

数字荧光示波器

► 泰克 4000 系列家族 • DPO4000 系列 • MSO4000 系列



泰克 4000 系列数字荧光示波器

4000 系列家族包括 DPO4000 系列和 MSO4000 系列。DPO4000 系列数字荧光示波器(DPOs)是第一台在所有通道上提供可用深存储、杰出的性能、串行触发和分析选项及同类最紧凑外观的示波器。MSO4000 系列混合信号示波器(MSOs)提供了 DPO4000 的所有特点和优点,但增加了 16 条集成式数字通道,可以在一台仪器上查看和关联模拟信号和数字信号。这种集成能力把触发功能扩展到所有 20 条通道中,为调试模拟和数字混合设计提供了理想的码型触发和状态触发功能。

为使您的工作更轻松而设计

随着设计的复杂程度不断提高,您需要优秀的工具,帮助您迅速找到问题。

设置和使用简便

4000 系列拥有 10.4 英寸大型 XGA 显示器及带有熟悉的旋钮的干净前面板,其封装厚度仅 5.4 英寸,重量仅 11 磅。通过 USB 即插即用操作和 PC 连接能力,您只需把 USB 电缆从示波器连接到 PC 上,就可以从仪器中采集数据和测量结果。提供的应用程序包括 National Instruments SignalExpress™ 泰克版软件、OpenChoice® Desktop 及 Microsoft Excel 和 Word 工具栏,可以快速简便地直接与 Windows PC 通信。前面板上的 USB 和 CompactFlash 端口可以简单地传送屏幕图、仪器设置和波形数据,让您掌握这些数据。在混合信号设计和调试方面,您希望仪器直观易用,以便能够迅速解决问题。MSO4000 系列的操作方式与示波器类似,而示波器是您已经知道怎样使用的工具。您不必每次在开机时重新学习怎样使用仪器。

► 主要特点和优点

主要性能指标

- 1 GHz, 500 MHz, 350 MHz 带宽型号
- 2 通道或 4 通道数字荧光示波器
- 16 条数字通道 (MSO4000)
- 高级触发套件
- 在所有通道上实现高达 5 GS/s 的取样速率
- 在所有通道上实现 10 M 样点的记录长度
- 35,000 wfms 的最大波形捕获速率

简便易用功能

- Wave Inspector 控制功能,提供了前所未有的波形分析效率
- 10.4 英寸(264 毫米) XGA 彩色显示器
- 体积小,重量轻— 厚仅 5.4 英寸(137 毫米),重仅 11 磅(5 公斤)
- 前面板上 USB 和 CompactFlash,快捷简便地存储数据
- 即插即用连接 PC

串行触发和分析功能

- I²C、SPI、CAN 和 RS-232 串行触发和分析选项

混合信号设计和分析 (MSO4000)

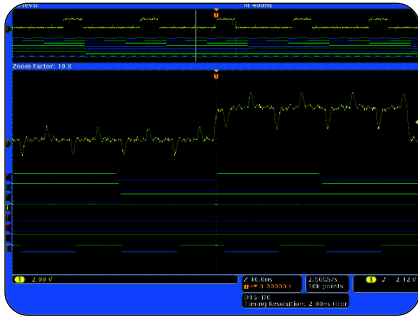
- 并行总线显示
- 逻辑触发
- MagniVu™ 60.6 ps 技术提供了更精细的定时分辨率
- 每条通道设置单独门限
- 多通道建立时间和保持时间触发
- 下一代数字波形显示

► 应用

- 嵌入式设计和调试
- 混合信号设计和调试
- 考察瞬时现象
- 功率测量
- 视频设计和调试
- 汽车电子

数字荧光示波器

► 泰克 4000 系列家族 • DPO4000 系列 • MSO4000 系列



► Wave Inspector控制功能在查看、导航和分析波形数据中提供了前所未有的效率。



► Wave Inspector 控制功能。



► P6516 混合信号示波器探头。

Wave Inspector® 控制功能

想象一下如果没有 Google 和 Yahoo 等搜索引擎，没有收藏夹之类的网络浏览器功能，没有链接，没有 AOL 和 MSN 之类的互联网服务提供商，您将如何有效使用互联网！那么，您现在就会知道，当真正试图使用数字示波器的长记录长度时，大多数现代示波器用户的感受了。记录长度是示波器的关键指标之一，是指可以在一次采集中数字化和存储的样点数量。记录长度越长，能够以高分辨率(高取样速率)捕获的时间窗口越长。

世界上第一部数字示波器只能捕获和存储 500 个样点，对调查的事件很难采集所有相关信息。多年来，示波器厂商已经提供越来越长的记录长度，以高分辨率满足长捕获窗口的需求，高分辨率要么已经成为目前大多数中档示波器的标准配置，要么用户可以选择升级到几兆样点的记录长度。这些几兆样点的记录长度通常代表着几千个屏幕的信号活动。尽

管几年来标准记录长度已经明显提高，现在已经能够满足市场上绝大部分应用需求，但直到现在，经济高效地查看、观测和分析长记录长度采集的工具一直没有引起人们的重视。

泰克 4000 系列通过下面的 Wave Inspector 新型控制功能，重新界定了工程师在处理长记录长度时的预期。

放大/平移— 专用两级前面板旋钮可以直观地控制缩放和平移。内部旋钮调节缩放系数(或缩放标度)，顺时针旋转，可以激活缩放，逐渐提高放大系数；反时针旋转，可以降低放大系数，最终关闭缩放功能。外部旋钮在波形中平移缩放框，迅速得到用户感兴趣的波形部分。外部旋钮还采用强制反馈，确定怎样快速平移在波形上。外部旋钮旋转得越多，缩放框移动的速度越快。通过反方向旋转旋钮，可以改变平移方向。您不必再导航经过多个菜单，调节缩放视图。

播放/暂停— 在寻找异常事件或感兴趣的事件时，前面板上的专用播放/暂停按钮在显示屏中自动滚动波形。播放速度和方向使用直观的平移旋钮进行控制。旋钮旋转得越多，波形滚动速度越快。通过反方向旋转旋钮，可以改变平移方向。

用户标记— 想查看波形上感兴趣的部分？在前面板按 Set Mark 按钮，可以离开波形上一个或多个“书签”。为在不同标记之间导航，只需在前面板上按 Previous 和 Next 按钮。

搜索标记— 不想花时间考察整个采集、找到正在寻找的事件？DPO4000 系列具有强健的波形搜索功能，可以根据用户定义的标准搜索长时间采集的数据。搜索标记会高亮度显示所有事件发生，并可以使用前面板 **Previous** 和 **Next** 按钮简便地导航。搜索类型包括边沿、脉宽、短脉冲、逻辑建立时间和保持时间、上升时间/下降时间及 I²C、SPI、RS-232 和 CAN 分组内容。

P6516 MSO 探头

这种独特的探头设计提供了两个 8 通道适配夹。每条通道末尾采用新型探头端部设计,包括一个隐藏式接地,简化了与被测设备的连接。这种时髦的新型探头简化了连接被测设备的过程。每个适配夹在第一条通道上的同轴电缆颜色为蓝色,识别起来非常简便。公共接地采用自动推进式连接器,可以简便地建立自定义接地,连接被测设备。在连接到方形针脚上时,P6516 有一个适配器,连接探头头部,与探头端部齐平延长探头接地,从而可以连接到头部针脚。P6516 提供了杰出的电气特点,而其应用的负荷只有 3 pF。

为迅速解决问题提供巨大的处理能力

您期望的性能和功能集

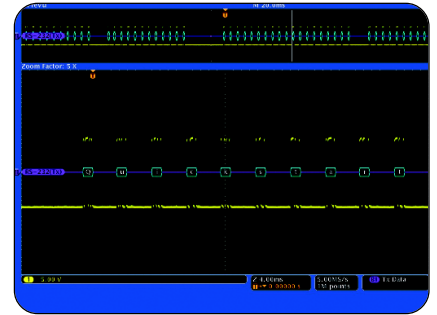
4000 系列数字荧光示波器(DPO)为查看最高要求的信号提供了所需的性能。由于 350 MHz – 1 GHz 的带宽范围,且所有型号在所有通道上都提供了至少 5 倍的过采样率及标配 $\sin(x)/x$ 插补算法,您可以坚信能够准确地捕获和显示最快速的瞬态事件。所有通道上标配 10 M 的记录长度,可以捕获长信号活动窗口,同时保持精细的定时分辨率。



► 多通道建立时间和保持时间触发,突出显示多个违规(MSO4000)。

4000 系列提供了各种分析解决方案,包括光标、25 种自动测量功能、统计和波形数学运算。尽管体积小(仅厚 5.4")、重量轻(11 磅),但 4000 系列仍提供了杰出的性能、10.4" 大型 XGA 显示器及每条通道旋钮垂直控制功能。

TekVPI™ 探头接口在探测中确立了简便易用性的标准。TekVPI 探头具有状态指示灯和控制功能,在补偿框中带有探头菜单按钮。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 接口采用新型探头功率管理结构,可以直接连接电流探头,而不要求单独笨重的电源。最后,可以通过 USB、GPIB 或以太网远程控制 TekVPI 探头,在 ATE 环境中提供了用途更加广泛的解决方案。



► 在某个数据包经过 RS-232 总线时触发采集。总线波形提供了使用 ASCII 显示的解码后的分组内容。

MagniVu™

MSO4000 系列上的主数字采集模式在 500 MS/s (2 ns resolution) 时可以捕获最多 10 M 个样点。除主记录外,MSO4000 还提供了一种超高分辨率模式,称为 MagniVu,在最高 16.5 GS/s (60.6 ps 分辨率) 时采集 10,000 个样点。每次触发时都会采集主波形和 MagniVu 波形,并可以随时进行切换,而不管示波器是正在运行还是已经停止运行。MagniVu 的定时分辨率较市场上任何其它 MSO 提高了近 10 倍,在数字波形上进行关键时间关系测量时,为用户提供了坚定的信心。

数字荧光示波器

► 泰克 4000 系列家族 • DPO4000 系列 • MSO4000 系列

串行触发和分析

要求长记录长度的最常用的应用之一是在嵌入式系统设计中进行串行数据分析。嵌入式系统可谓无所不在。它们可能包含许多不同类型的设备，如微处理器、微控制器、DSP、RAM、EPROM、FPGA、ADC、DAC 和 I/O。传统上，各种设备一直使用宽并行总线相互通信及与外部世界通信。但是，今天，越来越多的嵌入式系统正在用串行总线代替这些宽并行总线，因为其要求的电路板空间更少，引脚数量更少，功率更低，并采用嵌入式时钟和差分信号，提高了抗噪声能力，最重要的是其成本要更低。此外，许多知名制造商在大量提供流行的构件组件，从而快速开发设计。

尽管串行总线有大量的优势，但它们也带来了其前身(并行总线)从未面临的重大挑战。调试总线和系统问题变得更加困难，隔离感兴趣的事件变得更加困难，解释示波器屏幕上显示的内容变得更加困难。4000 系列解决了这些问题，为处理 I²C、SPI、RS-232 和 CAN 等低速串行总线的工程师提供了最优秀的工具。

总线显示 - 可以更高级地组合查看构成总线的各个信号(时钟, 数据, 芯片启用, 等), 可以更加简便地识别分组在哪里开始和结束, 识别地址、数据、标识符、CRC 等子分组成分。

串行触发 - 在流行的低速串行接口(如 I²C、SPI、RS-232 和 CAN)上, 在分组开始、特定地址、特定数据内容等分组内容上触发采集。

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, 确定十进制值? 让示波器为您完成这些工作! 一旦设置了总线, 示波器将解码总线上的每个分组, 以十进制、二进制或 ASCII (仅适用于 RS-232)显示总线波形中的值。

分组解码表 - 除查看总线波形自己的解码分组数据外, 您还可以在表格视图中查看所有捕获的分组, 这在很大程度上与逻辑分析仪上查看数据的方式类似。它连续列出分组, 包括每个组成部分的栏目(地址, 数据, 等)。



► **分组解码表**, 显示了长采集中每个 CAN 分组解码的标识符、DLC、数据和 CRC。

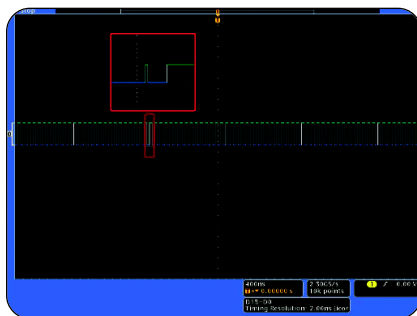
搜索 - 串行触发特别适合隔离感兴趣的事件, 但一旦捕获事件、并需要分析周围数据, 您要怎么做? 过去, 用户必须手动滚动通过波形, 计算和转换位, 查看是什么导致了事件。有了 4000 系列, 您可以让示波器根据用户定义的标准搜索采集的数据, 包括串行分组成分。每次事件发生都用搜索标记高亮度显示。为在不同标记之间快速导航, 只需在前面板上按 Prev 和 Next 按钮。

混合信号设计和分析 (MSO4000)

作为嵌入式设计工程师，您面临着系统复杂程度日益提高的挑战。典型的嵌入式设计可能会包括各种模拟信号、高速和低速串行数字通信、微处理器总线等等。I²C 和 SPI 等串行协议通常用于芯片间通信，但许多应用中仍使用并行总线。微处理器、FPGA、模数转换器(ADC)和数模转换器(DAC)等集成电路给当前嵌入式设计带来了独特的测量挑战。MSO4000 系列混合信号示波器新增了 16 条数字通道。这些通道紧密集成到示波器的用户界面中，简化了操作，可以更简便地解决混合信号问题。

下一代数字波形显示

泰克一直致力于使混合信号示波器变得更加简便易用，MSO4000 系列重新界定了查看数字波形的方式。逻辑分析仪和混合信号示波器面临的一个共同问题是在放大得足够大，数字轨迹在显示屏上



► 白色边沿表明通过放大可以获得更多信息。

保持平坦时确定数据是 1 还是 0。MSO4000 为数字轨迹分配色码，用绿色显示 1，用蓝色显示 0。

MSO4000 拥有多转换检测硬件。在系统检测到多转换时，用户会在显示屏上看到一个白色边沿。白色边沿表示通过放大或以更快的取样速率采集数据，可以获得更多的信息。在大多数情况下，放大可以揭示以前的设置下看不到的脉冲。如果在最大限度地放大后仍存在白色边沿，那么它表明在下次采集时通过提高取样速率，可以比前一个设置揭示频率更高的信息。

与传统示波器相比，在 MSO 上设置通道通常要耗费大量的时间。这一过程包括探测被测设置，标记通道，确定通道在屏幕上的位置。MSO4000 简化了设置过



► 通过在屏幕上把数字通道放在一起，可以建立分组。只需一个步骤，就可以定位一个组，并为一个组设置门限值。



► 带时钟输入的并行总线显示，解码 7 位计数器。

程，允许用户对数字波形分组。通过简单地把一个数字波形放在另一个数字波形旁边，它们会形成一组。一旦形成一组，可以一起定位该组中包含的所有通道。这大大降低了与单独定位各条通道有关的普通设置时间。

1 缩放/平移 – 缩放和平移专用的前面板控制功能。内部旋钮控制着缩放系数，外环调整则在波形中平移缩放框。波形导航变得前所未有的简便。

2 标记 – 想标记波形、以备以后参考或在感兴趣的事件之间迅速导航？只需按 Set Mark 按钮，把“bookmarks”(书签)放在波形上。使用 next 和 previous 按钮，导航通过用户标记，搜索生成的标记。

3 搜索 – 厌倦了无休止地在当前示波器上旋转水平位置旋钮，以找到要寻找的事件？您可以使用 4000 强大的搜索功能，根据用户指定的标准找到和标记所有发生的事件。搜索类型包括边沿、脉宽、短脉冲、逻辑、建立时间和保持时间、上升时间/下降时间和 I²C、SPI、RS-232 和 CAN 分组成分。

4 2 条或 4 条模拟通道和 16 条数字通道 – 在同一个显示屏上查看和触发最多 20 个时间相关的信号。

(只有 MSO 型号上才提供 16 条数字通道)

5 并行和串行总线 – 触发并行或串行分组级内容，查看作为总线采集的数据，并把所有分组解码成十六进制、二进制或 ASCII，搜索采集的数据，找到特定分组成分，甚至查看以表格形式解码的所有分组，这在很大程度上与逻辑分析仪上看到的内容类似。支持的串行标准包括 I²C、SPI、RS-232 和 CAN。DPO4000 上最多可以同时分析两条总线，MSO4000 上最多可以同时分析 4 条总线。

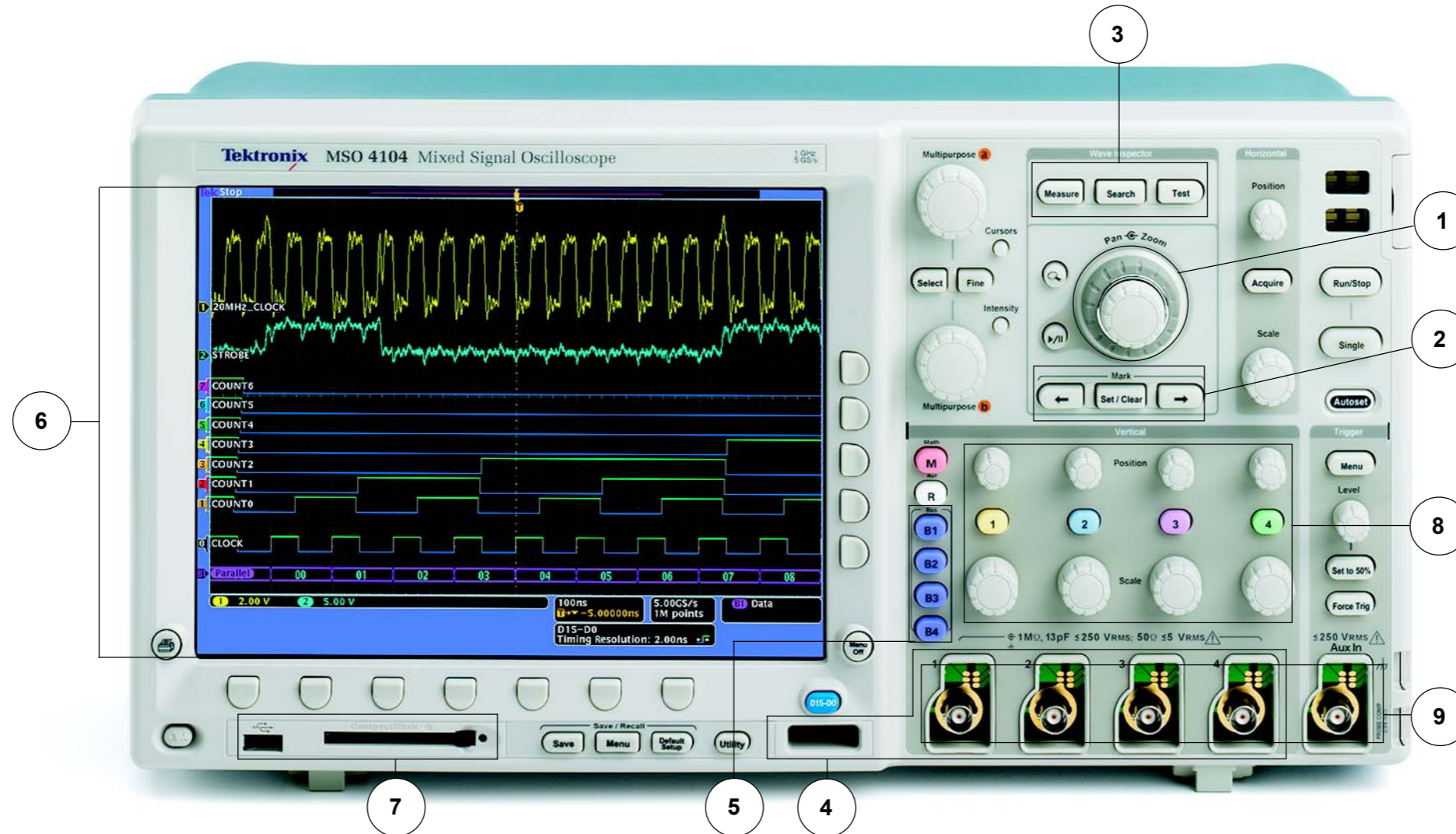
(只有 MSO 型号上才支持并行总线。)

6 极好的显示器 – 4000 系列拥有同类示波器产品中最大、分辨率最高的显示器，其尺寸为 10.4" (264 毫米)，分辨率为 1,024x768 (XGA)。

7 海量存储器 – 使用前面板 USB 和 CompactFlash 端口，简单方便地存储屏幕快照、波形数据和示波器设置。另外在后面板上提供了另两个 USB 主机端口，用来连接外设，同时还提供了一个 USB 设备端口，可以使用 USBTMC 控制仪器。

8 垂直控制功能 – 每条通道旋钮垂直控制功能提供了简单直观的操作能力。您不必再在全局四条通道中共享一套垂直控制功能！

9 TekVPI™ – 新的 TekVPI 探头接口可以直接连接电流探头，直观地控制补偿框，遥控探头设置，在示波器和探头之间更加智能地通信。



仅厚 5.4"! – 尽管拥有杰出的性能、庞大的显示器和每通道旋钮控制功能，但 DPO4000 系列仅厚 5.4"，在测试台上节约了宝贵的空间。

亲身体验 4000 系列。

试用 MSO4000 虚拟示波器，网址：www.tektronix.com/virtualmso

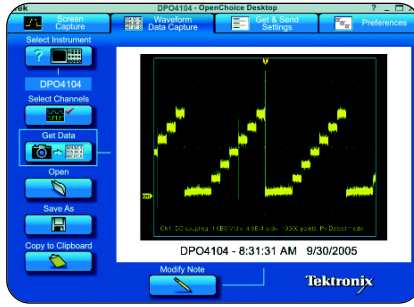
数字荧光示波器

► 泰克 4000 系列家族 • DPO4000 系列 • MSO4000 系列

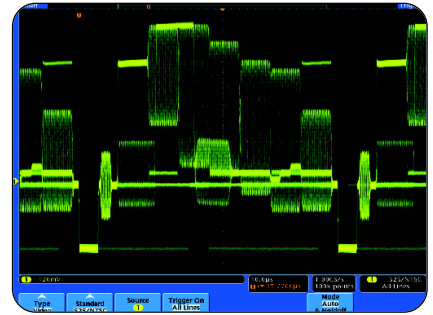
其它应用

视频设计和开发

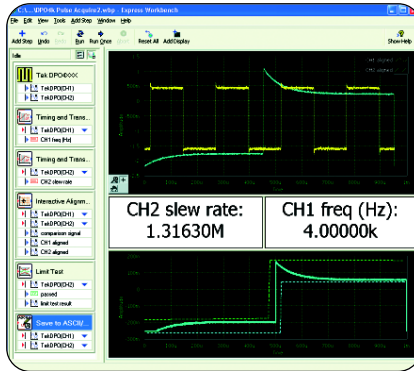
许多视频工程师一直对模拟示波器情有独钟，他们认为模拟显示器上的灰度等级是查看特定视频波形细节的唯一途径。4000系列的快速波形捕获速率配以信号灰度等级图，提供了与模拟示波器相同的信息，但其详细程度要高得多，同时提供了数字示波器的全部好处。由于高达1 GHz的带宽和四条输入，4000系列为模拟和数字视频提供了充足的性能。



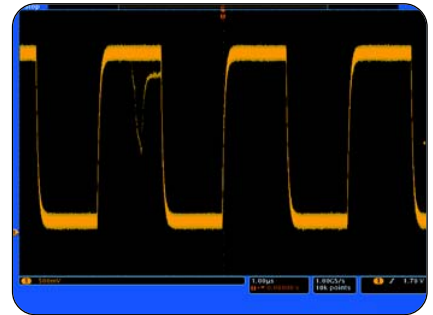
► OpenChoice® Desktop — 标配软件把4000系列示波器无缝地连接到PC上。



► National Instruments SignalExpress泰克版—与NI共同研制的、为4000系列优化的全面互动的测量采集和分析软件。



► 查看NTSC视频信号。注意4000系列的灰度等级视图，因为它能够表示时间、幅度及幅度随时间分布情况。



► 快速波形捕获速率，最大限度地提高捕获难检毛刺和其它不频繁事件的概率。

► 特点

垂直系统	DPO4032	DPO4034	DPO4054	DPO4104
模拟通道	MSO4032	MSO4034	MSO4054	MSO4104
输入通道数量	2	4	4	4
模拟带宽(-3 dB) 5 mV/div – 1 V/div	350 MHz	350 MHz	500 MHz	1 GHz
计算的上升时间 5 mV/div (典型值)	1 ns	1 ns	700 ps	350 ps
硬件带宽极限	20 MHz 或 250 MHz			
输入耦合	AC, DC, GND			
输入阻抗	1 兆欧 ± 1%, 50 欧姆 ± 1%			
输入灵敏度, 1 兆欧	1 mV/div – 10 V/div			
输入灵敏度, 50 欧姆	1 mV/div – 1 V/div			
垂直分辨率	8 位			
最大输入电压, 1 兆欧	250 V _{RMS} , 峰值 ≤ ± 400 V			
最大输入电压, 50 欧姆	5 V _{RMS} , 峰值 < ± 20 V			
DC 增益精度	± 1.5%, 其中偏置设置为 0 V			
偏置范围(适用于所有 4000 系列型号)	1 兆欧		50 欧姆	
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		不适用	
通道到通道隔离, 相等垂直标度下任意 两条通道	≤ 100 MHz 时 ≥ 100:1, > 100 MHz 直到额定带宽时 ≥ 30:1			
垂直系统	MSO4032	MSO4034	MSO4054	MSO4104
数字通道				
输入通道数量	16 条数字通道(D15– D0)			
门限	每条通道设置单独门限			
门限选择	TTL, CMOS, 用户自定义			
用户自定义门限范围	+5 到 -2 V			
最大输入电压	± 15 V			
门限精度	± (100 mV + 3% 的门限设置)			
输入动态范围	以门限为中心 6 V _{pk-pk}			
最小电压摆幅	500 mV			
输入阻抗	20 kΩ			
通道到通道偏移	1 ns 典型值			
探头负荷	3 pF			
垂直分辨率	1 位			

数字荧光示波器

► 泰克 4000 系列家族 • DPO4000 系列 • MSO4000 系列

水平系统	DPO4032	DPO4034	DPO4054	DPO4104
模拟通道	MSO4032	MSO4034	MSO4054	MSO4104
最大取样速率 (所有通道)	2.5 GS/s	2.5 GS/s	2.5 GS/s	5 GS/s
最大记录长度 (所有通道)	10 M 样点			
最高取样速率时的 最大时长(所有通道)	4 ms	4 ms	4 ms	2 ms
时基范围(s/div)	1 ns – 1,000 s			400 ps – 1,000 s
时基延迟时间范围	– 10 格到 50 s			
通道到通道偏移校正范围	± 100 ns			
时基精度	在任意 ≥ 1 ms 间隔上 ± 5 ppm			

水平系统	MSO4032	MSO4034	MSO4054	MSO4104
数字通道				
最大取样速率(主)	500 MS/s			
最大记录长度(主)	10 M 样点			
最大取样速率(MagniVu™)	16.5 GS/s			
最大记录长度(MagniVu)	以触发点为中心 10 K 样点			
最大可检测脉宽	1.5 ns			

触发系统

主要触发模式— 自动触发, 正常触发和单次触发。

触发耦合— DC, HF 抑制(衰减 >50 kHz), LF 抑制(衰减 <50 kHz), 噪声抑制(降低灵敏度)。

触发保持范围 — 20 ns – 8 s。

灵敏度

内部DC耦合— DC – 50 MHz 时 0.4 div, 在额定带宽时提高到 1 div。

外部(辅助输入) — DC – 50 MHz 时 200 mV, 在 250 MHz 时提高到 500 mV。

触发电平范围

任意通道— 从屏幕中心 ± 8 格。

外部(辅助输入)— ± 8 V。

触发模式

边沿— 任何通道或前面板辅助输入上的正或负斜率。耦合包括 DC, AC, 噪声抑制, 高频抑制和低频抑制。

顺序(B 触发) — 触发时间延迟 –4 ns 到 8 s。或触发事件延迟 –1 – 9,999,999 个事件。

脉宽— 在 >、<、= 或 ≠ 特定时间周期的正脉冲或负脉宽上触发。

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。

逻辑— 在通道的任何逻辑码型变成假时或在指定时间内保持为真时触发采集。可以使用任何输入作为时钟, 寻找时钟

边沿上的码型。四条输入通道指定的码型(AND, OR, NAND, NOR)定义为高、低或无所谓。

建立时间/保持时间— 当任意两条输入通道中存在的时钟和数据之间的建立时间和保持时间超过门限时触发。

上升 / 下降时间 — 在脉冲边沿速率快于或慢于指定值时触发采集。斜率可以是正、负或正负任意。

视频 — NTSC, PAL 和 SECAM 视频信号所有行、奇数、偶数或所有场上触发。

I²C (可选)— 在高达 3.4 Mb/s 的 I²C 总线上的开始, 重复开始, 停止, ACK 丢失, 地址(7 位或 10 位), 数据或地址和数据上触发采集。

SPI (可选, 仅适用于 4 通道型号)— 在高达 50 Mb/s 的 SPI 总线上的 SS, MOSI, MISO 或 MOSI 和 MISO 上触发采集。

CAN (可选)— 在高达 1 Mb/s 的 CAN 信号上的帧开始、帧类型(数据, 远程, 错误, 过载), 识别符(标准或扩展), 数据, 标识符和数据, 帧尾或 ACK 丢失时触发采集。可以进一步指定数据, 在 ≤, <, =, >, ≥ 或 ≠ 特定数据值时触发采集。用户可以调节的样点在默认状态下设为 50%。

RS-232 (可选)— 在 Tx 开始位, Rx 开始位, Tx 包尾, Rx 包尾, Tx 数据, Rx 数据上触发。

并行(只适用于 MSO 型号)— 在并行总线数据值上触发。

采集模式

取样 — 采集取样值。

峰值检测 — 在所有实时取样速率时捕获窄毛刺。

平均 — 平均中可以包括 2 – 512 个波形。

包络 — 最小 — 最大包络中体现了多次采集中的峰值检测数据。

Hi-Res — 实时矩形波串平均降低了随机噪声, 提高了分辨率。

滚动模式 — 以小于等 40 ms/div 的扫描速度在屏幕中从右到左滚动波形。

波形测量

光标 — 波形和屏幕。

自动测量 — 25 种, 其中一次可以在屏幕上显示最多 4 种测量功能。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, 负地冲, 峰到峰值, 幅度, 高, 低, 最大值, 最小值, 平衡值, 周期平均值, RMS, 周期 RMS, 区域和循环区域。

测量统计 — 平均值, 最小值, 最大值, 标准偏差。

参考电平 — 可以用百分比或单位指定用户可定义的自动测量参考电平。

选通 — 使用屏幕或波形光标隔离要测量的采集内部发生的特定情况。

波形数学运算

代数运算— 波形加, 减, 乘, 除。

数学函数— 积分, 差分, FFT。

FFT— 频谱幅度。把 FFT 垂直标度设为线性 RMS 或 dBV RMS, 把 FFT 窗口设为矩形, Hamming, Hanning 或 Blackman-Harris。

高级数学运算— 定义全面的代数表达式, 包括波形、数学函数、标量、最多两个用户可调节的变量及参数测量结果, 如(Intg (Ch1 - Mean(Ch1)) x 1.414 x VAR1)。

软件

National Instruments SignalExpress™ 泰克版— 为 4000 系列优化的全面交互式测量软件环境, 可以使用直观的拖放用户界面, 立即采集、生成、分析、比较、导入和保存测量数据和信号, 而不要求任何编程。软件中永久为采集、控制、查看和导出实地信号数据提供了标准 4000 系列支持。专业版还提供了信号处理、高级分析、混合信号、扫描、极限测试和用户定义的步进功能, 每台仪器标配 30 天免费试用期。

OpenChoice® Desktop— 通过 USB 或 LAN 在 Windows PC 和 4000 系列之间快速简便地通信。传送和保存设置、波形、测量和屏幕图。

IVI 驱程— 为常用应用提供标准仪器编程接口, 如 LabVIEW、LabWindows/CVI、Microsoft .NET 和 MATLAB。

显示器特点

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 x 768 垂直像素(XGA)。

波形样式— 矢量, 点, 可变余辉, 无穷大余辉。

输入 / 输出端口

CompactFlash 驱动器— 前面板接入 (类型 1)。

USB 2.0 全速主机端口— 支持 USB 海量存储设备和打印机。在后面板上提供了两个端口, 在前面板上提供了一个端口。

USB 2.0 高速设备端口— 后面板连接器可以使用 TEK-USB-488 通过 USBTMC 或 GPIB 控制示波器。

LAN 端口— RJ-45 连接器, 支持 10/100Base-T。

XGA 视频端口— DB-15 母头连接器, 在外部监视器或投影仪上连接显示示波器画面。

辅助输入— 前面板 BNC 连接器。输入阻抗 1 兆欧。最大输入 250 V_{RMS}, 峰值 ≤ ± 400 V。

探头补偿器输出— 前面板针脚。幅度 2.5 V。频率 1 kHz。

触发输出— 后面板 BNC 连接器, 在示波器触发采集时提供了正极脉冲。

Kensington 锁— 后面板安全槽连接到标准 Kensington 锁上。

电源

电源电压— 100 - 240 V ± 10%

电源频率— 47 - 66 Hz (90 - 264 V), 360 - 440 Hz (100 - 132 V)。

功耗— 最大 250 W。

物理特点

外观尺寸	毫米	英寸
高	229	9.0
宽	439	17.3
厚	137	5.4
重	公斤	磅
净重	5	11
毛重	9.5	22
机架安装配置	5U	

整体特点

冷却间隙— 仪器左侧和后面要求 2 英寸 (51 毫米) 的间隙。

环境特点**温度**

工作温度— 0 °C 到 +50 °C

非工作温度— -20 °C 到 +60 °C

湿度

工作湿度—

高: 40 °C - 50 °C, 10% - 60% 相对湿度。

低: 0 °C - 40 °C, 10% - 90% 相对湿度。

非工作湿度—

高: 40 °C - 60 °C, 5% - 60% 相对湿度。

低: 0 °C - 40 °C, 5% - 90% 相对湿度。

高度

工作高度— 3,000 米(9,843 英尺)。

非工作高度— 12,000 米(39,370 英尺)。

随机振动

工作随机振动— 0.31 G_{RMS}, 5 - 500 Hz, 每个轴 10 分钟, 3 个轴, 总共 30 分钟。

非工作随机振动— 2.46 G_{RMS}, 5 - 500 Hz, 每个轴 10 分钟, 3 个轴, 总共 30 分钟。

法规标准

电磁兼容能力— 89/336/EEC。

安全— UL 61010-1, 第二版; CSA 61010-1 第二版, EN 61010-1: 2001; IEC 61010-1: 2001。

► 订货信息**DPO4000 系列示波器**

DPO4032— 350 MHz, 2.5 GS/s, 10 M 记录长度, 2 通道数字荧光示波器。

DPO4034— 350 MHz, 2.5 GS/s, 10 M 记录长度, 4 通道数字荧光示波器。

DPO4054— 500 MHz, 2.5 GS/s, 10 M 记录长度, 4 通道数字荧光示波器。

DPO4104— 1 GHz, 5 GS/s, 10 M 记录长度, 4 通道数字荧光示波器。

MSO4000 系列示波器

MSO4032— 350 MHz, 2.5 GS/s, 10 M 记录长度, 2+16 通道混合信号示波器。

MSO4034— 350 MHz, 2.5 GS/s, 10 M 记录长度, 4+16 通道混合信号示波器。

MSO4054— 500 MHz, 2.5 GS/s, 10 M 记录长度, 4+16 通道混合信号示波器。

MSO4104— 1 GHz, 5 GS/s, 10 M 记录长度, 4+16 通道混合信号示波器。

所有型号都包括: 一个 P6139A 500 MHz, 10x 无源探头 / 通道, 前盖(200-4908-00), CompactFlash 内存条; ≥ 32 MB (156-9413-00), 用户手册, 文档光盘 (063-3903-00), OpenChoice Desktop 软件, National Instruments SignalExpress 泰克版软件, 可溯源国家计量学会和 ISO9001 质量体系认证的校准证明, 电源线, 配件包(016-1967-00), 三年保修。在订货时请指明电源插头和手册版本。MSO 示波器还包括一个 P6516 16 通道逻辑探头一个逻辑探头配套工具箱(020-2662-00)。

应用模块

DPO4AUTO— 汽车串行触发和分析模块。在 CAN 总线分组级信息及分析工具上触发采集, 如带有时戳信息的信号的数字视图、总线视图、分组解码、搜索工具和分组解码表。

DPO4EMBD— 嵌入式串行触发和分析模块。在 I²C 和 SPI 总线分组级信息及分析工具上触发采集, 如带有时戳信息的信号的数字视图、总线视图、分组解码、搜索工具和分组解码表。SPI 只在四通道路型号上提供。

DPO4COMP— 计算机串行触发和分析模块。可以在 RS-232 总线上触发分组级信息, 并提供多个分析工具, 如信号数字视图、总线视图、分组解码、搜索工具及带时戳信息的分组解码表。

数字荧光示波器

► 泰克 4000 系列家族 • DPO4000 系列 • MSO4000 系列

仪器选项

电源插头选项

- 选项 A0 — 北美电源插头。
- 选项 A1 — 欧洲通用电源插头。
- 选项 A2 — 英国电源插头。
- 选项 A3 — 澳大利亚电源插头。
- 选项 A5 — 瑞士电源插头。
- 选项 A6 — 日本电源插头。
- 选项 A10 — 中国电源插头。
- 选项 A11 — 印度电源插头。
- 选项 A99 — 没有电源线或 AC 适配器。

语言选项^{*1}

- 选项 L0 — 英语手册。
- 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。
- 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 — 不带手册。

服务选项^{*2}

- 选项 C3 — 三年校准服务。
- 选项 C5 — 五年校准服务。

选项 CA1 — 提供一次校准服务或在指定校准间隔时校准，以先到者为准。

选项 D1 — 校准数据报告。

选项 D3 — 三年校准数据报告 (要求选项 C3)。

选项 D5 — 五年校准数据报告 (要求选项 C5)。

选项 R5 — 五年维修服务(包括保修)。

推荐的探头

TAP1500 — 1.5 GHz TekVPI™ 有源探头。

TDP0500 — 500 MHz TekVPI 42 V 差分探头。

TDP1000 — 1 GHz TekVPI 42 V 差分探头。

TCP0030 — 120 MHz TekVPI 30 A AC/DC 电流探头。

TCPA300/400^{*3} — 电流测量系统。

P6246^{*3} — 400 MHz 差分探头。

P6247^{*3} — 1.0 GHz 差分探头。

P5205^{*3} — 1.3 kV, 100 MHz 高压差分探头。

P5210^{*3} — 5.6 kV, 50 MHz 高压差分探头。

P5100 — 2.5 kV, 100X 高压无源探头。

ADA400A^{*3} — 100X, 10X, 1X, 0.1X 高增益差分放大器。

NEX-HD2HEADER — Mictor 接续连接器，连接 0.1” 头部引脚。

推荐配件

071-1844-XX — 保养手册(仅英文)。

SIGEXPTE — National Instruments SignalExpress™ 泰克版软件专业版。

TPA-BNC — TekVPI™ 到 Tek 探头 BNC 适配器。

TEK-USB-488 — GPIB 到 USB 适配器。

119-6827-00 — CompactFlash 到 USB 内存条阅读器。

AC4000 — 软手提箱。

HCTEK4321 — 硬手提箱(要求 AC4000)。

RM4000 — 机架安装套件。

AMT75^{*3} — 1 GHz, 75 欧姆适配器。

保修

三年保修，涵盖所有部件和人力，不包括探头。

^{*1} 语言选项包括对选定语言翻译后的前面板覆盖图。

^{*2} 示波器保修和服务不包括探头和配件。如需独特的保修和校准条款，请参阅每个探头和配件型号的产品技术资料。

^{*3} 要求 TekVPI 到 Tek 探头 BNC 适配器 (TPA-BNC)。

泰克科技(中国)有限公司

上海市浦东新区川桥路1227号
邮编: 201206
电话: (86 21) 5031 2000
传真: (86 21) 5899 3156

泰克北京办事处

北京市海淀区花园路4号
通恒大厦1楼101室
邮编: 100088
电话: (86 10) 6235 1210/1230
传真: (86 10) 6235 1236

泰克上海办事处

上海市静安区延安中路841号
东方海外大厦18楼1802-06室
邮编: 200040
电话: (86 21) 6289 6908
传真: (86 21) 6289 7267

泰克广州办事处

广州市环市东路403号
广州国际电子大厦2807A室
邮编: 510095
电话: (86 20) 8732 2008
传真: (86 20) 8732 2108

泰克深圳办事处

深圳市罗湖区深南东路5002号
信兴广场地王商业大厦G1-02室
邮编: 518008
电话: (86 755) 8246 0909
传真: (86 755) 8246 1539

泰克成都办事处

成都市人民南路一段86号
城市之心23层D-F座
邮编: 610016
电话: (86 28) 8620 3028
传真: (86 28) 8620 3038

泰克西安办事处

西安市东大街
西安凯悦(阿房宫)饭店345室
邮编: 710001
电话: (86 29) 8723 1794
传真: (86 29) 8721 8549

泰克武汉办事处

武汉市武昌区民主路788号
白玫瑰大酒店924室
邮编: 430071
电话: (86 27) 8781 2760/2831
传真: (86 27) 8730 5230

泰克香港办事处

香港铜锣湾希慎道33号
利园3501室
电话: (852) 2585 6688
传真: (852) 2598 6260



© 2006 年 Tektronix, Inc. 版权所有。全权所有。Tektronix 产品，不论已获得专利和正在申请专利者，均受美国和外国专利法的保护。本文提供的信息取代所有以前出版的资料。本公司保留变更技术规格和售价的权利。TEKTRONIX 和 TEK 是 Tektronix, Inc. 的注册商标。本文提及的所有其它商号分别为其各自所有公司的服务标志、商标或注册商标。

12/06

HB/WOW

3GC-20156-0

Tektronix
Enabling Innovation