

THS3000 系列  
示波器  
用户手册



077-0614-01

**Tektronix**



THS3000 系列  
示波器  
用户手册

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。

## **Tektronix 联系信息**

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

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.tektronix.com](http://www.tektronix.com)，以查找当地的联系信息。

## 保证声明

Tektronix 保证，本产品自发货之日起三 (3) 年内不会出现材料和工艺缺陷。如果在保修期内证明任何此类产品有缺陷，Tektronix 将会选择对缺陷产品进行维修或更换，不收部件和人工费用。Tektronix 作保证用途的部件、模块和更换产品可能是全新的，或者经修理具有相当于新产品的性能。所有更换的部件、模块和产品将成为 Tektronix 的财产。

为得到本保证声明承诺的服务，客户必须在保修期内向 Tektronix 通报缺陷，并为服务的履行做适当安排。客户应负责包装缺陷产品并托运到 Tektronix 指定的维修中心，同时预付运费。如果产品运送到 Tektronix 维修中心所在国之内的地点，Tektronix 应支付向客户送返产品的费用。如果产品送返到任何其他地点，客户应负责支付所有的运费、关税、税金及任何其他费用。

本保证声明不适用于由于使用不当或者维护保养不当或不足所造成的任何缺陷、故障或损坏。Tektronix 在本保证声明下没有义务提供以下服务：a) 修理由非 Tektronix 服务代表人员对产品进行安装、修理或维护所导致的损坏；b) 修理由于使用不当或与不兼容的设备连接造成的损坏；c) 修理由于使用非 Tektronix 提供的电源而造成的任何损坏或故障；d) 维修已改动或者与其他产品集成的产品（如果这种改动或集成会增加产品维修的时间或难度）。

本保证由 TEKTRONIX 关于本产品而订立，用于替代任何其他的明示或暗示的保证。TEKTRONIX 及其供应商拒绝对用于特殊目的的适销性或适用性做任何暗示的保证。对于违反本保证的情况，TEKTRONIX 负责修理或更换有缺陷产品是提供给客户的唯一和独有的补救措施。无论 TEKTRONIX 及其供应商是否被预先告知可能发生任何间接、特殊、意外或引发的损坏，TEKTRONIX 及其供应商对这些损坏都不负有责任。

[W4 - 15AUG04]



# 目录

常规安全概要 .....	vi
前言 .....	ix
何处查找详细信息 .....	ix
本手册中使用的术语 .....	x

## 入门知识

简介 .....	1-1
产品说明 .....	1-1
前面板导航 .....	1-2
初始设置 .....	1-8
恢复出厂默认设置 .....	1-10
倾斜座、挂钩和 Kensington® 锁 .....	1-11

## 操作基础

操作基础 .....	2-1
输入连接 .....	2-1
关于浮动测量 .....	2-1
连接探头和引线 .....	2-3
选择输入通道 .....	2-9
调节探头类型设置 .....	2-10
使用自动设置或 AutoRange™ 显示未知信号 .....	2-10
自动测量 .....	2-12
停止显示 .....	2-14
平均、余晖和毛刺捕捉 .....	2-15
采集波形 .....	2-18
通过/不通过测试 .....	2-25

## 功能概述

记录器功能 .....	3-1
绘制测量时间关系图 (TrendPlot™) .....	3-1
在深度存储器中记录波形 (示波滚动模式) .....	3-3
分析波形 .....	3-5
使用重放 .....	3-5
使用放大 .....	3-6
使用光标 .....	3-7

触发功能.....	3-12
保存和调出.....	3-22
故障排除.....	3-30

## 附录

附录 A: 技术规格 .....	A-1
简介 .....	A-1
一般技术规格.....	A-1
自动测量 .....	A-6
记录器技术规格.....	A-9
缩放、数据记录和光标技术规格 .....	A-9
其他技术规格.....	A-10
安全技术规格.....	A-13
探头技术规格.....	A-15
附录 B: 将仪器连接到计算机.....	B-1
USB 端口 .....	B-1
安装 USB 驱动程序.....	B-2
确认示波器和 PC 通信 .....	B-3
附录 C: 探头补偿和兼容最大电压.....	C-1
补偿电压探头.....	C-1
兼容探头最大电压 .....	C-3
附录 D: 电池组.....	D-1
延长电池寿命.....	D-1
电池充电 .....	D-3
附录 E: 维护和清洁 .....	E-1
维护仪器 .....	E-1
清洁 .....	E-1
储存 .....	E-1

## 索引

索引



# 图目录

图 1-1: 仪器前面板	1-2
图 1-2: 方波的上升边沿	1-10
图 1-3: 倾斜座和 Kensington® 锁的位置	1-11
图 1-4: 如何使用悬挂钩形柄	1-12
图 1-5: 如何使用吊带手柄	1-13
图 2-1: 顶部面板输入连接器	2-1
图 2-2: 隔离式输入架构	2-2
图 2-3: 公共参考输入架构	2-2
图 2-4: 探头、仪器和环境之间的寄生电容	2-4
图 2-5: 模拟和数字参考之间的寄生电容	2-5
图 2-6: 参考引线正确连接	2-5
图 2-7: 参考引线错误连接	2-6
图 2-8: 在四个通道上连接电压探头	2-7
图 2-9: 使用接地弹簧连接电压探头	2-8
图 2-10: 使用钩式端部和鳄鱼夹接地连接	2-8
图 2-11: 探头端部接地环	2-9
图 2-12: 启用自动设置的显示	2-11
图 2-13: 启用 AutoRange™ 的显示	2-12
图 2-14: 频率和峰-峰电压测量	2-14
图 2-15: 冻结 (停止) 显示	2-14
图 2-16: 活动 (正在运行) 显示	2-15
图 2-17: 用余晖观察动态信号	2-17
图 2-18: FFT 测量	2-23
图 3-1: RECORDER REPLAY (记录器重放) 主菜单	3-1
图 3-2: TrendPlot™ 测量	3-2
图 3-3: 用示波滚动模式记录波形	3-3
图 3-4: 放大波形	3-7
图 3-5: 使用水平光标进行电压测量	3-8
图 3-6: 使用垂直光标进行时间测量	3-10
图 3-7: 使用光标进行上升时间测量	3-11
图 3-8: 含有全部触发信息的屏幕	3-14
图 3-9: 触发延迟或预触发视图	3-15
图 3-10: 进行单次测量	3-18
图 3-11: N 个事件触发	3-19
图 3-12: 在 NTSC 视频信号场 1 上更新	3-20
图 3-13: 脉冲宽度触发	3-21

图 A-1: 输入电压与频率 .....	A-14
图 A-2: 示波器参考之间以及示波器参考和接地之间的最大电压 .....	A-14
图 B-1: 仪器 USB 连接 .....	B-1
图 C-1: 补偿电压探头 .....	C-2

# 表目录

表 i: 产品文档.....	ix
表 2-1: 平均与未平均波形对比.....	2-16
表 2-2: 像素颜色说明.....	2-25
表 3-1: 触发类型.....	3-13
表 3-2: 内部存储器.....	3-22
表 A-1: 记录长度 (每个输入的取样数/点数).....	A-1
表 A-2: 示波器输入.....	A-1
表 A-3: 自动测量技术规格.....	A-6
表 A-4: 记录器.....	A-9
表 A-5: 缩放、数据记录和光标.....	A-9
表 A-6: 显示.....	A-10
表 A-7: 电源.....	A-10
表 A-8: 探头校准输出信号.....	A-11
表 A-9: 存储器.....	A-11
表 A-10: 接口端口.....	A-12
表 A-11: 机械.....	A-12
表 A-12: 环境.....	A-12
表 A-13: 安全技术规格.....	A-13
表 A-14: THP0301 电压探头.....	A-15
表 C-1: 兼容探头最大电压.....	C-3

## 常规安全概要

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。

为避免可能的危险，请务必按照规定使用本产品。

只有合格人员才能执行维修过程。

使用此产品时，可能需要接触到大系统的其他部分。请阅读其他组件手册的安全性部分中的有关操作此系统的警告和注意事项。

### 避免火灾或人身伤害

**使用合适的电源线。** 请只使用本产品专用并经所在国家/地区认证的电源线。

**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。

**正确连接并正确断开连接。** 在探头连接到被测电路之前，请先将探头输出端连接到测量仪器。在连接探头输入端之前，请先将探头基准导线与被测电路连接。将探头与测量仪器断开之前，请先将探头输入端及探头基准导线与被测电路断开。

**遵守所有终端额定值。** 为避免火灾或电击，请遵守产品上的所有额定值和标记。在对产品进行连接之前，请首先查阅产品手册，了解有关额定值的详细信息。

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。

**断开电源。** 电源线可以使产品断开电源。不要阻挡电源线；用户必须能随时触及电源线。

**切勿开盖操作。** 请勿在外盖或面板打开时运行本产品。

**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。

**远离外露电路。** 电源接通后，请勿接触外露的线路和元件。

**正确更换电池。** 只能更换为指定类型并具有指定额定值的电池。

**使用合适的交流适配器。** 只能使用为本产品指定的专用交流适配器。

请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易燃易爆的环境中操作。

请保持产品表面清洁干燥。

### 本手册中的术语

本手册中可能出现以下术语：



**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。

### 产品上的符号和术语

产品上可能出现以下术语：

- “危险”表示当您阅读该标记时会立即发生的伤害。
- “警告”表示当您阅读该标记时不会立即发生的伤害。
- “注意”表示可能会对本产品或其他财产带来的危险。

产品上可能出现以下符号：





# 前言

本手册介绍 Tektronix THS3024 和 THS3014 手持示波器的操作信息。包含章节如下：

- 入门一章简要介绍仪器的功能、前面板导航和按钮菜单，并介绍安装说明和功能检查步骤。（见第1-1页）
- 操作基础一章介绍关于前面板操作、每个菜单所访问的功能、如何连接输入以及使用倾斜和安全功能的信息。（见第2-1页）
- 功能概述一章简要介绍仪器的各种功能及特点。（见第3-1页）
- 附录 A：技术规格一章介绍仪器的电气、环境、物理技术规格以及认证和符合性。（见第A-1页）
- 附录 B：将仪器连接到计算机一章介绍将仪器连接到计算机、安装 USB 驱动程序以及 OpenChoice™ Desktop 软件的步骤。（见第B-1页）
- 附录 C：探头校准和兼容最大电压一章介绍校准以及其他探头信息。（见第C-1页）
- 附录 D：电池组一章介绍如何保持电池寿命以及为电池充电的信息。（见第D-1页）
- 附录 E：维护和清洁一章介绍如何保养仪器。（见第E-1页）

## 何处查找详细信息

您可以从文档中查阅有关仪器的更多信息。这些文档位于 Tektronix 网站 [www.tektronix.com/manuals](http://www.tektronix.com/manuals) 上以及仪器附带的产品文档光盘内。

**表 i: 产品文档**

需获取的信息	使用的文档
符合性、安全、标准和可选设备和附件、开机和关机、电池安装	《安装和安全说明》提供打印版本，同时位于仪器附带的产品文档光盘上，也可从网站 <a href="http://www.tektronix.com/manuals">www.tektronix.com/manuals</a> 上下载。
操作、配置、技术规格和仪器功能	《用户手册》（本手册）提供英文、德文、俄文、韩文、日文、简体中文和繁体中文版本，位于产品附带的产品文档光盘内，也可从 <a href="http://www.tektronix.com/manuals">www.tektronix.com/manuals</a> 下载。
性能验证步骤	《性能验证手册》位于仪器附带的产品文档光盘内，也可从 <a href="http://www.tektronix.com/manuals">www.tektronix.com/manuals</a> 下载。
解密和安全	《解密和安全指南》可从 <a href="http://www.tektronix.com/manuals">www.tektronix.com/manuals</a> 下载

## 本手册中使用的术语

**隔离，电气浮动：**本手册中使用术语“隔离”或“电气浮动”来表示在测量中产品的输入 BNC 连接到非接地的电压上。

**工作电压：**本手册中警告信息所提到的电压额定值为“工作电压”的极限值。在正弦波交流应用中表示 V AC RMS (50–60 Hz)，在直流应用中表示 V DC。



---

# 入门知识



# 简介

除产品和功能以外，本章还介绍以下主题：

- 如何进行快速功能检查、安装与补偿无源探头、补偿信号路径，以及设置时间和日期
- 如何使用前面板和菜单系统
- 如何识别仪器控件和连接器

本章介绍有关仪器设置、菜单和基本功能相关信息。此处介绍无法涵盖仪器的全部功能，但通过几个基本示例介绍如何使用菜单以及执行基本操作。

## 产品说明

Tektronix THS3024 和 THS3014 四通道手持示波器是坚固耐用的手持示波器，为实验室和现场工作的理想之选。

### 一般功能

- 四个全隔离输入通道
- 电压、时间、频率和功率光标测量
- 高亮度、高对比度 QVGA 彩色显示器
- 使用电池可工作 7 小时，或者使用外部交流/直流适配器电源
- 21 项自动测量
- 全面的数据记录和分析功能
- USB 2.0 设备和主机支持，用于交换图像、波形和设置
- Tektronix OpenChoice® Desktop 软件，用于捕获屏幕图像、波形和设置

### 主要功能

- 自动设置和自动量程，实现快速设置和免提式操作
- 200 MHz 带宽（3024 型号）
- 100 MHz 带宽（3014 型号）
- 5 GS/s 最大取样速率（3024 型号）
- 通过硬件峰值监测实现波形平均和包络
- 高级脉冲和视频触发功能

**附件** 有关标准、可选和维修附件的清单，请参阅仪器附带的《THS3000 系列示波器安装和安全说明》中的“附件”部分。也可从网站 [www.tektronix.com/manuals](http://www.tektronix.com/manuals) 下载以及仪器附带产品文档光盘上查阅电子副本。

## 前面板导航

按任意前面板按钮时，只要该按钮有关联的菜单，显示屏上就会显示该菜单。

**选择菜单项：**按下要选择的菜单项下面四个黑色按钮之一。（见图1-1）

**子菜单导航：**用上下左右箭头键在出现的子菜单中导航。

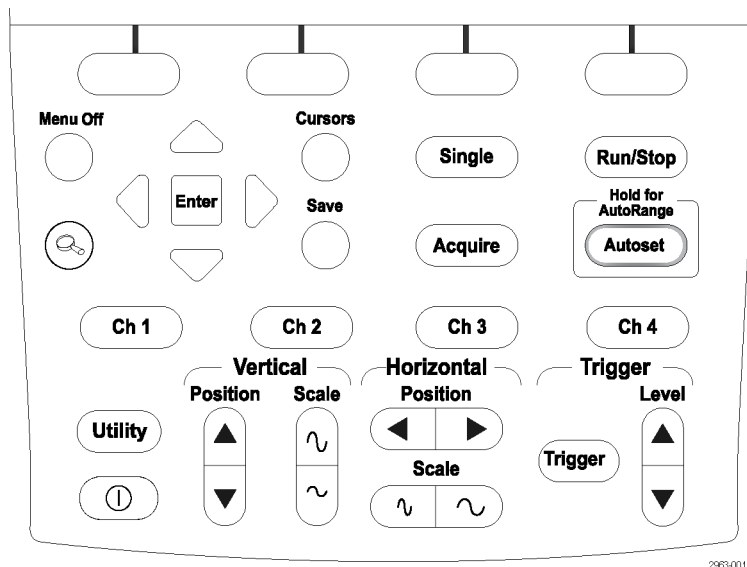
**选择子菜单项：**按 Enter（输入）按钮。

**退出菜单：**再次按下相关按钮。例如，如果按 **Acquire**（采集）以访问 **Acquire**（采集）菜单，则再次按 **Acquire**（采集）按钮即退出菜单。

**隐藏菜单：**按 **Menu Off**（菜单关闭）按钮即隐藏菜单。再按一次即显示相同菜单。

**高亮显示的白色菜单项：**高亮显示为白色的菜单表示该项为当前设置。

**高亮显示的黑色菜单项：**高亮显示为黑色的菜单表示选择光标在该项上。



**图 1-1: 仪器前面板**

前面板允许配置仪器、访问软件版本信息、显示语言选项以及仪器功能。在本手册的这个章节里，您可以回顾每个按钮的菜单。所列按钮按字母顺序排列。

**采集** **Acquire**（采集）按钮允许访问采集参数，例如测量、记录器功能和特殊采集模式。



**MEASURE ( 测量 ) 子菜单：**除了波形以外，仪器还可以显示四个测量（A、B、C、D），这四个测量可以独立选择。每个测量对应于任何输入（Ch 1、Ch 2、Ch 3 和 Ch 4）组合，可按以下方式为每个测量选择参数：

对于测量 A-D

- 开启：Ch1、Ch2、Ch3、Ch4
- V：交流、直流、交流+直流、峰值（最大值、峰峰值、最小值）
- A：交流、直流、交流+直流（100  $\mu$  V/A、1 mV/A、10 mV/A、100 mV/A、400 mV/A、1 V/A、10 V/A、100 V/A）、相位
- 测量：频率、上升时间（光标）、下降时间（光标）、脉冲（正宽度、负宽度）
- 分贝：类型（dBV、dBm 50  $\Omega$ 、dBm 600  $\Omega$ ）、开启（Vac、Vdc、Vac+dc）
- 占空比：正、负
- mAs（电流）：灵敏度（100  $\mu$  V/A、1 mV/A、100 mV/A、400 mV/A、1 V/A、10 V/A、100 V/A）

**RECORDER REPLAY ( 记录器重放 ) 子菜单：**这个子菜单提供记录测量数据和屏幕图像的选项，包含以下项目：

- 趋势图：记录器运行/停止、选项（每天时间、从开始时）、查看全部、正常、退出记录器
- 示波滚动模式：记录器运行/停止、退出记录器
- 数据日志重放：后退、前进、播放、退出重放

**ACQUIRE OPTIONS ( 采集选项 ) 子菜单：**这个子菜单提供采集选项，包含以下项目：

- 毛刺：开、关
- 存储器：短、长
- 平均：关闭、开启（平均系数：2、4、8、64；平均：普通、智能）
- 波形：正常、余晖（关闭、短、中、长、无限、显示正常、显示包络、显示光点）、数学（函数、源 A、源 B）、参考（开启、关闭、新建、调用、通过/不通过测试关闭、通过/不通过测试存储不通过、通过/不通过测试存储通过）

**自动设置 (自动量程)**

按 **Autoset** (自动设置) 按钮将对垂直、水平和触发系统的所有活跃通道进行自动设置。按住 **Autoset** (自动设置) 按钮可激活 **AutoRange** (自动量程) 功能。此功能提供垂直、水平和触发系统的连续自动设置来跟踪信号变化。自动设置功能和自动量程功能都没有专用的菜单。可从 **Utility** (辅助功能) > **Options** (选项) > **Auto Set Adjust** (自动设置调节) 菜单中更改自动设置模式。

**Ch 1 – Ch 4**

Ch 1 和其他通道按钮允许设置探头输入和探头参数：



**INPUT 1 (输入 1) 菜单：** 此菜单允许打开和关闭输入 1。

**COUPLING (耦合) 菜单：** 此菜单允许将输入耦合设置为直流或交流。

**PROBE 1 (探头 1) 子菜单：** 此子菜单允许设置探头类型和衰减或灵敏度：

- 探头类型：电压、电流
- 衰减（电压）：1:1, 10:1, 100:1, 1000:1, 20:1, 200:1
- 灵敏度（电流）：100  $\mu$ V/A、1 mV/A、10 mV/A、100 mV/A、400 mV/A、1 V/A、10 V/A、100 V/A
- 探头校准：启动是、启动否

**INPUT 1 OPTIONS (输入 1 选项) 子菜单：** 这个子菜单允许设置极性和带宽参数，包含以下项目：

- 极性：正常、反转、可变
- 带宽：满、20 kHz（高频抑制）、20 MHz

**光标**

**Cursors** (光标) 按钮允许查看和调节光标：



**CURSOR (光标) 子菜单：** 这个菜单允许从以下光标类型轮流选择：

- I: 单个垂直光标
- II: 两个垂直光标
- =: 两个水平光标
- J: 上升时间光标
- L: 下降时间光标

**MOVE ( 移动 ) 子菜单:** 按箭头键可上下左右移动光标。

**T、1/T、mVs、RMS 子菜单:** 这个子菜单允许选择两个光标之间距离所采用的单位。这个菜单选项只有在选择两个垂直光标时才可用:

- T: 时间
- 1/T: 时间的倒数或频率
- mVs: 毫伏每秒
- RMS: 均方根

**AUTO/MANUAL ( 自动/手动 ) 子菜单:** 这个子菜单允许将光标设置为自动调节或手动调节。此菜单只有在选定上升时间或下降时间光标时才可用。

**1、2、3、4、M、OFF 子菜单:** 这个子菜单允许选择将光标应用到哪个通道, 或者对于选定通道关闭光标。数字分别对应于通道号。

**输入** 用 **Enter** ( 输入 ) 按钮来选择菜单项。

**电平** **Level** ( 电平 ) 按钮允许调节触发输入电平。

**菜单关闭** **Menu Off** ( 菜单关闭 ) 按钮允许隐藏显示器上的任何菜单。再次按此按钮可显示同样的菜单。

**位置 ( 水平 )** 用 **Position** ( 位置 ) 水平按钮可将波形沿着显示器网格左右移动。

**位置 ( 垂直 )** 用 **Position** ( 位置 ) 垂直按钮可将波形沿着显示器网格上下移动。

**运行/停止** 按 **Run/Stop** ( 运行/停止 ) 按钮可开始和停止采集。采集正在进行时, 显示屏幕的右上角处有带绿色框的 **RUN** ( 运行 ) 字样。采集停止后, 显示屏幕的右上角处有带绿色框的 **STOP** ( 停止 ) 字样。

**保存** **Save** ( 保存 ) 按钮允许向仪器内部存储器或 **USB** 设备保存或从中保存、调出、复制、移动、重命名和删除屏幕及设置:



**SAVE ( 保存 ) 菜单:** 此菜单允许选择保存的内容以及位置。

- MEMORY（存储器）：选择 INT（仪器内部存储器）或 USB（USB 存储器设备）。
- 保存到 INT（或 USB）：选择将 Screen + Setup（屏幕 + 设置）或 Replay + Setup（重放 + 设置）保存到仪器内部存储器或 USB 设备。

**RECALL（调出）菜单：**此菜单允许从内部或 USB 设备存储器调出 DATA（数据）或 SETUP（设置）。

**INT（仪器内部存储器）菜单：**选择此菜单项可将屏幕和设置捕获到仪器内部存储器。此菜单项没有关联子菜单。

**FILE OPTIONS（文件选项）菜单：**此菜单允许执行以下操作：

- MEMORY（存储器）：选择 INT（仪器内部存储器）或 USB（USB 存储器设备）。
- COPY（复制）：将选中的文件从内部存储器复制到 USB 或者相反。
- MOVE（移动）：将选中的文件从内部存储器移动到 USB 或者相反。
- RENAME（重命名）：重命名选中的文件。
- DELETE（删除）：删除选中的文件。
- SELECT ALL（全选）：此菜单项允许一次选择所有已保存的文件。

**标度（水平）** 使用 Scale（标度）水平按钮可缩小或放大显示网格的水平标度。数值将在显示屏幕的右下方显示。

**标度（垂直）** 使用 Scale（标度）垂直按钮可缩小或放大选定输入通道显示网格的垂直标度。数值将在显示屏幕的左下方显示。

**单次** 按 Single（单次）按钮可进行单次采集。此按钮无关联菜单。

**触发** Trigger（触发）按钮允许设置各种触发参数。此菜单的变化如图所示，取决于触发被设置为自动（第一个菜单）还是手动（第二个菜单）。所有其他菜单项均相同。



**AUTO LEVEL（自动电平）：**（仅适用于自动设置）选择自动设置触发电平。

**AUTO TRIG（自动触发）：**（仅适用于手动设置）从四个已编程的触发条件中进行选择，或者启用仪器在实际触发不发生生成一个触发。



**SLOPE (斜率)**: 选择在上升边沿 (**↑**)、下降边沿 (**↓**) 或者任一 (**X**) 上触发。

**TRIGGER OPTIONS (触发选项) 菜单**: 这个菜单允许选择以下触发类型和参数:

- **Automatic Auto Level (自动电平)**: 选择  $> 15 \text{ Hz}$  或  $> 1 \text{ Hz}$
- **Trigger Conditions (触发条件)**: 更新 (自动、正常、单次)、触发过滤器 (关闭、噪声抑制、高频抑制)、事件个数 (关闭、开启)
- **Video on 1 (通道 1 视频)** (仅适用于通道 1): 极性 (正、负)、信号类型 (PAL、NTSC、PALPlus、SECAM、非交织)
- **Pulse Width on 1 (通道 1 脉冲宽度)** (仅适用于通道 1): 脉冲 (正、负)、条件 ( $<t$ 、 $>t$ 、 $=t (\pm 10\%)$ 、 $\neq t (\pm 10\%)$ )、更新 (触发时、单次)

**FIELD (场) 菜单**: (仅适用于视频触发) 可选择场 1 或 2 在前半帧 (奇数、场 1) 或后半帧 (偶数、场 2) 上触发。

**ALL LINES (所有行) 菜单**: (仅适用于视频触发) 按此菜单项可在所有行同步脉冲 (水平同步) 上触发。

**LINE NR (行 NR) 菜单**: (仅适用于视频触发) 按此菜单项可启用 LINE NR (行 NR) 并使用垂直位置按钮来详细查看某个特定视频行。

**WIDTH (宽度) 菜单**: (仅适用于脉冲宽度触发) 按垂直位置按钮可调节脉冲宽度。

**CONDITION (条件) 菜单**: (仅适用于脉冲宽度触发) 按此菜单项可选择触发的条件:  $>t$ 、 $<t$  或关闭。

## 辅助功能

**Utility (辅助功能) 按钮** 允许访问电池选项、语言选项、版本和校准信息以及显示器的亮度和对比度:



**OPTIONS (选项) 菜单**: 此子菜单允许设置探头类型和衰减或灵敏度:

- **自动设置调节**: 搜索高于指定频率阈值的信号、输入耦合 (设置为直流、未更改)、显示毛刺 (设置为开启、未更改)
- **电池保存选项**: 仪器自动关闭 (5 分钟、30 分钟、禁用)、显示器自动关闭 (30 秒钟、5 分钟、禁用)
- **日期调节**: 年、月、日、格式 (DD/MM/YY、MM/DD/YY)
- **时间调节**: 小时、分钟、秒钟
- **出厂默认**: 选择“是”或者“否”

**LANGUAGE (语言) 菜单:** 这个子菜单允许选择显示用户消息所用的语言。可选择英文、法文、德文、西班牙文、葡萄牙文、意大利文、日文、简体中文、繁体中文、俄文和韩文。

**VERSION (版本) & CAL (校准) 菜单:** 这个子菜单允许查看仪器信息, 包括型号和序列号、软件版本和校准日期。也可查看有关电池电量、总容量状态、耗尽时间以及电池序列号的信息。

**CONTRAST (对比度) 和 LIGHT (亮度) 菜单:** 此菜单允许调节显示器对比度以及亮度。使用左右箭头键来调节显示器的亮度。使用上下箭头键来调节显示器的对比度。

**缩放** 按 **Zoom** (缩放) 按钮可放大指定的波形片段。此菜单允许执行以下操作:

- **GLITCH (毛刺):** 选择开启或关闭。
- **ZOOM (缩放):** 用上下箭头键调节缩放。
- **ZOOM ON/OFF (放大/缩小):** 选择开启或关闭。

## 初始设置

以下步骤介绍如何为仪器供电、开机和关机、快速验证仪器通电并正常工作、使用内置补偿信号来补偿无源探头以及设置日期和时间。

- 首次使用仪器时, 应执行所有初始设置步骤。
- 第一次将无源探头连到任何输入通道时, 应执行探头补偿程序。

### 电池电源

仪器通过一块 10.8 V 定制符合 UL 要求的锂离子电池组 THSBAT 来供电。请参阅电池附带的指导说明进行安装。也可以从 Tektronix 网站 [www.tektronix.com/manuals](http://www.tektronix.com/manuals) 找到这些指导说明。

在使用电池之前, 请阅读仪器附带的《THS3014 和 THS3024 四通道手持式示波器安装和安全说明》了解重要的电池相关安全信息。也可以从 Tektronix 网站 [www.tektronix.com/manuals](http://www.tektronix.com/manuals) 找到这本手册。



**警告:** 火灾可导致人员受伤和/或财产损失。为防止火灾风险, 只能使用本产品附带的 Tektronix 电池。只能使用本产品附带的 THSBAT 电池组。

### 外部电源

本仪器还可以用交流电源适配器 (Tektronix 部件号 119-7900-00) 进行外部供电。本仪器只能通过这种特殊的交流电源适配器安全工作。

使用随适配器一起提供的电源线。有关可用电源线列表, 请参阅仪器附带的《THS3000 系列示波器安装和安全说明》。也可以从 Tektronix 网站 [www.tektronix.com/manuals](http://www.tektronix.com/manuals) 找到这本手册。

请参阅这本手册的“技术规格”部分了解有关电气技术规格的其他信息。  
(见第A-1页)



**警告：** 火灾可导致人员受伤和/或财产损失。为防止火灾风险，只能使用 Tektronix 随本仪器一起提供的交流适配器。

### 开机

1. 如果使用电池组，请转到第 2 步。如果使用外部电源，请检查交流电源适配器是否连接到仪器，电源线是否连接并且插入到正确接地的电源插座内。
2. 按仪器前面板上的电源按钮，仪器将会开机。显示器的右上部分应出现一个电源插头图标，表示仪器由交流适配器供电。

### 关机

1. 按仪器前面板上的电源按钮将仪器关机。
2. 要完全断开电源，请从仪器的侧面板上断开交流适配器连接（或者取出电池）。

### 功能检查

安装电池或连接外部电源以后，请执行这个快速检查以确认仪器正在正常工作。请参阅《THS3000 系列示波器安装和安全说明》了解电池安装和电源信息。

执行这种调节使探头匹配输入通道。每当首次将无源探头连接到任何输入通道时，都应执行这项操作。校准包含 10:1 探头和 100:1 探头的高频调节和直流校准。也可阅读有关探头校准的更多信息。（见第C-1页，*探头补偿和兼容最大电压*）

1. 按前面板上的电源按钮将仪器开机。
2. 几秒钟后，可在显示屏上看到一条彩色光迹。光迹的颜色对应于前面板上通道输入按钮的颜色。
3. 将电压探头连接到仪器顶部面板上的 Ch 1 输入 BNC。每个 BNC 底座处的颜色与相关的通道按钮以及探头颜色相对应。
4. 将探头端部和参考引线连接到探头校准连接器上，位于仪器左侧 USB 端口的上面。

**说明：** 将探头端部连接到最小的金属连接器（位于顶部），将参考引线连接到较大的金属连接器（位于底部）。

5. 按 Ch 1（通道 1）按钮查看菜单。
6. 选择 PROBE 1（探头 1），然后使用箭头键和 Enter（输入）按钮从菜单中选择合适的衰减。
7. 返回到 PROBE 1（探头 1）菜单，选择 PROBE CAL（探头校准）。

8. 选择 **Yes**（是）。
9. 将看到显示器上出现方波（约 500 Hz）的上升边沿。这是用来校准探头的信号。（见图1-2）（见第C-1页，*探头补偿和兼容最大电压*）

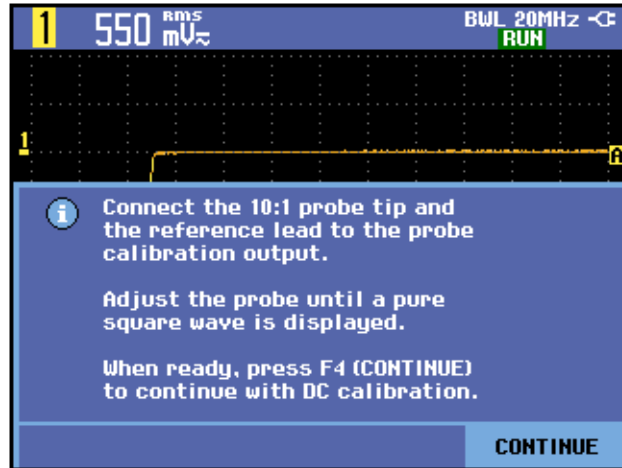


图 1-2: 方波的上升边沿

10. 根据需要调节探头。
11. 选择 **Continue**（继续），仪器将响应表示校准已经完成，校准信号将被移除。
12. 选择 **Close**（关闭）。
13. 在所有其他通道上重复步骤 3 至 12。

## 恢复出厂默认设置

要将仪器恢复到出厂默认设置，请执行以下操作：

1. 按前面板上的电源按钮将仪器开机。
2. 按 **Utility**（辅助功能）按钮。
3. 选择 **Options**（选项）。
4. 按向下箭头键并导航到 **Factory Default**（出厂默认）。
5. 按 **Enter**（输入）按钮。
6. 出现提示时选择 **Yes**（是），即可清除所有存储器并返回到出厂默认状态。
7. 这个过程完成后，将再次显示 **User Options**（用户选项）菜单。选择 **Close**（关闭）退出菜单。

## 倾斜座、挂钩和 Kensington® 锁

**倾斜座** 本仪器带有内置的倾斜座，用时可伸开，不用时可折叠。在台上使用时，将倾斜座最接近仪器底座的部分向上拉离开仪器的方向，直至其锁定。（见图1-3）

**Kensington® 锁** 本仪器带有适用于 Kensington® 锁的安全槽。Kensington 安全槽以及锁绳提供物理安全防止偷盗。锁绳通常可在笔记本电脑附件经销商或类似商店内买到。（见图1-3）

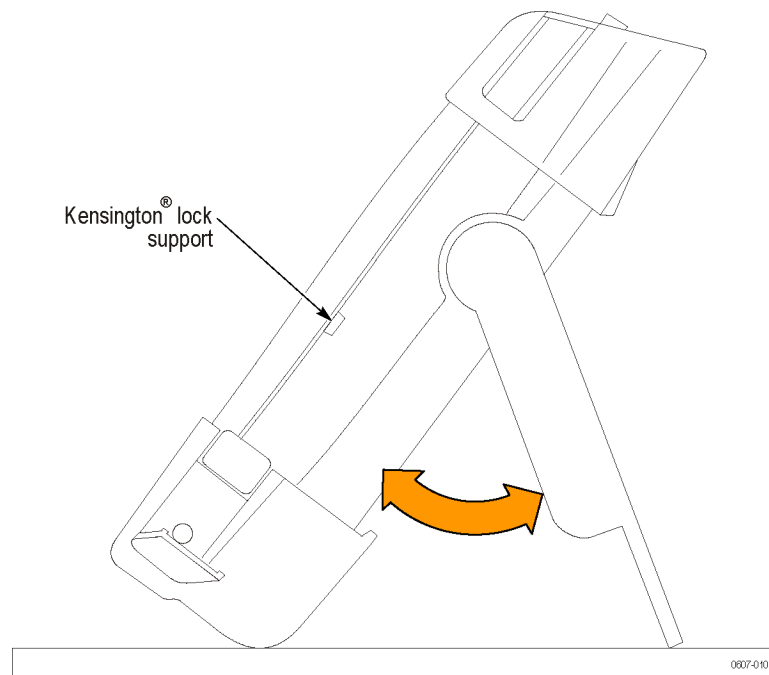


图 1-3: 倾斜座和 Kensington® 锁的位置

**挂钩** 要将仪器挂在机柜门、隔离墙或梯踏步上，可接上钩形柄（可选附件）。要连接钩形柄，请关闭倾斜座，将钩形柄旋入仪器的后面，然后将仪器挂在需要的位置。（见图1-4）

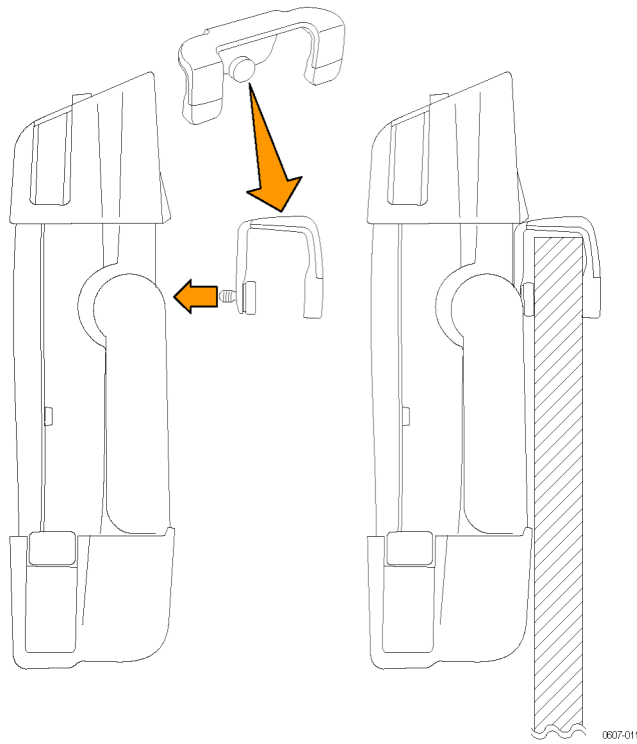


图 1-4: 如何使用悬挂钩形柄

**吊带** 可使用吊带手柄将仪器悬挂在门把手或类似物体上。要将吊带连接到仪器上，请将其穿过仪器左右两侧上部的横杆，然后如图所示固定端部。现在可在需要时将仪器悬挂起来。（见图1-5）

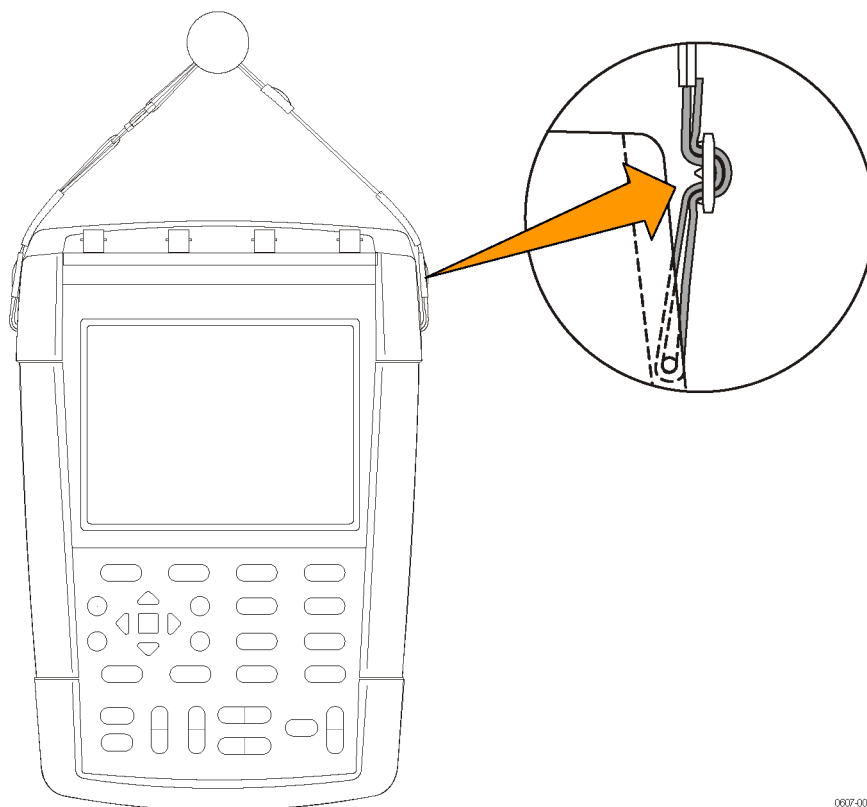


图 1-5: 如何使用吊带手柄

0037-009





---

# 操作基础



# 操作基础

## 输入连接

仪器的顶面板上有四个安全 BNC 插孔信号输入。每个 BNC 底座处的颜色与前面板上相关通道按钮的颜色相对应。隔离式输入架构实现每个输入单独浮动测量。（见图2-1）

**说明：** 请阅读重要安全信息了解关于浮动测量的信息。（见第2-1页）

### BNC 连接器

仪器 BNC 参考连接位于 BNC 连接器的内部。BNC 连接器外部的黑色卡口不提供电气触点。为连接可靠，确保您的探头或电缆连接器被推入并旋转锁定。连接器磨损后要更换电缆或探头。

### 非端接 BNC 输入

BNC 输入连接器外部的黑色卡口不会屏蔽连接器输入以免受附近电路无关电气噪声的影响。将 50  $\Omega$  端接器或 BNC 短路插头插入输入 BNC 连接器，这时就建立“无信号”的基线条件。

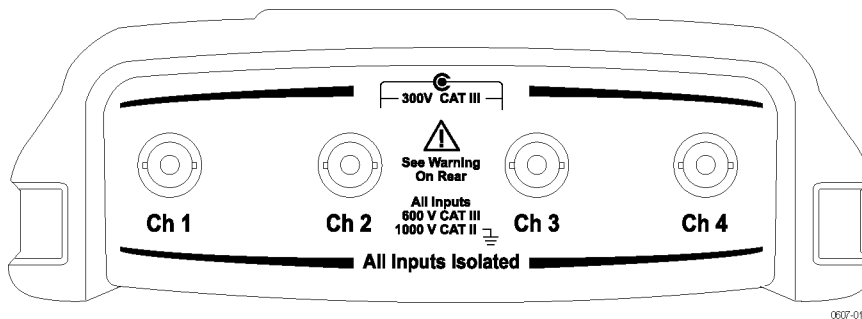


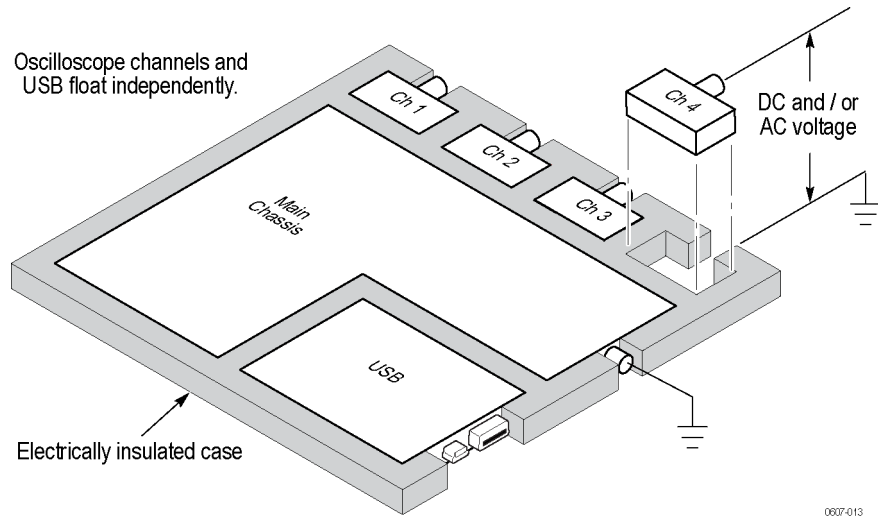
图 2-1: 顶部面板输入连接器

## 关于浮动测量

可使用独立浮动的输入来测量彼此独立浮动的信号。仪器带有独立浮动的隔离输入。每个输入部分（1、2、3 和 4）都有自己的信号输入和自己的参考输入。每个输入部分的参考输入与其他输入部分的参考输入之间为电气隔离。（见图2-2）

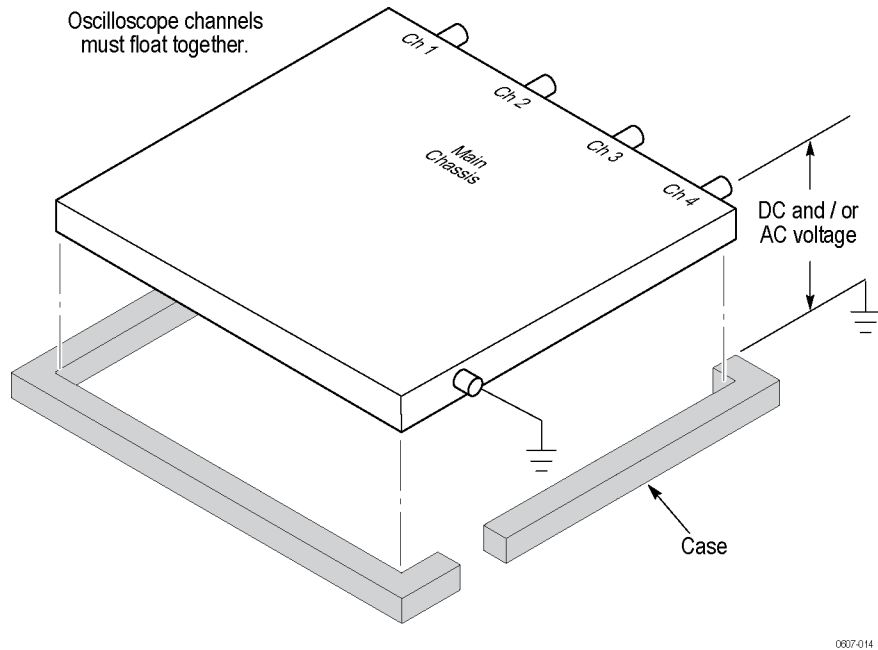
本仪器的隔离式输入架构具有以下优点：

- 同时测量独立浮动的信号。
- 更加安全。由于公共点未直接连接，因此在测量多个信号时造成短路的几率大大降低。
- 更加安全。在带有多个接地的系统中测量时，感应出的接地电流保持为最低水平。



**图 2-2: 隔离式输入架构**

很多手持式示波器产品都采用下图所示架构，示波器通道共用一个公共参考。（见图2-3）在这种架构中，所有输入信号必须要有相同的电压参考才能进行多通道测量。



**图 2-3: 公共参考输入架构**

大多数台式示波器都采用上图所示的架构，但不带绝缘壳。台式示波器没有差分预放大器或外部信号隔离器，不适合进行浮动测量。

对于采用隔离式输入的示波器，在仪器内部未将参考连接在一起。因此，所用输入的各个参考必须要连接到参考电压。独立浮动的隔离输入仍通过寄生电容耦合。在输入参考与环境以及输入参考彼此之间会出现这种情况。因此，应将参考连接到系统接地或其他稳定的电压上。如果某个输入的参考连接到某个高速和/或高压信号，则要注意寄生电容。（见图2-4第2-4页）

---

**说明：** 输入通道与 USB 端口以及电源适配器输入之间为电气隔离。

---

## 连接探头和引线

可将电压探头和测试引线连接到全部 BNC 连接器或其中任何一个。在使用电压探头时，使探头颜色对应于 BNC 连接器底座的颜色，这样可方便地分辨出使用哪个通道。下面是连接探头及引线的几个示例。

### 小心高电压




---

**警告：** 为防止电击，不要超过仪器输入 BNC 连接器、探头端部或探头参考引线的测量或浮动电压额定值。

---

了解您正在使用的探头的额定电压，请不要超出这些额定值。以下额定电压很重要，您需要知道并理解：

- 从探头端部和 BNC 信号到探头参考引线的最高测量电压
- 从探头参考引线到接地的最高浮动电压
- 从探头端部和 BNC 外壳到接地的最高测量电压

这些额定电压取决于探头和您的应用。请参阅这本手册中的“技术规格”部分了解更多信息。（见第A-15页，*探头技术规格*）

请参阅探头附带的指导说明了解更多探头安全信息。




---

**警告：** 为避免电击，不要在 THS3000 系列示波器上使用需要接地连接的探头，例如 Tektronix P5200 高压差分探头。P5200 高压差分探头需要仪器带有接地输入，而 TH3000 系列示波器采用浮动输入（隔离输入）。

---

### 正确连接参考引线

如果正在使用仪器的全部四个通道，则必须将每个通道的探头参考引线直接连接到电路。需要这些连接的原因是电路为电气隔离，没有共用公共的机箱连接。为保持较好的信号保真度，在每个探头上的参考引线都要尽量短。

探头参考引线会比探头端部为待测电路带来更高的容性负载。在电路的两个节点之间进行浮动测量时，请将探头参考引线连接到两个节点中阻抗较低或动态较小的一个上。

**探头、仪器和环境之间的寄生电容：**输入参考与环境之间可能存在寄生电容。因此，应将参考连接到系统接地或其他稳定的电压上。如果某个输入的参考连接到某个高速和/或高压信号，则要注意寄生电容。（见图2-4）

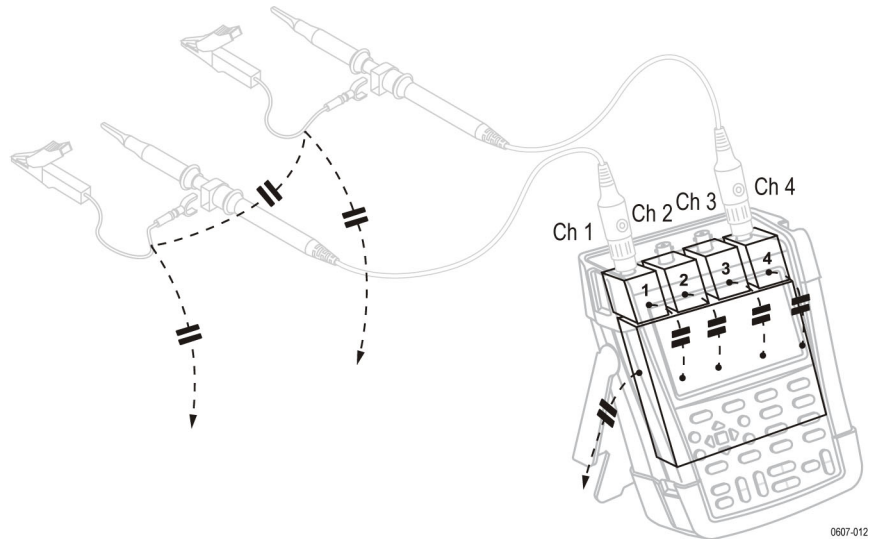


图 2-4: 探头、仪器和环境之间的寄生电容

**模拟和数字参考之间的寄生电容：**输入参考彼此之间可能存在寄生电容。例如在模拟和数字参考值之间。因此，应将参考连接到系统接地或其他稳定的电压上。如果某个输入的参考连接到某个高速和/或高压信号，则要注意寄生电容。（见图2-5）

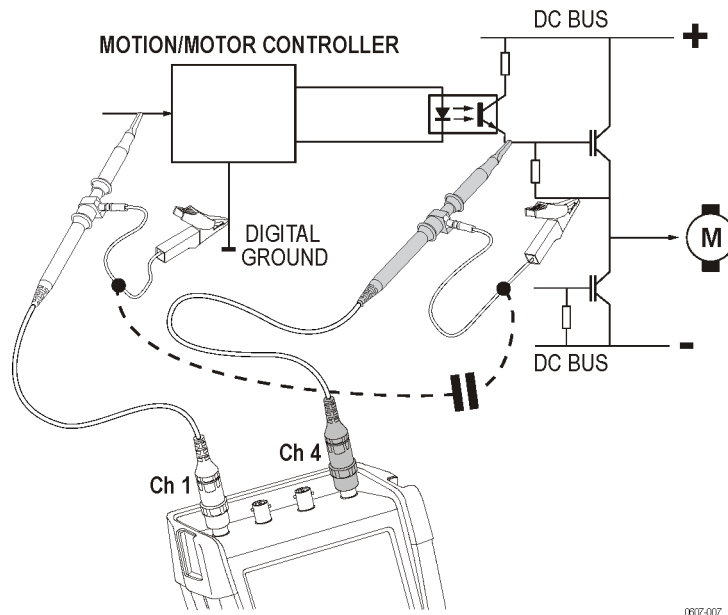


图 2-5: 模拟和数字参考之间的寄生电容

这是连接参考引线的正确方法。（见图2-6）

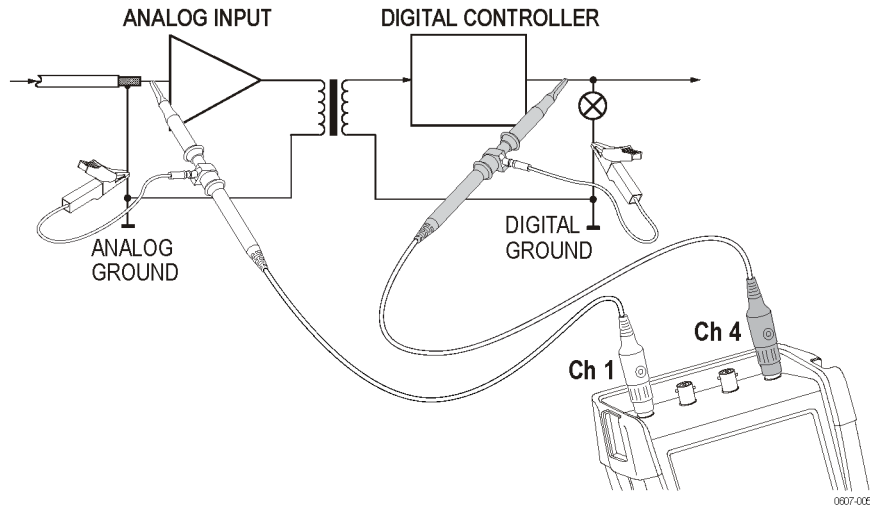


图 2-6: 参考引线正确连接

这是连接参考引线的错误方法。参考引线 4 拾取的噪声可能会通过寄生电容传输到模拟输入放大器。（见图2-7）

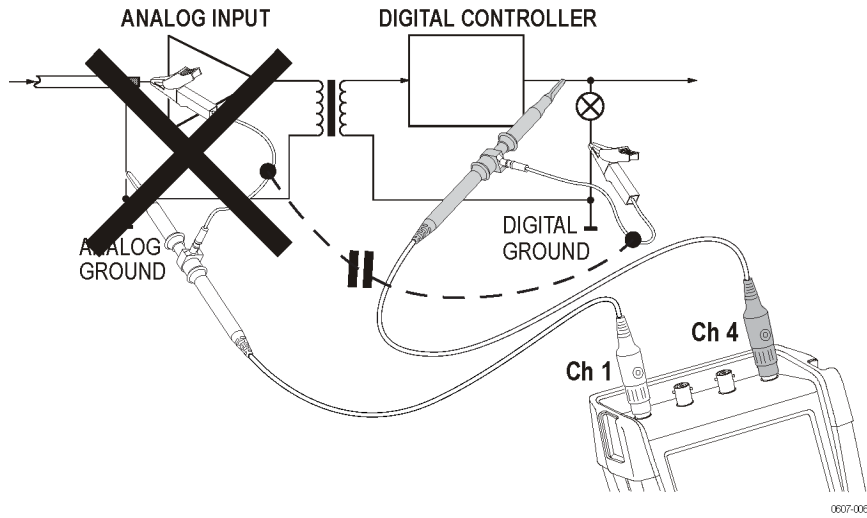


图 2-7: 参考引线错误连接

### 电压探头连接

要在四个通道上进行测量，请将黄色电压探头连接到通道 1 输入，蓝色电压探头连接到通道 2 输入，粉红电压探头连接到通道 3 输入，绿色电压探头连接到通道 4 输入。将**每个**电压探头的短接地引线连接到**各自**参考电势。（见图2-8）



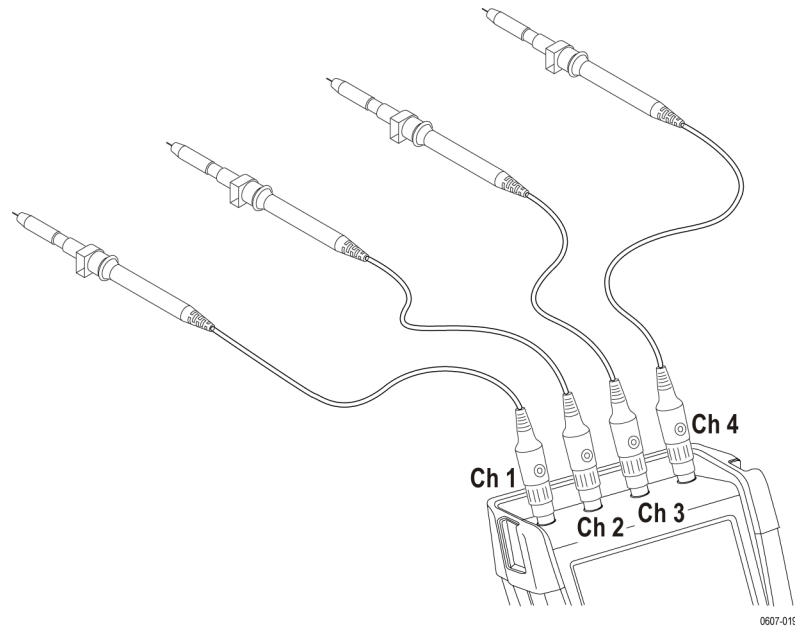


图 2-8: 在四个通道上连接电压探头。

**说明：** 要准确指示所测信号，必须将探头与仪器的输入通道相匹配。（见第C-1页，*探头补偿和兼容最大电压*）

### 使用探头附件连接

下图显示几种不同类型的探头附件及其连接。

**使用接地弹簧连接：** 下图显示使用接地弹簧进行电压探头连接。



**警告：** 为避免电击或火灾，不要将接地弹簧连接到离地高于 30 Vrms 的电压。

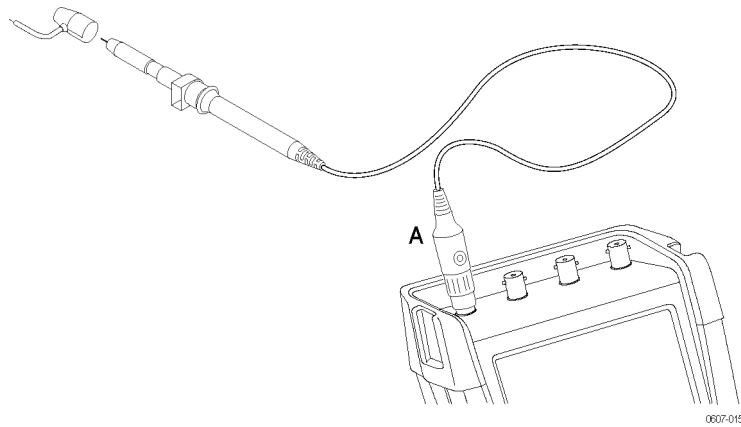


图 2-9: 使用接地弹簧连接电压探头

**使用钩式端部和鳄鱼夹接地连接:** 按下图所示连接探头, 当钩式端部不使用时一定要将绝缘套重新套在探头端部上, 以免发生电击。(见图2-10)



**警告:** 为避免电击, 钩夹不用时要重新套上绝缘套。这也可以避免连接接地引线时不慎将多个探头的参考触点连接在一起。(见图2-8)

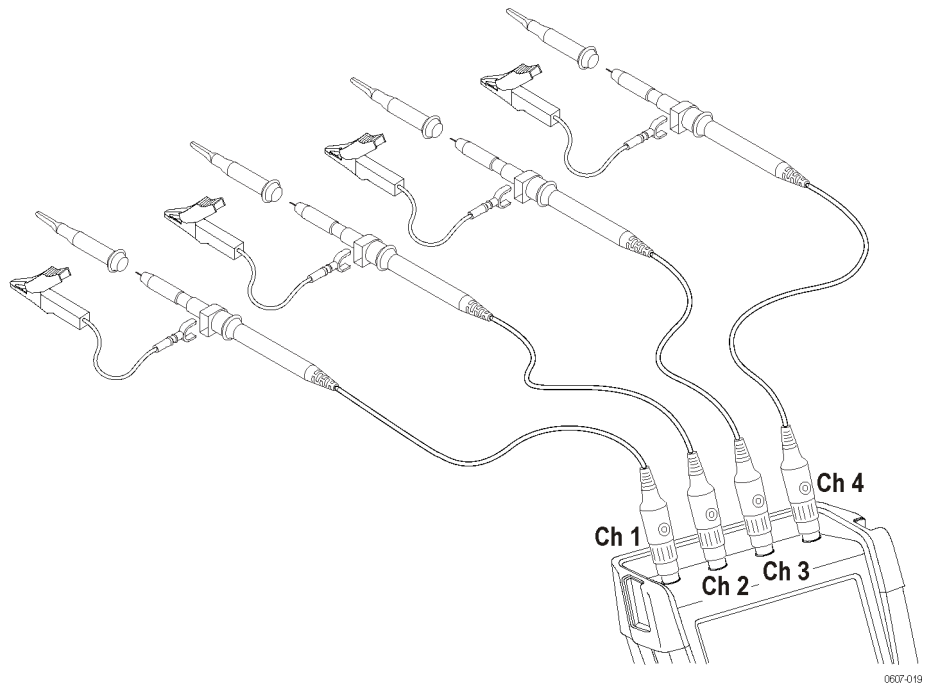


图 2-10: 使用钩式端部和鳄鱼夹接地连接



**警告:** 为避免电击, 使用探头时如果没有探头端部或接地弹簧, 要用绝缘套。

**用接地引线连接：**施加在参考引线上的电压也会存在于探头端部附近的接地环上。接地环如下所示。



**警告：** 为避免电击，在使用探头参考（接地）引线时一定要用绝缘套或探头端部。施加在参考引线上的电压也会存在于探头端部附近的接地环上。（见图2-11）

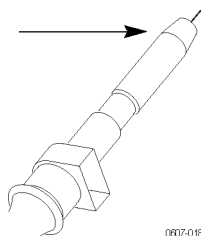


图 2-11: 探头端部接地环

## 选择输入通道

将探头连接到所需的输入以后，需要选择输入通道并为其设置参数。要选择通道，请执行以下操作：

1. 按其中一个通道按钮以显示关联的输入菜单并将该输入打开。
2. 默认情况下为直流耦合。如果需要观察直流信号上存在的小交流信号，则选择交流耦合。当交流耦合激活时，显示屏左下位置会显示 1~ 图标。

**说明：** 自动设置可能会影响耦合的工作方式。有关详情，请阅读有关自动设置的内容。（见第2-10页，*使用自动设置或 AutoRange™ 显示未知信号*）

3. 按功能键以选择 **Input Options**（输入选项），然后选择所需的衰减和带宽设置。阅读衰减和带宽设置的更多内容。（见第2-18页，*采集波形*）

## 向多个通道指定位置和标度

如果通道按钮亮起，则水平和垂直的 **Position**（位置）和 **Scale**（标度）按钮被指定给所示的通道。

要向多个通道指定 **Position**（位置）和 **Scale**（标度）按钮，请执行以下操作：

1. 按住 **Ch 1** 按钮。
2. 依次按住其他通道按钮。
3. 释放 **Ch 1** 按钮。

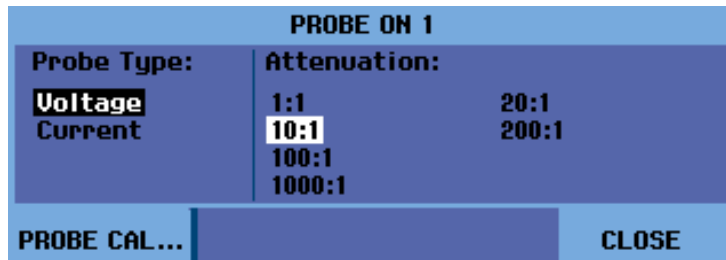
所有被按下的按钮现在都亮起。现在 **Position**（位置）和 **Scale**（标度）按钮应用到所有活跃的通道。

要停止该功能，按某个通道按钮即可。

## 调节探头类型设置

要获得正确的测量结果，仪器探头类型设置必须对应于所连的探头类型。要选择通道 1 探头设置，请执行以下操作：

1. 按 **Ch 1** 按钮以显示输入菜单。
2. 从菜单中选择 **PROBE 1**（探头 1）。
3. 从 **Probe Type**（探头类型）子菜单中选择 **Voltage**（电压）或 **Current**（电流）。



4. 根据应用的需要选择衰减设置（对于电压探头）或灵敏度设置（对于电流探头）。
5. 按 **Menu Off**（菜单关闭）按钮消除显示屏上的菜单。

## 使用自动设置或 AutoRange™ 显示未知信号

自动设置和 AutoRange™ 功能可让仪器自动显示复杂的未知信号。自动设置功能提供对仪器垂直、水平和触发系统的一次性设置。自动范围能提供垂直、水平和触发系统的连续自动设置来跟踪信号变化。当信号改变时，设置会自动调节以保持最佳显示结果。这个功能可用于快速检查多个信号。

### 启用自动设置

启用自动设置功能有几个步骤。首先是按照以下方式设置自动设置参数：

1. 按 **Utility**（辅助功能）按钮。
2. 选择 **Options**（选项）。
3. 检查 **Auto Set Adjust**（自动设置调节）菜单项是否高亮显示为黑色，然后按 **Enter**（输入）。
4. 选择频率范围：

如果频率范围设置为 **15 Hz 及以上**，自动设置功能在这个范围内会响应更快，因为仪器收到的指令是不分析低频信号分量。

如果频率范围设置为 1 Hz 及以上，则仪器收到的指令是分析低频分量进行自动触发。

5. 选择 **Input Coupling**（输入耦合）下面的 **Unchanged**（未更改）或 **Set to DC**（设置为直流）。选择前者将令耦合设置同于在活跃输入的通道按钮菜单中的设置。
6. 选择 **Display glitches**（显示毛刺）下面的 **Unchanged**（未更改）或 **Set to on**（设置为开启）。选择前者将令毛刺设置同于 **Acquire**（采集）> **ACQUIRE OPTIONS**（采集选项）菜单中的设置。
7. 退出菜单。

**说明：** 信号频率的自动设置选项类似于该信号频率的自动触发选项。但是，自动设置选项决定着自动设置功能的行为，并且仅在按下自动设置按钮时有效。

其次是按照以下步骤启用自动设置：

1. 按 **Autoset**（自动设置）按钮。显示屏右上方位置会出现 **AUTOSET**（自动设置），表示自动设置已被激活。

屏幕右侧会出现波形标识符（1、2、3 或 4）。屏幕左侧波形标识符的下面有一个零图标（-），表示波形的接地电平。（见图2-12）

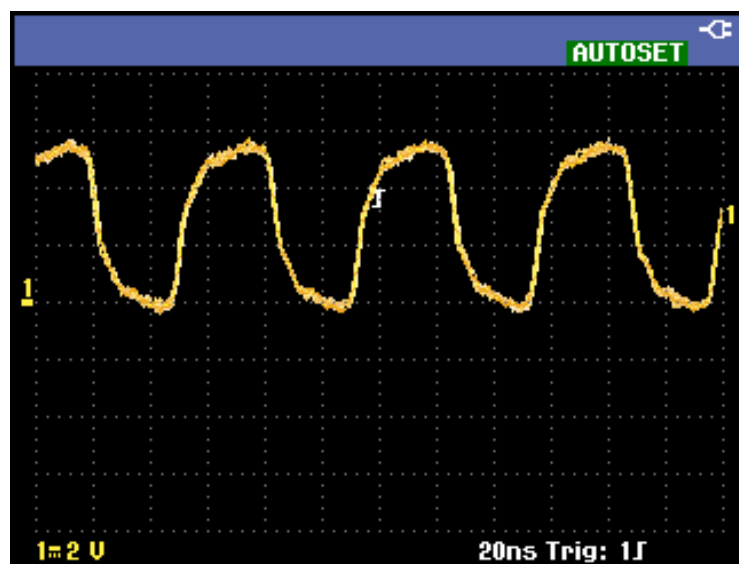


图 2-12: 启用自动设置的显示

### 启用 AutoRange™

要启用 AutoRange™ 功能，请按住 **Autoset**（自动设置）按钮，直至屏幕右上方出现 **AUTORANGE**（自动量程）。显示屏底部显示的数值表示范围和触发信息。

屏幕右侧会出现波形标识符（1、2、3 或 4）。屏幕左侧波形标识符的下面有一个零图标（-），表示波形的接地电平。（见图2-13）

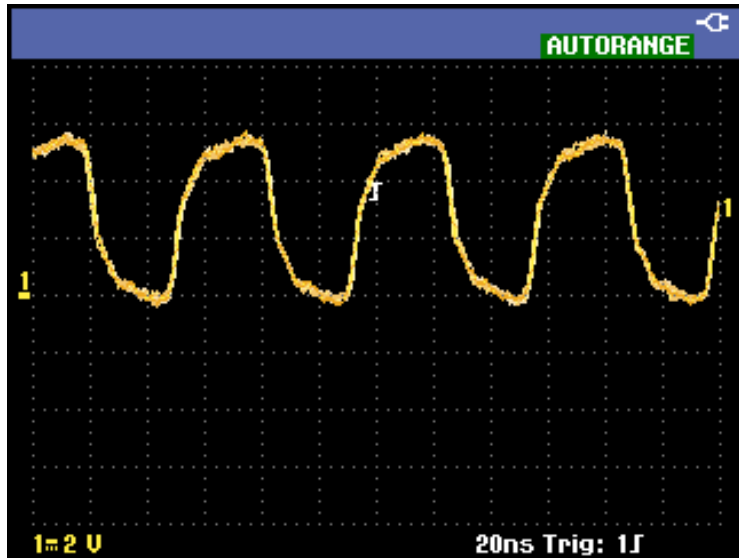


图 2-13: 启用 AutoRange™ 的显示

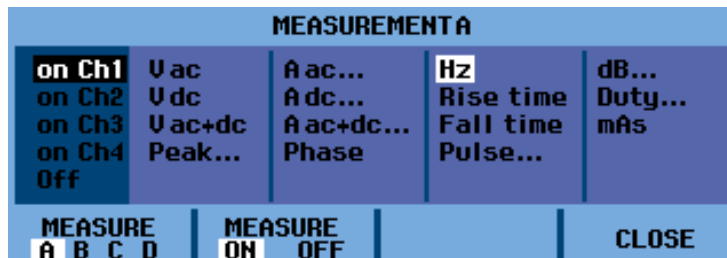
## 自动测量

本仪器提供多种自动测量。除了波形以外，仪器还能显示测量：MEASURE A, B, C, D（测量 A、B、C、D）。这些测量可独立选择，可在通道 1、2、3 或 4 输入上完成。

### 为通道 1 选择频率测量

要为通道 1 选择频率测量，请执行以下操作：

1. 按 Ch 1 按钮以打开该输入。
2. 按 Acquire（采集）按钮以查看菜单。
3. 选择 MEASURE（测量）。

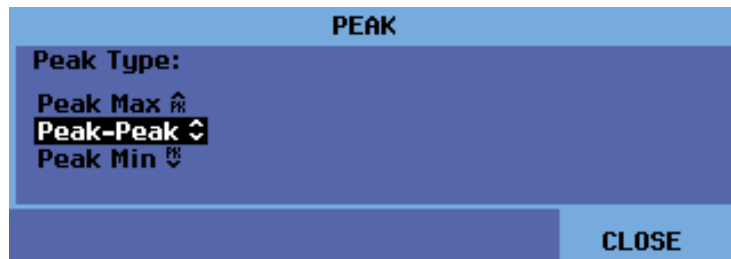


4. 使用 **MEASURE A B C D** (测量 A B C D) 下面的功能按钮以选择要显示的测量。例如, 可选择 **A**。
5. 用箭头键选择 **on Ch 1** (在通道 1 上) 将测量指定到该通道上, 然后选择测量参数。选择 **Hz** 进行频率测量。

### 查看频率和峰-峰电压测量

如果还要为通道 2 选择峰-峰测量作为第二个读数, 请在完成上面的步骤后执行以下操作:

1. 按 **Ch 2** 按钮以打开该输入。
2. 按 **Acquire** (采集) 按钮并选择 **MEASURE** (测量)。
3. 按功能按钮以选择 **MEASURE B** (测量 B)。
4. 用箭头键选择 **on Ch2** (在通道 2 上), 然后按 **Enter** (输入) 按钮。
5. 用箭头键选择 **Peak** (峰值), 然后按 **Enter** (输入) 按钮。
6. 选择 **Peak-Peak** (峰-峰)。



显示器上会出现两个测量, 屏幕左上方显示频率测量。如果打开两个以上读数, 字符大小将变小。(见图2-14)

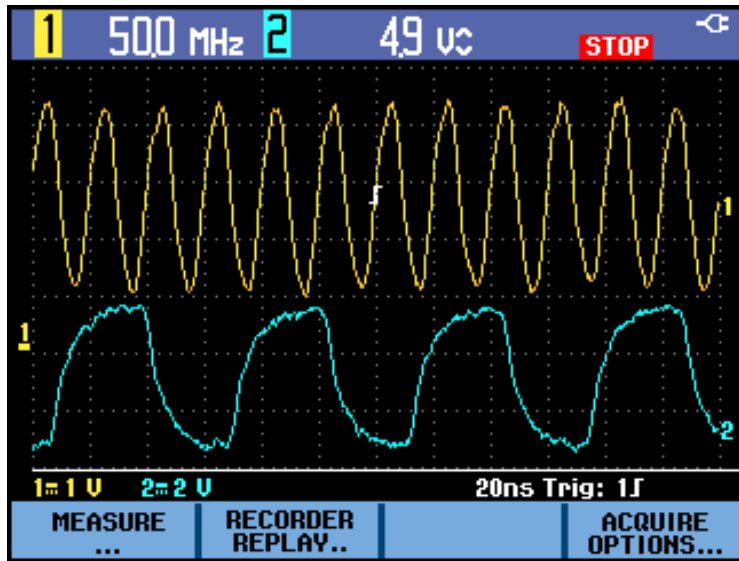


图 2-14: 频率和峰-峰电压测量

**说明：** 当 MEASURE（测量菜单）打开时，可为所有四个测量设置参数，并将其指定给四个通道中的任何一个。

## 停止显示

可随时通过按 Run/Stop（运行/停止）按钮，直至屏幕右上部的 STOP（停止）变成红色并且 Run/Stop（运行/停止）按钮亮起，即可冻结显示。（见图2-15）

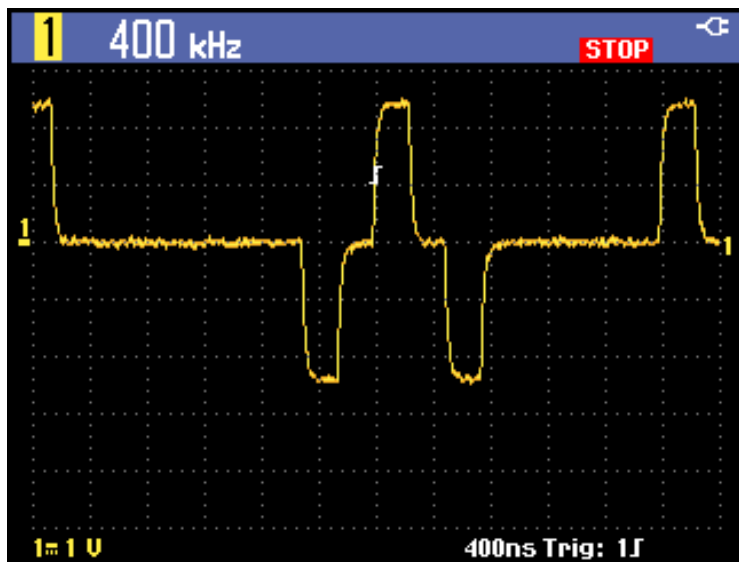


图 2-15: 冻结（停止）显示



再次按 **Run/Stop**（运行/停止）按钮可解除显示冻结。**RUN**（运行）将在显示屏右上部显示为绿色。（见图2-16）

**说明：** 如果从 **Trigger**（触发）按钮菜单中设置为 **MANUAL**（手动），则屏幕上仅显示 **RUN**（运行）。

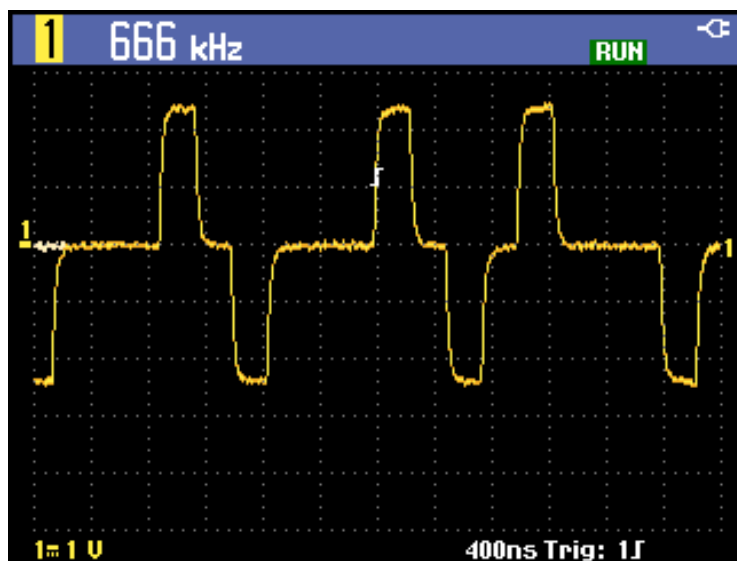


图 2-16: 活动（正在运行）显示

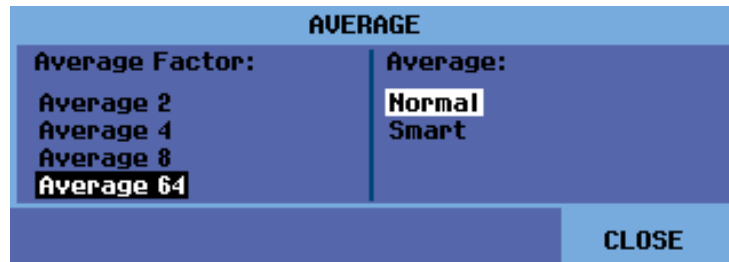
## 平均、余晖和毛刺捕捉

用平均功能可抑制波形中随机或非相关噪声来平滑波形，同时又不会造成带宽损失。此处显示使用和不使用平滑时的波形取样。（见表2-1）

### 通过平均平滑波形

要使用平均来平滑波形，请执行以下操作：

1. 按 **Acquire**（采集）按钮。
2. 选择 **ACQUIRE OPTIONS**（采集选项）。
3. 按右箭头键导航至 **Average**（平均）并将 **On..**（开启...）高亮显示为黑色。
4. 按 **Enter**（输入）按钮。
5. 选择平均系数 **Average 64**（平均 64）。这将对 64 个采集进行平均。



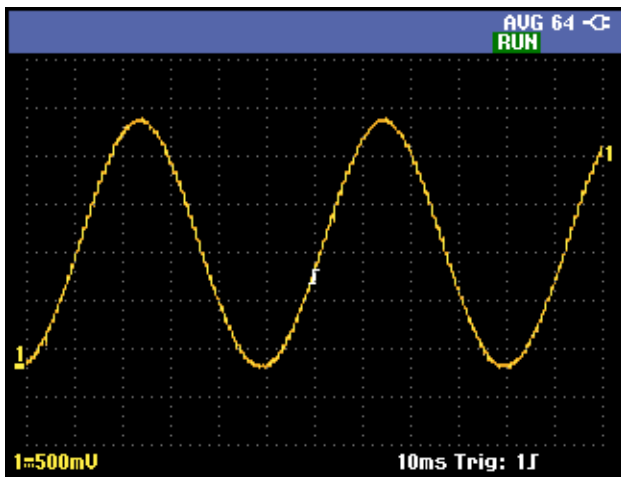
6. 选择 Normal（正常）或 Smart（智能）平均。

**正常平均：**在正常平均模式下，波形中偶发的偏差会扭曲平均的波形形状，但不会在屏幕上清晰显示出来。但信号确实变化时，比如在探测时，新波形稳定会需要一定的时间。

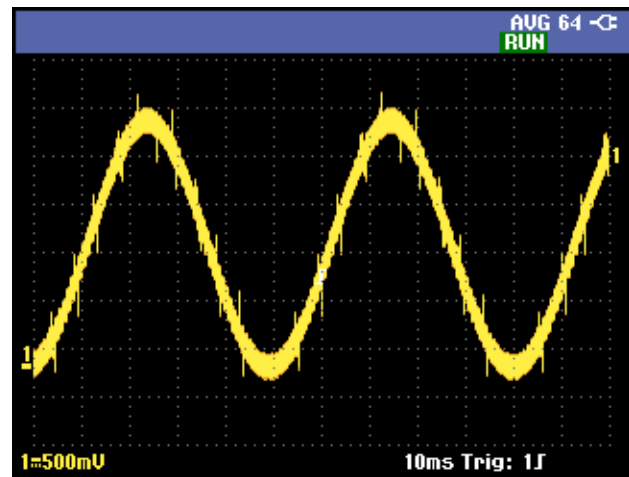
**智能平均：**智能平均允许进行快速探测。偶发的波形变化，比如视频中的行回扫，会在屏幕上立即显示出来。

表 2-1: 平均与未平均波形对比

平均的波形



未平均的波形



## 使用余晖、包络和光点来显示波形

可使用余晖来观察动态信号。（见图2-17）

1. 打开 **ACQUIRE OPTIONS**（采集选项）菜单。
2. 从 **Waveform**（波形）子菜单中，将 **Persistence...**（余晖...）高亮显示为黑色，然后按 **Enter**（输入）按钮。
3. 从 **Digital Persistence**（数字余晖）和 **Display**（显示）子菜单中，可选择以下内容：
  - 选择 **Short**（短）、**Medium**（中）、**Long**（长）或 **Infinite**（无限）像在模拟示波器上一样观察动态波形。
  - 选择 **Off**（关闭）和显示 **Envelope**（包络）可查看动态波形的上下边界（包括模式）。
  - 选择显示 **Dot-join OFF**（光点关闭）可仅显示测量的取样。在测量诸如调制信号或视频信号时，可关闭光点显示。
  - 选择显示 **Normal**（正常）关闭包络模式，打开光点模式。

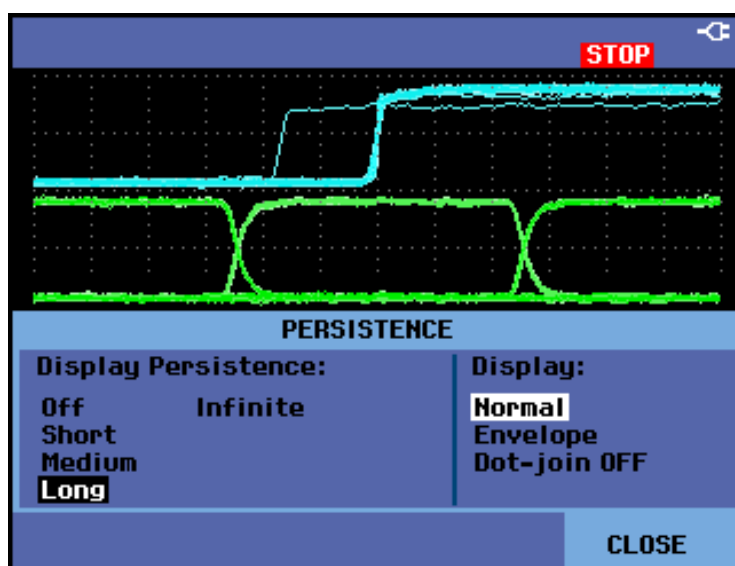


图 2-17: 用余晖观察动态信号

**毛刺** 要捕捉波形上的毛刺，请执行以下操作：

1. 打开 **ACQUIRE OPTIONS**（采集选项）菜单。
2. 选择毛刺 **On**（开启）。
3. 按 **CLOSE**（关闭）退出菜单。

可使用这个功能来显示 8 ns（由于 ADC 的取样速度 125 MS/s）或更宽的事件（毛刺或其他异步波形），或者可显示高频调制波形。

当选择 2 mV/格范围时，毛刺检测会自动关闭。在 2 mV/格范围内，可手动将毛刺打开。

### 抑制高频噪声

关闭毛刺检测将抑制波形上的高频噪声。平均将会进一步抑制噪声：

1. 打开 **ACQUIRE OPTIONS**（采集选项）菜单。
2. 选择毛刺 **Off**（关闭）。
3. 选择平均 **On**（开启）以打开 **Average**（平均）菜单
4. 选择 **Average 8**（平均 8）。

可阅读有关平均的更多内容及其使用方法。（见第2-15页，*通过平均平滑波形*）

---

**说明：**毛刺捕捉和平均不会影响带宽。使用带宽极限滤波器可进一步抑制噪声。（见第2-20页，*调节带宽以平滑波形*）

---

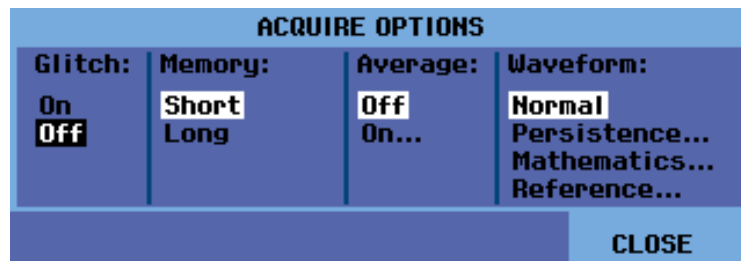
## 采集波形

在仪器显示信号之前，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。可按照本节中的介绍设置多种信号采集参数。


### 设置采集速度和波形存储器深度

要设置采集速度，请执行以下操作：

1. 按 **Acquire**（采集）按钮。
2. 选择 **ACQUIRE OPTIONS**（采集选项）。
3. 将 **Memory**（存储器）设置为下列选项之一：
  - **Short**（短）：最快光迹更新速度，最短记录长度，缩放比降低。
  - **Long**（长）：最大波形细节，每个光迹记录长度为 10,000 个取样，最大缩放比，光迹更新速度较低。



## 反转显示波形的衰减

您可能需要反转显示波形的衰减。例如，负向波形被显示为正向波形，可能会提供更有意义的视图。反转显示是由波形右侧的反转光迹标识符（）来指示，并在波形下方的状态行内指示。要反转波形，请对所使用的输入通道进行以下操作：

1. 按下所需的通道按钮。
2. 选择 **INPUT OPTIONS**（输入选项）子菜单。
3. 对于 Attenuator（衰减器）设置选择 **Inverted**（反转）。
4. 退出菜单。

## 可变输入灵敏度

可变输入灵敏度允许连续调节任何输入灵敏度。例如，将参考信号的幅度设置为准确 6 格。

一个范围的输入灵敏度最高可增大 2.5 倍，例如在 10 mV/格范围内介于 10 mV/格和 4 mV/格之间。

---

**说明：** 可变输入灵敏度在数学函数（+、-、x 和 FFT）中不可用。

---

要使用可变输入灵敏度，请对所使用的输入通道进行以下操作：

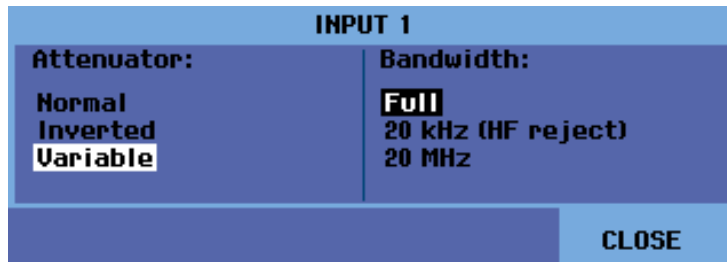
1. 按 **Autoset**（自动设置）按钮。显示屏右上方位置会出现 **AUTOSET**（自动设置）字样，直至自动设置完成为止。

---

**说明：** 自动设置将关闭可变输入灵敏度。现在可选择所需的输入范围。请记住当您开始调节可变灵敏度时（显示的光迹幅度将增大），灵敏度将会增加。

---

2. 按所需输入的通道按钮以打开输入菜单。
3. 选择 **INPUT OPTIONS**（输入选项）。
4. 选择 **Variable**（可变）衰减。



5. 退出菜单。在显示屏的左下方将看到通道号以及 Var（可变）字样。

**1=Var**

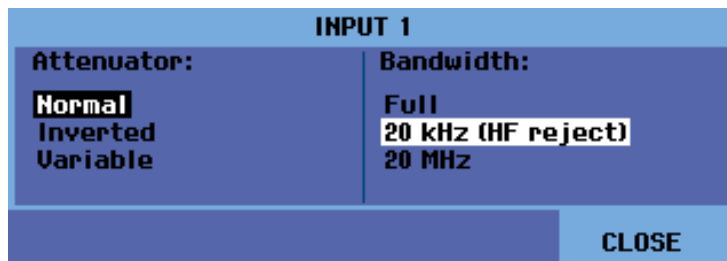
**说明：** 选择 Variable（可变）将关闭光标和自动输入范围。按 Vertical Position（垂直位置）按钮可增加或降低灵敏度。

### 调节带宽以平滑波形

可使用带宽滤波器通过将工作带宽限制在 20 kHz 或 20 MHz 来抑制波形上的高频噪声。应用滤波器将平滑显示的波形。因为同样的原因，也将改善波形上的触发。

要在所需的输入通道上使用**高频抑制**滤波器，请执行以下操作：

1. 按活跃输入的通道按钮以显示菜单。
2. 选择 INPUT OPTIONS（输入选项）。
3. 选择 20 kHz（HF reject）（20 kHz（高频抑制））带宽。



**说明：** 要抑制噪声而且不损失带宽，请使用平均功能或者关闭显示毛刺。（见第2-15页，*通过平均平滑波形*）

### 使用数学函数 +、-、x、XY 模式

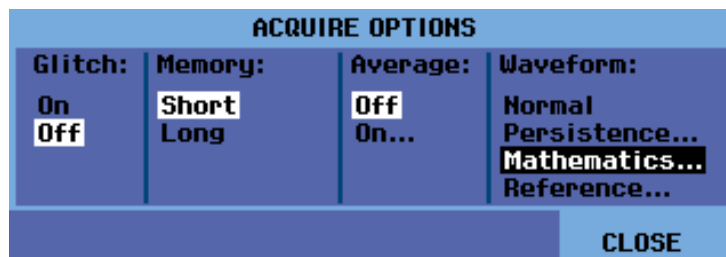
可对两个波形进行加法（+）、减法（-）或乘法（x）运算。仪器将显示数学结果波形以及源波形。

XY 模式将在垂直轴上提供一个输入的绘图，在水平轴上提供第二个输入的绘图。

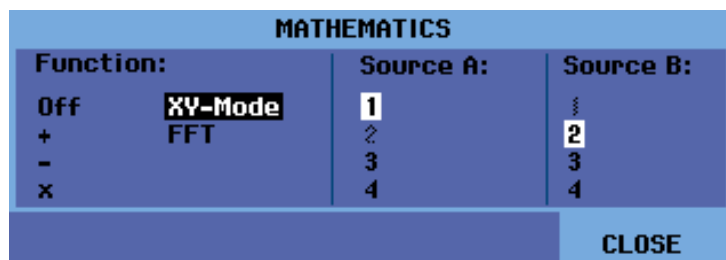
数学函数对所涉及的波形执行点到点的运算。

要使用数学函数，请执行以下操作：

1. 按 **Acquire**（采集）按钮。
2. 选择 **ACQUIRE OPTIONS**（采集选项）。
3. 从 **Waveform**（波形）选项中选择 **Mathematics**（数学）。



4. 选择一种函数，然后选择 A 和 B 源的通道。



5. 选择函数和信号源以后，将显示新菜单，然后从该菜单提供的选项中进行选择。该菜单随函数的不同而异：

- +, - :



- x:



- XY 模式:



- FFT:



**说明：** 数学结果的灵敏度范围等于最小灵敏度输入的灵敏度范围除以缩放系数。

## 使用数学函数频谱 (FFT)

频谱函数用输入光迹的颜色来显示输入 1、2、3 或 4 波形的频谱含量。它执行快速福利叶变换 (FFT) 将幅度波形从时域转换为频域。

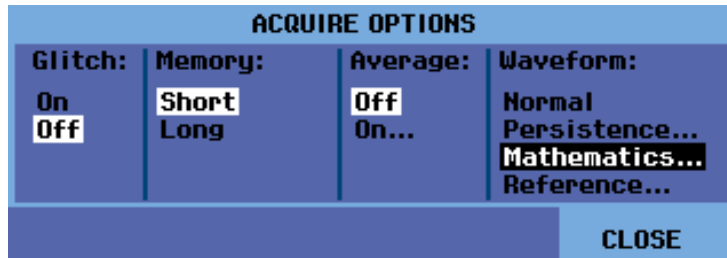
要降低旁瓣（泄露）效应，建议使用自动窗口功能。这样将自动把被分析的波形部分调整到完整的周期数。

选择 Hanning、Hamming 或无窗口将会更新更快，但泄露会增加。

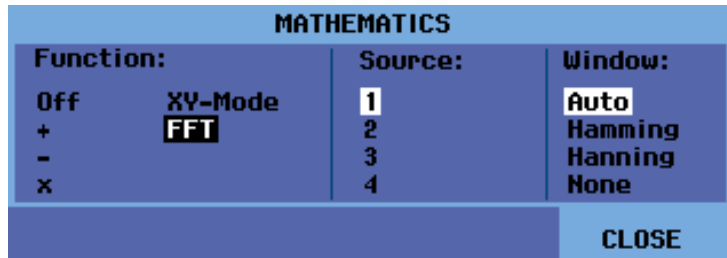
检查屏幕上是否仍然显示整个波形幅度。

要使用 FFT 函数，请执行以下操作：

1. 按 **Acquire**（采集）按钮。
2. 选择 **ACQUIRE OPTIONS**（采集选项）。
3. 从 **Waveform**（波形）选项中选择 **Mathematics**（数学）。



4. 选择函数 **FFT**，然后选择源通道和窗口类型。



5. 检查显示屏右上部是否出现 **FFT**。（见图2-18）

如果显示 **LOW AMPL**（低幅度），则不能进行频谱测量，因为波形幅度太低。

如果显示 **WRONG TB**（错误时基），则时基设置不允许仪器显示 FFT 结果。或者是太慢造成假波现象，或者是太快造成屏幕上不足一个信号周期。



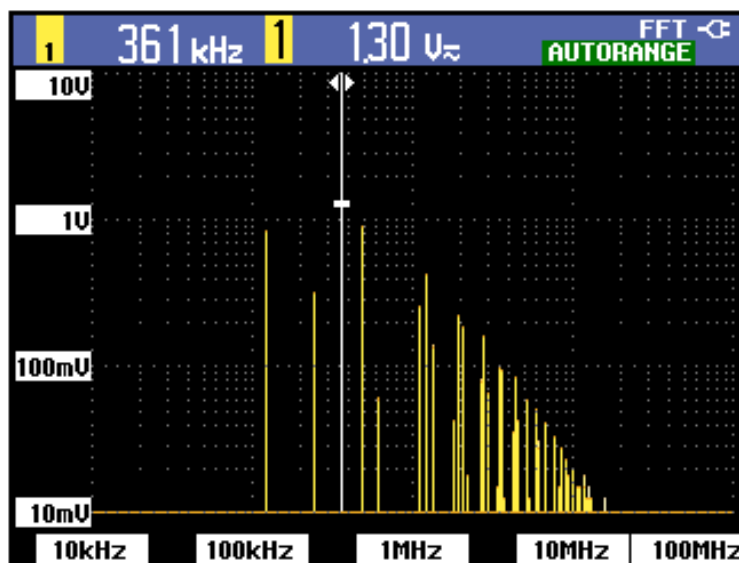


图 2-18: FFT 测量

6. 选择了函数、源信号和窗口设置以后，显示屏的底部将显示新菜单。



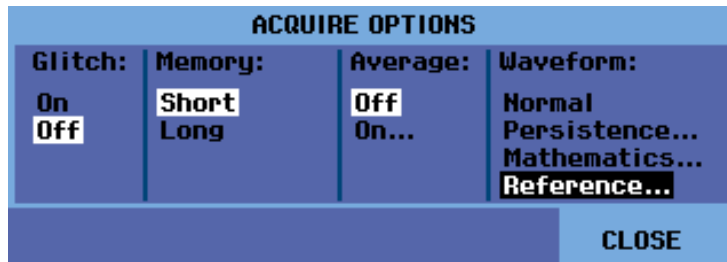
7. 通过按 **INPUT**（输入）菜单项下方的功能键，选择要执行 FFT 的输入。
8. 通过按该菜单项下面的功能按钮，将垂直幅度标度设置为对数（**LOG**）或线性（**LINEAR**）。
9. 可通过选择 **FFT** 菜单项下面的 **ON**（打开）或 **OFF**（关闭）将 FFT 显示打开或关闭（切换功能）。

### 比较波形

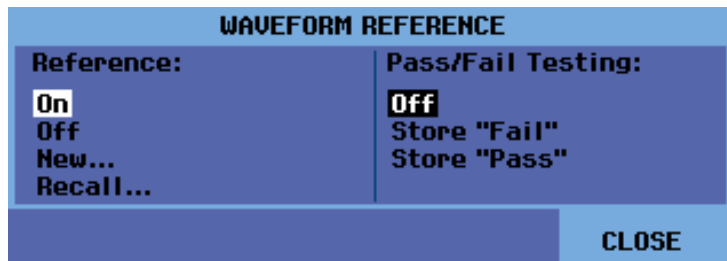
可显示固定的参考波形及实际波形进行比较。

要创建参考波形并与实际波形一起显示，请执行以下操作：

1. 按 **Acquire**（采集）按钮。
2. 选择 **ACQUIRE OPTIONS**（采集选项）。
3. 从 **Waveform**（波形）选项中选择 **Reference**（参考）。



4. 选择 Reference（参考）下面的 On（打开）以显示参考波形。参考波形可以是：
  - 上次使用的参考波形（如果不可用，则不显示参考波形）
  - 包络波形（如果余晖功能“包络”已打开）



5. 或者，选择 Recall...（调出...）从存储器中调出已保存的波形（或波形包络）并将其用作参考波形。
6. 或者，选择 New...（新建...）以打开 NEW REFERENCE（新建参考）菜单，然后选择要添加到临时波形的附加包络宽度。



7. 按 Enter（输入）存储临时波形，并将其永久显示用作参考。显示屏也会显示实际波形。

---

**说明：** 要从存储器中调出已保存的波形并将其用作参考波形，请阅读调出屏幕以及相关设置的有关内容。（见第3-25页）

---

**读取带包络的参考波形：** 下面是带  $\pm 2$  像素附加包络的参考波形示例。显示屏上的 1 个垂直像素为  $0.04 \times$  范围/格，1 个水平像素为  $0.0333 \times$  范围/格。

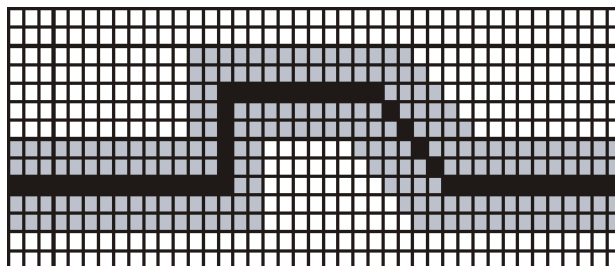


表 2-2: 像素颜色说明

像素颜色	说明
黑色像素	基本波形
灰色像素	± 2 像素包络

## 通过/不通过测试

可将参考波形用作实际波形的测试模板。如果波形的至少一个取样处于测试模板以外，将存储不通过或通过的范围屏幕。最多可存储 100 个屏幕。如果存储器已满，第一个屏幕将被删除以便存储新的屏幕。

对于通过不通过测试，最合适的参考波形就是波形包络。

要通过波形包络来使用通过不通过功能，请执行以下操作：

1. 按照上文“比较波形”中的说明显示一个参考波形。（见第2-23页）
2. 从 **Acquire**（采集）按钮的 **ACQUIRE OPTIONS**（采集选项）菜单中，选择 **Reference**（参考）。
3. 从 **Pass Fail Testing**（通过不通过测试）菜单中选择以下一种选项：
  - **Store “Fail”**（存储不通过）：将存储每个含有位于参考以外取样的屏幕。
  - **Store “Pass”**（存储通过）：将存储每个不含位于参考以外取样的屏幕。
  - **Off**（关闭）：将不存储屏幕。

每次保存屏幕时，都会听到嘟嘟声。可阅读更多有关如何使用重放、缩放和光标来分析存储屏幕的内容。（见第3-5页，*分析波形*）



---

# 功能概述



# 记录器功能

本章逐步介绍本仪器的记录器功能。将举例介绍如何使用菜单以及执行基本操作。

首先按 Acquire (采集) 按钮来访问 **RECORDER REPLAY..** (记录器重放...) 菜单。在 **RECORDER REPLAY..** (记录器重放...) 菜单中, 现在可从记录器功能中进行选择。



图 3-1: RECORDER REPLAY (记录器重放) 主菜单

## 绘制测量时间关系图 (TrendPlot™)

用 TrendPlot™ 功能可绘制测量作为时间函数的关系图。同时对两个读数进行绘图时, 屏幕区域分割成两部分, 每个部分四格。同时对三个或四个读数进行绘图时, 屏幕区域分割成三个或四个部分, 每个部分两格。

要开始绘制趋势图, 请执行以下操作:

1. 进行自动测量。然后通过以下步骤对测量信息进行绘图。(见第2-12页, *自动测量*)
2. 从 Acquire (采集) 按钮菜单中选择 **RECORDER REPLAY..** (记录器重放... )。
3. 选择 **TREND PLOT** (趋势图)。

---

**说明:** 如果自动范围功能未打开, 将询问您是否将其打开后再绘图。如果预期输入信号会有较宽变化, 则选择 **YES** (是)。

---

5. 观察显示屏幕的右上方是否显示 **RECORDING** (正在记录) 字样。在出现的菜单中, 可从 **OPTIONS..** (选项...) 菜单中选择一种参考 (**Time of Day** (每天时间) 或 **From Start** (从开始时))。也可选择查看存储器中的全部数据 (**VIEW ALL** (显示全部)) 或者仅查看最近十二个记录的格 (**NORMAL** (正常))。



6. 选择 **RECORDER** (记录器) 菜单项下面的 **STOP** (停止) 停止绘图。

7. 观察开始时的记录时间是否显示在屏幕底部。当前读数显示在显示屏的顶部。下图的显示屏为启用测量光标后的趋势图。（见图3-2）

**说明：** 请阅读有关用光标分析波形的更多信息。（见第3-7页）

8. 要关闭 TrendPlot™ 显示，请选择 EXIT RECORDER（退出记录器）。

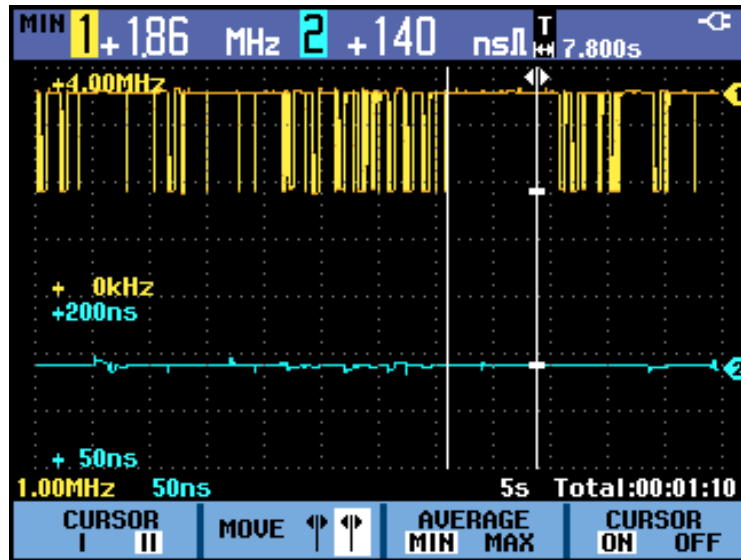


图 3-2: TrendPlot™ 测量

仪器连续记录测量的数字读数，并用图形将数据显示出来。TrendPlot™ 图从右向左移动，就像纸质图表记录仪一样。

当仪器处于自动模式时，会使用自动垂直标度将图形适合屏幕显示。

**说明：** 当记录器存储器已满时，使用自动压缩算法将所有取样压缩至存储器一半，且不丧失瞬态信息。现在记录器存储器腾出一半以供继续记录。



## 在深度存储器中记录波形（示波滚动模式）

SCOPE ROLL MODE（示波滚动模式）功能将记录每个活跃输入的长波形。用这种功能可监视运动控制信号或不间断电源（UPS）的开机事件等波形。在记录期间，会捕捉快速瞬态信息。由于采用深度存储器，记录时间可超过一天。这项功能类似于很多取样示波器中的滚动模式，但存储器更深，功能更佳。

### 启动示波滚动模式

要记录通道 1 和通道 2 波形，请执行以下操作：

1. 将信号施加到通道 1 和通道 2 输入上。
2. 从 Acquire（采集）按钮菜单中选择 RECORDER REPLAY..（记录器重放...）。
3. 选择 SCOPE ROLL MODE（示波滚动模式）。
4. 波形在屏幕上从右向左移动，就像普通的图表记录仪一样。观察显示屏在顶部显示开始时间，在底部显示状态，包括时间/格设置以及存储器可容纳的总时长。（见图 3-3）
5. 按 RECORDER（记录器）菜单项下面的功能按钮，就绪后选择 STOP（停止）以停止记录。

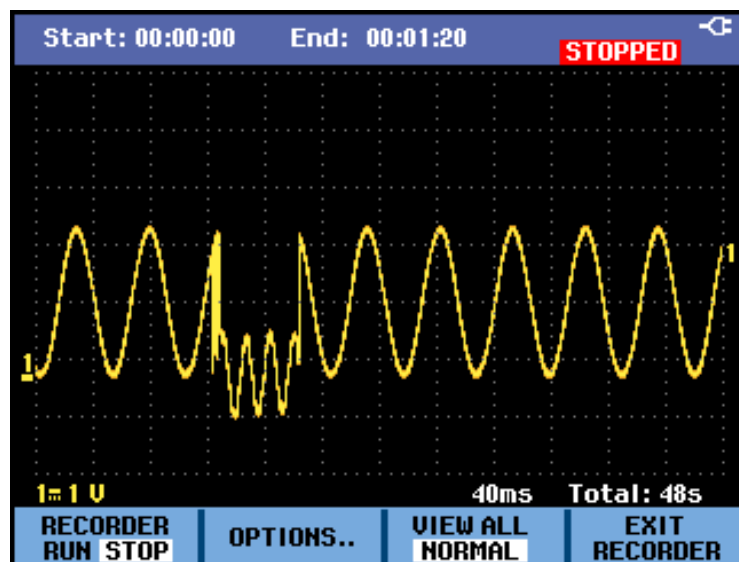


图 3-3: 用示波滚动模式记录波形

### 用单次扫描模式

可使用记录器的单次扫描模式在深度存储器已满时自动停止记录。要激活单次扫描模式，请执行以下操作：

1. 按照上述步骤设置仪器。（见第 3-3 页，启动示波滚动模式）
2. 从 SCOPE ROLL MODE（示波滚动模式）菜单中选择 OPTIONS（选项）。

- 用右箭头选中 **Single Sweep**（单次扫描）模式并按 **Enter**（输入）按钮。



- 按 **RECORDER**（记录器）菜单项下面的功能按钮，选择 **RUN**（运行）开始以单次扫描模式开始记录。

### 使用触发来开始或停止示波滚动模式

要记录导致故障的电气事件，可能需要使用在触发信号上开始或停止记录：

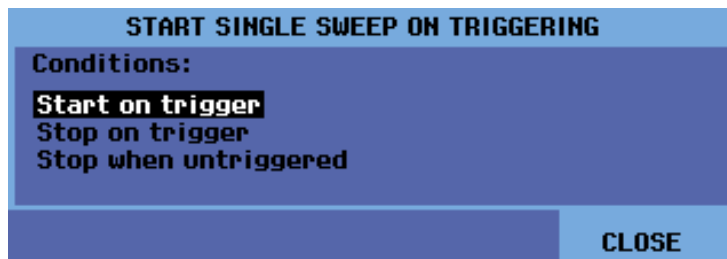
**Start on trigger**（触发时开始）以开始记录，当深度存储器已满时记录停止。

**Stop on trigger**（触发时停止）以停止记录。

**Stop when untriggered**（未触发时停止）在全部显示模式下如果在 1 格内出现下一次触发，则继续记录。

要设置仪器在触发信号上开始或停止记录，请执行以下操作：

- 按照“启动示波滚动模式”步骤设置仪器。（见第3-3页）
- 从 **SCOPE ROLL MODE**（示波滚动模式）菜单中选择 **OPTIONS**（选项）。
- 用右箭头选中 **on Trigger**（在触发时）模式并按 **Enter**（输入）按钮。
- 从 **START SINGLE SWEEP ON TRIGGERING**（触发时开始单次扫描）菜单中选择条件。



在记录过程中连续将取样保存在深度存储器中。记录的最后十二个格显示在屏幕上。使用 **View All**（查看全部）可显示整个存储器中的内容。

---

**说明：** 可阅读单次触发相关的详细信息。（见第3-17页）

---

## 分析波形

可使用重放、缩放和光标分析功能来执行详细的波形分析。这些功能可结合一种或多种基本功能：采集、TrendPlot™ 或者数据日志重放。

可以合并两种或三种分析功能。这些功能的典型应用如下：

- 首先重放最后的屏幕以查找感兴趣的屏幕。
- 然后放大信号事件。
- 最后使用光标进行测量。

## 使用重放

在采集模式下，仪器自动存储最近 100 个屏幕。当按下 **Run/Stop**（运行/停止）按钮时会捕捉并冻结记录。即使未按 **Run/Stop**（运行/停止），也可使用重放功能来存储和查看信号。

使用 **DATA LOG REPLAY**（数据日志重放）中的选项可查看存储的屏幕。

### 重放采集的屏幕

要回顾已存储的特定屏幕，请执行以下操作：

1. 按 **Acquire**（采集）按钮。
2. 选择 **RECORDER REPLAY..**（记录器重放...）菜单选项。
3. 选择 **DATA LOG REPLAY**（数据日志重放）。



4. 选择 **Next**（下一个）或 **Previous**（上一个）来翻阅存储的屏幕，直至找到所需的屏幕。



5. 观察 **DATA LOG REPLAY**（数据日志重放）菜单（步骤 4 中所示）显示重放条，带有屏幕编号和相关时标。重放条表示存储器中存储的所有 100 个屏幕。☑ 图标代表屏幕上正在显示的图像。如果该条部分为白色，则存储器尚未存满 100 个屏幕。

### 重放所有采集的屏幕

可从旧到新依次重放所有存储的屏幕。要重放所有采集的屏幕，请执行以下操作：

1. 按 **Acquire**（采集）按钮。
2. 选择 **RECORDER REPLAY..**（记录器重放...）菜单选项。

3. 选择 DATA LOG REPLAY（数据日志重放）以查看重放菜单。
4. 选择 Play（播放）开始播放所有存储的屏幕，按照从旧到新的顺序。



**说明：** 选择播放所有屏幕后，仪器将连续重复播放，直至选择 Stop（停止）或者 Exit Replay（退出重放）为止。

5. 当出现感兴趣的屏幕时，选择 Stop（停止）。现在可使用缩放和光标功能来详细研究信号。

### 关闭重放功能

选择 EXIT REPLAY（退出重放）以关闭重放功能。将出现警告通知，表示所有重放数据将会丢失。这意味着如果没有先按 Save（保存）菜单进行保存，您将无法再访问这些数据。选择 YES（是）。


### 自动捕捉 100 个触发事件

在触发模式下使用仪器时，将捕捉 100 个触发事件屏幕。将触发功能结合捕获 100 个屏幕并以后重放的功能，可将仪器处于无人值守状态来捕捉间歇性信号异常。这样，可使用脉冲触发来触发并捕捉 100 个间歇性毛刺，或者捕捉 100 个 UPS 启动。

**说明：** 可阅读有关触发和触发设置的更多信息。（见第3-12页，*触发功能*）

## 使用放大

用缩放功能可获得更详细的波形视图。要放大波形，请执行以下操作：

1. 按缩放  按钮。
2. 按上下箭头键（或者水平 Scale（标度）键）分别放大（降低时间/格）和缩小（增加时间/格）波形。按左右箭头键（或者水平 Position（位置）键）可向屏幕左右移动波形。位置条显示缩放部分相对于整个波形的的位置。



观察波形区域的底部显示缩放比、位置条和时间/格。缩放范围取决于存储器中存储的数据取样数。（见图3-4）

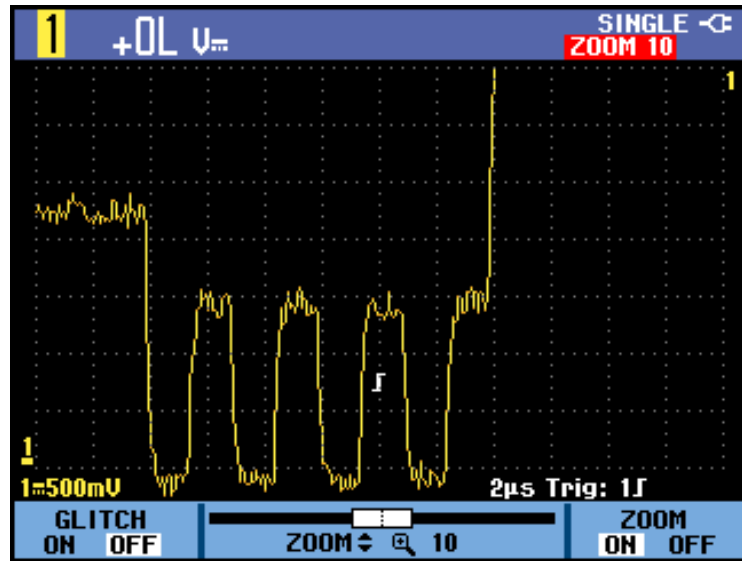


图 3-4: 放大波形

**说明：** 要关闭缩放功能，请选择菜单内 ZOOM（缩放）项下面的 OFF（关闭）。

## 使用光标

光标允许在波形上进行精确的数字测量。可在实时波形、记录的波形和已保存的波形上进行。

### 在波形上使用水平光标

要使用光标进行电压测量，请执行以下操作：

1. 按 **Cursors**（光标）按钮
2. 选择 = 光标。光标类型选项如下：
  - I: 单个垂直光标
  - II: 两个垂直光标
  - =: 两个水平光标
  - J: 上升时间光标
  - L: 下降时间光标
3. 按 **MOVE**（移动）菜单项下面的功能键以选中上方光标（如果尚未选中）。



4. 使用上下箭头键定位上方光标。
5. 按 **MOVE**（移动）菜单项下面的功能键以选中下方光标。
6. 使用上下箭头键定位下方光标。

**说明：** 即使在屏幕底部未显示键标签，仍然能够使用箭头键。这样在全屏显示时仍然能够完全控制两个光标。

7. 用光标来测量波形的幅度、高低值或过冲。

此屏幕显示两个光标之间的电压差以及光标处的电压。（见图3-5）

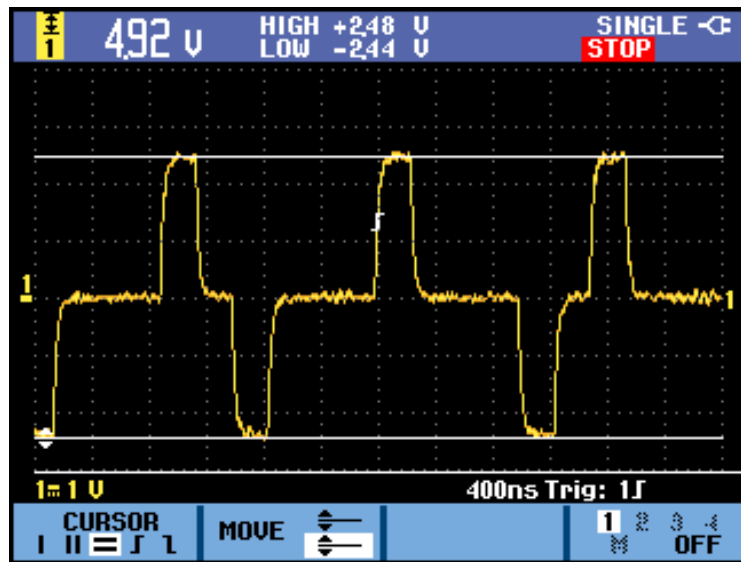


图 3-5: 使用水平光标进行电压测量

### 在波形上使用垂直光标

要使用光标之间光迹部分进行时间测量（T、1/T）、mVs-mAs-mWs 测量或 RMS 测量，请执行以下操作：

1. 按 **Cursors**（光标）按钮
2. 选择 **||** 光标。光标类型选项如下：
  - **I**: 单个垂直光标
  - **||**: 两个垂直光标
  - **=**: 两个水平光标
  - **J**: 上升时间光标
  - **L**: 下降时间光标

3. 选择 **T**（时间）作为测量类型。测量类型选项如下：
  - **T**：时间
  - **1/T**：时间的倒数或频率
  - **mVs**：毫伏每秒

**说明：** 此选项取决于在通道按钮 **Probe**（探头）菜单中选择的探头类型。其他选项包括电流探头的 **mAs**（毫安每秒）、使用数学函数 **x** 时的 **mWs**（毫瓦每秒）以及一个通道为电压而另一个通道为电流时的探头类型。如果在使用数学函数 **+**、**-** 或 **x** 时进行光标测量，如果输入 1 和 2 的测量单位不同，则无可用测量。如果使用数学函数 **FFT**，则必须从 **Cursor**（光标）按钮菜单中激活光标。然后可从 **FFT** 菜单中打开或关闭光标。可阅读有关数学函数使用的更多信息。（见第2-20页）

- **RMS**：均方根
4. 按 **MOVE**（移动）菜单项下面的功能键以选中左侧光标（如果尚未选中）。



5. 使用左右箭头键定位左侧光标。
6. 按 **MOVE**（移动）菜单项下面的功能键以选中右侧光标。
7. 使用左右箭头键定位右侧光标。

**说明：** 即使在屏幕底部未显示键标签，仍然能够使用箭头键。这样在全屏显示时仍然能够完全控制两个光标。

8. 用光标测量时间和电压差异。

此屏幕显示两个光标之间的电压差以及两个标记之间的电压差。（见图 3-6）

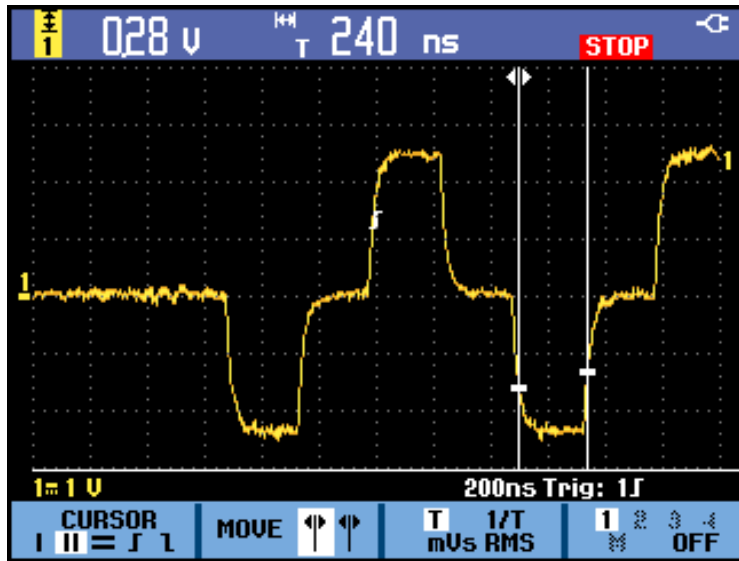


图 3-6: 使用垂直光标进行时间测量

### 在波形上使用上升时间 或下降时间光标

测量上升时间或下降时间的步骤非常类似。要使用光标测量上升时间，请执行以下操作：

1. 按 **Cursors**（光标）按钮
2. 选择 **J** 光标。光标类型选项如下：
  - **I**: 单个垂直光标
  - **II**: 两个垂直光标
  - **=**: 两个水平光标
  - **J**: 上升时间光标
  - **L**: 下降时间光标
3. 如果尚未选中 **MANUAL**（手动），请按 **AUTO/MANUAL**（自动/手动）菜单项下面的功能键以选中 **MANUAL**（手动）。

---

**说明：** 选择 **AUTO**（自动）将自动完成步骤 4 至 7。

---

4. 按 **MOVE**（移动）菜单项下面的功能键以选中上方光标（如果尚未选中）。



5. 使用上下箭头键将上方光标放置到光迹高度的 100% 处。在 90% 处显示一个标记。



- 按 **MOVE**（移动）菜单项下面的功能键以选中下方光标。
- 使用上下箭头键将下方光标放置到光迹高度的 0% 处。在 10% 处显示一个标记。

**说明：**即使在屏幕底部未显示键标签，仍然能够使用箭头键。这样在全屏显示时仍然能够完全控制两个光标。

- 用光标来测量波形的幅度、高低值或过冲。

此屏幕显示光迹幅度 10%-90% 之间的上升时间测量。（见图3-7）

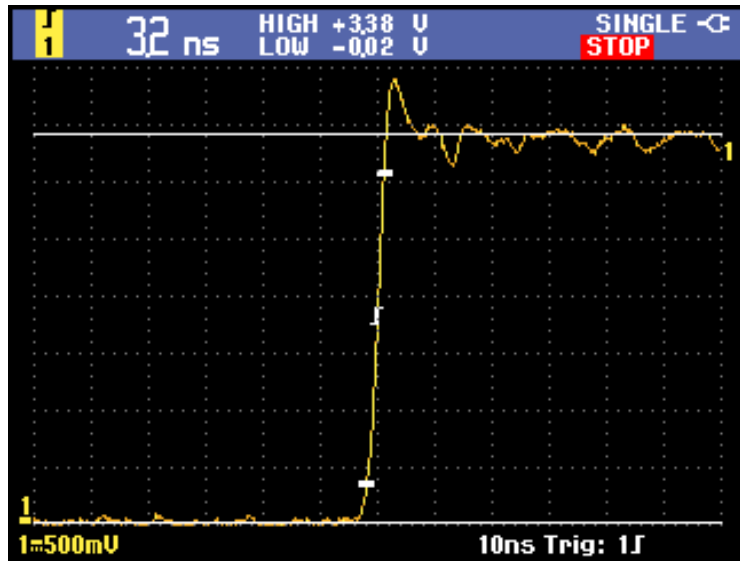


图 3-7: 使用光标进行上升时间测量

# 触发功能

**关于本章** 本章简要介绍本仪器的触发功能。触发即告诉仪器何时开始显示波形。可使用全自动触发、控制一个或多个主触发功能，或者使用专用的触发功能来捕捉特殊波形。

**触发事件** 触发事件在波形记录中建立了时间基准点。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。预触发部分是波形中之前已显示的部分，或是屏幕上触发事件的左边部分。当触发事件发生时，仪器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触发事件右侧的部分。识别触发后，仪器在采集完成之前不会接受其他触发。

**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。可通过按 **Trigger**（触发）按钮，选择 **TRIGGER OPTIONS**（触发选项），然后再选择 **TRIGGER CONDITIONS**（触发条件）来使用以下设置更新触发条件。

- **Automatic Auto Level**（自动电平）触发模式让仪器自动设置触发电平并跟踪信号幅度的变化。
- **Normal**（正常）触发模式让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。
- **Auto**（自动）触发模式让仪器在即使没有发生任何触发的情况下采集波形。自动模式使用计时器，当采集开始并且获取预触发信息后启动。如果在计时器超时之前未检测到触发事件，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。波形将通过屏幕移动。如果发生有效触发，显示屏将变成稳定状态。

- **Single Shot**（单次）触发模式允许通过前面板上的 **Single**（单次）按钮让仪器仅捕捉（然后停止）一个触发事件。也可通过 **Trigger**（触发）> **TRIGGER OPTIONS**（触发选项）> **Trigger Conditions**（触发条件）菜单选择其他触发模式来停止单次触发。

请阅读“入门”部分全面了解 **Trigger**（触发）按钮菜单。（见第1-2页，*前面板导航*）

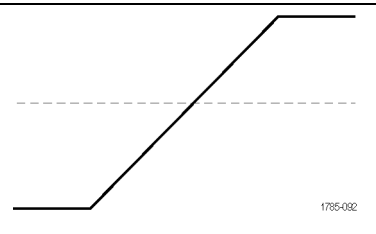
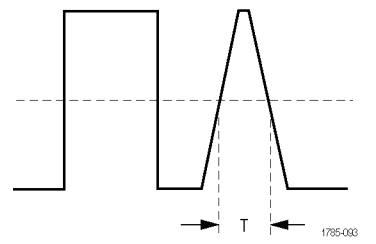
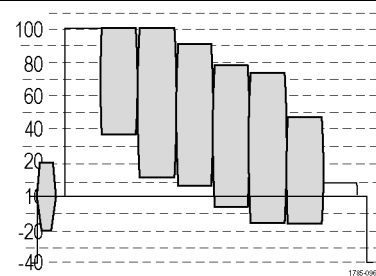
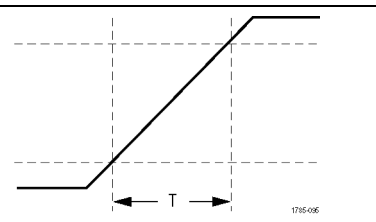
**触发滤波器** 触发滤波器确定哪一部分的信号被传递到触发电路。边沿触发可以使用两种可用的耦合类型：噪声抑制和高频抑制。

下面是一些典型的触发应用：

- 使用 AutoRange™ 功能可对大部分波形进行全自动触发并获得稳定显示。
- 如果信号不稳定或者频率很低，可控制触发电平、斜率和触发延迟以获得更佳信号显示。（参阅下节内容。）
- 对于专门应用，请从三种手动触发功能中选择：
  - 边沿触发
  - 视频触发
  - 脉冲宽度触发

**选择触发类型** 可从以下触发类型中进行选择：

**表 3-1: 触发类型**

触发类型	触发条件
<p>边沿</p> 	<p>根据斜率控制的定义，在上升沿、下降沿或者在上升或下降沿上触发。滤波器选择为高频抑制和噪声抑制。</p> <p>边沿触发是最简单也是最常用的触发类型，可用于模拟信号和数字信号。当触发源在指定的方向上通过指定的电压电平时，将会发生边沿触发事件。</p>
<p>脉冲宽度</p> 	<p>在小于、大于、等于或不等于指定时间的脉冲上触发。可在正脉冲或负脉冲上触发。脉冲宽度触发主要用于数字信号。</p>
<p>视频</p> 	<p>触发复合视频信号的指定场或行。只支持复合信号格式。</p> <p>在 NTSC、PAL、PALPlus、SECAM 或非交织信号上触发。</p>
<p>上升/下降时间</p> 	<p>在上升或下降时间触发。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。指定脉冲边沿为正 (↑) 或负 (↓) 或同时指定为两者任一 (↕)。</p>

### 设置触发电平和斜率

AutoRange™ 功能允许进行无需干预的触发，以显示复杂的未知信号。要手动优化触发电平和斜率，请执行以下操作：

1. 按 **Autoset**（自动设置）按钮执行自动设置。这个过程完成后，显示屏右上部会出现 **RUN**（运行）。这将确保大多数信号的稳定显示。
2. 按 **Trigger**（触发）按钮。
3. 选择在所选波形的正斜率或负斜率上触发。如果选择双斜率触发 (**X**)，仪器将同时在正斜率和负斜率上触发。



4. 如果尚未选中 **MANUAL**（手动），请按该菜单项下面的功能键将其选中。
5. 用 **Trigger Level**（触发电平）按钮调节触发电平。

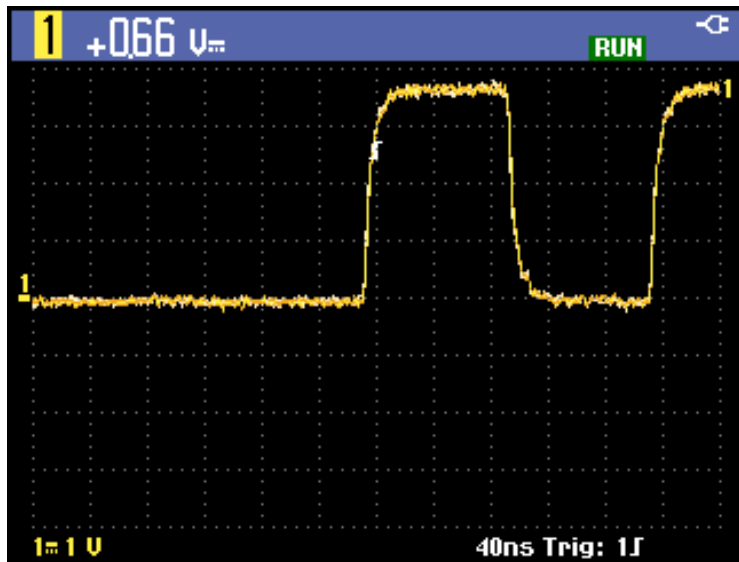


图 3-8: 含有全部触发信息的屏幕

在下面的屏幕上，观察表示触发位置、触发电平和斜率的触发图标 **J**。


在屏幕底部显示的是触发参数。例如，**Trig: 1J** 表示通道 1 用作正斜率触发源。

发现有效触发信号时，触发按钮将亮起，触发参数显示为白色。

未发现触发时，触发参数显示为灰色，按钮背光会熄灭。

### 设置触发延迟或预触发

使用预触发（负延迟）或触发延迟可分别在检测到触发点之前或之后的一段时间开始显示波形。最初，会看到半个屏幕（6 格）的负延迟。

**设置触发延迟：**按住水平 Position（位置）左侧按钮，直至触发图标移到新的触发位置并改变为包含有箭头，如  所示。此图标表示已经选择了触发延迟。向显示器右边移动触发图标即提供预触发视图。这样可查看在触发事件之前发生了什么，或者是什么造成了触发。

在触发延迟中，显示屏底部的状态将改变为包含一个箭头，表示延迟。例如：

**10ms 1┘ → 9.20ms**

这表示通道 1 用作正斜率触发源。9.20 ms 表示触发点与波形显示之间的（正）延迟。

发现有效触发信号时，触发按钮将亮起，触发参数显示为白色。

未发现触发时，触发参数显示为灰色，按钮背光会熄灭。

下图所示为触发延迟 500 ms（上部）的示例和预触发视图为 8 格（下部）的示例。（见图 3-9）

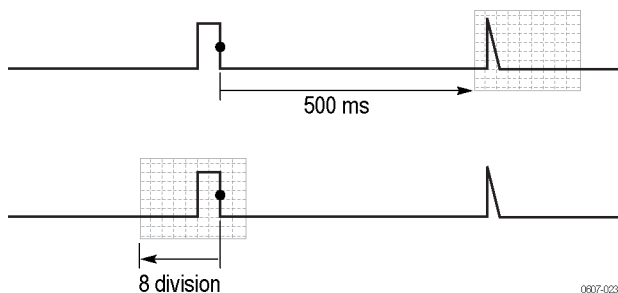
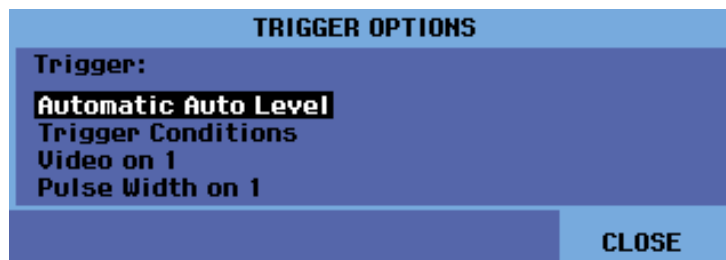


图 3-9: 触发延迟或预触发视图

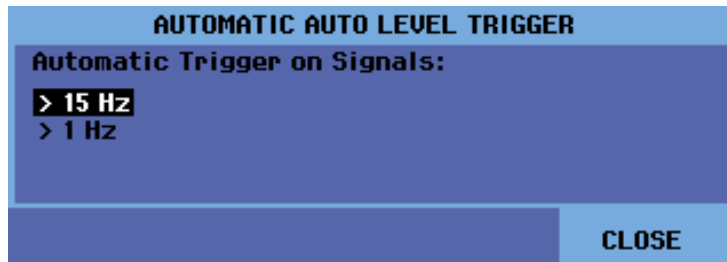
## 设置自动触发

在触发菜单中，可更改自动触发的设置，具体如下：

1. 按 Trigger（触发）按钮。
2. 从菜单中选择 TRIGGER OPTIONS（触发选项）。
3. 选择 Automatic Auto Level（自动电平）。



4. 选择触发阈值：> 15 Hz 或 > 1 Hz。如果自动触发的频率范围被设置 >15 Hz，自动设置功能在这个范围内会响应更快，因为仪器收到的指令是不分析低频信号分量。但是，如果测量低于 15 Hz 的频率，则需要选择 > 1 Hz 以分析自动触发的低频分量。

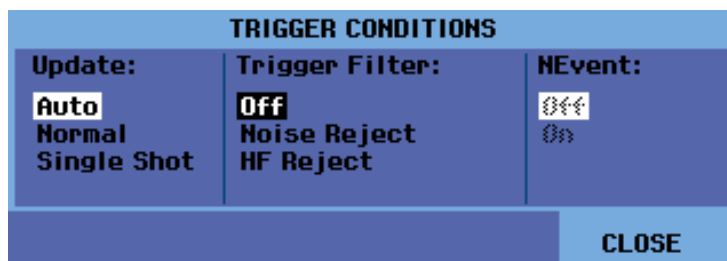


- 退出菜单。

### 在边沿上触发

如果信号不稳定、很复杂或者频率很低，使用边沿触发可实现全手动的触发控制。要在 Ch 1 波形上的上升沿触发，请执行以下操作：

- 按 **Trigger**（触发）按钮。
- 选择 **TRIGGER OPTIONS**（触发选项）。
- 选择 **Trigger Conditions**（触发条件）。
- 选择以下项之一：在大多数情况下，建议使用 **Auto**（自动）模式：
  - Auto**（自动）：即使在没有触发的情况下，仪器也会更新屏幕。屏幕上始终会显示光迹。
  - Normal**（正常）：仪器需要触发才能显示波形。使用这个模式仅当发生有效触发时才更新屏幕。
  - Single Shot**（单次）：仪器等待触发。在收到触发后将显示波形，并且仪器停止采集，直到按 **Single**（单次）按钮或 **Run/Stop**（运行/停止）按钮为止。通过按 **Single**（单次）按钮或者从 **Trigger**（触发）> **TRIGGER OPTIONS**（触发选项）> **Trigger Conditions**（触发条件）菜单中启用单次触发。
- 将触发滤波器设置为 **Off**（关闭），然后按 **Enter**（输入）按钮。



- 现在显示屏底部的菜单允许选择具体的边沿触发设置：触发通道、斜率和电平。根据需要调节这些设置。



**在噪声波形上触发：**在噪声波形上触发时要降低屏幕上的抖动，可使用触发滤波器，方法如下：

1. 按 **Trigger**（触发）按钮。
2. 选择 **TRIGGER OPTIONS**（触发选项）。
3. 选择 **Trigger Conditions**（触发条件）。
4. 选择触发滤波器：
  - **Noise Reject**（噪声抑制）：将增加触发间隙
  - **HF Reject**（高频抑制）：将抑制（内部）触发信号上的高频噪声

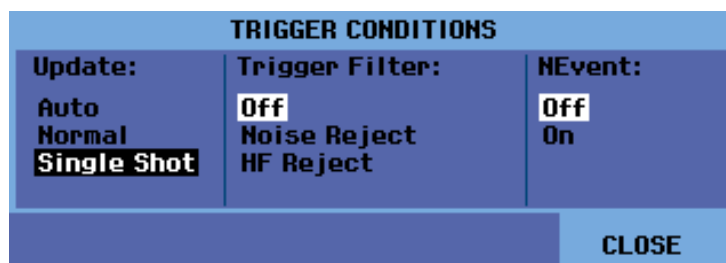
---

**说明：** 也可以平滑噪声波形而不改变带宽。（见第2-15页，*通过平均平滑波形*）

---

**单次触发：** 要进行单次测量，请执行以下操作：

1. 按 **Trigger**（触发）按钮。
2. 选择 **TRIGGER OPTIONS**（触发选项）。
3. 选择 **Trigger Conditions**（触发条件）。



4. 选择 **Single Shot**（单次）。显示屏右上方位置会出现 **SINGLE**（单次）字样，表示仪器正等待触发。一收到触发就会显示波形，并且仪器被设置为停止。屏幕右上部的 **STOP**（停止）字样即指示这种状态。（见图3-10）
5. 按 **Single**（单次）按钮可设置仪器再次触发。当仪器被设置再次触发，显示屏右上方位置会出现 **RUN**（运行）字样。

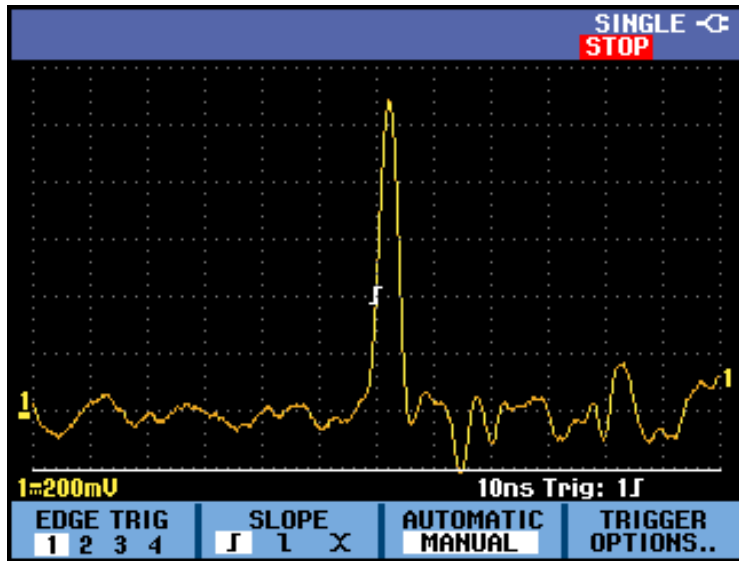


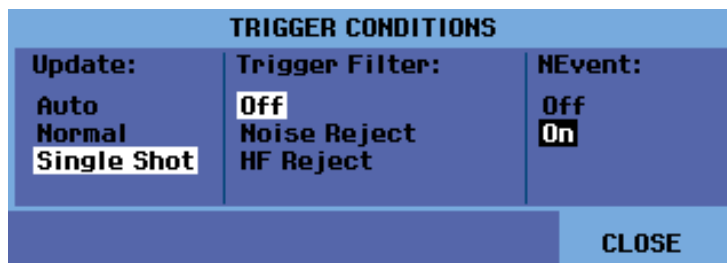
图 3-10: 进行单次测量

**说明：** 仪器将所有单次测量都存储在重放存储器中。使用重放功能可查看所有存储的单次测量。（见第3-5页，使用重放）

**N 个事件触发：** N 个事件触发允许创建 n 个事件突发脉冲波形的稳定图像。当波形在符合选定触发斜率的方向上穿过触发电平 N 次后，就会产生下一次触发。

要选择 N 个事件触发，请执行以下操作：

1. 按 Trigger（触发）按钮。
2. 选择 TRIGGER OPTIONS（触发选项）。
3. 选择 Trigger Conditions（触发条件）。



4. 选择 Normal（正常）或 Auto（自动）更新，检查触发滤波器是否设置为 Off（关闭），然后为 NEvent 选择 On（开启）。
5. 按 NEVENT（N 个事件）菜单项下面的功能按钮，然后使用左右箭头键来选择事件的个数。





6. 按 Trigger Level（触发电平）按钮来调节触发电平。

这个屏幕显示一个 N 个事件触发，其中 N=3。（见图3-11）

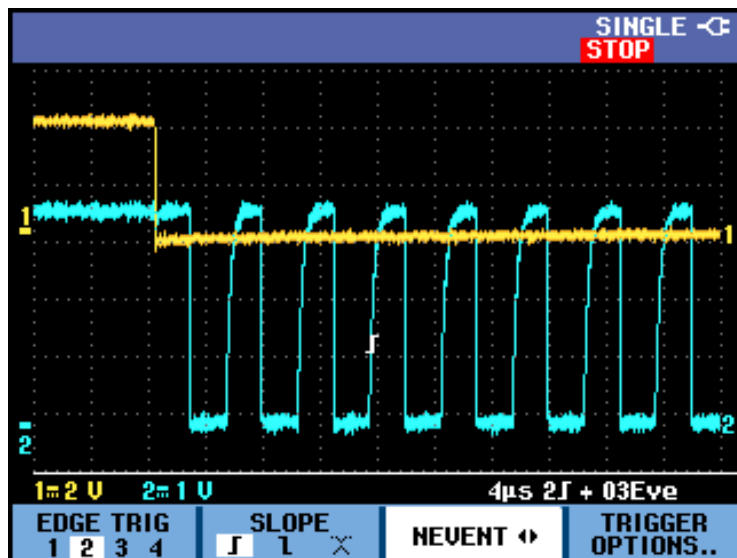


图 3-11: N 个事件触发

### 在视频信号上触发

要在视频信号上触发，首先选择要测量的视频信号的标准，方法如下：

1. 按 Trigger（触发）按钮。
2. 选择 TRIGGER OPTIONS（触发选项）。
3. 选择 Video on（视频打开），然后按 Enter（输入）按钮。
4. 选择一种视频标准（比如 NTSC）以及极性。选择带负向同步脉冲的正极性视频信号。如果选择非交织，将显示扫描速率菜单。



5. 在出现的菜单上根据需要调节触发视频设置。例如，要在前半帧（场 1，奇数）或者后半帧（场 2，偶数）上触发，请从 FIELD（场）菜单中选择该场，将显示该场的信号部分。（见图3-12）



选择 **ALL LINES**（所有行）即可在所有行同步脉冲（水平同步）上触发。屏幕上显示一行的信号，当仪器在水平同步脉冲上触发后，将立即用下一行的信号更新屏幕。

要更为详细地查看特定的视频行，可按 **LINE NR.**（行号）菜单下面的功能键，然后用上下箭头键选择行号。选定行的信号将显示在屏幕上。屏幕将使用该行的信号连续更新。

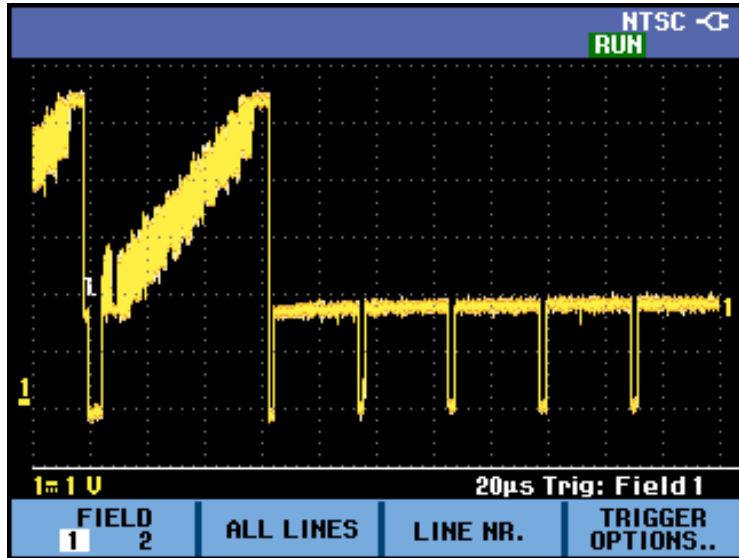


图 3-12: 在 NTSC 视频信号场 1 上更新

**在脉冲上触发**

用脉冲宽度触发来隔离可通过时间界定的特定脉冲，比如毛刺、缺失脉冲、突发脉冲或信号漏失。

**检测窄脉冲:** 要设置仪器在小于 5 ms 窄的正脉冲上触发，请执行以下操作：

1. 按 **Trigger**（触发）按钮。
2. 选择 **TRIGGER OPTIONS**（触发选项）。
3. 选择 **Pulse Width on**（脉冲宽度打开），然后按 **Enter**（输入）按钮。
4. 选择正脉冲图标（ $\Pi$ ）。
5. 选择 **=t**（ $\pm 10\%$ ）条件。
6. 选择用于更新的 **On Trigger**（触发时）。现在仪器已经准备好仅在窄脉冲上触发。出现一个新菜单，从中可进一步定义设置。



在这个屏幕中，脉冲宽度设置为  $4.80 \mu\text{s}$ 。将显示所有等于  $4.80 \mu\text{s}$  的正脉冲。（见图3-13）

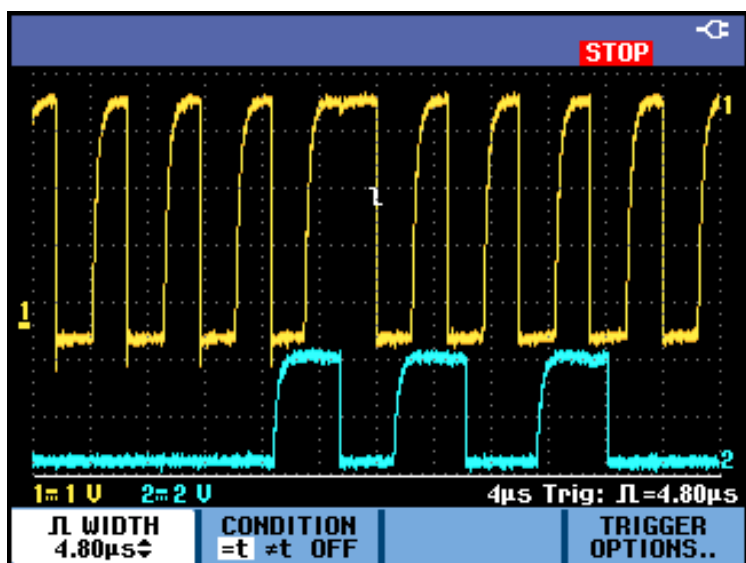


图 3-13: 脉冲宽度触发

**说明：** 仪器在重放存储器中存储所有已触发的屏幕。例如，如果设置毛刺触发，则可捕捉 100 个带时标的毛刺。请阅读“重放”章节中的详细内容。（见第3-5页，使用重放）

# 保存和调出

保存和调出功能都从 **Save**（保存）菜单按钮进行访问，其功能如下：

- 将屏幕和设置保存到内部存储器，再从存储器中将其调出。仪器有 15 个“屏幕和设置”存储器、2 个“记录和设置”存储器以及 1 个“屏幕图像”存储器。（见表 3-2）
- 向 USB 存储设备保存并从中调出最多 256 个屏幕和设置。
- 按自己的偏好对已保存的屏幕和设置进行命名。
- 调出屏幕和记录在以后对屏幕图像进行分析。
- 调出设置以继续使用调出的操作配置进行测量。

**说明：** 保存的数据存储在非易失性闪存内。未保存的仪器数据存储在 RAM 存储器中，当电池取出并且未通过电源适配器供电时可保留至少 30 秒钟。

**表 3-2: 内部存储器**

模式	存储器位置		
	30x	10x	9x
示波滚动模式	设置 + 1 个屏幕	设置 + 100 个重放屏幕	
数据日志记录	—	设置 + 记录数据	屏幕图像
趋势图	—	设置 + 趋势图数据	屏幕图像

在余晖模式下，最近写入的光迹将被保存，而非全部余晖光迹。

在显示的已存储屏幕和设置文件列表中，采用以下符号：



设置 + 1 个屏幕



设置 + 重放屏幕/记录数据



设置 + 趋势图数据



屏幕图像 (imageX.bmp)

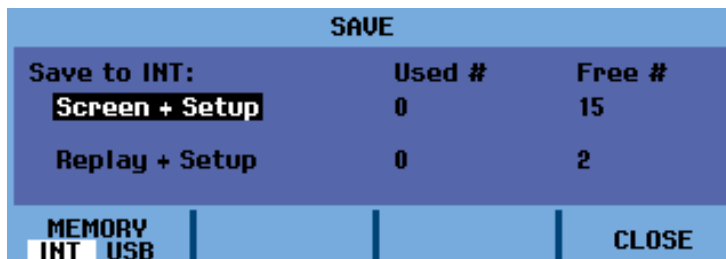
## 保存图像及相关设置

要保存屏幕 + 设置，请执行以下操作：

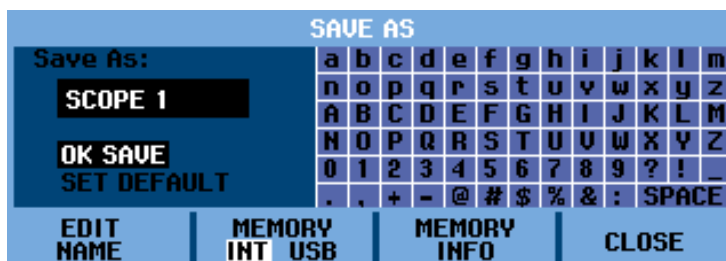
1. 按 **Save**（保存）按钮。出现菜单后，显示屏将被冻结。



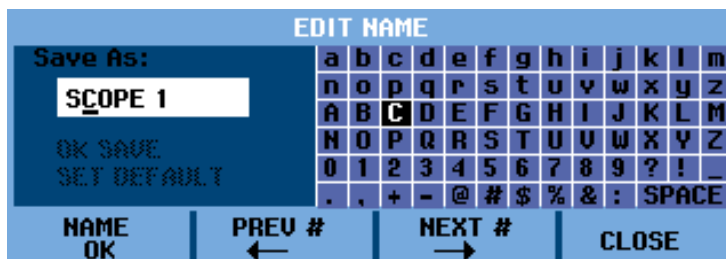
2. 选择 **SAVE...**（保存...）。
3. 选择目标存储器。**INT**（内部存储器）或 **USB**（USB 设备）。观察可用及已用存储器位置的数量。



4. 选择 **Screen + Setup**（屏幕 + 设置），然后按 **Enter**（输入）按钮。
6. 如果要重命名来自 **SCOPE 1**（示波 1）的文件，请选择 **EDIT NAME**（编辑名称）。



7. 用箭头键选择字母、数字或字符。用 **PREV #**（上一个 #）和 **NEXT #**（下一个 #）下面的功能键将光标移到名称中的下一个字母来更改该字母。



8. 选择 **NAME OK**（名称确定）以保存新名称，并返回到上一个菜单。
9. 观察文件名和 **OK SAVE**（确定保存）是否已被选中（黑色高亮显示）。按 **Enter**（输入）按钮保存屏幕 + 设置。
10. 按 **Run/Stop**（运行/停止）按钮可以恢复测量。

**当所有存储器都已使用时怎么办：**如果没有空的存储器位置，会弹出消息建议您覆盖最早的数据集。请执行下面一种操作：

- 如果不想覆盖最早的数据集，请按功能 3 按钮（NO（不））。
- 如果要覆盖最早的数据集，请按功能 4 按钮（YES（是））。

---

**说明：**记录 + 设置存储器位置不仅仅存储屏幕上可见的内容。在趋势图或示波记录模式下，将保存完整的记录。在示波模式下，可在一个记录 + 设置存储器位置保存所有 100 个重放屏幕。可查看各种仪器模式下可以存储什么内容。（见表3-2）

要保存趋势图，请先按 STOP（停止）。

---

### 将屏幕保存为 .bmp 格式（打印屏幕）

1. 按 Save（保存）按钮。出现菜单后，显示屏将被冻结。



2. 按相机图标下面的功能 3 按钮。将使用固定的名称（IMAGE）和序列号保存文件，例如 IMAGE004.bmp。

---

**说明：**如果没有空的存储器位置，会弹出消息建议您覆盖最早的数据集。请执行下面一种操作：

如果不想覆盖最早的数据集，请按功能 3 按钮（NO（不））。

如果要覆盖最早的数据集，请按功能 4 按钮（YES（是））。

---

3. 选择 FILE OPTIONS...（文件选项...）以查看已保存的 .bmp 文件。
4. 按 Run/Stop（运行/停止）按钮可以恢复测量。

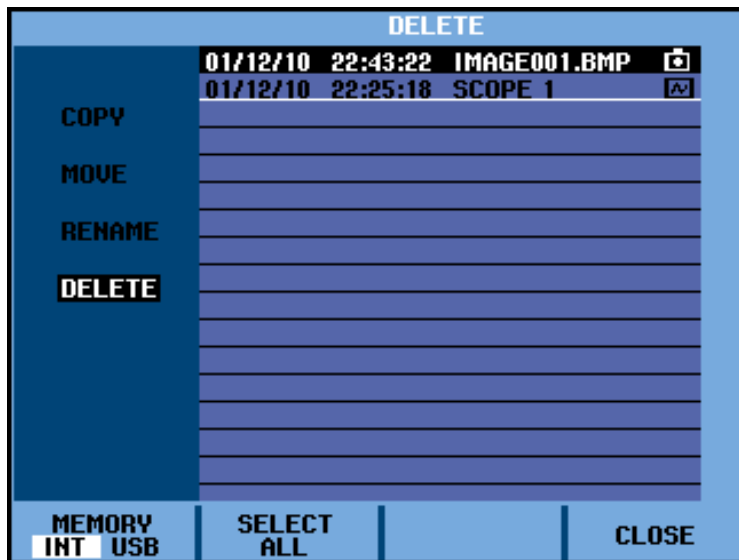
### 删除图像及相关设置

要删除屏幕及相关设置，请执行以下操作：

1. 按 Save（保存）按钮。出现菜单后，显示屏将被冻结。



2. 选择 FILE OPTIONS...（文件选项...）。
3. 选择目标存储器。INT（内部存储器）或 USB（USB 设备）。
4. 用下箭头键选中 DELETE（删除）。
5. 按右箭头键移动到文件名列表中，然后用下箭头键选中要删除的文件。



6. 按 **Enter**（输入）按钮。
7. 将显示消息询问是否要删除选中的文件。选择 **YES**（是）即删除文件。选择 **NO**（否）将返回到文件列表菜单。
8. 某个项被删除后，将再次显示文件列表菜单。观察您选择删除的文件是否已经没有了。选择 **CLOSE**（关闭）退出菜单。
9. 按 **Run/Stop**（运行/停止）按钮可以恢复测量。

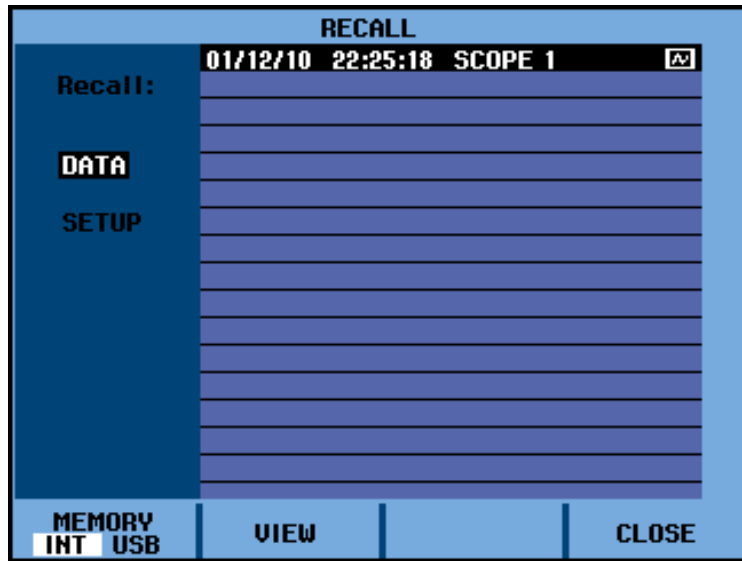
### 调出图像及相关设置

要调出屏幕 + 设置，请执行以下操作：

1. 按 **Save**（保存）按钮。出现菜单后，显示屏将被冻结。



2. 选择 **RECALL**（调出）。
3. 选择目标存储器。**INT**（内部存储器）或 **USB**（USB 设备）。
4. 用上下箭头键选中 **DATA**（数据），然后按 **Enter**（输入）按钮。



5. 按上下箭头键选择要调出的文件，然后选择 **VIEW**（查看）。
6. 将出现消息询问是否继续进入查看模式，因为显示屏上的数据将会丢失。选择 **YES**（是）以查看已保存的文件。
7. 观察所调出的波形已经显示出来，屏幕上出现 **STOP**（停止）。
8. 按 **Run/Stop**（运行/停止）按钮退出查看模式并恢复测量。

**说明：** 了解如何将屏幕调出为参考波形，并将其与测量的波形进行比较。  
（见第2-23页，*比较波形*）

### 调出设置配置

要调出设置配置，请执行以下操作：

1. 按 **Save**（保存）按钮。出现菜单后，显示屏将被冻结。



2. 选择 **RECALL**（调出）。
3. 选择目标存储器。**INT**（内部存储器）或 **USB**（USB 设备）。
4. 用上下箭头键选中 **SETUP**（设置），然后按 **Enter**（输入）按钮。
5. 按上下箭头键选择要调出的文件，然后选择 **VIEW**（查看）。
6. 将出现消息询问是否继续进入查看模式，因为显示屏上的数据将会丢失。选择 **YES**（是）即调出选定的设置。
7. 观察所调出的设置已经显示出来，屏幕上出现 **STOP**（停止）。
8. 按 **Run/Stop**（运行/停止）按钮退出查看模式，并按照调出的工作配置恢复测量。



## 查看存储的屏幕

在查看存储的屏幕时要翻阅存储器内容，请执行以下操作：

1. 按 **Save**（保存）按钮。出现菜单后，显示屏将被冻结。



2. 选择 **RECALL**（调出）。
3. 选择目标存储器。**INT**（内部存储器）或 **USB**（USB 设备）。
4. 按 **Enter**（输入）按钮。
5. 选中任意文件。
6. 选择 **VIEW**（查看）。
7. 将出现消息询问是否继续进入查看模式，因为显示屏上的数据将会丢失。选择 **YES**（是）以查看文件并打开查看器菜单。



8. 使用上下箭头键翻阅所有已存储的屏幕。
9. 选择功能 3 按钮将屏幕保存到内部存储器或 USB 设备（如果已连接）。
10. 按 **Run/Stop**（运行/停止）按钮退出查看模式并恢复测量。

**说明：** 当仪器处于查看模式时，无法查看已保存记录 + 设置的重放屏幕。只有在保存一刻时的屏幕才能这样查看。要查看全部重放屏幕，请使用 **RECALL**（调出）选项将其从存储器内调出。（见第3-25页，*调出图像及相关设置*）

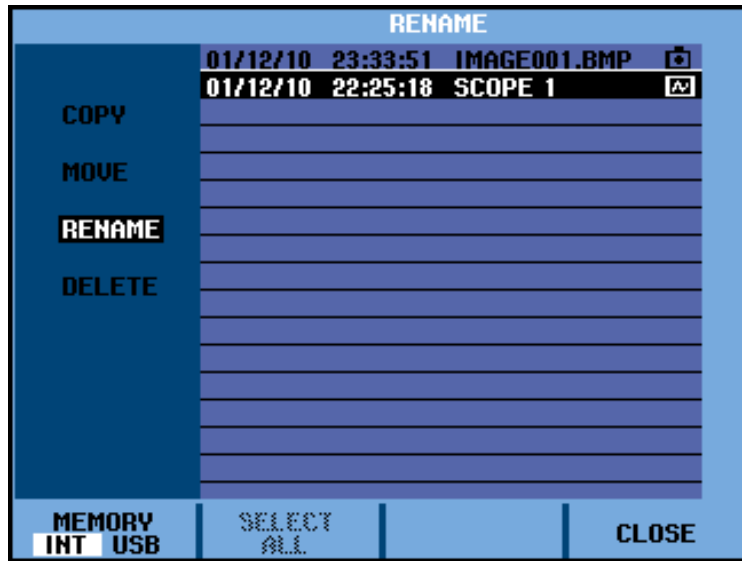
## 重命名已存储的屏幕和设置文件

要重命名已存储的屏幕 + 设置文件，请执行以下操作：

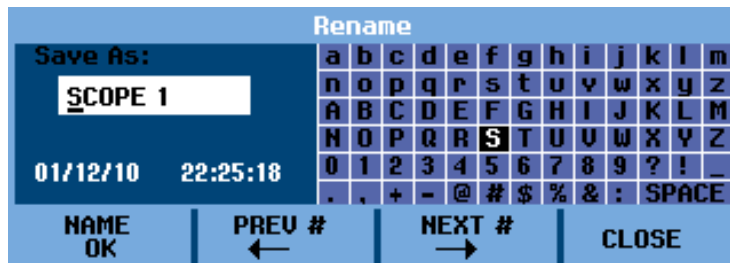
1. 按 **Save**（保存）按钮。出现菜单后，显示屏将被冻结。



2. 选择 **FILE OPTIONS...**（文件选项...）。
3. 选择目标存储器。**INT**（内部存储器）或 **USB**（USB 设备）。
4. 用下箭头键选中 **RENAME**（重命名）。
5. 按 **Enter**（输入）按钮。
6. 用下箭头键选中要重命名的文件，然后按 **Enter**（输入）按钮。



7. 用箭头键选择字母、数字或字符。用 PREV #（上一个 #）和 NEXT #（下一个 #）下面的功能键将光标移到名称中的下一个字母来更改该字母。



8. 选择 NAME OK（名称确定）以保存新名称，并返回到上一个菜单。
9. 按 Run/Stop（运行/停止）按钮退出 Save（保存）菜单并恢复测量。

### 复制或移动已存储的屏幕和设置文件

可将文件从内部存储器复制或移动到 USB 设备或者相反，方法如下：

1. 按 Save（保存）按钮。出现菜单后，显示屏将被冻结。

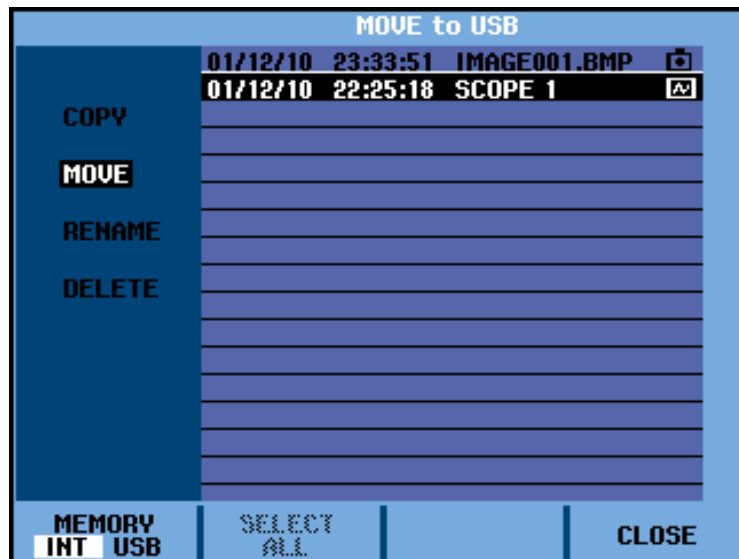


2. 选择 FILE OPTIONS...（文件选项...）。
3. 选择目标存储器。INT（内部存储器）或 USB（USB 设备）。
4. 用下箭头键选中 COPY（复制）或 MOVE（移动）。

**说明：** 当选择要移动文件时，将制作该文件的副本并保存到代替位置，源文件将被删除。当选择要复制文件时，源文件将仍保留在原始位置，副本将保存到代替位置。

按 **Enter**（输入）按钮。

5. 用下箭头键选中要复制或移动的文件，然后按 **Enter**（输入）按钮。



6. 当复制或移动操作完成后，将重新显示菜单，可看到移动的副本已被移动，被复制的文件出现在两个存储器位置。
7. 按 **Run/Stop**（运行/停止）按钮退出 **Save**（保存）菜单并恢复测量。

## 故障排除

### 如果仪器在较短时间后关机该怎么办

- 电池电量可能已经用完。检查屏幕右上部的电池符号。☒ 符号表示电池电量已用完，必须要充电。连接电源适配器。
- 仪器仍然开机，但 **Display Auto-OFF**（显示器自动关闭）定时器仍然激活。要将显示器打开，请按任意键（此操作重启 **Display Auto-Off**（显示器自动关闭）定时器），或者连接电源适配器。（见第D-1页）
- **Instrument Auto-OFF**（仪器自动关闭）定时器已经激活。按下电源按钮打开仪器。（见第D-1页）

### 如果屏幕一直为黑该怎么办

- 确定仪器已经开机（按电源键）。
- 屏幕对比度可能有问题。按 **Utility**（辅助功能）按钮。现在可使用箭头键来调节对比度。
- **Display Auto-OFF**（显示器自动关闭）定时器已经激活。要将显示器打开，请按任意键（此操作重启 **Display Auto-OFF**（显示器自动关闭）定时器），或者连接电源适配器。（见第D-1页）

### 如果仪器无法关机该怎么办

如因软件问题造成仪器无法关机，请执行以下操作：

- 按住电源键至少 5 秒钟。

### 如果 OpenChoice™ Desktop 无法识别仪器该怎么办

- 确定仪器已经开机。
- 确保仪器和 PC 之间的接口电缆正确连接。只能使用仪器的 mini-USB 端口与计算机通信。
- 确保 e USB 驱动程序安装正确。（见第B-2页，*安装 USB 驱动程序*）

---

# 附录



# 附录 A: 技术规格

## 简介

**性能特征** Tektronix 为带所述误差的数字值属性提供担保。所指定不带误差的数字值表示可能从多种相同示波器得到的标称值。

示波器在开机后 30 分钟并完成两个完整采集后满足所规定的精度。技术规格基于 1 年的校准周期。

**环境数据** 本手册中的环境数据基于验证步骤中的结果。

**安全特性** 本示波器的设计和测试符合标准 IEC/EN 61010-1:2001 污染度 2（按照 CE 标记）、UL 61010-1:2004、CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04（包括批准），测量、控制和实验室用电气设备安全要求。

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持示波器的安全状态。不按规定使用本仪器会损害设备提供的保护。

## 一般技术规格

表 A-1: 记录长度（每个输入的取样数/点数）

模式	毛刺检测开启	毛刺检测关闭	最大取样速率
短	300 最小值/最大值对	3k 真实取样压缩为 1 屏（每屏 300 个取样）	5 GS/s（THS3024 开启 1 个通道）
长	300 最小值/最大值对	10k 真实取样压缩为 1 屏（使用缩放和滚动查看波形详情）	2.5 GS/s（THS3024 开启 1 个或 2 个通道，THS3014 开启 2 个通道） 1.25 GS/s（所有型号开启 3 个或 4 个通道）
记录滚动		30k 至 37.5k 取样	4x 125 MS/s
趋势图		>每个测量 18k 最小值/最大值/平均值	每秒最多 5 个测量

表 A-2: 示波器输入

特性	说明
<b>隔离垂直输入（通道 1、2、3 和 4）</b>	
输入耦合	交流、直流
带宽，直流耦合	
THS3024	200 MHz（-3 dB）
THS3014	100 MHz（-3 dB）

表 A-2: 示波器输入 (续)

特性	说明
频率下限, 交流耦合	
使用 10:1 探头	<2 Hz (-3 dB)
直接 (1:1)	<5 Hz (-3 dB)
上升时间	
THS3024	1.7 ns
THS3014	3.5 ns
模拟带宽限制器	
20 kHz	上限过渡点: 24 kHz $\pm$ 10%
20 MHz	上限过渡点: 20 MHz $\pm$ 30%
极性	正常、反转、可变
灵敏度范围	
使用 10:1 探头	20 mV 到 1000 V/格
直接 (1:1)	2 mV 到 100 V/格
动态范围	
直流至 10 MHz	> $\pm$ 8 格
直流至 100 MHz (THS3014)	> $\pm$ 4 格
直流至 200 MHz (THS3014)	> $\pm$ 4 格
光迹定位范围	$\pm$ 4 格
寄生信号	
2 mV/格	<0.75 格峰-峰
5 mV/格	<0.5 格峰-峰
$\geq$ 50 mV/格	<0.3 格峰-峰
BNC 输入阻抗和电容	
直流耦合	1 M $\Omega$ ( $\pm$ 1%)//13.75 pF ( $\pm$ 2.25 pF)
交流耦合	3 M $\Omega$ ( $\pm$ 1%)
最大输入电压	
使用 10:1 标准探头 (THP0301-x), 从端部信号到 BNC 和参考引线	300 V CAT III
直接 (1:1), 从 BNC 信号到 BNC 外壳	300 V CAT III
(有关详细技术规格, 请参阅“安全技术规格”。) (见第A-13页)	



表 A-2: 示波器输入 (续)

特性	说明
垂直精度	
5 mV/格到 100 V/格	± (2.1% + 0.04 范围/格)
2 mV/格	± (2.9% + 0.08 范围/格)
数字化器分辨率	8 位, 每个输入单独的数字化器
最大垂直分辨率	屏幕上 200 像素
水平	
最大时基速度	1 ns/格
最小时基速度 (示波滚动模式)	2 分钟/格 <4 小时/格>
时基精度	± (100 ppm + 0.04 格)
最大实时取样速率	
THS3024	
一个通道	最大 5 GS/s
两个通道	最大 2.5 GS/s
三到四个通道	最大 1.25 GS/s
THS3014	
两个通道	最大 2.5 GS/s
四个通道	最大 1.25 GS/s
记录长度	参阅“记录长度”表 (见表A-1)
分辨率	300 像素
平均	2, 4, 8, 64
输入延迟差异	< 0.3 ns
串扰	
输入之间	
@ DC	-100 dB
@1 MHz	-55 dB
@ 通道上限过渡点	-40 dB
USB 与输入之间	
@ DC	-100 dB
@ 通道上限过渡点	-40 dB
毛刺检测	
5 μs 至 120 s/格	显示快到 8 ns 的毛刺
波形显示	Ch1、Ch2、Ch3、Ch4、数学 (+、-、x、X-Y 模式、FFT)、正常、平均、余晖、参考

表 A-2: 示波器输入 (续)

特性	说明
<b>触发和延迟</b>	
触发模式	自动、边沿、视频、脉冲宽度、N 周期
触发延迟	最大 +1200 格
预触发视图	一个完整屏幕长度
延迟	-12 格至 +1200 格
最大延迟	60 s, 在 5 s/格时
<b>自动电平触发</b>	
源	Ch1、Ch2、Ch3、Ch4
斜率	正、负、二者 (正或负)
<b>边沿触发</b>	
屏幕更新	自动、触发时、单次
源	Ch1、Ch2、Ch3、Ch4
斜率	正、负、二者 (正或负)
触发电平控制范围	±4 格
垂直触发电平指示器误差	±0.5 格
水平触发电平指示器误差	±1 个取样
触发 N 周期范围	2 - 99 个周期
<b>触发灵敏度</b>	
直流至 5 MHz, 在 >5 mV/格时	0.5 格
直流至 5 MHz, 在 2 mV/格和 5 mV/格时	1 格
THS3024	
200 MHz	1 格
250 MHz	2 格
THS3014	
100 MHz	1 格
150 MHz	2 格
<b>视频触发</b>	
标准	PAL、PAL+、NTSC、SECAM、非交织
模式	行、行选、场 1 或场 2
源	Ch1
极性	正、负
灵敏度	0.7 格同步电平

表 A-2: 示波器输入 (续)

特性	说明
扫描速率	14-22 kHz 19-33 kHz 31-65 kHz
<b>脉冲宽度触发</b>	
屏幕更新	触发时、单次
触发条件	<T、>T、=T ( $\pm 10\%$ )、 $\neq T$ ( $\pm 10\%$ )
源	Ch1
极性	正或负脉冲
灵敏度	同边沿触发
电平	同边沿触发
脉冲时间调节范围	0.01 格至 655 格, 最小值 300 ns (<T) 或 500 ns (=T, $\neq T$ ), 最大值 10 s, 分辨率 0.01 格, 最小值 50 ns
<b>连续自动设置</b>	
自动范围衰减器和时基, 通过自动源选择进行自动的自动范围触发。	
模式	
正常	15 Hz 至最大带宽
低频	1 Hz 至最大带宽
最小幅度 Ch1、Ch2、Ch3、Ch4	
直流至 1 MHz	10 mV
1 MHz 至最大带宽	20 mV
最小触发幅度	55 mV rms
<b>自动捕捉屏幕</b>	
容量	100 个屏幕
要查看屏幕, 请参阅“数据日志”功能。	

## 自动测量

在 18°C 至 28°C 之间所有测量的精度为  $\pm$  (测量的 % + 个数)。在 18°C 以下或 28°C 以上时每 °C 增加 0.1x (具体精度)。屏幕上至少要显示 1.5 个波形周期。

**表 A-3: 自动测量技术规格**

特性	说明
输入	1、2、3 和 4
直流共模抑制 (CMRR)	>100 dB
交流共模抑制, 50、60 或 400 Hz	>60 dB
直流电压 (VDC)	
最大电压	
使用 10:1 探头	1000 V
直接 (1:1)	300 V
最大分辨率	
使用 10:1 探头	1 mV
直接 (1:1)	100 $\mu$ V
满量程测量	999 个
5 s 至 10 $\mu$ s/格的精度	
2 mV/格	$\pm$ (1.5 % + 10 个)
5 mV/格至 100 V/格	$\pm$ (1.5 % + 5 个)
常模交流抑制, 50 或 60 Hz	>60 dB
交流电压 (VAC)	
最大电压	
使用 10:1 探头	1000 V
直接 (1:1)	300 V
最大分辨率	
使用 10:1 探头	1 mV
直接 (1:1)	100 $\mu$ V
满量程测量	999 个
精度	
直流耦合: 直流至 60 Hz	$\pm$ (1.5 % + 10 个)
交流耦合, 低频	
50 Hz 直接 (1:1)	$\pm$ (1.5 % + 10 个)
60 Hz 直接 (1:1)	$\pm$ (1.9 % + 10 个)
使用 10:1 探头时, 低频滚降点将降至 2 Hz, 这将改善低频的交流精度。 尽可能使用直流耦合以获得最大精度	

表 A-3: 自动测量技术规格 (续)

特性	说明
交流耦合, 高频	
60 Hz 至 20 kHz	± (2.5 % + 15 个)
20 kHz 至 1 MHz	± (5 % + 20 个)
1 MHz 至 25 MHz	± (10 % + 20 个)
对于更高的频率, 仪器的频率滚降将开始影响精度。	
常模直流抑制	>50 dB
所有精度有效的条件如下:	
波形幅度大于一格	
屏幕上至少显示 1.5 个波形周期	
交流+直流电压 (真均方根值)	
最大电压	
使用 10:1 探头	1000 V
直接 (1:1)	300 V
最大分辨率	
使用 10:1 探头	1 mV
直接 (1:1)	100 μV
满量程测量	1100 个
精度	
直流至 60 Hz	± (1.5 % + 10 个)
60 Hz 至 20 kHz	± (2.5 % + 15 个)
20 kHz 至 1 MHz	± (5 % + 20 个)
1 MHz 至 25 MHz	± (10 % + 20 个)
对于更高的频率, 仪器的频率滚降将开始影响精度。	
电流 (安培)	
使用可选的电流探头	
范围	同 VDC、VAC、VAC+DC
探头灵敏度	100 μV/A、1 mV/A、10 mV/A、100 mV/A、400 mV/A、1 V/A、 10 V/A 和 100 V/A
精度	同 VDC、VAC、VAC+DC
频率 (Hz)	
范围	1.000 Hz 至全带宽
满量程测量	999 个
精度	
1 Hz 至全带宽	± (0.5 % + 2 个) (5 s/格至 10 ns/格, 屏幕上有 10 个周期)。

表 A-3: 自动测量技术规格 (续)

特性	说明
峰值	
模式	最大峰值、最小峰值或峰-峰值
最大电压	
使用 10:1 探头	1000 V
直接 (1:1)	300 V
最大分辨率	
使用 10:1 探头	10 mV
直接 (1:1)	1 mV
满量程测量	800 个
精度	
最大峰值或最小峰值	±0.2 格
峰-峰值	±0.4 格
占空比 (DUTY)	
范围	4.0 % 至 98.0 %
分辨率	0.1 % (周期 > 2 格)
满量程测量	999 个 (3 位显示)
精度 (逻辑或脉冲)	± (0.5 % + 2 个)
脉宽 (PULSE)	
分辨率 (GLITCH (毛刺) 关闭)	1/100 格
满量程测量	999 个
1 Hz 至全带宽时的精度	± (0.5 % + 2 个)
相位 (输入 1 和 2, 3 和 4)	
范围	-180 至 +180 度
分辨率	1 度
精度	
0.1 Hz 至 1 MHz	±2 度
1 MHz 至 10 MHz	±3 度
分贝 (dB)	
dBV	相对于一伏的 dB
dBm	相对于一 mW 的 dB, 50 Ω 或 600 Ω
dB	VDC、VAC 或 VAC+DC
精度	同 VDC、VAC、VAC+DC

## 记录器技术规格

表 A-4: 记录器

特性	说明
<b>趋势图 (通道 1、2、3、4)</b>	
图表记录器模式, 绘制示波器测量的最小和最大值 (四个最大值) 随时间的变化。	
测量速度	>5 个测量/s
时间/格	5 s/格至 30 min/格
记录大小 (最小值、最大值、平均值)	≥18000 个点
记录时间跨度	60 分钟至 22 天
时间参考	从开始时、每天时间
<b>示波滚动模式</b>	
以滚动模式显示波形的同时将示波器波形记录在深度存储器内。	
源	输入 Ch1、Ch2、Ch3、Ch4
最大取样速度 (5 ms/格至 1 分/格)	4 × 125 MS/s
毛刺捕捉 (5 ms/格至 1 分/格)	8 ns
毛刺捕捉 (2 分/格)	8 ns
正常模式下时间/格	5 ms/格至 2 分/格
记录大小	每个光迹 30 k 至 37.5 k 点
记录时间跨度	6 秒至 48 小时
采集模式	单次扫描、连续滚动、触发时启动/停止
时间参考	从开始时、每天时间

## 缩放、数据记录 and 光标技术规格

表 A-5: 缩放、数据记录 and 光标

特性	说明
缩放	缩放范围从完整记录概览到单个取样的详细视图
数据日志	显示最多 100 个捕捉的四输入示波屏幕
数据日志模式	逐步进行、动画模式重放
光标测量	
光标模式	单垂直光标、双垂直光标、双水平光标

表 A-5: 缩放、数据记录和光标 (续)

特性	说明
标记	交叉点处自动标记
测量	光标 1 的值 光标 2 的值 光标 1 和 2 处值的差异 光标之间的时间 光标之间的 RMS 每天时间 (记录器模式) 从开始时 (记录器模式) 上升时间、下降时间 $A \times s$ (光标之间的电流与时间) $V \times s$ (光标之间的电压与时间) $W \times s$ (使用功率光迹 Ch1xCh2 或 Ch3xCh4 光标之间的功率与时间)

## 其他技术规格

表 A-6: 显示

特性	说明
显示区域	126.8 × 88.4 mm (4.99 × 3.48 in)
分辨率	320 × 240 像素
背光	LED (温度补偿)
亮度	
电源适配器	200 cd/m <sup>2</sup>
电池电源	90 cd/m <sup>2</sup>
显示器自动关闭时间 (电池节电)	30 秒、5 分钟或禁用

表 A-7: 电源

特性	说明
可充电锂离子电池 (THSBAT)	
工作时间	最长 7 小时 (低亮度)
充电时间	5 小时
容量/电压	52 Wh / 10.8 V
寿命 (>80 % 容量)	300 × 充电/放电
充电时的允许环境温度	0 到 40°C (32 到 104°F)



表 A-7: 电源 (续)

特性	说明
自动关电时间 (电池节电)	5 分钟、30 分钟或禁用
电源适配器 119-7900-xx	电源线选件 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 选件 A0 北美电源线</li> <li>• 选件 A1 欧洲电源线</li> <li>• 选件 A2 英国电源线</li> <li>• 选件 A3 澳大利亚电源线</li> <li>• 选件 A5 瑞士电源线</li> <li>• 选件 A6 日本电源线</li> <li>• 选件 A10 中国电源线</li> <li>• 选件 A11 印度电源线</li> <li>• 选件 E1 欧洲和英国通用</li> </ul>
线路频率	50 和 60 Hz

表 A-8: 探头校准输出信号

特性	说明
电压	$1.225 V_{D-D} \pm 1.5\%$
频率	500 Hz 方波 $\pm 20\%$
输出阻抗	1k $\Omega$
探头检查的手动脉冲调节和自动直流调节	

表 A-9: 存储器

特性	说明
示波器存储器个数	30
每个存储器可容纳四个波形加上相应的设置	
记录器存储器个数	10
每个存储器可容纳:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 一个四 (4 通道) 输入趋势图</li> <li>■ 一个四 (4 通道) 输入示波记录 (滚动模式)</li> <li>■ 100 个四 (4 通道) 输入示波屏幕 (重放)</li> </ul>	
屏幕图像存储器个数	9
每个存储器可容纳一个屏幕图像	

表 A-10: 接口端口

端口	说明
USB 主机端口	直接连接到外部闪存驱动器用于存储波形数据、测量结果、仪器设置和屏幕副本。
Mini-USB-B 端口	连接到 PC 用于通过 OpenChoice™ 软件进行图像、设置和数据传输。

注意: 通过 USB 主机端口保存和调出数据时, 无法通过 mini-USB 端口进行远程控制和数据传输。

表 A-11: 机械

特性	说明
尺寸	265 x 190 x 70 mm (10.5 x 7.5 x 2.8 in)
重量	2.2 kg (4.8 lbs), 含电池

表 A-12: 环境

特性	说明
环境	MIL-PRF-28800F, 类别 2
温度	
工作状态	
安装电池	0 到 40°C (32 到 104°F)
未安装电池	0 到 50°C (32 到 122°F)
储存	-20 到 +60°C (-4 到 +140°F)
湿度 (最大相对值)	
工作状态	
0 到 10°C (32 到 50°F)	无冷凝
10 到 30°C (50 到 86°F)	95% (±5%)
30 到 40°C (86 到 104°F)	75% (±5%)
40 到 50°C (104 到 122°F)	45% (±5%)
储存	
-20 到 +60°C (-4 到 +140°F)	无冷凝
海拔高度	
工作状态	3 km (10 000 ft)
储存	12 km (40 000 ft)
振动	
正弦 (工作)	最大 3 g, 按照 Per MIL-PRF-28800F, 类别 2
随机 (非工作)	0.03 g <sup>2</sup> /Hz, 按照 Per MIL-PRF-28800F, 类别 2
震动 (工作)	最大 30 g, 按照 Per MIL-PRF-28800F, 类别 2

表 A-12: 环境 (续)

特性	说明
电磁兼容性 (EMC)	
辐射和抗扰性	EN 61326-1:2006、EN 61326-2-1:2006
外壳保护	IP41, 参考: IEC60529

## 安全技术规格

设计为 1000 V 测量类别 II, 600 V 测量类别 III, 污染度 2, 按照

- IEC/EN 61010-1:2001 污染度 2 (按照 CE 标记)
- UL 61010-1:2004
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04 (包括批准)

表 A-13: 安全技术规格

特性	说明
最大输入电压	
使用 10:1 探头 (型号 THP0301)	300 V CAT III
直接 (1:1)	300 V CAT III
最大浮动电压	
从任何端子到接地	1000 V CAT II 600 V CAT III
任何端子之间	1000 V CAT II 600 V CAT III

**说明:** 电压额定值按“工作电压”。在正弦波交流应用中应看作  $V_{ac-rms}$  (50-60 Hz), 在直流应用中应看作 VDC。

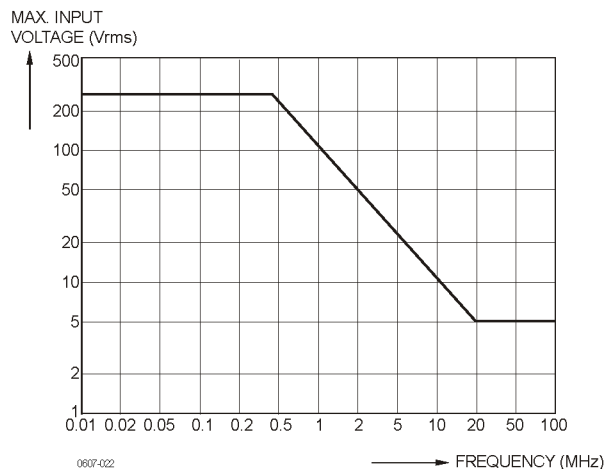


图 A-1: 输入电压与频率

**说明：** 测量类别 II 是指电路连接到市电插座以及市电设备的类似点处。  
 测量类别 III 是指建筑物内部的配电电平和固定设备电路。

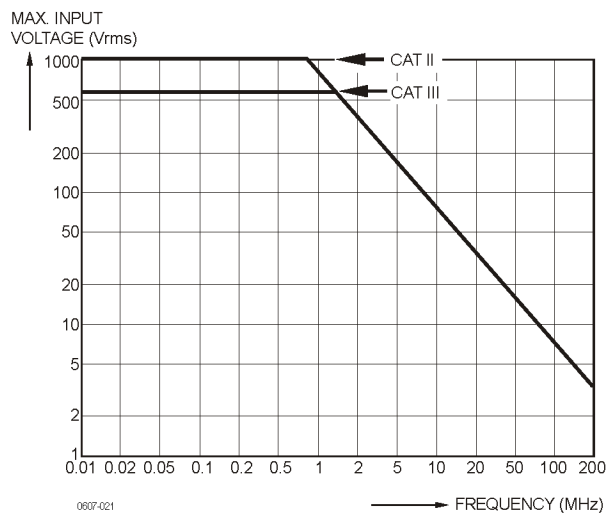


图 A-2: 示波器参考之间以及示波器参考和接地之间的最大电压

## 探头技术规格

表 A-14: THP0301 电压探头

特性	说明
衰减	10:1
带宽	直流至 300 MHz (-3 dB)
上升时间	0.9 ns
补偿范围	10 pF-22 pF
最大端部输入电压	300 V CAT III
最大参考引线对地电压	300 V CAT III

**说明：** 有关探头技术规格的更多信息，请参阅 THP0301 探头系列附带的说明书。



## 附录 B: 将仪器连接到计算机

可通过 USB 端口和软件应用程序（例如 Tektronix OpenChoice® Desktop）将仪器直接连接到计算机。连接到 PC 后可收集屏幕图像并用 PC 分析数据。

连接计算机之前，需要将 USB 驱动程序装载到计算机。以下步骤介绍如何在 Windows XP 计算机上安装驱动程序。在其他 Windows 版本的计算机上安装可能会有所不同。

适用于 Windows XP、Vista 和 Windows 7 的驱动程序可从 Windows 驱动程序发布中心获取，如果计算机连接到互联网则可以自动下载。

驱动程序已经通过 Windows 徽标认证并由 Microsoft Windows 硬件兼容性发布商签名。这在 Windows 7 上安装是必需的。

---

**说明：** 仪器需要依次装载两个驱动程序：Tektronix USB 驱动程序，然后是 Tektronix USB 串口。

---

### USB 端口

仪器有两个 USB 端口：

- 一个 USB 主机端口，连接外部 USB 存储器设备用于数据存储。
- 一个 mini-USB-B 端口，用来将仪器连接到 PC 或笔记本电脑，用于在计算机的控制下进行远程控制和数据传输。

这些端口与输入通道完全隔离，在不使用时通过防尘盖保护。

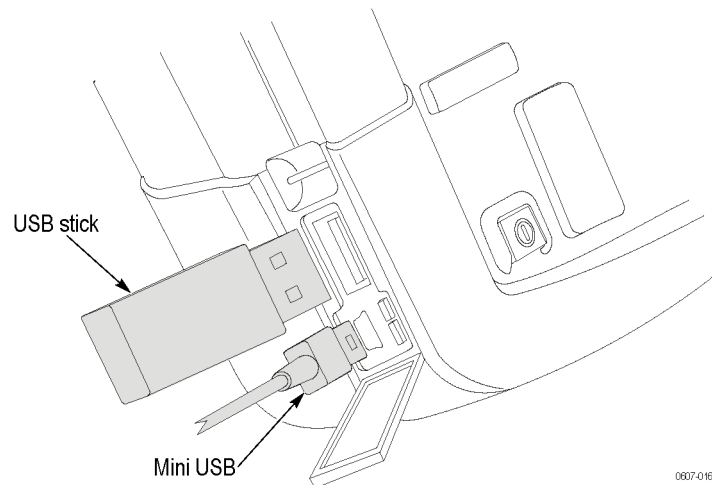
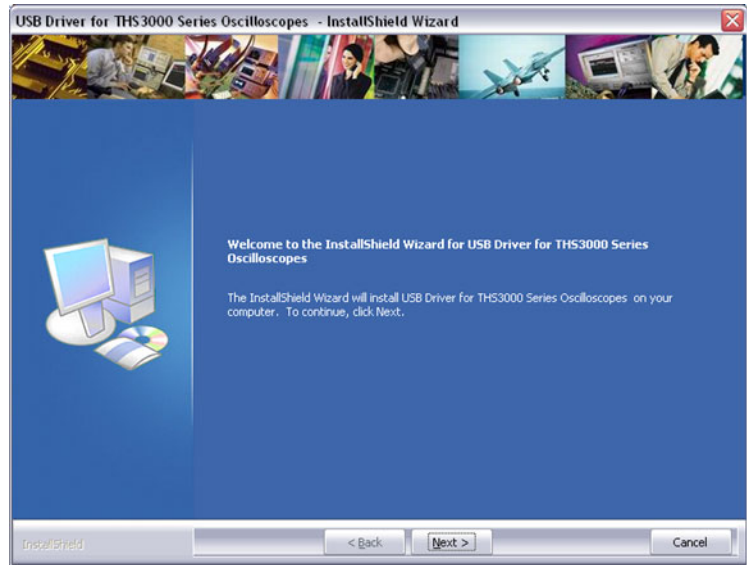


图 B-1: 仪器 USB 连接

## 安装 USB 驱动程序

将示波器连接到 PC 之前，必须先安装两个 USB 驱动程序。一个驱动程序用于示波器，另一个驱动程序用于 PC 的 USB 串口。在最初的 USB 安装过程中，不需要将示波器连接到 PC。

1. 要安装 USB 驱动程序，请使用 Tektronix InstallShield 向导，该向导位于仪器附带的 OpenChoice 光盘内，也可从 [tek.com](http://www.tek.com) 下载：<http://www.tek.com/support>。在下载部分内，输入 THS3000，然后从下拉列表中选择软件。
2. 将驱动程序文件解压至用户定义的文件夹内。
3. 运行安装程序在 PC 上安装 USB 驱动程序。
4. 检查 PC 和示波器通信是否正常。（见第 B-3 页，*确认示波器和 PC 通信*）

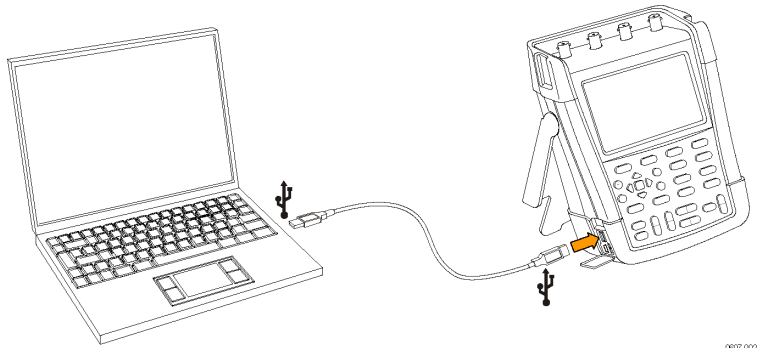




## 确认示波器和 PC 通信

- 1 用示波器自带的 USB-mini 电缆将示波器连接到 PC。

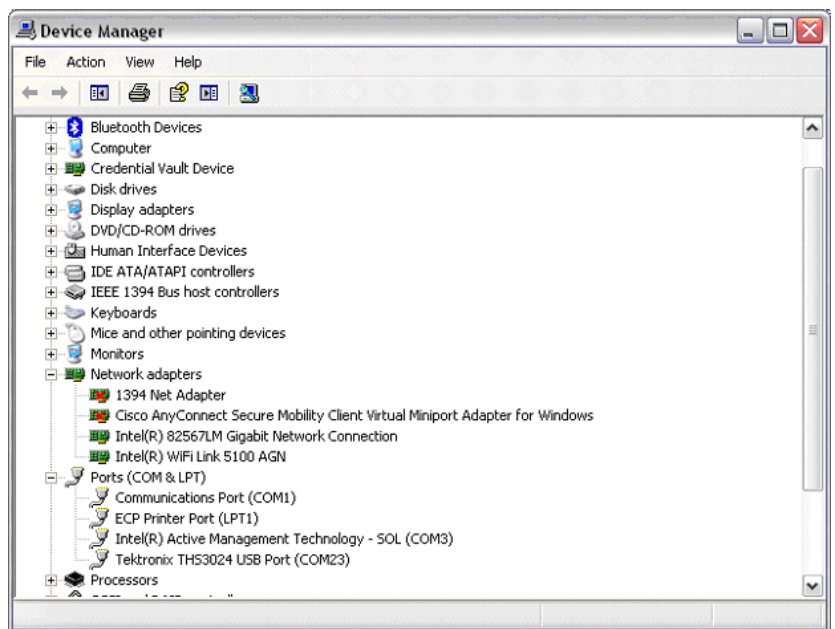
**说明：** 在计算机和仪器都开机时可以插入或拔出 USB 电缆（热插拔）。不需要关机。



0007-002

- 2 要检查驱动程序是否正确装载，请打开 Device Manager（设备管理器）。（请参阅计算机上的帮助文件，了解如何在自己的 Windows 版本上打开设备管理器。）从设备管理器中，单击 + 符号以展开 Ports (COM & LPT) Universal Serial Bus controllers。（端口（COM 和 LPT）通用串行总线控制器）。Tektronix THS3024（或 3014）USB 端口在此列出。

注意，您看到的 COM 端口号可能不同于右图屏幕所示，因为这是由 Windows 自动分配的。



**说明：** 有时，应用程序软件可能会使用其他端口号（例如范围 Com 1..4）。在这种情况下，COM 端口号可以手动更改。要手动分配不同的 COM 端口号，请右键单击 Tektronix THS3024 USB Serial Port COM(23) 并选择属性。从 Properties（属性）菜单中，选择 Port Settings（端口设置）选项卡，然后单击 Advanced...（高级...）以更改端口号。

有时，PC 上安装的其他应用程序会自动占用新创建的端口。在大多数情况下，拔掉仪器 USB 电缆，等一会儿再重新连接电缆即可。

## 安装 OpenChoice™ Desktop

使用 OpenChoice™ Desktop 软件，可以将波形数据和屏幕位图上传到 PC 或笔记本电脑上进一步处理。仪器附带一张 OpenChoice™ 光盘。要装载该软件，请将光盘插入计算机的相应驱动器内，然后按照屏幕说明进行操作。

软件安装以后，首次打开应用程序时，单击 SELECT INSTRUMENT（选择仪器），然后选择 ASRLxx::INSTR，应与 USB 驱动程序安装时分配的 COM 号相一致。

有关 OpenChoice™ 的更多信息，请访问 Tektronix 网站：  
[www.tektronix.com](http://www.tektronix.com)。

# 附录 C: 探头补偿和兼容最大电压

## 补偿电压探头

为满足完整的用户技术规格，需要调节电压探头以达到最佳响应。补偿包含 10:1 探头和 100:1 探头的高频调节和直流补偿。探头补偿将探头与输入通道进行匹配。以下步骤介绍如何补偿 10:1 电压探头。

1. 按前面板上的电源按钮将仪器开机。
2. 几秒钟后，可在显示屏上看到一条彩色光迹。光迹的颜色对应于前面板上通道输入按钮的颜色。
3. 将 10:1 电压探头连接到仪器顶部面板上的一个输入 BNC。每个 BNC 底座处的颜色与相关的通道按钮以及探头颜色相对应。
4. 将探头端部和参考引线连接到探头校准连接器上，位于仪器左侧 USB 端口的上面。（见图C-1）

---

**说明：** 将探头端部连接到最小的金属连接器（位于顶部），将参考引线连接到较大的金属连接器（位于底部）。

---

5. 按相应的通道按钮以查看菜单。
6. 选择 **PROBE**（探头），然后使用箭头键和 **Enter**（输入）按钮从菜单中选择 **10:1** 衰减。
7. 返回到 **PROBE**（探头）菜单，选择 **PROBE CAL**（探头校准）。
8. 选择 **Yes**（是）。
9. 将看到显示器上出现方波（约 500 Hz）的上升边沿。这是用来补偿探头的信号。
10. 调整探头外壳上的微调电容器，直至显示一个完美的方波。

---

**说明：** 有关探头外壳上微调电容器的使用方法，请参阅探头说明书。

---

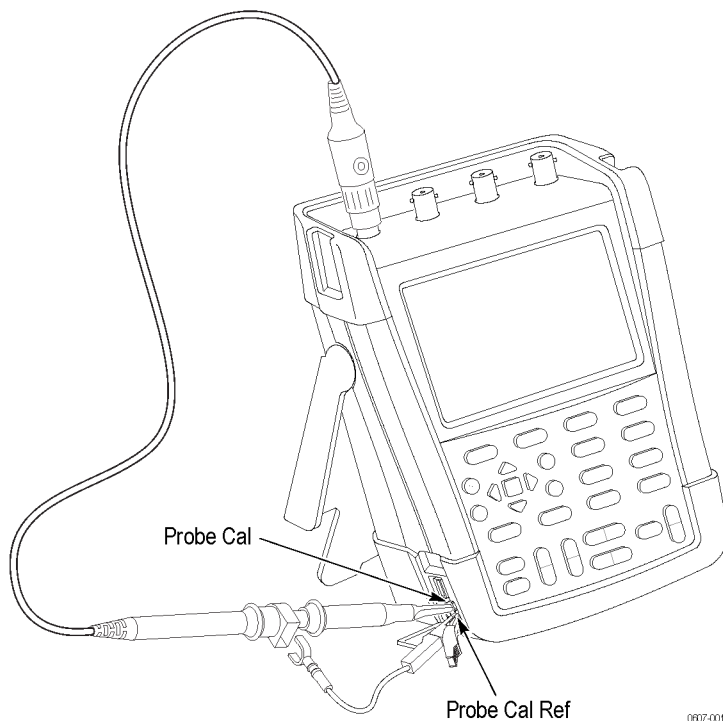
11. 选择 **Continue**（继续），仪器将响应表示补偿已经完成，补偿信号将被移除。只能对 10:1 电压探头进行自动直流补偿。

---

**说明：** 在补偿过程中，不要触摸探头。

---

12. 选择 **Close**（关闭）。



**图 C-1: 补偿电压探头**

---

**说明：** 使用 100:1 电压探头时，选择 100:1 衰减来执行调节。

---

## 兼容探头最大电压



**警告：** 不要超过本产品、探头或附件中各组件的额定值最低的测量类别 (CAT)、电压、幅度、海拔高度或温度额定值。

**表 C-1: 兼容探头最大电压**

无源探头	THP0301 <sup>1</sup>	P5150 <sup>2</sup>	P5122 <sup>1, 5</sup>
衰减增益设置	10x	50x	100x
端部（信号）和基准引线最大输入之间的最大输入电压 <sup>1</sup>	300 V RMS CAT III	600 V RMS CAT II	600 V RMS CAT II
输入信号安全额定值	300 V RMS CAT III 600 V RMS CAT II	1000 V RMS CAT II	1000 V RMS CAT II
屏幕上峰-峰电压 <sup>3 4</sup>	849 V p-p	2828 V p-p	2828 V p-p
屏幕上 RMS 电压 <sup>3</sup>	300 V RMS	1000 V RMS	1000 V RMS

<sup>1</sup> 最大工作状态海拔高度为 2000 米。

<sup>2</sup> 50X 探头与 THS 系列相兼容，但垂直系统不允许对 50X 读数进行配置。

<sup>3</sup> 屏幕上峰-峰和 RMS 电压基于最大安全额定值的输入信号。

<sup>4</sup> 只有波形为正弦时，屏幕上峰-峰电压才会如图所示。

<sup>5</sup> P5122 可能会有警告标签，表示它只能与 TPS2000 配合使用。对此声明有一个例外：P5122 还可以与 THS3000 系列仪器配合使用。



# 附录 D: 电池组

## 延长电池寿命

用电池工作时，仪器通过自动关机来节省电量。如果在至少 30 分钟内未按按钮，仪器将自动关机。

如果 TrendPlot™ 或示波滚动模式打开，则不会自动关机，但背光将变暗。即使在电池电量低的情况下，记录仍然继续，存储器的记忆力不受影响。

要不使用自动关机功能而延长电池使用时间，可使用显示器自动关闭选项。显示器将在选定的时间（30 秒或 5 分钟）后关闭。

---

**说明：** 如果连接了电源适配器，则不会自动关机，而且显示器自动关闭功能不激活。

---

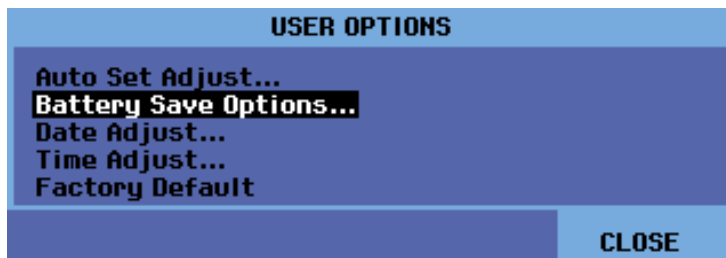
### 设置仪器和显示器自动关闭定时器

默认电源关机时间为 30 分钟。可将电源关闭时间设置为 5 分钟，方法如下：

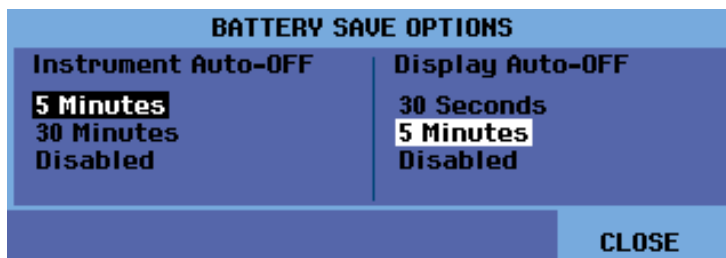
1. 按 Utility（辅助功能）按钮。



2. 选择 OPTIONS...（选项...）。
3. 选择 Battery Save Options...（电池节电选项...）。



4. 选择 5 分钟仪器自动关机时间。



5. 现在可调节显示器自动关闭时间。
6. 退出菜单。

选定的时间过去后，仪器（或显示器）将会关闭。

要重新打开显示器，请执行下面一种操作：

- 按任意键。显示器自动关闭定时器重新启动，显示器在时间过去后会关闭。
- 连接电源适配器，现在自动关闭定时器未激活。







---

# 附录 E: 维护和清洁

## 维护仪器



**警告：**

- 本产品要由经过批准的技术人员来维修。
  - 仅使用规定的替换部件。
  - 在进行任何维护之前，请认真阅读本手册开头处的安全信息。
- 

## 清洁



**警告：** 在清洁本仪器时，请先拔掉输入信号。

---

用湿布和中性肥皂清洁仪器。不要使用磨料、溶剂或酒精。这些会损坏仪器上的文字。

## 储存

如果要长时间存储仪器，存储之前请对锂离子电池充电。



---

# 索引



# 索引

## 字母和数字

- BNC 连接器, 2-1
  - 非端接, 2-1
- Kensington® 锁, 1-11
- OpenChoice™, B-4
- TrendPlot™
  - 分析记录, 3-5
  - 绘制测量图, 3-1

## A

### 按钮

- Ch 1-4, 1-4
- 保存, 1-5
- 标度垂直, 1-6
- 标度水平, 1-6
- 菜单关闭, 1-5
- 采集, 1-3
- 触发, 1-6
- 单次, 1-6
- 级别, 1-5
- 辅助功能, 1-7
- 光标, 1-4
- 输入, 1-5
- 缩放, 1-8
- 位置垂直, 1-5
- 位置水平, 1-5
- 运行/停止, 1-5
- 自动设置, 1-4

### 安全

- Kensington® 锁, 1-11
- 安全概要, vi

## B

- 保存, 1-5
  - 编辑文件名, 3-23
  - 当所有存储器都已使用时, 3-23
  - 屏幕保存为 .BMP, 3-24
  - 屏幕和设置, 3-23
- 波形
  - 平滑, 2-15

## C

### 菜单

- Ch 1-4, 1-4
- 保存, 1-5
- 采集, 1-3
- 触发, 1-6
- 辅助功能, 1-7
- 光标, 1-4
- 自动量程, 1-4
- 自动设置, 1-4

### 采集, 1-3

### 参考

- 在 Acquire (采集) > Acquire Options (采集选项) > Waveform (波形) 菜单中, 1-3

### 产品说明, 1-1

### 重命名

- 屏幕和设置名称, 3-23

### 出厂默认设置, 1-7, 1-10

### 触发

- N 个事件, 3-18
- 按钮, 1-6
- 菜单, 1-6
- 单次采集, 3-17
- 开始或停止方法, 3-4
- 类型, 3-13
- 条件, 3-13
- 在边沿上, 3-13
- 在脉冲上, 3-13, 3-20
- 在上升/下降时间上, 3-13
- 在视频行上, 3-20
- 在视频信号上, 3-13, 3-19
- 在信号帧上, 3-19
- 在噪声波形上, 3-16

### 存储器

- 查看文件位置, 1-6

## D

- 单次扫描模式, 3-3

## 电池

- 电量, 1-8
- 耗尽时间, 1-8
- 显示器自动关机定时器, D-1
- 序列号, 1-8
- 仪器自动关机, D-1
- 状态, 1-8
- 自动关机定时器, D-1
- 总容量, 1-8

## 电源

- 电池, 1-8
- 关机定时器, D-1
- 外部, 1-8
- 显示器自动关机定时器, D-1
- 仪器自动关机, D-1
- 调出, 1-6
- 吊带, 1-12
- 端接输入, 2-1
- 对比度
  - 调节, 1-8

## F

- 浮动测量, 2-1
- 附件
  - 何处查找附件清单, 1-2
- 复制已保存的设置和屏幕, 1-6
- 辅助功能, 1-7

## G

### 隔离

- 电气浮动, x

### 功能

- 常用功能列表, 1-1
- 主要功能列表, 1-1
- 工作电压, x
- 挂钩, 1-11
- 光标, 1-4, 3-7
  - 分析记录, 3-5
  - 进行电压测量, 3-7
  - 进行 RMS 测量, 3-8
  - 进行时间测量, 3-8

- J**
- 交流直流耦合, 2-9, 3-12
  - 校准日期, 1-8
  - 记录器
    - TrendPlot™, 3-1
    - 菜单, 3-1
    - 更改选项, 3-1
    - 功能, 3-1
    - 绘制测量图, 3-1
    - 使用触发来开始或停止, 3-4
    - 显示数据, 3-1
    - 用单次扫描模式, 3-3
- L**
- 连接探头, 2-6
- M**
- 毛刺
    - 在采集 > 采集选项菜单中, 1-3
  - 默认设置, 1-10
- O**
- 耦合
    - 交流和直流, 2-9, 3-12
- P**
- 平滑波形, 2-15
  - 平均
    - 平滑波形方式, 2-15
    - 正常, 2-16
    - 智能, 2-16
- Q**
- 前面板, 1-2
  - 倾斜座, 1-11
- R**
- 日期
    - 设置, 1-7
  - 软件版本, 1-8
- S**
- 删除已保存的设置和屏幕, 1-6
  - 时间
    - 设置, 1-7
  - 输入, 2-1, 2-9
    - 端接, 2-1
  - 数学
    - 在采集>采集选项>波形菜单中, 1-3
  - 锁
    - Kensington®, 1-11
  - 缩放
    - 打开, 3-6
    - 分析记录, 3-5
    - 关闭, 3-7
- T**
- 探头
    - 校准, 1-9
    - 连接, 2-6
  - 探头附件
    - 鳄鱼夹, 2-8
    - 钩夹, 2-8
    - 接地弹簧, 2-7
- X**
- 调节
    - 对比度, 1-8
  - 通道按钮
    - 1-4, 1-4
- X**
- 显示屏幕变暗, 1-8
  - 显示器
    - 自动关闭选项, 1-7
  - 斜率
    - 上升时间, 3-13
    - 双, 3-13
    - 下降时间, 3-13
- Y**
- 移动已保存的设置和屏幕, 1-6
  - 仪器
    - 自动关闭选项, 1-7
  - 余辉, 2-17
    - 在 Acquire (采集) > Acquire Options (采集选项) > Waveform (波形) 菜单中, 1-3
- Z**
- 自动量程, 1-4
  - 自动关闭
    - 设置显示器, 1-7
    - 设置仪器, 1-7
  - 自动设置, 1-4