

Tektronix®

DPO70000SX 系列
示波器
用户





DPO70000SX 系列 示波器 用户

警告

保养说明仅供合格人员使用。为避免人身伤害，除非您有资格执行保养，否则请勿执行保养。在执行保养工作之前，请参阅所有安全摘要。

支持 DPO70000SX 系列产品固件 V10.0 及更高版本

Copyright © Tektronix.保留所有权利。许可软件产品由 Tektronix、其子公司或提供商所有，受国家版权法及国际条约规定的保护。Tektronix 产品受美国和外国专利权（包括已取得的和正在申请的专利权）的保护。本文中的信息将取代所有以前出版的资料中的信息。保留更改技术规格和价格的权利。

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

TekScope、TekConnect 和 FastAcq 是 Tektronix, Inc. 的注册商标。

FastFrame、OpenChoice、MyScope、MultiView Zoom、SignalVu、TekExpress、TriMode、TekSecure、TekProbe、TekVPI、TekVISA、UltraSync 和 PinPoint 是 Tektronix 的商标。

泰克联系信息

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
USA（美国）

有关产品信息、销售、服务和技术支持：

- 在北美地区，请拨打 1-800-833-9200。
- 其他地区用户请访问 www.tek.com 查找当地的联系信息。

目录

重要安全信息	vii
常规安全概要	vii
维修安全概要	viii
手册中的术语	ix
产品上的术语	ix
产品上的符号	ix
合规性信息	xi
EMC 合规性	xi
安全标准	xii
环境合规性	xiii
前言	xv

安装仪器

标配附件	1
操作要求	2
电源要求	3
防止仪器损坏	3
防止 ESD	3
遵守最大输入电压	4
选择正确的衰减器	5
连接器清洁	5
正确的连接方法	6
接通仪器电源	9
关闭仪器电源	10
多仪器配置	10
仪器堆叠	10
在启动之前	13
UltraSync™ 总线电缆	13
UltraSync™ 总线电缆连接顺序	13
主控仪器和扩展仪器连接顺序	15
多台仪器接通电源	16
在多仪器模式之间切换	20
ATI 通道与 TekConnect 通道对比	21
多仪器状态显示	22
可用功能	22

DPO7AFP 辅助前面板 (可选)	23
检查仪器	23
验证内部诊断通过	23
激活 Windows 10	24
Windows 界面指南	25
信号路径补偿	26
连接到网络	29
添加第二台监视器	30
激活 Windows 10	30
恢复仪器操作系统和产品软件	31
操作系统恢复	31
内部恢复辅助功能	31
产品软件安装	32

熟悉仪器

前面板连接器	33
后面板连接器	35
界面和显示屏	36
控制面板	38
访问在线帮助	39
访问菜单和控制窗口	40

检查仪器

验证内部诊断通过	41
----------	----

采集

信号路径补偿	43
设置模拟信号输入	46
使用默认设置	48
使用自动设置	49
探头补偿和相差校正	50
相差校正工具	50
采集概念	55
采集硬件	55
取样过程	56
实时取样	56

内插实时取样	56
等效时间取样	56
波形记录	57
插值	57
采集模式的工作方式	57
启用增强的有效位数	58
更改采集模式	59
开始和停止采集	60
选择水平模式	61
使用 FastAcq	63
使用 DSP 增强带宽	64
设置终端电压	66
使用滚动模式	67
设置总线	68
设置串行总线	70
设置并行总线	71
设置总线显示	73
使用快速帧模式	74
使用 FastFrame Frame Finder (快速帧取景器)	76

Pinpoint 触发

触发概念	79
触发事件	79
触发模式	79
触发释抑	79
触发耦合	80
水平位置	80
斜率和电平	80
延迟触发系统	80
选择触发类型	81
触发选项	83
检查触发状态	84
使用 A (主) 和 B (延迟) 触发	85
B 事件触发	86
延迟时间后的 B 触发	86
A 时启动后 B 时触发	86
A 时启动再 B 时触发 (水平延迟打开)	87

垂直设置控制窗口 (M Chx 选项卡)	88
用重新设置触发	89
纠正触发位置	90
使用 B 事件扫描触发	91
并行总线触发	94
串行总线触发	96
使用可视触发进行触发 (可视触发)	98
设置事件动作	100
发送电子邮件触发	101
设置事件电子邮件	102
使用水平延迟	104

显示波形

设定显示样式	105
设定显示余辉	106
设定显示格式	107
选择波形内插	108
添加屏幕文字	109
设置格线样式	110
设定触发电平标记	111
显示日期和时间	111
使用调色板	112
设置参考波形颜色	113
设置数学波形颜色	114
使用 MultiView 缩放	115
在多个区域进行缩放	116
锁定和滚动缩放波形	118
在缩放窗口中隐藏波形	119
搜索并标记波形	119
要手动设置和清除 (删除) 标记, 请执行下列操作:	120
要自动设置和清除 (删除) 搜索标记, 请执行下列操作	122
使用可视搜索	127

分析波形

自动测量	129
自动测量选项	130

自定义自动测量	133
选通	133
统计	134
快照	134
标注测量项	135
参考电平	136
进行光标测量	137
设置直方图	139
使用数学波形	141
使用频谱分析	144
使用错误检测器	147
使用模板测试	151
使用极限测试	154

MyScope

创建新的 MyScope 控制窗口	157
使用 MyScope 控制窗口	161

保存和调出信息

保存屏幕捕获	163
保存波形	165
调出波形	167
保存仪器设置	168
调出仪器设置	169
保存测量	170
保存用户模板	171
保存直方图数据	172
保存时标	173
将结果复制到剪贴板	174
打印硬拷贝	176

运行应用程序软件

应用示例

捕获断续异常事件	179
使用扩展桌面和 OpenChoice 体系结构进行有效的文档整理。	182

总线触发	184
------------	-----

技术规格

垂直系统模拟通道	187
水平和采集系统	191
触发技术规格	192
输入输出端口技术规格	194
电源技术规格	194
机械技术规格	195
环境技术规格	195

附录 A, 维护

维护	197
清洁	197
外部清洁	197
调整间隔	197
调节	198
平板显示器清洁	198
返回仪器进行维修	198
TekScope 恢复报告辅助工具	199
可更换部件	201
部件订购信息	201

附录 B, 版本

获得最新高级分析应用程序和版本	203
-----------------------	-----

重要安全信息

本手册包含用户必须遵守的信息和警告，以确保安全操作并保证产品安全。

若要安全执行关于本产品的服务，请参阅 *常规安全概要* 后面的 *服务安全概要*。

常规安全概要

请务必按照规定使用产品。详细阅读下列安全性预防措施，以避免人身伤害，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。认真阅读所有说明。保留这些说明以供日后参考。

应根据当地和相应国家法规的要求使用本产品。

为了正确、安全地操作产品，除本手册规定的安全性预防措施外，还必须遵守公认的安全规程。

产品仅限经过培训的人员使用。

只有了解相关危险的合格人员才能进行开盖维修、保养或调整。

使用前，请务必检查产品是否来自已知来源，以确保正确操作。

本产品不适用于检测危险电压。

如果存在危险带电导体暴露，请使用个人防护装备以防电击和电弧爆炸伤害。

使用本产品时，您可能需要使用一套大型系统的其他部件。有关操作这类系统的警告和注意事项，请阅读其他器件手册的安全性部分。

将本设备集成到某系统时，该系统的安全性由系统的组装者负责。

避免火灾或人身伤害

使用合适的电源线：只能使用本产品专用并经所在国家/地区认证的电源线。不要使用为其他产品提供的电源线。

将产品接地：本产品通过电源线的接地导线接地。为避免电击，必须将接地导线与大地相连。在对本产品的输入端或输出端进行连接之前，请务必将本产品正确接地。不要切断电源线的接地连接。

断开电源：电源线可以使产品断开电源。请参阅有关位置的说明。请勿将设备放在难以操作电源线的位置；必须保证用户可以随时操作电源线，以便需要时快速断开连接。

正确连接并正确断开连接：探头或测试导线连接到电压源时请勿插拔。仅使用产品附带的或 Tektronix 指明适合产品使用的绝缘电压探头、测试导线和适配器。

遵守所有终端额定值：为避免火灾或电击危险，请遵守产品上的所有额定值和标记说明。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。

对任何终端（包括公共终端）施加的电势不要超过该终端的最大额定值。

本产品的测量端子额定值不适用于连接到市电或 II、III 或 IV 类型电路。

请勿开盖操作：请勿在外盖或面板拆除或机壳打开的状态下操作本产品。可能有危险电压暴露。

远离外露电路：电源接通后请勿接触外露的接头和器件。

怀疑产品出现故障时，请勿进行操作：如果怀疑本产品已损坏，请让合格的维修人员进行检查。

产品损坏时请勿使用。本产品损坏或运行错误时请勿使用。如果怀疑产品存在安全问题，请关闭产品并断开电源线。在产品上做清晰标记以防其再被使用。

在使用之前，请检查电压探头、测试导线和附件是否有机械损坏，如损坏则予以更换。如果探头或测试导线损坏、金属外露或出现磨损迹象，请勿使用。

在使用之前请先检查产品外表面。查看是否有裂纹或缺失部件。

仅使用规定的替换部件。

请勿在潮湿环境下操作： 请注意，如果某个单元从冷处移到暖处，则可能产生冷凝水。

请勿在易燃易爆的环境下操作：

请保持产品表面清洁干燥： 清洁本产品前，请移除输入信号。

请适当通风： 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说明。

所提供的狭槽和开口用于通风，不得遮盖或阻挡。请勿将物体放进任何开口。

提供安全的工作环境： 始终将产品放在方便查看显示器和指示器的地方。

避免对键盘、指针和按钮盘使用不当或长时间使用。键盘或指针使用不当或长时间使用可能导致严重损伤。

请确保工作区符合适用的人体工程学标准。请咨询人体工程学专家，以避免应激损伤。

抬起或搬运产品时请小心谨慎。本产品带有便于抬起和搬运的手柄。



警告： 本产品较重。为了降低人身伤害或设备损坏的风险，在抬起或搬运产品时请寻求帮助。

仅限使用为本产品指定的泰克机架安装硬件。

维修安全概要

*维修安全概要*部分包含安全执行维修所需的其他信息。只有合格人员才能执行维修程序。在执行任何维修程序之前，请阅读此*维修安全概要*和*常规安全概要*。

避免电击： 接通电源时，请勿触摸外露的连接。

请勿单独进行维修： 除非现场有他人可以提供急救和复苏措施，否则请勿对本产品进行内部维修或调整。

断开电源： 为避免电击，请先关闭仪器电源并断开与市电电源的电源线，然后再拆下外盖或面板，或者打开机壳以进行维修。

带电维修时要小心操作： 本产品中可能存在危险电压或电流。在卸下保护面板，进行焊接或更换元件之前，请先断开电源，卸下电池（如适用）并断开测试导线。

维修后验证安全性： 请务必在维修后重新检查接地连续性和市电介电强度。

手册中的术语

本手册中可能出现这些术语：



警告：“警告”声明指出可能会造成人身伤害或危及生命安全的情况或操作。



注意：“注意”声明指出可能对本产品或其他财产造成损坏的情况或操作。

产品上的术语

产品上可能出现这些术语：

- DANGER（危险）表示您看到该标记时可直接导致人身伤害的危险。
- WARNING（警告）表示您看到该标记时不会直接导致人身伤害的危险。
- CAUTION（注意）表示可能会对本产品或其他财产带来的危险。

产品上的符号



产品上标示此符号时，请确保查阅手册，以了解潜在危险的类别以及避免这些危险需采取的措施。（此符号还可能用于指引用户参阅手册中的额定值信息。）

产品上可能出现以下符号：



注意 警告 保护性接地端 接地终端 机箱接地 待机
请参阅手册 高压电

合规性信息

此部分列出仪器遵循的 EMC（电磁兼容性）、安全和环境标准。

EMC 合规性

EC 一致性声明 - EMC

符合 Directive 2014/30/EU 有关电磁兼容性的要求。已证明符合《欧洲共同体公报》中所列的以下技术规格：

EN 61326-1、EN 61326-2-1. 测量、控制和实验室用电气设备的 EMC 要求。^{1 2 3 4}

- CISPR 11. 放射和传导辐射量，组 1，A 类
- IEC 61000-4-2. 对静电放电的抗干扰能力
- IEC 61000-4-3. 对射频电磁场的抗干扰能力⁵
- IEC 61000-4-4. 对电快速瞬态/突发性的抗干扰能力
- IEC 61000-4-5. 对电源线电涌的抗干扰能力
- IEC 61000-4-6. 对传导射频的抗干扰能力⁵
- IEC 61000-4-11. 对电压骤降和中断的抗干扰能力

EN 61000-3-2. 交流电源线谐波辐射

EN 61000-3-3. 电压变化、波动和闪变

澳大利亚/新西兰符合性声明 - EMC

根据 ACMA，符合《无线电通信法》有关 EMC 规定的以下标准：

- EN 61326-1 和 EN 61326-2-1. 放射和传导辐射量，组 1，A 类。

¹ 本产品仅在非居民区内使用。在居民区内使用可能造成电磁干扰。

² 当该设备与测试对象连接时，可能产生超过此标准要求的辐射级别。

³ 如果使用连接电缆，则必须使用高质量的低 EMI 屏蔽电缆。

⁴ 测试导线和/或测试探头由于电磁干扰耦合而发生连接时，设备可能无法满足此标准的抗干扰能力要求。为了将电磁干扰的影响降到最低，需最小化信号无屏蔽部分与关联返回导线之间的环路面积，同时尽量让导线远离电磁干扰源。将未屏蔽的测试导线缠绕在一起是减小环路面积的有效方法。探头方面，需要使接地回路导线的长度尽可能得短，并靠近探头主体。为了最有效地达到这一目的，一些探头配备了附件探头端部适配器。在一切情况下，都应遵守所用探头或导线的所有安全说明。

⁵ 针对示波器经受持续存在的电磁现象时的性能标准：10 mV/格至 1 V/格：≤0.4 格波形位移或峰-峰值噪声增加 ≤0.8 格。

安全标准

本部分列出了产品遵循的安全标准及其他安全合规性信息。

欧盟符合性声明 - 低电压

经证明符合《欧盟官方公报》中所列的以下技术规格：

低电压指令 2014/35/EU。

- EN 61010-1。测量、控制和实验室用电气设备安全要求 - 第 1 部分：总体要求。

美国国家认可的测试实验室列表

- UL 61010-1。测量、控制和实验室用电气设备安全要求 - 第 1 部分：总体要求。

加拿大认证

- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1。测量、控制和实验室用电气设备安全要求 - 第 1 部分：总体要求。

其他合规性

- IEC 61010-1。测量、控制和实验室用电气设备安全要求 - 第 1 部分：总体要求。

设备类型

测试和测量设备。

安全级别

1 级 - 接地产品。

污染度说明

对产品周围和产品内部环境中可能出现的污染的一种量度。通常认为产品的内部环境与外部环境相同。产品只应该在其规定环境中使用。

- 污染度 1。无污染或仅发生干燥、非导电性污染。此类产品通常予以封装、密封或被置于干净的房间中。
- 污染度 2。通常只发生干燥、非导电性污染。偶尔会发生由凝结引起的临时传导。典型的办公室/家庭环境属于这种情况。只有当产品处于非使用状态时，才会发生临时凝结。
- 污染度 3。导电性污染，或干燥、非导电性污染，由于凝结后会变成导电性污染。此类场所为温度和湿度不受控制的建有遮盖设施的场所。此类区域不受阳光、雨水或自然风的直接侵害。
- 污染度 4。通过传导性的尘埃、雨水或雪产生永久性可导性的污染。户外场所通常属于这种情况。

污染度

污染度 2（如 IEC 61010-1 中定义）。注：仅适合在室内的干燥场所使用。

IP 额定值

IP20（如 IEC 60529 中定义）。

测量和过压类别说明

本产品上的测量端子可能适合测量以下一种或多种类别的市电电压（请参阅产品和手册中标示的具体额定值）。

- 测量类别 II。用于在与低电压安装直接相连的电路上执行的测量。
- 测量类别 III。用于在建筑安装中执行的测量。
- 测量类别 IV。用于在低电压安装电源处执行的测量。

NOTE. 仅市电电源电路具有过压类别额定值。仅测量电路具有测量类别额定值。产品中的其他电路不具有其中任何一种额定值。

主线过压类别额定值

过压类别 II（如 IEC 61010-1 中的定义）

环境合规性

本部分提供有关产品对环境影响的信息。

产品报废处理

回收仪器或器件时，请遵守下面的规程：

设备回收. 生产本设备需要提取和使用自然资源。如果对本产品的报废处理不当，则该设备中包含的某些物质可能会对环境或人体健康有害。为避免将有害物质释放到环境中，并减少对自然资源的使用，建议采用适当的方法回收本产品，以确保大部分材料可以得到恰当的重复使用或回收。



此符号表示该产品符合欧盟有关废旧电子和电气设备 (WEEE) 以及电池的 2012/19/EU 和 2006/66/EC 号指令所规定的相关要求。有关回收选项的信息，请登录泰克网站 (www.tek.com/productrecycling) 查看。

高氯酸盐材料. 此产品包含一个或多个 CR 型锂电池。按照加州规定，CR 锂电池被归类为高氯酸盐材料，需要特殊处理。详情参阅 www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate。

前言

本手册介绍 DPO70000SX 系列仪器的安装和基本操作。有关更多操作信息，请参阅仪器上的帮助。本文档适用于下列仪器：

- DPO77002SX
- DPO75902SX
- DPO75002SX
- DPO73304SX
- DPO72304SX
- DPO71604SX
- DPO71304SX

主要功能

DPO70000SX 系列仪器可以帮您验证、调试和表征电子设计。主要功能包括：

- DPO77002SX 的 1 个模拟通道提供 70 GHz 带宽和 200 GS/s 实时取样速率，2 个模拟通道提供 33 GHz 带宽和 100 GS/s 实时取样速率
- DPO75902SX 的 1 个模拟通道提供 59 GHz 带宽和 200 GS/s 实时取样速率，2 个模拟通道提供 33 GHz 带宽和 100 GS/s 实时取样速率
- DPO75002SX 的 1 个模拟通道提供 50 GHz 带宽和 200 GS/s 实时取样速率，2 个模拟通道提供 33 GHz 带宽和 100 GS/s 实时取样速率
- DPO73304SX 的 2 个模拟通道提供 33 GHz 带宽和 100 GS/s 实时取样速率，或者 4 个通道提供 50 GS/s 实时取样速率
- DPO72304SX 的 2 个模拟通道提供 23 GHz 带宽和 100 GS/s 实时取样速率，或者 4 个通道提供 50 GS/s 实时取样速率
- DPO71604SX 的 2 个模拟通道提供 16 GHz 带宽和 100 GS/s 实时取样速率，或者 4 个通道提供 50 GS/s 实时取样速率
- DPO71304SX 的 2 个模拟通道提供 13 GHz 带宽和 100 GS/s 实时取样速率，或者 4 个通道提供 50 GS/s 实时取样速率
- 增强带宽功能，启用后将应用数字信号处理 (DSP) 滤波器，从而扩展带宽并减少通带波动。当启用的通道处于最大取样速率时，增强带宽可以在这些通道上提供匹配的响应。您可以将带宽限制到 500 MHz 以优化信噪比。增强带宽延伸到探头端部，适用于部分高性能的探头和端部。
- 取决于型号和选项，记录长度可长达 1,000,000,000 次取样
- 直流垂直增益精度可高达 1.0%，具体取决于型号
- 可组合多达 4 台仪器，使用 UltraSync™ 界面处理增加的通道数量。
- 在可选外部监视器上显示用户界面
- 多达 4 个模拟输入通道，具体取决于型号（非高分辨率模式下，每个通道具有 8 位分辨率），辅助触发输入和输出
- 完全可编程控制，具有广泛的命令集和基于消息的界面
- 灵活的 A 和 B 触发事件 PinPoint 触发

- 边沿触发 >20 GHz, 辅助触发 > 10 GHz。
- 可选择触发位置校正, 从而更为准确地定位触发和降低抖动
- 强大的内置测量功能, 包括直方图、自动测量、眼图测量和测量统计
- 采用数学方法组合波形以创建支持数据分析任务的波形。在数学方程中使用任意滤波函数。使用频谱分析来分析频域中的波形。
- 能从水平刻度上单独控制取样速率和记录长度
- 直观的图形用户界面 (UI), 提供了内置的在线帮助, 可以在屏幕上查看
- 可移动的内部磁盘存储

文档

请浏览下表查找有关本产品的更多信息。

需获取的信息	使用的文档
安装和操作 (概述)	用户手册。
操作和用户界面	“帮助” 菜单中的仪器帮助。
程序员命令	程序员手册。本手册位于泰克网站 (www.tektronix.com/manuals) 上。

本手册中使用的约定

整本手册中使用以下图标。

步骤	前面板电源	连接电源	网络	PS-2	SVGA	USB
1						

安装仪器

打开仪器包装，检查是否收到列为“标准附件”的所有物品。联机帮助中列出了推荐使用的附件、探头、仪器选件和升级模块。请访问 Tektronix 网站 (www.tektronix.com)，了解最新信息。

标配附件

附件	泰克部件编号
用户手册 — 取决于语言选项	071-3357-xx
前端保护盖, TekConnect 仪器	200-5337-00
ATI 仪器	200-5358-00
PCIe 主控端口保护插头	200-5344-00
第二个以太网端口插头	200-5389-00
50 Ω 端接快速边沿 (2X)	015-1022-01
TCA-292D (5X) (ATI 仪器上为 3X)	090-0044-00
Windows 兼容键盘	119-7275-xx
Windows 兼容鼠标	119-7054-xx
防静电腕带	006-3415-05
时延校正电缆 (M2.92 ~ M2.92)	174-6793-00
相差校正适配器 (1.85F 到 2.92F), 仅限 ATI 仪器	103-0483-00
衰减器 2.92 mm 插孔至 2.92 mm 插头, 50 Ω, 10 DB	011-0221-00
ATI 连接器保护装置 (1.85mm), 仅限 ATI 仪器	103-0474-00
ATI 保护盖, 仅限 ATI 仪器	016-2101-00
扭矩扳手, 仅限 ATI 仪器	067-2787-00
配套扳手, 仅限 ATI 仪器	003-1942-00
附件包	016-2045-00
最佳实践手册	071-2989-04
ROHS 信息	071-2185-04
校准证明	001-1179-00
校准证明信封	006-8018-01
电源线 - 下面一种 :	

附件	泰克部件编号
北美 (选件 A0)	161-0213-00
欧洲通用 (选件 A1)	161-0209-00
英国 (选件 A2)	161-0210-00
澳大利亚 (选件 A3)	161-0211-01
瑞士 (选件 A5)	161-0212-01
日本 (选件 A6)	161-0213-00
中国 (选件 A10)	161-0320-00
印度 (选件 A11)	161-0325-00
巴西 (选件 A12)	161-0358-00
无电源线 (选件 A99)	

操作要求



警告：

为了防止受伤和仪器损坏，在仪器以后支脚支撑时请勿操作仪器。

1. 将仪器放在手推车或工作台上。仪器应以底脚支撑。提供了可选的机架安装套件。注意以下间距要求和尺寸：
 - 顶部：0 毫米 (0 英寸)
 - 左侧：76 毫米 (3 英寸)
 - 右侧：76 毫米 (3 英寸)
 - 后部：超出后支脚 76 毫米 (3 英寸) 以保护与后面板连接的所有电缆
 - 底部：0 毫米 (0 英寸) 支脚支撑，反转架朝下



注意： 为确保正常散热，请不要在仪器底部和侧面堆放物品。

为确保正常散热，如果仪器彼此堆叠在一起，则底脚必须保留在仪器上。

2. 宽度：483 毫米 (19.0 英寸)
3. 高度：152 毫米 (6.0 英寸)
4. 操作仪器之前，请确认环境温度：5 °C 至 +45 °C (+41 °F 至 +113 °F)
5. 确认工作湿度：在 +32 °C (+90 °F) 以下时，相对湿度为 8% 到 80%
在 +32 °C (+90 °F) 至 +45 °C (+113 °F) 时，相对湿度为 5% 到 45%，无凝结，且受限于 +29.4 °C (+85 °F) 的最大湿球温度 (+45 °C (+113 °F) 时，相对湿度下降至 32%)
6. 确认工作海拔高度：3000 米 (9843 英尺)，海拔高度高于 1500 米 (4921.25 英尺) 后每 300 米 (984.25 英尺) 最高工作温度降低 1 °C。
7. 最大输入电压：
TekConnect 通道： ≤1.2 V/FS 设置：

± 1.5 V 相对于端接偏置（最大 30 mA）。

± 5 V 绝对最大输入。

>1.2 V/FS 设置： ± 8.0 V。受到最大 V_{term} 电流及衰减器功率限制。

ATI 通道： $\pm 0.75 V_{pk}$

辅助通道： $\pm 5.0 V_{pk}$

电源要求

下表中列出了仪器的电源要求。

电源电压和频率	功耗
100 VAC 至 240 VAC, 50/60 Hz 或 115 VRMS, 400 Hz。	980 W



警告：

为减少起火和电击风险，请确保市电电源的电压波动不超过工作电压范围的 10%。

防止仪器损坏

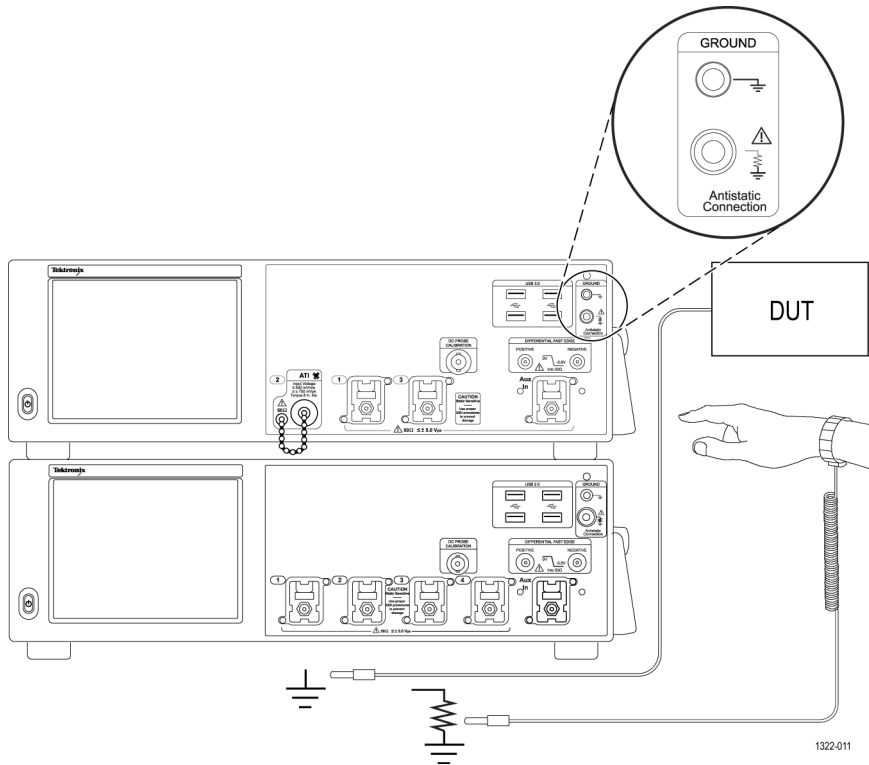
防止 ESD



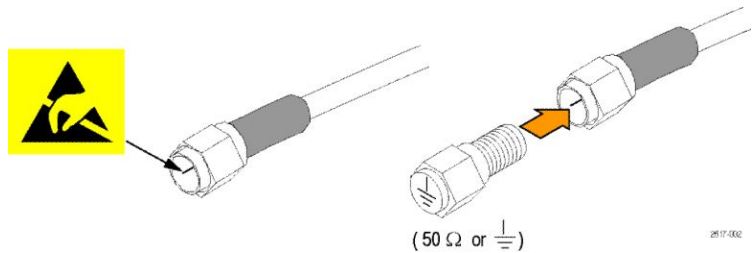
注意：直接静电放电可能会损坏仪器输入端。要了解如何避免这种损坏，请阅读以下信息。

静电放电 (ESD) 是操作任何电子设备时都需注意的事项。仪器的设计具有强大的 ESD 保护，但大的静电放电直接进入信号输入仍有可能损坏仪器。为避免损坏仪器，请使用以下方法预防仪器上发生静电放电。

1. 在连接和断开电缆以及 TekConnect 适配器时，佩戴接地的防静电腕带将身体上的静电电压放掉。仪器提供一个前面板连接用于此目的。



- 工作台上闲置未连接或跨过房间的电缆会积累大量静电电荷。对准备测试的仪器或设备连接电缆之前，将电缆的中心导线暂时接地，或将一端连接 50 Ω 终端，以便放掉电缆上的静电，然后再将其连接到仪器上。



注意：请勿使用工具（例如，螺丝刀、扳手末端等）将中心导体短接到连接器上的接地外壳，因为任何类型的划痕或刻痕都可能会损害电缆的射频响应。

遵守最大输入电压



警告：遵守所有终端额定值。为避免损坏仪器，请遵守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。

对任何终端（包括公共终端）施加的电压不要超过该终端的最大额定值。

ATI（异步时序交织）输入的最大输入电压是 $\pm 0.75 V_{pk}$ 。这是允许的最大电压，超过此电压会损坏仪器。

TekConnect 输入的最大输入电压在 $\leq 1.2 V$ 满刻度设置时为相对于终端偏置 $\pm 1.5 V$ （最大 30 mA），在 $> 1.2 V$ 满刻度设置时为 8 V。

选择正确的衰减器

ATI 输入的最大电压范围为 300 mV_{FS}。使用衰减器可提高最大电压范围。

表 4: 最大 ATI 电压范围

衰减器	最大 ATI 电压范围
无	300 mV _{FS}
3 dB	420 mV _{FS}
6 dB	600 mV _{FS}
10 dB	950 mV _{FS}
16 dB (6 dB + 10 dB 衰减器)	1.88 V _{FS}
20 dB	3 V _{FS}

连接器清洁

所有连接器必须保持清洁。连接器中的灰尘可能损坏该连接器及与脏连接器配合使用的任何连接器。灰尘也有可能损害射频性能。所有电缆、衰减器和适配器在存放时都应带有连接器盖以防止灰尘进入。

每次使用前请执行以下操作：

1. 确认连接器没有灰尘、金属颗粒、划痕和变形。
2. 确认连接器尺寸正确。

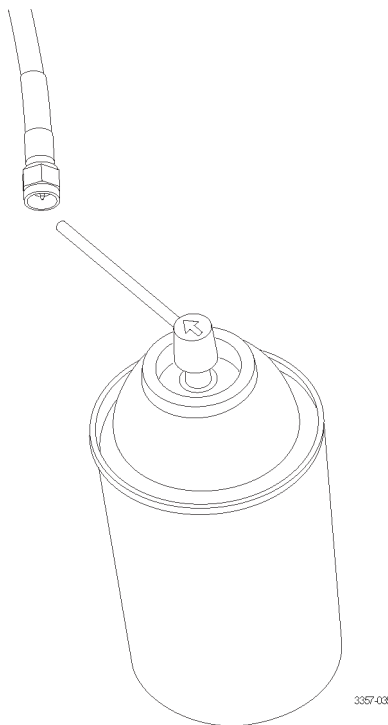


警告： 为避免伤害眼睛，使用压缩空气时请佩戴护眼装置。

3. 让连接器朝下，使用低压压缩空气（与连接器成一定角度）清洁连接器。
4. 如果连接器仍需要清洁，请使用大小合适的棉签蘸异丙醇清洁连接器螺纹和配合面。不要妨碍中心导线。



注意： 请勿对连接器的中心针施加压力。对中心针施加压力可能损坏连接器。



3357-036

正确的连接方法

连接到 ATI 1.85 mm 连接器、SMA 连接器、适配器、DC 模块或电缆时，使用 8 英寸-磅扭矩。使用不适当的扭矩或连接技术可能降低信号质量并损坏连接器。

使用以下步骤连接到 ATI 输入：



注意： 连接到 ATI 输入时无法使用随附的配套扳手和扭矩扳手可能损坏仪器。

1. 在连接和断开电缆以及适配器时，佩戴接地的防静电腕带将身体上的静电电压放掉。仪器提供一个前面板连接用于此目的。搭配接地连接与黑色塑料垫圈，因为这样会产生 1 M Ω 串联隔离电阻，因而不会发生电击，但会释放静电电压。

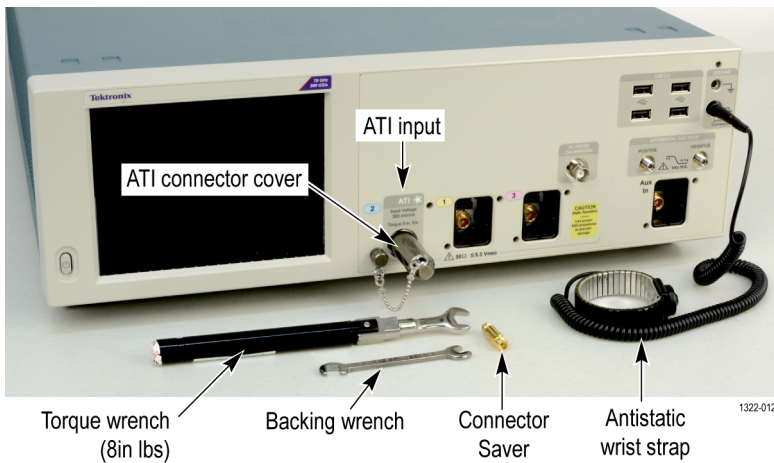


图 1: 佩戴防静电腕带

2. 使用随附的连接器保护装置保护仪器连接器。不使用时，安装端盖防止灰尘和 ESD 损坏。存储 ATI 护盖的代替位置包括前面板的右上角和后面板上音频连接器的右侧。安装连接器保护装置时拧紧至 8 英寸-磅。



注意： 由于示波器 ATI 输入连接器为插头连接器，连接器保护装置可能偏紧/偏松。

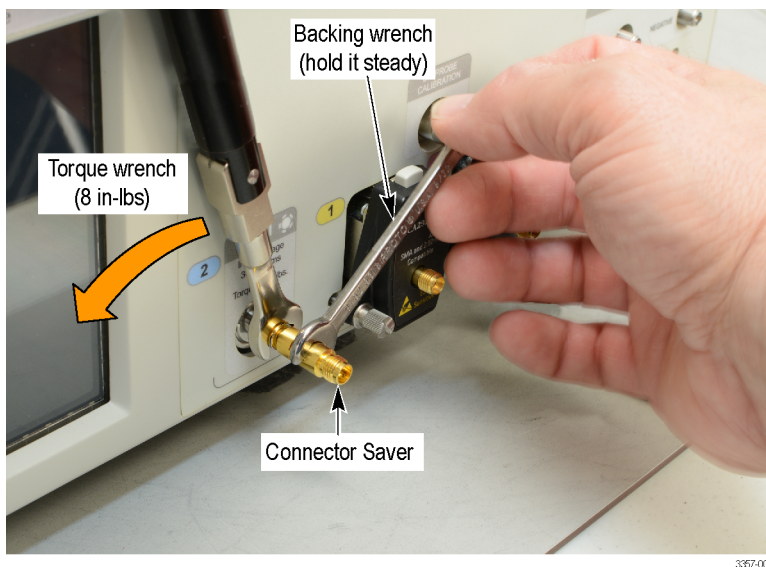


图 2: 安装连接器保护装置

3. 对连接器保护装置使用配套扳手以防止安装连接器时连接器旋转导致的损坏。

4. 使用随附的扭矩扳手将电缆连接器拧紧（8 英寸-磅）至连接器保护装置。

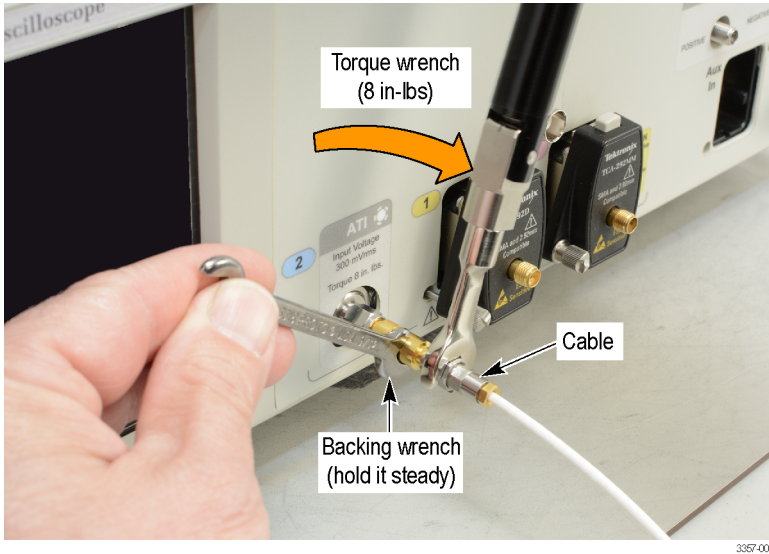


图 3: 安装电缆



注意： 连接到ATI 输入时没能防止中心导线旋转会损坏仪器。如果有必要，针对中心导线使用第二个配套扳手以防止其旋转。使用随附的扭矩扳手拧紧（8 英寸-磅）所有连接器。

5. 如果有必要，针对中心导线使用第二个配套扳手以防止其旋转。

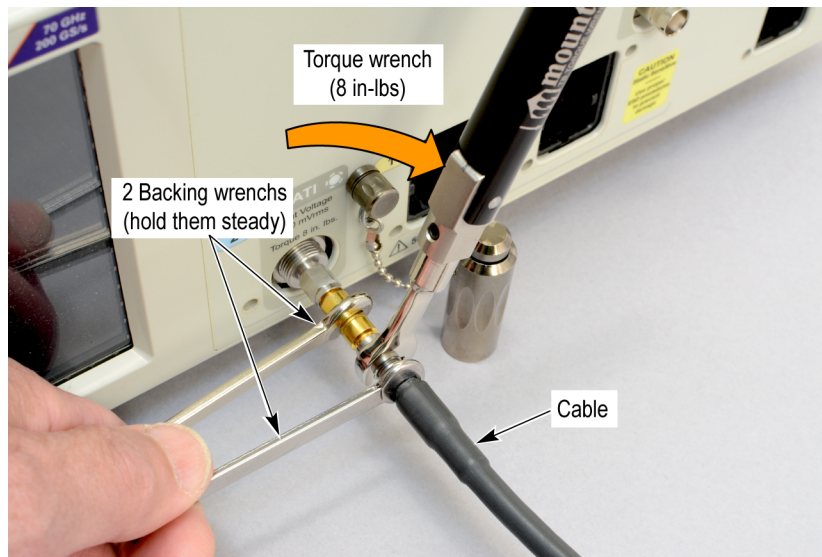
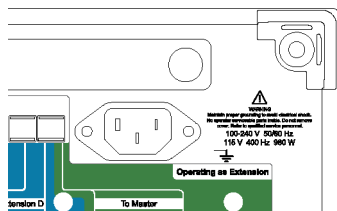


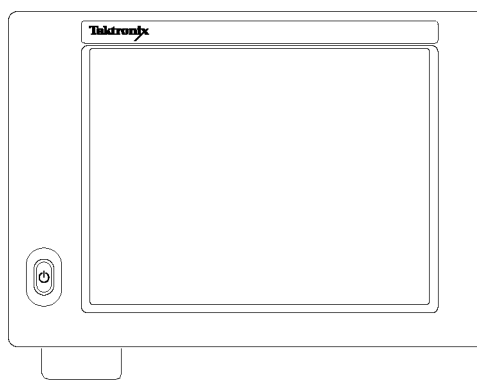
图 4: 使用备用配套扳手

接通仪器电源

1. 将交流电源线连接到仪器的后部。



2. 使用前面板电源按钮打开仪器电源。



Power（电源）按钮表示仪器的电源状态：

- 不亮 - 未通电
- 绿色 - 电源接通

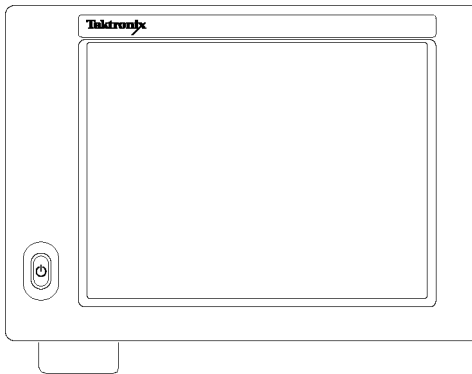
关闭仪器电源

1. 按下前面板电源按钮关闭仪器。

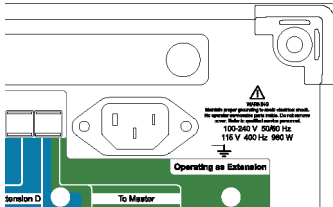
注意： 如果要关闭多仪器配置电源，请先关闭主控仪器电源。

关机过程大约需要 30 秒时间，并将仪器置于待机模式。您也可以使用 Windows 的“关机”菜单。

注意： 您可按住电源按钮并保持四秒钟强制立即关机。未保存的数据将会丢失。



2. 要完全断开仪器的电源连接，先按上述方法关机，然后从仪器上拔掉电源线。



多仪器配置

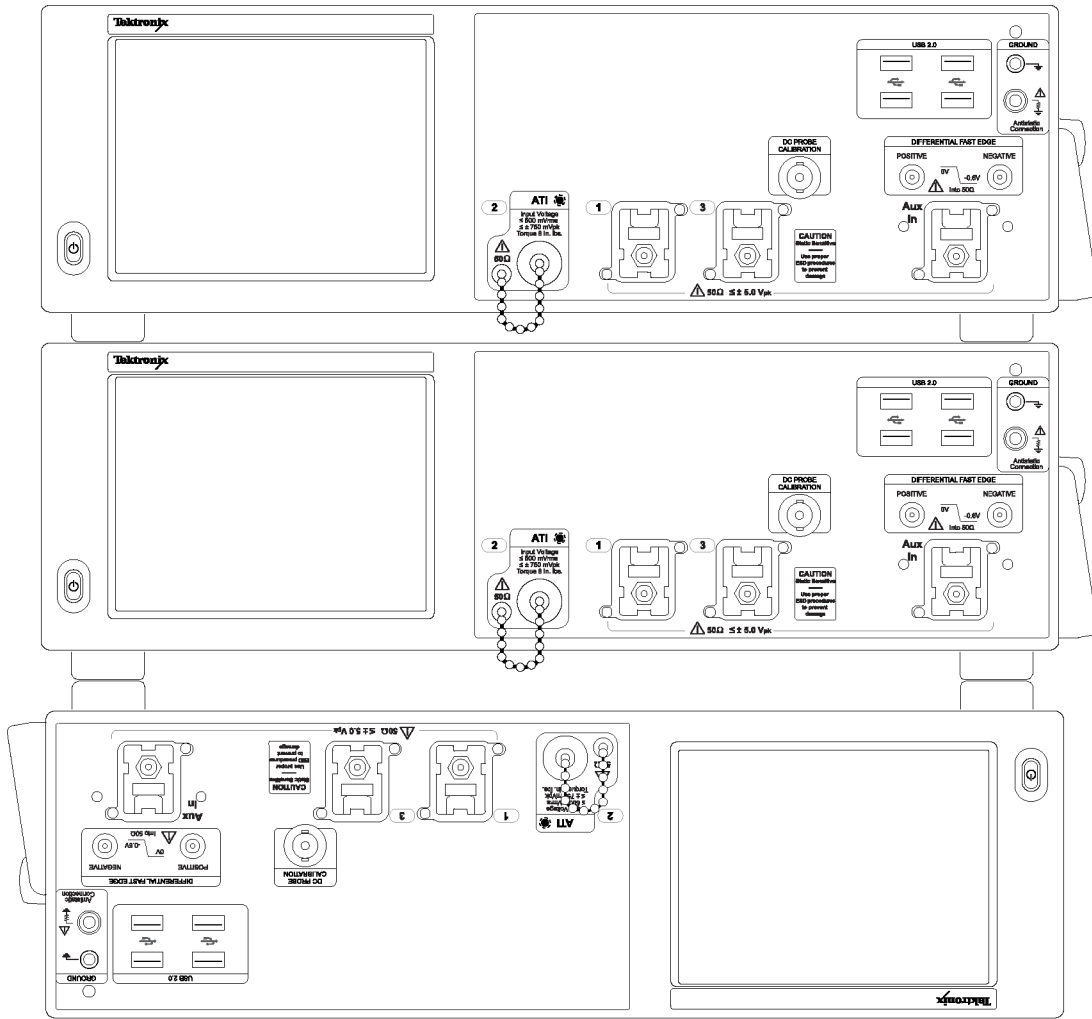
连接多仪器配置中的仪器，创建一个具有同步触发和取样时钟的 4 通道、最高带宽和最高取样率系统。

仪器堆叠

可堆叠多台仪器，从而节省空间，可使用更短的电缆，从而更方便连接。



警告： 使用倒置的仪器时，应小心避免夹到手指。

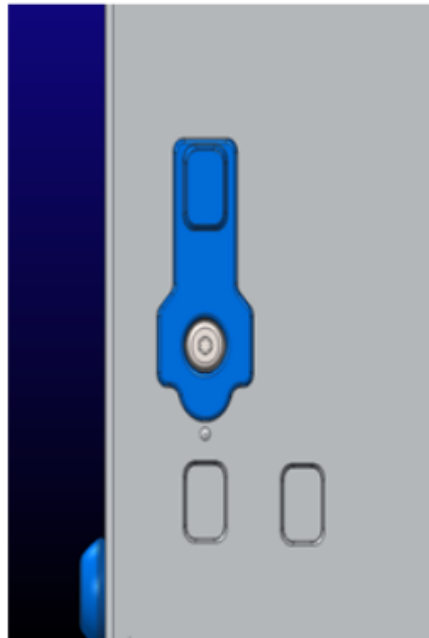


3357-034

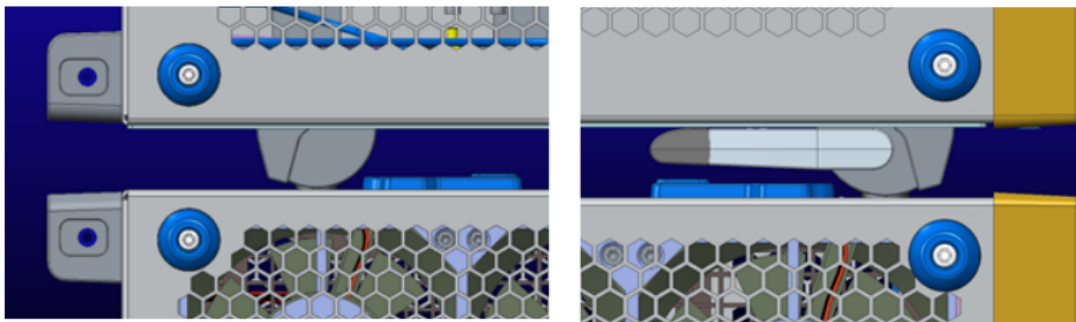
将一台仪器倒置于工作台上时可利用顶脚的标准方向。在该仪器上堆叠 OM4000 时也可利用顶脚的标准方向。



利用顶脚的旋转方向将两台仪器彼此堆叠起来。



堆叠两台仪器时，底脚放入顶脚旋转时暴露的孔中。



在启动之前

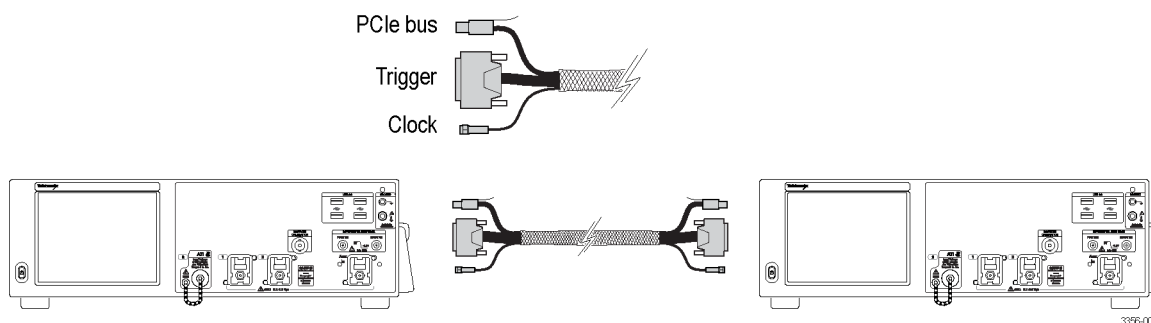
在接通仪器电源之前，必须正确连接多仪器配置中的所有仪器。如果在接通仪器电源后更改配置，则可能需要重新启动系统。

如果一台仪器没有在多仪器配置中进行连接，则该仪器以单独模式而不是多仪器模式接通电源。

UltraSync™ 总线电缆

UltraSync 总线电缆将连接任何能进行多仪器配置的仪器。

在接通电源之前，所有电缆都必须连接到仪器。如果在电缆连接之前启动仪器，则需要重新启动。



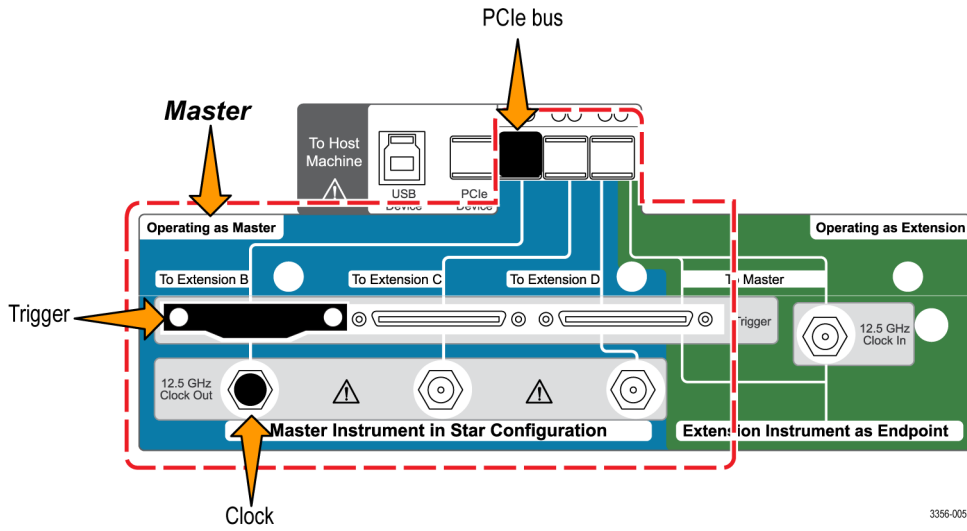
UltraSync™ 总线电缆连接顺序

将 UltraSync 总线电缆束连接至主控仪器：

1. 选择将哪台仪器作为主控仪器。

在主控仪器上，将各个 UltraSync 电缆束组连接至指定端口（从 To Extension B（到扩展 B）端口开始；如果要连接第三台仪器，则使用 To Extension C（到扩展 C）端口，如果要连接第四台仪器，则使用 To Extension D（到扩展 D）端口）：

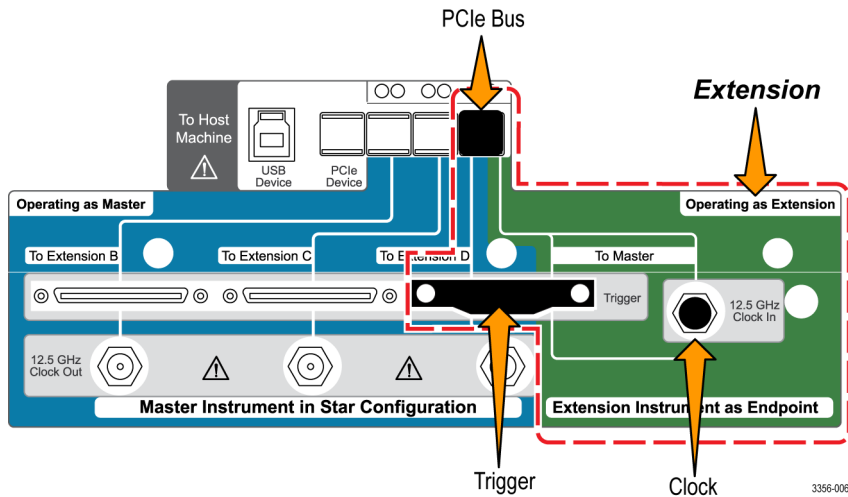
2. 将时钟电缆连接到 12.5 GHz Clock Out（时钟输出）连接器（8 in-lbs 扭矩）。
3. 将触发电缆连接到 Trigger（触发）连接器。
4. 将 PCIe 电缆连接到 PCIe 连接器。



将 UltraSync 总线电缆束连接至扩展。

在扩展上，将各个 UltraSync 电缆束组连接至指定端口：

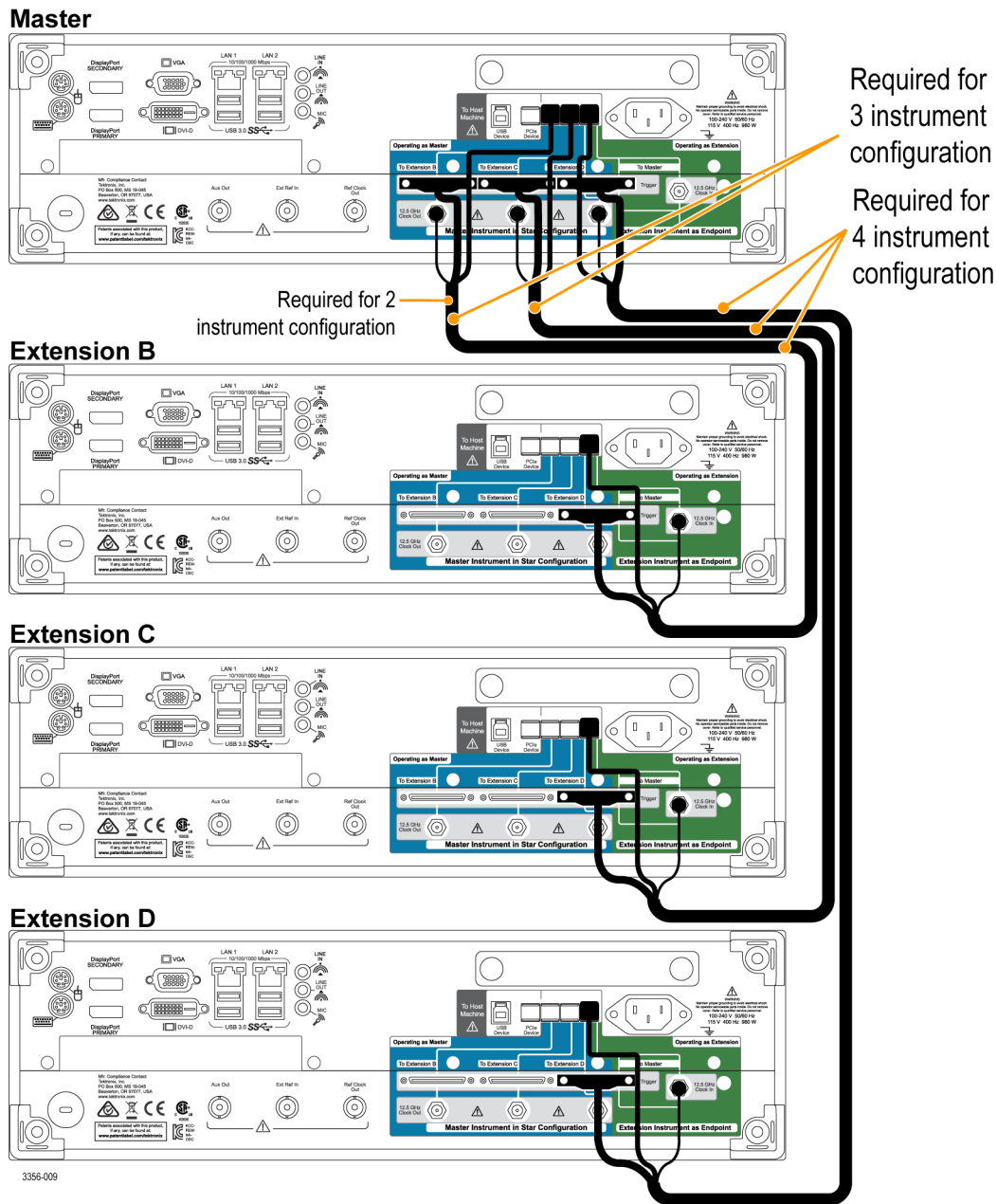
1. 将时钟电缆连接到 12.5 GHz Clock In（时钟输入）连接器（8 in-lbs 扭矩）。
2. 将触发电缆连接到 To Master Trigger（到主控触发）连接器。
3. 将 PCIe 电缆连接到 PCIe 连接器



主控仪器和扩展仪器连接顺序

将各个扩展仪器从左到右按顺序（扩展 B、C 和 D）连接到主控仪器。

注意：按星星图案将扩展仪器连接到主控仪器，请勿将仪器连接成菊花链。



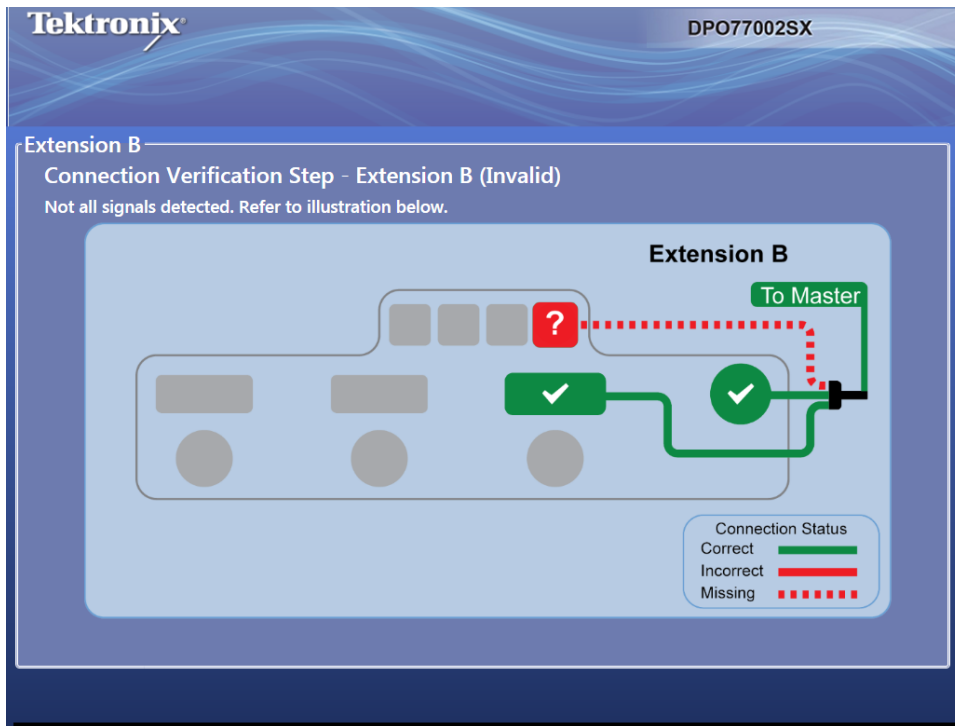
如果要关闭多仪器系统电源，请先关闭主控仪器电源。

多台仪器接通电源

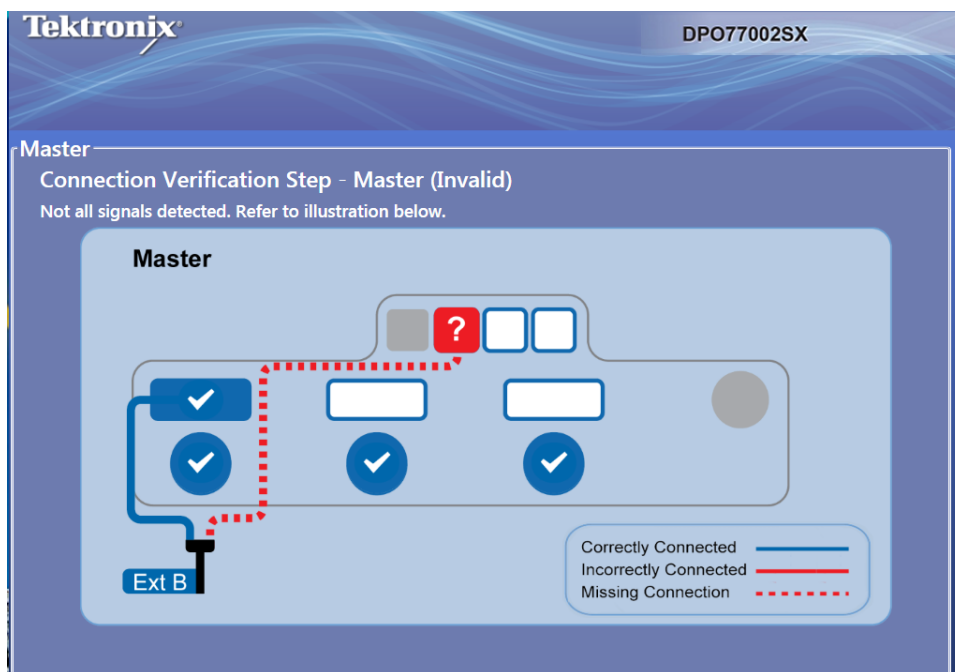
在启动过程中，仪器会查看是否有多台仪器在多仪器配置下连接。如果没有连接多台仪器，则该仪器会在独立模式下启动。如果连接了多台仪器，则会对配置进行验证。如果配置无效，则会提供指导，以帮助您创建一个有效配置。

注意：成功接通多仪器系统电源后，请等待预热时间完成，然后运行信号路径补偿。

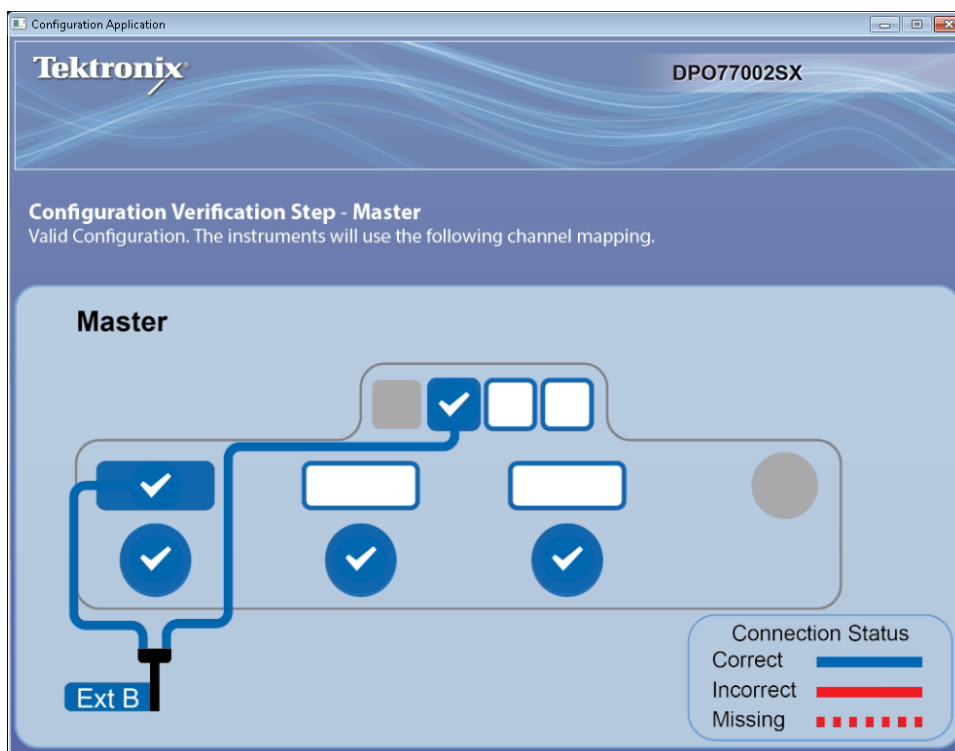
下图显示了一个具有无效连接的扩展并提供了指导以纠正连接（为主控仪器提供缺少的连接）。

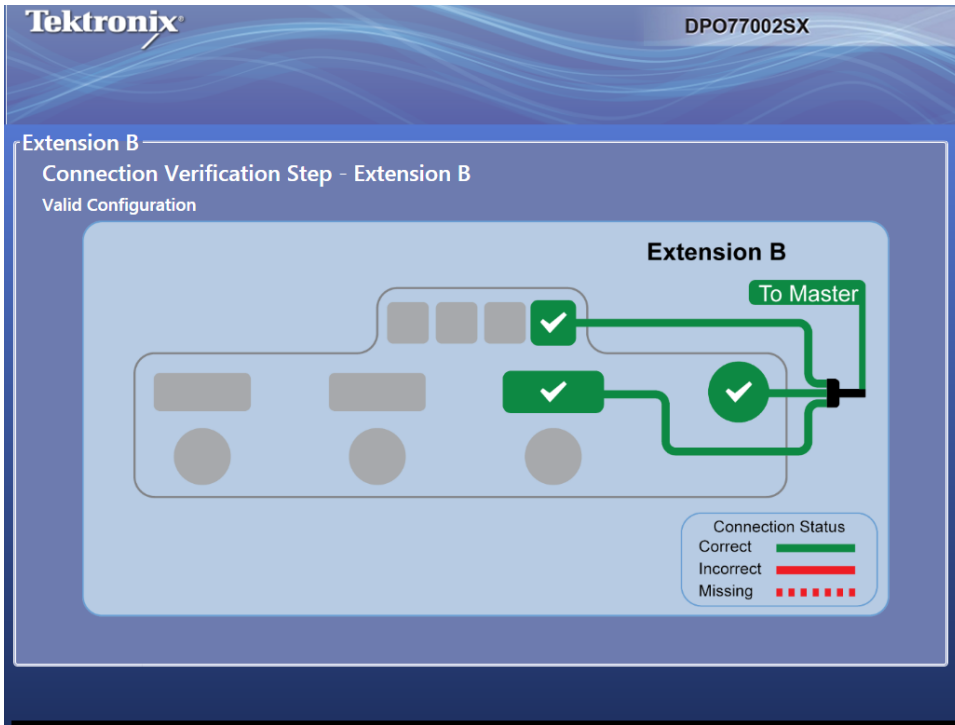


下图显示了一台连接不正确的主控仪器并提供了指导以解决此问题（为扩展仪器提供缺少的连接）。

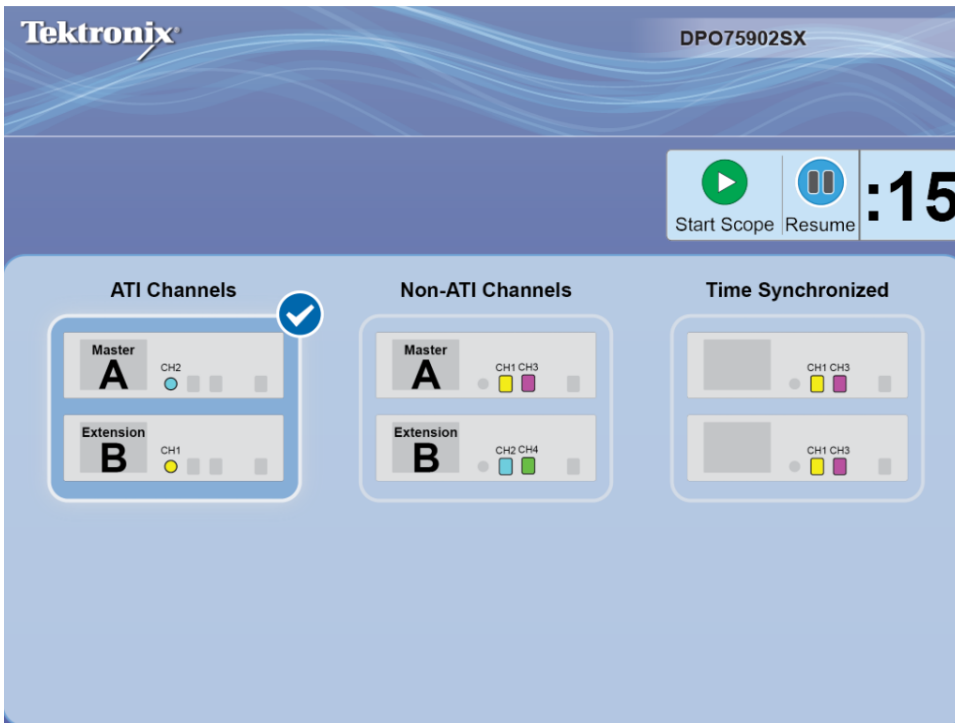


下图显示了具有有效连接的主控仪器和扩展仪器。





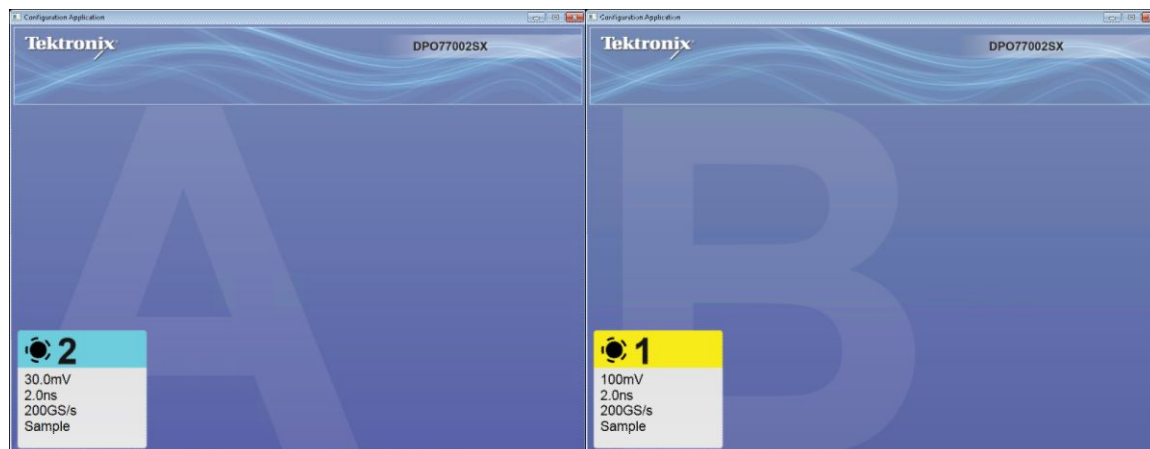
验证完多仪器连接后，该仪器会显示其操作状态画面，主控仪器会显示其状态和计时器画面。如果在示波器应用程序启动之前要进行其他更改，请暂停计时器。按 Start Scope（启动示波器）忽略计时器。计时器停止时，示波器应用程序启动。



如果多仪器配置包括 ATI 仪器，则可以选择 ATI 通道或非 ATI (TekConnect) 通道。在本示例中，选择了 ATI 通道。

注意：您也可以为所有 TekConnect 通道选择**时间同步**模式。在此模式中，采集保持时间同步，且主设备控制所有 TekConnect 通道的水平、记录长度和触发设置。为确保所有通道同步，请在单序列模式中操作多仪器配置。使用可编程接口命令检索所有 TekConnect 通道数据。波形数据未发送至主设备。如果您打算使用“时间同步”模式，请联系 Tektronix 代表获取更多信息。

验证完多仪器连接后，该仪器会显示其操作状态画面。在本示例中，主控仪器 (A) 在通道 2 (ATI) 上采集。扩展仪器 (B) 在通道 2 (ATI) 上采集并显示为通道 1。



主控显示器将自身识别为主控仪器，将通道识别为采集通道。

若要在 Application Configuration (应用程序配置) 和示波器显示 (在示波器上) 之间切换，请使用 Alt-Tab。若要关闭 Application Configuration (应用程序配置)，请单击 x。如果 x 不可见，请双击 Application Configuration (应用程序配置) 的右上角，使 x 可见。



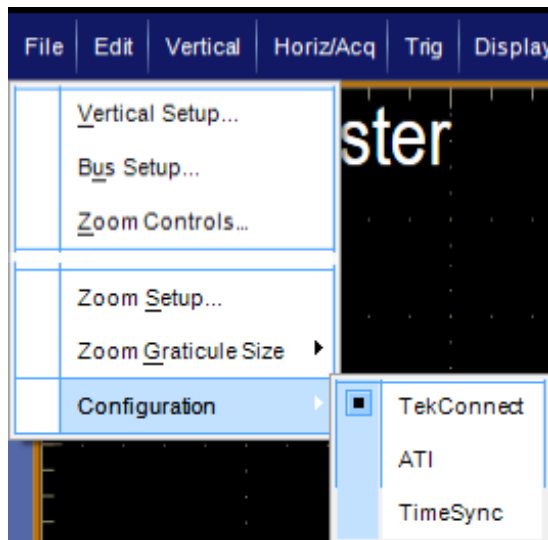
0062-001

多仪器系统接通电源后，请执行一次信号路径补偿。请参阅 [信号路径补偿](#) 第26 页。

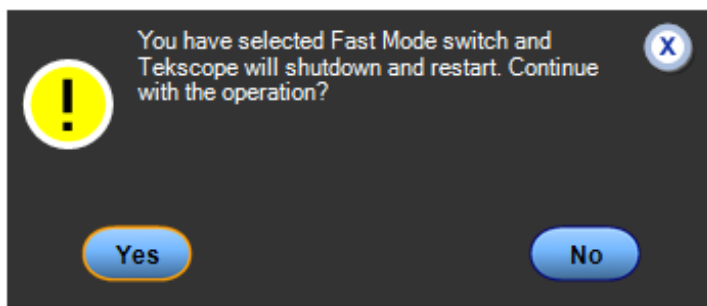
在多仪器模式之间切换

若要在 ATI 通道、TekConnect 通道和时间同步模式之间切换，请按照以下程序操作：

1. 从 Vertical (垂直) > Configuration (配置) 菜单选择 ATI、TekConnect 或 TimeSync。

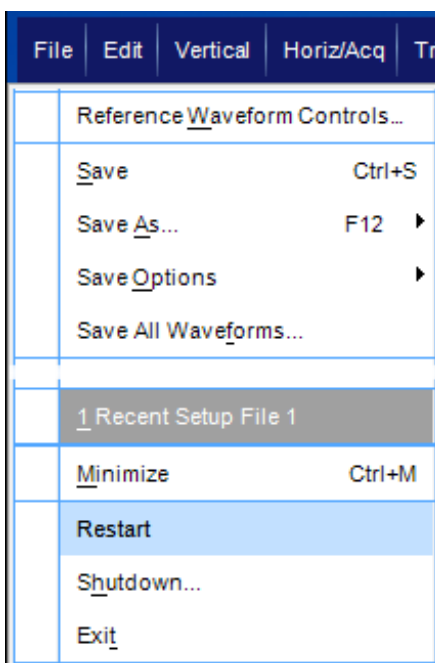


- 单击 Yes（是）继续。



重启多仪器系统：若要在不切断示波器电源的情况下重启多仪器系统，请执行以下步骤：

- 若要关闭配置管理器及所有示波器应用，然后在不更改配置模式的情况下重启它们，请选择 File（文件）> Restart（重启）。



ATI 通道与 TekConnect 通道对比

ATI 通道提供高达 70 GHz 的带宽和 200 GS/s 取样率和最低噪声。使用 ATI 通道时，TekConnect 通道不可用。

TekConnect 通道具有高达 33 GHz 的带宽和 100 GS/s 取样率。TekConnect 提供多种与 TCA 适配器的连接选项并兼容各种性能的探头。

多仪器状态显示

在多仪器配置中，显示屏会显示如下状态信息：通道编号、开/关、运行/停止、配备/已触发及 UltraSync 连接信息。主控仪器还会显示触发设置及正在采集和显示的通道。



0062-001

可用功能

下列表格注明了在一些仪器或配置中可用的本手册中讨论的功能。

表 5: 单独仪器

特点	DPO77002SX DPO75902SX DPO75002SX	DPO73304SX DPO72304SX DPO71604SX DPO71304SX
状态（时钟模式） 触发	在 TekConnect 通道中可用	可用
XYZ 模式	在 TekConnect 通道中可用	可用
等效时间采集	在 TekConnect 通道中可用	可用
高分辨率和峰值 检测	在 TekConnect 通道中可用	可用
FastAcq	在 TekConnect 通道中可用	可用
滚动模式	在 TekConnect 通道中可用	可用
IRE 和 MV 栅格模 式	在 TekConnect 通道中可用	可用

DPO7AFP 辅助前面板（可选）

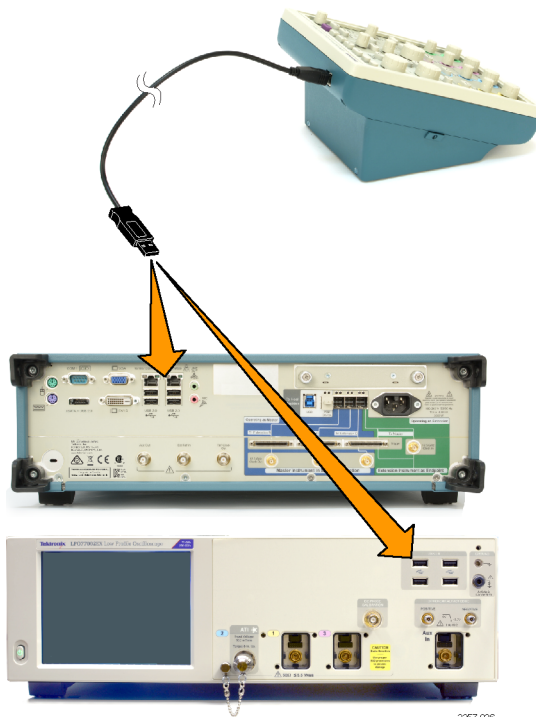
DPO7AFP 是可选插件面板，提供可控制 DPO7000SX 系列示波器的物理旋钮和按钮。若要连接 DPO7AFP：

1. 关闭 TekScope 应用程序。

注意：在连接 DPO7AFP 之前必须关闭 TekScope 应用程序。

2. 将 DPO7AFP 插入 DPO7000SX 上的任何 USB 端口。等待直至 Windows OS 识别和加载所需驱动程序。
3. 启动 TekScope 应用程序。TekScope 连接到面板时，面板 LED 会变亮。
4. 为了验证 DPO7AFP 是否在工作，按任意通道按钮，观察 TekScope 应用程序是否启用或禁用所选通道

注意：如果您在 TekScope 运行时拔掉 DPO7AFP，则您将需要关闭 TekScope，重新连接 DPO7AFP，然后重新启动 TekScope 以便使用 DPO7AFP。



3357-036

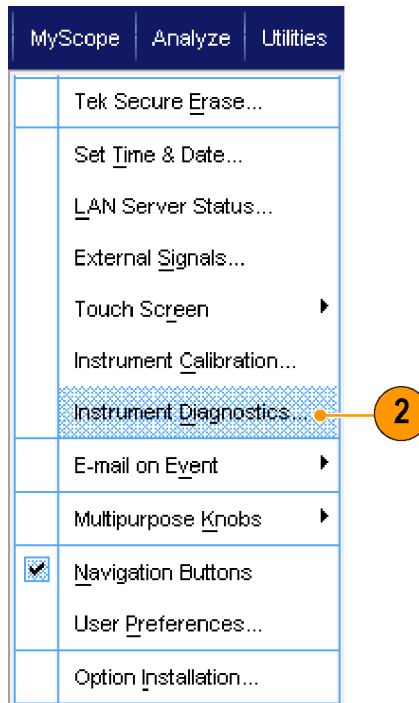
检查仪器

每次接通仪器电源时，仪器自动执行开机自检诊断。

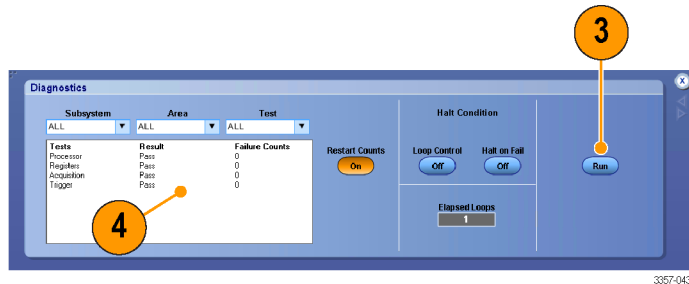
验证内部诊断通过

使用下列步骤以验证仪器的功能。

1. 接通仪器电源。
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. 检查是否通过了所有测试。如果诊断失败，请与当地 Tektronix 维修人员联系。



激活 Windows 10

本产品随附的 Microsoft Windows 10 副本以延迟激活模式发货。Microsoft 提供默认的激活方法，该方法要求连接到互联网。如果您无法连接到互联网，可以通过电话激活 Windows 10，也可以继续以延迟激活模式运行。

首次激活： 可通过以下方式之一激活 Windows 10。

1. 将仪器连接到互联网。Windows 将自动激活。您也可以转到“系统属性”进行连接和激活。
2. 致电 Microsoft 并与代表联系以激活 Windows 10。联系信息和唯一激活代码（安装 ID）将显示在弹出窗口中。

通过可移动驱动器激活： 如果从一台仪器中取出 SSD 并将其插入另一台仪器，将需要在第二台仪器中再次运行激活过程。如果第二台仪器未连接到互联网，则激活将失败，并且屏幕上将显示激活 Windows 水印。要激活 Windows 并删除水印，您必须连接到互联网，或致电 Microsoft。

Windows 界面指南

由于仪器使用 Microsoft Windows 界面，因此可以随意访问 Windows 操作系统。可访问 Windows 桌面载入和运行其他基于 Windows 的应用程序，例如 Microsoft Excel。

请按照这些指南操作避免更改操作系统，以免在使用仪器时出现问题：

- 在 Control Panel（控制面板）中进行更改时要小心。避免更改任何不熟悉的控制。
- 不要删除或更改任何系统字体；这可能会影响显示质量。
- 在系统 Display（显示）属性中进行更改时要小心。更改分辨率、文本大小、字体和方向等设置将影响显示器和触摸屏的使用。
- 不要更改 Windows 文件夹或 Program Files\Tektronix\AWG7000\ 文件夹的内容。
- 不要更改 BIOS 设置；这可能影响仪器的整体运行。

信号路径补偿

定期执行信号路径补偿 (SPC)，以确保测量结果具有最高的精度。Tektronix 认为，无论温度变化如何或距离上次运行的时间有多久，在使用仪器测量灵敏度设置较高（10 mV/div 及以下）的信号时最好要运行 SPC。如果不这样做，可能会导致仪器不符合保证的性能等级。

SPC 可修正由于温度变化或长期漂移引起的直流误差。SPC 可优化采集系统，修正直流偏置以及隔行扫描校准。带有交流成份的输入信号会对 SPC 产生不良影响。

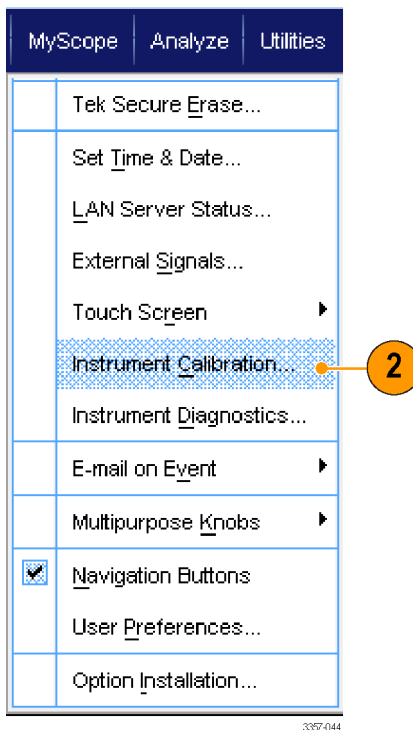
使用此过程可以优化采集系统：

- 如果自上次信号路径补偿 (SPC) 后温度变化超过 5 °C (9 °F)
- 如果使用仪器每周至少测量一次以较高灵敏度（10 mV/div 及以下）运行 SPC 的信号
- 如果前面板 SPC 状态图标不是绿色
- 如果您更换或插入驱动器介质
- 如果您更改多仪器系统的配置，如更改主控或扩展仪器。

1. 前提条件：

- Utility (辅助功能) > Instrument Calibration (仪器校准) > Temperature Status (温度状态)
就绪前必须打开仪器。
- 必须移除所有通道输入信号。
- 如果选择时基外部基准模式，请保持外部基准信号互联和活跃。

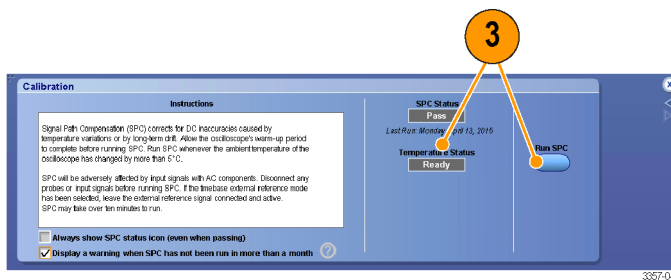
2. 选择 Instrument Calibration (仪器校准)。



能菜单

DPO7000SX 仪器中的辅助功

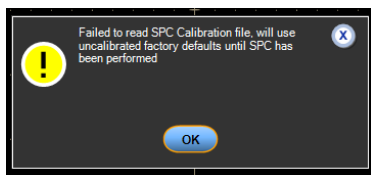
3. 在 Temperature Status (温度状态) 变为 Ready (就绪) 时, 请单击 Run SPC (运行 SPC) 开始校准。校准可能要花 10 至 15 分钟。



DPO7000SX 仪器中的校准菜单

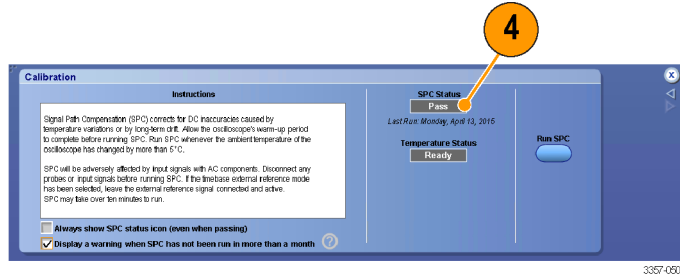
注意：运行 SPC 校准之前, 请移除所有通道输入信号。

注意：如果使用当前仪器中未运行 SPC 的驱动器, 您将会看到未运行 SPC 警告信息。如果看到此警告, 请运行 SPC。



4. 如果仪器未通过，则请重新校准仪器，或请合格的维修人员对仪器进行修理。

注意：要始终显示 SPC 状态图标，或者在 SPC 超过一月未运行时显示警告，请单击相应的复选框。

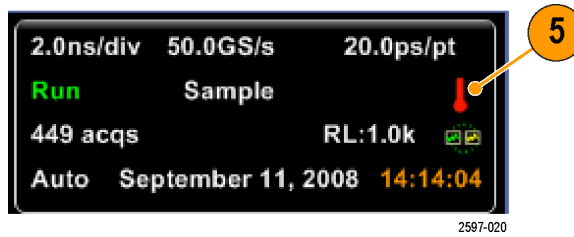


DPO70000SX 仪器中的校准菜单

5. 如果需要 SPC 的图标为红色，请执行信号路径补偿。

检查 SPC 状态图标的颜色：

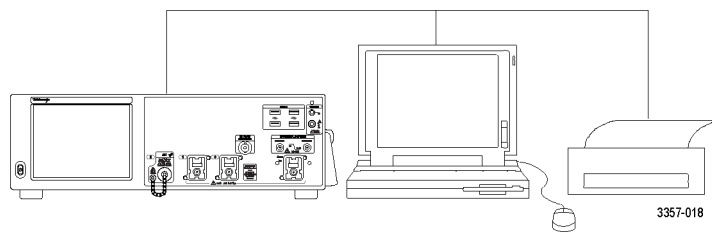
- 绿色表示 SPC 成功通过且温度稳定。
- 黄色表示仪器处于预热状态或距离上次运行 SPC 已有 30 多天。
- 红色表示 SPC 需要运行（温度波动超过 5 °C，SPC 失败，或 SPC 未运行）。



连接到网络

将仪器连接到网络，以便进行打印、共享文件、访问 Internet 和使用其他功能。请向网络管理员进行有关咨询，然后使用标准的 Windows 实用程序来对仪器进行网络配置。

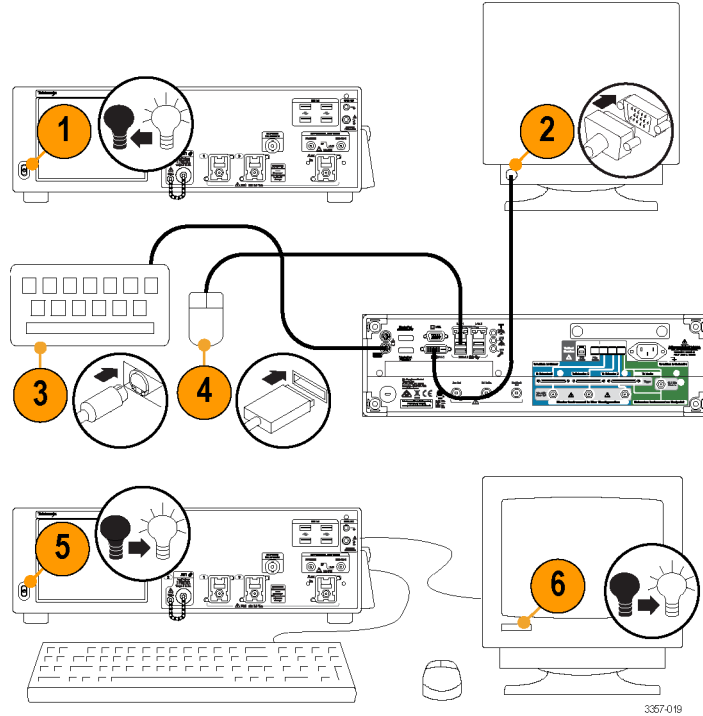
使用 Windows 的“远程桌面连接”来远程控制 and 查看仪器。



添加第二台监视器

在操作仪器时，可以在外部监视器上使用 Windows 和安装的应用程序。按照下列步骤设置双监视器配置。

1. 关闭电源。
2. 连接第二台监视器。
3. 连接键盘。
4. 连接鼠标。
5. 打开仪器的电源。
6. 打开监视器的电源。



激活 Windows 10

本产品随附的 Microsoft Windows 10 副本以延迟激活模式发货。Microsoft 提供默认的激活方法，该方法要求连接到互联网。如果您无法连接到互联网，可以通过电话激活 Windows 10，也可以继续以延迟激活模式运行。

首次激活

可通过以下方式之一激活 Windows 10。

1. 将仪器连接到互联网。Windows 将自动激活。您也可以转到“系统属性”进行连接和激活。
2. 致电 Microsoft 并与代表联系以激活 Windows 10。联系信息和唯一激活代码（安装 ID）将显示在弹出窗口中。

通过可移动驱动器激活

如果从一台仪器中取出 SSD 并将其插入另一台仪器，将需要在第二台仪器中再次运行激活过程。如果第二台仪器未连接到互联网，则激活将失败，并且屏幕上将显示激活 Windows 水印。要激活 Windows 并删除水印，您必须连接到互联网，或致电 Microsoft。

恢复仪器操作系统和产品软件

可直接从仪器中恢复仪器的 Windows 操作系统。仪器发运时没有操作系统恢复盘。

若要恢复或更新产品软件，需要从 Tektronix 网站下载当前版本。

注意：恢复或更新产品软件不需要恢复 Windows 操作系统。

操作系统恢复



注意：使用恢复过程会将硬盘重新格式化，并将重新安装操作系统。所有保存数据都会丢失。如有可能，请先将重要文件保存至外部介质中，然后再执行系统恢复。

已安装的 Windows 操作系统设计用于仪器的硬件和产品软件。安装其他版本会造成功能异常。

安装操作系统以后，需要从 [Tektronix 网站](#) 下载产品软件安装包，并重新安装软件。

内部恢复辅助功能

这是用于恢复受损 Windows 操作系统的首选方法。这种方法使用 Acronis 启动恢复管理器恢复 Windows 操作系统。Acronis 软件使用硬盘上预装的恢复映像重新安装操作系统。

这种方法保留恢复映像，能重复恢复过程。

1. 将键盘连接到仪器。
2. 重新启动仪器。在启动过程中，屏幕顶部将显示下列消息：
Starting Acronis Loader... press F5 for Acronis Startup Recovery Manager

注意：为了成功完成系统还原，您必须使用 Acronis 的 Windows 版本。使用通用 MAC 键盘启动 Acronis 软件 DOS 版本。不要使用 MAC 键盘。

3. 重复按 F5 键，直到打开 Acronis True Image Tool。从出现消息到仪器继续进行正常的仪器启动，大约需要 15 秒钟的时间。如果仪器未打开 Acronis 应用程序，请关闭仪器电源，然后打开仪器电源重试。
4. 单击 Restore（恢复）。
5. 在 Confirmation（确认）对话框中，单击 Yes（是）恢复仪器操作系统，或者单击 No（否）退出恢复过程。恢复过程大约需要 30 分钟；具体时间取决于仪器的配置。

产品软件安装

注意：对于DPO77002SX 仪器，必须订购泰克产品软件。

1. 下载产品软件安装包。安装包内有：
 - 说明
 - 产品软件安装程序
2. 按照所有的屏幕提示安装产品软件。

熟悉仪器

前面板连接器

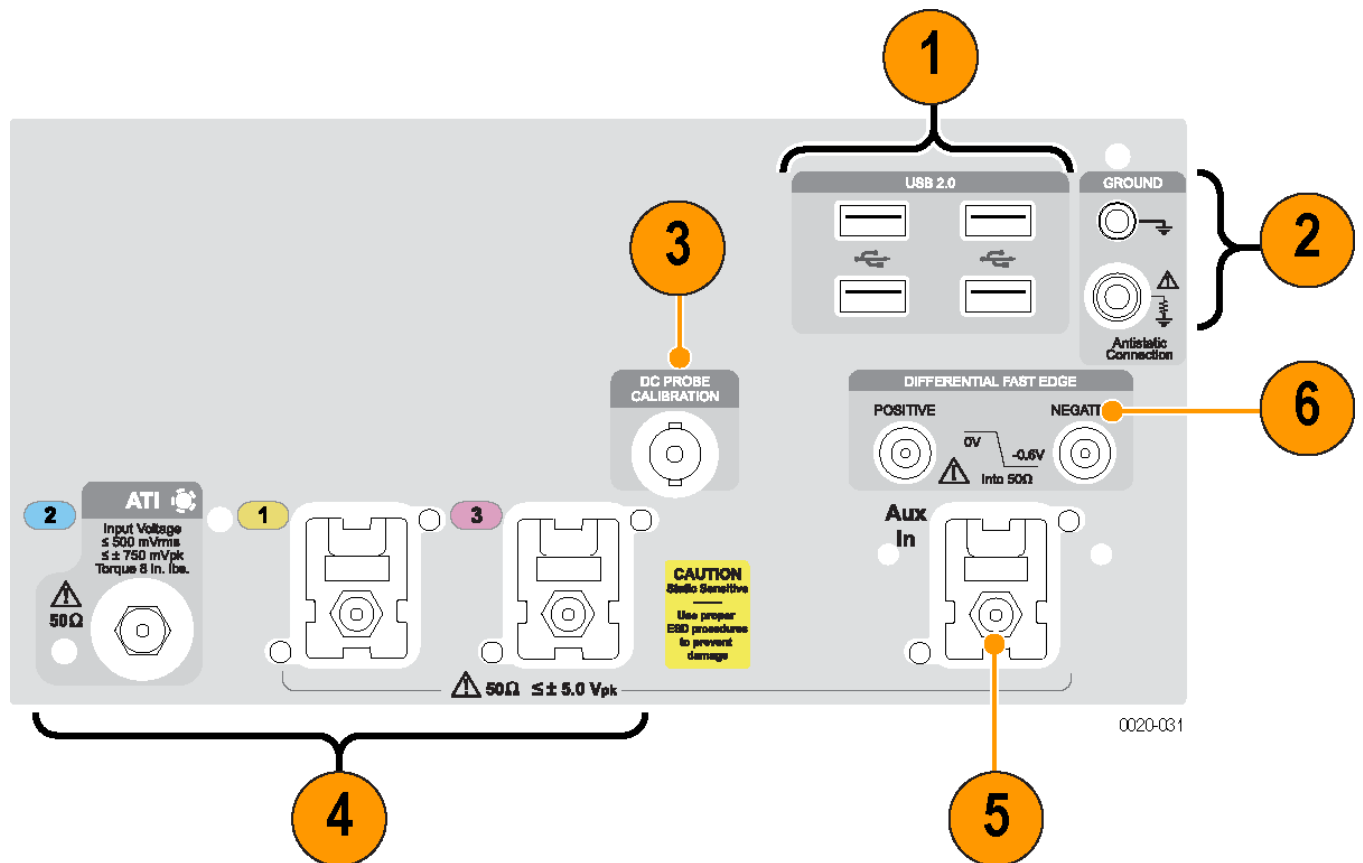


图 5: ATI 与 TekConnect 通道

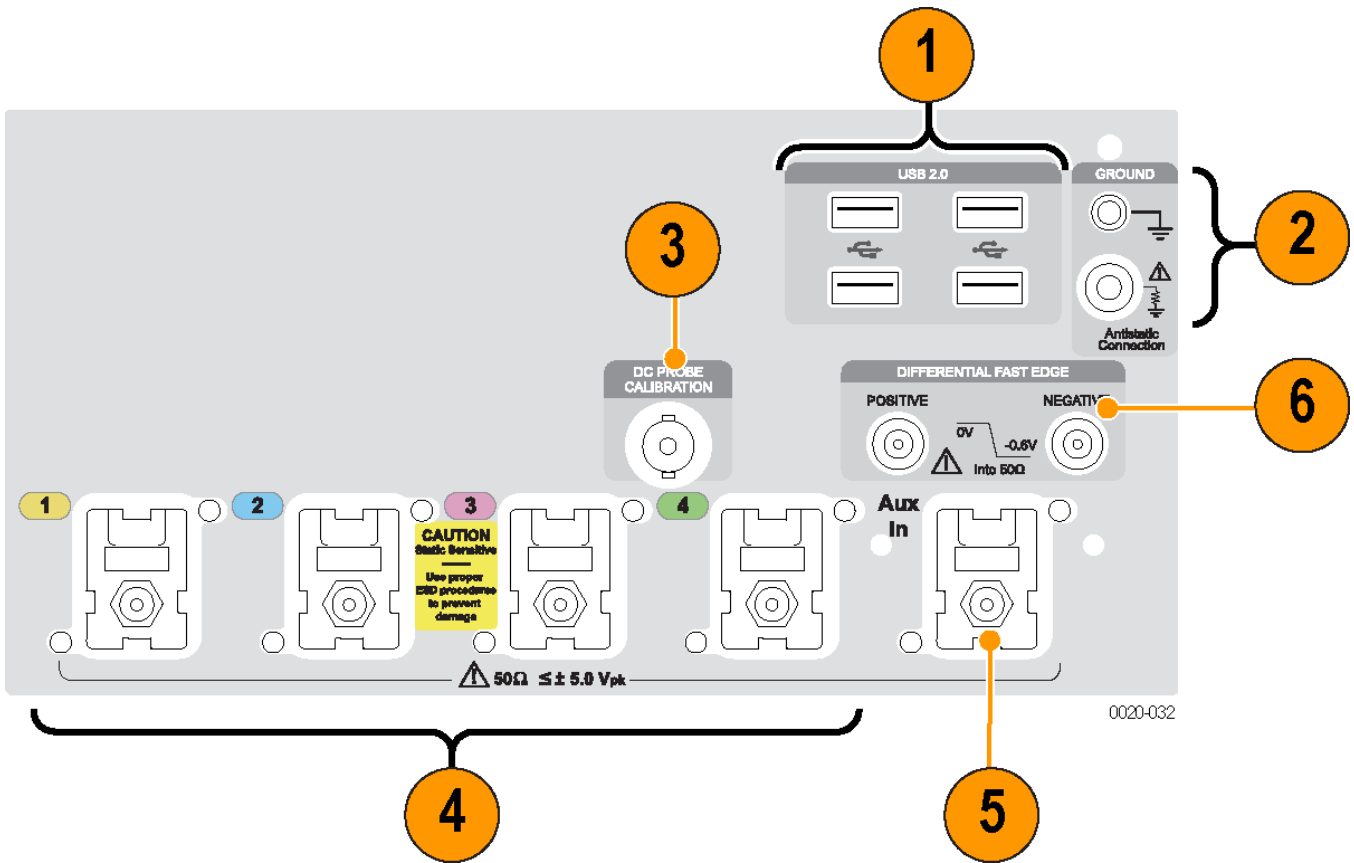
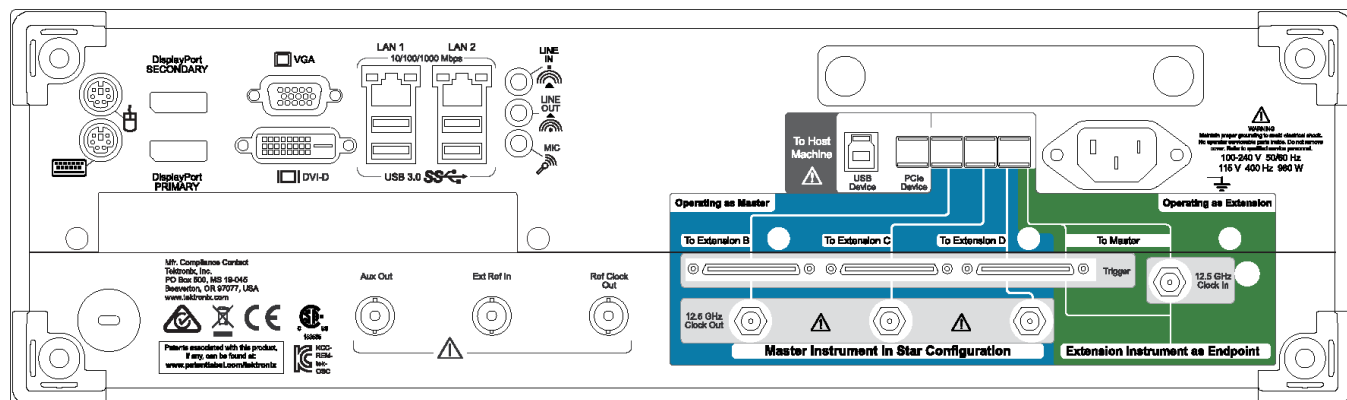


图 6: TekConnect 通道

表 6: 前面板连接器

标识符	连接器	描述
1	USB 2.0	四个 USB 连接器。
2	底架接地	香蕉型接地连接。
	通过 1 MΩ 电阻接地	香蕉型接地连接。 在连接和断开电缆以及 TekConnect 适配器时，佩戴接地的防静电腕带将身上的静电电压放掉。
3	直流探头校准	探头校准输出
4	1、2、3 和 4（模拟输入）	这些连接器提供模拟信号。
5	辅助输入	辅助触发输入
6	差分快速边沿	差分快速边沿步进输出。

后面板连接器



3356-003

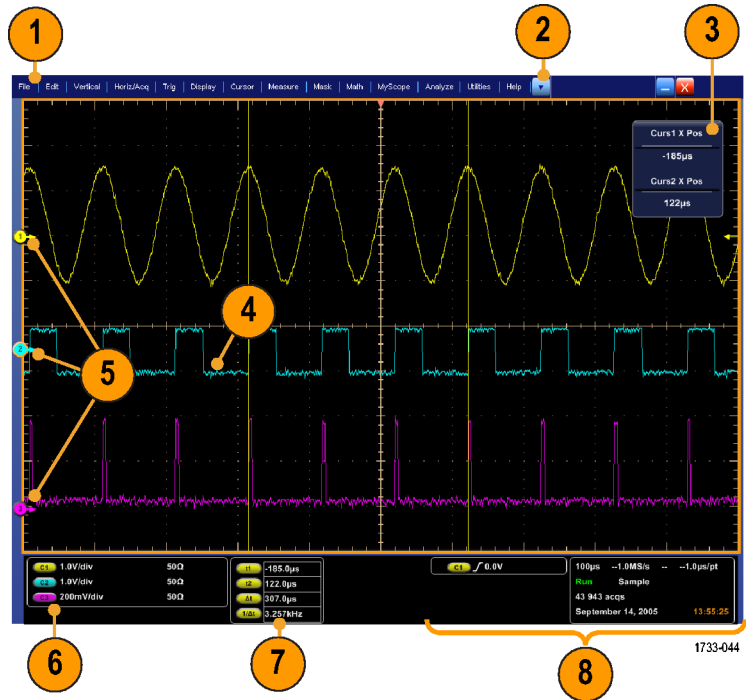
表 7: 后面板连接器


连接器	描述
PCIe	PCIe 端口连接外部设备或配置多台系统。
12.5 GHz 时钟输入	SMA 型连接器用于提供在多仪器配置中使用的外部时钟信号。
12.5 GHz 时钟输出	SMA 型连接器，用于提供与取样速率相关的高速时钟。此时钟用于多仪器配置。
触发	UltraSync 触发总线。
LAN	RJ-45 连接器用于将仪器连接到网络。
USB 3.0	四个 USB 3.0 主机连接器（A 型），用于连接鼠标、键盘或其他 USB 设备。Tektronix 没有为所附鼠标和键盘以外的 USB 设备提供设备驱动程序支持。
USB	USB 设备连接器
VGA	使用 VGA 端口连接监视器，用于扩展桌面操作。要将 DVI 监视器连接到 VGA 连接器，请使用 DVI 至 VGA 适配器。
DVI-D	使用 DVI-D 视频端口将仪器显示画面发送到投影仪或平板 LCD 监视器。
显示器端口	这些连接器可提供数字显示界面
PS/2 鼠标	此连接器用于 PS/2 鼠标。
PS/2 键盘	此连接器用于 PS/2 键盘
音频	这些连接器可提供麦克风输入、线路输入和线路输出。
辅助输出	SMA 型连接器可在仪器触发时或某些其他事件发生时（如模板测试失败或完成时）提供 TTL 兼容负极性脉冲。
参考输出	SMA 型连接器用于向外部设备提供同步信号。
外部参考输入	SMA 型连接器，用于提供外部参考时钟输入。
电源	电源线输入。

界面和显示屏

菜单栏模式提供了对命令的访问, 使用这些命令可以控制仪器的所有特征和功能。 工具栏模式提供了对最常用功能的访问。

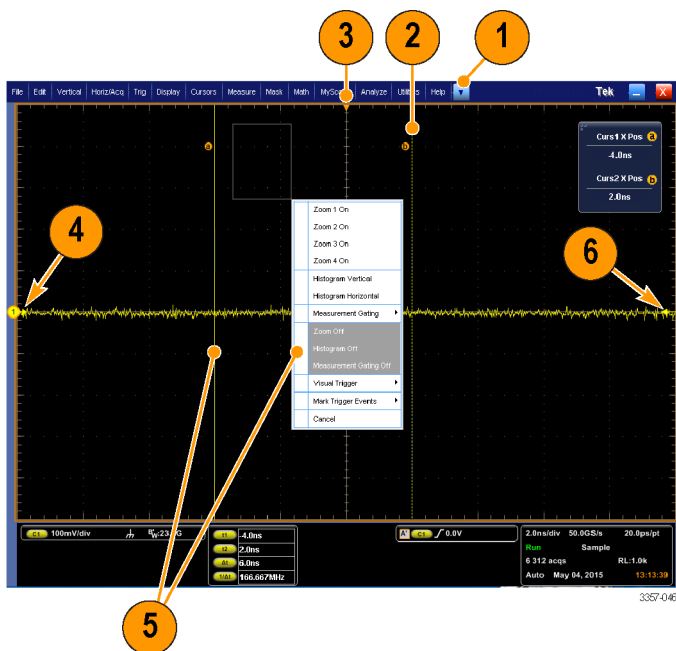
1. **菜单栏**：可以访问数据 I/O、打印、在线帮助和各种仪器功能
2. **按钮/菜单**：通过单击此按钮可在工具栏模式和菜单栏模式之间切换, 以及自定义工具栏
3. **多功能旋钮读数**：调整并显示由多功能旋钮控制的参数
4. **显示器**：此处显示实时波形、基准波形、数学波形和总线波形, 还有光标
5. **波形手柄**：单击并拖动该手柄可更改波形或总线的垂直位置。单击该手柄并使用多功能旋钮可更改位置和标尺。
6. **控件状态**：可快速参考垂直选择项、标尺、偏置和参数。会为一些探头端部提供探头状态。
7. **读数**：此区域显示光标和测量读数。可从菜单栏或工具栏选择测量项。如果显示了控制窗口, 则有些读数组合会移至刻度区域。



警告：如果有垂直限幅, 探头端可能施加了危险电压, 但读数仍将显示为低电压。如果有垂直削波, 则测量读数中出现  符号。在信号出现垂直限幅的位置进行幅度相关的自动测量, 将会产生不准确的测量果。在存储或导出用于其他程序的波形中, 限幅也会导致幅度值不准确。数学波形如被限幅, 则不会影响该数学波形上的幅度测量。

8. **状态**：显示采集状态、采集模式、采集数量、触发状态、日期和时间；并可快速参考记录长度和水平参数

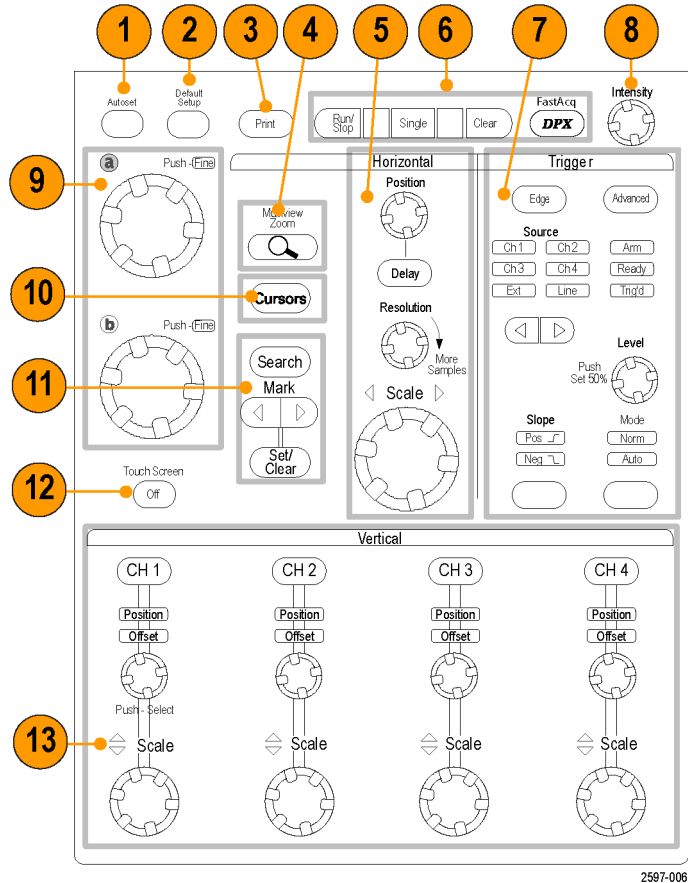
1. **按钮/菜单**：单击可在工具栏模式和菜单栏模式之间切换，并可自定义工具栏
2. 拖动光标可测量屏幕上的波形
3. 拖动位置图标可将波形重新定位
4. 单击该图标可将多功能旋钮分配给波形垂直位置和刻度
5. 在波形区域拖动可创建一个方框，用于缩放、启用/禁用直方图、选通测量、添加和控制可视触发区域
6. 拖动该图标可以更改触发电平



控制面板

注意： 辅助前面板附件提供这些控件。 仪器菜单提供这些控件所执行的功能。

1. 按下该按钮可基于选定的通道设置垂直控件、水平控件和触发控件。
2. 按下该按钮可将设置返回默认值。
3. 按下该按钮可进行硬拷贝或保存屏幕捕获。
4. 按下该按钮可打开 MultiView Zoom (多视图缩放), 并在显示屏上添加一个放大的栅格。
5. 在水平方向对所有波形进行调整刻度、定位、延迟和设置记录长度 (分辨率) 操作。
6. 这些按钮用于启动或停止采集、启动一个单独的采集序列、清除数据或启动快速采集。
7. 这些按钮用于设置触发参数。按下 Advanced (高级) 按钮可显示其他的触发功能。Arm (配备)、Ready (就绪) 和 Trig'D (已触发) 灯显示采集状态。
8. 旋转该旋钮可调节波形亮度。
9. 旋转该旋钮可调节从屏幕界面选择的参数。按下该按钮可在正常调节和精细调节之间切换。
10. 按下该按钮可打开或关闭光标。
11. 用于搜索和标记波形。
12. 按下该按钮可打开或关闭触摸屏。
13. 可打开和关闭通道显示屏。在垂直方向对波形进行调整刻度、定位或偏置操作。在定位和偏置之间切换。

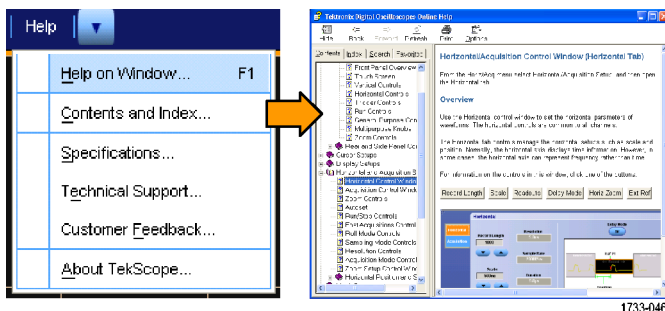


2597-006

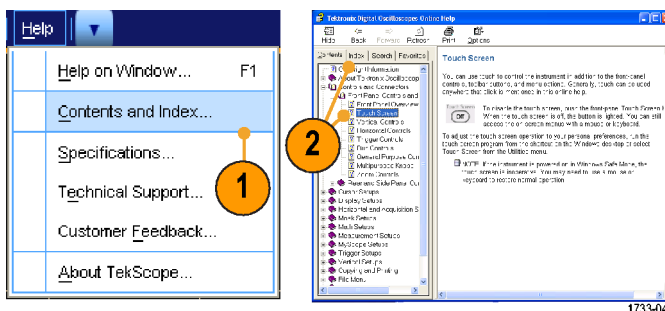
访问在线帮助

在线帮助中提供了仪器的所有功能的完整信息。

要在活动窗口中访问上下文相关的帮助说明，请选择 **Help (帮助) > Help on Window... (窗口帮助...)** 或按 **F1**。

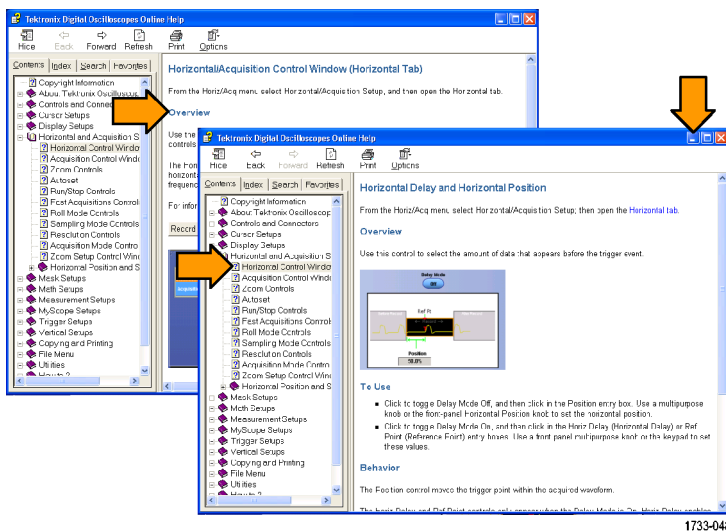


1. 若要访问帮助系统中的任何主题，请选择 **Help (帮助) > Contents and Index... (目录和索引...)**。
2. 使用 Contents (目录)、Index (索引)、Search (搜索) 或 Favorites (常用) 选项卡来选择主题，然后单击 **Display (显示)**。



要在帮助系统中导航，请执行下列操作：

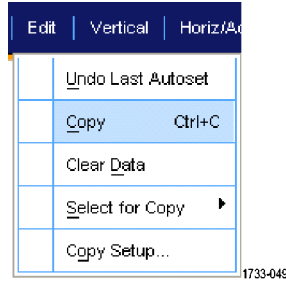
- 单击帮助窗口中的某个按钮，可在概览和特定主题之间进行导航。
- 单击帮助窗口中的 **Minimize (最小化)** 按钮，可将帮助内容移开，以便对仪器进行操作。
- 按 **Alt** 和 **Tab** 再次查看上一个帮助主题。



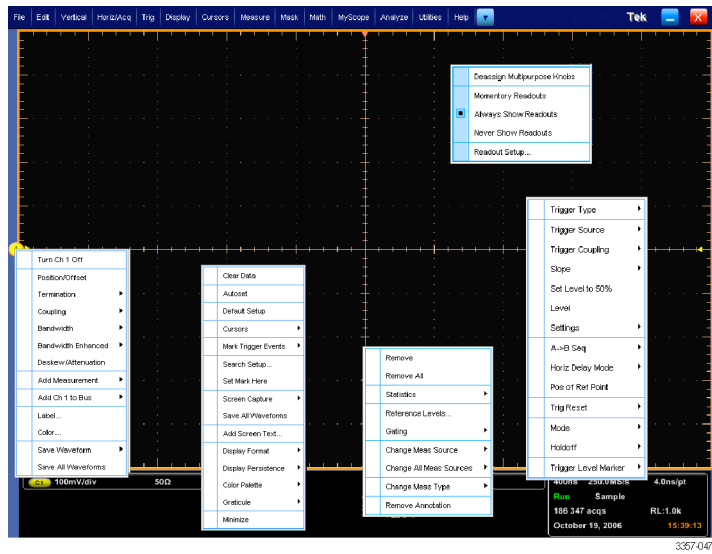
访问菜单和控制窗口

使用下列方法来访问菜单和控制窗口：

- 单击菜单，然后，选择命令。



- 要使用快捷菜单，请在网格的任意处或在对象上右键单击。快捷菜单是上下文相关的，随右键单击的区域或对象而变化。右图中显示了一些示例。



- 在工具栏模式下，单击某个按钮可快速访问设置控制窗口。请参阅[界面和显示屏](#)。

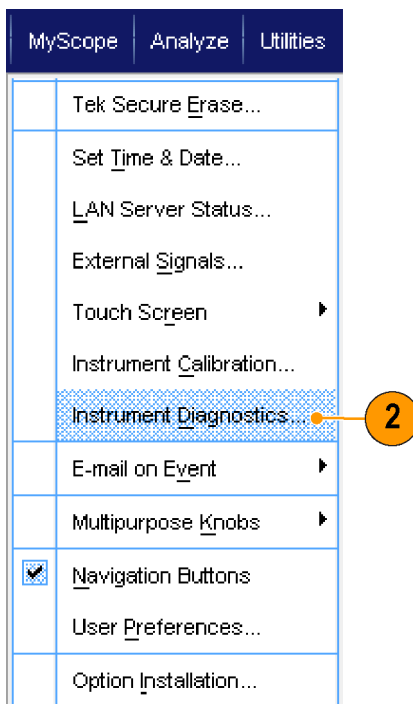


检查仪器

使用下列步骤以验证仪器的功能。

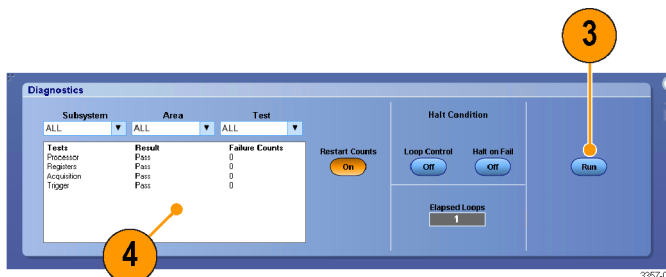
验证内部诊断通过

1. 接通仪器电源。
2. 选择 **Instrument Diagnostics...** (仪器诊断...)



3357-048

3. 单击 **Run** (运行)。测试结果出现在诊断控制窗口中。
4. 检查是否通过了所有测试。如果诊断失败，请与当地 Tektronix 维修人员联系。



3357-049

采集

本节包含采集系统的概念和使用该系统的步骤。

信号路径补偿

定期执行信号路径补偿 (SPC)，以确保测量结果具有最高的精度。Tektronix 认为，无论温度变化如何或距离上次运行的时间有多久，在使用仪器测量灵敏度设置较高（10 mV/div 及以下）的信号时最好要运行 SPC。如果不这样做，可能会导致仪器不符合保证的性能等级。

SPC 可修正由于温度变化或长期漂移引起的直流误差。SPC 可优化采集系统，修正直流偏置以及隔行扫描校准。带有交流成份的输入信号会对 SPC 产生不良影响。

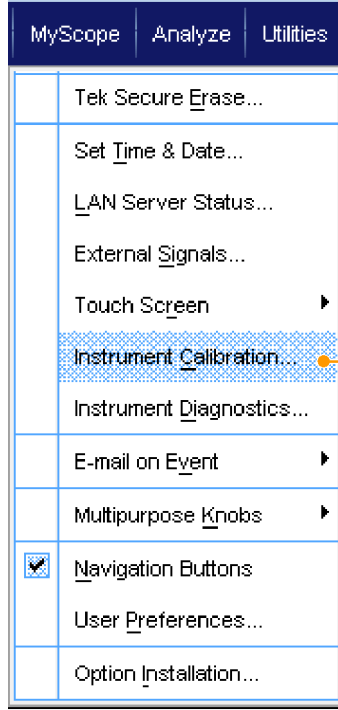
使用此过程可以优化采集系统：

- 如果自上次信号路径补偿 (SPC) 后温度变化超过 5 °C (9 °F)
- 如果使用仪器每周至少测量一次以较高灵敏度（10 mV/div 及以下）运行 SPC 的信号
- 如果前面板 SPC 状态图标不是绿色
- 如果您更换或插入驱动器介质
- 如果您更改多仪器系统的配置，如更改主控或扩展仪器。

1. 前提条件：

- Utility（辅助功能）> Instrument Calibration（仪器校准）> Temperature Status（温度状态）就绪前必须打开仪器。
- 必须移除所有通道输入信号。
- 如果选择时基外部基准模式，请保持外部基准信号互联和活跃。

2. 选择 Instrument Calibration (仪器校准)。



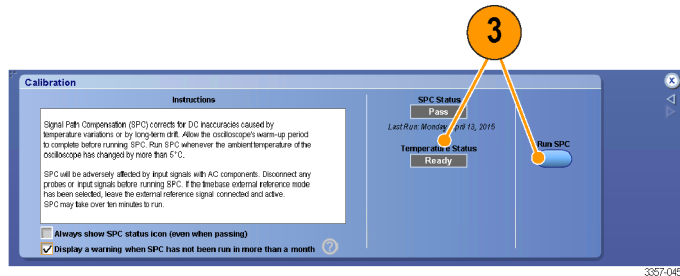
3357-044

DPO7000SX 仪器中的辅助功

能菜单

3. 在 Temperature Status (温度状态) 变为 Ready (就绪) 时, 请单击 Run SPC (运行 SPC) 开始校准。校准可能要花 10 至 15 分钟。

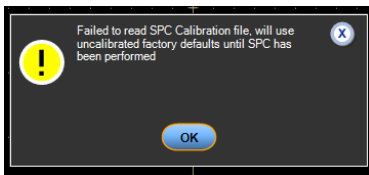
注意：运行 SPC 校准之前, 请移除所有通道输入信号。



3357-045

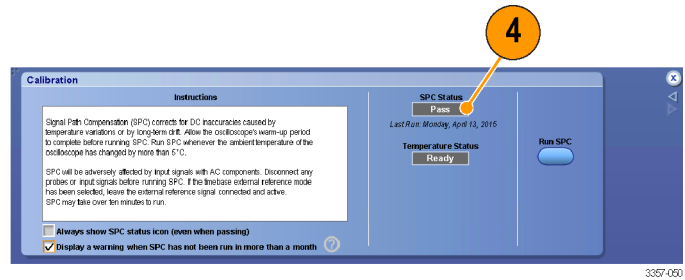
DPO7000SX 仪器中的校准菜单

注意：如果使用当前仪器中未运行 SPC 的驱动器, 您将会看到未运行 SPC 警告信息。如果看到此警告, 请运行 SPC。



4. 如果仪器未通过，则请重新校准仪器，或请合格的维修人员对仪器进行修理。

注意：要始终显示 SPC 状态图标，或者在 SPC 超过一月未运行时显示警告，请单击相应的复选框。

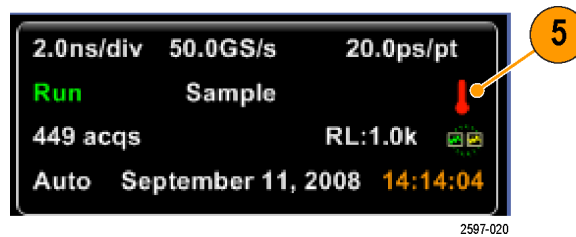


DPO70000SX 仪器中的校准菜单

5. 如果需要 SPC 的图标为红色，请执行信号路径补偿。

检查 SPC 状态图标的颜色：

- 绿色表示 SPC 成功通过且温度稳定。
- 黄色表示仪器处于预热状态或距离上次运行 SPC 已有 30 多天。
- 红色表示 SPC 需要运行（温度波动超过 5 °C，SPC 失败，或 SPC 未运行）。



设置模拟信号输入

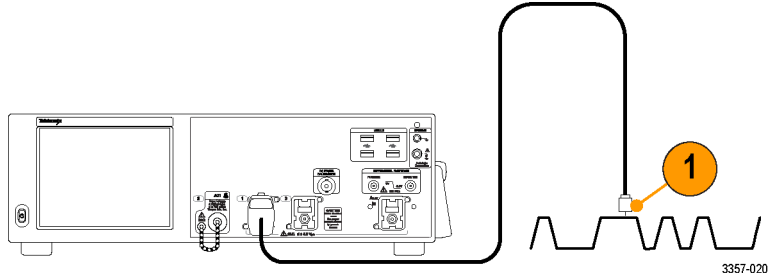
使用下拉菜单或辅助前面板设置仪器采集信号。

如果使用的是下拉菜单，请执行以下步骤：

1. 将探头或电缆连接到输入信号源。

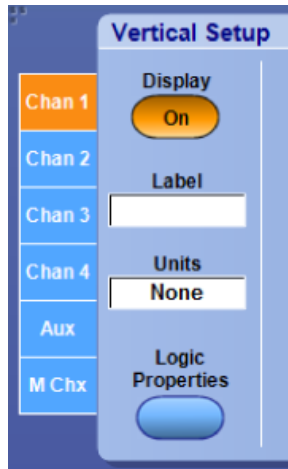


注意：为防止损坏仪器，在对仪器进行连接时要始终佩戴防静电腕带，并遵守输入连接器上的最大输入电压额定值的要求。



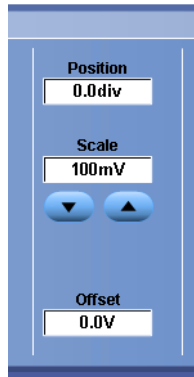
3357-020

2. 选择输入通道：选择 **Vertical (垂直) > Vertical Setup (垂直设置)**。为想要选择的通道选择选项卡，然后按 **Display (显示)** 按钮，打开或关闭该通道。

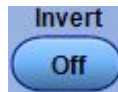


3. 选择 **Horiz/Acq (水平/采集) > Autoset (自动设置)**。

4. 选择 **Vertical (垂直) > Vertical Setup (垂直设置)**。调整垂直位置、刻度和偏置：双击 **Position (位置)**、**Scale (刻度)** 和 **Offset (偏置)** 控件，使用弹出小键盘进行调整。

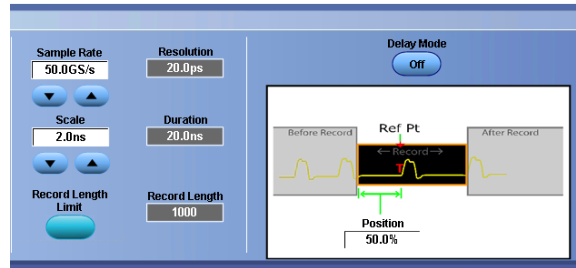


5. 如果要反相输入信号，请单击 **Invert (反相)** 按钮打开和关闭反相。Invert (反相) 按钮位于 **Vertical Setup (垂直设置)** 菜单或 **Deskew (相差校正) / Attenuation (衰减) / Invert (反相)** 菜单。



6. 选择 Horiz/Acq (水平/采集) > Horizontal/Acquisition Setup (水平/采集设置)。调整水平位置和刻度：双击 Position (位置) 和 Scale (刻度) 控件，使用弹出小键盘进行调整。

水平位置确定预触发采样和触发后采样的数量。

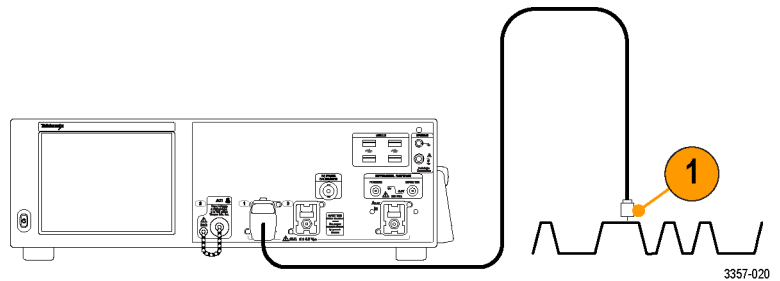


如果使用的是辅助前面板，请执行以下步骤：

1. 将探头或电缆连接到输入信号源。

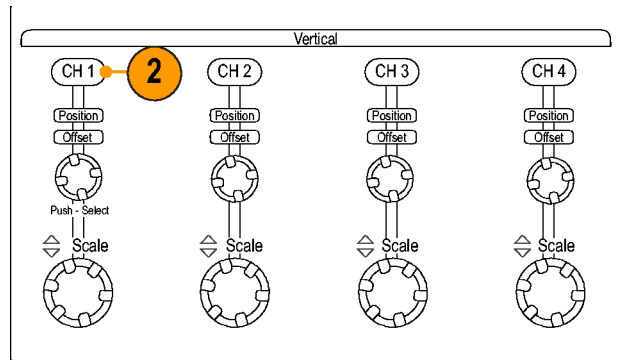


注意：为防止损坏仪器，在对仪器进行连接时要始终佩戴防静电腕带，并遵守输入连接器上的最大输入电压额定值的要求。



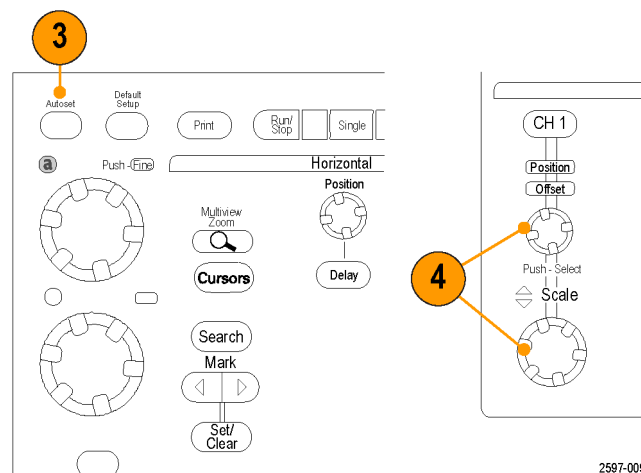
3357-020

2. 选择输入通道。



1733-014

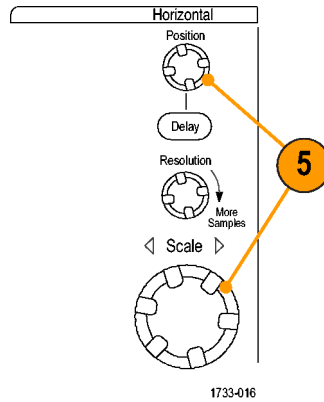
3. 选择 Horiz/Acq (水平/采集)，然后，选择 Autoset (自动设置)。
4. 调整垂直位置、刻度和偏置。



2597-009

5. 调整水平位置和标度。

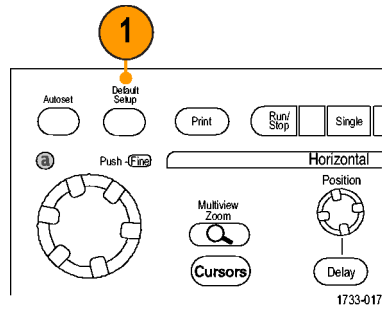
水平位置确定预触发采样和触发后采样的数量。



1733-016

使用默认设置

1. 若要快速返回厂家默认设置，请从文件菜单中选择 **Recall Default Setup** (调用默认设置)，或者按辅助前面板上的 **DEFAULT SETUP** (默认设置) 按钮。

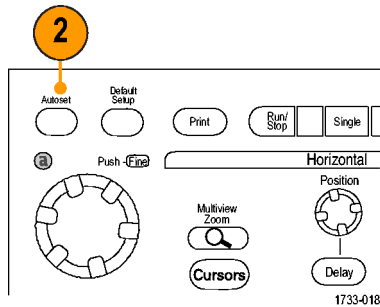


1733-017

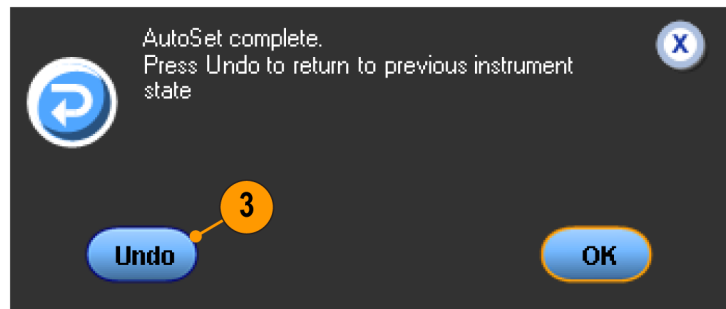
使用自动设置

使用 Autoset（自动设置）可以根据输入信号的特征快速地自动设置仪器（采集、水平、触发和垂直设置）。自动设置可以对信号进行调整，以使波形显示两个或三个周期，触发电平在中等电平附近。

1. 连接探头，然后选择输入通道。请参阅 [设置模拟信号输入](#) 第 46 页。
2. 若要执行自动设置，请选择 **Horiz/Acq**（水平/采集），然后选择 **Autoset**（自动设置），或者按辅助前面板上的 **AUTOSET**（自动设置）按钮。



3. 单击 **Undo**（撤销）可撤销上次的自动设置。不受自动设置影响的参数仍保持其设置。



快速提示

- 自动设置会自动地设置模拟通道。
- 在有 iCapture 的仪器上，自动设置会自动地设置 iCapture 通道。
- Autoset（自动设置）可更改垂直位置，以便适当地定位波形可能还要调整垂直偏置。
- 如果在显示一个或多个通道的情况下使用自动设置功能，则仪器将选择编号最小的通道来设置水平刻度和触发。可以单独控制每个通道的垂直刻度。
- 如果在没有显示通道的情况下使用自动设置功能，则仪器将打开通道一 (CH 1) 并设置其刻度。
- 通过单击 X 关闭 Autoset Undo（撤销自动设置）控制窗口。也可通过选择 Edit（编辑）菜单中的 Undo Last Autoset（撤销最近的自动设置）取消最近的自动设置。
- 可以通过更改 Utilities（辅助功能）菜单中的 User Preferences（用户首选项），防止 Autoset Undo（撤销自动设置）控制窗口自动打开。

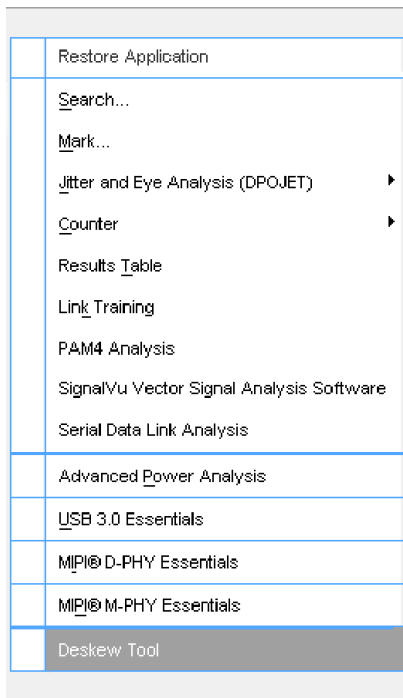
探头补偿和相差校正

要优化测量精度，请参阅仪器在线帮助以执行下列步骤：

- 补偿无源探头
- 补偿有源探头
- 探头时间校正输入通道

相差校正工具

从 Analyze（分析）菜单中，选择 Deskew Tool（相差校正工具）。



0062-003

概述

使用相差校正工具补偿输入信号路径中的传播延迟。

相差校正工具可以在一台示波器或通过 Ultrasync 电缆连接的多台 DPO70000SX 示波器间使用。

相差校正工具使用示波器触发点及时对准所有信道。此工具要求向各信道通入实时信号。实时信号必须在时间上与触发信道同步。相差校正所用信号的极性可能与触发信道相同或相反。如果信号的极性相同，与触发的极性相同的最近边沿将用作对准时的参考边沿。如果信号的极性不同，与触发的极性相反的最近边沿将用于对准。



1. 显示模式如下：
 - Standalone（一台），适合一台示波器
 - Multiscope（多台示波器），适合多台 ATI/TekConnect 仪器
 - Time Sync（时间同步）模式
2. 信道选择 - 一旦关闭，信道将变灰。按下信道按钮打开或关闭信道。
3. 直方图 - 显示平均值、标准差和总值。
4. Slope（斜率）和 Level（电平） - 确定相差校正所用的斜率和电平。
 - 触发使用触发斜率和电平作为信道对准的参考极性和电平。
 - 上升使用距离触发点最近的上升边沿并允许您调节电平。
 - 下降使用距离触发点最近的下降边沿并允许您调节电平。
 - 它们使用上升或下降边沿和电平。

注意：在使用相差校正工具对准差分对时，选择第一条信道的触发斜率和极性与触发极性相反的边沿。

5. 相差校正为平均值 - 在各选定信道的信道相差校正加上各自信道的测得的时滞值。
6. 设为 0 - 将所有信道相差校正重设为 0。
7. 直方图重置 - 清除总值数据的直方图。
8. 设置默认值 - 设置所有信道上的触发斜率并重置直方图。

此工具在工作时准确计算触发位置和所选边沿间的差值。算出的数值均在直方图中显示。为了对准示波器信道，请选择斜率和电平，等待总值够用（等待 To Mean（平均值）按钮旁的指示灯变绿），然后，按下 To Mean（平均值）按钮。

通常，在 DPO7000SX 示波器上，累计两次并按下 To Mean（平均值）按钮即可对准飞秒 (fs) 电平。这是因为，在示波器中将相差校正设为 0 时，时滞值可以处于皮秒 (ps) 范围内。ps 和 fs 的精度差非常大。因此，第一次尝试将接近 fs 范围，第二次尝试将处于 fs 范围。

要使用上述功能，请执行以下操作：

使用相差校正工具补偿输入信号中的传播延迟。

1. 将触发模式设为边沿并调整参考信道上的触发电平，直至触发稳定。
2. 选择需要进行相差校正的信道。确保各信道具有相关的实时信号且其边沿处于触发信道上边沿的 0.5 UI 范围内。
3. 选择各信道的斜率和电平。
4. 等待总值够用（To Mean（平均值）按钮旁的指示灯变绿）
5. 按下 To Mean（平均值）按钮。
6. 多次重复第 4 步和第 5 步。ps 和 fs 的精度差非常大。因此，第一次尝试将接近 fs 范围，第二次尝试将处于 fs 范围。

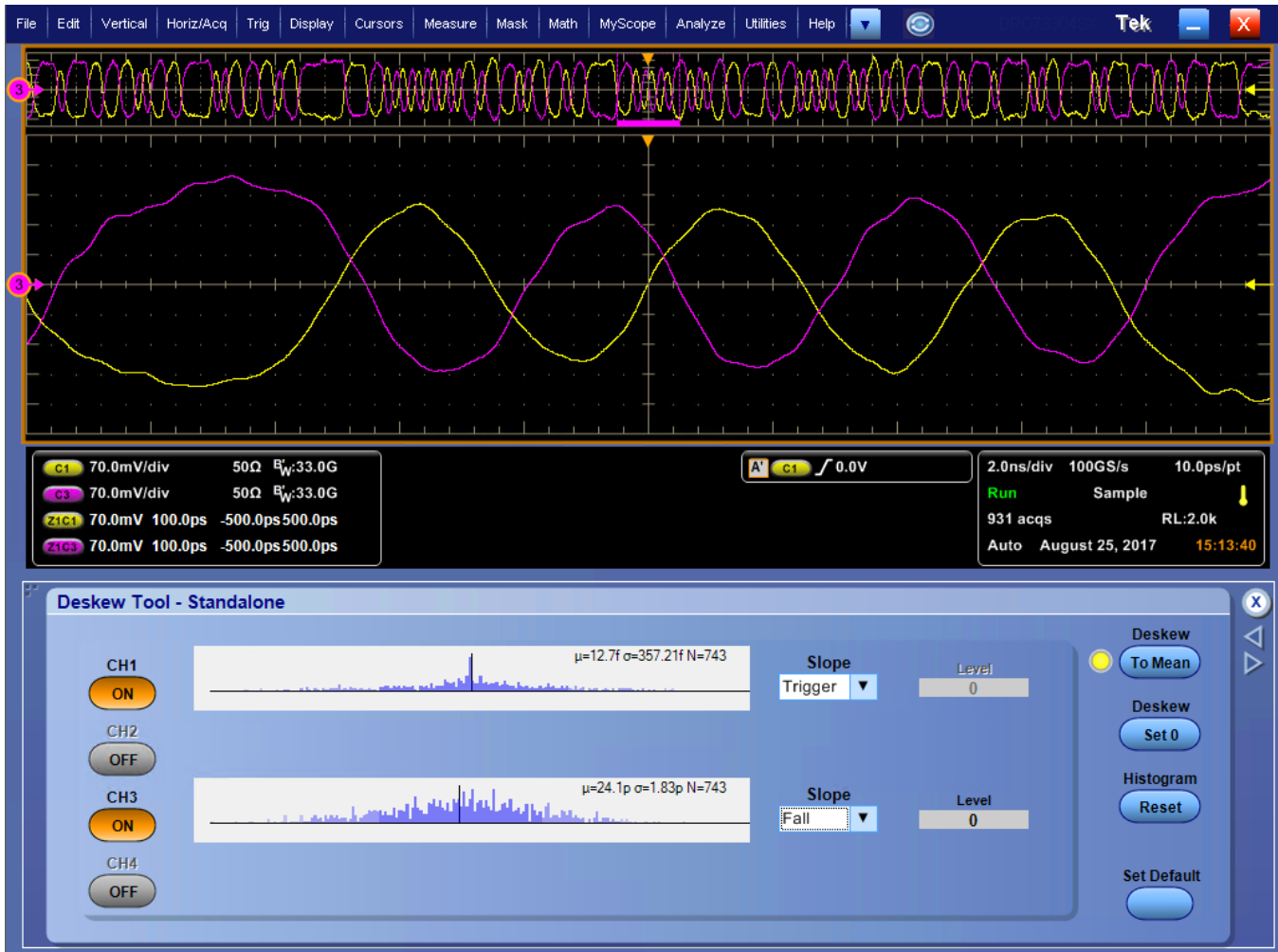
此图为相差校正前快速边沿信号的示例：



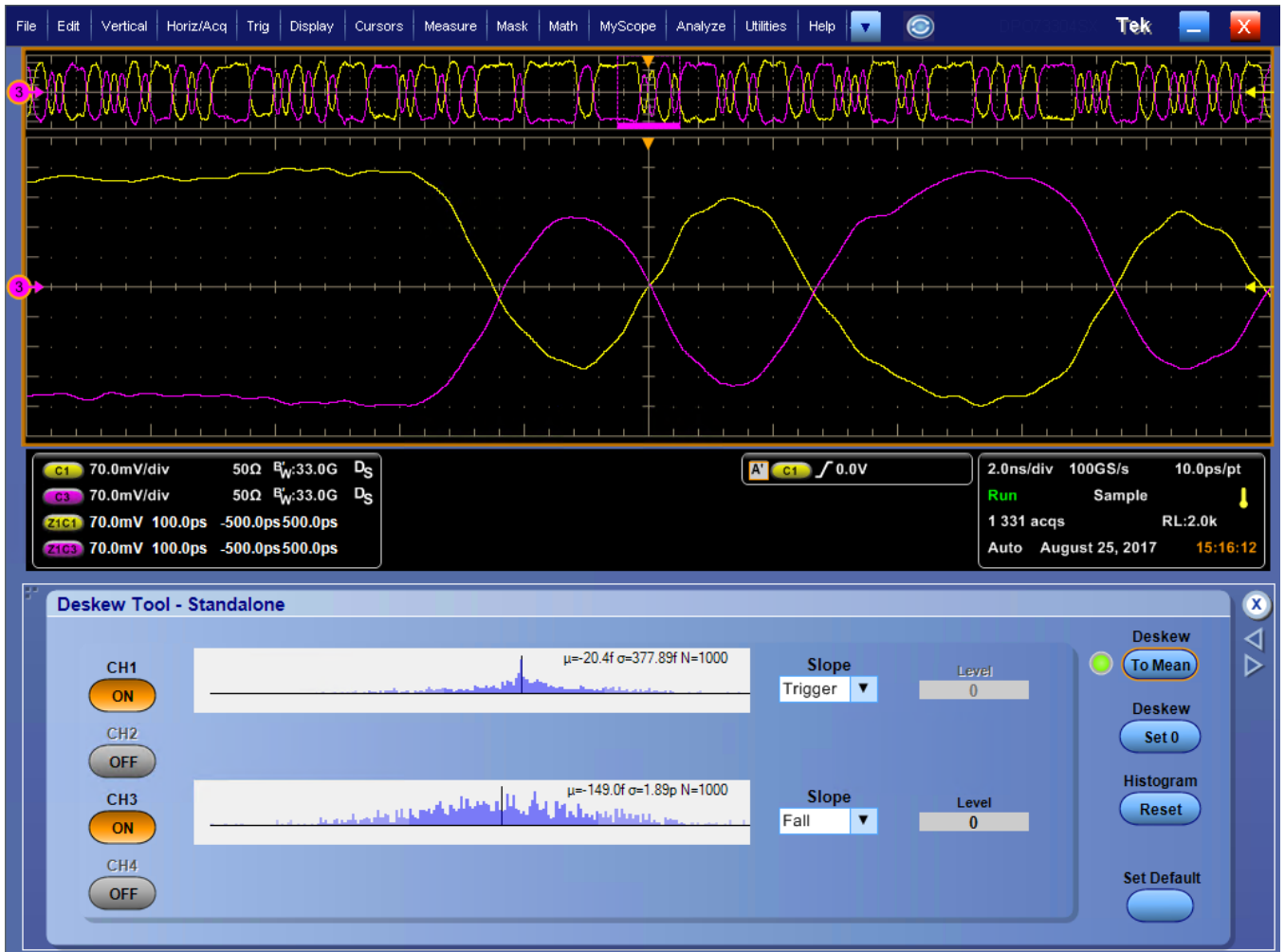
此图为相差校正后快速边沿信号的示例：



此图为相差校正前差分信号的示例：



此图为相差校正后差分信号的示例：



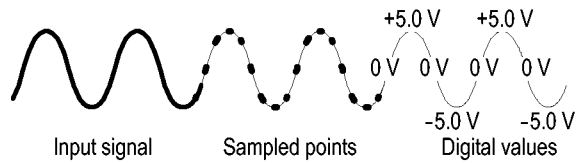
采集概念

采集硬件

在显示信号之前，信号必须通过输入通道，并在通道内进行缩放和数字化。每个通道都有一个专用的输入放大器和数字化器。每个通道都会生成数字数据流，仪器可以从其中提取波形记录。

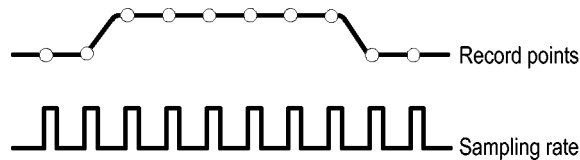
取样过程

采集过程如下：对模拟信号进行取样，再将取样转换为数字数据，然后将数字数据集合为波形记录，最后将波形记录存储在采集存储器中。



实时取样

在实时取样中，仪器对通过一个触发事件采集的所有点都进行数字化。使用实时取样可以采集单脉冲事件或瞬态事件。



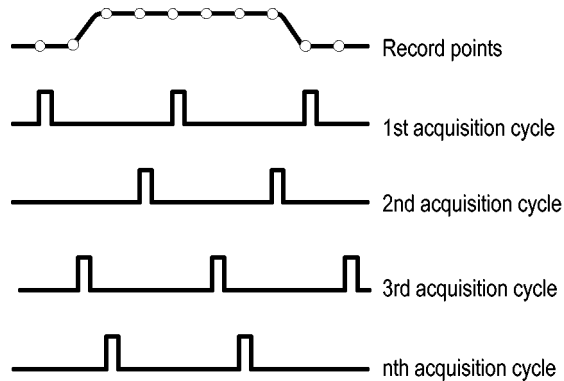
内插实时取样

在内插实时取样中，仪器对通过一个触发事件采集的所有点都进行数字化。如果仪器不能以最大实时取样速率采得完整波形的足够样本，则将进行内插处理。使用内插实时取样可以采集单脉冲事件或瞬态事件。

等效时间取样

仪器使用等效时间取样来增大取样速率，使其超过最大实时取样速率。只有在选定了等效时间，并且时基设置为某个太快的取样速率而导致无法使用实时取样来创建波形记录的情况下，才能使用等效时间取样。

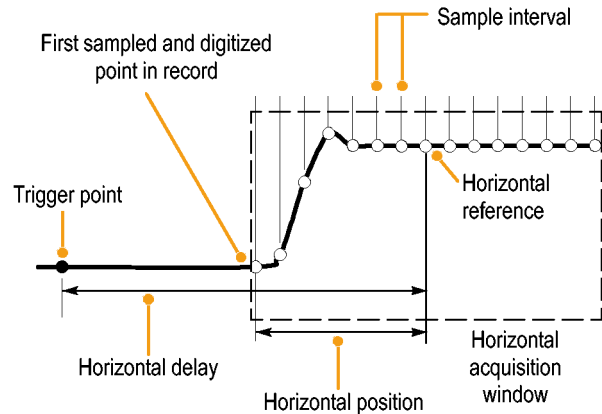
仪器对重复的波形进行多次采集，以获得一个完整的波形记录所需的取样密度。这样，只应对重复信号进行等效时间取样。



波形记录

仪器使用以下参数来建立波形记录：

- 取样间隔：取样点之间的时间。
- 记录长度：需要填充波形记录的取样数。
- 触发点：波形记录中的零时基准点。
- 水平位置：如果水平延时处于关闭状态，则水平位置为波形记录的百分比，介于 0 和 99.9 之间。触发点和水平基准位于波形记录中的同一时间点。例如，如果水平位置为 50%，则触发点位于波形记录的中间。如果水平延时处于打开状态，则从触发点到水平基准的时间就是水平延时。



插值

当仪器没有必需的所有实际取样来建立波形记录时，它会在取样之间进行内插处理。线性内插通过使用合适的直线来计算实际采集的取样之间的记录点。

$\text{Sin}(x)/x$ 内插使用采集的实际值之间的曲线拟合计算记录点。 $\text{Sin}(x)/x$ 内插是默认的内插模式，因为在准确表示波形方面，它需要的实际取样点比线性内插要少。

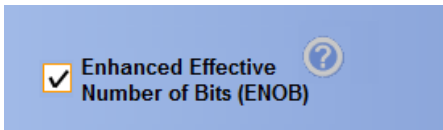
采集模式的工作方式

采集模式	
“Sample(取样)”模式保留每个采集间隔中的第一个取样点。取样模式为默认模式。	1733-210
“Peak Detect(峰值检测)”模式使用了两个连续捕获间隔中包含的所有取样的最高和最低点。该模式仅可用于实时、非内插的取样，在捕获高频率的毛刺方面非常有用。	1733-207
“Hi Res(高分辨率)”模式为每个捕获间隔计算所有取样的平均值。“高分辨率”模式提供较高分辨率、较低带宽的波形。	1733-208
Envelope(“包络”)模式查找众多采集中的最高和最低记录点。“包络”模式对每个单独的采集使用“峰值检测”。	1733-209

采集模式	
<p>Average 模式对众多捕获中的每个记录点计算平均值。“平均”模式对每个单独的采集都使用“取样”模式。使用平均模式可以减少随机噪声。</p>	
<p>Waveform Database(波形数据库)模式是多次采集中的源波形数据的三维汇集。除了幅度和定时信息外，数据库中还包含采集特定波形点（时间和幅度）的次数。</p>	

启用增强的有效位数

使用 Acquisition（采集）选项卡的此控件，打开或关闭 Enhanced Effective Number of Bits (ENOB)（增强的有效位数 (ENOB)），以优化波形细节。



1. 单击 **Enhanced Effective Number of Bits**（增强的有效位数）复选框，打开或关闭 ENOB。您将找到 Horizontal/ Acquisition（水平/采集）控制窗口 Acquisitions（采集）选项卡的此控件。

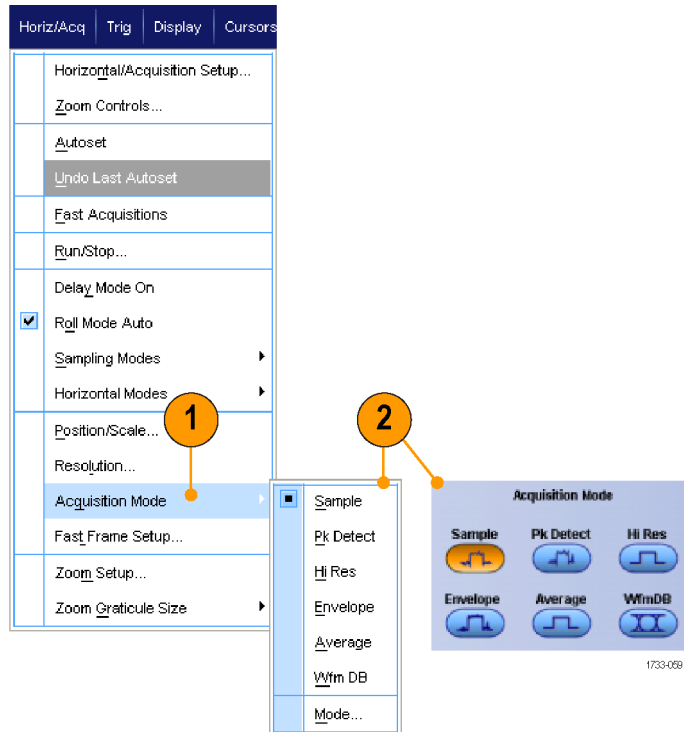
Enhanced Effective Number of Bits（增强的有效位数）启用可增加有效位数的交织校正 DSP。此控件只在某些仪器型号中提供。此控件在 Hi Res（高分辨率）模式下不提供。

Enhanced Effective Number of Bits（增强的有效位数）启用后，EB⁺ 显示在水平/采集读数中。

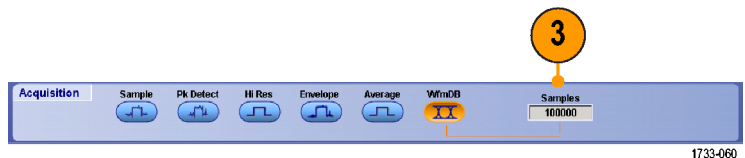
更改采集模式

使用此过程可以更改采集模式。

1. 选择 **Horiz/Acq (水平/采集) > Acquisition Mode (采集模式)**。
2. 要选择一个采集模式，请执行以下操作之一：
 - 直接从菜单中选择采集模式。
 - 单击 **Mode...** (模式...)，然后选择采集模式。



3. 对于“平均”或“包络”采集模式，请单击 **# of Wfms (波形数)** 控件，然后使用多功能旋钮设置波形数。对于波形数据库模式，请单击 **Samples (取样)** 控件，然后使用多功能旋钮来设置取样数。



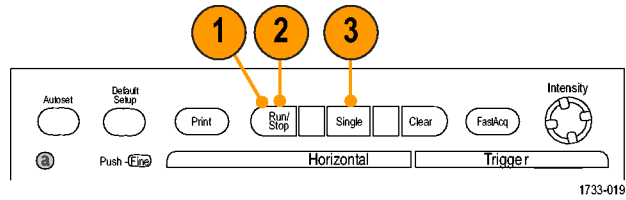
快速提示

- 单击键盘图标设置波形数或取样数。
- WfmDB 模式在多台配置中不可用。

开始和停止采集

在选定要采集的通道后，请执行下列步骤。

1. 若要开始采集，请选择 **Horiz/Acq** (水平/采集) > **Run/Stop** (运行/停止) 并单击 **Run/Stop** (运行/停止)，或者按辅助前面板上的 **RUN/STOP** (运行/停止) 按钮。
2. 若要停止采集，请再次单击 **Run/Stop** (运行/停止) 或者按 **RUN/STOP** (运行/停止) 按钮。
3. 若要进行单次采集，请单击 **Single Sequence** (单序列) 或者按 **Single** (单次) 按钮。



选择水平模式

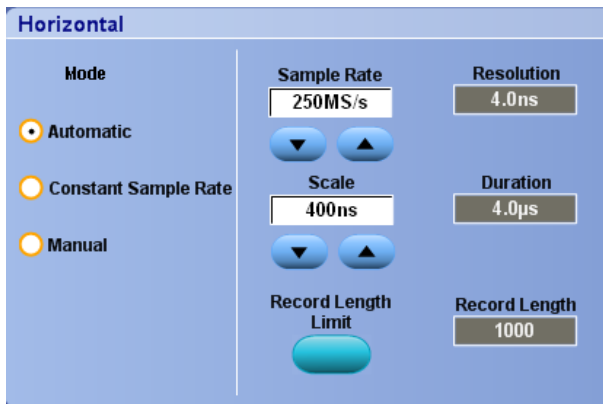
您的仪器具有三种水平模式。“自动”为默认模式。选择最适合您的测试设置的水平模式。

要设置水平模式，请选择 **Horiz/Acq (水平/采集) > Horizontal/Acquisition Setup (水平/采集设置)** 以显示水平控制窗口。选择下面所述的一种模式。

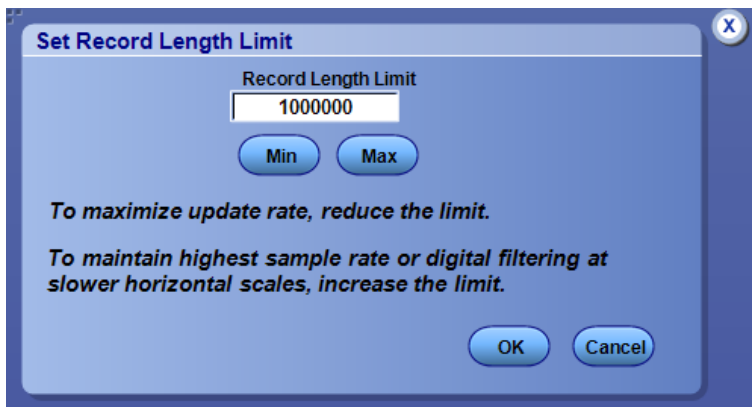


在 Automatic (自动) 模式中，您可以设置 Scale (比例) 和 Sample Rate (取样速率)。记录长度不是独立变量。如果改变比例将导致记录长度超过 Record Length Limit (记录长度限制)，则取样速率将降低到下一个可用的设置。

如果取样模式是实时的且取样速率位于实时限制水平上，则尝试升高取样速率不会出现任何效果。

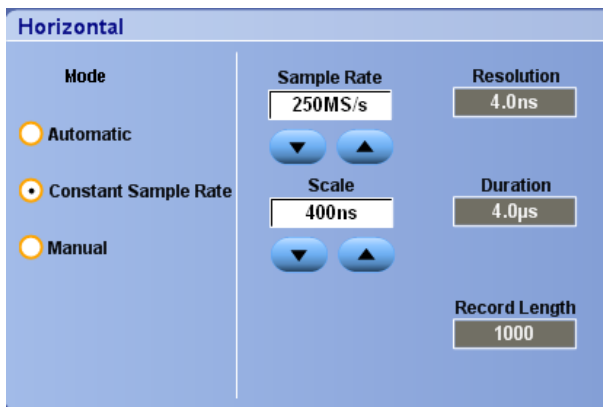


要设置记录长度限制，请单击 **Record Length Limit (记录长度限制)**，然后使用按钮或小键盘设置限制。默认的最大限制取决于您的仪器型号和记录长度选项。



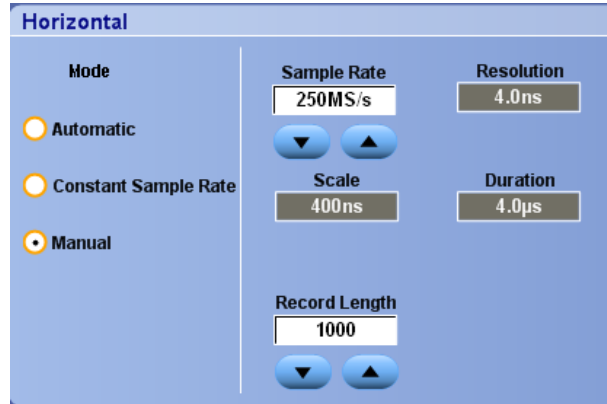
在 Constant Sample Rate (恒定取样速率) 模式中，您可以设置 Sample Rate (取样速率) 和 Scale (比例)。默认取样速率保证带宽过滤操作。记录长度不是独立变量。最大记录长度取决于您的仪器型号和记录长度选项。

辅助前面板分辨率旋钮可更改自动模式和恒定取样速率模式中的取样速率。



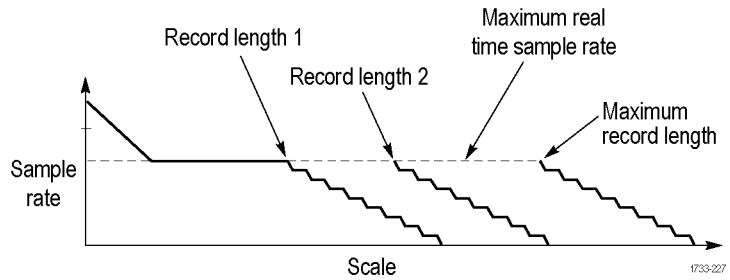
在 Manual（手动）模式中，您可以设置 Sample Rate（取样速率）和 Record Length（记录长度）。Horizontal Scale（水平刻度）是由取样速率和记录长度计算出来的他变量。

Horizontal Scale（水平刻度）旋钮更改手动模式下的记录长度。



所有三种模式与取样速率、比例和记录长度之间的关系如图所示。水平线是最大实时取样速率。每个台阶表示当达到最大记录长度或者达到所设置的记录长度限制时，随着比例的增大，取样速率必须下降。手动模式使用最大记录长度。

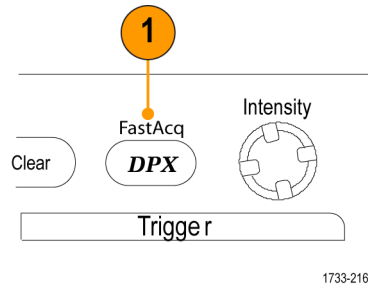
自动和恒定取样速率模式是完全相同的。但在恒定取样速率模式中，取样速率常量保持为一个可保证使用带宽增强过滤的速率。



使用 FastAcq

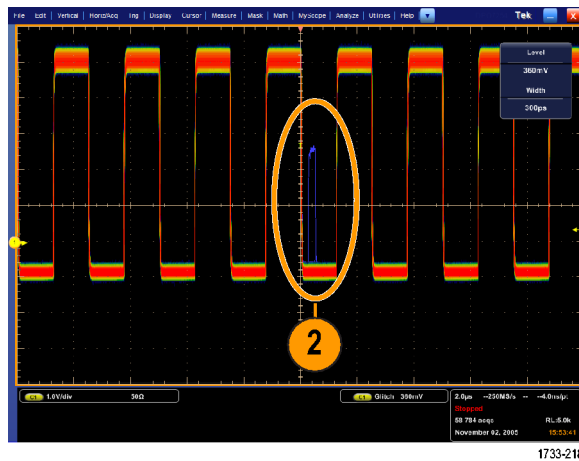
快速采集模式可缩短波形采集之间的停滞时间，同时可启用毛刺或欠幅脉冲之类瞬态事件的采集和显示。快速采集模式还可以按反映其发生率的强度显示波形现象。FastAcq 在 ATI 通道上和某些仪器配置中不可用。

1. 按可选前面板上的 **FastAcq**（快速采集）或选择 **Horiz/Acq**（水平/采集）> **Fast Acquisition**（快速采集）。



2. 查找毛刺事件、瞬态事件或其他随机事件。

在识别出有异常后，请设置触发系统查找该异常。请参阅 [捕获断续异常事件](#) 第 179 页。



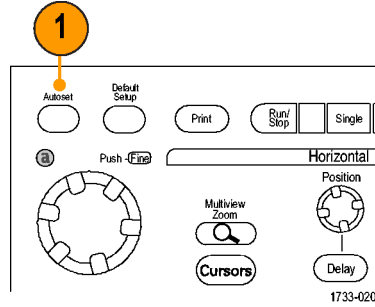
快速提示

- 要为捕获细节或罕见事件进行优化，选择 **Horiz/Acq**（水平/采集）> **Horizontal/Acquisition Setup**（水平/采集设置）> **Acquisition**（采集）> **Fast Acq**（快速采集），然后选择 **Optimize For Capturing Details**（为捕获细节进行优化）或 **Optimize For Capturing rare events**（为捕获罕见事件进行优化）。

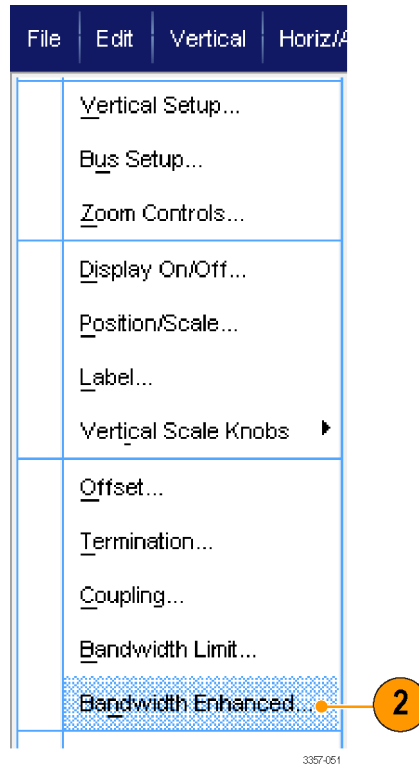
使用 DSP 增强带宽

如果仪器具有增强带宽功能，请使用 DSP (数字信号处理) 增强带宽更精确地测量上升时间、扩大带宽并减少最大取样速率下的通带波动。增强带宽功能可以在启用的通道上提供匹配的响应，因此您可以执行通道与通道的比较并执行差分测量。

1. 使用 **AUTOSET** (自动设置) 可设置水平控件、垂直控件和触发控件，或者手动设置这些控件。

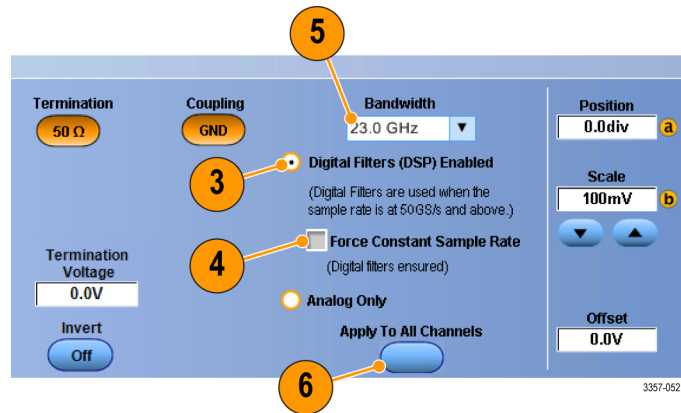


2. 选择 **Vertical (垂直) > Bandwidth Enhanced...** (带宽增强...)



- 单击 **Digital Filters (DSP) Enabled** (数字滤波 (DSP) 已启用) 打开增强带宽。必须正确设置取样速率才能启用 DSP。
- 要强制能启用 DSP 过滤的恒定取样速率, 请选中 **Force Constant Sample Rate** (强制恒定取样速率)。

注意: 如果尚未设置, 则选择 **Constant Sample** (恒定取样) 速率将水平模式设为恒定取样速率, 将取样速率设置为允许 DSP, 并选择一个 DSP 带宽。



- 从 **Bandwidth** (带宽) 列表中选择所需的带宽。

可用带宽选择取决于您的仪器、探头和探头端部。

选择 **Analog Only** (仅模拟) 将选择一种硬件 (HW) 带宽。

- 要将选择应用到所有通道, 请选中 **Apply To All Channels** (应用到所有通道)。

当不同的探测使仪器的所有通道采用相同设置时, 仪器将所有通道设置为最接近的可能带宽值。

打开增强带宽时, 垂直读数上会出现带宽指示器。



快速提示

- 右键单击波形手柄即可显示一个菜单, 可在其中选择通道带宽和其他带宽增强设置。
- 在最大取样速率时发生 DSP 增强带宽。
- 在信号上升时间小于 50 ps 时, 请使用 DSP 增强带宽。
- 在较高的波形吞吐量、过载信号、或者更喜欢使用自己的 DSP 后处理时, 选择 **Analog Only** (仅模拟)。
- 选择 **Vertical** (垂直) > **Bandwidth Limit** (带宽限制), 然后选择带宽, 即可限制仪器的带宽。

设置终端电压

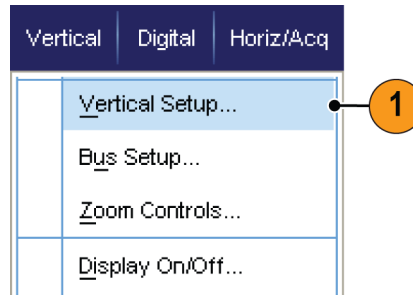
示波器输入通常终端接地。测量的信号通常不以地为参考。信号接地可能影响测量结果，或者可能损坏 DUT。在 TekConnect 通道而不是 ATI 通道上提供终端电压。

仪器向待测设备 (DUT) 提供低于 ± 3.5 伏特的可变终端电压，并支持大的偏置范围。这可让您调整示波器以反射 DUT 的状况和行为，并在类似其操作环境的的环境中测量高速信号。

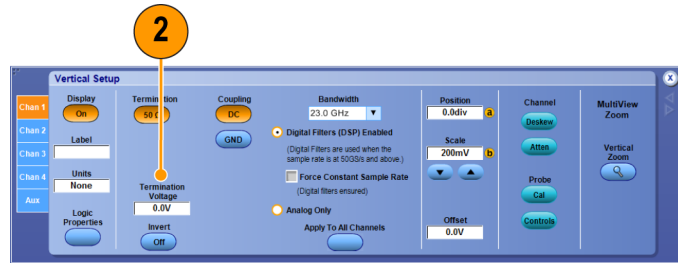
使用终端电压和偏置组合让 DUT 操作范围以示波器参考点为中心，最大化可用动态范围，最小化测量系统噪声。

若要设置信道的终端电压，请执行以下操作：

1. 选择 **Vertical (垂直) > Vertical Setup (垂直设置)**。



2. 单击 **Termination Voltage (终端电压)** 字段。使用键盘或多功能旋钮设置终端电压。

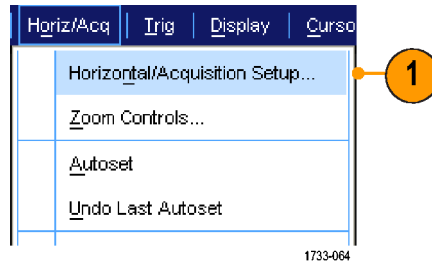


3357-083

使用滚动模式

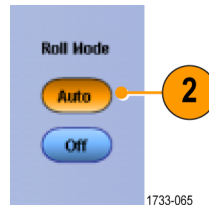
滚动模式为低频率信号提供了一种类似于带状图记录仪的显示方式。使用滚动模式，您不必等到采集完整的波形记录即可看到采集的数据点。

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



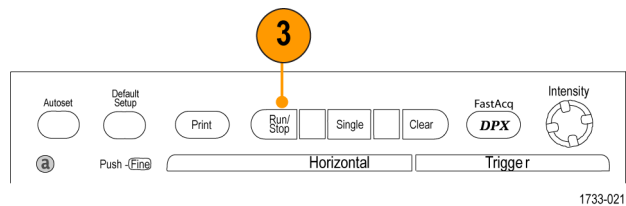
2. 如果未选择，则请单击 **Acquisition (采集) 选项卡**。单击 **Auto (自动)** 可打开滚动模式。

注意：滚动模式要求取样、峰值检测或 Hi Res 采集模式。



3. 要在滚动模式下停止采集，请执行下列操作：

- 如果不是处于 Single Sequence (单次序列)，请选择 **Horiz/Acq (水平/采集) > Run/Stop (运行/停止)** 并单击 **Run/Stop (运行/停止)**，或者按辅助前面板上的 **RUN/STOP (运行/停止)** 按钮，以停止 Roll (滚动) 模式。
- 如果在执行单次数列采集，则滚动模式采集在一次完整的记录采集后会自动停止。



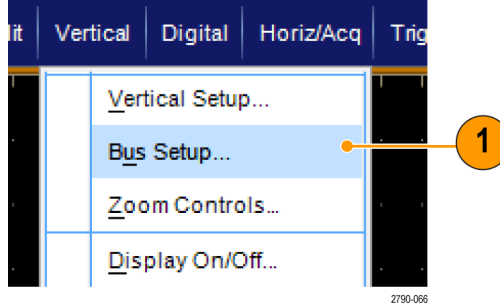
快速提示

- 切换到包络、平均或波形数据库采集模式时，将关闭滚动模式。
- 将水平刻度设置为每分度 50 ms 或更快时，滚动模式将被禁用。
- 使用多台配置时将禁用滚动模式。

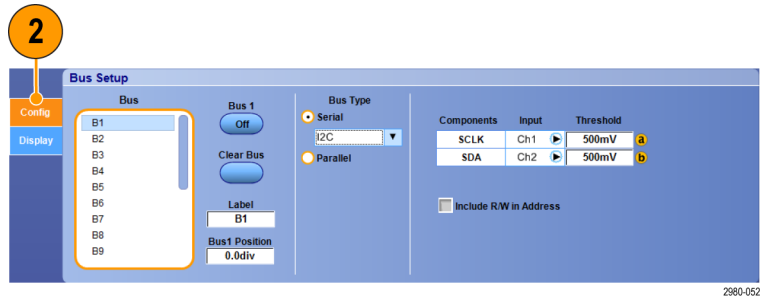
设置总线

可设置串行（可选）和并行总线。

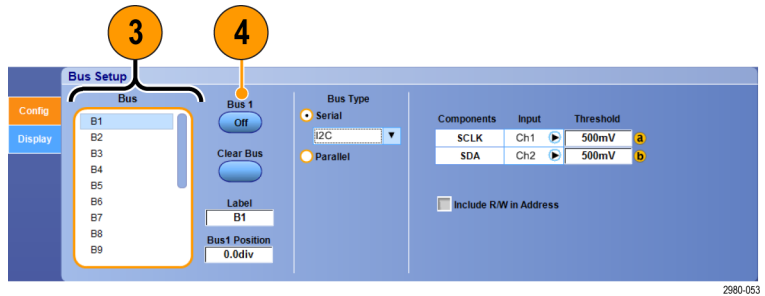
1. 选择 **Vertical (垂直) > Bus Setup (总线设置)**。



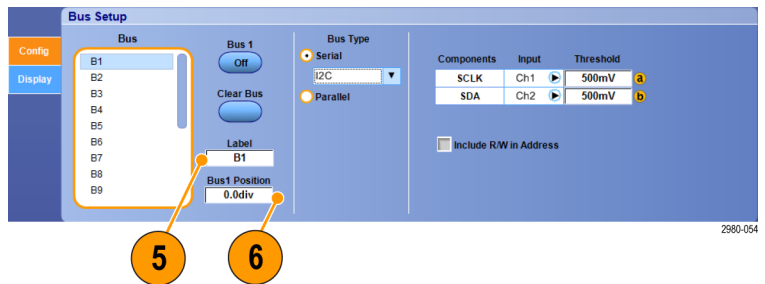
2. 选择 **Config (配置)** 选项卡。



3. 滚动至要设置的总线，然后选择它。
4. 要打开或关闭总线的显示，请单击 **Bus (总线)** 按钮。



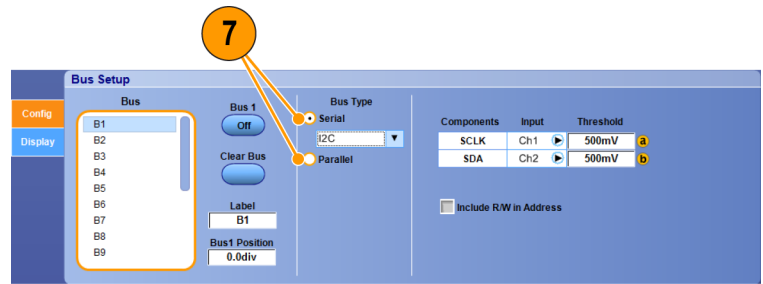
5. 要更改总线的默认标签，请单击 **Label (标签)** 并使用键盘输入新的标签。
6. 要更改总线的显示位置，请单击 **Bus Position (总线位置)** 并使用键盘或多功能旋钮输入新的总线位置。



7. 要选择总线类型，请单击 **Serial**（串行）或 **Parallel**（并行）总线类型。

您可以设置每条总线的类型。

请参阅 [设置串行总线](#)第70页。或者请参阅 [设置并行总线](#)第71页。



2980-055

快速提示

- 通过单击总线或波形手柄并将手柄拖动到所需位置来定位总线或波形。

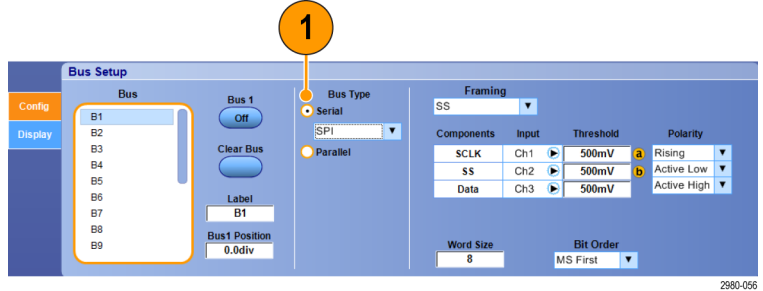
设置串行总线

可设置串行（可选）总线参数。

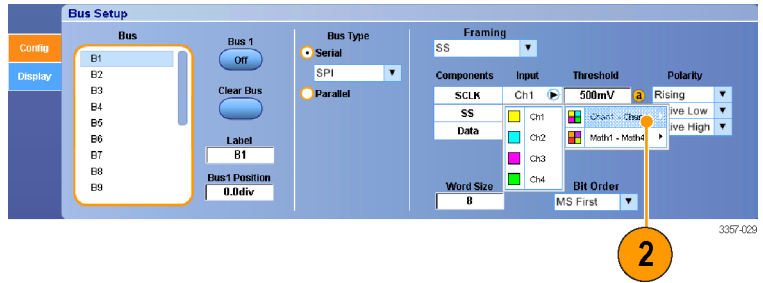
1. 要设置串行总线，请选择 **Serial**（串行）总线类型并从下拉列表中选择串行总线的类型。

每种总线类型都有自己所设置的参数集合。根据需要为选定的总线设置其他总线类型。

参阅在线帮助可了解其他总线设置方面的帮助。

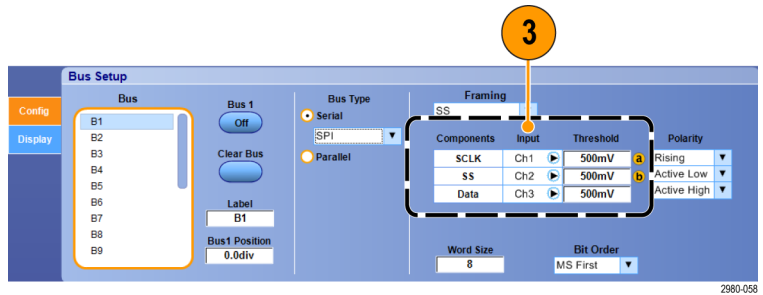


2. 要为总线显示分量选择输入，请单击 **Input**（输入）分量并从显示的列表中进行选择。

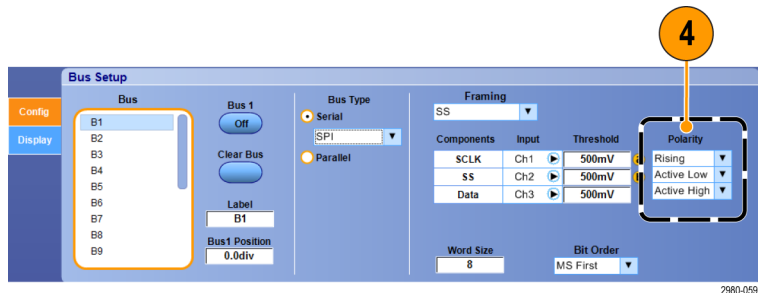


3. 要设置输入阈值，请双击 **Threshold**（阈值）并使用键盘输入阈值。

注意：在阈值被共用时要独立进行设置，请转到 **Trig（触发） > A Event（主）触发设置**，然后将 **Settings（设置）** 更改为 **Independent（独立）**。



4. 要为总线显示分量选择极性，请单击 **Polarity**（极性）分量并从显示的列表中进行选择。



快速提示

- 若要使用自定义串行解码器，请参阅在线帮助。

设置并行总线

您可以设置并行总线参数。

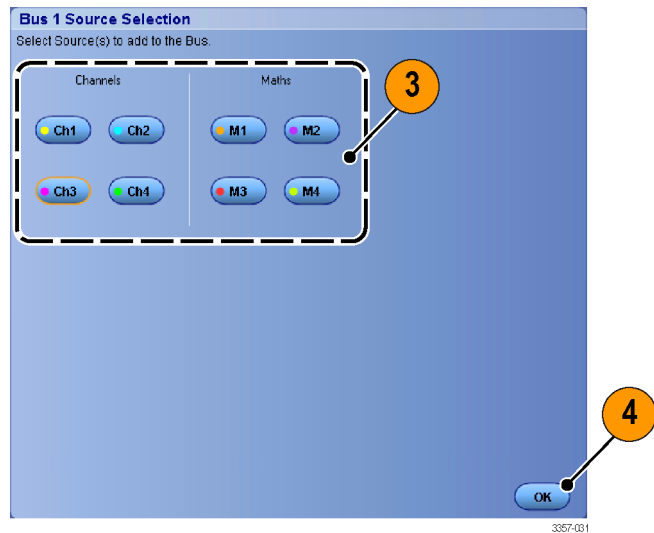
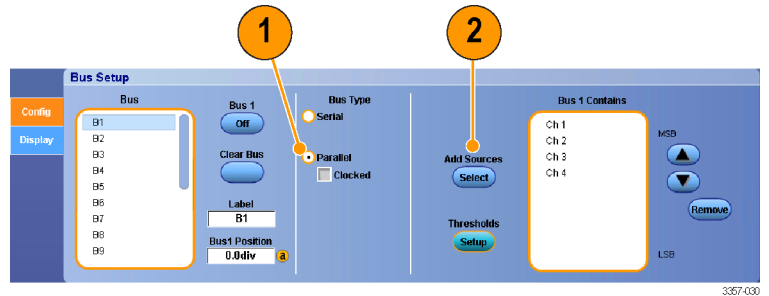
1. 要设置并行总线, 请选择 **Parallel** (并行) 总线类型。

参阅在线帮助可了解其他总线设置方面的帮助。

2. 要将源添加到总线, 请单击 **Add Sources** (添加源) 的 **Select** (选择) 按钮。

3. 在总线中单击每一个所需通道的按钮。并行总线的顺序是由选择通道的顺序决定的。

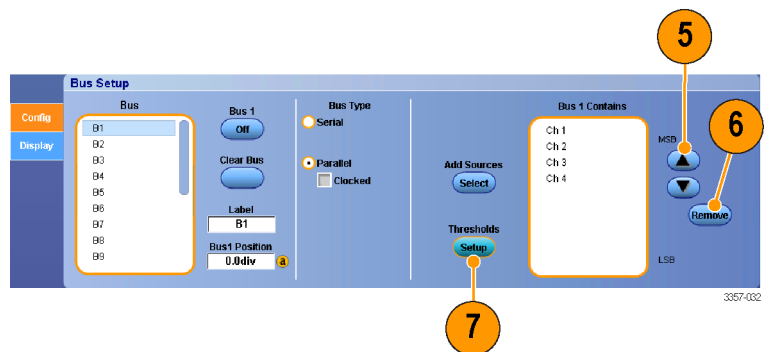
4. 单击 **OK** (确定) 按钮。



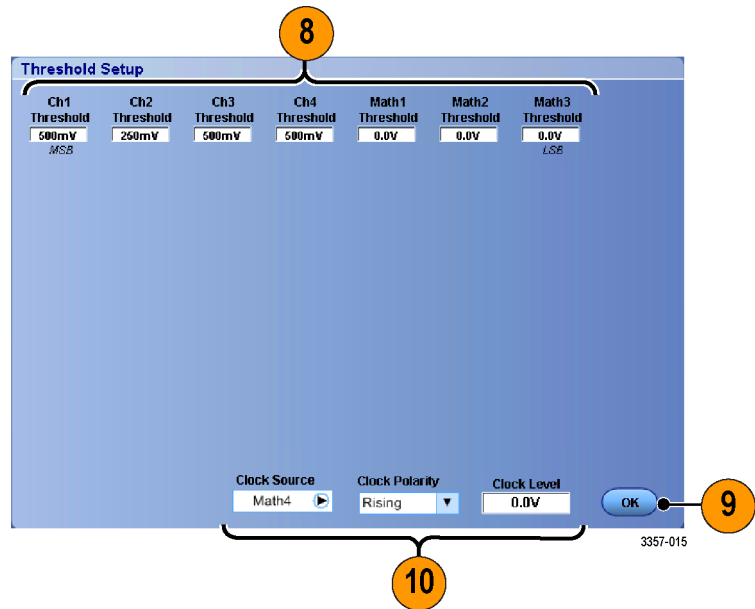
5. 要移动总线内的通道, 请滚动至要移动的通道并将其选中, 然后单击向上或向下箭头按钮。

6. 要删除总线内的通道, 请滚动至要删除的通道并选中它, 然后单击 **Remove** (删除) 按钮。

7. 要设置通道阈值, 请单击 **Thresholds** (阈值) 的 **Setup** (设置) 按钮。



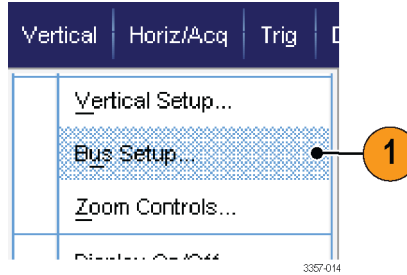
8. 对于每个要设置的阈值，双击该通道的 Threshold（阈值），并使用键盘或可选辅助前面板上的多功能旋钮输入阈值。
9. 设置完所需阈值后，单击 **OK**（确定）按钮。
10. 要设置时钟源和极性，请双击该项目并从显示的列表中进行选择。要设置时钟电平，请双击 Clock Level（时钟电平），并使用键盘或可选辅助前面板上的多功能旋钮输入电平。



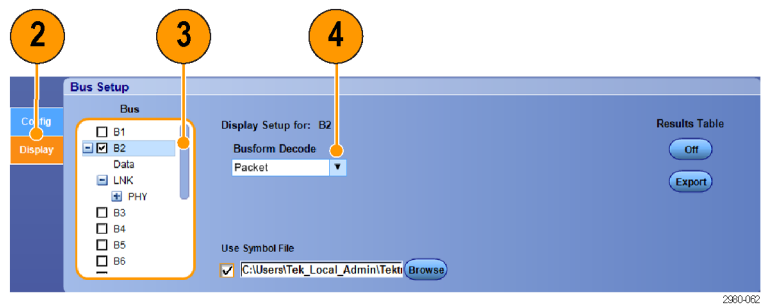
设置总线显示

可设置总线样式和解码。

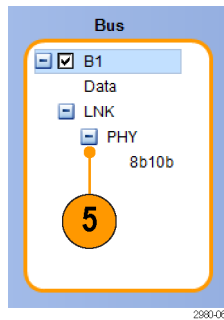
1. 选择 **Vertical (垂直) > Bus Setup (总线设置)**。



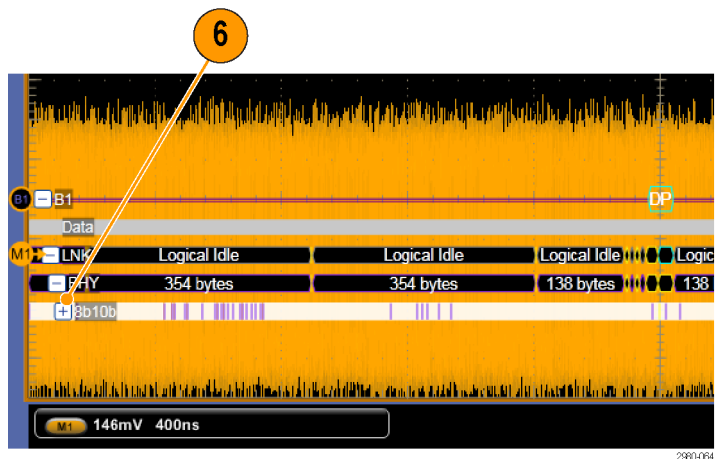
2. 选择 **Display (显示)** 选项卡。
3. 要选择总线，请滚动以显示总线，然后选择该总线。
4. 从总线解码列表中选择解码。
查看结果表中的在线帮助信息。



5. 单击 + 框以展开 (显示其他) 视图, 或单击 - 框以展开折叠 (消除) 视图。



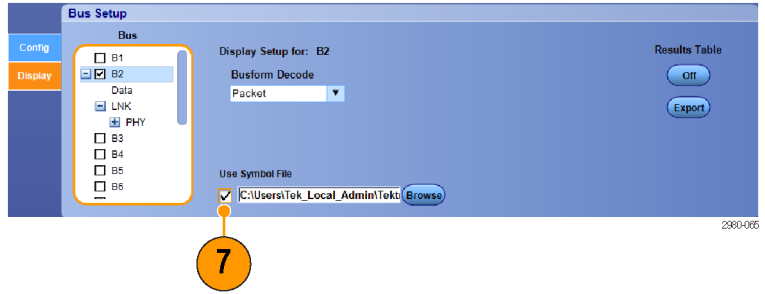
6. 还可通过单击显示器中的 + 框或 - 框来添加总线视图或从显示器上消除总线视图。可用视图可能包括事务/传输、链路/成帧/数据包、物理/字节/符号以及位级。



7. 如果使用符号表，请选中 **Use Symbol File**（使用符号文件）。单击 **Browse**（浏览）并浏览到符号表文件。

对于某些总线，还提供其他设置。根据需要设定总线的其他设置。

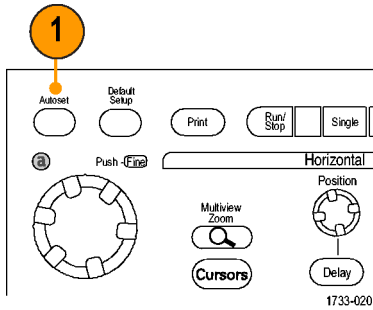
参阅在线帮助可了解其他总线设置方面的帮助。



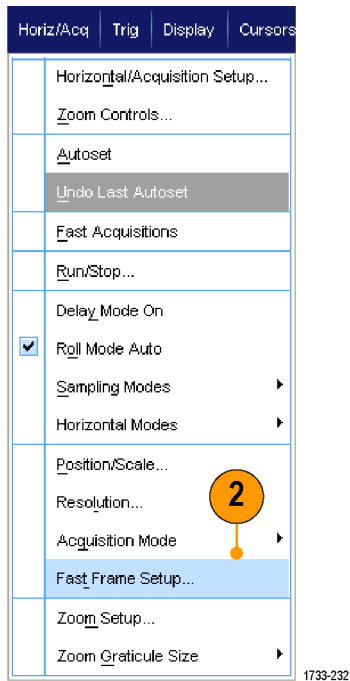
使用快速帧模式

通过快速帧模式，可以在一个较大的记录中将许多触发事件作为单个记录进行采集，然后单独查看和测量每个记录。时标显示特定帧的绝对触发时间以及两个指定帧之间的相对触发时间。

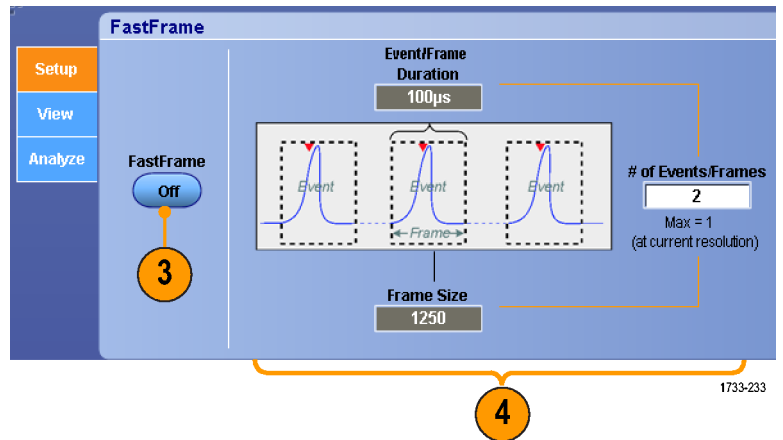
1. 使用 **AUTOSET**（自动设置）可设置水平控件、垂直控件和触发控件，或者手动设置这些控件。



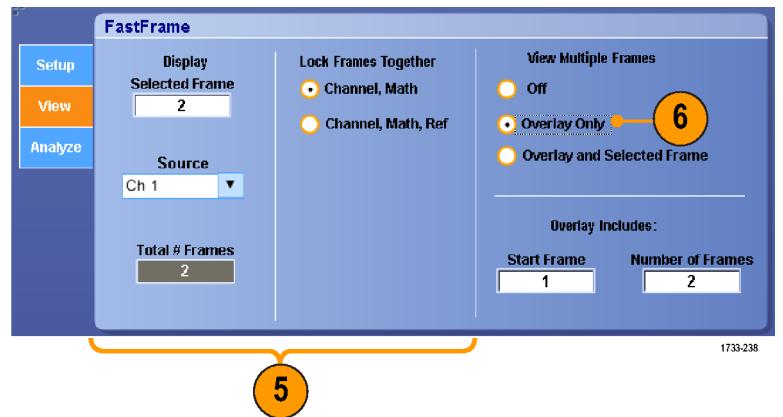
2. 选择 **Horiz/Acq（水平/采集） > FastFrame Setup...（快速帧设置...）**。



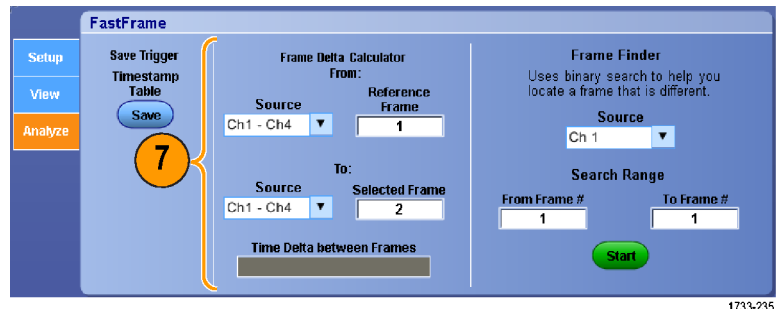
- 按下 FastFrame 将其切换为 On (开启)。
- 选择 Frame Size (帧大小) 和 # of Events Frames (事件帧数)。然后, 使用多功能旋钮来设置每一项。帧个数表示已捕获的触发事件的数量。帧大小是随每个触发事件 (或帧) 存储的取样数。如果内存不足, 无法存储所有记录, 则将减少帧个数。帧长度越短, 可采集的帧数越多。



- 使用帧查看控制选择要查看的帧。
- 要按叠加方式查看多个帧, 请选择 Overlay (叠加)。



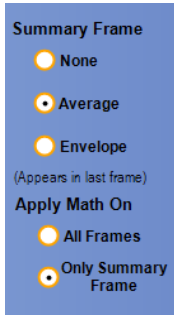
- 使用时标控制可以选择基准帧的源和帧编号。基准帧是测量两个帧之间的相对时间的起始点。



快速提示

- 如果希望保留与每个触发事件相关的数据, 以便将来进行分析或可视检查, 请使用快速帧。
- 如果希望捕获的多个事件之间有很长的空载时间, 并且您在这段时间不感兴趣, 则请使用 FastFrame (快速帧)。
- 多个帧最好用正常、绿色或灰色调色板来查看, 因为如果您使用临时或光谱调色板, 则深蓝色表示的选定帧可能会难以辨认。

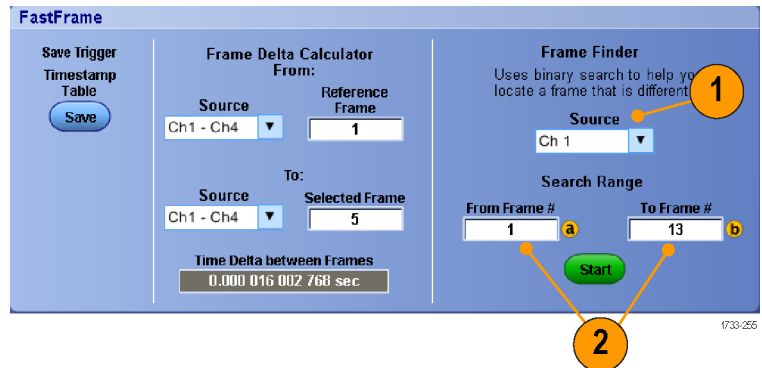
- 如果选择 Average Summary Frame（平均摘要帧），则可以设置数学函数（平均）以应用到 All Frames（所有帧），或者仅将其应用到 Only the Summary Frame（仅摘要帧）。如果摘要数据是主要关注对象，则选择 Summary Frame Only（仅摘要帧）将大大提高系统吞吐量。



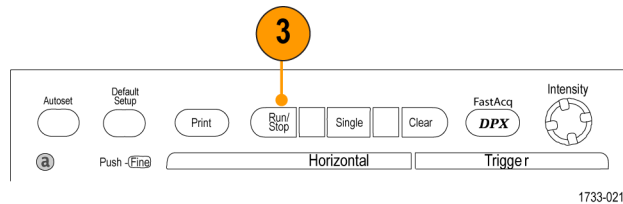
使用 FastFrame Frame Finder（快速帧取景器）

帧取景器可以使您能找到不同于其他帧的快速帧。

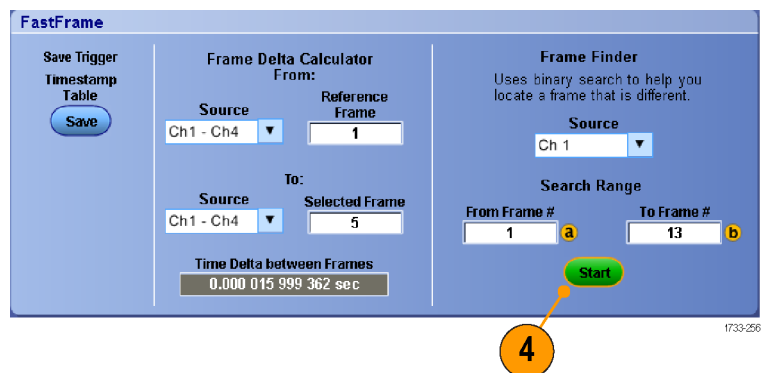
- 选择快速帧的源。
- 通过输入 From Frame #（从第 # 帧）和 To Frame #（到第 # 帧）设置 Search Range（搜索范围）。



- 通过选择 Horiz/Acq（水平/采集） > Run/Stop（运行/停止）并单击 Run/Stop（运行/停止），或者通过按辅助前面板上的 Run/Stop（运行/停止），停止采集。

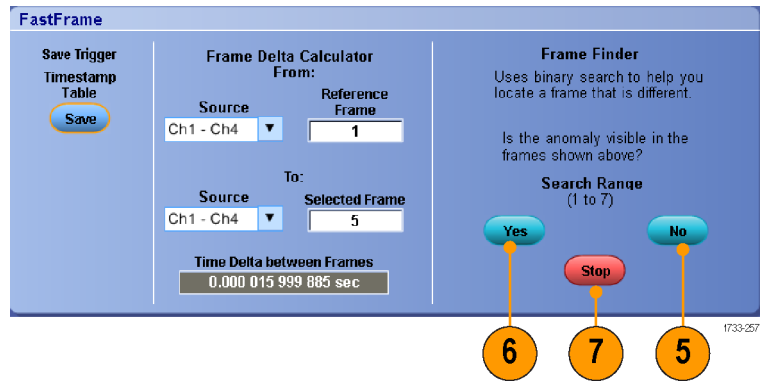


- 按 Start（开始）开始搜索。

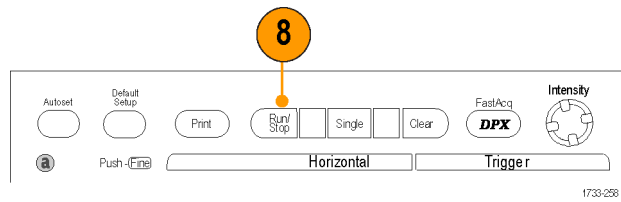


帧取景器搜索并显示不同的帧。

5. 如果查找的异常帧不在显示的帧中，请按 **No**（否）。帧取景器将搜索另一个不同的帧。
6. 如果查找的异常帧不在显示的帧中，请按 **No**（否）。
7. 如果已完成搜索，请按 **Stop**（停止）。



8. 选择 **Horiz/Acq**（水平/采集）> **Run/Stop**（运行/停止）并单击 **Run/Stop**（运行/停止），或者按辅助前面板上的 **Run/Stop**（运行/停止），重新开始采集。



Pinpoint 触发

Pinpoint 触发系统还附带了高级触发类型，可同时用于 A 和 B 触发；在特定数量的事件或特定的时间后不发生 B 事件的情况下，该系统可以重新设置触发序列。Pinpoint 触发支持捕获基于最复杂的触发事件或触发事件序列的事件。

本节包含触发系统的概念和使用该系统的步骤。

触发概念

触发事件

触发事件建立了波形记录中的时间零点。所有波形记录数据都以相对于该点的时间进行定位。仪器连续采集并保留足够的取样点以填充波形记录的预触发部分。当触发事件发生时，仪器开始采集取样，以建立波形记录的触发后部分（即，在触发事件后显示的部分，或者说触发事件右侧的部分）。一旦识别到触发，仪器不再接受其他触发，直到采集完成和释抑期满。

触发模式

触发模式确定仪器在没有触发事件的情况下的行为方式：

- 使用正常触发模式时，仪器只在触发时才采集波形。如果没有任何触发，则显示保留在显示屏的上一次采集的波形记录。如果上次未采集波形，则不显示波形。
- 使用自动触发模式时，即使没有发生任何触发，仪器也会采集波形。自动模式使用一个计时器，该计时器在触发事件发生后启动。如果在计时器超时之前没有检测到其他触发事件，则仪器将强制触发。等待触发事件的时间长度取决于时基的设置。

在没有有效触发事件而进行强制触发时，自动模式不会同步显示屏上的波形。波形将滚动通过屏幕。如果发生有效触发，显示屏将变成稳定状态。

在边缘触发模式下，通过按 Trigger Setup（触发设置）控制窗口中的 Force Trigger（强制触发）按钮，强制仪器触发。

在 Trig（触发）> Mode（模式）菜单中选择触发模式。有关详细信息，请参阅仪器的在线帮助。

触发释抑

在启动一个采集后，触发释抑可延长抑制其他触发识别的周期，从而有助于稳定触发。这种延长可帮助系统跳过循环突发事件中的其余部分事件，而始终在每个突发的第一个事件上触发。如果仪器在不需要的触发事件中触发，则请调整释抑，以便获得稳定的触发。

在 Trig（触发）> Holdoff（释抑）菜单中设置触发释抑。有关详细信息，请参阅仪器的在线帮助。

触发耦合

触发耦合确定哪一部分的信号被传递到触发电路。边沿触发可以使用所有可用的耦合类型：交流、直流、低频抑制、高频抑制、噪声抑制和射频耦合。所有其它触发类型都只使用直流耦合。您的仪器可能不提供全部耦合类型。

在 Trig (触发) > A Event (Main) Trigger Setup (A 事件 (主) 触发设置) 菜单中选择触发耦合。有关详细信息, 请参阅仪器的在线帮助。

水平位置

水平位置定义在波形记录上发生触发的位置。使用水平位置可以选择仪器在触发事件前后采集的数据量。触发前的记录部分为预触发部分。触发后的记录部分为触发后部分。

在进行故障排除时, 预触发数据将十分有用。例如, 如果想找到测试电路中不期望出现的毛刺的产生原因, 按毛刺触发并使预触发周期足够长, 以便捕获毛刺出现之前的数据。通过分析毛刺产生之前所发生的数据, 可以找出有助于发现毛刺来源的信息。另外, 如果要查看系统中触发事件的结果, 请将触发后时间周期增加得足够长以捕获触发之后的数据。

斜率和电平

斜率控制用于确定仪器是否在信号的上升或下降边沿找到了触发点。电平控制用于确定触发点出现在边沿的位置。

延迟触发系统

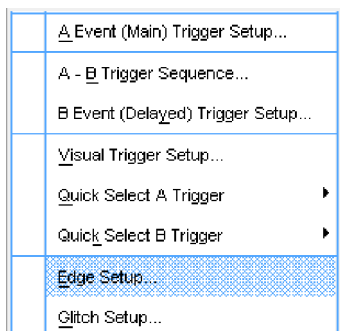
可以单独用 A (主) 触发系统进行触发, 也可以将 A (主) 触发与 B (延迟) 触发组合起来进行序列事件触发。使用序列触发时, A 触发事件会启动触发系统, 当满足 B 触发条件时, B 触发事件就会触发仪器。A 和 B 触发可以 (并且通常) 有不同的信号源。B 触发条件基于延迟时间或某个指定的事件数。请参阅 [使用 A \(主\) 和 B \(延迟\) 触发](#) 第 85 页。

选择触发类型

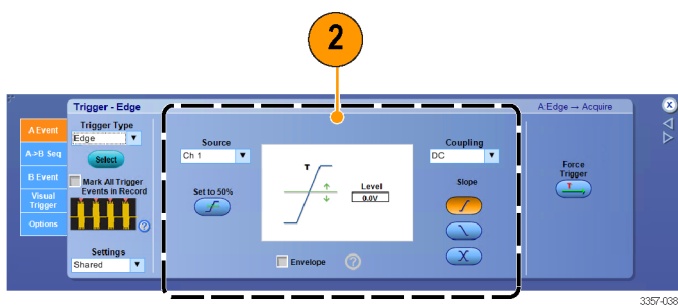
您可以从仪器的辅助前面板修改基本触发参数，或在 Trigger Setup（触发设置）控制窗口中设置更高级的触发。

注意： 在一些仪器中某些触发类型选项不可用。

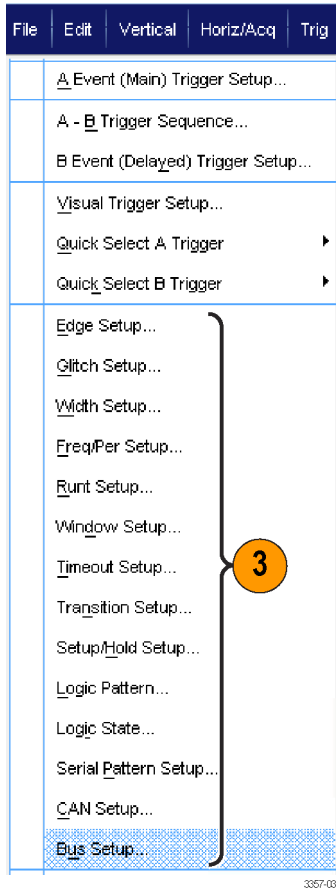
1. 选择 Trig（触发）> Edge Setup（边缘设置）。



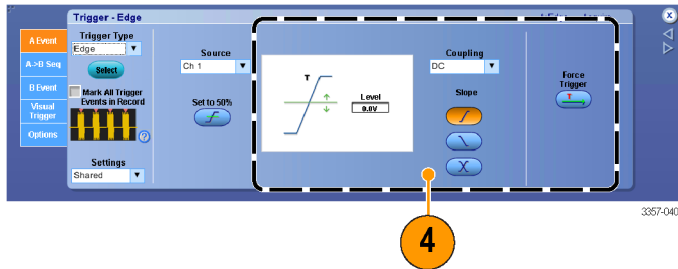
2. 使用设置菜单设置信号源、斜率、耦合和模式。



3. 要选择一种其他触发类型, 请从 Trig (触发) 菜单中直接选择触发类型。



4. 使用为触发类型显示的控件完成触发设置。设置触发的控件因触发类型、仪器型号和选项的不同而不同。



触发选项

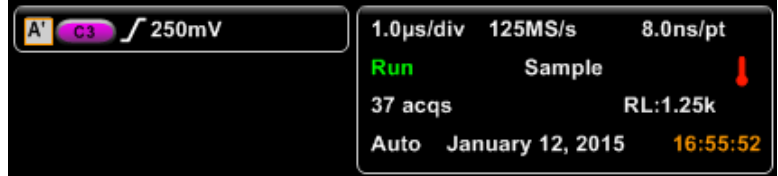
触发类型		触发条件
边沿		根据斜率控制的定义，在上升沿或下降沿触发。耦合选项为直流、交流、低频抑制、高频抑制和噪声抑制。
毛刺		以窄于（或宽于）指定宽度的脉冲触发，或者忽略窄于（或宽于）指定宽度的毛刺。
宽度		以指定时间范围以内或以外的脉冲触发。可以为正脉冲触发或负脉冲触发。
欠幅		触发脉冲振幅，脉冲振幅通过第一个阈值，但重新通过第一个阈值前未能通过第二个阈值。可以检测正欠幅或负欠幅，或只能检测那些宽于指定宽度的欠幅。这些脉冲还可以由其他通道的逻辑状态来确定是否合格。在多仪器配置中，该触发适用于映射通道。
窗口		当输入信号升高到高阈值电平以上或降低到低阈值电平以下时触发。当信号正在进入或离开阈值窗口时触发仪器。使用 Trigger When Wider（触发脉冲宽于）选项按时间（或者使用 Trigger When Logic（触发通道逻辑）选项按其他通道的逻辑状态）确定触发事件是否合格。在多仪器配置中，该触发适用于映射通道。
超时		当在指定时间内没有检测到脉冲时触发。在多仪器配置中，该触发适用于映射通道。
斜率		在以快于或慢于指定时间的速率在两个阈值间移动的脉冲边沿上触发。脉冲边沿可以为正，也可以为负。在多仪器配置中，该触发适用于映射通道。
码型		当逻辑输入导致所选函数为 True 或 False 时触发。还可以指定在触发之前的特定时间长度内必须满足逻辑条件。在多仪器配置中，该触发不适用。
状态		在时钟输入更改状态时所选逻辑函数的所有逻辑输入导致该函数为 True 或 False 时则触发。在多仪器配置中，该触发不适用。
建立时间/保持时间		当逻辑输入在相对于时钟的建立和保持时间内更改状态时触发。当建立和保持违例时，此模式将会触发。在多仪器配置中，该触发不适用。
串行		数据速率高达 14.1Gb/s 时可按 160 位 8b/10b 符号触发。需要选件 ST14G。包括时钟恢复。按 Push to Set 50%（按下设为 50%）控件重新初始化时钟恢复。
总线		在所定义的总线的分量（例如指定的地址）上触发。对于某些仪器、仪器配置和选件，触发类型包括并行、8b10b、SPI、RS-232、USB 和 I ² C 触发。
Freq/Per		在指定时间或频率范围时触发。在多仪器配置中，该触发适用于映射通道。

检查触发状态

从读数或从辅助前面板上的状态灯检查触发状态。

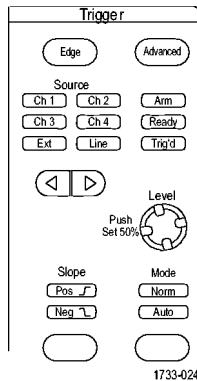
要快速确定某些关键触发参数的设置，请检查显示屏底部的“触发”读数。边沿触发和高级触发的读数不同：

1. A 触发源 = Ch3
2. 触发斜率 = 上升边沿
3. 触发电平 = 250 mV
4. 时基
5. 检查 ARM、READY 和 TRIG'D 来确定触发状态。
6. 检查触发选项菜单以确定触发模式。



检查 ARM、READY 和 TRIG'D 辅助前面板控件来确定触发状态。

- 如果 TRIG'D 打开，则仪器已经识别了有效的触发并且正在填充波形的触发后部分。
- 如果 READY 打开，则仪器可以接受并且正在等待发生有效的触发。预触发数据已经采集。
- 如果 ARM 打开，则触发电路正在填充波形记录的预触发部分。
- 如果 TRIG'D 和 READY 都打开，则有效的 A 事件触发已被识别，仪器正在等待延迟触发。如果已识别延迟触发，那么将填充延迟波形的触发后部分。
- 如果 ARM、TRIG'D 和 READY 都关闭，则采集已停止。



使用 A（主）和 B（延迟）触发

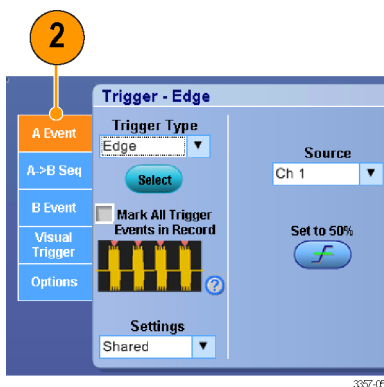
可以对简单信号使用 A 事件（主）触发或将 A 事件触发与 B 事件（延迟）触发组合起来，以捕获更多复杂的信号。A 事件发生之后，触发系统将在触发和显示波形之前查找 B 事件。

A 触发

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



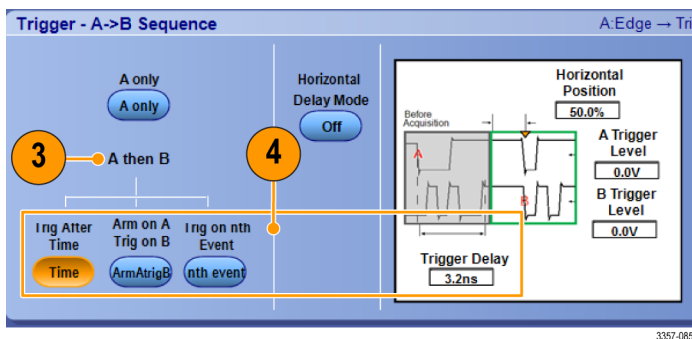
2. 在 A Event（A 事件）选项卡中设置 A 触发类型和源。



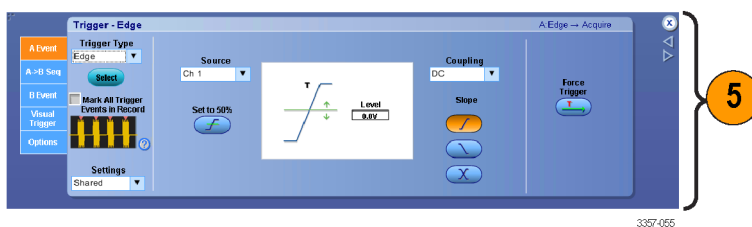
B 触发（延迟）

注意：在多台仪器系统中，A 和 B 触发必须来自同一台仪器。

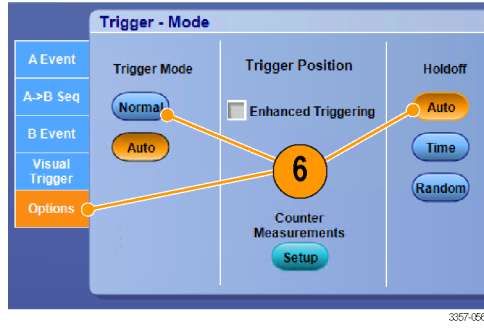
3. 在 A → B Seq（A → B 序列）选项卡中选择函数。
4. 设置触发延迟时间或 B 事件数目。



5. 在 B Event（B 事件）（延迟）选项卡中设置 B 触发特征。

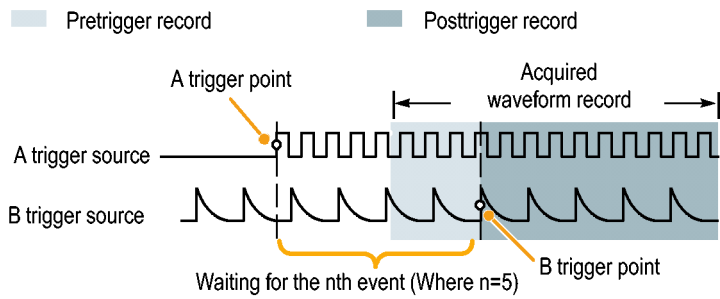


- 从 Mode (模式) 选项卡中选择 **Normal** (正常) 触发模式和 **Auto Holdoff** (自动, 释抑)。



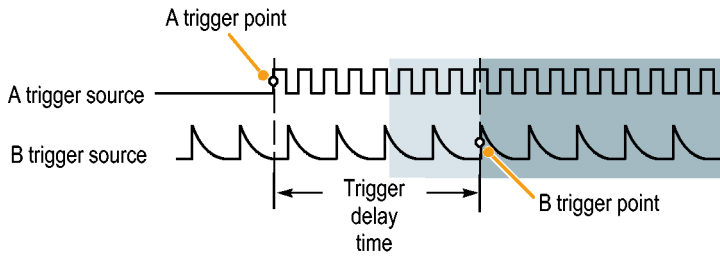
B 事件触发

示波器配有 A 触发器。触发后在第 n 个 B 事件上开始采集。



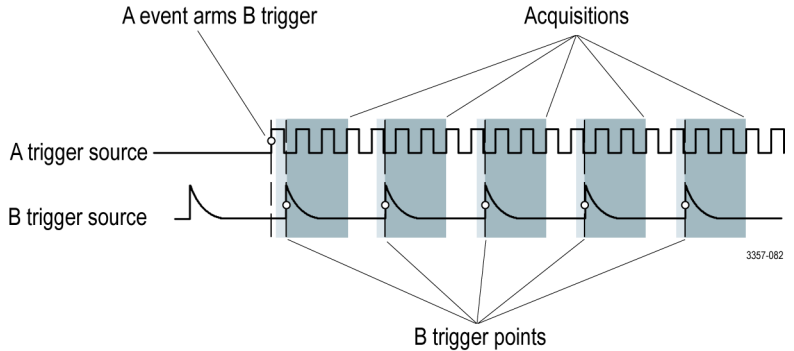
延迟时间后的 B 触发

示波器配有 A 触发器。触发后将在触发延迟时间后的第一个 B 边沿上开始触发后采集。



A 时启动后 B 时触发

A 时启动 B 时触发 示波器等待 A 事件发生 (一次), 然后, 示波器启动以便在一个或多个 B 事件时触发。

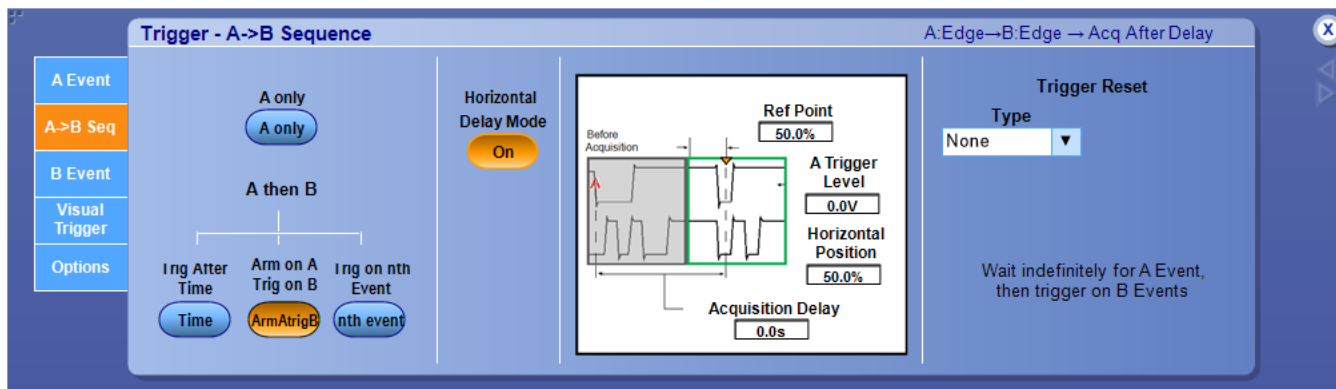


A 时启动再 B 时触发（水平延迟打开）

A 时启动 B 时触发 示波器等待 A 事件发生（一次），然后，示波器启动以便在一个或多个 B 事件时触发。

从 Trig（触发）菜单中，选择 A - B Trigger Sequence（A - B 触发序列）。

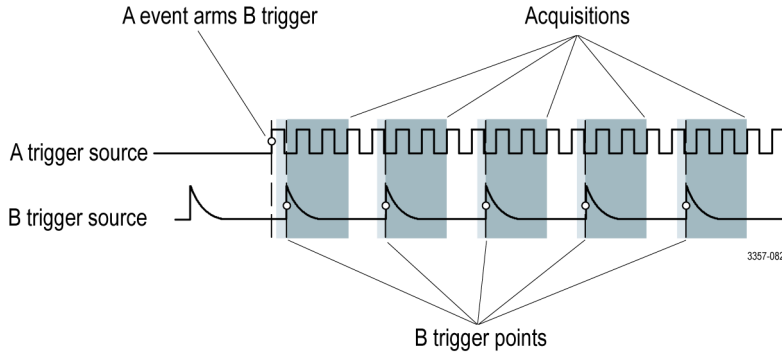
概述： 使用此窗口中的控件确定 A -> B Sequence Trigger（A -> B 触发序列）（Horizontal Delay（水平延迟）打开时）的参数。



要使用上述功能，请执行以下操作：

1. 从各自选项卡中设置 A 事件和 B 事件。
2. 选择 A ->B Seq（A ->B 序列）选项卡；然后，单击 Arm on A Trig on B（A 时启动 B 时触发）。
3. 将 Horizontal Delay Mode（水平延迟模式）按钮设为 On（开）。
4. 使用 Acquisition Delay（采集延迟）和 Reference Point（参考点）输入框相对于 A 事件触发来延迟采集。
5. 根据需要使用 Horizontal position（水平位置）控件和 B Trig Level（B 触发电平）控件。

行为： 在选择 Arm on A Trig on B（A 时启动 B 时触发）时，示波器等待 A 事件发生（一次），然后，示波器启动以便在一个或多个 B 事件时触发。一旦启动，示波器不重新查找 A 事件。



您可以在单独示波器或者 TimeSync 或 UltraSync 示波器堆栈上使用“ A 时启动 B 时触发”方法。它可以在单步或连续采集中使用。它可以配合快帧或正常采集使用。

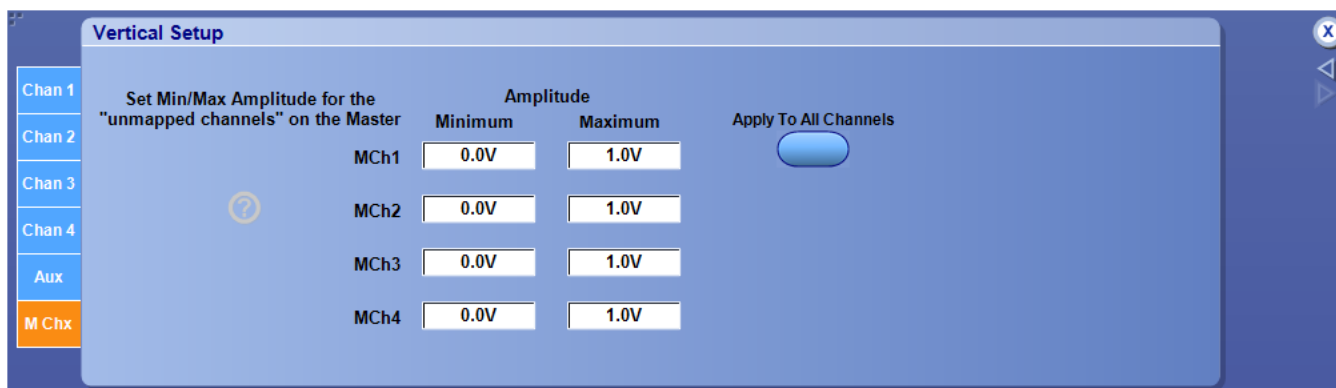
在使用示波器堆栈时，采集的信道映射至堆栈中每个示波器的一个信道。为了充分利用这些采集的信道，主示波器未映射信道可以用于触发。堆栈主示波器上的未映射信道在用户界面和可编程界面中的名称为 MCh1、MCh2、MCh3 或 MCh4。在使用示波器堆栈时，这些信道可以用于触发。它们仅位于堆栈主示波器上。

在 ATI 示波器上，Ch2、MCh1 和 MCh3 可以用于触发。在 4 信道示波器上，Ch1、MCh2、MCh3 和 MCh4 均可用于触发。

垂直设置控制窗口（M Chx 选项卡）

从 Vertical（垂直）菜单中，选择 Vertical Setup（垂直设置）；然后，打开 M Chx 选项卡。

概述： 在使用“ A 时启动 B 时触发”顺序触发时，设置触发使用的各未映射信道的最低和最高幅度值。



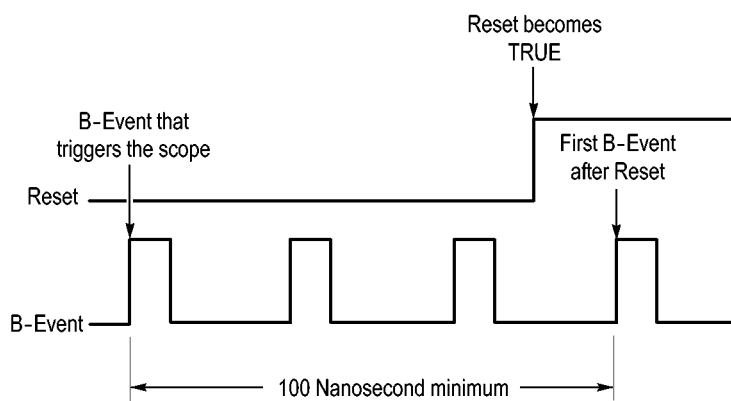
使用此控制窗口设置 UltraSync 堆栈主示波器上未映射信道的最低和最高幅度垂直设置。这将配置示波器，使此范围的信号具有最大可能触发激励，没有限幅或其他非线性。重点是让这些最低/最高幅度设置匹配测试中的实际信号。

在示波器堆栈中，映射的信道用于采集数据（从堆栈中每个示波器的一个信道采集）。堆栈中一个示波器的映射信道也可以用于触发。堆栈主设备上未映射信道也可以用于触发。这些信道无法采集，因此，不显示它们的波形。这些信道的名称为 MCh1、MCh2、MCh3 和 MCh4。在 AT1 堆栈上，CH2、MCh1 和 MCh3 可以用于触发。在 4 信道堆栈上，CH1、MCh2、MCh3 和 MCh4 均可用于触发。

请注意，这些未映射信道的波形无法采集，因此，示波器显示器不会显示它们。为了确定被测设备信号的最低/最高幅度的最佳值，暂时将主示波器拿出堆栈，测量数值，然后，再将主示波器放回 UltraSync 堆栈。

用重新设置触发

如果重新设置发生在 B 触发事件之前，则可以指定重新设置触发系统的条件。发生重新设置事件时，触发系统将停止等待 B 事件，并返回到等待 A 事件的状态。



快速提示

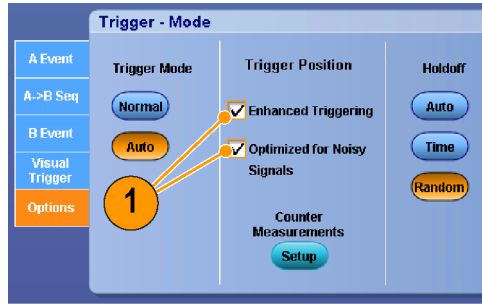
- B 触发延迟时间和水平延迟时间是独立的函数。当单独使用 A 触发或同时使用 A 和 B 触发建立触发条件时，也可以使用水平延迟将采集再延迟一段。

纠正触发位置

触发位置纠正适用于数据路径和触发路径中的差异，可更精确地在显示的波形上放置触发。触发位置纠正也可以使用平均值在噪声信号上更精确地放置触发。要在显示上更精确地放置边沿触发，请执行以下步骤。

1. 要在显示上更精确地定位触发，请选中 **Enhanced Triggering**（增强触发）。要在噪声信号上更精确地定位触发，同时选中 **Optimized for Noisy Signals**（为噪声信号优化）。

只有选择 **Enhanced Triggering**（增强触发）后，**Optimized for Noisy Signals**（为噪声信号优化）选择才可用。



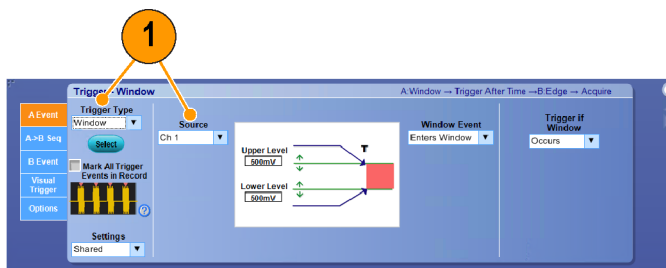
3357-057

使用 B 事件扫描触发

使用 A->B 序列 B 事件扫描可创建由 A 触发事件同步或发起的重叠眼图。

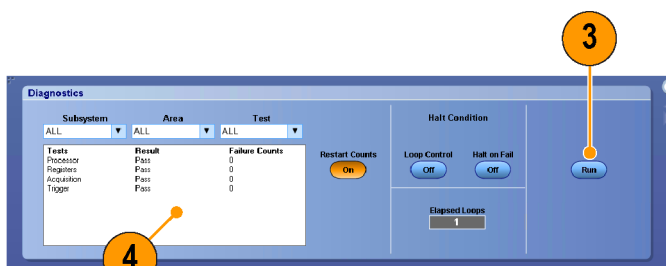
第 n 个事件时触发可为所有采集捕获在 A 事件后发生的第 n 个 B 事件。B 事件扫描将自动提高 B 事件值以捕获信号的不同部分。

1. 在 A Event (A 事件) 选项卡中设置 A 触发类型和源。



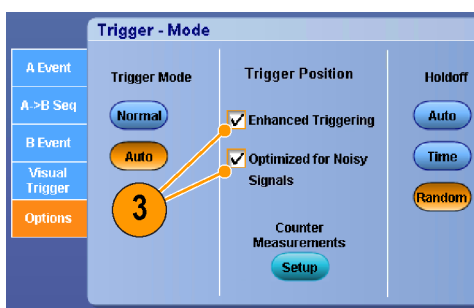
3357-048

2. 在 B Event (B 事件) 选项卡中设置 B 触发类型和源。



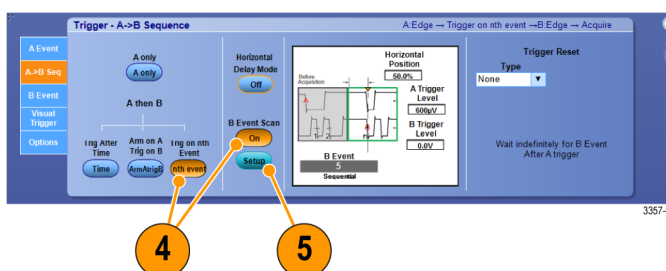
3357-049

3. 要在显示上更精确地定位触发，请选中 **Enhanced Triggering** (增强触发)。要在噪声信号上更精确地定位触发，同时选中 **Optimized for Noisy Signals** (为噪声信号优化)。



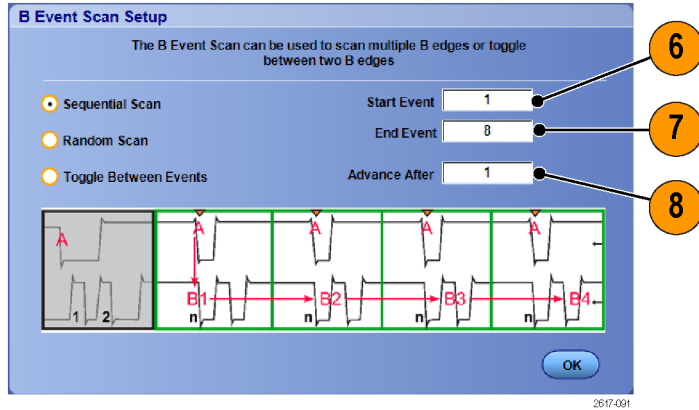
3357-060

4. 在 A->B Seq (A->B 序列) 选项卡中，选择 Trig on nth Event (第 n 个事件时触发) 和 B Event Scan (B 事件扫描)。
5. 要显示 B Event Scan Setup (B 事件扫描设置) 窗口，请按 B Event Scan (B 事件扫描) > Setup (设置)。



3357-084

- 6. 设置 B 事件开始值。
- 7. 设置 B 事件结束值。
- 8. 设置在 B 事件值增加之前的采集数。

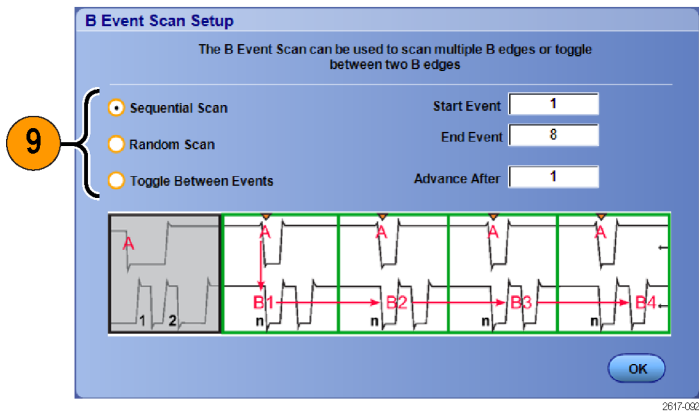


- 9. 选择在发生选定数量的采集后，B 事件值增加的方法：

Sequential Scan（顺序扫描）以 1 递增，直至达到 End Event（结束事件）值。达到 End Event（结束事件）值后，B 事件值将重置为 Start Event（开始事件）值，并且该过程将从头开始。

Random Scan（随机扫描）针对每组 Advance After（增加前的采集数）将 B 事件值设置为 Start Event（开始事件）和 End Event（结束事件）之间的一个随机值。

Toggle Between Events（在事件之间切换）针对每组 Advance After（增加前的采集数）将 B 事件值在 Start Event（开始事件）和 End Event（结束事件）之间切换。



10. 在本例中，DDR3 DQS 信号在信道 1 上，DQ 信号在信道 2 上。仪器处于运行模式，显示器模式则设为 Infinite Persistence（无线余晖）。仪器触发设置如下：

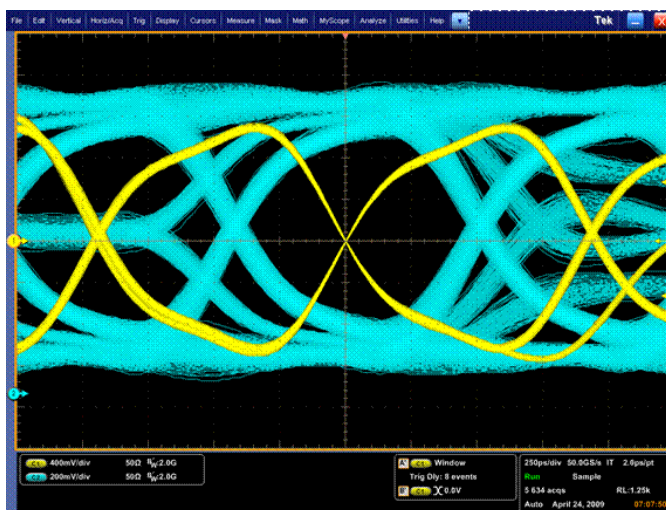
A 事件窗口在信道 1 上触发，以检测 DDR3 DQS 写条件。

B 事件边沿在信道 1 上的任一斜边触发，以便按 DQS（时钟）边沿触发。

A->B Sequence（A->B 序列）设置为 Trig on the nth Event（第 n 个事件触发）。

B Scan（B 扫描）已启用，Start Event（开始事件）= 1，End Event（结束事件）= 8，Mode（模式）= Sequential（顺序）。

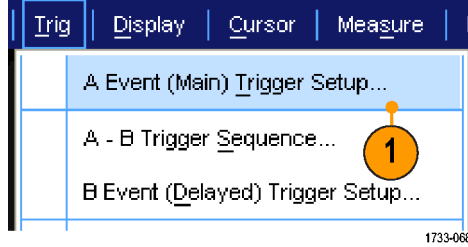
数据眼图由信道 2 上的 DQ 信号构成。



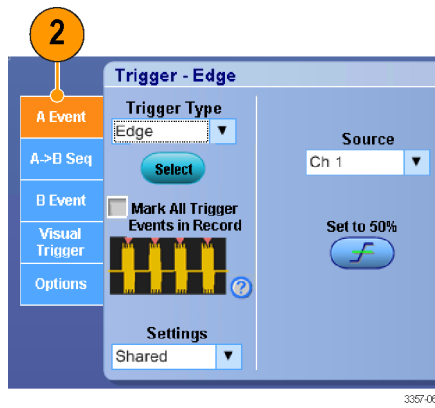
并行总线触发

通过并行总线触发发现问题。

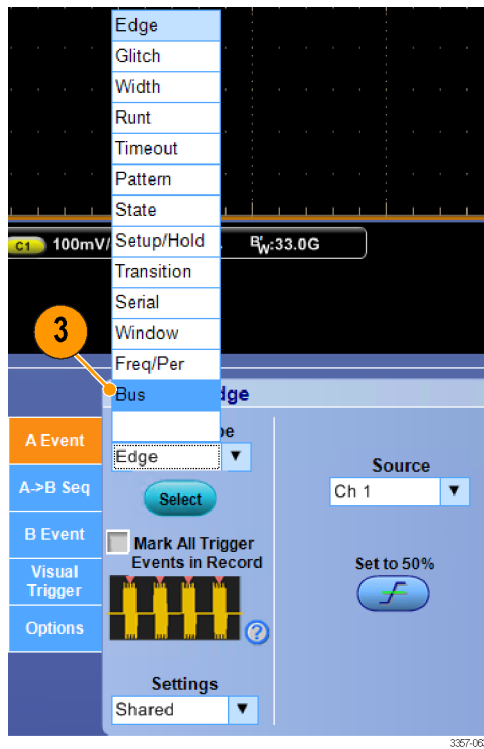
1. 设置并行总线。请参阅 [设置总线](#) 第 68 页。选择 Trig (触发) > A Event (Main) Trigger Setup... (A 事件 (主) 触发设置...)。



2. 选择 A Event (A 事件) 选项卡。

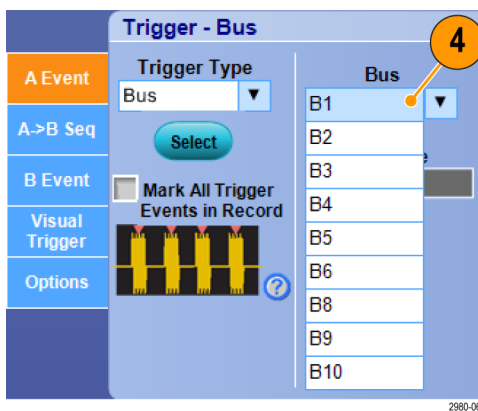


3. 选择 Bus (总线) 触发类型。

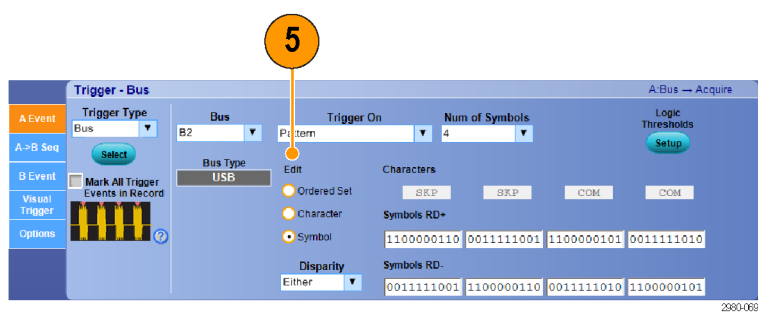


4. 选择要触发的总线。

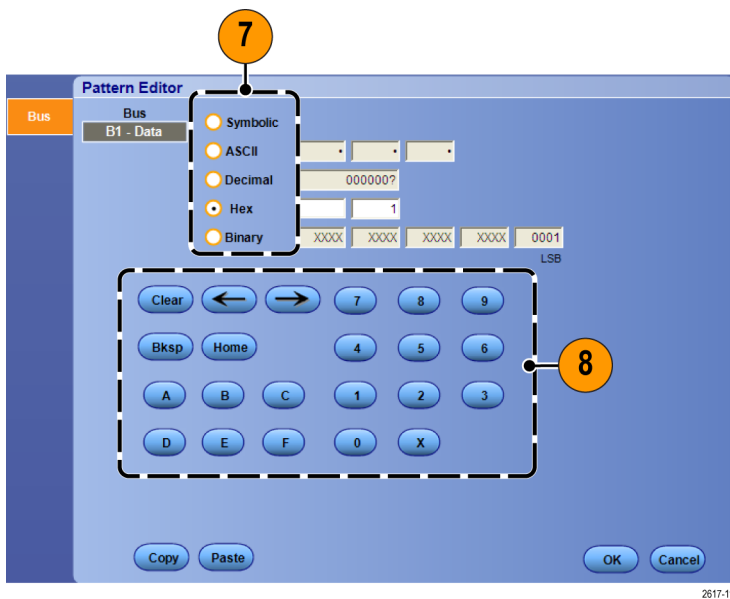
注意：如果时钟源设置为 Ch4，则定时总线仅出现在下拉列表中。



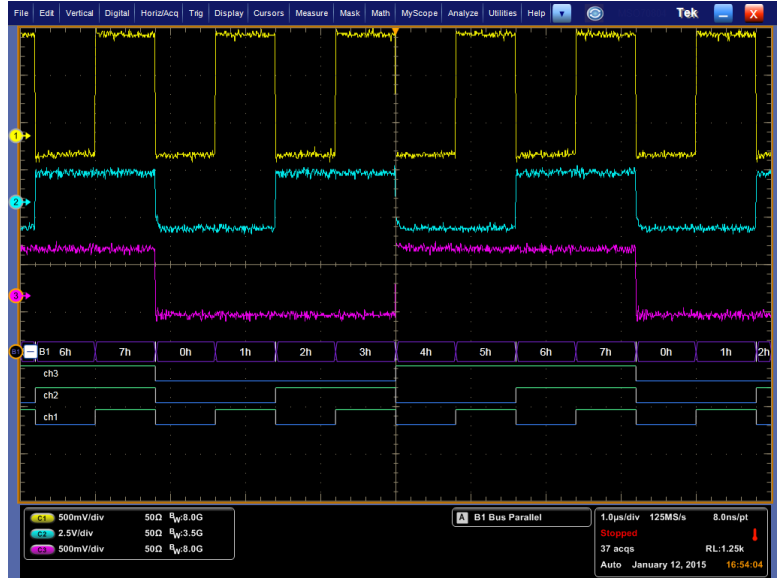
5. 单击 Edit (编辑) 按钮并设置要触发的码型和格式。



6. 选择数据格式。
7. 使用小键盘设置要触发的码型。



8. 分析波形。

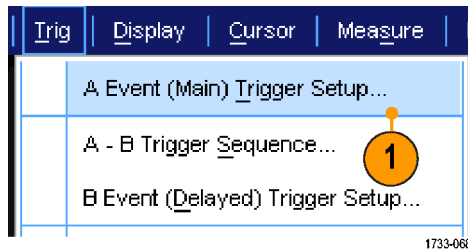


串行总线触发

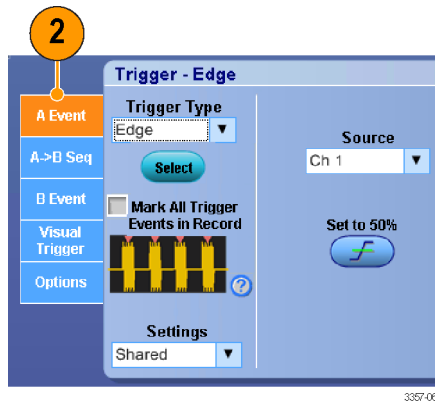
通过串行总线触发发现问题。

设置串行总线。请参阅 [设置总线](#)第 68 页。

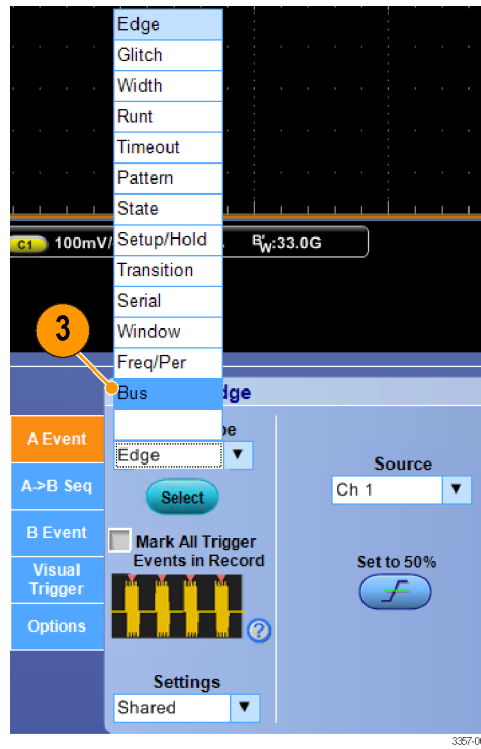
1. 选择 Trig (触发) > A Event (Main) Trigger Setup... (A 事件 (主) 触发设置...)



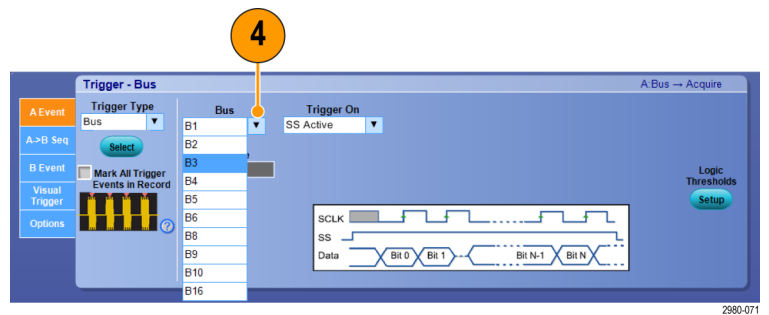
2. 选择 A Event (A 事件) 选项卡。



3. 选择 Bus（总线）触发类型。



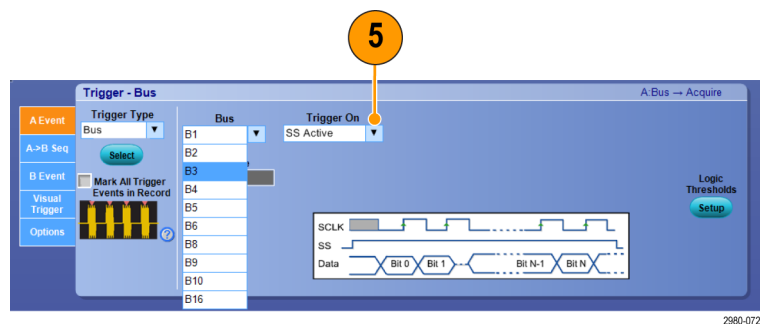
4. 选择总线。



5. 选择要触发的总线信号。

6. 根据 Trigger On（触发开启）选择和总线类型的不同，为总线进行必要的选择。

参阅在线帮助可了解其他总线设置方面的帮助。

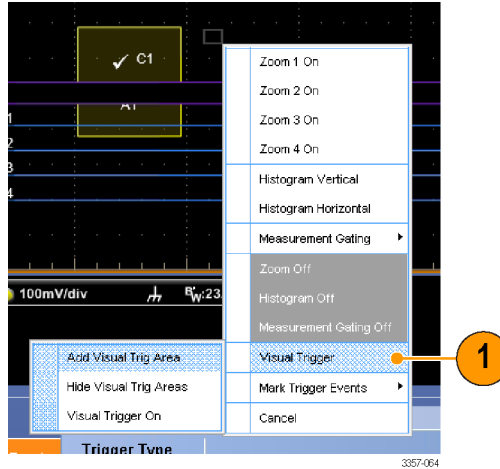


使用可视触发进行触发（可视触发）

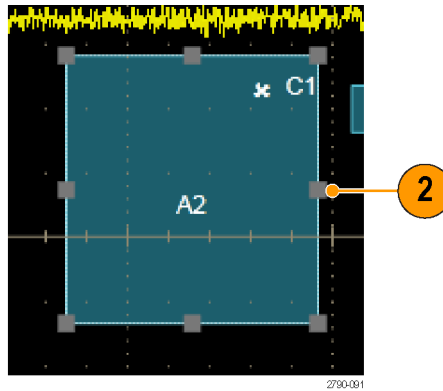
可视触发允许直接在显示屏幕上创建触发条件。（在某些型号中可视触发以选项的形式提供。）

1. 要创建可视触发区域，请单击鼠标左键并在显示上拖出一个框，然后从菜单中选择 Add Visual Trig Area（添加可视触发区域）。

注意：这个菜单还能用来隐藏或显示所有可视触发区域，并在打开或关闭可视触发之间切换。



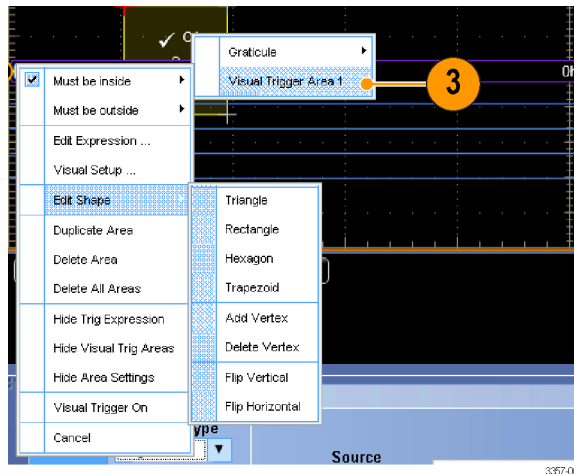
2. 单击此区域即可启用其手柄。单击并拖动该区域可将其移到新的位置。单击并拖动其中一个区域手柄可在垂直、水平或两个方向上调整该区域的大小。



3. 在可视触发区域内右键单击，然后从菜单中选择 Visual Trigger Area（可视触发区域）。

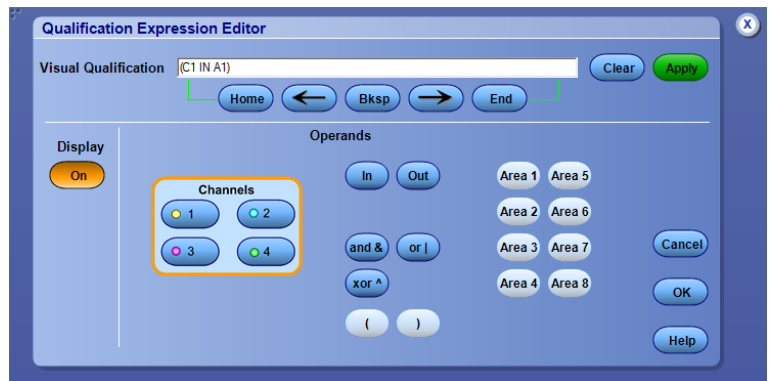
使用可视触发菜单可编辑触发区域以及设置可视触发的条件。

请参阅在线帮助来了解创建和编辑可视触发的详细信息。



4. 从 Trig (触发) 菜单中, 选择 Visual Trigger Setup (可视触发设置), 然后双击 Visual Trigger (可视触发) 等式。

请参阅在线帮助来了解使用 Qualification Expression Editor (条件表达式编辑器) 的详细信息。



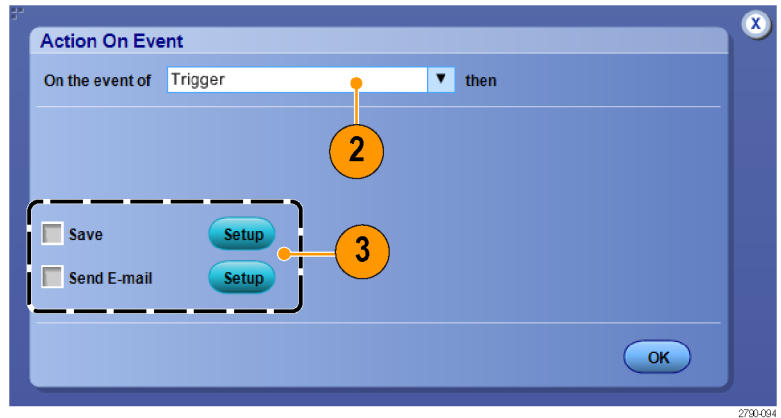
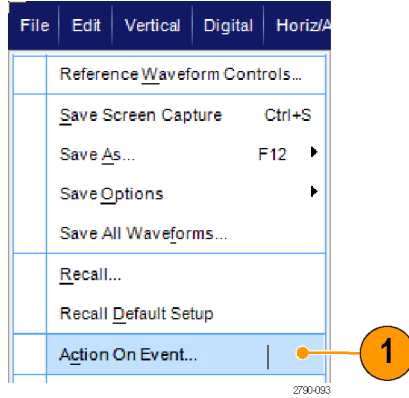
设置事件动作

事件动作允许配置示波器在发生所定义的事件（例如触发事件、模板测试失败和极限测试失败）后保存多种文件。

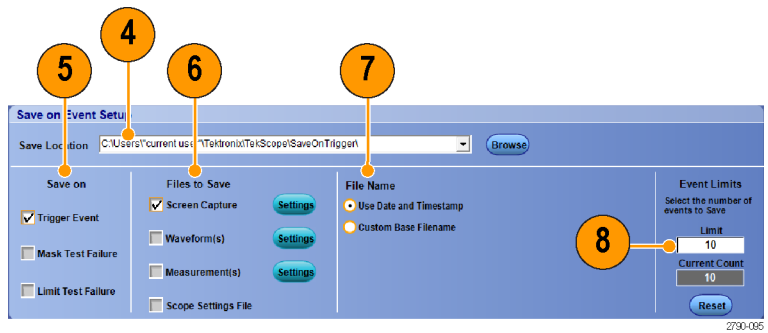
1. 选择 **File (文件) > Action on Event (事件动作)**。
2. 选择要使用的事件。
3. 选择事件发生时执行的动作。选择 **Save (保存)**、**Send E-mail (发送电子邮件)** 或者将二者同时选中。

使用 **Setup (设置)** 按钮（位于 **Save (保存)** 的旁边）可显示 **Save on Event Setup (事件条件保存设置)** 显示屏幕。

使用 **Setup (设置)** 按钮（位于 **Send E-mail (发送电子邮件)** 的旁边）可显示 **Send E-mail Setup (发送电子邮件设置)** 显示屏幕。请参阅 [设置事件电子邮件](#) 第102页。



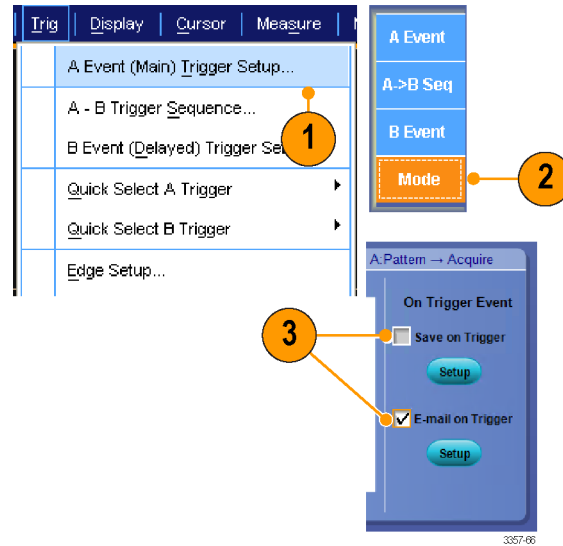
4. 输入保存文件的位置。
5. 选择发起保存操作的事件。
6. 选择事件发生时要保存的文件类型。
7. 设置要使用的文件命名惯例。
8. 设置要保存的事件个数。



发送电子邮件触发

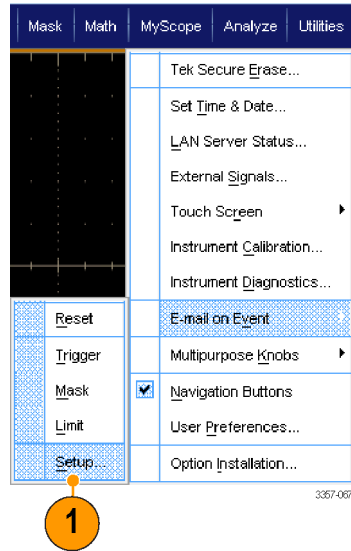
执行以下过程之前，必须先配置按事件发送的电子邮件。请参阅 [设置事件电子邮件](#)第102 页。

1. 选择 Trig (触发) > A Event (Main) Trigger Setup... (A 事件 (主) 触发设置...)。
2. 选择 Mode (模式) 选项卡。
3. 在 E-mail on Trigger (电子邮件触发) 下面，单击 On (打开)，然后单击 Setup (设置)。请参阅 [设置事件电子邮件](#)第102 页。

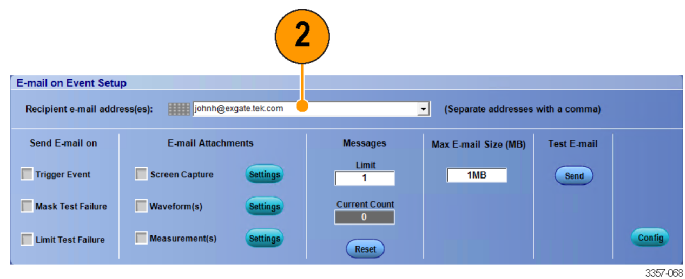


设置事件电子邮件

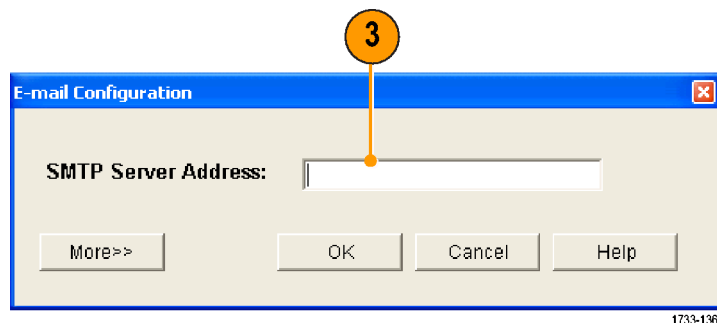
1. 选择 **Utilities (辅助功能) > E-mail on Event (事件电子邮件) > Setup... (设置...)**。



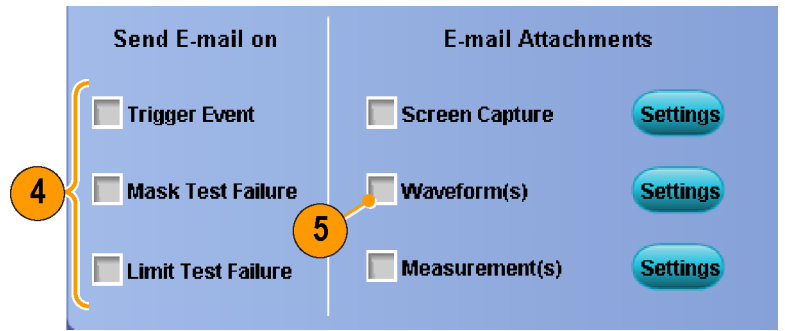
2. 输入收件人的电子邮件地址。用逗号分隔多项。电子邮件地址框中最多限制为 252 个字符。



3. 单击 **Config (配置)**，然后输入 SMTP Server Address (SMTP 服务器地址)。有关正确地址，请与网络管理员联系。

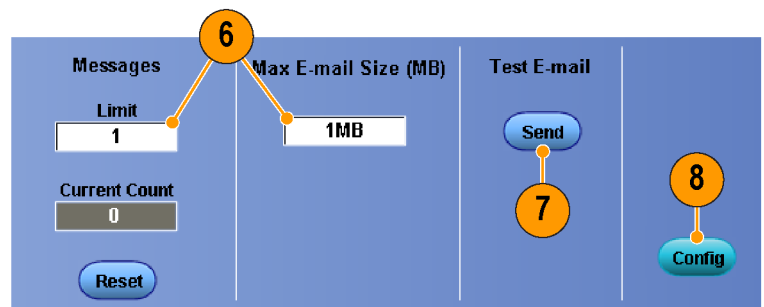


4. 选择要为其发送电子邮件的事件。
5. 要包含附件，请选择附件类型，然后单击 **Settings**（设置）指定格式。



1733-137

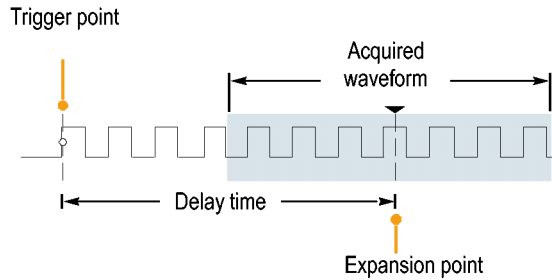
6. 设置最大消息限制和电子邮件大小。当达到最大消息限制时，必须单击 **Reset**（复位）才能发送更多的事件电子邮件。
7. 为确认您已正确设置电子邮件地址，请单击 **Send**（发送）发送一封测试邮件。
8. 如有必要，请单击 **Config**（配置）访问电子邮件配置对话框，并调整其配置。



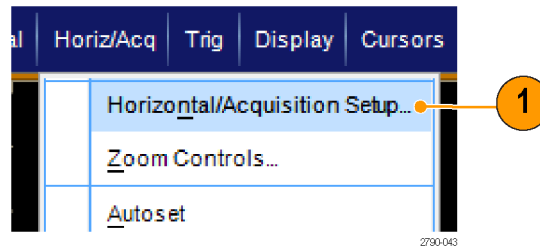
1733-138

使用水平延迟

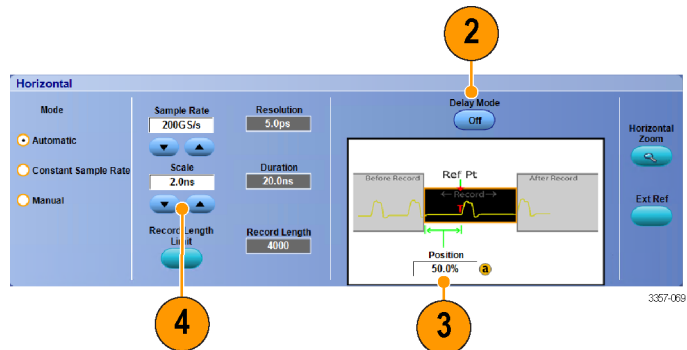
在从由明显的时间间隔所分离的区域中使用水平延迟以采集波形细节。



1. 选择 Horiz/Acq (水平/采集) > Horizontal/Acquisition Setup (水平/采集设置)。



2. 按 Delay Mode (显示模式) 按钮将延迟模式打开。
3. 使用水平 POSITION 控制调节延迟时间，或在控制窗口中输入延迟时间。
4. 调整水平 SCALE (刻度) 以采集需要的细节。



快速提示

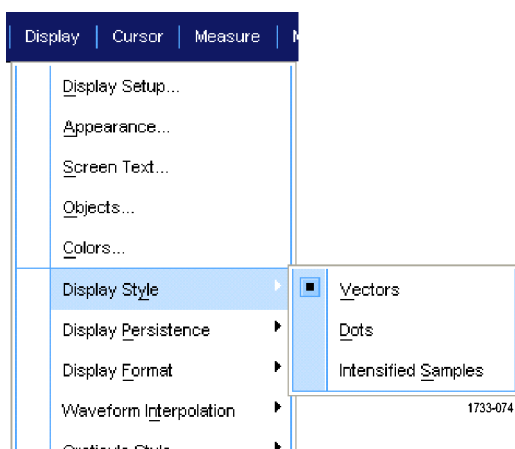
- 可以一起使用 MultiView Zoom (MultiView 缩放) 和 Horizontal Delay (水平延迟) 来放大延迟的采集点。
- 切换 Horizontal Delay (水平延迟) 开关以快速比较两个不同关注区的信号细节，一个靠近触发位置，另一个居于延迟时间中心。

显示波形

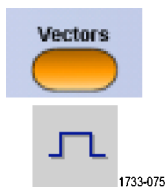
这一节包含显示波形的概念和过程。在线帮助中提供了详细信息。

设定显示样式

要设置显示样式，请选择 **Display (显示) > Display Style (显示样式)**，然后选择以下样式之一：



矢量。用在记录点之间绘制的线条显示波形。



光点。将波形记录点显示为屏幕上的点。



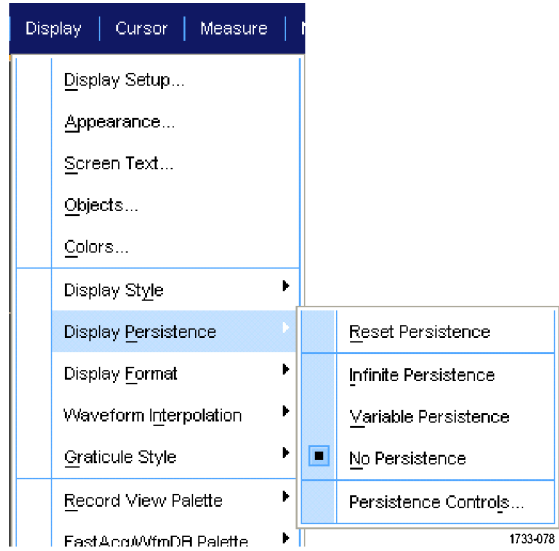
增强取样。显示实际取样。不显示内插点。



设定显示余辉

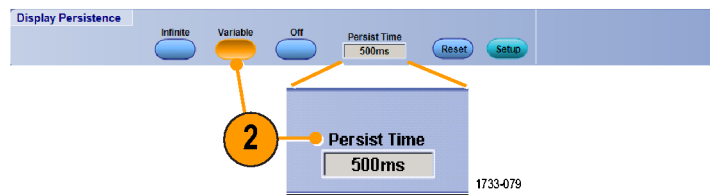
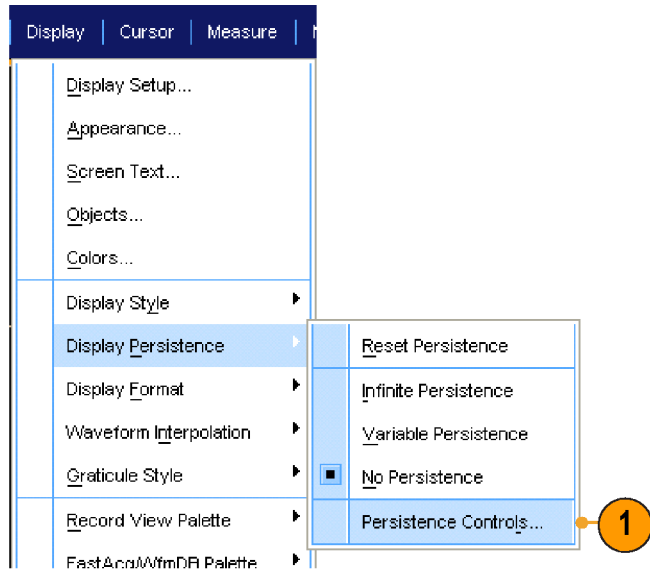
选择 **Display> (显示) Display Persistence (显示余辉)**，然后选择余辉类型。

- 只有当前采集的余辉才不显示记录点。每个新的波形记录都将替换先前采集的通道记录。
- 无限余辉连续积累记录点，直到更改了某个采集显示设置。用于显示可能发生在正常采集包络以外的点。
- 变量余辉将积累指定时间间隔内的记录点。每个记录点根据时间间隔独立衰减。
- Reset Persistence (重新设置余辉) 清除余辉。



1. 若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 **Variable, Persist Time (可变余辉时间)**，然后使用多功能旋钮设置余辉时间。



设定显示格式

仪器可以按两个不同格式显示波形。请选择最适合您的需要的格式。

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

- 选择 **YT** 格式可显示信号幅度随时间的变化。
- 选择 **XY** 格式, 以便逐点比较波形记录的幅度:

将比较仪器上的以下通道 (除 ATI 通道):

Ch 1 (X) 和 Ch 2 (Y),

Ch 3 (X) 和 Ch 4 (Y),

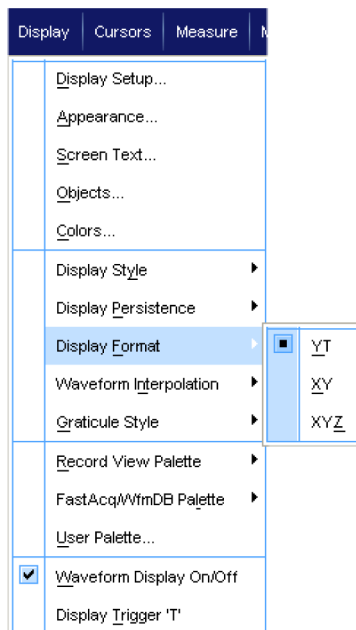
Ref 1 (X) 和 Ref 2 (Y),

Ref 3 (X) 和 Ref 4 (Y)

将比较仪器上的以下通道 (除 ATI 通道):

Ch 1 (X) 和 Ch 3 (Y),

- 选择 **XYZ** 格式可逐点对比通道 1 (X) 和通道 2 (Y) 波形记录中的电压电平, 就像 XY 格式一样。显示的波形亮度用通道 3 (Z) 波形记录进行调制。XYZ 格式被触发。通道 3 上的 -5 分度信号 (包括位置和偏置) 产生一个空白屏幕, +5 分度信号产生全亮度。



2617-073

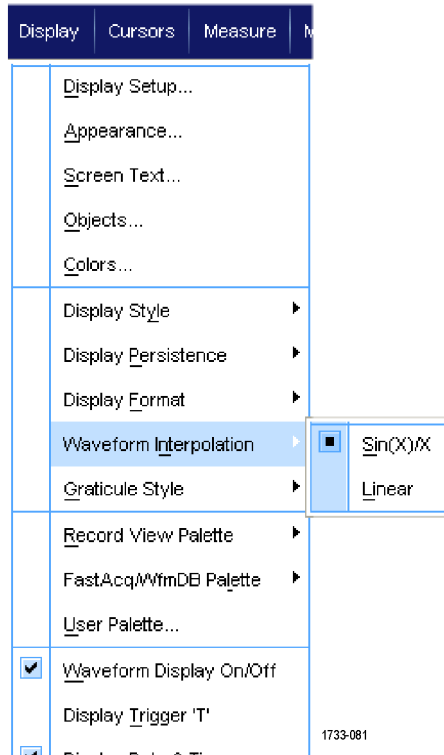
快速提示

- 对于研究相位关系 (例如, 李萨如模式), XY 格式特别有用。
- XY 格式是只有点的显示方式, 尽管它可以有余辉。如果选择 XY 格式, 则选择矢量样式将无效。

选择波形内插

选择 **Display (显示) >Waveform Interpolation (波形内插)**，然后选择下列选项之一：

- Sin(X)/X 内插使用拟合实际采集取样的曲线来计算记录点。
- 线性内插通过使用合适的直线来计算实际采集的取样之间的记录点。

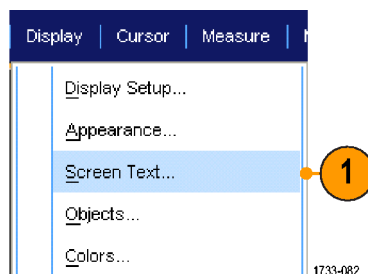


快速提示

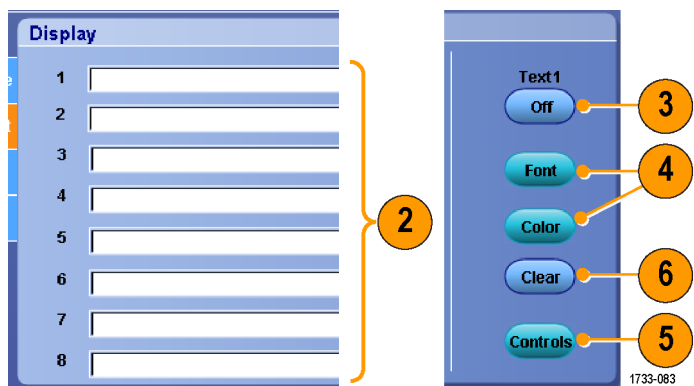
- Sin(X)/X 内插是默认的内插模式。与线性内插相比，它需要更少的实际取样点来精确表示波形。

添加屏幕文字

1. 选择 **Display (显示) > Screen Text (屏幕文字)**。



2. 输入最多八个独立文本行。
3. 单击 **Text Off (文本, 关)** 或 **On (开)** 即打开或关闭文本显示。
4. 单击 **Font (字体)** 或 **Color (颜色)** 可选择屏幕文本的字体和颜色。
5. 单击 **Controls (控制)** 可打开 Text Properties (文本属性) 控制窗口, 用于在显示上定位文本。
6. 单击 **Clear (清除)**, 以便清除所选行的整个文本。

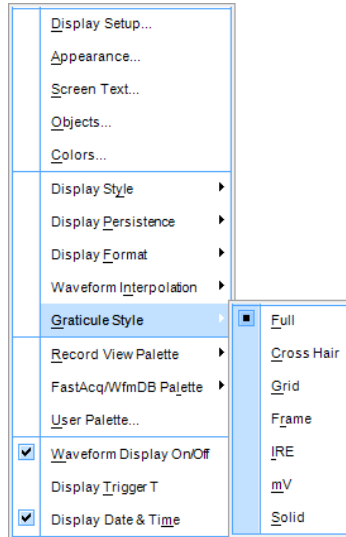


快速提示

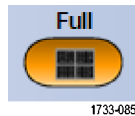
- 单击并拖动屏幕文字, 以便调整它在屏幕上的位置。
- 您还可以标记波形和总线。请参阅 [设置总线](#) 第 68 页。

设置格线样式

要设置格线样式，请选择 **Display (显示) > Graticule Style (格线样式)**，然后选择以下样式之一：



用于快速估计波形参数。



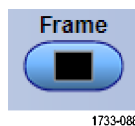
用于不需要十字准线时使用光标和自动读数进行全屏测量。



用于在为自动读数和其他数据留出更多空间时对波形进行快速估计。



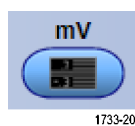
在不需要显示功能时，与自动读数和其他屏幕文字一起使用。



用于 NTSC 视频信号。



用于除了 NTSC 之外的视频信号

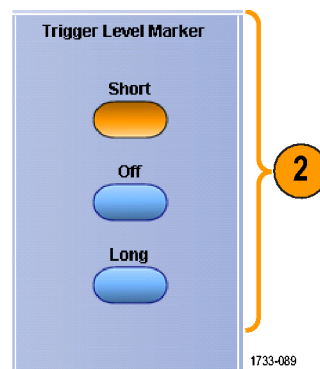
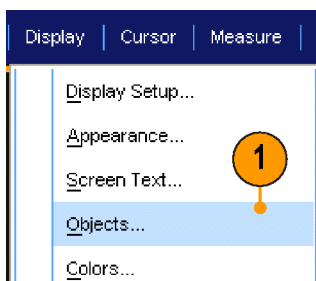


实线类似于 Full（全部），但是网格、十字准线和框架都是使用实线绘制。



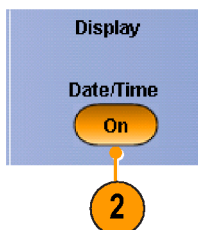
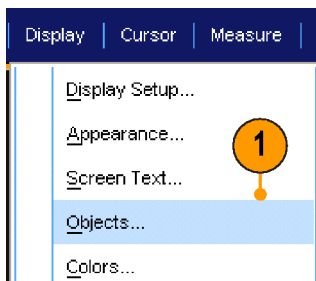
设定触发电平标记

1. 选择 **Display** > (显示) **Objects...** (对象...)
2. 选择以下 之一：
 - **Short** (短) 将在刻度一侧显示短箭头。
 - **Long** (长) 显示跨刻度的水平线。
 - **Off** (关闭) 关闭触发电平标记。



显示日期和时间

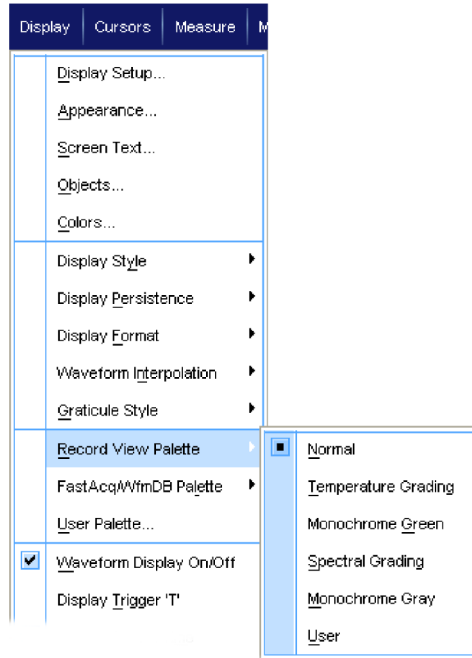
1. 选择 **Display** (显示) > **Objects...** (对象...)
2. 切换刻度上日期和时间的显示。使用 **Utilities** (辅助功能) 菜单设置日期和时间。



使用调色板

选择 **Display (显示) > Record View Palette (记录视图调色板)** 或者 **FastAcq/WfmDB Palette (FastAcq/WfmDB 调色板)**, 然后为波形和网格选择以下颜色方案之一：

- 正常显示色调和亮度级别，以便进行最佳的全面查看。每个通道波形的颜色都与相应的辅助前面板垂直旋钮的颜色匹配。
- 温度等级用于显示在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。
- 单色绿色用于显示在更亮的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的绿色阴影中。它非常紧密地类似于模拟示波器显示。



2617-076

- 频谱等级用于显示在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。
- 单色灰色用于显示在更亮的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的灰色阴影中。
- 用户可按用户定义的颜色显示波形。

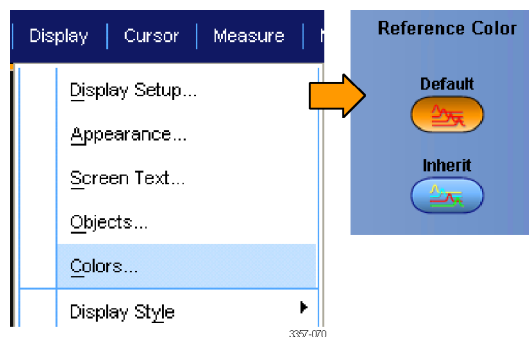
快速提示

- 在 **Display (显示) > Colors (颜色)** 控制窗口中选择一个颜色等级调色板，以查看不同颜色表示的不同取样密度。
- 有两个调色板，一个用于记录视图，一个用于 FastAcq/WfmDB。

设置参考波形颜色

选择 **Display (显示) > Colors... (颜色...)**, 然后选择下列选项之一：

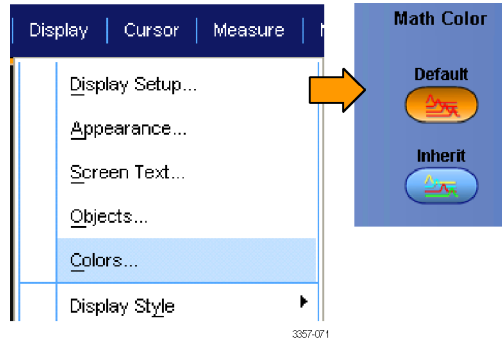
- 默认情况下基准波形使用默认的系统颜色。
- 在继承情况下，将与原始波形相同的颜色用于基准波形。



设置数学波形颜色

选择 **Display (显示) > Colors... (颜色...)**, 然后选择下列选项之一：

- 默认情况下数学波形使用默认的系统颜色。
- 继承情况下，将与数学函数所基于的最小编号通道波形相同的颜色用于数学波形。



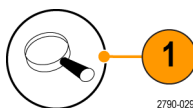
快速提示

- 对于每个波形来说，数学波形和基准波形的默认颜色各不相同。

使用 MultiView 缩放

使用 MultiView 缩放功能可以在垂直方向、水平方向或同时在两个方向上放大波形。还可以将缩放后的波形对齐、锁定和自动滚动。比例和位置只影响显示，不影响实际的波形数据。

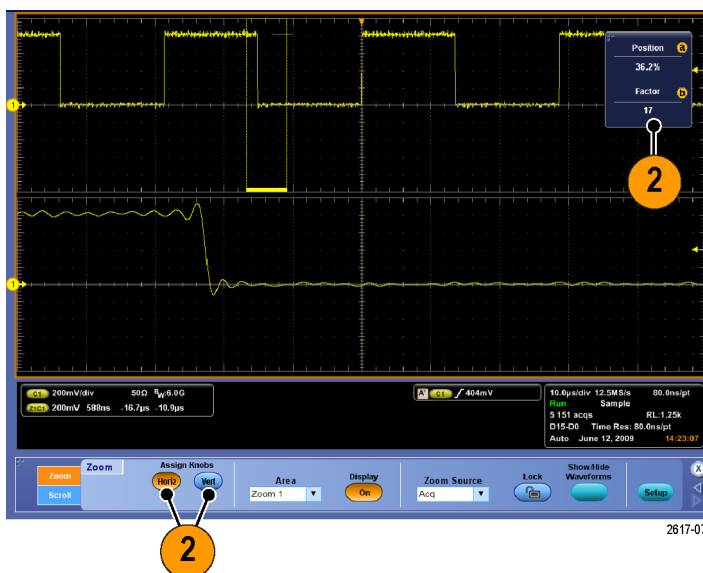
1. 如果 **MultiView Zoom** (MultiView 缩放) 关闭, 请选择 **Horiz/Acq** (水平/采集) > **Zoom Setup...** (缩放设置...), 单击 **Zoom** (缩放), 然后单击 **Controls** (控件), 或者按辅助前面板上的 **MultiView Zoom** (MultiView 缩放), 以分割屏幕并添加缩放网格。



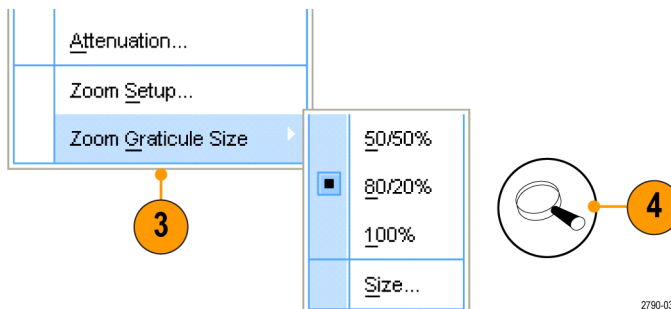
2. 按下 **HORIZ** (水平) 或 **VERT** (垂直) 按钮可选择在缩放网格中要放大的轴。使用多功能旋钮可以调节放大波形的比例和位置。

在此例中, 主刻度为刻度的上半部分, 缩放后的刻度为客户的下半部分。

注意: 您可以隐藏或显示缩放波形, 方法是按下 **Show/Hide Waveforms** (显示/隐藏波形), 然后选中要显示的缩放波形。



3. 要调整缩放网格大小, 请从 **Vertical** (垂直) 或 **Horiz/Acq** (水平/采集) 菜单中选择 **t Zoom Graticule Size** (缩放网格大小)。
4. 如果 **MultiView Zoom** (MultiView 缩放) 打开但是读数没有关联到缩放控件上, 则按 **MultiView Zoom** (MultiView 缩放) 按钮可将读数关联到缩放控件上。再次按 **MultiView Zoom** (MultiView 缩放) 将关闭缩放。



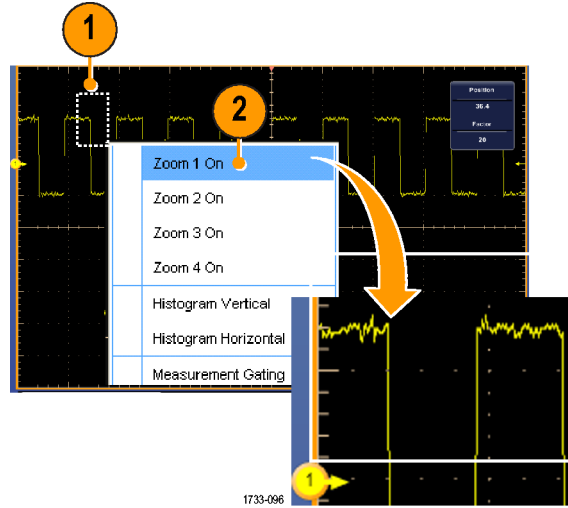
快速提示

- 使用 **Zoom Setup** (缩放设置) 菜单来更改缩放波形的网格大小。

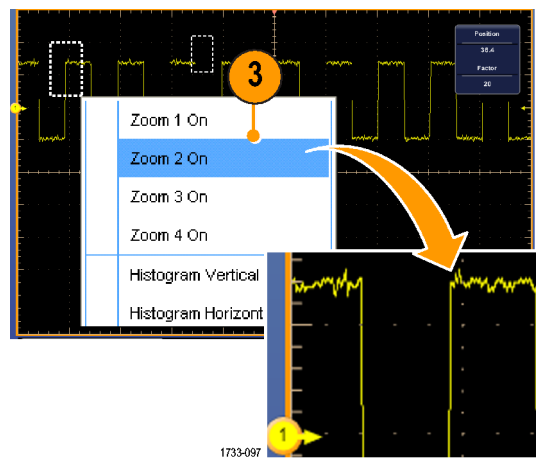
在多个区域进行缩放

如果要同时查看和比较一个记录的多个区域，请执行以下步骤。

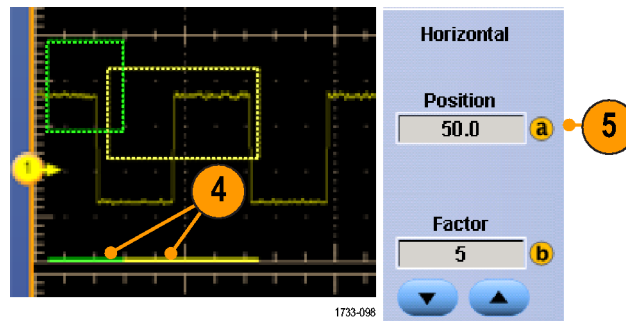
1. 单击并拖动想要缩放的波形区域的外框。
2. 选择 **Zoom 1 On** (缩放 1 打开)。



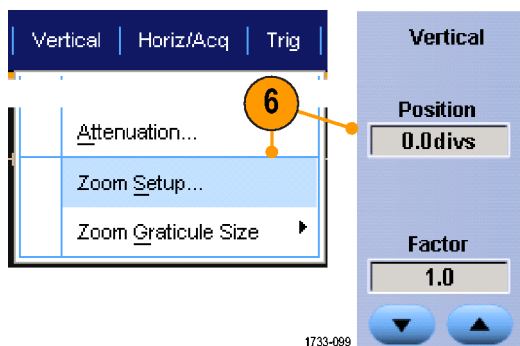
3. 单击并拖动想要缩放的另一个波形区域的外框，然后选择 **Zoom 2 On** (缩放 2 打开)。



4. 要水平调整缩放区域，请单击 Zoom (缩放) 框下面的水平标记来选择缩放区域。
5. 使用可选多功能旋钮或双击读数，然后使用小键盘调整所选缩放区域的水平位置和因数。



6. 要在垂直方向调整缩放区域，请选择 **Vertical (垂直) > Zoom Setup... (缩放设置...)**，单击某个垂直场，然后使用可选多功能旋钮或双击读数，然后使用小键盘调整 Vertical Position (垂直位置) 和 Factor (因数)。

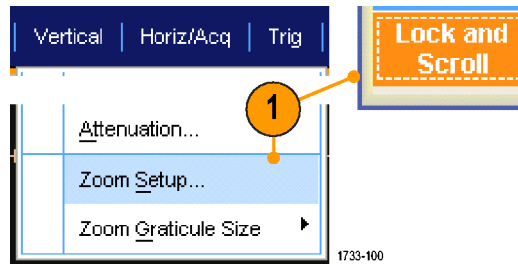


快速提示

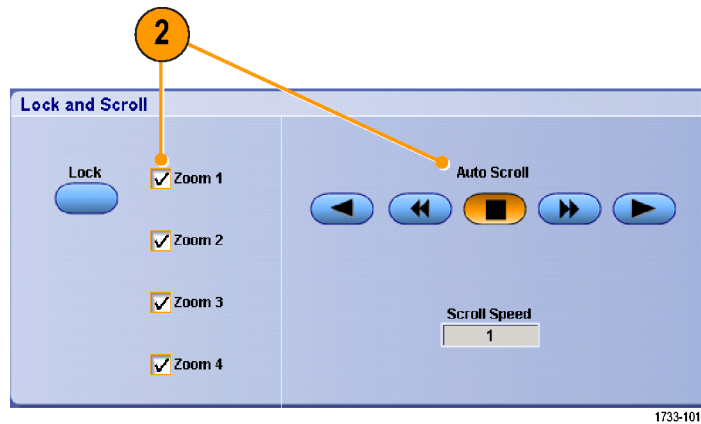
- 若要清除缩放区域，请从 Zoom Setup (缩放设置) 控制窗口中单击 **Position Factor Reset** (位置因数复位)。
- 从 Zoom Setup (缩放设置) 控制窗口打开和关闭每个缩放显示。
- 按一次或两次 **MultiView Zoom** (MultiView 缩放) 按钮将切换打开和关闭所有缩放显示。
- 要水平重新定位缩放区域，请单击并拖动缩放框底部的水平标记。

锁定和滚动缩放波形

1. 要使用锁定和滚动，请从 Vertical（垂直）或 Horiz/Acq（水平/采集）菜单中选择 **Zoom Setup...**（缩放设置...），然后选择 **Lock and Scroll**（锁定和滚动）选项卡。

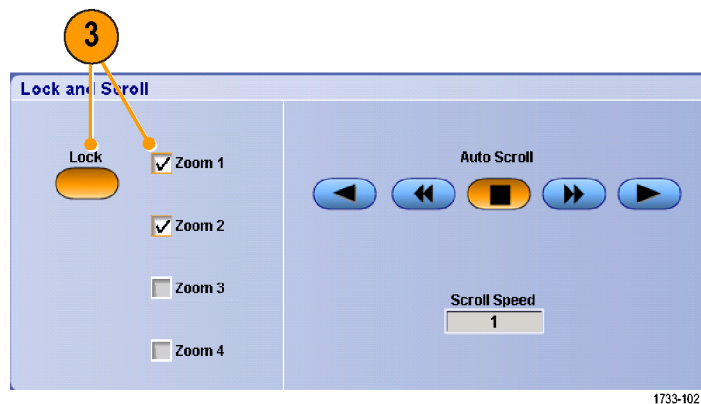


2. 要滚动单个缩放区域，请选中 **Zoom 1-4**（缩放 1-4）中某个复选框，然后单击 **Auto Scroll**（自动滚动）按钮。



3. 要同时滚动多个缩放区域，请单击 **Lock**（锁定），然后选中要滚动的 **Zoom 1-4**（缩放 1-4）复选框。

如果锁定缩放区域，就会锁定它们的相对水平位置。如果更改一个锁定和缩放区域的水平位置，就将全部更改它们。

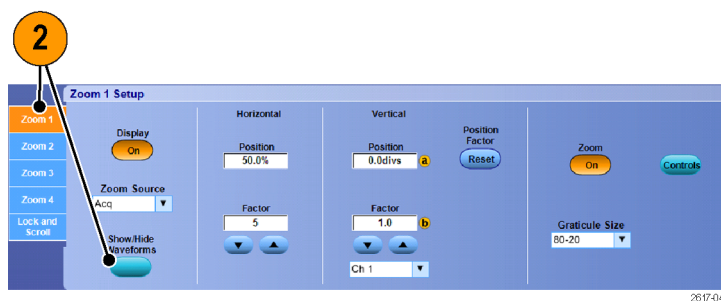
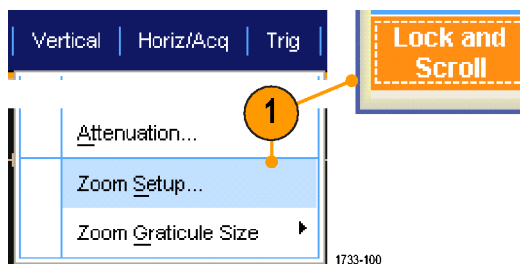


快速提示

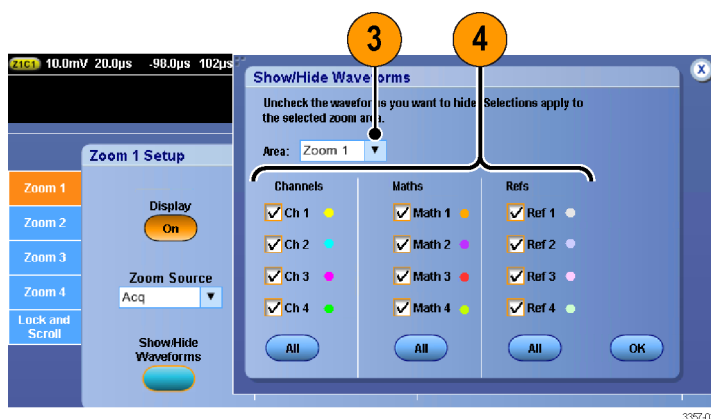
- 如果选择但不锁定多个缩放区域，则具有最高编号的缩放区域将自动滚动，同时其他缩放区域保持不动。

在缩放窗口中隐藏波形

1. 要隐藏或查看波形，请从 Vertical（垂直）或 Horiz/Acq（水平/采集）菜单中选择 **Zoom Setup...**（缩放设置...）。
2. 选择 **Zoom**（缩放）选项卡，然后按下 **Show/Hide Waveforms**（显示/隐藏波形）。



3. 选择包含要显示或隐藏的波形的缩放区域。
4. 取消选择您想要隐藏的通道、数学或参考波形。



搜索并标记波形

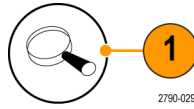
可以在采集的波形中标记感兴趣的位置。这些标记可以帮助您限制分析波形的特定区域。如果波形区域满足特殊标准，您就可以自动标记波形区域，或者也可以手动标记感兴趣的每个项。您可以在标记之间（兴趣区域之间）跳动。可以自动搜索并标记能够触发的多个相同参数。很多搜索参数与触发的时间限制不同。您可以在数学或参考波形上进行搜索。可发现某个类型的所有获取事件。

搜索标记提供了一种标记基准波形区域的方法。使用搜索标准自动设置标记。使用特定边沿、脉冲宽度、欠幅、逻辑状态、上升/下降时间、建立和保持时间违例以及总线搜索类型来搜索和标记区域。

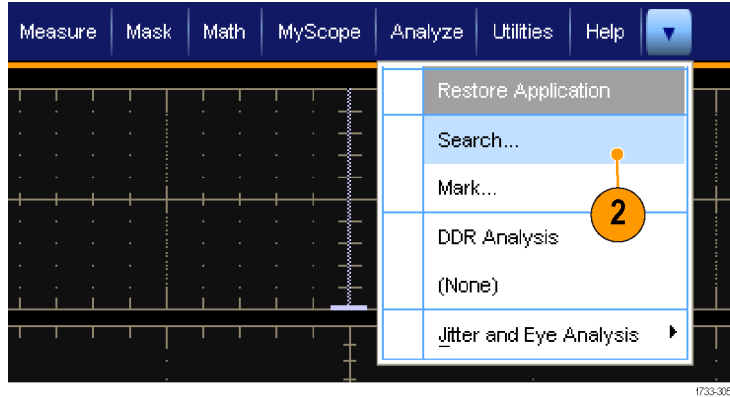
要手动设置和清除（删除）标记，请执行下列操作：

1. 打开 **Multiview Zoom**（Multiview 缩放）。缩放 1 与标记一起使用。

请参阅 [使用 MultiView 缩放](#) 第 115 页。



2. 选择 **Analyze**（分析） > **Search**（搜索）。



3. 通过选择缩放框底部并将其拖动到所需位置，或者通过旋转辅助前面板上的旋钮，将缩放框移动到波形上想设置或清除搜索标记的区域。

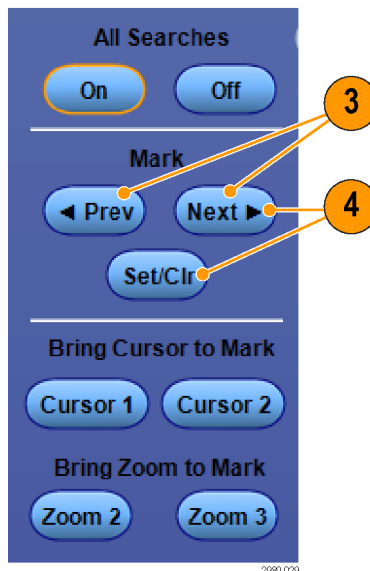
按下下一个 (→) 或上一个 (←) 箭头按钮跳到现有的标记。

4. 按 **Set Clr**（设置清除）或辅助前面板的 **Set/Clear**（设置/清除）按钮。

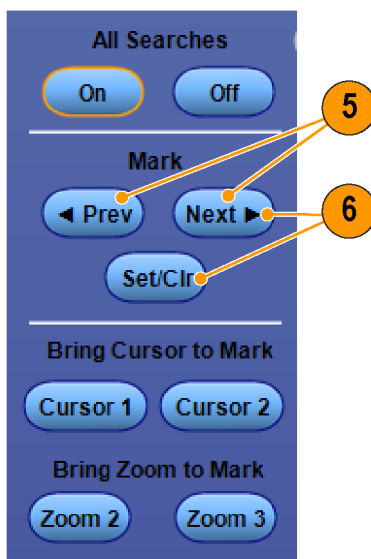
如果屏幕中心无搜索标记，则仪器将添加一个搜索标记。

创建标记后，水平缩放因子将被保存。当您使用 Next（下一个）或 Prev（上一个）在标记之间移动时，缩放因子即被恢复。

创建标记后，水平缩放因子将被保存。当您使用 Next（下一个）或 Prev（上一个）在标记之间移动时，缩放因子即被恢复。



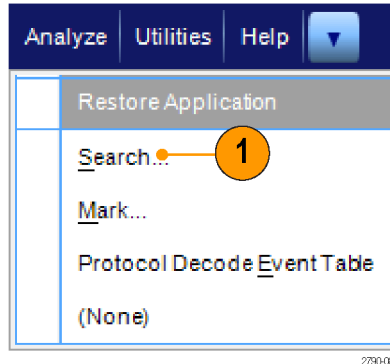
5. 在搜索标记之间查看波形。使用下一个 (→) 或上一个 (←) 箭头按钮在标记的位置之间跳动，无需调节任何其他控制。
6. 删除标记。按下一个 (→) 或上一个 (←) 箭头按钮跳到要清除的标记。要删除中心定位的标记，按 **Set Clr** (设置清除) 或辅助前面板的 **Set/Clear** (设置/清除) 按钮。对手动和自动创建的标记均可这样操作。



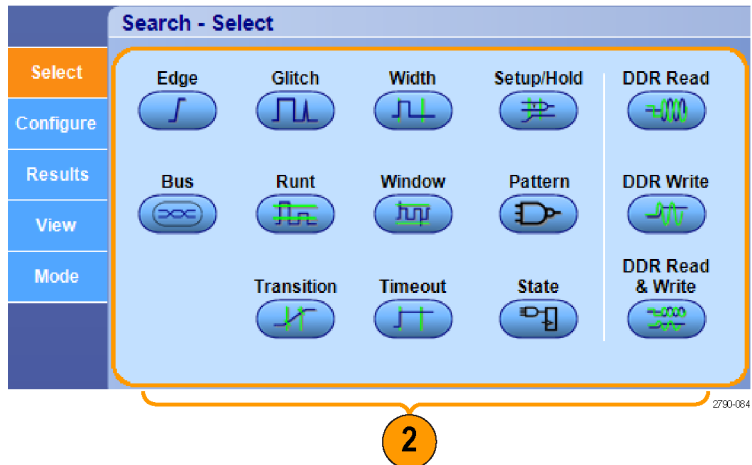
2980-000

要自动设置和清除（删除）搜索标记，请执行下列操作

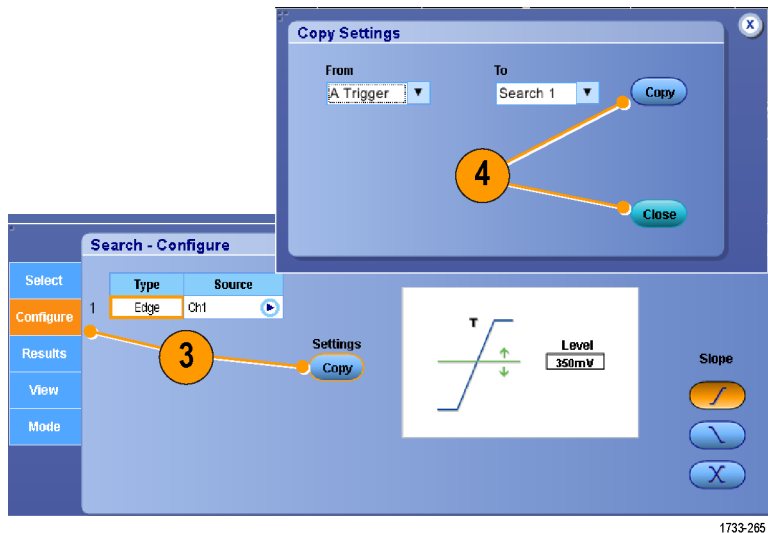
1. 按 **Search**（搜索）或选择 **Analyze**（分析） > **Search**（搜索）。



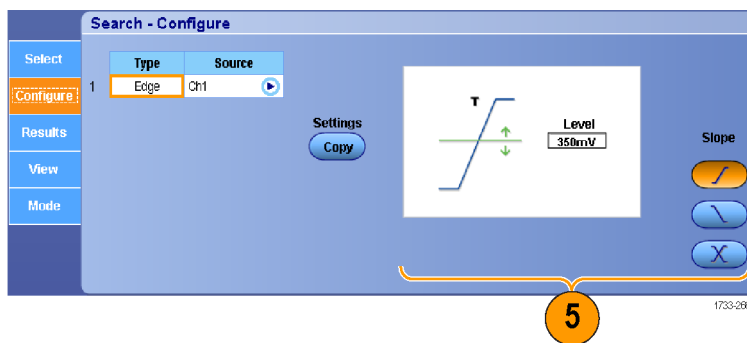
2. 从菜单中选择所需的搜索类型。
“搜索”菜单与“触发”菜单类似。
串行总线搜索是可选的。



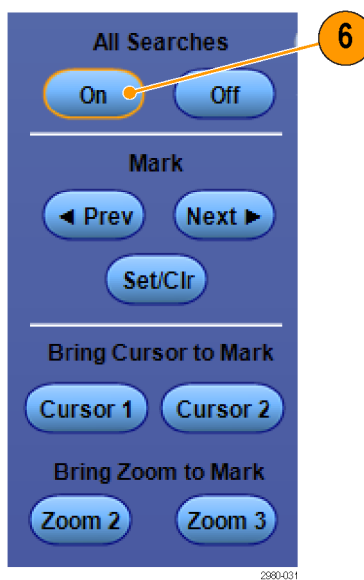
3. 从 **Configure**（配置）选项卡设置您的搜索。要复制触发设置或搜索设置，请按 **Copy Settings**（复制设置）。
4. 从 **Settings Copy**（设置复制）窗口中，选择要从中复制设置的位置以及要将设置复制到的位置。按下 **Copy**（复制），然后按下 **Close**（关闭）。



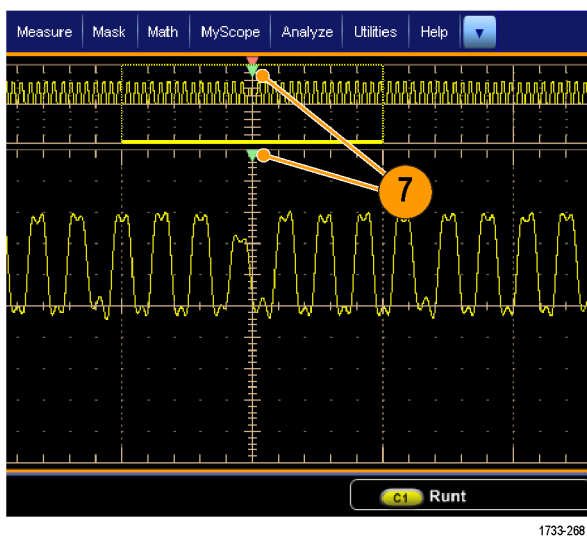
5. 要修改当前搜索设置，调节显示的控件。显示的控件随所选搜索的不同而异。



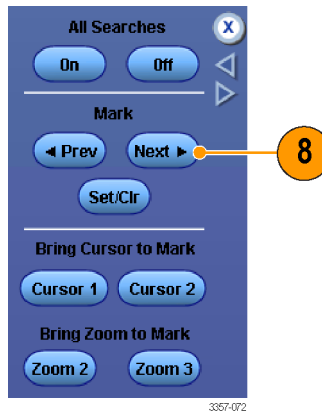
6. 如果尚未打开，按下 **All Searches** (所有搜索) 将搜索打开。



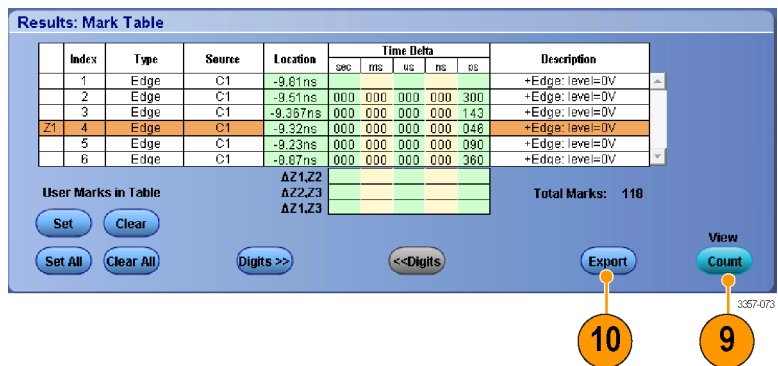
7. 在屏幕上，三角形显示自动标记的位置，而带白色轮廓的三角形显示自定义（用户定义）的位置。它们会出现在正常波形视图和缩放波形视图上。



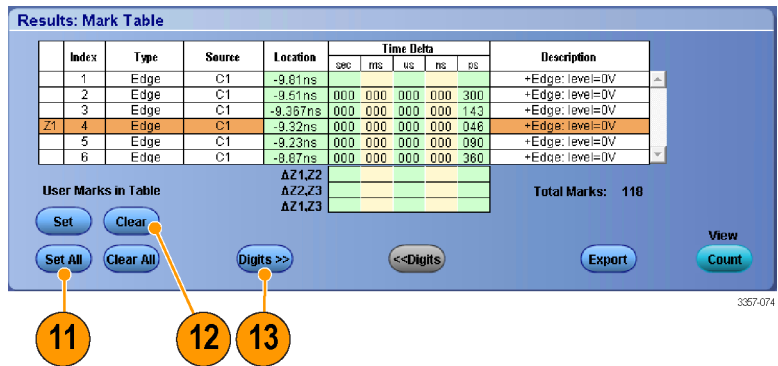
- 通过下一个 (→) 或上一个 (←) 箭头按钮在标记之间移动，可在波形中快速导航。不需要进行其他调节。



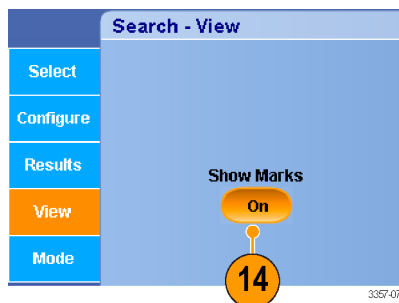
- 要在搜索事件数和标记时间的显示之间切换，选择 **Results** (结果) 选项卡并按下 **View Count** (查看, 个数)。
- 要将标记表导出到文件，按下 **All Marks Export** (所有标记, 导出)。



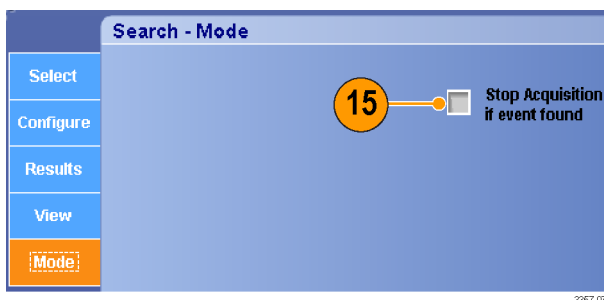
- 要将一个或所有标记转换为用户标记，按下 **Search Marks Save** (搜索标记, 保存) 或 **Save All** (全部保存)。
- 要将当前突出显示的行从标记表中删除，按下 **Search Marks Clear** (搜索标记, 清除)。
- 要切换以工程符号或以高精度格式显示标记位置，按下 **Digits** (位数)。



- 要打开或关闭标记三角形的显示，选择 **View** (视图) 选项卡并按下 **Show Marks** (显示标记)。



15. 要在发现匹配后停止采集，选择 **Mode**（模式）选项卡并选中 **Stop Acquisition if event found**（发现事件时停止采集）。



快速提示

- 仅在采集到数据上执行搜索。设置仪器采集您要搜索的数据。
- 设定取样速率，使搜索事件可以辨别。您可以搜索宽度大于几个取样间隔的毛刺。
- 可以复制触发设置以在采集的波形中搜索满足触发条件的其它位置。可以将搜索设置复制到触发设置。
- 边沿搜索标记的创建不使用缩放因子。其他搜索类型创建标记时使用合适的缩放因子。
- 按下 Bring Zoom to Mark **Zoom 2**（将缩放带到标记，缩放 2）或 **Zoom 3**（缩放 3），将使用与缩放 1 相同的缩放参数显示相应的缩放视图。
- 自定义（用户）标记会在保存波形和储存设置时随之保存。
- 保存波形时，自动搜索标记不会随着波形保存。但是，搜索标准保存在已保存的设置中，因此可方便地通过重新使用搜索功能来重新捕获标记。

搜索包括以下搜索功能：

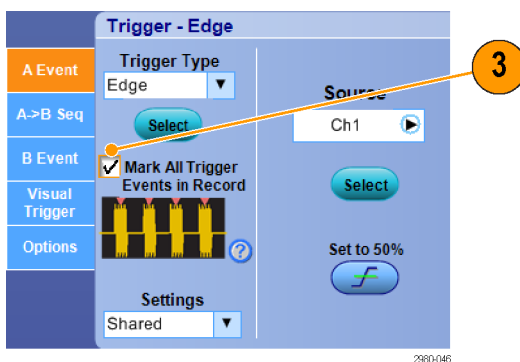
搜索	描述
边沿	使用用户指定的阈值电平来搜索边沿（上升或下降）。
毛刺	搜索宽度窄于（或宽于）指定宽度的脉 $\diamond\diamond\diamond$ ，或忽略宽度窄于（或宽于）指定宽度的毛刺。
宽度	搜索 $>$ 、 $<$ 、 $=$ 或 \neq 用户指定脉冲宽度的正向脉冲宽度或负向脉冲宽度。
建立和保持	搜索用户指定的建立和保持时间违例。
欠幅脉冲	搜索穿过一个幅度阈值，但在再次穿过这个阈值前未穿过第二个阈值的正负脉冲。搜索所有欠幅脉冲或者持续时间 $>$ 、 $<$ 、 $=$ 或 \neq 用户指定时间的欠幅脉冲。
窗口	搜索正在进入或离开阈值窗口的信号。使用 Trigger When Wider（触发脉冲宽于）选项按时间、或者使用 When Logic（触发逻辑）选项按其他通道的逻辑状态来限定搜索。
码型	搜索多个波形之间的逻辑模式（AND、OR、NAND 或 NOR），其中每个输入被设为 High（高）、Low（低）或 Don't Care（随意）。搜索事件何时变为真、假或在 $>$ 、 $<$ 、 $=$ 或 \neq 用户指定时间内保持有效。此外，您必须将其中一个输入定义为同步（状态）搜索的时钟。
斜率	搜索 $>$ 、 $<$ 、 $=$ 或 \neq 用户指定时间的上升边沿和/或下降边沿。
超时	搜索在指定时间内无脉冲。
状态	搜索当时钟输入更改状态时，所选逻辑函数的所有逻辑输入导致该函数为 True 或 False。
DDR 读	搜索 DDR 读脉冲。需要选件 DDRA。
DDR 写	搜索 DDR 写脉冲。需要选件 DDRA。

搜索	描述
DDR 读写	搜索 DDR 读写脉冲。需要选件 DDRA。
总线	并行：搜索二进制或十六进制值。 自定义：使用自定义解码器搜索。

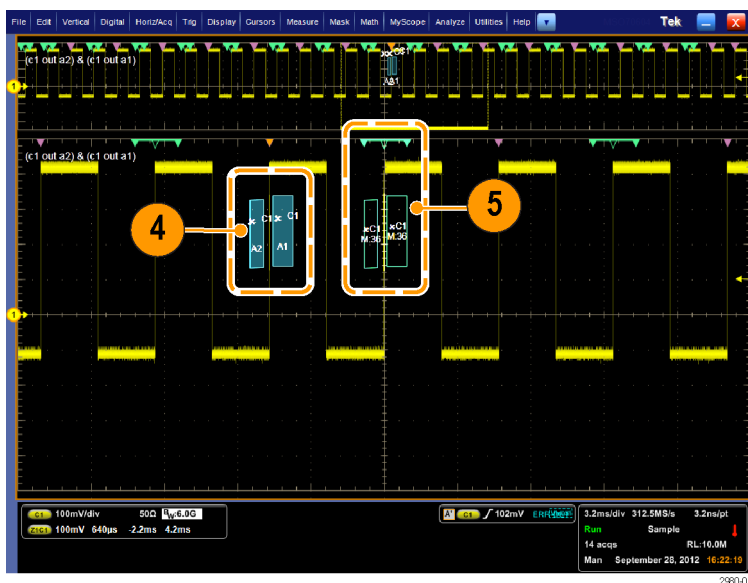
使用可视搜索

可视搜索使用的设置与主触发相同。可视搜索的结果显示为标记，与 Analyze（分析）搜索的结果有颜色区别。请按照以下步骤来设置可视搜索。

1. 设置 Pinpoint 触发。请参阅 [选择触发类型](#) 第 81 页。
2. 设置可视触发。请参阅 [使用可视触发进行触发（可视触发）](#) 第 98 页。
3. 单击 **Mark All Trigger Events in Record**（标记记录中的所有触发事件）。

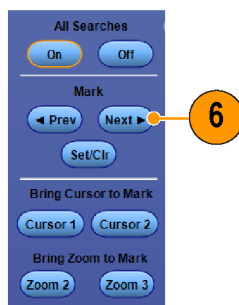


4. 可视触发区域显示为蓝色。
5. 可视搜索区域显示为绿色。



6. 仅显示活跃的可视搜索区域。按 **Mark Next**（标记下一个）和 **Mark Prev**（标记上一个）按钮可将活跃区域移到其他可视搜索区域。

使用其他 Analyze Search（分析搜索）控件窗口以控制或查看可视搜索的结果。

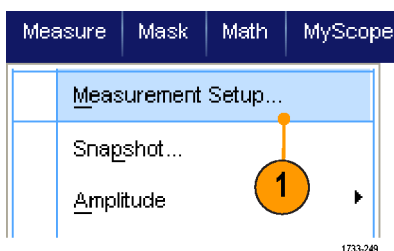


分析波形

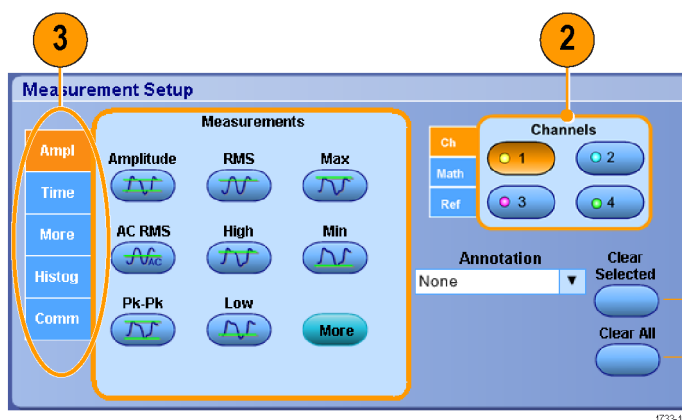
仪器提供了光标、自动测量、统计、直方图、数学、频谱分析和高级通过/失败测试来帮助您分析波形。本节包含分析波形的概念和过程。有关详细信息，请参见在线帮助。

自动测量

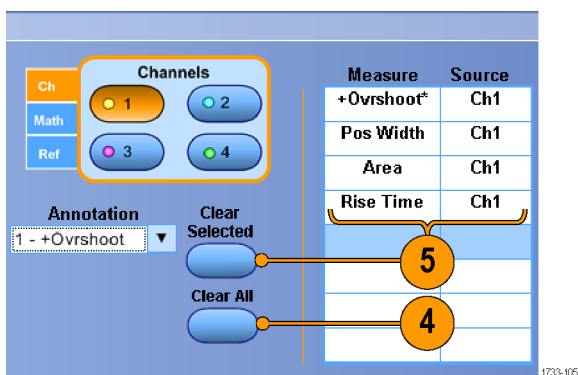
1. 选择 **Measure (测量) > Measurement Setup...** (测量设置...)



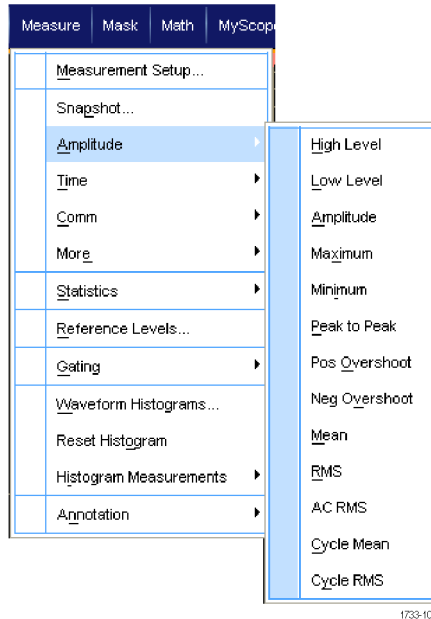
2. 选择想要测量的通道、数学或基准波形。
3. 使用选项卡，选择五种不同类别的测量项。



4. 要删除所有测量项，请单击 **Clear All** (全部清除)。
5. 要删除多个测量项，请按下并拖动以选择测量项，然后单击 **Clear Selected** (清除所选项)。



还可以直接在 Measure (测量) 菜单中为所选波形选择测量。请参阅 [自动测量选项](#) 第 130 页。



快速提示

- 在滚动模式中，必须在停止采集之后，测量才会可用。



警告： 如果有垂直限幅，探头端可能施加了危险电压，但读数仍将显示为低电压。如果有垂直削波，则测量读数中出现 ⚠ 符号。在信号出现垂直限幅的位置进行幅度相关的自动测量，将会产生不准确的测量果。在存储或导出用于其他程序的波形中，限幅也会导致幅度值不准确。数学波形如被限幅，则不会影响该数学波形上的幅度测量。

自动测量选项

下表列出了每个自动测量类型：幅度、时间、直方图、通信，等等。请参阅 [自动测量](#) 第 129 页。

表 8: 幅度测量

测量	描述
幅度	在整个波形或选通区域中测量的高参考值减去低参考值。
高	需要高参考、中参考或低参考值时（例如，在测量下降时间或上升时间时），该值都将作为 100% 使用。可以使用最小值/最大值或直方图方法进行计算。最小/最大方法使用所找到的最大值。直方图方法使用在中点以上的值中找到的最常见值。该值在整个波形或选通区域中测量。
低	需要高参考、中参考或低参考值时（例如，在测量下降时间或上升时间时），该值都将作为 0% 使用。可以使用最小值/最大值或直方图方法进行计算。最小/最大方法使用所找到的最低值。直方图方法使用在中点以下的值中找到的最常见值。该值在整个波形或选通区域中测量。
RMS	整个波形或选通区域上的精确“均方根”电压。
AC RMS	测量区域上的精确“均方根”电压。
最大值	最大正峰值电压。最大值在整个波形或选通区域中测量。

测量	描述
最小值	最大负峰值电压。最小值是在整个波形或选通区域中进行测量。
峰峰值	整个波形或选通区域中的最大和最小幅度值之间的绝对差值。
周期均方根	波形的第一个周期或选通区域的第一个周期上的精确“均方根”电压。
+过冲	它是在整个波形或选通区域上测量，表示为： $\text{正向过冲} = ((\text{最大值} - \text{高参考值}) / \text{幅度}) \times 100\%$ 。
-过冲	它是在整个波形或选通区域上测量，表示为： $\text{负向过冲} = ((\text{低参考值} - \text{最小值}) / \text{幅度}) \times 100\%$ 。
平均值	整个波形或选通区域上的算术平均值。
周期平均	波形的第一个周期或选通区域的第一个周期上的算术平均值。

表 9: 时间测量

测量	描述
上升时间	波形或选通区域中的第一个脉冲的上升沿从最终值的低参考值（默认值 = 10%）上升到高参考值（默认值 = 90%）所需的时间。
下降时间	波形或选通区域中的第一个脉冲的下降沿从终值的高参考值（默认值 = 90%）下降到低参考值（默认值 = 10%）所需的时间。
正频宽	正脉冲的中间参考（默认为 50%）幅值点之间的距离（时间）。该测量在波形或选通区域中的第一个脉冲上进行。
负频宽	负脉冲的中间参考（默认为 50%）幅值点之间的距离（时间）。该测量在波形或选通区域中的第一个脉冲上进行。
+ 占空比	正脉冲宽度与信号周期的比率，以百分比表示。该工作周期在波形或选通区域中的第一个周期上测量。
- 占空比	负脉冲宽度与信号周期的比率，以百分比表示。该工作周期在波形或选通区域中的第一个周期上测量。
周期	在波形或选通区域中完成第一个周期所需的时间。周期是频率的倒数，以秒为单位进行测量。
频率	波形或选通区域中第一个周期的频率。频率是周期的倒数；它是以赫兹 (Hz) 为单位进行测量的，其中 1 Hz 等于每秒一个周期。
延迟	两个不同波形的中间参考（默认为 50%）幅度点之间的时间间隔。

表 10: 更多测量

测量	描述
区域	它是整个波形或选通区域的面积，单位是电压-秒。零基准以上测量的面积为正；零基准以下测量的面积为负。
周期面积	波形的第一个周期或选通区域的第一个周期的面积，以伏特-秒表示。公共基准点以上的面积为正，公共基准点以下的面积为负。
相位	一个波形领先于或滞后于另一个波形的时间时，以度表示，360° 为一个波形周期。
突发宽度	突发脉冲（一系列瞬态事件）的持续时间，在整个波形或选通区域中测量。

表 11: 柱状图测量

测量	描述
Wfm Ct	显示参与直方图的波形的数目。
框内的命中数	显示在直方图框以内或以外的点数。
峰值命中数	显示直方图的最大部分的点数。
中值	显示直方图框的中点。在直方图框以内或之上的所有采集点中，有一半小于该值，有一半则大于该值。
最大值	显示垂直直方图的最高非零部分的电压，或者显示水平直方图的最右边的非零部分的时间。
最小值	显示垂直直方图的最低非零部分的电压，或者显示水平直方图的最左边的非零部分的时间。
峰峰值	显示柱状图的峰到峰的值。垂直柱状图显示最高非零部分的电压减去最低非零部分的电压。水平柱状图显示最右边的非零部分的时间减去最左边的非零部分的时间。
平均值	测量在直方图框以内或之上的所有采集点的平均值。
标准差	测量在直方图框以内或之上的所有采集点的标准偏差，即均方根 (RMS) 偏差。
平均值 ± 1 标准偏差	显示在一个直方图平均值的标准偏差以内的直方图的点的百分比。
平均值 ± 2 标准偏差	显示在直方图平均值的两个标准偏差以内的直方图的点的百分比。
平均值 ± 3 标准偏差	显示在直方图平均值的三个标准偏差以内的直方图的点的百分比。

表 12: 通信测量

测量	描述
外部比率	眼图顶对眼图基的比率。该测量只对波形数据库或以波形数据库模式保存的基准波形有效。
外部比率%	眼图顶对眼图基的比率，以百分比表示。该测量只对波形数据库或以波形数据库模式保存的基准波形有效。
外部比率 (dB)	眼图顶对眼图基的比率，以分贝表示。该测量只对波形数据库或以波形数据库模式保存的基准波形有效。
眼图高度	测量眼图高度（单位为伏特）。
眼宽	测量眼图宽（单位为秒）。
眼图顶	在消光比测量中使用的顶部值。
眼图基	在消光比测量中使用的基值。
交叉%	以眼图高度的百分比表示的眼图交叉点。
抖动峰 - 峰值	当前水平单位中边沿抖动的峰到峰的值。
抖动均方根	当前水平单位中边沿抖动的 RMS 值。
抖动 6 Sigma	六乘以当前水平单位中边沿抖动的 RMS 值。
噪音峰 - 峰值	由您指定的信号顶值或基值的噪音的峰到峰的值。
噪音均方根	由您指定的信号顶值或基值的噪音的 RMS 值。
信噪比	信号幅度与由您指定的信号的顶值或基值的噪音的比率。

测量	描述
周期失真	作为眼图周期的百分比而在中间参考位置所测量到的第一个眼图交叉的峰到峰时间变化量。
Q-因数	眼图大小对噪音的比率。

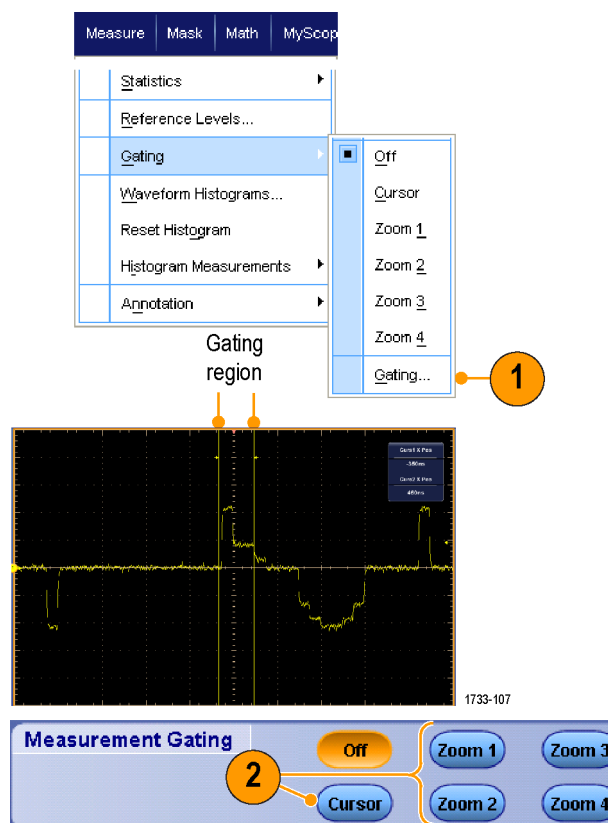
自定义自动测量

通过使用选通、修改测量统计、调整测量参考电平，可以自定义自动测量。

选通

使用选通可以将测量限制在波形的特定部分。

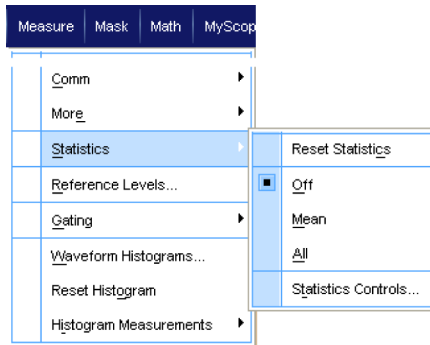
1. 选择 **Measure (测量) > Gating (选通) > Gating...** (选通...)。
2. 通过执行以下操作之一，确定选通的位置：
 - 单击 **Cursor (光标)** 将选通区域设置为在光标之间的区域。
 - 单击 **Zoom (1-4)** (缩放 (1-4)) 可将选通区域设置为缩放 (1-4) 刻度。



统计

统计会与测量一起自动打开。统计用于说明测量的稳定性。

1. 要更改统计显示，请选择 **Measure (测量) > Statistics (统计)**，然后选择 **Mean (平均值)** 或 **All (所有)**。(All (所有) 包括最小值、最大值、平均值、标准偏差和总体。)
2. 要删除统计，请选择 **Off (关闭)**。



注意：将光标放在测量结果上将显示较高分辨率版本的测量结果。

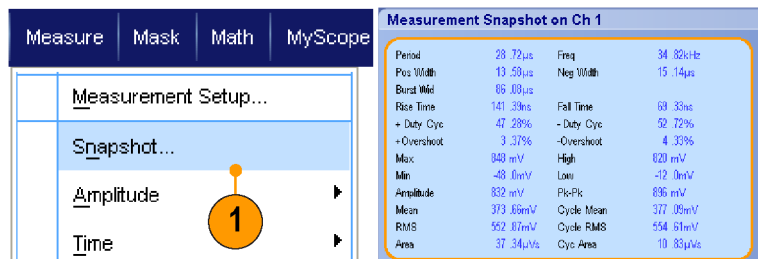
	Value	Mean	Min	Max	St Dev	Count	Info
C1 Ovrshft	350%	350	350	350	0.0	1.0	
C1 Pos Wid	2.5µs	2.5µ	2.5µ	2.5µ	0.0	1.0	
C1 Area	81.2µVs	81.2µ	81.2µ	81.2µ	0.0	1.0	
C1 Rise	400ns	400n	400n	400n	0.0	1.0	

1733-108

快照

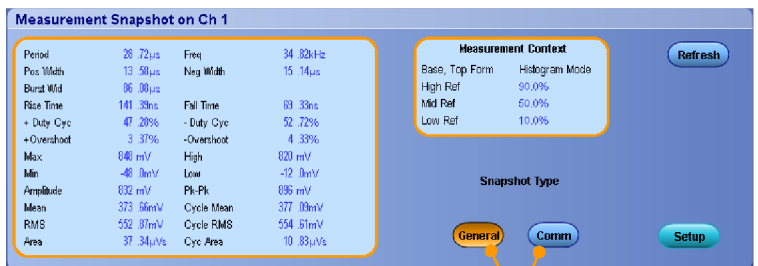
要查看所有有效测量的一次性视图，请选择 **Measure (测量) > Snapshot (快照)**。

注意：如果某个测量的设置无效，则该测量的结果被显示为3个问号。



1733-253

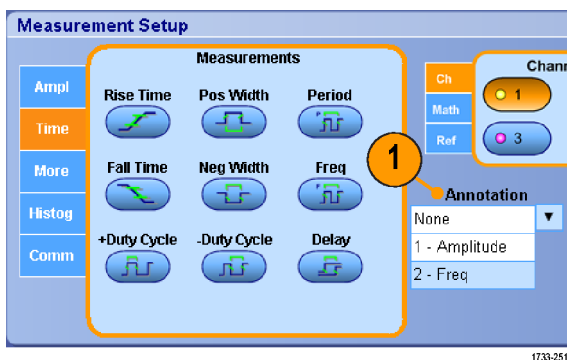
要在一般测量或通信测量快照之间进行选择，请选择 **General (通用)** 或 **Comm (通信)**。



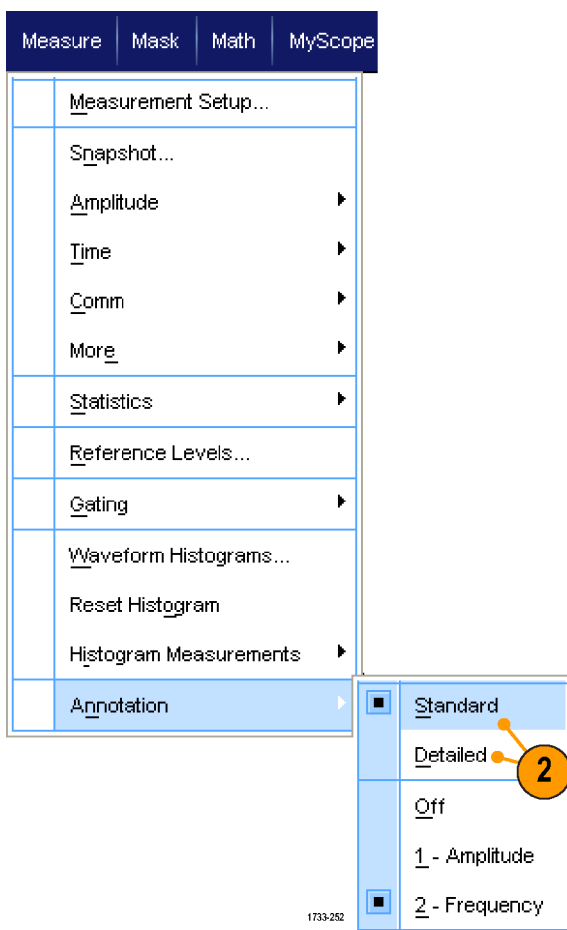
1733-250

标注测量项

1. 要标注测量项，请在 Measurements (测量) 设置控制窗口中选择 **Annotation** (标注)。从下拉列表选择测量项进行标注。



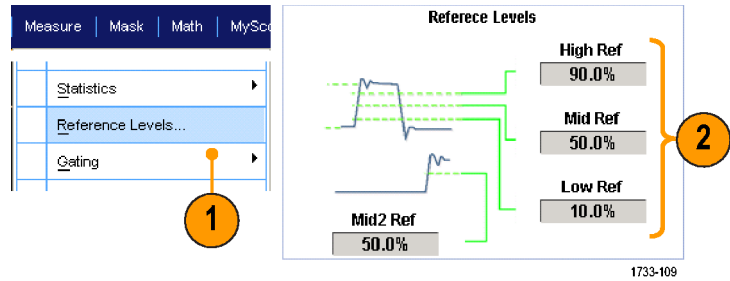
2. 要选择测量标注细节，请选择 **Measure** (测量) > **Annotation** (标注) > **Standard** (标准) 或 **Detailed** (细节)。



参考电平

参考电平用于确定如何进行与时间相关的测量。

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绝对值。
 - 高基准和低基准用来计算上升和下降时间。默认高基准是 90%，低基准是 10%。
 - 中间基准主要用于边沿之间的测量，例如脉冲宽度。默认电平是 50%。
 - Mid2 基准用于在延迟或相位测量中所指定的第二波形。默认电平是 50%。



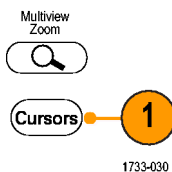
快速提示

- 要确保噪声值准确，务必转到 Reference Levels Setup (参考电平设置) 菜单，在测量眼图信号时将信号类型设置为眼图。

进行光标测量

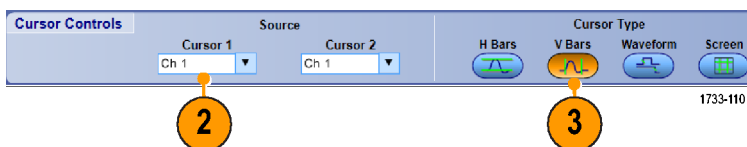
使用光标在已采集的数据上进行手动测量。

1. 选择 **Cursors (光标) > Cursor Controls (光标控件)**，或者按辅助前面板上的 **Cursors (光标)**。



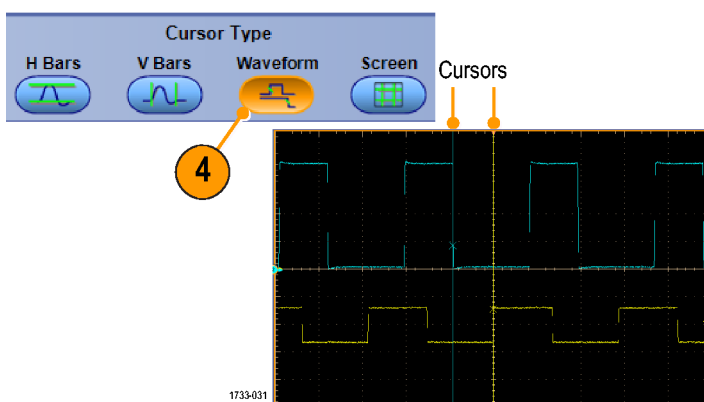
注意：如果光标打开，但通用旋钮读数未关联到 Position (位置) 控件，请按 Cursors (光标) 按钮将控件与读数关联起来。再次按 Cursors (光标) 按钮可关闭光标。

2. 选择 Cursor Source (光标源)。
3. 选择下面某个光标类型：

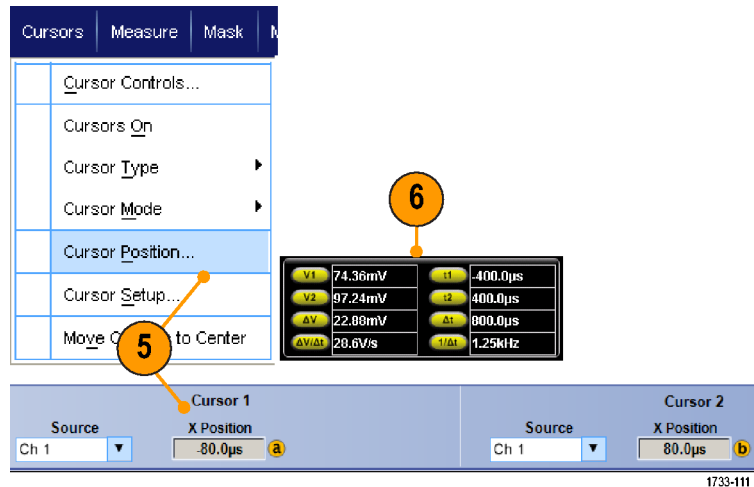


- H 线条测量幅度 (通常以伏或安为单位)
- V 线条测量水平参数 (通常是时间)
- 波形和屏幕光标用于同时测量垂直和水平参数。波形光标与波形相连接，而屏幕光标浮动未与波形相连接。

4. 要想在两个波形之间进行测量，请选择 **Waveform (波形)**，然后选择每个光标的波形源。



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



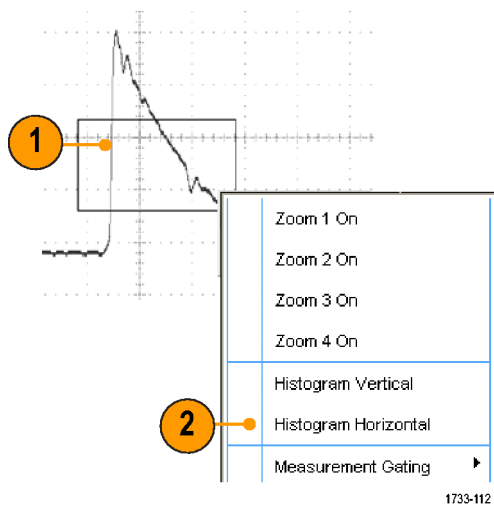
快速提示

- 使用光标跟踪模式可以将光标设置为一起移动。使用光标独立模式则单独移动光标。
- 如果使用放大栅格，则可以将光标直接放在指定的波形点上，以便进行精确测量。
- 还可以通过单击光标并将它们拖到新位置来移动光标。
- 也可通过按下 **Move Cursors to Center** (将光标移到中心) 将光标移到显示的中央位置。
- 您可以选择实体或虚线光标。
- 垂直光标用于测量从触发点到垂直光标的时间。

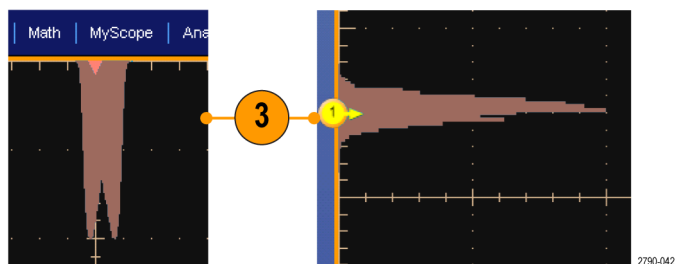
设置直方图

可以显示垂直（电压）或水平（时间）直方图。使用柱状图测量可以获得一节波形沿一个轴的统计测量数据。

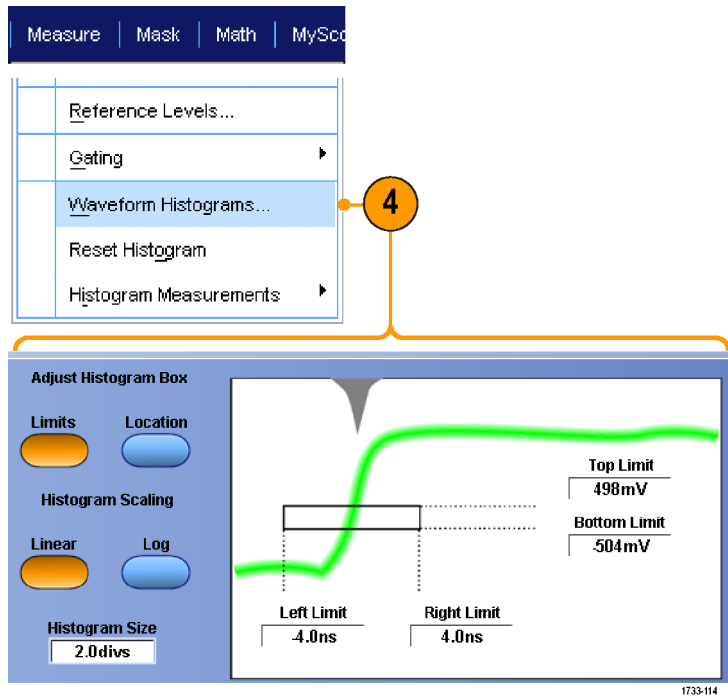
1. 单击并拖动指针，滑过想要直方图覆盖的波段。例如，使水平直方图的宽度大于高度。
2. 从快捷方式菜单中，选择 **Histogram Vertical**（直方图垂直）或 **Histogram Horizontal**（直方图水平）。



3. 查看在刻度的顶部（对于水平直方图）或左边沿（对于垂直直方图）的直方图。



4. 要对直方图的比例或直方图框的大小和位置进行调整, 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. 您还可以对直方图数据进行自动测量。请参阅 [自动测量](#) 第 129 页。



快速提示

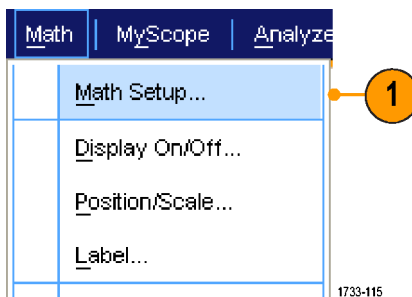
- 使用垂直直方图可以测量信号噪音, 使用水平直方图可以测量信号抖动。
- 使用单击和拖动过程可以激活快捷方式菜单, 以便关闭直方图显示。

使用数学波形

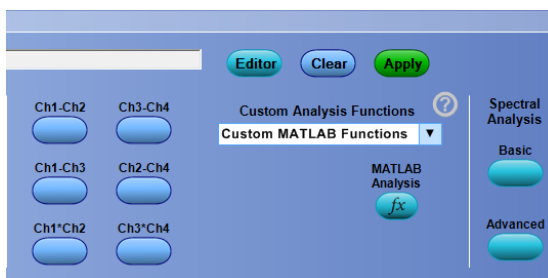
创建数学波形，以支持对通道和基准波形的分析。通过将源波形和其它数据合并然后转换为数学波形，可以产生应用程序需要的数据视图。

对预定义的数学方程使用以下过程。

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

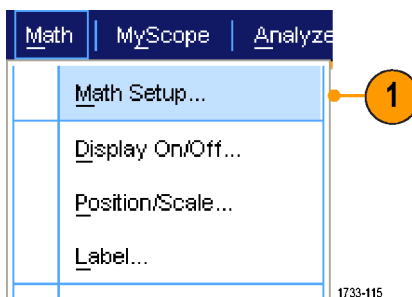


2. 选择一个预先定义的数学方程。

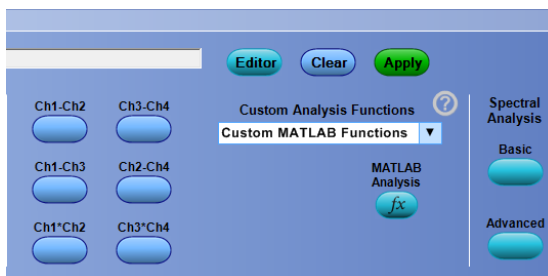


使用以下过程来建立高级数学波形表达式。

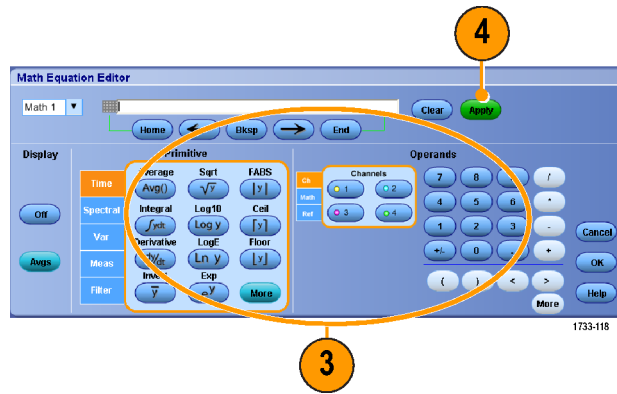
1. 选择 **Math (数学) > Math Setup...** (数学设置...)



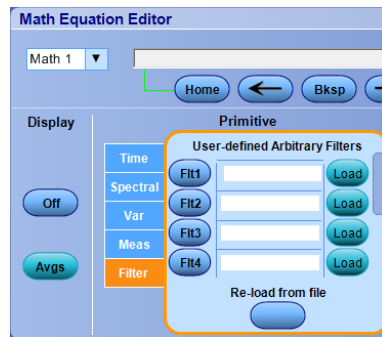
2. 单击 **Editor** (编辑器)。



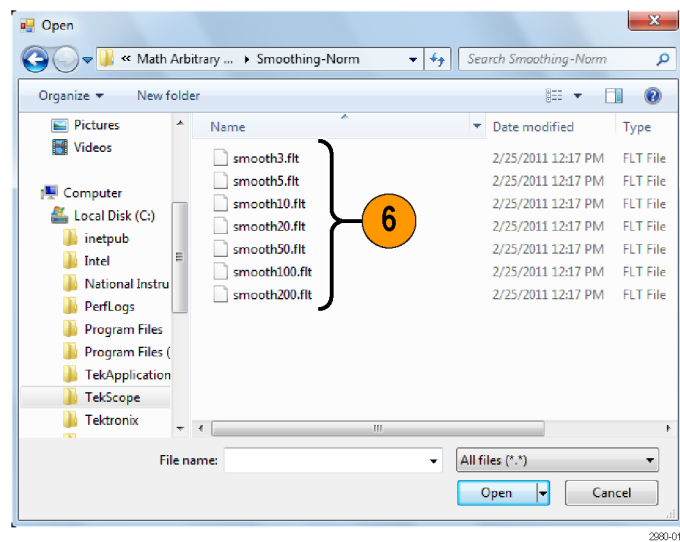
- 然后使用源、运算符、常数、测量、变量和函数建立高级数学波形表达式。
- 定义满意的表达式以后，单击 **Apply** (应用)。



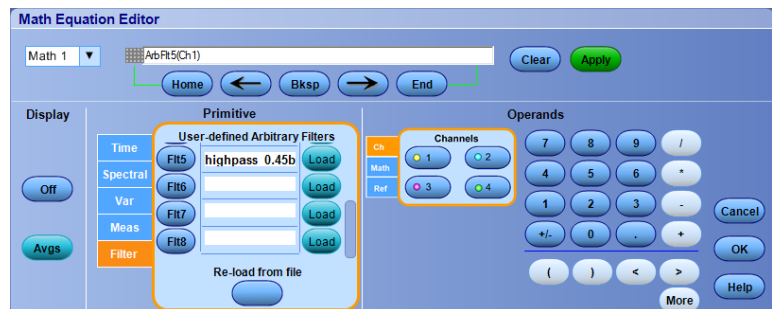
- 要添加自己的滤波器，请选择 **Filter** (滤波器) 选项卡。单击 **Load** (加载)。



- 双击您想要使用的过滤器文件夹。双击您想要使用的过滤器。



- 使用选定的滤波器建立数学表达式。
- 定义满意的表达式以后，单击 **Apply** (应用)。



快速提示

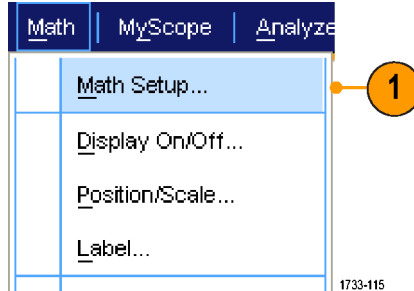
- 双击数学表达式会打开数学方程编辑器。
- 如果源无效，则不实施数学定义。
- 可以通过模拟通道、基准、数学源波形和测量结果创建数学波形。
- 可以使用与通道波形相同的方式对数学波形进行测量。
- 数学波形从其数学表达式中的源派生其水平刻度和位置。调整源波形的这些控制的同时也将调整数学波形。

- 如果未选中 Autoscale（自动标度），则打开数据波形或者数学公式改变时将不会计算垂直标度和位置。
- 使用 MultiView Zoom 放大数学波形；使用鼠标定位放大区域。
- 有关任意数学滤波器的详细信息，请参阅在线帮助。

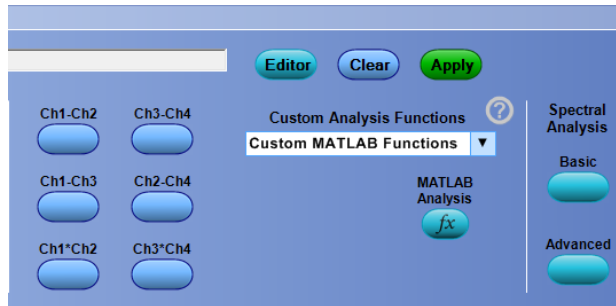
使用频谱分析

使用下列步骤可以预先定义频谱数学表达式。有关详细信息，请参阅在线帮助。

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

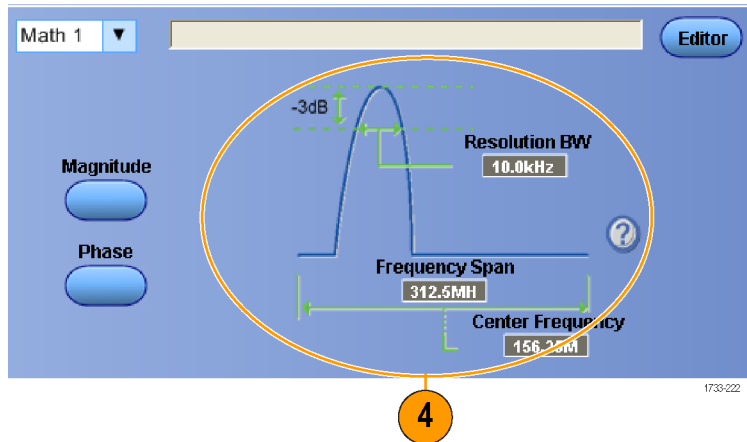


2. 选择一个预先定义的频谱数学表达式。
3. 单击 **Basic (基础)**。



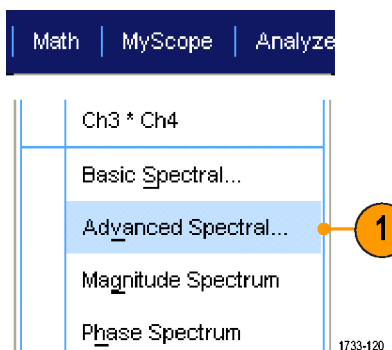
4. 单击 Resolution BW (解析度带宽) 或 Frequency Span (频率范围)，并使用键盘或多功能旋钮来调整频谱显示。

注意：在 Manual Horizontal (手动水平) 模式中，只能调节 Resolution BW (解析度带宽) 和 Frequency Span (频率范围)。

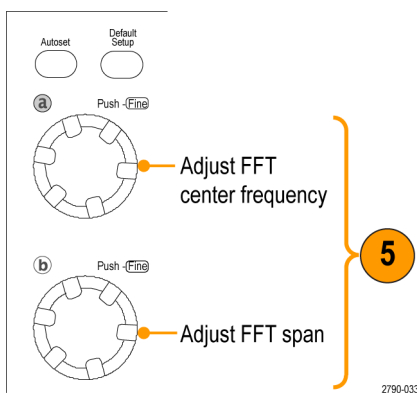
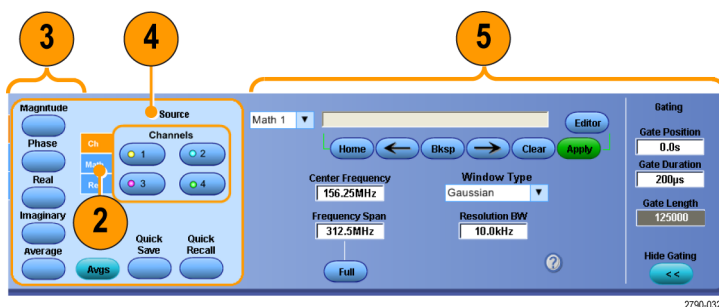


使用下列步骤可以建立高级的频谱数学表达式。

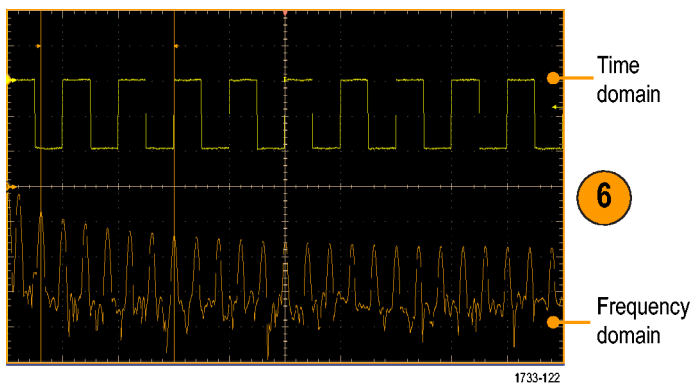
1. 选择 Math (数学) > Advanced Spectral... (高级频谱...)



2. 选择要定义的数学运算波形。
3. 单击要创建的频谱波形的类型。要重新定义波形，请单击 Clear (清除)。
4. 选择源波形。
5. 使用 Spectral Setup (频谱设置) 控制窗口中的控件，或者使用辅助前面板上的多功能旋钮来调整频谱波形。



6. 同时查看时域波形和频域波形。
使用 **Gating** (选通) 以只选择部分时域波形进行频谱分析。请参阅 [选通](#) 第 133 页。



快速提示

- 频谱数学运算波形的源必须是通道波形或其他数学运算波形。
- 使用短记录长度提高设备的响应速度。
- 使用长记录长度降低相对于信号的噪声并提高频率分辨率。

- 不同的窗口函数可以在频谱中产生不同的滤波器响应形状，并且会导致不同的分辨率带宽。有关详细信息，请参阅在线帮助。
- 分辨率带宽 (RBW) 直接控制着选通宽度。因此，时域选通标记在调整控件时会相应地移动。
- 可以在频谱中显示实部数据或虚部数据的线性幅度。如果您脱机处理频谱并将它重新变换为时域光迹，则这很有用。

使用错误检测器

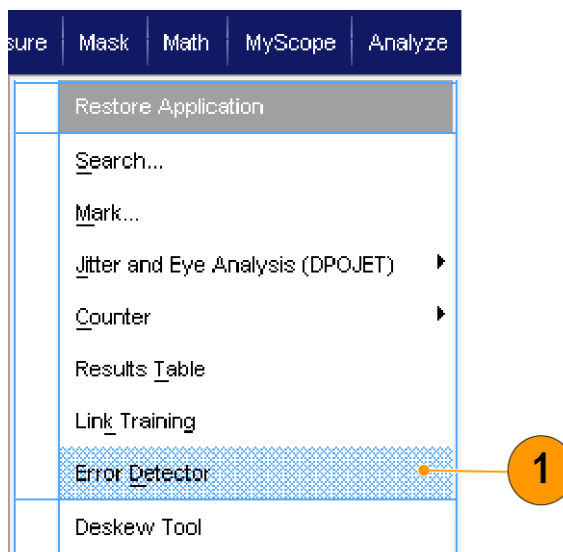
示波器的错误检测器执行位测试，与 BERT 非常相似。此功能要求安装选件 BITERR 和 ST14G（14.1Gbps 串行触发器）。错误检测器通常与 TekExpress 软件应用程序结合使用进行接收器和裕量测试。

适用于该仪器系列的错误检测器选件是通用 NRZ 串行数据位错误检测器。对于任何特定标准而言，它本身并不具有协议识别能力，而是会将输入位与设置期间指定的模式文件进行匹配。在示波器的触发系统内完成逐位比较，而不会分析采集的波形中的数据。这可确保不会在最高数据速率可达 14.1 Gbps 的分析期间丢失任何位。

错误检测器有内置的预设置，涵盖针对 PRBS 信号的最常用情况。包含示例任意波形发生器 (AWG) 设置文件，用于各种 PRBS 信号。这些文件可方便验证错误检测器是否工作正确，还可用于测试待测设备 (DUT)。然后，也可以使用任何串行数据生成器，前提条件是可以创建一个模式文件以准确表示源将会传输的内容。

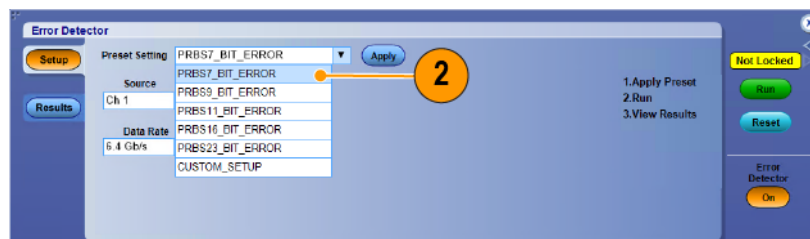
要使用错误检测器，请执行以下步骤：

1. 选择 **Analyze (分析) > Error Detector (错误检测器)** 以显示 Error Detector (错误检测器) 控件窗口。



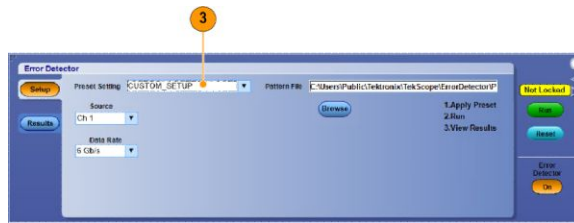
2. 从 **Preset Setting (预设设置)** 下拉列表中选择 **Setup (设置)** 选项卡，然后按 **Apply (应用)**。如果选择了 **CUSTOM_SETUP**，则 **Apply (应用)** 按钮不可用（请继续执行步骤 3）。

如果未选择 **CUSTOM_SETUP**，请继续执行步骤 4。



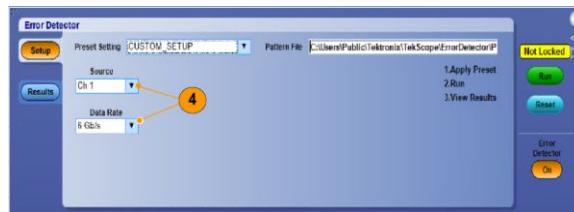
3. 当选择 **CUSTOM_SETUP** 作为预设设置时，将出现 Pattern File（模式文件）字段。按 **Browse**（浏览）按钮导航到并选择自定义模式文件（.txt 文件）。

选中后，该文件的名称和路径将显示在 Pattern File（模式文件）字段中。错误检测器码型文件的默认位置是 C:\Users\Public\Tektronix\TekScope\ErrorDetector。



4. 从下拉列表中选择信号源和数据速率。

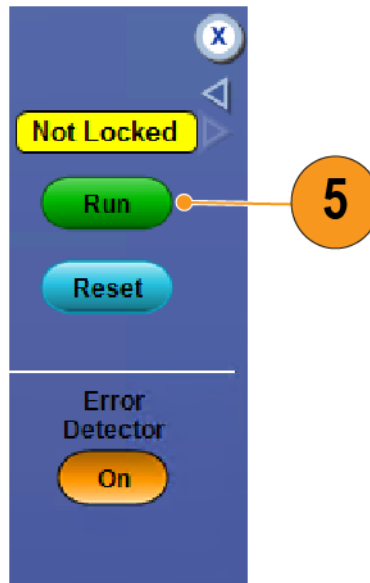
如果为 Data Rate（数据速率）选择 Custom（自定义），则 Bit Rate（位速率）字段将显示在 Data Rate（数据速率）字段下方。您可以在此处输入自定义的位速率。



5. 按 **Run**（运行）按钮启动错误检测器。

如果需要，可随时按 Stop（停止）或 Reset（重置）。停止以后，可再按 Run（运行）。

Run（运行）将启动错误检测器对错误的测试。



6. 选择 Results（结果）选项卡以查看错误检测器的运行结果。

注意：如果按 **Reset**（重置）或者断开信号后再重新连接，错误检测器自动将所有计数重置为零。



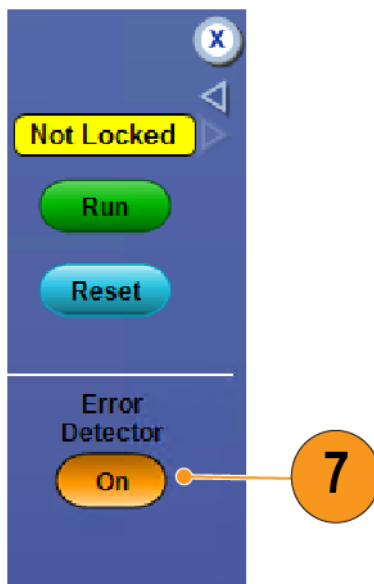
L2990-082

除非检测到位错误，否则在错误检测器运行期间，示波器波形显示内容不会更新。在触发系统内检测到位错误时，会生成一个触发以捕获与位错误事件相关的波形数据。

如果使用所提供的其中一个 AWG 设置文件，可按下 AWG 上的 **Force Event**（强制事件）按钮在信号中诱发一个错误，以验证错误检测器的操作。这些 AWG 设置文件在 Windows 中位于目录 C:\Users\Public\Tektronix\TekScope\ErrorDetector\AWG。

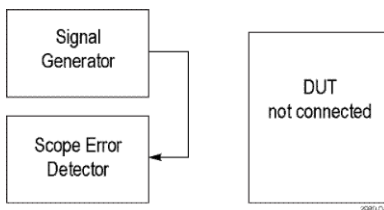
或者，可通过断开信号后重新连接来验证操作。当信号断开连接时会出现大量错误，但信号重新连接以后，错误检测器将清除错误计数和比率并恢复测试。

7. 按错误检测器 On/Off（打开/关闭）按钮即结束错误检测器会话。



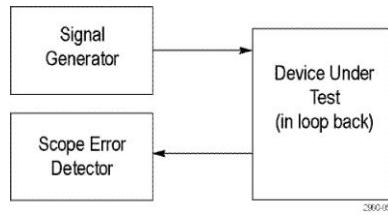
有几种电缆安排可用于错误检测器。第一项电缆设置允许您验证错误检测器的操作。

连接电缆以验证错误检测器的操作，如图所示。



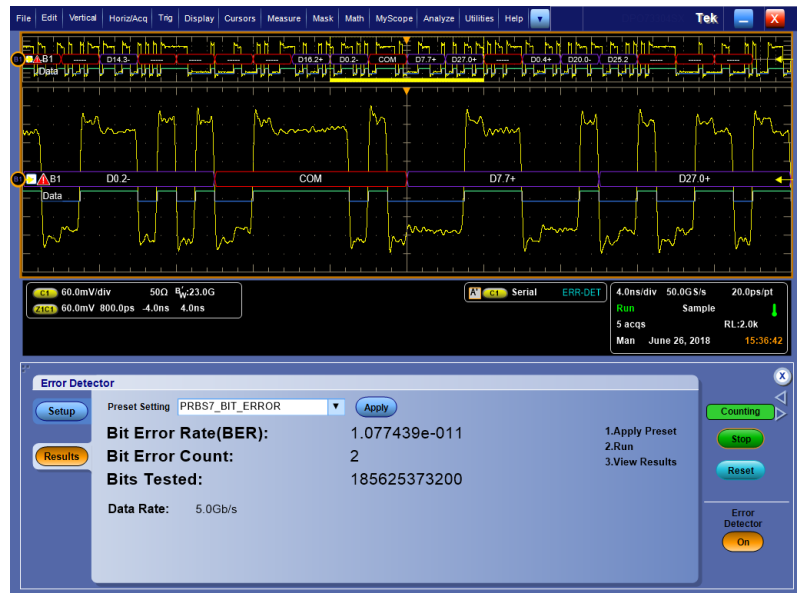
要验证 DUT 误码率性能，请在信号发生器和错误检测器之间插入 DUT，如图所示。

在信号发生器和错误检测器之间插入 DUT 的情况下，将 DUT 置于环回状态，并开始从信号发生器输出模式。按 **Run**（运行）按钮启动错误检测器。



启用错误检测器后，触发类型将设置为串行触发。在错误检测器运行期间，示波器将不会获取新波形，除非在位流中检测到错误。检测到错误时，示波器将采集含有误码的波形。您可以使用其他示波器通道来同时探测其他信号，以调试导致错误的原因。

如果从 **Vertical**（垂直）> **Bus Setup**（总线设置）中定义了串行总线，则即使在错误检测器运行期间，解码器仍将继续对采集的波形执行解码。这有助于找到波形中发生误码的位置。

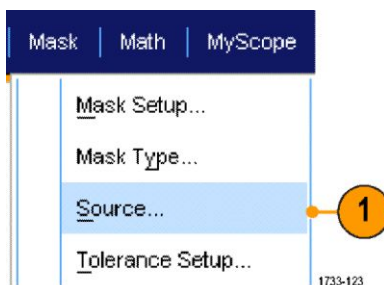


注意：如果错误检测器由于某种原因（例如，信号被从输入中移除）而丢失对信号的锁定，则也将丢失同步。发生这种情况时，示波器的波形采集机制将在自由运行模式下工作，这是因为不再同步触发系统。要将触发系统与信号重新同步并解决此问题，请从主菜单中选择 **Edit**（编辑）> **Clear Data**（清除数据）。这将强制触发系统与信号重新同步，以便您恢复正常操作。

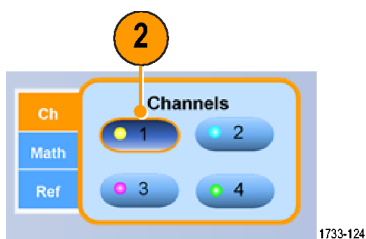
使用模板测试

通过串行通信模板测试（选件 MTM 或 MTH），可以将信号与预先定义的模板进行比较。通过测试的信号必须位于模板定义的屏蔽段的外部。通常，诸如 ANSI 这样的标准委员会负责定义模板。要执行模板测试，请执行下列操作：

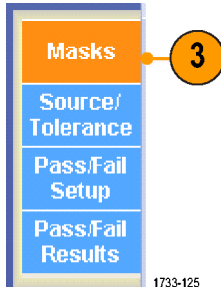
1. 选择 **Mask（模板） > Source...（源...）**。



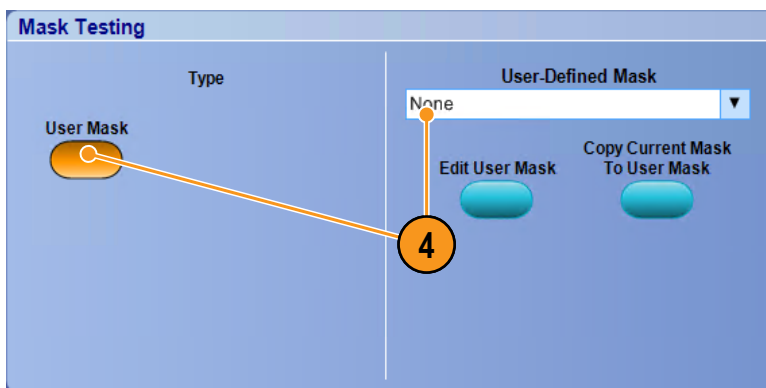
2. 选择信号源。



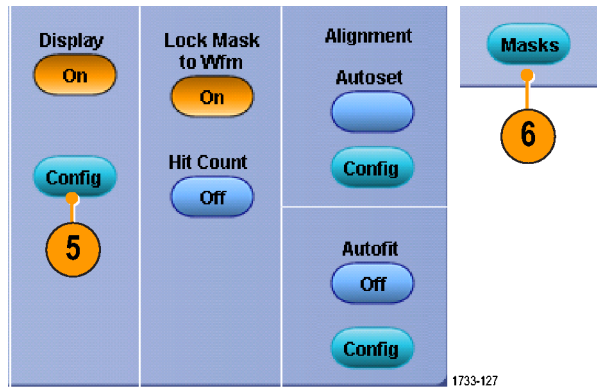
3. 单击 **Masks（屏蔽）** 选项卡。



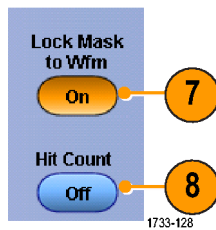
4. 选择 **Type（类型）** 和 **Standard（标准）**。



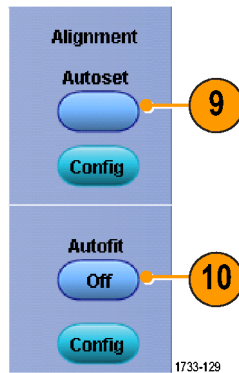
5. 单击 **Config** (配置) 按钮访问 Mask Configuration (模板配置) 控制窗口, 可以在这里调整模板和违例的显示方式以及 Mask Autoset (模板自动设置) 及 Autofit (自动适合) 的配置方式。
6. 单击 **Masks** (模板) 返回到 Mask Setup (模板设置) 控制窗口。



7. 单击 Lock Mask to Wfm (将屏蔽锁至波形) 使其变为 **On** (打开), 以便跟踪屏蔽在水平设置或垂直设置上的更改。
8. 将 Hit Count (次数计算) 切换至 **On** (打开) 状态, 以加亮屏蔽测试期间发生的违例。



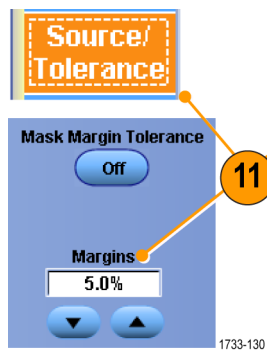
9. 单击 **Autoset** (自动设置) 可根据输入信号的特性自动将波形与模板对齐。
10. 将 Autofit (自动安装) 切换至 **On** (打开) 状态, 以在每次采集后自动重新定位波形以最大程度减少计数。



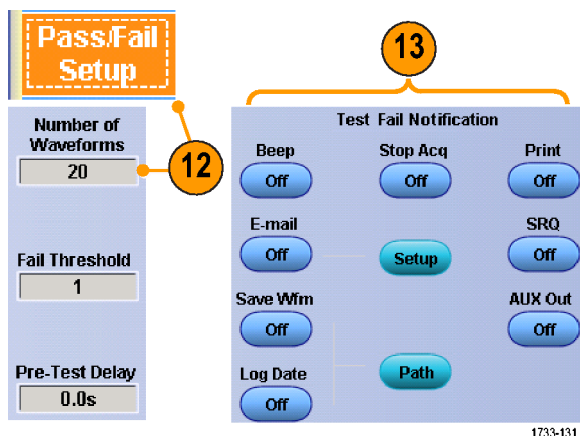
11. 单击 **Tolerance** (容限) 选项卡, 然后设置容限。

容限设置大于 0% 将使模板测试较难通过, 而容限设置小于 0% 将使模板测试较易通过。

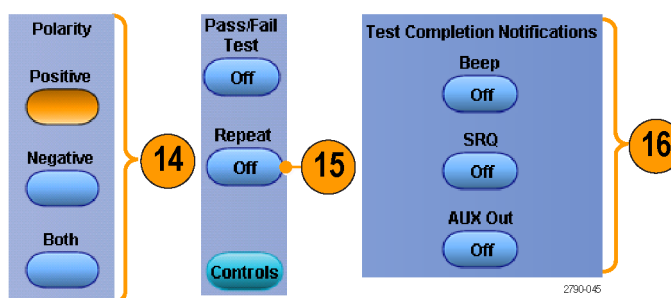
如果要使用标准中指定的屏蔽, 请使用 0%。更改百分比可以进行余量测试。



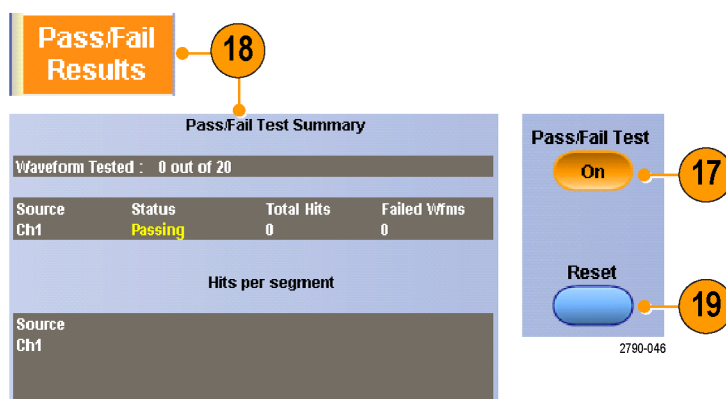
12. 选择 **Pass/Fail Setup** (通过/未通过设置) 选项卡, 然后设置通过/未通过参数。(当采集模式为 Waveform Database (波形数据库) 时, # of Wfms (波形的 #) 选项卡变为 Samples (取样)。)
13. 选择 Pass/Fail Test Notifications (通过/未通过测试通知)。



14. 选择要测试的波形的极性。
15. 将 Repeat (重复) 切换至 **On** (打开) 状态以连续运行屏蔽测试。
16. 选择您希望在测试完成时出现的提示。



17. 单击 **Pass/Fail Results** (通过/未通过结果) 选项卡以查看测试结果。
18. 单击 Pass/Fail Test (通过/未通过测试) **On** (打开), 以启动模板测试。
19. 单击 **Reset** (重新设置) 以重新设置总数并清除任何违例。



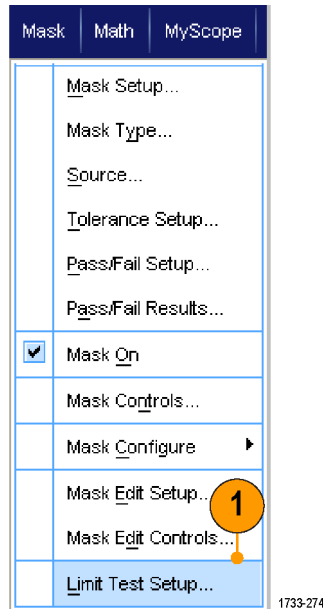
快速提示

- 如果信号不在屏蔽内, 则启用 Autoset (自动设置) 以在屏蔽上使波形居中。

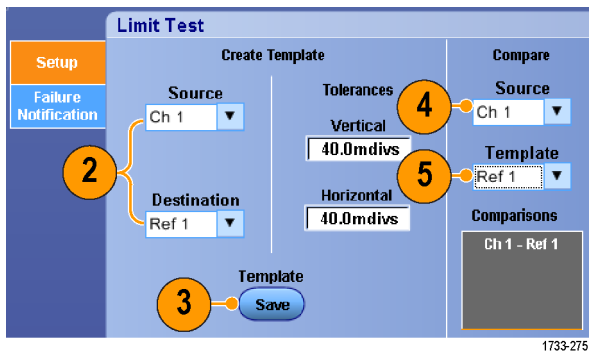
使用极限测试

可选的极限测试能让您将活动信号与模板波形进行对比。从已知的好信号建立您自己的模板波形，并用它来比较活动信号，从而进行通过/失败测试。

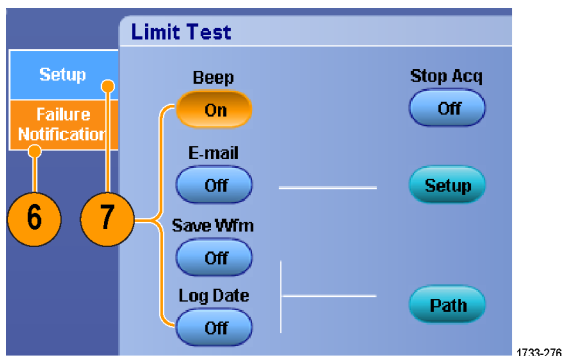
1. 选择 **Mask (模板) > Limit Test Setup... (极限测试设置...)**。



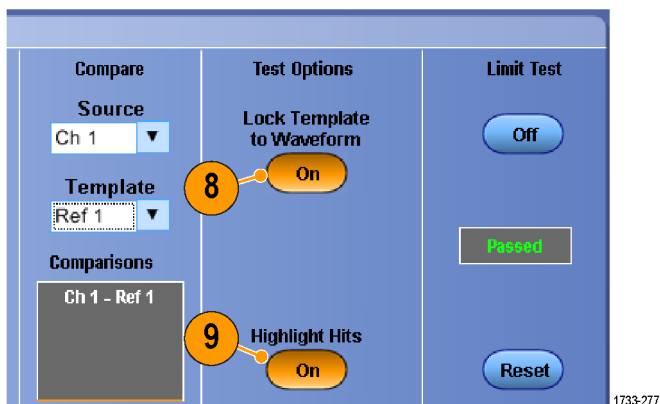
2. 选择 Source (源)、Destination (目标) 和 Tolerances (容限) 来创建模板。使用多功能旋钮调节 Tolerances (容限)。“容限”指定信号在极限测试中失败之前有多大的余量。
3. 单击 **Save (保存)**。您可以创建多个模板，保存起来备以后使用。
4. 选择源波形与模板进行比较。
5. 选择模板来比较 Source (源) 波形。(通常, 这是您在第 3 步中创建的模板)。



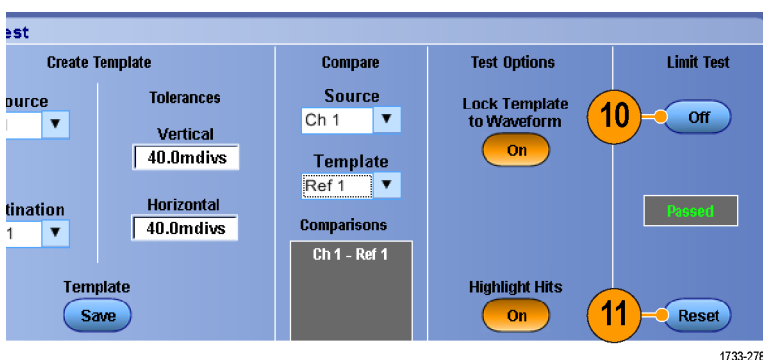
6. 单击 **Failure Notification (失败通知)** 可设置失败通知。
7. 选择失败通知，然后单击 **Setup (设置)** 返回到设置控制窗口。



8. 单击 Lock Template to Waveform On (将模板锁定到波形, 打开) 可将模板的垂直比例或位置锁定到源波形。
9. 单击 Highlight Hits On (高亮显示命中点, 打开) 用不同颜色显示落在模板以外的点。



10. 将 Limit Test (极限测试) 切换为 On (开) 开始测试。
11. 单击 Reset (复位) 清除所有违例并复位测试。



快速提示

- 使用活动或保存波形来创建极限测试模板。
- 使用 Average (平均) 采集模式可创建一个更平滑的模板波形。
- 使用 Envelope (包络) 采集模式可创建一个允许偶然过冲的模板。
- 极限测试在多台配置中不可用。

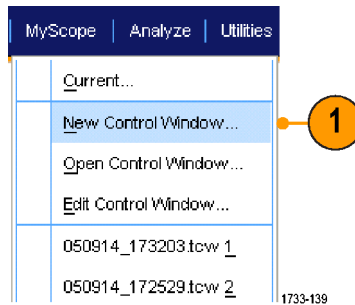
MyScope

使用 MyScope，可以创建自定义控制窗口，其中只包含经常使用的控件。可以将您使用的控件放在自定义控制窗口内，而无需在多个控制窗口间切换。

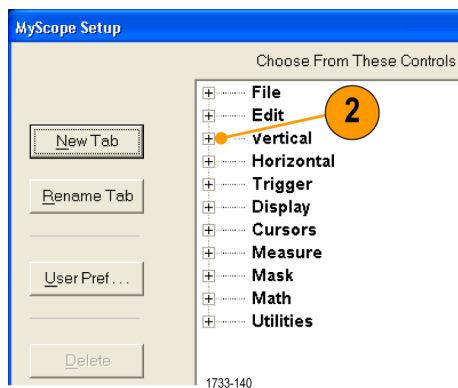
本部分介绍创建和使用 MyScope 控制窗口的操作步骤。在线帮助中提供了详细信息。

创建新的 MyScope 控制窗口

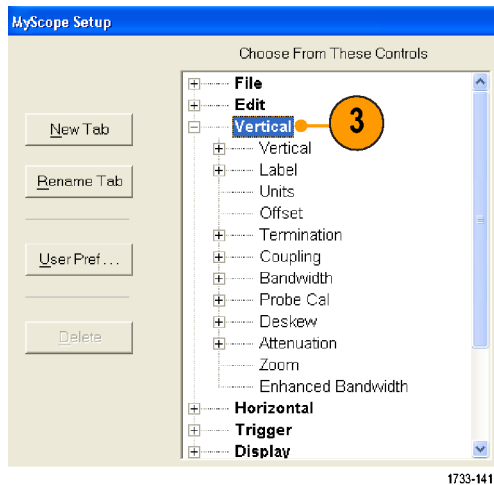
1. 选择 **MyScope > New Control Window...**（新建控制窗口...）。



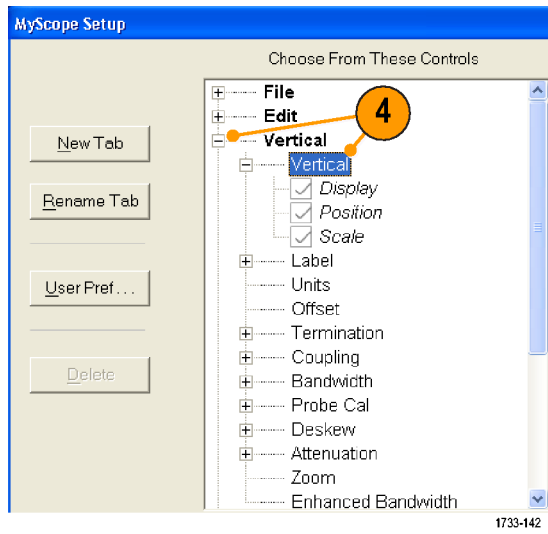
2. 单击 + 展开一个类别。每个类别中都包含可以添加到 MyScope 控制窗口中的控件。类别与菜单栏相对应有助于您找到通常使用的控件。



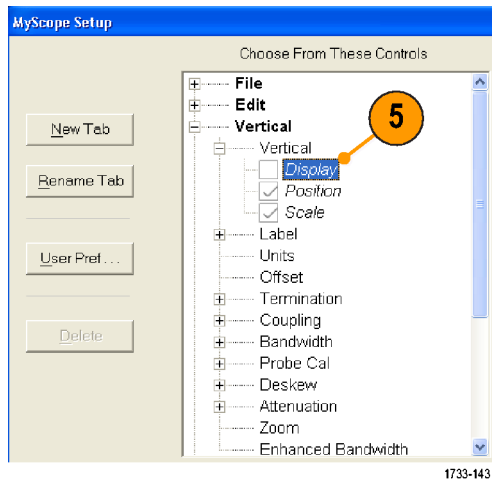
3. 单击控件进行预览。



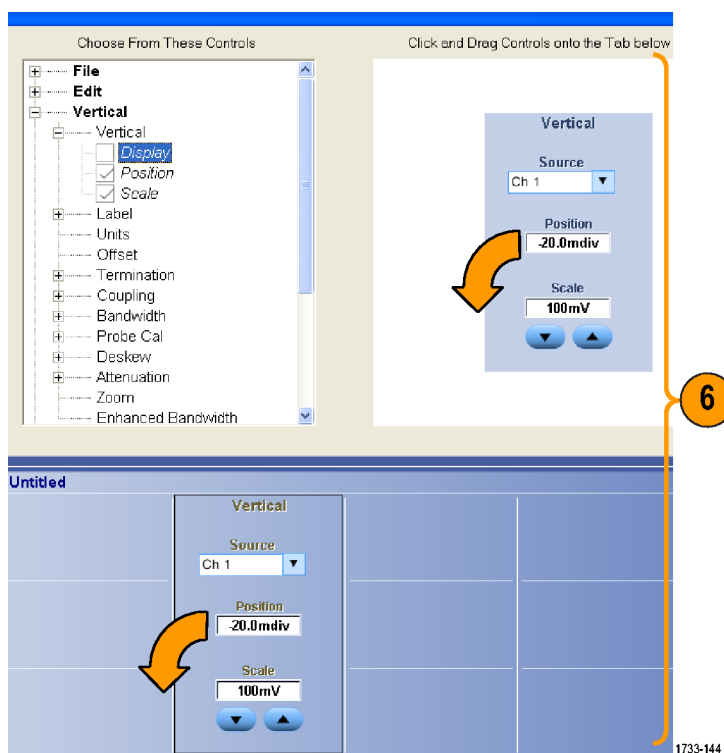
4. 双击控件或单击 +，以展开控件列表。（如果没有 +，则说明该控件不能进一步自定义。）



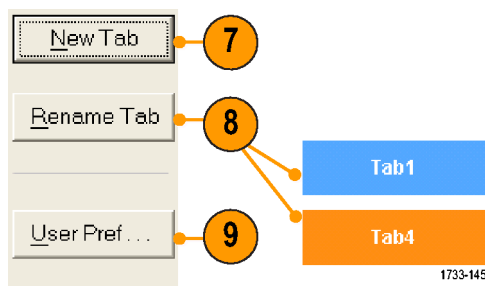
5. 清除复选框，以删除不希望包含在控件中的任何组件。



6. 单击控件，并将它拖到 MyScope 控制窗口中。释放鼠标后，控件会捕捉到最近的栅格位置上。通过单击并拖动，改变控件在 MyScope 控制窗口中的布局。



7. 单击 **New Tab** (新建选项卡)，在 MyScope 控制窗口中添加选项卡。最多可添加六个选项卡。
8. 要对选项卡重命名，请执行下列操作之一：
- 单击 **Rename Tab** (重命名选项卡)。
 - 双击选项卡，然后键入新的名称。

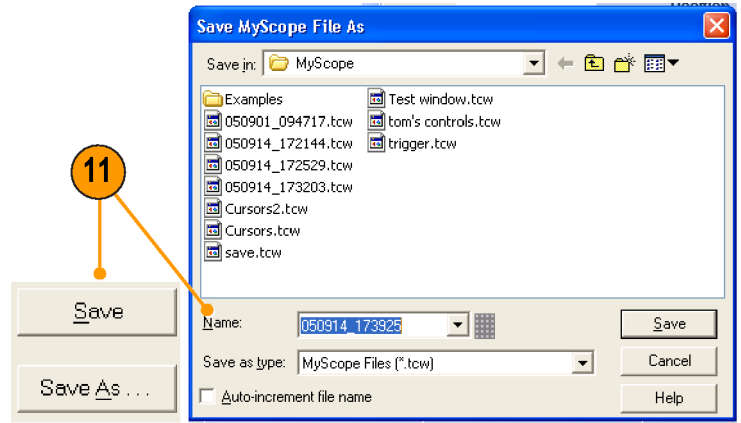


9. 单击 **User Pref...** (用户首选项...), 可以指定随 MyScope 控制窗口加载的用户首选项。

10. 要删除控件，请执行下列操作之一：
- 选择一个选项卡，然后单击 **Delete** (删除)。选项卡及所有控件将被删除。
 - 选择一个控件，然后单击 **Delete** (删除)。只有选中的控件会被删除。



11. 单击 **Save** (保存), 然后输入 MyScope 控制窗口的名称, 或使用默认的名称。



1733-147

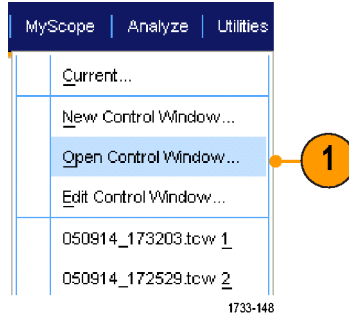
快速提示

- 要重新配置控件, 请单击并将其拖回预览窗口。然后选择或清除复选框, 以将其包含在控件中或从控件中删除。
- 要更改选项卡顺序, 请单击选项卡, 并将其拖到新的位置。
- 要删除控件, 请按下并将其拖到屏幕的上半部分 (MyScope 控制窗口之外)。

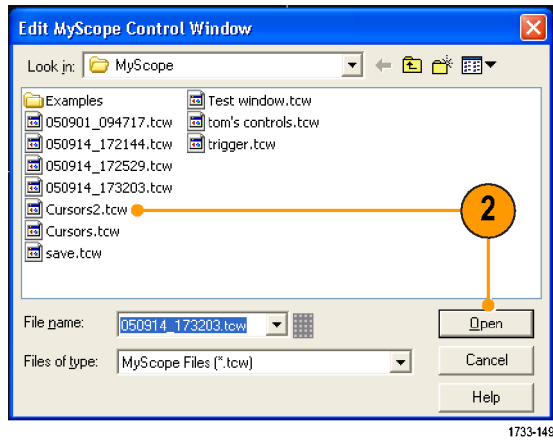
使用 MyScope 控制窗口

要打开先前定义的 MyScope 控制窗口，请执行以下操作：

1. 选择 **MyScope > Open Control Window...**（打开控制窗口...），或选择五个最近使用过的 MyScope 窗口之一。

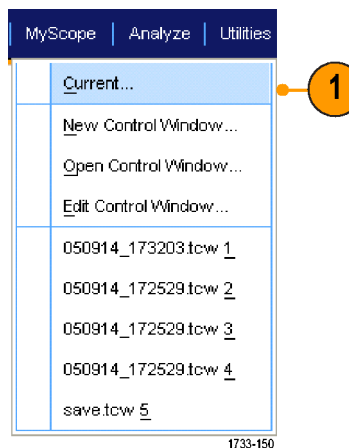


2. 选择要使用的 MyScope 控制窗口，然后单击 **Open**（打开）。



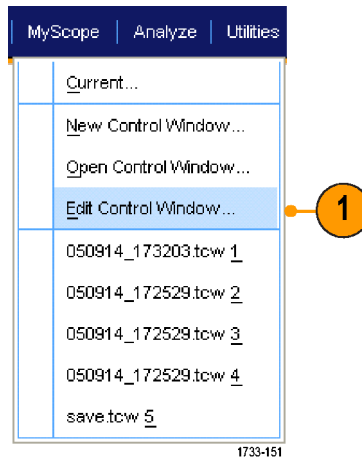
要显示活动的 MyScope 控制窗口，请执行以下操作：

1. 选择 **MyScope > Current...**（当前...），或在工具栏模式中单击 **MyScope**。（即使不显示，MyScope 控制窗口仍然是活动的。）

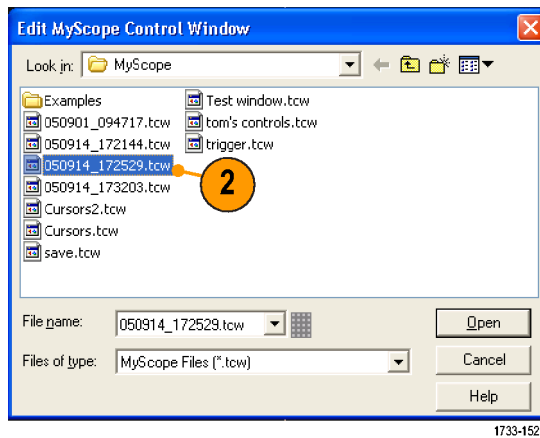


要编辑 MyScope 控制窗口，请执行以下操作：

1. 选择 **MyScope > Edit Control Window...** (编辑控制窗口...)



2. 选择要编辑的控制窗口，然后单击 **Open** (打开)。



快速提示

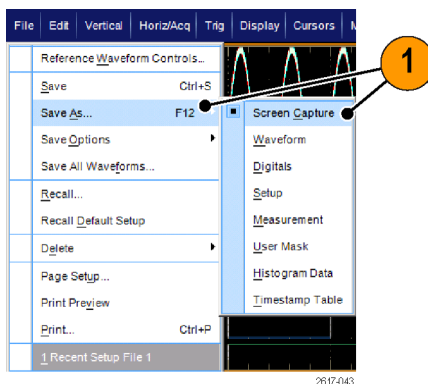
- 某些控件在 MyScope 控制窗口与在标准控制窗口中的功能是不同的。有关详细信息，请参阅在线帮助。
- 可将 MyScope 控制窗口 (.tcw 文件) 复制到其他 MSO/DPO7000DX、MSO/DPO7000C、DPO7000C 和 MSO/DPO5000B 系列仪器上。

保存和调出信息

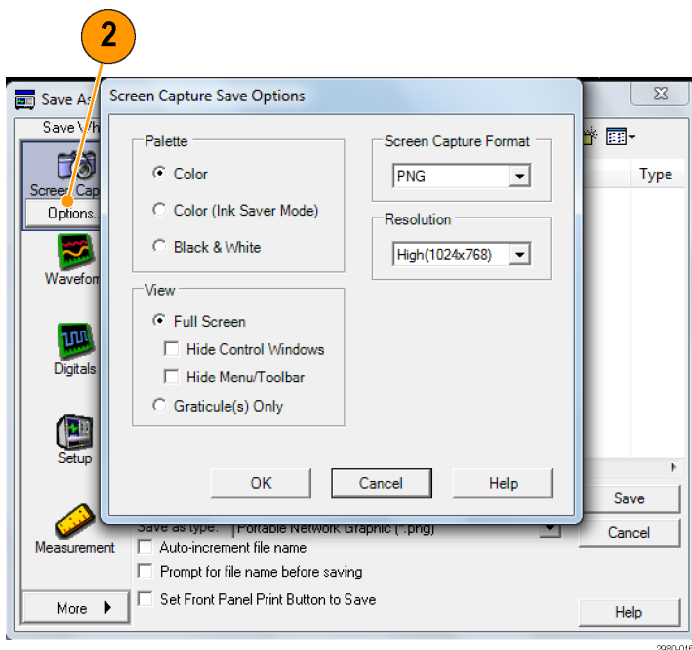
本节介绍在仪器上保存和调出屏幕捕获和设置、保存测量、使用剪贴板和打印的过程。在线帮助中提供了详细信息。

保存屏幕捕获

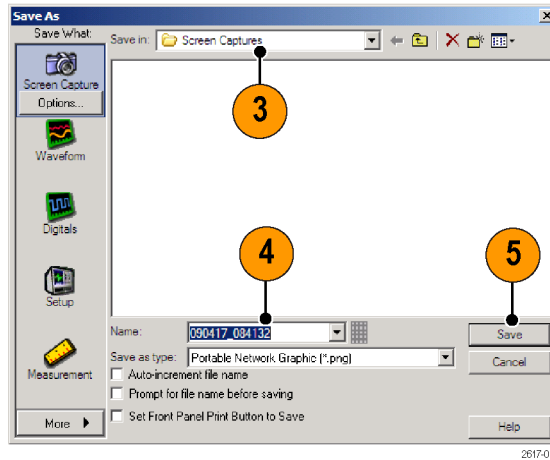
1. 选择 File (文件) > Save (保存) 或 Save As (另存为) > Screen Capture... (屏幕捕获...)。



2. 如果要设置 Palette (选项板)、View (视图)、Image (图像) 或 Screen Capture Format (屏幕捕获格式) 选项, 请单击 Options... (选项...); 否则, 请跳至步骤 3。



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

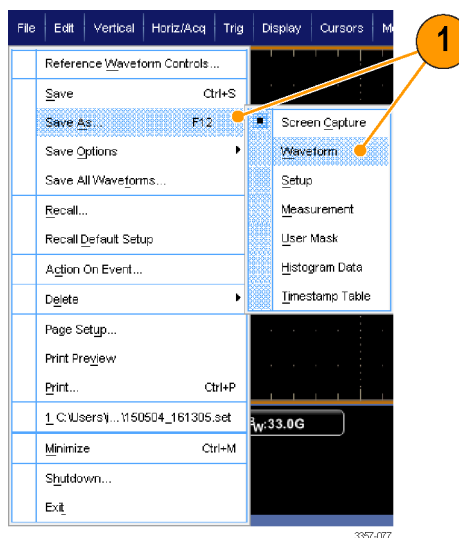


快速提示

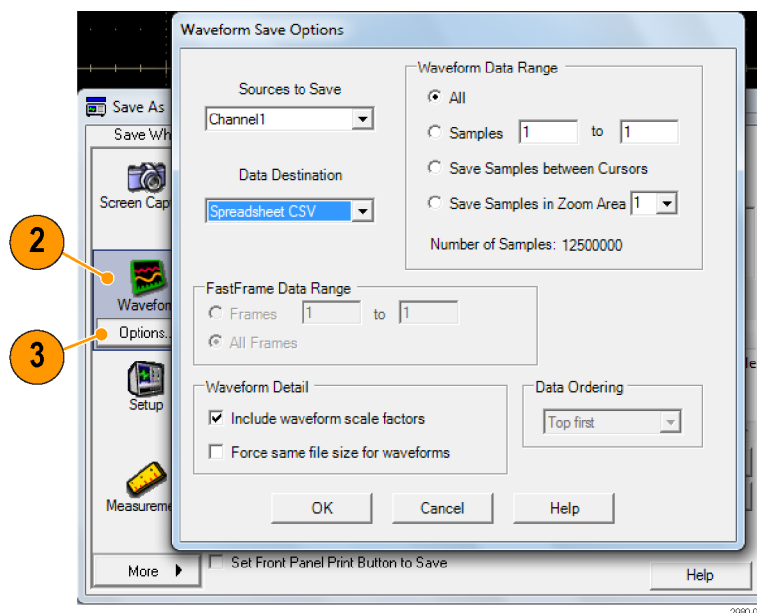
- 要快速保存多个屏幕捕获，请选择 **Set Front Panel Print Button to Save**（将前面板“打印”按钮设置“保存”），然后单击 **Save**（保存）。可以按辅助前面板上的 **Print**（打印）按钮保存屏幕捕获。

保存波形

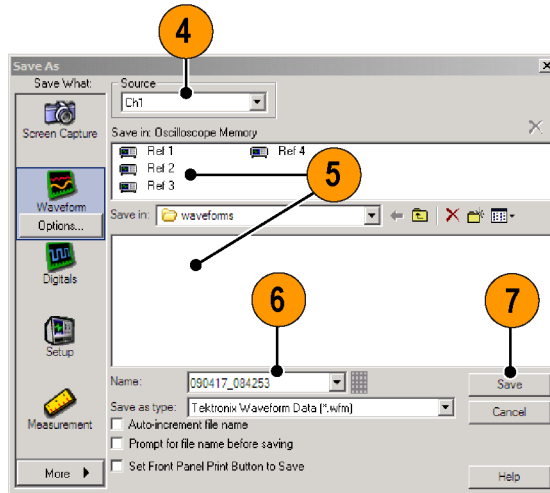
1. 要保存波形，请选择 **File (文件) > Save (保存) 或 Save As (另存为) > Waveform... (波形...)**。



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 (波形细节)**、**Data Destination (数据目标)**、**Source (源)** 或 **Data Ordering (数据顺序)**，请单击 **Options...** (选项)；否则，请跳至步骤 4。



4. 选择 Source (源)。
5. 可以将波形保存为仪器存储器中的基准波形，也可以将其保存为 Windows 目录中的 .wfm 文件。要将波形保存为基准波形，请选择 Ref 1 - 4。要将其另存为 .wfm 文件，请选择保存波形的位置。
6. 如果要保存为 .wfm 文件，请键入文件名，或使用默认文件名。
7. 单击 **Save** (保存)。

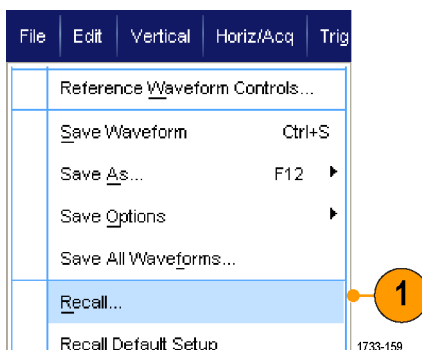


快速提示

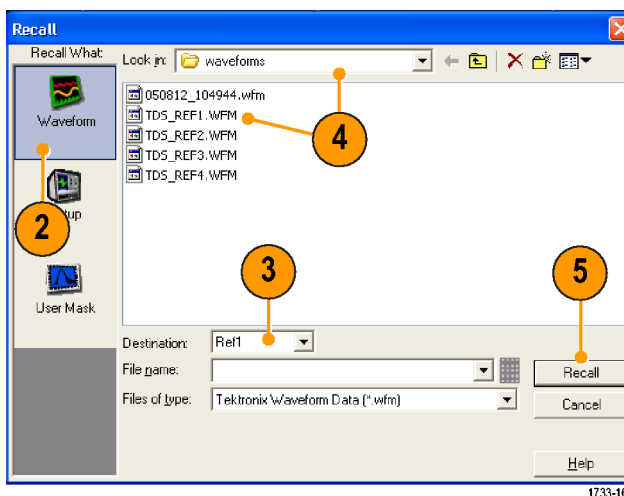
- 选择 **Auto-increment file name** (自动递增文件名) 可保存类似波形，无需重新键入完整名称。
- 要快速保存多个波形，请选择 **Set Front Panel Print Button to Save** (将前面板“打印”按钮设置为“保存”)，然后单击 Save (保存)。可以按辅助前面板上的 Print (打印) 按钮保存波形。

调出波形

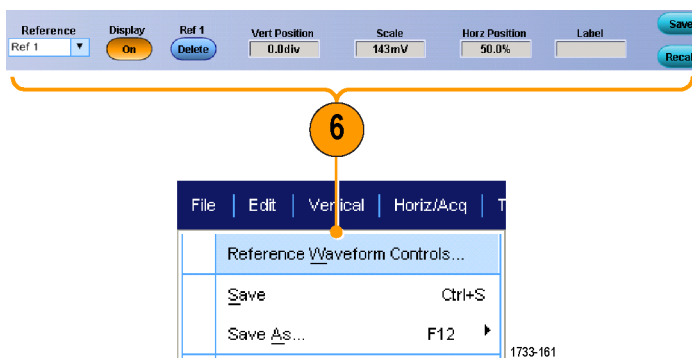
1. 选择 **File (文件) > Recall...** (调出...)



2. 单击 **Waveform (波形)**。
3. 选择调出波形的目标。
4. 选择要调出的波形。
5. 单击 **Recall (调出)**。单击 Recall (调出) 打开基准波形，然后激活基准波形控制窗口。



6. 使用控件调整基准波形。通过选择 **File (文件) > Reference Waveform Controls...** (基准波形控制...), 也可以访问 Reference Waveform (基准波形) 控制窗口。

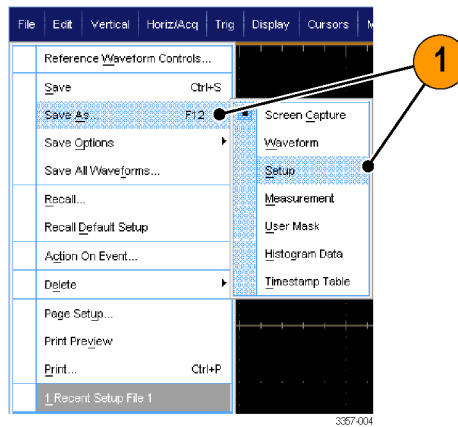


快速提示

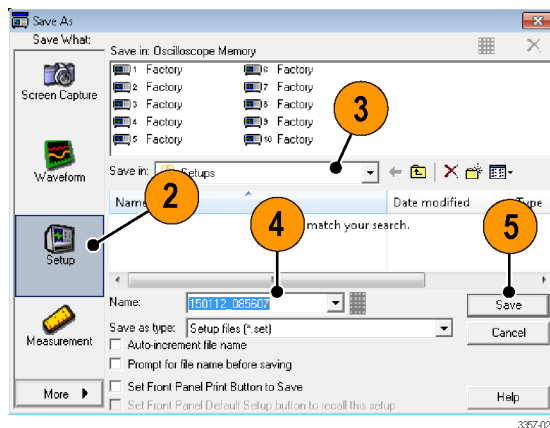
- 可以保存多个不同的文件类型，但却只能调出设置 (*.set) 文件和波形 (*.wfm) 文件。

保存仪器设置

1. 选择 **File (文件) > Save (保存) 或 Save As (另存为) > Setup... (设置...)**。



2. 单击 **Setup (设置)**。
3. 选择要保存设置的位置。可以将设置保存到仪器存储器的十个设置储存位置之一中，也可以将其保存为 Windows 目录中的 .set 文件。
4. 键入文件名或使用默认名称。使用弹出式键盘键入保存在仪器存储器中设置的文件名。
5. 单击 **Save (保存)**。

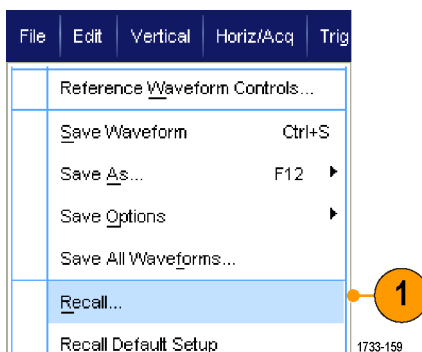


快速提示

- 如果启用了触摸屏，则请使用弹出式小键盘标注设置，这样易于识别。
- 使用自动递增文件名可保存类似文件，无需重新键入完整文件名。
- 要快速保存多个设置，请选择 **Set Front Panel Print Button to Save**（将前面板“打印”按钮设置为“保存”），然后单击 Save（保存）。可以按辅助前面板上的 Print（打印）按钮保存设置。

调出仪器设置

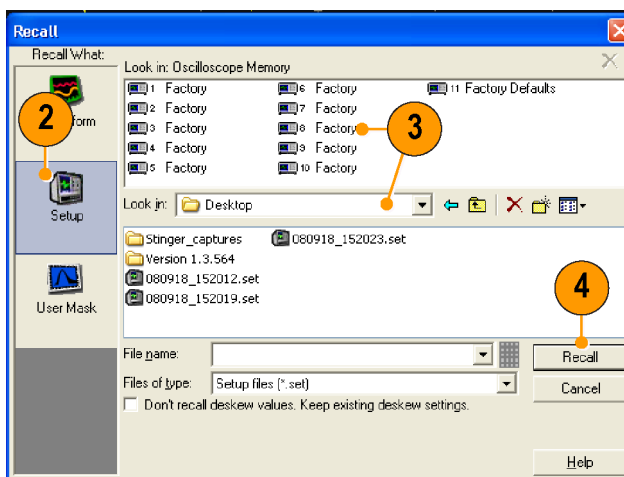
1. 选择 **File (文件) > Recall... (调出...)**。



2. 单击 **Setup (设置)**。
3. 选择要调出的设置。从仪器存储器十个存储位置的其中一个位置或从 Windows 目录中调出设置文件。

要保留当前的相差校正设置，请单击 **Don't recall deskew values (不要调用相差校正值)**。

4. 单击 **Recall (调出)**。

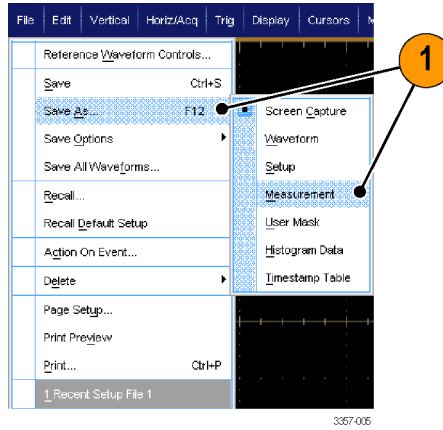


快速提示

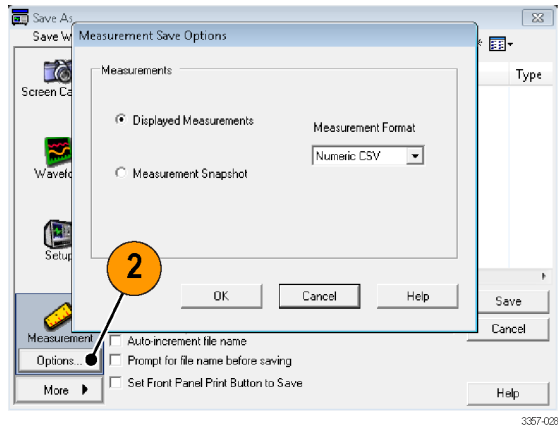
- 您可以调出磁盘上储存的任一设置，然后将其保存到一个内部设置储存位置，以进行更快地访问。

保存测量

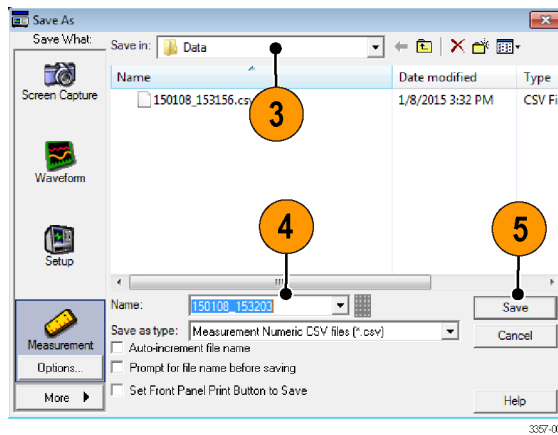
1. 选择 **File (文件) > Save (保存) 或 Save As (另存为) > Measurement... (测量...)**。



2. 如果要指定 **Displayed Measurements (显示测量)**、**Measurement Snapshot (测量快照)** 或 **Measurement Format (测量格式)**，请单击 **Options... (选项...)**；否则，请跳至步骤 3。

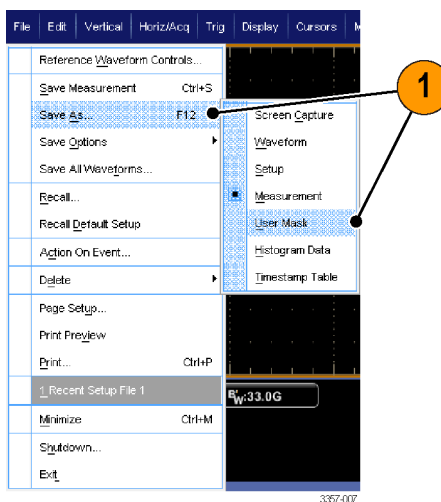


3. 选择保存测量的位置。
4. 键入测量名称，然后选择文件类型。
5. 单击 **Save (保存)**。

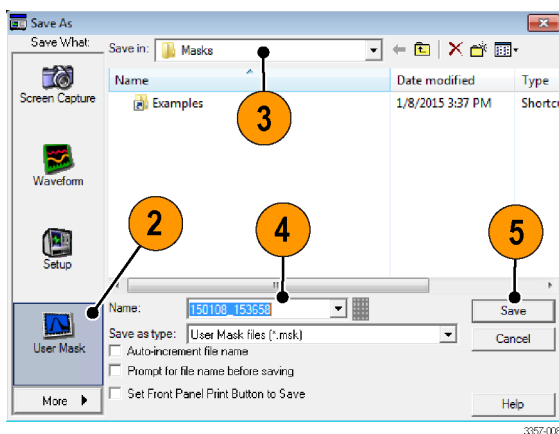


保存用户模板

1. 选择 **File (文件) > Save (保存)** 或 **Save As (另存为) > User Mask (用户模板)**。

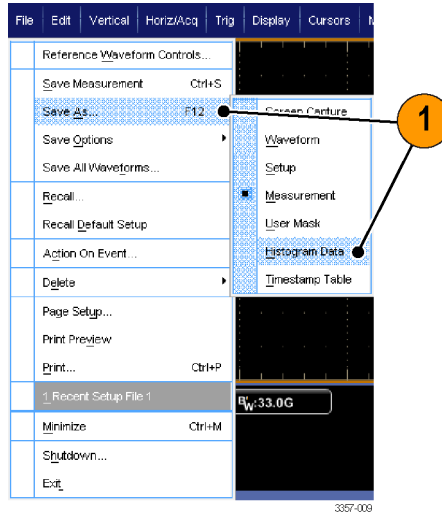


2. 单击 **User Mask (用户模板)**。
3. 选择保存模板的位置。
4. 键入模板名称, 然后选择文件类型。
5. 单击 **Save (保存)**。

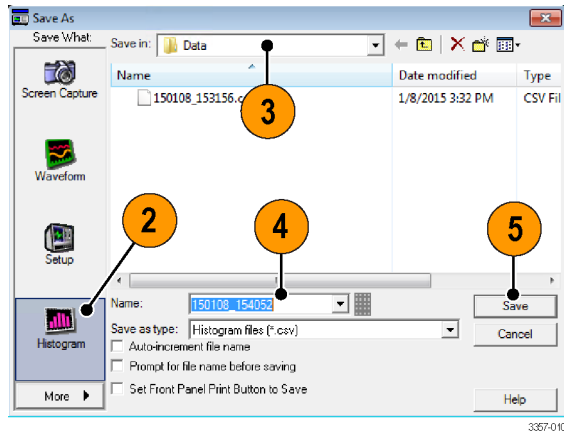


保存直方图数据

1. 选择 **File (文件) > Save (保存) 或 Save As (另存为) > Histogram Data (直方图数据)**。

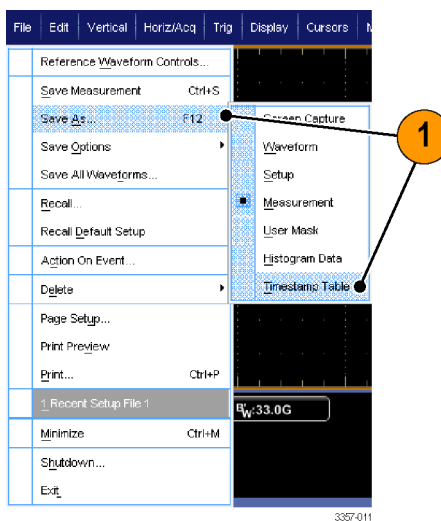


2. 选择 **Histogram (直方图)**。根据以前的选择，可能需要选择 **More (更多) > Histogram Data (直方图数据)** 以显示更多的直方图选项。
3. 选择保存直方图的位置。
4. 键入直方图名称，然后选择文件类型。
5. 单击 **Save (保存)**。

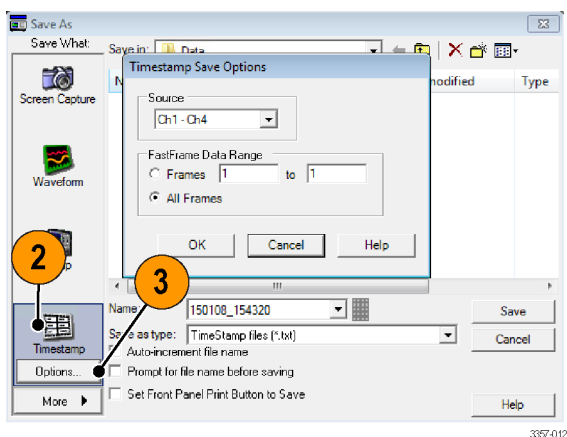


保存时标

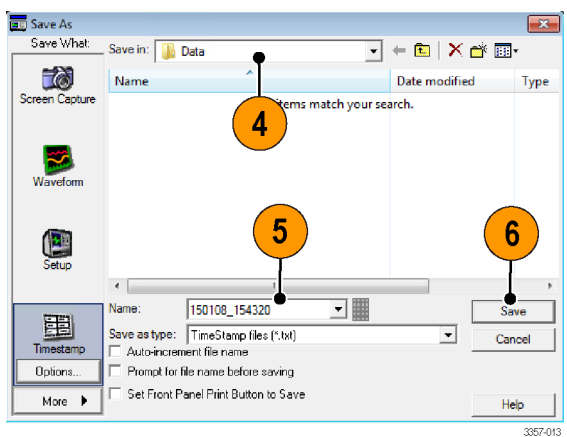
1. 选择 **File (文件) > Save (保存) 或 Save As (另存为) > Timestamp Table (时标表)**。



2. 单击 **Timestamp (时标)**。根据以前的选择, 可能需要选择 **More (更多) > Timestamp Table (时标表)** 以显示更多时标选项。
3. 如果要指定 **Source (源)** 或 **FastFrame Data Range (快速帧数据范围)**, 请单击 **Options... (选项...)**; 否则, 请跳至步骤 4。



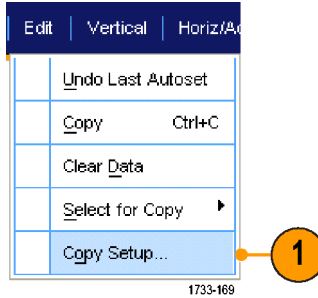
4. 选择保存时标的位置。
5. 键入时标名称, 然后选择文件类型。
6. 单击 **Save (保存)**。



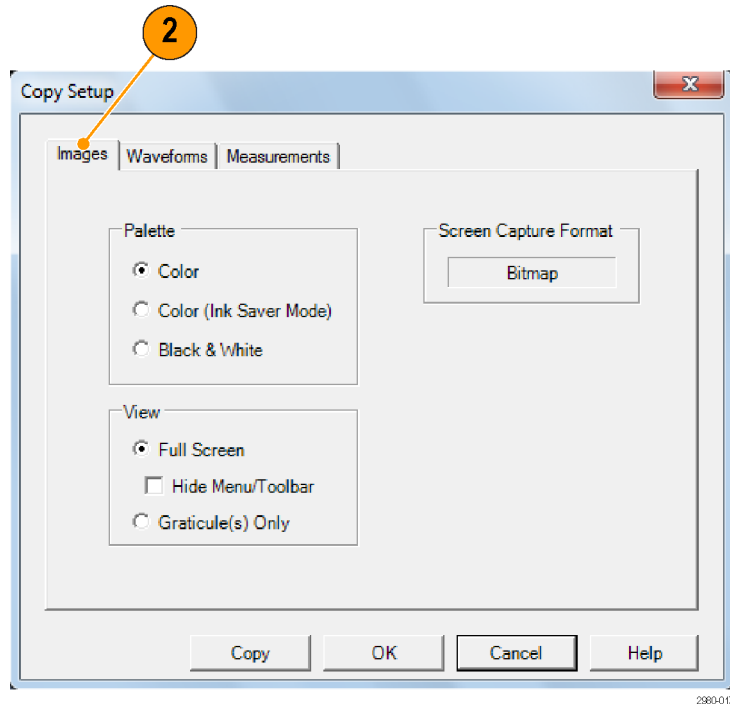
将结果复制到剪贴板

使用以下过程设置要复制到 Microsoft 剪贴板的图像、波形或测量的输出内容和格式。

1. 选择 **Edit (编辑) > Copy Setup... (复制设置...)**。

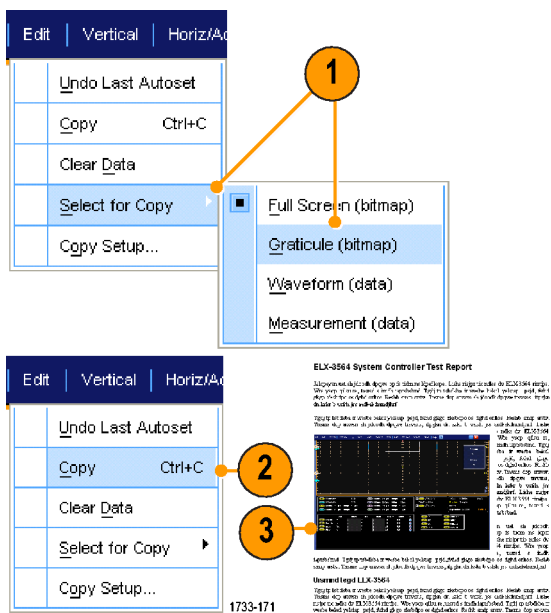


2. 单击 **Images (图像)**、**Waveforms (波形)** 或 **Measurements (测量)** 选项卡，然后选择所需的选项。



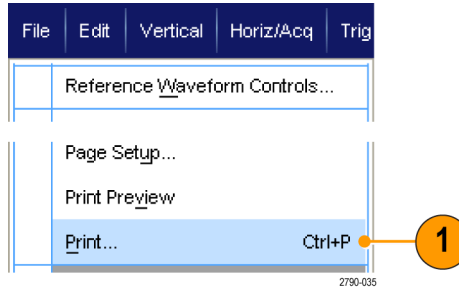
要复制图像、波形或测量，请使用以下过程：

1. 选择要复制的项目。
2. 选择 **Edit (编辑) > Copy (复制)** 或按 **Ctrl + C**。
3. 按 **Ctrl + V** 将项目粘贴到 Windows 应用程序中。



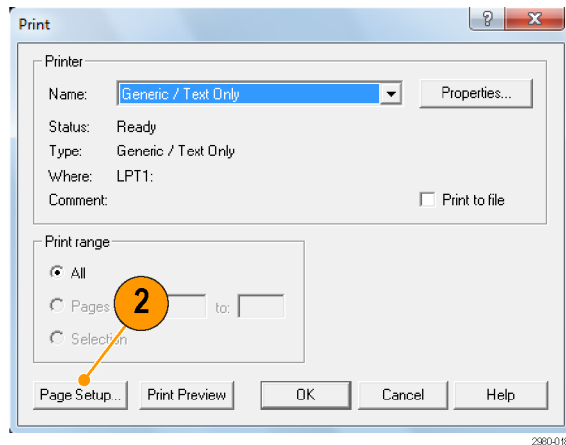
打印硬拷贝

1. 要打印硬拷贝，请按打印按钮，或者选择 **File (文件) > Print (打印)**。如有必要，可以在 Page Setup (页面设置) 对话框中改变页面方向。

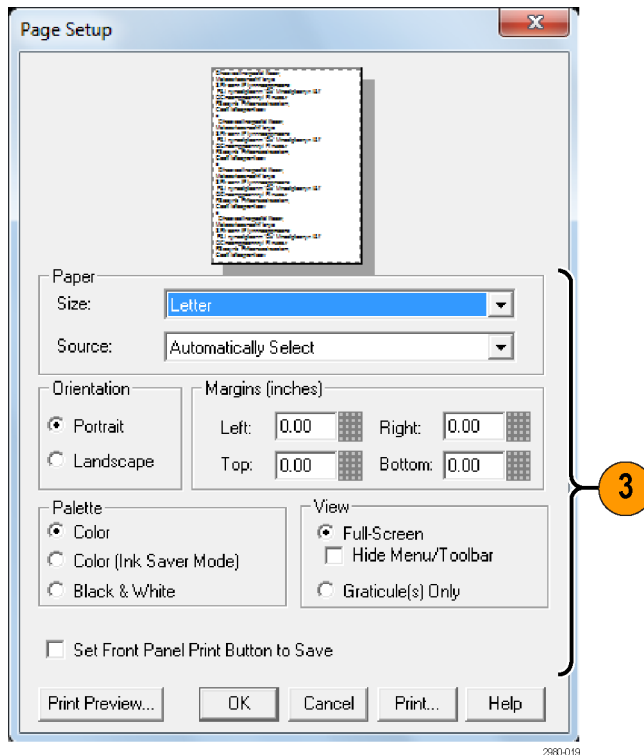


Print (打印) 对话框和 Page Setup (页面设置) 对话框取决于您使用的打印机。

2. 单击 **Page Setup...** (页面设置...)



3. 选择打印参数。

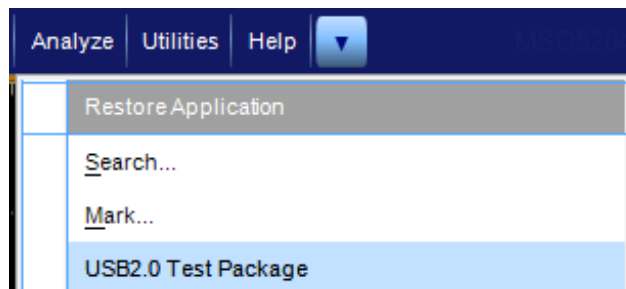


运行应用程序软件

仪器中的每个应用均提供十次免费试用。这些应用程序提供具体应用的测量解决方案。下面说明了一些示例。可能会提供其他软件包。您的仪器可能不提供部分应用。有关更多信息，请联系 Tektronix 代表或访问我们的网站 www.tektronix.com。

- 使用 **DJA** DPOJET Jitter and Eye Diagram Analysis, Advanced（抖动和眼图分析，高级）可靠地测量复杂的时钟、数字和串行数据信号。DPOJET Essentials 包含所有型号的标准。
- 使用 **DJAN-DPOJET** 可靠地测量复杂的时钟、数字和串行数据信号（需要选件 DJA）。
- 使用 **LT** 波形极限测试可将采集的波形与设定的容限边界进行对比。
- 使用 **MOST** Essentials 对 MOST50 和 MOST150 进行电气兼容性和调试测试。
- 使用 **PAM4** 为四电平脉冲幅度调制 (PAM4) 设备和接口启用发射机和通道测试。
- 使用 **SDLA64** 串行数据链路分析可视化工具来模拟串行数据通道、去嵌入夹具以及添加或删除发射机均衡。
- 使用 **SR-810B** 可进行 8B/10B 信号的串行触发和分析，需要 ST6G。
- 使用 **SVA** AM/FM/PM 音频信号分析（需要选件 SVE）来分析音频信号。
- 使用 **SVP**、**SVM** 和 **SVE** 频谱分析应用来验证宽带设计并表征宽带频谱事件。
- 使用 **SVO** 可进行灵活的 OFDM 分析，需要 SVE。
- 使用 **SVT** 可解决时间测量（频率和相位），需要 SVE。
- 使用 **SV23** WLAN802.11a/b/g/j/p 测量应用程序（需要选件 SVE）来测量 WLAN802.11a/b/g/j/p 信号。
- 使用 **SV24** WLAN 802.11n 测量应用程序（需要选件 SV23）来测量 WLAN802.11n 信号。
- 使用 **SV25** WLAN 802.11ac 测量应用程序（需要选件 SV24）来测量 WLAN802.11ac 信号。
- 使用 **SV27** SignalVu 蓝牙基本 LE TX SIG 测量来测量蓝牙信号。
- 使用 **SV28** SignalVu LTE 下行链路射频测量（需要选件 SVE）来测量 LTE 下行链路射频信号
- 使用 **VET** 可进行可视触发和搜索。

按照随应用程序软件提供的指导进行安装。要运行软件，请选择 **Analyze**（分析），然后选择应用程序。



应用示例

本节举例介绍了使用仪器的常见故障排除任务以及扩展仪器用途的方法。

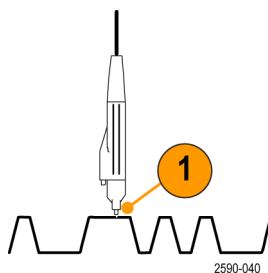
捕获断续异常事件

设计工程师面临的最困难任务之一便是追溯连续失败的原因。如果知道正在查找的异常事件的类型，那么通过配置示波器高级触发功能将其隔离便轻而易举。但是，如果不知道偶发异常的类型，若想将其隔离，其过程可能会相当复杂和耗时，尤其是在传统的数字存储示波器所提供波形捕获速率很低的情况下。

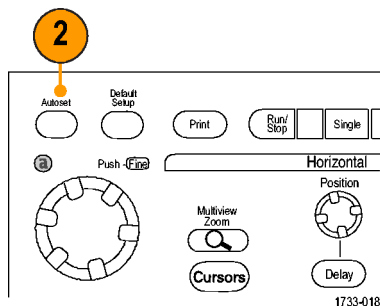
采用 DPX 技术的数字荧光示波器具有极为快速的采集模式，称为 FastAcq，可在几秒或几分钟内便可找到这类异常事件。而常规的 DSO 可能需要几小时或几天的时间才能找到同样的事件。在 TekConnect 通道而不是 ATI 通道上提供 FastAcq。

使用以下步骤捕获断续异常事件。

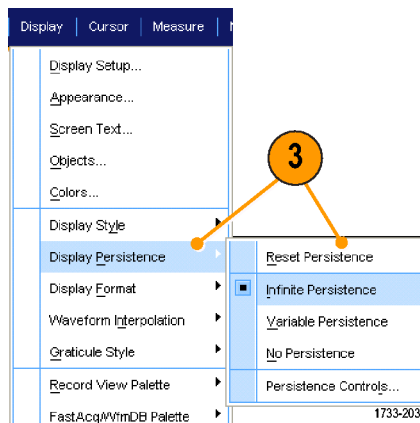
1. 将探头连接到输入信号源。



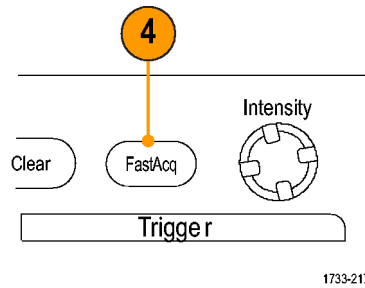
2. 选择 Horiz/Acq (水平/采集) > Autoset (自动设置)，或按辅助前面板上的 Autoset (自动设置) 按钮。



3. 选择 Display (显示) > Display Persistence (显示余辉) > Infinite Persistence (无限余辉)。在此示例中，要查看的是时钟信号。观察此信号 1 - 2 分钟后，如果没有发现问题，请转至步骤 4。



4. 选择 Horiz/Acq (水平/采集) > Fast Acquisitions (快速采集), 或按辅助前面板上的 FastAcq (快速采集) 按钮。



1733-217

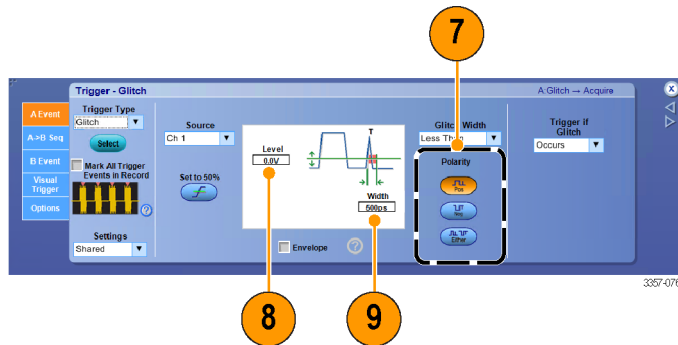
5. 查找信号中存在的毛刺、瞬态波形或其它随机异常事件。在此示例中, FastAcq 仅用几秒钟便查出了 ≈ 300 ns 的正毛刺。



1733-204

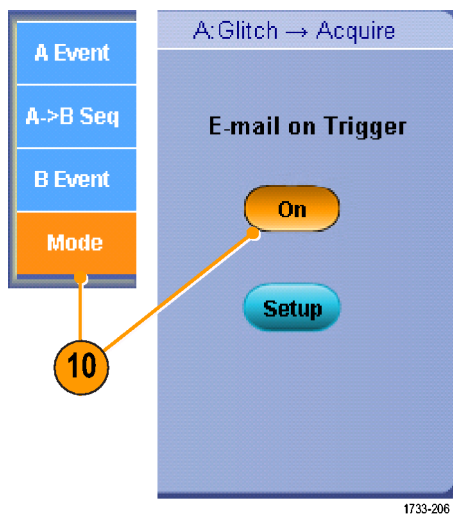
6. 要触发在步骤 5 中标识的毛刺, 请选择 Glitch Setup... (毛刺设置...).
7. 选择相应的极性。
8. 单击 Level (电平), 然后基于步骤 5 中发现的毛刺设置电平。
9. 单击 Width (宽度), 然后基于步骤 5 中发现的毛刺设置宽度。

如果要触发系统将高频突发脉冲当做单次脉冲, 则选中 Envelope (包络)。

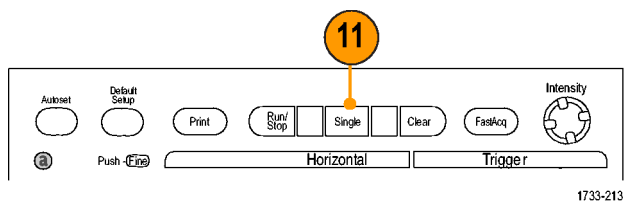


3357-076

10. 单击 E-mail on Trigger (电子邮件触发), 使其变为 On (打开)。请参阅 [设置事件电子邮件第 102 页](#)。



11. 若要触发单次毛刺, 请选择 Horiz/ Acq (水平/采集) > Run/Stop... (运行/停止...), 然后单击 **Single Sequence** (单次序列), 或者按辅助前面板上的 **Single** (单次) 按钮。



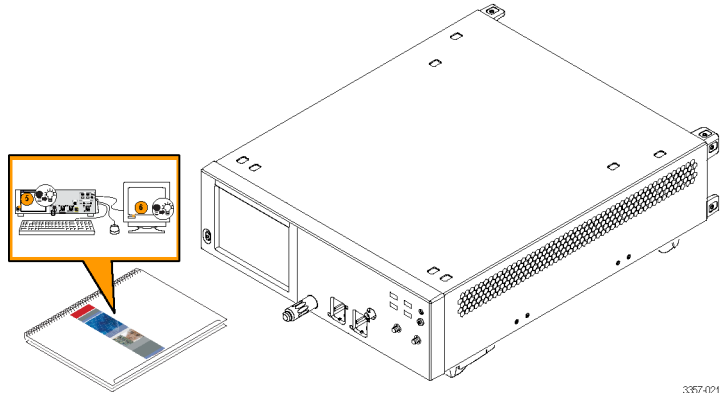
使用扩展桌面和 OpenChoice 体系结构进行有效的文档整理。

工程师常需要对其实验室工作进行归档，以备将来进行参考。这与将屏幕捕捉和波形数据储存到 CD 或 USB 内存设备，然后在以后生成报表不同，而是尝试使用 OpenChoice 体系结构实时对工作进行归档。

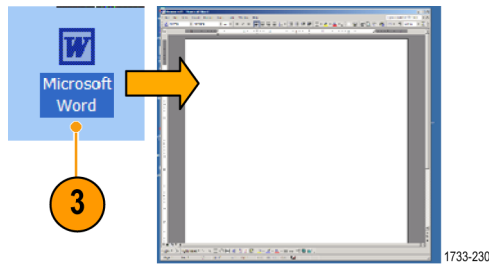
要使设备成为设计和文档处理的中心，请执行以下步骤。

注意： 在 64 位系统上，需要 64 位兼容的设备驱动程序和应用软件。

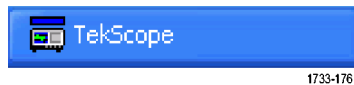
1. 在设备上装入 Microsoft Word 或 Excel。
2. 再连接一个监视器。请参阅 [添加第二台监视器](#) 第 30 页。



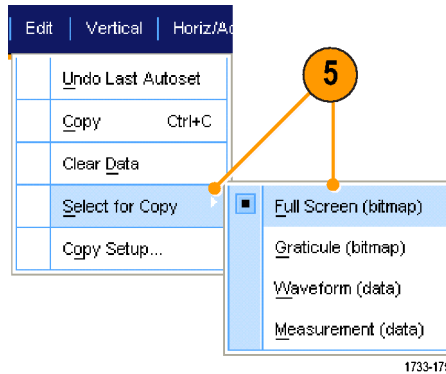
3. 打开 Microsoft Word，然后将 Word 窗口拖到扩展桌面上。



4. 单击 TekScope 恢复仪器应用程序。



5. 选择 Edit (编辑) > Select for Copy (选择复制对象) > Full Screen (bitmap) (全屏 (位图))。



6. 按 **Ctrl+C**。
7. 在 Word 文档中单击想要放置屏幕快照的位置，然后按 **Ctrl+V**。

快速提示

- 此仪器配有多种 OpenChoice 软件工具，其设计旨在实现最大效率以及与设计环境的连接。

总线触发

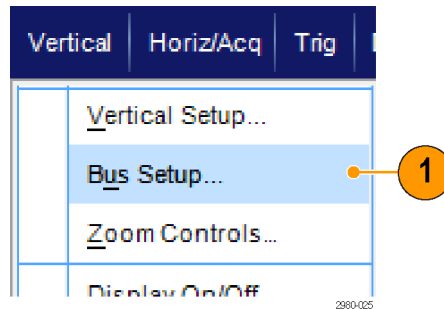
可用仪器在 I²C、SPI、RS-232/422/485/UART、MIPI DSI-1、MIPI CSI-2、8B/10B、USB、CAN 和并行总线上触发。仪器可显示物理层（作为模拟波形）和协议级别信息（作为数字和符号波形）。

注意： 在一些仪器中某些触发类型不可用。

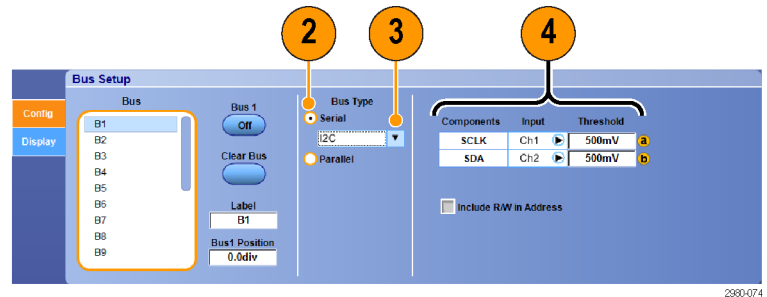
有关详细的总线触发步骤，请执行以下步骤：请参阅 [并行总线触发第 94 页](#)。另请参阅 [串行总线触发第 96 页](#)。

若要设置总线触发：

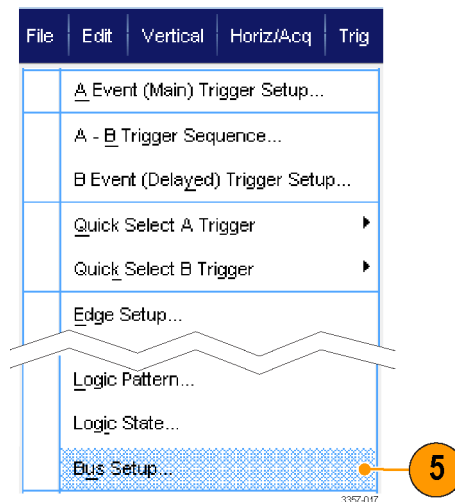
1. 选择 **Vertical (垂直) > Bus Setup (总线设置)**。



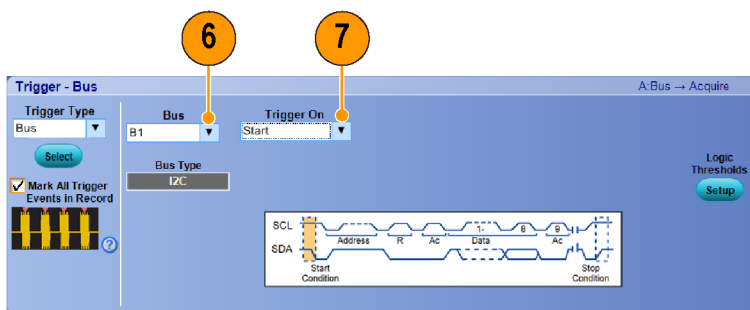
2. 选择总线类型。
3. 如果选择了 **Serial Bus Type (串行总线类型)**，请选择串行总线的类型。
4. 指定组件。



5. 选择 **Trig (触发) > Bus Setup (总线设置)**。



6. 选择您设置的总线。
7. 选择 **Trigger On**（触发）以选择所需的触发功能。



8. 根据 **Trigger On**（触发）选项的不同，可能还需要进行其它选择。

技术规格

本章包含仪器的技术规格。除标为“典型值”的技术规格外，所有技术规格均为保障值。典型技术规格是为了方便用户而提供的，没有保障。标有 ✓ 符号的技术规格在性能验证中经过核查。

除非另行说明，否则所有技术规格适用于所有型号。为满足技术规格，必须首先满足两个条件：

- 仪器必须在指定工作温度范围内已经连续工作 20 分钟。
- 必须执行“信号路径补偿 (SPC)”操作。如果工作温度变动超过 10 °C (18 °F)，您必须再次执行 SPC 操作。

垂直系统模拟通道

模拟带宽

TekConnect 通道中或 ATI 通道直接插入的 TCA292D 适配器的带宽。

环境温度 18°C 至 28°C（假定为所有保障带宽规格）。

在以下满刻度 (FS) 步进增益设置下保障增强带宽：

TekConnect 通道：62.5 mV、100 mV、200 mV、500 mV、1 V、2 V 和 5 V。

ATI 通道：所有设置范围为 100 mV 至 300 mV。

仪器	通道	BW 设置	带宽 ¹	采样率
DPO77002SX	ATI, 1 通道	70 GHz BWE	>67 GHz 70 GHz (典型值)	200 GS ²
DPO77002SX DPO73304SX	TekConnect, 2 通道	无 BWE	>33 GHz	全部
DPO77002SX DPO73304SX	TekConnect, 2 通道	33 GHz BWE	>33 GHz	100 GS/s
DPO77002SX DPO73304SX	TekConnect, 2 通道 TekConnect, 4 通道	23 GHz BWE	>23 GHz	50 GS/s
DPO75902SX	ATI, 1 通道	59 GHz BWE	>59 GHz	200 GS
DPO75902SX DPO75002SX	ATI, 1 通道	50 GHz BWE	>50 GHz	200 GS
DPO75902SX	TekConnect	无 BWE	>33 GHz	全部
DPO75002SX	TekConnect	无 BWE	>25 GHz	全部
DPO75002SX	TekConnect	25 GHz BWE	>25 GHz	100 GS/s
DPO75002SX	TekConnect	23 GHz BWE	>23 GHz	50 GS/s
DPO72304SX	TekConnect	无 BWE	>23 GHz	50 GS/s、100 GS/s
DPO72304SX	TekConnect	23 GHz BWE	>23 GHz	50 GS/s、100 GS/s
DPO71604SX	TekConnect	16 GHz BWE	>16 GHz	50 GS/s、100 GS/s
DPO71304SX	TekConnect	13 GHz BWE	>13 GHz	50 GS/s、100 GS/s

TekConnect 通道

典型温度额定值下降			
频率	TC, (dB/°C)	5 °C	45 °C
DC - 5 GHz	0.005 dB/°C	0.07	-0.09
10 GHz	0.010 dB/°C	0.13	-0.17
15 GHz	0.025 dB/°C	0.33	-0.43
20 GHz	0.045 dB/°C	0.59	-0.77
23 GHz	0.10 dB/°C	1.30	-1.70
25 GHz	0.10 dB/°C	1.30	-1.70
30 GHz	0.115 dB/°C	1.50	-1.96
33 GHz	0.160 dB/°C	2.08	-2.72

¹ 为确定在超过温度极限时额定性能下降数量, 请使用典型温度变化表。

² 200 GS/s 是 ATI 通道中唯一可用的采样率。

ATI 通道

典型温度额定值下降			
频率	TC, (dB/°C)		
DC - 10 GHz	0.002 dB/°C		
15 GHz	0.005 dB/°C		
20 GHz	0.01 dB/°C		
30 GHz	0.05 dB/°C		
40 GHz	0.07 dB/°C		
50 GHz	0.05 dB/°C		
60 GHz	0.05 dB/°C		
67 GHz	0.05 dB/°C		

DC 增益精度

± 2%

直流电压测量精度, 采样、平均和高分辨率模式

满刻度设置	直流测量精度
$62.5 \text{ mV}_{\text{FS}} - 6 \text{ V}_{\text{FS}}^3$	$\pm (\text{增益精度} \times \text{垂直值} - \text{净偏置}) + \text{偏置精度} + 0.4\% \times \text{FS}$
增量电压读数	
$62.5 \text{ mV}_{\text{FS}} - 6 \text{ V}_{\text{FS}}$	$\pm (\text{增益精度} \times \text{测量的增量电压} + 0.008 \times \text{FS})$

偏置精度

满刻度电压范围	偏置精度
$62.5 \text{ mV}_{\text{FS}} \sim 1.2 \text{ V}_{\text{FS}}$ (TekConnect 通道)	$\pm(0.4\% \text{净偏置} + 0.2\% \text{净偏置} - \text{Vterm 设置} + 2.5 \text{ mV} + 1\% \text{ FS})$
$>1.2 \text{ V}_{\text{FS}} \sim 6 \text{ V}_{\text{FS}}$ (TekConnect 通道)	$\pm(0.6\% \text{净偏置} + 13.4 \text{ mV} + 1\% \text{ FS})$
$100 \text{ mV}_{\text{FS}} \sim 300 \text{ mV}_{\text{FS}}$ (ATI 通道)	$\pm(0.35\% \text{净偏置} + 2 \text{ mV} + 1\% \text{ FS})$

最大输入电压

TekConnect 通道:

≤1.2 V_{FS} 设置 :

±1.5 V 相对于端接偏置(最大 30 mA)

±5 V 绝对最大输入

>1.2 V_{FS} 设置 :

±8 V。受到最大 Vterm 电流及最大温度下衰减器额定功率限制。

ATI 通道:

±0.75 V_{pk}

辅助通道:

±5.0 V_{pk}

³ 对于 ATI 通道, 满刻度设置范围是 100 mV_{FS} - 300 mV_{FS}。

噪声 (典型值)

增益设置, 满刻度, 关闭 BWE	DPO77002SX、 DPO75902SX、 DPO75002SX、 DPO73304SX TekConnect 通道	DPO72304SX	DPO71604SX	DPO71304SX
62.5 mV	0.88 mV	0.79 mV	0.74 mV	0.70 mV
100 mV	0.96 mV	0.86 mV	0.82 mV	0.79 mV
200 mV	1.53 mV	1.41 mV	1.30 mV	1.32 mV
500 mV	4.19 mV	3.14 mV	3.00 mV	3.05 mV
1 V	8.30 mV	6.10 mV	5.90 mV	6.08 mV
2.0 V	18.84 mV	14.19 mV	13.07 mV	13.09 mV
3.0 V	24.64 mV	19.09 mV	18.37 mV	18.37 mV
4.0 V	37.91 mV	26.01 mV	25.35 mV	25.55 mV
5.0 V	43.36 mV	31.84 mV	30.52 mV	30.62 mV
6.0 V	47.93 mV	36.97 mV	35.91 mV	36.33mV

增益设置, 满刻度, 打开 BWE	DPO77002SX、 DPO75902SX、 DPO75002SX、 DPO73304SX TekConnect 通道		DPO72304SX		DPO71604SX		DPO71304SX	
	100 GS/s	50 GS/s	100 GS/s	50 GS/s	100 GS/s	50 GS/s	100 GS/s	50 GS/s
62.5 mV	0.84 mV	0.84 mV	0.75 mV	0.72 mV	0.78 mV	0.77 mV	0.71 mV	0.69 mV
100 mV	0.93 mV	0.93 mV	0.78 mV	0.82 mV	0.77 mV	0.81 mV	0.68 mV	0.73 mV
150 mV	1.31 mV	1.29 mV	1.08 mV	1.19 mV	0.94 mV	1.01 mV	0.88 mV	0.95 mV
200 mV	1.52 mV	1.60 mV	1.14 mV	1.43 mV	1.04 mV	1.18 mV	0.99 mV	1.14 mV
300 mV	2.49 mV	2.52 mV	2.10 mV	2.29 mV	1.58 mV	1.80 mV	1.57 mV	1.79 mV
400 mV	2.92 mV	3.12 mV	2.58 mV	2.29 mV	1.82 mV	2.20 mV	1.82 mV	2.21 mV
500 mV	3.55 mV	3.80 mV	2.65 mV	3.38 mV	2.17 mV	2.66 mV	2.2 mV	2.69 mV
600 mV	4.86 mV	4.86 mV	4.14 mV	4.42 mV	3.02 mV	3.46 mV	3.01 mV	3.43 mV
700 mV	5.25 mV	5.39 mV	4.64 mV	4.96 mV	3.28 mV	3.85 mV	3.25 mV	3.80 mV
800 mV	5.76 mV	6.08 mV	5.08 mV	5.52 mV	3.61 mV	4.37 mV	3.56 mV	4.29 mV
900 mV	6.30 mV	6.66 mV	5.63 mV	6.13 mV	3.96 mV	4.81 mV	3.89 mV	4.69 mV
1 V	6.80 mV	7.30 mV	5.09 mV	6.54 mV	4.29 mV	5.29 mV	4.2 mV	5.14 mV
1.1 V	8.69 mV	9.02 mV	7.79 mV	8.20 mV	5.48 mV	6.94 mV	5.45 mV	6.74 mV
1.2 V	9.12 mV	9.60 mV	8.28 mV	8.72 mV	5.75 mV	7.50 mV	5.73 mV	7.28 mV
2.0 V	15.40 mV	14.53 mV	11.66 mV	14.65 mV	9.70 mV	12.23 mV	9.88 mV	11.87 mV
3.0 V	19.91 mV	19.82 mV	15.31 mV	20.51 mV	12.98 mV	16.55 mV	13.19 mV	16.81 mV
4.0 V	28.83 mV	27.85 mV	21.61 mV	27.84 mV	19.56 mV	23.17 mV	18.64 mV	21.32 mV
5.0 V	34.32 mV	32.80 mV	25.69 mV	34.07 mV	22.82 mV	27.79 mV	21.82 mV	26.03 mV
6.0 V	39.82 mV	38.96 mV	29.65 mV	39.18 mV	26.65 mV	32.42 mV	25.74 mV	31.45 mV

增益设置, 满刻度, ATI 通道	DPO77002SX DPO75902SX、DPO75002SX
100 mV	1.19 mV
200 mV	1.76 mV
250 mV	2.10 mV
300 mV	2.49 mV

输入电阻

$\leq 1.2 V_{FS}$ 设置	50 Ω $\pm 3\%$, 18 ~ 28 °C (64 ~ 82 °F)
	50 Ω $\pm 4\%$, 5 ~ 45 °C (45 °F ~ 113 °F)
$> 1.2 V_{FS}$ 设置	50 Ω $\pm 4.4\%$, 5 ~ 45 °C (45 °F ~ 113 °F)
ATI 通道	50 Ω $\pm 3\%$, 18 ~ 28 °C
	50 Ω $\pm 4\%$, 5 ~ 45 °C

水平和采集系统

长期采样率精度	± 0.1 ppm 初始精度。第一年老化 < 0.8 ppm, 第一年后每年老化 < 0.3 ppm。只在使用内部参考时适用。
----------------	---

增量时间测量精度

对于给定的仪器设置和输入信号，计算时间增量测量精度最大值 (DTAmax) 的公式如下所示 (假定忽略高于奈奎斯特频率的信号量以及因失真、过驱恢复和过驱内插造成的误差)：

N_{typ} = 典型输入带来的噪声规格 (Vrms)

F_N = 1.3 (适用于仪器带宽 ≤ 9 GHz) ; 1.5 (适用于仪器带宽 ≥ 10 GHz)

SR_1 = 测量中第一点周围的转换速率 (第一个边沿)

SR_2 = 测量中第二点周围的转换速率 (第二个边沿)

F_1 = 1.2×10^{-2}

t_{r1} = 第一个边沿的上升时间

t_{r2} = 第二个边沿的上升时间

t_j = 采样抖动/孔径不确定度 (持续时间少于 10 μ s 时约 100 fs)

峰-峰值基于 500 个波形的统计汇集。

$$DTA_{MAX_{pk-pk}} \text{ (seconds)}$$

$$= 10 \times \sqrt{(N_{typ} \times F_N)^2 \left[\left(\frac{1}{SR_1} \right)^2 + \left(\frac{1}{SR_2} \right)^2 \right] + F_1^2 \times (t_{r1}^2 + t_{r2}^2) + (2 \times t_j^2)}$$

RMS 得到保证，与数据搜集持续时间无关。

$$DTA_{MAX_{rms}} \text{ (seconds)}$$

$$= \sqrt{(N_{typ} \times F_N)^2 \left[\left(\frac{1}{SR_1} \right)^2 + \left(\frac{1}{SR_2} \right)^2 \right] + F_1^2 \times (t_{r1}^2 + t_{r2}^2) + (2 \times t_j^2)}$$

平方根号下面的术语是稳定度，是由时间间隔误差 (TIE) 造成的。

触发技术规格

边沿触发灵敏度 DC 耦合 (典型值) 所有来源, 正或负边沿。

触发源	灵敏度
A 事件触发	$\leq 5\%FS$, DC ~ 50 MHz $\leq 7.5\%FS@5$ GHz $\leq 10\%FS@10$ GHz $\leq 15\%FS@15$ GHz $\leq 35\%FS@20$ GHz $\leq 50\%FS @ 25$ GHz
B 事件触发	$\leq 5\%FS$, DC ~ 50 MHz $\leq 7.5\%FS@5$ GHz $\leq 10\%FS@10$ GHz $\leq 15\%FS@15$ GHz $\leq 35\%FS@20$ GHz $\leq 50\%FS @ 25$ GHz
辅助输入	100 mV_{pp} , DC ~ 1 GHz $175\text{ mV}_{pp}@4$ GHz $225\text{ mV}_{pp}@8$ GHz $450\text{ mV}_{pp}@10$ GHz $800\text{ mV}_{pp}@11$ GHz

时间限定的触发定时器精度

对于毛刺、宽度、时间限定欠幅、过渡或窗函数和超时触发 (40 ps 至 1.0 ns 典型值) :

时间范围	精度
40 ps 至 ≤ 50 ns	\pm (设置的 3% + 15 ps)
40 ps 至 ≤ 1 ns	\pm (设置的 3% + 15 ps) (典型值)
1 ns 至 ≤ 50 ns	\pm (设置的 3% + 15 ps)
500 ns 至 1 s	\pm (150 ppm x 设置 + 500 ps)

设置/保持违例和时间限定模式 (40 ps 至 1.0 ns 典型值) :

300 ps 至 $1.01\ \mu\text{s}$	\pm (设置的 5% + 200 ps)
$1.02\ \mu\text{s}$ 至 1 s	\pm (TB ¹ + 20 ns 表示的时基精度)

触发动抖 DC 耦合 A 边沿 (典型值)

使用增强触发位置时 10 fs。

1 ps rms, 低频, 快速上升时间信号, A 边沿, 触发释抑时间= 30 μs

¹ TB 精度为以设置精度百分比

输入输出端口技术规格

快速边沿输出步进幅度和偏置 1200 mV 差分到 100 Ω 负载, -300 mV 共模。

快速边沿输出步进频率 1 kHz \pm 20%

辅助输出逻辑电平

V_{out} 高	V_{out} 低 (真)
≥ 2.5 V, 进入 1 M Ω 负载, ≥ 1.0 V, 进入 50 Ω 负载至地	≤ 0.7 V, 进入 1 M Ω 负载 ≤ 0.25 V, 进入 50 Ω 负载至地

B, C, D 12.5 GHz 时钟输出 (UltraSync) 1.3 V_{p-p} (6 dBm)

时基参考输出频率 10 MHz 和 12.5 GHz 输出

内部参考输出电压(典型值)

10 MHz V_{out} 峰峰值 > 800 mV 峰峰值, 50 Ω
> 1.6 V 峰峰值, 1 M Ω (内部 AC 耦合)。

电源技术规格

功耗

<980 W, 单台仪器, 最大值
 ≤ 780 W, 单台(典型值)

源电压和频率

100 V ~ 240 V_{RMS} , 50/60 Hz
115 V \pm 10%, 400 Hz
CAT II

机械技术规格

重量

DPO7000SX 型号 19 千克 (42 磅), 仅示波器

外观尺寸

DPO7000SX 型号

157 毫米(6.0 英寸)高
452 毫米(17.8 英寸)宽
553 毫米(21.8 英寸)厚

DPO7000SX 型号, 机架安装配置

177 毫米(7.0 英寸)高
440 毫米(19.75 英寸)宽
523 毫米(20.6 英寸)厚(从机架安装耳到仪器背面)

冷却

要求间隙

风扇强制空气流通, 没有空气过滤器	
顶部	0 毫米(0 英寸)
底部	最低 6.35 毫米(0.25 英寸)或在站在支脚上时 0 毫米(0 英寸), 支架向下滑
左侧	76 毫米(3 英寸)
右侧	76 毫米(3 英寸)
后面	后面支脚上 0 毫米(0 英寸)

构造材料

底盘部分由铝合金制成, 前面板由层压塑料薄板制成, 电路板由安全玻璃制成

环境技术规格

温度

工作 +5 °C ~ +45 °C (41 °F ~ +113 °F), 11 °C/小时的最大变化率, 无冷凝, 在海拔高度超过 1500 米(4921.25 英尺)时额定值每 300 米(984.25 英尺)下降 1 °C

非工作 -20 °C 至 +60 °C (-4 °F 至 +140 °F), 20 °C/小时最大梯度

湿度

工作 8% ~ 80%相对湿度, +32 °C (+90 °F)及以下时

5% ~ 45%相对湿度, +32 °C (+90 °F)以上到+45 °C (+113 °F)时, 无冷凝, 受到+29.4 °C (+85 °F)的最大湿球温度限制(+45 °C (+113 °F)时相对湿度下降到 32%)

非工作 5% ~ 95 相对湿度, +30 °C (+86 °F)以下时 ;

5% ~ 45%相对湿度, +30 °C (+86 °F)到+60 °C (+140 °F)时, 无冷凝, 受到+29.4 °C (+85 °F)的最大湿球温度限制(+60 °C (+140 °F)时相对湿度下降到 11%)

海拔高度

工作 最高 3,000 米(9,843 英尺), 在海拔高度超过 1500 米(4921.25 英尺)时最大工作温度每 300 米(984.25 英尺)下降 1 °C

非工作 最高 12,000 米(39,370 英尺)

附录 A, 维护

维护

本部分包含对仪器进行定期维护所需的信息。



注意：请勿拆下覆盖仪器的外壳。拆下外壳会损坏仪器。损坏的仪器不符合 EMC 要求。

请勿拆下覆盖仪器的外壳。如果仪器需要维修，则必须将其返还给 Tektronix。

清洁

使用以下步骤清洁您的仪器。如果需要其他清洁，请将您的仪器交由合格维护人员进行保养。

外部清洁

用干燥不脱绒的软布或软毛刷清洁底座外表面。如果仍有任何污垢，请用软布或棉签蘸 75% 的异丙基酒精溶液清洁。使用棉签清洁控件和连接器周围的狭小空间。不要对机箱的任何部分使用研磨剂。

使用蘸水清洁毛巾清洁 On/Standby（打开/待机）开关。不要直接喷洒或打湿开关。



注意：不当的清洁剂、方法或用力过度都会损坏仪器。不要使用可能损坏示波器塑料部件的化学清洁剂。清洁前面板按钮时只能使用去离子水。请使用 75% 的异丙基酒精溶液作为清洁剂，并用去离子水清洗。在使用其他任何类型的清洁剂之前，请咨询您的 Tektronix 服务中心或代表。

在外部清洁过程中，为了防止打湿仪器内部，请使用适量液体打湿抹布或棉签。

调整间隔

仪器内的电压基准和定时基准非常稳定，无需定期调整。

如果仪器未通过《技术规格和性能验证》手册中的性能测试，则可能需要进行调整。本手册随产品提供，也可以在 www.tektronix.com/manuals 中通过搜索产品找到。

如果定期校准是您的要求之一，则一般规则是每操作 2000 个小时验证一次性能并进行调整（仅在需要时），如果仪器不经常使用，则每年执行一次。

调节

只有泰克维修中心才能执行调整。有关泰克维修中心的联系信息，请参阅本手册标题页面后的“泰克联系信息”。

平板显示器清洁

显示器是一种软塑料显示器，在清洁时必须要小心。



注意：

使用不当的清洁剂或方法会损坏平板显示器。

避免使用磨蚀性清洁剂或商用玻璃清洁剂来清洁显示器屏幕。

请避免将液体直接喷溅到显示器屏幕上。请避免过分用力擦洗显示器。

清洁平板显示器表面时，应使用洁净室抹布（例如 Wypall 中型抹布 #05701，由 Kimberly-Clark 公司提供）轻轻擦拭显示器。

如果显示器非常脏，则用蒸馏水或 75% 的异丙基酒精溶液打湿抹布并轻轻擦显示器屏幕。避免用力过大，否则会损坏塑料显示器表面。



注意： 在外部清洁过程中，为了防止打湿仪器内部，请使用适量液体打湿抹布或棉签。

返回仪器进行维修

对仪器进行重新运输包装时，请使用原来的包装箱。如果该包装箱找不到或不适合使用，则可与您的本地 Tektronix 代表联系以获得新的包装箱。

使用工业订书机或捆扎带密封装运包装箱。

将仪器返回进行维修之前，请联络维修中心以获取一个 RMA（返回物料授权）编号，并获取可能需要的所有退还和发货信息。

如果正将仪器发往 Tektronix 维修中心，请包含以下信息：

- RMA 编号。
- 所有者的地址。
- 联络人的姓名和电话号码。
- 仪器的类型和序列号。
- 返回原因。
- 所需维修的完整说明。

在发货纸箱上两个醒目位置标出 Tektronix 维修中心的地址以及返回地址。

TekScope 恢复报告辅助工具

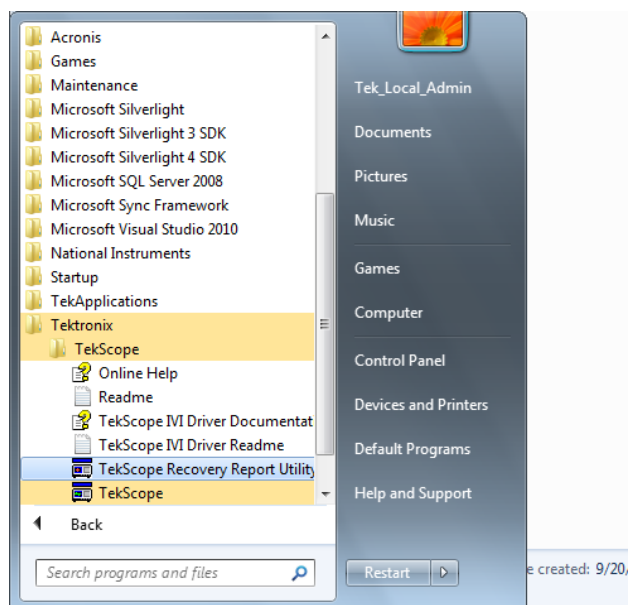
TekScope 恢复报告辅助工具旨在收集日志和其他可能包含对泰克诊断 TekScope 错误有用的数据文件，并且会在桌面上创建一个 .zip 文件保存所有收集的数据。此压缩文件可以轻易地从桌面复制到可移动闪存驱动器，也可以将此文件作为电子邮件附件发送到泰克。

如果您联系泰克获取诊断 TekScope 错误方面的帮助，则泰克公司可能要求您运行此辅助工具并提供 .zip 文件。

注意： 辅助工具将删除在运行此辅助工具的用户帐户下创建的临时数据。这可让 TekScope 在下次启动时生成全新文件。

查找此辅助工具

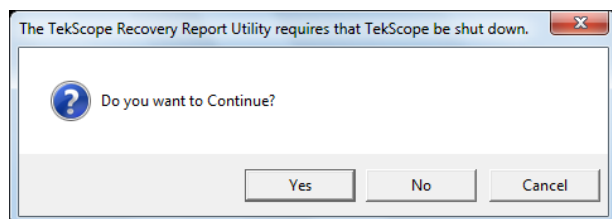
在 Start\All Programs\Tektronix\TekScope\ directory 中有指向此辅助工具的链接。



运行此辅助工具

单击此辅助工具链接。

如果调用此辅助工具时 TekScope 正在运行，则辅助工具将警告用户必须停止 TekScope。这是辅助工具访问某些文件所必需。此辅助工具在查询仪器的序列号后将自动停止 TekScope。单击 Yes (是)，可让此辅助工具停止 TekScope 并收集报告所需的文件。



如果 TekScope 没在运行，则恢复辅助工具仍将运行并收集报告所需的文件。

查找报告

此辅助工具结束运行后, .zip 报告文件会出现桌面上。

1. 在调用此辅助工具时 TekScope 正在运行的情况下, 在桌面上创建的 .zip 报告文件的名称将包含仪器类型和序列号。例如 :

TekScope_Recovery_Report_DPO77002SX_123456789.zip。

2. 但是, 如果在调用此辅助工具时 TekScope 没在运行, 则 .zip 报告文件的名称将不包含序列号。例如 :

TekScope_Recovery_Report_DPO77002SX.zip

报告中包含的数据

此辅助工具结束运行后, 如果仪器上存在以下文件, 则报告将包含以下特定文件的副本 :

C:\Windows\Sysnative\winevt\logs\Application.evtx

C:\programdata\tektronix\ISD.XML

C:\programdata\Tektronix\TekScope\Calibration\console.log

C:\programdata\Tektronix\TekScope\Calibration\console.logOld

C:\programdata\Tektronix\TekScope\Calibration\calSPCConst.dat

C:\programdata\Tektronix\TekScope\Calibration\caldiag.log

C:\programdata\Tektronix\TekScope\Calibration\caldiag.logOld

C:\programdata\Tektronix\TekScope\Calibration\error.log

此辅助工具结束运行后, .zip 报告文件还会包含在以下目录中找到的所有文件的副本 :

C:\programdata\Tektronix\TekScope\Internal*.*

C:\programdata\Tektronix\TekScope\Calibration\ CalDramDump*.*

C:\programdata\Tektronix\TekScope\Calibration\ CalDramDumpFact*.*

此辅助工具删除的数据

运行此辅助工具将删除以下文件 :

C:\users\<current_user>\AppData\LocalLow\Tektronix\ tekScope\Internal*.*

因为 TekScope 存在问题, 所以一些文件可能已损坏。删除这些文件将允许 TekScope 在下次启动时再次生成这些文件。删除这些文件可以解决此问题。

辅助工具日志文件

可以在以下位置看到恢复报告辅助工具所执行操作的日志文件 :

C:\Temp\TekScopeRecoveryReportUtility_log.txt

可更换部件

本部分包含仪器中的可更换部件的信息。使用相应部分中的列表，确定和订购仪器的可更换部件。

标配附件

用户手册中列出了这些产品的标配附件。www.tektronix.com/manuals 上提供用户手册。

可更换部件

索引号	泰克部件编号	有效序列号	终止生产序列号	数量	名称和说明
1	348-2037-00			4	支脚, 后侧, 拐角, 安全控制
2	211-1481-00			4	螺丝, 机器, 10-32X. 500 PANHEAD T25, 具有蓝色防松螺丝板
3	348-1948-00			2	支脚, 固定件, 30% 玻璃填充 尼龙, 安全控制
4	348-1950-00			2	支脚部件, 反转
5	211-1459-00			2	螺丝, 机器, 8-32X.312 PANHEAD T20, 具有蓝色防松螺丝板
6	348-1947-00			2	垫子, 支脚, SANTOPRENE (一 种热塑性弹性材料), (4) 个黑 色 101-80
7	367-0528-00			1	手柄, 携带 (气体辅助和包覆 成型), 安全控制
8	407-4887-00			1	托架, 手柄底座, 安全控制
9	211-1265-00			2	螺丝, 机器, 8-32 X 1.000L PNH, 黑色氧化物, T20, 防松 螺丝, 钢质
10	131-9650-00			2	连接器 ; SMA 50 OHM, 终端带 链条

部件订购信息

可通过当地 Tektronix 办事处或地区代表获得更换部件。

有时会对 Tektronix 产品进行改进, 以适应改进后的可用部件, 并使您从中受益。因此在订购部件时, 一定要在订单中要包括下列信息 :

- 部件编号
- 仪器类型或型号
- 仪器序列号
- 仪器修改号 (如果适用)

如果您订购的是已用不同的或改进的部件所替换的部件, 则当地的 Tektronix 办事处或地区代表将就有关部件号的更改问题与您联系。

附录 B, 版本

获得最新高级分析应用程序和版本

随仪器订购的可选应用的最新版本可能没有安装到仪器中。下面的下载位置是获得最新软件版本的最快捷途径。

要下载软件的最新版本, 请登录 Tektronix 网站 (www.tektronix.com) 主页, 找到 Downloads (下载) 部分。在 ENTER MODEL NUMBER (输入型号) 文本框内输入应用名称, 然后在 Select Download Type (输入下载类型) 下拉菜单中选择 Software (软件)。

注意: 网页上提供的 Release Notes (发行说明) 文件中所包含的信息会比下载的可执行文件中包含的 readme.txt 文件内容更新。

要定义搜索标准, 请使用 ENTER MODEL NUMBER (输入型号) 文本框中应用的标题。例如, 使用关键字 DPOJET 可搜索和下载 DPOJET 的最新版本。

如果随仪器一起购买应用, 则您的 Tektronix 许可密钥即可允许您使用该应用。

如果进行升级, 请按照 Readme.txt 文件中“如何安装新的 Tektronix 许可密钥”中的说明来启用应用。

索引

A

ARM 状态灯, 84
安装, 1
按钮
 设置/清除标记, 120

B

B 事件扫描, 91
帮助, 39
包络采集模式, 57
边沿触发
 定义, 83
标记, 119
标配附件, 1
标签
 总线, 68
并行, 184
波形
 分析, 129
 搜索和标记, 119
 用户标记, 119
波形数据库采集模式, 58
部件订购, 201

C

CAN, 184
采集
 取样, 56
 输入通道和数字化器, 55
采集模式
 更改, 59
菜单, 40
操作系统恢复, 31
操作要求, 2
测量
 定义, 130
 光标, 137
 精度, 50
 自定义, 133
产品软件安装, 31

超时触发
 定义, 83
撤消自动设置, 49
撤消最近的自动设置, 49
触发
 B 事件扫描, 91
 并行总线, 94
 触发后, 79, 80
 串行总线, 96
 电平, 80
 电子邮件触发, 101
 读数, 84
 可视触发, 98
 耦合, 80
 强制, 79
 释抑, 79
 斜率, 80
 预触发, 79, 80
 状态, 84
触发触发, 35
触发后, 79, 80
触发事件
 定义, 79
触发位置, 90
串行错误检测器, 147
串行模板测试, 151
窗口触发
 定义, 83
垂直设置控制窗口
 M Chx 选项卡, 88
垂直位置和自动设置, 49
错误检测器, 147

D

DPO7AFP, 23
DSP 带宽增强, 64
带宽限制, 65
带宽增强, 64
单次数列, 60
单色绿色调色板, 112

- 底架接地
 - 前面板连接器, 34
- 电源线输入, 35
- 电源要求, 3
- 电子邮件触发, 101
- 调整, 198
- 调整间隔, 197
- 读数
 - 触发, 84
- 多个缩放区域, 116
- 多台仪器配置
 - 仪器堆叠, 10
- 多仪器配置
 - 不可用功能, 22
 - 接通电源, 16
 - 快速重启, 21
 - 连接顺序, 15
 - 时间同步模式, 19, 20
 - 在模式之间切换, 20
 - 在启动之前, 13

E

- ENOB, 58

F

- 分段存储, 74
- 分析波形, 129
- 峰值检测采集模式, 57
- 幅度测量, 130
- 辅助前面板, 23
- 辅助输入, 34
- 附件, 1
- 复制, 174

G

- 高分辨率采集模式, 57
- 更多测量, 131
- 关机
 - 强制, 10
- 光标测量, 137
- 光点
 - 波形记录点显示为,

- 滚动模式, 67
- 滚动模式相互作用, 67
- 过渡触发
 - 定义, 83

H

- 后面板
 - 连接器, 35
- 恢复
 - Windows 操作系统, 31
 - 产品软件, 31

I

- I2C, 184

J

- 技术数据
 - 机械, 195
- 技术指标
 - 触发系统, 193
 - 电源, 194
- 建立时间/保持时间触发
 - 定义, 83
- 将仪器返回进行维修, 198
- 接通电源
 - 多台仪器接通电源, 16
- 界面图, 36

K

- 开机, 9
- 开始采集, 60
- 可变余晖, 106
- 可更换部件, 201
- 可视触发, 98
- 快速
 - 帧取景器, 76
- 快速边沿, 34
- 快速采集, 63, 179
- 快速帧, 74
- 快速重启, 21
- 宽度触发

定义, 83
扩展桌面, 30, 182

L

LAN 连接器
后面板, 35
连接器
后面板, 33, 35
连接器保护, 6
连接器清洁, 5

M

MIPI CSI-2, 184
MIPI DSI-1, 184
MultiView 缩放, 115
MyScope
编辑, 161
满格线样式,
毛刺
捕获, 57, 63, 179
触发, 80
毛刺触发
定义, 83
门限测试, 154
模板
余量容限, 152
自动设置, 153
模板测试, 151
模拟输入
前面板连接器, 34
模式触发
定义, 83

N

内插, 57

O

OpenChoice
示例, 182
耦合
触发, 80

P

PCIE 连接器, 35

Pinpoint 触发, 79
Power (电源) 按钮
不亮, 9
黄色, 9
绿色, 9
指示灯, 9
频谱数学表达式
高级, 144
平板显示器清洁, 198
平均采集模式, 58

Q

前面板
连接器, 34
欠幅触发
定义, 83
强制触发, 79
强制关机, 10
清洁, 197
取样采集模式, 57
取样过程
定义, 56

R

READY 状态灯, 84
如何
搜索并向波形添加标记, 119
软件
版本, 203
可选, 177
最新版本, 203
软件安装, 31

S

Sin(x)/x 内插, 108
SPI, 184
设置/清除标记按钮, 120
十字准线格线样式,
时标
定义, 74
时间测量, 131
时间同步模式, 19, 20

时钟输出
 后面板, 35
 矢量
 波形显示为,
 示例, 179
 事件动作
 设置, 100
 视频端口, 35
 输入检查, 23, 41
 输入连接器保护, 6
 数学
 编辑器, 141
 双监视器, 30
 水平刻度
 和数学波形, 143
 水平模式
 选择, 61
 水平位置
 和数学波形, 143
 顺序触发
 A 时启动再 B 时触发, 87
 搜索, 119
 随机噪声, 58
 缩放, 115
 缩放栅格大小, 115

T

TekScope 恢复报告辅助工具, 199
 TekVISA 安装, 31
 TRIG'D 状态灯, 84
 探头
 补偿, 50
 相差校正, 50
 校准, 34, 50
 停止采集, 60
 通信
 测量, 132

U

UltraSync 总线电缆, 13
 USB 连接器
 后面板, 35

前面板连接器, 34

V

VGA 端口
 后面板, 35

W

Windows 关机, 10
 外部监视器, 35
 外部清洁, 197
 外部时钟输入, 35
 维护
 TekScope 恢复报告辅助工具, 199
 部件订购, 201
 调整, 198
 调整间隔, 197
 将仪器返回进行维修, 198
 可更换部件, 201
 平板显示器清洁, 198
 清洁, 197
 外部清洁, 197
 温度等级调色板, 112
 文档, xvi
 无限余辉, 106

X

X-Y 显示格式, 107
 X-Y-Z 显示格式, 107
 显示屏图, 36
 显示属性, 25
 线性内插, 108
 相差校正工具, 50, 52
 校准, 26, 43
 信号路径补偿, 26, 43
 信号输入, 46
 选通宽度和分辨率带宽, 146
 选择衰减器, 5

Y

Y-T 显示格式, 107

- 延迟触发, 80, 85
- 要求
 - 操作, 2
 - 电源, 3
- 仪器堆叠, 10
- 应用程序软件, 177
- 应用示例, 179
- 用户标记, 119
- 用户首选项, 49
- 有效位数
 - 增强的, 58
- 预触发, 79, 80

Z

- 在模式之间切换, 20
- 在线帮助, 39
- 增强带宽, 64
- 增强的有效位数, 58
- 增强取样
 - 波形显示为,

- 栅格线样式,
- 正常触发模式, 79
- 正常调色板, 112
- 帧格线样式,
- 直方图测量, 132
- 直方图设置, 139
- 终端电压, 66
- 主触发, 80, 85
- 状态触发
 - 定义, 83
- 状态消息
 - 推荐校准, 26, 43
- 自动触发模式, 79
- 自动设置, 49
- 总线
 - 配置, 73
 - 设置并行总线, 71
 - 设置串行总线, 70
 - 设置总线, 68
- 最大输入电压, 4

