

是德科技

InfiniiVision 3000T X 系列示波器

技术资料



简洁的触控操作、揭示偶发异常、轻松解决问题

InfiniiVision 3000A X 系列示波器将重新定义示波器。它能查看最详细的信号细节，比任何其他示波器提供更多更出色的功能，更有效地保护您的投资。它同时也是惠普、安捷伦以及是德科技的示波器系列中最成功的一款。如今，3000T X 系列将延续传统，再创新高。

3000T X 系列在 3000A 系列的创新性能的基础上，新增了电容式触摸屏、触摸式用户界面以及独一无二的区域触摸触发技术。所有这些增强特性结合业界领先的毫不妥协的波形捕获率 100 万个波形/秒，可确保您能够查看完整的信号细节，并能发现任何潜在的问题。新的分析功能将会帮助您快速解决最棘手的问题。

3000T X 系列重新定义了通用示波器的使用体验，为您提供所需要的全部性能和功能，以使您能够更迅速地进行测量分析。

简洁的触控操作:

- 8.5 英寸电容式触摸屏
- 触摸式界面

揭示偶发异常:

- 业界最快且毫不妥协的波形捕获率
- 独一无二的 InfiniiScan 区域触摸触发

轻松解决问题:

- 广泛的串行解码
- 集 6 种独立仪器的功能于一身
- 时域/频域关联



图 1: InfiniiVision 3000 X 系列示波器采用了 MegaZoom IV 智能存储器技术

简洁的触控操作: 触摸式界面和电容式触摸屏使得仪器操作变得简单

从产品开发的一开始, 我们就考虑到采用触摸式界面, 使得示波器的各个方面都能通过触摸操作进行设置。专门设计的图形用户界面, 大尺寸触摸菜单以及高灵敏的大尺寸电容式触摸屏, 这一切使得仪器操作变得得心应手, 就像是您在使用最喜欢的平板设备一样。



图2: 业界首款8.5英寸电容式触摸屏, 提供大尺寸触摸菜单

电容式触摸屏技术可以提高工作效率

触屏用户界面可以让您使用内置字母数字小键盘快速输入注释, 将波形或光标放置到准确的位置, 在屏幕上拖放各种测量/分析窗口以便查看更多的测量信息。

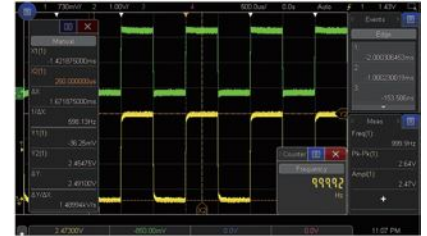


图3: 侧边栏配有可移动的测量/分析窗口, 支持您将窗口放置在屏幕的任何位置位置

触摸界面可以简化文档记录

屏幕上最多可添加4个注释, 可以轻松地在屏幕截图上突出显示关键的条目。另外, 您还能通过内置虚拟键盘或外接USB键盘输入信息, 由此简化文档记录。侧边栏允许您设置和显示额外的测试值。触控式导航菜单可以让您轻松地查看和分析分段存储波形的每个部分及相关数据。



图4: 使用 BenchVue 软件进行远程记录和绘制测量数据

除了触摸操作的便利性之外, 免费提供的 BenchVue 软件支持您同时对多台仪器进行控制和归档。BenchVue 软件通过 USB、LAN (可选) 和 GPIB (可选) 接口控制示波器, 您可以 BenchVue 软件界面上轻松获取示波器数据和截图。内置的电子邮件功能可在仪器接到局域网时, 允许您通过按钮给自己发送截图或数据文件。

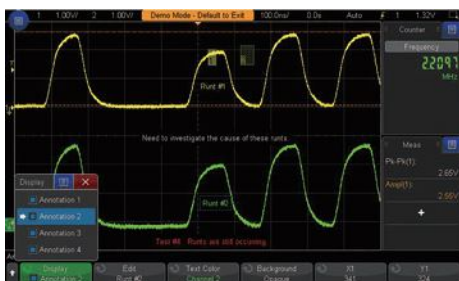


图5: 在屏幕上同时最多4个注释, 标准触摸界面方便文字的输入。

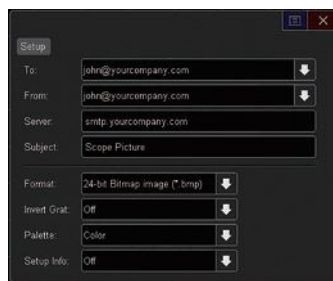


图6: 使用可选的 LAN/VGA 模块, 您能够给自己发送测量设置、数据和截图的邮件

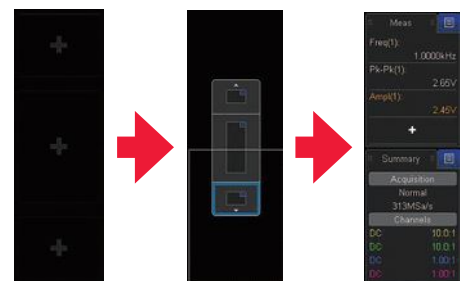


图7: 侧边栏允许您自己定制, 以便于查看各种测量结果

您在通过 Web 远程控制示波器时, 可以获得全新的使用体验

3000T X 系列可通过 PC Web 浏览器进行传统的控制, 也支持使用流行的平板设备通过可选的 LAN/VGA 接口进行远端控制。



图8: 通过平板设备对3000T X系列进行远端控制

揭示偶发异常: 业界最快且毫不妥协的波形捕获率 可以提高捕获信号异常的概率

业界领先的毫不妥协的波形捕获率

发现异常是解决问题的第一步。InfiniiVision 3000T X系列具有业界领先的100万个波形/秒的更新率, 使您能够以最高概率捕获随机和偶发事件, 如果使用的示波器波形更新率较低, 那么您可能会遗漏这个波形。

结合 MegaZoom IV 智能存储器技术, InfiniiVision 3000T X系列不仅可以支持您查看更多波形, 还能很好地找到设计在任何条件下的最棘手问题。不同于其他示波器, 毫不妥协的波形捕获率意味着:

- 始终快速、灵敏地进行工作
- 在启动逻辑通道后, 速度不受任何影响
- 在启动协议解码后, 速度不受任何影响
- 在启动运算函数后, 速度不受任何影响
- 在启动测量后, 速度不受任何影响
- 在启动矢量后, 速度不受任何影响
- 在启动 sinx/x 插入法后, 速度不受任何影响

什么是波形捕获率?

当示波器采集、处理数据并在屏幕上绘制数据图形时, 不可避免存在"死区时间", 也就是示波器完全遗漏信号的时间。总之, 波形更新率越快, 死区时间越短。死区时间越短, 示波器越有可能捕获到异常和偶发的事件。因此, 选择具有极快波形更新率的示波器至关重要。图7和8展示了示波器在两种波形捕获率下的区别。

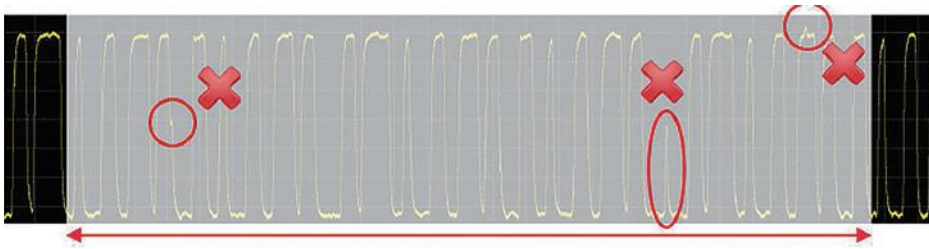


图9: 其他厂商提供的具有50000个波形/秒更新率的示波器。长的死区时间会降低捕获偶发事件的概率。

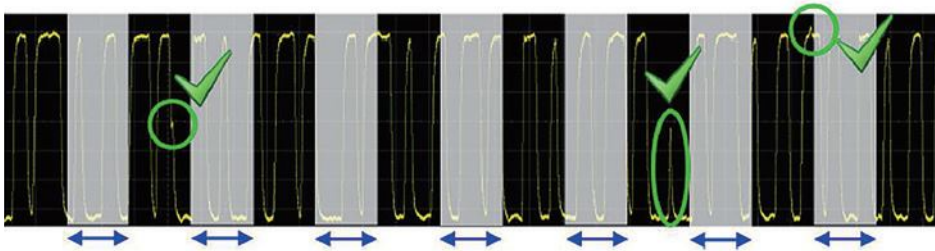


图10: 具有1,000,000个波形/秒波形捕获率的InfiniiVision 3000T X系列。短的死区时间可提高捕获偶发事件的概率。

但类似的技术指标并不意味着相同的性能。

许多厂商所宣传的波形捕获率技术指标仅在特定模式下可以实现，或是需要关闭任何其他的功能特性。表1显示了3000T X系列的波形捕获率与同类产品的比较。

虽然所有示波器的波形捕获率在某种程度上都会受到时基设置的影响，但重要的是，波形捕获率能在您使用任何的示波器功能时保持不变。

	10 ns/格 Keysight 3000T X系列		Tektronix MDO3000系列	
	波形捕获率	概率	波形捕获率	概率
最大值, 未启动其他的功能特性	1,114,000	94%	281,000	50%
最大值, 启动了数字通道	1,101,000	94%	132	0.03%
最大值, 启动了测量	1,114,000	94%	2,200	0.55%
最大值, 启动了FFT	1,114,000	94%	2,200	0.55%
最大值, 启动了串行分析	1,100,000	94%	1,800	0.45%
最大值, 启动了搜索	1,113,000	94%	2,200	0.55%
最大值, 启用了参考波形	1,113,000	94%	2,200	0.55%

表1: 3000T X系列和 Danaher Tektronix MDO3000 分别测得的波形捕获率。
请注意MDO3000的波形捕获率在不同的设置/功能特性的条件下出现了明显波动。

为什么毫不妥协的波形捕获率非常重要？

在对一个项目进行调试或故障诊断时，重要的是您能够查看尽可能多的信号细节。快速波形捕获率只是用来确定查看信号异常的可能性的衡量指标之一。信号异常的频率、示波器的时基设置和示波器允许查看信号异常的时间等因素都能决定上述可能性：

$$P_t = 100 \times (1 - [1 - RW]^{(U \times t)})$$

式中

P_t = 在 "t" 秒内捕获异常事件的几率

t = 观察时间

U = 示波器的测量波形捕获率

R = 异常事件发生率

W = 显示采集窗口 = 时基设置 × 10

因此，选择一款拥有最快速且毫不妥协的波形捕获率的示波器是很有必要的，它可为您提供充足的时间来提高找到信号异常的概率。除了测量波形捕获率外，表1还显示了示波器在5秒钟的采集过程中，看到毛刺信号的概率为每秒钟5次。使用3000T X系列，您可以最大限度地提高查看偶发毛刺信号的几率。但在使用其他同类产品时，如果您同时使用任何其他的功能特性，比如说测量、搜索或数字通道，示波器的波形捕获率就会变得相当缓慢。您唯一的应对方法就是延长示波器的运行时间。举个例子，假如您正在使用数字通道，您就必须使示波器运行超过8,000倍的时间长度，才能接近3000T X系列波形捕获率下的概率。两款示波器发现毛刺信号所花费的时间竟达到了12小时比5秒钟的巨大差距！

MegaZoom IV 智能存储器技术支持毫不妥协的波形捕获率

通常，CPU 处理时间是示波器波形更新率和响应性的主要瓶颈。CPU 一般负责处理插入、逻辑通道绘图、串行总线解码、测量等工作，而随着这些功能的启动，波形更新率会显著下降。

InfiniiVision 3000T X 系列利用是德科技专有的 MegaZoom IV 智能存储器 ASIC 技术，能够处理大部分核心运算，并且只需 CPU 提供很少的支持。MegaZoom 包括硬件串行解码器及硬件模板/极限测试能力，能够在显示屏上直接绘制模拟和数字数据图形，它还支持图形用户界面操作，集成其他的仪器功能，例如内置函数/任意波形发生器。

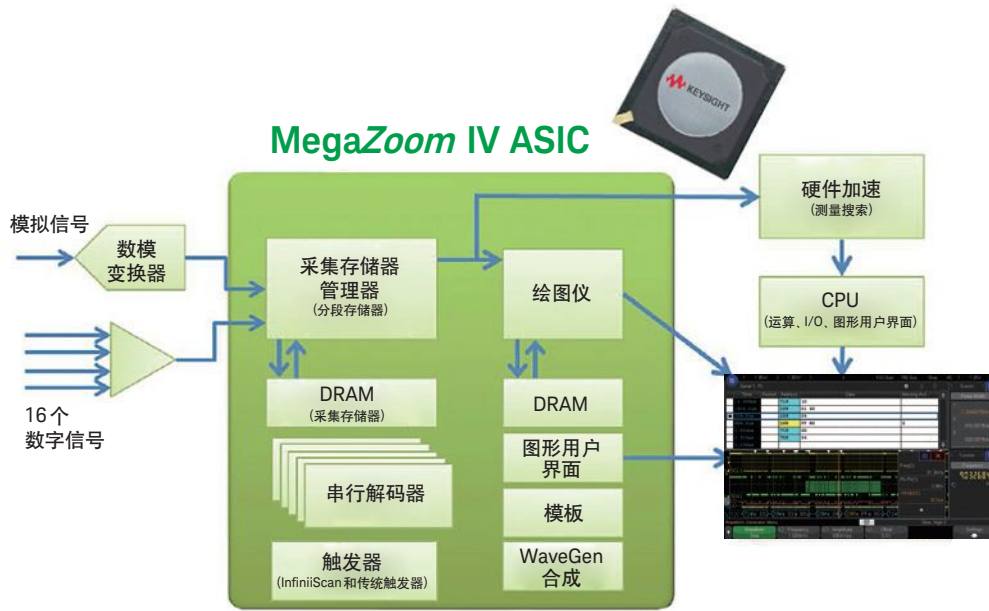


图 11. MegaZoom IV 智能存储器 ASIC 使 3000T X 系列示波器的响应速度和波形捕获率不受任何影响。核心波形运算无需依靠 CPU 进行。

揭示偶发异常: 卓越的信号完整性允许您查看更多信号细节

3000T X系列具有卓越的信号完整性, 在整个带宽上可以达到1 mV/格的垂直灵敏度, 它在高分辨率采集模式下的分辨率最高可达12位。

其他厂家同档次的示波器在用户不知情的情况下在较低的V/格设置档位进行了带宽限制, 使得示波器本底噪声被控制在可接受的范围内。表2显示了本底噪声对比。

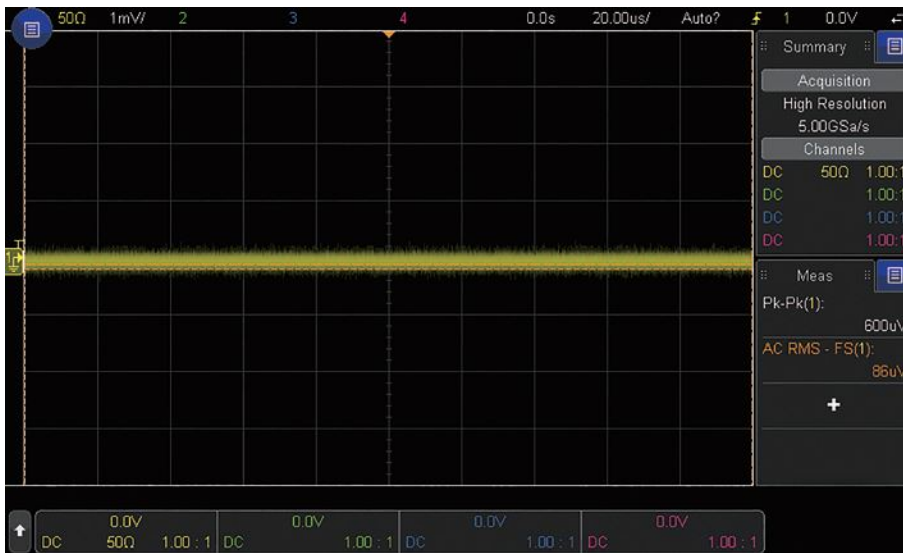


图 12: 高分辨率模式可以让您降低本底噪声, 将分辨率增大到12位

垂直设置	50Ω, 1Mpt, 有效值, 1GHz带宽 Keysight MSOX3104T	Tektronix MDO3104	说明
1 mV	277 μV	230 μV	MDO3000 带宽自动限制为 150 MHz
2 mV	277 μV	310 μV	MDO3000 带宽自动限制为 350 MHz
5 mV	297 μV	550 μV	MDO3000 带宽自动限制为 500 MHz
10 mV	352 μV	950 μV	
20 mV	597 μV	1.75 mV	
50 mV	1.5 mV	4.15 mV	
100 mV	2.56 mV	8.15 mV	
200 mV	5.5 mV	16.15 mV	
500 mV	15.2 mV	40.15 mV	
1 V	26 mV	80.15 mV	

表 2: 3000T X 系列和同类产品的本底噪声指标比较。

揭示偶发异常: 业界独有的区域触摸触发使得触发变得轻而易举

毫不妥协的波形捕获率可以让您迅速查看信号异常, 但您还需要进一步调试以便隔离这个异常。由于示波器已经输入了一个触发波形, 如何设置触发成为了一项挑战。尽管示波器这些年来陆续完善添加了更多的触发功能, 但是在最好情况下进行触发设置仍然是很复杂的, 而在最坏情况下进行设置几乎不可能。

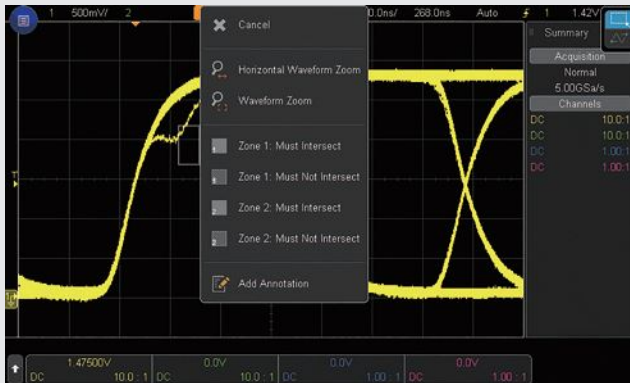
区域触摸触发技术消除了设置高级触发的复杂性。现在您如果能够在示波器的显示屏上看到触发事件, 您只需在想要隔离的信号上划一个框, 就能对事件进行触发。

了解区域触摸触发技术如何让您轻松地完成触发, 参见下面的实例。

隔离非单调边沿的步骤: 3000T X 系列:

1. 在非单调边沿上绘制一个方框
2. 选择 "必须交叉"

如果还没有选择触发源, 您可能需要自行选择适当的源。



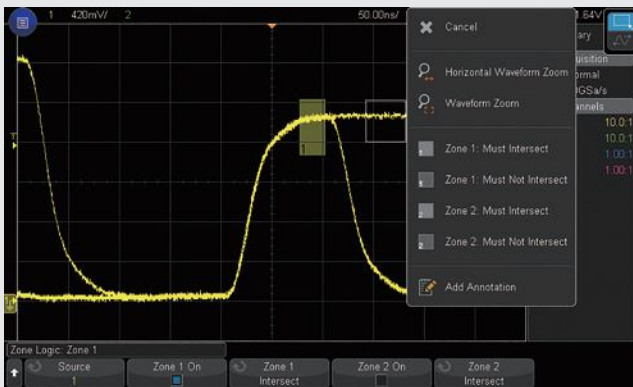
使用传统示波器的高级触发功能 (假设波形捕获率非常快, 可以让您看到想要触发的对象):

1. 确定什么触发对您想要隔离的信号而言最有意义。本例中, 我们首先尝试上升时间触发。
2. 选择光标
3. 将光标移至上升时间的 10%
4. 对于非单调边沿, 将光标移至上升时间的 90%
5. 得到两次光标之间的时间增量 (上升时间)
6. 选择触发菜单
7. 设置触发类型
8. 选择上升/下降时间触发
9. 选择您的触发源
10. 选择您的斜率
11. 选择您想要触发的时间——小于、大于、等于或不等于。我们将会选择 "大于"。
12. 将 "大于" 设置输入到测量上升时间中
13. 调整低阈值至上升时间的 10%
14. 调整高阈值至上升时间的 90%

触发一个矮脉冲信号的步骤： 3000T X 系列：

1. 在矮脉冲上绘制一个框
2. 选择 "必须交叉"
3. 在需要时划第二个框, 以便把这个矮脉冲信号与其他信号隔离
4. 选择 "必须交叉" 或 "不得交叉"

如果还没有选择触发源, 您可能需要自行选择适当的源。



使用传统示波器的高级触发功能 (假设波形捕获率非常快, 可以让您看到想要触发的对象):

1. 确定什么触发对您想要隔离的信号而言最有意义。
本例中, 我们首先进行矮脉冲触发。
2. 选择触发菜单
3. 选择触发类型
4. 选择矮脉冲触发
5. 选择您的触发源
6. 选择矮脉冲的极性
7. 调整低阈值到矮脉冲以下
8. 调整高阈值到矮脉冲以上
9. 选择您想要触发的时间 — 本例中, 我们想要触发矮脉冲的准确脉宽
10. 选择光标
11. 将光标移至脉冲上升沿的 50% 阈值处
12. 将光标移至脉冲下降沿的 50% 阈值处
13. 得到两次光标之间的时间增量 (脉宽)
14. 调整矮脉冲的脉宽, 使其等于被测脉宽

揭示偶发异常: 标准分段智能存储器能够在高采样率下捕获更长时间信号

采集存储器容量是示波器的基本技术指标之一，因为它将决定可持续采样率和单次采集的捕获时长。一般情况下，存储器容量越大越好。不过，任何存储器都不能保证其长度始终足够捕获您所需要全部信号，特别是在捕获偶发异常事件、数据猝发脉冲或多个串行总线数据包的时候。分段存储器采集可以选择性地捕获和存储重要的信号活动，跳过非重要的信号空闲期。另外，它提供的每个分段的时间戳都与第一个触发事件有关，可对触发事件进行频率分析。分段存储器是3000T X系列的标准配置。

图13显示了分段存储器在47秒内以5 GSa/s的速度成功捕获了100个小/大毛刺信号。传统存储器体系结构捕获相同的结果需要将近203 Gpts的存储器。目前市场上的任何其他示波器都还未配备此存储器。

此外，分段存储器发现在第一个触发事件的40秒后出现了最坏违规毛刺信号，或是第95个毛刺信号。存储器还发现了在首个毛刺信号出现后的13秒又有一个独特的毛刺信号。如图13a所示，您能够将所有的分段重叠显示，以得到包络图。

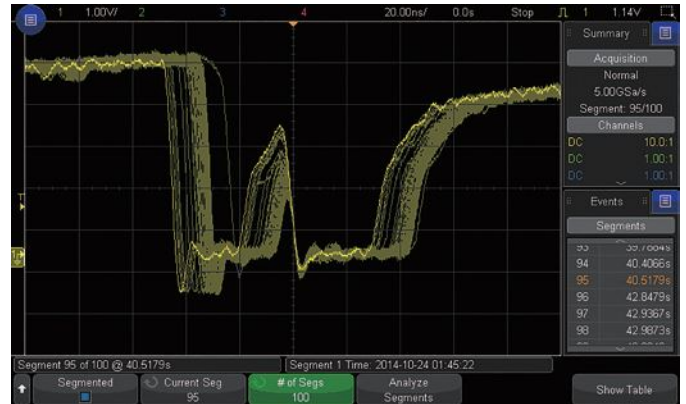


图13a: 屏幕显示了100个分段的包络图, 可进行最坏情况的波形分析



图13. 分段存储器揭示了所出现的不同类型的毛刺信号

揭示偶发异常: 专用搜索和导航键可以帮助您导航深存储器

3000T X系列示波器标配了参数和串行总线搜索与导航功能。在使用示波器采集存储器捕获长时间的复杂波形时，通过手动操作查看已存储的波形数据以找出感兴趣的特定事件，这一过程是繁琐而又枯燥的。使用自动搜索和导航功能，您可以轻松设置特定的搜索标准，而后快速导航到“已找到并标记的”事件。可用的搜索条件包括：边沿、脉宽(时间限定)、上升/下降时间(时间限定)、矮脉冲(时间和电平限定)、频率峰值(FFT功能、阈值和偏移限定)以及串行总线帧、数据包和误码等。



图 14: 把 3000T X 系列设置为捕获用于 FFT 分析的时钟信号。使用搜索和导航功能，示波器能够查找、标记(白色三角形)并快速导航到最先出现的 11 个频率峰值。您可以按照频率或幅度的次序进行排序。



示波器前面板上的按钮特写。您还可以使用触摸式导航键进行控制。



轻松解决问题: 集成的基于硬件的串行解码和触发(选件)可以轻松地处理低速串行总线

Keysight InfiniiVision 示波器, 包括最新的 3000T X 系列, 均采用了基于硬件的串行协议解码技术。其他厂商的示波器则使用软件后期处理技术对串行数据包/帧进行解码, 因此波形和解码捕获速率较为缓慢, 死区时间较长, 可能会遗漏某些关键事件和误码。基于硬件的解码技术能够更快进行解码, 增强其捕获偶发性串行通信误码的几率。

捕获串行总线通信后, 您可以根据特定条件轻松地执行搜索操作, 并快速浏览符合搜索条件的串行数据字节/帧。3000T X 系列可使用基于硬件的解码技术同时解码两条串行总线, 并能够在时间交叉的"列表"显示屏上显示捕获到的数据。

串行协议解码可与分段存储器 and 区域触摸触发功能同时配合使用。3000T X 系列拥有在同类产品中最丰富的解码/触发选件: I²C、SPI、RS232/422/485/UART、CAN、CAN-FD、CAN-dbc、LIN、SENT、FlexRay、MIL-STD 1553、ARINC 429 和 I²S。

串行解码和触发选件

3000T X 系列支持各种不同的串行解码和触发选件, 包括:

- I²C
- SPI(2/3/4 线)
- RS232/422/485/UART
- CAN
- CAN-dbc
- CAN-FD
- LIN
- SENT
- FlexRay
- MIL-STD 1553
- ARINC 429
- I²S



图 15: I²C 解码和触发



图 16: RS232 解码和触发



图 17: CAN-FD 解码和触发



图 18: SPI 4 线解码和触发



图 19: 多总线时间交叉解码

轻松解决问题: 分段智能存储器结合协议分析功能, 可以长时间地对信号进行深入分析

分段存储器可与任意的串行协议解码选件搭配使用。例如, 通过将触发条件设置为"SENT serial bus error", 分段存储器能够仅捕获和存储 SENT 误码数据包, 并将每个分段接在一起以便轻松地查看在列表显示器中的解码数据。您可以快速比较时间标记, 从而确定误码之间的时间间隔。



图 20: 分段存储器与串行解码配合使用, 能够对串行总线进行最深入的分析。

轻松解决问题: 使用专用频率/频谱分析功能在单台仪器中对信号做时域、数字域和频域时间相关性分析

专用 FFT 按钮和电平调整旋钮可以让您轻松地查看波形的频率分量。您还能借助虚拟键盘方便地输入起始、终止、扫宽和中心频率。是德科技独家推出的一项功能特性为“选通 FFT”，它可以让您对模拟域、数字域和频域信号进行时间相关，以便于今后的分析和调试。另外还有峰值搜索、最大值和最小值保持以及 FFT 求平均值等新功能，以扩大动态范围。

当启用选通 FFT 功能时，示波器进入缩放模式。在缩放窗口（底部）中显示的 FFT 分析是对主窗口（顶部）中的缩放框所显示的时间窗口进行的。在选通 FFT 模式下，用手触摸缩放框（顶部），并移动位置，就可以方便地看到时间关联的射频，模拟和数字信号随时间的变化过程。

图 21a 至 21d 显示了一个简单的选通 FFT 实例，我们能观察到射频信号的频率从 400MHz 变化到 200MHz，以及时间相关的 SPI 控制信号（数字域）和 VCO 启用信号（模拟域）。注意：您还能够时在域中显示射频信号本身，以获得额外的分析，比如射频信号的间隙时间。



图 21a: 在 SPI 命令上触发时，射频信号的频率仍然是 400 MHz，如列表显示器中的频率峰值搜索结果所示

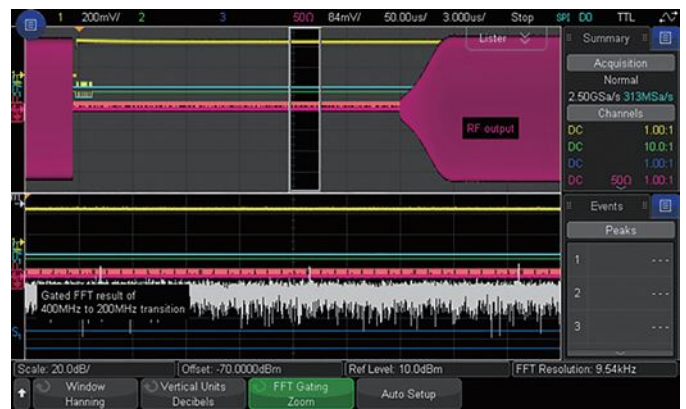


图 21b: 在缩放时间内没有出现射频信号



图 21c: 开始发现在 200MHz 上的射频信号。您也能通过射频模拟波形进行验证

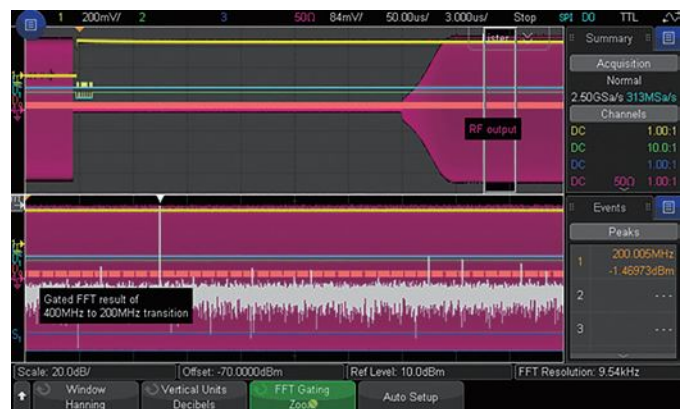


图 21d: 稳定的 200 MHz 射频信号，如列表显示器中的搜索结果所示

轻松解决问题: 标配高级运算功能可以让您进一步洞察信号的特征

先进的数学运算提供了许多额外的数学函数，3000T X 系列上是标准配置。此外，数学函数可以是嵌套的，增强分析的复杂性。您可以创建多达 2 个运算函数，同时显示一个数学函数和 FFT 函数。

高级运算功能

3000T X 系列支持多达 2 个运算功能以及许多的运算符、变换、滤波器和可视化工具:

运算符

- 加、减、乘、除

变换

- 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

滤波器

- 低通滤波器、高通滤波器
- 平均值
- 平滑
- 包络

显示

- 放大
- 最大和最小保持
- 测量结果趋势
- 逻辑总线模拟显示(定时)、逻辑总线模拟显示(状态)

轻松解决问题: 业界领先的测量功能可以快速给出测量结果

自动测量是示波器的基本工具。为了进行快速、高效的测量，3000T X 系列提供了 38 种强大的自动测量，并可一次显示多达 8 种。测量选通可以通过自动选择、主窗口、缩放窗口或光标实现，包括全面统计。

测量

3000T X 系列支持 38 种自动测量:

电压

- 峰峰值、最大值、最小值、幅度、顶部、底部、过冲、前冲、平均值-N 个周期、平均值-全屏、直流有效值-N 个周期、直流有效值-全屏、交流有效值-N 个周期、交流有效值-全屏(标准偏差)、比率-N 个周期、比率-全屏

时间

- 周期、频率、计数器、+宽度、-宽度、猝发宽度、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

- 正脉冲计数、负脉冲计数、上升沿计数、下降沿计数
- 混合

区域- N 个周期、区域-全屏

计数器

- 内置频率计数器

轻松解决问题: 六合一仪器提供更多新的测量功能

除了业界领先的示波器和功能强大的串行协议分析功能，3000T X 系列提供四种同类产品不具备的额外的集成仪器功能。

集成的混合信号示波器 (MSO 型号, 可选)

3000T X 系列提供 16 路内置、可升级的数字通道。如今的设计中处处包含数字内容。传统的 2 和 4 通道示波器有时无法为您的工作提供足够的通道。

通过添加 16 个集成的数字通道，您在同一台仪器上可使用多达 20 个通道执行时间关联的采集和查看。除了在模拟和数字通道上提供功能强大的触发特性外，它还为您提供了额外的通道，方便您进行串行解码和触发。如果您购买一台 2 或 4 通道 DSO，您可以随时使用软件许可证将其升级至 MSO。

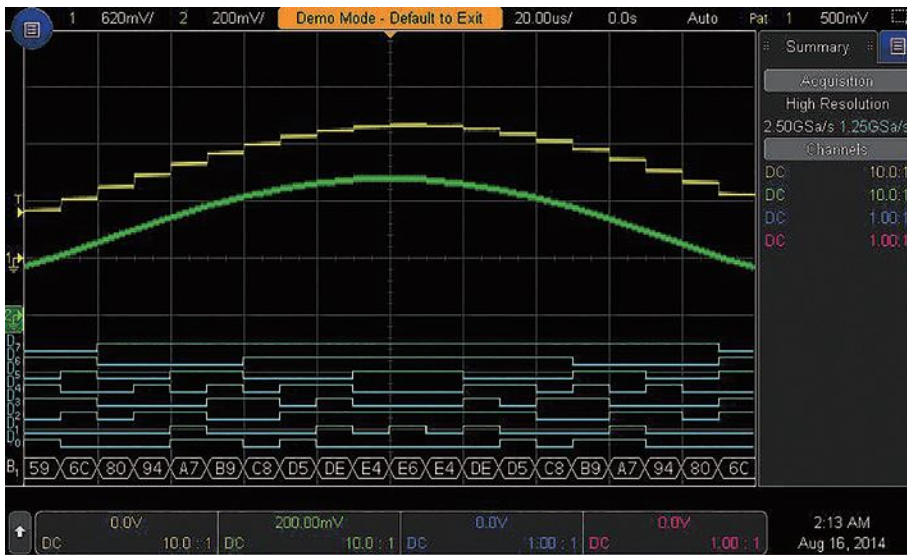


图 24: 可选的数字通道可以让您查看多达 16 个通道的逻辑时序。逻辑通道可与模拟触发和串行触发/解码搭配使用。

集成的 WaveGen: 内置 20 MHz 函数/任意波形发生器(可选)

3000T X 系列提供集成的 20 MHz 函数/任意波形发生器，支持调制信号产生 (DSOX3WAVEGEN)。函数发生器可以向被测器件提供正弦波、方波、斜波、脉冲、直流、Sinc(x)、指数上升/下降、心波、高斯脉冲和噪声波形等激励输出。调制特性支持 AM、FM 和 FSK 调制，调制波形包括正弦波、方波和斜波。凭借 AWG 功能，您可以将模拟通道或参考存储器的波形存储到 WaveGen 的任意波形存储器并输出。客户可以在大屏幕触摸屏上使用内置编辑器，或通过是德科技 Benchlink Waveform Builder Basic 软件轻松地创建/编辑波形: www.keysight.com/find/33503。



图 25: 在仿真分析方面，集成的任意波形发生器使得捕获、修改和回放信号变得轻而易举。



集成的 DVM: 可选的快速测试仪——3 位数字电压表

3000T X 示波器可以添加集成的 3 位电压表 (选件 DSOXT3DVMCTR 的一部分)，电压表与示波器通道共用探头。不过 DVM 测量与示波器采集和触发系统相互独立，因此 DVM 测量与示波器波形触发捕获可同时进行。电压表始终显示测量结果，可确保您随时获得快速表征测量。

图 26: DVM 和计数器充分利用单独的信号路径, 不触发就可以进行测量, 同时还可以共享示波器的探头。

集成的频率测量: 8 位计数器和累加器选件

传统示波器的计数器测量仅提供 5 位或 6 位分辨率，但可能无法满足最关键的频率测量的需要。

3000T X 系列配有可选的 8 位计数器(是选件 DSOXT3DVMCTR 的一部分)，能够提供与独立计数器媲美的精度。10 位计数器支持高达 1.0 GHz 带宽的频率范围，适用于许多高频应用。3000T X 系列示波器允许接入高精度的 10 MHz 外部参考源，确保最高的精度。

选件 DSOXT3DVMCTR 也可以为示波器添加累加器功能，以计数事件数量(累计值)，并监测符合触发条件的事件。累加器计数符合触发条件的事件，但并不要求触发实际发生。换句话说，累加器监测事件的速度远高于示波器触发速度，可以达到 2,500 万个事件/秒(与示波器的释抑时间直接关联，释抑时间最低为 40 ns)。图 27 显示了累加器计数设计中的 CAN-FD CRC 定位码包。

更多信息，请访问 www.keysight.com/find/DSOXDVMCTR。

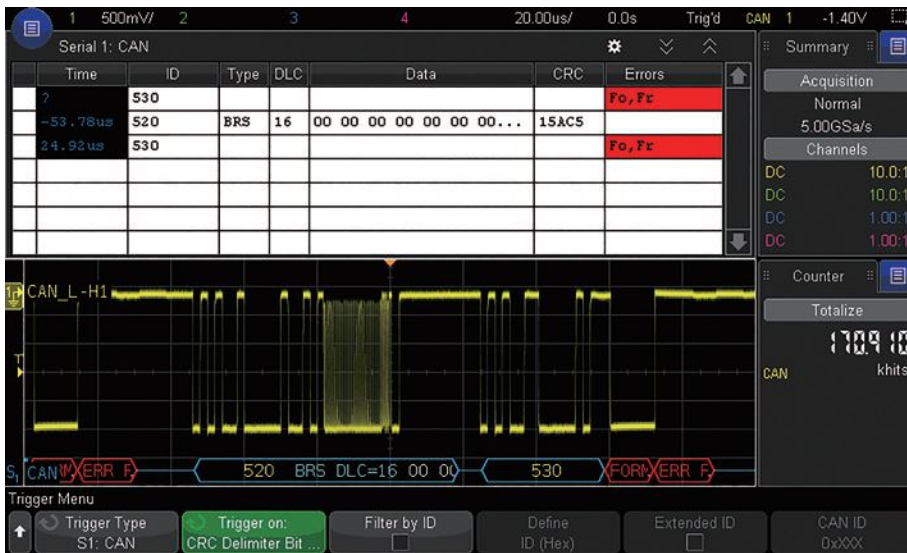


图 27: 累加器可以计数事件数量。另外，它还能以高达 2500 万个事件/秒的速度来计数符合触发条件的事件的数目。

轻松解决问题: 硬件加速模板/极限测试(选件)可以轻松地查看器件的性能

无论是在制造过程中根据特定标准执行合格/不合格测试, 还是测试偶发信号异常, 模板/极限测试都是一种非常重要的生产力工具(DSOX3MASK)。3000T X 系列具有强大的硬件模板测试功能, 每秒可执行高达270,000次测试。您可以选择多种测试标准, 例如完成特定采集数量的测试、在指定时间内运行测试, 或者在检测到故障前持续运行测试。

更多信息, 请访问 www.keysight.com/find/DSOX3MASK。

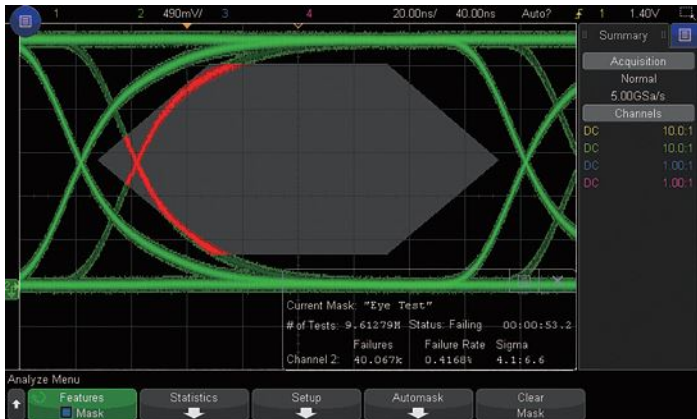


图 28: 硬件加速模板测试允许您对最佳波形或已生成波形进行测试, 以找出违规信号。本例中, 我们在 30 秒内捕获了超过 5 百万个测试。

轻松解决问题: 集成的功率测量和分析(选件)可以快速进行功率分析

当您需要测量开关电源和功率器件时, 在示波器上运行的功率测量应用软件(DSOX3PWR)可提供全套功率测量和分析。

另外, 它还可为在 PC 上运行的 U1881A 功率分析软件套件提供免费许可证, 该软件套件提供额外的脱机测量并可生成测量报告。

更多信息, 请访问 www.keysight.com/find/DSOX3PWR。

除此之外还有几款不同功率的电源探头, 可以让您轻松地分析您的电源(例如开关式电源)和功耗器件(例如电池)。



图 29: 集成的功率测量可以让您快速分析电源和功耗器件。

轻松解决问题:
创新的有源纹波探头(选件)提供更精准的测试结果。

考虑到电源噪声、纹波和瞬变测量要求更高的偏置范围和mV灵敏度，因而是一项巨大挑战。凭借±24V偏置范围、超低噪声和1:1衰减比、2GHz带宽，N7020A有源纹波探头提供mV级别的灵敏度，允许用户在直流电源上进行关键的电源完整性测量。

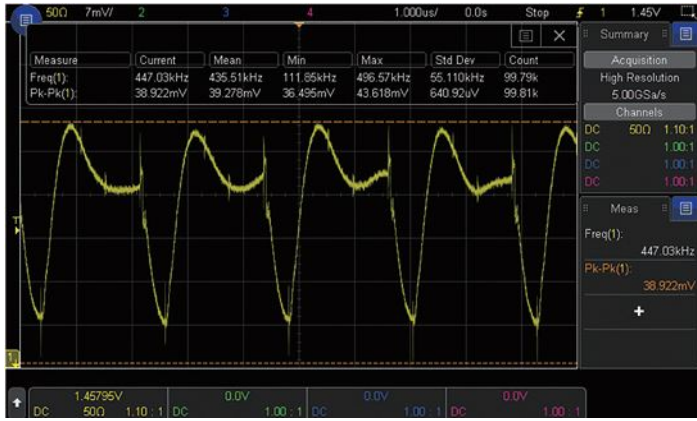


图 30: 3000T X系列和N7020A不仅能采集电源噪声及纹波，还会采集高频瞬变信号。



图 30A: N7020A有源纹波探头

轻松解决问题: 视频分析(选件)

无论是调试或验证具有HDTV信号的消费类电子产品，HDTV测量应用软件(DSOX3VID)均可支持各种HDTV标准信号的触发和分析。

更多信息，请访问 www.keysight.com/find/DSOX3VID。

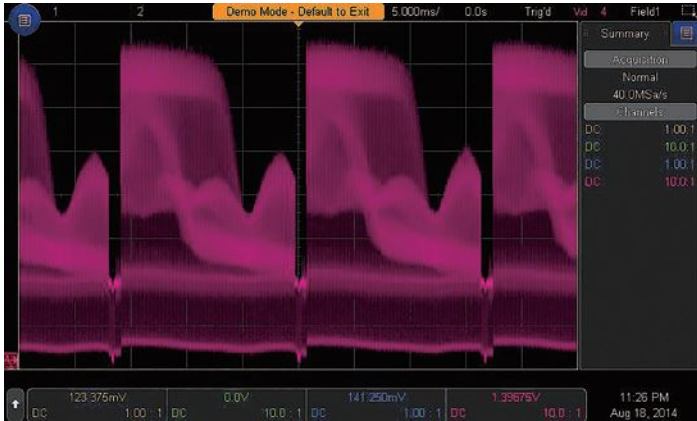


图 31

3000T X 系列示波器拥有 "触控操作, 揭示异常, 解决问题" 的特点, 使您可以非常轻松地调试器件及对其进行故障诊断。除此之外, 您在选择下一台示波器时还需要考虑一些额外的特性。

总体拥有成本:

3000T X 系列具有极低的拥有成本。在标配三年保修期间, 3000T X 系列拥有业界领先的长达 250,000 小时的平均无故障工作时间 (MTBF) 和市场领先的三年校准周期, 因此您能够确信您对 3000T X 系列的投资将会在未来几年内得到丰厚的回报。由于您的需求随时间而变化, 您可以购买当前所需的性能, 并在今后随着项目的发展轻松地升级示波器的带宽或测量应用软件。

教育工作者培训套件:

新员工是否需要快速熟悉示波器的操作? 或者您作为教授, 想要传授给您的学生什么是示波器, 以及如何使用示波器进行基础测量? 可选的教育工作者示波器培训套件 (DSOXEDK) 让一切变得简单。本套件包括专门面向电气工程与物理系的教授和本科生开发的培训工具。另外, 它还包含大量的内置培训信号、专为大学生编写的全套示波器实验室指南和教程、面向教授和实验室助理的示波器基本原理幻灯片。

更多信息, 请访问: www.keysight.com/find/EDK.

内置特性可以帮助临时用户更快上手:

除了可选的教育工作者培训套件外, 示波器还配有本地化前面板、支持 15 种语言的图形用户界面以及集成的 (本地化) 帮助系统。只需按住任意的面板按钮或软面板按钮, 就会出现介绍如何使用该特性的简要描述。

30 天试用许可证:

3000T X 系列具有一次性的、包含全部可选特性的 30 天试用许可证。您可以随时选择开始 30 天试用。此外, 您可以随时访问 www.keysight.com/find/30daytrial, 索取单独可选特性的 30 天试用许可证。因此, 您可以试用每项可选特性长达 60 天之久。

下一代探测技术:

3000T X 全系列的每个通道都标配了全新设计、性能稳定的 500 MHz 10:1 无源探头。另外, MSO 还包括全新设计的逻辑探头系统, 使得 16 通道示波器的探测工作变得轻而易举。



本地化图形用户界面和前面板选件

3000T X 系列支持 15 种语言:

- 英语
- 日语
- 简体中文
- 繁体中文
- 泰语
- 韩语
- 德语
- 法语
- 西班牙语
- 俄语
- 葡萄牙语
- 意大利语
- 波兰语
- 捷克语
- 土耳其语

六合一仪器帮助您解决当前问题: 示波器通道, 数字通道, 串行协议分析, WaveGen, DVM 和 8 位计数器/累加器。完全可升级, 包括带宽。

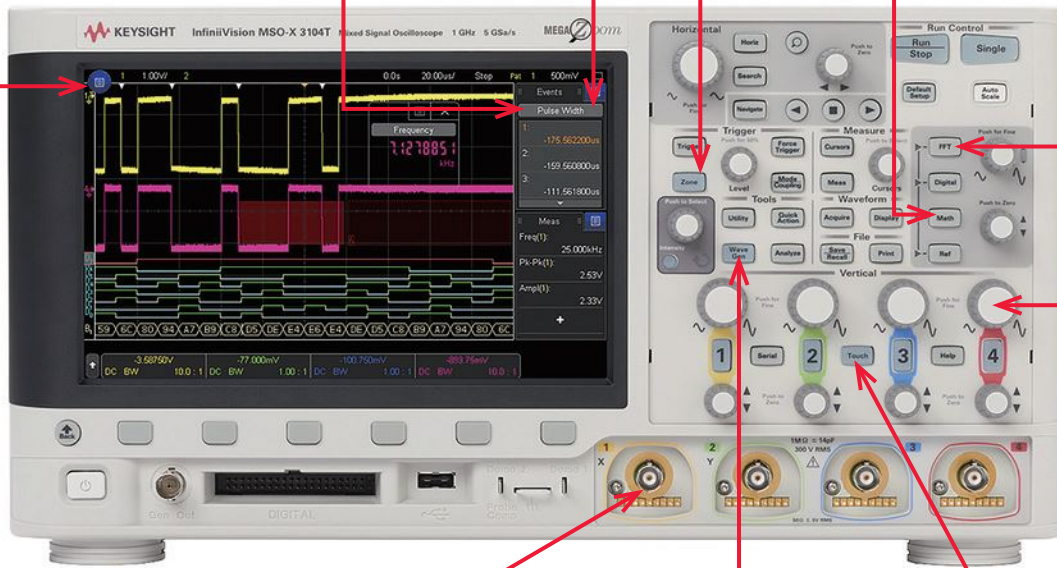
可重新配置的侧面栏与电容式触摸屏组合, 将易用性到新的高度。

区域触摸触发技术, 只要能看见波形, 您只需拖曳屏幕上的方框, 即可进行触发。

标配高级运算功能显示了 FFT 和一个数学函数, 以进行深入分析。

"触摸设计"。8.5 英寸电容式触摸屏, 支持手势操作。

标配 **选通 FFT** 可以对时间相关的时域、数字域和频域信号同时进行分析。



AutoProbe 接口支持各种有源、差分 and 电流探头。

内置 WaveGen 函数/任意波形发生器可以让您立即捕获和再生信号。

不喜欢使用触摸屏? 通过前面板按钮关闭触摸屏。

1,000,000 个波形/秒毫不妥协的波形捕获率可以最大限度地缩减死区时间, 增加捕获偶发事件和信号异常的几率。

集成的 DVM 和 8 位计数器/累加器。广泛的应用软件和串行协议解决方案包括 CAN-FD 和 SENT 触发和解码。

内置特性可以帮助临时用户更快上手——图形用户界面支持 15 种语言。

3000T X 系列支持 USB 键盘和鼠标, 可进一步增强易用性。

同时显示多达 8 个测量结果, 不影响其他关键信息的显示。

标配分段存储器与事件列表结合 MegaZoom IV 智能存储器技术, 仅捕获用户感兴趣的信号。

38 种自动测量。支持光标选通测量。

配置

第 1 步

选择带宽和通道数

3000 X 系列技术指标概述											
		3012T	3014T	3022T	3024T	3032T	3034T	3052T	3054T	3102T	3104T
带宽 (-3 dB)		100 MHz		200 MHz		350 MHz		500 MHz		1 GHz	
计算得出的上升时间 (10-90%)		≤ 3.5 ns		≤ 1.75 ns		≤ 1 ns		≤ 700 ps		≤ 450 ps	
输入通道数	DSOX	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	MSOX	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16

1. 例如, 如果您选择 1 GHz, 4+16 通道, 可选的示波器型号为 MSOX3104T。

第 2 步

根据综合的功能和测量应用软件来定制示波器, 节省时间和成本。
下表列出的是售后升级型号(插入数值是工厂安装的选件编号)。

说明	型号
示波器特性	
MSO 升级	DSOXT3MSO
串行协议	
嵌入式串行触发和分析 (I ² C, SPI)	DSOX3EMBD (-LSS)
计算机串行触发和分析 (RS232/UART)	DSOX3COMP (-232)
传感器触发和分析 (SENT)	DSOXT3SENSOR (-SEN)
汽车串行触发和分析 (CAN/CAN-FD/CAN-dbc/LIN)	DSOXT3AUTO (-AMS)
FlexRay 串行触发和分析	DSOX3FLEX (-FLX)
音频串行触发和分析 (I ² S)	DSOX3AUDIO (-SND)
MIL-STD 1553 和 ARINC 429 串行触发和分析	DSOX3AERO (-AER)
测量应用软件	
WaveGen 20 MHz 任意波形/函数发生器	DSOX3WAVEGEN (-001)
集成的数字电压表和 8 位计数器	DSOXT3DVMCTR (-DVM)
功率分析应用软件	DSOX3PWR (-PWR)
模板极限测试	DSOX3MASK (-LMT)
增强视频/电视应用软件套件	DSOX3VID (-VID)
高效工具	
教育培训套件	DSOXEDK (-EDK)
Infiniium 示波器离线分析软件	N8900A
适用于数据捕获的 BenchVue 软件, 可免费下载	34840B
矢量信号分析软件	89601B (版本 20 和更高版本)
BenchLink Waveform Builder 高级版和基础版软件	33503A
应用软件捆绑套件	
	DSOXT3APBNDL (包括 DSOX3AERO, DSOX3AUDIO, DSOXT3AUTO, DSOX3COMP, DSOX3EMBD, DSOX3FLEX, DSOX3MASK, DSOX3PWR, DSOXT3SENSOR, DSOX3VID, DSOX3WAVEGEN, DSOXT3DVMCTR, DSOXEDK)

配置

第 3 步

选择探头

如欲了解完整的兼容探头列表，请访问 www.keysight.com/find/scope_probes。

探头		
N2843A	无源探头 500 MHz, 10:1, 1 M Ω , 11 pF	标配 (每通道配置一个探头)
N2756A	16 数字通道 MSO 电缆	MSOX 型号和 DSOXT3MSO 的标配
N2870A	无源探头 35 MHz, 1:1, 1 M Ω	可选
10076C	无源探头 500 MHz 100:1 衰减 (4 kV)	可选
N2804A	300 MHz 100:1 差分探头, 4 M Ω , 4 pF, \pm 300 V 直流+峰值交流	可选
N2805A	200 MHz 100:1 差分探头, 4 M Ω , 4 pF, \pm 100 V, 5 米电缆	可选
N2795A	有源单端探头 1 GHz 1 pF 1 M Ω , AutoProbe 接口	可选
N2797A	高低温有源单端探头, 1.5 GHz	可选
N2750A	InfiniiMode 差分探头 1.5 GHz 700 fF 200 k Ω , AutoProbe 接口	可选
N2790A	差分有源探头 100 MHz, \pm 1.4 kV, AutoProbe 接口	可选
N2791A	差分有源探头 25 MHz, \pm 700 V	可选
N2818A	200 MHz 10:1 差分探头, AutoProbe 接口	可选
N2819A	800 MHz 10:1 差分探头, AutoProbe 接口	可选
1147B	AC/DC 电流探头 50 MHz 15 A, AutoProbe 接口	可选
N2893A	交流 / 直流电流探头 100 MHz 15 A, AutoProbe 接口	可选
N2820A	2 通道高灵敏度电流探头, 50 μ A 至 5 A	可选
N2821A	1 通道高灵敏度电流探头, 50 μ A 至 5 A	可选
N7020A	有源纹波探头 2 GHz, 1:1, \pm 24 V 宽偏置范围, 50 Ω	可选

第 4 步

添加附件

推荐的附件		
DSOXLAN	LAN/VGA 连接模块	可选
DSOXGPIB	GPIB 连接模块	可选
N2747A	前面板盖	可选
N6456A	机架安装套件	可选
N6457A	便携包和前面板盖	可选

性能特征

DSO 和 MSO 3000 X 系列示波器

3000T X 系列技术指标概述											
		3012T	3014T	3022T	3024T	3032T	3034T	3052T	3054T	3102T	3104T
带宽 ¹ (-3dB)		100MHz		200MHz		350MHz		500MHz		1GHz	
计算得出的上升时间(10-90%)		≤ 3.5ns		≤ 1.75ns		≤ 1ns		≤ 700ps		≤ 450ps	
输入通道数	DSOX	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	MSOX	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16	2 + 16	4 + 16
最大采样率		5GSa/s 全部通道; 2.5GSa/s 半通道									
最大存储深度		标配 4 Mpts, 标配分段存储器									
显示屏尺寸和类型		8.5英寸触控电容屏/支持手势操作									
波形捕获率		> 1,000,000 个波形/秒									
垂直系统模拟通道											
硬件带宽极限		大约 20 MHz(可选择)									
输入耦合		交流、直流									
输入阻抗		可选: 1 MΩ ± 1% (14 pF), 50 Ω ± 1.5%									
输入灵敏度范围		100MHz 至 500 MHz 型号: 1 mV/格至 5V/格 ² (1 MΩ 和 50 Ω)									
		1GHz 型号: 1 mV/格至 5V/格 ² (1 MΩ), 1 mV/格至 1V/格(50 Ω)									
垂直分辨率		8 位(采用均值法后测量分辨率可增加到 12 位)									
最大输入电压		300Vrms, 400Vpk; 瞬时过压 1.6kVpk									
		使用 N2843A 10:1 探头: 300Vrms									
		频率下降(假设是正弦波输入): 400Vpk, 直至达到 40kHz。随后以 20 db/dec 的速率下降, 直至达到 6Vpk									
直流垂直精度		± [直流垂直增益精度 + 直流垂直偏置精度 + 0.25% 全量程]									
直流垂直增益精度 ¹		± 2.0% 全量程 ²									
直流垂直偏置精度		± 0.1 格 ± 2mV ± 偏置设置值的 1%									
通道间隔离		> 100:1, 直流至每个型号的最大额定带宽 (使用相同的 V/格和耦合在通道上进行测量)									
偏置范围		± 2V (1 mV/格至 200 mV/格)									
		± 50V (> 200 mV/格至 5V/格)									
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: D7 至 D0, 适配夹 2: D15 至 D8)									
阈值		阈值视适配夹而定									
阈值选择		TTL(+1.4V)、5V CMOS(+2.5V)、ECL(-1.3V), 用户定义(根据适配夹进行选择)									
用户定义的阈值范围		± 8.0V, 10mV 步进									
最大输入电压		± 40V 峰值 CAT I; 瞬时过电压 800Vpk									
阈值精度 ¹		± (100 mV + 阈值设置值的 3%)									
最大输入动态范围		± 10V 阈值									
最小电压摆动		500mVpp									
输入阻抗		探针处 100kΩ ± 2%									
输入电容		~8 pF									
垂直分辨率		1 位									

1. 表示保证技术指标, 其他的为典型值。

2. 这些技术指标在预热 30 分钟后并且在固化软件校准温度 ±10°C 范围内有效。1 mV/格和 2 mV/格是对 4 mV/格设置的放大。对于垂直精度计算, 需使用用于 1 mV/格和 2 mV/格的灵敏度设置的全 32 mV 范围。

性能特征

3000T X 系列技术指标概述		3012T	3014T	3022T	3024T	3032T	3034T	3052T	3054T	3102T	3104A
时基范围		5 ns/格至 50 s/格			2 ns/格至 50 s/格			1 ns/格至 50 s/格		500 ps/格至 50 s/格	
时基精度 ¹		± 1.6 ppm + 老化率(第一年: ± 0.5 ppm, 第二年: ± 0.7 ppm, 五年: ± 1.5 ppm, 十年: ± 2.0 ppm)									
时基时延范围	触发前	大于 1 屏幕宽度或 250 μs									
	触发后	1 s 至 500 s									
通道间偏移校正范围		± 100 ns									
Δ时间精度(使用光标)		± (时基精度 × 读数) ± (0.0016 × 屏幕宽度) ± 100 ps									
模式		主模式、缩放、滚动、XY									
XY		仅限于通道 1 和 2, 在外部触发输出端上进行 Z 消隐, 1.4 V 阈值。 带宽: 最大带宽。相位误差(1 MHz 时): < 0.5°。									
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		5 GSa/s, 半通道交叉模式; 2.5 GSa/s 全部通道									
最大模拟通道记录长度		4 Mpts, 半通道交叉模式; 2 Mpts 全部通道									
最大数字通道采样率		1.25 GSa/s, 全部适配夹									
最大数字通道记录长度		2 Mpts (仅使用数字通道)									
采集模式	常规	默认模式									
	峰值检测	在所有时基设置下, 捕获窄至 250 ps 的毛刺									
	平均值	可选择 2、4、8、16、64 …… 到 65536									
	高分辨率	实时 Boxcar 平均值功能可以降低随机噪声和有效提高垂直分辨率 5 GSa/s 时 ≥ 10 μs/格, 或 2.5 GSa/s 时 ≥ 20 μs/格, 分辨率为 12 比特									
	分段存储	分段存储器能够优化可用的存储空间, 适合存储各活动之间间隔时间较长的数据流。 最大分段数 = 1000。重新准备时间 = 1 μs(触发事件之间的最小时间间隔)									
时间模式	正态	默认模式									
	滚动	波形显示从右向左滚动, 时基是 50 ms/格或更低									
	XY	显示电压与电压。时基可设为 200 ns/格至 50 ms/格									

1. 表示保证技术指标, 其他的为典型值。这些技术指标在预热 30 分钟后并且在固化软件校准温度 ±10°C 范围内有效。

性能特征

触发系统	
触发源	模拟通道(1至4)、数字通道(D0至D15)、行、外部、WaveGen(1或Mod)(FM/FSK)
触发模式	常规(触发): 示波器触发时需要触发事件 自动: 无需触发事件, 自动进行触发 单次: 仅在触发事件上进行一次触发; 再次按[Single]可使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 强制触发: 使用前面板按钮进行强制触发
触发耦合	直流: 直流耦合触发 交流: 交流耦合触发, 截止频率: <10Hz(内部); <50Hz(外部) 高频抑制: 高频抑制, 截止频率~50kHz 低频抑制: 低频抑制, 截止频率~50kHz 噪声抑制: 可选择打开或关闭, 灵敏度降低了1/4
触发释抑范围	40 ns 至 10.00 s
触发灵敏度	
内部 ¹	<10 mV/格: 大于1格或5 mV; ≥10 mV/格: 0.6格
外部 ¹	200 mVpp, 直流至 100 MHz 350 mVpp, 100 MHz 至 200 MHz
触发器电平范围	
任意通道	距中心屏幕 ± 6格
外部	± 8V
触发类型选择	
区域(硬件区域限制器)	在显示屏上绘制的用户定义区域上进行触发。每次仅在一个模拟通道上触发。区域可指定为“必须交叉”或“不得交叉”。 区域最多有两个。波形捕获率大于>200,000次扫描/秒。 支持的模式: 常规、峰值探测、高分辨率 同时支持串行触发和模板/极限测试。
边沿	上升边沿、下降边沿、交互边沿或任何来源的边沿上的触发
边沿再边沿(B触发)	在选定边沿上进行准备, 等待指定的时间, 然后在指定计数的另一个选定边沿上触发
脉宽	触发选定通道的脉冲, 脉冲的持续时间低于或高于某个值, 或处于某个时间范围内 最短持续时间设置: 2 ns(500 MHz, 1 GHz)、4 ns(350 MHz)、6 ns(200 MHz)、10 ns(100 MHz) 最长持续时间设置: 10 s 最小范围: 10 ns
矮脉冲	对未能超过高电平阈值的正向矮脉冲进行触发。对未能超过低电平阈值的负向矮脉冲进行触发。以这两个阈值设置为基础, 对任意极向的矮脉冲进行触发。矮波触发也会受到时间限制(< 或 >), 最小时间设置为2至10 ns, 最大时间设置为10 s。 最小时间设置: 2 ns(500 MHz, 1 GHz), 4 ns(350 MHz), 6 ns(200 MHz) 10 ns(100 MHz)
建立和保持	触发和时钟/数据设置和/或保持时间违规。建立时间的设置范围为-7 s至10 s。保持时间的设置范围为0 s至10 ns。
上升/下降时间	以用户可选的阈值为基础, 在上升时间或下降时间的边沿速度违规(< 或 >)事件上进行触发。 用户可选择< 或 >, 时间设置范围为: 最低: 1 ns(500 MHz, 1 GHz), 2 ns(350 MHz), 3 ns(200 MHz), 5 ns(100 MHz) 最高: 10 s

1. 表示保证技术指标, 其他的为典型值。这些技术指标在预热30分钟后并且在固化软件校准温度±10°C范围内有效。

性能特征

触发类型选择	
第 N 个边沿猝发	在猝发脉冲的第 N 个 (1 至 65535) 个边沿上进行触发。指定帧的空闲时间 (10 ns 至 10 s)。
码型	在指定的高码型或低码型开始时触发, 与在任何模拟/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。 最短持续时间设置: 2 ns (500 MHz、1 GHz)、4 ns (350 MHz)、6 ns (200 MHz)、10 ns (100 MHz) 最长持续时间设置: 10 s 最小范围: 10 ns
或	通过多个模拟或数字通道在选定的任意边沿上触发
视频	在所有行或个别行、复合视频的奇/偶或所有字段、或者广播标准 (NTSC、PAL、SECAM、PAM-M) 上触发。
增强型视频 (可选)	在增强型和 HDTV 标准 (480p/60、567p/50、720p/50、720p/60、1080p/24、1080p/25、1080p/30、1080p/50、1080p/60、1080i/50、1080i/60) 的行和字段上触发。
USB	在包起始、包终止、重启完成、输入挂起或退出挂起上进行触发。支持 USB 低速和全速。
I ² C (可选)	在起始/终止条件下或包含地址和/或数据值的用户定义帧上触发。也可在丢失确认、无数据采集地址、重启、EEPROM 读和 10 位写时触发。
SPI (可选)	在指定的帧周期内触发 SPI (串行外围设备接口) 数据码型。支持正和负芯片选择成帧, 以及时钟空闲帧和每帧用户指定的位数。 支持 MOSI 和 MISO 数据。
RS-232/422/485/UART (可选)	触发接收或发射起始位、终止位、数据内容或奇偶校验误差。
I ² S (可选)	触发音频左通道或右通道的 2 补数 (=、≠、<、>、><、<> 上升值或下降值)
CAN (可选)	触发 CAN (控制器局域网) 版本 2.0A、2.0B 和 CAN-FD (灵活数据传输率) 信号。触发帧开始 (SOF) 位、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、确认误差、形状误差、填充误差、CRC 误差、技术指标误差 (确认/形状/填充/CRC)、全部误差、BRS 位 (FD)、CRC 定界位 (FD)、ESI 主动位 (FD)、ESI 被动位 (FD)、过载帧、信息、信息和信号 (非 FD)、信息和信号 (FD, 仅限头 8 个字节)
LIN (可选)	在 LIN (局域互连网络) 同步中断、同步帧 ID 或帧 ID 以及数据上进行触发。
FlexRay (可选)	在以帧 ID、帧类型 (同步、启动、空、正常)、重复周期、基本周期和误差为基础的 FlexRay 信号上触发。
MIL-STD 1553 (可选)	在以字类型 (数据或命令/状态)、远程终端地址、数据和误差 (奇偶、同步、曼彻斯特编码) 为基础的 MIL-STD 1553 信号上触发。
ARINC 429 (可选)	触发和解码 ARINC429 数据。在字开始/停止、标签、标签 + 位、标签范围、误差条件 (奇偶、字、间隔、字或间隔、全部、全部位 (眼图)、全部 0 位、全部 1 位等条件下进行触发。
SENT (可选)	触发和解码 SENT 总线、快速通道信息开始位、慢速通道信息开始位、快速通道 SC 和数据、慢速通道信息 ID、慢速通道信息 ID 和数据、容限违规、快速通道 CRC 误差、慢速通道 CRC 误差、全部 CRC 误差、脉冲周期误差、连续同步脉冲误差 (1/64)

性能特征

波形测量	
光标 ²	单光标精度: ±[直流垂直增益精度 + 直流垂直偏置精度 + 0.25% 全量程] 双光标精度: ±[直流垂直增益精度 + 0.5% 全量程] 单位: 秒(s), 赫兹(1/s)、相位(degrees), 比率(%)
自动测量	测量结果随统计数据不断更新。光标指向最后选择的测量。可选择最多 8 个下列测量: 全部快照: 测量所有的单波形测量 (31) 电压: 峰峰值、最大值、最小值、幅度、顶部、底部、过冲、前冲、平均值-N 个周期、平均值-全屏、直流有效值-N 周期、直流有效值-全屏、交流有效值-N 周期、交流有效值-全屏(标准偏差)、比率-N 周期、比率-全屏 时间: 周期、频率、计数器、+宽度、-宽度、猝发宽度、+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: 正脉冲计数、负脉冲计数、上升沿计数、下降沿计数 混合: 区域- N 个周期、区域-全屏
计数器 (如欲了解 8 位精密计数器的信息, 请参阅第 32 页)	内置频率计数器: 信号源: 在任意模拟或数字通道上 分辨率: 5 位 最大频率: 示波器带宽
波形运算	
运算函数数量	两个, 同时显示了 FFT 和一个运算。也可级联使用。
算法	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 为底的对数、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、测量结果趋势、图逻辑总线(计时或状态)
增强 FFT	记录尺寸 高达 64 kpts 分辨率 窗口类型 汉宁窗、顶部平坦窗、矩形窗、布莱克曼窗 时间选通 FFT 对数据的时间范围进行选通, 以便在缩放视图图中进行 FFT 分析。可进行时域和频域相关分析。 波形 FFT、最大保持值、最小保持值、平均值 峰值搜索 最多 11 个峰值, 阈值和偏移控制。
搜索、导航和列表	
类型	边沿、脉宽、上升/下降时间、矮脉冲、频率峰值、串行总线 1、串行总线 2
复制	复制到触发、复制触发
频率峰值	信号源 数学运算 最大峰值数 11 控制 按照频率或幅度排序
结果显示	事件列表或导航。借助导航功能手动或自动滚动查看结果, 或通过触摸事件列表条目以跳转到特定事件。
显示特征	
显示屏	8.5 英寸触控电容屏/支持手势操作
分辨率	800(水平) x 480(垂直) 像素格式(屏幕区域)
网格	8 个垂直分格 x 10 个水平分格, 带有亮度控制。
格式	YT、XY 和滚动
最大波形捕获率	>1,000,000 波形/秒
余辉	关闭余辉、无限余辉、可变余辉(100 ms - 60s)
亮度等级	64 个亮度等级

1. 表示保证技术指标, 其他的为典型值。这些技术指标在预热 30 分钟后并且在固化软件校准温度 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 范围内有效。

2. 1 mV/格和 2 mV/格是对 4 mV/格设置的放大。对于垂直精度计算, 需使用用于 1 mV/格和 2 mV/格的灵敏度设置的全 32 mV 范围

性能特征

WaveGen 内置函数/任意波形发生器 (技术指标为典型值)	
WaveGen 输出	前面板 BNC 连接器
波形	正弦波、方波、斜波、脉冲、直流、噪声、Sine Cardinal (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、Sine Cardinal、指数上升、指数下降和心波 调制信号源: 内部(无外部调制能力) AM: 调制: 正弦波、方波、斜波 调制频率: 1 Hz 至 20 kHz 深: 0% 至 100% FM: 调制: 正弦波、方波、斜波 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 FSK: 调制: 50% 占空比方波 FSK 速率: 1 Hz 至 20 kHz 跳频: 2 倍 FSK 速率至 10 MHz
正弦波	频率范围: 0.1 Hz 至 20 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 ($V_{pp} > = 0.1$ V); 30 dB ($V_{pp} < 0.1$ V)
方波/脉冲	频率范围: 0.1 Hz 至 10 MHz 占空比: 20 至 80% 占空比分辨率: 1% 或 10 ns, 取两者中的最大值 脉宽: 20 ns 最小值 上升/下降时间: 18 ns (10 至 90%) 脉宽分辨率: 10 ns 或 5 位, 取两者中的较大值 过冲: < 2% 非对称性(采用 50% 直流): $\pm 1\% \pm 5$ ns 抖动 (TIE RMS): 500 ps
斜波/三角波	频率范围: 0.1 Hz 至 200 kHz 线性: 1% 可变对称性: 0 至 100% 对称分辨率: 1%
噪声	带宽: 20 MHz (典型值)
Sine cardinal (Sinc)	频率范围: 0.1 Hz 至 1.0 MHz
指数上升/下降	频率范围: 0.1 Hz 至 5.0 MHz
心波	频率范围: 0.1 Hz 至 200.0 kHz
高斯脉冲	频率范围: 0.1 Hz 至 5.0 MHz
任意波形	波形长度: 1 到 8k 点 幅度分辨率: 10 位 (包括符号位) ¹ 重复率: 0.1 Hz 至 12 MHz 采样率: 100 MSa/s 滤波器带宽: 20 MHz

1. 由于内部衰减器步进, 全分辨率不适用于输出。

性能特征

WaveGen 内置函数/任意波形发生器(技术指标为典型值)(续)	
频率	正弦波和斜波精度: 130 ppm (频率 < 10 kHz) 50 ppm (频率 > 10 kHz) 方波和脉冲精度: [50 + 频率 / 200] ppm (频率 < 25 kHz) 50 ppm (频率 ≥ 25 kHz) 分辨率: 0.1 Hz 或 4 位, 取两者中的较大值
幅度	范围: 20 mVpp 至 5 Vpp, 高阻抗 ¹ 10 mVpp 至 2.5 Vpp, 50 Ω ¹ 分辨率: 100 μV 或 3 位, 取两者中的较大值 精度: 2% (频率 = 1 kHz)
直流偏置	范围: ± 2.5 V, 高阻抗 ¹ ± 1.25 V, 50 Ω ¹ 分辨率: 100 μV 或 3 位, 取两者中的较大值 精度 (波形模式): 偏置设置值的 ± 1.5%, 幅度设置值的 ± 1%, ± 1 mV 精度 (直流模式): 偏置设置的 ± 1.5% ± 3 mV
触发输出	触发输出 BNC 提供触发输出
主要输出	阻抗: 50 Ω (典型值) 隔离: 不适用, 主要输出 BNC 接地 保护: 过载自动禁用输出

1. 高斯脉冲: 4 Vpp 最大值, 高阻抗; 2 Vpp 最大值, 输入为 50 Ω 负载。

数字电压表(技术指标为典型值)		
功能	交流有效值、直流、直流有效值	
分辨率	ACV/DCV: 3 位	
测量速率	100 次/秒	
自动量程调节	自动调整垂直放大范围, 以最大程度地提高测量动态范围	
测距仪	以图形显示最新的测量结果和之前 3 秒内的极值	
精密型计数器/累加器(技术指标为典型值)		
计数器	信号源	任意模拟通道或符合触发条件的事件
	分辨率	8 位 (8 位, 用于符合触发条件的事件)
	最高频率	1 GHz
	符合触发条件的事件	1 / (触发释抑时间), 用于符合触发条件的事件 (最高 25 MHz, 最短等待时间是 40 ns)
测量	频率、周期、累加	
累加器	计数器尺寸	64 位累加计数器
	边沿	上升或下降
	选通	正频率或负频率。可选择模拟通道, 但不包括信号源。
时间参考	内部或外部 10 MHz 参考时钟	

性能特征

连通性	
标配端口	后面板上有 1 个 USB 2.0 高速设备端口。支持 USBTMC 协议。 两个 USB 2.0 高速主机端口, 前面板和后面板 支持存储设备、打印机和键盘
可选端口	GPIB、LAN (10/100Base-T)、WVGA 视频输出端口
触发输出	后面板 BNC 连接器。支持的模式: 触发、模板和波形发生器同步脉冲
通用和环境特性	
功耗	100W
电源电压范围	100-120V, 50/60/400 Hz; 100-240V, 50/60 Hz ± 10% 自动调节量程
温度	工作: 0 至 +55 °C 非工作: -30 至 +71 °C
湿度	工作: ≤ +40 °C 时, 相对湿度高达 80%; +50 °C 时, 相对湿度高达 45% 非工作: 40 °C 时, 相对湿度高达 95%; 50 °C 时, 相对湿度高达 45%
海拔高度	工作: 高达 4000 米, 非工作: 15,300 米
电磁兼容性	符合 EMC 指令 (2004/108/EC), 符合或超过 IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006 Group 1 Class A 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 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	UL61010-1 第 2 版, CAN/CSA22.2 No. 61010-1-04
振动	满足 IEC60068-2-6 和 MIL-PRF-28800; 3 类随机振动
冲击	满足 IEC 60068-2-27 和 MIL-PRF-28800; 3 类随机振荡; 工作条件下: 30 g、½ 正弦波。11 ms 持续时间、沿主轴 3 次冲击/轴、共 18 次冲击)
尺寸	381 mm (15 英寸) 宽 x 204 mm (8 英寸) 高 x 142 mm (5.6 英寸) 深
重量	净重: 4.0 千克 (9.0 磅), 装运: 4.2 千克 (9.2 磅)

性能特征

非易失性存储		
参考波形显示		2 个内部波形或 USB 闪存。一次显示 1 个参考波形。
数据/文件保存	设置/图像	设置 (*.scp), 8 或 24 位位图图像 (*.bmp)、PNG 24 位图像 (*.png)
	波形数据	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)	光标数据、测量结果、模板测试统计数据、搜索、分段时间戳
最大 USB 闪存容量		支持符合业界标准的闪存
设置(不使用 USB 闪存)		10 种内部设置
设置(使用 USB 闪存)		受 USB 闪存容量限制
示波器的标准配置		
工厂保修		三年保修(无序列号的附件提供 90 天保修, 例如无源探头)
校准		校准证书, 3 年校准周期
标准配置安全擦除		
探头		
N2843A 无源探头 500 MHz 10:1 衰减		每通道 1 个
N2756A 16 数字通道 MSO 电缆		每台示波器配 1 根电缆, 包括全部 MSO 型号和 DSOXT3MSO
界面和内置帮助语言支持		
英语、简体中文、繁体中文、捷克语、法语、德语、意大利语、日语、韩语、葡萄牙语、俄语、西班牙语、波兰语、泰语、土耳其语		
文档		光盘包括本地化的用户指南、服务指南和程序员手册
本地化电源线和覆盖层		

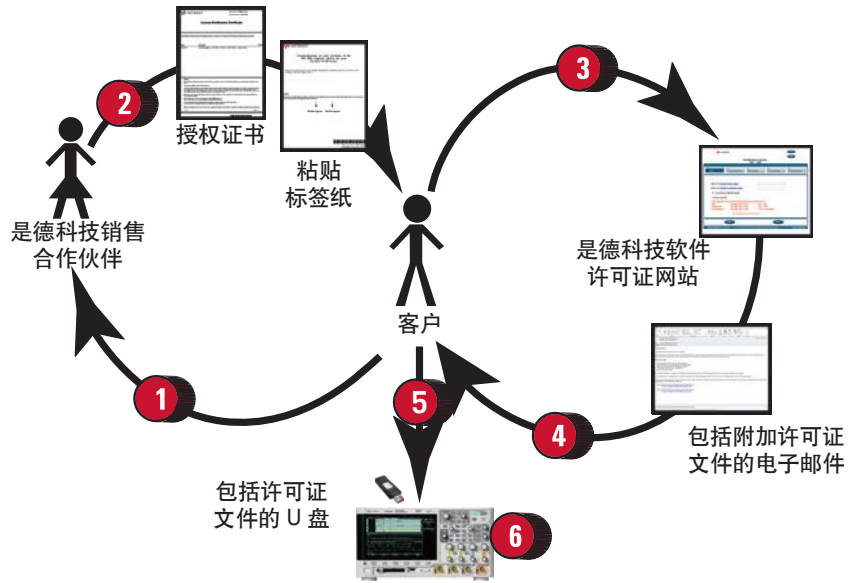
如欲了解关于 MET/CAL 流程的信息, 请点击下方的校准实验室解决方案链接:

<http://www.callabsolutions.com/products/Keysight/>

这些流程无需客户支付任何费用

相关文献		
出版物标题	出版物类型	出版物编号
用于 Keysight InfiniiVision 3000 X 系列示波器的串行总线应用	技术资料	5990-6677CHCN
用于 Keysight InfiniiVision 3000 X 系列示波器的功率测量应用软件	技术资料	5990-8869CHCN
用于 Keysight InfiniiVision 系列示波器的模板/波形极限测试	技术资料	5990-3269CHCN
使用示波器中的时间选通快速傅立叶变换功能进行时间相关混合域分析	应用指南	5992-0244CHCN
Keysight InfiniiVision 3000T X-Series versus Danaher-Tektronix MDO3000 Series Oscilloscopes	同类产品比较	5992-0116EN
Keysight InfiniiVision 3000T X-Series Oscilloscopes Product Fact Sheet	产品快报	5992-0150EN
使用 InfiniiScan 区域触发来触发偶发异常和复杂信号	应用指南	5991-1107CHCN

仅需许可证的带宽升级和测量应用软件安装



仅需许可证的带宽升级型号

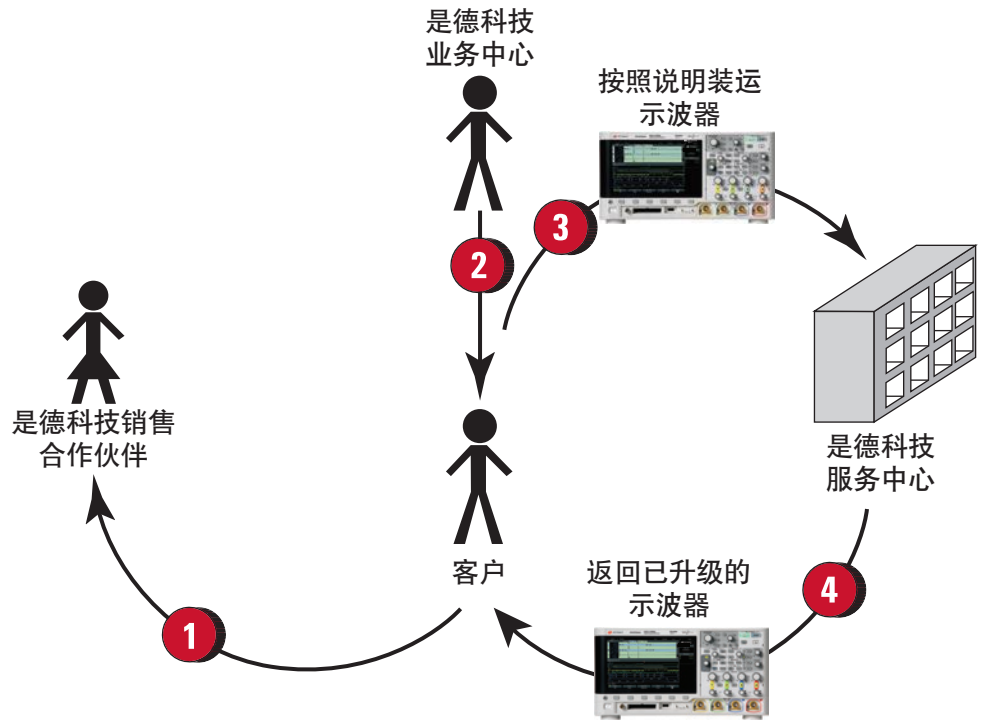
3000T X-Series

DSOXT3B1T22	仅需许可证, 100MHz 升级至 200MHz, 2 通道
DSOXT3B1T24	仅需许可证, 100MHz 升级至 200MHz, 4 通道
DSOXT3B3T52	仅需许可证, 350MHz 升级至 500MHz, 2 通道
DSOXT3B3T54	仅需许可证, 350MHz 升级至 500MHz, 4 通道
测量应用软件	
DSOX3AERO	MIL-STD 1553 和 ARINC 429 串行触发和分析
DSOX3AUDIO	音频串行触发和分析 (I ² S)
DSOXT3AUTO	汽车串行触发和分析 (CAN/CAN-FD/LIN)
DSOX3COMP	计算机串行触发和分析 (RS232/UART)
DSOX3EMBD	嵌入式串行触发和分析 (I ² C, SPI)
DSOX3FLEX	FlexRay 串行触发和分析
DSOX3MASK	模板极限测试
DSOXT3MSO	MSO 升级: 添加 16 个数字计时通道 (N2756A MSO 电缆另行发布)
DSOX3PWR	功率分析应用软件
DSOXT3SENSOR	单边半字节传输 (SENT) 触发和解码
DSOX3VID	增强视频/电视应用软件套件
DSOX3WAVEGEN	WaveGen 20MHz AWG
DSOXT3DVMCTR	集成的数字电压表/8 位计数器
DSOXEDK	教育培训套件
DSOXT3APPBNDL	适用于 3000T X 系列软件应用捆绑套件

1. 向是德科技销售合作伙伴下仅包含带宽升级许可证或测量应用软件产品订单。如果需要多个带宽升级步骤, 订购所需的全部相应升级产品, 将现有带宽升级到目标带宽。
2. 对于任何订购的测量应用软件, 接收纸质的授权证书文档或电子 .pdf 文档。对于仅带宽升级, 接收指示升级带宽技术指标的粘贴标签的文档。
3. 使用授权证书, 其中包括针对特定 3000T X 系列示波器型号和序列号生成许可证文件所需要的指导和证书号。
4. 通过电子邮件接收许可证文件和安装说明。
5. 将许可证文件 (.lic 扩展名) 从电子邮件复制到 U 盘, 并按照电子邮件中的说明在示波器上安装购买的带宽升级选件或测量应用软件。
6. 对于仅带宽升级, 将带宽升级粘贴标签粘贴到示波器的前面板和后面板。示波器的型号和序列号不会改变。

* 关于返回是德科技服务中心进行带宽升级的过程, 请参见下一页

返回是德科技服务中心进行带宽升级



返回是德科技服务中心进行带宽升级的型号

3000T X-Series

DSOXT3B1T32U	服务中心 100 MHz 至 350 MHz 升级, 2 通道
DSOXT3B1T52U	服务中心 100 MHz 至 500 MHz 升级, 2 通道
DSOXT3B1T102U	服务中心 100 MHz 至 1 GHz 升级, 2 通道
DSOXT3B1T34U	服务中心 100 MHz 至 350 MHz 升级, 4 通道
DSOXT3B1T54U	服务中心 100 MHz 至 500 MHz 升级, 4 通道
DSOXT3B1T104U	服务中心 100 MHz 至 1 GHz 升级, 4 通道
DSOXT3B2T32U	服务中心 200 MHz 至 350 MHz 升级, 2 通道
DSOXT3B2T52U	服务中心 200 MHz 至 500 MHz 升级, 2 通道
DSOXT3B2T102U	服务中心 200 MHz 至 1 GHz 升级, 2 通道
DSOXT3B2T34U	服务中心 200 MHz 至 350 MHz 升级, 4 通道
DSOXT3B2T54U	服务中心 200 MHz 至 500 MHz 升级, 4 通道
DSOXT3B2T104U	服务中心 200 MHz 至 1 GHz 升级, 4 通道
DSOXT3B3T102U	服务中心 350 MHz 至 1 GHz 升级, 2 通道
DSOXT3B3T104U	服务中心 350 MHz 至 1 GHz 升级, 4 通道
DSOXT3B5T102U	服务中心 500 MHz 至 1 GHz 升级, 2 通道
DSOXT3B5T104U	服务中心 500 MHz 至 1 GHz 升级, 4 通道

1. 向是德科技销售合作伙伴订购返回是德科技服务中心的带宽升级产品。带宽升级产品价格不包括装运成本。
2. 是德科技业务中心将就服务中心安装过程和时间与您联系。继续使用示波器, 直到服务中心提供部件时再联系。
3. 按照提供的说明向服务中心装运示波器。
4. 服务中心返回已升级的示波器, 前面板和后面板的粘贴标签指示升级的带宽技术指标。示波器的型号和序列号不会改变。

myKeysight

myKeysight
www.keysight.com/find/mykeysight
个性化视图为您提供最适合自己的信息!



www.axiestandard.org
AdvancedTCA® Extensions for Instrumentation and Test (AXIe) 是基于 AdvancedTCA 标准的一种开放标准, 将 AdvancedTCA 标准扩展到通用测试半导体测试领域。是德科技是 AXIe 联盟的创始成员。



www.lxistandard.org
局域网扩展仪器 (LXI) 将以太网和 Web 网络的强大优势引入测试系统中。是德科技是 LXI 联盟的创始成员。



www.pxisa.org
PCI 扩展仪器 (PXI) 模块化仪器提供坚固耐用、基于 PC 的高性能测量与自动化系统。



3年保修
www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty
是德科技卓越的产品可靠性和广泛的3年保修服务完美结合, 从另一途径帮助您实现业务目标: 增强测量信心、降低拥有成本、增强操作方便性。



是德科技保证方案
www.keysight.com/find/AssurancePlans
5年的周密保护以及持续的巨大预算投入, 可确保您的仪器符合规范要求, 精确的测量让您可以继续高枕无忧。



www.keysight.com/go/quality
Keysight Technologies, Inc.
DEKRA Certified ISO 9001:2008
Quality Management System

是德科技渠道合作伙伴
www.keysight.com/find/channelpartners
黄金搭档: 是德科技的专业测量技术和丰富产品与渠道合作伙伴的便捷供货渠道完美结合。

www.keysight.com/find/3000TX-Series

如欲获得是德科技的产品、应用和服务信息, 请与是德科技联系。如欲获得完整的产品列表, 请访问: www.keysight.com/find/contactus

是德科技客户服务热线

热线电话: 800-810-0189、400-810-0189
热线传真: 800-820-2816、400-820-3863
电子邮件: tm_asia@keysight.com

是德科技(中国)有限公司

北京市朝阳区望京北路3号是德科技大厦
电话: 86 010 64396888
传真: 86 010 64390156
邮编: 100102

是德科技(成都)有限公司

成都市高新区南部园区天府四街116号
电话: 86 28 83108888
传真: 86 28 85330931
邮编: 610041

是德科技香港有限公司

香港北角电器道169号康宏汇25楼
电话: 852 31977777
传真: 852 25069233

上海分公司

上海市虹口区四川北路1350号
利通广场19楼
电话: 86 21 26102888
传真: 86 21 26102688
邮编: 200080

深圳分公司

深圳市福田区福华一路6号
免税商务大厦裙楼东3层3B-8单元
电话: 86 755 83079588
传真: 86 755 82763181
邮编: 518048

广州分公司

广州市天河区黄埔大道西76号
富力盈隆广场1307室
电话: 86 20 38390680
传真: 86 20 38390712
邮编: 510623

西安办事处

西安市碑林区南关正街88号
长安国际大厦D座501
电话: 86 29 88861357
传真: 86 29 88861355
邮编: 710068

南京办事处

南京市鼓楼区汉中路2号
金陵饭店亚太商务楼8层
电话: 86 25 66102588
传真: 86 25 66102641
邮编: 210005

苏州办事处

苏州市工业园区苏华路一号
世纪金融大厦1611室
电话: 86 512 62532023
传真: 86 512 62887307
邮编: 215021

武汉办事处

武汉市武昌区中南路99号
武汉保利广场18楼A座
电话: 86 27 87119188
传真: 86 27 87119177
邮编: 430071

上海MSD办事处

上海市虹口区欧阳路196号
26号楼一楼J+H单元
电话: 86 21 26102888
传真: 86 21 26102688
邮编: 200083

