

# Tektronix

## TBS2000 示波器 演示指导手册

1 AUGUST 2016



# 内容列表

[TBS2000 系列示波器](#)

[关于这份指导及所需设备](#)

[设置仪器](#)

[前面板一览](#)

[了解显示区域](#)

[1. 激活HelpEverywhere 提示](#)

[2. 使用在线Scope Intro 手册](#)

[3. 使用Autoset来捕获波形](#)

[4. 触发示波器](#)

[5. 使用放大缩小功能浏览长存储信号](#)

[6. 使用标尺测量时间和幅度](#)

[7. 使用自动测量功能](#)

[8. 使用FFT分析信号频谱](#)

[9. 保存截屏](#)

[10. 设置无线连接](#)

[11. 使用LXI功能完成远程控制](#)

# TBS2000 Series Oscilloscopes

TBS2000示波器提供了同级别产品中最大的显示屏和最长的存储深度, 从而您可以从容观测更多信号. 它提供了强大的测量和分析工具以及通俗易懂的在线帮助功能.

## 关键技术指标

- 100, 70 MHz 带宽
- 2 通道和 4 通道
- 最高1GS/s采样率
- 20兆点每通道存储深度
- 5年保修

## 重点功能

- 9英寸 WVGA 彩色显示器
- 15 格水平分度多50%观测范围
- TekVPI™ 接口支持各类高压电流有源探头及拥有标度及单位自动设置功能
- Wi-Fi 信号棒支持无线传输
- 32种自动测量及FFT分析功能适用于各类场合
- 可配置的HelpEverywhere功能为特定菜单提供在线帮助
- 2通道型号仅重2.62 kg, 极易便携
- 内嵌Scope Intro 手册为使用者提供操作指导以及示波器基础知识
- Courseware 课件功能及按步查看功能
- TekSmartlab 软件环境最新集成教学流程助手

## 关于这份指导

从探索TBS2000的控制面板及显示界面开始，涵盖了一系列实践操作内容，如捕获波形，学习触发，开始测量，保存数据等。该指导还涵盖了如何建立无线连接以及执行远程操控。

## 所需仪器

- TBS2000 示波器系列
- 所在区域电源线 (标配内含)
- 两个TPP0100探头以及钩帽(标配内含)
- 一个优盘 (用于展示频幕截图)
- TEK-USB-WIFI USB Wi-Fi 棒 (用于展示无线通讯)
- 电脑及网线(用于展示 LXI)



# 开始设置仪器

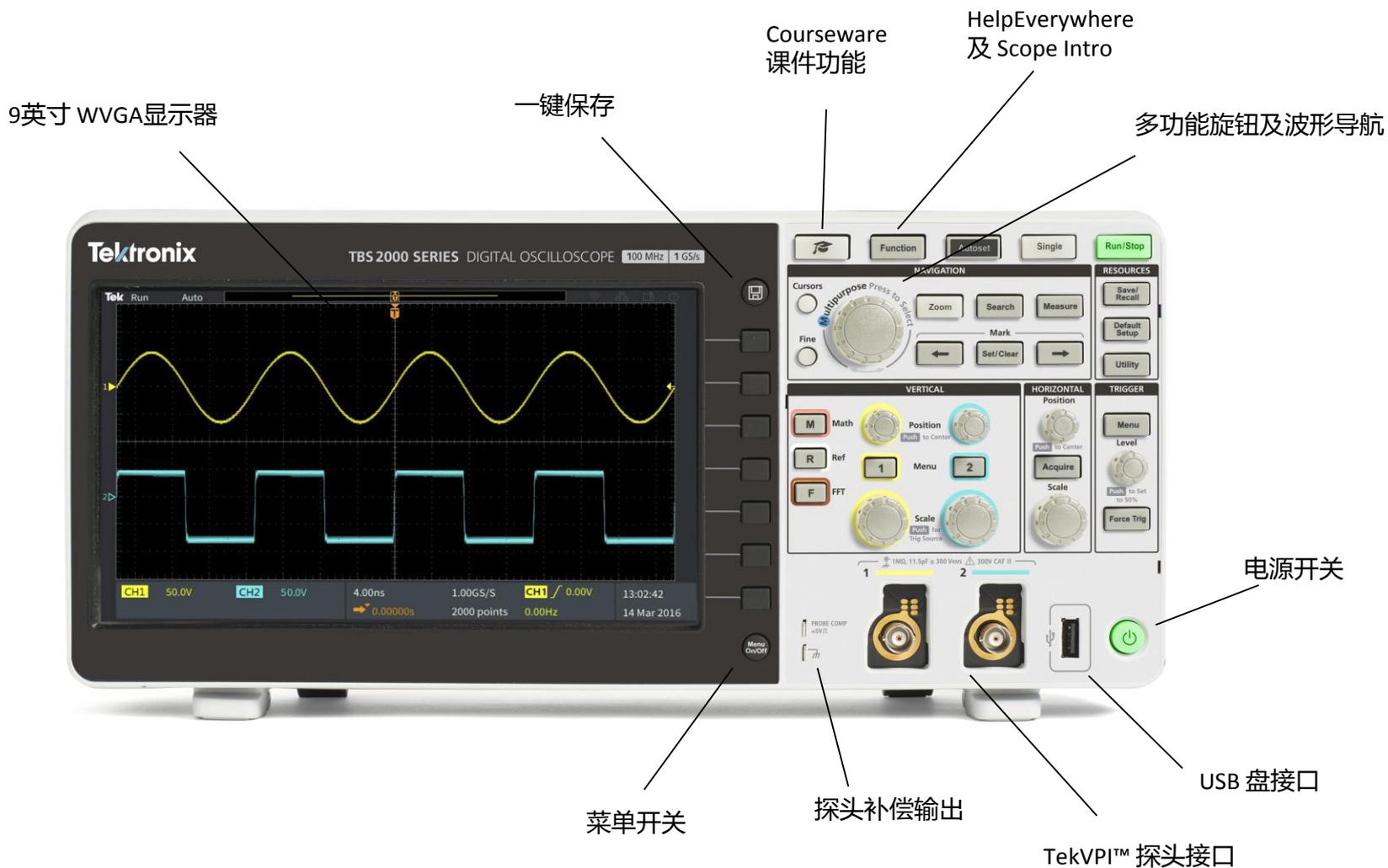
## 启动仪器

1. 插上电源线
2. 按下电源按钮. 等待上电过程结束.
3. 将标配无源探头TPP0100连接到通道1 和通道2上.

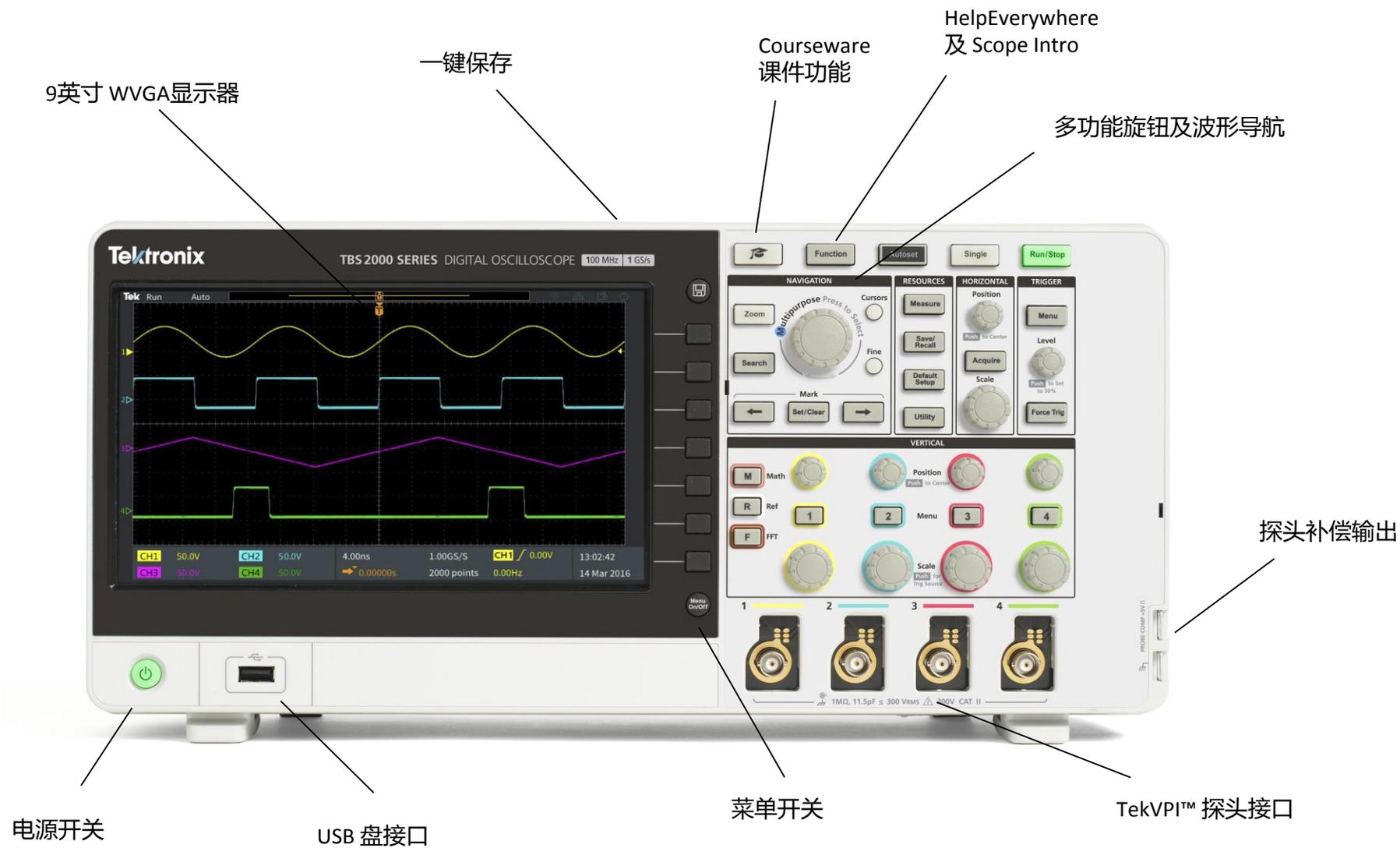
## 检查版本信息

1. 按下**Utility**键
2. 按下**Configuration**侧键
3. 旋转**Multipurpose** 旋钮以高亮**System Status**, 然后按下旋钮进入System Status菜单
4. 在最下面找到固件版本信息, 访问 [www.tek.com](http://www.tek.com) 以核对最新版本并升级, 如有需要的话。

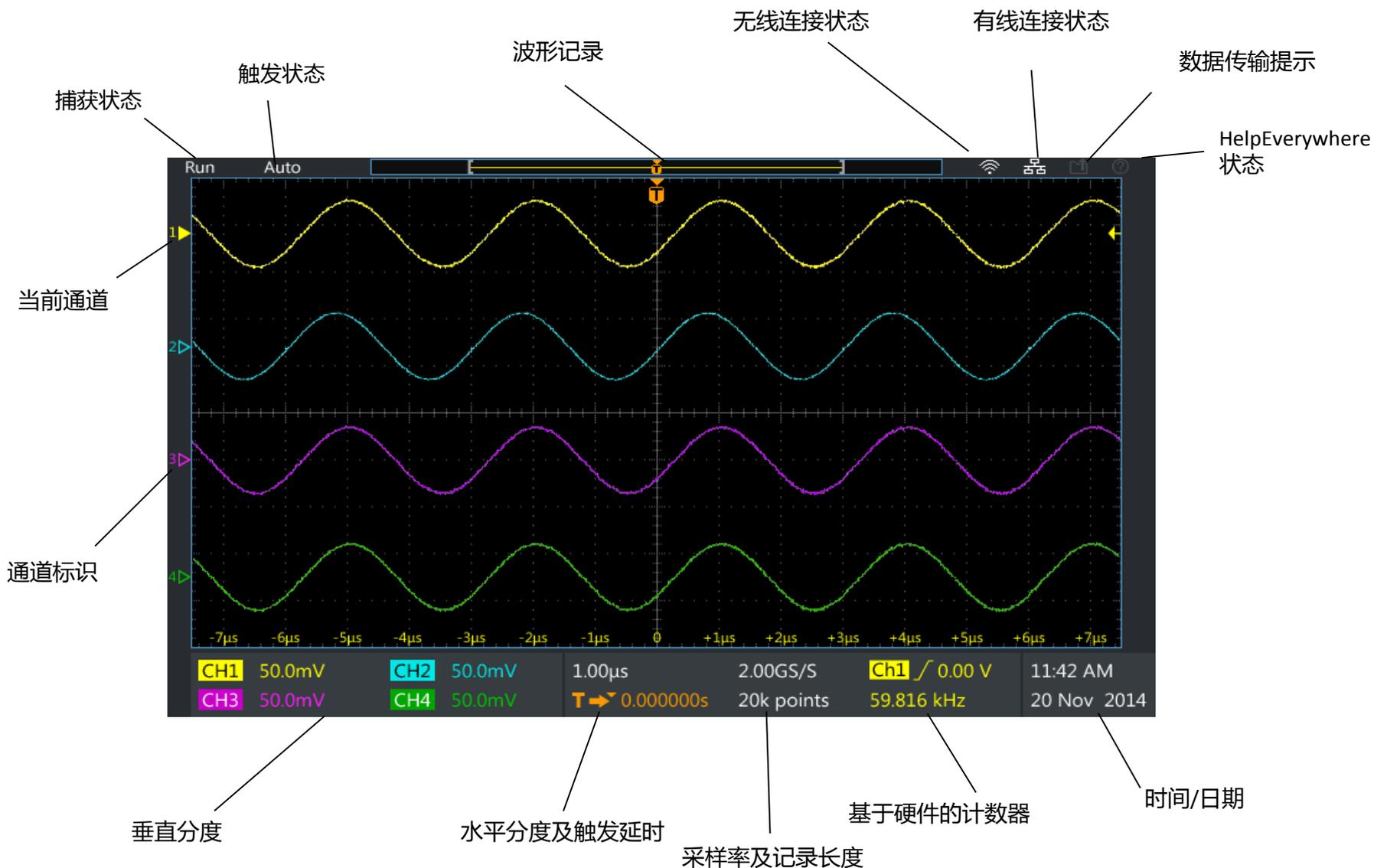
# 前面板一览, 2通道型号



# 前面板一览, 4通道型号



# 了解显示区域



# 1. 激活 HelpEverywhere 提示

当你在学习示波器后，HelpEverywhere 功能可以提供有益的提示。一旦你已经熟练掌握了使用技巧，可以在操控面板中关闭这些提示。

1. 按下前面板上的 **Function** 按钮
2. 按下 **HelpEverywhere** 侧键 (图 1).
3. 按下多功能旋钮 (MPK) 选择 **Set All to On**
4. 当今后你使用 Trigger, Measure, 和 Cursor 功能时, 可以看到 HelpEverywhere 指示就在特定菜单旁 (图 2).

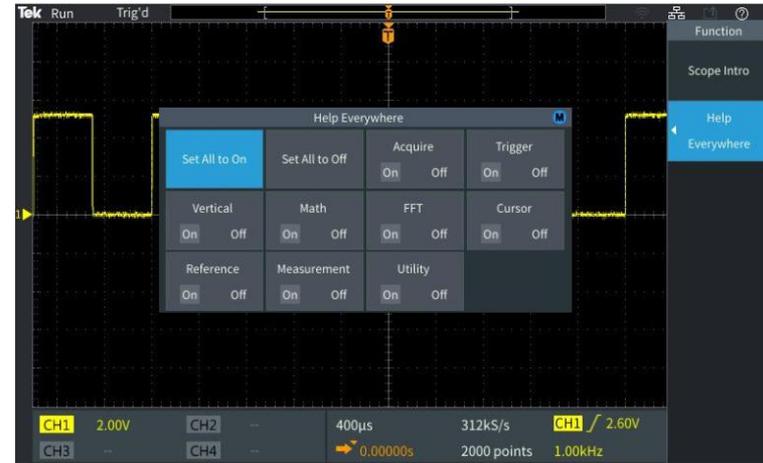


图 1. 打开 HelpEverywhere

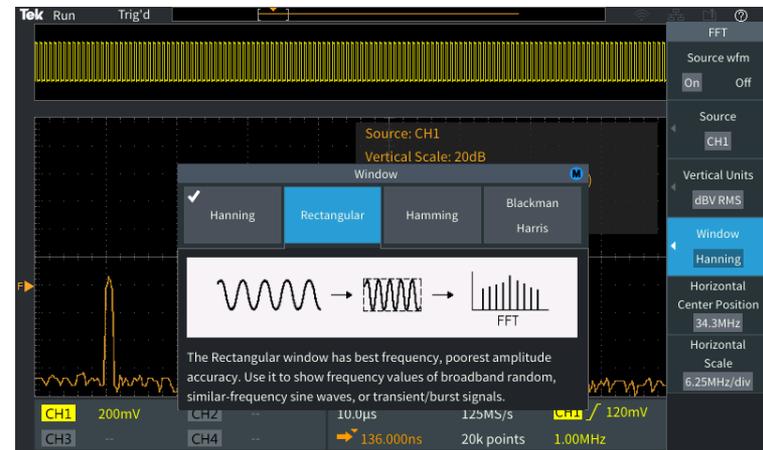


图 2. HelpEverywhere 指示帮助FFT 设置. 您将在接下来的指导中看到更多的类似指示.

## 2. 使用嵌入式Scope Intro 手册

4, 如果你被难住了, 或者你想知道更多关于操作的知识, 那么 Scope Intro 提供了一个最佳的触手可及的参考资料.

1. 按下前面板上的 **Function** 按钮
2. 按下 **Scope Intro** 侧键 (图 3)
3. 用多功能旋钮选择 **Oscilloscope Basic**
4. 选择 **Why use an oscilloscope**
5. 用多功能旋钮浏览内容 (图 4)
6. 再次按下 **Scope Intro** 返回顶层菜单, 并探索其他话题. **TBS2000 Overview** 提供了示波器菜单和操作的有益信息.
7. 当结束浏览时按下 **Menu On/Off** 推出 Scope Intro

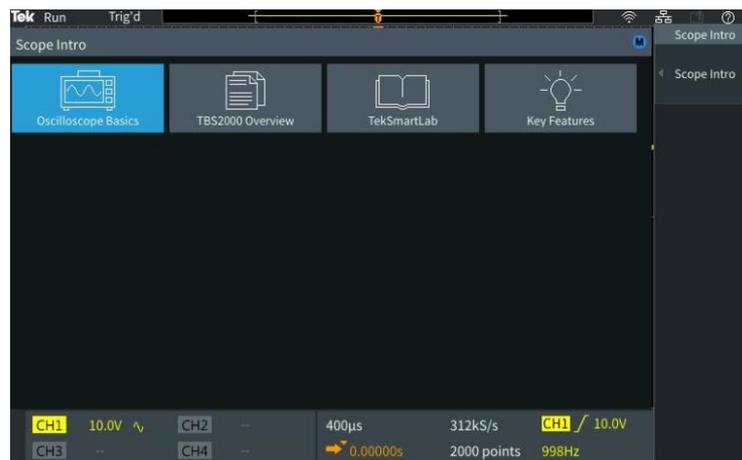


图 3. 选择 Oscilloscope Basics

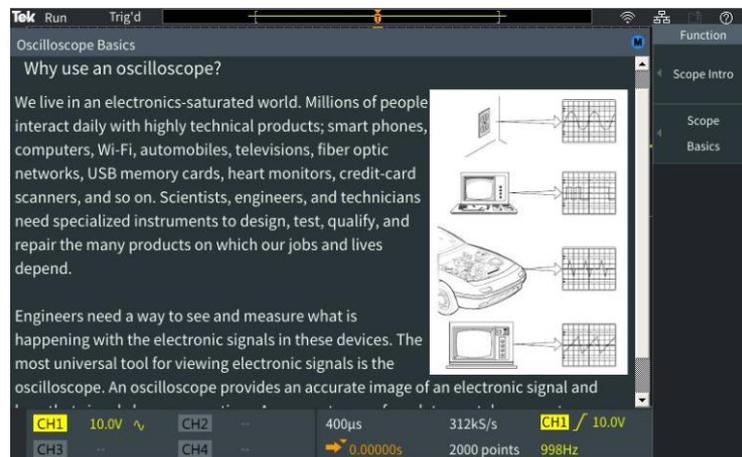


Figure 4. 使用用多功能旋钮浏览手册

### 3. 使用 Autoset 捕获波形

Autoset 通常可以自动地获得稳定的信号显示

1. 在通道1的VPI接口上接上 TPP0100 无源探头. 将探头前端夹到探头补偿输出信号端上. 将地电平钳夹到探头补偿输出地电平端.
2. 在前面板Resource区域里按下 **Default**. 这将使得示波器恢复到出厂状态.
3. 在前面板的上方按下 **Autoset** 按钮来开启自动捕获和现实该来自于探头信号补偿输出的5 Vpp, 1 kHz 波形

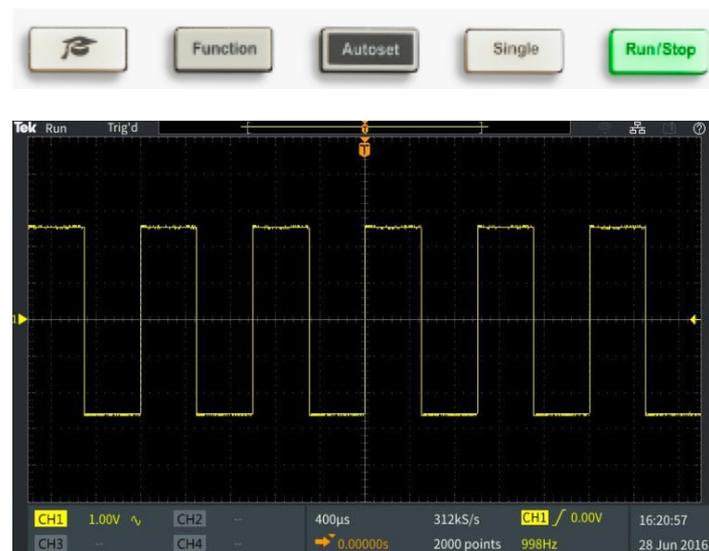


图 5. Autoset 按钮以及Autoset之后的波形

## 4. 触发示波器

尽管触发探头补偿信号输出的方波信号不需要通过脉宽触发设置，但在此我们权且当做一个演示的案例

1. 保持通道 1 和探头补偿输出相连接, 就如上条演示中一样.
2. 在前面板Resource区域按下 **Default Setup**, 调整通道1垂直分度为 2.00V
3. 默认触发类别为上升沿边沿触发。默认触发电平为 0V. 这些内容在屏幕右下方位置以黄色字符显示.
4. 向波形中心方向调整**触发电平**.触发电平指示符号在调整的过程会出现.
5. 前面板触发区域里按下 **Menu** 按钮. 按下 **Type** 侧键 (图 6). 注意到多功能旋钮下方的LED灯被点亮, 指示需要通过=该旋钮进行操作.
6. 旋转多功能旋钮高亮 **Pulse Width** 触发类别, 按下多功能旋钮确定选择
7. 注意到信号源是1通道且极性为正
8. 按下 **Trigger When**, 使用多功能旋钮选择 **Pulse Width >**. 改变脉宽到 > 10ns. 因为实际波形脉宽远大于10 ns, 信号从而被触发 (图 7).
9. 在屏幕下方按下 Menu On/Off 按钮, 退出菜单

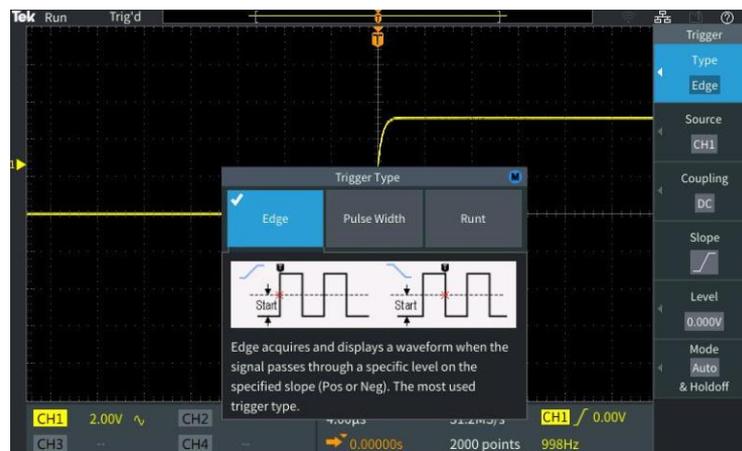


图 6. M图标指示在触发类别菜单里应该选择多功能旋钮进行操作

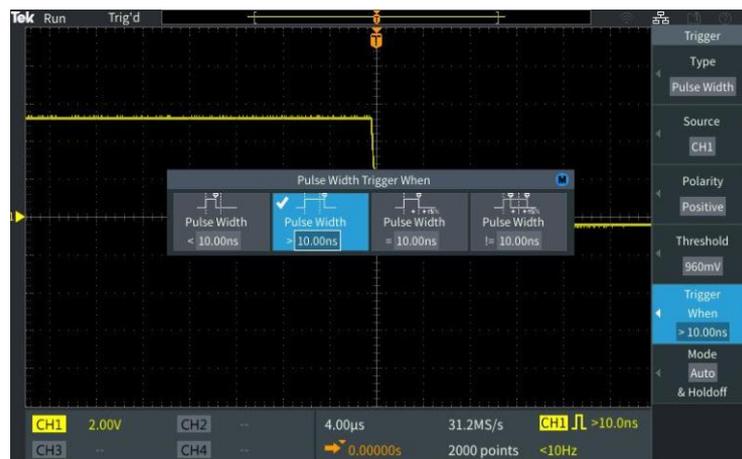


图 7. 设置脉宽触发参数

## 5. 使用放大缩小功能浏览长存储信号

对于20M点的长存储信号，方便的观察方法尤其显得重要。放大缩小功能可以完成这个任务

1. 在前面板上找到并按下 **Acquire** 按钮。注意到多功能旋钮下方的LED灯亮起，说明可以用它来做选择操作。
2. 在 **Record Length** 中通过旋转多功能旋钮选择**20M**
3. 用**Horizontal Scale** 旋钮设置10ms/div 的水平时基
4. 按下Zoom放大镜按钮，LED灯亮起表示放大缩小功能开启。
5. 打开 **MPK** 来改变放大尺寸为 **1X** 到 **100000X**。观察触发信号边沿的变化情况 (图 8)。
6. 将放大倍数设置为100X。按下 **Position** 侧键。通过 **MPK** 定位到放大波形中心位置的一个下降沿。
7. 按下 **Scale** 侧键，使用 **MPK** 来放大该下降沿，如有需要可以再次调整位置 (图 9)。

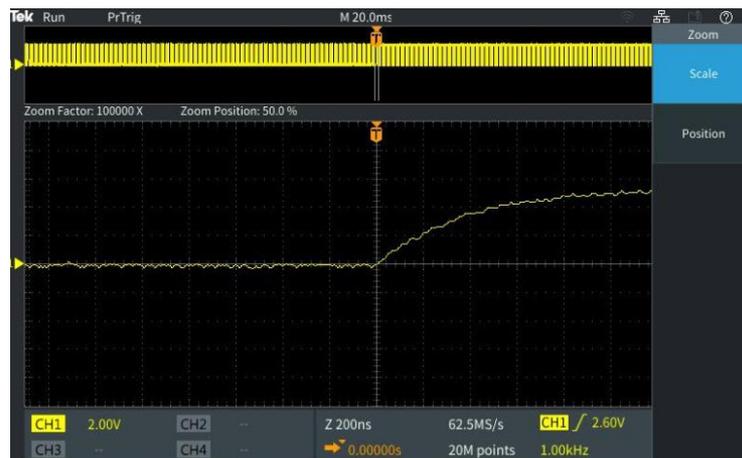


图 8. 放大一个上升沿



图 9. 放大一个下降沿

## 6. 使用标尺测量时间和幅度

标尺可以快速可视化的测量被选中的信号. TBS2000 独有的波形上显示读数功能保证了测量结果的即时可见.

1. 按下 **Default Setup**. 按下 **Autoset**.
2. 按下 MPK 边上的 **Cursors** 按钮 (图 10).
3. 在侧键上选择各自独立的幅度或者时间标尺, 调整标尺位置到需要测量的位置, 再次选择 **Screen** 模式
4. 如果需要更加精准的定位标尺的位置, 可以按下 **Fine** 按钮. 现在控制 **MPK** 移动左边的标尺至信号的上升沿.
5. 按下 **MPK** 来切换至右边标尺的操作, 按下 **Fine** 按钮并且移动该标尺至下一个上升沿.
6. 注意到时间差显示在两个标尺之间, 时间读数显示在每个标尺旁边
7. 再次按下 **MPK** 来切换控制到上边的幅度标尺. 移动该标尺到信号的上沿, 切换到下面的标尺, 移动到信号的下沿, 读取读数 (图 11).
8. 在下一节中, 您将通过自动化测量得到同样的结果.



图 10. Cursors 和 Fine 按钮的位置 (2 通道型号)

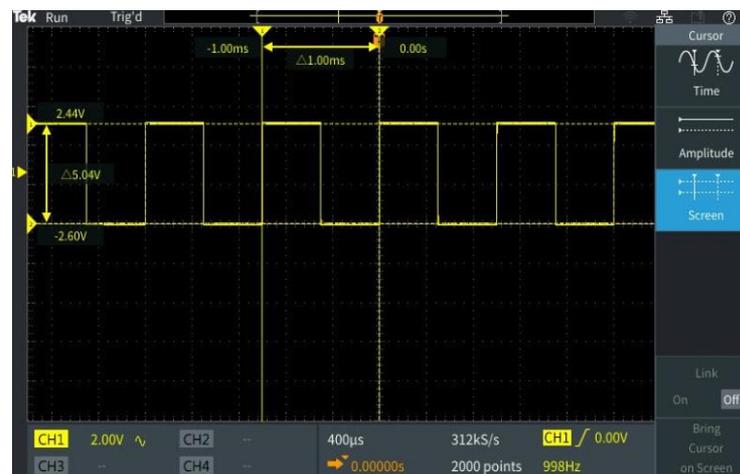


图 11. 使用标尺读取幅度和时间的测量信息

## 7. 自动化测量

自动化测量是利用示波器的处理能力完成包括频率相关，时间相关和幅度相关的各类测量。

1. 分别连接探头到通道1 和通道2，以及探头补偿输出的信号和地上。
2. 按下 **Autoset**。
3. 按下 resource下的**Measure** 按钮
4. 注意到从上至下分别为：
  - 测量选择指示菜单
  - 快速测量所有
  - 最常用测量
  - 测量类别分别为频率，时间，幅度，面积
5. 按下 **CH1**侧键. 通过 **MPK** 选择 **Frequency** 和 **+Duty** .
6. 按下**CH2** 侧键. 通过**MPK** 选择**Peak-Peak** 和 **Mean** (图 12)。
7. 按下 **Menu On/Off** 返回波形界面。
8. 观察测量结果读数 (图 13)。
9. 按下 **Menu On/Off** 多次，观察测量读数面板的显示和隐藏。

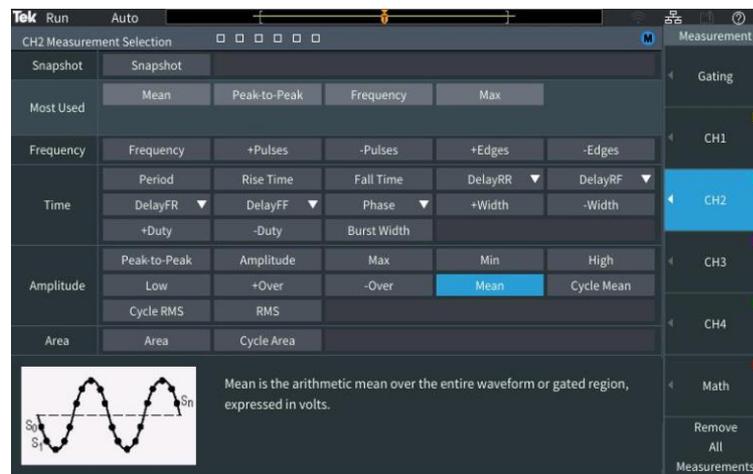


图 12. 通道2 的Peak-Peak和Mean测量。



图 13. 透明的读数不会遮挡信号的观察。

## 8. 使用FFT分析信号频谱

FFT功能将源信号在频率上进行了分解。标尺则更方便的在频谱图上标示出了幅度和频率信息。

1. 保持 TPP0100 无源探头和通道1以及探头补偿输出的连接.
2. 按下 **Default Setup**. 按下 **Autoset**.
3. 按下 前面板左侧下方的**F** 按钮 来打开FFT功能 (图 14).
4. 默认情况下源波形窗口是打开的, 可以通过按 **Source wfm** 侧键来关闭.
5. 源波形通道, 垂直分度, 窗口类别, 水平中心位置及分度等都可以通过侧键和多功能旋钮进行调节 .
6. 在右侧上方的FFT参数读取面板显示了重要的数据信息.
7. 默认的
8. 窗口算法是 Hanning. 使用 **Window** 侧键来切换到 Rectangular 窗口并观察变化.
9. 按下 Horizontal Scale 侧键并用 MPK 将水平分度调整到 1.56 kHz/div,
10. 按下 **Cursor** 按钮并将频率标尺定位到第三个和第五个谐波分量上 (图 15).
11. 三次谐波和五次谐波的频率差是2KHz, 这符合基波 1KHz的输出.



图 14. FFT功能菜单

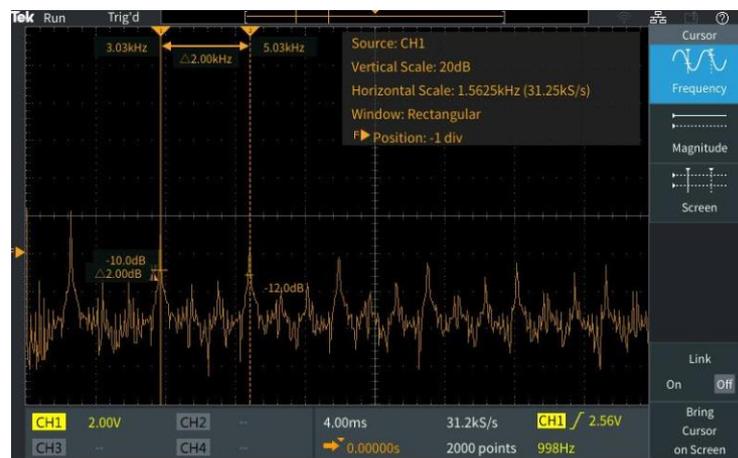


图 15. 标尺定位在3 kHz 和 5 kHz 谐波分量上 .

## 9. 保存屏幕图片

你可以保存屏幕图片，波形文件以及示波器设置到优盘。该演示介绍了保存屏幕图片的步骤。

1. 按下 **Default Setup**。按下 **Autoset**。
2. 在前面板优盘接口上插入优盘
3. 在前面板Resource区域上按下 **Save/Recall** 按钮
4. 使用侧键将 **Action** 设置为 **Save Image**
5. 设置 **Format** 为 **JPG**
6. 将软盘按钮设置为“Assign to Image”。由此每次按下软盘按钮都将执行屏幕图像保存操作。
7. 按下 **File Utility**，按下 **New Folder**，并使用 **MPK** 来创建新文件夹“DEMO GUIDE” (图 16)。
8. 按下 **Back**
9. 用多功能旋钮高亮并选择新DEMO GUIDE 文件夹
10. 在屏幕右侧上方找到并按下 **Floppy Disk** 按钮来保存图片到 优盘上的DEMO GUIDE 文件夹。会有提示信息告知图片已经保存成功。
11. 将优盘插入电脑，现在你可以打开并观察该 .jpg 文件了。

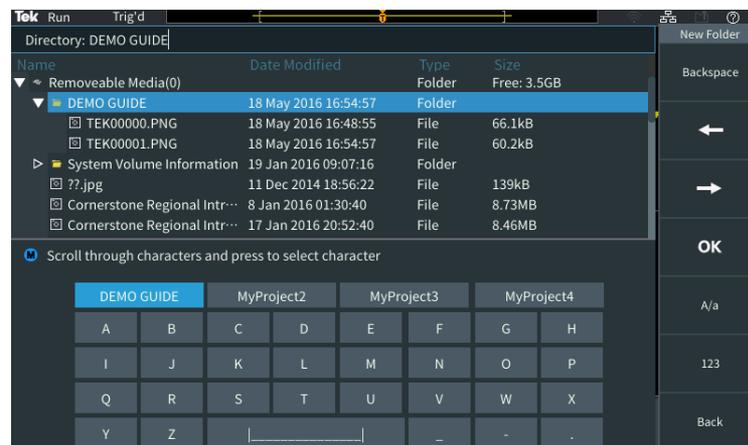
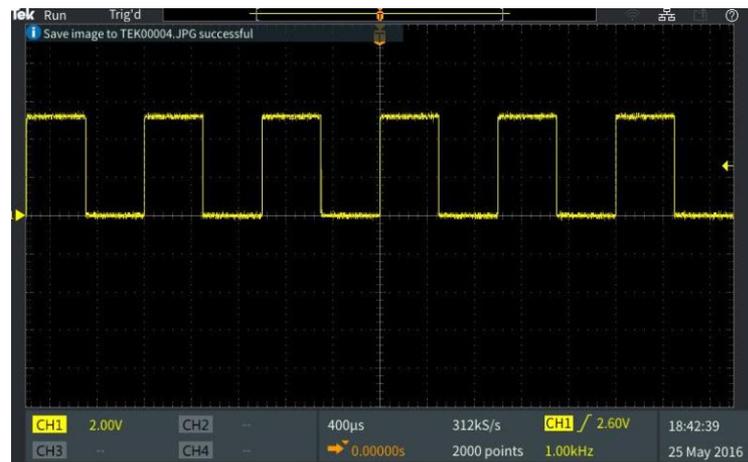


图 16. 在优盘上创建新文件夹



图片 17. 提示信息告知保存已经成功。

## 10. 设置无线连接

TBS2000 系列支持通过 基于USB 口 Wi-Fi 适配器。只要有和同一个无线网络连接的电脑，手机或者平板就可以开始远程操作。

1. 按下 **Default Setup**. 按下 **Autoset**.
2. 插入 **TEK-USB-WIFI** 适配器到示波器背后的 USB 口上 (图 18)
3. 按下 选择 **Utility**, 按下 **Config**, 选择 **Wi-Fi Config** 并按下 **Available Networks**. 选择用于远程连接的无线网络 (图 19)
4. 如果有需要请输入密码，如果网络没有设置路由器密码请直接选择完成侧键 (注意: TBS2000 不支持基于网页输入和网络访问用户名和密码钥匙)
5. 按下 **Wi-Fi Settings** 按钮来确认配置信息
6. 在屏幕右上方的 **Wireless Icon** 应该已经点亮, 显示示波器已经连上 Wi-Fi



图 18. 插入 TEK-USB-WIFI 适配器来打开无线通讯功能



图 19. 通过Utility菜单配置 Wi-Fi 通信

# 11. 使用LXI实现远程控制

TBS2000上嵌入式的网页使得通过以太网的任何网络浏览器都可以完成远程控制。该演示需要一台电脑和一根网线。

*注意: 如果在上一节演示中您已经创建了一个无线网络, 可以继续使用该链接。*

1. 将探头连接到探头补偿信号输出, 按下前面板上Resource区域的 **Default Setup**
2. 将网线链接示波器后侧的网络接口和电脑。
3. 查看屏幕右侧上方的以太网链接图标, 确认链接已经成功
4. 过几秒钟会弹出“DHCP On Instrument IP Address: XXX.XX.XXX.XXX.” (如果没有出现该提示, 请前往Utility->Config->Ethernet Config-> DHCP 设置 DHCP on, 并重复前面的操作)
5. 在电脑上打开网页浏览器。
6. 在网络浏览器内输入示波器的IP地址. (如果错过了弹出窗口上的IP地址, 请参考 LAN settings 菜单内的信息)
7. **Welcome Page** 显示重要的配置信息
8. 在开始操作之前需要输入密码, 默认密码是空的, 可以直接跳过。
9. 点击电脑屏幕上的 **Control Panel** 按钮, 进入控制面板
10. 按下示波器上的 **Menu Off**
11. 点击电脑上的 **Autoset** 来获取稳定波形。

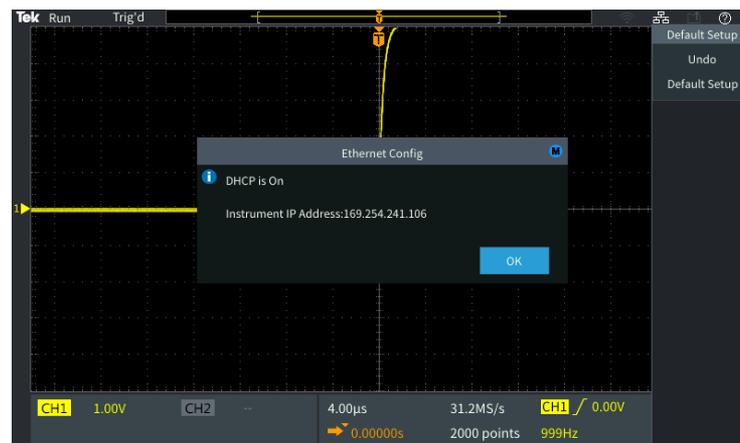


图 20. 连接网线之后, 可以看到网络连接图标被点亮以及IP信息窗口



图 21. 在电脑上输入了IP地址, 并且点击电脑界面上 autoset