

数字存储示波器

TBS2000X 系列产品技术资料



TBS2000X 系列示波器具有 9 英寸 WVGA 显示器，500 万点记录长度和 2 GS/s 采样率，可捕获和显示明显多得多的信号，帮助您更快地调试和验证设计。全新的波形上面光标读数及 32 种自动测量，使您能够简便地、满怀信心地分析信号，每种功能都拥有丰富的小贴士。TekVPI® 探头接口不仅支持传统无源 BNC 探头，还支持最新有源电压探头和电流探头，应用范围极广。

主要性能指标

- 4 个模拟通道型号
- 100 MHz 带宽型号，高达 2 GS/s 采样率 所有通道上
- 5 M 记录长度
- 1 年保修

主要功能

- 具有 15 个水平网格的 9 英寸 WVGA 彩色显示器显示信号增加 50%
- TekVPI 探头接口支持有源探头、差分探头和电流探头，支持自动定标和单位
- 全新前端设计可实现更精确的测量
- 32 种自动测量和 FFT 功能，快速分析波形
- 搜索和标记功能，轻松识别采集波形中发生的事件
- HelpEverywhere 为 新用户 提供有益的屏显小贴士
- 内置示波器介绍手册，提供操作说明和示波器基础知识
- 仪器用户界面和前面板面饰被翻译成 10 种语言

连接能力

- 前面板上的 USB 2.0 主控端口，可快速简便地存储数据
- 后面板上 USB 2.0 设备端口，简便地连接 PC
- 10/100BASE-T 以太网端口，用来通过局域网进行远程控制
- Wi-Fi 接口提供了无线通信功能¹

教育

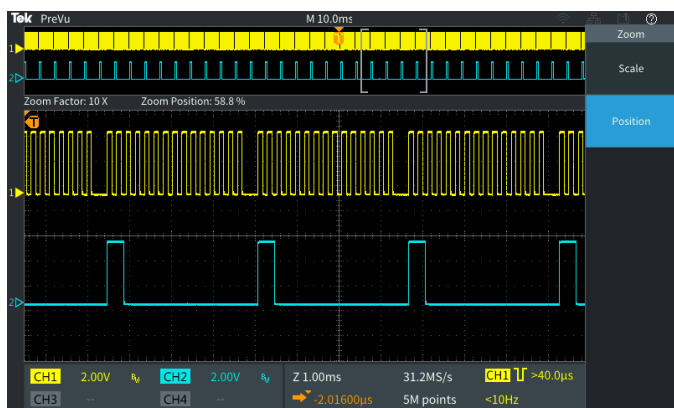
- 课件功能，在显示器上提供实验练习指引
- 全面兼容教育应用中的 TekSmartLab 实验管理软件
- 可以禁用自动设置、光标和自动测量，帮助教育工作者向学生讲授基础概念

¹ A Wi-Fi 转接头在某些国家作为附件（型号 TEK-USB-WIFI）由泰克分销商提供。详情请参见订货信息。

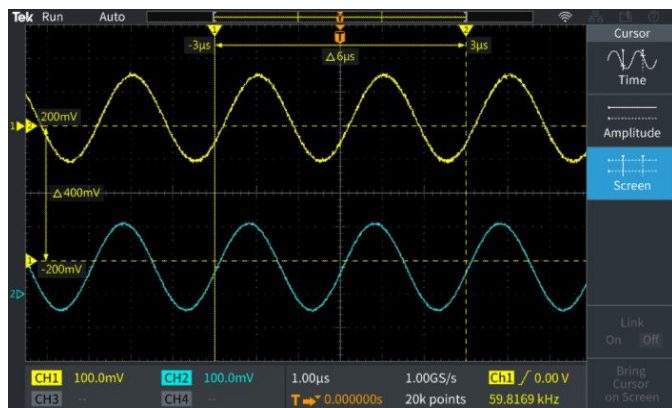
专业设计，让您的工作更轻松

TBS2000X 系列是为简便操作及快速动手教学设计的。专用控制功能可以迅速进入重要设置，您可以更快地评估信号。TBS2000X 上有 10 个垂直分度和 15 个水平分度，从而可以查看更多的信号信息。大型显示器还为测量结果和菜单信息提供了更多的空间。

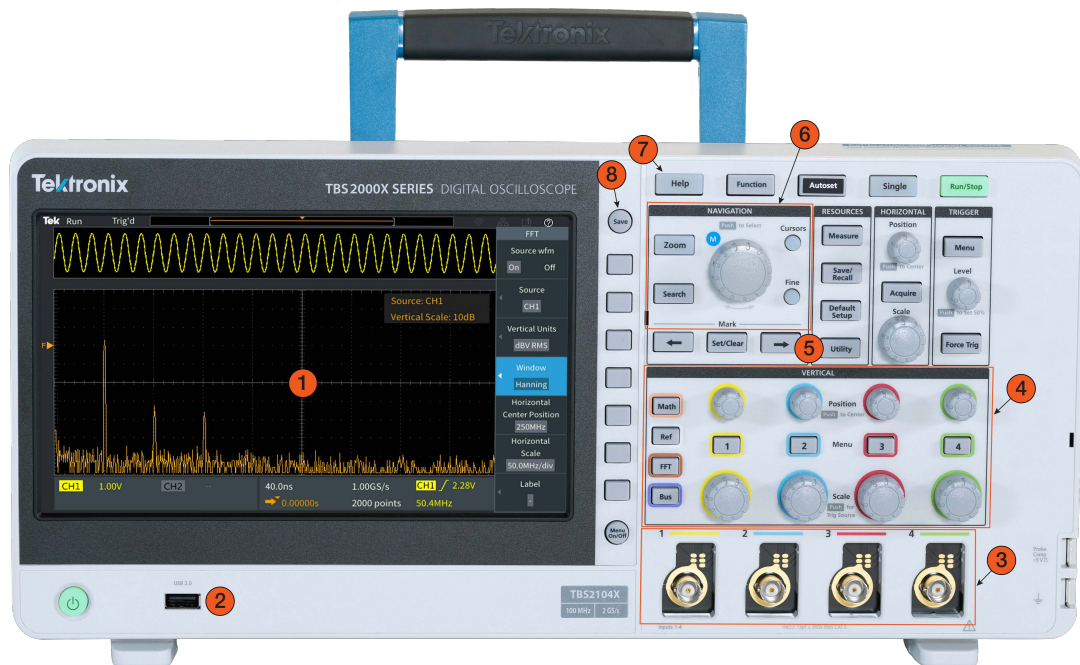
缩放功能可以迅速卷动记录并放大，查看信号细节。全新的屏幕上光标把光标测量叠加在屏幕上，阅读和理解起来非常直观。



在缩放模式下，显示屏上半部分显示整个记录的概况，下半部分显示详细的放大后视图。



波形显示画面上显示光标读数。可以使用光标测量时间和幅度。



TBS2000X 前面板

图像参考	说明
1	9 英寸大显示器
2	保存/调出用 USB 端口
3	TekVPI 探头接口，与无源和有源探头结合使用
4	各通道专用控制旋钮

图像参考	说明
5	搜索感兴趣事件
6	用于导航、缩放和光标的多用途旋钮
7	各功能帮助
8	一键保存



TBS2000X 后面板

图像参考	说明
1	辅助输出信号
2	远程连接以太网
3	用于 WiFi 连接的 USB 端口
4	用于远程连接的 USB TMC

多功能触发和采集模式 – 触发系统是为调试当今混合信号设计而打造的。除基本边沿触发外，它还包括脉宽触发和欠幅脉冲触发，特别适合调试设计的数字部分。脉宽触发非常适合寻找窄毛刺或超时条件。欠幅脉冲触发旨在捕获幅度短于预计幅度的信号。

该仪器提供了多种采集模式。默认的采集模式是采样模式，这种模式适合大多数应用。峰值检测模式用来查找尖峰，平均模式可以帮助降低重复信号上的噪声。

迅速搜索关心的事件 – 搜索按钮可以根据触发设置迅速设置搜索标准。搜索标记会高亮显示采集中事件发生的所有时点。使用专用导航按钮简便搜索事件发生的每个时点，更深入地进行检查和分析。

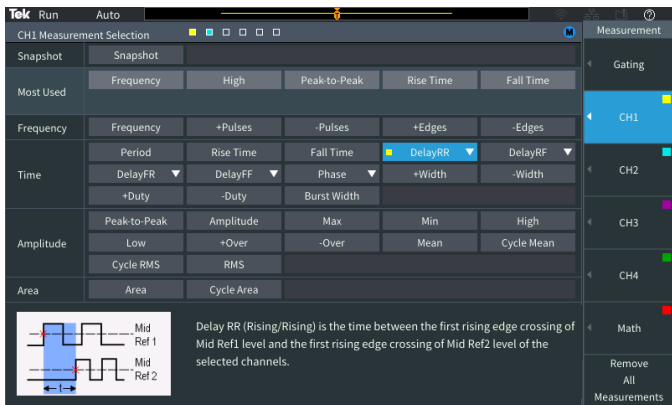


搜索和标记



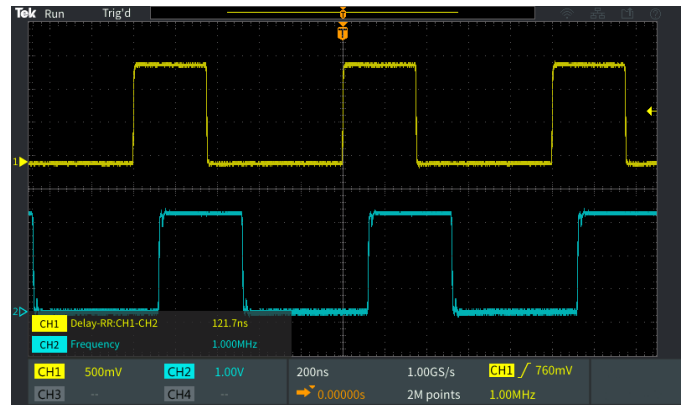
搜索关心的事件，然后在整个采集中标记这些事件。

自动测量变得更轻松 – 全套自动测量可以快捷方便地测试各种信号和应用。



一个屏幕上列出及选中所有测量。

测量分成四大类：频率，时间，幅度，面积。所有测量都显示在单个测量选择屏幕上，可以简便地选择 32 种自动测量，而不用翻查各种菜单。测量按来源加上颜色编码，显示在透明背景上，因此波形不会被读数挡住。HelpEverywhere 系统为每项测量提供了小贴士，可以更方便地知道使用哪项测量，了解测量结果。



测量是透明的，因此不会挡住波形。

FFT 功能 – 按专用前面板 FFT 按钮，您可以使用 FFT 功能，了解信号的频率成分。只显示 FFT，或打开源波形显示，同时查看频域和时域波形。透明读数显示重要设置，而不会挡住 FFT 显示。



时域源波形可以显示在 FFT 频率频谱上方。

TekVPI®接口和有源探头支持

TekVPI 探头接口确立了探测易用性标准。通过这个接口，TBS2000X 系列示波器支持各种最新电压探头和电流探头，覆盖许多应用。这些探头通过 VPI 接口供电并与 TBS2000X 通信。标度因数和状态信息（如错误条件）发送给仪器处理和显示，您不必手动设置标度因数，计算偏置，也不需要电流探头消磁。

全新前端设计及 2GS/s 的更高采样率降低了噪声，提高了有效位数，改善了测量精度。



TekVPI 探头把标度设置、量程和状态传递给 TBS2000X。

支持无线通信的解决方案

仪器背面有多个通信端口。USB 设备端口或 LAN 端口可以使用全面归档的命令集控制仪器。

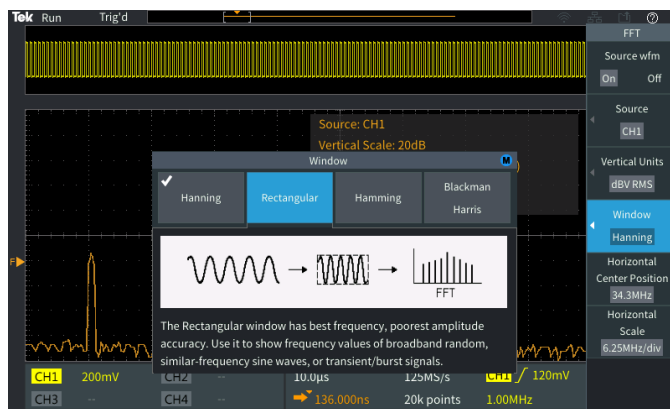


Wi-Fi 转接头通过集成设置菜单配置，支持无缝通信。

TBS2000X 是同类第一个支持无线通信的示波器。把兼容的 Wi-Fi 加密狗插入 USB 主控端口中，从前面板设置 Wi-Fi 接口。

内置小贴士，设置更迅速

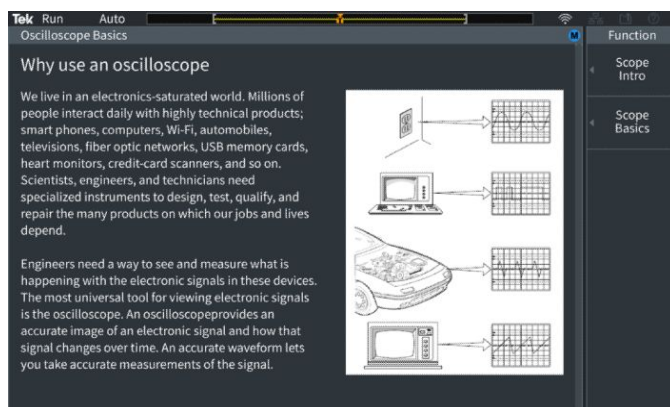
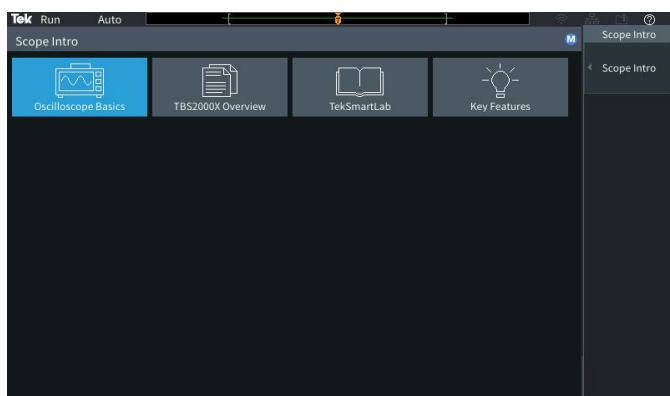
HelpEverywhere 是 TBS2000X 上独有的功能。在您浏览主要菜单时，它会即时显示帮助信息。小贴士包括测量信息、应用小贴士、文字和图形形式的整体指引。您可以选择从 HelpEverywhere 菜单中打开和关闭小贴士。



HelpEverywhere 小贴士解释了重要设置。

屏显示波器基础知识

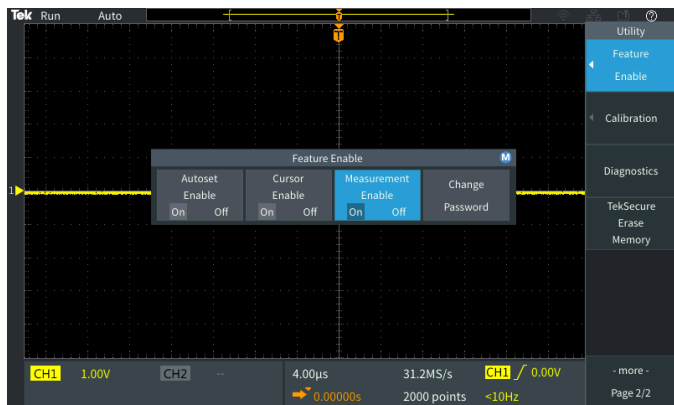
示波器简介手册已嵌入 TBS2000X 帮助系统。按前面板 Function（功能）按钮，可以获得示波器基本操作系统，以及面向教育应用的 TBS2000X 和 TekSmartLab 实验管理系统。



Scope Intro（示波器介绍）涵盖基本示波器操作和 TBS2000X 使用方式。

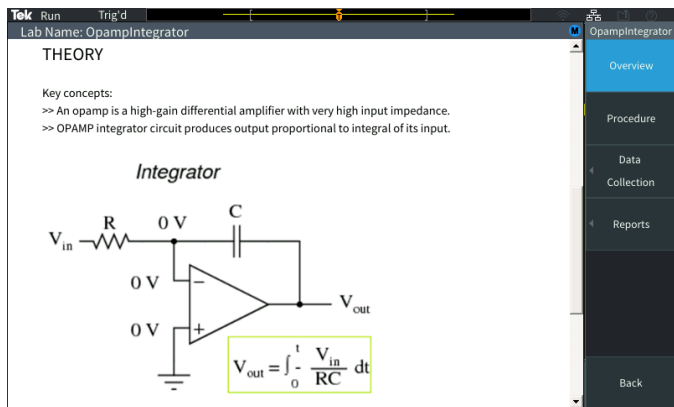
创新的新型教育解决方案

TBS2000X 提供了多种新方式，教育工作者可以把更多的时间用来讲授电路概念，而不是进行实验设置和管理。



使用菜单

教育工作者可以在仪器上禁用自动设置、光标和自动测量，从而可以向学生讲授基础概念，帮助他们了解怎样使用仪器水平控制功能和垂直控制功能获得波形显示画面，使用格线测量时间和电压，手动绘图和计算信号特点。



课件功能允许学生在仪器显示器上查看实验信息。

集成课件功能允许教授在仪器中加载实验练习，在每个站上为学生提供指引，并提供结构化框架，学生可以捕获数据，并包含在报告中。泰克课件资源中心提供了 100 多种可供下载的实验练习样例。



TBS2000X 可以简便地整合到 TekSmartLab 系统中。在整合之后，教育机构只需点击几下鼠标，就可以预置装满仪器的实验室，实验室讲师可以从中央工作站追踪每个学生的进度。

TekBench

TekBench™ 是一种 PC 软件，用来控制泰克示波器和任意函数发生器。它提供了直观控制仪器、自动记录测量数据、自动进行频响测量、简便导出要求格式的波形，消除了额外的时间和工作。用户可以把重点放在实验上，而不是学习怎样使用仪器上



TekBench

您可以信赖的性能

泰克提供业界领先的服务和支持，每台 TBS2000X 系列示波器都标配 1 年保修。

技术规格

除另行指明外，所有技术数据都是有保障的数据。除另行指明外，所有技术规格均适用于所有型号。

型号概述

型号	TBS2104x
模拟通道	4
带宽	100 MHz
最大采样率	2 GS/s - 半通道 1 GS/s - 全通道
记录长度	5 M 点

垂直系统模拟通道

Hardware bandwidth limits 20 MHz

输入耦合 DC 或 AC

输入阻抗 $1\text{ M}\Omega \pm 1\%$, $13\text{ pF} \pm 1.5\text{ pF}$

输入灵敏度范围 1mV/div 10 V/div

垂直分辨率 8 位

最大输入电压, $1\text{ M}\Omega$ 300 VRMS, 安装类别 II ; 峰值 $\leq \pm 450\text{ V}$

采集模式

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 平均包含 2 ~ 512 个波形。

高分辨率 将一个采集间隔的多个采样平均到一个波形点。

滚动 在屏幕上从右向左滚动波形，扫描速度小于或等于 40 ms/div。

垂直系统模拟通道

DC 均衡 $\pm (1 \text{ mV} + 0.1 \text{ div})$ DC 增益精度 $\pm 2\% \text{ 5 V/div through 5 mV/div}$
 $\pm 3\% \text{ typical 2 mV/div}$

DC 电压测量精度平均模式

平均 16 个波形 $\pm((\text{DC Gain Accuracy}) \times |\text{reading} - (\text{offset} - \text{position})| + \text{Offset Accuracy} + 0.11 \text{ div} + 1 \text{ mV})$ 在平均采用相同示波器设置
和环境条件采集的 ≥ 16 个
波形时, 任意两次平均之间的
增量电压 $\pm(\text{DC 增益精度} \times |\text{读数}| + 0.08 \text{ div} + 1.4 \text{ mV})$ 垂直位置范围 ± 5 格

垂直偏置范围

Volts/Div setting	1 M Ω , Input
1 mV/Div to 50 mV/Div	$\pm 1 \text{ V}$
51 mV/div to 505 mV/div	$\pm 10 \text{ V}$
510 mV/div to 10 V/div	$\pm 100 \text{ V}$

模拟带宽, 直流耦合

100 MHz 型号: DC $\sim \geq 100 \text{ MHz}$

共模抑制比(CMRR), 典型值 60 Hz 时 100:1, 50 MHz 正弦波时下降到 10:1, 每条通道上 Volts/div 和耦合设置相等。

通道间隔离度

TBS2104x
$\leq 100 \text{ MHz}$ 时 $\geq 100:1$

水平系统模拟通道

在最高采样率下捕获的最大持续
时间(所有通道) 5 ms

时基范围 TBS2104X: 1 ns/格至 100 秒/格

时基时延范围 $-15 \text{ 格} \sim 5000 \text{ s}$ 时延校正范围 $\pm 100 \text{ ns}$ 时基精度 $\pm 25 \text{ ppm}$, 在任何 $\geq 1 \text{ ms}$ 间隔上

触发系统

触发模式	自动触发, 正常触发, 单次触发							
触发释抑范围	20 ns ~ 8 s							
Trigger types								
Edge	Positive or negative slope on any channel. Coupling includes DC, HF reject, LF reject, and noise reject.							
Pulse width	Trigger on width of positive or negative pulses that are >, <, =, or ≠ a specified period of time.							
Runt	Trigger on a pulse that crosses one threshold but fails to cross a second threshold before crossing the first again.							
Trigger coupling analog channels	DC, Noise Reject, High Freq Reject, Low Freq Reject.							
Sensitivity, edge-type trigger, DC coupled	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Trigger Source</th> <th>Sensitivity</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Analog inputs</td> <td>0.4 division from DC to 50 MHz</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.6 divisions >50 MHz to 100 MHz</td> </tr> </tbody> </table>	Trigger Source	Sensitivity	Analog inputs	0.4 division from DC to 50 MHz		0.6 divisions >50 MHz to 100 MHz	
Trigger Source	Sensitivity							
Analog inputs	0.4 division from DC to 50 MHz							
	0.6 divisions >50 MHz to 100 MHz							
Trigger level ranges	Input channels: ± 4.90 divisions from center screen							

数据存储

非易失性内存保留时间, 典型值	前面板设置、保存的波形、设置和校准常数没有时间限制。
实时时钟	可编程时钟用年、月、日、时、分、秒提供时间。

波形测量

光标	时间、幅度和屏幕。
自动测量	32 项, 一次最多可以在屏幕上显示其中 6 项。测量包括: 周期, 频率, 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, 低, 最大值, 最小值, 中间值, 周期中间值, RMS, 周期 RMS, 正脉冲数, 负脉冲数, 上升沿数, 下降沿数, 面积, 周期面积, 延迟 FR, 延迟 FF, 延迟 FR 和延迟 RR。
选通	隔离采集内部发生的具体事件, 使用屏幕、在波形光标之间或整个记录长度中获得测量数据。

波形数学运算

代数	加、减和乘波形。
FFT	频谱幅度。把 FFT 垂直标度设置为线性 RMS 或 dBV RMS, 把 FFT 窗口设置为矩形、Hamming、Hanning 或 Blackman-Harris。

远程控制软件

网页	内置网页可以遥控水平和垂直标度、触发设置和测量。可以把波形和镜像保存到 U 盘中。
----	---

显示器系统

显示器类型	9 英寸(228 mm)宽屏液晶 TFT 彩色显示器。
显示器分辨率	水平 800 x 垂直 480 显示像素(WVGA)。
波形样式	矢量、可变余辉和无穷大余辉。
格线	网格, 无。
格式	YT 和 XY。

输入/输出端口

USB 2.0 高速主控端口	支持 USB 海量存储设备、Wi-Fi 加密狗, 前后面板各一个。
USB 2.0 高速设备端口	
设备端口	后面板连接器可以通过 USBTMC 或 GPIB 及 TEK-USB-488 与示波器通信或控制示波器。
兼容的 USB-WIFI 加密狗	NETGEAR WNA1000M, WNA3100M, D-LINK DWA-131, TP-LINK TL-WN823N
LAN 端口 (以太网)	RJ-45 连接器, 支持 10/100BASE-T。
探头补偿装置	
幅度	5 V
频率	1 kHz
Kensington 式锁	后面板安全插槽连接到标准 Kensington 式锁上。

电源

电源电压	100 ~ 240 V _{AC} RMS ±10%
电源频率	47 Hz ~ 63 Hz (100 ~ 240 V) 360 Hz ~ 440 Hz (100 ~ 132 V)
功耗	最大 80 W

物理特点

Dimensions

TBS2104X:	Height: 201.5mm (7.93 in)
	Width: 412.8 mm (16.25 in)
	Depth: 128.1 mm (5.04 in)

Weight

TBS2104X:	4.17 kg (9.2 lbs.), stand-alone instrument.
	7 kg (15.4 lbs.), when packaged for domestic shipment.

冷却间隙

仪器左侧和后面要求 50 mm (2 英寸)。

EMC, 环境和安全

温度

工作时 :	0 °C ~ +50 °C (+32 °F ~ 122 °F)
未工作时 :	-40 °C ~ +71 °C (-40 °F ~ 160 °F)

湿度

工作时 :	5% ~ 95% 相对湿度 (% RH), +30° C 以下时 5% ~ 60% 相对湿度, +30° C ~ +50° C 时 无冷凝
未工作时 :	5% ~ 95% RH (相对湿度), +30° C 以下时 5% ~ 60% 相对湿度, +30° C ~ +60° C 时 无冷凝

高度

工作时 :	最高 3,000 米(9,842 英尺)。
未工作时 :	最高 12,000 米(39,370 英尺)。 海拔高度的限制因素为更高的海拔高度可能对 LCD 造成损坏。这种损坏与操作无关。

法规

电磁兼容性	EC 委员会指令 2014/30/EU
安全	UL61010-1, UL61010-2-030, CAN/CSA-C22.2 No. 61010.1, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2:030; 满足产品安全低压指令 2014/35/EU

订购信息

型号

产品	支持的仪器
TBS2104X	100 MHz 带宽, 2 GS/s 采样率, 4 通道数字存储示波器, 5 M 点记录长度, 1 年保修。校准标准证明。

标配附件

探头	TPP0200	200 MHz, 10x 无源探头 (每条模拟通道一只)
附件	071-3635-xx	合规和安全说明
	077-1149-xx	程序员手册, 分为 http://www.tek.com
	-	电源线
	-	校准证书, 记录美国国家计量学会和 ISO9001 质量体系认证的溯源性

保修 五年保修, 包括所有部件和人工, 不包括探头。

推荐附件

探头 泰克提供 100 多种不同的探头, 可以满足您的各种应用需求。如需泰克提供的可用探头的完整清单, 请访问 www.tektronix.com/probes。

P5100A	2.5 kV, 500 MHz, 100X 高压无源探头
TDP0500	具有 ± 42 V 差分输入电压的 500 MHz TekVPI [®] 差分电压探头
THDP0200	± 1.5 kV 200 MHz 高压差分探头
THDP0100	± 6 kV 100 MHz 高压差分探头
TAP1500	1.5 GHz TekVPI [®] 有源电压探头
TCP0020	50 MHz TekVPI [®] 20 A AC/DC 电流探头
TCP0030A	120 MHz TekVPI [®] 30 A AC/DC 电流探头
TCP0150	20 MHz TekVPI [®] 150 A AC/DC 电流探头
TCP2020	50 MHz BNC 20 A AC/DC 电流探头
P5202A	100 MHz, 640 V 高压差分探头
P5205A	100 MHz, 1.3 kV 高压差分探头
P5210A	50 MHz, 5.6 kV 高压差分探头

附件

ACD2000	软面携带箱, 用于 TBS2000X 2 通道仪器
ACD4000B	软件携带箱, 用于 TBS2000X 4 通道仪器
TPA-BNC	TekVPI [®] 到 Tek 探头 [®] BNC 转接头
TEK-DPG	TekVPI [®] 时延校正脉冲发生器信号源
067-1686-XX	功率测量相差校正和校准夹具
TEK-USB-488	GPIB 到 USB 转接头
TEK-USB-WIFI	USB Wi-Fi ² 加密狗, 仅适用于 TBS2000X 系列示波器
RMB2040	TBS2074B、TBS2104B 和 TBS2204B 机架安装套件

² 经认证满足 CE、FCC 和 IC 法规。适用于澳大利亚、加拿大、中国、欧盟区、新西兰和美国。对其他兼容的 Wi-Fi 转接头, 参见“输入输出端口”技术数据中“兼容的 USB-WIFI 加密狗”

