

Infiniium S 系列

卓越测量的标杆

无论您是需要调试最新设计还是进行一致性验证，您的示波器都必须能够真实地表征信号。这就要求示波器具备出色的信号完整性，而 Infiniium S 系列示波器的设计就考虑到了这一点。S 系列示波器具有卓越的时基、前端和 ADC 技术模块。它提供了一个具有最高 16 位分辨率的低噪声、低抖动、高 ENOB 平台，让您充分了解器件的真实性能。



目录

Infiniium S 系列示波器概述	3
先进的技术模块	5
基于 PC 的强大体系结构	7
用户界面	8
射频测量功能	10
MSO 型号详细信息	12
分析应用软件	13
串行数据分析	13
用户自定义函数	14
MultiScope	14
抖动和相位噪声	15
电源完整性	15
去嵌入	15
串扰和均衡	16
PAM-N	16
InfiniiScan	16
用户自定义应用软件	17
外部混频助手（用于 E 频段测试）	17
协议应用软件	18
示波器产品系列比较	19
Infiniium S 系列订货指南和相关信息	20
标配附件	20
主要型号配置	20
探头和附件	21
分析软件套件	22
协议解码和触发软件套件	22
协议一致性测试	23
离线测试	24
软件许可证条款和支持	25
售后升级	26
性能特征	27

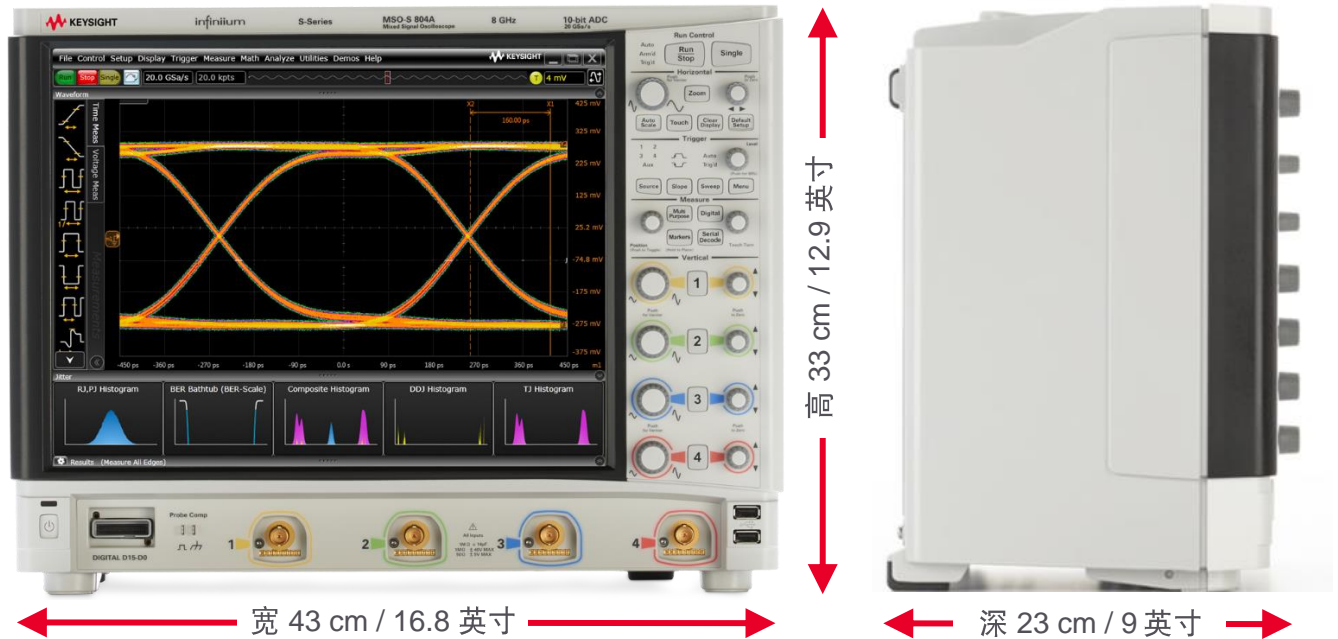
Infiniium S 系列示波器概述

Infiniium S 系列示波器采用创新技术设计，能够提供卓越的测量能力。先进的硬件与丰富的软件协同工作，为您提供出类拔萃的测量能力。我们的 10 位 ADC 和低噪声前端结合作，可以在高达 8 GHz 的频率范围内提供卓越的性能和出色的信号完整性。高分辨率模式可以实现高达 16 位的垂直分辨率，进一步改善噪声性能。我们提供丰富的高速数字调试工具任您选择，让您可以使用目前市场上最优秀的工具进行故障诊断和设计。这些工具全都融于一台先进的主机中，该主机还配有固态硬盘，实现快速启动；并配有操作方便的 15 英寸电容触摸屏以及能够快速处理数据的高性能主板。它还完全兼容各种是德科技探头和应用软件。



立即开始体验 S 系列示波器！

想要了解 S 系列的卓越性能，最好的方式就是亲手使用它。立即联系是德科技预约演示！



S 系列型号

DSO 型号 ^[1]	MSO 型号 ^[1]	模拟带宽	最高采样率	ADC 位数	最大存储器深度
DSOS054A	MSOS054A	500 MHz			
DSOS104A	MSOS104A	1 GHz			
DSOS204A	MSOS204A	2 GHz			
DSOS254A	MSOS254A	2.5 GHz	20GSa/s (2 通道) 10GSa/s (4 通道)	10	800 Mpts/通道 (2 通道) 400 Mpts/通道 (4 通道)
DSOS404A	MSOS404A	4 GHz			
DSOS604A	MSOS604A	6 GHz ^[2]			
DSOS804A	MSOS804A	8 GHz ^[2]			

1. DSO 和 MSO 型号提供 4 个模拟通道。MSO 型号提供 16 个数字通道。
2. 只有在启用双通道时才能提供 6 GHz 和 8 GHz 带宽。四通道带宽为 4 GHz。

出色的信号完整性

带宽高达 8 GHz 的 10 位 ADC 提供更高的分辨率
低噪声前端可精确显示信号

- 1 GHz 带宽、1 mV/格的设置下，噪声仅为 90 μ V
- 系统有效位数 (ENOB) 超过 8 位
- 无杂散动态范围 (SFDR) 低至 -73 dBc
- 硬件支持 2 mV/格垂直刻度
- 硬件带宽限制滤波器位于 50 Ω 和 1 M Ω 输入阻抗路径上

带宽 > 8 GHz 的精密 BNC 端口

校正滤波器确保平坦的频率幅度和相位响应

低固有抖动 (100 fs (典型值)，可支持精确的抖动表征)



最先进的平台

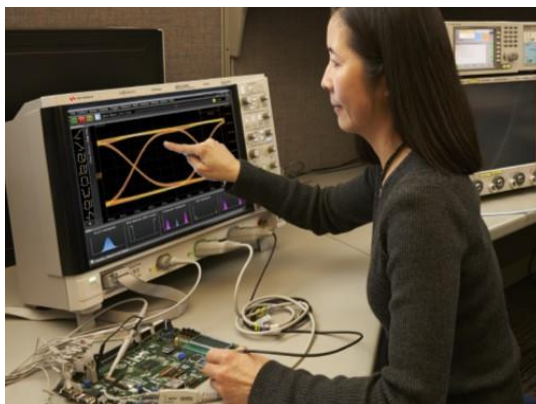
功能强大、操作灵活的 Infiniium 用户界面

USB 3.0 接口支持快速卸载数据(高达 200 MB/s)

多点触控电容触摸屏，轻松持握的把手，以及可缩放的触摸区域

Intel i5 和 8 GB 内存能够快速处理大量数据

可拆卸固态硬盘 (SSD) 使系统可以快速启动，更加可靠安全



最广泛的功能

MSO 型号提供 16 个数字通道

示波器软件标配提供 50 多种自动测量、16 个数学函数、选通功能和频谱查看器

可通过应用软件选件和灵活的许可证进一步扩展：

- 添加适用于几十种串行总线的协议解码/触发功能
- 可选择众多分析应用软件,包括 SDA 的眼图和测量、抖动、InfiniiScan 和去嵌入
- 一致性测试软件确保被测器件通过测试程序验证是否符合行业标准

支持 100 多种探头，包括电流和电压探头、有源和无源探头、1 M Ω 和 50 Ω 输入阻抗探头



先进的技术模块

S 系列示波器的核心技术是集成了 16 个定制 ASIC 和 FPGA 芯片的 20 层采集电路板。新技术模块提供出色的信号完整性，所有这些模块必须密切配合，才能在一台示波器中实现最高有效位数（ENOB）。不要被单独的 ADC 位数蒙蔽了双眼 — 进一步了解我们的技术模块如何同步工作，从而为您提供远胜于市面上其他便携式示波器的卓越测量结果。

10 位 ADC

每种型号都采用业界最快的 10 位 ADC，采样率达到 40 GSa/s。这样可以得到每通道 20 GSa/s 的两个通道或是每通道 10 GSa/s 的四个通道。

- 与 8 位示波器相比，垂直分辨率提高了 4 倍
- ADC 有效位数（ENOB）高达 8.7，提升了示波器的系统有效位数
- 高分辨率模式下系统有效位数高达 16 位
- 信噪比（SNR）与传统 8 位 ADC 体系结构相比更优异
- 垂直刻度：硬件支持最低 2 mV/格



性能卓越的低噪声前端

高分辨率 ADC 的效用取决于与额外量化电平匹配的低噪声前端。每台 S 系列示波器都配有业界噪声最低的便携式示波器前端，带宽高达 8 GHz。S 系列的前端包含 3 个定制 IC，其中的 130 纳米 BiCMOS IC 集成了用户可选模拟滤波器，带宽可通过软件许可证升级。

- 包括 50 Ω 和 1 M Ω 两种输入阻抗路径，每条路径上均可配备带宽限制滤波器
- 模拟和 DSP 带宽限制滤波器可消除多余的噪声
- 1 GHz 带宽条件下，噪声仅为 90 μ V，可以查看微小的信号细节
- 硬件（结合 ADC）提供 2 mV/格垂直刻度
- 50 Ω 和 1 M Ω 输入阻抗路径上均可配备硬件带宽限制滤波器
- 镀金的精密 BNC 端口，额定带宽超过 8 GHz
- 电子衰减器：可靠性高、噪声低
- 用户可以立即自行安装软件许可证，将低带宽型号升级至高带宽型号



超稳时基

时标精度非常关键，尤其是在需要深存储器的应用场合。要确保高速系统的可靠性，必须进行抖动测量。示波器通常都有一定的固有抖动，因此示波器内部会对抖动进行测量，结果越小，就意味着您表征被测器件的准确性越高。S 系列示波器采用新一代时基体系结构，实现了时基精度的突破。S 系列具有业界最佳的时标精度，校准后可达到 12 ppb，因此能够进行精确的深存储器测量，另外它们的抖动测量本底也很低，固有抖动仅为 100 fs（典型值）。

用硬件实现信号处理

S 系列示波器内置先进的 FPGA，专门用于快速且精确的信号处理，该技术使示波器在配有深存储器的条件下也能实现快速响应，它还提供了额外的硬件滤波，让测量更加灵活和准确。

基于硬件的算法加速波形显示（像素放置），即使是使用深存储器也同樣能够快速平移和缩放波形

频率响应校正滤波器保证幅度响应和相位响应的平坦度，让您获得更精确的波形

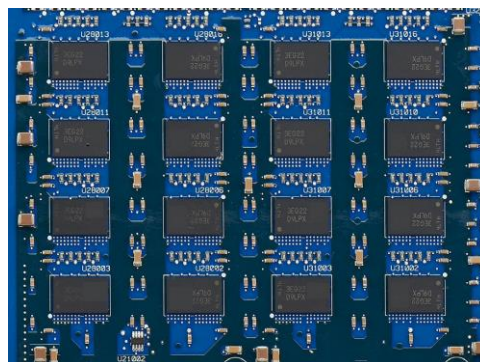
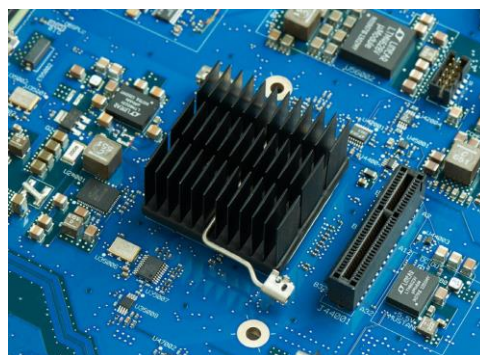
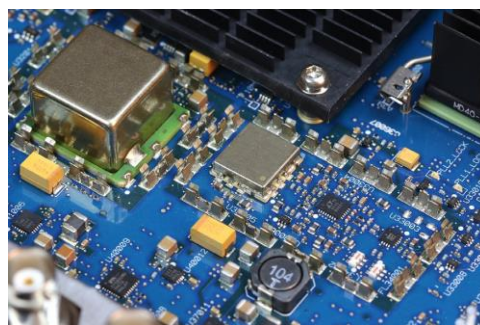
用户可选配的硬件带宽限制校正滤波器（500 MHz 至示波器带宽）可降低多余噪声，并添加了额外的前端滤波器，以提供更多带宽限制选项

支持双通道差分输入（通道 1 至 3 或通道 2 至 4），无需使用差分探头，电缆连接即可

DSP 技术模块支持快速、可选的去嵌入技术，包括 InfiniiSim 仿真、Precision Probe（精密探头）和均衡等

快速响应深存储器

S 系列示波器配有业界响应速度最快的深存储器，全部 4 个通道均标配 100 Mpts 存储器，并可选配 820 Mpts 存储器，实现长时间、高采样率的波形捕获。快速更新速率意味着示波器在配有深存储器的条件下仍能保持迅捷响应，确保精确再现模拟信号。



基于 PC 的强大体系结构

240 GB 可拆卸固态硬盘

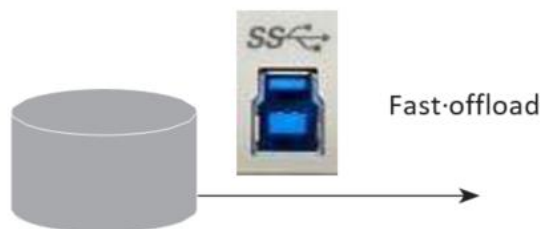
SSD 实现快速启动，启动时间缩短到一分钟以内
采用最新版本 Windows 10 操作系统，显著提升可靠性
可在安全环境中轻松移除或订购备件（请参见订货指南）

高性能计算机主板

即使采用先进的数学算法或深存储器，3 GHz 四核 Intel i5 处理器
和 8 GB 内存也能确保快速计算
以太网 10/100/1000BaseT 端口提供局域网连通性
6 个 USB 端口：2 个 2.0 端口位于正面，2 个 2.0 端口和 3 个 3.0
端口位于侧面
DisplayPort 和 VGA 输出端口支持同时显示

快速数据卸载

USB 3.0 端口提供最高 200 MB/s 的卸载速度
1000BaseT 以太网端口提供最高 80 MB/s 的卸载速度



用户界面 个性化显示

使用滚动条确定结果与波形的显示空间
在同一波形栅格上查看波形，也可以将波形分到最多 16 个波形查看区域
插入第二台监视器，实现更高程度的界面自定义

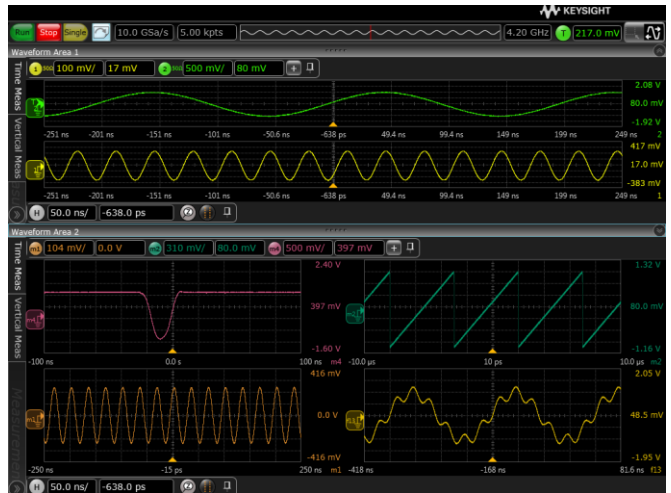
更快、更好地撰写测试文档

超过 50 种测量可供选择。一次查看最多 20 个测量值及统计数据
40 多种自动数学函数可供选择，一次可在屏幕上显示最多 16 个函数
坐标轴上显示垂直刻度和水平刻度
使用标签、测量标注和动态 Δ 游标读数添加注释
右键单击即可复制波形图，无需通过保存到文件中进行复制
您可以将所有波形、存储器内容、功能和设置快速保存到一个 .osc 文件中，以便之后在示波器或 PC 中调用
屏幕快照可保存为 .jpg、.png、.gif 或 .tiff 格式

包括触摸屏，使用最便捷

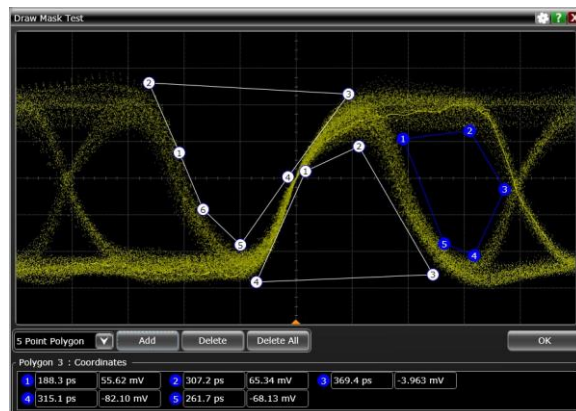
广泛的研究测试为 S 系列示波器带来了特有的触摸屏创新，

单点触控支持游标、触发电平和波形任务控制，无需依赖鼠标操作
多点触控支持通过手势缩放和平移测量结果显示
启动/关闭触摸按钮时用户界面可自动调整大小，更好地适应手指或鼠标操作
传统菜单操作，实现快速查找设置或高级功能



定制模板编辑器

在屏幕上拖放多达 15 个点，仅需几秒即可创建模板文件。



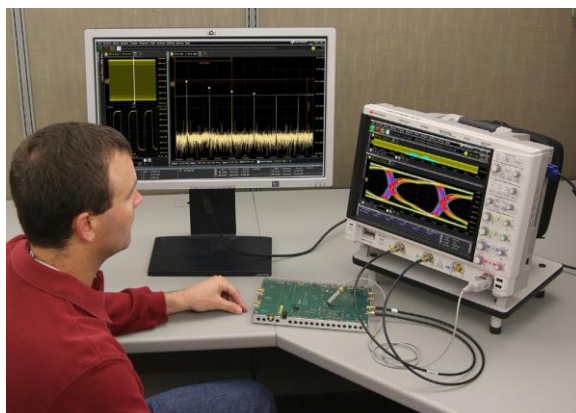
分析图库

分析图库中以图形方式显示了一系列分析/测量选项,您可以从中轻松找到并运行所需要的测试。



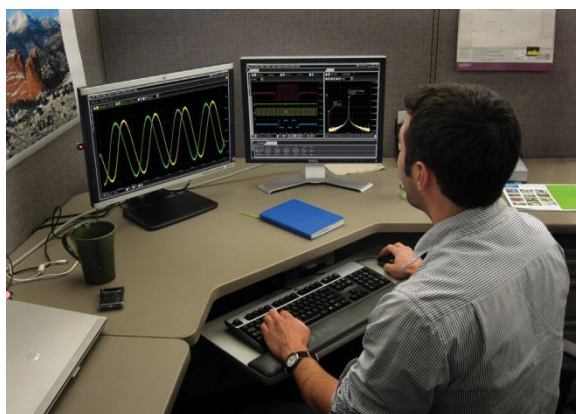
使用外部显示器

使用选项卡式布局，窗口可以解锁并转移到外部显示器上显示。S 系列同时支持 VGA 和 DisplayPort IO。



Infiniium 离线应用软件

查看和分析测量结果可以在台式设备上完成。保存示波器文件，然后使用 PC 查看和分析测量结果，无需再使用示波器。使用波形运算、滤波和 FFT 频谱分析功能，进行更深入的分析。需要查看协议解码、分析抖动或查看眼图？Infiniium Offline 软件可以满足您的一切需求。详细信息参见订货指南。



射频测量功能

Infiniium S 系列示波器对需要进行 FFT 分析的用户来说，是一个优秀的示波器平台，因为它内置了频谱查看器、控制参数输入、选通 FFT、10 位 ADC 以及出色的无杂散动态范围（SFDR）等功能特性。

FFT

除了时域测量之外，您还需要进行频域分析？此系列示波器标配的频谱查看器提供了开始/停止 RBW 和中心频率（CF）/扫宽等 FFT 控制功能。读数结果包括功率和频率坐标轴注释和峰值表。



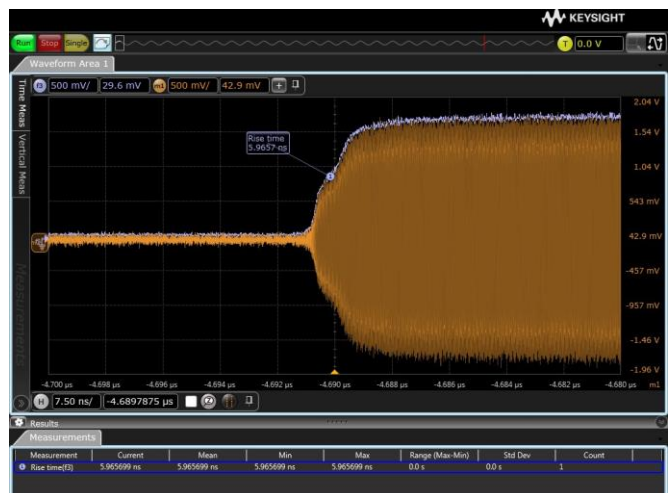
选通 FFT

Infiniium 支持选通局部数学运算和分析功能，包括 FFT。标配的 16 类独立的选通功能可以对特定时间范围内的局部波形执行 FFT 计算。在时域中拖动选通窗口，您可以看到特定时间段内的时间关联 FFT 测量结果的变化。右图示例显示的是两个同时进行的 FFT 测量。



包络测量

对于猝发脉冲，如何测量其包络的上升时间？在提供猝发脉冲 AM 解调的包络功能之外，再添加上升时间测量。



宽带和多通道 FFT

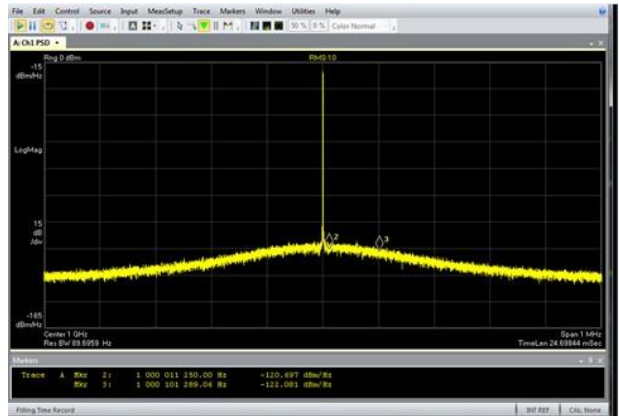
您需要同时查看大于 1 GHz 的信号频谱带宽和/或多个 FFT? 示波器提供了比频谱分析仪更广阔的带宽, 并且每台示波器都标配 4 个端口 (通道)。Infiniium S 系列支持用户执行高达 8 GHz 的宽带测量, 并查看多达 16 个同时执行的 FFT 运算。使用下变频器分析更高带宽的信号。

您在确定某台示波器能否用于射频、微波和毫米波测量时, 想要弄清楚传统示波器的时域技术指标并不是一件容易的事。借助校正滤波器、低噪声前端和 10 位 ADC, S 系列示波器能够在宽带射频应用中大展身手。S 系列的典型射频特性在性能特性部分列出, 下图显示了部分表征结果。

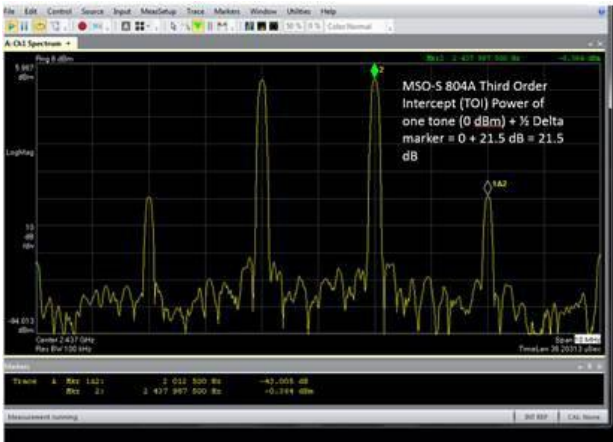
此外, 您可以通过 89601B 矢量信号分析软件扩展示波器的功能。该软件可以使用示波器获得的数据, 在无线通信应用中进行频谱分析和数字调制分析。



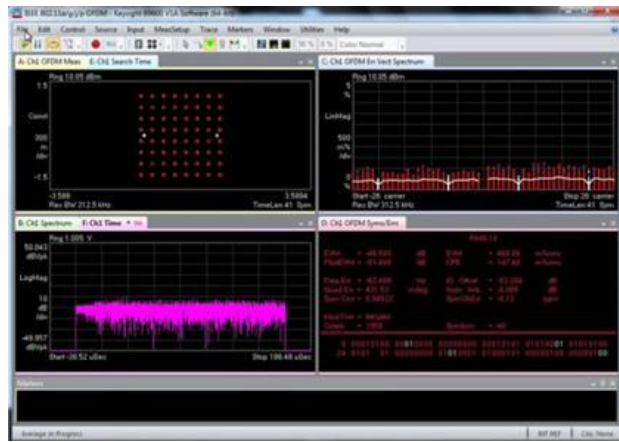
正如这个正交频分复用 (OFDM) 实例所示, 使用 Infiniium 捕获并分析雷达猝发信号。



使用 S 系列采集的数据, VSA 显示了 -121 dBc/Hz (10 kHz 时) 和 -122 dBc/Hz (100 KHz 时) 的相位噪声。



使用 S 系列采集的数据, VSA 可显示 25 dBm 的优异三阶截获 (TOI) 值。

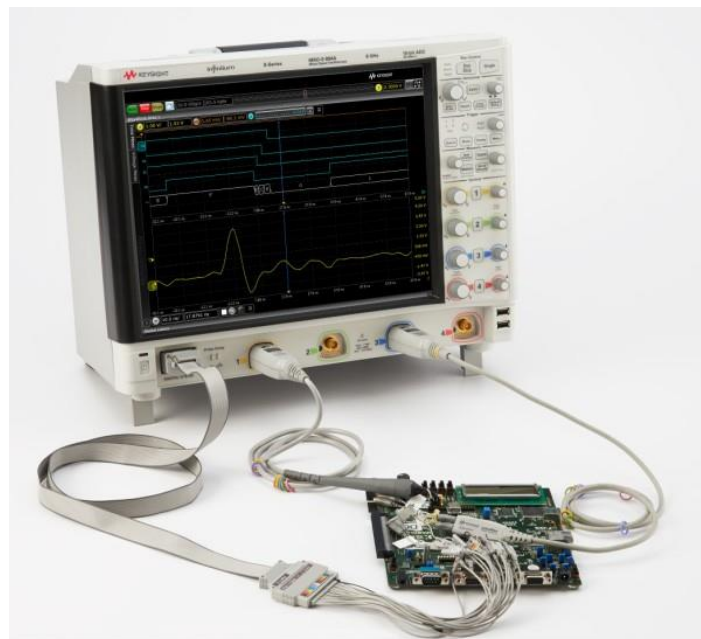


使用 S 系列采集的数据, VSA 可显示 0.47% 的 IEEE 802.11 QAM 64 矢量误差幅度 (EVM)。

MSO 型号详细信息

MSO 型号标配 128 Mpts 数字存储器，并增添了 16 个高速计时通道，可以高达 2 GSa/s 的采样率长时间进行测量。所有现有的 DSO 都可以通过 N2901E 部件由用户升级为 MSO。升级耗时不超过 5 分钟。

- 使用数字通道可以测试控制信号的关系以及最宽 16 位的数据总线
- 使用符号可为波形提供快速注解
- 触发和查看特定控制事件或数据流事件
- 使用数字通道进行协议触发和解码 (I2C、SPI、RS-232、JTAG、USB 等)
- 捕获 FPGA 调试端口的数据
- 基于电源排序计时关系进行触发和监测
- 与示波器通道结合使用，可以同时多达 20 个通道上进行触发



分析应用软件

S 系列示波器标配多种分析功能，并通过选件提供更专业的工具。这些专业工具将会帮助您迅速掌握设计的更多细节。订货信息请参见订货指南部分。

串行数据分析

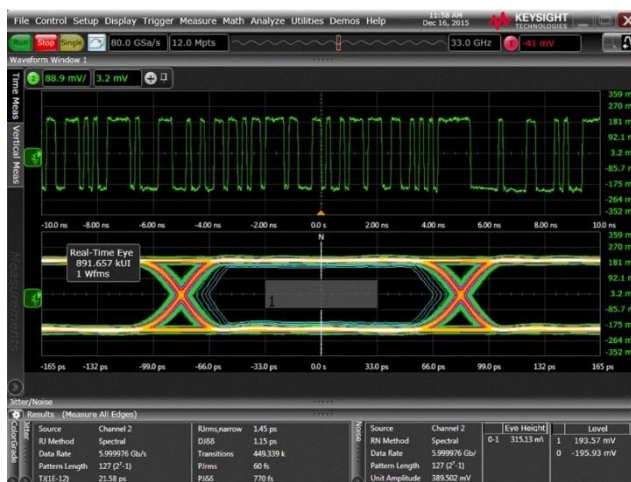
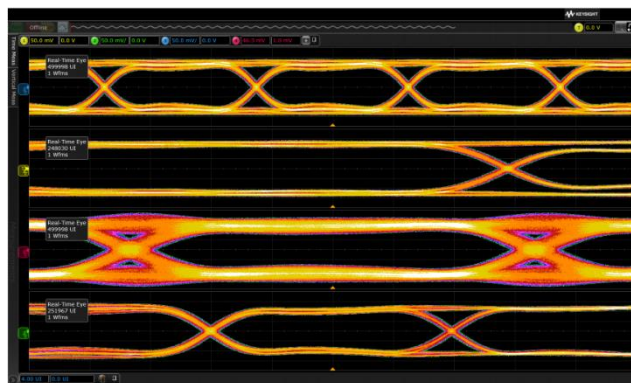
所有 S 系列示波器均标配高速串行数据分析 (SDA) 软件，使您可以快速、便捷地发现信号完整性问题并验证串行接口设计的性能。向导程序可以引导您快速完成设置并执行测量。直观的显示和清晰的信息标记使您可以轻松理解测量结果。执行模板测试，表征采用了嵌入式时钟的串行数据，解码 8b/10b 数据。

眼图模板测试

如果发现眼图模板出现问题，您可以展开眼图来查看导致问题的具体单位间隔。如果与 8b/10b 解码功能一起使用，您可以发现数据相关误码，这些误码会产生符号间干扰 (ISI)，导致眼图模板失效。

实时眼图

SDA 提供实时眼图菜单。该菜单位于色度分级视图下的显示菜单中。使用该菜单可以更改刻度，只查看最差的边沿，并确定您希望在实时眼图中包含哪些比特。



时钟恢复

您可以选择恒定频率、一阶锁相环 (PLL) 或二阶 PLL 时钟恢复。您可以调整中心频率和带宽，如果是二阶 PLL 的话，则可以调整阻尼系数。针对 PCI Express，提供 PCI-SIG® 规定的时钟恢复算法。针对 SATA、HDMI、MHL、DisplayPort、USB、PCI Express、CEI、光纤通道、FlexRay 和 MIPI® 技术，还提供特定的时钟恢复算法。如果您选择了 PLL 时钟恢复，这个时钟恢复算法在每个记录的开始处需要一定时间锁定数据。这个时间间隔是无法查看或分析的。串行数据向导将会指示该时钟恢复算法进行锁定所需要的时间段。

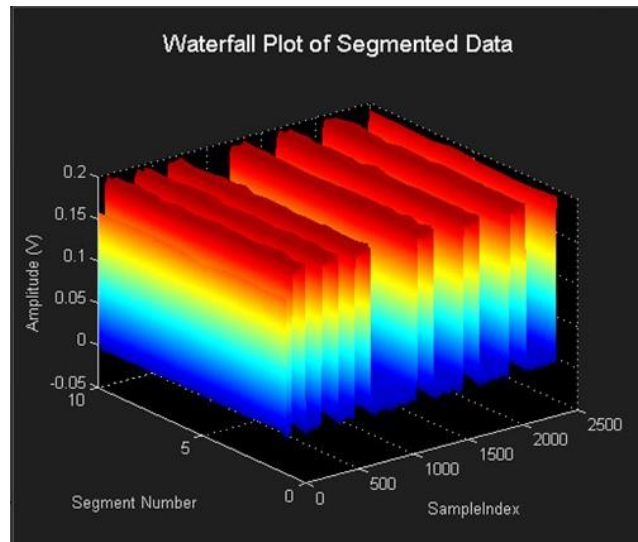


用户自定义函数

您是否想创建自己的数学函数或滤波器来满足自己的特定需求？现在，是德科技和 MathWorks 联手，为满足您的特定需求提供了最佳解决方案。用户可自定义编辑和执行功能，这让您可以借用 MATLAB 软件环境（全都整合在一个软件套件中）的强大功能来创建并执行自定义的数学和分析功能。是德科技的 UDF 支持在示波器屏幕上即时显示在 MATLAB 中创建的数学和分析功能，就如同示波器的标准功能一样。此外，您还可以在 MATLAB 环境中对结果展开交互式分析并以可视化方式显示出来，并能够绘制图形结果或自动生成报告。

查看 N6171A 的网页和技术资料，了解您在没有许可证的情况下适合使用哪个版本的 MATLAB。

```
Editor - D:\Applications\MATLAB\R2006a\work\Butterworth.m
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help
1 % Filter developed in the
2 % MATLAB software environment.
3
4 % Filter order
5 N = 2;
6
7
8 % Determine cutoff frequency
9 BitRate = Control1;
10 Fc = BitRate/2;
11
```

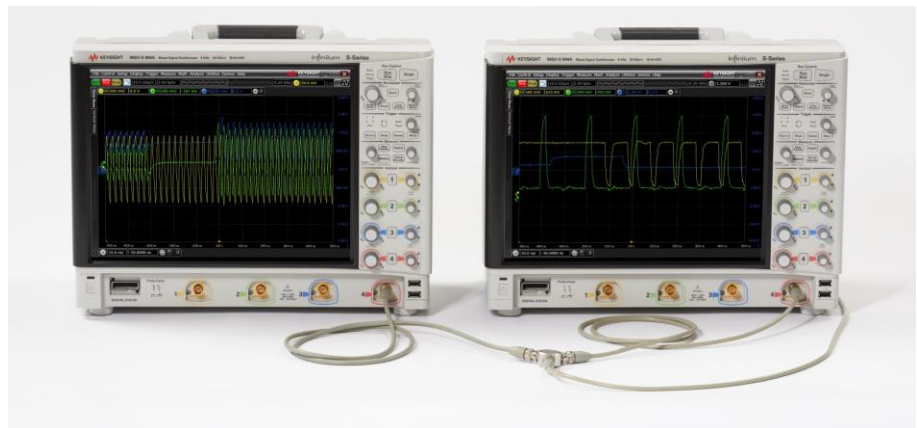


MultiScope

您是否同时需要四个以上的示波器通道？通过 MultiScope 软件，您可以连接 2 到 10 台示波器，使最多 40 个通道在一个时基上工作。其他示波器通过电缆和功率分配器以菊花链拓扑连接到第一台示波器，该示波器称为主示波器。

自动校准功能可以在低于 1 ps 的帧之间建立通道关联。所有示波器通过 LAN 或 USB 端口与控制 PC 相连。除了控制示波器设置外，PC 还运行 Infiniium 用户界面并显示所有波形、测量值和分析结果。如果没有控制 PC 的话，主示波器也可以提供控制功能。

如果您不再同时需要四个以上通道，可以独立使用每个示波器，然后在未来需要进行四个以上通道测量时再重新组合。



抖动和相位噪声

D9010JITA 可在垂直（电压）和水平（时间）域对高速数字接口进行先进的统计分析以及相位噪声分析。结果：业界最完整的实时示波器抖动和噪声分析软件。



电源完整性

D9010POWA 是一款功能强大的工具，无需仿真或复杂的建模即可分析电源与探头之间不利的相互作用及其影响，因此适用于分析电源引起的抖动或直流电源上的开关电流负载。它可以与 N7020A 或 N7024A 电源探头配合使用，为您提供更强大的电源完整性测量和分析。



去嵌入

D9010DMBA 包括 PrecisionProbe 和 InfiniiSim Basic 两种工具，它们的用途是去除电缆和夹具对测量的影响。PrecisionProbe 可表征探头或电缆的响应，InfiniiSim Basic 则可以通过建模去除测量结果中的探头或电缆效应。



串扰和均衡

D9020ASIA 适用于眼图闭合的高速数字应用。随着数据速率提高，ISI、噪声和其他因素会导致从发射机到接收机的信号质量下降。发生的损耗越大，接收机比较器就越难以区分“1”和“0”。受到高数据速率和有损信道的共同影响，在发射机上显示为打开的眼图在接收机上会显示为闭合。均衡、InfiniiSim Advanced 和串扰/电源完整性套件可以深入分析眼图闭合的原因以及让眼图重新打开的方法。



PAM-N

Infiniium 示波器在分析 PAM-3 或 PAM-4 信号时十分简单易用，而 Keysight D9010PAMA PAM-N 分析软件进一步扩大了这一优势。向导程序可以引导您快速完成 PAM 编码信号测量设置，选择时钟恢复方法，然后进行您希望对 PAM 信号执行的测量。我们的 PAM 软件还能够精确设置 PAM 信号的各个阈值电平并渲染每个眼图。



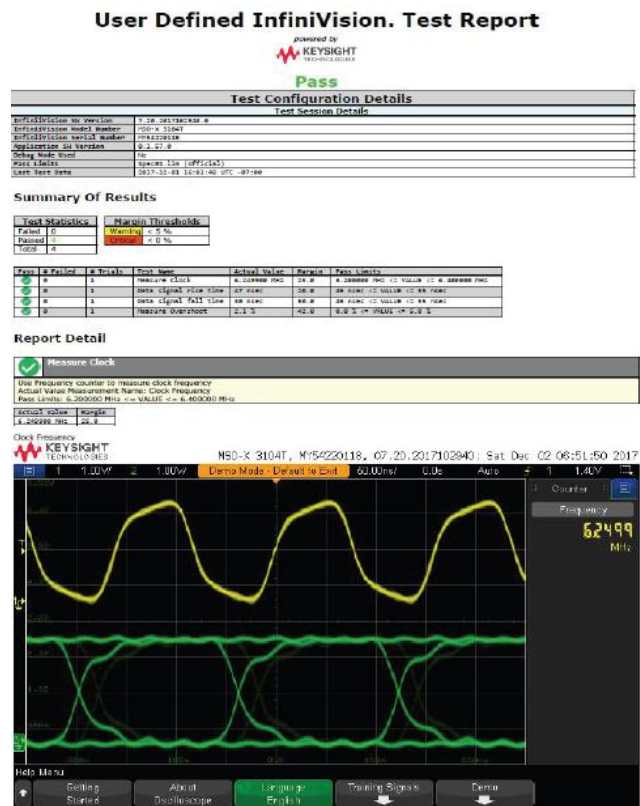
InfiniiScan

D9010SCNA 使用软件来克服硬件触发的限制。InfiniiScan 可以检查各个波形并通报波形异常的位置，向实现一键式找到问题的理想迈进了一大步。InfiniiScan 还可以隔离最窄 35 ps 的事件，这远远超出了硬件方法的能力范围。InfiniiScan 由两个关键部分组成：软件查找器和测量限值测试。它的另一个长处是能够将 InfiniiScan 作为额外的触发级加入触发，实现多达三级触发。



用户自定义应用软件

D9010UDAA 是一款简单易用的工具，您只需进行极少的编程即可为测试自动化应用软件创建自定义的图形用户界面。它具有完全自动化的功能，包括控制其他是德科技仪器、外部应用软件（如 MATLAB）和被测器件软件的能力。UDA 还能够向一致性测试应用软件添加自定义测试。您可以自动执行测试，生成报告，在组织中进行协调一致的测试，并控制开关矩阵进行多通道测试，同时为一致性测试或调试软件添加分析功能。



外部混频助手（用于 E 频段测试）

E 频段信号分析参考解决方案融合了是德科技软件和硬件的强大功能，是一款功能全面的解决方案。

S 系列示波器、D9010EXMA 软件、外部混频器和信号发生器可组成综合型模块下变频系统，在 55 至 90 GHz 的 E 频段频率范围内提供 2.5 GHz 的分析带宽。



协议应用软件

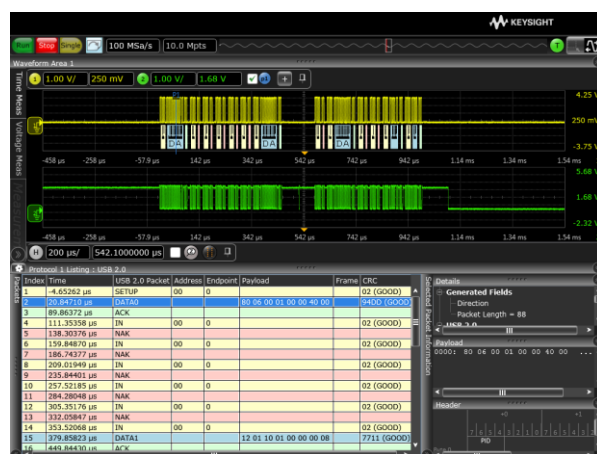
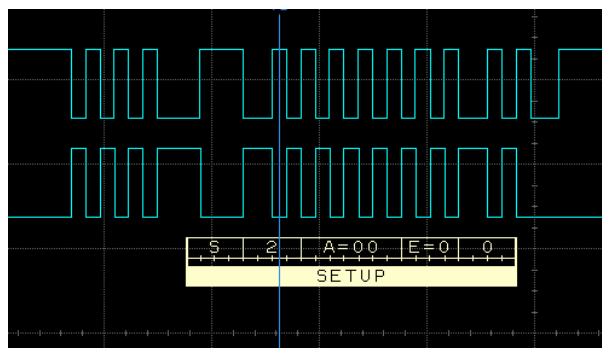
在您的设计中，串行总线是不是需要重点调试或测试的关键点之一？是德科技提供丰富的协议解码和触发应用套件，每一个都可以帮助您提高工作效率。该软件可以将 DSO 或 MSO 物理层采集结果转换成特定协议的数据包。它们还可以指定数据包触发条件。使用时间关联跟踪游标，在物理层信息和协议层信息之间进行快速跟踪观察，以波形和/或列表形式显示协议内容。

下表显示了 S 系列支持的协议；如需了解要订购的特定选件型号，请参见配置指南。使用这些型号查找相应的技术资料，了解关于协议规范的信息。

低速协议	MIPI
I ² C	C-PHY
SPI	D-PHY
四路 SPI	RFEE
eSPI	I3C
四路 eSPI	SPMI
RS232/UART	LLI
I ² S	UFS
SVID	M-PHY CSI-3
JTAG	DigRF v4
曼彻斯特	UniPro

汽车	军用/航空航天
CAN / CAN FD	ARINC 429
LIN	MIL STD 1553
FlexRay	SpaceWire
SENT	
车载以太网	

USB	嵌入式
USB 2.0	PCIe 第 1/2 代
USB 3.0	10/100 以太网
USB 3.1	
USB-PD	
USB SSIC	

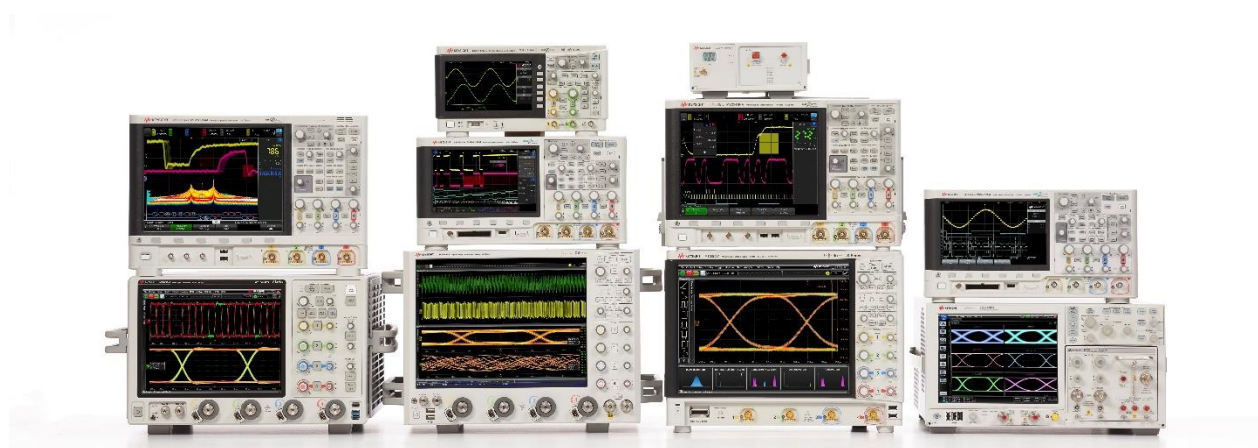


示波器产品系列比较

是德科技提供各种性能档次的示波器，覆盖 70 MHz 到 110 GHz 带宽。以下是与 S 系列类似的示波器，您也可以访问我们的网站了解完整的产品系列。



	6000 X 系列	S 系列	V 系列
专为以下技术指标而精心优化	最快更新速率	更出色的信号完整性	更出色的信号完整性
带宽	1 GHz – 6 GHz	500 MHz – 8 GHz	8 GHz – 33 GHz
最大存储器深度 (2 通道)	4 Mpts	820 Mpts	2 Gpts
ADC 位数	8	10	8
输入	50Ω、1 MΩ	50Ω、1 MΩ	50Ω
操作系统	嵌入式	Windows 10	Windows 10
硬盘	无	256 GB 可拆卸固态硬盘	512 GB 可拆卸固态硬盘
主板	不适用	四核 i5, 8 GB 内存	四核 i5, 16 GB 内存
数据卸载	USB 2.0、100BASE-T LAN	USB 3.0、1000BASE-T LAN	USB 3.0、1000BASE-T LAN



Infiniium S 系列订货指南和相关信息

订购 S 系列示波器再简单不过了。您只需选择型号、内存或 DSA 选件、探头、附件和软件。您的选择会出现在这些页面上。请联系是德科技公司或授权合作伙伴，了解更多信息或下订单：

www.keysight.com/find/contactus

标配附件

所有型号在装运时标配：4 个 N2873A 500 MHz 无源探头、探头附件袋、符合当地标准的电源线、前面板盖、8 GHz BNC 校准电缆、键盘和鼠标。用户指南和程序员指南保存在示波器硬盘上。是德科技网站提供服务指南和 IO 程序库。MSO 型号附带 16 通道飞线式逻辑探头和校准夹具。

主要型号配置

所有 S 系列型号都有 4 个模拟通道。MSO 型号有 16 个数字通道。您可在购买示波器后使用软件许可证密钥升级带宽。MSO 升级套件附带许可证密钥和 MSO 电缆。关于带宽和 MSO 升级的信息，请参见订货指南的售后升级部分。

S 系列型号			
型号 [1]	带宽	10/90% 上升时间 [2]	全带宽 ENOB [3]
DSOS054A / MSOS054A	500 MHz	860 ps	8.1
DSOS104A / MSOS104A	1 GHz	430 ps	7.8
DSOS204A / MSOS204A	2 GHz	215 ps	7.5
DSOS254A / MSOS254A	2.5 GHz	172 ps	7.4
DSOS404A / MSOS404A	4 GHz	107.5 ps	7.2
DSOS604A / MSOS604A	6 GHz [4]	71.7 ps	6.8
DSOS804A / MSOS804A	8 GHz [4]	53.8 ps	6.4

1. DSO 和 MSO 型号有 4 个模拟通道。MSO 型号有 16 个数字通道。

2. 基于 0.43/带宽进行计算。

3. 全带宽测量，无需启用高分辨率模式。技术指标典型值，非保证值。

4. 只有当两个通道都处于活跃状态时才能实现 6 GHz 和 8 GHz 带宽。四通道带宽为 4 GHz。

所有 S 系列型号在四个通道上均同时标配 100 Mpts 存储器，或者在只有两个活跃通道时同时标配 200 Mpts 存储器。通过以下选件可增加存储器：

S 系列存储器选件	
200 / 400 Mpts (4 通道/2 通道)	DSOS000-200
400 / 800 Mpts (4 通道/2 通道)	DSOS000-400

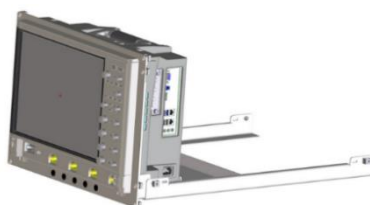
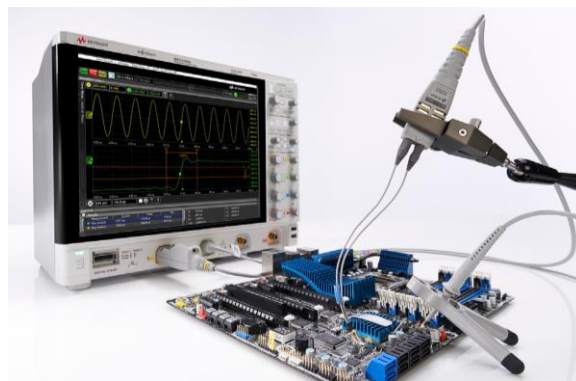
S 系列提供数字信号分析 (DSA) 选件，该选件只能在新仪器上安装。它包括以下内容：

S 系列 DSA 选件	
型号	包括
DSOS001-DSA	200 / 400 Mpts 存储器选件 (DSOS000-200) EZJit Complete 软件 (仅包括时序抖动和垂直噪声) [5]

5. DSA 版本的 EZJIT Complete 软件不等同于 D9010JITA，并且没有相位噪声测量功能。无需预订专门的软件支持。

探头和附件

S 系列示波器标配 1 M Ω 和 50 Ω 两种输入阻抗路径。相比仅支持 50 Ω 输入阻抗路径的高性能示波器，S 系列示波器能够兼容更广泛的探头，显著提升测试灵活性。所有 S 系列型号的示波器在装运时均标配 4 个 500 MHz 无源探头，并支持广泛的（大约 100 种）兼容电流和电压探头。下表列出了 S 系列示波器的常用探头。详细信息请参见《[Infiniium 示波器探头和附件指南](#)》，或访问 prc.keysight.com 上的探头资源中心。



Infiniium 探头^[1]

描述	型号
标配（示波器免费提供）	N2873A
通用无源探头	N287xA、10070D、10073D、1165A、N7007A
高压无源探头	10076C
电流探头	1146/47B、N2780/81/82/83B、N2893A、N7026A、N282xA、N704xA
单端有源探头	N2795/96/97A、N7020/24A
差分有源探头	N2790/91A、N2818/19A、N2804/05A
InfiniiMode	N2750/51/52A
InfiniiMax	N2830A/31B/32B、1130/31/32/34B、1168/69B

1. 兼容探头的完整列表及相关信息请参考文档 5968-7141CHCN。

校准和附件

描述	型号
精密 BNC（阳头）至 SMA（阴头）适配器， 直流 - 10 GHz	DSOS000-821
17025 一致性校准 → 包括认证	DSOS000-1A7 DSOS000-AMG
ANSI-Z540 一致性校准	DSOS000-A6J
8U 机架安装套件	N2902B
额外的 256 GB SSD（装有 Windows 10）	N2153A
GPIB 适配器	N4865A
硬壳运输箱	由 CaseCruizer 单独销售，型号为 3F1312-0411J (链接) ^[1]

1. 直接从 CaseCruizer 网站 www.casecruizer.com 订货。S 系列示波器主机（不含附件）加运输箱的装运重量为 51.5 磅（23.4 千克）。

分析软件套件

S 系列具有低噪声和高分辨率前端，非常适合用于各种高级信号分析任务。它的分析能力极为丰富，在同类别示波器中出类拔萃。

分析软件套件		
选件 ^[1]	描述	详细信息
D9010JITA	EZJit Complete 软件	时序抖动、垂直噪声和相位噪声分析
D9010SCNA	InfiniiScan 触发器	InfiniiScan 基于可视化指标和测量值的触发
D9010UDAA	用户自定义应用软件	远程测量自动化和测试报告
D9010DMBA ^[1]	去嵌入	PrecisionProbe 和 InfiniiSim Basic 软件可以建立电缆、探头和夹具的模型
D9020ASIA ^[1]	出色的信号完整性	均衡、InfiniiSim Advanced、串扰和电源完整性
D9010POWA ^[1]	电源完整性	电源完整性分析（PSIJ、SSN、受扰信号/干扰源等）。
D9010PAMA	PAM-N 分析	PAM-4 测量
D9010EXMA ^[2]	外部混频器助手	宽带射频信号测量

1. D9010ASIA 涵盖了 D9010DMBA 和 D9010POWA 的功能。您无需同时购买两者。

2. D9010EXMA 是一款更大规模 E 频段信号分析解决方案的一部分。参见文档 [5992-1420CHCN](#) 了解更多信息。

协议解码和触发软件套件

在您的设计中，串行总线是不是需要重点调试或测试的关键点之一？是德科技提供丰富的协议解码和触发应用软件套件，每一个都可以帮助您提高工作效率。它们还可以指定数据包触发条件。参见下表找到适合您的解决方案。

您是否需要多个软件套件？查看 D9010BDLP，了解是否可以获得将它们整合在一起的套件！

协议解码/触发软件套件		
选件	描述	详细信息
D9010LSSP	低速串行	I ² C、SPI、四路 SPI、eSPI、四路 eSPI、RS232、UART、JTAG、I ² S、SVID、曼彻斯特
D9010EMBP	嵌入式	PCIe 第 1/2 代、USB 1.x 和 2.0、10/100 Mb/s 以太网、USB-PD
D9010AUTP	低速汽车总线	CAN、LIN、CAN-FD、FlexRay、SENT
D9020AUTP	高速汽车总线	100BASE-T1 车载以太网
D9010MPLP	MIPI 低速	RFFE、I ³ C、SPMI
D9010MCDP	MIPI CSI/DSI	C-PHY ^[2] 和 D-PHY
D9010MPMP	MIPI M-PHY	DigRF、LLI、CSI-3、UniPro、UFS、SSIC
D9010MILP	军用	ARINC 429、MIL-STD 1553、SpaceWire
D9010BDLP ^[1]	协议解码软件套件	以上全部软件都包括，但以下除外： SENT、100BASE-T1、SpaceWire 和四路 SPI ^[3]

1. D9010BDLP 仅作为节点锁定许可证提供。更多信息请参见产品技术资料。

协议一致性测试

所有一致性测试应用软件在订货时均可提供固定、浮动或基于服务器的许可证供您选择。下面列出的一致性测试应用软件大部分都需要安装其他软件选件才能正常工作。订货信息请咨询是德科技或参考特定应用的技术资料。如果在计算机上查看此文档，所有型号的下方都为超链接。BW 表示使用该应用软件所需的最小带宽。[SD] 表示“参见技术资料”，因为适合您的带宽可能受到许多因素的影响。

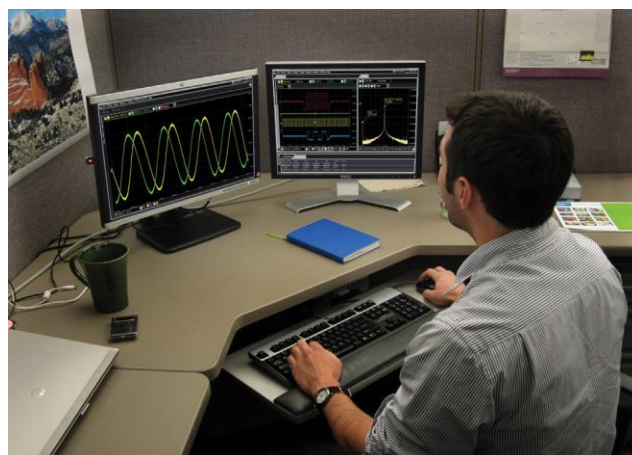
显示器	选件	带宽	以太网	选件	带宽
HDMI 1.4	N5399F	8 GHz	1000BaseT1 发射机	E6960A	1 GHz
HDMI 电气	N5399D	8 GHz	10/100/1G		
USB	选件	带宽	高效节能以太网	N5392C	[SD]
USB 2.0	N5416B	2 GHz	MGBASE-T (2.5G / 5G)		
			NBASE-T (2.5G / 5G)	U7236A	2.5 GHz
			10GBASE-T		
汽车	选件	带宽	XAUI		
MOST	N6466B	1 GHz	10GBASE-CX4		
100BASE-T1	N6467B	1 GHz	CPRI		
PCI Express	选件	带宽		N5431B	8 GHz
第 1-4 代 2.5 GT/s 及参考时钟 (Refclk) 测试	N5393G	6 GHz	OBSAI		
			串行 RapidIO		
存储器	选件	带宽	MIPI	选件	带宽
DDR1 / LPDDR1	U7233B	2 GHz	C-PHY	U7250A	4 GHz
DDR2 / LPDDR2	N5413C	4 GHz	D-PHY 2.0	U7238E	4 GHz
DDR3 / LPDDR3 ^[1]	U7231C	4 GHz	M-PHY	U7249E	6 GHz
ONFI	N6474A	4 GHz			
eMMC	N6465B	1 GHz			

¹ S 系列上的 DDR3 测试限制为 1600 MT/s。

离线测试

在桌面上查看测量结果并进行分析。使用完整的 Infiniium 用户界面在 PC 上保存波形文件并进行查看和分析，无需再访问示波器。

使用波形数学运算、滤波、FFT、协议解码、抖动分析、眼图等功能进行更深入的洞察。Infiniium Offline 是一款功能强大的软件工具，在帮助您更快完成工作的同时可以释放宝贵的硬件资源。



Infiniium Offline 软件订货信息

选件	描述	详细信息
D9010BSEO	Infiniium Offline 基础版软件	需要用作基线软件。是按照所有其他选件的前提条件。
D9010JITO	EZJit Complete 软件	时序抖动、垂直噪声和相位噪声分析。
D9010ASIO	出色的信号完整性	均衡、InfiniiSim、PAM-N 分析和串扰分析
D9010LSPO	低速协议软件套件	I2C、SPI、SR232/UART、JTAG、CAN、CAN-FD、LIN、FlexRay、SVID、USB 2.0、USB-PD、MIPI RFFE、eSPI、I2S、以太网 10/100BaseT、SpaceWire、SPMI、100BASE-T1、曼彻斯特、ARINC429、MIL-STD1553
D9010HSPO	高速协议软件套件	DDR2/3/4、LPDDR2/3/4、以太网 10GBASE-KR 64/66、以太网 100Base KR/CR、MIPI [CSI-3、DigRF v4、D-PHY、LLI、RFFE、UniPro]、PCIe 第 1/2/3 代、SATA/SAS、UFS、USB 2.0、USB 3.0、USB 3.0 SSIC、USB 3.1、C-PHY

软件许可证条款和支持

是德科技提供丰富的许可证选择，能够最恰当地满足您的需求和预算要求。选择您的许可证期限、许可证类型以及 KeysightCare 软件支持预订。

许可证期限

永久 — 永久许可证允许您无限期地使用软件。

限时 — 限时许可证只允许您在其有效期（6、12、24 或 36 个月）内使用软件。

许可证类型

节点锁定 — 节点锁定许可证允许您在指定仪器/计算机上使用软件。

可转移许可证 — 一次只能在一台仪器/计算机上使用，但是可以使用是德科技软件管理器（需要连接互联网）转移到另一台仪器/计算机。

USB 可转移许可证 — 一次只能在一台仪器/计算机上使用，但可以使用经过认证的 USB 加密狗（可以使用是德科技部件编号 E8900-D10 另行购买）转移到另一台仪器/计算机。

浮动许可证 — 每次只允许一台联网的仪器/计算机访问服务器上的许可证。要想同时使用，需要购买多个许可证。**单一站点**：以服务器为中心半径 1 英里之内；**单一地区^[1]**：美洲、欧洲、亚洲、全球（出口限制遵循最终用户许可证协议（EULA））。

1. 美洲（北美洲、中美洲和南美洲、加拿大）；欧洲（欧洲大陆、中东欧、非洲、印度）；亚洲（北亚和南亚太平洋国家和地区、中国、中国台湾、日本）

KeysightCare 软件支持预订

永久许可证在出售时自带 12（默认值）、24、36 或 60 个月的软件支持预订服务。支持预订服务可以在仪器售后续订。限时许可证在其有效期内包括软件支持预订服务。

选择适合您的许可证

- Step 1.** 选择您的软件产品（例如 D9010UDAA）。
- Step 2.** 选择适合您的许可证期限：永久或限时。
- Step 3.** 选择适合您的许可证类型：。节点锁定、可转移、USB 便携或浮动许可证。
- Step 4.** 根据许可证期限，选择适合您的支持预订时间。

示例

如果您选择：	您的报价单将是这样的：	
	部件编号	描述
D9010UDAA 节点锁定永久许可证，预 订 12 个月软件支持	D9010UDAA	用户自定义应用软件
	R-B5P-001-A	节点锁定永久许可证
	R-B6P-001-L	预订 KeysightCare 软件支持，节点锁定许可证 — 12 个月
	部件编号	描述
D9010UDAA 可转移 6 个 月限时许可证	D9010UDAA	用户自定义应用软件
	R-B4P-001-F	预订 6 个月节点锁定 KeysightCare 软件支持

配置产品和索取报价：<http://www.keysight.com/find/software>

KeysightCare 软件支持预订服务让您在不断发展的技术潮流中高枕无忧。

确保您的软件始终拥有最新的增强功能，支持最新的测量标准。

您可以随时联系我们的技术专家团队，为您排忧解难。

一旦您需要支持，我们快速的周转时间和按优先级上报策略可以保证您的工作进度不受影响。

售后升级

您是否希望升级已购买的 S 系列示波器？请参见下面的可用选件列表。所有探头、附件和软件均可按前面所述进行订购。

S 系列升级	
描述	型号
添加 16 个 MSO 逻辑通道	N2901E
将存储器升级至 200/400 Mpts/通道 ^[1]	N2113A-200
将存储器升级至 400/800 Mpts/通道 ^[1]	N2113A-400
将 Windows 7 升级至 Windows 10	N2151A
添加 DSA 功能 ^[2]	N2113A-200 D9010JITA
带宽升级至 1 GHz	DSOS1GBW-005 (从 500 MHz 起)
带宽升级至 2 GHz	DSOS2GBW-005 (从 500 MHz 起) DSOS2GBW-010 (从 1 GHz 起)
带宽升级至 2.5 GHz	DSOS2G5BW-005 (从 500 MHz 起) DSOS2G5BW-010 (从 1 GHz 起) DSOS2G5BW-020 (从 2 GHz 起)
带宽升级至 4 GHz	DSOS4GBW-005 (从 500 MHz 起) DSOS4GBW-010 (从 1 GHz 起) DSOS4GBW-020 (从 2 GHz 起) DSOS4GBW-025 (从 2.5 GHz 起)
带宽升级至 6 GHz	DSOS6GBW-005 (从 500 MHz 起) DSOS6GBW-010 (从 1 GHz 起) DSOS6GBW-020 (从 2 GHz 起) DSOS6GBW-025 (从 2.5 GHz 起) DSOS6GBW-040 (从 4 GHz 起)
带宽升级至 8 GHz	DSOS8GBW-005 (从 500 MHz 起) DSOS8GBW-010 (从 1 GHz 起) DSOS8GBW-020 (从 2 GHz 起) DSOS8GBW-025 (从 2.5 GHz 起) DSOS8GBW-040 (从 4 GHz 起) DSOS8GBW-060 (从 6 GHz 起)

1. 所列数字用于 (3 通道或 4 通道) / (1 通道或 2 通道) 操作。

2. 这与购买新产品时的 DSA 选件不同，并且需要预订支持服务。请参见软件许可证条款和支持页面。

性能特征

模拟通道技术指标								
	S-054A	S-104A	S-204A	S-254A	S-404A	S-604A	S-804A	
输入通道	DSO: 4 个模拟通道; MSO: 4 个模拟通道, 16 个数字通道							
带宽 (-3db)	50 Ω ^[1] 1 MΩ	500 MHz 500 MHz	1 GHz 500 MHz	2 GHz 500 MHz	2.5 GHz 500 MHz	4 GHz 500 MHz	6 GHz ^[5] 500 MHz	8 GHz ^[5] 500 MHz
垂直分辨率 ^{[2][3]}	10 位, 高分辨率模式下可达 16 位							
典型上升/下降时间 ^[4]								
10/90%		860 ps	430 ps	215 ps	172 ps	107.5 ps	71.7 ps	53.8 ps
20/80%		620 ps	310 ps	155 ps	124 ps	77.5 ps	51.7 ps	33.8 ps
ENOB (典型值, 不使用高分辨率模式)		8.1	7.8	7.5	7.4	7.2	6.8	6.4
输入阻抗 ^[1]	50 Ω ± 3.5% (25°C 时的典型值 ±1%) 1 MΩ ±1% (14 pF 典型值)							
输入灵敏度 ^[3]	50 Ω: 1 Mv/格至 1 V/格 1 MΩ: 1 mV/格至 5 V/格							
输入耦合	50 Ω: 直流 1 MΩ: 直流、交流 (>11 Hz)							
带宽限制滤波器	模拟: 20 MHz、200 MHz 数字: 18.3 MHz 至示波器带宽 ^[7] , 以 100 kHz (1 GHz 以下) 或 10 MHz (1 GHz 及以上) 递增。滤波器选件: 砖墙式、4 ^阶 贝塞尔或带通滤波器							
通道间隔离	直流至 100 MHz: 50 dB 100 MHz 至 1 GHz: 40 dB 1 GHz 以上: 30 dB							
直流增益精度 ^{[1][2][3]}	±满量程的 2% (典型值为±1%)							
最大输入电压 ^[1]	50 Ω: ±5 V 1 MΩ: 30 V _{RMS} 或 ±40 V _{MAX} (直流 +V _{PEAK})。探测技术可以用于测试更高的电压; 附带的 N2873A 10:1 探头支持 300 V _{RMS} 或 ±400 V _{MAX} (直流 +V _{PEAK})。无论是否有探头, 50 Ω 或 1 MΩ 输入阻抗路径均不允许出现瞬态过电压。							
偏置范围	50 Ω 所有垂直范围: ±12 格或 ±4 V, 取较小值 < 10 mV/格: ±2 V ≥ 10 mV/格: ±5 V 1 MΩ ≥ 20 mV/格: ±10 V ≥100 mV/格: ±20 V ≥1 V/格: ±100 V							
偏置精度 ^{[1][3]}	<2 V: ±0.1 格 ± 2 mV ± 1% ≥2 V: ±0.1 格 ± 2 mV ± 1.5%							
动态范围 ^[6]	距屏幕中心 ±4 格							
直流电压测量精度 ^[2]	双光标: ±[(直流增益精度) + (分辨率)] 单光标: ±[(直流增益精度) + (偏置精度) + (分辨率/2)]							

¹ 表示可保证的技术指标, 其他为典型值。这些技术指标在仪器经过 30 分钟预热且在固化软件校准温度 ±5 °C 范围内有效。输入阻抗在 V/格刻度经过调整以便在示波器显示屏上显示全部波形垂直参数值时有效。

² 垂直分辨率在采样率 ≤ 5 GSa/s 时为 8 位, 在 10 GSa/s 或 20 GSa/s 采样率时为 10 位。

³ 满量程定义为 8 个垂直格。在刻度 < 2 mV/格 时使用放大功能, 满量程定义为 16 mV。在最佳采样率下进行测试。

50 Ω 输入: 主要刻度设置为 5 mV、10 mV、20 mV、50 mV、100 mV、200 mV、500 mV、1 V。

1 MΩ 输入: 主要刻度设置为 5 mV、10 mV、20 mV、50 mV、100 mV、200 mV、500 mV、1 V、2 V、5 V。

⁴ 基于“Tr = 0.43/带宽”公式进行 10/90 计算。基于“Tr = 0.31/带宽”公式进行 20/80 计算。

⁵ 2 通道模式支持 6 GHz 和 8 GHz 带宽。假如启用全部 4 个通道, 可支持 4 GHz 的最大带宽。

⁶ 在 1 MΩ 输入阻抗路径上使用 10:1 探头时, 垂直刻度应乘以 10。

⁷ 只有在使用砖墙式滤波器时才可以将带宽限值调整为示波器的带宽。使用 4^阶贝塞尔滤波器时, 最大带宽限值大约是示波器最大带宽的 2/3。带通滤波器适合在相位噪声分析应用软件中使用, 而不适合一般性用途。如果需要更多信息, 请联系是德科技。

数字通道技术指标 (仅限 MSO 型号)

模拟带宽	400 MHz
最大输入电压	$\pm 40 V_{PEAK}$
输入动态范围	阈值 $\pm 10 V$
最小输入电压摆动	500 mV _{P-P}
输入阻抗	在探针处为 100 k Ω $\pm 2\%$ (~ 8 pF)
分辨率	1 位
通道间偏移	500 ps (典型值)
阈值选择	TTL、CMOS (5.0 V、3.3 V、2.5 V)、ECL、PECL、 用户自定义 ($\pm 8 V$, 以 10 mV 递增)
阈值精度	\pm (100 mV + 阈值设置值的 3%)

50 Ω 输入阻抗路径上的 RMS 本底噪声 (V_{RMS} 交流) (不使用高分辨率模式)

垂直设置	S-054A	S-104A	S-204A	S-254A	S-404A	S-604A	S-804A
1 mV/格、2 mV/格	74 μV	90 μV	120 μV	120 μV	153 μV	195 μV	260 μV
5mV/格	77 μV	94 μV	129 μV	135 μV	173 μV	205 μV	320 μV
10 mV/格	87 μV	110 μV	163 μV	172 μV	220 μV	256 μV	390 μV
20 mV/格	125 μV	163 μV	233 μV	254 μV	330 μV	446 μV	620 μV
50 mV/格	372 μV	456 μV	610 μV	650 μV	768 μV	1.3 mV	1.4 mV
100 mV/格	780 μV	960 μV	1.2 mV	1.3 mV	1.6 mV	2.3 mV	3.1 mV
200 mV/格	1.6 mV	2.0 mV	2.6 mV	2.8 mV	3.4 mV	4.9 mV	6.4 mV
500 mV/格	3.5 mV	4.2 mV	5.5 mV	6.0 mV	7.3 mV	10.0 mV	13.3 mV
1 V/格	5.1 mV	6.8 mV	9.2 mV	10.1 mV	12.5 mV	17.6 mV	24.1 mV

前端和射频

灵敏度/噪声密度 ^[1]	-160 dBm/Hz
噪声系数 ^[1]	14 dB
信噪比/动态范围 ^[2]	108 dB
绝对幅度精度	± 1 dB (0 至 7.5 GHz)
线性相位偏移	± 7 度 (0 至 7.5 GHz)
相位噪声 (1 GHz 时)	10 kHz 频偏 -121 dBc/Hz
	100 kHz 频偏 -122 dBc/Hz
EVM ^[3]	-47 dB (0.47%)
SFDR ^[4]	72 dB
谐波失真 ^[4]	二次谐波 -64 dBc
	三次谐波 -46 dBc
双频 TOI 点	+21.5 dBm
输入匹配 (0 至 7 GHz)	<50 mV/格 -15 dB; 1.4 VSWR
	≥ 50 mV/格 -19 dB; 1.25 VSWR

1 在 1 mV/格、-38 dBm、1.0001 GHz 中心频率、500 kHz 扫宽和 3 kHz RBW 等设置下进行测试。

2 在 0 dBm 1 GHz 输入载波、0 dBm 示波器输入范围等设置下进行测试。在 1 GHz 中心频率、100 MHz 扫宽、1 kHz RBW、距离中心频率 +20 MHz 等设置下测得。

3 使用 802.121 2.4 GHz 载波、20 MHz 带宽、64 QAM 等设置下进行测试。

4 在输入 1 GHz、0 dBm 信号、使用 3 GHz 中心频率、5 GHz 扫宽、100 kHz RBW 进行 FFT 等设置下进行测试。

5 在 0 dBm、2.436 GHz 和 2.438 GHz 输入频率 (2 MHz 间隔) 等设置下进行测试。2.437 GHz 中心频率、10 MHz 扫宽、30 kHz RBW、8 dBm 输入范围。

水平系统

主时基范围	实时:	5 ps 至 200 s
	等效时间:	5 ps 至 5 μs
	分段存储:	5 ps 至 200 s
	滚动模式:	5 ps 至 1000 s
分辨率	1 ps	
水平位置范围	0 s 至 ±500 s, 连续可调	
时延扫描范围	1 ps/格至现有主时标设置	
时标精度 ^{[1][7]}	± (12 ppb 初始值 + 75 ppb/年老化率)	
示波器通道偏移校正范围	±1 ms	
固有抖动 ^[5]	100 ns/格:	100 fSRMS
	1 μs/格:	123 fSRMS
	10 μs/格:	138 fSRMS
	100 μs/格:	145 fSRMS
	1 ms/格:	200 fSRMS (通过外部参考可实现 145 fSRMS)
通道间固有抖动 ^[3]	100 fSRMS	
通道间偏移漂移 ^{[3][6]}	<500 fS _{MAX}	
抖动测量本底 ^[2]	时间间隔误差:	$\sqrt{\left(\frac{\text{本底噪声}}{\text{转换速率}}\right)^2 + (\text{固有抖动})^2}$
	周期抖动:	$\sqrt{2} \times \sqrt{\left(\frac{\text{本底噪声}}{\text{转换速率}}\right)^2 + (\text{固有抖动})^2}$
	周期间抖动/N 个周期抖动:	$\sqrt{3} \times \sqrt{\left(\frac{\text{本底噪声}}{\text{转换速率}}\right)^2 + (\text{固有抖动})^2}$
通道间抖动测量本底 ^{[2][3][4]}	$\sqrt{\left(\frac{\text{时间间隔}}{\text{误差 (边沿 1)}}\right)^2 \left(\frac{\text{时间间隔}}{\text{误差 (边沿 2)}}\right)^2 (\text{inter-channel})^2 + (\text{固有抖动})^2}$	
增量时间测量精度 ^{[2][3][4][8][9]}	通道内	$\pm \left[\frac{5}{n} \times \sqrt{\left[\frac{\text{时间间隔}}{\text{误差 (边沿 1)}}\right]^2 + \left[\frac{\text{时间间隔}}{\text{误差 (边沿 2)}}\right]^2} + \left(\frac{\text{时标}}{\text{精度}} \times \frac{\text{增量}}{\text{时间}} \right) \right]$
	通道间	$\pm \left[\frac{5}{n} \times \sqrt{\left[\frac{\text{时间间隔}}{\text{误差 (边沿 1)}}\right]^2 + \left[\frac{\text{时间间隔}}{\text{误差 (边沿 2)}}\right]^2} + \left[\frac{\text{Interchannel}}{\text{固有抖动}} \right]^2 + \left(\frac{\text{时标}}{\text{精度}} \times \frac{\text{增量}}{\text{时间}} \right) + (\text{Intechannel skew drift}) \right]$

- 表示可保证的技术指标, 其他为典型值。这些技术指标在仪器经过 30 分钟预热且在固化软件校准温度 ±5 °C 范围内有效。
- 最大采样率。噪声和转换速率由信号中心附近的固定电压测量阈值决定。显示的信号未经垂直限幅。正弦波转换速率 = (峰值信号幅度) × 2πf, 快速步进转换速率 ≈ (10% 至 90% 上升时间)
- 通道内 = 相同通道的两个边沿, 通道间 = 不同通道的两个边沿。时间间隔误差 (边沿 1) = 第一个边沿的时间间隔误差测量本底, 时间间隔误差 (边沿 2) = 第二个边沿的时间间隔误差测量本底。
- 在测量前对示波器通道和信号互连进行偏移校正。
- 使用 Wenzel 501-04608A 10 MHz 参考测得的外部时基参考值。在时间间隔误差公式中, 固有抖动值由采集时间范围决定; 在所有双边沿公式中, 固有抖动值由两个边沿之间的增量时间决定。
- 通道间偏移由 ±5 °C 温度变化导致。
- 初始 = 在厂家或用户校准后即刻
- 读数是显示的增量时间测量精度测量值。不得加倍增量时间测量精度公式中列出的时间刻度精度值。
- 'n' 表示取平均次数的平方根; 例如 n = 1 表示没有取平均, n = 16 表示取 256 次平均。取平均可实现更精确的增量时间测量精度。

采集：模拟通道

	使用 1 或 2 个通道	使用 3 或 4 个通道
最大实时采样率	20 GSa/s	10 GSa/s
标配存储器深度	200 Mpts	100 Mpts
选件 200	400 Mpts	200 Mpts
存储器选件	20 GSa/s 时	800 / 400 Mpts
选件 400	10 GSa/s 时	400 / 200 Mpts
(单次模式/运行模式)	≤5 GSa/s 时	536 / 268 Mpts
		400 / 200 Mpts
		备注
采样模式	实时	
	峰值检测	
	高分辨率	用户可选择 11 至 16 位，通过 boxcar 平均功能实时实现 ^[5]
	等效时间	338 fs
	滚动	
	最小分段之间的时间：	3.3 us
	最大分段数：	16384 (标配)
		32767 (选件 200)
		65536 (选件 400)
滤波器	Sin(x)/x 插值	

采集：数字通道

最大采样率	2 GSa/s
最大存储器深度	2 GSa/s 时： 128 / 64 Mpts
(单次模式/运行模式)	低于 2 GSa/s 时： 64 / 32 Mpts
最小可探测毛刺	2nS

触发系统：模拟通道

可触发通道	所有模拟通道、辅助输入、电源线频率
最大触发频率 (50 Ω 路径)	≤ 2.5 GHz 型号：全带宽； > 4 GHz 型号：3 GHz
触发电平范围	距屏幕中心 ±4 格 (辅助：±5 V，最大输入 5 V _{PP})
触发释抑时间范围	100 ns 至 10 s (固定或随机)
触发耦合	直流、交流、低频抑制 (50 kHz HPF)、高频抑制 (50 kHz LPF)
扫描模式	自动扫描、触发扫描、单次扫描
触发抖动 ^{[2][3][4]}	520 fs _{RMS}
最大波形更新速率	>300,000 波形/秒 (在分段存储器模式下)

边沿触发灵敏度

带宽 (硬件或软件限制) →	20 MHz	200 MHz	1 GHz	2.5 GHz	> 2.5 GHz
1 MΩ 路径	< 5 mV/格	< 0.7 格	< 1.0 格	距带宽限值 (500 MHz) < 1.4 格	
	≥ 5 mV/格	< 0.3 格	< 0.5 格	距带宽限值 (500 MHz) < 0.8 格	
50 Ω 路径	< 5 mV/格	< 0.15 格	< 0.2 格	< 0.3 格	< 1.6 格
	≥ 5 mV/格	0 格	0 格	0 格	< 0.6 格

触发系统：数字通道

阈值范围	±8.0 V (以 10 mV 递增)
阈值精度	±(100 mV + 阈值设置值的 3%)

1 表示可保证的技术指标，其他为典型值。这些技术指标在仪器经过 30 分钟预热且在固化软件校准温度 ±5 °C 范围内有效。

2 采用 JitterFree 校正的内部边沿触发模式。该值由示波器设置和触发信号特征决定，并且等于上述公式中使用最小时间刻度精度值时的时间间隔误差值。

3 显示的值表示 DSOS404A 采用 100 mV/格设置，在 500 mV_{pp} 2 GHz 正弦波信号上触发时的典型显示抖动。

4 最大采样率。噪声和转换速率由信号中心附近的固定电压触发阈值决定。显示的信号未经垂直限幅。

5 高分辨率可以为“最低”11 位或 12 位，其中采样率越低，分辨率越高；也可以“固定”为 11 位至 16 位，其中采样率锁定不变。以下列出了全分辨率及其对应的采样率和带宽 (非保证值) 列表：10 位 (20 GSa/s, 8 GHz)、11 位 (5 GSa/s, 1 GHz)、12 位 (2.5 GSa/s, 500 MHz)、13 位 (1.25 GSa/s, 250 MHz)、14 位 (625 MSa/s, 125 MHz)、15 位 (313 MSa/s, 65 MHz)、16 位 (125 MSa/s, 25 MHz)

可用触发器		
触发类型	通道类型	描述
边沿	模拟和数字	在指定的斜率（上升、下降、交替）和电压电平上触发
边沿跳变	仅限模拟	在大于或小于指定时间时跨越两个电压电平的上升沿或下降沿上进行触发。250 ps 最小值。
边沿到边沿（时间）	模拟和数字	一个边沿启动触发时延。在 10 ns 至 10 s 的指定时延范围后, 任何一个选定输入的上升沿或下降沿都会引起触发。
边沿到边沿（事件）	模拟和数字	一个边沿启动触发。在经过指定时延（1 个至 16,000,000 个上升沿或下降沿）后, 任何一个选定输入信号的另一个上升沿或下降沿将会引发触发
脉宽	模拟和数字	在大于或小于指定脉宽值的脉冲上触发。脉宽范围设置：250 ps 至 10 s（模拟通道），2 ns 至 10 s（数字通道）
毛刺	模拟和数字	指定毛刺宽度(小于最窄脉宽)和极性, 然后在窄于波形中其他脉冲的毛刺上进行触发。毛刺宽度范围设置等同于脉宽设置。
矮脉冲	仅限模拟	当脉冲超过一个阈值但未能超过另一个阈值时进行触发。矮脉冲设置等同于脉宽设置。
超时	模拟和数字	当通道在太长时间内保持高电平、低电平或某个状态不变时进行触发。超时设置等同于脉宽设置。
码型	模拟和数字	在进入、退出指定的通道逻辑组合时、在该组合中停留指定时间长度时, 或者处于或超出指定时间范围时进行触发。每个通道都可以出现高 (H)、低 (L) 或无关 (X) 三种值。
状态	模拟和数字	在一个通道的信号上升沿、下降沿或上升沿与下降沿交替时进行码型触发。
建立/保持	仅限模拟	在电路中的建立、保持、或建立与保持违规时进行触发。需要使用任意两个输入通道（辅助通道或线通道除外）的时钟信号和数据信号作为触发源。随后必须指定建立和/或保持时间。
窗口	仅限模拟	在进入、退出或处于指定电压范围内时进行触发。
协议	与总线有关	需要协议选件。
InfiniiScan	仅限模拟	需要 InfiniiScan 软件。多达 8 个用户绘制区域的软件触发。用户可指定每个区域“必须交叉”或“不得交叉”。可以在多个模拟通道上绘制区域, 并使用布尔逻辑进行合并。

测量

一次性最大值	在主区域、缩放或选通区域为 20（最多 16 个选通）
电压（模拟）	幅度、平均值、基准、交叉点、最大值、最小值、过冲和前冲（以百分比或电压表示）、Vpp 对比度、峰峰值、脉冲（幅度、底部、顶部）、RMS、顶部、阈值（下、中、上）、电压@时间
时间（模拟）	上升时间、下降时间、周期、频率、脉宽（+/-）、占空比、T _{MIN} 、T _{MAX} 、交叉点时间、增量时间、脉冲计数、突发脉冲（宽度、周期、间隔）、建立/保持时间
时间（数字）	周期、频率、脉宽（+/-）、占空比、增量时间
混合（模拟）	区域、转换速率、充电量（需要 N282xA 探头）
频域	FFT 频率和幅度（以及之间的增量）、通道功率、功率谱密度、占用带宽
电平限定	仅在其他输入信号电平条件为真时才进行时序测量。需要 InfiniiScan 软件。可以使用测量中未涉及的任意通道来限定所有计时测量的电平。
眼图	眼图高度、眼图宽度、眼图抖动、交叉百分比、Q 因数和占空比失真
统计模式	平均值、标准偏差、最小值、最大值、计数

数学

信号源	任何模拟或数字通道、波形存储器或其他数学函数
一次性最大值	16
功能	<p>数学：加、减、乘、除、绝对值、平均值、时延、倒数、放大/复制、最大值、最小值、相对于 XY（Versus XY）、相对于 XYZ 限定（Versus XYZ Qualified）、微分、积分、平方和平方根等数学函数</p> <p>滤波/平滑：高通滤波器、低通滤波器和平滑数学函数。</p> <p>FFT：幅度和相位。</p> <p>差分：共模。</p> <p>可视化：包络、幅度解调、总线图、直方图（测量）、测量趋势和码型平均值数学函数。</p> <p>用户自定义：使您可以将自己的数学变换作为数学函数添加到系统中。将输入源数据传输到您创建的 MATLAB 脚本中进行处理，然后将处理后的数据传回示波器，作为函数在波形窗口中显示。</p> <p>MATLAB (.m) 脚本用于：Butterworth 滤波器、FIR、LFE、RTEye、平方根和。^[1]</p>

直方图

信号源	任意波形或测量
方向	垂直表示时间参数和抖动。水平表示噪声和幅度。
测量	平均值、标准偏差、平均值 $\pm 1\sigma/2\sigma/3\sigma$ 、中值、众数、峰峰值、最小值、最大值、总命中数、峰值（命中最多的区域）、X 刻度命中、X 偏置命中、分段（bin）宽度

FFT

范围	直流至奈奎斯特频率（1/2 采样率，如 10 GHz @ 20 GSa/s）
分辨率	采样率/存储器深度
Windows	平顶、矩形、汉宁（Hanning）、布莱克曼·哈里斯（Blackman Harris）、汉明（Hamming）

¹ MATLAB 脚本需要软件和许可证才能运行。

显示器

尺寸	15 英寸电容触摸屏
分辨率	XGA (1024x768)
注释	最多 100 个，浮动或锚定
网格	多达 16 个
Windows 操作系统	最多 8 个波形窗口
波形模式	连接的样本 (sinc 或行)，仅点数
余晖模式	无限、可变、色度分级

计算机系统

操作系统	Windows 10
CPU	Intel i5 四核 (3 GHz)
系统内存	8 GB
硬盘	256 GB 可拆卸固态硬盘
外设	提供光学 USB 鼠标和紧凑型键盘
LXI 标准	C 类

输入/输出

LAN	RJ-45 连接器，支持 10/100/1000Base-T。支持基于网络浏览器的远程控制、电子邮件触发、数据/文件传输和网络打印（支持最高 80 MB/s 的数据卸载）
USB	4 个 USB 2.0 主机端口（前面板 2 个，侧面板 2 个），2 个 USB 3.0 主机端口（侧面板），1 个 USB 3.0 设备端口（侧面板，支持最高 200 MB/s 数据卸载）
音频	麦克风、线路输入、线路输出
显示输出	DisplayPort 和 VGA（最多支持两个显示器同时显示）
触发输出	TTL 电平，高阻抗负载
辅助输出	可配置：直流电平、探头补偿、触发输出或演示信号
时基参考输出	50Ω 幅度：1.65 ± 0.05 Vpp (8.3 ± 0.3 dBm) 正弦波（选择内部或外部时基参考） 频率：选择内部时基参考时为 10 MHz ± (12 ppb 初始值 + 75 ppb/年老化率)；选择外部时基参考时为外部参考频率
外部时基参考输入	频率：10 MHz ± 20 ppm 幅度：356 mV _{PP} (-5 dBm) 至 5 V _{PP} (+18 dBm) 正弦波，285 mV _{PP} 至 4 V _{PP} 方波 输入阻抗：50Ω

支持的文件类型

压缩波形	.fm、.bin、.h5、.osc
更大文件格式	.csv、.tsv、.txt
数字格式	.osc、.h5
图片格式	.bmp、.tiff、.png、.jpg

环境、安全和尺寸

温度	工作:	+5 至 +40°C
	非工作:	-40 至 +65°C
湿度	工作:	+40°C 时相对湿度 ≤80% (无冷凝)
	非工作:	+40°C 以下时相对湿度 ≤90% (无冷凝)
海拔高度	工作:	最高 3,000 米 (9,842 英尺)
	非工作:	最高 15,300 米 (50,196 英尺)
振动	工作:	随机振动 5 至 500 Hz, 每轴 10 分钟, 0.3 grms
	非工作:	随机振动 5 至 500 Hz, 每轴 10 分钟, 2.41 grms; 共振搜索 5 至 500 Hz, 扫描正弦, 1 个倍频程/分钟扫描速率, (0.75 g), 每轴 4 个共振处保持 5 分钟共振
电源		100 至 120 V @ 50/60/400 Hz 100 至 240 V @ 50/60 Hz 最大功耗: 380 W
噪声		35 dB (仪器前方)
重量	主机:	12 千克 (26.4 磅)
	装运重量:	20 千克 (44.1 磅)
尺寸 (底座收起)	高度:	33 cm (12.9 磅)
	宽度:	43 cm (16.8 磅)
	深度:	23 cm (9 磅)
安全		CAN/CSA22.2 No. 61010-1-12 ANSI/UL 标准 61010-1:2012 (第 3 版)
EM 标准		CISPR 11/EN 55011 IEC 61000-4-2/EN 61000-4-2 IEC 61000-4-3/EN 61000-4-3 IEC 61000-4-4/EN 61000-4-4 IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006
MTBF (无故障运行时间)		110,000 小时 (典型值)

如欲了解更多信息, 请访问: www.keysight.com

如需了解关于是德科技产品、应用和服务的更多信息, 请与是德科技联系。

如需完整的联系方式, 请访问: www.keysight.com/find/contactus

