

PicoScope[®] 4824

高精度 PC 示波器

8 通道 • 12 位分辨率

256 MS 缓冲存储器 • 低成本 • 便携式

高性能任意波形发生器

SuperSpeed USB 3.0 接口

切分屏幕波形查看

低正弦和脉冲失真

高级数字触发器

串行总线解码



应用

电源启动序列
7 通道音频系统
多传感器系统
多相驱动和控制
通用和精密测试
复杂的嵌入式系统开发

20 MHz
带宽

80 MS/s
采样速率

12 位
纵向分辨率

14 位
分辨率 AWG

1%
DC 精度

±10 mV 至 ±50 V
输入范围

10 000 段
波形缓冲器

80 MS/s
AWG 更新速度



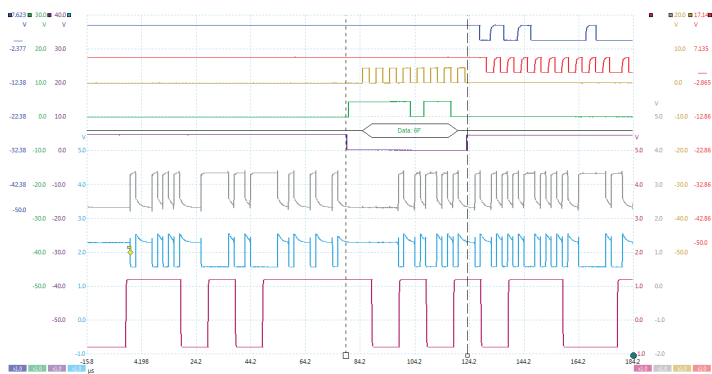
8 通道示波器



PicoScope 4824 是一款针对多输入应用的低成本便携式解决方案。

使用 8 个高分辨率模拟通道, 可以轻松地分析复杂系统的音频、超声波、振动、电源和时间, 同时对多个输入执行大量的高精度测量任务。尽管该示波器与 Pico 现有的 2 和 4 通道型号具有相同的小尺寸, BNC 连接器仍可接受所有常见探针和附件, 且具有 22 毫米的充足间隔。

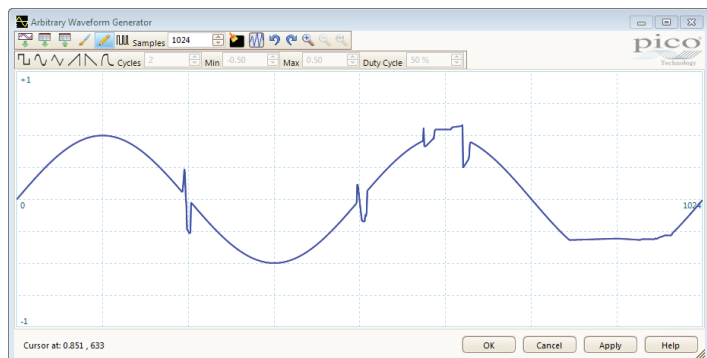
这款示波器不仅外形紧凑, 而且性能卓越。使用 12 位的高纵向分辨率, 20 MHz 带宽, 256 MS 缓冲存储器以及 80 MS/s 的快速采样速率, PicoScope 4824 具有提供准确结果的电源和功能。此外, 它还特大容量存储器, 可分析诸如 UART、I²C、SPI、CAN 和 LIN 等多个串行总线以及控制和驱动程序信号。



任意波形和函数发生器

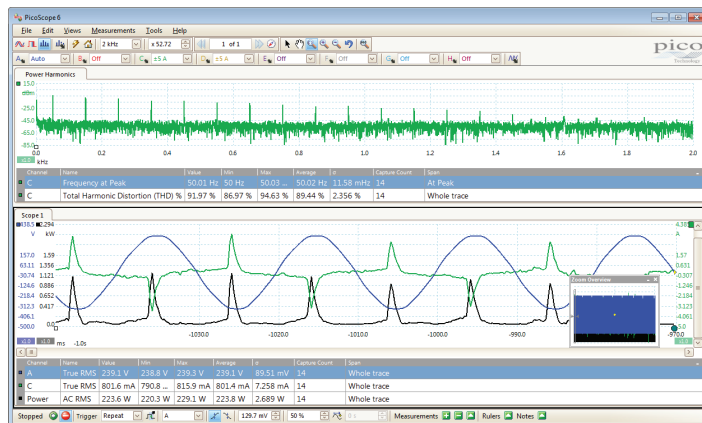
此外, PicoScope 4824 还配有内置的低失真、80 MS/s、14 位任意波形发生器 (AWG), 可用于模拟产品开发过程中丢失的传感器信号, 或在完整的适用工作范围内对设计进行压力测试。波形可从数据文件导入, 也可使用内置图形 AWG 编辑器进行创建和修改。

另外, 还包括一个函数发生器, 具有最高 1 MHz 的正弦、正方形和三角形波形以及直流电平、白噪声和更多标准波形。还有电平、偏移和频率控制, 以及可扫描各种频率的高级选项。当与频谱峰值保持选件组合时, 这可成为一种用于测试放大器与过滤器响应的强大工具。



应用

功率测量



PicoScope 4824 适用于在高电压和电流及低电压控制信号上执行各种功率测量。为获得最佳结果, 请将 Pico 差动电压探针 (TA041 或 TA057) 与电流钳 (TA167) 组合使用。为提高功率设计的效率和可靠性, 示波器可显示并分析待机功率耗散、冲击电流和稳态功耗。使用 PicoScope 内置的参数 (如真实 RMS、频率、峰间电压和 THD) 测量和统计功能, 可对电能质量进行准确分析。

非线性负载和先进的功率转换设备会生成包含大量谐波内容的复杂波形。这些谐波会导致设备和导体变热、变速驱动器错误启动以及电机中出现转矩脉动, 从而降低效率。一般情况下, 12 位 PicoScope 4824 的精度可测量最多包含 100 个谐波的失真。在供电侧, 还可检查诸如暂降和下跌、隆起和尖峰、闪变、中断、长期电压和频率变动等电能质量问题, 以确保符合规定。

在 3 相配电系统中, 表征和平衡各相间的负载很重要。使用 8 个通道, PicoScope 4824 可监视 3 相和中性系统的所有 4 个导体上的电流和电压的波形。这可帮助辨别会导致断路器跳闸或变压器和导体过热的不匹配情况。

数据采集

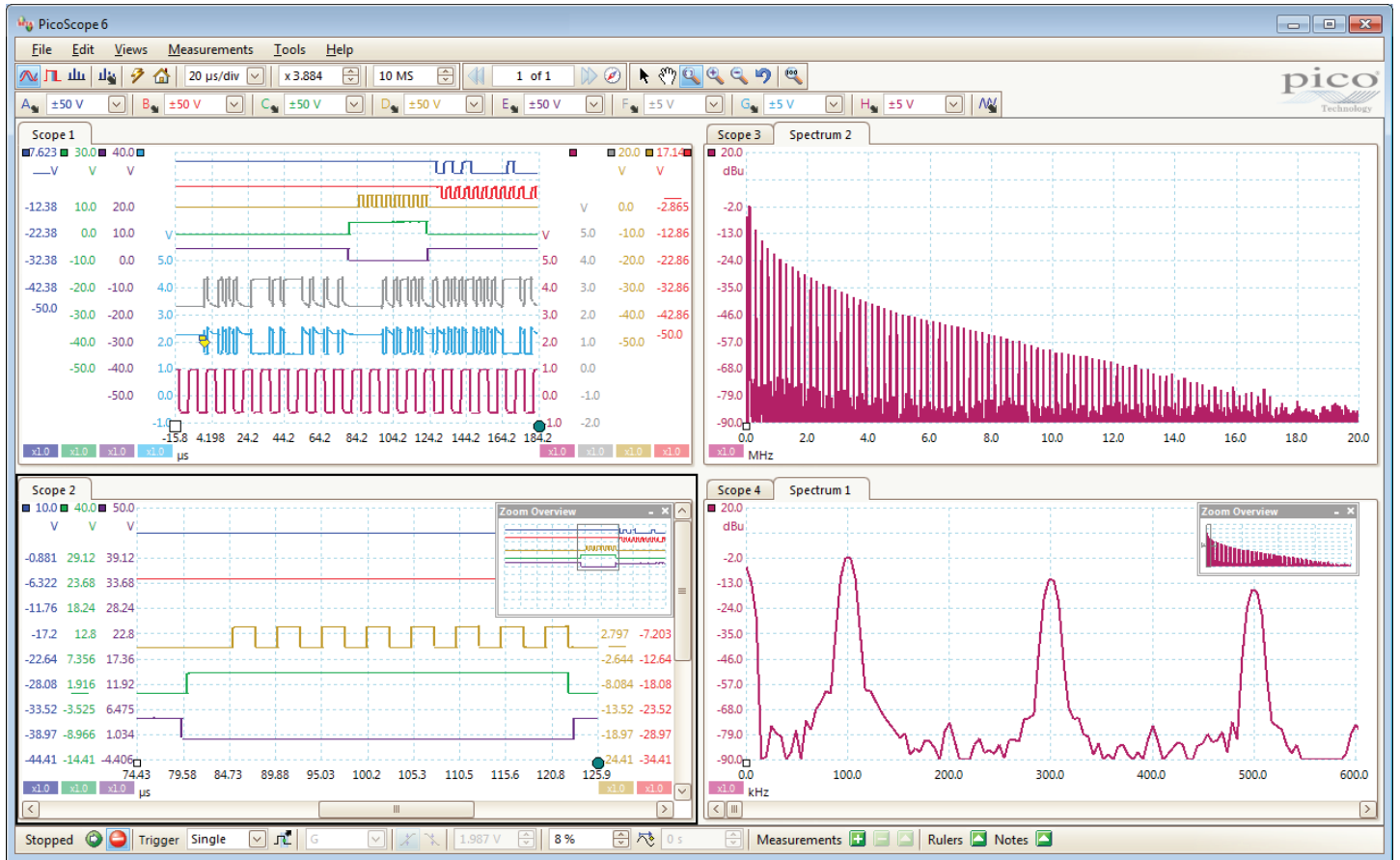
使用可存储 256 M 样本的缓冲存储器, 示波器可捕捉 5 分钟以上具有高时间分辨率的连续 50/60 Hz 波形数据。使用软件开发工具包 (SDK), 可以使用仅受 PC 硬盘大小限制的存储器编写自定义应用程序。

复杂的嵌入式系统

使用示波器调试嵌入式系统时, 很快将会用完通道。您可能需要在查看多个电源轨、DAC 输出和逻辑信号的同时查看 I²C 或 SPI 总线。使用八个通道, PicoScope 4824 可应对所有这些问题。选择解码最多八个串行总线并同时显示出模拟波形和已解码数据, 还是解码串行总线和其他模拟或数字信号的组合。PicoScope 为所有通道都提供了高级触发功能, 因此, 您可使用 4 个输入的布尔逻辑触发器搜索矮脉冲、压差和噪声以及查找数据模式。

切分显示屏

PicoScope 6 软件一次最多可显示 16 个示波器和频谱视图，可以更清楚地进行比较和分析。



可自定义屏幕切分，以展示所需波形的任一组合，显示出同一信号的多个通道或不同变量。如上例所示，软件甚至还一次性同时显示出示波器和频谱分析仪的轨迹。此外，还可分别对显示出的每个波形进行缩放、平移和过滤设置，以实现最高灵活性。

与传统的台式示波器相比，这种灵活性，以及可比固定示波器显示屏更多次地使用监视器的工具，是选择 USB 示波器的更多优势。

USB 连接



使用 SuperSpeed USB 3.0 连接，不仅能够高速采集和传输数据，还可快速简便地从现场打印、复制、保存数据以及通过电子邮件发送数据。由于具有 USB 供电功能，无需携带庞大的外部电源，提高了工具包的便携性，适合移动工作的工程师。

放大和捕捉每个细节

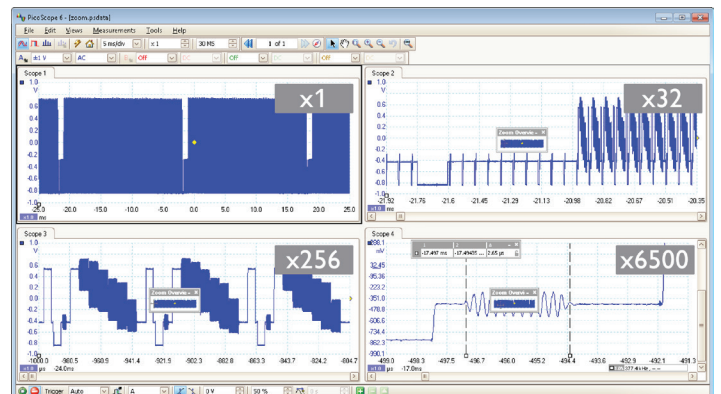
使用 PicoScope 缩放功能，可近距离查看信号细节。使用简单的指点工具，可以快速同时放大两个轴，展现信号的每个细节，同时，使用撤消缩放功能，可返回到上一视图。

下图显示出同一波形的四个视图，放大比例分别为 $\times 1$ 、 $\times 32$ 、 $\times 256$ 和 $\times 6500$ 。

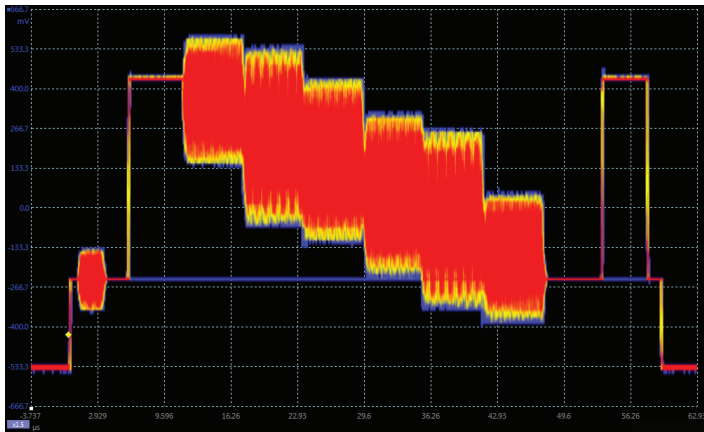
PicoScope 性能与可靠性

凭借 20 多年的测试与测量从业经验，我们了解示波器中的什么功能是重要的。

PicoScope 4824 的标配包括各种各样的高端功能，物超所值。PicoScope 6 软件包括诸如串行解码和容限测试等选项，而且通过免费升级定期添加新功能，确保设备不会很快过时。所有 Pico Technology 设备都通过客户反馈的帮助进行优化。



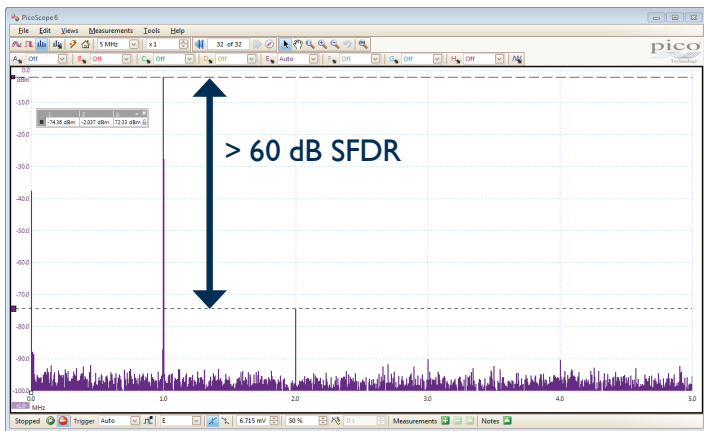
色彩余晖模式



高级显示模式让您能够叠加查看新旧数据,但新数据的颜色或阴影更亮一些。这便于发现脉冲波形干扰与压差以及估算其相对频率。在模拟余晖与数字颜色之间选择,或者创建一种自定义显示模式。

频谱分析仪

单击按钮后,您可以打开新窗口以显示关于所选择通道的频谱图,可达示波器的全带宽。一整套设置可使您控制许多光谱带、窗口类型与显示模式。



可将一系列自动频域测量值(包括 THD、THD+N、SINAD、SNR 和 IMD)添加到显示器。您甚至可以一起使用 AWG 和频谱模式来执行扫描标量网络分析。

数学通道



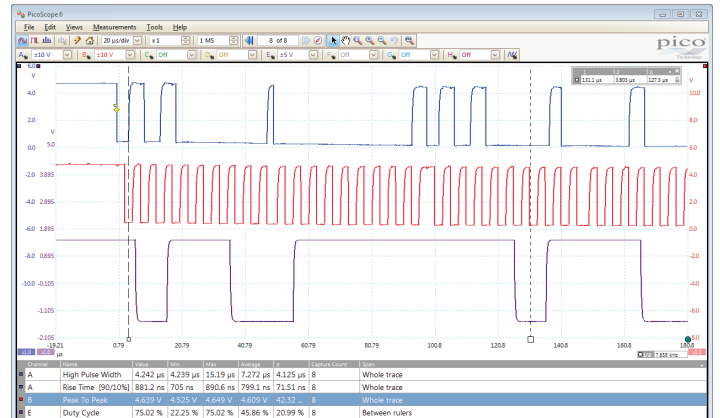
通过 PicoScope 6,您可以针对输入信号和参考波形执行很多数学计算。

使用简单函数的内置列表(如添加和转换),或打开方程编辑器,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变函数。

自动测量

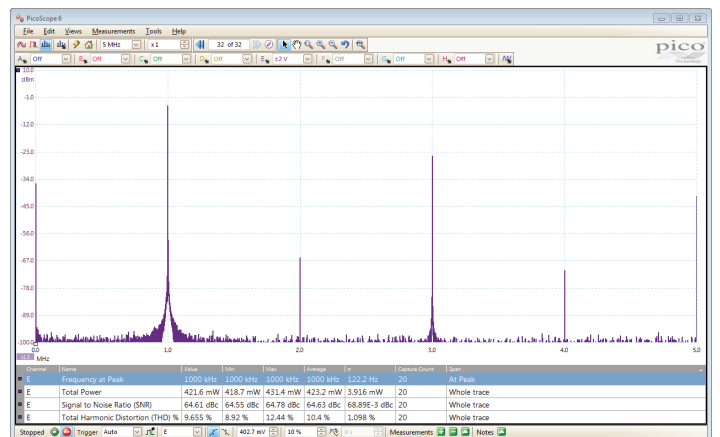
PicoScope 可使您自动显示用于故障排查与分析的计算测量值表。

利用内置的测量数据,您可以看到平均和标准偏移、各测量值的最大和最小值以及实时值。您可以在各视图上按需添加尽可能多的测量。每个测量包括显示其可变性的统计参数。有关示波器和频谱模式中的测量的信息,请参阅规格。



Channel	Name	Value	Min	Max	Average
A	High Pulse Width	4.242 μ s	4.239 μ s	15.19 μ s	7.272 μ s
A	Rise Time [90/10%]	881.2 ns	705 ns	890.6 ns	799.1 ns
B	Peak To Peak	4.639 V	4.525 V	4.649 V	4.609 V
E	Duty Cycle	75.02 %	22.25 %	75.02 %	45.86 %

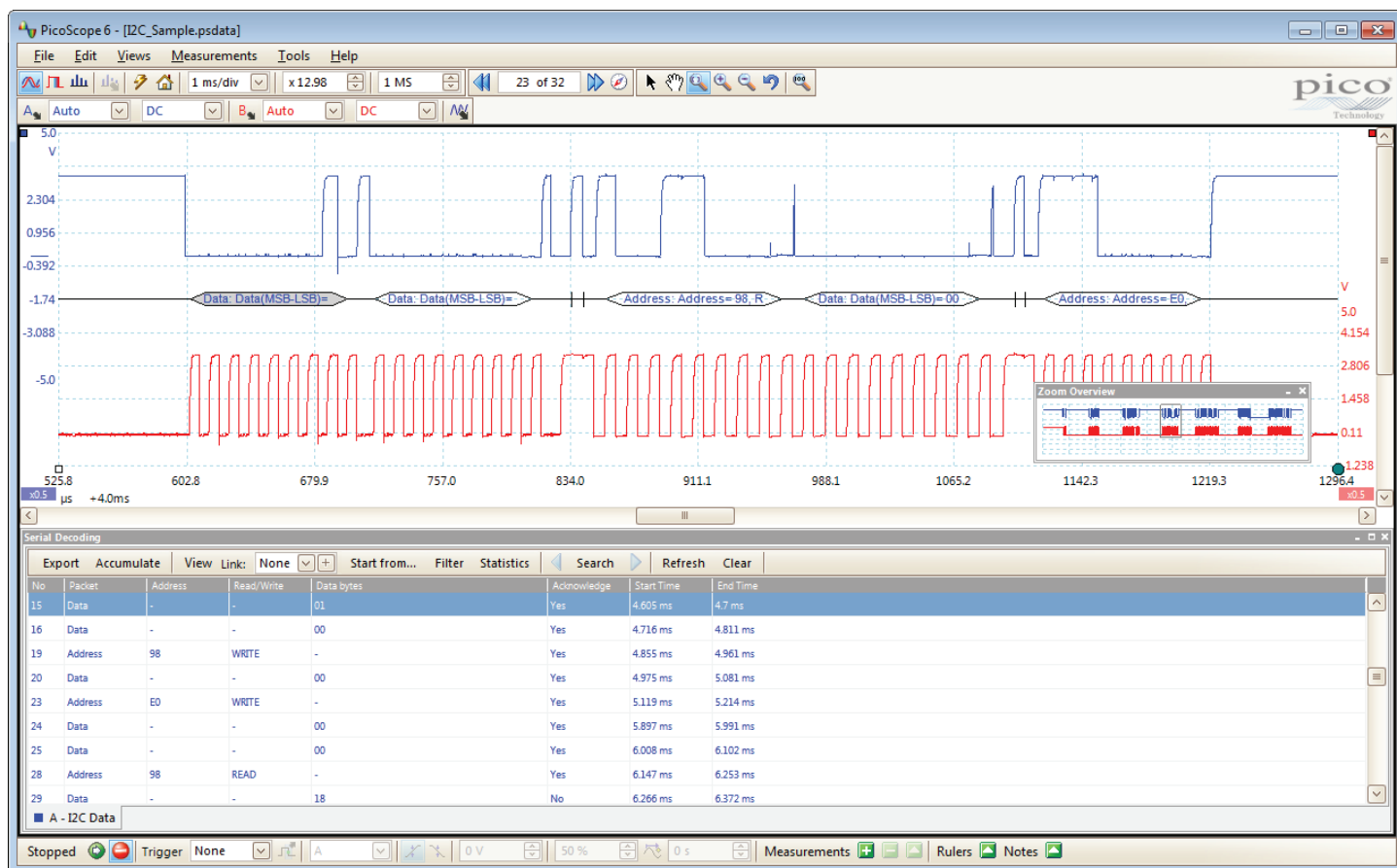
15 示波器模式测量



Channel	Name	Value	Min
E	Frequency at Peak	1000 kHz	1000 kHz
E	Total Power	421.6 mW	418.7 mW
E	Signal to Noise Ratio (SNR)	64.61 dBc	64.55 dBc
E	Total Harmonic Distortion (THD) %	9.655 %	8.92 %

11 频谱模式测量

串行解码



PicoScope 4824 的标配为所有 8 个通道上都具有串行解码功能。解码的数据可以您选择的格式显示：**视图**、**窗口**中，或同时显示在视图和窗口中。

- **视图中**格式在公共时间轴上显示位于波形下方的解码数据，错误帧标记为红色。这些帧可以放大，以观察噪音或失真。
- **窗口中**格式显示解码帧列表，其中包括数据与所有标记和标识符。您可以设置滤波条件从而仅显示您感兴趣的帧、搜索具有特定特性的帧或者定义程序在列出数据之前将会等待的开始方式。

PicoScope 还可导入一张电子表格，以便将十六进制的数据解码为用户定义的文本字符串。

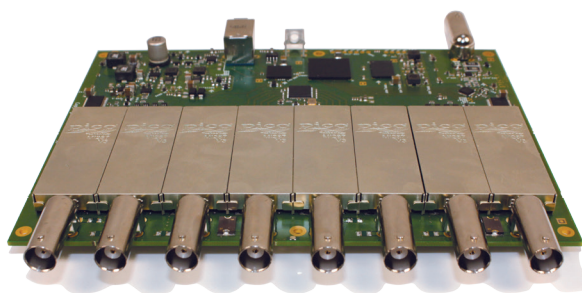
串行协议

UART/RS-232
SPI
I ² C
I ² S
CAN
LIN
FlexRay

高速数据采集和数字化

使用提供的驱动程序和软件开发工具包，可在第三方软件包（如 LabVIEW 和 MATLAB）上编写自己的软件和界面。

该驱动程序支持数据流，数据是这样一种模式：在使用 PicoScope 6 软件（使用提供的 SDK 时，所有通道上的速率都为 160 MS/s）时，以 10 MS/s 的速率（最大速率取决于 PC）通过 USB 3.0 将无间隙连续数据直接采集至 PC RAM 或硬盘。因此，用户不受示波器的缓冲存储器大小的限制。流模式中的采样速率受 PC 规格和应用程序负载的约束。



信号完整性高

大多数示波器在制造时处处考虑价格。而 PicoScope 的一切以达到规格为准。

精心的前端设计和屏蔽减少了噪音、串扰与谐波失真，这意味着，如果发布我们的示波器的详细规格，我们将会深以为豪。数十年的示波器方面的设计经验，帮助改进了脉冲响应、带宽平滑度和低失真。本示波器特有 12 个从 ±10 V 至 ±50 V 全量程的输入范围，这是一个很广泛的动态范围，并且具有 60 dB SFDR。结果很简单：检测电路时，可以信任在屏幕上看到的波形。

数字触发

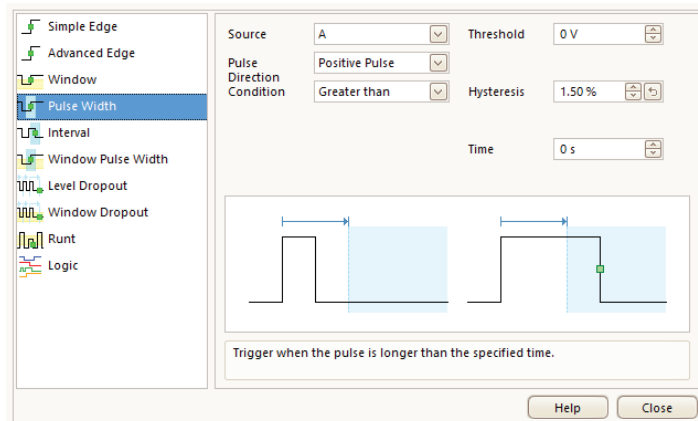
大多数数字示波器仍然采用的是基于比较器的模拟触发器架构。这会造成无法始终校准出的时间与振幅错误。使用比较器经常会在高带宽时限制触发器灵敏度，还会造成长时间的触发器重新预准备延时。

在超过 20 年的时间内，Pico 一直利用真正的数字化数据尝试使用全数字化触发。这可减少触发器错误，并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触发。所有触发均为数字式，可实现具有可编程迟滞的较高分辨率和最佳的波形稳定性。

通过数字触发缩短的重新预准备延时与分段存储器相结合，可捕捉一连串快速发生的事件。在最快时基条件下，快速触发可在每 3 微秒内捕捉一个新的波形，直到缓冲器变满为止。容限测试功能有助于检测无法满足您的规格的波形。

高级触发

除了在大多数示波器上找到的标准系列触发器之外，PicoScope 4824 具有一组全面的内置高级触发器，可帮助您捕捉所需数据。其中包括脉冲宽度、窗口与压差触发器，可帮助您快速寻找和捕捉信号。



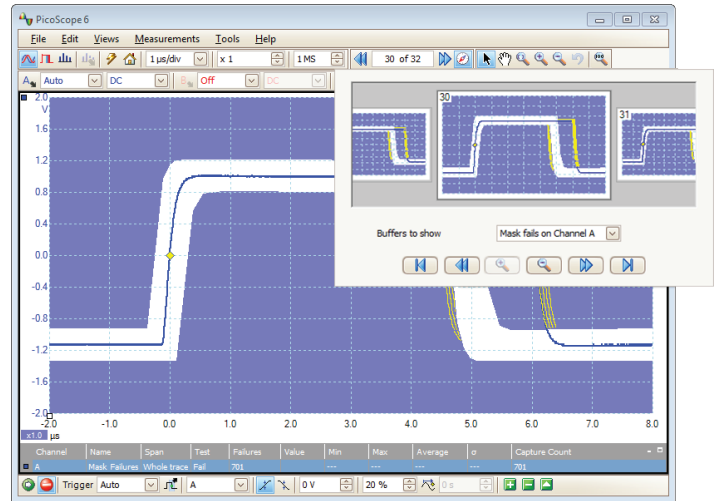
标配中的高端功能

购买 PicoScope 产品与购买其他示波器公司所提供产品不同，后者有一些可选的附件会大幅提高价格。而使用我们的示波器时，分辨率增强、容限测试、串行解码、高级触发、自动测量、数学通道和 XY 模式、分段存储以及信号发生器等高端功能均包括在价格中。

为了确保您的投资获得回报，示波器内部的 PC 软件和固件均可更新。Pico Technology 长期以来一直通过软件下载免费提供新功能。与业内其他公司不同，我们自始至终履行着将来更新的承诺。我们的产品用户通过成为我们的长期客户作为回报，经常向自己的同事们推荐我们。

容限测试

PicoScope 允许您使用用户定义的公差针对任何信号设置容限。该功能是针对生产和调试环境专门设计的，让您能够对信号进行比较。简单捕捉已知的良好信号，设置容限然后附加待测系统。PicoScope 将捕捉任何瞬时脉冲波形干扰，并且可以在测量窗口中显示失败次数和其他统计信息。



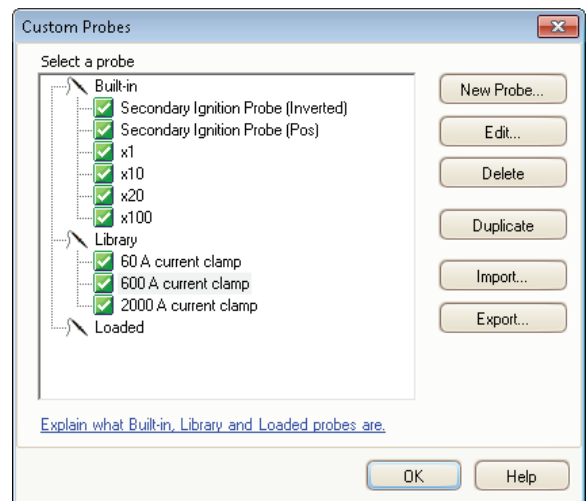
数值与图形容限编辑器可单独使用也可结合使用，让您能够输入准确的容限规定、修改现有容限以及将容限导入导出为文件。

数字低通滤波

各输入通道自配有数字低通滤波器，具有从 1 Hz 至示波器完整带宽的独立可调截止频率。这样，您就可在查看其他输入上的高带宽信号时抑制所选择通道上的噪声。

自定义探针设置

自定义探针菜单可使您校正探针和传感器中的增益、衰减、偏移与非线性，或者转换为不同的测量单位。标准 Pico 探针的定义已内置，但是您还可利用线性比例缩放或者甚至插补数据表创建自己的定义，然后将它们保存到磁盘供以后使用。



PicoScope 6 软件

PicoScope: 显示详尽程度可以随您所需。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八个实时通道、数学通道与参考波形。

工具 > 串行解码: 解码多个串行数据信号, 以及将数据与物理信号一同显示或者将其显示为详细表格。

工具 > 参考通道: 将波形存储在存储器或磁盘上, 并与实时输入一同显示。适用于诊断和生产测试。

工具 > 容限: 通过波形自动生成或用手绘制一种测试容限。PicoScope 突出显示超出容限的波形任何部分以及显示错误统计。

通道选项: 在此处设置轴偏移和刻度比例、直流偏移、零偏移、分辨率增强、自定义探针和滤波。

自动设置按钮: 为信号的稳定显示配置时基与电压范围。

触发器标识器: 通过拖动调节触发电平与预触发时间。

示波器控件: 诸如电压范围、通道启用、时基与存储器深度之类的常用控件位于工具栏上, 以确保快速访问, 留出主显示屏区域用于波形。

波形回放工具: PicoScope 自动记录多达 10000 个最新波形。您可快速扫描以查找间歇性事件, 或者使用**缓冲器浏览器**目视搜索。

缩放和平移工具: PicoScope 让放大为大型波形变得非常简单。可使用放大、缩小与平移工具, 或者单击并拖动缩放概览窗口进行快速导航。

视图: PicoScope 经过精心设计, 最有效地利用了显示屏区域。波形视图比普通台式示波器具有更大的显示区域和更高的分辨率。您可以增加具有自动或自定义布局的示波器和频谱视图。

标尺: 每个轴有两个标尺, 可将其拖至屏幕上以快速测量振幅、时间和频率。

信号发生器: 生成标准信号或任意波形。包括频率扫描模式。

标尺图例: 此处列出绝对与差动标尺测量值。



可移动轴: 可上下移动纵轴。当一个波形使另外一个波形模糊时, 这一功能尤为有用。还包括一个**自动排列**轴命令。

触发器工具栏: 快速访问主控件, 弹出窗口中提供高级触发器。

自动测量: 显示用于故障排查与分析的计算测量值。您可以在各视图上按需添加尽可能多的测量。每个测量包括显示其可变性的统计参数。

缩放概览: 单击并拖放以在缩放视图中快速导航。

频谱视图: 连同示波器视图一同查看 FFT 数据或者独立查看 FFT 数据。

PicoScope 4824 8 通道示波器规格

速览

型号	输入通道	带宽 (-3 dB)	最高采样速率	缓冲存储器	任意波形发生器
PicoScope 4824	8	20 MHz	80 MS/s	256 MS	80 MS/s

详尽规格

纵向	
输入通道	8
连接器类型	BNC, 20 毫米间隔
带宽 (-3 dB)	20 MHz (50 mV 至 50 V 的范围) 10 MHz (10 mV 和 20 mV 范围)
上升时间 (计算值)	17.5 ns (50 mV 至 50 V 的范围) 35.0 ns (10 mV 和 20 mV 范围)
纵向分辨率	12 位
软件增强的纵向分辨率	最高 16 位
输入范围	±10 mV 至 ±50 V 全量程, 12 个范围
输入灵敏度	2 mV/div 至 10 V/div (10 个纵向分区)
输入耦合	AC/DC
输入特征	1 MΩ 19 pF
DC 精度	全量程的 ±1%, ±300 μV
模拟偏移范围 (纵向位置调节)	±250 mV (10 mV 至 500 mV 的范围) ±2.5 V (1 V 至 5 V 的范围) ±25 V (10 V 至 50 V 的范围)
过压保护	±100 V (DC + AC 峰值)
横向 (时基)	
最高采样速率 (实时)	80 MS/s (使用 1 至 4 个通道) 40 MS/s (使用 5 至 8 个通道)
最高采样速率 (数据流)	使用 PicoScope 6 软件为 10 MS/s 使用提供的 API 时, 每通道为 80 MS/s。所有通道总计为 160 MS/s。 (取决于 PC)
时基范围 (实时)	20 ns/div 至 5000 s/div
缓冲存储器 (在有源通道之间共享)	256 MS
缓冲存储器 (流模式)	使用 PicoScope 软件为 100 MS。使用提供的 SDK 时, 最高为可用的 PC 存储器
波形缓冲器	10 000 个分段
时基精度	±20 ppm (+5 ppm/年)
样本抖动	25 ps RMS (常规)
动态性能 (常规)	
串扰 (完整带宽)	20 000:1, DC 至 20 MHz
谐波失真	< -60 dB, 10 mV 范围 < -70 dB, 20 mV 和更高范围
SFDR	> 60 dB, 20 mV 和 10 mV 范围 > 70 dB, 50 mV 和更高范围
噪声	10 mV 范围上为 45 μV RMS
ADC ENOB	11.3 位
脉冲响应	< 1% 过冲
带宽平滑度 (在示波器输入时)	DC 至全带宽 (+0.2 dB, -3 dB)
触发	
源	通道 A 至 H
触发模式	无、自动、重复、一次、快速 (分段存储器)
高级触发类型	边沿、窗口、脉冲宽度、窗口脉冲宽度、压差、窗口压差、间隔、矮脉冲、逻辑
触发器类型	上升或下降沿
触发器灵敏度	数字出发提供 1 LSB 精度达到示波器的全带宽
最大预触发捕捉	捕捉尺寸达 100%
最长后触发延时	多达 40 亿样本
触发器重新预准备时间	在最快时基上 < 3 μs
最快触发速率	在 30 ms 突发时最多为 10,000 个波形
高级数字触发电平	所有触发电平、窗口电平和迟滞值, 都可在输入范围内按 1 LSB 分辨率进行设置
高级数字触发时间间隔	所有时间间隔都可按 1 个样本分辨率进行设置, 范围为 1 个样本 (最小值 12.5 ns) 至 40 亿个样本间隔

PicoScope 4824 8 通道示波器规格 (续) ...

函数发生器	
标准输出信号	正弦、正方形、三角形、DC 电压、斜率、sinc、高斯、半正弦、白噪声、PRBS
标准信号频率	DC 至 1 MHz
扫描模式	向上、向下、双重，提供可选择的开始/停止频率与增量
触发	可从示波器触发器或从软件手动触发计算出的波形周期或扫描数 (最多 10 亿次)
输出频率精度	± 20 ppm
输出频率分辨率	< 20 mHz
输出电压范围	± 2 V
输出电压调节	信号幅度和偏移位于 ± 2 V 范围内。可调节，步进约为 $300 \mu\text{V}$ 。
幅度平滑度	< 0.5 dB 至 1 MHz (常规)
DC 精度	全量程的 $\pm 1\%$
SFDR	87 dB (常规)
输出特征	后面板 BNC， 600Ω 输出阻抗
过压保护	± 10 V
任意波形发生器	
更新速度	80 MS/s
缓冲器大小	16 kS
分辨率	14 位
带宽	1 MHz
上升时间 (10% 至 90%)	150 ns
频谱分析仪	
频率范围	DC 至 20 MHz
显示模式	振幅、平均、峰值保持
窗口函数	矩形、高斯、三角、Blackman、Blackman-Harris、Hamming、Hann、平顶
FFT 点数量	可进行选择，为 2 的幂数，范围从 128 至 1 百万
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
操作数	输入通道 A 至 H，参考波形，时间， π
自动测量	
示波器模式	AC RMS、真实 RMS、循环时间、DC 平均值、占空比、降速、下降时间、频率、高脉冲宽度、低脉冲宽度、最大值、最小值、峰间值、上升时间、升速
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	CAN、LIN、I ² C、I ² S、UART/RS-232、SPI、FlexRay
容限测试	
统计	合格/不合格，故障计数，总计数
显示	
插值法	线性或 $\sin(x)/x$
余晖模式	数字颜色，模拟强度，自定义或无
常规	
PC 连接	SuperSpeed USB 3.0 (USB 1.1 和 USB 2.0 兼容)
电源要求	由一个 USB 3.0 端口或两个 USB 2.0 端口供电
尺寸 (包括连接器)	190 x 170 x 40 mm
重量	< 0.55 kg
温度范围	工作： 0°C 至 45°C (20°C 至 30°C ，用于规定的精度)。存储： -20°C 至 $+60^{\circ}\text{C}$
湿度范围	工作： 5% 至 80% 相对湿度，非冷凝。存储： 5% 至 95% 相对湿度，非冷凝
安全认证	按照 EN 61010-1:2010 设计
合规性	符合 RoHS、WEEE 和 LVD 标准。经测试符合 EN61326-1:2006 和 FCC Part 15 Subpart B 标准
包括的软件	PicoScope 6。Windows 和 Linux SDK。示例程序 (C、Visual Basic、Excel VBA、LabVIEW)
PicoScope 软件 PC 要求	Microsoft Windows XP (SP3)、Windows Vista、Windows 7 或 Windows 8 (不是 Windows RT)
语言 (全面支持)	英语、简体中文、法语、德语、意大利语、西班牙语
语言 (仅限用户界面)	繁体中文、捷克语、丹麦语、荷兰语、芬兰语、希腊语、匈牙利语、日语、韩语、挪威语、波兰语、葡萄牙语、罗马尼亚语 俄语、瑞典语、土耳其语



装箱物品

- PicoScope 4824 示波器
- USB 3.0 电缆, 1.8 米
- USB 2.0 双头电缆, 1.8 米
- 快速入门指南
- 软件与参考光盘

可选附件

无源电压探针 60 MHz x1/x10	MI007	通用探针, 提供了一种将测试信号连接到示波器的经济方式。
有源差动探针 25 MHz x10/x100, ±700 V CAT III	TA041	非常适用于电机速度控制、不间断和开关模式电源以及流程控制器。
有源差动探针 25 MHz x20/x200, ±1400 V CAT III	TA057	
可选电源	PS008	用于与 TA041 和 TA057 有源差动探针一起使用。
2000 A 交流/ 直流电流钳	TA167	非常适用于与工业控制、光伏逆变器和不间断电源一起使用。



任意波形
发生器输出

USB 端口
地线接线柱



**PicoScope
2000 系列**
超小型和手持型

**PicoScope
3000 系列**
通用型和 MSO 型

**PicoScope
4000 系列**
高精度
12 至 16 位

**PicoScope
5000 系列**
灵活分辨率
8 至 16 位

**PicoScope
6000 系列**
高性能
最高 1 GHz

**PicoScope
9000 系列**
采样示波器和
TDR 至 20 GHz



订购代码	说明			
PP916	PicoScope 4824 8 通道示波器			
MI007	60 MHz x1/x10 无源电压示波器探针			
TA041	25 MHz x10/x100 有源差动探针, ±700 V CAT III			
TA057	25 MHz x20/x200 有源差动探针, ±1400 V CAT III			
PS008	用于 TA041 和 TA057 探针的可选电源			
TA167	2000 A AC/DC 电流钳			

