

PicoScope[®] 4444

查看区别: 高分辨率差分 USB 示波器



灵活的 12 或 14 位分辨率
20 MHz 带宽
高达 400 MS/s 采样速率
256 MS 捕捉内存

用于真差分输入
高共模抑制比
智能探针接口

多个应用程序附件选择
低电平电子和生物信号分析
移动和物联网设备设计
常规电子测试和测量
1000 V CAT III 电压和电流测量

带 PicoConnect 探针的 PicoScope 4444®: 差分测量的一种新标准

使用四个真差分输入、12 至 14 位分辨率和宽度差分及共模电压范围, PicoScope 4444 及其附件可以为各种应用的振幅提供精确和详细的测量。9 针 D 型连接器可提供真差分探针接口, 并可允许 PicoScope 6 软件自动识别探针和选择适当的显示设置。

1:1 差分探针

对于大部分示波器, 当其中一个连接点必须接地时, 仅连接到感兴趣的信号可能很受挫。使用 **PicoConnect® 441 1:1 差分电压探针**, PicoScope 4444 高分辨率差分示波器可以自由地连接及可视化限制接地输入示波器访问的信号。直接连接到电流传感电阻器和差分信号, 或在信号路径中的非接地组件之间进行跨越连接。

PicoConnect 441 探针不会衰减信号, 很适用于各种电子应用以及生物医药和其他科学研究, 因为它可以在出现共模和噪声的情况下, 对 $\pm 10\text{ mV}$ 至 $\pm 50\text{ V}$ 之间的信号进行高速高分辨率测量。

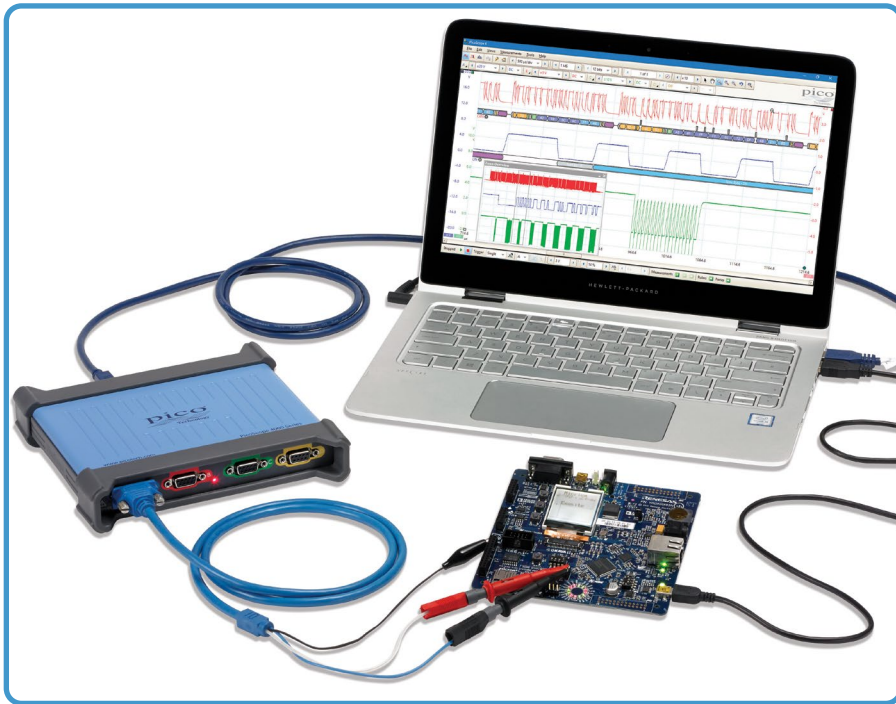
提供可连接的黑色和红色弹簧钩探针针尖。

1000 V CAT III 差分探针

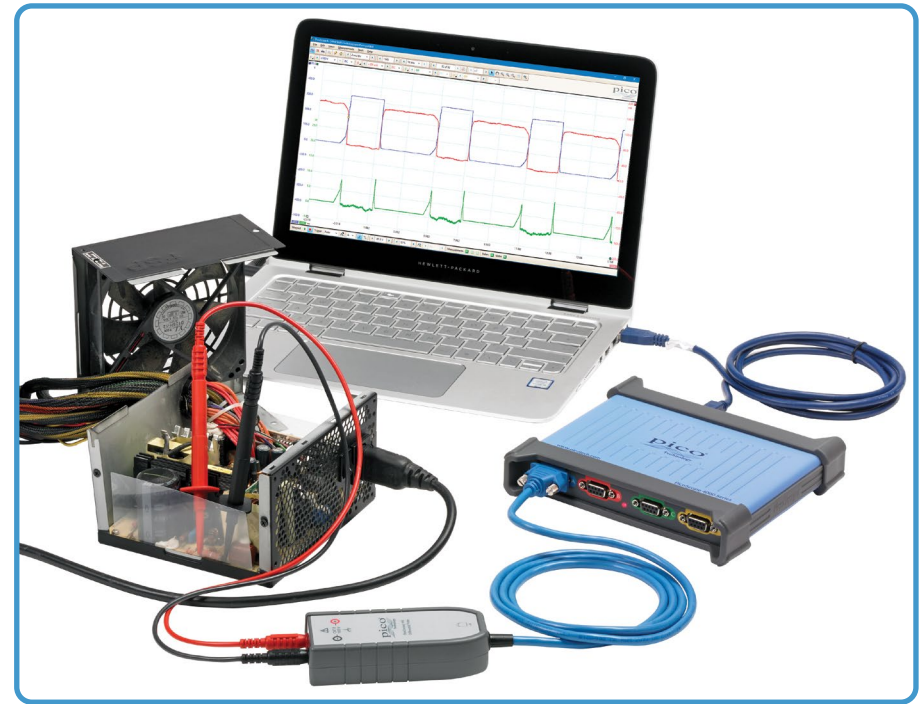
对电源进行测量和特征化会给示波器用户带来很多挑战, 例如危险电压 (没有以地为参考通常浮空)、带电气隔离的反馈电路和各种信号水平。接错一条接地导线就会导致火花四射。使用 **PicoConnect 442 1000 V CAT III 差分电压探针** 和 PicoScope 4444, 可以方便地连接和可视化需要进行特征化的各种信号。

PicoConnect 442 具有 25:1 的衰减率, 适用于各种应用中的测试, 包括配线板、电路断路器、接线盒、开关、固定插座以及永久连接的固定式电机等工业设备。

提供可连接的带罩黑色和红色弹簧钩探针针尖。



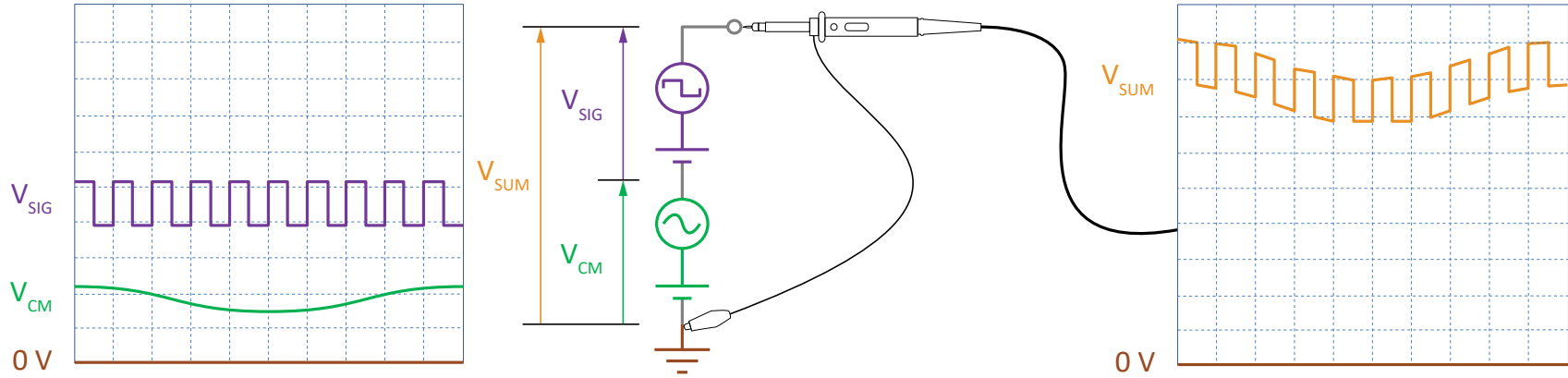
内嵌式系统设计和测试



电源设计和测试

为什么要进行差分测量？

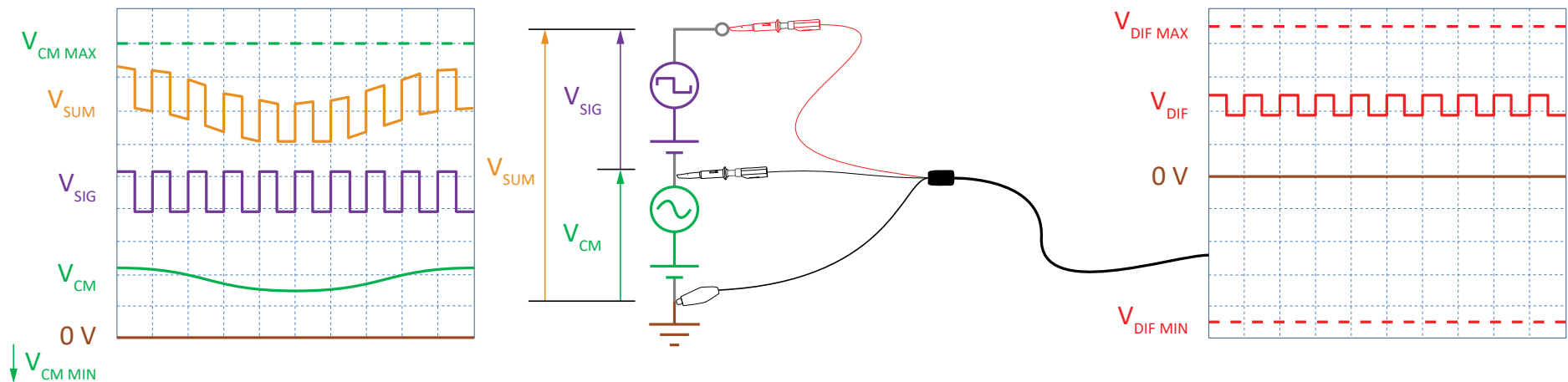
虽然您可以使用普通的接地参考示波器进行各种测量，但是总有某些例外情况。



共模电压是干扰信号，它等效作用在您的探针系统的两个测量接线柱上。以上电路由一个带有 AC 和 DC 组件的信号源 (紫色) 组成，产生 V_{SIG} 的总输出，这是我们将要测量的。但是，该电路还包括一个同样带有 AC 和 DC 组件的干扰电压源 (绿色)，形成共模电压 V_{CM} 。这种情况很常见，例如当探测放大器和电源中的高端驱动器时。

如以上电路图所示，使用单端示波器来探测此电路在显示屏上会得到变形的波形 (V_{SUM})。我们不能简单地将探针接地连接到负极接线端 V_{SIG} ，因为这样会通过示波器短接 V_{CM} 至地的电路，可能会导致电路异常或造成设备损坏。我们需要一种能够安全测量 V_{SIG} 并忽略 V_{CM} 的系统。

解决方案 (如下所示) 是跨越信号源的正极和负极接线柱连接一个差分示波器。该差分输入不测量 V_{CM} ，只测量 V_{SIG} ，因此 V_{SIG} 就是您在示波器显示屏上所看到的值。



当两点均不接地时，差分示波器可以测量连接到正极和负极导线两点之间的 AC 或 DC 电压。这样它们可以在单端示波器无法测量的地方进行测量，例如在电压大大高于地电势的地方。进行的测量只关注探针之间的电势差。

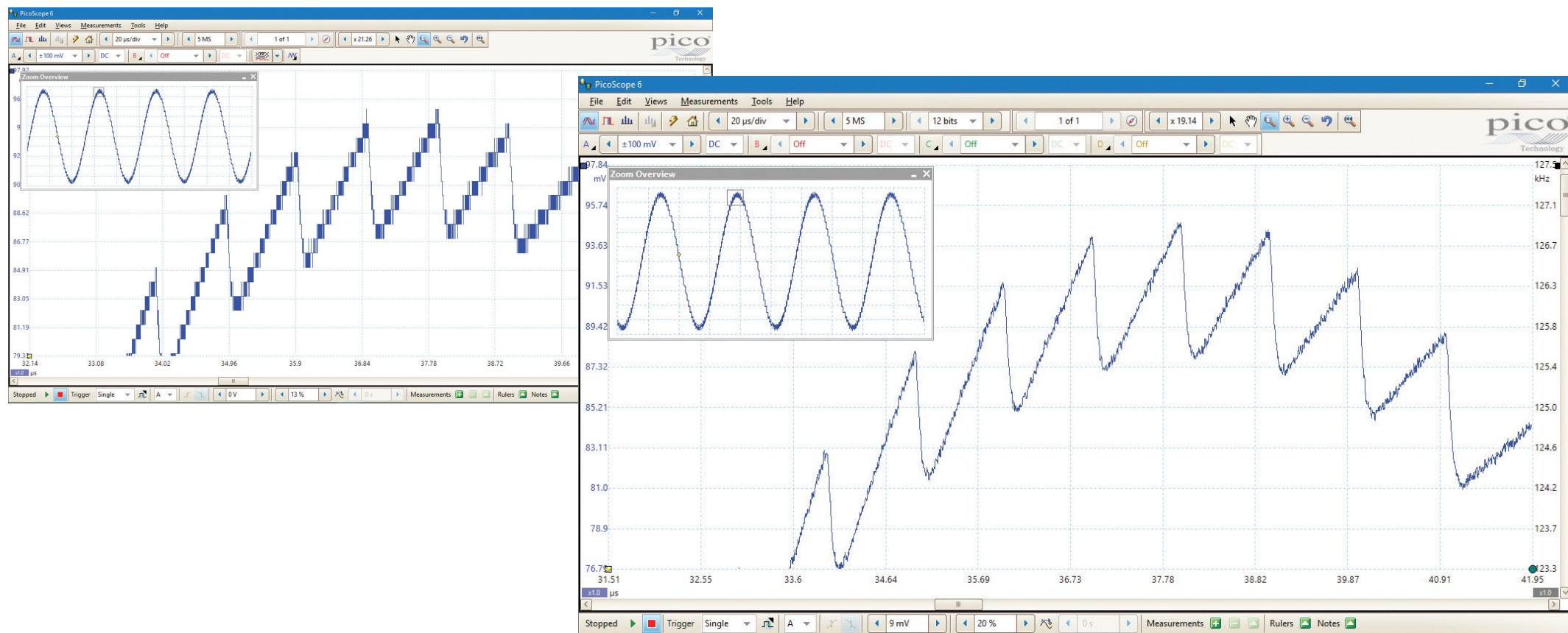
为什么使用 PicoScope 4444 差分示波器?

当然,市面上有各种差分探针,但都具有相似的不便之处:笨重的接口盒、缺少电池或扁平型电池、蛇形电源导线...PicoScope 4444 使用特别设计的无源电压探针,其接口盒更小更轻(或无)接口盒。PicoScope 4444 具有高分辨率和大内存,使您可以同时进行多个差分测量,而永远无需占用多个电源插座。其智能探针接口自动将 PicoScope 显示屏配置到您的探针,因此您无需进行配置。

真差分高分辨率测量

PicoScope 4444 的 Pico D9 输入使您可以进行真差分测量。满刻度时的最大输入范围是 $\pm 50\text{ V}$ (使用 PicoConnect 442 1000 V CAT III 探针时为 $\pm 1000\text{ V}$),最大共模范围也是 $\pm 50\text{ V}$ (使用 PicoConnect 442 时也是 $\pm 1000\text{ V}$)。可以设置示波器以 12 或 14 位分辨率进行测量,比许多示波器通常使用的 8 位分辨率要好得多。深度捕捉内存(高达 25600 万个活动通道共享的样本)是另一优势,可以进行长时间的捕捉而不会降低采样速率。

以下两个图像显示了一个带有锯齿干扰模式的正弦波,分别显示在 8 位 PicoScope 2208B (左侧) 和 PicoScope 4444 的 12 位模式中 (右侧)。PicoScope 2208B 比 PicoScope 4444 具有更大的带宽和更快的采样速率,但是无法解决信号的细节问题。PicoScope 4444 的 12 位分辨率可以提供 16 倍的垂直方向细节,且其 256 MS 的深度捕捉内存同样可以提供更大的水平方向分辨率。

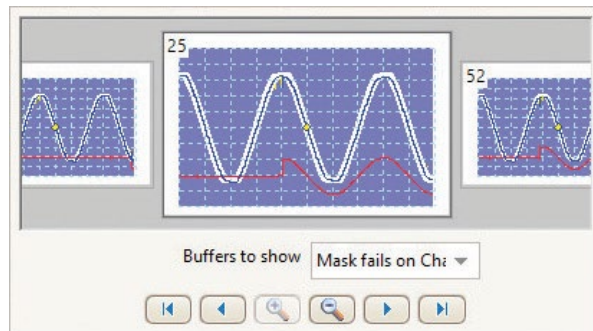
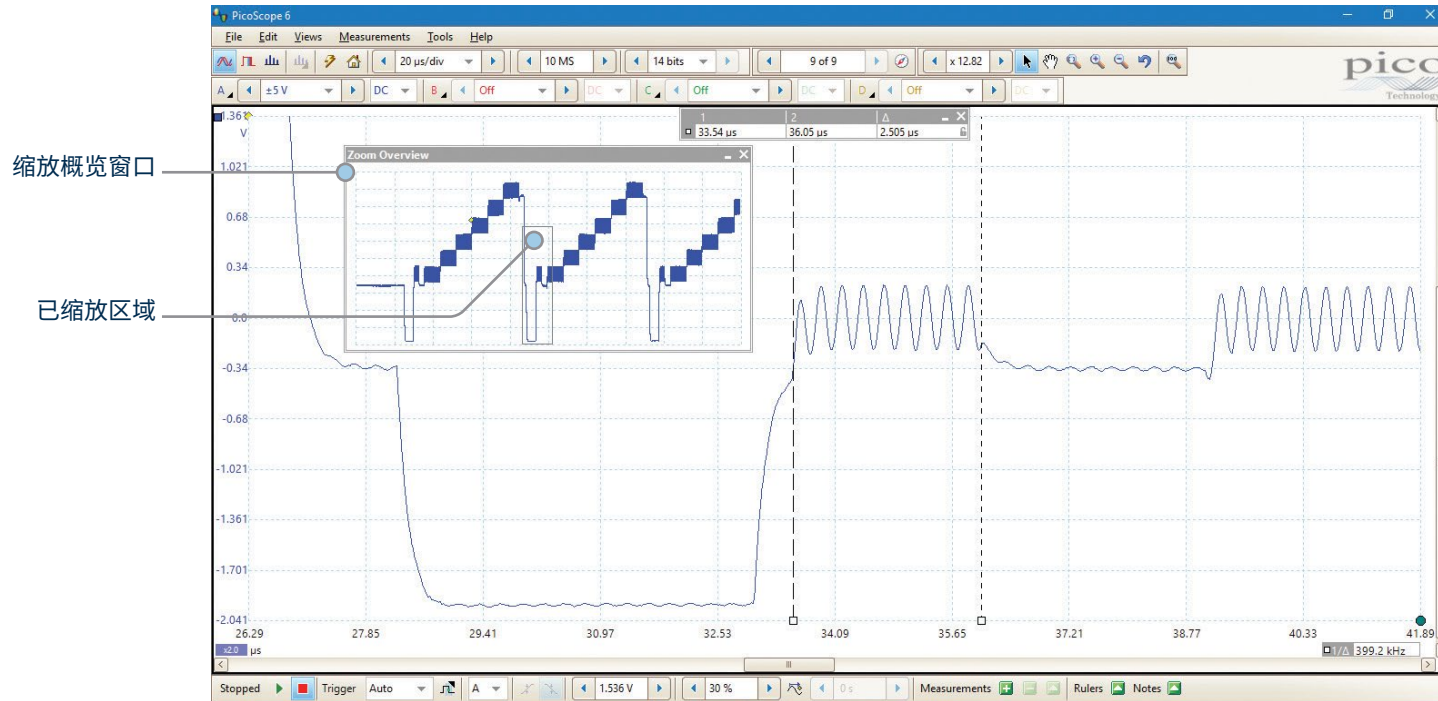


深度内存

PicoScope 4444 示波器提供 256 MS 的大容量捕捉内存,使其可以在长时基内保持高速率。运行在 12 位的分辨率下,它可以以 400 MS/s 至 50 ms/div 的速率进行采样,提供 500 ms 总捕捉时间。

包括功能强大的工具,可使您管理与检验所有这些数据。PicoScope 6 软件除了具有遮罩容限测试与彩色余晖模式之类的功能外,还允许您将波形放大数百万倍。通过“缩放概览”窗口,可以轻松控制缩放区域的大小与位置。

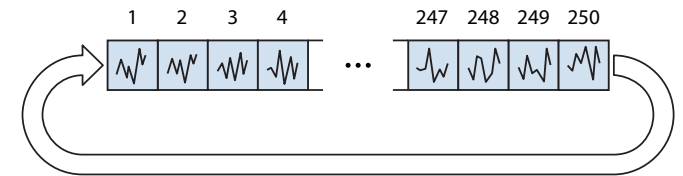
以下图像显示深度内存如何放大 NTSC 信号中的单个颜色爆炸,但同时保留信号的细节。



分段波形缓冲区最多可存储 10000 种波形。使用缓冲区概览窗口,可倒回与回顾波形历史记录。

您还可以使用它来查看遮罩容限测试失败,使发现非经常性脉冲波形干扰变得更加容易。

当轨迹长度设定为短于示波器的内存时, PicoScope 4444 自动将内存配置为循环缓冲区,记录最近的波形以供回顾。例如,如果捕捉到 100 万个样本,则示波器内存中将会存储多达 250 个波形。然后可使用诸如容限测试之类的工具扫描每一个波形以识别异常情况。



独特的智能探针接口

使用 D9 连接器将 Pico Technology 探针连接到 PicoScope 4444 时, PicoScope 6 会检测、识别和打开探针电源(需要时)。这意味着您花较少的时间来设置,且不用担心电池组或电源。软件会自动设置显示屏和控件来匹配您的探针。

连接或拔下探针时, PicoScope 显示屏右下角会显示通知。



已连接的探针

通道A - PicoConnect 441 1:1 probe



已删除的探针

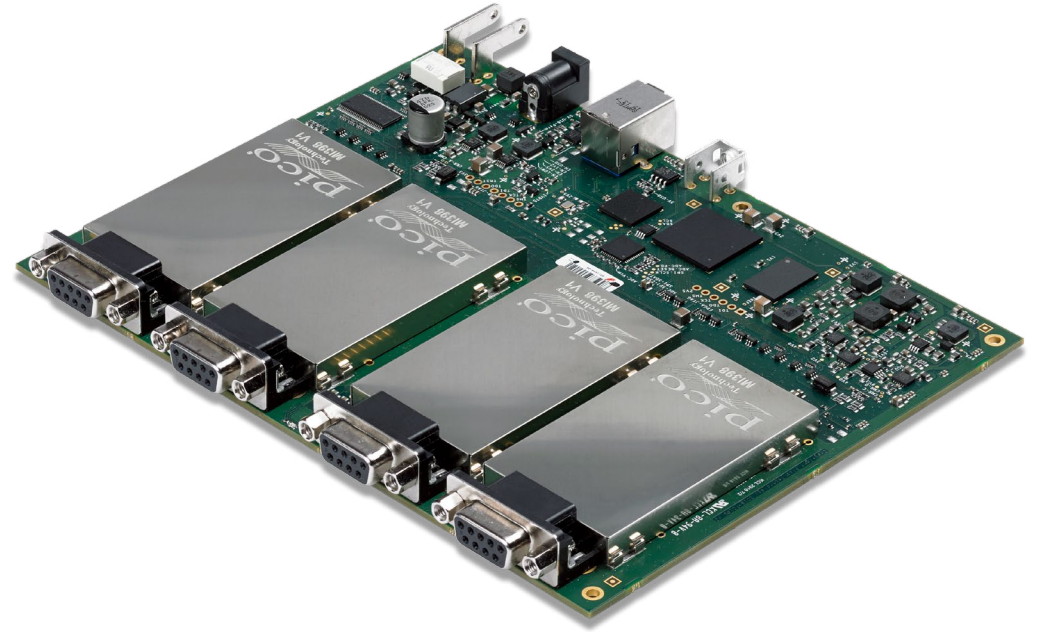
通道A - PicoConnect 441 1:1 probe



信号完整性

细致入微的前台设计与屏蔽可减少噪音、串扰与谐波失真。凭借多年的示波器设计经验,我们提高了带宽平滑度、改进了低失真并提供出色的脉冲响应。我们产品的动态系能令我们引以为荣,我们详尽地列出其规格。

结果很简单:检测电路时,可以信任在屏幕上看到的波形。



优异的价值和便利性

PicoScope 4444 差分示波器及其附件性价比非常高、设计紧凑方便,特别与组合传统的单端示波器和相同数量的差分探针比较时更是如此。

示波器套件

我们和我们的分销商提供三种预配置套件，带有进行差分测量所需的一切。每个套件包括 PicoScope 4444 高分辨率差分示波器和三个带 Pico D9 连接器的差分电压探针。该套件还带有 TA271 D9-BNC 适配器，它使您可以使用传统的示波器电压探针通过接地参考探针来进行单端测量。最后，所有三种套件都提供在牢固的便携箱内，如下图所示。

同时还单独提供各种其他附件。有关价格和订购信息，请参见本文档末尾的表格。

极低电压差分套件

- PicoScope 4444 差分示波器
- 3×PicoConnect 441 1:1 被动差分电压探针
- 1×TA271 单端 D9-BNC 适配器

极低电压套件特别适用于非接地参考测量，包括各种应用中更低的振幅、更精准的测量。您还可以用它来测量差分串行总线上的信号，如 CAN 和 RS-485。



1000 V CAT III 主电压套件

- PicoScope 4444 差分示波器
- 3×PicoConnect 442 1000 V CAT III 被动差分电压探针
- 1×TA271 单端 D9-BNC 适配器

1000 V CAT III 电源电压套件使您可以进行非接地参考测量、安全探测单相和 3 相电压，并测量移动和物联网设备消耗的功率。它还有用于混合和电动汽车设计、电机驱动和反相器的各种应用。



1000 V CAT III 主电压和电流套件

- PicoScope 4444 差分示波器
- 3×PicoConnect 442 1000 V CAT III 被动差分电压探针
- 3×TA368 2000 2000 A AC 灵活电流探针 (额定值为 1000 V CAT III 和 600 V CAT IV)
- 1×TA271 单端 D9-BNC 适配器

与 1000 V CAT III 主电源电压类似，但是带有三个额外的电流探针，可以安全测量非绝缘电源导体上的最高 2000 A 电流。

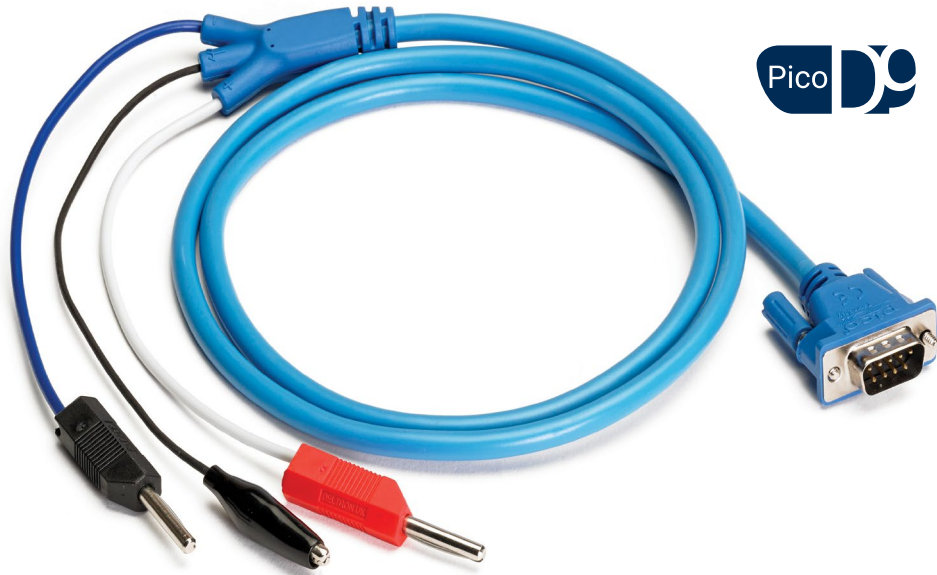


附件

可为 PicoScope 4444 提供大量附件。可以单独购买这些附件或作为套件附加购买。或者，您可以在我们的网站上设计您自己的套件配置，网站地址为 www.picotech.com。

记住：标有  符号的所有附件使用 D9 连接器和我们独特的智能探针接口，因此只能与 PicoScope 4444 一起使用。

PicoConnect 441 探针：测量范围从毫伏至 ± 50 V



PicoConnect 441 是一款通用目的的无源差分探针，没有衰减并具有 15 MHz 的带宽，可以精确测量从 ± 10 mV 至 ± 50 V 的电压。该探针配备有一个接地参考线夹以及常用的正极和负极导线，可以消除探针和正在进行测量的设备 (DUT) 之间的未知共模电压差。它使用无罩 4 毫米香蕉型导线，因此可与各种测试探针兼容：和它一起提供的有一对弹簧钩探针。

对于需要在各种应用中进行低振幅、精确测量的用户，此探针是理想之选。您还可以用它来测量 CAN 或 RS-485 等差分串行总线的差分输出。

PicoConnect 442 探针：1000 V CAT III 测试导线

PicoConnect 442 是一款无源差分电压测量探针，带 25:1 衰减率和 10 MHz 带宽。其标称值高达 1000 V CAT III，与 PicoScope 4444 一起使用此探针是在多个通道上进行安全测试了最为经济的方式。由于不需要电池组，PicoConnect 442 适合于短期和长期电压测量。

该探针进行了双重绝缘，不用安全接地。它配有带罩 4 毫米香蕉型导线并具备适合的测试探针选择。

此探针的应用包括 EN 61010-1:2010 规定的过压类型 III 下列出的测试设备，例如测量配线板、电路断路器和固定插座上的电压。



电流测量探针:只能用于 PicoScope 4444

TA300 和 TA301 均使用霍尔效应来测量 AC 和 DC 电流,而 TA368 使用 Rogowski 线圈原理来测量不带饱和度的交流电流。智能探针接口表示探针直接由 PicoScope 4444 提供电源,因此您可以使用它们来测量更长时段的电流,而无需担心电池耗尽。同时还意味着当您连接这些探针的其中任意一个时,PicoScope 6 软件会自动配置以显示信号。

TA300 电流探针



TA300 电流探针是一款具有 100 kHz 带宽的 40 A AC/DC 探针。它是一款用于精确测量更小电流的探针,其标称值在非绝缘导体上高达 300 V CAT III。

TA301 电流探针



TA301 电流探针是一款可切换范围的 200/2000 A AC/DC 探针,带有 20 kHz 带宽,其标称值在非绝缘导体上高达 150 V CAT III。

TA368 柔性电流探针



TA368 是一种 2000 A AC RMS 探针,带有 10 Hz 至 20 kHz 带宽,符合非绝缘导体上的 1000 V CAT III 和 600 V CAT IV 额定标准。它具有一个柔性传感器线圈,使您能够测量难以接近的导体。

过压类别解释

CAT II

过压类别 II 用于建筑内部由接线提供电源的设备,无论是插入插座还是永久连接。

CAT III

过压类别 III 涵盖构成建筑电气接线安装的设备,包括电路断路器、插座和某些工业设备。

CAT IV

过压类别 IV 涵盖位于安装源头的设备,例如电表和主过流保护装置。

柔性 AC 电流探针(BNC)

TA326 和 TA325 电流探针使用罗氏线圈原理来测量高达 3000 A 的 AC 电流,而不会受到饱和电流影响。这些探针具有灵活的传感器线圈,使您能够测量导体上的电流,而这些电流卡夹型电流探针则无法测量,而寿命较长的电池使您能够保持连接,进行长期测量。

两款探针都配备有 BNC 连接器,因此您无需使用 TA271 单端 D9-BNC 适配器来将它们连接到 PicoScope 4444。

TA326 柔性电流探针



TA326 是一款可切换范围的 30/300/3000 A AC RMS 探针,带有 10 Hz 至 20 kHz 带宽,其标称值在非绝缘导体上高达 1000 V CAT III。典型电池寿命为 2000 小时。

为了将此探针和 PicoScope 4444 一起使用,您将需要一个 TA271 D9-BNC 适配器。

TA325 柔性 3 相电流探针



TA325 是一款可切换范围的 30/300/3000 A AC RMS 探针,带有 10 Hz 至 20 kHz 带宽,其标称值在非绝缘导体上高达 1000 V CAT III。适用于测量 3 相 AC 电流,它具有三个传感器线圈和示波器连接线圈,使用颜色进行了编码,以匹配 PicoScope 软件中的通道 A、B 和 C。典型电池寿命为 1000 小时。

为了将该探针与 PicoScope 4444 一起使用,您将需要三个 TA271 D9-BNC 适配器。



D9-BNC 适配器:将 BNC 附件与 PicoScope 4444 一起使用

TA271 D9-BNC 适配器可以使用传统的差分探针和电流探针,并可使用接地参考探针进行单端测量。它对于使用 TA325 和 TA326 电流探针也很重要。

TA299 D9 双向 BNC 适配器是您可以通过连接两个接地参考无源探针或将电缆对连接到一个示波器输入来进行差分测量。



PicoScope 6 软件

PicoScope 软件显示可以是基本的显示,也可以是您所需的详细显示。首先使用一个通道的单一视图,然后放大显示屏从而包括最多四个实时通道、数学通道与参考波形。在一个可配置的栅格中显示多个示波器和频谱视图。

工具菜单:
从工具菜单可设置自定义探针、串行解码、参考波形、遮罩测试、报警和宏。

触摸屏控件:
便利的按钮可以方便地在触摸屏设备上进行调整。

灵活分辨率:
在 12 和 14 位分辨率之间进行选择。

工具栏:
从工具栏可以快速访问所有经常使用的控件,让显示屏清晰显示您的波形。

缓冲区导航工具栏:
PicoScope 可录制最多 10000 个最近的波形。在缓冲区中单击,查找间歇性事件,或者使用缓冲区概览缩略图。

缩放和滚动工具栏:
PicoScope 使放大波形非常容易,带有简单的放大、缩小和平移工具。

通道选项:
此处可调整针对每个通道的特定设置。

自动设置按钮:
允许 PicoScope 配置采集时间和输入范围以便以正确的缩放比例进行显示。

触发标记:
拖动标记可调整触发阈值和预触发时间。

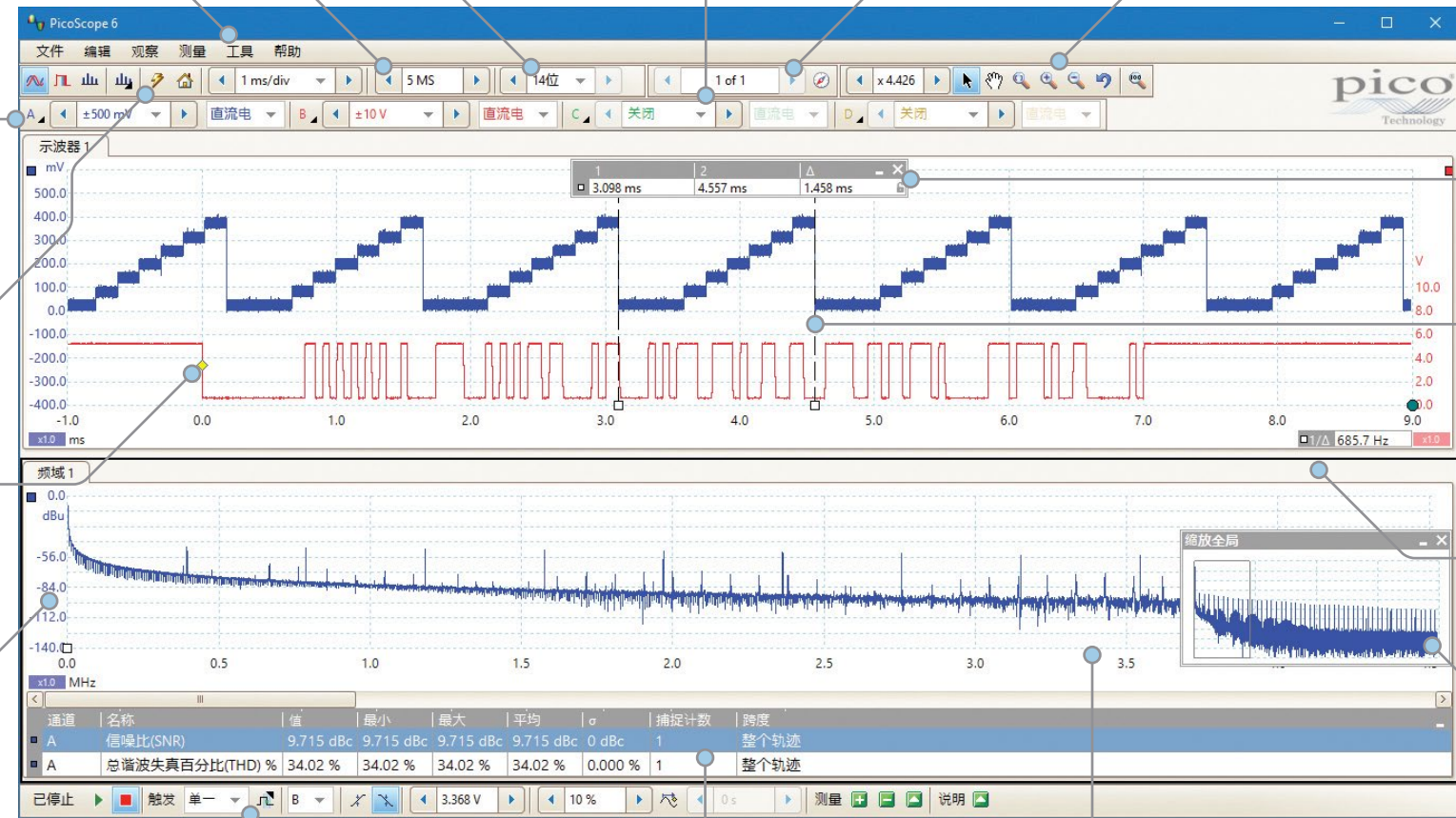
可调节轴:
在显示屏上上下移动垂直轴从而调整它们的刻度和偏移。PicoScope 还可以自动重新安排该轴。

触发工具栏:
快速访问主要控件,并在弹出窗口中带有高级触发。

自动测量:
添加您所需数量的经过计算的时域和频域,以及显示其可变性的统计参数。

频谱视图:
在时域波形旁边或在专用频谱模式中查看频域数据。

缩放概览窗口:
单击并拖放可以快速导航和调整已缩放的视图。



标尺图例:
此处列出绝对和差分标尺测量值。

标尺:
每个轴具有两个标尺,您可以在屏幕上拖动标尺来进行快速测量。

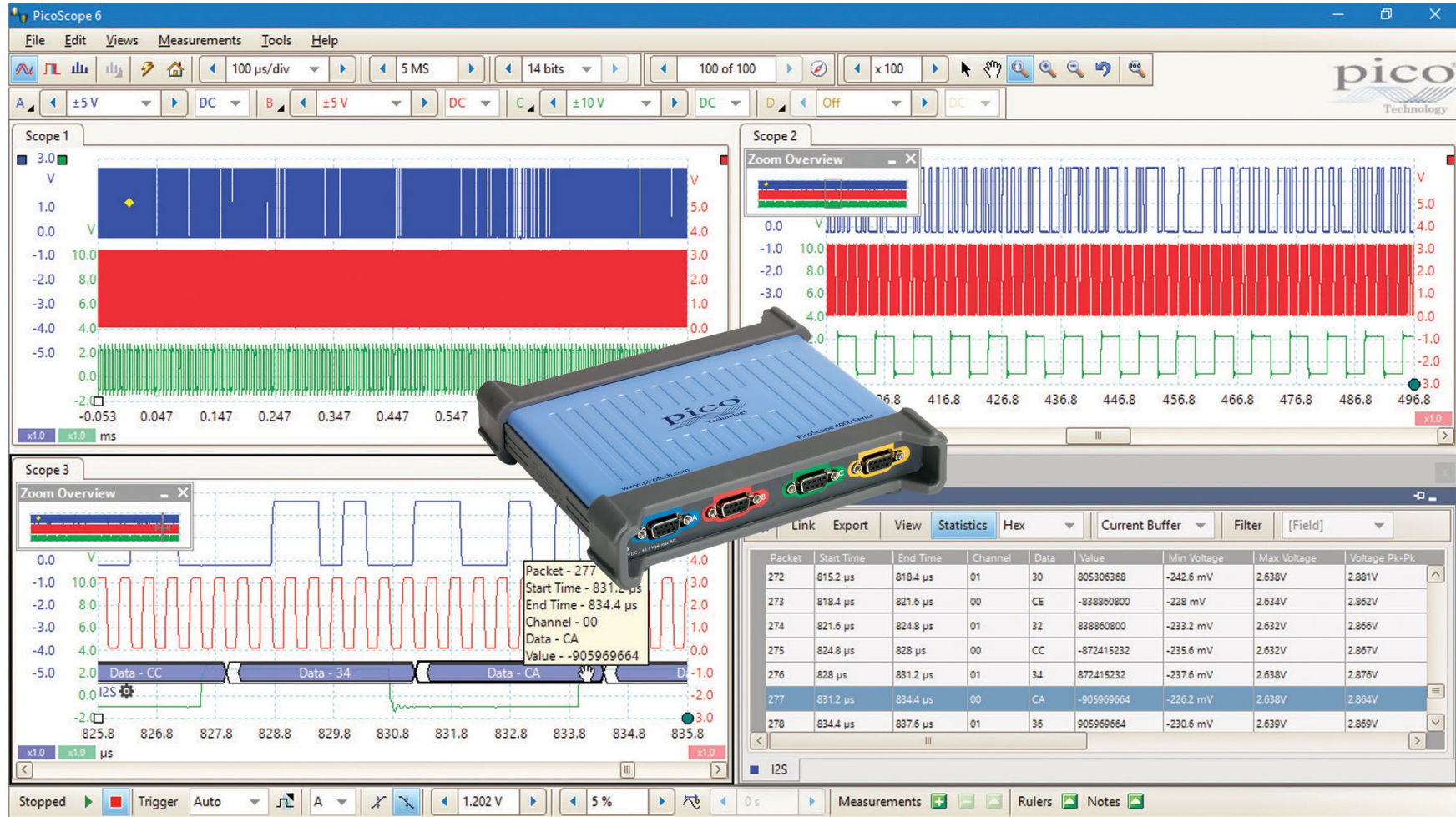
视图:
增加具有自动或自定义布局的示波器和频谱视图。

高级显示

PicoScope 6 软件将其显示的大部分区域用于波形，确保始终可以看到大量的数据。显示的尺寸仅受到您的计算机监视器尺寸的限制，因此即使使用笔记本，查看区域比台式示波器也要大很多，且具有更高的分辨率。

使用这样的大型显示区域，您可以创建自定义的分屏显示，同时查看多个通道或同一信号的不同视图 - 软件甚至可以一次显示多个示波器频谱分析仪。每个视图具有单独的缩放、平移和滤波设置，以获得最大的灵活性。

您可以使用鼠标、触摸屏或自定义键盘快捷方式来控制 PicoScope 6 软件。

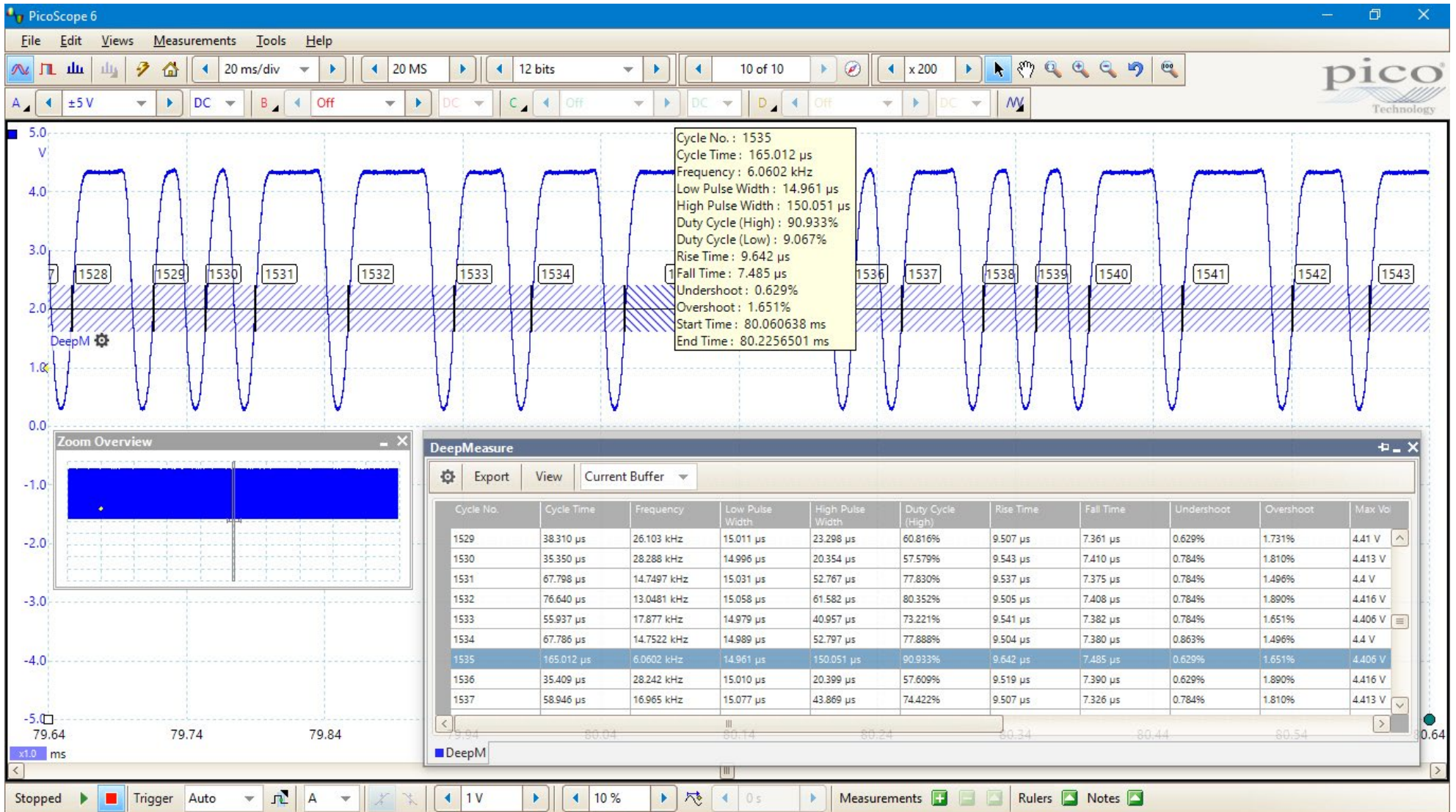


DeepMeasure

PicoScope 6 DeepMeasure 工具使用大容量内存来分析已触发波形采集中包含的每个周期。它将结果显示在一个表格中，其中参数字段显示在列中，波形周期显示在行中：您可以方便地按任何参数对结果进行排序，并将它们与波形显示关联。

工具的当前版本每个周期包括十六个参数，最多可显示一百万个周期。

参数包括周期时间、频率、脉冲宽度、占空比、上升和下降时间、尖头信号、负脉冲信号、最大电压和最小电压。还为每个周期给出了与触发相关的开始和结束时间。

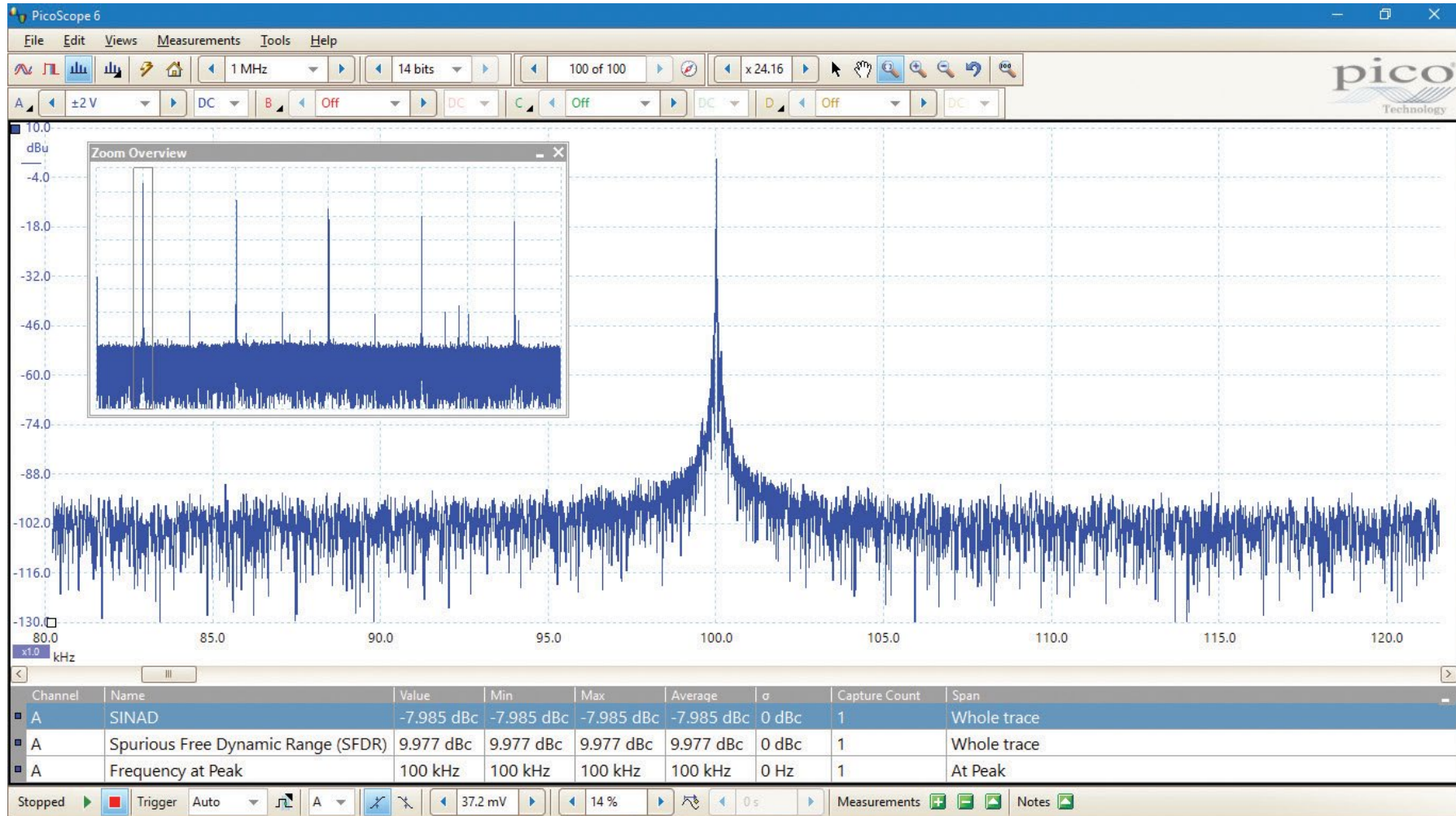


频谱分析仪

频谱视图可绘制振幅针对频率的图形，特别适用于查找信号中的噪声、串扰或失真。PicoScope 6 使用快速傅立叶变换 (FFT) 频谱分析仪，它与传统的扫频分析仪不同，可显示单一非重复波形频谱。

单击按钮后，可显示活动通道的频谱图，最高频率可达 200 MHz。全面的设置使您可控制大量的频谱频段、窗口功能、缩放 (包括 log/log) 和显示模式 (瞬时、平均或峰值保持)。

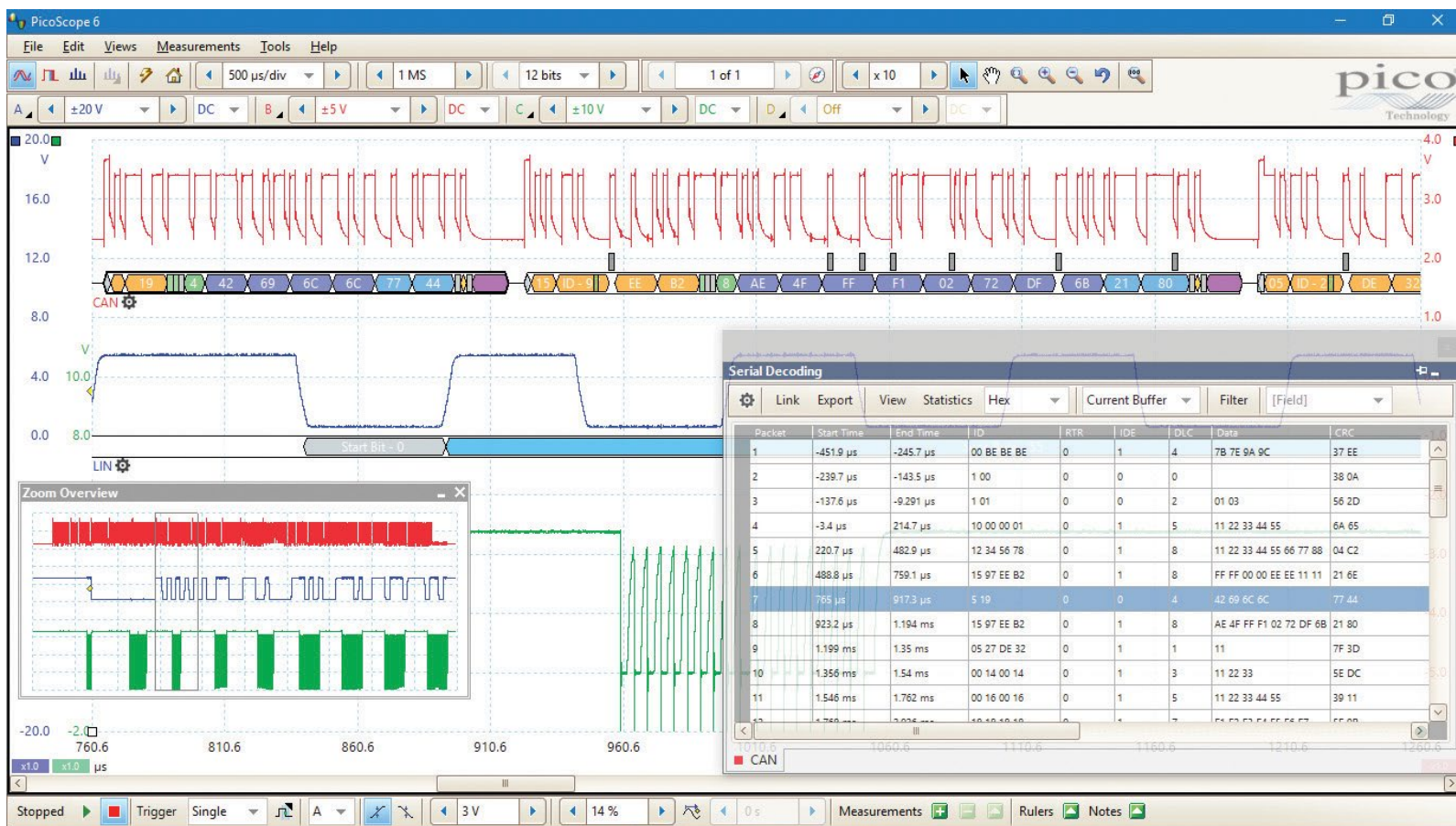
可以使用不同的通道选择和缩放因子来显示多个频谱，并将这些频谱并排放置在相同数据的时域视图旁边。从多个自动频域测量中进行选择，添加到显示中，包括 THD、THD+N、SNR、SINAD 和 IMD。可以将遮罩容限测试应用于频谱，甚至可以一起使用 AWG 和频谱模式来执行扫描标量网络分析。



串行解码

所有 PicoScope 示波器都包括串行解码和分析作为标准功能。PicoScope 6 软件支持 20 种协议，包括 I²C、SPI、CAN、RS-232、Manchester 和 DALI。

解码可帮助您查看设计中发生的事情，从而找到编程和计时错误，并检查其他信号完整性问题。计时分析工具可以帮助您显示每个设计元素的性能，识别需要改进的部分，以便优化系统整体性能。



图形格式在公共时间轴上的波形下方，以计时图表格式显示解码数据(十六进制、二进制、十进制或 ASCII)，错误帧标记为红色。

您可以对这些帧进行放大，从而查找噪音或失真，每个数据包都分配了不同的颜色，因此很容易读取数据。

表格格式显示已解码帧的列表，包括数据以及所有标记和标识符。您可以设置过滤条件来只显示您感兴趣的帧或搜索具有特定属性的帧。

统计选项显示了有关物理层的更多详细信息，如帧时间和电压水平。PicoScope 6 可导入电子表格来将数据解码到用户定义的文本字符串中。

高级数据触发

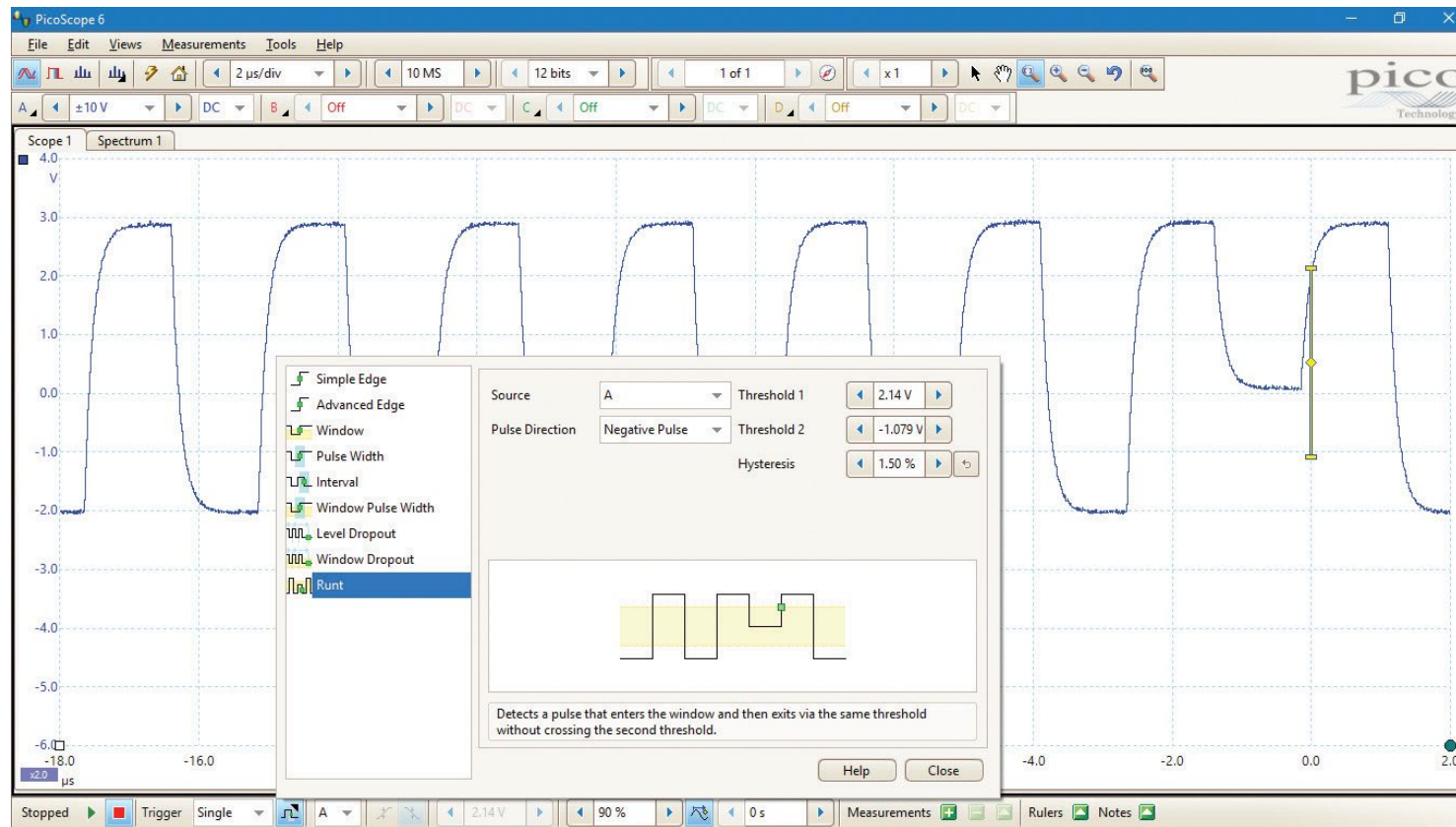
1991年, Pico Technology 使用实际数字化的数据, 一直在数字化触发和精确迟滞应用领域处于引领地位。传统的数字示波器使用基于比较器的模拟触发结构, 这将造成始终无法校准出的时间和振幅错误。此外, 使用比较器经常会在高带宽时限制触发器灵敏度, 还会造成长时间的触发器重新预准备延时。

Pico 的全数字化触发技术可减少触发错误, 并可使我们的示波器即使在全带宽条件下遇到最小信号时依旧能够触发, 这样您能够以高精度和高分辨率设置触发电平与迟滞。

数字触发还可以缩短重新预准备延时。与分段内存相结合, 可使用快速触发功能在 12 ms 内捕捉 10000 个波形 (8 位模式)。

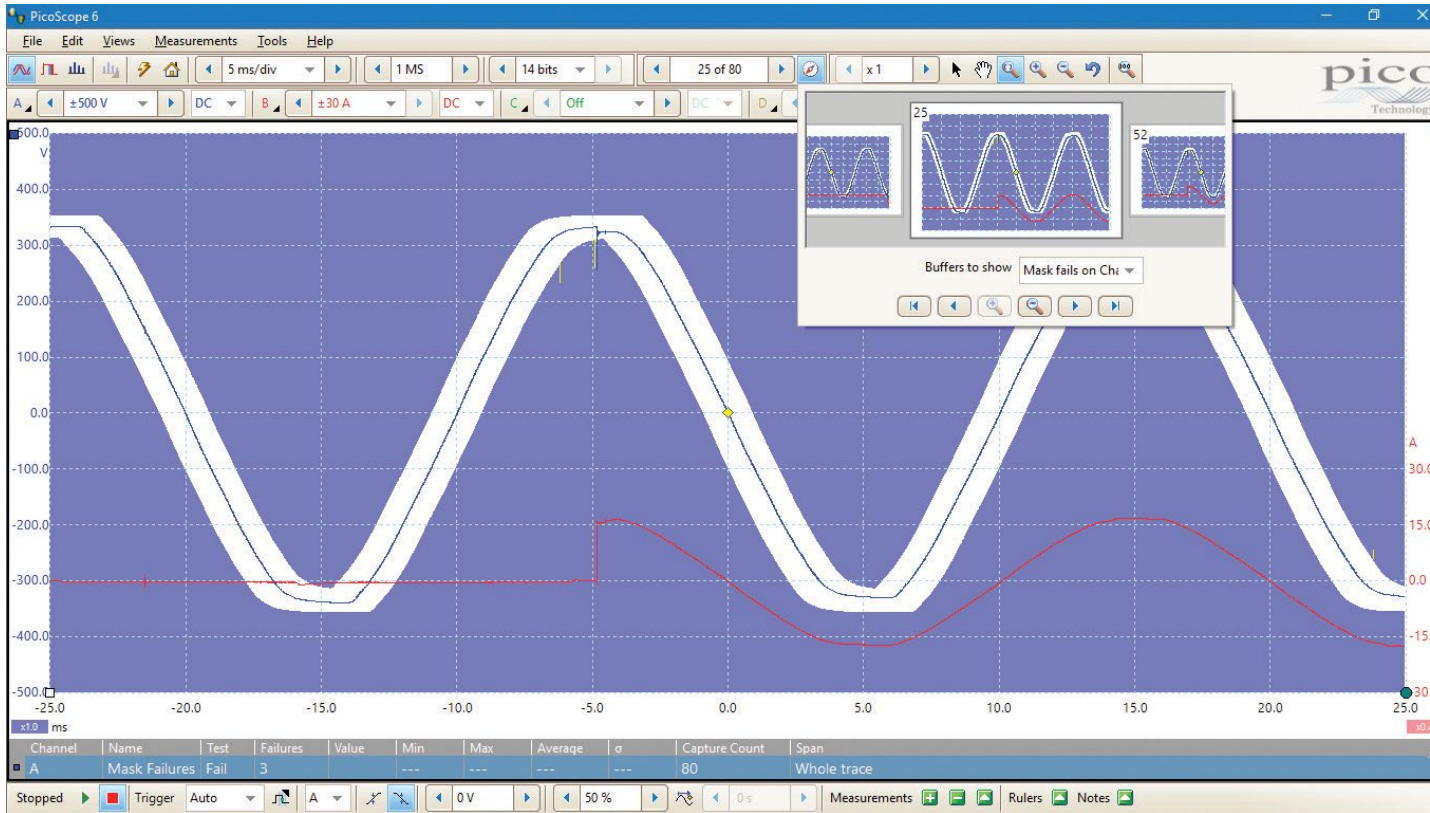
PicoScope 4444 提供一套行业领先的高级触发, 包括:

- **脉冲宽度触发:** 脉冲宽度触发允许您在遇到高或低脉冲时触发, 这些脉冲短于或长于指定时间, 或者超出或不超出时间范围。
- **间隔触发:** 间隔触发测定后续上升或下降边缘之间的时间间隔。例如, 如果时钟信号超出可接受的频率范围, 则这可允许您触发。
- **脉冲丢失触发:** 当在指定的时间间隔内信号停止切换时触发激活, 与看门狗定时器的功能一样。



遮罩容限测试

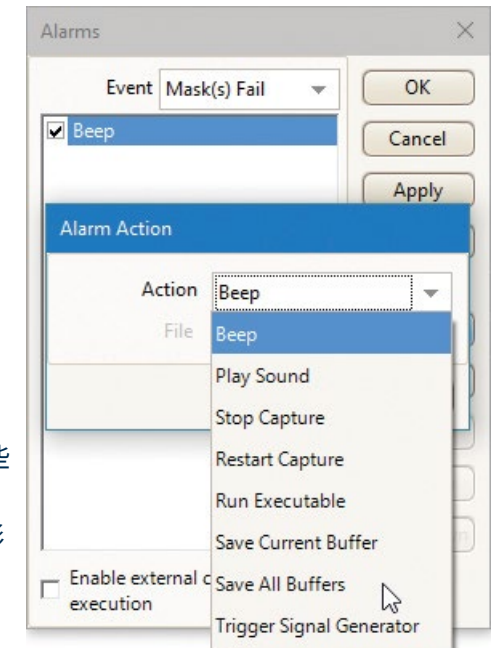
遮罩容限测试允许您对带电信号同已知良好信号进行比较, 适合于生产与调试环境。只需捕捉已知的良好信号, 在其周围生成遮罩, 然后使用报警来自动保存与遮罩发生冲突的任何波形 (完成时带有时间戳)。PicoScope 将捕获任何瞬时脉冲波形干扰, 并在测量窗口中显示失败次数 (您仍然可以用于其他测量)。您也可以设置波形缓冲区浏览器来仅显示遮罩失败, 使您能够快速找到任何脉冲波形干扰。遮罩文件很容易进行编辑 (按数字或图形)、导入和导出, 您可以在多个通道上和多个视窗中同时运行遮罩容限测试。



报警

您可对 PicoScope 6 进行编程, 以便在某些事件出现时执行操作。这些是事件包括遮罩容限故障、触发器事件和缓冲区满。

PicoScope 6 操作包括保存文件、播放声音、执行程序 and 触发任意波形发生器。

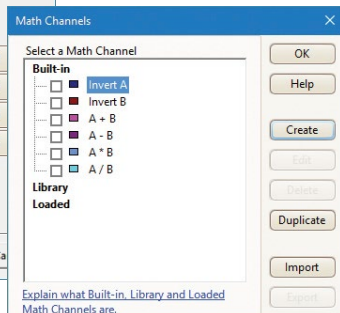
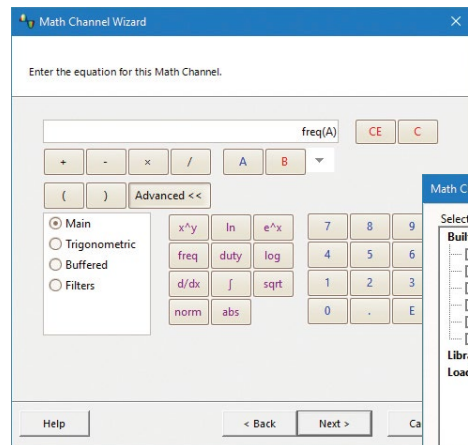
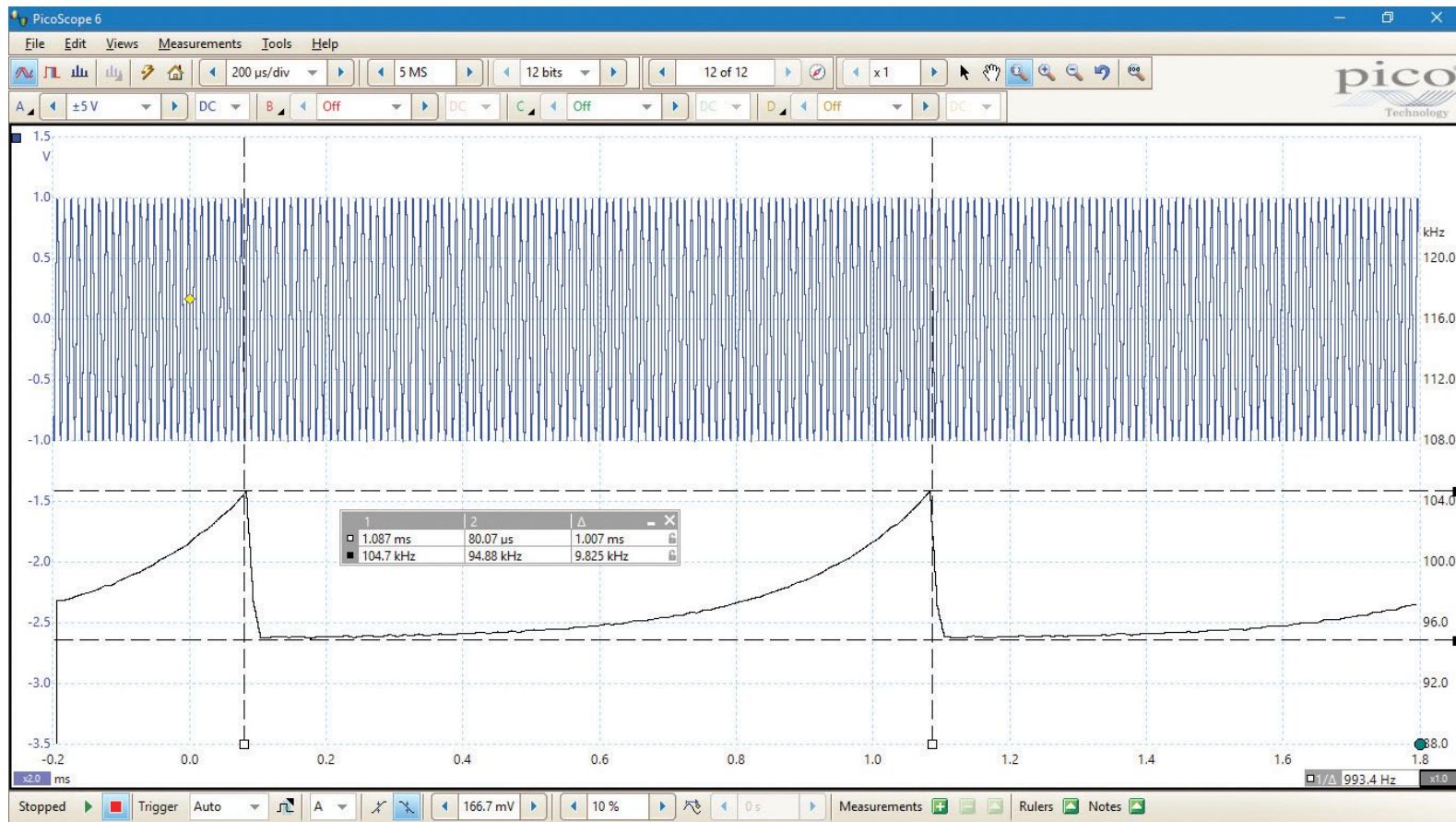


使用 PicoScope 6 绘制频率时间对照图

所有示波器均可测量波形的频率,但是您经常需要了解频率如何随时间变化,这种测量很难进行。

频率数学函数可以执行:在此示例中,它用于绘制顶部波形的频率,表示它经过了指数调制。添加时间和信号标尺允许对此调制的时段和范围进行测量。

您还可以使用占空比函数以类似的方法绘制占空比。



数学通道

通过 PicoScope 6,您可以针对输入信号和参考波形执行很多数学计算。

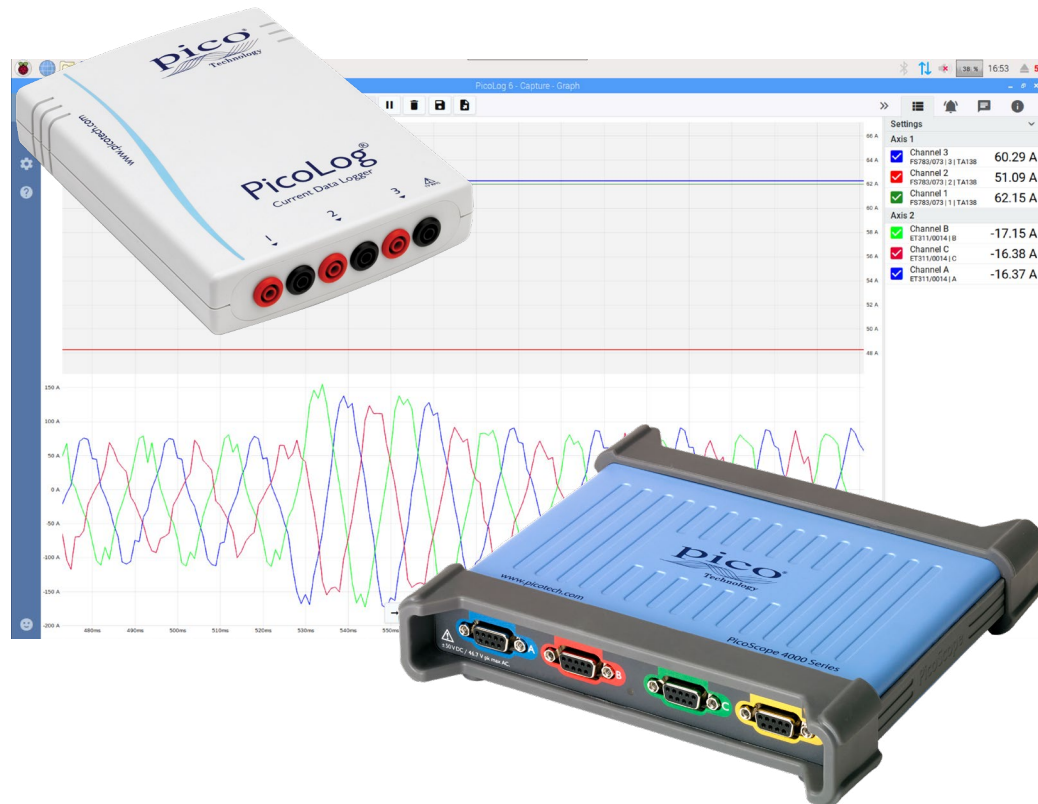
使用简单函数的内置列表(如添加和转换),或打开向导,创建涉及三角函数、指数、对数、统计数据、积分和衍生工具的复杂函数。

PicoLog® 6 支持

PicoScope 4444 现在在 PicoLog 6 中已得到支持,使您可以同时使用多个设备单元,因此可以使用两个 PicoScope 4444 在一个捕获上查看和记录 3 相电压和 3 相电流。

PicoLog 6 允许每个通道使用最高 1 kS/s 的采样速率,是同时长期观察几个通道上的相位、电压和电流水平等参数的理想之选,例如监控建筑和 HVAC 的电力使用情况。它不太适合于波形或谐波分析:这些任务请使用 PicoScope 6 软件。

您还可以使用 PicoLog 6 来与数据记录器或其他设备一起查看数据。例如在以下示例中,PicoScope 4444 与 [PicoLog CM3 电流数据记录器](#) 一起记录 3 相电流。



PicoSDK® - 写入您自己的 App

我们的软件开发套件 PicoSDK 允许您编写自己的软件,并包含用于 Windows、macOS 和 Linux 的驱动程序。我们的 [GitHub](#) 公司页面上提供的示例代码显示了与第三方软件包(如 National Instruments LabVIEW)之间的接口方法,以及使用我们的 MathWorks MATLAB 设备驱动程序的方法。

在其他功能中,驱动程序支持数据流传输,这是一种可将连续的无缝数据直接捕捉到您的 PC 的模式,捕捉速率高达 50 MS/s,因此您不会受到示波器捕捉内存大小的限制。流模式中的采样速率受 PC 规格和应用程序负载的约束。

同时,我们还有一个活跃的 PicoScope 6 用户社区,用户可在我们网站上的[测试和测量论坛](#)及 [PicoApps](#) 部分分享代码和整个应用程序。



规格

垂直

	示波器规格	PICOCONNECT 442 1000 V CAT III 探针规格
输入通道	4 个通道	每个已连接的探针有一个差分对
模拟带宽 (-3 dB)	D9-BNC 适配器为 20 MHz PicoConnect 441 探针为 15 MHz	10 MHz
上升时间 (计算值)	D9-BNC 适配器为 17.5 ns PicoConnect 441 探针为 23.3 ns	35 ns
带宽限制器	100 kHz 或 1 MHz (可选)	100 kHz 或 1 MHz (可选)
纵向分辨率, 12 位模式	大部分输入范围为 12 位 ±10 mV 范围为 11 位	12 位
纵向分辨率, 14 位模式	大部分输入范围为 14 位 ±20 mV 范围为 13 位 ±10 mV 范围为 12 位	14 位
增强的垂直分辨率 (PicoScope 6 软件), 12 位模式	在大部分输入范围上高达 16 位 在 ±10 mV 范围上高达 15 位	最高 16 位
增强的垂直分辨率 (PicoScope 6 软件) 14 位模式	在大部分输入范围上高达 18 位 在 ±20 mV 范围上高达 17 位 在 ±10 mV 范围上高达 16 位	高达 18 位
输入类型	差分 9 针脚 D-Subminiature, 阴头	差分 2 x 4 插座, 带罩
输入特征	1 MΩ ±1%, 与 17.5 pF ±1 pF (每个差分输入至示波器接地) 并列。 方位之间差 <1 pF。	16.7 MΩ ±1%, 与 9.3 pF ±1 pF (每个差分输入至示波器接地) 并列
输入耦合	AC 或 DC (可选)	AC 或 DC (可选)
输入灵敏度	2 mV/div 至 10 V/div	±0.5 V/div 至 ±200 V/div
输入范围 (全量程)	±10 mV、±20 mV、±50 mV、±100 mV、±200 mV、±500 mV、 ±1 V、±2 V、±5 V、±10 V、±20 V、±50 V	±2.5 V、±5 V、±12.5 V、±25 V、±50 V、 ±125 V、±250 V、±500 V、±1000 V
输入共模范围	在 ±10 mV 至 ±500 mV 范围上为 5 V 在 ±1 V 至 ±50 V 范围上为 50 V	在 ±2.5 V 至 ±12.5 V 范围上为 125 V 在 ±25 V 至 ±1000 V 范围上为 1000 V
DC 精度 (DC 至 10 kHz)	满刻度的 ±1%, ±500 μV	满刻度的 ±3%, ±12.5 mV
模拟偏移范围	在 ±10 mV 至 ±500 mV 范围上为 ±250 mV 在 ±1 V 至 ±5 V 范围上为 ±2.5 V 在 ±10 V 至 ±50 V 范围上为 ±25 V	在 ±2.5 V 至 ±12.5 V 范围上为 ±6.25 V 在 ±25 V 至 ±125 V 范围上为 ±62.5 V 在 ±250 V 至 ±1000 V 范围上为 ±625 V
模拟偏移精度	基本 DC 精度加偏移设置的 1%	基本 DC 精度加偏移设置的 1%
过压保护	±100 V DC + AC 峰值 (至接地的任何差分输入) ±100 V DC + AC 峰值 (差分输入之间)	1000 V CAT III (至接地的任何差分输入) 1000 V CAT III (差分输入之间)

水平	
最高采样率(实时) 12 位模式	1 通道:400 MS/s 2 通道数:200 MS/s 3 或 4 通道数:100 MS/s
最高采样率(实时) 14 位模式	1 通道:50 MS/s 2 通道数:50 MS/s 3 或 4 通道数:50 MS/s
最高采样速率(USB 数据流)	16.67 MS/s
捕捉内存(实时)	活动通道之间共享 256 MS
捕捉内存(USB 数据流)	100 MS(在有源通道之间共享)
最快采样速率时采样的最大时长(实时) , 12 位模式	500 ms
最快采样速率时采样的最大时长(实时) , 14 位模式	5 s
最大波形数缓冲区段数	10 000
快速实时采集时间, 12 位模式	50 ns (5 ns/div)
快速实时采集时间, 14 位模式	200 ns (20 ns/div)
最慢实时采集时间	50 000 s (5000 s/div)
采集时间精度	±50 ppm (5 ppm/年度老化)
样品抖动	3 ps RMS (常规)
ADC 采样	在所有启用的通道上同时采样

动态性能(常规)

	示波器规格	PICOCONNECT 442 1000 V CAT III 探针规格
串扰	2000:1 DC 至 20 MHz	2000:1 DC 至 10 MHz
100 kHz 时的谐波失真, 满刻度的 90%	在 ±50 mV 和更高范围上, < -70 dB 在 ±10 mV 和 ±20 mV 范围上, < -60 dB	< -70 dB
SFDR	> 70 dB	> 70 dB
ADC ENOB, 12 位模式	10.8 位	10.8 位
ADC ENOB, 14 位模式	11.8 位	11.8 位
噪声	在 ±10 mV 范围上, < 180 μV RMS	在 ±2.5 V 范围上, < 5 mV RMS
带宽平滑度	(+0.1 dB、-3 dB) DC 至全部带宽	(+0.1 dB、-3 dB) DC 至全部带宽
共模抑制比	60 dB 典型, DC 至 1 MHz	55 dB 典型, DC 至 1 MHz

触发	
源	任何通道
触发模式	无、自动、重复、简单、快速
触发器类型	边缘、窗口、脉冲宽度、窗口脉冲丢失、脉冲丢失、窗口脉冲丢失、间隔、矮脉冲、逻辑
触发器灵敏度	数字出发最大可提供 1 LSB 精度, 直至整个带宽
最大触发前捕捉	100% 捕捉长度
最大触发延时	40 亿个样本
触发重新预准备时间	在最快时基上为 < 2 μ s
最高触发速率	在 12 ms 突发内为 10000 个波形
探针补偿针脚	
输出电平	4 V 峰值
输出阻抗	610 Ω
输出波形	方波
输出频率	1 kHz
过压保护	± 10 V
数学通道	
函数	-x、x+y、x-y、x*y、x/y、x^y、sqrt、exp、ln、log、abs、norm、sign、sin、cos、tan、arcsin、arccos、arctan、sinh、cosh、tanh、freq、derivative、integral、min、max、average、peak、delay、duty、highpass、lowpass、bandpass、bandstop
操作数	A、B、C、D、T (时间)、参考波形、常数、pi
自动测量	
示波器模式	AC RMS、真均方根 (RMS)、频率、周期时间、占空比、DC 电压、边沿计数、下降边沿计数、上升边沿计数、下降速率、上升速率、低脉冲宽度、高脉冲宽度、下降时间、上升时间、最小值、最大值、峰值至峰值
频谱模式	峰值时频率、峰值时幅度、峰值时平均幅度、总功率、总谐波失真 (THD) %、THD dB、总谐波失真 + 噪声、SFDR、SINAD、SNR、IMD
统计	最小值、最大值、平均值及标准偏移
串行解码	
协议	1-Wire、ARINC 429、CAN、CAN FD、DALI、DCC、DMX512、Ethernet 10Base-T、FlexRay、I ² C、I ² S、LIN、Manchester、Modbus ASCII、Modbus RTU、PS/2、SENT、SPI、UART (RS-232 / RS-422 / RS-485)、USB 1.0/1.1
遮罩容限测试	
统计	通过/失败、失败计数、总计数
用于用户编写自己软件的 SDK/API 详细信息和规格 (使用 PicoScope 6 软件时, 请参阅以上的“水平”一章获取详细信息。)	
提供的驱动程序	用于 Windows 7、8 和 10 的 32 和 64 位驱动程序 Linux 驱动程序 (包括 armhf 驱动程序) macOS 驱动程序
示例代码	C、C#、Excel VBA、VB.NET、LabVIEW、MATLAB
最高采样速率 (USB 数据流)	50 MS/s
捕捉内存 (USB 数据流)	最大为可用的 PC 内存

分段内存缓冲区	> 100 万
常规规格	
连接	USB 3.0、USB 2.0
设备连接器类型	USB 3.0、B 型
电源要求	USB 端口或外部 DC PSU, 取决于已连接的附件
尺寸	190 x 170 x 40 mm (包括连接器)
重量	< 0.5 kg
工作温度范围	0 °C 至 45 °C
工作温度范围, 对于所引述的精度	15 °C 至 30 °C
存储温度范围	-20 °C 至 60 °C
工作湿度范围	5 % 至 80 % (相对湿度) 非冷凝
存储湿度范围	5% 至 95% (相对湿度) 非冷凝
海拔	最高 2000 米
污染度	污染等级 2
安全认证	按照 EN 61010-1:2010 设计
EMC 认证	按照 EN 61326-1:2013 和 FCC 第 15 章 B 部分进行了测试
环境认证	符合 RoHS 与 WEEE
软件可用性和要求 (硬件要求如操作系统)	
Windows 软件	PicoScope 6、PicoLog 6、PicoSDK 有关受支持操作系统版本的信息, 请参见 PicoScope 和 PicoLog 发行版本说明。
macOS 软件	PicoScope 6 Beta (包括驱动程序)、PicoLog 6 (包括驱动程序) 有关受支持操作系统版本的信息, 请参见 PicoScope 和 PicoLog 发行版本说明。
Linux 软件	PicoScope 6 Beta 软件和驱动程序、PicoLog 6 (包括驱动程序) 有关受支持发行版本的信息, 请参见 PicoScope 和 PicoLog 发行版本说明。 请仅参阅 Linux 软件和驱动程序 来安装驱动程序
Raspberry Pi 3B 和 4B (Raspbian)	PicoLog 6 (包括驱动程序) 有关受支持操作系统版本的信息, 请参阅 PicoLog 发行版本说明。 请仅参阅 Linux 软件和驱动程序 来安装驱动程序
PicoScope 6 支持的语言	简体中文、捷克语、丹麦语、荷兰语、英语、芬兰语、法语、德语、希腊语、匈牙利语、意大利语、日语、韩语、挪威语、波兰语、葡萄牙语、罗马尼亚语、俄语、西班牙语、瑞典语、土耳其语
PicoLog 6 支持的语言	简体中文、英语 (英国)、英语 (美国)、法语、德语、意大利语、日语、韩语、俄语、西班牙语
编写自己应用程序的用户可以在 Pico Technology 公司页面的 GitHub 找到各种平台的示例程序。	

订购信息

示波器套件

产品名称	描述
极低电压差分套件	PicoScope 4444 带 3 个 PicoConnect 441 探针和 1 个 TA271 D9-BNC 适配器
1000 V CAT III 主电压套件	PicoScope 4444 带 3 个 PicoConnect 442 探针和 1 个 TA271 D9-BNC 适配器
1000 V CAT III 主电压和电流套件	PicoScope 4444 带 3 个 PicoConnect 442 探针, 3 个 TA368 柔性电流探针和 1 个 TA271 D9-BNC 适配器
PicoScope 4444 示波器	仅限示波器。必须与以下列出的其中至少一种 Pico D9 附件一起购买。

附件

产品名称	描述	连接器
PicoConnect 441 探针*	被动差分 1:115 MHz 电压测量探针。	Pico D9
PicoConnect 442 探针*	1000 V CAT III 无源差分 25:1 10 MHz 电压测量探针。	Pico D9
TA300 AC/DC 电流探针	40 A AC/DC、300 V CAT III、100 kHz 电流测量探针	Pico D9
TA301 AC/DC 电流探针	200/2000 A AC/DC、150 V CAT II、20 kHz 电流测量探针	Pico D9
TA368 柔性电流探针	柔性单相 2000 A AC RMS、1000 V CAT III、600 V CAT IV、10 Hz 至 20 kHz 电流探针	Pico D9
TA325 柔性电流探针, 3 相	柔性 3 相可切换范围 30/300/3000 A AC RMS、1000 V CAT III、10 Hz 至 20 kHz 电流探针。 需要 3x TA271 D9-BNC 适配器 (单独出售)。	3x BNC
TA326 柔性电流探针	柔性单相可切换范围 30/300/3000 A AC RMS、1000 V CAT III、10 Hz 至 20 kHz 电流探针。 需要 1x TA271 D9-BNC 适配器 (单独出售)。	BNC
TA271 D9-BNC 适配器	D9-BNC 适配器适用于使用单端探针的接地参考测量	Pico D9
TA299 D9 双 BNC 适配器	D9 双路 BNC 适配器适用于使用双端探针的差分测量	Pico D9
便携箱	存放 PicoConnect 4444 及其附件的便携箱	不适合

校准服务

型号姓名	描述
校准证书 CC045	PicoScope 4444 差分示波器的校准证书

* PicoConnect 441 和 442 探针还提供其他附件: 请参阅在线获取详细信息。

Pico Technology 产品系列内的更多产品...

PicoLog CM3 电流数据记录器



使用行业标准 AC 源电流钳的 3 通道数据记录器。

是测量建筑和机械电流消耗的理想之选。

USB 和 Ethernet 接口数, 可用于本地或远程数据记录。

PicoScope 4824



8 通道, 12 位示波器, 20 MHz 带宽和 256 MS 捕捉内存, 带函数发生器和 AWG。

特别适用于电源测量或调试复杂嵌入式系统。

PicoScope 5000 系列



为什么在快速采样和高分辨率之间进行选择? PicoScope 5000 系列 FlexRes® 示波器使您可以选择从 8 至 16 位的分辨率。

带宽高达 200 MHz, 捕捉内存高达 512MS, 并提供混合信号型号。

PicoScope 9400 系列 SXRT0



4 通道、12 位、5 和 16 GHz 采样器扩展实时示波器。可以捕获低至 22 ps 的脉冲和步进转换, 以及达 8 Gb/s 的时钟和数据眼图。

综合 RF、微波及千兆位可视化与测量, 尽在小巧、便携和经济的设备中。

英国全球总部:

Pico Technology
James House
Colmworth Business Park
St. Neots
Cambridgeshire
PE19 8YP
英国

☎ +44 (0) 1480 396 395
✉ sales@picotech.com

北美地区办公室:

Pico Technology
320 N Glenwood Blvd
Tyler
Texas 75702
美国

☎ +1 800 591 2796
✉ sales@picotech.com

亚太地区办公室:

Pico Technology
上海市闸北区
恒丰路 568 号
恒汇国际大厦 22 层 2252 号
上海 200070
中华人民共和国

☎ +86 21 2226-5152
✉ pico.china@picotech.com

错误遗漏, 不在此限。Pico Technology、PicoScope 和 PicoLog 是 Pico Technology Ltd 的注册商标。PicoConnect、PicoSDK 和 FlexRes 是 Pico Technology Ltd 的注册商标。

LabVIEW 是 National Instruments Corporation 的商标。Linux 是 Linus Torvalds 的注册商标, 在美国和其他国家/地区注册。macOS 是 Apple Inc. 的商标, 在美国和其他国家/地区注册。MATLAB 是 The MathWorks, Inc. 的注册商标。Windows 和 Excel 是 Microsoft Corporation 在美国和其他国家/地区的注册商标。

MM082.zhs-5.版权所有 © 2017-2019年 Pico Technology Ltd. 保留所有权利。

www.picotech.com



Pico Technology



@LifeAtPico



@picotechnologyltd



Pico Technology



@picotech