps, 9600 bps, 19200 bps, 自定义

**CAN FD 解码（选件）**

源	CH1~CH4/D0~D15
标准波特率	10 kbps, 25 kbps, 50 kbps, 100 kbps, 250 kbps, 1 Mbps, 自定义
数据波特率	500 kbps, 1 Mbps, 2 Mbps, 5 Mbps, 8 Mbps, 10 Mbps, 自定义

**FlexRay 解码（选件）**

源	CH1~CH4/D0~D15
波特率	2.5 Mbps, 5 Mbps, 10 Mbps, 自定义
<b>I<sup>2</sup>S 解码 (选件)</b>	
源	CH1~CH4/D0~D15
信号	BCLK, WS, DATA
音频格式	Audio-I2S, Audio-LJ, Audio-RJ
起始位	0~31
数据位数	1~32
<b>MIL-STD-1553B 解码 (选件)</b>	
源	CH1~CH4
<b>SENT 解码 (选件)</b>	
源	CH1~CH4/D0~D15
<b>Manchester 解码 (选件)</b>	
源	CH1~CH4
波特率	500 bps~5 Mbps

## 测量

### 自动测量

源	CH1~CH4、D0~D15、Z1~Z4、F1~F2、Ref、History
测量模式	基本测量, 高级测量
测量范围	屏幕, 门控
垂直测量参数	最大值、最小值、峰峰值、幅值、顶端值、底端值、平均值、周期平均值、标准差、周期标准差、均方根、周期均方根、中位数、周期中位数、下降过激、下降前激、上升过激、上升前激、Level@Trigger
水平测量参数	周期、频率、最大值时间、最小值时间、正脉宽、负脉宽、10-90%上升时间、90-10%下降时间、上升时间、下降时间、正脉冲串宽度、负脉冲串宽度、正占空比、负占空比、延时、Time@Middle、相邻周期抖动
混合测量参数	正面积、负面积、有效面积、绝对面积、交流正面积、交流负面积、交流有效面积、交流绝对面积、周期数、上升沿个数、下降沿个数、边沿总数、正脉冲数、负脉冲数、上升沿斜率、下降沿斜率
通道延迟参数	相位、FRFR、FRFF、FFFR、FFFF、FRLR、FRLF、FFLR、FFLF、时滞
测量统计	当前值, 平均值, 最小值, 最大值, 标准差, 统计次数, 直方图, 趋势图, 轨迹图

### 光标测量

源	CH1~CH4、D0~D15、F1~F2、Ref、Histogram
光标类型	手动光标测量时间(X1, X2), 时间差ΔT 用Hz 形式显示时间差倒数 (1/ΔT) 手动光标测量电压(Y1, Y2), 电压差ΔV 自动跟踪光标 测量光标

## 运算

通道	F1, F2
源	CH1~CH4、Z1~Z4、F1~F2
算子	加、减、乘、除、FFT、导数、积分 (支持积分门限)、开方、平均、ERES、绝对值、符号、恒等、相反、对数、指数、插值、最大保持、最小保持、公式编辑器
FFT	点数: 2 Mpts、1 Mpts、512 kpts、256 kpts、128 kpts、64 kpts、32 kpts、16 kpts、8 kpts、4 kpts、2 kpts

	窗口类型：矩形窗、布莱克曼窗、汉宁窗、海明窗、平顶窗 显示：全屏、半屏、仅显示频谱 模式：普通、最大值保持、平均 工具：峰值搜索、标记
--	--

## 数据分析

### 搜索

源	CH1~CH4
模式	边沿，斜率，脉宽，间隔，欠幅
设置	从触发复制，复制到触发

### 导航

类型	搜索事件，时间，历史帧
----	-------------

### 模板测试

源	CH1~CH4, Z1~Z4
模板	根据波形自动创建、用户自定义（通过 Mask Editor 创建）
模板测试速率	最高 14 000 帧/秒

### 数字万用表

源	CH1~CH4
模式	直流平均值，直流均方根，交流均方根，峰峰值，振幅
测量窗口	20 ms
图表类型	条形图，直方图，趋势图，

### 波特图

源	CH1~CH4
信号源	内置波形发生器或 SAG1021I、SDG 系列函数/任意波形发生器（连接方式：USB, LAN）
扫描类型	恒定幅度，可变幅度
频率	扫描模式：线性，对数 扫描范围：10 Hz ~ 120 MHz
测量项	上限截止频率，下限截止频率，带宽，增益裕度，相位裕度

### 电源分析(选件)

分析项	电源质量，电流谐波，浪涌电流，开关损耗，转换速率，调制分析，输出纹波，开启/关闭，瞬变响应，电源抑制比，功率效率
-----	--

### 直方图

源	CH1~CH4
类型	水平，垂直，水平+垂直

### 计数器

源	CH1~CH4
频率计	7 位
计数器	边沿计数，支持门控、触发

## 数字通道 (选件)

采样率	500 MSa/s
存储深度	50 Mpts/ch
最小可识别脉宽	3.3 ns
阈值电平范围	-10 V~10 V

逻辑电平类型	TTL, CMOS, LVCMOS3.3, LVCMOS2.5, 用户自定义
通道间偏差	数字通道间: $\pm 1$ 采样间隔 数字通道与模拟通道间: $\pm (1 \text{ 采样间隔} + 1 \text{ ns})$

## 信号发生器 (选件)

通道数量	1个
最大输出频率	25 MHz
采样率	125 MSa/s
频率分辨率	1 $\mu$ Hz
频率精度	$\pm 50$ ppm
垂直分辨率	14-bit
输出幅值范围	-1.5 V ~ +1.5 V (50 $\Omega$ 负载) -3 V ~ +3 V (高阻负载)
输出波形类型	正弦波、方波、脉冲波、三角波、噪声、直流和45种内建任意波
输出阻抗	50 $\Omega \pm 2\%$
保护	过压保护、限流保护
<b>正弦波</b>	
频率	1 $\mu$ Hz ~ 25 MHz
垂直精度(10 kHz)	$\pm(1\% \text{ 设置值} + 3 \text{ mVpp})$
幅值平坦度	$\pm 0.3$ dB, 相对于10 kHz, 5 Vpp
SFDR(无杂散动态范围)	DC ~ 1 MHz: -60 dBc 1 MHz ~ 5 MHz: -55 dBc 5 MHz ~ 25 MHz: -50 dBc
HD(谐波失真)	DC ~ 5 MHz: -50 dBc 5 MHz ~ 25 MHz: -45 dBc
<b>方波/脉冲波</b>	
频率	1 $\mu$ Hz ~ 10 MHz
占空比	1% ~ 99%
上升/下降时间<	< 24 ns (10% ~ 90%)
过冲	< 3% (典型值, 1 kHz, 1 Vpp)
脉宽	> 50 ns
抖动(周期到周期)	< 500 ps + 10 ppm
<b>三角波</b>	
频率范围	1 $\mu$ Hz ~ 300 kHz
线性度	<输出峰值的0.1% (典型值, 1 kHz, 1 Vpp, 50%对称性)
对称性	0% ~ 100%
<b>直流</b>	
电压偏移	$\pm 1.5$ V (50 $\Omega$ 负载) $\pm 3$ V (高阻负载)
偏移精度	$\pm( \text{设置偏移值}  * 1\% + 3 \text{ mV})$
<b>噪声</b>	
带宽 (-3dB)	> 25 MHz
<b>任意波</b>	
频率	1 $\mu$ Hz ~ 5 MHz

任意波长度	16 kpts
采样率	125 MSa/s
导入方式	上位机导入, U 盘导入, 通道波形直接导入

**接口**

前面板	USB 2.0 Host x2, 探头校正信号: 1 kHz, 3 V方波
后面板	USB 2.0 Host , USB 2.0 Device, LAN: 10M/100M以太网接口 (RJ45端子), 外触发输入, EXT: ≤1.5 Vrms, EXT/5: ≤ 7.5 Vrms, 辅助输出:包括TRIG OUT(3.3 V LVCMOS), PASS/FAIL OUT(3.3 V TTL)

**显示**

显示屏	10.1 英寸彩色电容式触摸屏
分辨率	1024×600
对比度(典型值)	500:1
背光强度(典型值)	500 nit

**显示设置**

显示范围	8 × 10 格
波形显示模式	点, 矢量
余辉设置	关闭, 0.1 秒, 0.2 秒, 0.5 秒, 1 秒, 5 秒, 10 秒, 30 秒, 无限
屏幕显示方式	正常, 色温
显示语言	简体中文, 繁体中文, 英语, 法语, 日语, 德语, 西班牙语, 俄语, 意大利语, 葡萄牙语
内建帮助系统	简体中文, 英语

**环境**

环境温度	工作: 0 °C~ +50 °C 非工作: -30 °C~ +70 °C	
湿度范围	工作: 5% ~ 90% RH, 30 °C, 50 °C时上限降额至50% RH, 非工作: 5% ~ 95% RH	
海拔高度	工作: ≤ 3,000 m, 25 °C 非工作: ≤15,000m	
电磁兼容性	符合EMC 指令 (2014/30/EU), 符合或者优于 IEC 61326-1:2012/EN61326-1:2013 (基本要求)	
	传导骚扰	CISPR 11/EN 55011
	辐射骚扰	CISPR 11/EN 55011
	静电放电(ESD)	IEC 61000-4-2/EN 61000-4-2
		4.0 kV (接触), 8.0 kV (空气)
	射频电磁场抗扰度	IEC 61000-4-3/EN 61000-4-3
		10 V/m (80 MHz to 1 GHz) ; 3 V/m (1.4 GHz to 2 GHz) ; 1 V/m (2.0 GHz to 2.7GHz)
	电快速瞬变脉冲群 (EFT)	IEC 61000-4-4/EN 61000-4-4
	浪涌	IEC 61000-4-5/EN 61000-4-5
		2 kV (AC输入端口) 1 kV (火线到零线)

			2 kV (火/零线到地)
	射频连续传导抗扰度	IEC 61000-4-6/EN 61000-4-6	3 V, 0.15-80MHz
	电压暂降与短时中断	IEC 61000-4-11/EN6 1000-4-11	电压暂降： 0% UT during 1 cycle; 40% UT during 10/12 cycles; 70% UT during 25/30 cycles 短时中断：0% UT during 250/300 cycles
安全规范	UL 61010-1:2012/R: 2018-11; CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1:2012/A1:2018-11. UL 61010-2-030:2018; CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-030:2018.		
RoHS	符合EU 2015/863		

**电源**

输入规格	100 ~ 240 Vrms 50/60 Hz
功率	120 W最大值, 70 W典型值, 待机4 W典型值

**机械结构**

尺寸	宽 × 高 × 厚 = 317.2 mm × 236.0 mm × 149.0 mm (包含旋钮与支撑脚)
重量	净重4.1 kg, 毛重5.6 kg

## 订购信息

产品型号	产品说明
SDS2504X HD	4通道, 500 MHz带宽, 2 GSa/s采样率, 12-bit, 200 Mpts存储深度, 10.1吋电容式触摸屏
SDS2354X HD	4通道, 350 MHz带宽, 2 GSa/s采样率, 12-bit, 200 Mpts存储深度, 10.1吋电容式触摸屏
SDS2204X HD	4通道, 200 MHz带宽, 2 GSa/s采样率, 12-bit, 200 Mpts存储深度, 10.1吋电容式触摸屏
SDS2104X HD	4通道, 100 MHz带宽, 2 GSa/s采样率, 12-bit, 200 Mpts存储深度, 10.1吋电容式触摸屏

标配附件	数量
USB数据线	1根
快速指南	1本
无源探头	1套/通道
校验证书	1份
电源线	1根

选配附件	规格型号
任意波形发生器选件(软件)	SDS2000HD-FG
16 路数字通道软件(软件)	SDS2000HD-16LA
16 路逻辑探头	SPL2016
电源分析选件(软件)	SDS2000HD-PA
相位校准板	DF2001A
I <sup>2</sup> S 触发/解码选件(软件)	SDS2000HD-I2S
MIL-STD-1553B 触发/解码选件(软件)	SDS2000HD-1553B
FlexRay 触发/解码选件(软件)	SDS2000HD-FlexRay
CAN FD 触发/解码选件(软件)	SDS2000HD-CANFD
SENT 触发/解码选件(软件)	SDS2000HD-SENT
Manchester 解码选件(软件)	SDS2000HD-Manch
100 MHz 到 200 MHz 带宽升级选件 (软件)	SDS2000HD-BW1T2
100 MHz 到 350 MHz 带宽升级选件 (软件)	SDS2000HD-BW1T3
100 MHz 到 500 MHz 带宽升级选件 (软件)	SDS2000HD-BW1T5
200 MHz 到 350 MHz 带宽升级选件 (软件)	SDS2000HD-BW2T3
200 MHz 到 500 MHz 带宽升级选件 (软件)	SDS2000HD-BW2T5
350 MHz 到 500 MHz 带宽升级选件 (软件)	SDS2000HD-BW3T5
隔离通道选件	ISFE
STB 演示板	STB3
高压探头	HPB4010
高压差分探头	DPB1300/DPB4080/DPB5150/DPB5150A/DPB5700/DPB5700A
电流探头	CPL5100/CP4020/CP4050/CP4070/CP4070A/CP6030/CP6030A/CP6150/C P6500
便携软包	BAG-S2