

InfiniiVision HD3 系列示波器

精准测量，与您同行

引言

HD3 系列将是德科技高性能示波器的先进功能带给便携式示波器，让您能够随时随地畅享 200 MHz 至 1 GHz 带宽的精准测量。HD3 引入 UXR 系列的定制硬件技术，同时拥有令人印象深刻的分辨率，14-bit ADC 将垂直分辨率提高了四倍以上，而本底噪声只有传统示波器的 1/2，甚至更低。HD3 系列还具有超高的毫不妥协的波形捕获率，存储器容量也扩大了 25 倍，让传统示波器上甚至都看不到的信号也无所遁形。



目录

随时随地，精准测量3

定制技术，所向披靡 4

功能丰富，得心应手 4

全新定制 ASIC：MegaZoom 5.....5

是德科技创新软件：故障猎人.....5

配置您的示波器..... 6

性能特征 8

通过许可实现的售后升级 15

超越以往的洞察力.....16

随时随地，精准测量

HD3 系列是是德科技推出的新一代 InfiniVision 示波器。HD3 引入了我们原本在高速 UXR 系列示波器上所采用的高性能技术，可以执行精准测量，并且外形也更小巧便携。

HD3 采用了全新架构设计，与同档仪器相比，能够更准确地分析设计中的各种信号。定制的 14-bit ADC 和超低噪声前端更是为这一系列示波器带来了超高的垂直分辨率。这些功能特性确保您能够进行更准确的测量，从而真实地洞察产品内部的信号情况。

您可以使用内置带宽滤波器获得高达 16-bit 的分辨率，准确度极大提升（提高了 5 倍）。需要使用 1 GHz 的完整带宽？即使是在完整带宽 1 GHz 下，您依然能够获得超高的准确度，显示标度可以放大到 500 μV / 格。

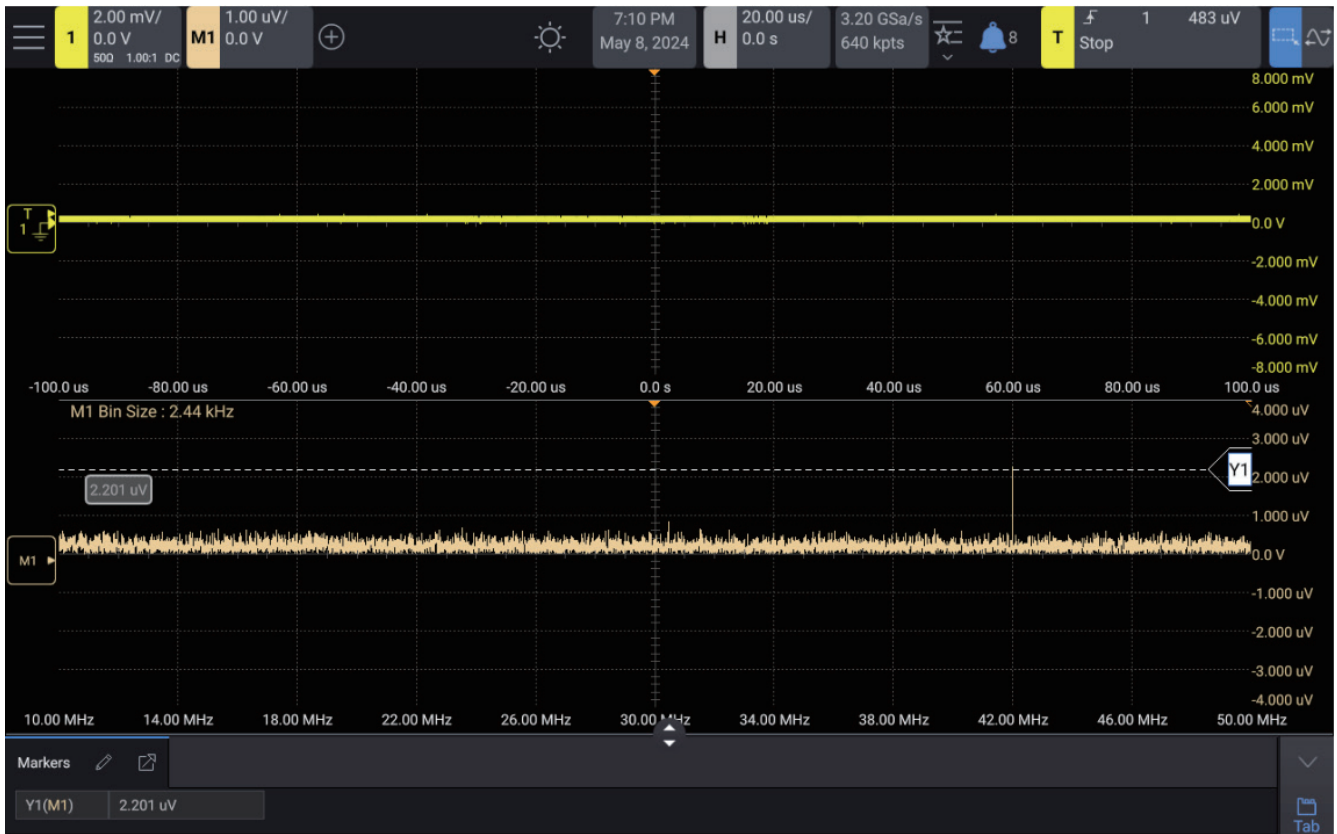


图 1. HD3 示波器在 FFT 中非常清晰地捕获到 2 μV 、-100 dBm 的信号。如果把此信号输入市场上的其他示波器，受到示波器本底噪声的影响，您可能根本看不到信号。

定制技术，所向披靡

HD3 系列采用完全定制的核心器件，专门针对示波器测量进行了优化。是德科技研发团队投入大量精力设计出了一款全新的 14-bit ADC、一款全新的 ASIC，还有其他配套元器件和一种全新的信号传输架构。由于是德科技是亲自设计的这些元器件，而不是使用现成的元器件，因此我们的硬件运行速度更快、效率更高，因为它们是针对示波器设计的。

这种新架构还包括深存储器，每个通道都配有专用的存储芯片（100 Mpts）。这意味着通道之间不存在交织采样。即使您开启了全部 4 个通道，也仍然可以在每个通道上获得该示波器的最大存储深度和最高采样率。

我们采用的新型定制 ASIC（MegaZoom 5）使得 HD3 成为同类产品中唯一一款通过硬件实现区域触发、串行解码和模板测试等功能的示波器。

最后，借助定制硬件，我们还能够构建新的定制软件，例如我们的故障猎人应用。您只需运行故障猎人，就能轻松检测信号中的各种毛刺或错误！

功能丰富，得心应手

InfiniiVision 用户界面让您能够非常灵活地操作仪器进行更深入的分析。我们不仅采用了原来只有在高性能示波器上才配备的硬件，还给新 InfiniiVision 用户界面增添了许多先进的功能。借助功能更丰富的菜单和用户定制选项，您可以定制示波器界面，满足自身的特殊测试要求。自定义网格显示、收藏夹栏和自动操作能帮助您更轻松地进行深入分析并快速查看结果。

所有型号都可以通过即时许可证升级来升级带宽或存储器深度。所有升级都无需返厂实施。所有型号均提供如下标配功能，而以往您需要花费数千美元才能获得这些功能：

- 频率响应分析
- 故障猎人软件
- 区域触发
- 分段存储器
- MSO 许可证
- 模板测试
- 直方图
- FFT 等！

全新定制 ASIC: MegaZoom 5

通常，CPU 处理能力曾经是限制示波器波形捕获率和响应能力的主要瓶颈。CPU 在处理内插、逻辑通道绘图、串行总线解码以及测量等操作时，示波器的波形捕获率、内存和采样率会急剧下降。

InfiniiVision HD3 系列示波器配备了一个全新的 MegaZoom 5 ASIC。相比于此前 InfiniiVision 示波器中使用的 MegaZoom 4，性能有了全面的提升。利用这个全新定制的 ASIC 架构，HD3 示波器能够直接通过硬件完成许多任务，而不是通过 CPU 在软件中运行。由于这些功能在硬件中执行，HD3 只需最低限度的 CPU 支持。MegaZoom 5 具有硬件串行解码和硬件模板限值测试能力，能够直接在显示器上绘制模拟和数字数据，还支持 GUI 操作，并且集成了 WaveGen 函数 / 任意波形发生器等仪器。

MegaZoom 5 的这些新功能特性与其支撑架构相辅相成，使我们的示波器能够对产品内部的信号明察秋毫。

是德科技创新软件：Fault Hunter (故障猎人)

Fault Hunter（故障猎人）是一款创新的专家级系统，专门用于数字系统的检验。它能够根据用户自定义的标准自动评测信号特征，从而迅速找出错误并保存下来供您查看。它的功能非常灵活，您可以把测试时长设定为几分钟到两天之间。您可以在星期五下班时设置好被测器件，周一上午返回，即可查看完整的、数十亿次的测试报告。



配置您的示波器

第 1 步：选择具有模拟通道数量的型号

所有型号均标配至少 200 MHz 带宽和 MSO 接口。

HD3 系列的技术指标概览

	HD302MSO	HD304MSO
带宽 (-3 dB)	200 MHz	
计算得出的上升时间 (10 - 90%)	≤ 3.5 ns	
输入通道数		
模拟通道	2	4
数字通道	16	16

第 2 步：选择带宽升级

带宽选件

带宽 (-3 dB)	计算得出的上升时间 (10 - 90%)	HD302MSO	HD304MSO
200 MHz (标配)	2.0 ns	HD302MSO-200	HD304MSO-200
350 MHz	1.3 ns	HD302MSO-350	HD304MSO-350
500 MHz	900 ps	HD302MSO-500	HD304MSO-500
1 GHz	450 ps	HD302MSO-01G	HD304MSO-01G

第 3 步：选择存储器升级

存储器选件

存储器	HD302MSO/HD304MSO
20 Mpts/ 通道 (标配)	HD300MSO-020
50 Mpts/ 通道	HD300MSO-050
100 Mpts/ 通道	HD300MSO-100

第 4 步：选择系统升级

系统升级选件

功能	HD302MSO/HD304MSO
100 MHz WaveGen 波形发生器	HD3WAVEGEN
增强安全性	HD3SECURE

第 5 步：选择软件升级

软件选件

许可证升级	描述	型号
嵌入式软件套件	I ² C、SPI、UART (RS232/422/485) 串行触发和解码	HD300EMBA
汽车软件套件	CAN、CAN FD、CAN XLL (有符号，文件格式为 .dbc) 和 LIN (有符号，文件格式为 .ldf)	HD300AUTA

第 6 步：选择附件和其他软件

建议的附件和 PC 软件

型号	描述	
HD3COVER	适用于 InfiniiVision HD3 系列的前面板盖	选配
HD3CASE	适用于 InfiniiVision HD3 系列的便携包	选配
HD3RACK	适用于 InfiniiVision HD3 系列的机架安装套件	选配

第 7 步：选择探头

查看兼容探头的完整清单，请访问：

<https://www.keysight.com/us/en/lib/resources/selectionguides/oscilloscope-probes.html>

推荐探头

型号	描述	
N2843A	无源探头 500 MHz, 10:1, 1 M Ω , 11 pF	标配 (每个通道 1 个)
HD3MSO	16 数字通道 MSO 探头	选配
PP0001A	高性能 Hi-Z 探头, 用于高达 1 GHz、300 Vrms、<4 pF 的测量	选配
PP0002A	高性能 Hi-Z 探头, 用于高达 800 MHz、1200 Vrms、<2 pF 的测量	选配
PP0003A	高性能 Hi-Z 探头, 用于高达 1 GHz、30 Vrms、<4 pF、配有 MMCX 连接器的测量	选配
N2870A	无源探头 35 MHz, 1:1, 1 M Ω	选配
10076C	无源探头 500 MHz, 100:1 衰减比 (4 kV)	选配
N2795A	1.0 GHz 10:1 单端有源探头, 1 M Ω / 1 pF, ± 8 V	选配
N2797A	1.5 GHz 10:1 单端有源探头, 1 M Ω / pF, ± 8 V, 极限温度	选配
N2790A	100 MHz 50:1/500:1 高压差分探头, 8 M Ω / 3.5 pF, ± 1400 V	选配
DPO010A	250 MHz 17:1/85:1 差分探头, 1.7 M Ω / 1.5 pF, ± 42 V	选配
DPO011A	500 MHz 17:1/85:1 差分探头, 1.7 M Ω / 1.5 pF, ± 42 V	选配
DPO012A	1.0 GHz 17:1/85:1 差分探头, 1.7 M Ω / 1.5 pF, ± 42 V	选配
DPO013A	1.8 GHz 17:1/85:1 差分探头, 1.7 M Ω / 1.5 pF, ± 42 V	选配
DPO021A-009	适用于 DPO01xA 差分有源探头的汽车 sub-DB9 附件	选配
N2750A	1.5 GHz 2:1/10:1 差分有源探头, 200 k Ω / 0.7 pF, ± 5 V	选配
N7020A	2 GHz 1:1 电源轨探头, ± 24 V 偏置范围, 50 k Ω , ± 850 mV 纹波范围	选配
1147B	50 MHz, 15 A 交 / 直流电流探头	选配
N2893A	100 MHz, 15 A 交 / 直流电流探头	选配
N7026A	150 MHz, 40 A 高灵敏度交 / 直流电流探头	选配
N2820A	2 通道高灵敏度电流探头 50 μ A 至 5 A	选配
N2821A	1 通道高灵敏度电流探头 50 μ A 至 5 A	选配

性能特征

HD3 系列技术指标概览

带宽 ¹ (-3 dB)	200 MHz	350 MHz	500 MHz	1 GHz
计算得出的上升时间 (10 – 90%)	≤ 2.0 ns	≤ 1.3 ns	≤ 900 ps	≤ 450 ps
最大采样率	每通道 3.2 GSa/s			
最大存储器深度	每通道 100 Mpts			
显示屏尺寸和类型	10.1 英寸电容屏，支持触控 / 手势操作			
波形捕获率	全功能情况下超过 1,300,000 个波形 / 秒			

垂直系统模拟通道

硬件带宽限值	5、10、20、50、100、200、350 MHz，（可选）全局 每通道 40 MHz
输入耦合	交流、直流
输入阻抗	50 Ω ± 1.5% ² 1 MΩ ± 1% ~24pF
输入灵敏度范围	50 Ω 500 uV/ 格至 1 V/ 格 1 MΩ 500 uV/ 格至 10 V/ 格
垂直分辨率	14-bit（使用带宽限值时为 16-bit）
最高输入电压	135 Vrms, 190 Vpk 探测技术支持测试更高电压。例如，附带的 N2843A 10:1 探头可测试高达 300 Vrms 的电压 本仪器只能用于其规定测量类别中的测量（不适用于 CAT II、III、IV）。 不允许出现瞬态过电压
直流垂直增益准确度 ¹	满量程的 ±1.5% ³
直流电压测量准确度	双游标：± [(直流增益准确度) + 满量程的 0.16%] ¹ 单游标：± [(直流增益准确度) + (偏置准确度) + 满量程的 0.08%]
直流垂直偏置准确度	± 0.1 格 ± 1mV ± 偏置设定值的 1.5%
通道间隔离	> 100:1 直流至每个型号的最大规定带宽 (在通道上使用相同的 V/ 格刻度和耦合设置进行测量)
偏置范围	50 Ω: 500 uV/ 格至 100 mV/ 格：±1.5V >100 mV/ 格至 1 V/ 格：±5V 1 MΩ: 500 uV/ 格至 100 mV/ 格：±1.5V > 100 mV/ 格至 1 V/ 格：±15V >1 V/ 格至 10 V/ 格：±150V

垂直系统数字通道

数字输入通道	16 个数字通道 (D0 至 D15。适配夹 1: D3 至 D0, 适配夹 2: D7 至 D4, 适配夹 3: D11 ~ D8, 适配夹 4: D15 至 D12)
阈值	每个适配夹的阈值
阈值选择	TTL (+1.4 V)、5 V CMOS (+2.5 V)、ECL (-1.3 V)、用户自定义（可以按适配夹选择）
用户自定义的阈值范围	± 8.0 V，每次递增 10 mV
最高输入电压	± 40 V 峰值
阈值准确度 ¹	± (100 mV + 阈值设定值的 3%)
最大输入动态范围	阈值 ± 10 V
最小电压摆动	500 mVpp
输入阻抗	探头前端为 100 kΩ ± 2%
输入电容	~8 pF
垂直分辨率	1-bit

¹ 表示可以保证的技术指标，其他均为典型值。这些技术指标在仪器经过 30 分钟预热且在固件校准温度 ±10° C 范围内时有效。

² 在输入电压处于偏置设定值 ± 8 格范围内时有效。

³ 满量程定义为 8 个垂直格。500 uV/ 格和 1 mV/ 格是 2 mV/ 格设定值放大后的标度。计算垂直准确度时，500 uV/ 格和 1 mV/ 格标度使用 16 mV 的满量程。

50 Ω 输入时的本底噪声有效值 ($V_{RMS AC}$)

垂直设定值	20MHz	100 MHz	200 MHz	350 MHz	500 MHz	1 GHz
500 uV/ 格、2 mV/ 格	13u	20u	26u	30u	35u	48u
5 mV/ 格	16u	25u	33u	38u	44u	59u
10 mV/ 格	24u	35u	49u	56u	67u	87u
20 mV/ 格	44u	63u	89u	104u	124u	159u
50 mV/ 格	92u	141u	202u	239u	286u	366u
100 mV/ 格	189u	278u	399u	474u	568u	723u
200 mV/ 格	442u	638u	898u	1.06m	1.26m	1.60m
500 mV/ 格	942u	1.41m	2.03m	2.41m	2.88m	3.66m
1 V/ 格	1.78m	2.82m	4.04m	4.79m	5.74m	7.26m

1 MΩ 输入时的本底噪声有效值 ($V_{RMS AC}$)

垂直设定值	20MHz	100 MHz	200 MHz	350 MHz	500 MHz
500 uV/ 格、2 mV/ 格	21u	34u	50u	76u	96u
5 mV/ 格	24u	37u	53u	80u	100u
10 mV/ 格	31u	46u	64u	92u	112u
20 mV/ 格	51u	72u	97u	132u	154u
50 mV/ 格	150u	146u	198u	263u	295u
100 mV/ 格	204u	280u	330u	505u	560u
200 mV/ 格	454u	686u	947u	1.29m	1.51m
500 mV/ 格	926u	1.42m	1.95m	2.60m	2.92m
1 V/ 格	1.96m	2.77m	3.78m	5.01m	5.58m
2 V/ 格	4.42m	6.76m	9.42m	13.0m	15.1m
5 V/ 格	9.63m	14.2m	19.5m	26.1m	29.2m
10 V/ 格	20.2m	27.9m	38.0m	50.3m	55.9m

10 MHz 90% 全屏正弦波时的 ENOB (正常采样模式 100 mV/ 格, 1 MΩ)

输入	20 MHz	50 MHz	100 MHz	200 MHz	350 MHz	500 MHz	1 GHz
50 Ω	10.4	9.9	9.5	9.0	8.8	8.5	8.2
1M Ω	10.3	9.9	9.5	8.9	8.8	8.4	不适用

水平系统模拟通道

时基范围	500 ps/ 格至 50 s/ 格
时基准确度 ¹	± 1.6 ppm + 老化率 (1 年: ± 0.5 ppm, 2 年: ± 0.7 ppm, 5 年: ± 1.5 ppm, 10 年: ± 2.0 ppm)
时基时延范围	触发前 触发后
	最大 20 M/ 采样率, 不超过 200 s 高达 500 s
通道间偏移校正范围	± 100 ns
Δ 时间准确度 (使用游标)	同一通道: ± (时基准确度 × 读数) ± (0.0016 × 屏幕宽度) ± 50 ps 通道间: ± (时基准确度 × 读数) ± (0.0016 × 屏幕宽度) ± 100 ps
模式	主模式、缩放模式

水平系统数字通道

可检测到的最小脉宽	5 ns
通道间偏移	2 ns (典型值) ; 3 ns (最大值)

采集系统

最大模拟通道采样率		所有通道均为 3.2 GSa/s
每个通道的最大模拟通道记录长度		使用标准许可证为 20 Mpt 使用 50 Mpt 存储器许可证为 50 Mpt 使用 100 Mpt 存储器许可证为 100 Mpt
最大数字通道采样率		所有适配夹均为 1.6 GSa/s
最大数字通道记录长度		20 Mpt
高分辨率		由于使用内置全局带宽滤波器导致带宽下降，要把分辨率提高到 16-bit 才能获得高清图。如需调整带宽，请使用“采集（Acquire）”菜单。
采集模式	常规	默认模式
	峰值检测	在各种时基设定值下可捕获最窄 156.25 ps 的毛刺
	平均	可选择 2、4、8、16、64 …… 至 65536
	分段存储	分段存储器能够优化可用存储空间，适合存储活动之间静寂时间较长的数据流。最大分段数 = 2000。 重新准备时间 = 1 μs（触发事件之间的最小时间间隔）
	手动	允许单独选择采样率和存储器深度
时间模式	常规	默认模式

触发系统

触发源	模拟通道 (1~4)、数字通道 (D0-D15)、线路、外部
触发模式	常规 (触发)：需要触发事件才能触发示波器
	自动：无需触发事件，自动进行触发
	单次：每次遇到触发事件只触发一次；再次按 [Single] 可以让示波器查找另一个触发事件，或者按 [Run] 在自动或常规模式下进行连续触发
	强制：使用前面板按钮强制进行触发
触发耦合	直流：直流耦合触发
	交流：交流耦合触发，截止频率：< 10 Hz (内部)；< 50 Hz (外部)
	LF 抑制：低频抑制，截止频率 ~ 50 kHz
	噪声抑制：可选择打开或关闭，灵敏度降低至原来的一半
触发释抑范围	60 ns 至 10.00 s

触发灵敏度

触发源	模拟通道 (1~4)、数字通道 (D0-D15)、线路、外部
触发模式	常规 (触发)：需要触发事件才能触发示波器
	自动：无需触发事件，自动进行触发
	单次：每次遇到触发事件只触发一次；再次按 [Single] 可以让示波器查找另一个触发事件，或者按 [Run] 在自动或常规模式下进行连续触发
	强制：使用前面板按钮强制进行触发
触发耦合	直流：直流耦合触发
	交流：交流耦合触发，截止频率：< 10 Hz (内部)；< 50 Hz (外部)
	LF 抑制：低频抑制，截止频率 ~ 50 kHz
	噪声抑制：可选择打开或关闭，灵敏度降低至原来的一半
触发释抑范围	60 ns 至 10.00 s

触发系统

内部 (噪声抑制关闭)	50 Ω : 0.35 格
	1 M Ω : 0.35 格
外部 ¹	200 mVpp, DC 至 100 MHz
	350 mVpp, 100 MHz 至 500 MHz

触发电平范围

任意通道	距屏幕中心 $\pm$ 6 格
外部	$\pm$ 5 V

触发类型选择

区域 (硬件区域限定范围)	根据用户在显示器上绘制的自定义区域触发。每次触发一个模拟通道。区域可以指定为“必须相交”或“不得相交”。区域数量多达四个。捕获率 > 300,000 次扫描 / 秒 支持以下模式：常规、峰值检测、高分辨率 也可以与串行触发和模板限值测试同时运行
边沿	在任意信号源的上升沿、下降沿、交替边沿或任一边沿上触发
脉宽	在选定通道的脉冲上触发，或在脉冲持续时间低于或高于某个值，或处于某个时间范围内时触发 最短持续时间设定值：1 ns (500 MHz、1 GHz)、4 ns (350 MHz)、6 ns (200 MHz)、10 ns (100 MHz) 最长持续时间设定值：10 s 最小范围差异：5 ns
矮脉冲	在出现不超过高电平阈值的正矮脉冲时触发。在出现不超过低电平阈值的负矮脉冲时触发。根据设定的两个阈值，在出现任一极性矮脉冲时触发。矮脉冲触发也可以是时间限定的 (< 或 >)，设定的最短时间为 1 ns，最长时间为 10 s 最短时间设置：1 ns (500 MHz、1 GHz)、4 ns (350 MHz)、6 ns (200 MHz) 10 ns (100 MHz)
建立和保持	在违反时钟 / 数据建立和 / 或保持时间时触发。建立时间可以设置为 0 至 10 s。保持时间可以设置为 0 至 10 s。建立和保持时间长度最短可以为 3 ns。
上升时间 / 下降时间	在上升时间或下降时间的边沿速度超出用户可选的阈值时 (< 或 >) 触发 用户可选择 (< 或 >) 以及以下时间设置范围： 最小值：500 ps (500 MHz、1 GHz)、2 ns (350 MHz)、3 ns (200 MHz)、5 ns (100 MHz) 最大值：10 s
码型	在出现指定的高码型或低码型时触发，与任何模拟 / 数字 / 触发通道 [输入 输出] 的组合电平无关。码型必须至少稳定 2 ns 后才能作为有效的触发条件 最短持续时间设定值：1 ns (500 MHz、1 GHz)、4 ns (350 MHz)、6 ns (200 MHz)、10 ns (100 MHz) 最长持续时间设定值：10 s 最小范围差异：5 ns
或	在多个模拟或数字通道的任一选定边沿上触发
I ² C (可选)	在起始 / 终止条件下或包含地址和 / 或数据值的用户自定义帧上触发。也可在丢失确认、未经确认的地址、重启、EEPROM 读和 10-bit 写时触发
SPI (可选)	在指定的帧周期内出现 SPI (串行外设接口) 数据码型时触发。支持正负芯片选择帧以及时钟空闲帧和用户指定的每帧比特数。 支持 MOSI 和 MISO 数据
RS-232/422/485/UART (可选)	在出现接收或发射开始比特、停止比特、数据内容或奇偶校验误码时触发
CAN、CAN FD、CAN XL (可选)	在出现 CAN (控制器局域网) 2.0A、2.0B 版和 CAN-FD (灵活数据速率) 信号时触发。在帧开始 (SOF)、帧结束 (EOF)、数据帧 ID、数据帧 ID 和数据 (非 FD)、数据帧 ID 和数据 (FD)、远程帧 ID、远程或数据帧 ID、错误帧、确认误码、形状误码、填充误码、CRC 误码、技术指标误码 (确认 / 形状 / 填充 / CRC)、全部误码、BRS 比特 (FD)、CRC 定界比特 (FD)、ESI 主动比特 (FD)、ESI 被动比特 (FD)、过载帧、消息、消息和信号 (非 FD)、信息和信号 (FD，仅限头 8 个字节) 条件下触发
LIN (可选)	在 LIN (局域互联网) 同步中断、同步帧 ID、帧 ID 和数据、奇偶错误、校验和错误、帧 (符号)、帧和信号 (符号) 等条件下触发

波形测量

游标	单游标准确度：± [直流垂直增益准确度 + 直流垂直偏置准确度 + 满量程的 0.08%]	
	双游标准确度：± [直流垂直增益准确度 + 满量程的 0.16%] ⁴	
	单位：秒 (s)、Hz (1/s)、相位 (度)、百分比 (%)	
自动测量	测量结果随统计数据不断更新。游标跟踪最后选择的测量。可从下表中选择多达 8 项测量： 全部屏幕快照：执行所有单一波形测量 (31) 垂直：峰峰值、最大值、最小值、幅度、顶部、底部、过冲、前冲、N 个周期的平均值、全屏平均值、N 个周期的 DC RMS、全屏 DC RMS、N 个周期的 AC RMS、全屏 AC RMS (标准偏差)、N 个周期的比率、全屏比率、X 时的 Y 时间：周期、频率、计数器、边沿上的 T、+ 宽度、- 宽度、脉冲宽度、+ 占空比、- 占空比、比特率、上升时间、下降时间、时延、相位、Y 最小时的 X 值、Y 最大时的 X 值 计数：+ 脉冲计数、- 脉冲计数、上升沿计数、下降沿计数 混合：N 个周期的区域、全屏的区域、转换速率 功率：通道功率、占用带宽、邻道功率比、总谐波失真	
自动测量记录	可以通过 BenchVue 实现	
计数器 (A、B)	内置频率计数器	
	信号源：任一模拟或数字通道或触发限定事件 (非边沿触发模式)	
	分辨率：8-bit	
	最高频率：示波器带宽	

波形数学函数

数学函数数量		四种数学函数
运算		加、减、乘、除、微分、积分、FFT、Ax+B、平方、平方根、绝对值、常用对数、自然对数、指数、以 10 为底的指数、低通滤波、高通滤波、平均值、平滑、包络、放大、最大保持、最小保持、测量趋势、逻辑总线制图 (时序或状态)、串行信号制图 (CAN、CAN FD、LIN 和 SENT)
增强型 FFT	记录大小	默认分辨率高达 64 kpts，可以扩展至 32 Mpts
	窗口类型	汉宁窗、平顶窗、矩形窗、布莱克曼窗、巴莱特窗
	时间选通 FFT	设定允许数据通过的时间范围，以便在缩放视图中进行 FFT 分析。用于时域和频域相关分析。
	峰值搜索	最多 11 个峰值，可以控制阈值和偏移

搜索、导航和列表

类型		边沿、脉冲宽度、上升 / 下降、矮脉冲、频率峰值、串行总线 1、串行总线 2
复制		复制到触发器，从触发器复制
频率峰值	信号源	数学函数
	最大峰值数量	15
	控制	结果按频率或幅度顺序排列
结果显示		事件列表或导航。手动或自动滚动页面导航，或是点击事件列表条目跳转到特定事件

显示特征

显示屏		10.1 英寸彩色 1280x800 (WXGA、TFT-LCD)
分辨率		1280 (水平) x 800 (垂直) 像素格式 (屏幕区域)
方格图		垂直方向 8 格乘以水平方向 10 格，具有亮度控制功能
最大波形捕获率		> 1,300,000 波形 / 秒
余辉		关闭余辉、无限余辉、可变余辉 (100 ms 至 60 s)
亮度等级		16 个亮度等级

⁴ 500 uV/ 格和 1 mV/ 格是 2 mV/ 格设定值放大后的标度。计算垂直准确度时，对于 500 uV/ 格和 1 mV/ 格标度，使用 16 mV 的满量程。

WaveGen——内置函数 / 任意波形发生器（典型值）

WaveGen 输出	后面板 BNC 连接器
波形	正弦波、方波、斜波、脉冲、直流、噪声、辛格波（Sinc）、指数上升、指数下降、心波、高斯脉冲和任意波
调制	调制类型：AM、FM、FSK 载波波形：正弦波、斜波、辛格波、指数上升、指数下降和心波 调制信号源：内部（无外部调制功能） AM：调制：正弦波；调制频率：1 Hz 至 20 kHz；调制深度：0% 至 100% FM：调制：正弦波；调制频率：1 Hz 至 20 kHz；最小载波频率：10 Hz 频偏：1 Hz 至载波频率或 (2e12 / 载波频率)，取两者中的较小值
正弦波	频率范围：0.01 Hz 至 100 MHz 幅度平坦度：± 0.5 dB（相对于 1 kHz） 谐波失真：-40 dBc 杂散（无谐波）：-40 dBc 总谐波失真：1% SNR（50 Ω 负载，500 MHz 带宽）：40 dB（Vpp ≥ 0.1 V）；30 dB（Vpp < 0.1 V）
方波 / 脉冲	频率范围：0.01 Hz 至 50 MHz 占空比：20 至 80% 占空比分辨率：1% 或 10 ns，取两者中的较大值 脉宽：20 ns 最小值 上升时间 / 下降时间：2.5 ns（10% 至 90%） 脉宽分辨率：10 ns 或 5-bit，取两者中的较大值 过冲：< 6% 非对称性（50% 直流时）：± 1% ± 5 ns
斜波 / 三角波	频率范围：0.3 Hz 至 5 MHz 线性度：1% 可变对称性：0 至 100% 对称分辨率：1%
直流	高精度（-1 至 1 V）Hi Z 大范围（-8 至 8 V）
噪声	带宽：150 MHz 典型值
辛格波	频率范围：0.3 Hz 至 5 MHz
指数上升 / 下降	频率范围：0.3 Hz 至 5 MHz
心波	频率范围：0.3 Hz 至 200.0 kHz
高斯脉冲	频率范围：0.3 Hz 至 5.0 MHz
任意波	波形长度：2 至 8,192 点 幅度分辨率：14-bit（包括符号位） ⁵ 重复率：0.3 Hz 至 12 MHz 采样率：400 MSa/s
频率	正弦波准确度：时基准确度 ± 1 ppm 方波和脉冲准确度：时基准确度 ± 3 ppm
幅度	范围： 2 mVpp 至 10 Vpp，端接 Hi-Z 负载 ^{6, 7} 1 mVpp 至 5 Vpp，端接 50 Ω 负载 ^{6, 7} 分辨率：100 μV 或 3-bit，取两者中的较大值 准确度：2%（频率 = 1 kHz）
直流偏置	范围： ± 8 V，端接 Hi-Z 负载 ^{6, 7} ± 4 V，端接 50 Ω 负载 ^{6, 7} 分辨率：100 μV 或 3-bit，取两者中的较大值
触发输出	触发输出 BNC 接口提供触发输出
主输出	阻抗：50 Ω 典型值 隔离度：不适用，主输出 BNC 接口接地
输出模式	常规 单次（任意波、正弦、斜波、辛格波、指数上升 / 下降、心波、高斯脉冲）

⁵ 由于内部衰减器会步进，因此无法在输出端获得完整的分辨率。

⁶ 高斯脉冲、正弦、心波：4 Vpp 最大值，端接 Hi-Z 负载，2 Vpp 最大值，端接 50 Ω 负载。

⁷ 组合信号幅度和偏置，端接 Hi-Z 负载时的电压最高为 8 V，最低为 -8 V（端接 50 Ω 负载时分别为 4 V 和 -4V）。

数字电压表（典型值）

功能	交流有效值、直流、直流有效值
分辨率	ACV/DCV: 3-bit
测量速率	100 次 / 秒
自动量程	自动调整垂直幅度量程，从而尽量扩大测量动态范围
量程仪	以图形方式显示最新的测量结果和之前 3 秒内的极值

精密计数器 / 累加器（典型值）

计数器	信号源	任一模拟通道或符合触发条件的事件（非边沿触发模式）
	分辨率	最高 8-bit
	最高频率	1 GHz（任一模拟通道）
	符合触发条件的事件	1/（触发保持时间），符合触发条件的事件（最大 25 MHz，最小静寂时间 40 ns）
测量		频率、周期、累加
累加器	计数器位数	64-bit
	边沿	上升或下降

连通性

标配端口	1 个后面板 USB 2.0 高速设备端口。支持 USBTMC 协议
	2 个 USB 3.0 超高速主机端口，前面板和后面板上各一个。支持存储设备、打印机和键盘
	LAN (10/100/1000Base-T)
	DVI 视频输出
触发输出	后面板上的 BNC 连接器。支持的模式：触发、模板和波形发生器同步脉冲

通用特征和环境特征

功耗	最大 275 W
电源电压范围	100 至 120 V, 50/60/400 Hz; 100 至 240 V, 50/60 Hz
环境条件	0 至 50° C, 最高海拔高度 3000 米 工作环境: 80% 相对湿度, 无冷凝, 高达 +40° C 非工作环境: 95% 相对湿度, 无冷凝, 高达 +40° C; 在 +65° C 时线性下降至 50% 相对湿度
电磁兼容性	符合 EMC 指令 (2004/108/EC), 符合或优于 IEC 61326-1:2012/EN61326-1:2013 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 61000-4-5/EN 61000-4-5 IEC 61000-4-6/EN 61000-4-6 IEC 61000-4-11/EN 61000-4-11 加拿大: ICES-001:2004 澳大利亚 / 新西兰: AS/NZS
安全性	ANSI/UL 标准 No. 61010-1:2012; CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12
振动	ANSI/UL 标准 No. 61010-2-030:2012; CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-030-12
冲击	符合 IEC60068-2-6 和 MIL-PRF-28800 标准; 3 级随机 符合 IEC 60068-2-27 和 MIL-PRF-28800 标准; 3 类随机（工作条件下: 30 g, ½ 正弦波。 持续时间 11 ms, 沿主轴方向每轴 3 次冲击, 共 18 次冲击）
尺寸（宽 x 高 x 深）	33.5 cm (13.2 英寸) x 26.2 cm (10.3 英寸) x 16.8 cm (6.6 英寸)
重量	净重: 5.25 千克 (11.6 磅)

非易失性存储

参考波形显示	2 个内部波形或 U 盘。
数据 / 文件保存	设置 (*.scp)、24-bit 位图图片 (*.bmp)、PNG 24-bit 图片 (*.png)
	CSV 数据 (*.csv)、ASCII XY 数据 (*.csv)、二进制数据 (*.bin)、列表数据 (*.csv)、参考波形数据 (*.h5)、多通道波形数据 (*.h5)、任意波形数据 (*.csv)
	应用数据
	模板 (*.msk)、功率谐波数据 (*.csv)、USB 信号质量 (*.html 和 *.bmp)
	分析结果 (*.csv)
	游标数据、测量结果、模板测试统计数据、搜索、分段时间戳
最大 USB 闪存驱动器容量	支持符合业界标准的闪存驱动器
内部数据存储	高达 10 GB 的空闲容量, 用于存储示波器文件数据。 通过 HD3SECURE 提供安全擦除和保存控制功能
设置（使用 USB 闪存）	受 USB 闪存容量限制

示波器标准配置

校准	电子版校准证书 (CoC) 可以从 https://service.keysight.com/infocenter/public/details.aspx?i=DOC 下载, 校准周期为 3 年
N2843A 无源探头, 500 MHz, 10:1 衰减比	每通道 1 个
界面和内置帮助语言支持	英语、简体中文、繁体中文、法语、德语、意大利语、日语、韩语——更多语种将在未来发布
本地化标注	英语、简体中文、繁体中文、法语、德语、意大利语、日语、韩语——更多语种将在未来发布

通过许可证实现的售后升级

带宽升级

带宽升级	型号
2 通道 HD302MSO 从 200 MHz 升级至 350 MHz	HD3BW-001
2 通道 HD302MSO 从 200 MHz 升级至 500 MHz	HD3BW-002
2 通道 HD302MSO 从 200 MHz 升级至 1 GHz	HD3BW-003
2 通道 HD302MSO 从 350 MHz 升级至 500 MHz	HD3BW-004
2 通道 HD302MSO 从 350 MHz 升级至 1 GHz	HD3BW-005
2 通道 HD302MSO 从 500 MHz 升级至 1 GHz	HD3BW-006
4 通道 HD304MSO 从 200 MHz 升级至 350 MHz	HD3BW-007
4 通道 HD304MSO 从 200 MHz 升级至 500 MHz	HD3BW-008
4 通道 HD304MSO 从 200 MHz 升级至 1 GHz	HD3BW-009
4 通道 HD304MSO 从 350 MHz 升级至 500 MHz	HD3BW-010
4 通道 HD304MSO 从 350 MHz 升级至 1 GHz	HD3BW-011
4 通道 HD304MSO 从 500 MHz 升级至 1 GHz	HD3BW-012

软件升级

许可证升级	描述	型号
嵌入式软件套件	I ² C、SPI、UART (RS232/422/485) 串行触发和解码	HD300EMBA
汽车软件套件	CAN、CAN FD、CAN XLL (有符号, 文件格式为 .dbc) 和 LIN (有符号, 文件格式为 .ldf)	HD300AUTA

硬件升级

型号	描述
HD3MSO	MSO 升级: 增加 16 个数字时序通道连接线缆
HD3SECURE	安全性增强选项

下载软件，为您开辟测量新视野

是德科技软件将我们渊博的专业技术集于一身，供您轻松下载使用。从设计首次仿真到产品首次装运，是德科技软件工具能够帮助工程师团队加快从数据采集到信息处理再到有效分析的过程。

- 电子设计自动化（EDA）软件
- 应用软件
- 编程环境
- 生产力软件

如欲了解更多信息，请访问：www.keysight.com/find/software

开始 30 天免费试用。www.keysight.com/find/free_trials

超越以往的洞察力

HD3 系列将是德科技高性能示波器的先进功能带给便携式示波器，让您能够随时随地畅享 200 MHz 至 1 GHz 带宽的精准测量。HD3 引入 UXR 系列的定制硬件技术，实现了非常高的分辨率，14-bit ADC 的垂直分辨率，低至 50 μV 的本底噪声。同时配合快速、无损的波形更新率和 25 倍的内存，HD3 系列让在其他示波器上甚至都看不到的信号也无所遁形。

如需进一步了解 HD3 便携式示波器的出色性能，请访问 www.keysight.com/find/HD3。



是德科技赋能创新者快速解决设计、仿真和测试挑战，突破工程设计的限制，打造出色的产品体验。访问 www.keysight.com，开始您的创新之旅！



此信息如有更改，恕不另行通知。© 是德科技，2024 年，2024 年 8 月 15 日，印于北京，3124-1567CHCN