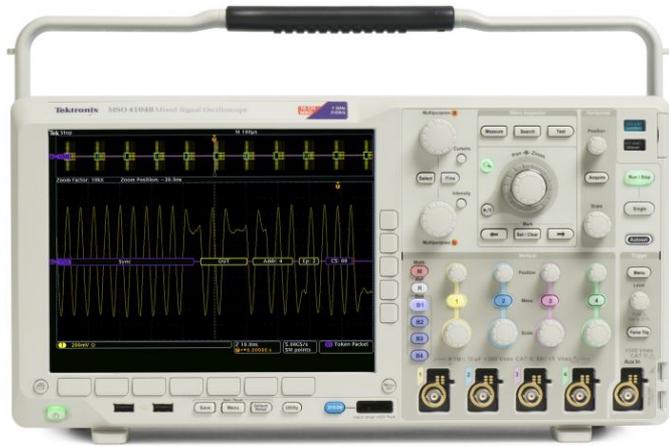


混合信号示波器

MSO4000B、DPO4000B 系列技术资料



使用 MSO/DPO4000B 混合信号示波器系列，您可以用一台仪器来分析多达 20 个模拟和数字信号，快速查找和诊断复杂设计中的问题。所有通道带宽高达 1 GHz 以及 5X 过取样，确保您拥有查看快速变化信号细节的性能。为了捕获长窗口的信号活动又能保持精细的定时分辨率，MSO/DPO4000B 系列在所有通道上提供高达 20M 点的深度记录长度。而采用 Wave Inspector® 控件进行快速波形导航、自动串行和并行总线分析、极限和模板测试以及自动功率分析，您的 Tektronix 示波器提供功能丰富的工具让您简化和加快复杂的设计。

主要性能指标

- 1 GHz、500 MHz、350 MHz 和 100 MHz 带宽型号
- 2 个和 4 个模拟通道型号
- 所有通道上高达 5 GS/s 的采样率
- 所有通道均实现高达 20M 的记录长度
- 最大波形捕获速率 >340,000 wfm/s
- 标配无源电压探头，3.9 pF 电容性负载，500 MHz 或 1 GHz 模拟带宽
- 高级触发套件

主要特点

- Wave Inspector® 控件为波形数据提供方便导航和自动化搜索
- 42 个自动测量和 FFT 分析可简化波形分析
- 16 个数字通道 (MSO 系列)
- 混合信号设计和分析 (MSO 系列)
 - 自动触发、解码和搜索并行总线
 - 每条通道单独设置门限
 - 多通道建立时间和保持时间触发
 - MagniVu™ 高速采集，在数字通道上提供 60.6 ps 的精细定时分辨率
- 选配的串行触发和分析 – I²C、SPI、USB、以太网、CAN、LIN、FlexRay、RS-232/422/485/UART、MIL-STD-1553 和 I²S/LJ/RJ/TDM 的自动串行触发、解码和搜索选项
- TekVPI® 探头接口支持有源探头、差分 and 电流探头进行自动缩放和单位设置
- 10.4 吋 (264 mm) 高亮度 XGA 彩色显示器
- 体型小，重量轻 – 深度 147 毫米 (5.8 英寸)，重 5 公斤 (11 磅)

连接能力

- 前面板和后面板各有两个 USB 2.0 主控端口，可以快速方便实现数据存储及连接 USB 键盘
- 后面板上有一个 USB 2.0 设备端口，可用于轻松连接 PC 或直接打印到 PictBridge® 兼容打印机
- 集成 10/100/1000BASE-T 以太网端口实现网络连接，视频输出端口用于将示波器显示输出到监视器或投影仪

选配应用程序支持

- 功率分析
- 极限和模板测试
- HDTV 和定制视频分析

需要更多性能？

还在寻找 100 MHz、350 MHz、500 MHz 或 1 GHz 的 MSO 吗？

需要一台集成频谱分析仪？

需要同时分析模拟信号、数字信号和射频信号？

不妨考虑 MDO4000B 系列示波器，世界上第一台混合域示波器。www.tektronix.com/MDO4000



- 包含一台 16 通道 MSO
- 3 GHz 和 6 GHz 集成频谱分析仪
- 同时采集与时间相关的模拟信号、数字信号和射频信号
- 20 M 记录长度

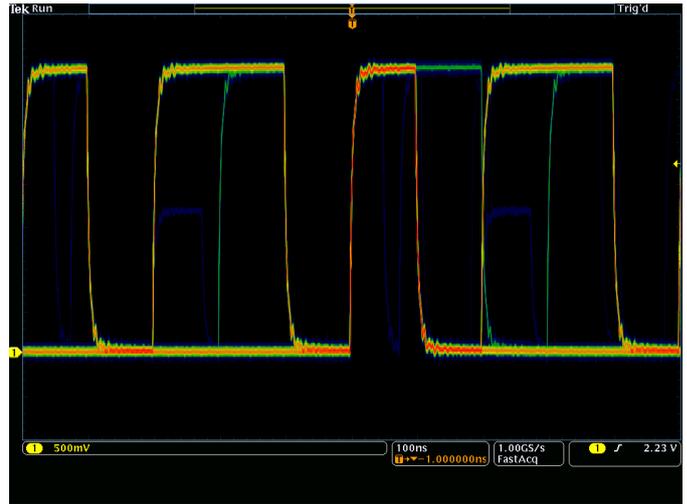
完善的功能，加快每一个调试阶段

这个系列的示波器提供强大的工具集，加快每个环节的设计诊断，从快速发现异常并捕获，到搜索波形记录中的事件、分析其特征以及设备的行为。

发现

如果想调试设计问题，首先必须知道存在问题。每个设计工程师都要用大量的时间查找电路中的问题，如果没有合适的调试工具，这项任务耗时长、非常麻烦。

业内最完整的信号可视化让您快速了解设备真实工作的内情。波形捕获速率高 – 大于每秒 340,000 个波形，让您在数秒内看到毛刺及其他偶发瞬态现象，揭示器件故障的真实特点。带有颜色和辉度等级的数字荧光显示技术使用颜色识别发生频度高的信号区域，显示信号活动的历史信息，从而以可视方式显示异常事件的发生频次。



发现 – 数字荧光技术及 FastAcq 实现 >340,000 wfms/s 的波形捕获速率和实时颜色辉度等级。

捕获

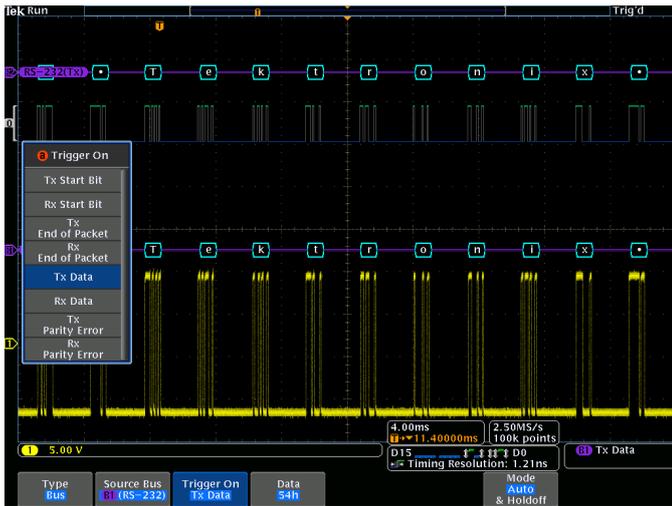
发现电路问题只是第一步，然后，您必须捕获关心的事件，以确定根本原因。

准确捕获任何关心的信号始于正确探测。示波器附带了低容值探头，每个模拟通道一个。这些业内首创的高阻抗无源电压探头的电容性负载低于 4 pF，最大程度降低探头对电路工作的影响，以无源探头的灵活性提供了有源探头的性能。

完整的触发集 – 包括欠幅、超时、逻辑、脉宽/毛刺、建立时间/保持时间违例、串行包和并行数据，帮助您快速找到事件。由于记录长度高达 20M 点，您可以在一次采集中捕获大量关心的事件，甚至数千个串行包来进行详细分析，同时保持高分辨率以放大显示精细的信号细节。

从特定包内容的触发到多种数据格式的自动解码，本示波器为业内最广泛的串行总线提供全面支持 – I²C、SPI、USB、以太网、CAN、LIN、FlexRay、RS-232/422/485/UART、MIL-STD-1553 和 I²S/LJ/RJ/TDM。能够同时解码多达四个串行和/或并行总线，意味着您可以快速深入了解系统级的问题。

为进一步帮助对复杂嵌入式系统内的系统相互作用进行故障排除，本示波器在模拟通道之外还提供 16 个数字通道。由于数字通道完全集成于示波器内，您可以在所有输入通道上进行触发，对所有的模拟、数字和串行信号自动进行时间关联。这些通道上的 MagniVu™ 高速采集技术允许采集触发点周围精细的信号细节（最高 60.6 ps 分辨率），实现精确的定时测量。MagniVu 对准确进行定时测量至关重要，以检定建立时间和保持时间、时钟延迟、信号时滞和毛刺。

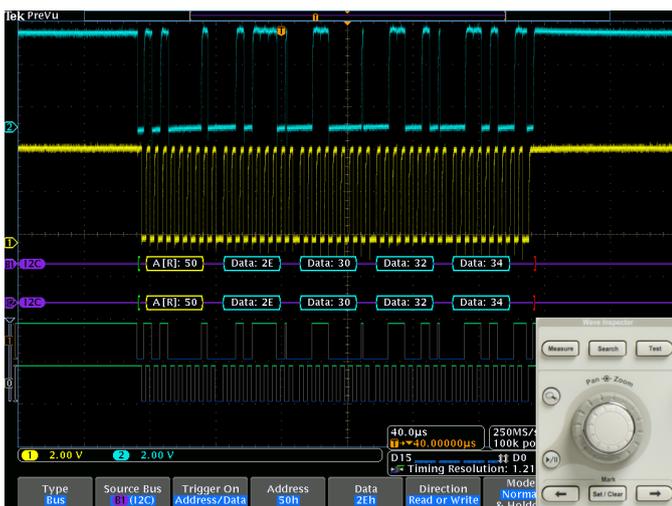


捕获 – 在通过 RS-232 总线上的特定传输数据包上触发。完整的触发集包括在特定串行包内容上触发，保持快速捕获感兴趣的事件。

搜索

如果没有适当的搜索工具，在长波形记录中找到关心的事件可能会耗费大量的时间。当前的记录长度已经超过百万数据点，查找事件位置可能意味着需要翻阅数千个信号活动屏幕。

创新的 Wave Inspector® 控件为您提供业内最完善的搜索和波形导航功能。这些控制功能加快了记录平移和放大速度。由于独特的应力感应系统，您可以在几秒钟内，从记录一端移到另一端。用户标记可以标出以后您可能要参考的任何位置，以便进一步进行调查。您也可以自动搜索记录，找到自定义指标。Wave Inspector 将立即搜索整个记录，包括模拟、数字和串行总线数据。它将自动标记每次发生的指定事件，从而可以迅速在事件之间移动。



搜索 – I²C 解码显示地址值 50 的 Wave Inspector 搜索结果。Wave Inspector 控件在波形数据的显示和导航方面提供了前所未有的高效率。

分析

检验原型性能与仿真数据相符及满足项目设计目标要求分析其行为。这些任务范围从简单的上升时间和脉宽检查到复杂的功耗分析及噪声源调查。

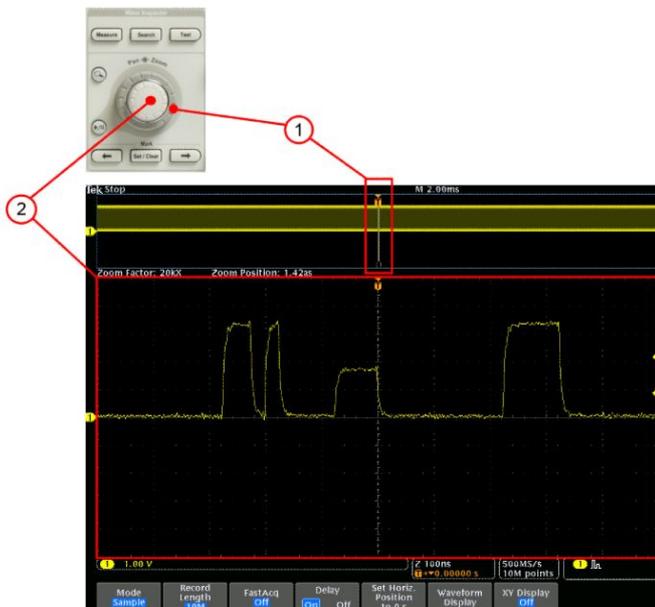
示波器提供全面的集成分析工具，包括基于波形的和基于屏幕的光标、自动测量、高级波形数学（包括任意波形公式编辑、FFT 分析和趋势图），形象地显示测量结果在时间上的变化情况。同时还为串行总线分析、电源设计和视频设计和开发提供专门的应用支持。



分析 – 下降沿的波形直方图，显示了边沿位置（抖动）随时间变化的分布情况。其中包括在波形直方图数据上进行的数字测量。它提供了一套完善的集成分析工具，加快了检验电路性能的速度。

Wave Inspector® 导航和搜索

由于长记录长度，一次采集中可以包括几千屏波形数据。Wave Inspector® 作为业界最优秀的导航与搜索工具，能让你在数秒内找到关心的事件。



Wave Inspector 控件在查看、导航和分析波形数据方面提供前所未有的效率。转动外环滚动控件(1)，浏览长记录。在几秒钟内，从头到尾获得详细信息。找到关心的部分，还要查看更多细节？只需转动内环缩放控件(2)。

缩放和平移

这个专用的两层前面板控件为缩放和平移提供直观的控制。内环控件调节缩放系数（或缩放比例），顺时针旋转将激活缩放并逐渐增大缩放系数，逆时针旋转将减小缩放系数并最后关闭缩放。您无需再去通过几个菜单来完成缩放显示。外环控件在波形中平移缩放框以快速到达所关心的波形部分，同时还利用强制反馈来确定在波形中平移的速度。外环控件旋转得越多，缩放框移动得越快。只需向相反方向转动即可改变平移的方向。

播放/暂停

专用的 Play/Pause（播放/暂停）前面板按钮可在查找异常或感兴趣事件时自动滚动显示屏中的波形。回放的速度和方向通过直观的平移控件进行控制。同样，继续旋转该控件将使波形滚动更快，反方向旋转该控件即可改变方向。

用户标记

按 Set Mark（设置标记）前面板按钮在波形上放置一个或多个标记。要在这些标记之间导航，只需在前面板上按 Previous（←）（上一个）和 Next（→）（下一个）按钮即可。

搜索标记

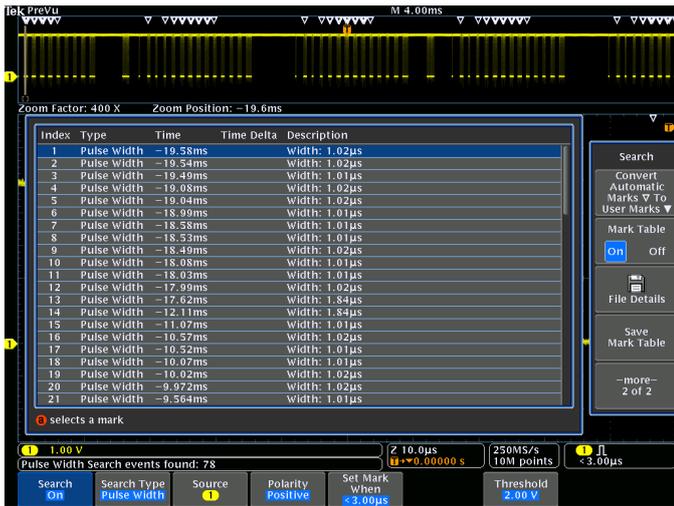
Search（搜索）按钮允许自动搜索长采集内容，查找用户定义的事件。该事件的所有发生位置都将用搜索标记高亮显示，可以使用前面板的 Previous（←）（上一个）和 Next（→）（下一个）按钮方便地导航。搜索类型包含边沿、脉宽/毛刺、超时、欠幅、逻辑、建立与保持、上升/下降时间、并行总线以及 I²C、SPI、USB、以太网、CAN、LIN、FlexRay、RS-232/422/485/UART、MIL-STD-1553 和 I²S/LJ/RJ/TDM 包内容。搜索标记表以表格方式显示自动搜索期间找到的事件。每个事件都显示一个时间标记，轻松进行事件间定时测量。



搜索步骤 1：定义要搜索的指标。



搜索步骤 2：Wave Inspector 自动搜索整个记录，并用空心的白色三角形标记处每一个事件。然后可以使用 Previous 和 Next 按钮，从一个事件跳到另一个事件。



搜索步骤 3：搜索标记 (Search Mark) 表以表格视图呈现了通过自动搜索所发现的每个事件。每个事件都显示有一个时间戳，在事件之间方便地进行定时测量。

数字荧光技术及 FastAcq™

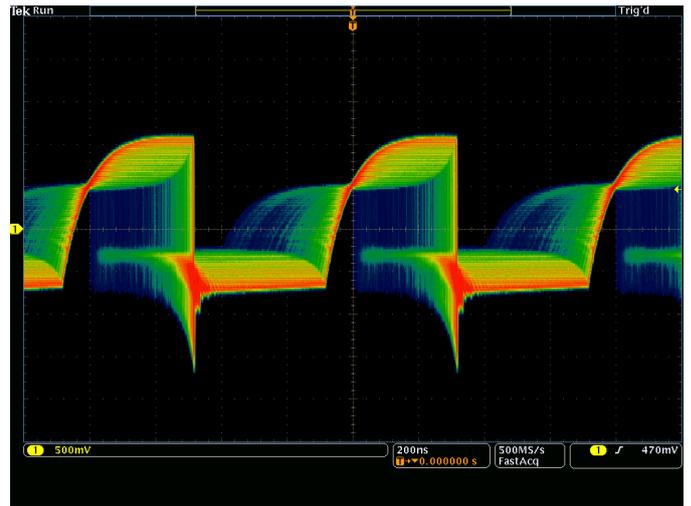
数字荧光技术及 FastAcq 让您更深入地了解器件的实际运行状况。其快速波形捕获速率 (>340,000 wfms) 使您能够以非常高的概率，迅速发现数字系统中常见的偶发问题，如欠幅脉冲、毛刺、定时问题、等等。

为进一步加强查看偶发事件的能力，可以使用辉度等级指明偶发瞬态事件相对于正常信号特点发生的频次。FastAcq 采集模式下提供了 4 个波形调色板。

- **色温调色板**使用颜色等级指明发生频率：暖色如红色/黄色表示经常发生的事件，冷色如蓝色/绿色表示很少发生的事件。
- **频谱调色板**使用颜色等级指明发生频率，冷色如蓝色表示经常发生的事件，暖色如红色表示很少发生的事件。
- **普通调色板**使用默认的通道颜色（如黄色用于通道 1）和灰度级指明发生频率，其中经常发生的事件用亮色表示。
- **倒置调色板**使用默认的通道颜色和灰阶指明发生频率，其中很少发生的事件用亮色表示。

这些调色板迅速突出显示测量期间发生频次较高的事件，或在测量偶发异常事件中突出显示发生频次较低的事件。

无限余辉或可变余辉选项决定波形在显示屏上停留的时间，帮助您确定异常事件发生频次。



数字荧光技术实现高于 340,000 wfms 的波形捕获速率和实时辉度等级。

准确的高速探测技术

每台 MSO/DPO4000B 系列示波器标配 TPP 系列探头，提供高达 1 GHz 的模拟带宽和 3.9 pF 的电容性负载。超低电容性负载最大限度地降低了对电路的负面影响，可以更有效地支持更长的地线。而且由于探头带宽匹配或超过示波器带宽，因此您能够查看对于高速应用极为重要的信号高频分量。TPP 系列无源电压探头提供了通用探头的所有优势，如动态范围高、连接选项灵活、机械设计坚固可靠，同时提供了有源探头的性能。此外，还提供低衰减 2X 版本探头用于测量低压。与其他低衰减无源探头不同，TPP0502 具有较高的带宽 (500 MHz) 和较低的电容性负载 (12.7 pF)。

混合信号设计和分析 (MSO 系列)

MSO 型号提供 16 个与示波器用户界面紧密集成的数字通道。从而简化操作，方便解决混合信号问题。



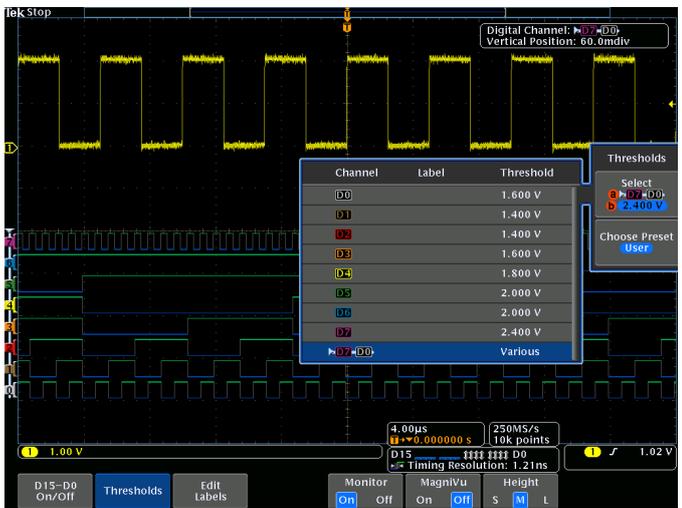
MSO 系列提供 16 个集成的数字通道，允许查看和分析时间相关的模拟和数字信号。

带色码的数字波形显示

这款示波器重新定义了数字波形的显示方式。逻辑分析仪和混合信号示波器共有的一个问题是，在放到足够大时数字轨迹在整个显示中保持平坦，如何确定数据是一还是零。用颜色区分的数字轨迹将一显示为绿色，将零显示为蓝色。

当系统检测到多个转换时，多重转换检测硬件会在显示屏上显示一个白边。白边表示通过放大或以更快取样速率采集可提供更多信息。在大多数情况下，通过放大即可揭示出用以前的设置无法查看到的脉冲。如果在尽量放大的情况下仍然出现白边，表示在接下来的采集中增加取样速率将揭示出以前设置所无法采集的更高频信息。

可将数字通道分组，并用 USB 键盘输入波形标签。将数字波形彼此相邻放置，即可形成一组。



通过颜色编码的数字波形显示，只需在屏幕上将数字通道放在一起即可进行分组，然后按组移动数字通道。可为每个通道设置门限，支持最多 16 个不同的逻辑系列。

形成分组后，即可一起定位组内的所有通道。这将大大缩短以往逐个定位通道所需的设置时间。

MagniVu™ 高速采集

MSO4000B 系列上的主数字采集模式能以 500 MS/s (2 ns 分辨率) 采集最多 20M 点。除了主记录以外，示波器还提供一个名为 MagniVu 的超高分辨率记录，能以高达 16.5 GS/s (60.6 ps 分辨率) 的速率采集 10000 点。主波形和 MagniVu 波形均在每个触发上采集，可随时 (不论正在运行还是停止) 在显示屏内切换。MagniVu 的定时分辨率要比市面上的可比 MSO 要高得多，在数字波形上进行关键定时测量时建立信心。



MagniVu 超高分辨率记录提供了 60.6 ps 的定时分辨率，可以在数字波形上进行关键定时测量。

P6616 MSO 探头

这种独特的探头设计提供两个八通道纵槽。每个通道以探头端部结束，带有隐藏式接地以简化与待测设备的连接。每个纵槽第一个通道上的同轴电缆为蓝色，方便识别。公共接地使用汽车型的连接器，用户可方便地制作定制接地线来连接待测设备。连接方针时，P6616 有一个适配器连接到探头头部，将探头地线延伸到与探头端部平齐，从而可连接到端板。P6616 提供了优异的电气特点，容性负载仅 3 pF，输入电阻为 100 kΩ，能够采集切换速率 >500 MHz 以及持续时间最短 1 ns 的脉冲。



P6616 MSO 探头提供两个八通道纵槽以简化与设备的连接。

串行触发和分析（可选）

在串行总线上，一个信号中通常包括地址信息、控制信息、数据信息和时钟信息，而很难隔离关心的事件。自动触发、解码和搜索总线事件和条件，为您诊断串行总线提供强大的工具集。选配的串行协议触发和分析功能可以免费试用 30 天。在仪器第一次通电时，这个免费试用期自动开始计算。



在 USB 全速串行总线上特定的 OUT 令牌包上触发。黄色波形为 D+，蓝色波形为 D-。总线波形提供解码的包内容，包括开始、同步、PID、地址、终点、CRC、数据值和停止。

串行触发

在常见串行接口如 I²C、SPI、USB、以太网、CAN、LIN、FlexRay、RS-232/422/485/UART、MIL-STD-1553 和 I²S/LJ/RJ/TDM 的包内容上触发，如包开始、特定地址、特定数据内容、独特标识符等等。

总线显示

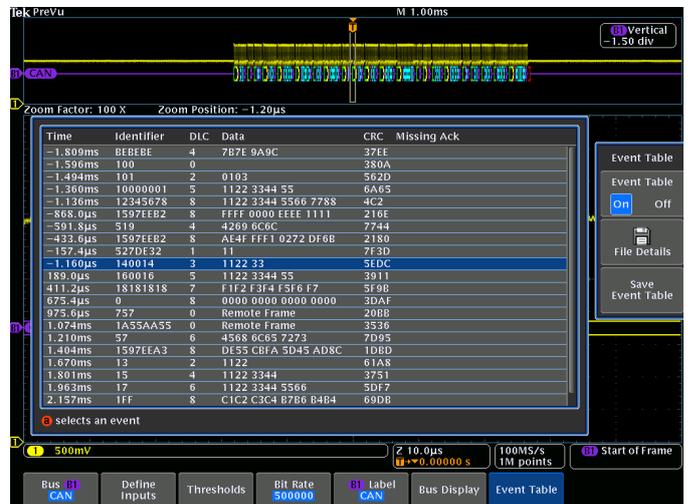
为组成总线的各信号（时钟、数据、芯片启用，等等）提供更高级别的组合显示，方便您识别包开始和结束位置，识别子包分量如地址、数据、标识符、CRC、等等。

总线解码

厌倦了不得不目视检查波形，计算时钟，确定每个位是 1 还是 0，把多个位组合成字节，确定十六进制值？让示波器为您完成这些工作！一旦您设置了总线，MSO/DPO4000B 系列将解码总线上的每一个包，并显示总线波形内的十六进制、二进制和十进制值（仅 USB、以太网、MIL-STD-1553、LIN 和 FlexRay）、带符号十进制值（仅 I²S/LJ/RJ/TDM）或 ASCII 值（仅 USB、以太网和 RS-232/422/485/UART）。

事件表

除了看到总线波形本身解码后的数据包数据外，您可以在表格视图中查看捕获的所有数据包，其在很大程度上类似于软件列表。数据包带有时间标记，对每个组成部分（地址、数据、等）分栏连续列出。你可以用.csv 格式保存事件表数据。



事件表显示长采集中每个 CAN 包解码后的标识符、DLC、DATA 和 CRC。

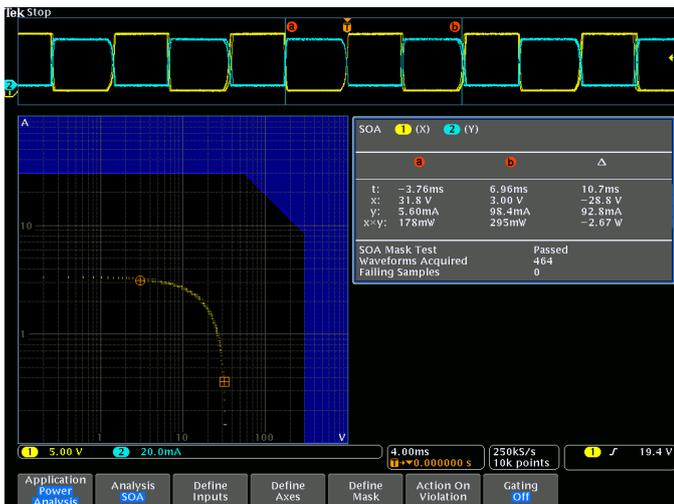
技术		触发, 解码, 搜索	订购产品
嵌入式	I ² C	是	DPO4EMBD
	SPI	是	DPO4EMBD
计算机	RS232/422/485、UART	是	DPO4COMP
USB	USB LS、FS、HS	是	DPO4USB
以太网	10Base-T、100Base-TX	是	DPO4ENET
汽车	CAN	是	DPO4AUTO 或 DPO4AUTOMAX
	LIN	是	DPO4AUTO 或 DPO4AUTOMAX
	FlexRay	是	DPO4AUTOMAX
军事和航空	MIL-STD-1553	是	DPO4AERO
音频	I ² S	是	DPO4AUDIO
	LJ、RJ	是	DPO4AUDIO
	TDM	是	DPO4AUDIO

搜索（串行触发）

串行触发非常适合隔离关心的事件，但一旦捕获并需要分析其周围的数据，该怎么做呢？过去，用户需要手动翻阅波形，计数并换位，寻找导致事件发生的原因。您可以让示波器按照用户指定的标准（包括串行包内容）自动搜索采集的数据。事件发生的每个位置都用搜索标记突出显示。要在这些标记之间快速导航，只需在前面板上按 **Previous** (←) (上一个) 和 **Next** (→) (下一个) 按钮即可。

功率分析（可选）

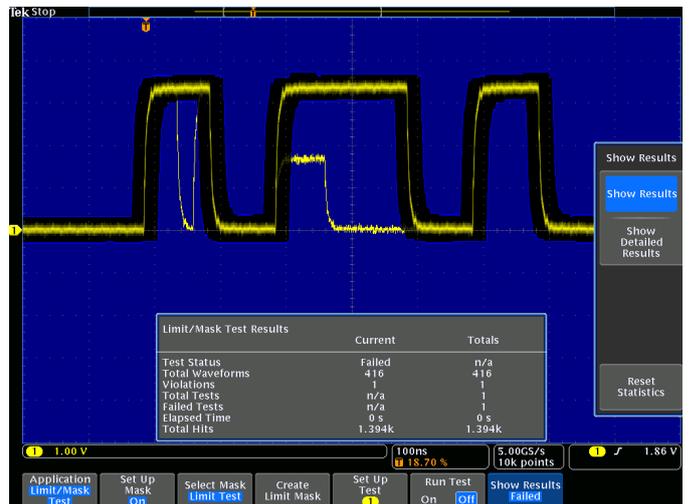
客户对更长电池寿命的设备及更低能耗的绿色解决方案的需求日益增加，需要电源设计师们表征开关损耗并将其降至最低以提高效率。此外，还需要对电源的功率水平、输出纯度及向电源线路的谐波反馈进行表征，以符合国家和地区的电源质量标配。在历史上，在示波器上完成这些以及其他诸多功率测量相当耗时，需要手工完成并且非常繁琐。选配的功率分析工具极大地简化这些任务，允许准确快速地分析功率质量、开关损耗、谐波、安全作业区 (SOA)、调制、波纹和转换速率 (dI/dt、dV/dt)。功率分析工具完全集成于示波器内，只需一个按钮即可完成自动化的可重复功率测量，无需外部 PC 或复杂的软件设置。选配功率分析功能可以免费试用 30 天。在仪器第一次通电时，这个免费试用期自动开始计算。



安全作业区测量自动电源测量可以迅速准确地分析常用的电源参数。

极限/模板测试（选配）

在开发过程中常见的任务是表征系统中某些信号的行为。一种方法叫做极限测试，就是将被测信号与已知良好的相同信号或其“黄金”版本进行比较，通过用户定义的垂直和水平容差进行判断。另一种常见的方法叫做模板测试，是将被测信号与模板进行比较，寻找待测信号与模板冲突的位置。MSO/DPO4000B 系列同时提供极限测试和模板测试功能，用于长时间的信号检测以及在设计或生产线上的测试中对信号进行表征。提供一整套强大的电信和计算机标配来测试与标配的符合性。此外，可以创建及使用自定义模板，检定信号特点。通过定义测试持续时间（以波形个数或时间为单位）、判定测试失败所用的违例门限、计数命中数并伴随统计信息，以及发生违例、测试失败和测试完成时的操作，即可按照自己具体的要求来定制测试。无论从已经良好的信号还是从定制或标配模板中指定模板，在搜索波形异常（如毛刺）中执行通过/失败测试从未如此简单。选配的极限/模板测试功能可以免费试用 30 天。在仪器第一次通电时，这个免费试用期自动开始计算。



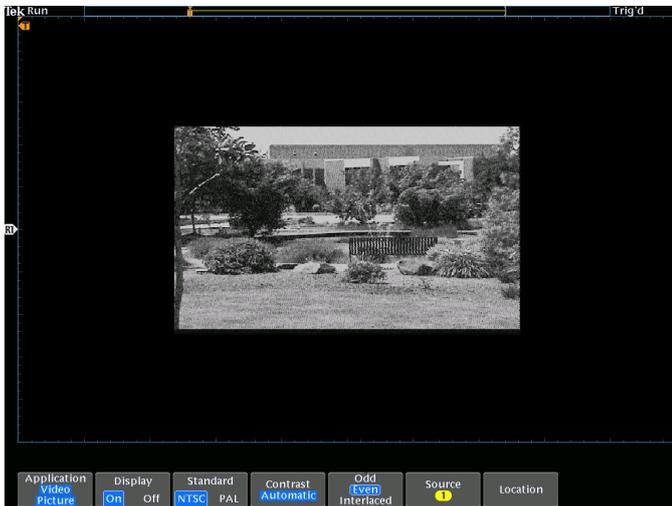
极限测试显示从黄金波形创建的模板并与活跃信号进行比较。结果中将显示出有关测试的统计信息。

视频设计和开发

很多视频工程师仍对模拟示波器情有独钟，相信模拟显示器上的亮度等级是查看某些视频波形细节的唯一方式。快速的波形捕获速率结合其信号亮度分级显示，能够提供与模拟示波器相同的丰富信息显示，但还能提供多得多的细节以及数字示波的所有优势。

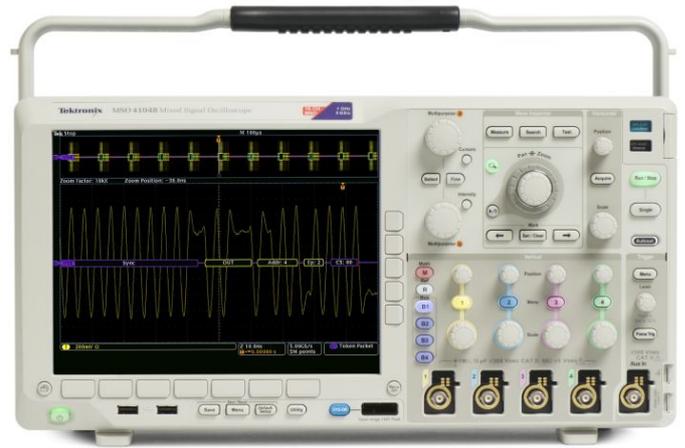
IRE 和 mV 刻度、场释抑、视频极性以及智能到能够检测视频信号的自动设置，此类标配功能令本款市面上使用最简单的示波器成功进军视频应用。而且由于示波器的高带宽和四个模拟输入，所提供的性能能够满足模拟和数字视频使用。

选配的视频应用模块进一步扩展了视频功能，其提供了业内最完整的一套 HDTV 和自定义(非标准)视频触发功能，另外还提供了一种视频图像模式，你可以看到正在查看的视图信号的图像，适用于 NTSC 和 PAL 信号。选配的视频分析功能可以免费试用 30 天。在仪器第一次通电时，这个免费试用期自动开始计算。



查看 NTSC 视频图像。视频图像模式包含对比度和亮度自动设置及手动控件。

专业设计，让您的工作更轻松



MSO/DPO4000B 系列专为方便您的工作而设计。超大高分辨率显示器能够显示复杂的信号细节。专用的前面板控件能够简化操作。前面板上有两个 USB 主控端口，可以将屏幕图、仪器设置和波形数据方便地传送到 U 盘中。

超大高分辨率显示器

MSO/DPO4000B 系列采用 10.4 英寸 (264 mm) 高亮度 LED 背光 XGA 彩色显示器来展现复杂的信号细节。

连接能力

MSO/DPO4000B 包含大量的端口，可以用来把仪器连接到网络上、直接连接到 PC 上、或连接到其他测试设备上。

- 前后各两个 USB 主控端口可以方便地把屏幕图、仪器设置和波形数据传送到 U 盘中。也可以将 USB 键盘连接到一个 USB 主控端口，用来输入数据。
- 后面 USB 设备端口用来从 PC 远程控制示波器，或直接打印到兼容 PictBridge® 的打印机。
- 仪器后面标配的 10/100/1000BASE-T 以太网端口可以方便地连接网络，提供网络打印和邮件打印功能，并提供 LXI Class-C 兼容能力。本仪器可以安装外部网络驱动器，方便地存储屏幕图、设置文件或数据文件。
- 仪器后面的视频输出端口可以把显示画面导出到外部监视器或投影仪。

外形紧凑

由于外形紧凑而且便携，您可以方便地在实验室之间搬运示波器。由于深度仅 5.8 英寸 (147 mm)，可以节省测试台上的宝贵空间。

TekVPI® 探头接口

TekVPI 探头接口确立了探测领域中简便易用性标准。除这个接口提供的安全可靠的连接外，TekVPI 探头带有状态指示灯和控件，在补偿框上面还有一个探头菜单按钮。这个按钮可以在示波器显示器上启动一个探头菜单，其中包括探头所有相关设置和控制功能。TekVPI 接口允许直接连接电流探头，无需单独电源。TekVPI 探头可通过 USB、GPIB 或 LAN 远程控制，在 ATE 环境中提供更加灵活的解决方案。仪器从内部电源为前面板 TekVPI 连接提供高达 50W 的功率，您完全可以放心，因为它可以满足您遇到的任何苛刻的探测要求。

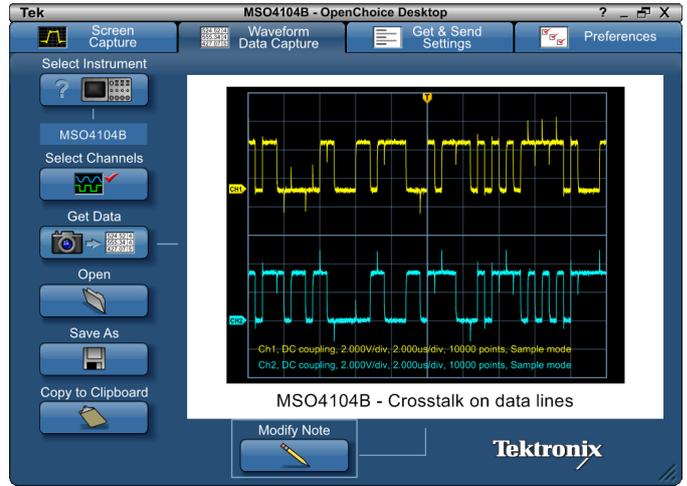


TekVPI 探头接口简化探头与示波器的连接。

远程连接和仪器控制

导出数据和测量非常简单，只需在示波器与 PC 之间连上一条 USB 电缆即可。关键应用软件 – OpenChoice® Desktop 及 Microsoft Excel 和 Word 工具条 – 每台示波器标配，与 Windows PC 快速简便地实现直接通信。

标配 OpenChoice Desktop 可以通过 USB 或 LAN 在示波器和 PC 之间实现快速简便的通信，传送设置、波形和屏幕图。



OpenChoice® Desktop 软件实现示波器与 PC 的无缝连接。

内置 e*Scope® 功能可以通过标准网络浏览器，借助网络连接快速控制示波器。只需输入示波器的 IP 地址或者网络名称，即会向浏览器提供一个网页。可以直接从网络浏览器传送和保存设置、波形、测量结果和屏幕图像，或对示波器设置进行实时控制更改。

MSO/DPO4000B 系列还可以通过 LAN 端口连接到网络。附带的 LXI Web 界面提供了 MSO/DPO4000B 系列示波器当前配置的有关信息，包括网络配置。通过受密码保护的网页从 Web 界面上直接更改示波器的网络配置、控制仪器设置、保存屏幕图像和仪器数据以及保存/加载仪器设置。

技术规格

除非另外说明，所有技术规格适用于所有型号。

型号概述

	DPO4014B ¹	DPO4034B ¹	DPO4054B ¹	DPO4102B-L, MSO4102B-L	DPO4102B, MSO4102B	DPO4104B-L, MSO4104B-L	DPO4104B, MSO4104B ¹
模拟通道	4	4	4	2	2	4	4
带宽	100 MHz	350 MHz	500 MHz	1 GHz	1 GHz	1 GHz	1 GHz
上升时间	3.5 ns	1 ns	700 ps	350 ps	350 ps	350 ps	350 ps
采样率 (1 个通道)	2.5 GS/s	2.5 GS/s	2.5 GS/s	5 GS/s	5 GS/s	5 GS/s	5 GS/s
采样率 (2 个通道)	2.5 GS/s	2.5 GS/s	2.5 GS/s	2.5 GS/s	5 GS/s	5 GS/s	5 GS/s
采样率 (4 个通道)	2.5 GS/s	2.5 GS/s	2.5 GS/s	—	—	2.5 GS/s	5 GS/s
记录长度 (1 个通道)	20M	20M	20M	5M	20M	5M	20M
记录长度 (2 个通道)	20M	20M	20M	5M	20M	5M	20M
记录长度 (4 个通道)	20M	20M	20M	—	—	5M	20M
最高取样速率时的持续时间	8 ms	8 ms	8 ms	1 ms	4 ms	1 ms	4 ms
数字通道	MSO 型号在相应的 DPO 型号上增加了 16 个数字通道						

垂直系统模拟通道

硬件带宽限制

≥350 MHz 型号	20 MHz 或 250 MHz
100 MHz 型号	20 MHz

输入耦合

交流、直流

输入阻抗

1 M Ω \pm 1%, 50 Ω \pm 1%

输入灵敏度范围

1 M Ω	1 mV/div 至 10 V/div
50 Ω	1 mV/div 至 1 V/div

垂直分辨率

8 位 (高分辨率时为 11 位)

最大输入电压

1 M Ω	300 V _{RMS} CAT II, 峰值 \leq \pm 425 V
50 Ω	5 V _{RMS} , 峰值 \leq \pm 20 V (DF \leq 6.25%)

直流增益精度

\pm 1.5%，高于 30°C 时按 0.10%/°C 降额

通道间隔离

垂直刻度相等的任意两条通道 \leq 100 MHz 时 \geq 100:1, >100 MHz 到额定带宽时 \geq 30:1

¹ 还在寻找 100 MHz、350 MHz、500 MHz 或 1 GHz 的 MSO4000B 系列吗？现在，您可以在 MDO4000B 系列中找到替代产品。这些混合域示波器内置频谱分析仪，且未增加成本。现在就了解有关这些产品的更多信息，请访问 www.tektronix.com/mdo4000。

垂直系统模拟通道

偏置范围

伏/格设置	偏置范围	
	1 M Ω 输入	50 Ω
1 mV/div – 50 mV/div	± 1 V	± 1 V
50.5 mV/div – 99.5 mV/div	± 0.5 V	± 0.5 V
100 mV/div – 500 mV/div	± 10 V	± 10 V
505 mV/div – 995 mV/div	± 5 V	± 5 V
1 V/div – 5 V/div	± 100 V	± 5 V
5.05 V/div – 10 V/div	± 50 V	无

垂直系统数字通道

输入通道 16 条数字通道 (D15 至 D0)

门限 每通道门限

门限选择 TTL、CMOS、ECL、PECL、用户定义

用户定义的门限范围 ± 40 V

门限精度 $\pm [100 \text{ mV} + \text{门限设置的 } 3\%]$

最大输入电压 ± 42 V_{峰值}

输入动态范围 $30 \text{ V}_{\text{p-p}} \leq 200 \text{ MHz}$
 $10 \text{ V}_{\text{p-p}} > 200 \text{ MHz}$

最小电压摆幅 400 mV

探头负载 100 k Ω 并联 3 pF

垂直分辨率 1 位

水平系统模拟通道

时基范围

1 GHz 型号 400 ps 至 1000 s

≤ 500 MHz 型号 1 ns 至 1000 s

时基延迟时间范围 -10 格至 5000 s

通道间时滞范围 ± 125 ns

时基精度 ± 5 ppm, 在任何 ≥ 1 ms 间隔上

水平系统数字通道

最大取样速率 (主控)	500 MS/s (2 ns 分辨率)
最大记录长度 (主控)	20M 点 (-L 型号为 5M 点)
最大取样速率 (MagniVu)	16.5 GS/s (60.6 ps 分辨率)
最大记录长度 (MagniVu)	10k 点, 以触发点为中心
最小可检测脉冲带宽 (典型)	1 ns
通道间时滞 (典型)	200 ps
最大输入切换速率	500 MHz (可以准确复制为逻辑方波的最大频率正弦波。需要在每条通道上使用短的接地延长线。这是最小摆动幅度时的最大频率。切换速率越高, 获得的幅值就越高。)

触发系统

触发模式	自动、正常、单次
触发耦合	直流、交流、高频抑制 (衰减 >50 kHz)、低频抑制 (衰减 <50 kHz)、噪声抑制 (降低灵敏度)
触发释抑范围	20 ns 至 8 s

触发灵敏度

内部直流耦合

触发源	灵敏度
1 M Ω 路径 (所有型号)	适用于 1 mV/div 至 4.98 mV/格; 从直流至 50 MHz 时为 0.75 格, 额定带宽时升高至 1.3 格
50 Ω 路径 (\leq 500 MHz 型号)	适用于 \geq 5 mV/格; 从直流至 50 MHz 时为 0.4 格, 额定带宽时升高至 1 格
50 Ω 路径 (1 GHz 型号)	从直流至 50 MHz 时为 0.4 格, 额定带宽时升高至 1 格

外部

触发源	灵敏度
辅助输入	从直流至 50 MHz 时为 200 mV, 额定带宽时升高至 500 mV

触发电平范围

任意输入通道	从屏幕中央 \pm 8 格, 如果选择了垂直低频抑制触发耦合则为从 0 V \pm 8 格
辅助输入 (外部触发)	\pm 8 V
工频	线路触发电平固定为线路电压约 50%。

触发频率读数

提供可触发事件的 6 位频率读数。

触发类型

边沿	触发任何通道或前面板辅助输入上的正斜率、负斜率或任一斜率。耦合包括直流、交流、高频抑制、低频抑制和噪声抑制。
序列 (B 触发)	触发延迟时间长度: 4 ns 至 8 s。或者触发延迟事件个数: 1 至 4000000 个事件。
脉冲宽度	在正脉冲宽度或负脉冲宽度 >、<、=、 \neq 或处于指定时间周期范围以内/以外时触发。
超时	在事件保持高、低或任一状态指定时间周期(4 ns ~ 8 s)时触发。
欠幅脉冲	当一个脉冲跨过一个门限但在再次跨过第一个门限前未能跨过第二个门限时触发。

触发系统

逻辑	当通道的任何逻辑模式变为假或保持真达到指定时间周期时触发。任何输入均可用作时钟来寻找时钟边沿上的模式。为所有输入通道指定的模式 (AND、OR、NAND、NOR) 定义为高、低或无关。
建立时间与保持时间	在任何模拟和数字输入通道上存在的时钟与数字之间建立时间与保持时间出现违例时触发。
上升/下降时间	在脉冲边沿变化速率快于或慢于指定速率时触发。跳变沿可以为正、负或正负。
视频	在 NTSC、PAL 和 SECAM 视频信号上的所有行 (奇偶) 或所有场上触发。
扩展视频 (选配)	在 480p/60、576p/50、720p/30、720p/50、720p/60、875i/60、1080i/50、1080i/60、1080p/24、1080p/24sF、1080p/25、1080p/30、1080p/50、1080p/60 以及定制的双电平和三电平同步视频标配上触发。
I²C (选配)	在 10 Mb/s 以内 I ² C 总线上的开始、重复开始、停止、丢失 ACK、地址 (7 或 10 位)、数据或者地址与数据上触发。
SPI (选配)	在 50.0 Mb/s 以内 SPI 总线上的 SS 激活、帧开始、MOSI、MISO 或 MOSI 与 MISO 上触发。
RS-232/422/485/UART (选配)	在 10 Mb/s 以内的发送开始位、接收开始位、发送包结束、接收包结束、发送数据、接收数据、发送奇偶错误和接收奇偶错误上触发。
USB : 低速(选配)	<p>在同步激活、帧开始、复位、挂起、恢复、包尾、令牌 (地址) 包、数据包、握手包、特殊包或错误上触发。</p> <p>令牌包触发 – 任何令牌类型 SOF、OUT、IN、SETUP ; 可为任何令牌指定地址 : OUT、IN 和 SETUP 令牌类型。可进一步指定地址, 以便在 \leq、$<$、$=$、$>$、\geq、\neq 某个特殊值或处于某个范围以内或以外时触发。可为 SOF 令牌指定帧号, 使用二进制、十六进制、无符号十进制或并使用随意位数。</p> <p>数据包触发 – 任何数据类型 DATA0、DATA1 ; 可进一步指定数据, 以便在 \leq、$<$、$=$、$>$、\geq、\neq 某个特殊值或处于某个范围以内或以外时触发。</p> <p>握手包触发 – 任何握手类型 ACK、NAK、STALL。</p> <p>特殊包触发 – 任何特殊类型, 预留</p> <p>错误触发 – PID 检查、CRC5 或 CRC16、位填充。</p>
USB : 全速(选配)	<p>触发同步、复位、暂停、恢复、包尾、令牌(地址)包、数据包、握手包、专用包、错误。</p> <p>令牌包触发 – 任何令牌类型 SOF、OUT、IN、SETUP ; 可为任何令牌指定地址 : OUT、IN 和 SETUP 令牌类型。可进一步指定地址, 以便在 \leq、$<$、$=$、$>$、\geq、\neq 某个特殊值或处于某个范围以内或以外时触发。可为 SOF 令牌指定帧号, 使用二进制、十六进制、无符号十进制或并使用随意位数。</p> <p>数据包触发 – 任何数据类型 DATA0、DATA1 ; 可进一步指定数据, 以便在 \leq、$<$、$=$、$>$、\geq、\neq 某个特殊值或处于某个范围以内或以外时触发。</p> <p>握手包触发 – 任何握手类型 ACK、NAK、STALL。</p> <p>特殊包触发 – 任何特殊类型, PRE, 预留。</p> <p>错误触发 – PID 检查、CRC5 或 CRC16、位填充。</p>

触发系统

USB : 高速(选配)²

触发同步、复位、暂停、恢复、包尾、令牌(地址)包、数据包、握手包、专用包、错误。

令牌包触发 – 任何令牌类型 SOF、OUT、IN、SETUP ; 可为任何令牌指定地址 : OUT、IN 和 SETUP 令牌类型。可进一步指定地址, 以便在 \leq 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 \geq 、 \neq 某个特殊值或处于某个范围以内或以外时触发。可为 SOF 令牌指定帧号, 使用二进制、十六进制、无符号十进制或并使用任意位数。

数据包触发 – 任何数据类型 DATA0、DATA1、DATA2、MDATA ; 可进一步指定数据, 以便在 \leq 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 \geq 、 \neq 某个特殊值或处于某个范围以内或以外时触发。

握手包触发 – 任何握手类型 ACK、NAK、STALL、NYET。

特殊包触发 – 任何特殊类型, ERR、SPLIT、PING, 预留。可以指定的 SPLIT 包组件包括 :

集线器地址

– 开始/结束 – 无关、开始 (SSPLIT)、结束 (CSPLIT)

端口地址

开始和结束位 – 无关、控制/散装/中断 (全速设备、低速设备)、同时 (数据为中间、数据为结尾、数据为开始、数据为全部)

– 端点类型 – 无关、控制、同时、散装、中断

错误触发 – PID 检查、CRC5 或 CRC16。

以太网 (选配)³

10BASE-T 和 100BASE-TX : 在开始帧分隔符、MAC 地址、MAC Q-Tag 控制信息、MAC 长度/类型、IP 包头、TCP 包头、TCP/IPv4/MAC 客户端数据、包结束和 FCS (CRC) 错误上触发。

100BASE-TX : 空闲。

MAC 地址 – 在源和目标 48 位地址值上触发。

MAC Q-Tag 控制信息 – 在 Q-Tag 32 位值上触发。

MAC 长度/类型 – 在 \leq 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 \geq 、 \neq 某个特殊 16 位值或处于某个范围以内或以外时触发。

IP 包头 – 在 IP 协议 8 位值、源地址、目标地址上触发。

TCP 包头 – 在源端口、目标端口、序列号和确认号上触发。

TCP/IPv4/MAC 客户端数据 – 在 \leq 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 \geq 、 \neq 某个特殊值或处于某个范围以内或以外时触发。选配的触发字节数为 1–16。字节偏移选项为无关、0–1499。

CAN (选配)

在 1 Mb/s 以内 CAN 信号的帧开始、帧类型 (数据、远程、错误、过载)、标识符 (标配或扩展)、数据、标识符和数据、帧结束、丢失 ACK 或位填充错误。可进一步指定数据, 以便在 \leq 、 $<$ 、 $=$ 、 $>$ 、 \geq 或 \neq 某个特殊数据值时触发。用户可调节的取样点默认设置为 50%。

LIN (选配)

在 100 kb/s 以内 (按 LIN 定义 20 kb/s) 在同步、标识符、数据、标识符和数据、唤醒帧、睡眠帧、错误 (如同步、奇偶或校验和错误) 上触发。

FlexRay (选配)

在 100 Mb/s 以内帧开始、帧类型 (正常、有效负载、空位、同步、启动)、标识符、循环数、完整包头字段、数据、标识符和数据、帧结束或错误 (如包头 CRC、包尾 CRC、空位帧、同步帧或启动帧错误) 上触发。

² 只有在 1 GHz 模拟通道带宽的型号上才提供高速支持。

³ 对 100BASE-TX, 推荐采用带宽 \geq 350 MHz 的型号

触发系统

MIL-STD-1553 (选配)	在同步、字类型 ⁴ (命令、状态、数据)、命令字 (分别设置 RT 地址、T/R、子地址/模式、数据字数/模式代码和奇偶性)、状态字 (分别设置 RT 地址、消息错误、仪器化、服务请求位、收到的广播命令、繁忙、子系统标记、动态总线控制接受(DBCA)、终端标记和奇偶性)、数据字 (用户指定的 16 位数据值)、错误 (同步、奇偶性、曼彻斯特、非连续数据)、空闲时间 (可选择最短时间范围 2 μs 至 100 μs, 可选择最长时间范围 2 μs 至 100 μs, 在<最小值>、最大值、在范围以内、在范围以外触发)。可进一步指定 RT 地址, 以便在 =、≠、<、>、≤、≥ 某个特殊值或处于某个范围以内或以外时触发。
I²S/LJ/RJ/TDM (选配)	在字选择、帧同步或数据上触发。可进一步指定数据, 以便在 ≤、<、=、>、≥、≠ 某个特殊数据值或处于某个范围以内或以外时触发。I ² S/LJ/RJ 的最大数据速率为 12.5 Mb/s。TDM 的最大数据速率为 25 Mb/s。
并行 (仅在 MSO 型号上提供)	在并行总线数据值上触发。并行总线的大小可为 1 至 16 位 (来自数字通道) 加上 2 或 4 位 (来自模拟通道)。支持二进制和十六进制基数。

采集系统

采集模式

采样	采集取样的值。
峰值检测	在所有扫描速度下捕获最窄 800 ps (1 GHz 型号) 或 1.6 ns (≤500 MHz 型号) 的毛刺
平均	平均包含 2 至 512 个波形。
包络	最小-最大值包络反映多个采集上的峰值检测数据。
高分辨率	实时矩形平均可降低随机噪声, 提高垂直分辨率。
滚动	在屏幕上从右向左滚动波形, 扫描速度低于或等于 40 ms/格。
FastAcq™	FastAcq 优化仪器, 分析动态信号, 捕获偶发事件, 1 GHz 型号的捕获速率>340,000 wfms/, 100 MHz-500 MHz 型号的捕获速率 >270,000 wfms/s。

波形测量

光标	波形和屏幕。
自动测量 (时域)	30, 其中任何时间可在屏幕上最多显示八个。测量包括: 周期、频率、延迟、上升时间、下降时间、正占空比、负占空比、正脉宽、负脉宽、突发宽度、相位、正过冲、负过冲、总过冲、峰峰值、幅度、高、低、最大值、最小值、平均值、周期平均、均方根、周期均方根、正脉冲个数、负脉冲个数、上升沿个数、下降沿个数、面积和周期面积。
测量统计	平均值、最小值、最大值、标配偏差。
参考电平	用户可定义的参考电平用于自动测量, 可以百分比或单位形式指定。
选通	在采集中隔离出特定的事件并进行测量, 使用屏幕或波形光标。

4 命令字触发选择将在命令和模糊命令/状态字上触发。状态字触发选择将在状态和模糊命令/状态字上触发。

波形测量

波形直方图 波形直方图提供一组数据值，表示在显示屏上用户定义区域内的总命中数。波形直方图既是命中分布的直观图示，又是可以测量值的数字数组。

源 – 通道 1、通道 2、通道 3、通道 4、参考 1、参考 2、参考 3、参考 4、数学

类型 – 垂直、水平

波形直方图测量 波形个数、框内命中数、峰值命中数、中值、最大值、最小值、峰峰值、平均值、标配偏差、Sigma 1、Sigma 2、Sigma 3

波形数学运算

算术 波形的加、减、乘、除。

数学函数 积分、微分、FFT。

FFT 频谱量级。将 FFT 垂直标度设置为线性 RMS 或 dBV RMS，将 FFT 窗口设置为矩形、Hamming、Hanning 或 Blackman-Harris。

高级数学 定义大量的代数表达式，包括波形、参考波形、数学函数（FFT、积分、微分、对数、指数、平方根、绝对值、正弦、余弦、正切、弧度、角度）、标量、最多两个用户可调节的变量和参数化测量结果（周期、频率、延迟、上升、下降、正宽度、负宽度、突发宽度、相位、正占空比、负占空比、正过冲、负过冲、峰峰值、幅度、均方根、周期均方根、高、低、最大值、最小值、平均值、周期平均值、面积、周期面积和趋势图），例如 $(\text{Intg}(\text{Ch1} - \text{Mean}(\text{Ch1})) \times 1.414 \times \text{VAR1})$ 。

事件操作

事件 无，在触发发生时，或在一个定义的采样数目完成时（1 ~ 1,000,000）

操作 停止采集、将波形保存到文件、保存屏幕图像、打印、辅助输出脉冲、远程接口 SRQ、电子邮件通知和可视通知

重复 事件过程中重复操作（至 1,000,000，无穷大）

视频图像模式（选配）

信号源 通道 1、通道 2、通道 3、通道 4

视频标准 NTSC、PAL

对比度和亮度 手动和自动

字段选择 奇数、偶数、交错

屏幕上图片的位置 可选的 X 和 Y 位置、宽度和高度调整、开始行和像素以及线到线的偏移控制。

功率测量 (选配)

电源质量测量	V_{RMS} 、 V 波峰因数、频率、 I_{RMS} 、 I 波峰因数、有效功率、视在功率、无效功率、功率因数、相位角。
开关损耗测量	
功率损耗	T_{on} 、 T_{off} 、传导、总计。
能量损耗	T_{on} 、 T_{off} 、传导、总计。
谐波	THD-F、THD-R、RMS 测量。谐波图形显示及表格显示。按照 IEC61000-3-2 Class A 和 MIL-STD-1399 第 300A 节进行测量。
波纹测量	V 波纹和 I 波纹。
调制分析	+脉宽、-脉宽、周期、频率、+占空比和 -占空比调制类型。
安全作业区	开关设备安全作业区测量的图形显示和模板测试。
dV/dt 和 dI/dt 测量	转换速率光标测量。

极限/模板测试 (选配)

包含标配模板 ⁵	ITU-T、ANSI T1.102、USB
测试源	极限测试：Ch1 - Ch4 任一或 R1 - R4 任一 模板测试：Ch1 - Ch4 任一
模板创建	极限测试垂直公差 0 至 1 格，1 毫格增量；极限测试水平公差 0 至 500 毫格，1 毫格增量 从内存中加载标配模板 从最多 8 段的文本文件中加载定制模板
模板比例	锁定到源开启（模板随着源通道设置的改变而自动缩放比例） 锁定到源关闭（模板不随着源通道设置的改变而缩放比例）
测试标配运行时间	最小波形数（从 1 至 1000000；无穷大） 最短持续时间（从 1 秒至 48 小时；无穷大）
违例门限	1 至 1000000
测试失败时的操作	停止采集、将屏幕图像保存到文件、将波形保存到文件、打印屏幕图像、触发输出脉冲、设置远程接口 SRQ
测试完成时的操作	触发输出脉冲、设置远程接口 SRQ
结果显示	测试状态、总波形数、违例数、违例比例、总测试数、失败测试数、测试失败比例、持续时间、每个模板段的总命中数

5 对于电信标配 >55 Mb/s 推荐 ≥ 350 MHz 带宽型号进行模板测试。对于高速 (HS) USB 推荐 1 GHz 带宽型号。

软件

OpenChoice® Desktop	可使用 USB 或 LAN 在 Windows PC 与示波器之间方便快速地进行通信。传输和保存设置、波形、测量和屏幕图像。包含 Word 和 Excel 工具栏，能将采集数据和屏幕图像从示波器自动传输到 Word 和 Excel 中进行快速报告或详细分析。
IVI 驱动程序	为常见应用（如 LabVIEW、LabWindows/CVI、Microsoft .NET 和 MATLAB）提供标配的仪器编程接口。
e*Scope® 基于 Web 的远程控制	允许在标配 Web 浏览器上通过网络连接来控制示波器。只需输入示波器的 IP 地址或者网络名称，即会向浏览器提供一个网页。可以直接从网络浏览器传送和保存设置、波形、测量结果和屏幕图像，或对示波器设置进行实时控制更改。
LXI Class C Web 接口	只需在浏览器的地址栏内输入示波器的 IP 地址或网络名称，即可通过标配 Web 浏览器连接到示波器。Web 界面允许通过 e*Scope 基于 Web 的远程控制来查看仪器状态和配置、网络设置的状态和修改以及仪器控件。所有 Web 交互符合 LXI Class C 规格，版本 1.3。

显示器系统

显示器类型	10.4 英寸（264 毫米）液晶 TFT 彩色显示器
显示器分辨率	1,024 水平 × 768 垂直像素 (XGA)
插值	Sin(x)/x
波形类型	矢量、点状、可变余晖、无限余晖。
刻度	完整、网格、十字准线、框架、IRE 和 mV。
格式	YT 和同时 XY/YT
最大波形捕获速率	>340,000 wfms/s, 在 FastAcq 采集模式下, 1 GHz 型号 >270,000 wfms/s, 在 FastAcq 采集模式下, 100 MHz – 500 MHz 型号 >50,000 wfms/s, 在 DPO 采集模式下, 所有型号

输入/输出端口

USB 2.0 高速主控端口	支持 USB 海量存储设备和键盘。仪器前后各两个端口。
USB 2.0 设备端口	后面板连接器允许通过 USBTMC 或 GPIB（使用 TEK-USB-488）实现示波器通信/控制，并直接打印到所有 PictBridge 兼容打印机上。
打印	打印到网络打印机、PictBridge 打印机、或支持电子邮件打印的打印机。注：本产品包含由 OpenSSL 开发的用于 OpenSSL 工具包的软件。(http://www.openssl.org)
LAN 端口	RJ-45 连接器，支持 10/100/1000 Mb/s
视频输出端口	DB-15 孔式连接器，用于将示波器显示内容显示到外部监视器或投影仪上。XGA 分辨率。
辅助输入	前面板 BNC 连接器。输入阻抗 1 MΩ。最大输入 300 V _{RMS} CAT II，峰值 ≤ ±425 V。

输入/输出端口

探头补偿器输出电压和频率	前面板针脚
幅度	0 至 2.5 V
频率	1 kHz
辅助输出	后面板 BNC 连接器
	$V_{OUT}(Hi) : \geq 2.5 \text{ V}$ 开路, $\geq 1.0 \text{ V}$ 50 Ω 至接地
	$V_{OUT}(Lo) : \leq 0.7 \text{ V}$ 至负载 $\leq 4 \text{ mA}$; $\leq 0.25 \text{ V}$ 50 Ω 至接地
	可配置输出用来在示波器触发时提供脉冲输出信号, 提供内部示波器参考时钟输出或事件输出用于极限/模板测试。
外部参考输入	时基系统可以锁相至外部 10 MHz 参考 (10 MHz $\pm 1\%$)
Kensington 型锁	后面板安全槽连接标配的 Kensington 型锁。
VESA 安装	仪器后面有标配的 (MIS-D 100) 100 mm VESA 安装点。

LAN eXtensions for Instrumentation (LXI)

类别	LXI Class C
版本	V1.3

电源

电源电压	100 至 240 V $\pm 10\%$
电源频率	50 至 60 Hz $\pm 10\%$ (100 至 240 V $\pm 10\%$) 400 Hz $\pm 10\%$ (115 V $\pm 13\%$)
功耗	最大 250 W

物理特点

尺寸		毫米	英寸
	高度	229	9.0
	宽度	439	17.3
	厚度	147	5.8

重量		公斤	磅
	净重	5	11
	毛重	10.7	23.6

机架安装配置	5U
散热间隙	仪器左侧和后面需要 51 毫米

EMC、环境和安全

温度

工作状态	0°C 至 +50°C (+32°F 至 122°F)
非工作状态	-20°C 至 +60°C (-4°F 至 140°F)

湿度

工作高度	高温：40°C 至 50°C，10% 至 60% 相对湿度 低温：0°C 至 40°C，10% 至 90% 相对湿度
非工作高度	高温：40°C 至 60°C，5% 至 60% 相对湿度 低温：0°C 至 40°C，5% 至 90% 相对湿度

海拔高度

工作状态	3000 米
非工作状态	9144 米

法规

电磁兼容性	EC 委员会指令 2004/108/EC
安全性	UL61010-1:2004、CAN/CSA-C22.2 No. 61010.1:2004、低电压指令 2006/95/EC 和 EN61010-1:2001、IEC 61010-1:2001、ANSI 61010-1-2004、ISA 82.02.01

订购信息

MSO/DPO4000B 系列⁶

DPO4014B	100 MHz, 2.5/2.5/2.5 GS/s (1/2/4 个通道), 20M 记录长度, 4 通道数字荧光示波器
DPO4034B	350 MHz, 2.5/2.5/2.5 GS/s (1/2/4 个通道), 20M 记录长度, 4 通道数字荧光示波器
DPO4054B	500 MHz, 2.5/2.5/2.5 GS/s (1/2/4 个通道), 20M 记录长度, 4 通道数字荧光示波器
DPO4102B-L	1 GHz, 5/2.5 GS/s (1/2 个通道), 5M 记录长度, 2 通道数字荧光示波器
DPO4102B	1 GHz, 5/5 GS/s (1/2 个通道), 20M 记录长度, 2 通道数字荧光示波器
DPO4104B-L	1 GHz, 5/5/2.5 GS/s (1/2/4 个通道), 5M 记录长度, 4 通道数字荧光示波器
DPO4104B	1 GHz, 5/5/5 GS/s (1/2/4 个通道), 20M 记录长度, 4 通道数字荧光示波器
MSO4102B-L	1 GHz, 5/2.5 GS/s (1/2 个通道), 5M 记录长度, 2+16 通道混合信号示波器
MSO4102B	1 GHz, 5/5 GS/s (1/2 个通道), 20M 记录长度, 2+16 通道混合信号示波器
MSO4104B-L	1 GHz, 5/5/2.5 GS/s (1/2/4 个通道), 5M 记录长度, 4+16 通道混合信号示波器
MSO4104B	1 GHz, 5/5/5 GS/s (1/2/4 个通道), 20M 记录长度, 4+16 通道混合信号示波器

⁶ 还在寻找 100 MHz、350 MHz、500 MHz 或 1 GHz 的 MSO4000B 系列吗？现在，您可以在 MDO4000B 系列中找到替代产品。这些混合域示波器内置频谱分析仪，且未增加成本。现在就了解有关这些产品的更多信息，请访问 www.tektronix.com/mdo4000。

标配附件

探头

≤500 MHz 型号	TPP0500B, 500 MHz 带宽, 10X, 3.9 pF。每个模拟通道一个无源电压探头。
1 GHz 型号	TPP1000, 1 GHz 带宽, 10X, 3.9 pF。每个模拟通道一个无源电压探头。
MSO 型号还包含	一个 P6616 16 通道逻辑探头, 一个逻辑探头附件包 (020-2662-xx)。

附件

200-5130-xx	正面保护罩
063-4300-xx	文档光盘
016-2030-xx	附件包
—	用户手册
—	电源线
—	OpenChoice® Desktop 软件
—	NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition 软件
—	校准证明, 可溯源美国国家计量机构和 ISO9001 质量体系

保修

三年保修, 涵盖 MSO4000B 或 DPO4000B 仪器的所有部件和人工。一年保修, 涵盖随附探头的部件和人工。

应用模块

应用模块中的许可证可以在应用模块与示波器之间转移。许可证可以包含在模块中, 这样可将模块在仪器之间移动。或者, 可将许可证包含在示波器内, 这样可以取出模块安全保管。将许可证转移至示波器并取出模块允许同时使用超过 4 个应用。

DPO4BND	应用捆绑模块, 在一个模块中包含 DPO4AERO、DPO4AUDIO、DPO4AUTO、DPO4COMP、DPO4EMBD、DPO4ENET、DPO4LMT、DPO4PWR、DPO4USB 和 DPO4VID 应用模块的所有功能。需要多个串行总线调试和分析应用模块时可节省资金, 并且可以轻松地将整套功能从一台仪器移到另一台仪器。
---------	--

DPO4AERO	<p>航天串行触发和分析模块。允许在 MIL-STD-1553 总线上包级别信息上触发，并提供分析工具，如信号的数字视图、总线视图、包解码、搜索工具以及带时标信息的包解码表。</p> <p>信号输入 – Ch1 – Ch4、数学、Ref1 – Ref4 中任一</p> <p>推荐探头 – 差分或单端（仅需要一个单端信号）</p>
DPO4AUDIO	<p>音频串行触发和分析模块。允许在 I²S、LJ、RJ 和 TDM 音频总线上包级别信息上触发，并提供分析工具，如信号的数字视图、总线视图、包解码、搜索工具以及带时标信息的包解码表。⁷</p> <p>信号输入 – Ch1 – Ch4 任一（在 MSO 型号上 D0 – D15 任一）</p> <p>推荐探头 – 单端</p>
DPO4AUTO	<p>汽车串行触发和分析模块。允许在 CAN 和 LIN 总线上包级别信息上触发，并提供分析工具，如信号的数字视图、总线视图、包解码、搜索工具以及带时标信息的包解码表。</p> <p>信号输入 – LIN : Ch1 – Ch4 任一（在 MSO 型号上 D0 – D15 任一）；CAN : Ch1 – Ch4 任意通道（MSO 型号为 D0 – D15 任意通道）</p> <p>推荐探头 – LIN : 单端；CAN : 单端或差分</p>
DPO4AUTOMAX	<p>扩展汽车串行触发和分析模块。允许在 CAN、LIN 和 FlexRay 总线上包级别信息上触发，并提供分析工具，如信号的数字视图、总线视图、包解码、搜索工具、带时标信息的包解码表以及眼图分析软件。</p> <p>信号输入 – LIN : Ch1 – Ch4 任一（在 MSO 型号上 D0 – D15 任一）；CAN : Ch1 – Ch4 任一（在 MSO 型号上 D0 – D15 任一）；FlexRay : Ch1 – Ch4 任意通道（MSO 型号为 D0 – D15 任意通道）</p> <p>推荐探头 – LIN : 单端；CAN、FlexRay : 单端或差分</p>
DPO4COMP	<p>计算机串行触发和分析模块。允许在 RS-232/422/485/UART 总线上包级别信息上触发，并提供分析工具，如信号的数字视图、总线视图、包解码、搜索工具以及带时标信息的包解码表。</p> <p>信号输入 – Ch1 – Ch4 任一（在 MSO 型号上 D0 – D15 任一）</p> <p>推荐探头 – RS-232/UART : 单端；RS-422/485 : 差分</p>
DPO4EMBD	<p>嵌入式串行触发和分析模块。允许在 I²C 和 SPI 总线上包级别信息上触发，并提供分析工具，如信号的数字视图、总线视图、包解码、搜索工具以及带时标信息的包解码表。⁸</p> <p>信号输入 – I²C : Ch1 – Ch4 任意通道（MSO 型号为 D0 – D15 任意通道）；SPI : Ch1 – Ch4 任意通道（MSO 型号为 D0 – D15 任意通道）</p> <p>推荐探头 – 单端</p>
DPO4ENET	<p>以太网串行触发和分析模块。可以触发 10BASE-T 和 100BASE-TX 总线上包级信息⁹，并提供分析工具，如信号的数字视图、总线视图、包解码、搜索工具以及带时标信息的包解码表。</p> <p>信号输入 – Ch1 – Ch4、数学、Ref1 – Ref4 中任一</p> <p>推荐探头 – 10BASE-T : 单端或差分；100BASE-TX : 差分</p>

7 在 DPO4102B 或 DPO4102B-L 型号上不提供。

8 DPO4102B 和 DPO4102B-L 型号上仅支持 2 线 SPI。

9 对 100BASE-TX 推荐使用带宽 ≥ 350 MHz 的型号

DPO4USB	USB 串行触发和分析模块。可以触发低速、全速和高速 USB 串行总线上的数据包级内容。同时还提供适用于低速、全速和高速 USB 串行总线的分析工具，如信号的数字视图、总线视图、包解码、搜索工具以及带时标信息的包解码表。 ¹⁰ 信号输入 – 低速和全速：Ch1 – Ch4 任一（在 MSO 型号上 D0 – D15 任一）；低速、全速和高速：Ch1 – Ch4、数学、Ref1 – Ref4 中任一 推荐探头 – 低速和全速：单端探头或差分探头；高速：差分
DPO4PWR	功率分析应用模块。允许准确快速地分析功率质量、开关损耗、谐波、安全作业区 (SOA)、调制、波纹和转换速率 (di/dt、dV/dt)。
DPO4LMT	极限和模板测试应用模块。允许使用“黄金”波形生成的极限模板进行测试，以及使用自定义或标配电信或计算机模板进行模板测试。 ¹¹
DPO4VID	HDTV 和自定义(非标准)视频触发和视频图像模块。

仪器选件

电源线和插头选件

选项 A0	北美电源插头 (115 V, 60 Hz)
选项 A1	欧洲通用电源插头 (220 V, 50 Hz)
选项 A2	英国电源插头 (240 V, 50 Hz)
选项 A3	澳大利亚电源插头 (240 V, 50 Hz)
选项 A5	瑞士电源插头 (220 V, 50 Hz)
选项 A6	日本电源插头 (100 V、50/60 Hz)
选项 A10	中国电源插头 (50 Hz)
选项 A11	印度电源插头 (50 Hz)
选项 A12	巴西电源插头 (60 Hz)
选项 A99	无电源线

语言选项

选项 L0	英文手册
选项 L1	法语手册
选项 L2	意大利语手册
选项 L3	德语手册
选项 L4	西班牙语手册
选项 L5	日语手册
选项 L6	葡萄牙语手册

¹⁰ 只有 1 GHz 模拟通道带宽的型号才提供 USB 高速支持。

¹¹ 对于 >55 Mb/s 的电信标准，推荐使用带宽 ≥ 350 MHz 的型号进行模板测试。对于高速 (HS) USB 模板测试，推荐使用 1 GHz 带宽型号。

选项 L7	简体中文手册
选项 L8	繁体中文手册
选项 L9	韩语手册
选项 L10	俄语手册
选项 L99	无手册

语言选项包括为所选语言提供的翻译前面板面饰。

服务选项

选项 C3	3 年校准服务
选项 C5	5 年校准服务
选项 D1	校准数据报告
选项 D3	3 年校准数据报告 (要求选项 C3)
选项 D5	5 年校准数据报告 (要求选项 C5)
选项 R5	5 年维修服务 (包括保修)
选项 SILV600	标配保修延长至 5 年

探头和附件不在示波器保修和服务范围之列。请参阅每种探头和附件的规格书，了解各自的保修和校准条款。

推荐附件

探头

泰克提供了 100 多种不同的探头，满足您的应用需求。要查看全部的可用探头清单，请访问 www.tektronix.com/probes。

TPP0500B	500 MHz, 10X TekVPI® 无源电压探头, 3.9 pF 输入电容
TPP0502	500 MHz, 2X TekVPI® 无源电压探头, 12.7 pF 输入电容
TPP0850	2.5 kV, 800 MHz, 50X TekVPI® 无源高压探头
TPP1000	1 GHz, 10X TekVPI® 无源电压探头, 3.9 pF 输入电容
TAP1500	1.5 GHz TekVPI® 有源单端电压探头
TCP0030	120 MHz TekVPI® 30 A AC/DC 电流探头
TCP0150	20 MHz TekVPI® 150 A AC/DC 电流探头
TDP0500	500 MHz TekVPI® 差分电压探头, ±42 V 差分输入电压
TDP1000	1 GHz TekVPI® 差分电压探头, ±42 V 差分输入电压
TDP1500	1.5 GHz TekVPI® 差分电压探头, ±8.5 V 差分输入电压
THDP0200	±1.5 kV, 200 MHz TekVPI® 高压差分探头
THDP0100	±6 kV, 100 MHz TekVPI® 高压差分探头
TMDP0200	±750 V, 200 MHz TekVPI® 高压差分探头

产品技术资料

P5100A	2.5 kV, 500 MHz, 100X 高压无源探头
P5200A	1.3 kV, 50 MHz 高压差分探头

附件

077-0512-xx	维修手册 (仅英文)
TPA-BNC	TekVPI® 至 TekProbe™ BNC 适配器
TEK-DPG	TekVPI 相差校正脉冲发生器信号源
067-1686-xx	功率测量相差校正和校准夹具
TEK-USB-488	GPIB-to-USB 适配器
ACD4000B	软搬运箱
HCTEK54	硬搬运箱 (需要 ACD4000B)
RMD5000	机架安装包



泰克经过 SRI 质量体系认证机构进行的 ISO 9001 和 ISO 14001 质量认证。



产品符合 IEEE 标配 488.1-1987、RS-232-C 及泰克标配规定和规格。

东盟/澳大拉西亚 (65) 6356 3900
比利时 00800 2255 4835*
中东欧和波罗的海 +41 52 675 3777
芬兰 +41 52 675 3777
香港 400 820 5835
日本 81 (3) 67143010
中东、亚洲和北非 +41 52 675 3777
中华人民共和国 400 820 5835
韩国 001 800 8255 2835
西班牙 00800 2255 4835*
台湾 886 (2) 2656 6688

澳大利亚 00800 2255 4835*
巴西 +55 (11) 3759 7627
中欧和希腊 +41 52 675 3777
法国 00800 2255 4835*
印度 000 800 650 1835
卢森堡 +41 52 675 3777
荷兰 00800 2255 4835*
波兰 +41 52 675 3777
俄罗斯和独联体 +7 (495) 6647564
瑞典 00800 2255 4835*
英国和爱尔兰 00800 2255 4835*

巴尔干、以色列、南非和其他国际电化学会成员国 +41 52 675 3777
加拿大 1 800 833 9200
丹麦 +45 80 88 1401
德国 00800 2255 4835*
意大利 00800 2255 4835*
墨西哥、中南美洲和加勒比海 52 (55) 56 04 50 90
挪威 800 16098
葡萄牙 80 08 12370
南非 +41 52 675 3777
瑞士 00800 2255 4835*
美国 1 800 833 9200

* 欧洲免费电话号码。如果打不通，请拨打 +41 52 675 3777

2013 年 4 月 10 日 更新

了解详细信息。Tektronix 拥有并维护着一个由大量的应用说明、技术简介和其他资源构成的知识库，同时会不断向知识库添加新的内容，帮助工程师解决各种尖端的技术难题。敬请访问 cn.tektronix.com。

版权所有 © Tektronix, Inc. 保留所有权利。Tektronix 产品受美国和外国专利权 (包括已取得的和正在申请的专利权) 的保护。本文中的信息将取代所有以前出版的资料中的信息。保留更改产品价格和价格的权利。TEKTRONIX 和 TEK 是 Tektronix, Inc. 的注册商标。所有提及的其他商标为其各自公司的服务标志、商标或注册商标。



20 Jan 2015 3GC-20156-23

cn.tektronix.com

Tektronix[®]