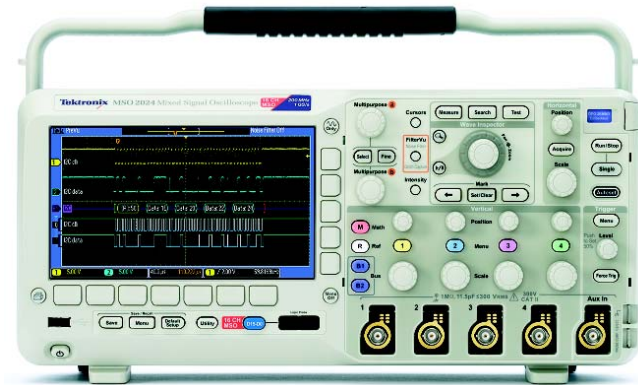


# 混合信号示波器

## MSO2000 系列、DPO2000 系列产品技术资料



### 主要特点和优点

#### 主要性能指标

- 200, 100 MHz 带宽型号
- 2 条模拟通道和 4 条模拟通道型号
- 16 条数字通道(MSO 系列)
- 所有通道上 1 GS/s 的采样率
- 所有通道上 1 M 点的记录长度
- 5,000 wfm/s 的最大波形捕获速率
- 成套高级触发

#### 简便易用功能

- Wave Inspector® 控制功能, 轻松导航和自动搜索波形数据
- FilterVu™ 可变低通滤波器, 可以去掉不想要的信号噪声, 同时捕获高频事件
- 29 种自动测量和 FFT 分析, 简化波形分析
- TekVPI® 探头接口支持有源探头、差分探头和电流探头, 自动定标和确定单位
- 7 英寸(180 mm) TFT-LCD 宽屏彩色显示器
- 体积小, 重量轻 - 仅厚 5.3 英寸(134mm), 仅重 7 磅 14 盎司(3.6 公斤)

#### 连接能力

- 前面板上提供了 USB 2.0 主机端口, 迅速简便地存储数据
- 后面板上提供了 USB 2.0 设备端口, 简便地连接 PC 或直接打印到兼容 PictBridge® 的打印机
- 选配 10/100 以太网端口, 用于联网和视频输出端口, 把示波器显示画面导出到监视器或投影仪上

#### 选配串行触发和分析功能

- I<sup>2</sup>C、SPI、CAN、LIN 和 RS-232/422/485/UART 自动串行触发、解码和搜索选项

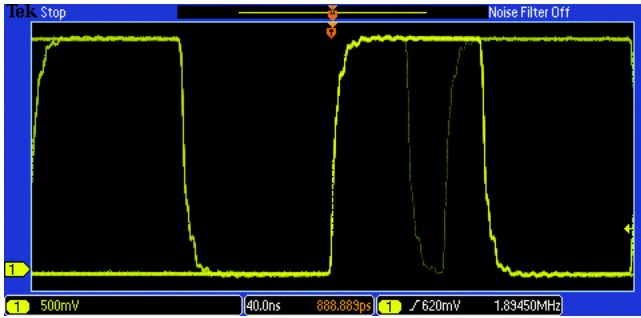
#### 混合信号设计和分析(MSO 系列)

- 自动触发、解码和搜索并行总线
- 多通道建立时间和保持时间触发

#### 多功能混合信号设计调试工具

MSO/DPO2000 系列混合信号示波器提供了高达 200 MHz 的带宽和 1 GS/s 的采样率, 以入门级价格提供了先进的调试功能。它为分析模拟信号和数字信号提供了最多 20 条通道, 可以迅速找到和诊断复杂设计中的问题。MSO/DPO2000 在所有通道上标配 1M 点的深记录长度, 可以捕获长信号活动窗口, 同时保持精细的定时分辨率。

泰克 MSO/DPO2000 系列示波器 Wave Inspector® 控制功能可以迅速导航波形, 自动进行串行总线和并行总线分析, 为您提供了所需的多功能工具, 简化和加快了复杂设计的调试工作。



发现—5,000 wfm/s的波形捕获速率最大限度地提高捕获难检毛刺和其它偶发事件的概率。

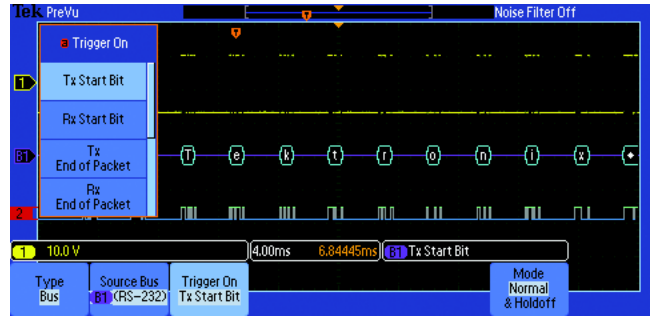
### 完善的功能加快每个调试阶段的工作速度

从迅速发现和捕获异常事件，到搜索波形记录找到事件及分析事件特点和设备行为，MSO/DPO2000系列提供了一套强大的功能，加快了每个设计调试阶段的工作速度。

#### 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设计中的问题，如果没有合适的调试工具，这项任务耗时长、非常麻烦。

MSO/DPO2000系列提供了业内最完整的信号查看功能，可以迅速了解设备的实际操作。5,000wfm/s的波形捕获速率可以迅速查看毛刺和其它偶发瞬态信号，揭示设备问题的真正特点。带有辉度等级的数字荧光显示器通过加强发生频率较高的信号区域，来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。



捕获—触发经过 RS-232 总线的特定发送数据包。一套完整的触发功能(包括特定串行数据包内容触发)保证您可以迅速捕获感兴趣的事件。

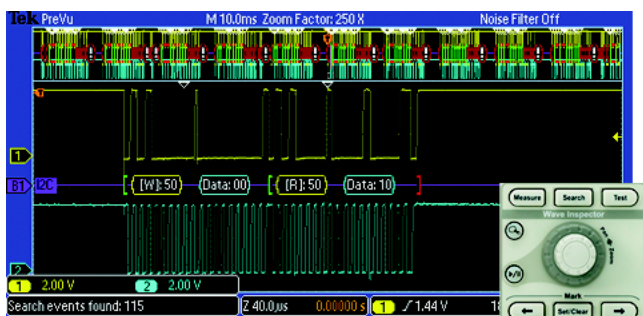
#### 捕获

发现设备问题只是第一步，在发现设备问题后，您必须捕获感兴趣的事件，以确定根本原因。

MSO/DPO2000系列提供了一套完整的触发功能，包括矮脉冲触发、逻辑触发、脉宽/毛刺触发、建立时间/保持时间违规触发、串行数据包触发和并行数据触发，帮助您迅速找到事件。由于高达 1 M点的记录长度，您可以在一次采集捕获许多感兴趣的事件，甚至包括数千个串行数据包，以进一步进行分析，同时保持高分辨率，放大精细的信号细节。

从触发特定数据包内容到自动以多种数据格式解码，MSO/DPO2000 系列为广泛的串行总线提供了集成支持，包括 I<sup>2</sup>C、SPI、CAN、LIN 和 RS-232/422/485/UART。能够同时解码最多两条串行总线和 / 或并行总线，意味着您可以迅速了解系统级问题。

为进一步帮助您调试复杂的嵌入式系统中的系统级交互，MSO2000 系列除模拟通道外，还提供了 16 条数字通道。由于数字通道全面集成到示波器中，您可以触发所有输入通道，自动实现所有模拟信号、数字信号和串行信号时间相关。

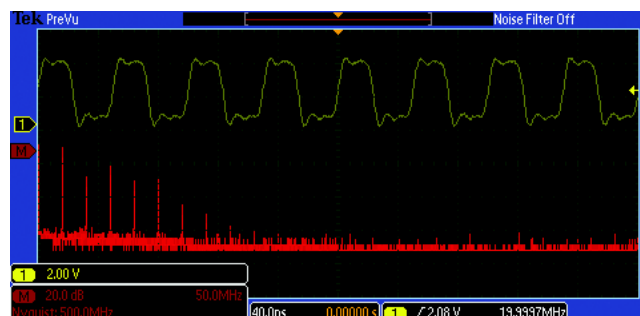


搜索 – I<sup>2</sup>C 解码，显示 Wave Inspector 对 Address 值 50 的搜索结果。Wave Inspector 控制功能在查看和导航波形数据方面提供了前所未有的效率。

### 搜索

如果没有适当的搜索工具，在长波形记录中找到感兴趣的事件可能会耗费大量的时间。随着当前记录长度达到 1M 数据点，确定事件位置可能要滚动几千屏信号活动。

由于其创新的 Wave Inspector<sup>®</sup> 控制功能，MSO/DPO2000 系列提供了业内最完善的搜索和波形导航能力。这些控制功能加快了记录滚动和放大速度。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，包括模拟数据、数字数据和串行总线数据。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。



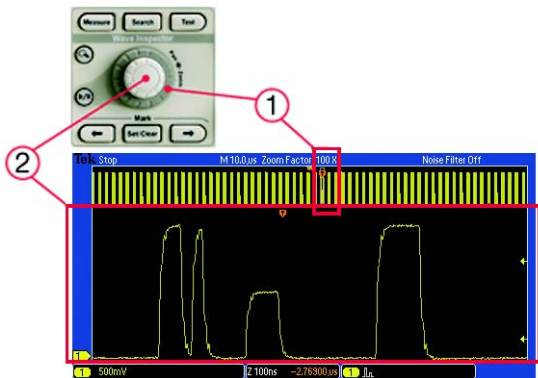
分析 – 脉冲式信号 FFT 分析。一套完善的集成分析工具，加快设计性能的检验速度。

### 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，涉及的任务包括简单地检查上升时间和脉冲，到完善的功率损耗分析和考察噪声来源。

MSO/DPO2000 系列提供了一套完善的集成分析工具，包括基于波形和基于屏幕的光标、29 种自动测量和 FFT 分析。另外它还还为串行总线分析提供了专用应用支持。

对扩展分析，National Instrument 公司 LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition 软件提供了 200 多种内置函数，包括时域和频域分析、极限测试、数据记录和定制报告。



Wave Inspector 控制功能提供了前所未有的波形数据查看、导航和分析效率。旋转外部卷动控制装置(1)，查看 1 M 点记录。在几秒钟内从开头到达结尾。看到感兴趣的东西、想查看更多细节？只需旋转内部缩放控制装置(2)就可以了。

### Wave Inspector® 导航和搜索

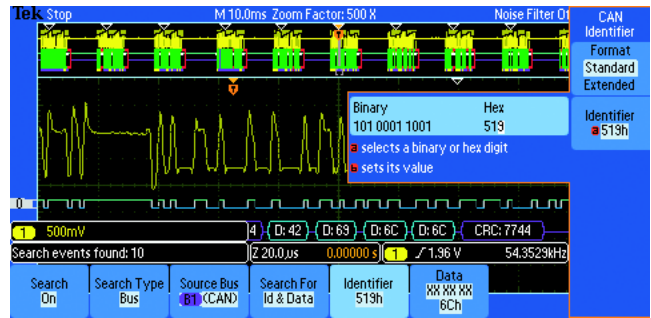
1M 点记录长度代表着几千屏的信息。通过业内最优秀的导航和搜索工具 Wave Inspector, MSO/DPO2000 系列可以在几秒钟内找到事件。

#### 放大 / 卷动

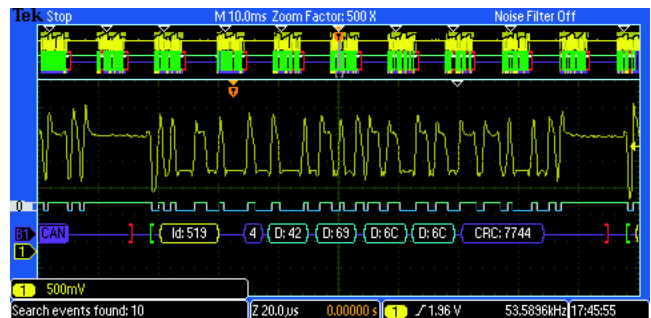
专用两级前面板旋钮可以直观地控制缩放和卷动显示。内部旋钮调节缩放系数(或缩放标度)，顺时针旋转，可以激活缩放，逐渐提高放大系数；反时针旋转，可以降低放大系数，最终关闭缩放功能。您不必再经过多个菜单，调节缩放视图。外部旋钮在波形中卷动缩放框，迅速得到用户感兴趣的波形部分。外部旋钮还采用应力感应式设计，确定卷动波形的速度。外部旋钮旋转得越快，缩放框卷动的速度越快。通过反方向旋转旋钮，可以改变卷动方向。

#### 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播放波形。播放速度和方向使用直观的卷动旋钮进行控制。旋钮旋转得越快，波形滚动速度越快。通过反方向旋转旋钮，可以改变卷动方向。



搜索步骤 1: 确定要查找的项目。



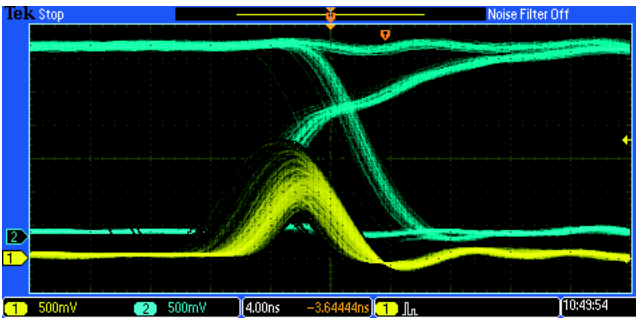
搜索步骤 2: Wave Inspector 自动搜索和记录每个事件，并用空心白三角标记事件。然后可以使用 **Previous** 和 **Next** 按钮，从一个事件跳到下一个事件。

#### 用户标记

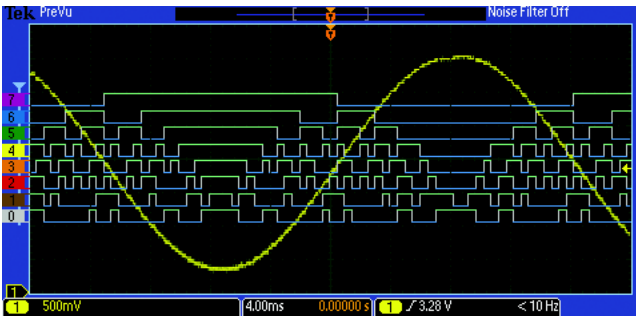
在前面板按 **Set Mark** 按钮，可以在波形上放置一个或多个标记。为在不同标记之间导航，只需在前面板上按 **Previous**(←) 和 **Next**(→) 按钮。

#### 搜索标记

**Search** 按钮可以自动搜索长采集数据，查找用户自定义事件。搜索标记会高亮度显示事件发生的所有时点，并可以使用前面板 **Previous**(←) 和 **Next**(→) 按钮简便地搜索。搜索类型包括边沿、脉宽 / 毛刺、矮脉冲、逻辑、建立时间和保持时间、上升时间 / 下降时间、并行总线及 I<sup>2</sup>C、SPI、CAN、LIN 和 RS232/422/485/UART 数据包内容。



数字荧光技术可以在 MSO/DPO2000 系列上实现 5,000 wfm/s 的波形捕获速率和实时辉度等级。

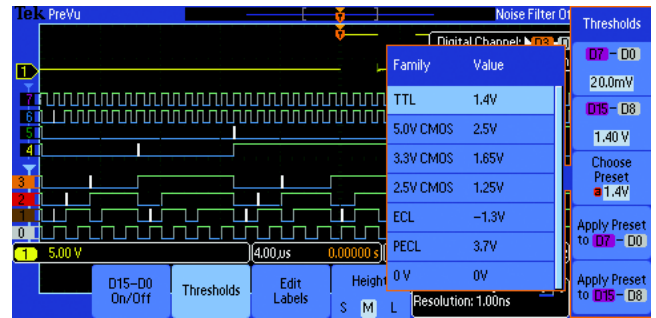


MSO 系列提供了 16 条集成数字通道，可以查看和分析时间相关的模拟信号和数字信号。

### 数字荧光技术

MSO/DPO2000 系列数字荧光技术使您能够快速了解设备的实际工作情况。5,000 wfm/s 的波形捕获速率使您能够以非常高的概率，迅速查看数字系统中常见的偶发问题，如矮脉冲、毛刺、定时问题、等等。

波形相互叠加在一起，发生频次高的波形点会变亮。这可以迅



通过带色码的数字波形显示技术，可以在屏幕上把多条数字通道放在一起，创建一个组，作为一个组移动多条数字通道。可以为每组八条通道设置门限值，支持最多两个不同的逻辑组。

速突出显示发生频次高的事件，在偶发异常事件中，则会突出显示发生频次低的事件。

通过 MSO/DPO2000 系列，您可以选择无限余辉或可变余辉，确定前一个波形采集在屏幕上停留多长时间，进而可以确定异常事件的发生频次。

### 混合信号设计和分析(MSO 系列)

MSO2000 系列混合信号示波器提供了 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，可以轻松解决混合信号问题。

#### 带色码的数字波形显示

MSO2000 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都有一个共同的问题，即在缩放程度足够大，以便数字轨迹在显示屏中保持平坦时，确定数据是 1 还是 0。MSO2000 系列拥有带色码的数字轨迹，用绿色显示 1，用蓝色显示 0。



白边表示提高采集的采样率可以获得更多的信息。



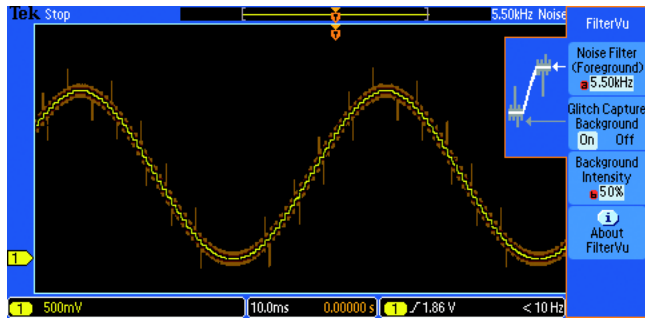
P6316 MSO探头提供了两个8通道适配夹,简化了与设备的连接。

在系统检测到多个跳变时, MSO2000 系列多跳变检测硬件会在显示屏上显示一个白边。这明确提示用户, 在下次采集时提高采样率可以比以前设置获得频率更高的信息。

MSO2000 系列允许对数字波形分组, 简化通道设置, 并使用 USB 键盘输入波形标记。通过简单把数字波形排列起来, 可以构成一个组。一旦建立了组, 您可以作为一个整体定位该组中包含的所有通道, 大大缩短与单独定位各条通道有关的正常设置时间。

### P6316 MSO 探头

这种独特的探头设计提供了两个八通道适配夹, 简化了连接被测设备的过程。在连接到方形引脚时, P6316 可以直接连接中心相距 1/10 英寸的 8 × 2 方形引脚头部。在要求更高的连接灵活性时, 您可以使用自带的飞线束和抓斗, 夹到表面安装设备或测试点上。P6316 提供了杰出的电气特点, 电容负荷仅 8 pF, 输入阻抗为 101 kΩ。



DAC 信号输出—注意 FilterVu™ 怎样在前景轨迹(黄色)中清楚地显示 DAC 的无噪声阶跃, 其中已经去掉了所有高于 5.5 kHz 的频率。FilterVu 还直到示波器的全部带宽, 捕获及在背景轨迹中(橙色)中显示高频毛刺。

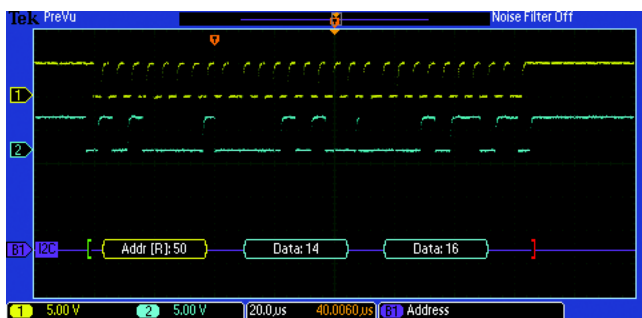
### FilterVu™ 可变低通滤波器

厌倦了示波器中受限于 20 MHz 带宽滤波器? 您只需启动 FilterVu, 调节可变低通噪声滤波器就可以了。与其它可变低通滤波器不同, FilterVu 从信号中滤掉了不想要的噪声, 同时仍能用示波器的全部带宽捕获毛刺和其它信号细节。它显示两个波形: 一个可以滤波的波形(前景波形)和一个毛刺捕获波形(背景波形)。

滤波的波形使用可变低通滤波器, 滤除噪声, 获得更干净的波形, 更精确地定位信号边沿和幅度电平。其结果, 改善了您对光标测量的信心, 更清楚地存档重要的信号特点。在噪声滤波器调节到最低可用噪声截止频率时, 过去可能导致示波器出现假信号的不超过 1% 的高频成分现在可以通过滤波器。

毛刺捕获波形会直到示波器的全部带宽显示信号细节。示波器可以使用峰值检测 min/max 采样, 捕获最窄 5 ns 的脉冲, 防止漏掉意想不到的毛刺或其它高频事件。

FilterVu 为重复事件、非重复事件和单次事件提供了理想的解决方案。



触发经过 I<sup>2</sup>C 总线的特定数据包。黄色波形是时钟，蓝色波形是数据。总线波形提供了解码的数据包内容，包括 Start、Address、Read/Write、Data 和 Stop。

### 串行触发和分析(选配)

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，而很难隔离感兴趣的事件。MSO/DPO2000 系列为调试串行总线提供了一套强大的工具，支持 I<sup>2</sup>C、SPI、CAN、LIN 和 RS-232/422/485/UART 自动触发、解码和搜索。

#### 串行触发

在流行的串行接口(如 I<sup>2</sup>C、SPI、CAN、LIN 和 RS232/422/485/UART)上，在包头、特定地址、唯一标识符等数据包内容上触发采集。

#### 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、片选等)，可以更加简便地识别数据包在哪里开始和结束，识别地址、数据、标识符、CRC 等子数据包成分。

#### 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

Time	Identifier	DLC	Data	CRC	Missing Ack	Event Table
-44.93ms	1FFFFFFF	8	FFFF FFFF FFFF FFFF	1B69		Event Table
-39.61ms	BEDEBE	4	787E 9A9C	37EE		On Off
-39.40ms	100	0		380A		Save Event Table
-39.29ms	101	2	0103	562D		
-39.16ms	10000001	5	1122 3344 55	6A65		
-38.94ms	12345678	8	1122 3344 5566 7788	4C2		
-38.67ms	1537EEB2	8	FFFF 0000 EEEE 1111	216E		
-38.39ms	519	4	4269 6C6C	7744		
-38.23ms	1537EEB2	8	AE4F FFF1 0272 DF68	2180		
-37.96ms	527DE32	1	11	7F3D		
-37.80ms	140014	3	1122 33	5EDC		
-37.61ms	160016	5	1122 3344 55	3911		
-37.39ms	18181818	7	F1F2 F3F4 F5F6 F7	5F9B		

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

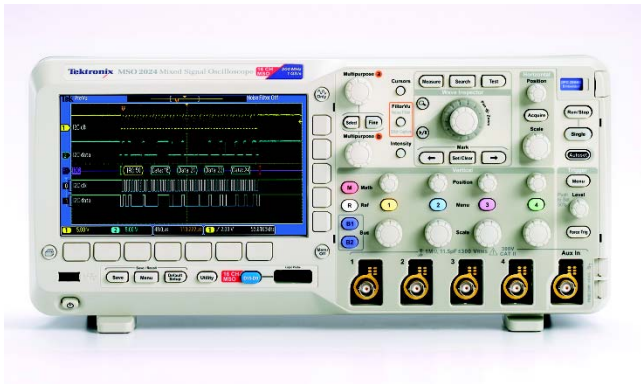
些工作！一旦设置了总线，MSO/DPO2000 系列将解码总线上的每个数据包，以十六进制、二进制、十进制(仅 LIN)或 ASCII(仅 RS-232/422/485/UART)格式显示总线波形中的值。

#### 事件表

除查看总线波形本身的解码包数据外，您还可以在表格视图中查看所有捕获的数据包，这在很大程度上与逻辑分析仪上查看数据的方式类似。它连续列出数据包，包括每个组成部分的栏目(地址、数据、等)。

#### 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 MSO/DPO2000 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，包括串行数据包成分。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搜索，只需在前面板上按 **Previous**(←)和 **Next**(→)按钮。



MSO/DPO2000 采用专业设计，让您的工作更轻松。明亮的宽屏显示器会显示一个长时间窗口。专用前面板控制功能简化了操作。前面板上的 USB 主机端口可以简便地把屏幕图、仪器设置和波形数据传送到存储棒上。

### 专业设计，让您的工作更轻松

#### 明亮的宽屏显示器

MSO/DPO2000 系列拥有 7 英寸(180 mm)宽屏 TFT-LCD 显示器，可以查看错综复杂的信号细节。

#### 专用前面板控制功能

每条通道独立的垂直控制功能，提供了简单直观的操作。您不必再在所有四条通道中共享一套垂直控制功能。

#### 连接能力

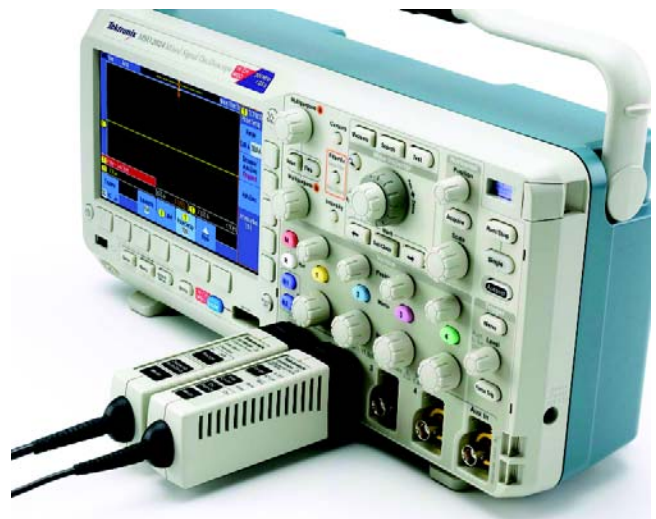
前面板上的 USB 主机端口可以简便地把屏幕图、仪器设置和波形数据传送到 U 盘上。后面板包含一个 USB 设备端口，用来从 PC 远程控制示波器，或连接 USB 键盘。USB 设备端口还可以用来直接打印到兼容 PictBridge® 的打印机。选配的 10/100 以太网端口可以简便地联网，选配的视频输出端口可以把示波器显示画面导出到外部监视器或投影仪上。

#### 体积紧凑

MSO/DPO2000 系列采用紧凑的便携式设计，可以在实验室之间简便地携带使用，由于深仅 5.3 英寸(134 mm)，其节约了测试台上宝贵的空间。



MSO/DPO2000 系列体积小，节约了工作台或桌面上宝贵的空间。



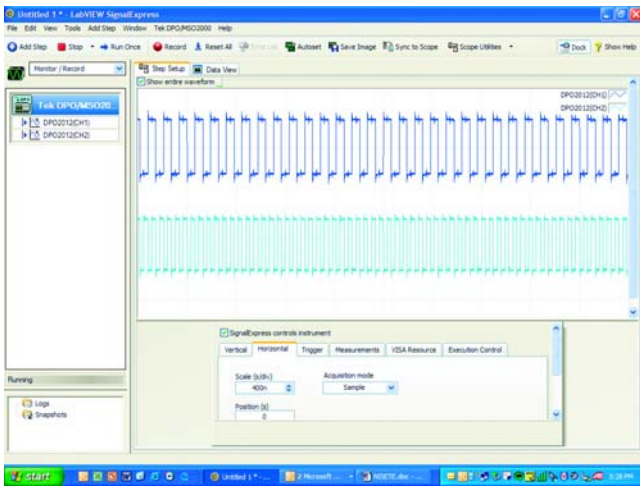
TekVPI 探头接口简化了探头与示波器的连接。

#### TekVPI® 探头接口

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 menu 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。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。



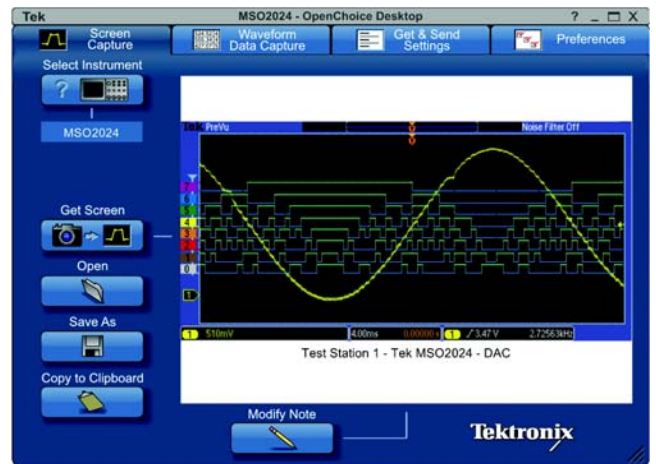
## 混合信号示波器—MSO2000 系列、DPO2000 系列



NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition是泰克与National Instruments 联合开发的、为MSO/DPO系列优化的全面互动的测量采集和分析软件。

### 扩展分析

使用MSO/DPO2000系列采集数据和进行测量只需简单地把示波器的USB电缆连接到PC上。每台示波器标配主要应用软件，如NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition LE、OpenChoice® Desktop、Microsoft Excel和Word工具条，可以快速简便地直接与Windows PC通信。



OpenChoice® Desktop 软件可以无缝连接示波器与PC。

NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition LE 可以使用直观的拖放用户界面，即时采集、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。选配的 Professional Version 软件提供了 200 多种内置函数，实现了额外的信号处理、高级分析、扫描、极限测试和用户自定义步长功能。

对简单的任务，标配的 OpenChoice Desktop 软件可以通过 USB 或 LAN 快速简便地在示波器与 PC 之间通信，传送设置、波形和屏幕图。

## 特点

### 垂直系统

特点	MSO2012 DPO2012	MSO2014 DPO2014	MSO2024 DPO2024
输入通道数量	2	4	4
模拟带宽(-3dB) <sup>1</sup>	100 MHz	100 MHz	200 MHz
计算的上升时间	3.5 ns	3.5 ns	2.1 ns
硬件带宽极限	20 MHz		
输入耦合	AC, DC, GND		
输入阻抗	1 MΩ ± 2%, 11.5 pF ± 2 pF%		
输入灵敏度范围	2 mV/div – 5 V/div		
垂直分辨率	8 位		
最大输入电压, 1 MΩ	300 V <sub>RMS</sub> , 峰值 ≤ ± 450 V		
DC 增益精度(偏置设为 0 V)	对 10 mV/div – 5 V/div 为 ± 3% 对 2 mV/div – 5 V/div 为 ± 4%		
通道到通道隔离度 (任何两条垂直标度相等的通道)	在 ≤ 100 MHz 时 ≥ 100:1		在 ≤ 200 MHz 时 100:1

<sup>1</sup> 带宽为 20 MHz @ 2mV/div, 所有型号。

### 偏置范围

范围	1 MΩ
2 mV/div – 200 mV/div	± 1 V
>200 mV/div – 5 V/div	± 25 V

### 垂直系统数字通道

特点	所有 MSO2000 型号
输入通道数量	16 条数字通道(D15 到 D0)
门限	每组 8 条通道单独设置门限
门限选择	TTL, CMOS, ECL, PECL, 用户自定义
用户自定义门限范围	± 20 V
最大输入电压	± 40 V
门限精度	± (100 mV +3% 的门限设置)
最大输入动态范围	80 V <sub>pk-pk</sub> (取决于门限设置)
最小电压摆幅	500 mV <sub>pk-pk</sub>
输入阻抗	101 kΩ
探头负荷	8 pF
垂直分辨率	1 位

### 水平系统模拟通道

特点	MSO2012/2014 DPO2012/2014	MSO2024 DPO2024
最大采样率 (所有通道)	1 GS/s	
最大记录长度 (所有通道)	1 M 点	
在最高采样率时 捕获的最大时长 (所有通道)	1 ms	
时基范围 (S/div)	4 ns–100 s	2 ns–100 s
时基延迟	–10 格到 5000 s	
时间范围		
通道到通道	± 100 ns	
偏移校正范围		
时基精度	± 25 ppm	

### 水平系统数字通道

特点	所有 MSO2000 型号
最大采样率 (使用 D7–D0 任意通道)	1 GS/s (1 ns 分辨率)
最大采样率 (使用 D15–D8 任意通道)	500 MS/s (2 ns 分辨率)
最大记录长度(所有通道)	1 M 点
最小可检测脉宽	5 ns
通道到通道偏移	2 ns 典型值

**触发系统**

特点	说明
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>85 kHz), LF 抑制(衰减<65 kHz), 噪声抑制(降低灵敏度)
触发释抑范围	20 ns – 8 s
触发信号频率计数器	为识别触发信号频率提供了精度更高的手段。触发信号频率计数器的分辨率是 6 位。

**触发灵敏度**

特点	说明
内部 DC 耦合	DC – 50 MHz 时 0.4 div >50 MHz–100 MHz 时 0.6 div >100 MHz–200 MHz 时 0.8 div
外部(辅助输入)	DC – 10 MHz 时 200 mV, 1x 衰减

**触发电平范围**

特点	说明
任意通道	从屏幕中心 $\pm$ 4.92 格
外部(辅助输入)	$\pm$ 6.25 V, 1x 衰减 $\pm$ 12.5 V, 10x 衰减

**触发模式**

模式	说明
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, 高频抑制, 低频抑制和噪声抑制
脉宽	在 >、<、= 或 $\neq$ 特定时间周期的正脉冲或负脉宽上触发
矮脉冲	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
I <sup>2</sup> C (选配)	在高达 3.4 Mb/s 的 I <sup>2</sup> C 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 (选配)	在高达 10.0 Mb/s 的 SPI 总线(仅适用于 4 通道型号)上的 SS, MOSI, MISO 或 MOSI 和 MISO 上触发采集。
CAN (选配)	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), 标识符(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 $\leq$ , $<$ , $=$ , $>$ , $\geq$ 或 $\neq$ 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-232/422/485/ UART (选配)	触发 Tx 开始位、Rx 开始位、Tx 包尾、Rx 包尾、Tx 数据、Rx 数据、Tx 奇偶性错误和 Rx 奇偶性错误
LIN (选配)	触发同步、标识符、数据、标识和数据、唤醒帧、睡眠帧、误码(如同步错误、奇偶性错误或校验和错误)
并行(仅在 MSO 型号上提供)	触发并行总线数据值

**采集模式**

模式	说明
采样	采集采样值
峰值检测	在所有扫描速度下捕获最窄 3.5 ns 的毛刺
平均	平均中可以包括 2 - 512 个波形
滚动模式	在小于等于 40 ms/div 的扫描速度时，在屏幕中从右到左滚动波形

**波形测量**

测量	说明
光标	波形和屏幕
自动测量	29 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，负过冲，峰峰值，幅度，高值 m 低值，最大值，最小值，平均值，周期平均值，RMS，周期 RMS，面积和周期面积
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。在默认状态下测量使用整个记录

**波形数学运算**

特点	说明
代数运算	波形加法，减法和乘法
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

**软件**

产品	说明
NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition	为MSO/DPO2000系列优化的全面互动的测量软件环境，可以使用直观的拖放用户界面，即时采集、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。软件中为采集、控制、查看和导出实时信号数据提供了标准MSO/DPO2000系列支持。每台仪器标配完整版软件(SIGEXPT)，可以免费试用30天，提供了额外的信号处理、高级分析、混合信号、扫描、极限测试和用户定义阶跃等功能。
OpenChoice® Desktop	通过USB或LAN在Windows PC和DPO2000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。自带Word和Excel工具条自动把数据和屏幕图从示波器传送或采集到Word和Excel中，迅速编制报告，或进一步进行分析。
IVI Driver	为常用应用提供标准仪器编程接口，如LabVIEW、LabWindows/CVI、Microsoft .NET和MATLAB。
eScope	通过标准网络浏览器，使用网络连接控制MSO/DPO2000。只需输入示波器的IP地址或网络名称，浏览器中将显示一张网页。

**显示器特点**

特点	说明
显示器类型	7 英寸(180 毫米)液晶 TFT 彩色显示器
显示器分辨率	480 水平 x 234 垂直像素(WQVGA)
波形显示样式	矢量, 点(在视频触发模式下), 可变余辉, 无限余辉
格线	全部, 网格, 标线, 框
格式	YT 和 XY
波形捕获速率	最高 5,000 wfms/s

**输入 / 输出端口**

端口	说明
USB 2.0 高速主机端口	支持 USB 海量存储设备和打印机。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 USBTMC 或 GPIB 及 TEK-USB-488 控制示波器, 或直接打印到兼容 PictBridge 打印机上
LAN 端口	RJ-45 连接器, 支持 10/100Base-T (要求 DPO2CONN)
视频输出端口	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(要求 DPO2CONN)
辅助输入	前面板 BNC 连接器。输入阻抗 1 兆欧 $\pm$ 2%。最大输入 300 V <sub>RMS</sub> , 峰值 $\leq \pm$ 450 V
探头补偿器输出	前面板针脚。 幅度 5 V。 频率 1 kHz
Kensington 锁	后面板安全槽连接到标准 Kensington 锁上

**电源**

特点	说明
电源电压	100 – 240 V $\pm$ 10%
电源频率	45 – 65 Hz (90 – 264 V) 360 – 440 Hz (100–132 V)
功耗	80 W 最大值
选配 TekVPI®	输出电压: 12 V;
外部电源 (119–7465–xx)	输出电流: 5 A; 功耗: 50 W

**物理特点**

外观尺寸	毫米	英寸
高	180	7.1
宽	377	14.9
厚	134	5.3
重量	公斤	磅
净重	3.6	7.9
毛重	6.2	13.7
机架安装配置	4U	
冷却间隙	仪器左侧和仪器后面要求 2 英寸(50mm)	

**环境特点**

特点	说明
温度	
工作温度	0°C 到 +50°C
非工作温度	-40°C 到 +71°C
湿度	
工作湿度	高: 30°C – 50°C, 5% – 60% 相对湿度; 低: 0°C – 30°C, 5% – 95% 相对湿度
非工作湿度	高: 30°C – 55°C, 5% – 60% 相对湿度; 低: 0°C – 30°C, 5% – 95% 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 <sub>RMS</sub> , 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 <sub>RMS</sub> , 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	EU Council Directive 2004/108/EC
安全	UL61010-1:2004; CAN/CSA C22.2 No. 61010.1-04; EN61010-1:2001; 满足低压产品安全指令 2004/108/EC

## 订货信息

### DPO2000 型号

产品	说明
DPO2012	100 MHz, 1 GS/s, 1M 记录长度, 2 通道数字荧光示波器。
DPO2014	100 MHz, 1 GS/s, 1M 记录长度, 4 通道数字荧光示波器。
DPO2024	200 MHz, 1 GS/s, 1M 记录长度, 4 通道数字荧光示波器。

### MSO2000 型号

产品	说明
MSO2012	100 MHz, 1 GS/s, 1M 记录长度, 2+16 通道混合信号示波器
MSO2014	100 MHz, 1 GS/s, 1M 记录长度, 4+16 通道混合信号示波器
MSO2024	200 MHz, 1 GS/s, 1M 记录长度, 4+16 通道混合信号示波器

所有型号均包括: 每条模拟通道一只 P2221 200 MHz, 1x/10x 无源探头, 用户手册和翻译后的前面板覆盖图, 文档资料光盘 (063-4118-xx), OpenChoice® Desktop 软件, NI LabVIEW SignalExpress™ 泰克版 LE 软件, 校准证明, 测量结果可溯源国家计量学会及 ISO9001 质量认证体系, 电源线, 三年保修。在订货时请指明电源插头和手册版本。

MSO 型号还包括: 一只 P6316 16 通道逻辑探头和配套工具箱及附件包(016-2008-xx)。

## 应用模块

模块	说明
DPO2AUTO	汽车串行触发和分析模块。支持 CAN 和 LIN 总线数据包级信息触发, 并提供一系列工具: 如信号数字视图、总线视图、数据包解码、搜索工具和带有时标信息的数据包解码表。
DPO2COMP	计算机串行触发和分析模块。可以在 RS-232/422/485/UART 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。
DPO2EMBD	嵌入式串行触发和分析模块。在 I <sup>2</sup> C 和 SPI 总线数据包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、数据包解码、搜索工具和数据包解码表。两线 SPI 支持只在 DPO2012、MSO2012 型号上提供。

## 仪器选项

## 电源插头选项

选项	说明
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 \*2

选项	说明
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	没有手册。

\*2 语言选项包括对选定语言翻译后的前面板覆盖图。

## 服务选项 \*3

选项	说明
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)。

\*3 示波器保修和服务不适用于探头和附件。如需独特的保修和校准条件，请参阅每种探头和附件型号的技术数据。

## 推荐探头

探头	说明
TAP1500 <sup>4</sup>	1.5 GHz TekVPI® 单端有源探头。
TDP0500 <sup>4,6</sup>	500 MHz TekVPI 42V 差分探头。
TCP0030 <sup>4</sup>	120 MHz TekVPI 30 A AC/DC 电流探头。
TCP0150 <sup>4</sup>	20 MHz TekVPI 150 A AC/DC 电流探头。
TCPA300/400 <sup>7</sup>	电流测量系统。
TCP305	DC-50 MHz, 50 A 电流探头, 用于 TCPA300。
TCP404XL	DC-2 MHz, 500 A 电流探头, 用于 TCPA400。
P5100	2.5 kV, 100X 高压无源探头。
P5200	1.3 kV, 50x/500x, 25 MHz 高压差分探头
P5205 <sup>4,5</sup>	1.3 kV, 100 MHz 高压差分探头。
P5210 <sup>4,5</sup>	5.6 kV, 50 MHz 高压差分探头。
ADA400A <sup>4,5</sup>	100X, 10X, 1X, 0.1X 高增益差分放大器。

## 推荐附件

附件	说明
DPO2CONN	增加以太网(10/100Base-T)和视频输出端口
071-2331-xx	维护手册(仅英文)。
TPA-BNC <sup>4</sup>	TekVPI 到 TekProbe BNC 适配器。
TEK-DPG <sup>4</sup>	TekVPI 偏移校正脉冲发生器信号源。
067-1686-xx	偏移校正和校准夹具。
196-3508-xx	数字探头引线束(8 通道)。
119-7465-xx	TekVPI® 外部电源。
SIGEXPTE	NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition 软件 - 完整版。
TEK-USB-488	GPIB 到 USB 适配器。
ACD2000	软手提箱和前面保护罩。
200-5045-xx	前面保护罩。
HCTEK4321	硬手提箱(要求 ACD2000)。
RMD2000	机架安装套件。不包括侧面滑出导轨。

<sup>4</sup> 要求 TekVPI 外部电源适配器(119-7465-00), 每台示波器一个。

<sup>5</sup> 要求 TPA-BNC 适配器

<sup>6</sup> 探头端接阻抗为 50 欧姆, 但示波器会自动调节, 考虑 1MΩ 输入。

<sup>7</sup> 在示波器输入和 BNC 电缆之间要求 50Ω 馈通端子。

## 保修

三年保修, 涵盖所有部件和人工费用, 不包括探头。



这些产品在 ISO 认证工厂中制造。



这些产品满足 IEEE 标准 488.1-1987、RS-232-C 及泰克标准代码和格式。