

TDS5000B 系列
数字荧光示波器
快速启动用户手册
071-1360-02

Copyright © Tektronix, Inc. 保留所有权利。

Tektronix 产品受美国和其它国家专利权的保护，包括已取得的和正在申请的专利。本文中的信息将取代所有以前出版的资料中的信息。保留更改产品规格和价格的权利。

Tektronix, Inc., P.O. Box 500, Beaverton, OR 97077 USA

TEKTRONIX、TekScope、和 TEK 是 Tektronix, Inc. 的注册商标。

FastFrame、OpenChoice、Iview、MyScope 和 MultiView Zoom 是 Tektronix, Inc. 的商标。

保修声明

Tektronix 保证所生产和销售的产品，自发货之日起的 (1) 年期间，不会出现材料和工艺方面的缺陷。如果在保修期内证明产品有缺陷，Tektronix 将会按用户要求修复有缺陷的产品并且不收部件和人工费用，或者更换有缺陷的产品。

本保修声明仅适用于返回到指定 Tektronix 仓库的产品或返回到销售该产品的 Tektronix 授权代表的产品。对于返回到其它地点的产品，将向客户收取适当的服务费。上述限制不适用于“欧洲经济共同体”区域，在该区域内产品可以返回最近的服务点进行保修服务，而不管购买产品的地点。

要获得本保修声明项下的服务，客户须在保修期满之前向适用的 Tektronix 办事处或其授权的代表提出产品有缺陷的通知，并对服务进行适当的安排。客户应负责将有缺陷的产品装箱并运送到 Tektronix 或其代表指定的维修中心，并应预付运输费用。Tektronix 或其代表将支付产品返回到客户的费用。客户负责支付任何相关的税或关税。

本保修不适用于任何由于不正确使用或不恰当或不充分维护保养所造成的任何缺陷、故障或损坏。Tektronix 的保修声明不适用于以下情况：

- a) 维修由 Tektronix 代表之外的人员在安装、修理或维修产品 所导致的损坏；
- b) 维修由于不当使用或连接到不兼容的设备上所导致的损坏；
- c) 维修由于使用非 Tektronix 配件及易损件所导致的损坏或故障；
- d) 维修已被修改或与其它产品组装到一起的产品，当修改或组装增加了维修产品的时间和难度时；或者
- e) 维修由于用户未按照用户手册中说明的频率和内容进行维护和清洁工作所导致的损坏或故障（如适用）。

上述保修声明由 TEKTRONIX 订立，用于替代本产品任何其它明示或暗示的保修。TEKTRONIX 和其供应商否认任何暗示的保修或用于特殊目的的适销性或适用性。TEKTRONIX 对于违反本保修声明所提供的独有和唯一的补救措施是负责为客户修理或更换缺陷产品。无论 TEKTRONIX 和其供应商是否预先告知了任何间接、特殊、意外或必然损坏的可能性，TEKTRONIX 和其供应商都对这些损坏不负责任。

目录

安全概要	1
------------	---

前言

文档	3
本手册使用的惯例	4
Tektronix 联系信息	4

入门

主要功能	5
安装仪器	6
标准附件	6
操作要求	8
接通仪器电源	8
电源要求	8
关闭仪器电源	9
拔下电源插头	9
创建紧急启动磁盘	10
连接到网络	10
添加第二个监视器	11
更改 Windows 语言	13
熟悉仪器	15
前面板	15
侧面板和后面板	15
界面和显示	16
控制面板	17
访问在线帮助	18
访问菜单和控制窗口	19
检查仪器	20
验证内部诊断通过	20
信号路径补偿	21

操作基础知识

捕获	23
设置信号输入	23
使用默认设置	24
使用自动设置	25
探头补偿	26
捕获概念	27

捕获硬件	27
取样过程	27
实时取样	27
相等时间取样	27
波形记录	28
插值	29
交错	29
捕获模式的工作原理	30
更改捕获模式	31
启动和停止捕获	32
使用滚动模式	33
使用快速捕获	34
使用 FastFrame 模式	37
触发	39
触发概念	39
触发事件	39
触发类型	39
触发模式	40
触发释抑	40
触发耦合	40
水平位置	41
斜率和电平	41
延迟触发系统	41
选择触发类型	42
触发选择	43
检查触发状态	44
使用 A (主) 和 B (延迟) 触发	45
在 B 事件上触发	46
延迟时间后的 B 触发	46
触发时发送电子邮件	47
使用水平延迟	47
显示波形	48
设置显示样式	48
设置显示余辉	49
使用自动亮度	50
设置显示格式	51
选择 Waveform Interpolation (波形插值)	52
添加屏幕文本	53
设置栅格样式	54
设置触发电平标记	55
设置 LCD 背光	55
显示日期和时间	56
使用调色板	56
设置参考颜色	58
设置数学颜色	58
使用多视图缩放	59

在多个区域中缩放	60
锁定和滚动已缩放波形	61
分析波形	62
自动测量	62
自动测量选项	63
幅度测量	63
时间测量	64
更多测量	65
直方图测量	66
通讯测量	67
定制自动测量	68
选通	68
统计	69
快照	69
参考电平	70
光标测量	71
设置直方图	73
使用数学波形	74
光谱分析概念	75
使用时间控制器	76
使用选通控制器	76
使用频率控制器	76
使用幅度控制器	77
使用相位控制器	77
使用光谱分析	78
使用极限测试	80
使用屏蔽测试	82
设置事件的电子邮件	85
MyScope	87
创建新的 MyScope 控制器窗口	87
使用 MyScope 控制器窗口	90
保存和调出信息。	92
保存屏幕捕获	92
保存波形	93
调出波形	94
保存仪器设置	95
调出仪器设置	96
保存测量	97
将结果复制到剪贴板	98
打印硬拷贝	99
运行应用程序软件	100

应用示例

捕获间歇异常	101
关联 TDS5000B 系列示波器和 TLA5000 系列逻辑分析器间的数据	103
使用扩展桌面和 OpenChoice 体系结构进行有效的文档管理	104
测量开关模式电源 (SMPS) 的开关损耗	106
使用捕获存储器有效捕获多种高分辨率事件	109
使用极限测试验证性能	112

索引

安全概要

了解下列安全性预防措施，以避免受伤，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。为避免可能的危险，请务必按照规定使用本产品。

只有合格人员才能执行维修程序。

使用本产品时，如果系统较大，您可能需要访问系统的其它部分。阅读其它部件手册中的安全章节，了解与操作该系统有关的警告和注意事项。

要避免起火和人身伤害

请使用正确的电源线。 只使用所在国家（或地区）认可的本产品专用电源线。

正确插拔。 探头或测试导线连接到电源时请勿插拔。

将产品接地。 本产品通过电源线的接地导体间接接地。为避免电击，接地导体必须与地相连。在连接本产品的输入或输出端前，请确保将本产品正确接地。

查看所有终端额定值。 为避免起火或过大电流的冲击，请查看产品上所有的额定值和标记说明。在连接产品之前，请先查看产品手册，了解额定值的详细信息。仅可将探头的接地导线 接地。

请勿开盖操作。 外盖或面板打开时请勿使用本产品。

避免电路外露。 电源接通后请勿接触外露的接头和元件。

怀疑产品出现故障时，请勿进行操作。 如果您怀疑此产品已被损坏，可请合格维修人员进行检查。

请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易燃易爆的环境下操作。

请保持产品表面的清洁和干燥。

保持适当的通风。 有关如何安装产品使其保持适当通风的详细信息，请参阅手册中的安装指南。

符号和术语

本手册中的术语。以下术语可能出现在本手册中：



警告。 警告性声明指出可能会危害生命安全的条件和行为。



注意。 注意性声明指出可能导致本产品和其它财产损坏的条件和行为。

产品上的术语。 以下术语可能出现在产品上：

危险表示您读取此标记时可能会立即对您造成伤害。

警告表示您读取此标记时可能不会立即对您造成伤害。

注意表示可能会对本产品或其它财产造成损害。

产品上的符号。 以下符号可能出现在产品上：



注意
请参阅手册



警告
高压



保护性接地端



待机

前言

本手册介绍有关“TDS5000B 系列仪器”的安装和操作的内容。本手册介绍基本操作与概念。有关本仪器的详细信息，请参阅在线帮助。本手册适于以下仪器：

TDS5104B
TDS5054BE

TDS5054B
TDS5034B

TDS5052B
TDS5032B

文档

阅读

安装、规格和操作（概述）

详细的操作和用户界面帮助

程序员命令

分析和连接工具

性能检验和技术规格

可选应用程序

产品软件与系统恢复

文档用途

阅读 *快速启动用户手册* 以了解关于如何使仪器投入使用及用户界面控制映射的概括信息。

可从“帮助”按钮或“帮助”菜单访问在线帮助，以了解关于屏幕上所有控制器和元件的信息。

在线帮助包含使用仪器功能的详细说明。请参阅第 18 页中的 *访问在线帮助*。

快速提示 GPIB 命令的句法，并根据需要复制命令。程序员指南在产品软件的 CD 中。

本仪器具有各种连接和分析工具。有关详细信息，请参阅仪器随附的 *使用 OpenChoice™ 启动解决方案手册*。

对于性能检验和技术规格，可使用产品软件 CD 中的 Technical Reference（技术参考）PDF 文件。

基于 Tektronix Windows 的 TDS 仪器可选应用程序软件只读光盘 (020-2450-xx) 中包含应用程序的试验版本，可使用其中特定的程序对每个应用程序安装及运行五次。要购买程序，请与本地的 Tektronix 代表联系。

关于“产品只读光盘” (063-3692-xx) 和“系统恢复只读光盘” (063-3759-xx) 的小册子。

如果对本仪器进行自我服务或性能检验，您可能也想获得本产品的可选服务手册 (071-1362-xx)。

本手册使用的惯例

以下图标的使用贯穿于本手册。

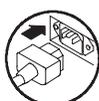
顺序
步骤



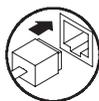
前面板
电源



连接
电源



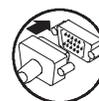
网络



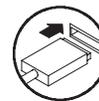
PS2



SVGA



USB



Tektronix 联系信息

电话

1-800-833-9200 ¹

地址

Tektronix, Inc.
部门或姓名 (如果知道的话)
14200 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
USA

网址

www.tektronix.com

销售支持

1-800-833-9200, 选择选项 1 ¹

服务支持

1-800-833-9200, 选择选项 2 ¹

技术支持

电子邮件: techsupport@tektronix.com

1-800-833-9200, 选择选项 3 ¹

太平洋时间上午 6:00 至下午 5:00

¹ 在北美地区, 可免费拨打此电话。在非办公时间, 请留下语音留言。
非北美地区的用户请与 Tektronix 销售办事处或分销商联系。有关销售办事处的列表, 请访问 Tektronix 网站。

入门

本部分包含关于仪器的主要功能、熟悉仪器、安装及检查仪器的信息。

主要功能

TDS5000B 系列仪器可帮助您验证、调试及鉴定电子设计。主要功能包括：

- 带宽高达 1 GHz
- 实时取样速率高达 5 GS/s
- 记录长度高达 16,000,000 个样品
- 每秒捕获次数高达 100,000 次
- 1.5% DC 垂直增益精度
- 二或四个输入通道
- 辅助触发输入和输出
- 取样、包络、峰值检测、高分辨率、平均值和波形数据库捕获模式
- 完全可编程性，具有广泛的 GPIB 命令集和基于界面的消息
- 高级触发套件
- 53 种波形测量加上直方图
- 基本的数学及高级方程式编辑器和光谱分析
- 10.4 英寸 (264.2 厘米) 彩色显示器，以亮度分级的波形数据显示取样密度
- 可自定义的 MyScope 控制窗口
- 附随在线帮助的 Windows 用户界面

安装仪器

打开仪器包装，检查是否收到列为 Standard Accessories（标准附件）的全部项目。推荐的附件及探头、仪器选件和升级列于在线帮助中。访问 Tektronix 网站 (www.tektronix.com) 以查看最新信息。

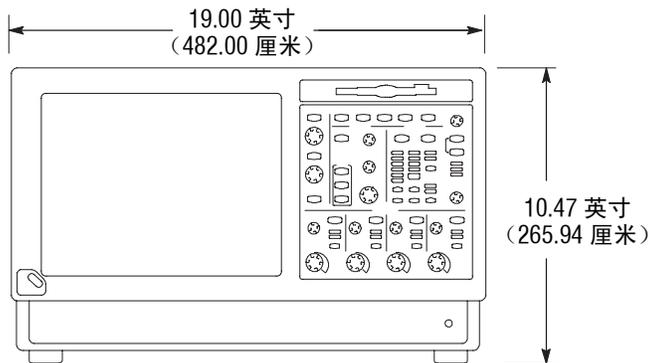
标准附件

附件		Tektronix 部件号
<i>TDS5000B</i> 系列数字荧光示波器快速启动用户指南	英文（选件 L0）	071-1355-xx
	法文（选件 L1）	071-1357-xx
	德文（选件 L3）	071-1358-xx
	日文（选件 L5）	071-1356-xx
	简体中文（选件 L7）	071-1360-xx
	标准中文（选件 L8）	071-1361-xx
	韩文（选件 L9）	071-1359-xx
	俄文（选件 L10）	020-2609-xx
<i>TDS5000B</i> 系列产品软件光盘		063-3692-xx
<i>TDS5000B</i> 系列操作系统恢复光盘		063-3759-xx
<i>TDS5000B</i> 在线帮助（应用程序软件的一部分）		——
<i>TDS5000B</i> 系列数字荧光示波器技术规格和性能检验		071-1410-xx
<i>TDS5000B</i> 程序员在线指南（ <i>TDS5000B</i> 系列产品软件光盘中的文件）		——
<i>OpenChoice™</i> 启动解决方案手册入门（随附光盘）		020-2513-xx
基于 Tektronix Windows 的 <i>TDS</i> 仪器可选应用程序软件只读光盘和手册		020-2450-xx
校准证书编制 NIST 可溯源性、Z540-1 兼容性和 ISO9001 注册		——
每个通道一个 500 MHz、10x 的无源探头		P5050

附件		Tektronix 部件号
光电鼠标		119-6936-xx
前盖		200-4651-xx
附件袋的按扣		061-1935-xx
LabVIEW 的 30 天估值备份		020-2476-xx
电源线	北美洲 (选件 A0)	161-0104-00
	欧洲 (选件 A1)	161-0104-06
	英国 (选件 A2)	161-0104-07
	澳洲 (选件 A3)	161-0104-05
	240V 北美洲 (选件 A4)	161-0104-08
	瑞士 (选件 A5)	161-0167-00
	日本 (选件 A6)	161-A005-00
	中国 (选件 A10)	161-0306-00
	无电源线或 AC 适配器 (选件 A99)	——

操作要求

1. 将仪器放在手推车上或工作台上，注意需要的间隙：
 - 上面、后面、前面和右面：0 英寸（0 厘米）
 - 左面：3 英寸（76 厘米）
 - 底部：至少 0.75 英寸（19 厘米）或 0 英寸（0 厘米）的接地底脚，轻按放稳
2. 在操作前，确保环境温度在 +41 °F 到 +113 °F 之间（+5 °C 到 +45 °C）。



注意。 要确保适当冷却，请保持仪器的底部和各面没有障碍。

接通仪器电源

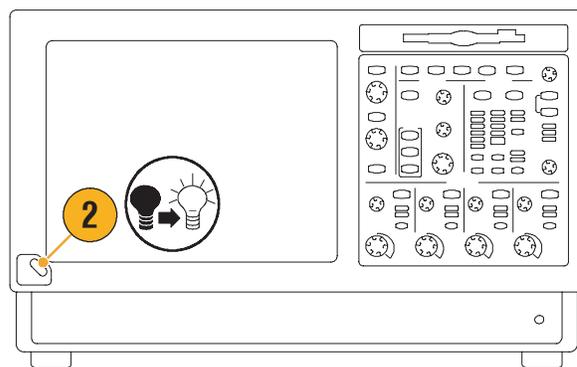
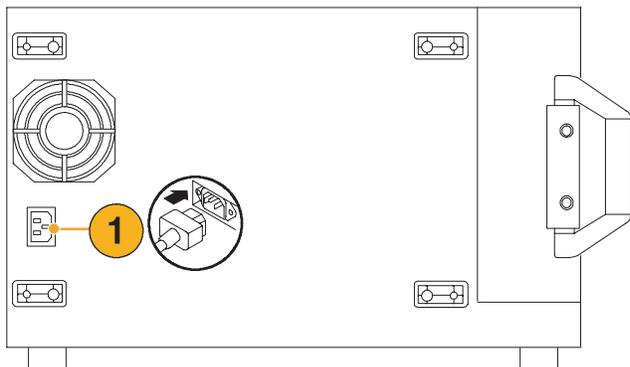
电源要求

电源电压和频率

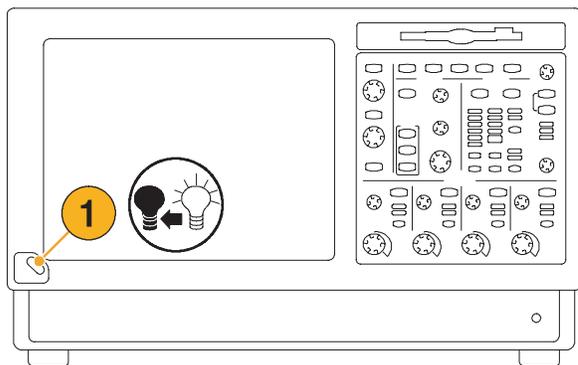
100–240 V_{RMS} ±10%、47–63 Hz 或 115 V_{RMS} ±10%、360–440 Hz

功率消耗

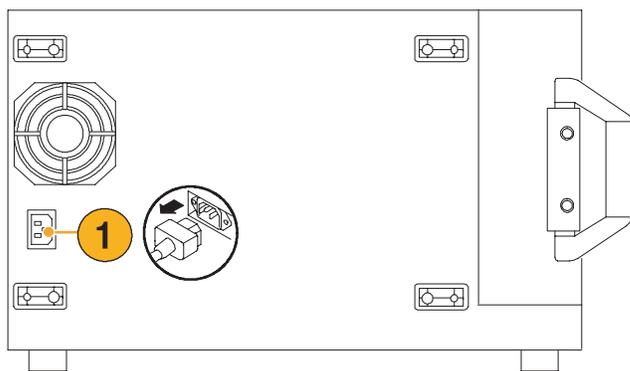
< 220 瓦



关闭仪器电源



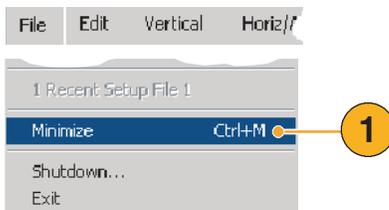
拔下电源插头



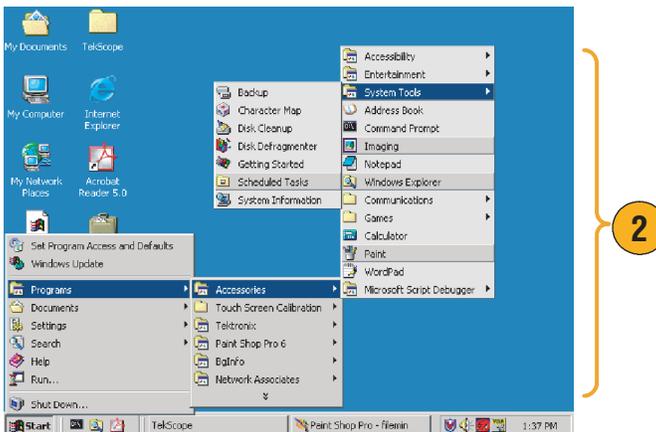
创建紧急启动磁盘

创建的紧急启动磁盘，可在万一发生较大的硬件或软件故障时用来重新启动仪器。将此磁盘存储在安全的地方。

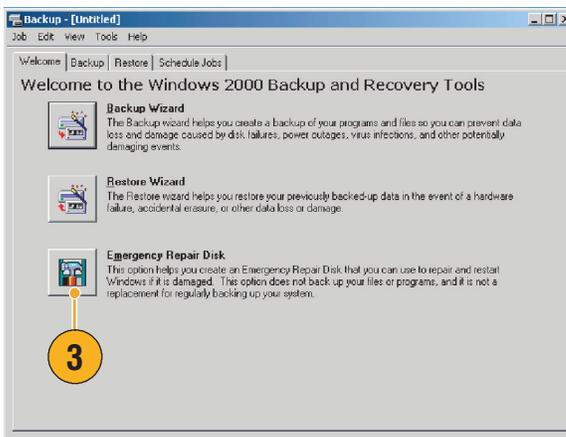
1. 选择 **File (文件) > Minimize (最小化)**。



2. System Tools 选择 **Start (开始) > Programs (程序) > Accessories (附件) > System Tools (系统工具) > Backup (备份)**。

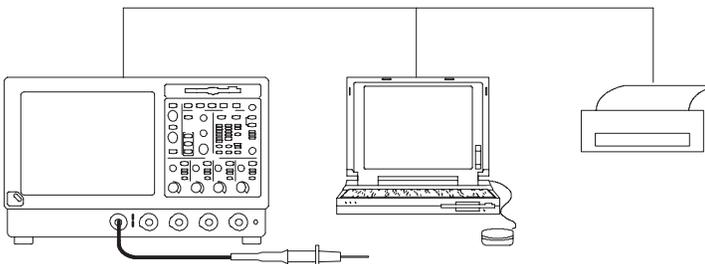


3. 选择 **Emergency Repair Disk (紧急修复磁盘)**，然后按照屏幕指示进行操作。



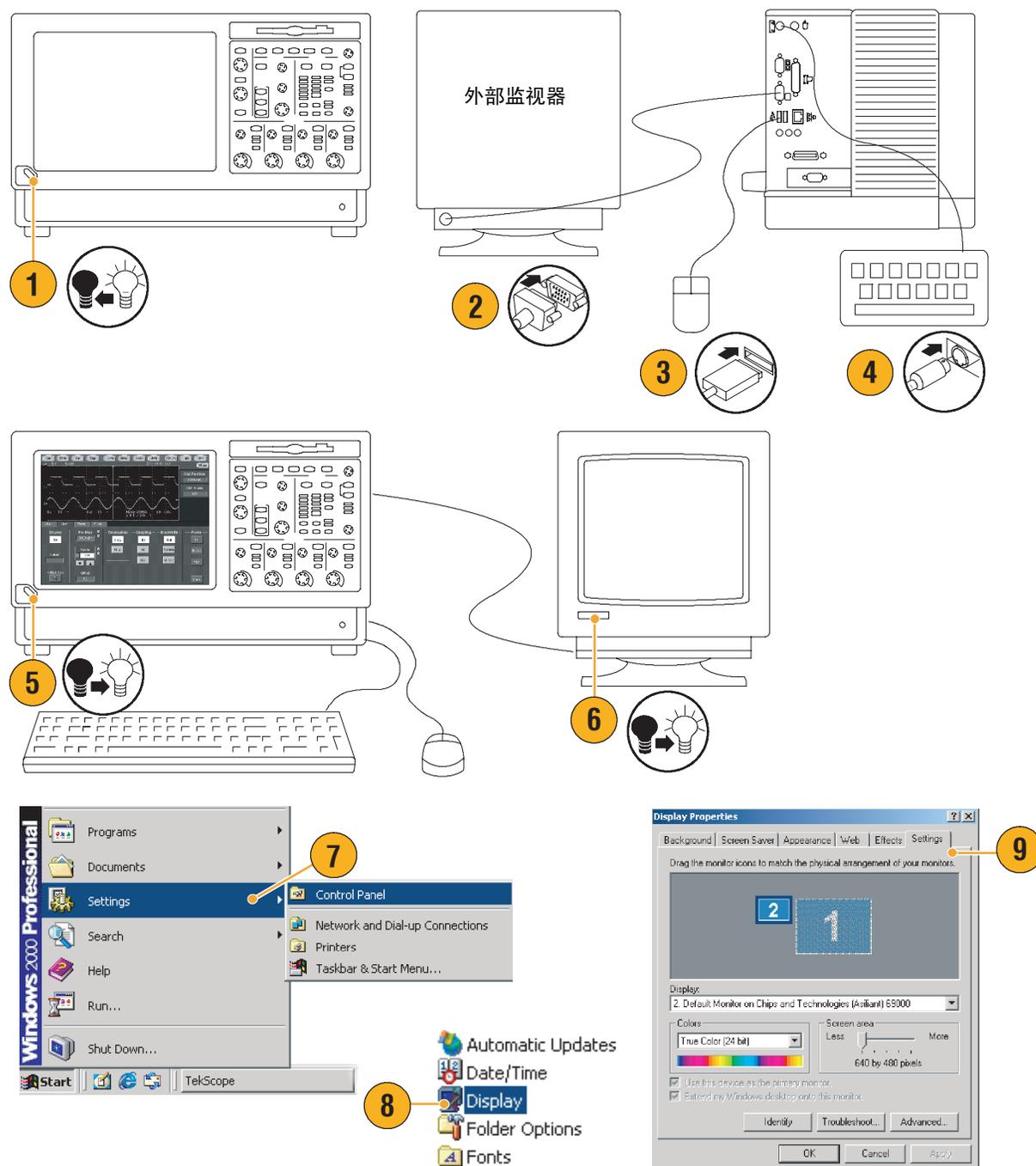
连接到网络

将仪器连接到网络，可执行打印、文件共享、internet 访问及其它功能。请咨询您的网络管理员，使用标准的 Windows 实用工具为您的网络配置此仪器。

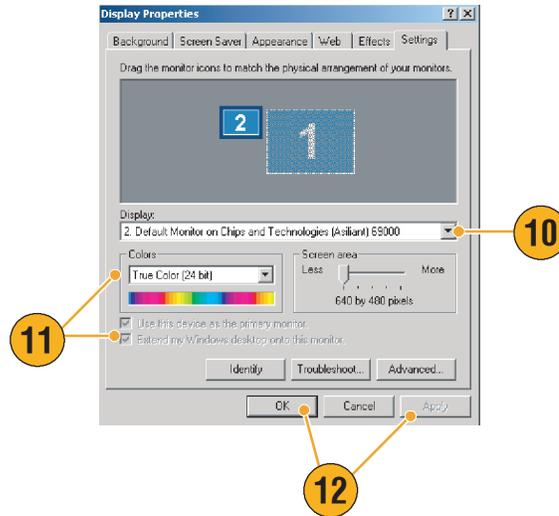


添加第二个监视器

可在外部监视器上使用 Windows 和已安装的应用程序对仪器进行操作。使用 Windows Display Properties（显示属性）对话框中的 Settings（设置）选项卡配置双重—监视器。必须将示波器和第二个监视器的颜色设置为 True Color（真彩色）。



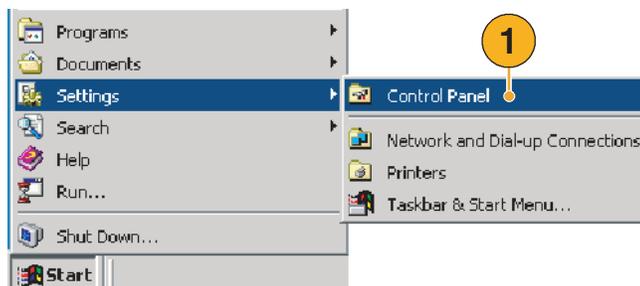
10. 选择第二个监视器。
11. 选择 **Extend my Windows desktop onto this monitor** (将我的 Windows 桌面扩展到此监视器)。确保将两个监视器都设置为 True Color (真彩色)。
12. 单击 **Apply** (应用)，然后单击 **OK** (确定)。



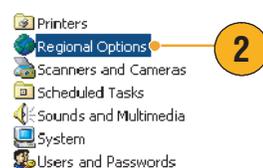
更改 Windows 语言

使用以下步骤将 Windows 语言从英文更改为您选择的语言之一。此过程并不更改用户界面的语言或 TekScope 应用程序中在线帮助的语言。在开始之前，先最小化 TekScope 应用程序。

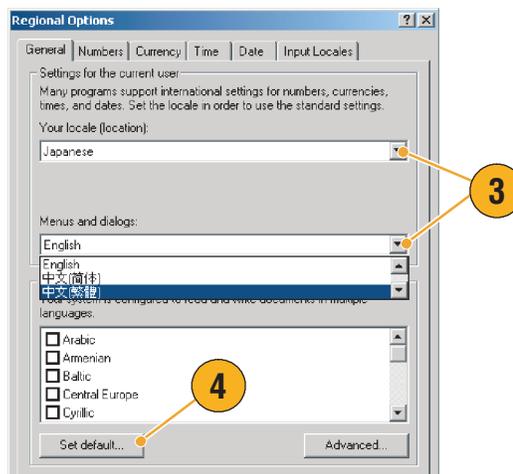
1. 选择 **Settings**（设置），然后选择 **Control Panel**（控制面板）。



2. 选择 **Regional Options**（区域选项）。



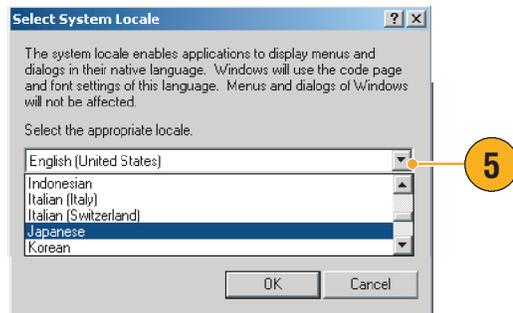
3. 选择您的本地语言，然后选择菜单和对话框语言。



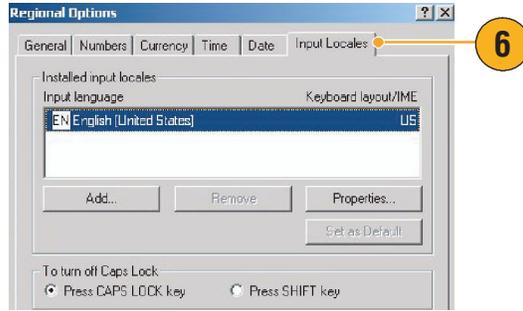
4. 单击 **Set default...**（设为默认值...）。



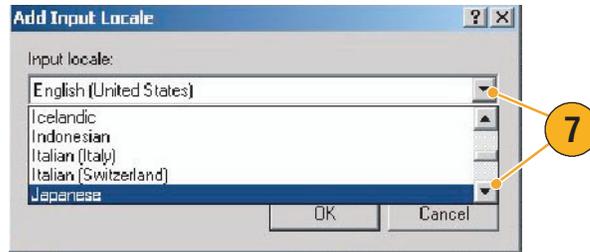
5. 选择本地语言。



- 6. 单击 **Add**（添加）以添加输入用的本地语言。

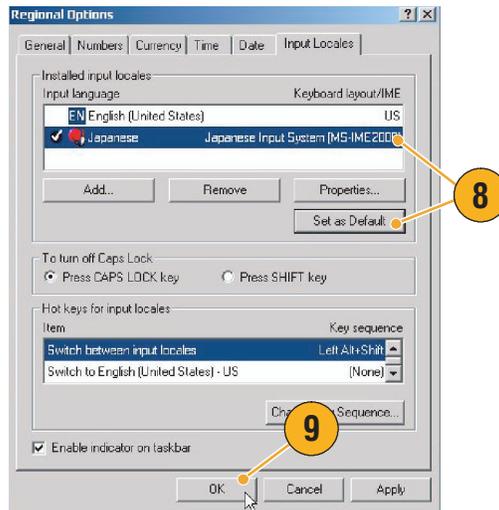


- 7. 选择 Input locale（输入本地语言）和 Keyboard layout/IME（键盘设计 / IME）。

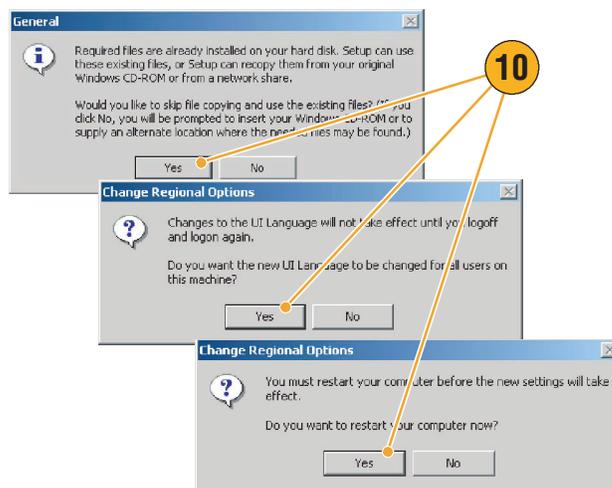


- 8. 从 Installed input locale（已安装的输入用本地语言）中选择，然后单击 **Set as Default**（设为默认值）。

- 9. 单击 **OK**（确定）。

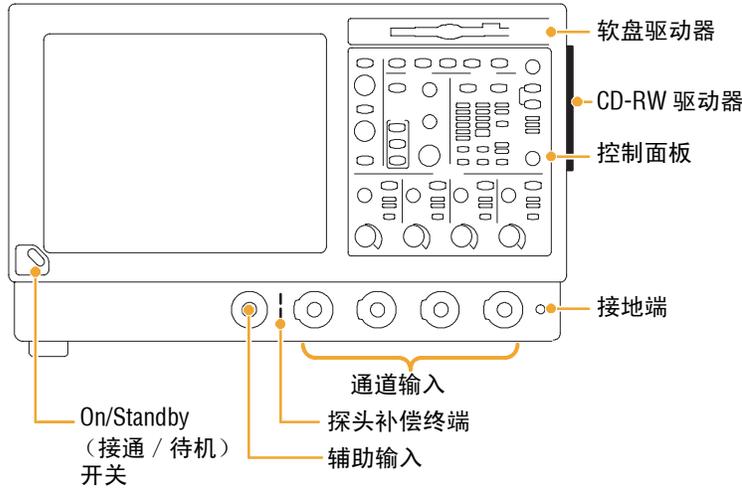


- 10. 在每个对话框中单击 **Yes**（是）。

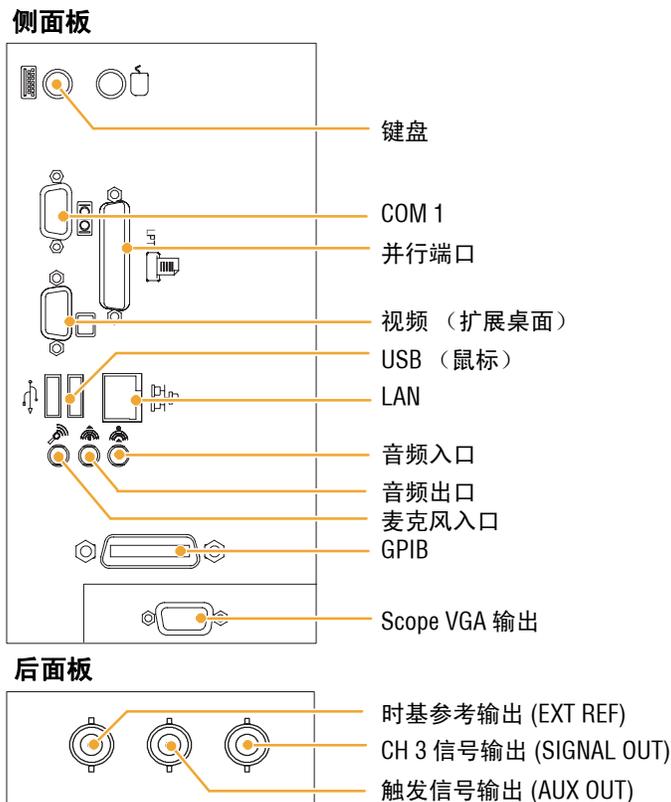


熟悉仪器

前面板



侧面板和后面板



注释。将 USB 设备直接插入仪器上的 USB 连接器可以提高可靠性，这样做比串行连接设备的效果好。如果仪器前面板和 / 或触摸屏没有响应，请按住 On/Standby (接通 / 待机) 开关 5 秒钟以重新启动电源。

界面和显示

菜单栏模式提供了对控制仪器所有功能的命令的访问。工具栏模式提供了对多数普通功能的访问。

Menu Bar (菜单栏): 访问数据 I/O、打印、在线帮助和仪器功能

Status Bar (状态栏): 捕获状态、模式及捕获号、触发状态、日期及时间的显示

Display (显示): 动态波形、参照波形和数学波形在这里显示, 同时伴随着光标

Waveform Handle (波形手柄): 单击并拖动以更改波形的垂直位置。单击手柄, 然后使用多功能旋钮更改位置及刻度

Buttons/Menu (按钮/菜单): 单击可在工具栏和菜单栏模式之间转换

Multipurpose Knob Readouts (多功能旋钮读出器): 调节并显示由多功能旋钮控制的参数

Readouts (读出器): 在此区域中显示光标和测量读数。在菜单栏或工具栏中可选择各种测量。如果已显示控制窗口, 这些读数会移动到格线区域

Controls Status (控制状态): 快速参考垂直、水平及触发的选项刻度和参数

拖动光标以测量屏幕上的波形

Buttons/Menu (按钮/菜单): 单击可在工具栏和菜单栏模式之间转换

拖动位置图标以重新定位波形

单击图标以将多功能旋钮分配到波形垂直位置及刻度

单击图标以更改触发级别

横穿波形区域进行拖动, 以创建一个用于缩放、启用/禁用直方图和选通测量的框。

控制面板

使用这些按钮开始或停止捕获，或开始一个单独的捕获序列。ARM、READY 和 TRIG'D 灯显示捕获状态。第 44 页。

旋转旋钮调节波形亮度。第 50 页。

按下 **FastAcq** 使 FastAcq（快速捕获）打开或关闭。第 35 页。

使用这些旋钮和按钮设置触发参数。按 **ADVANCED（高级）** 以显示附加触发功能。第 42 页。

按下 **CURSORS（光标）** 可打开和关闭光标。第 71 页。

按下 **PRINT（打印）** 可进行硬拷贝。第 99 页。

按下 **DEFAULT SETUP（默认设置）** 可将设置返回工厂默认值。第 24 页。

水平刻度、位置、延迟及设置记录长度分辨率。第 47 页。

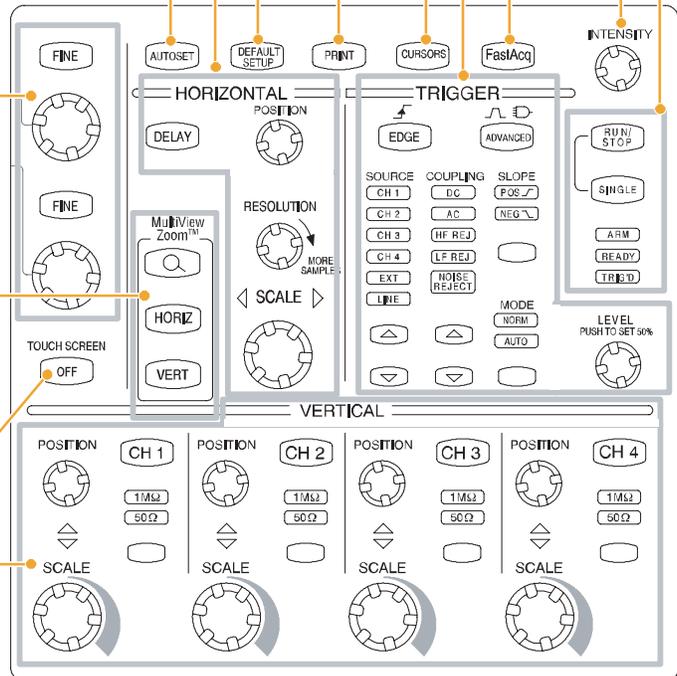
按下 **AUTOSET（自动设置）** 可自动设置基于选定通道的垂直、水平及触发控制。第 25 页。

旋转多功能旋钮调节从显示屏界面选择的参数。按下 Fine（微调）按钮可在使用相应的多功能旋钮的正常调整与微调之间切换。

按下 **MultiView Zoom（多视图放大）** 可在显示屏上添加一个放大的网格。按下 **HORIZ（水平）** 或 **VERT（垂直）** 可将多功能旋钮分配到水平或垂直刻度和位置参数。第 59 页。

通过按动可打开或关闭可选的触摸屏。

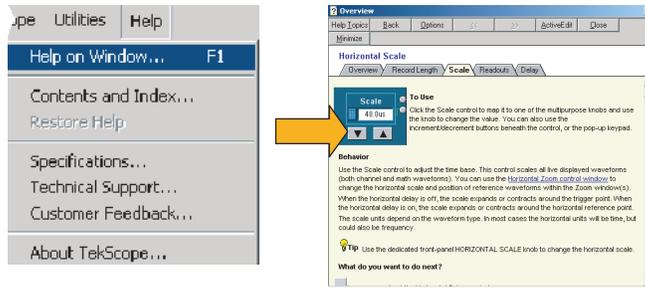
打开及关闭通道显示。垂直测量、定位或更改输入端。



访问在线帮助

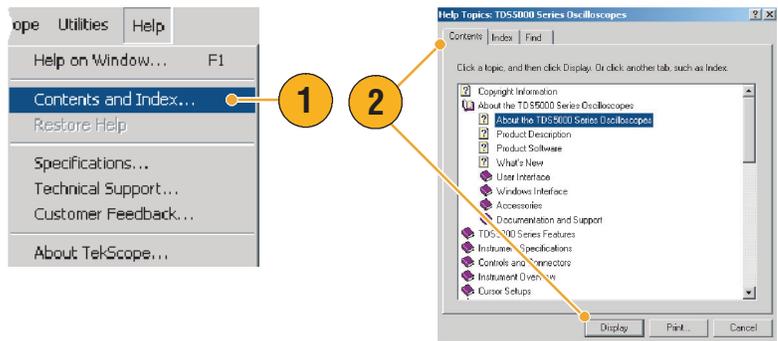
从在线帮助可进一步了解本仪器所有功能的有关信息。

要在当前设置中访问上下文相关的帮助，请选择 **Help (帮助) > Help on Window...** (窗口帮助 ...) 或按下 **F1** 键。



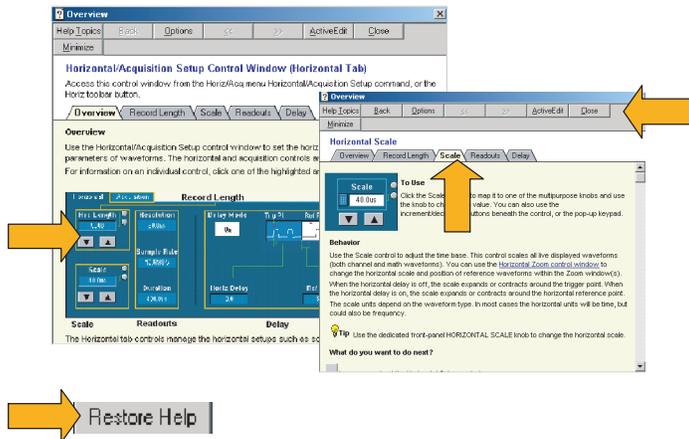
1. 要在帮助系统中访问任何主题，请选择 **Help (帮助) > Contents and Index...** (内容和索引 ...)。

2. 使用 **Contents (内容)**、**Index (索引)** 或 **Find tab (查找选项卡)** 以选择主题，然后单击 **Display (显示)**。



要在帮助系统中浏览，您可以：

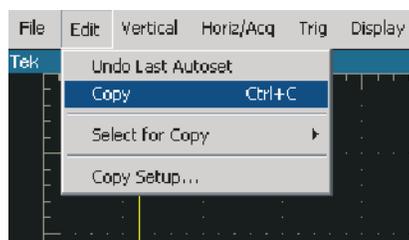
- 单击在帮助窗口中显示的控件略图以获得有关该控件的更多详细信息。
- 单击帮助窗口中的一个选项卡以便在 **Overview (概述)** 和指定主题之间进行浏览。
- 单击帮助窗口中的 **Minimize (最小化)** 按钮以便将帮助内容移开，这样可以操作仪器。
- 单击 **Restore Help (恢复帮助)** 再次查看上一帮助主题。



访问菜单和控制窗口

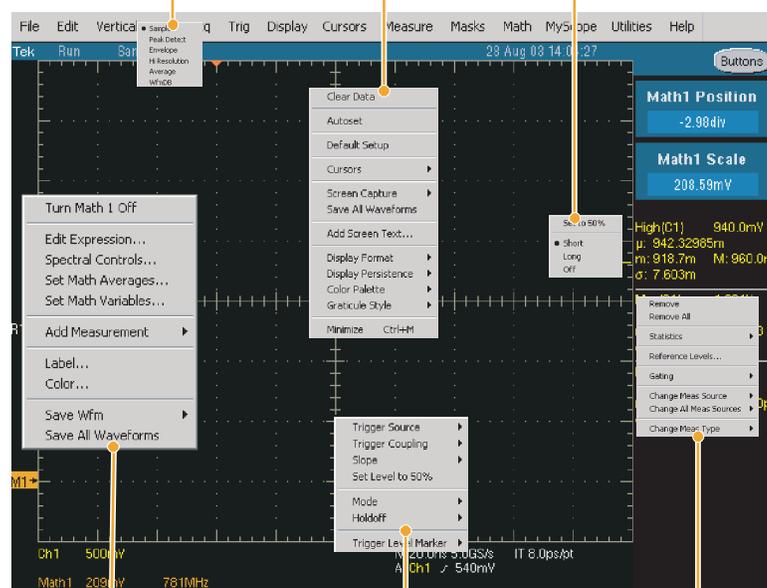
使用以下方法可以访问菜单和控制窗口：

- 单击一个菜单，然后选择一个命令。



- 对于快捷菜单，可右键单击栅格中的任何位置或一个对象。快捷菜单对于上下文相关并随您右键单击的区域或对象而变化。图中右侧是一些示例。

右键单击 Acquisition (捕获) 模式 右键单击 Graticule (栅格) 右键单击 Trigger level (触发级别)



右键单击 Math (数学) 波形手柄

右键单击 Trigger (触发) 读出器

右键单击 Statistics (统计)

- 在工具栏模式中（请参阅第 16 页）单击一个按钮，可快速访问设置控制窗口。

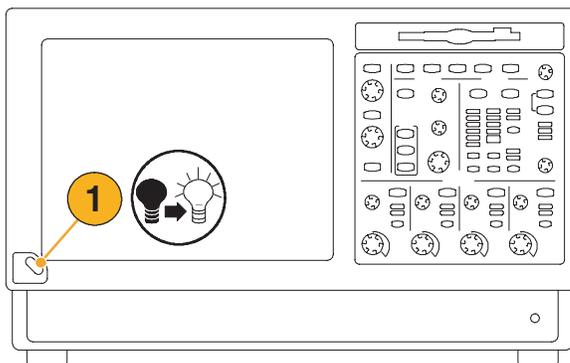


检查仪器

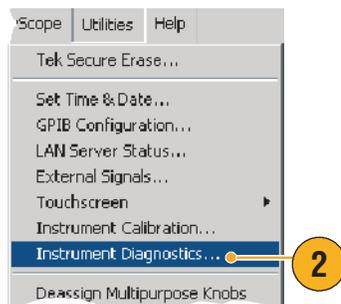
使用以下程序验证仪器的功能。

验证内部诊断通过

1. 先决条件：仪器先通电 20 分钟。

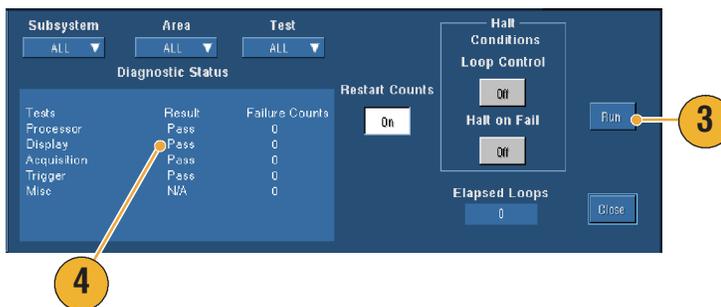


2. 选择 **Instrument Diagnostics...** (仪器诊断 ...)。



3. 单击 **Run (运行)**。测试结果出现在诊断控制窗口中。

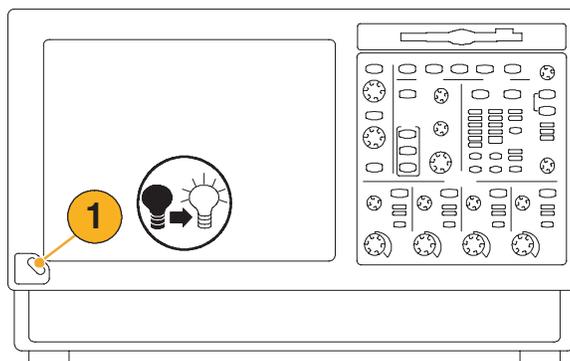
4. 验证所有测试通过。如果发生诊断故障，请与本地的 Tektronix 服务人员联系。



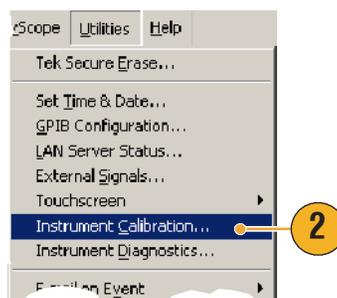
信号路径补偿

从上次信号路径补偿之后，如果温度变化大于 5 °C，请使用此步骤。当以小于或等于 5 mV/div 的垂直刻度设置进行测量时，每周进行一次信号路径补偿。否则会导致仪器不能到达那些 volts/div 设置上所保证的性能级别。

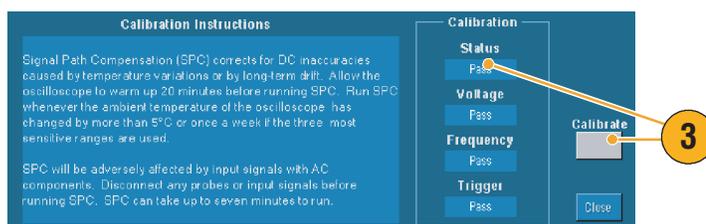
1. 先决条件：仪器先通电 20 分钟，并删除所有输入信号。



2. 选择 Instrument Calibration (仪器校准)。

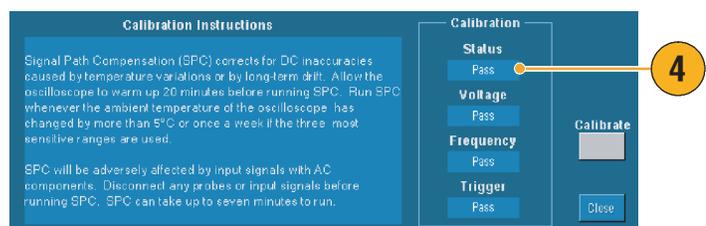


3. 如果状态为 Warm-up (预热)，需等待状态变为 Temp (临时)。然后单击 Calibrate (校准) 以开始校准。校准会进行 10 到 15 分钟。



注释。 Signal Path Compensation (信号路径补偿) 是唯一的供用户使用的校准方法。

4. 校准后，如果状态指示器不显示 Pass (通过)，需重新校准仪器或由专业服务人员对仪器进行维修。



操作基础知识

本节包含使用捕获和触发系统的概念和程序，包含有关显示和分析波形的信息以及使用 MyScope 和在仪器中存储信息的步骤。有关这些主题的详细信息，可在在线帮助中找到。

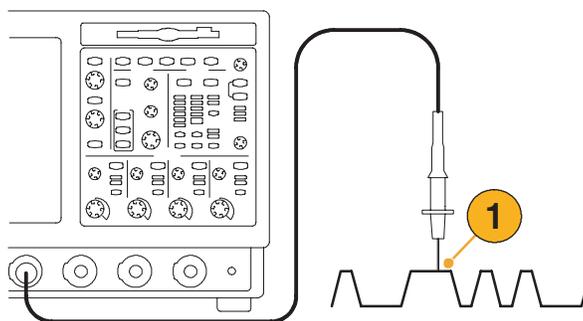
捕获

本节包含使用捕获系统的概念和步骤。详细信息可在在线帮助中找到。

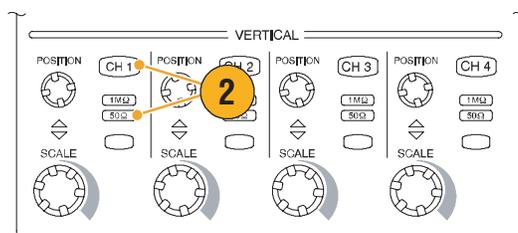
设置信号输入

使用前面板按钮将仪器设置为捕获信号。

1. 将探头连接到输入信号源。

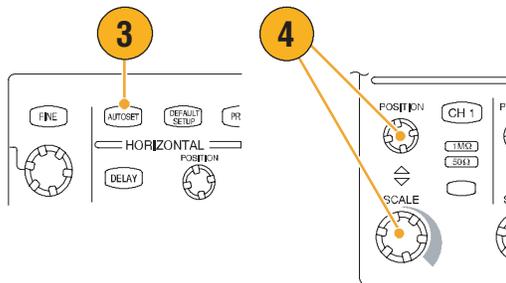


2. 通过按下前面板按钮，选择输入通道和终端。



3. 按下 **Autoset** (自动设置)。

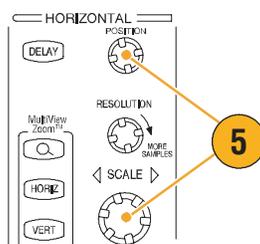
4. 使用前面板旋钮，调节垂直位置和比例。



5. 使用前面板旋钮，调节水平位置和比例。

水平位置确定触发前和触发后的取样数。

水平比例确定捕获窗口相对于波形的大小。可以缩放窗口以包含一个波形边沿、一个或几个周期。

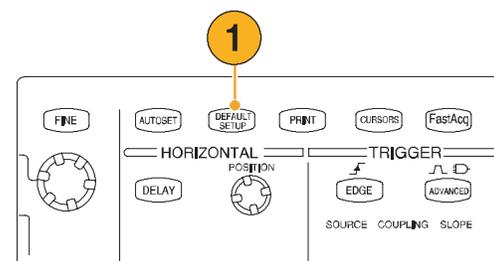


快速提示

- 右键单击波形手柄以快速选择输入耦合、偏移、转化波形或进行其它更改。

使用默认设置

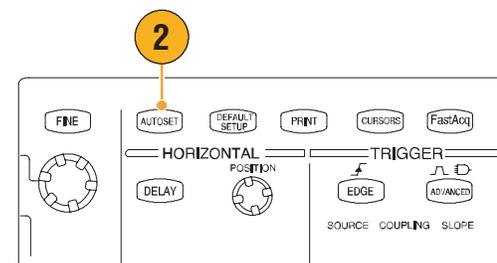
1. 要快速返回到工厂默认设置，请按下 **DEFAULT SETUP** (默认设置)。



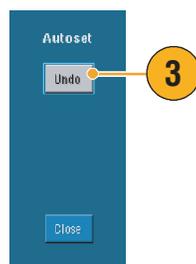
使用自动设置

使用 Autoset（自动设置），根据输入信号的特征快速自动设置仪器（捕获、水平、触发和垂直）。自动设置对信号进行调节，使波形显示在中电平附近触发的两个或三个周期。

1. 连接探头，然后选择输入通道，如第 23 页所示。
2. 按下 **AUTOSET（自动设置）** 按钮，执行 Autoset（自动设置）。



3. Autoset Undo（撤消自动设置）控制窗口在 Autoset（自动设置）操作完成后自动打开。如果要撤消上一次 Autoset（自动设置），请单击 **Undo（撤消）**。不受 Autoset（自动设置）影响的参数保留其设置。



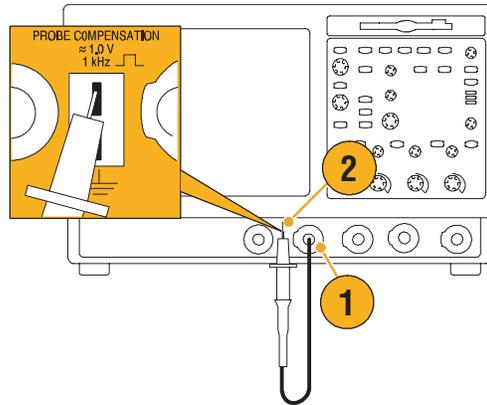
快速提示

- 要适当定位波形，Autoset（自动设置）可更改垂直位置。Autoset（自动设置）总是将垂直偏移设置为 0 伏。
- 如果在一个或多个通道显示时使用 Autoset（自动设置），则仪器选择最小编号的通道进行水平缩放和触发。对于每个通道可以分别控制垂直缩放。
- 如果在没有显示通道时使用 Autoset（自动设置），则仪器打开通道一（CH 1）并对其进行缩放。
- Autoset Undo（撤消自动设置）控制窗口保留在屏幕上，直到打开其它控制窗口为止。关闭 Autoset Undo（撤消自动设置）后，通过从 Edit（编辑）菜单选择 Undo Last Autoset（撤消上一次自动设置）命令，还可以撤消上一次 Autoset（自动设置）。尽管上一次 Autoset（自动设置）立即撤消，但是 Autoset Undo（撤消自动设置）控制窗口不会再次打开。
- 通过在 Utilities（实用程序）菜单中更改 User Preferences（用户首选项），可以防止 Autoset Undo（撤消自动设置）控制窗口自动打开。

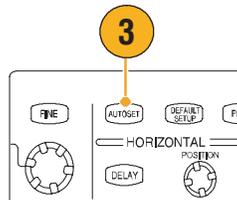
探头补偿

要正确补偿被动探头，请：

1. 将探头连接到通道 1。
2. 将探头端部和参考导线连接到 **PROBE COMP**（探头元件）连接器上。如果使用探头钩式端部，应确保钩式端部牢固地缠绕在探头上。



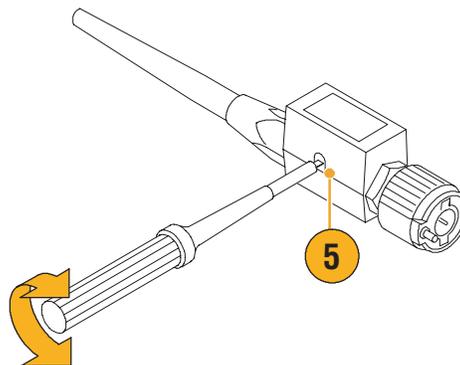
3. 按下 **AUTOSET**（自动设置）。



4. 检查显示波形的形状，以确定探头是否正确补偿。



5. 如有必要，调整探头。在需要时反复调整。



捕获概念

捕获硬件

信号显示前，必须通过输入通道，在其中进行缩放和数字化。每个通道都具有一个专用的输入放大器和数字转换器。每个通道都产生一个数字数据流，仪器可从中提取波形记录。

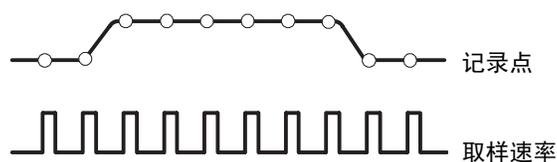
取样过程

捕获是一个提取模拟信号，将其转换为数字数据，然后组合到波形记录的过程，该记录然后被存储到捕获内存中。



实时取样

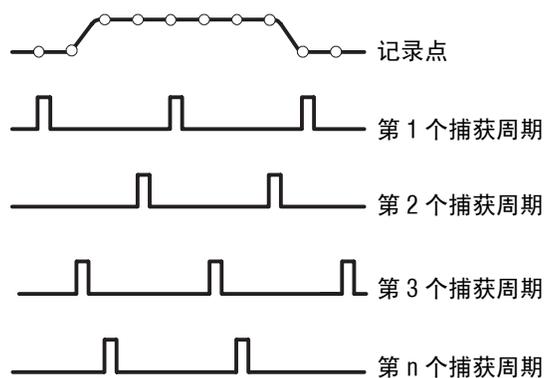
在实时取样中，仪器使用一个触发事件数字化捕获的所有点。始终使用实时取样捕捉单次发生或瞬时的事件。



相等时间取样

仪器使用相等时间取样将其取样率扩展到超过其实时最大取样速率。相等时间取样只在选中 Equivalent Time (相等时间)，并且时基的取样速率设置得太快，从而使得使用实时取样时不能创建波形记录。

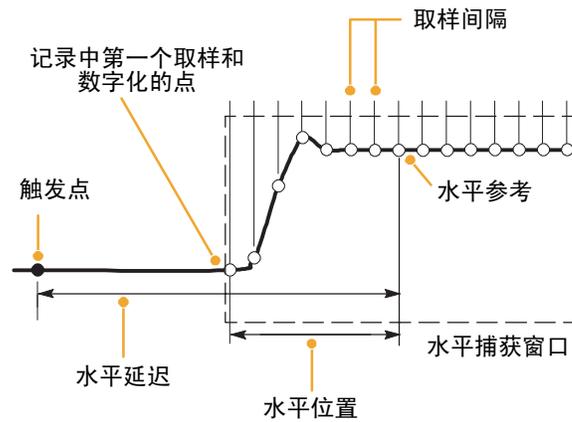
仪器进行重复波形的多次捕获以获得一个完整波形记录所需的取样密度。因此，相等时间取样只能用于重复信号。



波形记录

仪器通过使用以下参数建立波形记录：

- 取样间隔：取样点间的时间。
- 记录长度：填充波形记录所需的取样数。
- 触发点：波形记录中的零时间参考。
- 水平位置：水平延迟关闭时，水平位置是波形记录的百分比，在 0% 到 99.9% 之间。触发点和水平参考处于波形记录中的同一时间。例如，如果水平位置是 50%，则触发点在波形记录的中间。水平延迟打开时，从触发点到水平参考的时间即是水平延迟。



插值

在没有所需的所有实际取样来填充波形记录时，仪器可以在捕获的取样间进行插值。线性插值使用直线拟合计算实际捕获的取样之间的记录点。

Sin(x)/x 插值使用捕获的实际值之间的曲线拟合来计算记录点。Sin(x)/x 插值是默认的插值模式，因为它比线性插值需要较少的实际取样点就能精确地表示波形。

快速提示

- 使用显示样式“强化取样”来强化真实取样并淡化插值取样，请参阅第 48 页。

交错

仪器在只有 1 个或 2 个通道打开，没有进行相等时间取样时，可以交错其通道以获得更高的数字化速率和更长的记录长度。仪器应用未用通道的资源对那些使用中的通道进行取样。下表列出了交错如何扩展最大数字化速率和记录长度。

注释。 在 TDS5054BE 中只能使用记录长度交错。TDS5054BE 中的最大取样速率为 1 GS/s，无论使用中的通道数是多少。

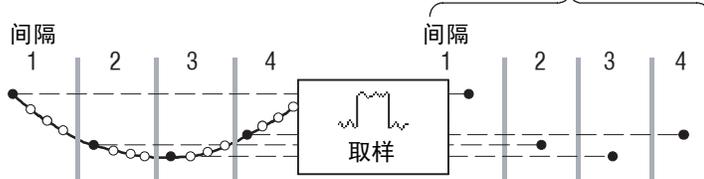
使用中的通道数	最大数字化速率	最大记录长度
一个	5 GS/s	8 M（选项为 3M 时为 16 M）
两个	2.5 GS/s	4 M（选项为 3M 时为 8 M）
三个或四个	1.25 GS/s	2 M（选项为 3M 时为 4 M）

捕获模式的工作原理

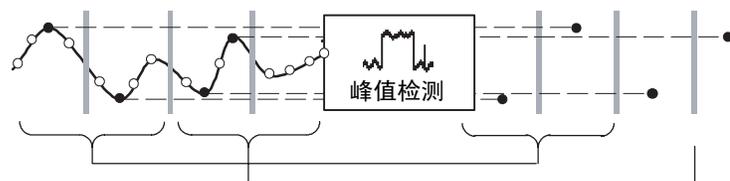
Sample (取样) 模式保留每个捕获间隔的第一个取样点。取样是默认模式。

$$\text{捕获间隔} = \frac{\text{记录持续时间}}{\text{记录中的点数}}$$

显示的记录点 (水平放大到最大时)



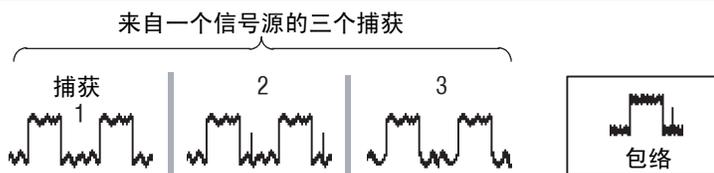
Peak Detect (峰值检测) 模式使用两个连续捕获间隔中包含的所有取样的最高和最低点。此模式只用于实时、非插值取样,并且对于捕捉高频毛刺有用。



Hi Res 模式为每个捕获间隔计算所有取样的平均值。Hi-Res 提供更高分辨率,更低带宽的波形。



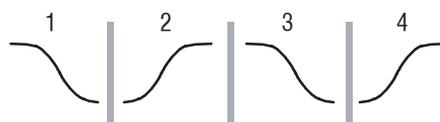
Envelope (包络) 模式查找众多捕获中的最高和最低记录点。包络对每个单独的捕获使用 Peak Detect (峰值检测)。



Average (平均) 模式对众多捕获中的每个记录点计算平均值。Average (平均) 对每个单独的捕获使用 Sample (取样) 模式。使用平均模式可减少随机噪音。



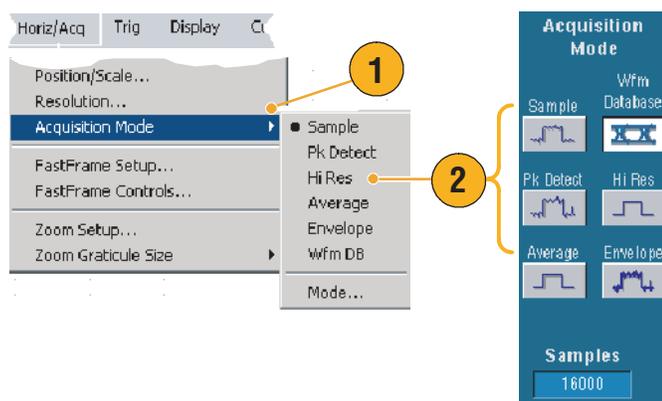
Waveform Database (波形数据库) 模式是多个捕获的信号源波形数据的三维累积。除幅度和定时信息外，数据库还包括已捕获的特定波形点（时间和幅度）的次数计数。



更改捕获模式

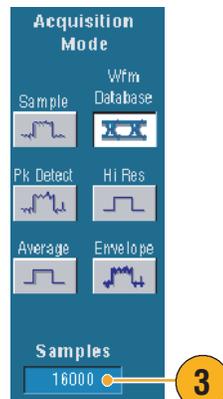
使用此步骤更改捕获模式。

1. 选择 **Horiz/Acq > Acquisition Mode (捕获模式)**。
2. 要选择一种捕获模式，请执行以下操作之一：
 - 直接从菜单选择一种捕获模式。
 - 单击 **Mode... (模式...)**，然后选择一种捕获模式。



3. 对于 Average (平均) 或 Envelope (包络) 捕获模式，单击 **# of Wfms** 控制，然后使用多功能旋钮设置波形数。对于 WfmDB 模式，单击 **Samples (取样)** 控制，然后使用多功能旋钮设置取样数。

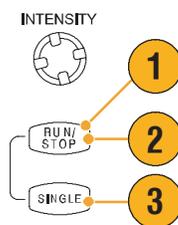
也可以单击键盘图标，然后使用弹出键盘设置波形或取样数。



启动和停止捕获

显示波形并选择要捕获的通道后，使用以下步骤。

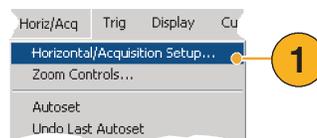
1. 按下前面板的 **RUN/STOP**（运行 / 停止）按钮，启动捕获。
2. 再次按下 RUN/STOP（运行 / 停止）按钮，停止捕获。
3. 要进行单次捕获，请按下 **Single**（单次）按钮。



使用滚动模式

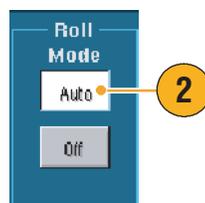
滚动模式为低频信号给出类似于带状图记录器的显示。通过滚动模式，可以查看捕获的数据点而不必等待捕获完整波形记录。

1. 选择 **Horiz/Acq > Horizontal/Acquisition Setup...**（水平 / 捕获设置 ...）。



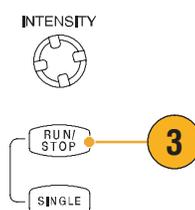
2. 单击 **Auto**（自动），打开 Roll（滚动）模式。

注释： Roll（滚动）模式要求 *Sample*（取样）、*Peak Detect*（峰值检测）或 *Hi Res* 捕获模式。



3. 要在 Roll（滚动）模式中停止捕获，请：

- 如果不在 Single Sequence（单序列）中，请按下 RUN/STOP（运行 / 停止），停止 Roll（滚动）模式。
- 如果在 Single Sequence（单序列）中，在捕获完整记录后，Roll（滚动）模式捕获自动停止，即波形到达屏幕的左边沿时停止。



快速提示

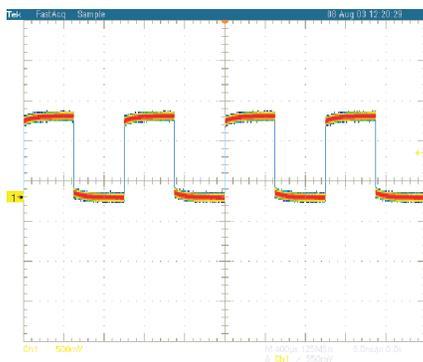
- 切换到 Envelope（包络）、Average（平均）或 WfmDB 捕获模式将关闭 Roll（滚动）模式。
- 将水平比例设置为每分度 20 ms 或更快时，Roll（滚动）模式被禁用。记录长度大于 10,000 点时，关闭 Roll（滚动）模式的每分度时间将减慢。

使用快速捕获

与捕获间具有长停滞时间的数字存储示波器 (DSOs) 不同, “数字荧光示波器” (DPOs) 捕获波形的能力在速率上可与模拟示波器相比拟。

Fast Acquisitions (快速捕获) 模式减少了在正常捕获模式中出现的波形捕获间的停滞时间。它使 Fast Acquisitions (快速捕获) 模式能够捕捉并显示瞬时事件, 如毛刺或欠幅脉冲, 它们在较长的停滞时间期间通常会丢失, 而较长的停滞时间却是 DSO 中正常捕获的一部分。

FastAcq 连续将捕获到的信息覆盖到三维数据库中, 该数据库在显示屏上以每秒 30 次的速率更新。对于显示屏中的每个像素, 像素的亮度 (或颜色) 与该像素所表示的实际取样数量成比例。



模拟实时扫描



数字存储捕获 (DSO)



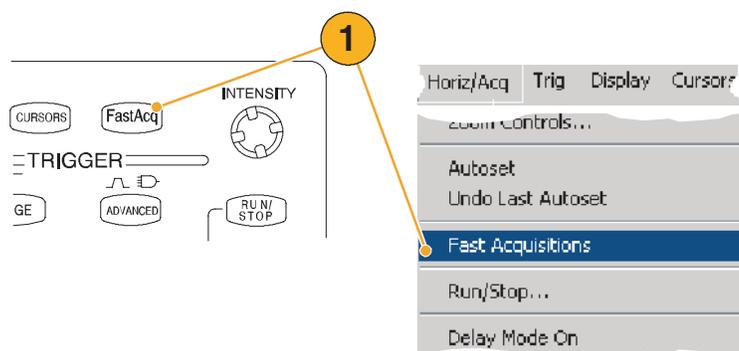
数字荧光捕获 (DPO)



Fast Acquisitions（快速捕获）模式可以反映出速率的亮度显示波形现象。Fast XY（快速 XY）和 Fast XYZ（快速 XYZ）模式也通过从输入通道接受连续、非触发的数据，提供亮度信息。打开“快速捕获”，每秒可最多捕获 100,000 个波形。

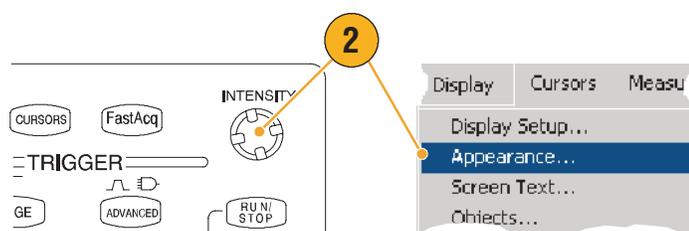
1. 要启动 Fast Acquisitions（快速捕获），请执行以下操作之一：

- 按下前面板的 **FastAcq** 按钮。
- 选择 **Horiz/Acq > Fast Acquisitions**（快速捕获）。

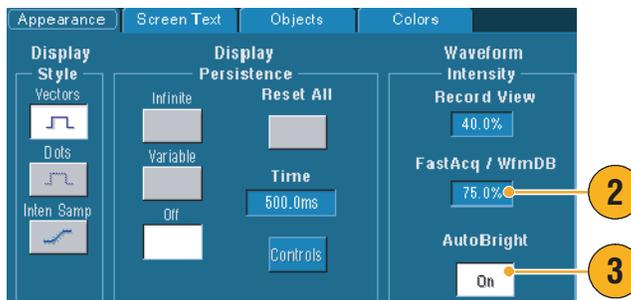


2. 执行以下操作之一，调节亮度以优化要分析信号的颜色等级：

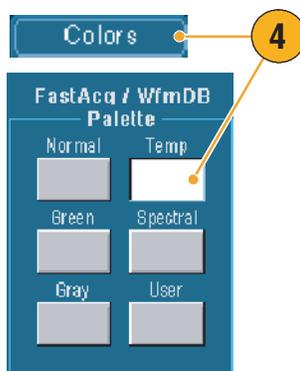
- 使用前面板的 **INTENSITY**（亮度）旋钮。
- 选择 **Display（显示） > Appearance...（外观 ...）**，然后选择 **FastAcq/WfmDB**。使用多功能旋钮改变亮度。



3. 打开或关闭 AutoBright（自动亮度）。“打开”自动将最大亮度设置为最常发生事件的值。“关闭”创建与模拟示波器类似的显示。显示的亮度取决于触发速率。



4. 使用 FastAcq 模式时，要显示比其它调色板更多的颜色，请选择 **Colors**（颜色），然后在 Fast/Acq WfmDB 调色板中选择 **Temp**（模板）或 **Spectral**（光谱）调色板。Temp（模板）以红色阴影显示最常出现的事件，以蓝色和绿色阴影显示很少出现的事件。Spectral（光谱）显示正好与 Temp（模板）相反的事件。



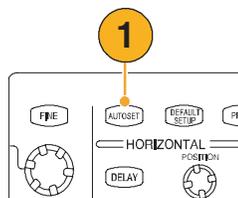
快速提示

- 要以特别快的速率捕获数据时，使用 FastAcq 模式。FastAcq 模式将所有来自触发事件的数据合并到一个单像素图中。
- FastAcq 捕获模式只用于 Sample（取样）捕获模式。在除 Sample（取样）模式外的任何模式中打开 FastAcq，将导致仪器切换到 Sample（取样）捕获模式。
- 在显示屏上增加亮度可使不常捕获的点变得更明亮。

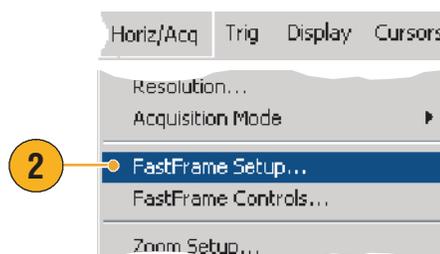
使用 FastFrame 模式

FastFrame 允许将许多触发事件按单个记录捕捉到较大的记录中，然后分别查看并测量每个记录。Time Stamps（时间戳）显示特定帧的绝对触发时间，并显示两个指定帧的触发间的相对时间。

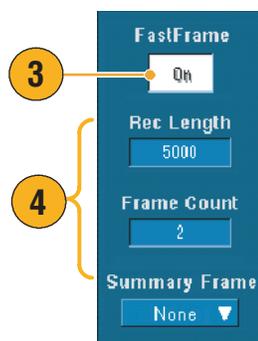
1. 按下 **AUTOSET**（自动设置），设置水平、垂直和触发控件，或手动设置控件。



2. 选择 **Horiz/Acq > FastFrame Setup...**（FastFrame 设置...）。



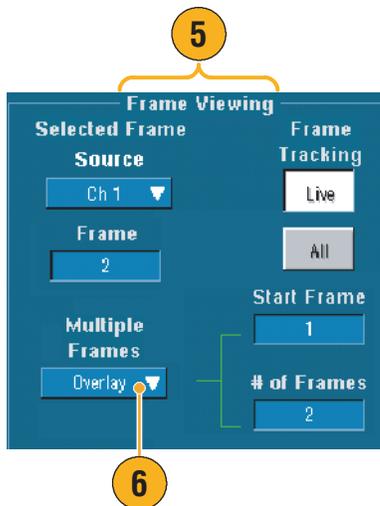
3. 在 FastFrame 中单击 **On**（开）。



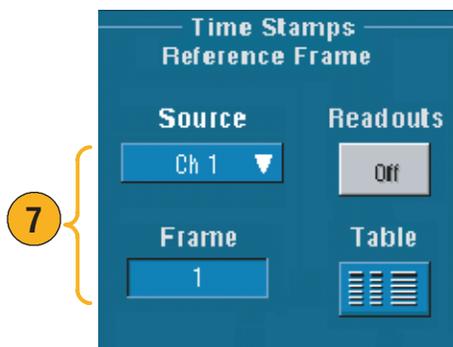
4. 选择 **Rec Length**（记录长度）和 **Frame Count**（帧计数）。然后使用多功能旋钮设置每一个。帧计数表示要捕捉的触发事件数。记录长度是将与每个触发事件（或帧）一起存储的取样数。如果内存不足以存储所有记录，则帧计数将减少。



- 5. 使用 Frame Viewing (帧查看) 控件选择要查看的帧。
- 6. 要查看相互叠加的多个帧, 请选择 **Overlay** (覆盖)。



- 7. 使用 Time Stamps (时间戳) 控件为参考帧选择信号源和帧数。参考帧是测量两个帧间相对时间时的起点。



快速提示

- 要保存与每个触发相关的数据以进行进一步分析或视觉检查, 请使用 FastFrame。
- 用 Normal (正常)、Green (绿色) 或 Gray (灰色) 调色板可最佳查看多个帧, 因为如果使用 Temp (模板) 或 Spectral (光谱), 暗蓝色选定帧很难区别。
- 通过从 Horiz/Acq 菜单选择 **FastFrame Controls...** (FastFrame 控件 ...), 可以为时间戳快速设置 Selected Frame (选定帧) 和 Reference Frame (参考帧)。
- 要捕捉您不感兴趣的长时间停滞的多个事件时, 请使用 FastFrame。

触发

本节包含使用触发系统的概念和步骤。详细信息可在在线帮助中找到。

触发概念

触发事件

触发事件在波形记录中建立时间零点。所有波形记录数据都相对于该点确定时间。仪器连续捕获并保留足够的取样点以填充波形记录的触发前部分（屏幕上触发事件前或其左边显示的波形部分）。出现触发事件时，仪器开始捕获取样以建立波形记录的触发后部分（触发事件后或其右边显示的部分）。一旦确认触发，仪器将不会接受其它触发，直到捕获完成并且截止时间到期为止。

触发类型

边沿触发是最简单和最通用的触发类型，用于模拟和数字信号。触发源以指定方向（上升或下降信号电压）通过指定电压水平时，出现边沿触发事件。

脉冲触发是主要用于数字信号的专用触发。可以使用下列类型的脉冲触发：Glitch（毛刺）、Runt（欠幅）、Window（窗口）、Width（宽度）、Transition（过渡）和Timeout（超时）。脉冲触发只可用于主触发。

逻辑触发是主要用于数字逻辑信号的专用触发。其中两种类型，Pattern（图样）和State（状态），根据为触发源选择的 Boolean（布尔）操作符触发仪器。第三种类型 Setup and Hold（设置和保持），在一个触发源中的 Data（数据）相对于另一触发源中的 Clock（时钟）更改所指定的设置和保持时间状态时触发。逻辑触发只可用于主触发。

通信触发（只可用于选项 SM）用于通信信号中。屏蔽测试自动使用 Communication（通信）触发。

视频触发用于在视频信号的指定场或行触发仪器。可以使用一种预设的视频信号格式，也可设置定制格式。

触发模式

触发模式确定仪器在没有触发事件时如何运行：

- 正常触发模式使仪器只在触发时捕获波形。如果没有出现触发，则最后一次捕获的波形记录保留在显示屏上。如果不存在最后一次波形，则不显示波形。
- 自动触发模式使仪器能在即使不出现触发时也捕获波形。自动模式使用在触发事件发生后启动的计时器。如果在计时器到期前没有检测到其它触发事件，则仪器强制触发。等待触发事件的时间长度取决于时基设置。

在没有有效触发事件而强制触发时，自动模式不会同步显示屏上的波形。波形将滚动通过屏幕。如果出现有效触发，则显示屏将变稳定。

通过在 Trigger Setup（触发设置）控制窗口单击 Force Trigger（强制触发）按钮，也可以强制仪器以边沿触发方式触发。

触发释抑

触发释抑有助于稳定触发。仪器确认触发事件时，它禁用触发系统直到捕获完成为止。另外，触发系统在跟随每个捕获的释抑阶段保持禁用。仪器在不期望的触发事件下触发时，调节释抑以获得稳定的触发。

触发耦合

触发耦合确定通过触发电路的信号部分。边沿触发可以使用所有可用的耦合类型：AC、DC、Low Frequency Rejection（低频抑制）、High Frequency Rejection（高频抑制）和 Noise Rejection（噪音抑制）。所有其它的触发类型只使用 DC 耦合。

水平位置

水平位置是一个可以调节的功能，它定义在波形记录中可出现触发的位置。通过它可以选择触发事件前后仪器捕获的程度。触发前所记录的部分是*触发前*部分。触发后所记录的部分是*触发后*部分。

触发前数据在进行故障排除时非常有价值。例如，如果尝试在测试电路中找到导致不期望的毛刺的原因，则需要在该毛刺上触发并使触发前的时期足够长，从而可以捕捉到毛刺前的数据。通过分析毛刺前所发生的情况，可以揭示有助于找到毛刺源的信息。另外，如果要在系统中查看触发事件的结果，应让触发后的时期足够长以便捕捉触发后的数据。

斜率和电平

斜率控制确定仪器是在信号的上升还是在下降边沿查找触发点。电平控制确定触发点在边沿上出现的位置。

延迟触发系统

可以单独用 A (Main) (A (主)) 触发系统进行触发，也可以将 A (Main) (A (主)) 触发与 B (Delayed) (B (延迟)) 触发结合以触发连续事件。使用连续触发时，A 触发事件配备触发系统，B 触发事件在满足 B 触发条件时触发仪器。A 和 B 触发可以 (典型情况) 具有独立的信号源。B 触发条件可以基于时间延迟或指定的事件数。请参阅第 45 页的*使用 A (Main) (A (主)) 和 B (Delayed) (B (延迟)) 触发*，了解如何使用延迟触发系统。

选择触发类型

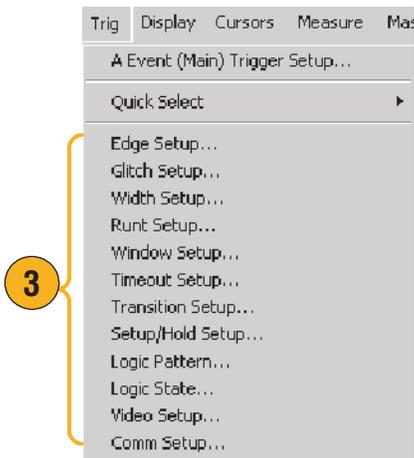
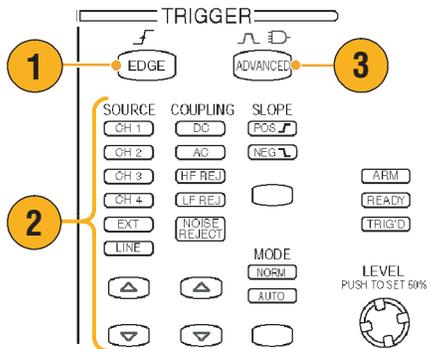
仪器允许从前面板修改基本触发参数，或在 Trigger Setup（触发设置）控制窗口中设置更高级的触发。

1. 按下 **EDGE**（边沿）。

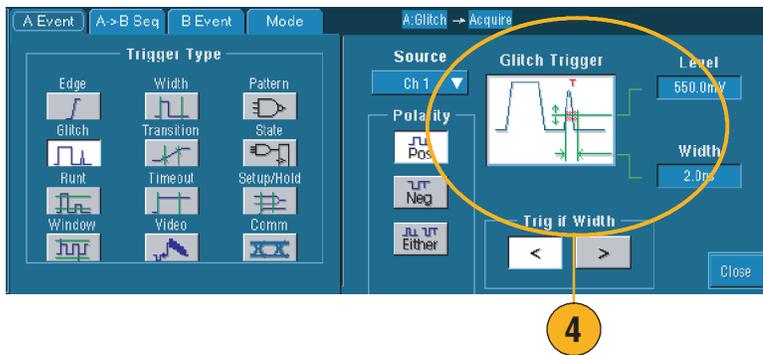
2. 用前面板控件设置信号源、耦合、斜率和模式。

3. 要选择一种其它的触发类型，请执行以下操作之一：

- 按下 **ADVANCED**（高级）
- 直接从 Trig（触发）菜单中选择一种触发类型。



4. 使用为触发类型显示的控件完成触发设置。设置触发的控件随触发类型的不同而不同。



快速提示

- 对于预设的触发级别，请参阅 Utility（实用程序）菜单中的 User Preferences（用户首选项）。

触发选择

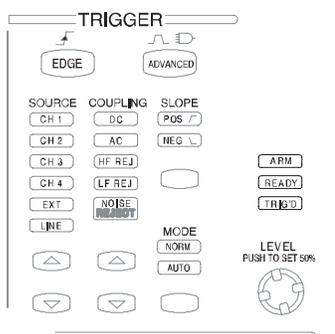
触发类型		触发条件
边沿		如斜率控制所定义，在上升或下降边沿上触发。耦合选择为 DC、AC、LF Reject（低频抑制）、HF Reject（高频抑制）和 Noise Reject（噪声抑制）。
毛刺		在比指定宽度窄（或宽）的脉冲上触发，或忽略比指定宽度窄（或宽）的毛刺。
宽度		在指定时间范围内内部或外部的脉冲上触发。可在正或负脉冲上触发。
欠幅		在越过了一个阈值，但是在越过第一个阈值前没能越过第二个阈值的脉冲幅度上触发。可以检测正或负的欠幅，或只检测那些比指定宽度宽的脉冲。这些脉冲也可用其它通道的逻辑状态限定（仅限四通道型号）。
窗口		输入信号上升超过上部阈值水平，下降低于下部阈值水平时触发。在信号输入阈值窗口或从中输出时触发仪器。通过使用 Trigger When Wider（宽度触发）选项，或使用 Trigger When Logic（逻辑触发）选项（仅限四通道型号）的其它通道的逻辑状态，以时间形式限制触发事件。
超时		在指定的时间内没有检测到脉冲时触发。
过渡		在以比指定时间快或慢的速率穿过两个阈值的脉冲边沿上触发。脉冲边沿可以为正或负。
视频		在合成视频信号指定的场或行上触发。只支持合成信号格式。
图样		逻辑输入导致选定的函数变成 True（真）或 False（假）时触发。也可指定逻辑条件在触发前必须满足特定的时间数。
状态		所有选定逻辑函数的逻辑输入在时钟输入改变状态时使函数变成 True（真）或 False（假）时触发。
设置 / 保持		逻辑输入相对于时钟更改设置和保持时间内部的状态时触发。
通信		在与屏蔽测试通信代码和标准关联时触发。控件共同为触发事件定义参数。

检查触发状态

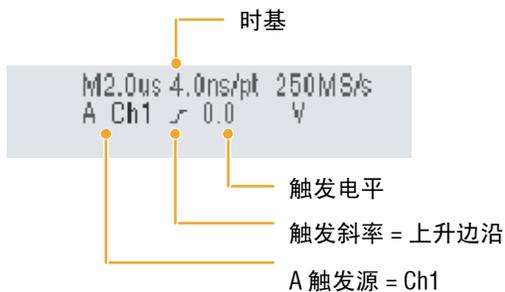
可以从前面板的状态灯或从捕获读出器检查触发状态。

检查 ARM、READY 和 TRIG'D 前面板控件来确定触发状态。

- 如果 TRIG'D 打开，则仪器已确认有效的触发，并填充波形的触发后部分。
- 如果 READY 打开，则仪器可接受并等待出现有效的触发。触发前数据已获得。
- 如果 ARM 打开，则触发电路填充波形记录的触发前部分。
- 如果 TRIG'D 和 READY 都打开，则已确认有效的 A 事件触发，并且仪器等待延迟触发。确认延迟触发时，将填充延迟波形的触发后部分。
- 如果 ARM、TRIG'D 和 READY 都关闭，则捕获停止。



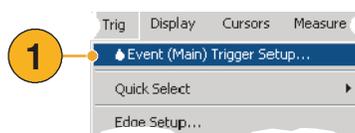
要快速确定某些关键参数的设置，请在显示屏的底部检查 Trigger（触发）读出器。对于边沿和高级触发，读出器有所不同。



使用 A（主）和 B（延迟）触发

可以使用 A Event (Main)（A 事件（主））触发简单信号，或将其与 B Event (Delayed)（B 事件（延迟））触发组合以捕捉更复杂的信号。在出现 A Event（A 事件）后，触发系统在触发并显示波形前查找 B Event（B 事件）。

1. 选择 Trig（触发） > A Event (Main)（A 事件（主））触发设置 ...。

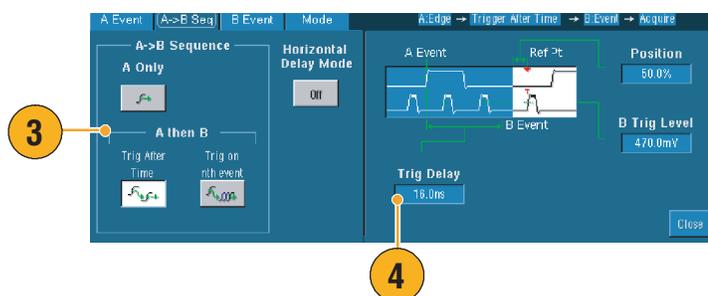


2. 在 A Event (Main)（A 事件（主））选项卡中设置 A 触发类型和信号源。

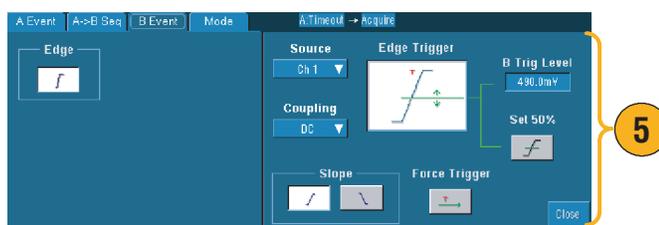


3. 在 A->B Seq 选项卡中选择功能。

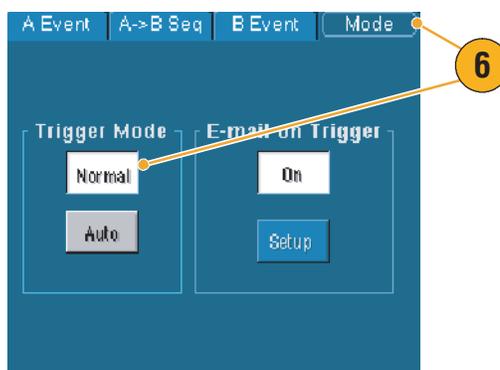
4. 设置适当的触发延迟时间或 B 事件数。



5. 在 B Event (Delayed)（B 事件（延迟））选项卡中设置 B 触发特征。

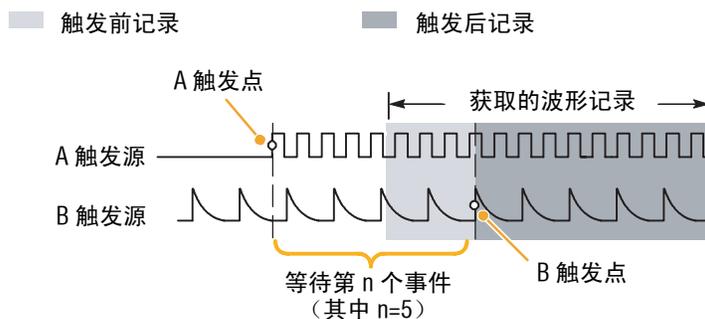


6. 选择 Normal（正常）触发模式。



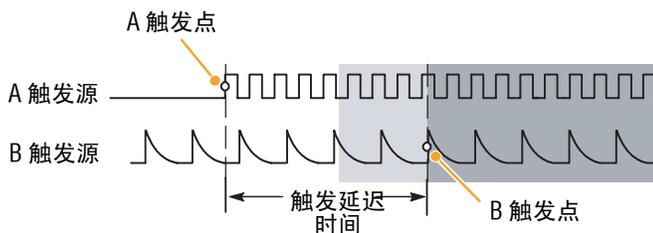
在 B 事件上触发

仪器配有 A 触发。触发后捕获在第 n 个 B 事件上开始。



延迟时间后的 B 触发

仪器配有 A 触发。触发后捕获将在触发延迟时间后的第一个 B 边沿上开始。



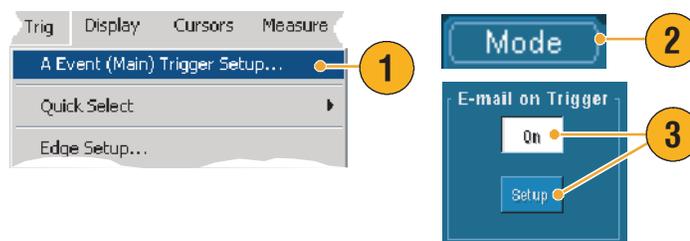
快速提示

- B 触发延迟时间和水平延迟时间是独立的功能。当单独使用 A 触发或同时使用 A 和 B 触发建立触发条件时，也可以通过一个附加量使用水平延迟来延迟捕获。
- 使用 B 触发时，A 触发可以是下列类型中的任意一个：Edge（边沿）、Glitch（毛刺）、Width（宽度）或 Timeout（超时）。B 触发类型总是 Edge（边沿）类型。

触发时发送电子邮件

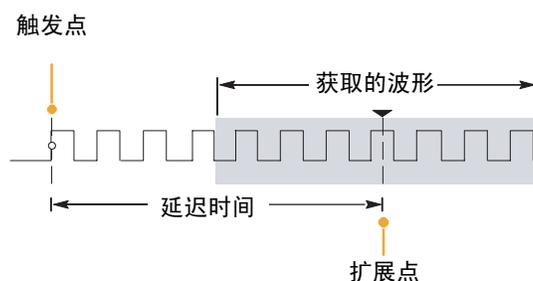
在执行下列步骤前，必须在事件上配置电子邮件（请参阅第 85 页）。

1. 选择 **Trig (触发) > A Event (Main) Trigger Setup...** (**A 事件 (主) 触发设置 ...**)。
2. 选择 **模式** 选项卡。
3. 在“触发时的电子邮件”中，单击 **On (开)**，然后单击 **Setup (设置)**。有关设置步骤，请参阅第 85 页。

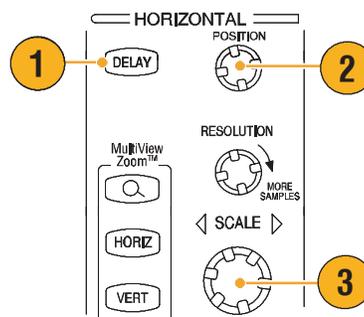


使用水平延迟

在触发位置由明显的时间间隔所分离的区域中使用水平延迟以获取波形详细信息。



1. 按下 **DELAY (延迟)**。
2. 使用水平 **POSITION (位置)** 控制调节延迟时间，或在控制窗口中输入延迟时间。
3. 调节水平 **SCALE (比例)**，在延迟扩展点周围获取所需的详细信息。



快速提示

- 同时使用 **Zoom (缩放)** 和 **Horizontal Delay (水平延迟)** 以放大一个延迟的捕获。
- 打开和关闭 **Horizontal Delay (水平延迟)** 以快速比较两个不同关注区的信号详细信息，一个靠近触发位置，另一个居于延迟时间中心。

显示波形

本节包含显示波形的概念和步骤。详细信息可在在线帮助中找到。

设置显示样式

要设置显示样式，请选择 **Display (显示) > Display Style (显示样式)**，然后选择下列样式之一：



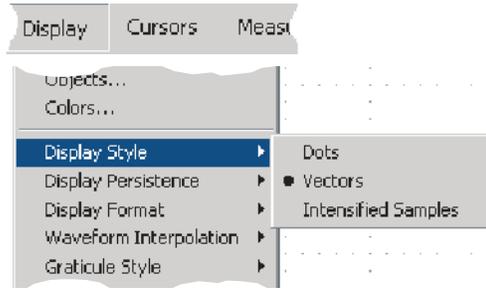
Vectors 用在记录点间绘制直线来显示波形。



Dots 将波形记录点在屏幕上显示为点。



Inten Samp 将实际取样显示为强化点。插值点以波形颜色显示。

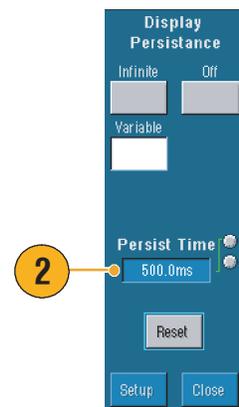
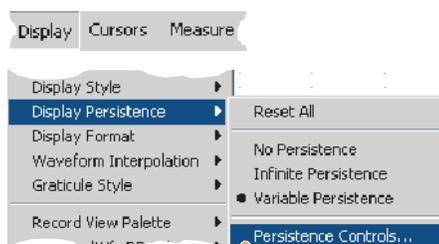
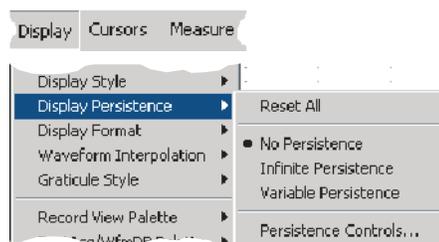


设置显示余辉

选择 **Display (显示) > Display Persistence (显示余辉)**，然后选择余辉类型。

- 无余辉仅显示当前捕获的记录点。对于一个通道，每个新波形记录替换先前获得的记录。
- 无限余辉连续累积记录点，直到更改其中一个捕获显示设置为止。用于显示可能出现在正常捕获包络外的点。
- 可变余辉在指定的时间间隔内累积记录点。每个记录点根据时间间隔独立衰减。

1. 要设置可变余辉时间，请选择 **Display (显示) > Display Persistence (显示余辉) > Persistence Controls... (余辉控制 ...)**。
2. 单击 **Persist Time (余辉时间)**，然后使用多功能旋钮设置余辉时间。

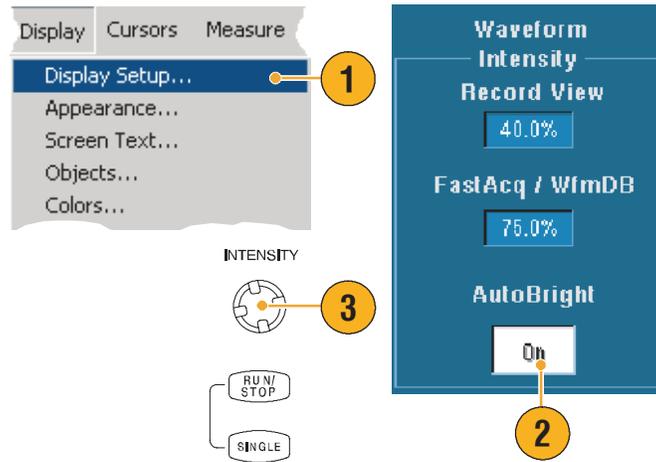


快速提示

- 可以在栅格的任意位置右键单击，然后从快捷菜单中选择 **Display Persistence (显示余辉)**。

使用自动亮度

1. 选择 **Display**（显示）> **Display Setup...**（显示设置...）。
2. 在 **AutoBright**（自动亮度）中单击 **On**（开），模仿模拟示波器信号的外观。
3. **AutoBright**（自动亮度）为 Off（关）时，使用前面板的 **INTENSITY**（亮度）旋钮，手动调节显示亮度。



快速提示

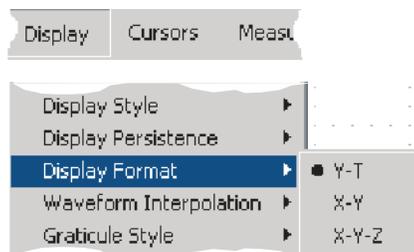
- 要模仿模拟示波器信号的外观，请关闭 **AutoBright**（自动亮度）。
- 打开 **AutoBright**（自动亮度），会使波形即使在低触发重复频率下也可见。

设置显示格式

仪器可以以三种不同的格式显示波形。请选择最适合自己需要的格式。

选择 **Display (显示) > Display Format (显示格式)**。

- 选择 **Y-T** 格式以便当信号随时间变化时显示其幅度。
- 选择 **X-Y** 格式以便逐点比较 CH 1 (X) 和 Ch 2 (Y) 波形记录的幅度。
- XYZ 格式与 XY 格式一样，除了所显示的波形亮度是由 CH 3 (Z) 波形记录所调制。XYZ 格式仅可用在 4 通道模型中。



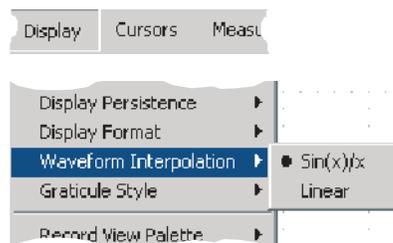
快速提示

- XY 格式对于研究相位关系（例如 Lissajous 图样）特别有用。
- XY 格式是一点式专用显示，虽然它可以有余辉。当选择 XY 格式时，不影响 Vector（矢量）类型选择。

选择 Waveform Interpolation（波形插值）

选择 **Display（显示） > Waveform Interpolation（波形插值）**，然后选择以下操作之一：

- Sin(x)/x 插值使用位于获取的实际取样之间的曲线拟合来计算记录点。
- 线性插值使用直线拟合来计算实际获取的取样之间的记录点。

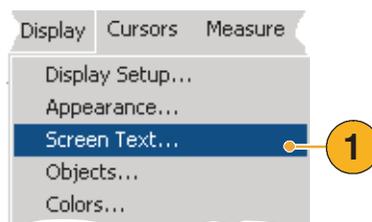


快速提示

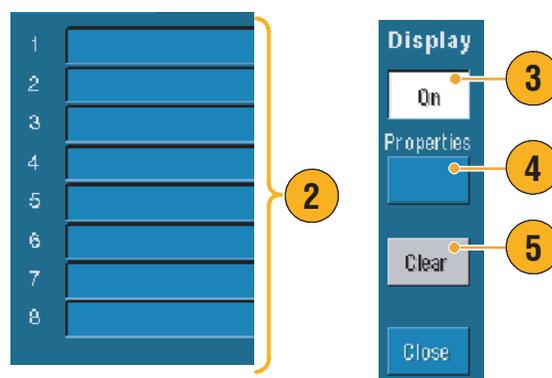
- Sin(x)/x 插值是默认的插值模式，因为它比线性插值模式需要较少的实际取样点就能够精确地表示波形。

添加屏幕文本

1. 选择 **Display** (显示) > **Display** (屏幕文本) 以便访问 Screen Text Setup (屏幕文本设置) 控制窗口。



2. 最多可以为屏幕镜头、打印输出或者其它用户输入八行文本以便提供注释。
3. 单击 **Display** (显示) 以便在打开或者关闭文本显示之间进行切换。
4. 单击 **Properties** (属性) 以便打开 Text Properties (文本属性) 控制窗口，用于配置正在显示的文本。
5. 单击 **Clear** (清除) 以删除选定行的全部文本。

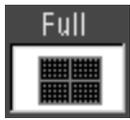


快速提示

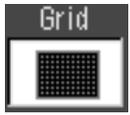
- 可以单击并且拖动屏幕文本以在屏幕上重新配置。
- 要添加文本，右键单击栅格的任何地方，然后选择 Add Screen Text... (添加屏幕文本 ...)。

设置栅格样式

要设置栅格样式，请选择 **Display** (显示) > **Graticule Style** (栅格样式)，然后请选择下列样式之一：



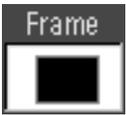
用于波形参数的快速评估。



当不需要十字准线时用于具有光标和自动读数的全一屏幕测量。



当为了自动读数和其它数据而在显示器上留下更多空间时，用于执行波形的快速评估。



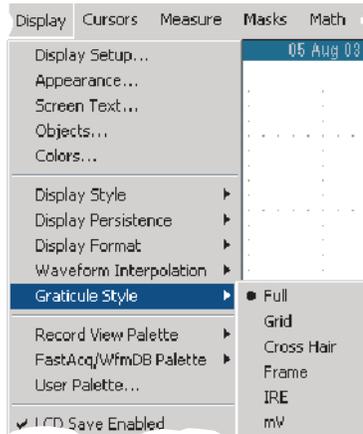
当不需要显示功能时，用于自动读数和其它屏幕文本。



用于 NTSC 视频信号。



用于视频信号，而不是 NTSC。

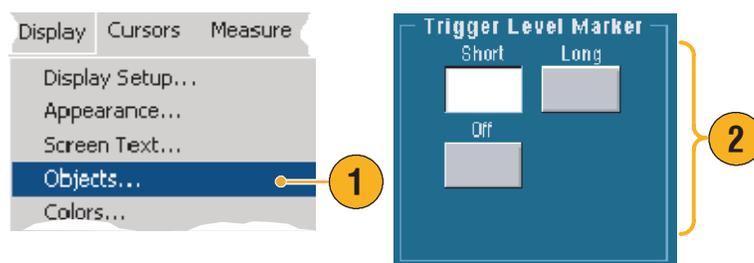


快速提示

- 要快速更改栅格样式，右键单击栅格中的任何地方，然后从快捷菜单中选择 **Graticule Style** (栅格样式)。

设置触发电平标记

1. 选择 **Display (显示) > Objects... (对象 ...)**。
2. 选择以下操作之一：
 - **Short (短)** 在活动波形附近的栅格边上显示一个短箭头。
 - **Long (长)** 显示一条跨越栅格的水平线。
 - **Off (关闭)** 关闭触发电平标记。

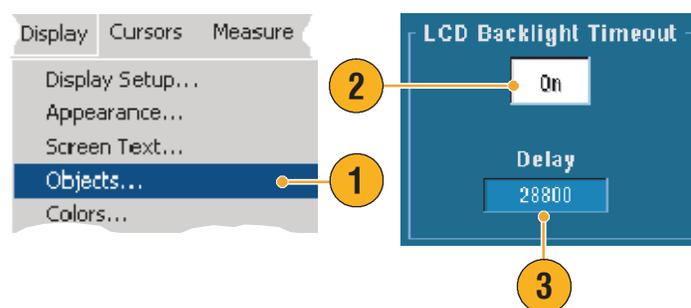


快速提示

- 要快速更改触发电平标记，右键单击触发电平标记并且选择触发电平标记类型。

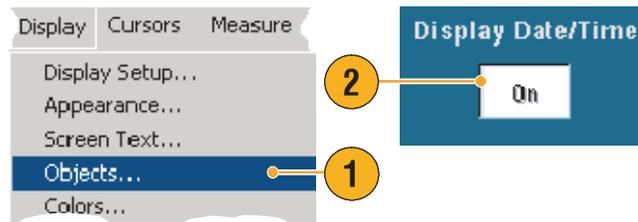
设置 LCD 背光

1. 选择 **Display (显示) > Objects... (对象 ...)**。
2. 单击 **LCD Backlight Timeout (LCD 背光超时)** 以便打开或者关闭背光。
3. 单击 **Delay (延迟)** 以便使用多功能旋钮设置延迟时间。延迟时间用秒表示。



显示日期和时间

1. 选择 **Display (显示) > Objects... (对象 ...)**。
2. 切换栅格上的日期和时间显示。使用 **Utilities (实用工具)** 菜单设置日期和时间。



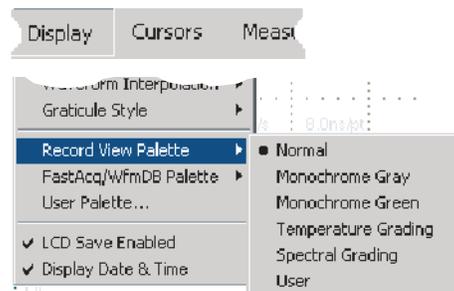
快速提示

- 要关闭日期显示，右键单击日期，然后选择 **Turn Off Date/Time (关闭日期 / 时间)**。也可以从这里设置日期和时间。

使用调色板

选择 **Display (显示) > Record View (记录视图)** 或者 **FastAcq/WfmDB Palette (FastAcq/WfmDB 调色板)**，然后为波形和栅格选择下列颜色方案之一：

- **Normal (正常)** 为最佳总体查看显示色调和亮度。每个通道波形的颜色与相应的前一面板垂直 **SCALE** 旋钮的颜色相匹配。
- **Monochrome Gray (单色灰度)** 显示较亮灰色阴影中具有最高取样密度的波形区域。最低取样密度区域出现在较暗灰色阴影中。



- Monochrome Green（单色绿色）显示较亮绿色阴影中具有最高取样密度的波形区域。最低取样密度区域出现在较暗绿色阴影中。它非常类似模拟示波器。
- Temperature Grading（温度等级）显示红色阴影中具有最高取样密度的波形区域。最低取样密度区域出现在蓝色阴影中。
- Spectral Grading（光谱等级）显示蓝色阴影中具有最高取样密度的波形区域。最低取样密度区域出现在红色阴影中。
- User（用户）使用定制的颜色（使用色调、亮度和饱和度进行定义）显示波形。

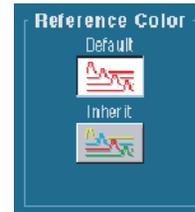
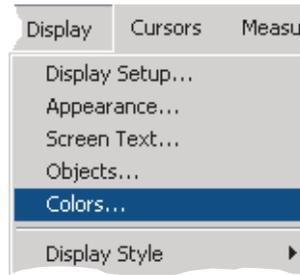
快速提示

- 在 Display Colors（显示颜色）控制窗口中选择一种颜色等级调色板，以便查看不同颜色所表示的取样密度。
- 有两个调色板，一个用于“记录视图”，另一个用于 FastAcq/WfmDB。

设置参考颜色

选择 **Display (显示) > Colors...** (颜色 ...), 然后选择下列颜色之一:

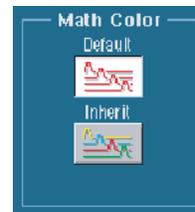
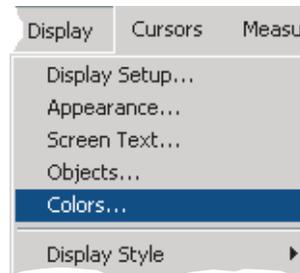
- Default (默认) 使用参考波形的默认系统颜色。
- Inherit (继承) 使用与原始波形相同的参考波形颜色。



设置数学颜色

选择 **Display (显示) > Colors...** (颜色 ...), 然后选择下列颜色之一:

- Default (默认) 使用数学波形的默认系统颜色。
- Inherit (继承) 使用与数学函数所基于的波形相同的数学波形颜色。



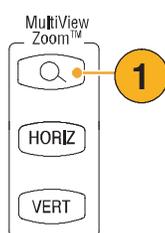
快速提示

- 对于每个波形, 数学和参考波形的默认颜色互不相同。

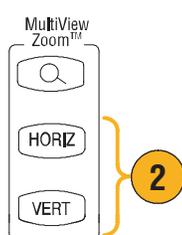
使用多视图缩放

使用 MultiView Zoom（多视图缩放）功能在垂直方向、水平方向或在两个波形方向上同时缩放波形。已缩放的波形也可以被对齐、锁定并且自动滚动。比例和位置仅影响显示而不影响实际的波形数据。

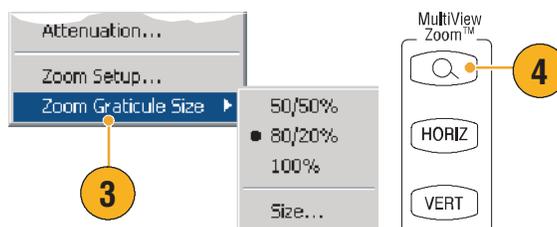
1. 按下 **MultiView Zoom（多视图缩放）** 按钮以拆分屏幕并添加缩放栅格。



2. 按下 **HORIZ（水平）** 或 **VERT（垂直）** 按钮以选择用于在缩放栅格中缩放的轴。使用多功能旋钮调节缩放波形的比例和位置。



3. 要调节缩放栅格尺寸，请从 **Vertical（垂直）** 或从 **Horiz/Acq** 菜单中选择 **Zoom Graticule Size（缩放栅格尺寸）**。



4. 要关闭缩放功能，按下前面板按钮。

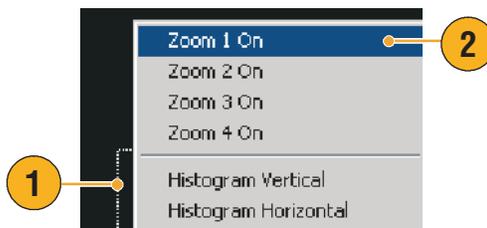
快速提示

- 也可以使用 **Zoom Setup（缩放设置）** 菜单更改已缩放波形的栅格尺寸。
- 为了访问快捷缩放菜单，右键单击已缩放栅格或缩放读数。

在多个区域中缩放

要在同一时间里查看和比较一个记录的多个区域时，请使用下列步骤。

1. 在要缩放的波形周围单击并拖动出一个框。



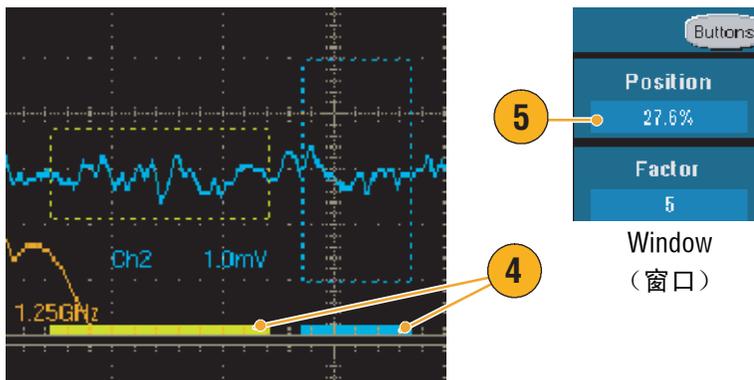
2. 选择 **Zoom 1 On**（**缩放 1 打开**）。

3. 在要缩放的波形的另一个区域单击并拖动出一个框，然后选择 **Zoom 2 On**（**缩放 2 打开**）。

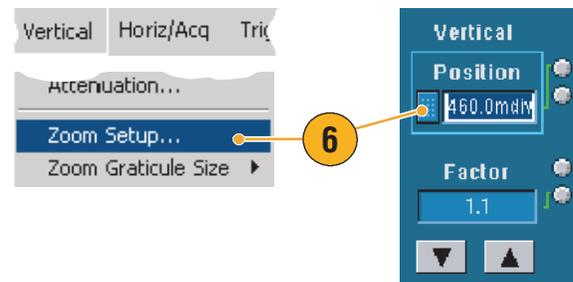


4. 要水平调节已缩放区域，单击 Zoom（缩放）框下面的 **horizontal marker**（**水平**）标记以选择已缩放的区域。

5. 使用多功能旋钮调节选定缩放区域的水平位置和系数。



6. 要垂直调节已缩放区域，请选择 **Vertical**（**垂直**） > **Zoom Setup...**（**缩放设置...**），然后使用多功能旋钮以便调节 **Vertical Position** and **Factor**（**垂直位置和系数**）。

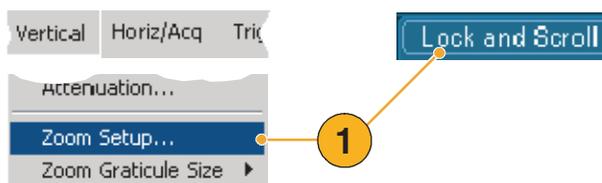


快速提示

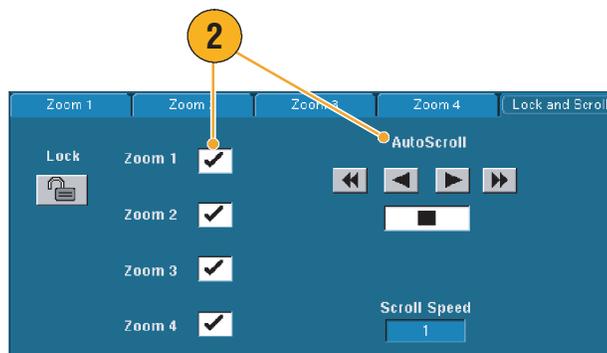
- 要清除缩放区域，单击 Zoom Setup（缩放设置）控制窗口中的 **Position Factor Reset**（重新设置位置系数）。
- 可以从 Zoom Setup（缩放设置）控制窗口中打开和关闭每个缩放显示。
- 按下 **MultiView Zoom**（多视图缩放）按钮以便在打开和关闭全部缩放显示之间切换。
- 要重新水平放置已缩放区域，请单击并拖动缩放框底部的水平标记。

锁定和滚动已缩放波形

1. 要使用 Lock and Scroll（锁定和滚动）功能，请从 Vertical（垂直）或从 Horiz/Acq 菜单选择 **Zoom Setup...**（缩放设置...），然后选择 **Lock and Scroll**（锁定和滚动）选项卡。

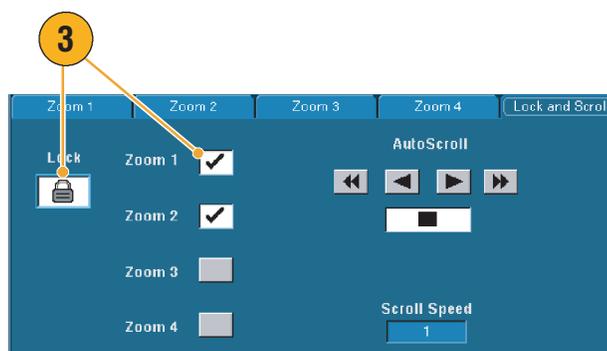


2. 要滚动单个已缩放区域，请单击 **Zoom 1-4**（缩放 1-4）按钮，然后单击 **Auto Scroll**（自动滚动）按钮。



3. 要同时滚动多个已缩放区域，请单击 **Lock**（锁定），然后单击要滚动穿过的 **Zoom 1-4**（缩放 1-4）按钮。

锁定已缩放区域锁定在它们的相对水平位置上。更改一个已锁定和已缩放区域的水平位置将会更改其全部区域的水平位置。



快速提示

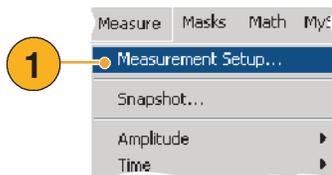
- 当多缩放区域被选定但是没有锁定时，具有最高号码的缩放区域将自动滚动，而其它缩放区域保持固定。

分析波形

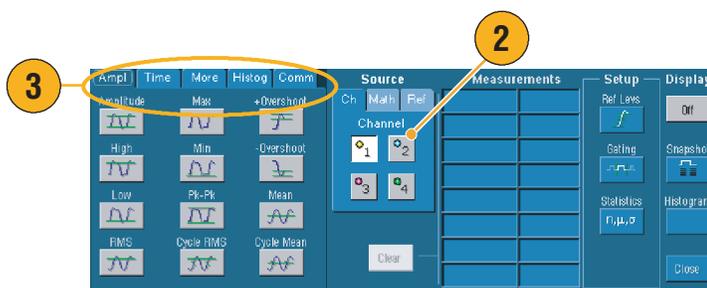
仪器具有光标、自动测量、统计、直方图、数学、光谱分析和高级通过 / 失败测试等功能，可以帮助您分析波形。本节包含分析波形的概念和步骤。详细信息可以在在线帮助中获取。

自动测量

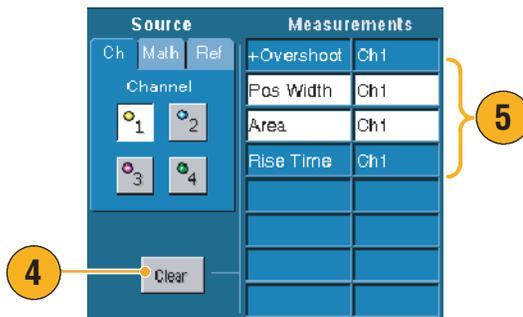
1. 选择 **Measure (测量) > Measurement Setup... (测量设置 ...)**。



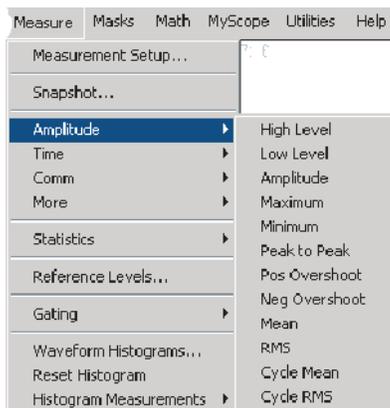
2. 选择通道、数学或者要测量的参考波形。
3. 使用选项卡，最多可以在五个不同的类别中选择 8 个测量。



4. 要删除最后一个测量，请单击 **Clear (清除)**。
5. 要删除多个测量，单击并拖动以便选择测量，然后单击 **Clear (清除)**。



也可以为直接在 **Measure (测量)** 菜单中选择的波形选择测量。可用的测量在第 63 页开始的页中列出。



快速提示

- 在滚动模式中，直到停止捕获才可以使用测量。
- 要添加测量，右键单击波形句柄，然后选择 **Add Measurement**（添加测量）。
- 要删除测量，右键单击测量读数，然后选择 **Remove**（删除）。
- 要删除全部测量，右键单击任何测量读数，然后选择 **Remove All**（全部删除）。

自动测量选项

下列表格按照类别列出了每个自动化测量：幅度、时间、更多、直方图或通讯。请参阅第 62 页以了解选择测量的方式。

幅度测量

幅度	高值小于经过整个波形或选通区域所测量的低值。
高	无论何时需要高参考、中参考或低参考值时，比如在下降时间或上升时间的测量，该值都作为 100% 使用。可以使用最小 / 最大或直方图方法进行计算。最小 / 最大方法使用所发现的最大值。直方图使用在中间点上发现的最通用的值。在整个波形或选通区域中测量该值。
低	无论何时需要高参考、中参考或低参考值时，比如在下降时间或上升时间的测量，该值都作为 0% 使用。可以使用最小 / 最大或直方图方法进行计算。最小 / 最大方法使用所发现的最小值。直方图使用在中间点下发现的最通用的值。在整个波形或选通区域中测量该值。
均方根	整个波形上或者选通区域上的精确 Root Mean Square（均方根）电压。
最大值	有代表性的最正峰值电压。在整个波形或选通区域上测量最大值。
最小值	有代表性的最负峰值电压。在整个波形或选通区域上测量最小值。
峰-峰值	整个波形或选通区域中最大幅度和最小幅度之间的绝对差异。
周期均方根	在波形第一个周期上或者在选通区域第一个周期上精确的 Root Mean Square（均方根）电压。

幅度测量（续）

+ 过冲	这在整个波形或者选通区域上被测量并且被表示为： 正过冲 = (最大 - 高) x 幅度 x 100%。
- 过冲	这在整个波形或者选通区域上被测量并且被表示为： 负过冲 = (低 - 最小) x 幅度 x 100%。
平均值	在整个波形或选通区域上的算术平均值。
周期平均值	在波形第一个周期上或者在选通区域第一个周期上的算术平均值。

时间测量

上升时间	在波形或选通区域中第一个脉冲的上升沿从低参考值（默认 = 10%）上升到最终值的高参考值（默认 = 90%）所需要的时间。
下降时间	在波形或选通区域中的第一个脉冲的下降沿从高参考值（默认 = 90%）下降到最终值的低参考值（默认 = 10%）所需要的时间。
正频宽	位于正脉冲的中参考（默认 50%）幅度点之间的距离（时间）。测量在波形或选通区域的第一个脉冲上进行。
负频宽	位于负脉冲的中参考（默认 50%）幅度点之间的距离（时间）。测量在波形或选通区域的第一个脉冲上进行。
+ 运行周期	用百分比所表示的正脉冲宽度与信号周期的比率。运行周期在波形或选通区域的第一个周期上测量。
- 运行周期	用百分比所表示的负脉冲宽度与信号周期的比率。运行周期在波形或选通区域的第一个周期上测量。

时间测量（续）

周期	在波形或选通区域中完成第一个周期所需要的时间。周期是频率的倒数，用秒测量。
频率	波形或选通区域的第一个周期。频率是周期的倒数，用赫兹 (Hz) 测量，一赫兹是一周期每秒。
延迟	位于两个不同波形的中参考（默认 50%）幅度点之间的时间。

更多测量

面积	面积测量是时间测量上的电压。用电压秒表示的整个波形或选通区域的面积。在地面以上所测量的面积为正值，在地面以下所测量的面积为负值。
周期面积	电压超时测量。测量是在波形中的第一个周期上或者在选通区域中的第一个周期上的面积，用电压一秒表示。在通用参考点以上的面积是正值，在通用参考点以下的面积是负值。
相位	一个波形领先或者落后于另一个波形的时间量，用度数表示，其中 360° 由一个波形周期组成。
突发脉冲带宽度	突发脉冲带（一系列短暂事件）的持续时间，在整个波形或者选通区域上测量。

直方图测量

Wfm Ct	显示已经贡献给直方图的波形的数量。
框内的落点	显示直方图框内或者其上的点数。
峰值点	显示直方图的最大容器内的点数。
中值	显示直方图框的中间点。在直方图框内或者其上的所有获取点的一半小于该值，另一半大于该值。
最大值	显示垂直直方图中最高非零容器的电压，或者显示垂直直方图中最右边非零容器的时间。
最小值	显示垂直直方图中最低非零容器的电压，或者显示垂直直方图中最左边非零容器的时间。
峰-峰值	显示直方图的峰-峰值。垂直直方图显示最高非零容器的电压减去最低非零容器的电压所得到的电压。水平直方图显示最右边非零容器的时间减去最左边非零容器的时间所得到的时间。
平均值	测量在直方图框内或者在其上所获取的全部点的平均值。
标准偏差	测量在直方图框内或者在其上所获取的全部点的标准偏差（Root Mean Square（均方根 (RMS)）偏差）。
平均值 ± 1 标准偏差	显示在直方图平均值的一个标准偏差之内的直方图中点的百分比。
平均值 ± 2 标准偏差	显示在直方图平均值的两个标准偏差之内的直方图中点的百分比。
平均值 ± 3 标准偏差	显示在直方图平均值的三个标准偏差之内的直方图中点的百分比。

通讯测量

Ext Ratio (外部比率)	眼图顶与眼图基的比率。该测量仅为波形数据库、快速捕获信号或快速捕获模式中保存的参考波形工作。
Ext Ratio% (外部比率 %)	眼图基与眼图顶的比率，用百分比表示。该测量仅为波形数据库、快速捕获信号或快速捕获模式中保存的参考波形工作。
Ext Ratio (外部比率) (dB)	眼图顶与眼图基的比率，用分贝表示。该测量仅为波形数据库、快速捕获信号或快速捕获模式中保存的参考波形工作。
Eye Height (眼图高度)	眼图高度的测量，用伏特表示。
Eye Width (眼图宽)	眼图宽的测量，用秒表示。
Eye Top (眼图顶)	在抵消比率测量中使用的最高值。
Eye Base (眼图基)	在抵消比率测量中使用的基值。
Crossing % (交叉 %)	眼图交叉点，用眼图高度的百分比表示。
Jitter P-P (抖动峰 - 峰值)	在当前水平单元中边缘抖动的峰 - 峰值。
Jitter RMS (抖动均方根)	在当前水平单元中边缘抖动的均方根值。
Jitter 6 Sigma (抖动 6 Sigma)	在当前水平单元中边缘抖动的均方根值乘以 6。
Noise P-P (噪音峰 - 峰值)	由您指定的信号顶或基的噪音峰 - 峰值。要确保准确的噪音值，当测量“眼图”信号时，请务必将信号类型设置为“眼图”。
Noise RMS (噪音均方根)	由您指定的信号顶或基的噪音均方根值。要确保准确的噪音值，当测量“眼图”信号时，请务必将信号类型设置为“眼图”。
S/N Ratio (S/N 比率)	由您指定的信号幅度与信号顶或基噪音的比率。
Cyc Distortion (周期失真)	在 Mid Ref (中参考) 处作为眼图周期百分比测量的第一个眼图交叉的峰 - 峰时间变化。
Q 系数	眼图尺寸与眼图噪音的比率。

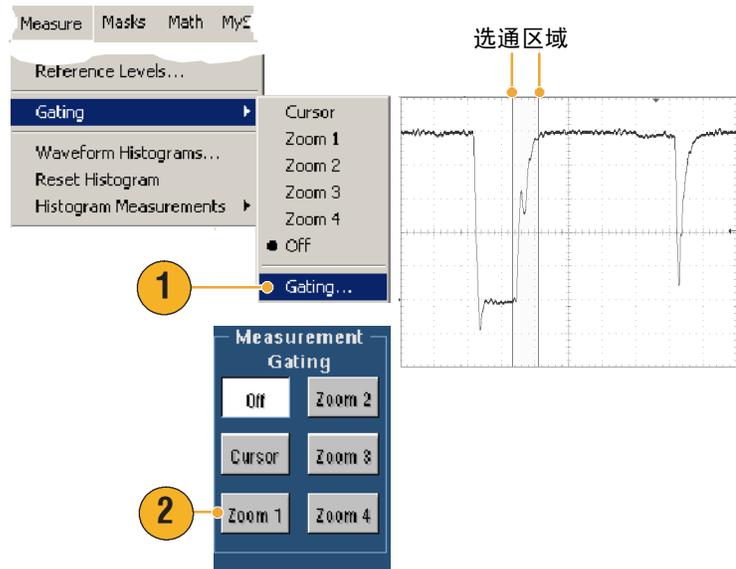
定制自动测量

可以使用选通、修改测量统计、调节测量参考电平或者拍摄快照等方法来定制自动测量。

选通

使用选通将测量限制在波形的某个部分。

1. 选择 **Measure (测量) > Gating (选通)**。
2. 通过执行下列步骤之一定位选通：
 - 单击 **Cursor (光标)** 以便将选通区域设置在光标之间的区域。
 - 单击 **Zoom (1-4) (缩放 (1-4))** 以便将选通区域设置到缩放 (1-4) 栅格。

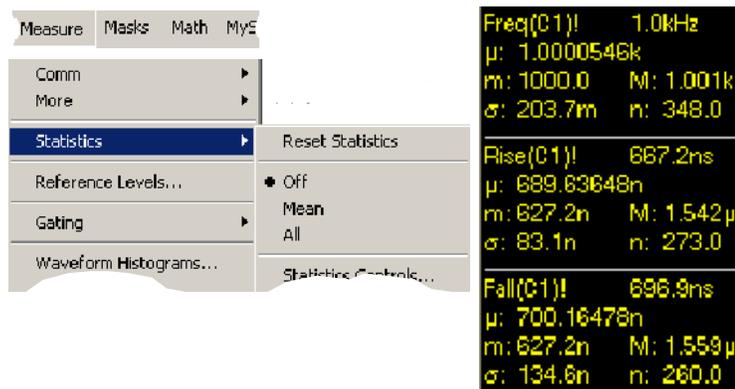


统计

统计随着测量自动打开。统计描绘了测量的稳定性。

要更改被显示的统计，请选择

Measure (测量) > Statistics (统计)，然后选择 **Mean (平均值)** 或者 **All (全部)**。（全部包括最小值、最大值、平均值、标准偏差和总数。）
要删除统计，请选择 **Off (关闭)**。



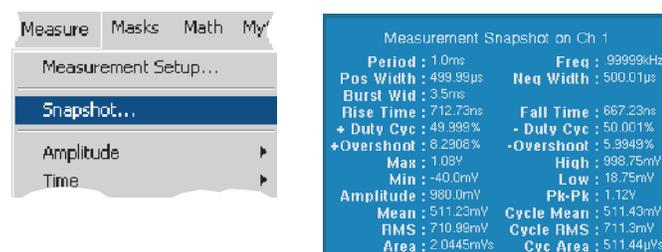
快速提示

- 在 FastFrame (快速帧) 模式中，当执行单一序列捕获时，统计代表了整个框架支架上的测量。

快照

要查看全部有效测量的某一时间视图，请选择

Measure (测量) > Snapshot (快照)。



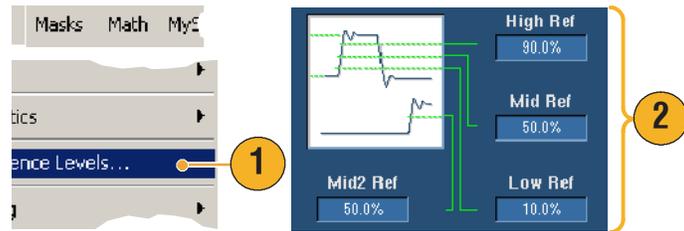
快速提示

- 要访问快捷测量菜单，右键单击测量读数。

参考电平

参考电平决定了与时间关联的测量方式。

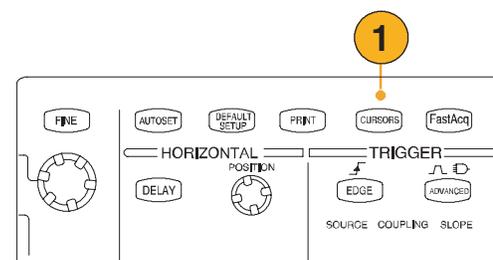
1. 选择 **Measure (测量) > Reference Levels...** (参考电平 ...)
2. 将测量参考电平调节到不同的相对值或固定值。
 - “高和低”参考用于计算上升和下降时间。默认的“高”参考是 90%，而“低”参考是 10%。
 - “中”参考主要用于边缘之间的测量，比如脉冲宽度。默认电平是 50%。
 - “中 2”参考用于在延迟或相位测量中指定的秒波形。默认电平是 50%。



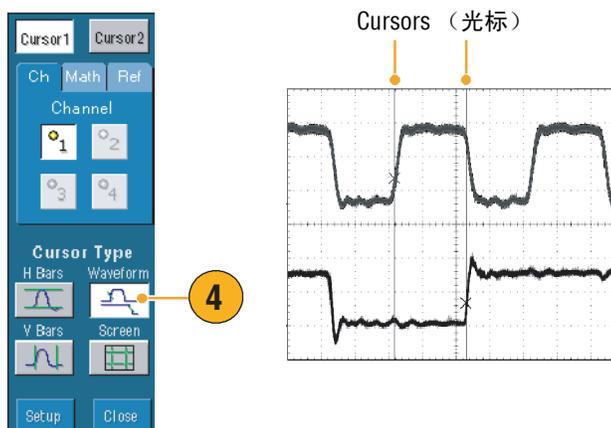
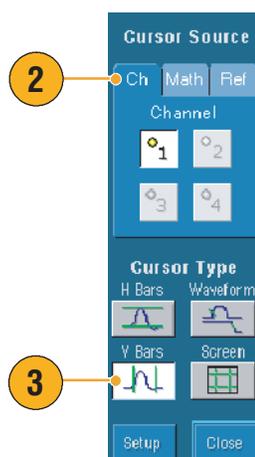
光标测量

光标是易于使用的工具，用于测量捕获的数据。

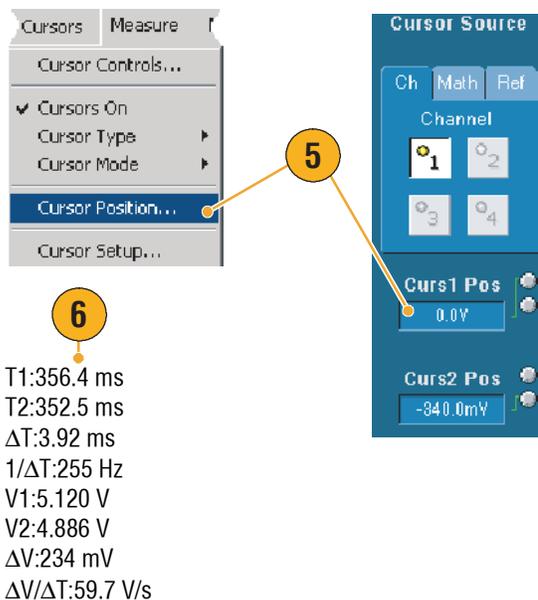
1. 按下 **CURSORS**（光标）。



2. 选择光标源。
3. 从下列光标类型中选择一种光标类型：
 - H Bars 测量幅度（典型地使用伏特或安培）
 - V Bars 测量水平参数（典型时间）
 - 波形和屏幕光标同时测量垂直和水平参数。波形光标附着到波形和屏幕光标浮标上，而不是附着到波形上。
4. 如果要在两个波形之间测量，请选择 **Waveform**（波形），然后为每个光标选择波形源。



5. 选择 **Cursors (光标) > Cursor Position... (光标位置 ...)**，然后使用多功能旋钮调节光标位置。
6. 在显示内容中读取光标测量结果。



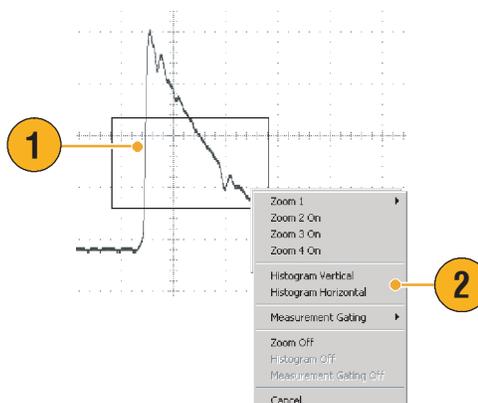
快速提示

- 使用 Cursor Track Mode (光标跟踪模式) 设置光标以便使其前后移动。使用 Cursor Independent (光标独立) 模式以便独立移动光标。
- 如果使用缩放栅格，可以将光标直接放置在指定的波形点上来进行精确测量。
- 也可以单击和拖动光标到新位置来移动它们。
- 垂直光标测量从触发点到垂直光标的时间。
- 任何光标类型都可用于 YT 显示格式。XY 和 XYZ 显示格式仅能用于 Screen (屏幕) 或 Waveform (波形) 光标。如果 FastAcq 处于打开状态，则 XYZ 显示格式仅能用于“屏幕”光标。
- 要快速选择光标功能，右键单击光标或者光标读数以得到快捷菜单。

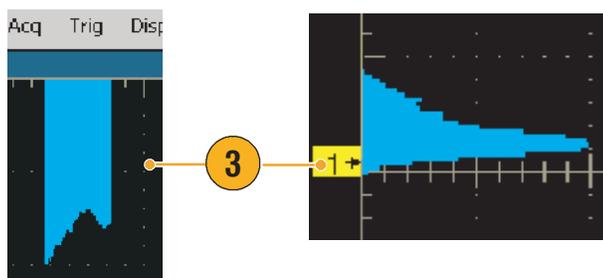
设置直方图

可以显示垂直（电压）或者水平（时间）直方图。使用直方图测量来获取沿轴波形部分的统计测量数据。直方图在 FastFrame（快速帧）模式中不可用。

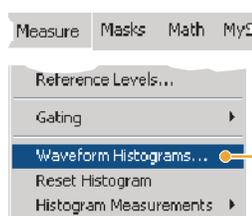
1. 单击并拖动要直方图覆盖的波段。对于水平直方图，例如，最好使框的宽度大于其高度。
2. 从快捷菜单中选择 **Histogram Vertical**（直方图垂直）或者 **Histogram Horizontal**（直方图水平）。



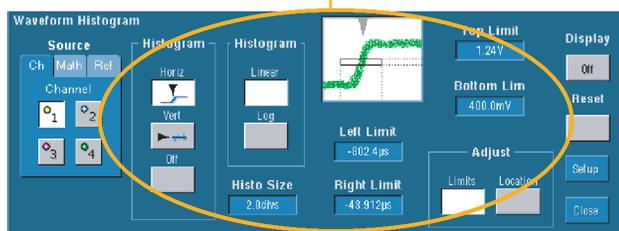
3. 查看栅格的顶部（对于水平直方图）或者左侧边缘（对于垂直直方图）的直图。



4. 要调节直方图的比例或者大小以及直方图框的位置，请选择 **Measure**（测量）> **Waveform Histograms...**（波形直方图...），然后使用 Histogram Setup（直方图设置）控制窗口。



5. 要在直方图数据上执行自动测量，请参阅第 62 页以获取更多信息。



快速提示

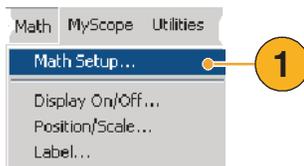
- 使用垂直直方图测量信号噪音，使用水平直方图测量信号抖动。
- 使用单击和拖动步骤来激活快捷菜单以便关闭直方图显示。
- 右键—单击直方图或者在直方图框内右键单击以便访问快捷菜单。

使用数学波形

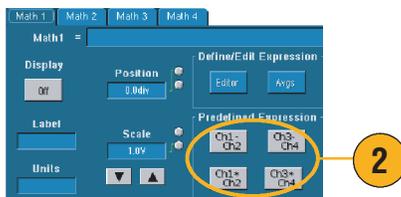
创建数学波形以支持通道和参考波形分析。通过将源波形和其它数据合并并转换到数学波形中，可以导出应用程序所需要的数据视图。

为预定义的数学方程式使用下列步骤。

1. 选择 **Math (数学) > Math Setup... (数学设置 ...)**。

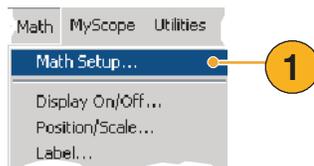


2. 选择一个预先定义的数学计算方程。

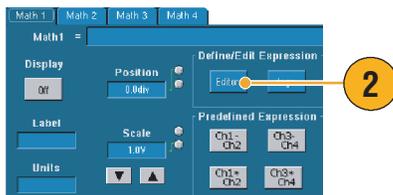


使用下列步骤构建一个高级的数学波形表达式。

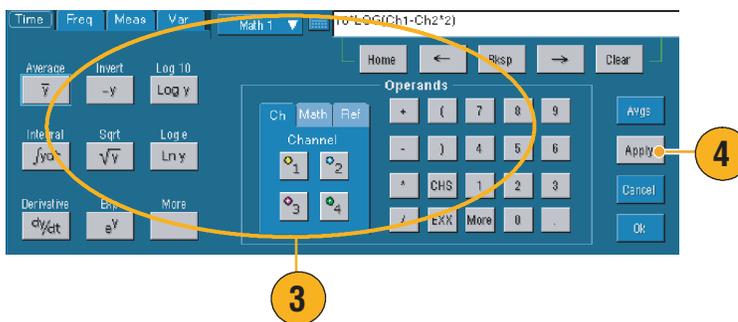
1. 选择 **Math (数学) > Math Setup... (数学设置 ...)**。



2. 单击 **Editor (编辑器)**。



3. 使用源、操作符、常量、测量、变量和函数构建高级数学波形表达式。



4. 当已经定义了满意的表达式之后，请单击 **Apply (应用)**。

快速提示

- 如果源无效，则无法实现数学定义。
- 可以从通道、参考或者数学源波形创建数学波形。
- 在数学波形上可以使用与在通道波形上相同的测量方法。
- 数学波形从其数学表达式的源导出水平刻度和位置。调节这些源波形的控制也会同时调节其数学波形。
- 可以使用 Zoom（缩放）来缩放数学波形，使用鼠标定位已缩放的区域。

光谱分析概念

信号特征（时间域和频率域）可以表示信号。光谱分析将时间域控制与频率域控制合并，提供一个完整的光谱分析器。当使用光谱分析时请考虑下列因素：

- Frequency Domain（频率域）控制使用传统的光谱分析器控制器直接设置中心频率、跨距和分辨率带宽。
- 已捕获波形的 Time Domain（时间域）控制器设置取样之间的持续时间和分辨率时间。可以很容易设置所需要的取样率和记录长度。
- Gating Controls（选通控制器）是将时间域连接到频率域的桥梁。可以在输入波形的选通区域上进行光谱分析。该选通也决定了分辨率带宽。
- 八个不同的窗口函数可用于形成滤波器响应。
- 用 dB、dBm 或线性模式显示登录数据。可以显示光谱幅度的真实部分或者仅显示虚构部分。参考电平偏移和参考电平控制器提供了在光谱的垂直位置和偏移上的完全控制。
- 用弧度、度或者组延迟等将相位数据作为频率函数来显示。可以将低于用户定义的门限电平的幅度相位值置 0，从而防止显示由于随机噪音而变得不稳定。
- 可以为相位和幅度波形打开频率域中的平均值。
- 最多可以同时使用四个光谱分析器。它们可以全部分配给同一源波形上的不同的选通或者分配给不同的通道源。可以锁定“数学 1”和“数学 2”的控制器，也可以锁定“数学 3”和“数学 4”的控制器当锁定控制器时，在某个分析器上调节控制器也会将其它分析器上的控制器更改为相同的值。其它锁定组合，包括全部四个分析器，都可用 GPIB 命令。

使用时间控制器

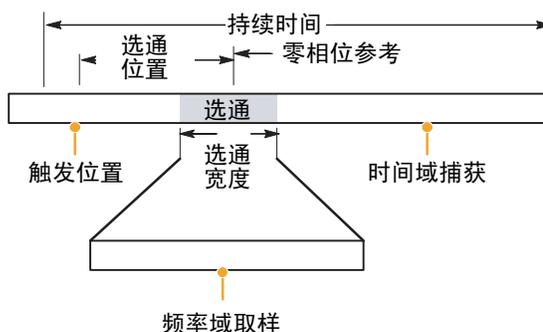
光谱波形的时间域控制器是：

- 持续时间，用于选择已捕获波形的开始到结尾的时间。使用记录长度和 / 或取样率控制器来设置持续时间。
- 分辨率，用于决定取样之间的时间。当更改分辨率时，持续时间保持为常数。因此，Resolution（分辨率）控制器同时影响取样率和记录长度。

使用选通控制器

选通决定了 捕获波形的哪一部分被转换到频率域中。该选通有一个位置控制器和一个宽度控制器。

选通位置是用秒表示的时间，从触发器位置到选通间隔的中心 50% 的位置。位置和宽度单位是秒。



使用频率控制器

光谱波形的频率域控制器是：

- 跨距，是光谱波形的结尾频率减去波形的开始频率。
- 中心，是光谱波形中心的频率。中心等于开始频率加上跨距的一半。
- 分辨率带宽，是相应于正弦波输入的光谱分析器频率的带宽之下 3 dB。

使用幅度控制器

垂直单位既可是线性也可是对数。当光谱是线性幅度时，垂直单元与源波形相同。当幅度光谱的垂直刻度被设置为 dB 时，请使用参考电平 偏移设置幅度光谱中的 0 dB 垂直位置。设置垂直刻度为 dBm 将会把 “参考电平偏移” 设置为一个值，该值等于 1 mW 功率到 50 Ω 。

“参考电平” 的值是显示屏幕顶部的幅度。“参考电平” 不更改光谱数据，但是 “参考电平偏移” 却会更改光谱数据。调节 “参考电平偏移” 会导致光谱波形相对于波形参考标记垂直移动。这会移动波形而不会更改 “参考电平” 控制器设置。

使用相位控制器

可以将垂直单位设置为 Degrees（度）、Radians（弧度）或者用秒表示的 Group Delay（组延迟）。相位是必须具有时间域参考点的相对测量。按照相位参考位置指定相位值。

光谱分析器产生从 $-\pi$ 到 π 弧度或者从 -180 到 180 度的相位值。然而，当执行脉冲响应测试并且相位连续时，可能会出现超出这些范围的相位值。光谱分析器随后将显示中从 +180 到 -180 度的不连续数据打包。相位解包将通过解包相位来显示正确结果。相位解包仅当相位光谱是连续的频率函数时才有效。因此，当分析典型重复信号的谐波内容时不要使用它。

光谱中的随机噪音可能具有整个范围的相位值。这可能造成相位显示不稳定。然而，可以将抑制阈值控制器设置为用 dB 表示的级别。任何具有低于该阈值的幅度的复杂光谱点相位都被设置为 0。

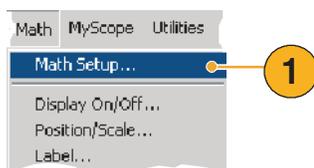
当相位光谱是连续的频率函数时，可以计算组延迟。这符合脉冲响应测试，脉冲被送入系统，系统输出的响应光谱被计算。

组延迟用于测量系统按照相位扭曲传送信号的能力。组延迟是相位按照频率派生出来的。在相位响应不连续的地方，该功能对于分析信号的谐波内容没有多大用处。

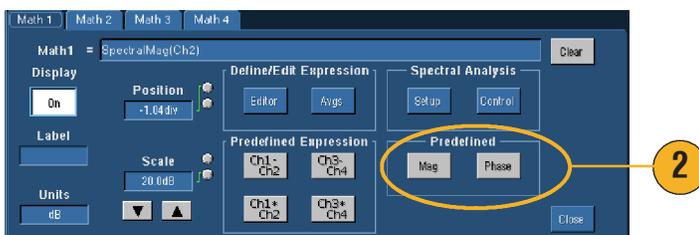
使用光谱分析

为预定义的光谱数学表达式使用下列步骤。

1. 选择 **Math (数学) > Math Setup... (数学设置 ...)**。

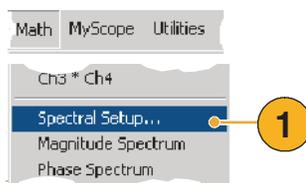


2. 选择一个预定义的光谱数学表达式。

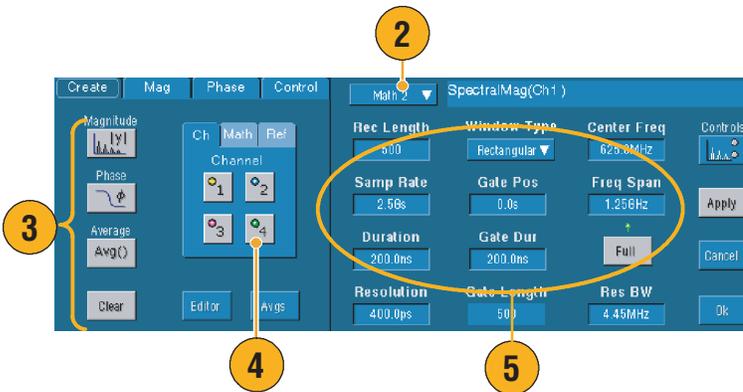


使用下列步骤构建一个高级的光谱数学表达式。

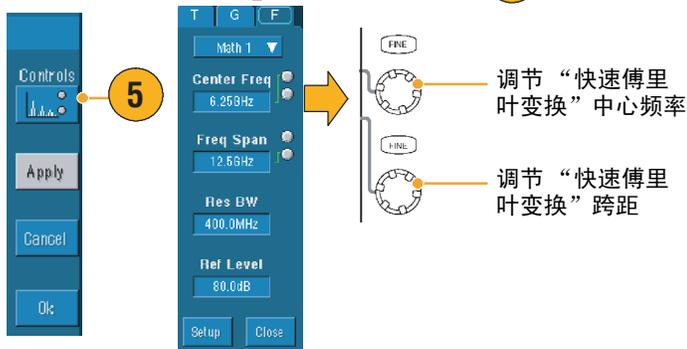
1. 选择 **Math (数学) > Spectral Setup... (光谱设置 ...)**。



2. 选择要定义的数学波形。
3. 单击想要创建的光谱波形类型。要重新定义波形，请单击 **Clear (清除)**。
4. 选择源波形。
5. 要调节光谱波形，请执行下列操作之一：

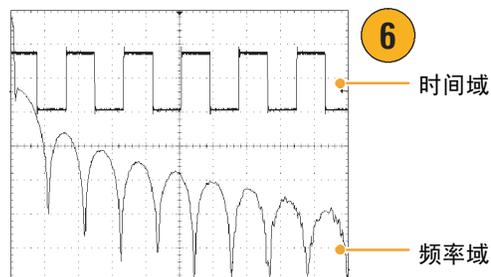


- 使用 **Spectral Setup (光谱设置)** 控制窗口中的控制器。
- 单击 **Controls (控制器)**，然后使用多功能旋钮调节光谱波形。



6. 可以同时查看时间域和频率域波形。

使用 **Gating**（选通）以便为光谱分析仪选择时间域波形的一部分（请参阅第 68 页。）



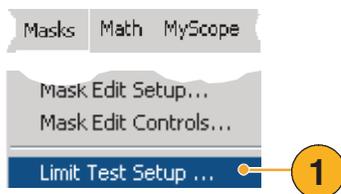
快速提示

- 光谱数学波形源必须是通道或是其它数学波形。
- 为了更快速的仪器响应，请使用短记录长度。
- 使用长记录长度以降低相对于信号的噪音并且增加频率分辨率。
- 不同的窗口功能在光谱中产生不同的过滤器响应形状并且导致不同的分辨率带宽。
- 分辨率带宽直接控制选通宽度。因此，当调节 RBW 控制器时，时间域选通标记会移动。
- 可以在光谱中显示真正数据或者虚构数据的线性幅度。如果您脱机处理光谱并且将它传送回时间域踪迹，这就非常有用。

使用极限测试

极限测试能够比较活动信号和模板波形。从已知的好信号构建模板波形并且用它与活动信号进行比较以便执行通过 / 失败测试。

1. 选择 **Masks** (屏蔽) > **Limit Test Setup...** (极限测试设置 ...)。

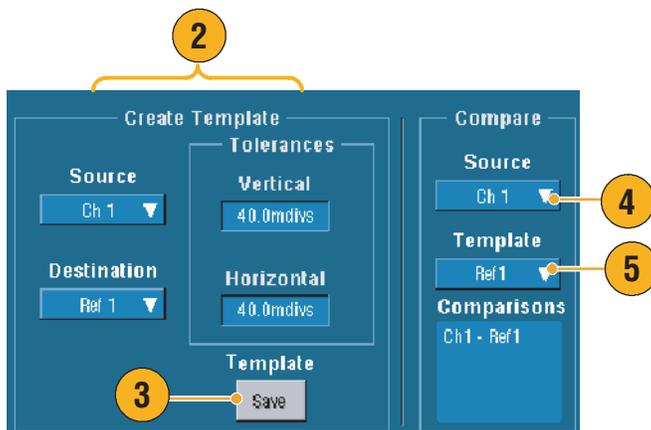


2. 通过选择 Source (源)、Destination (目标) 和 Tolerances (容许量) 来创建模板。使用多功能旋钮调节 Tolerances (容许量)。容许量指定了在极限测试失败之前信号所能够允许的程度。

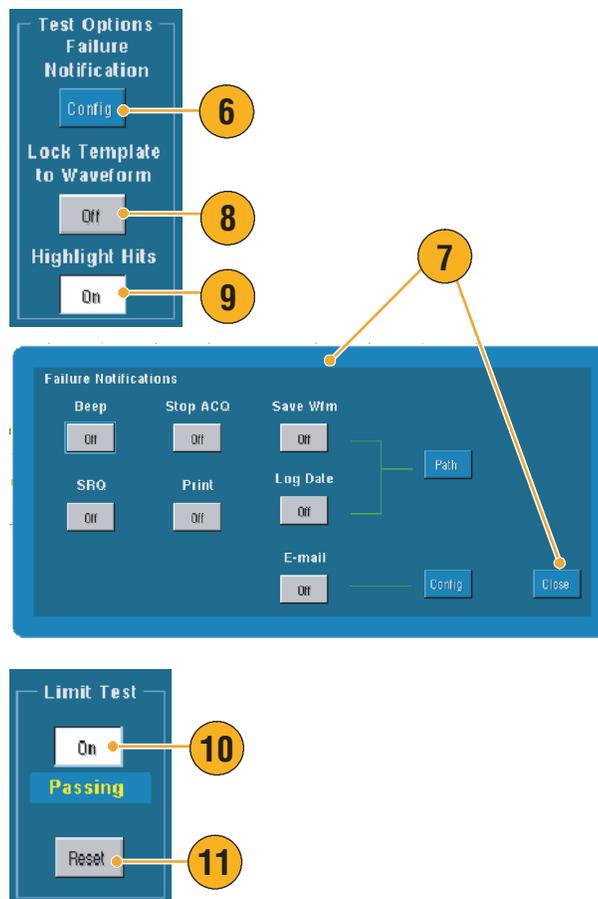
3. 单击 **Save** (保存)。可以创建多个模板，然后保存它们以备随后使用。

4. 选择与模板进行比较的“源”波形。

5. 选择与 Source (源) 波形进行比较的 Template (模板)。(通常，这是您刚在步骤 3 中所创建的。)



6. 单击 **Config**（配置），设置 Failure Notification（故障通知）。
7. 选择 Failure Notification（故障通知），随后单击 **Close**（关闭）以便返回设置控制器窗口。
8. 单击 Lock Template to Waveform（锁定模板到波形） **On**（打开）”以便将垂直刻度或模板位置锁定到源波形的刻度或模板位置上。
9. 单击 Highlight Hits（加亮点） **On**（打开）以便使用不同的颜色显示落在模板外边的点。
10. 单击 **On**（打开）以便开始测试。
11. 单击 **Reset**（重新设置）以便清除所有与模板不同的部分并且重新设置测试。



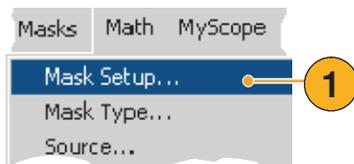
快速提示

- 可以使用活动的或者保存的模板创建极限测试模板。
- 使用 Average（平均）捕获模式将创建一个更加平滑的模板波形。
- 使用 Envelope（包络）捕获模式将创建一个允许偶然过冲的模板。

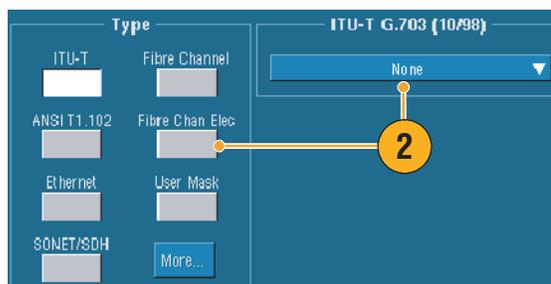
使用屏蔽测试

Serial Mask Testing（连续屏蔽测试）（选项 SM）允许将信号与预定义的模板或屏蔽进行比较。对于通过测试的信号，它必须落在屏蔽所定义的区域之外。通常，象 ANSI 这样的标准委员会定义屏蔽。要执行屏蔽测试，请执行下列步骤：

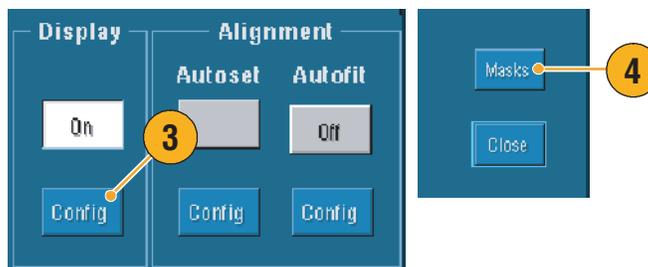
1. 选择 **Masks（屏蔽） > Mask Setup...（屏蔽设置...）**。



2. 选择类型和标准。

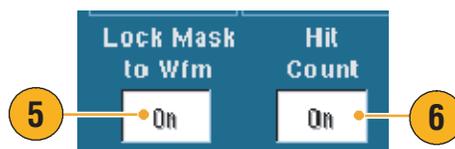


3. 单击 **Config（配置）** 以访问 Mask Configuration（屏蔽配置）控制窗口，在该窗口中可以调节怎样显示屏蔽和非屏蔽，并且可以调节怎样配置 Mask Autoset and Autofit（屏蔽自动设置和自动适应）。



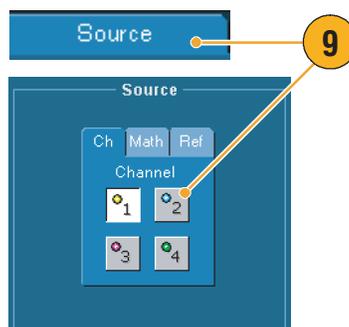
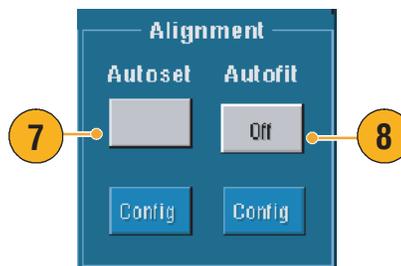
4. 单击 **Masks（屏蔽）** 以返回 Mask Setup（屏蔽设置）控制窗口。

可以从 Mask Setup（屏蔽设置）控制窗口中的 Display Config（显示配置）按钮来访问这些控制器。



5. 单击 **Lock Mask to Wfm On**（锁定屏蔽到 Wfm 打开）以使屏蔽能够跟踪水平或者垂直设置中的变化。
6. 单击 **Hit Count On**（点计数打开）以便加亮屏蔽测试期间的偏差。

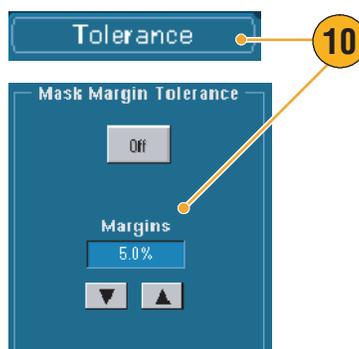
7. 单击 **Autoset**（自动设置）以便使波形与基于输入信号特点的屏蔽自动对齐。
8. 单击 **Autofit On**（自动适应打开）以便在每次捕获之后自动重新定位波形从而最小化点数。
9. 单击 **Source**（源）选项卡，然后选择信号源。



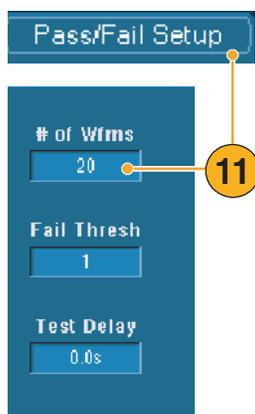
10. 单击 **Tolerance**（容许量）选项卡，然后设置容许量。

容许量设置大于 0% 会使得测试很难通过，设置小于 0% 会使得测试很容易通过。

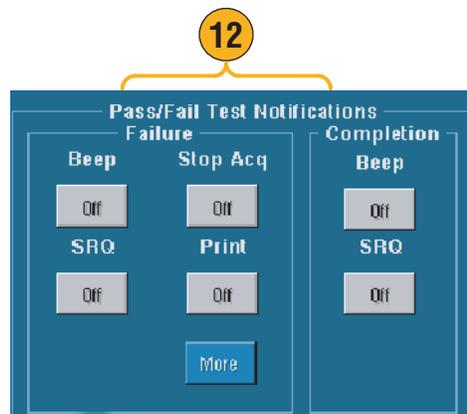
如果想要标准中所指定的屏蔽，请使用 0%。更改百分比允许您执行空白测试。



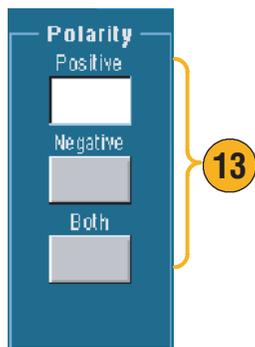
11. 选择 **Pass/Fail Setup**（通过 / 失败测试）选项卡，然后设置通过 / 失败参数。（当捕获模式是 Waveform Database（波形数据库）时，Wfms 标签的 # 变为 Samples（取样）。）



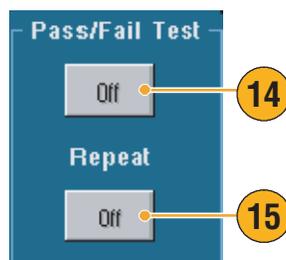
12. 选择您的 Pass/Fail Test Notifications（通过 / 失败测试通知）。



13. 选择要测试的极性。



14. 单击 Pass/Fail Test **On**（通过 / 失败测试打开）以便开始屏蔽测试。

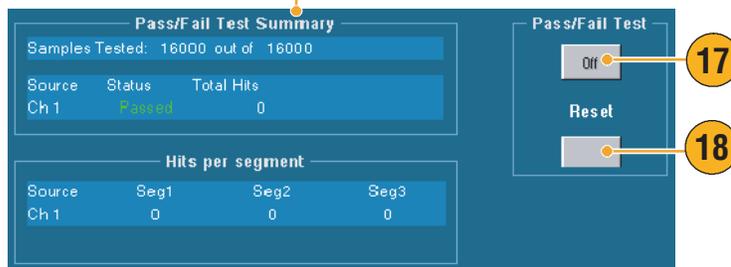


15. 单击 Repeat **On**（重复打开）以便连续运行屏蔽测试。

16. 单击 **Pass/Fail Results**（通过 / 失败结果）选项卡以查看测试结果。



17. 单击 Pass/Fail Test **On**（通过 / 失败测试打开）以便开始屏蔽测试。



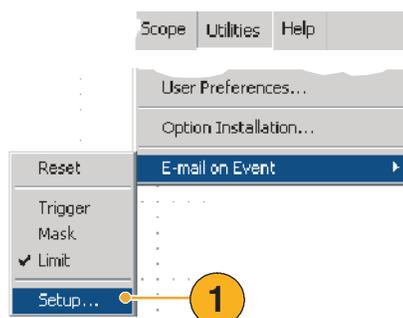
18. 单击 **Reset**（重新设置）以便重新设置总量并且清除任何偏差。

快速提示

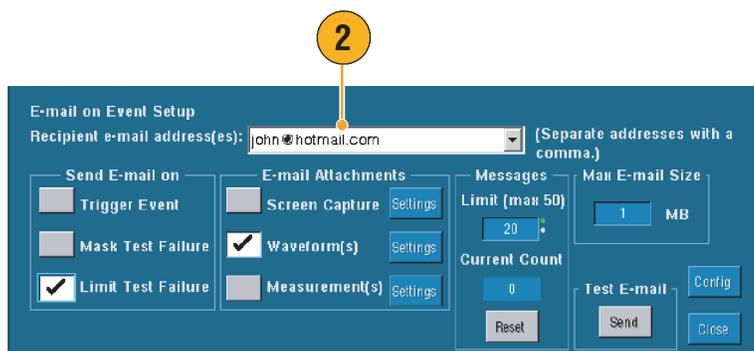
- 使用右键单击快捷菜单以便快速更改屏蔽设置，例如 Autoset（自动设置）和 Autofit（自动适应）。
- 如果信号不在屏蔽之内，请激活 Autoset（自动设置）以便将波形在屏蔽中居中。

设置事件的电子邮件

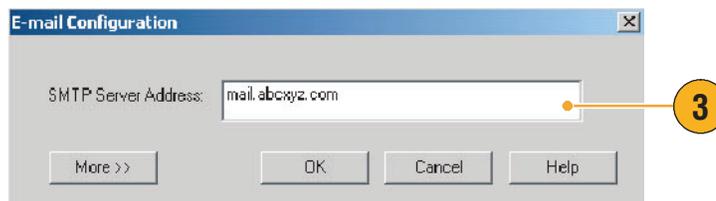
1. 选择 **Utilities**（实用工具）**E-mail on Event**（事件的电子邮件）。



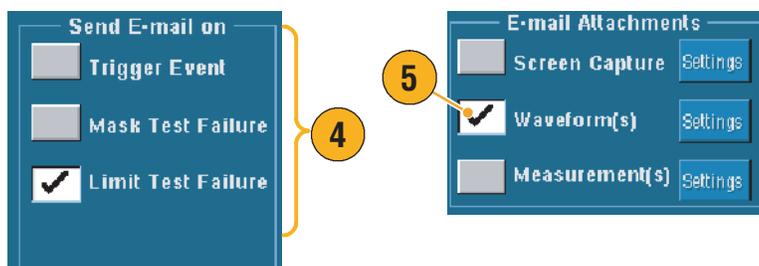
2. 输入收件人的电子邮件地址。用逗号隔开多个电子邮件地址。电子邮件地址框中最多可以输入 252 个字符。



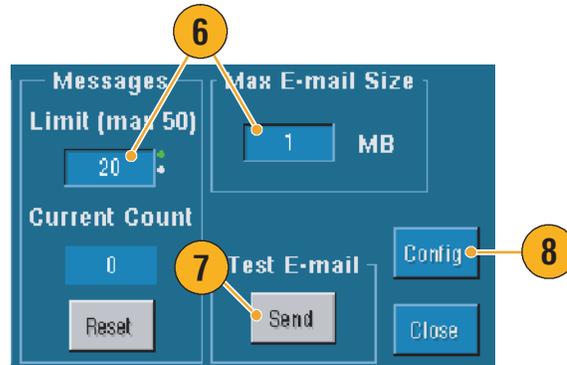
3. 单击 **Config**（配置），然后输入 SMTP Server Address（SMTP 服务器地址）。请联系网络管理员以得到正确的地址。



4. 选择要为其发送电子邮件的事件。
5. 要包括附件，请选择附件类型，然后单击 **Settings**（设置）以便指定格式。



6. 设置最大消息限制和电子邮件大小。（最大消息限制是 50，电子邮件最大为 2000 MB）。当达到最大消息限制时，必须单击 **Reset**（重新设置）以便发送更多的事件电子邮件。
7. 要确保已经正确设置电子邮件地址，请单击 **Send**（发送）。如果收件人没有收到测试电子邮件，则需要调节配置。
8. 单击 **Config**（配置）以访问电子邮件配置对话框并且调节配置。



快速提示

- 要将附件保存到仪器的硬盘驱动器中，请将最大消息的大小设置为 0。根据附件类型，附件将被保存到默认的位置 C:\TekScope\Images、Waveforms 或 Data。

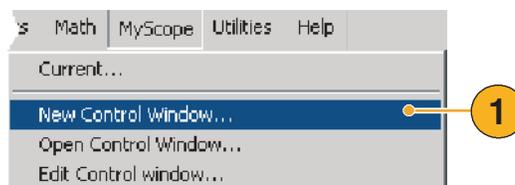
MyScope

MyScope 允许创建定制控制器窗口，该窗口仅包括经常使用的控制器。将您使用的控制器放入一个定制控制器窗口，而不用在几个控制器窗口之间进行切换。

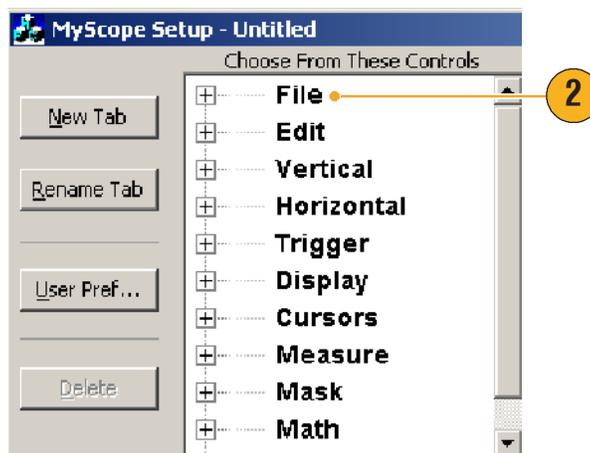
本节包括创建和使用 MyScope 控制器窗口的步骤。在在线帮助中可获得详细信息。

创建新的 MyScope 控制器窗口

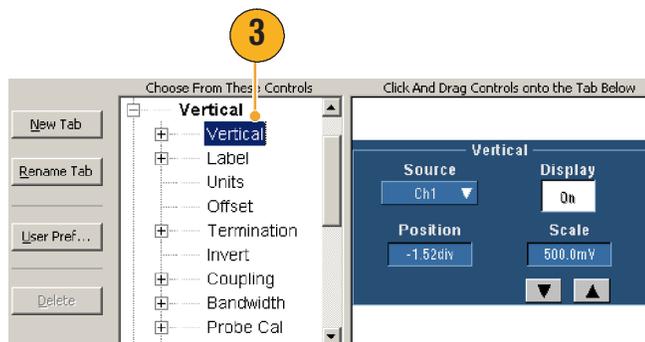
1. 选择 **MyScope > New Control Window...**（新建控制器窗口...）。



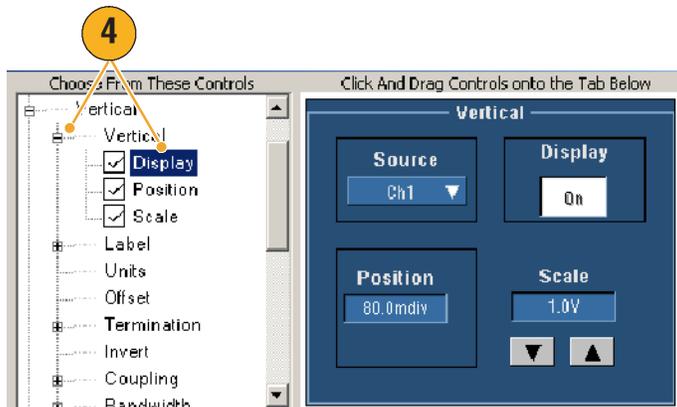
2. 单击 + 以展开类别。每个类别都包含可以添加至 MyScope 控制器窗口的控制器。类别与菜单栏相匹配，帮助您查找平常使用的控制器。



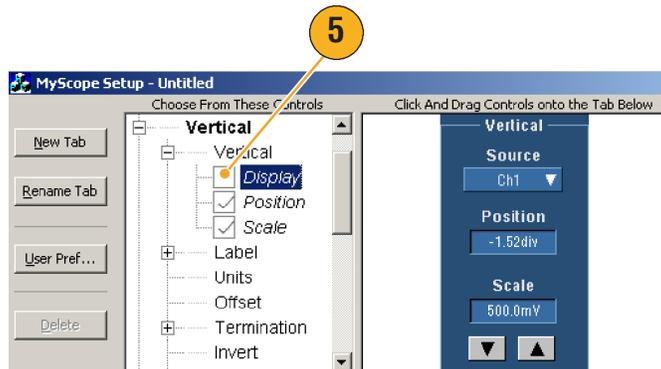
3. 单击控制器可以预览它。



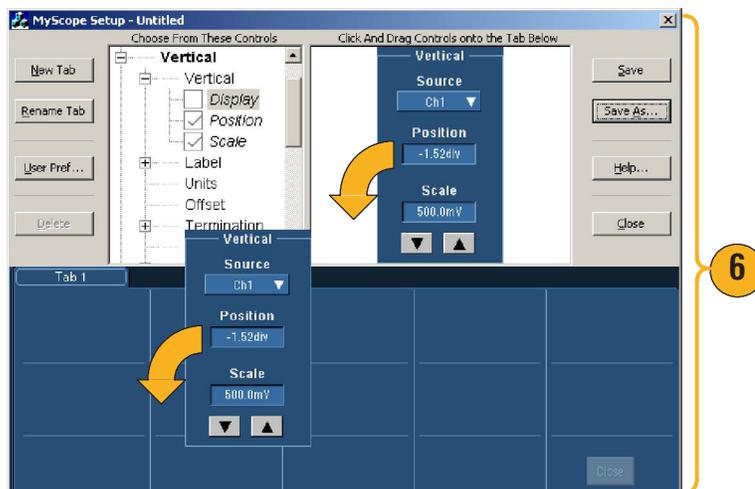
- 4. 双击控制器或者单击 + 以便展开控制器列表。（如果没有 +，则无法进一步定制控制器。）



- 5. 清除复选框以便删除任何不想包括在控制器中的组件。



- 6. 单击并且将控制器拖动至您的 MyScope 控制器窗口。当释放鼠标时，控制器将落在最近的栅格位置。可以通过单击和拖动来改变控制器在您的 MyScope 控制器窗口中的位置。



7. 单击 **New Tab**（新建选项卡）以便向您的 MyScope 控制器窗口添加一个选项卡。最多可以有八个选项卡。

8. 要重命名选项卡，请执行下列步骤之一：

- 单击 **Rename Tab**（重命名选项卡）

- 双击选项卡

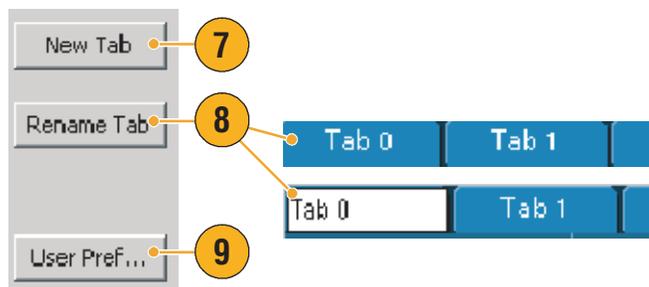
然后键入新名称。

9. 单击 **User Pref...**（用户首选项...）以便指定随您的 MyScope 控制器窗口一起加载的首选项。

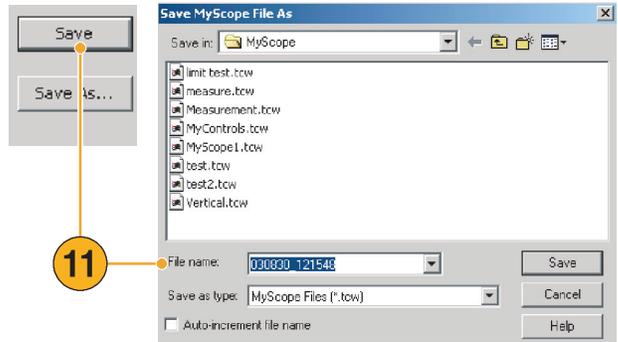
10. 要删除控制器，请执行下列操作之一：

- 选择一个选项卡，然后单击 **Delete**（删除）。选项卡及其全部控制器被删除。

- 选择一个控制器，然后单击 **Delete**（删除）。仅删除选定的控制器。



11. 单击 **Save** (保存), 然后为 MyScope 控制器窗口输入一个名称, 或者使用默认名称。



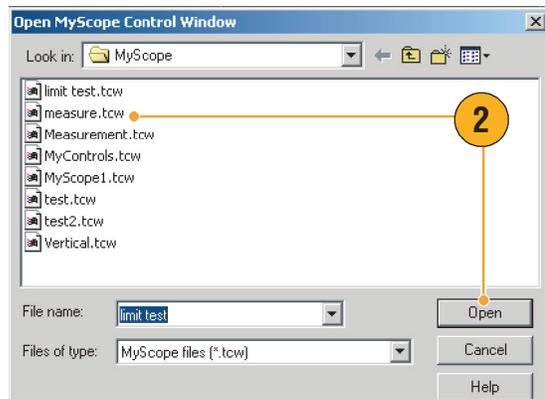
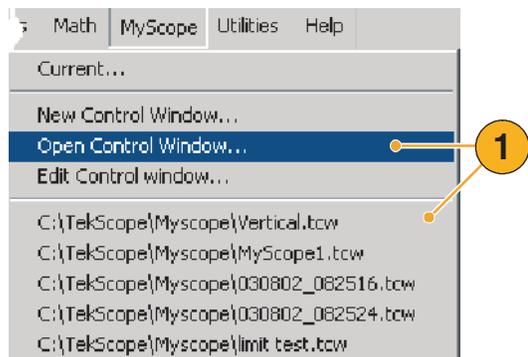
快速提示

- 要重新配置控制器, 单击并将它拖动回预览窗口。然后选择或清除复选框以便包括或删除控制器中的组件。
- 要更改选项卡顺序, 请单击并将其拖动至新的位置。
- 要删除一个控制器, 请单击并将其拖动至屏幕的上半部分 (离开 MyScope 控制器窗口)。

使用 MyScope 控制器窗口

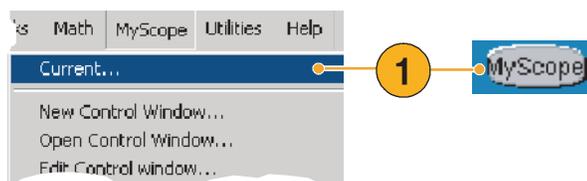
要打开一个从前定义的 MyScope 控制器窗口, 请执行下列操作:

1. 选择 **MyScope > Open Control Window...** (打开控制器窗口...) 或者五个最近使用的 MyScope 窗口之一。
2. 选择要使用的 MyScope 控制器窗口, 然后单击 **Open** (打开)。



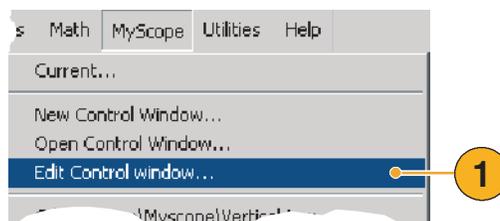
要显示活动的 MyScope 控制器窗口，请执行下列操作：

1. 选择 **MyScope > Current... (当前 ...)** 或者单击工具栏模式中的 **MyScope**。（即使您的 MyScope 控制器窗口没有显示，它也保持为活动状态。）

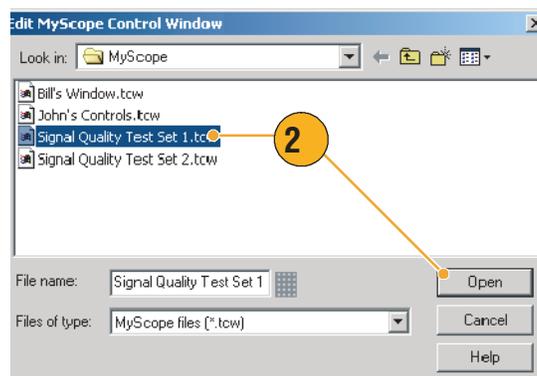


要编辑 MyScope 控制器窗口，请执行下列操作：

1. 选择 **MyScope > Edit Control Window... (编辑控制器窗口 ...)**。



2. 选择要编辑的控制器窗口，然后单击 **Open (打开)**。



快速提示

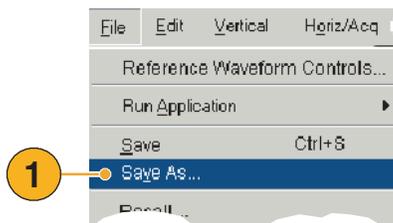
- 一些控制器在 MyScope 控制器窗口所执行的功能与其在标准控制器窗口中所执行的功能不同。欲知详情，请参阅在线帮助。
- 可以将 MyScope 控制器窗口（.tcw 文件）复制到其它 TDS5000B 系列仪器中。

保存和调出信息

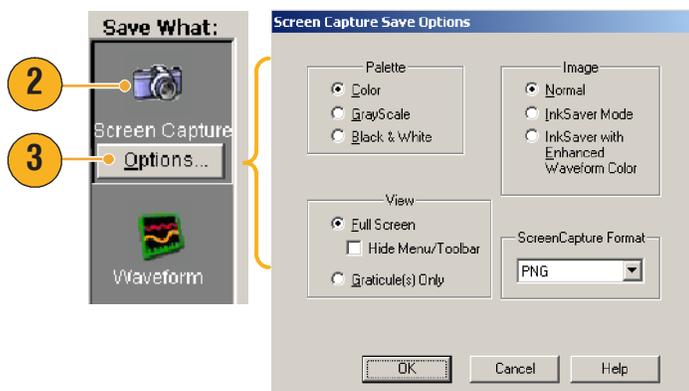
本节包括保存和调出屏幕捕获和设置、保存测量、使用剪贴板以及在仪器上打印等步骤。详细信息可在在线帮助中找到。

保存屏幕捕获

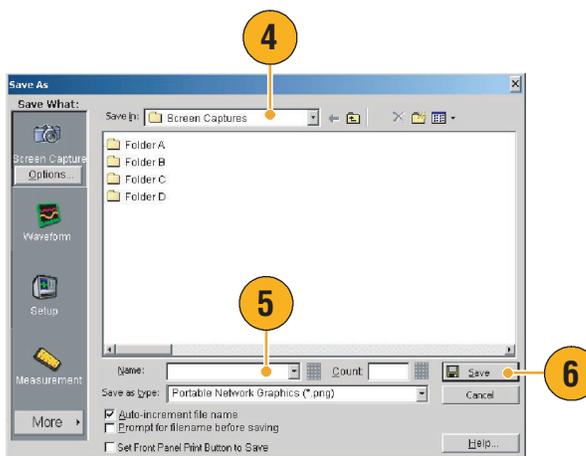
1. 选择 **File**（文件） > **Save**（保存）或者 **Save As**（另存为 ...）。



2. 单击 **Screen Capture**（屏幕捕获）。
3. 如果要设置 **Palette**（调色板）、**View**（视图）、**Image**（图像）或者 **Screen Capture Format**（屏幕捕获格式）选项，请单击 **Options...**（选项...），否则请跳到步骤 4。



4. 选择保存屏幕捕获的位置。
5. 键入屏幕捕获的名称，或者使用默认名称，然后选择文件类型。
6. 单击 **Save**（保存）。

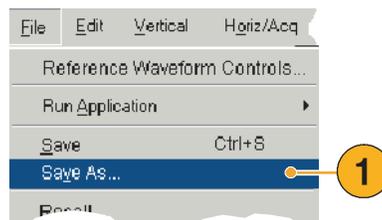


快速提示

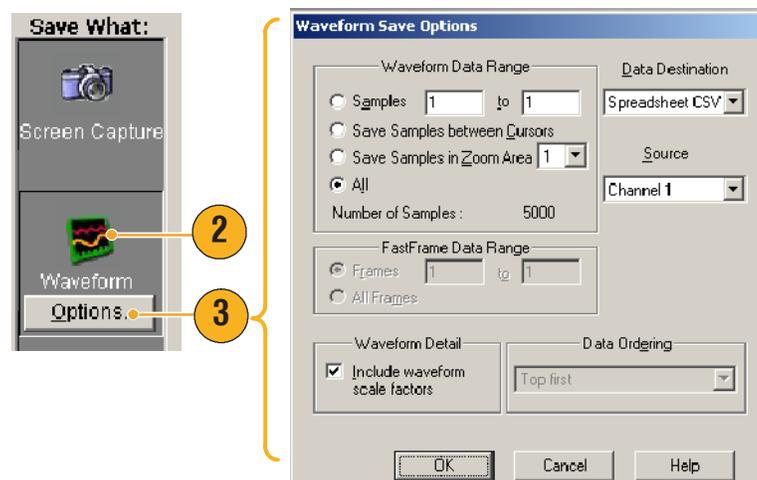
- 要快速保存多个屏幕捕获，请选择 **Set Front Panel Print Button to Save**（设置前面板打印按钮至保存），然后单击 **Save**（保存）。现在可以通过按下前面板 **Print**（打印）按钮来保存屏幕捕获。

保存波形

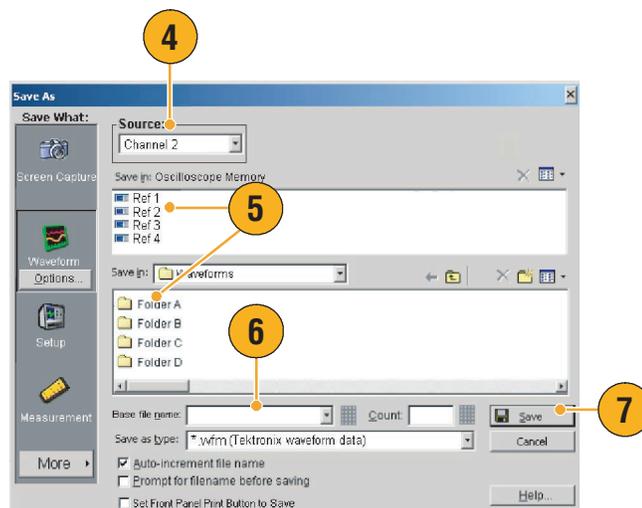
1. 要保存波形，选择 **File**（文件）> **Save**（保存）或者 **Save As...**（另存为...）。



2. 单击 **Waveform**（波形）。
3. 如果要指定 **Waveform Data Range**（波形数据范围）、**FastFrame Data Range**（快速帧数据范围）、**Waveform Detail**（波形明细）、**Data Destination**（数据目标）、**Source**（源）或者 **Data Ordering**（数据排序），请单击 **Options...**（选项...），否则，请跳到步骤 4。



4. 选择源。
5. 既可以将波形作为仪器内存中的参考波形保存，又可作为 Windows 目录中的 .wfm 文件保存。要作为参考保存波形，请选择“参考 1-4”。要作为 .wfm 文件保存，请选择要保存波形的位罝。
6. 如果正在作为 .wfm 文件保存，请键入文件名或者使用默认文件名。
7. 单击 **Save**（保存）。

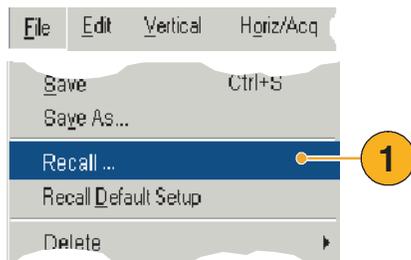


快速提示

- 选择**自动增量文件名**以保存众多相似的波形而不用重新键入整个文件名。
- 要快速保存多个波形，请选择 **Set Front Panel Print Button to Save**（设置前面板打印按钮至保存），然后单击 **Save**（保存）。现在可以通过按下前面板 **Print**（打印）按钮来保存波形。

调出波形

1. 选择 **File**（文件） > **Recall...**（调出...）。

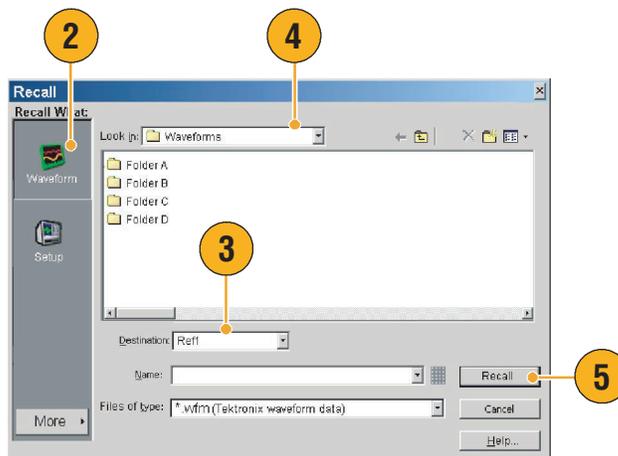


2. 单击 **Waveform**（波形）。

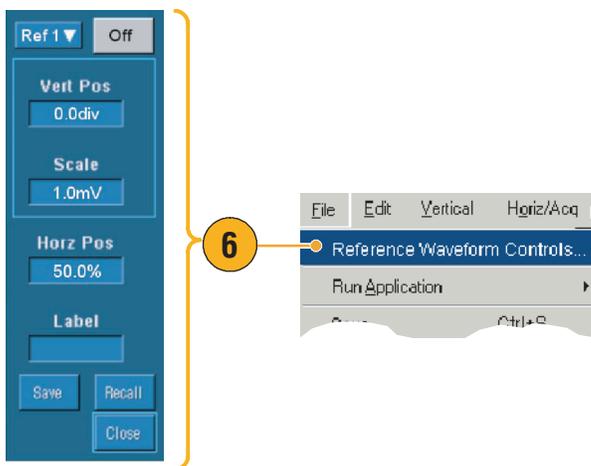
3. 选择正在调出的波形的 Destination（目标）。

4. 选择要调出的波形。

5. 单击 **Recall**（调出）。单击 Recall（调出）打开参考波形并且激活 Reference Wave（参考波形）控制器窗口。



6. 使用控制器打开显示，重新定位 Reference（参考）波形或者为 Reference（参考）波形加标签，更改刻度、保存或者调出。也可以通过选择 **File**（文件） > **Reference Waveform Controls...**（参考波形控制器...）访问 Waveform Controls（参考波形）控制器窗口。

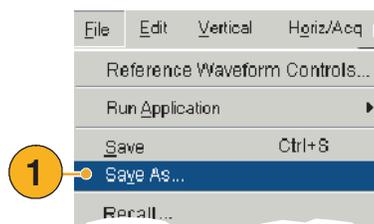


快速提示

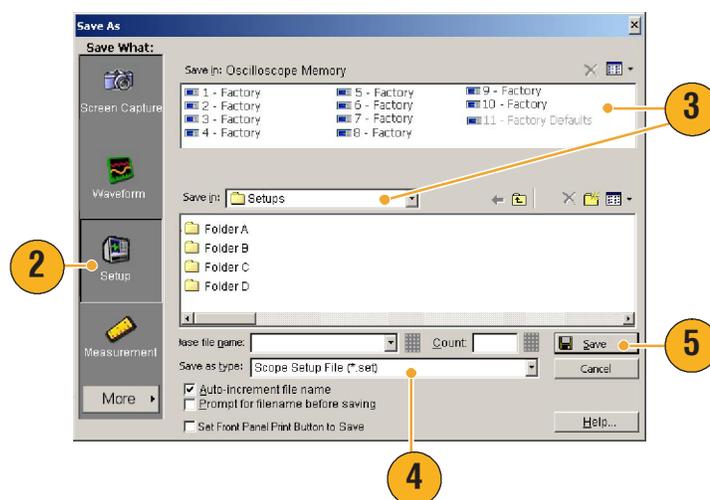
- 可以保存许多不同的文件类型，但是仅能够调出设置 (*.set) 文件和波形 (*.wfm) 文件。

保存仪器设置

1. 选择 **File**（文件） > **Save**（保存）或者 **Save As...**（另存为 ...）。



2. 单击 **Setup**（设置）。
3. 选择要保存设置的位置。既可以将设置保存到仪器内存中（该仪器内存位于十个设置存储位置之一），也可以作为 .set 文件保存到 Windows 目录中。
4. 键入文件名或者使用默认名。使用弹出键盘，为存入仪器内存中的设置键入一个文件名。
5. 单击 **Save**（保存）。

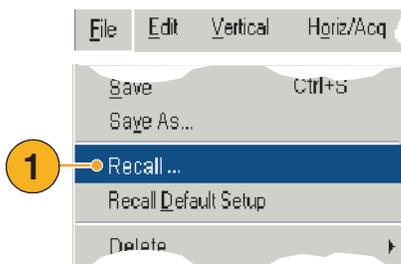


快速提示

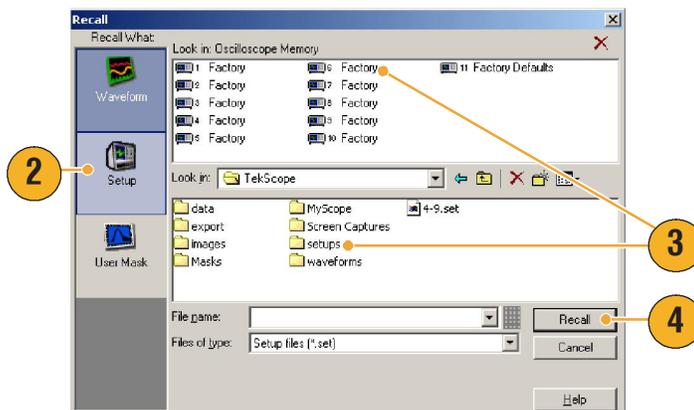
- 如果启用触摸屏，请使用弹出键盘为设置加标签以方便识别。
- 使用自动增量文件名以保存众多相似的文件而不必重新键入整个文件名。
- 要快速保存多个设置，请选择 **Set Front Panel Print Button to Save**（设置前面板打印按钮至保存），然后单击 **Save**（保存）。现在可以通过按下前面板 **Print**（打印）按钮保存设置。

调出仪器设置

1. 选择 **File**（文件） > **Recall...**（调出 ...）。



2. 单击 **Setup**（设置）。
3. 选择要调出的设置。可以从仪器内存中十个位置之一或者从 Windows 目录调出设置文件。
4. 单击 **Recall**（调出）。

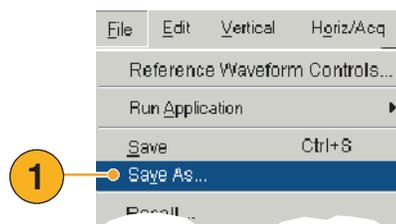


快速提示

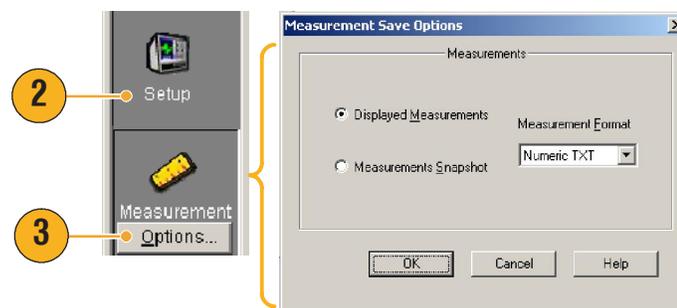
- 可以调用储存在磁盘上的任意设置，然后将其保存到一个内部设置储存位置以进行快速访问。

保存测量

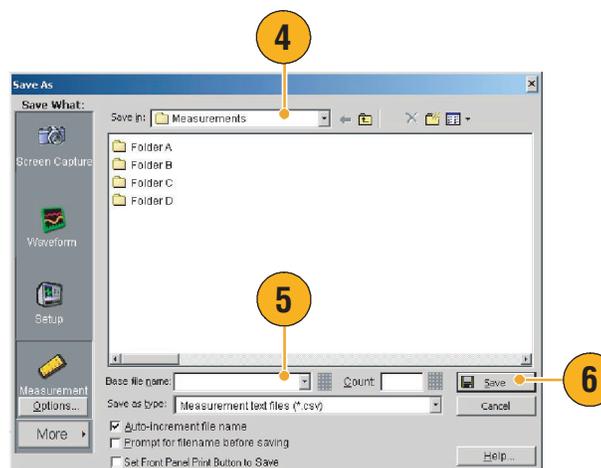
1. 选择 **File** (文件) > **Save** (保存) 或者 **Save As...** (另存为 ...)。



2. 单击 **Measurement** (测量)。
3. 如果要指定 Displayed Measurements (已显示的测量) 或者 Measurement Snapshot (测量快照), 单击 **Options...** (选项 ...), 否则, 请跳过步骤 4。



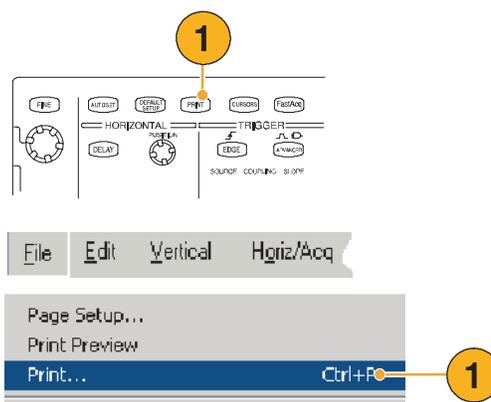
4. 选择保存测量的位置。
5. 键入测量名称, 然后选择文件类型。
6. 单击 **Save** (保存)。



打印硬拷贝

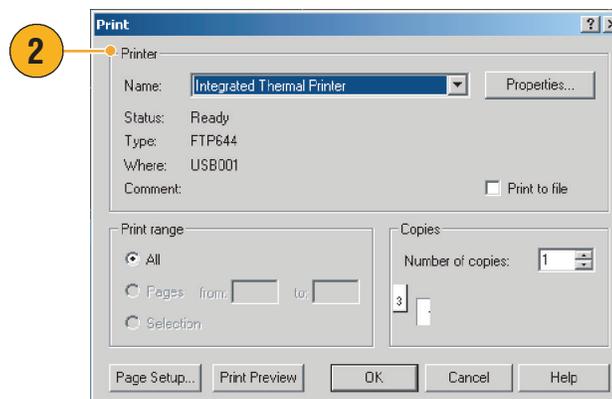
1. 要打印至硬拷贝，请执行下列操作之一：

- 按 **PRINT**（打印）按钮。
- 选择 **File**（文件）> **Print**（打印）。
若有必要，可以在 Page Setup（页面设置）对话框中更改页面方向。
对话框中更改页面方向。



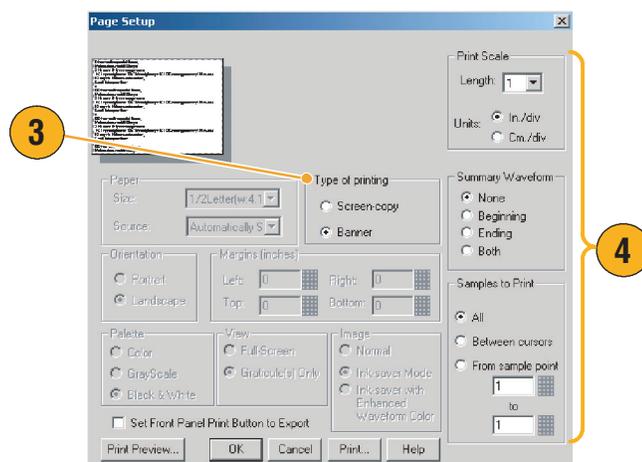
下列步骤基于 Integrated Thermal Printer（集成热敏打印机）（选项 1P）。“打印和页面设置”对话框取决于您正在使用的打印机。

2. 单击 **Page Setup...**（页面设置...）。



3. 选择 **Screen-copy**（屏幕拷贝）或者 **Banner**（标题）。

4. 选择打印参数取决于打印类型。



运行应用程序软件

Optional Application Software CD（可选应用程序软件 CD）包含可选应用程序软件的五次免费试用，您可以将软件安装到您的仪器上。这些应用程序提供应用程序指定的测量解决方案。一些示例如下所述。附加软件包也许可用。请与 Tektronix 代表联系或者访问我们的站点 www.tektronix.com 以获取更多信息。（请参阅第 4 页上的 *联系 Tektronix*。）

- 使用 **TDSJIT3** 或者 **TDSJIT3E** “抖动分析软件”描绘定时性能。使用单发捕获分析相邻时钟周期上的抖动。
- 根据 IDEMA 标准，使用 **TSDDM2** Disk Drive Measurement Software（磁盘驱动器测量软件）测量磁盘驱动器信号。
- 使用 **TSDVD** Optical Storage Analysis and Measurement Software（可选存储分析和测量软件）以便自动化幅度和定时测量，为您提供修改信号处理时钟的灵活性以便最大化设计性能。
- 使用 **TDSET3** 以便执行 10/100/1000 Base-T 以太网兼容测试。
- 使用 **TDSUSB2** 以便描绘包含屏蔽测试和参数测试的 USB2 信号。
- 使用 **TDSCPM2** 测试屏蔽和测量与 ITU-T G.703 和 ANSI T1.102 通讯标准的兼容性。
- 使用 **TDSPWR3** Power Measurement Software（电源测量软件）快速测量和分析电源开关设备和磁性组件中的功率散失。

遵循与应用程序软件一起提供的说明书安装它。要运行软件，请选择 **File（文件） > Run Application（运行应用程序）**，然后选择应用程序。



应用示例

本节包含使用仪器进行普通故障诊断任务的方法，具有 Tektronix 逻辑分析器的仪器使用步骤以及扩展仪器的使用。

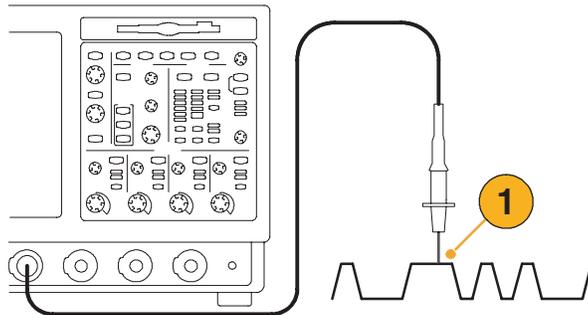
捕获间歇异常

设计工程师所面对的最困难的任务之一是跟踪间歇故障的原因。如果知道所查找异常的类型，就容易配置示波器的高级触发功能将其隔离。然而，在不知道要查找什么时，就会格外缓慢并且费时，特别是在传统的数字存储示波器上给定低的波形捕获速率时。

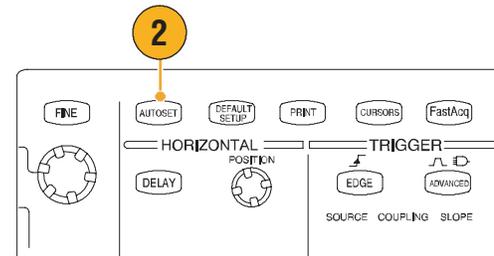
DPX 技术支持的 Digital Phosphor Oscilloscopes (数字荧光示波器) 具有称为 FastAcq 的格外快速的捕获模式，通过它可以在几秒或几分钟内找到这些异常，但是常规的 DSO 将花费几小时或几天才能找到同一故障。

使用以下步骤捕获间歇异常。

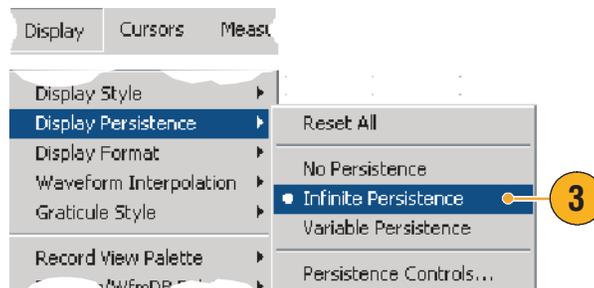
1. 探测关注的信号。(通常，这是可能产生问题的一个地方)。



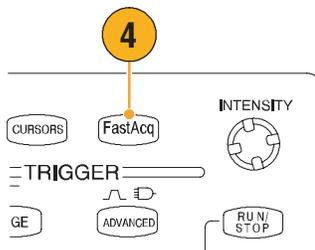
2. 按下 **Autoset** (自动设置)。



3. 选择 **Display** (显示) > **Display Persistence** (显示余辉) > **Infinite Persistence** (无限余辉)。在本例中，考查时钟信号。观察信号 1 到 2 分钟后，在查找其它问题前，请转到步骤 4。

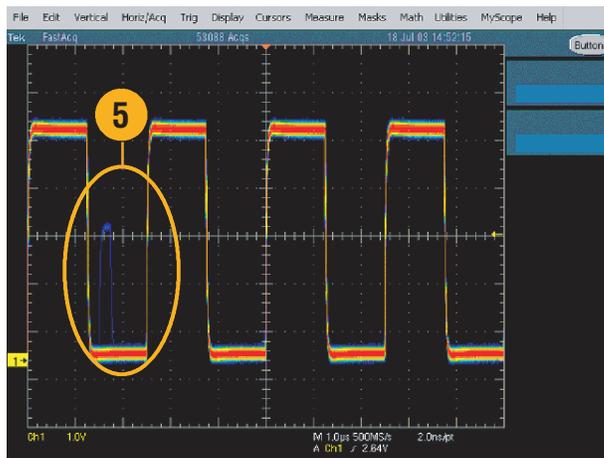


4. 按下 **FastAcq**。

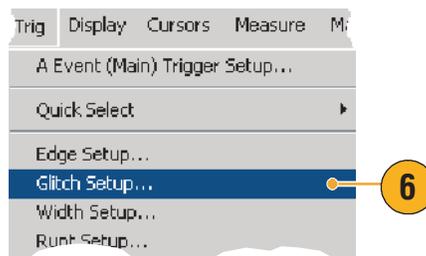


5. 如果在信号中出现毛刺信号、瞬变或其它随机异常，则可以使用 **FastAcq** 更快地找到它们。在本例中，**FastAcq** 显示仅在几秒后出现一个 ~200 ns 的正毛刺信号。

既然已经识别了一个异常，则可能要设置触发系统来查找它。也可能要在触发中设置电子邮件，以便在出现异常时得到通知。



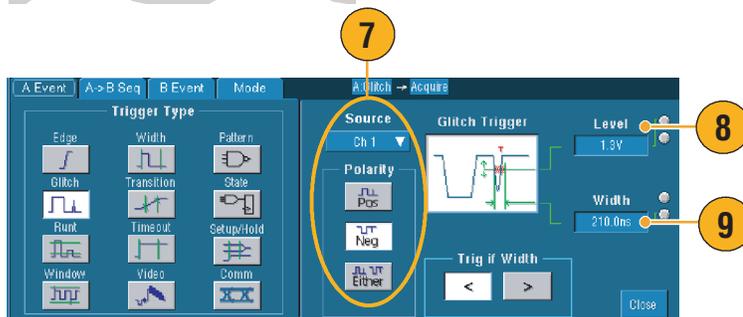
6. 要触发步骤 5 中识别的毛刺信号，请选择 **Glitch Setup...** (毛刺信号设置...)。



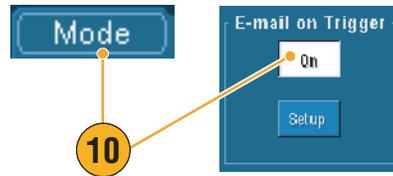
7. 选择相应的 **Source** (源)、**Polarity** (极性) 和 **Trigif Width** (触发宽度) 值。

8. 单击 **Level** (电平)，然后根据步骤 5 中的发现设置电平。

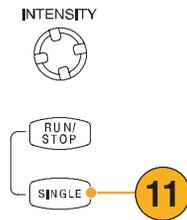
9. 单击 **Width** (宽度)，然后根据步骤 5 中的发现设置宽度。



10. 在 E-mail on Trigger (触发时的电子邮件) 处单击 **On** (开)。有关在触发时设置电子邮件的附加信息，请参阅第 47 页。



11. 按下 **Single** (单一)，在单一毛刺信号上触发。



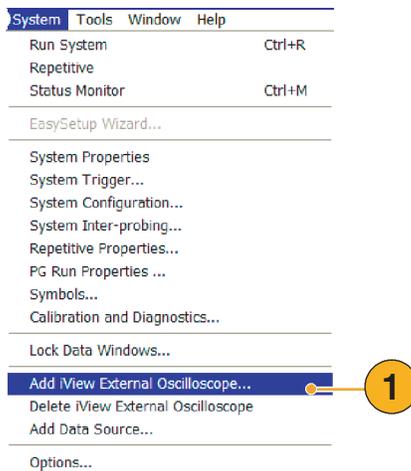
关联 TDS5000B 系列示波器和 TLA5000 系列逻辑分析器间的数据

目前，几乎每个设计都是具有快速时钟脉冲和数据率的高速设计。对于这些设计，需要了解与电路中复杂数字事件相关的高速数字信号的模拟特征，iView 是进入数字和模拟世界的窗口。iView 功能无缝集成来自 Tektronix 逻辑分析器和示波器的数据并将其与时间自动关联，因此可以通过单击鼠标，将示波器的模拟波形传输到逻辑分析器显示屏。同时查看与时间关联的模拟和数字信号，并立即确定复杂毛刺信号和其它问题的来源。

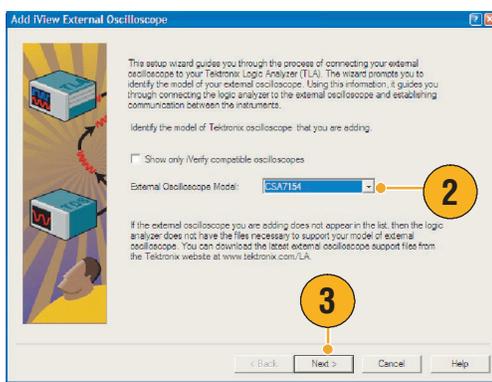
采用 iView External Oscilloscope Cable (iView 外部示波器电缆)，可将逻辑分析器连接到 Tektronix 示波器，从而在两仪器间进行通信。可从 TLA 应用程序“系统”菜单获得“添加外部示波器”向导，该向导将引导您通过在逻辑分析器和示波器间连接 iView 电缆的过程。

也可采用一个设置窗口来帮助进行验证、更改和测试示波器设置。捕获和显示波形前，必须使用 Add External Oscilloscope wizard (添加外部示波器) 向导，在 Tektronix Logic Analyzer (Tektronix 逻辑分析器) 和示波器间建立连接。

1. 在逻辑分析器的 System (系统) 菜单中, 选择 **Add iView External Oscilloscope...** (添加 iView 外部示波器 ...)。



2. 选择示波器的型号。
3. 遵循屏幕上的说明, 然后单击 **Next** (下一步)。
4. 有关在 “TDS5000B 系列示波器” 和 “Tektronix 逻辑分析器” 间关联数据的详细信息, 请参阅 “Tektronix 逻辑分析器” 的文档。

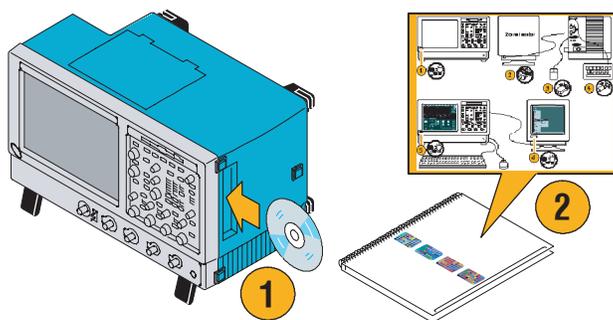


使用扩展桌面和 OpenChoice 体系结构进行有效的文档管理

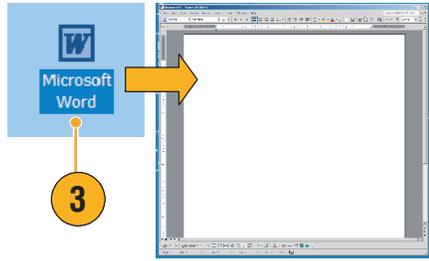
工程师常常需要将他们的实验室工作存档以供将来参考。请尝试使用 TDS5000B OpenChoice 体系结构将自己的工作实时归档, 而不必先将其屏幕内容和波形数据保存到软盘, 再生成报告。

要使仪器成为设计和文档管理过程的中心, 请执行以下步骤。

1. 在仪器中加载 Microsoft Word 或 Excel。
2. 连接第二个监视器。(后续步骤在第 11 页中。)



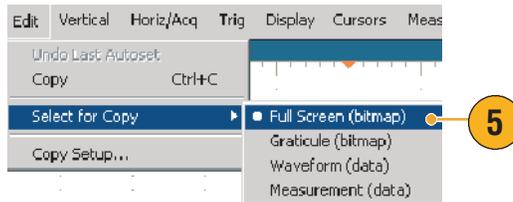
3. 打开 Microsoft Word，然后将 Word 窗口拖动到扩展桌面中。



4. 单击 TekScope，恢复仪器应用。

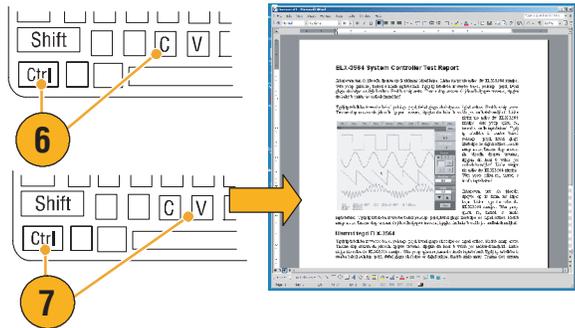


5. 选择 Edit (编辑) > Select for Copy (选择要复制的内容) > FullScreen (bitmap) (全屏幕 (位图))。



6. 按下 Ctrl+C。

7. 在 Word 文档中单击要放置屏幕内容的某一位置，然后按下 Ctrl+V。



快速提示

- TDS5000B 带有多种 OpenChoice 软件工具，以确保对设计环境的其它部分发挥最大的效率和连通性。

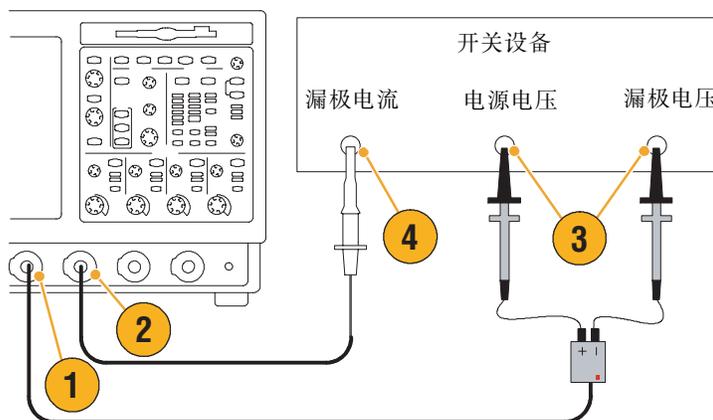
测量开关模式电源 (SMPS) 的开关损耗



警告。 要避免受伤或致死，请在使用高压电路时特别小心。只有合格人员才能使用高压电路进行测量。

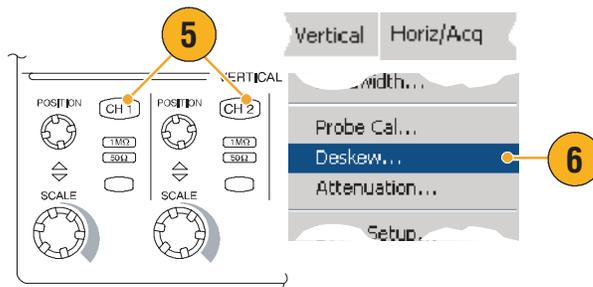
电源的开关损耗确定了其效率。使用示波器测量开关损耗大概是开关模式电源设计者必须执行的最主要和最普通的任务之一。要用“TDS5000B 系列”示波器测量开关损耗，请执行以下步骤：

1. 将 P5205（或其它高压差动探头）连接到通道 1。
2. 将 TCP202（或其它通用探头）连接到通道 2。
3. 将 P5205 的正极输入连接到电源电压，将负极输入连接到开关设备的漏极电压以测量 V_{ds} 。
4. 将 TCP202 连接到漏极电流以测量 I_{ds} 。
5. 打开 CH 1 和 CH 2。

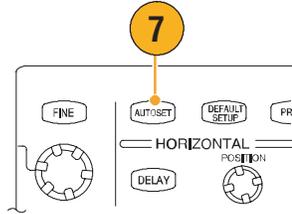


P5205 和 TCP202 是一组与电缆长度匹配的探头，因此不需要抗歪斜输入通道。如果使用其它不匹配的探头，请执行以下抗歪斜操作：

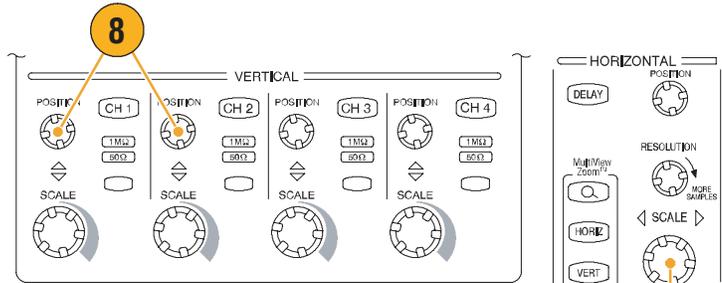
6. 选择 **Deskew...**（抗歪斜...），然后按下 **F1** 查看有关执行抗歪斜操作的说明。



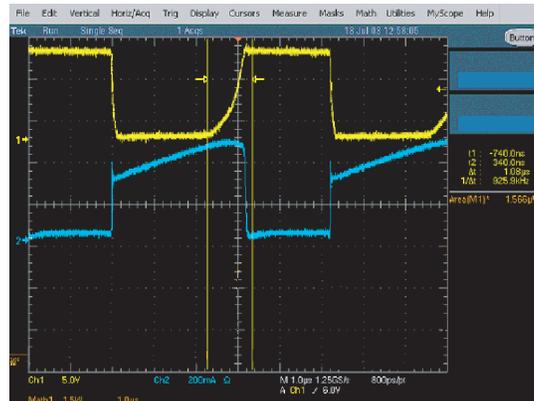
7. 按下 **Autoset** (自动设置)。



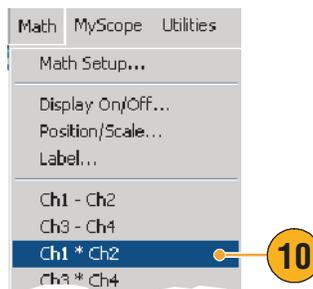
8. 使用 **Vertical Position** (垂直位置) 前面板旋钮将 **Voltage** (电压) 波形 (CH 1) 放置在栅格的上部三分之一处，将 **Current** (电流) 波形 (CH 2) 放置在栅格的中间位置。为了进行更精确的测量，请垂直缩放电压和电流波形，使它们充满栅格。



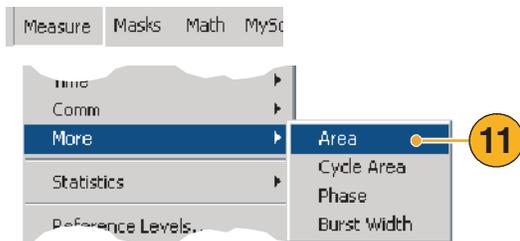
9. 调整水平比例，使至少一个完整的周期显示在栅格中。



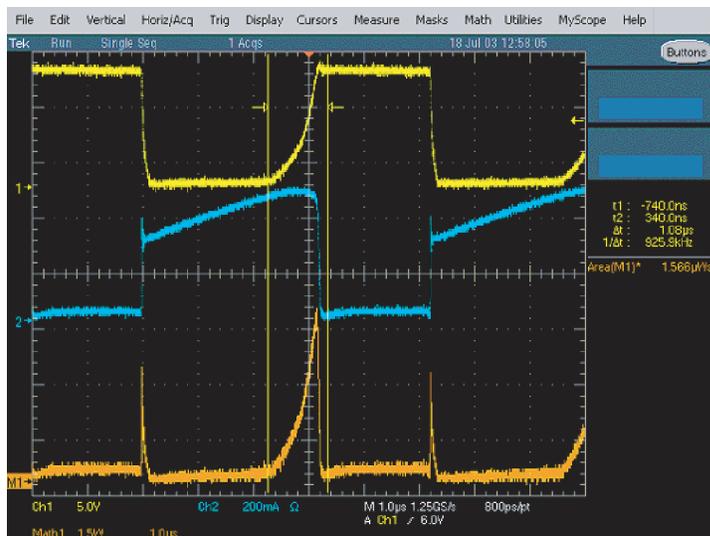
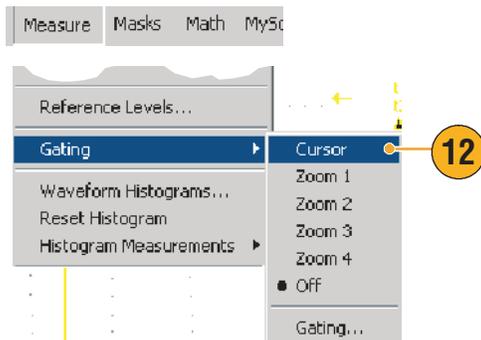
10. 选择 **Math** (数学) > **Ch1 * Ch2**，根据电压和电流波形计算功率波形。数学波形的峰表示元件开和关时的开关损耗。



11. 选择 **Measure (测量) > More (更多) > Area (区域)**，测量功率。



12. 要测量特定过渡的损耗，请选择 **Measure (测量) > Gating (选通) > Cursor (光标)**，然后将光标定位在关注的过渡附近，如下图所示。



快速提示

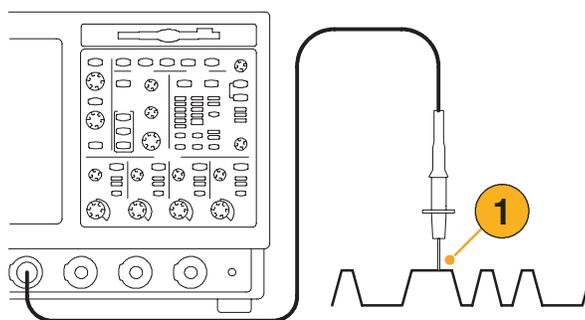
- Tektronix 提供了称为 TDSPWR3 的高级功耗分析软件包，能自动化此过程和许多其它功率测量。有关详细信息，请与当地 Tektronix 代表联系。

使用捕获存储器有效捕获多种高分辨率事件

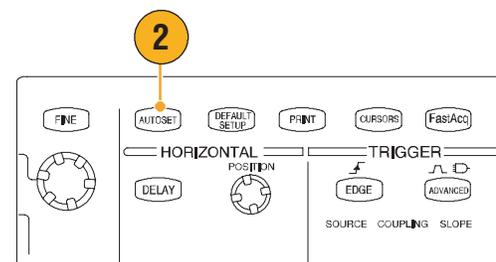
仪器的记录长度表示仪器可以捕获多少取样点以及在单个捕获中可存储多少取样点，而取样率则确定取样在时间上的接近程度。如果将示波器设置为在最大取样率运行，则获得的总时间窗口将比选择较慢的取样率短很多。换句话说，正常操作的示波器可以捕获高分辨率的更短周期信号或低分辨率的更长周期信号。

某些应用程序，如捕获激光或雷达脉冲，要求仪器捕捉具有非常高分辨率的长时间周期的多个事件。本例显示如何使用 FastFrame 捕获这种信号。对于本例，考查每隔 1 到 2 秒激发但只有几毫秒宽度的激光脉冲。要捕获 50 个连续脉冲并比较所有 50 个脉冲的波形。

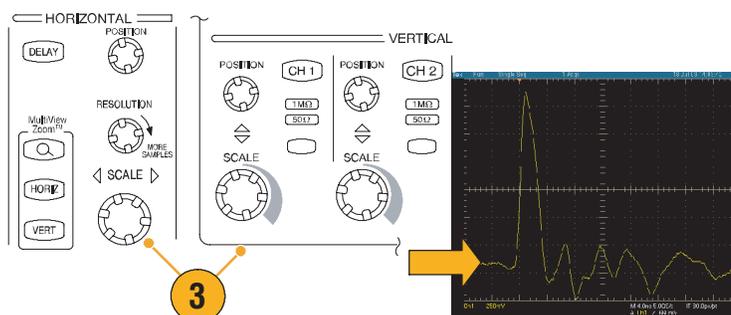
1. 在 CH 1 捕获所需信号。



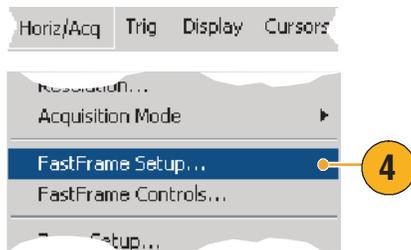
2. 按下 **Autoset** (自动设置)。



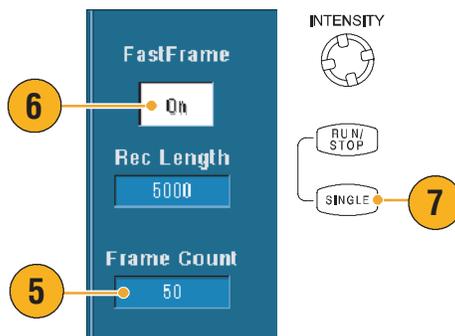
3. 使用水平和垂直控制显示关注的一个事件。



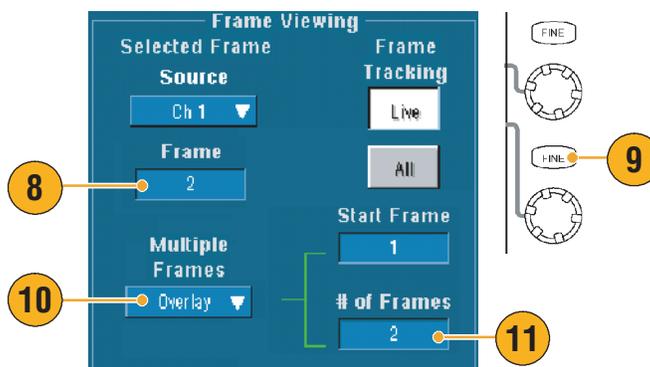
4. 选择 **FastFrame Setup...** (**FastFrame 设置 ...**)。



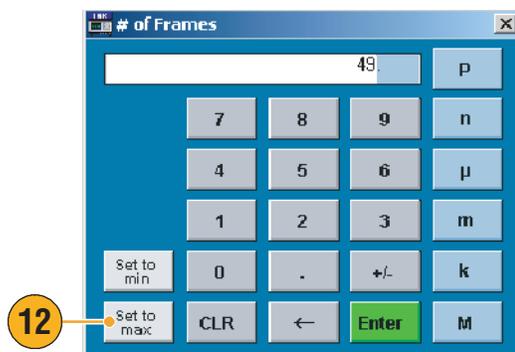
5. 将 Frame Count (帧计数) 设置为 50。
6. 在 FastFrame 处单击 **On** (开)。
7. 按下 **Single** (单一)，捕获一组 50 个事件。示波器进行捕获时，所有触发状态灯将熄灭，并且在栅格上方读出指定的捕获数。



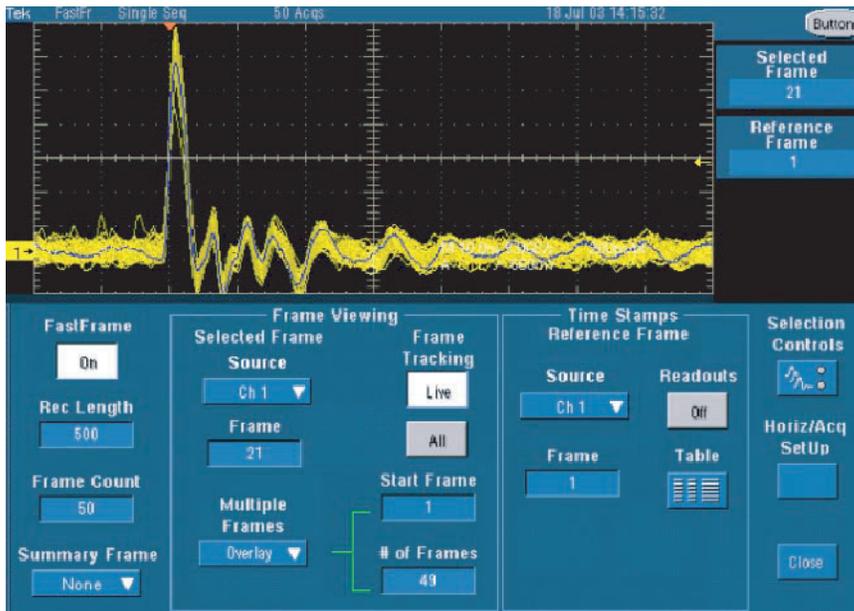
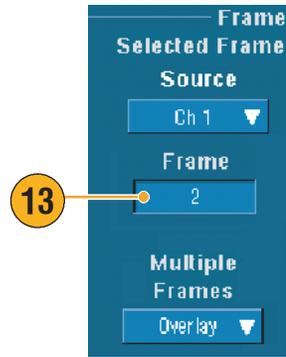
8. 单击 **Frame** (帧)，然后用多功能旋钮在帧间滚动。
9. 按下 **Fine** (微调)，一次滚动一个帧。
10. 选择 **Overlay** (覆盖)。



12. 单击 **Set to Max** (设置为最大)，然后按 **Enter** (输入)。所有当前选定的以蓝色显示的帧都将覆盖。(如下图所示。)



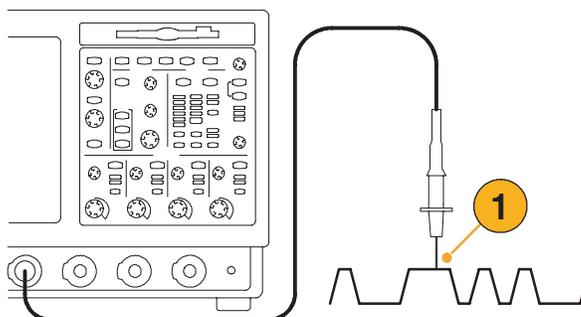
13. 要继续比较帧，请单击 **Frame** (帧)，然后使用多功能旋钮按步骤 8 和步骤 9 进行滚动。



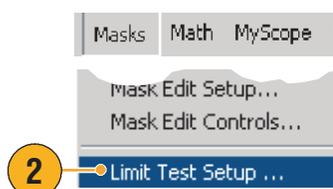
使用极限测试验证性能

生产测试工程师常常需要将来自生产线的产品性能与已知的优良参考产品的性能进行比较。在测试 (DUT) 中，如果来自设备的信号在用户定义的参考产品的允许范围内，则设备通过测试。使用以下步骤，用 TDS5000B 执行此类型的测试。

1. 在参考产品上捕获所需的信号。



2. 选择 **Limit Test Setup...** (极限测试设置...)。

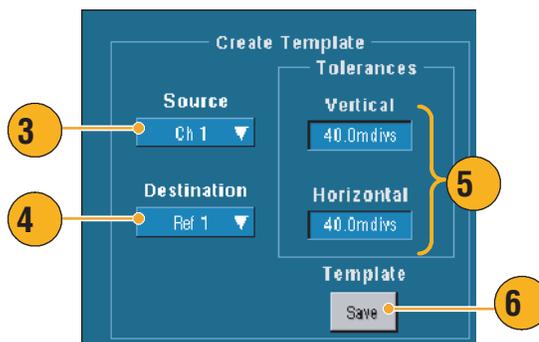


3. 在 Source (源) 列表中，选择具有已知的优良参考波形的通道。

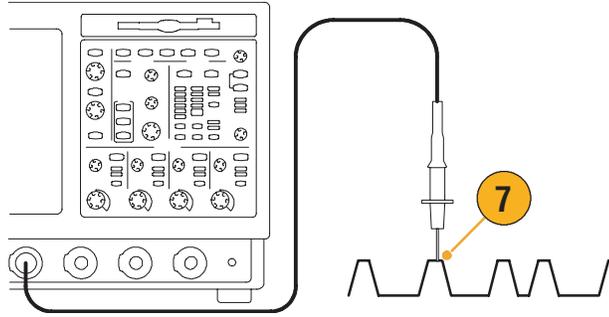
4. 在 Destination (目的) 列表中，选择要存储模板的位置。

5. 通过输入 Vertical (垂直) 和 Horizontal (水平) 允许范围，指定 DUT 可从模板偏离的程度。

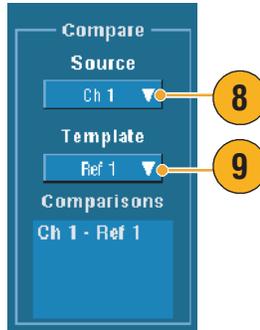
6. 单击 **Save (保存)**。已经创建了一个模板，它是已知的优良参考的瞬态图，其中建有指定的允许范围。注意，单击 **Save (保存)** 后，模板自动激活。



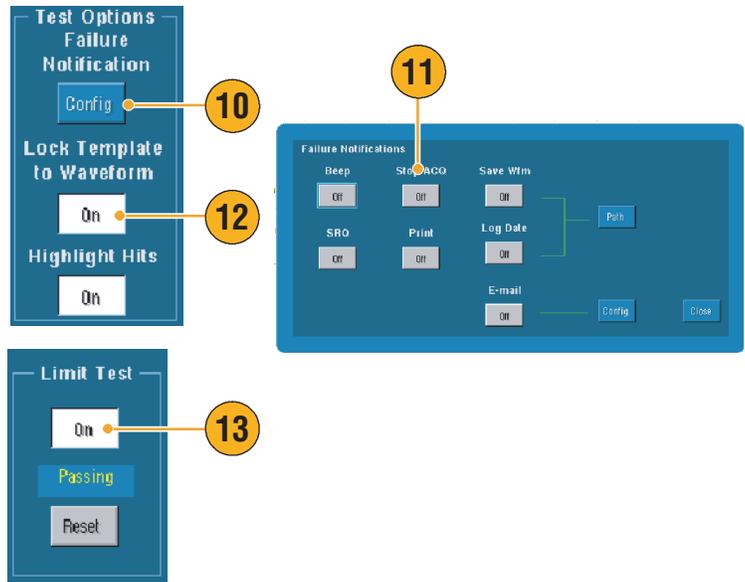
7. 将探头从参考产品移到 DUT。



8. 选择连接到 DUT 的源通道。
9. 选择在步骤 4 中保存模板的参考。

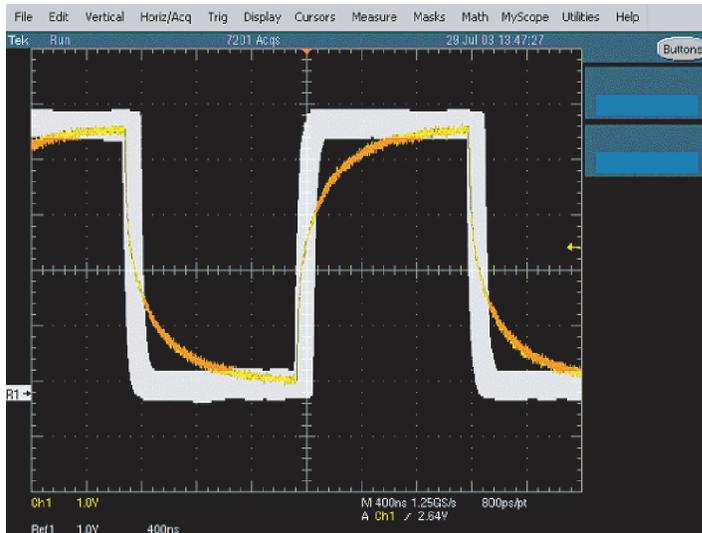


10. 单击 **Config** (配置), 设置 Failure Notification (故障通知)。
11. 对于本例, 在 Stop Acq (停止捕获) 处单击 **On** (开), 然后单击 **Close** (关闭), 返回到设置控制窗口。
12. 在 Lock Template to Waveform (将模板锁定到波形) 处单击 **On** (开), 并在 Highlight Hits (加亮点) 处单击 **On** (开)。
13. 单击 **On** (开), 开始测试。



应用示例

仪器将捕获的每个波形与模板进行比较，直到找到一个失败的波形为止。出现失败的波形时，捕获停止并在显示器中用不同颜色显示与模板不同的部分。下例显示捕获到显著偏离上升和下降边沿的信号。



索引

A

ARM 状态灯 44
安全概要 1

B

保存
 波形 93
 测量 97
 电子邮件附件 86
 屏幕捕获 92
 设置 95
包络捕获模式 30
背光超时 55
边沿触发 39
 定义 43
标签 53
波形
 保存 93
 调出 94
 显示样式 48
波形光标 71
波形记录, 定义 28
波形数据库捕获模式 31
补偿探头 26
捕获
 取样 27
 输入通道和数字转换器 27
捕获模式, 定义 30

C

参考电平 70
参考电平偏移 77
参考颜色 58
操作技术规格 8
测量 62
 保存 97
 参考电平 70
 光标 71
 快照 69
 统计 69
 已定义 63
测量开关损耗示例 106
侧面板图 15

插值 29, 52
产品支持 4
超时触发, 定义 43
撤消上一次自动设置 25
撤消自动设置 25
持续时间 76
触发
 触发后 39, 41
 触发前 39, 41
 电平 41
 读出器 44
 概念 39
 类型 39
 模式 40
 耦合 40
 强制 40
 释抑 40
 斜率 41
触发电平标记 55
触发后 39, 41
触发类型, 定义 43
触发前 39, 41
触发时的电子邮件 47
触发事件, 定义 39
窗口触发, 定义 43
垂直单位 77
垂直位置 24
垂直位置和自动设置 25

D

打印 99
单次数列 32
单色灰色调色板 56
单色绿色调色板 57
导出。请参阅“保存”
地址, Tektronix 4
电源 8
点, 波形记录点显示为 48
调出
 波形 94
 设置 96
调色板 56
读出器, 触发 44
对象、显示 55
多个缩放区域 60
多视图缩放 59

F

- FastAcq
 - 定义 34
 - 交互 36
- FastAcq/WfmDB 调色板 56
- FastFrame 37
 - 示例 109
- 分辨率 76
- 分辨率带宽 76
- 分段内存 37
- “峰值检测”捕获模式 30
- 幅度测量 63
- 覆盖帧 38
- 附件 6
- 服务支持, 联系信息 4
- 复制 98

G

- 高分辨率事件 109
- 更多测量 65
- 功率测量, 示例 106
- 光标测定 71
- 光谱等级调色板 57
- 光谱分析器
 - 控制器 75
 - 控制器锁定 75
- 光谱概念 75
- 光谱平均值 75
- 光谱数学表达式、高级 78
- 光谱数学, 概念 75
- 滚动模式 33
- 滚动模式交互 33
- 滚动已缩放波形 61
- 过渡触发, 定义 43

H

- H Bars 光标 71
- Hi Res 捕获模式 30
- 后面板图 15
- 恢复磁盘 10

I

- IRE 栅格样式 54
- iView 103

J

- 记录长度, 最大 29
- 记录视图调色板 56
- 极限测试 80
 - 示例 112
- 技术规格
 - 操作 8
 - 电源 8
- 技术支持 4
- 交错 29
- 界面图 16
- 紧急启动磁盘 10

K

- 可变余辉 49
- 控制面板 15
- 控制面板图 17
- 跨距, 已定义 76
- 快速捕获 101
- 快照 69
- 宽度触发, 定义 43
- 扩展桌面 11, 104

L

- LCD 背光 55
- 连续触发 45
- 连续屏蔽测试 82
- “亮度”旋钮 50
- 逻辑触发 39
- 逻辑分析器, 关联数据 103

M

- mV 栅格样式 54
- MyScope
 - 编辑 91
 - 使用 90
 - 新控制器窗口 87
- 脉冲触发 39
- 毛刺触发, 定义 43
- 毛刺信号, 捕获 102
- 模板 80
- 默认设置 24

N

- 耦合, 触发 40

O

OpenChoice, 示例 104

P

频率域控制器 75

屏蔽

空白容许量 83

通过 / 失败测试 84

自动设置 82, 84

自动适应 82

屏蔽测试 82

平均捕获模式 30

屏幕光标 71

屏幕镜头, 保存 92

屏幕文本 53

Q

启动捕获 32

欠幅触发, 定义 43

前面板图 15

强化取样, 波形显示为 48

强制触发 40

取样

实时 27

相等时间 27

取样捕获模式 30

取样过程, 定义 27

全栅格样式 54

R

READY 状态灯 44

日期和时间 56

软件, 可选 100

S

sin(x)/x 插值 52

设置 / 保持触发, 定义 43

时间测量 64

时间戳 38

定义 37

事件的电子邮件, 设置 85

时间域控制器 75

矢量, 波形显示为 48

视频触发 39

定义 43

十字准线栅格样式 54

输入检查 20

数学编辑器 74

数学波形 74

数学颜色 58

数字化速率, 最大 29

双重监视器 11

水平比例

已定义 24

水平标记 60

水平刻度

和数学波形 75

水平位置

和数学波形 75

已定义 24

水平延迟 47

锁定已缩放波形 61

缩放 59

缩放栅格尺寸 59

T

TRIG'D 状态灯 44

停止捕获 32

统计 69

通信

触发 39

触发, 定义 43

通讯

测量 67

图样触发, 定义 43

V

V Bars 光标 71

W

网格栅格样式 54

网络连接 10

网站地址, Tektronix 4

文档 3

温度等级调色板 57

无限余辉 49

X

X-Y 显示格式 51

XYZ 显示格式 51

- 显示
 - 对象 55
 - 颜色 58
 - 样式 48
 - 余辉 49
- 显示图 16
- 线性插值 52
- 相关文档 3
- 相位解包 77
- 相位数据，显示 75
- 相位，抑制 77
- 校准 21
- 性能检验 3
- 选通 68
- 选通控制器 75
- 选通宽度和分辨率带宽 79
- 选通位置，已定义 76

Y

- Y-T 显示格式 51
- 延迟触发 41, 45
- 仪器设置
 - 保存 95
 - 调出 96
- 用户定义调色板 57
- 用户首选项 25, 42
- 右键单击图 19
- 预定义的光谱数学表达式 78
- 预定义的数学表达式 74
- 余辉，显示 49
- 语言，更改 13

Z

- 在线帮助 18
- 栅格样式 54
- 诊断 20
- 帧栅格样式 54
- 正常调色板 56
- 正常触发模式 40
- 直方图测量 66
- 直方图设置 73
- 中心、已定义 76
- 主触发 41, 45
- 状态触发，定义 43
- 自动触发模式 40
- 自动滚动 61
- 自动亮度 50
- 自动设置 25
- 组延时，已定义 77