THDP0400

高压差分探头

用户手册

立即注册！

单击以下链接以保护您的产品。

www.tek.com/register

077-1908-01 2026 年 10 月

版权所有 © 2026, Tektronix, Inc.保留所有权利。许可软件产品由泰克、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。泰克产品受美国和外国专利权（包括已取得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 是泰克 (Tektronix, Inc.) 的注册商标。

这些原始说明的语言为英语。

请访问 tek.com/eula 阅读《泰克终端用户许可协议》。



泰克联系信息

Tektronix, Inc.
13725 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.tek.com 查找当地的联系信息。

Contents

重要安全信息 **5**
常规安全概要 5
避免火灾或人身伤害 5
维修安全概要 7
本手册中和本产品上的术语 8
产品上的符号 8

合规性信息 **9**
安全合规性 9
环境合规性 10

前言 **11**
型号概述 11
主要功能 11
探头标签 12
标配附件 12
推荐附件 14

操作信息 **16**
连接仪器 16
连接到电路 17
3D 探头定位器 18
探头定位器装配 18
将探头安装在通用支架中 18
调整定位器臂 19
Probe Setup（探头设置）菜单 19
AutoZero 20
自动量程 20
量程 20

技术规格 **21**
探头概述 21
电气技术规格 22
环境要求 23
THDP0400 型号电压降额图 24
机械技术规格 24

性能验证 **25**

所需设备 . . . 25
TekVPI 校准夹具 . . . 26
DC 增益精度 . . . 27
直流增益精度测试记录 . . . 28
◆◆流平衡 . . . 29
DC 均衡测试记录 . . . 29
带宽 . . . 30
带宽测试记录 . . . 31
上升时间 . . . 32
上升时间测试记录 . . . 33
大信号上升时间 . . . 34
大信号上升时间测试记录 . . . 35

维护 . . . 37
服务 . . . 37
清洁 . . . 37
错误情况 . . . 37
重新包装测量系统以进行运输 . . . 38

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。保留这些说明以备将来参考。

应根据当地和相应国家法规的要求使用本产品。

为了保证正确安全地操作产品，除本手册规定的安全性预防措施外，您还必须遵守普遍公认的安全规程。

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，请使用个人保护装备以防电击和电弧爆炸伤害。

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。

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

使用正确的电压设置

接通电源之前，请确保线路选择器置于当前使用电源相应的位置。

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。

将探头连接到被测电路之前，先将探头输出端连接到测量仪器。在连接探头输入端之前，请先将探头基准引线与被测电路连接。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。

连接或断开探头之前，先将被测电路断电。

只能将探头参考导线连接到大地。

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。

请勿超过产品、探头或附件中各器件额定值最低者的测量类别 (CAT) 额定值和电压或电流额定值。在使用 1:1 测试导线时要小心，因为探头端部电压会直接传输到产品上。

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。

请勿将公共终端的电压浮动到该终端的额定电压以上。

本产品的测量端子不适用于连接到 IV 类型电路。

使用浮动测量

不要将探头的参考引线浮动到额定浮动电压之上。

请勿开盖操作

切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。在产品上做出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，则可能生成冷凝水。

切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。

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。

WARNING: 为避免触电，请尽可能使探头电线远离探头端部和高压电路。探头电线的额定电压低于探头端部的额定电压。因此，探头电线可能无法提供足够的保护。

当电缆上的磨损指示标记变得可见时，请勿使用探头以免触电。请通过 tek.com 联系 Tektronix 进行更换。

小心高电压

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。重要的是知道并理解两个额定值：

- 探头端部到探头参考导线的最大测量电压。
- 从探头参考引线到接地的最高浮动电压。

这两个额定电压取决于探头和您的应用。请参阅手册的“技术规格”部分了解更多详情。

WARNING: 为防止电击，请不要超出示波器输入 BNC 连接器、探头端部或探头参考导线的最大测量电压或最大浮动电压。

维修探头和附件

请转至 tek.com/support，查找有关联系 Tektronix 服务支持部门的信息。

维修安全概要

*维修安全概要*部分包含对本产品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。

不要单独维修

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。

带电维修时要格外小心

本产品中可能存在危险电压或电流。在卸下保护面板，进行焊接或更换器件之前，请先断开电源，卸下电池（如适用）并断开测试导线。

维修之后验证安全性

请务必在维修后重新检查接地连续性和市电介电强度。

本手册中和本产品上的术语

本手册中可能出现以下术语：

WARNING: “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。

CAUTION: “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。

产品上可能出现以下术语：

- 看到“危险”标记时表示可直接导致人身伤害的危险。
- 看到“警告”标记时表示不会直接导致人身伤害的危险。
- 看到“注意”标记时表示会对本产品在内的财产造成损害的危险。

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。）

以下符号可能出现在产品上。



注意：请参阅手册



接地参考

合规性信息

此部分列出仪器遵循的安全和环境标准。本产品仅供专业人员和受过培训的人员使用；不得在家中或供儿童使用。

如对合规性信息存疑，可联系以下地址：

Tektronix, Inc. · PO Box 500, MS 19-045 · Beaverton, OR 97077, US

tek.com

安全合规性

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。

欧盟一致性声明 - 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 61010-031： 电气测量和测试设备手持式探头部件的特殊要求

美国国家认可的测试实验室列表

- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-031： 电气测量和测试设备手持式探头部件的特殊要求

其他合规性

- IEC 61010-031：电气测量和测试设备手持式探头部件的特殊要求

设备类型

测试和测量设备。

安全级别

2 类设备 —— 双重绝缘产品

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。此类别产品通常予以封装、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，由于凝结后者会变成导电性污染。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。

污染度评级

污染度 2

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）。

- 过压类别 I。对于用于连接至电源的设备，我们已采取措施将瞬态过电压可靠地大幅降低至不会造成危险的水平。
- 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。

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

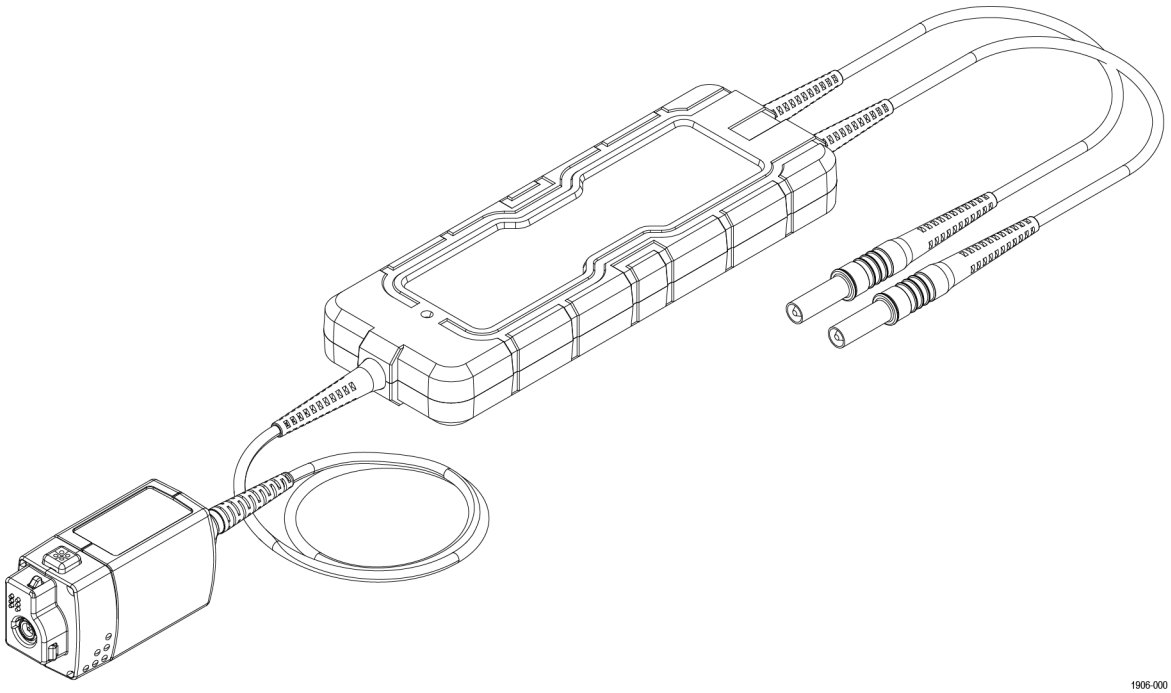
生产本设备需要提取和使用自然资源。如果对本产品的报废处理不当，则该设备中包含的某些物质可能会对环境或人体健康有害。为避免将有害物质释放到环境中，并减少对自然资源的使用，建议采用适当的方法回收本产品，以确保大部分材料可以得到恰当的重复使用或回收。



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 Tektronix 网站 (https://www.tek.com/productrecycle) 查看。

前言

本文档提供 Tektronix THDP0400 探头的安装和使用信息。该探头可安全测量高达 ±2000 V 的差分电压。



差分探头由两个以差分方式匹配的衰减器组成。测量这些衰减器的电压时，是以接地为参考进行的。读取的电压被提供给差分放大器，在那里差分电压会根据所选的衰减进行放大。输出信号通过驱动级馈送到示波器的 50Ω 输入端。

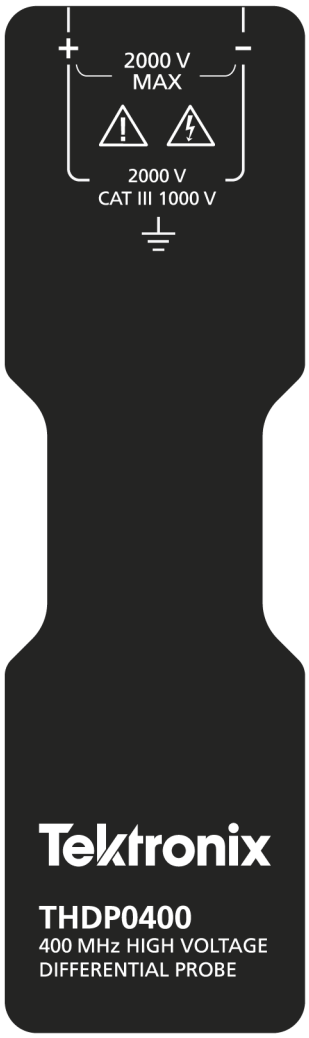
型号概述

型号	描述
THDP0400	400 MHz 高压差分探头
THDP0400KIT	标准附件套件（所含物品详见标准附件清单）

主要功能

- 400 MHz 带宽，支持高速信号测量
- 差分电压范围高达 ±2 kV
- 共模电压高达 ±2 kV
- 可选衰减：50X、100X、250X、500X
- DC 增益精度：±1%
- 可切换衰减设置，提高测量灵活性
- 安全认证符合 UL 61010-031 和 IEC 61010-031 标准
- CAT 等级：1000 V CAT III

探头标签



THDP0400 Model label



THDP0400 Model composition box label

标配附件

下表中列出了探头发货时附带的附件。

附件	说明	部件编号
	探头尖端适配器；4mm 至 0.8mm，黑色（数量：2）	013-0436-XX
	弹簧尖端，细型（数量：4）	214-5586-XX
	钩形夹具，红色和黑色（数量：2）	344-0703-XX
	旋转式防滑爪形夹具（数量：2）	344-0704-XX
	双脚夹持器，黑色（数量：2）	352-1192-XX
	安全型鳄鱼夹，小号（数量：2）	344-0705-XX

推荐附件

下表列出了可选附件。

附件	说明	部件编号
	硬搬运箱	016-2177-XX
	EMI 噪声抑制套件	276-0914-XX
	三维定位器，带钢制底座，200 mm 跨度宽度及通用探头支架	352-1193-XX
	4 mm 母对母耦合器（红色），30V AC / 60V DC	133-0698-XX
	BNC 公头转双 4 mm 插座，全绝缘型	133-0699-XX

操作信息

本节将帮助您安全有效地使用探头。安装测量系统之前请阅读所有安全信息，了解操作和间距要求，包括测量系统连接到被测设备 (DUT) 时的可能危险区域。

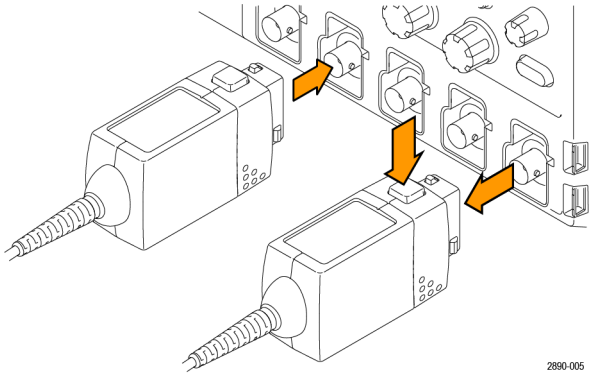
连接仪器

WARNING: 为避免电击，在操作高于 60 VDC 或 30 VAC_{RMS} 的电压时，请遵照正确的安全注意事项。这些电压电平会有电击危险。只能使用专为所用探头指定的附件。在连接或断开这些附件之前，要确保其完全配合。

WARNING: 为避免电击或火灾，确保测试引线处于良好状态。输入引线和延长引线有一个夹套磨损指示器，当电线夹套过度磨损时就能看见。当看见这个磨损指示器时，不要使用该探头。请联络泰克服务中心进行维修或更换。

WARNING: 为避免电击或火灾，请将探头本体和探头输出电缆远离所测量的电路。探头本体和输出电缆不能接触所测量的电路。

1. 将探头连接到示波器的输入。Status（状态）LED 会短暂熄灭然后亮起绿色，表示探头已准备就绪。

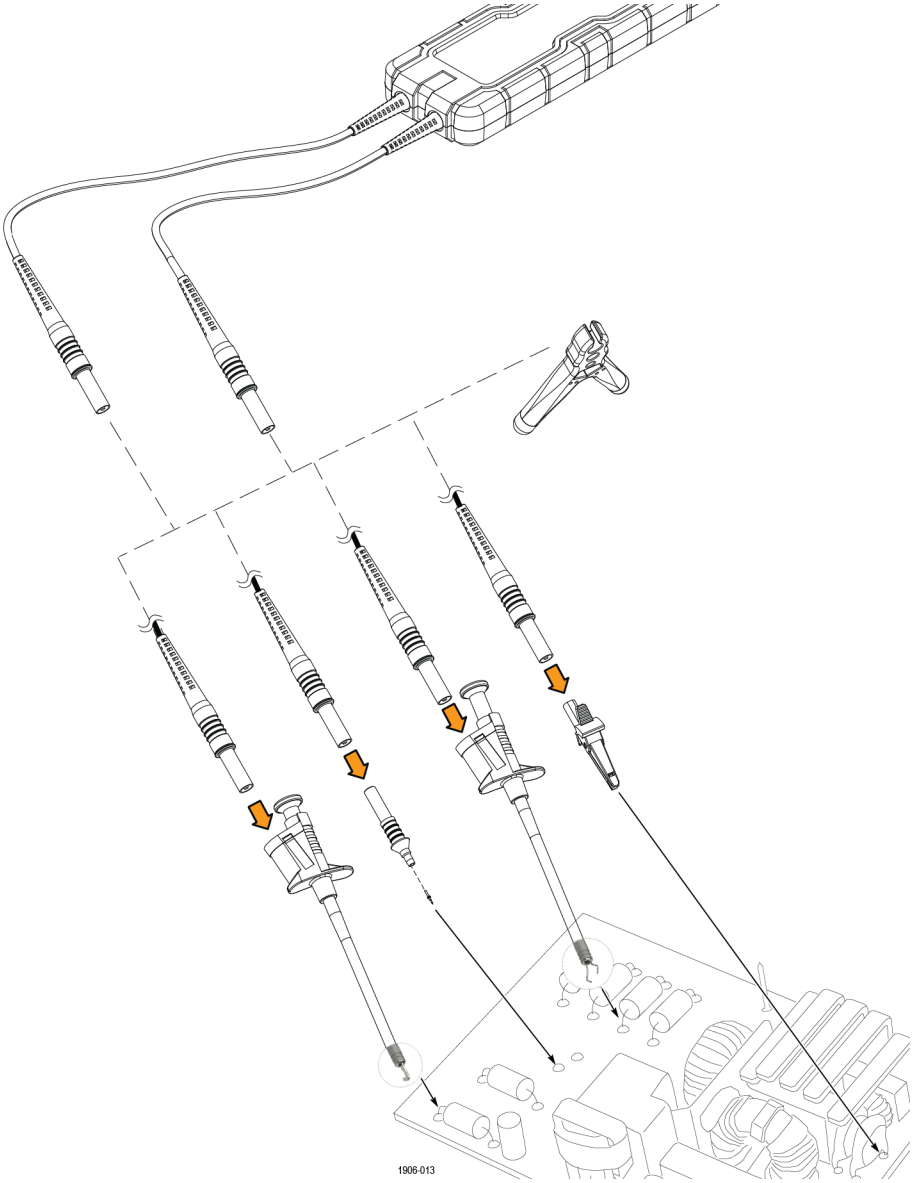


2. 调整示波器输入的垂直偏置（或位置）。
3. 在示波器上选择合适的量程设置

连接到电路

使用最适合应用的附件来完成与电路的连接。

WARNING: 为避免发生电击或火灾，在连接任何电压源时，始终要从测试引线到要使用的探头附件进行连接。始终确保测试引线和探头附件之间的连接非常牢固，然后再将其连接到电压源。不要将附件与电压源连接或断开，除非先将其与探头连接。

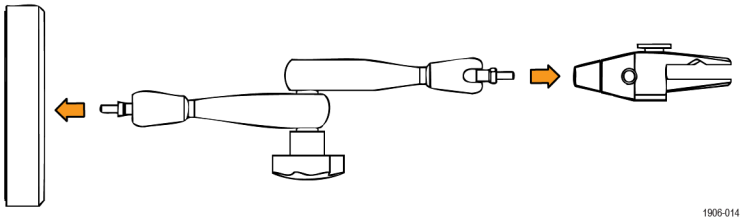


3D 探头定位器

3D 探头定位器是实验室中用于探头精确定位和半永久性定位的得力助手。通用探头支架使您能够在测量过程中随时启停，而无需断开与测试点的连接。

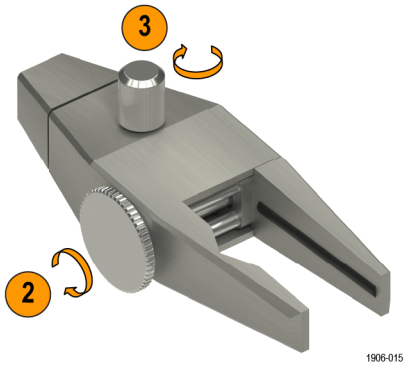
工作及存储温度范围为 0°C 至 +50°C，湿度条件为无冷凝。

探头定位器装配



1. 使用 M6 螺纹将定位器臂拧紧至底座，并用 7 mm 扳手拧紧。
2. 使用 M6 螺纹将另一个定位器臂拧紧至通用探头支架。

将探头安装在通用支架中



1. 将探头夹入通用探头支架中。
2. 拧紧支架调节螺钉，直到探头固定牢固。
3. 如需进一步拧紧支架，请调整弹簧式定位螺钉

调整定位器臂



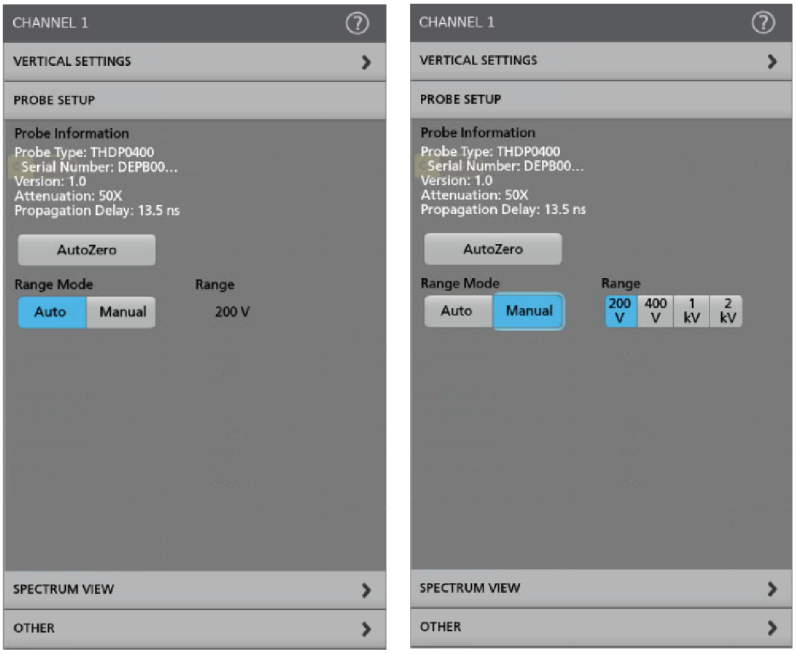
CAUTION: 请勿完全松开张力旋钮，否则 3D 探头定位器会塌陷，并导致测量装置损坏。

1. 握住 3D 探头定位器，调节中央张紧旋钮，直到定位器可以移动。
2. 将定位器移至所需位置，然后拧紧中央张紧旋钮以将其固定牢固。

Probe Setup（探头设置）菜单

使用探头设置菜单查看探头信息、执行 AutoZero（自动调零）、更改量程模式并配置量程。

要访问示波器上的 Probe Setup（探头设置）菜单，请双击设置栏上相应的模拟通道标记，然后点击 Probe Setup（探头设置）。



AutoZero

自动调零和自行校准功能适用于测量系统的不同部分。自行校准功能通过调整探头参数来优化测量。自动调零是当波形未正确居中显示时（例如，由于小的直流偏移误差）所使用的示波器功能。执行自行校准后系统自动运行自动调零。

运行自动调零之前，必须关闭 DUT 电源或断开探头与 DUT 的连接。

自动量程

Range Mode（量程模式）可选择 **Auto（自动）**或 **Manual（手动）**。在将 Range Mode（量程模式）设置为 **Auto（自动）**时，旋转示波器上的 V/div 旋钮时，会自动选择探头量程。探头量程和 V/div 设置间的关系与“量程”和 4/5/6 系列 MSO 伏/格设置表中所的示关系相匹配。

量程

测量系统提供多种量程供您选择。在 4、5 和 6 系列 B MSO 仪器中，当 **Range Mode（量程模式）**设置为 **Manual（手动）**时，可选择这些量程。有关推荐 V/div 设置，如下表所示。将量程和 V/div 设置值乘以探头尖端衰减值，即可得到探头的测量值。

4/5/6 系列 B MSO 探头量程	推荐的 V/div 设置
200 V	50 V/div
400 V	100 V/div
1000 V	500 V/div
2000 V	500 V/div

技术规格

本章包含仪器的技术规格。除非注明为保证值，否则所有技术规格均为典型值。典型技术规格是为了方便用户而提供的，不是保证值。标有 ✔ 符号的技术规格为保证值，在性能验证中经过核查。

除另行指明外，所有技术规格均为典型规格并适用于所有型号。

要满足技术规格，首先必须满足以下条件：

- 仪器必须在本手册中指定的环境限制条件内工作。
- 仪器必须在指定的工作温度范围内连续运行了至少 20 分钟。
- 测量系统通过兼容 TekVPI 的示波器供电。

保证技术规格说明了在容限内或特定测试类型要求下保证达到的性能。

探头概述

特性	描述			
带宽	400 MHz			
探头量程和衰减	2 kV：500X	1 kV：250X	400 V：100X	200 V：50X
上升时间	0.9 ns	0.9 ns	1 ns	1 ns
噪声 (AC RMS)	265 mV	265 mV	225 mV	225 mV
噪声（20 MHz 下的 AC RMS）	55 mV	55 mV	45 mV	45 mV
直流平衡（参照输入）	±2 V	±1 V	±1 V	±500 mV
最大可测量差分电压（直流 + 峰值交流）	±2000 V	±1000 V	±400 V	±200 V
最大对地共模电压	±2000 Vpk；1400 V RMS			
最大对地无损差分输入电压	6000 Vpk（如 IEC 61010-031 中定义）；2000 V RMS			
	随频率下降。请参阅输入电压降额曲线。			
DC 增益精度	±1%			
共模电压	±2000 Vpk			

特性	描述
CMRR	直流：80 dB
	100 kHz：70 dB
	1 MHz：70 dB
	10 MHz：50 dB
	50 MHz：45 dB
	100 MHz：35 dB
	400 MHz：28 dB
输入阻抗	各输入端对地：5 MΩ || 5 pF
	差分输入阻抗：10 MΩ || 2.5 pF
CAT 等级	1000V CAT III
传播延迟	13 ns ±0.5 ns
探头电缆长度	2 米
支持的示波器	4 系列 B、5 系列 B、6 系列 B MSO 仪器

电气技术规格

仪器耦合

连接至兼容仪器上的 50Ω 输入端。

大信号上升时间（示波器和探头）

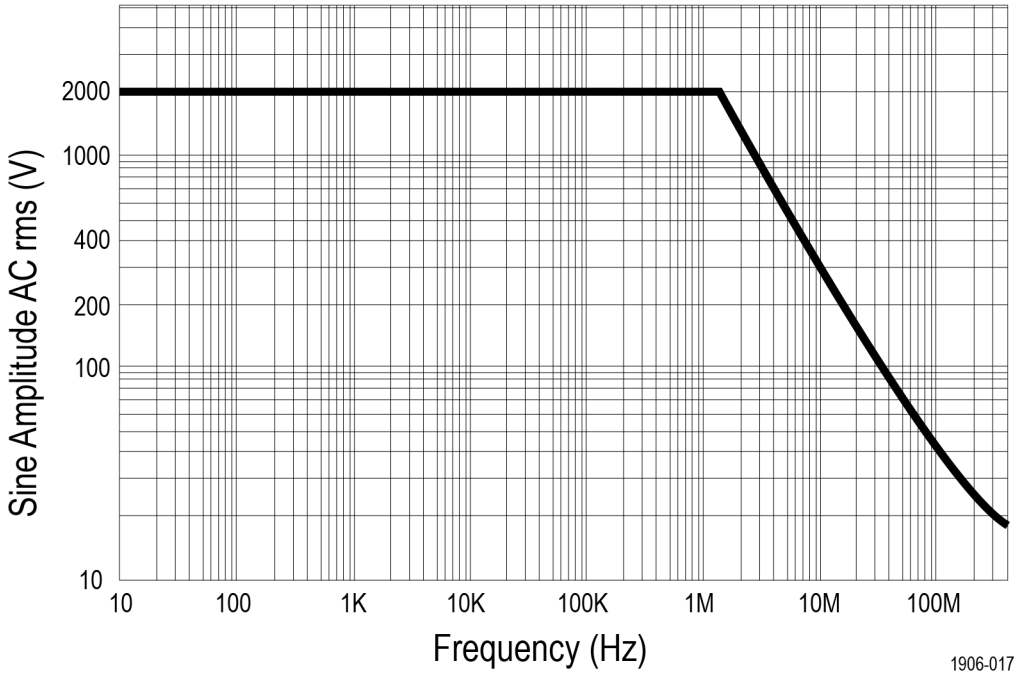
量程	衰减	幅度	上升时限
2 kV	500:1	±1000 V	≤ 14 ns
1 kV	250:1	±500 V	≤ 14 ns
400 V	100:1	±200 V	≤ 14 ns
200 V	50:1	±100 V	≤ 14 ns

环境要求

特性	工作状态	非工作状态
温度	0℃ 至 +50℃	-40°C 至 +71°C
湿度	在不高于 +31°C 时，相对湿度 (% RH) 为 80%，在 +50°C 时，相对湿度线性下降至 40%。在测试前，设备需至少通电预热 30 分钟。	在不高于 +40℃ 时，RH（相对湿度）为 5% 至 95%，无冷凝。
海拔高度	最高 3,000 米	最高 15,240 米

THDP0400 型号电压降额图

随着施加信号频率的增加，探头的最大额定输入电压会降低。

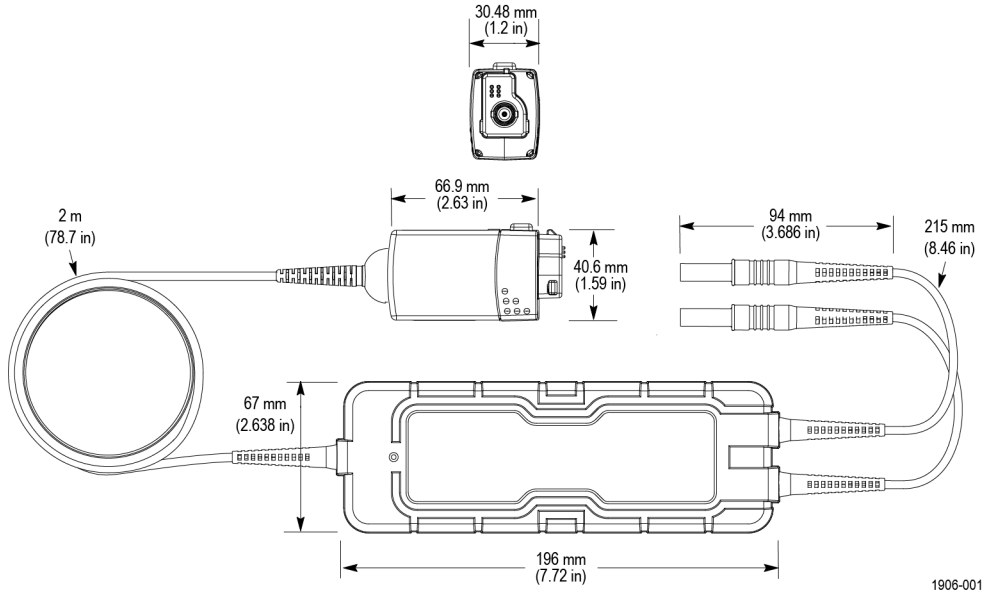


机械技术规格

最小弯曲半径

探头输出电缆：39 mm

整体尺寸



性能验证

按照以下步骤来验证探头的性能。在开始这些步骤前，请打印测试记录，用来记录性能结果。

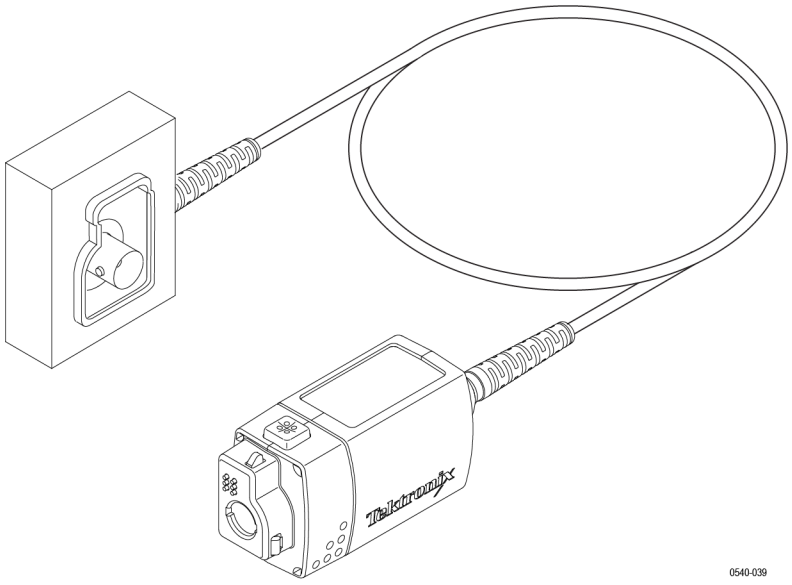
所需设备

下表中列出执行性能验证步骤所需的设备。

描述	最低要求	示例产品
具有 TekVPI 接口的受支持示波器	50 Ω 输入支持，完全兼容 TekVPI 接口，具有频谱视图	Tektronix 4 系列 B MSO、5 系列 B MSO 或 6 系列 B MSO
电源	输出电压最高 ±2000 V	Stanford Research Systems (SRS) PS325
高压探头校准器	支持最高 1000 V，具有 <12 ns 的脉冲	PMK KHT 1000D
数字万用表 (DMM)	6 位，<0.01% 直流精度	Tektronix DAQ6510
高精度 50Ω 直流终端	0.1% 精度	Tektronix 部件号 067-3281-XX
TekVPI 校准性能验证夹具		Tektronix 部件号 067-1701-XX
安全高压 (SHV) 转双 4mm 插座绝缘盒	±2000 V	067-3742-XX
50Ω BNC 插头转 2 x 4mm 绝缘插座	DC - 1 GHz	133-0699-XX、011-0049-XX
短路连接器		133-0698-XX
SHV 转 SHV 电缆，10 ft		

TekVPI 校准夹具

在探头上进行性能验证和增益精度调节操作时需要这个校准夹具。它为探头提供电源，并通过夹具后面的 SMA 连接器传输探头输出信号。然后可用其他仪器（例如精密 DMM）测量信号，以检查和调节探头的增益精度。



DC 增益精度

WARNING: 本测试步骤涉及危险电压。在对设备进行任何更改之前，务必先切断电源。执行本测试步骤时，请使用安全防护罩并穿戴适当的 PPE。

准备工作

1. 将 TekVPI 校准夹具 (067-1701-XX) 的控制电缆连接到示波器通道 1 的输入端。
2. 将 TekVPI 校准夹具的输出端连接至 50 Ω 终端的输入端。50 Ω 终端必须直接连接在 TekVPI 校准夹具的输出端。若使用 Tektronix 50Ω 终端，可能需要一个 BNC 转 SMA 适配器。
3. 将 50 Ω 终端电缆组件的输出端连接至数字万用表 (DMM)。
4. 将被测探头连接至 TekVPI 校准夹具的输入端。
5. 使用 SHV 转 SHV 同轴电缆，将 SHV 转双 4 mm 插座绝缘盒连接至 SRS PS325 高压电源。SRS PS325 高压电源必须设置为正输出模式。
6. 接通 TekVPI 示波器及所有测试设备的电源，并让被测探头预热至少 30 分钟。

步骤

1. 将被测探头的输入引线连接到适配器盒上的双 4 mm 插座。按照对应的颜色进行连接（红接红、黑接黑）。
2. 使用示波器上的 **Probe Setup（探头设置）**菜单，将探头量程设置为 **2 kV**（500:1 衰减比）。
3. 将电源电压设置为给定量程下的最大值。
   - 对于 2 kV 量程，将电源电压设置为 2000 V。
   - 对于 1 kV 量程，将电源电压设置为 1000 V。
   - 对于 400 V 量程，将电源电压设置为 400 V。
   - 对于 200 V 量程，将电源电压设置为 200 V
4. 在高压电源上，将高压置于 **ON（开）**位置。
5. 将 PS325 电源上显示的电源电压值记录在测试记录表中。
6. 将数字万用表上显示的电压值记录到测试记录表中。
7. 禁用高压电源，并在 SHV 转 2.4 mm 适配器处，将被测探头输入引线的连接极性对调。按相反颜色进行连接（红接黑、黑接红）。在调换此连接时，务必穿戴 PPE 以确保安全。
8. 为对调的连接重复步骤 1 至 6。这是负电源测量。针对所有探头量程，为对调的连接重复步骤 1 至 6。
9. 计算每个探头量程的直流增益精度，方法是将数字万用表测得的电压乘以量程的衰减系数（2 kV 量程为 500X、1 kV 量程为 250X、400 V 量程为 100X、200 V 量程为 50X），然后计算与电源电压相比的百分比误差。所有量程均应满足 ±1% 的直流增益精度规格。将结果记录在测试记录表中。

直流增益精度测试记录

使用测试记录表记录直流增益精度性能验证步骤的结果。

型号： 步骤执行人：

序列号： 日期：

探头增益用输出变化除以输入变化得出。

增益=（测量 1-测量 2）/（输入 1-输入 2）

量程	输入 1	输入 2	电源测量值 (V)	数字万用表测量值 (V)	计算增益
2 kV，500X	+2000 V	-2000 V			
1 V, 250X	+1000 V	-1000 V			
400 V, 100X	+400 V	-400 V			
200 V, 50X	+200 V	-200 V			

◆◆流平衡

准备工作

1. 将 TekVPI 校准夹具 (067-1701-XX) 的控制电缆连接到示波器通道 1 的输入端。
2. 将 TekVPI 校准夹具的输出端连接至 50 Ω 精密终端的输入端。
3. 将 50 Ω 终端的输出端连接至一条 SMA 转 BNC 同轴电缆，并在该电缆的 BNC 端连接一个双 4 mm 插头适配器。
4. 将双头 4 mm 插头连接到数字万用表 (DMM) 上。
5. 将被测探头连接至 TekVPI 校准夹具的输入端。
6. 接通 TekVPI 示波器及所有测试设备的电源，并让被测探头预热至少 30 分钟。

步骤

1. 将被测探头的输入引线通过短路连接器连接在一起。
2. 使用示波器上的 **Probe Setup（探头设置）**菜单，将探头衰减设置为 **2 kV**（500:1 衰减比）
3. 将数字万用表上显示的电压值记录到测试记录表中。
4. 对 1 kV、400 V 和 200 V 探头量程，请重复步骤 1 和 3。
5. 计算并记录直流平衡值，方法是将数字万用表测得的值乘以各探头量程对应的给定衰减值（2 kV 量程为除以 500、1 kV 量程为除以 250、400 V 量程为除以 100、200 V 量程为除以 50）。将结果记录在测试记录表中。确保计算出的值低于数据表或手册中“直流平衡”部分所列的值。

DC 均衡测试记录

使用测试记录表记录直流平衡性能验证步骤的结果。

型号： 步骤执行人：

序列号： 日期：

任何量程的残余输出都应小于 ±10 mV。

量程	Limit（限制）	测量值
2 kV	±2 V	
1 kV	±1 V	
400 V	±1 V	
200 V	±500 mV	

带宽

准备工作

1. 将被测探头连接到示波器通道 1 输入端。
2. 使用 PMK 181-576-ISO 适配器和直通式 50Ω 终端，将探头的输入引线连接到已调电平的正弦波信号源的输出端。
3. 接通 TekVPI 示波器及所有测试设备的电源，并让被测探头预热至少 30 分钟。

步骤

1. 在示波器上点击 **File（文件） > Default Setup（默认设置）**。
2. 将通道 1 的垂直刻度更改为 **1.5 V/div**。
3. 打开 **Spectrum View（频谱视图）**，并将平均测量结果设置为 16 次。
4. 配置 Spectrum（频谱）标记，将中心频率设为 **10 kHz**，将频宽设为 **10 kHz**。确保输入引线无扭结。
5. 调整已调电平的正弦波源，以显示选定垂直标度处的 8 个垂直格数的波形（频率设为 10 kHz）。请勿使用夹子连接模拟输入端：5 Vpp 是一个合适的设置值。
6. 将探头量程设为 **2 kV**。
7. 将 10 kHz (dBm) 处的峰值频率幅度 (Xin) 记录在测试记录表中。
8. 对 1 kV、400 V 和 250 V 探头量程重复步骤 6 和 7。所有量程的数值应非常接近或完全相同。
9. 配置**“频谱”**标记，将中心频率设为 **400 MHz**，频宽设为 **10 MHz。**
10. 调整信号源以输出 400 MHz。
11. 将探头衰减设为 2 kV。
12. 将 400 MHz (dBm) 处的峰值频率幅度 (Xbw) 记录在测试记录表中。
13. 对 1 kV、400 V 和 200 V 探头量程重复步骤 11 和 12。
14. 使用 Xbw 和 Xin 的值，并结合以下公式，计算带宽的增益：*增益 = Xbw - Xin (dB)*。
15. 要通过测试，增益应 ≥ -3 dB。

带宽测试记录

使用测试记录表记录带宽性能验证步骤的结果。

型号： 步骤执行人：

序列号： 日期：

增益 = Xbw - Xin (dB)

量程	峰值 (dBm) 10 kHz	峰值 (dBm) 400 MHz	增益 (dBm)	下	Result
2 kV				-3	
1 kV				-3	
400 V				-3	
200 V				-3	

上升时间

准备工作

1. 将被测探头连接到示波器通道 1 输入端。
2. 使用 PMK 181-576-ISO 适配器和直通式 50Ω 终端，将探头的输入引线连接到快速边沿信号源的输出端。
3. 使用 BNC 电缆将信号源外部触发输出端连接到示波器的通道 2。
4. 接通 TekVPI 示波器及所有测试设备的电源，并让被测探头预热至少 30 分钟。

步骤

1. 点击 **File（文件）** > **Default Setup（默认设置）**。
2. 为 CH1 添加一个上升时间测量，命名为“Meas 1”。双击 Measurement（测量）以打开“Meas 1”选项窗口。
   - 在菜单的 **Rise Time（上升时间）**部分中，选择 **Show Statistics in Badge（在标记中显示统计数字）**选项。
   - 在菜单的 **Filter/Limit Results（滤波/限值结果）**部分中，将 **Limit Measurement Population（限值测量总体）**设为 **On（开）**（默认限值为 **1k**）。
3. 将示波器采集设为 **Manual（手动）**模式：**25 GS/s**，**5 k 点**，**Average（平均）**模式，**16** 次采集。调整信号的水平位置，确保示波器显示屏上显示上升沿以及上升沿后至少 100 ns 的数据。如果为触发源使用的电缆特别长，您可能需要使用 **OTHER（其他）**下 CH1 标记中的“相差校正”功能，以确保信号显示在显示屏上。
4. 将探头衰减设为 **2 kV**。
5. 将通道 1 的垂直标度设为 **1 V/div**，将位置设为 **1 div**。
6. 将示波器的边沿触发源设为通道 2。
7. 将示波器触发设为 **Normal（正常）**模式。
8. 调整快速边沿发生器，以输出 **3 V**、**150 ps** 快速边沿 (TriseSource)（边沿频率为 **1 MHz**）。
9. 将通道标记中 μ（平均值）测量中的上升时间测量值 (Trise-scope) 记录在测试记录表中。
10. 计算探头上升时间响应：*TriseProbe = SQRT(TriseScope^2 - TriseSource^2)*
11. 对 1 kV、400 V 和 200 V 探头量程重复步骤 3 至 9，同时相应调整垂直标度。
12. 将结果记录在测试记录表中。确认结果小于手册或数据表中 Rise Time（上升时间）部分所列的数值（200 V 和 400 V 量程为 <1 ns、1 kV 和 2 kV 量程为 <0.9 ns）

上升时间测试记录

使用测试记录表记录上升时间性能验证步骤的结果。

型号： 步骤执行人：

序列号： 日期：

TriseProbe = SQRT(TriseScope^2 - TriseSource^2)

量程	测量值 (ps)	上升时间 (ps)	上限 (ps)	Result
2 kV			900	
1 kV			900	
400 V			1000	
200 V			1000	

大信号上升时间

WARNING: 本测试步骤涉及危险电压。在对设备进行任何更改之前，务必先切断电源。执行本测试步骤时，请使用安全防护罩并穿戴适当的 PPE。

准备工作

1. 将被测探头连接到示波器通道 1 输入端。
2. 将探头的输入引线连接到 KHT 1000D 探头校准发生器的输出端。按照对应的颜色进行连接（红接红、黑接黑）。
3. 接通 TekVPI 示波器及所有测试设备的电源，并让被测探头预热至少 30 分钟。

步骤

1. 在示波器上点击 **File（文件）** > **Default Setup（默认设置）**。
2. 为 CH1 添加一个上升时间测量，命名为“Meas 1”。双击 Measurement（测量）以打开“Meas 1”选项窗口。
   - 在菜单的 **Rise Time（上升时间）**部分中，选择 **Show Statistics in Badge（在标记中显示统计数字）**选项。
   - 在菜单的 **Filter/Limit Results（滤波/限值结果）**部分中，将 **Limit Measurement Population（限值测量总体）**设为 **On（开）**（默认限值为 **1k**）。
3. 为 CH1 添加一个上升时间测量，命名为“Meas 2”。双击 Measurement（测量）以打开“Meas 2”选项窗口。
   - 在菜单的 **Rise Time（上升时间）**部分中，选择 **Show Statistics in Badge（在标记中显示统计数字）**选项。
   - 在菜单的 **Filter/Limit Results（滤波/限值结果）**部分中，将 **Limit Measurement Population（限值测量总体）**设为 **On（开）**（默认限值为 **1k**）。
4. 将水平设置更改为 **40 ns/div**。
5. 启动发生器，并将极性设为正极。
6. 将探头量程设为 **2 kV**。
7. 将通道 1 垂直标度更改为：2 kV 量程为 **200 V/div**、1 kV 量程为 100 V/div、400 V 量程为 50 V/div、200 V 量程为 25 V/div。
8. 通过触发菜单设置触发电平，并通过通道标记将垂直偏置设为：2 kV 量程为 **500 V**、1 kV 量程为 250 V、400 V 量程为 100 V、200 V 量程为 50 V（发生器输出电压的一半）。
9. 将发生器输出电压设为：2 kV 量程为 **1000 V** 、1 kV 量程为 500 V、400 V 量程为 200 V、200 V 量程为 100 V。
10. 在脉冲模式下启用发生器。
11. 将平均上升时间测量值记录在测试记录表中。
12. 禁用探头校准发生器输出。
13. 对其他探头衰减设置重复步骤 6 至 12，同时使用相应的示波器设置和发生器输出电压设置：1 kV：1000 V、400 V：200 V、200 V：100 V。
14. 将发生器的极性设为负极。
15. 重复步骤 6 至 13。将触发和偏置值更改为负值，并将触发类型更改为下降边沿。从下降时间测量值中求取平均测量值。
16. 将结果记录在测试记录表中。确保所有上升时间和下降时间均 <14 ns。

大信号上升时间测试记录

使用测试记录表记录大信号上升时间性能验证步骤的结果。

型号： 步骤执行人：

序列号： 日期：

量程	Polarity（极性）	幅度 (V)	测量值 (ns)	上限 (ns)	Result
2 kV	正	1000		14	
1 kV	正	500		14	
400 V	正	200		14	
200 V	正	100		14	
2 kV	负	-1000		14	
1 kV	负	-500		14	
400 V	负	-200		14	
200 V	负	-100		14	

维护

隔离可能出现故障的信息以及维护探头的过程。

服务

Tektronix 的服务范围包括质保维修及其他服务，旨在满足您的特定服务需求。

泰克维修技术人员技艺纯熟，可为您的探头提供维修服务。根据您的位置，我们可在 Tektronix 服务中心提供服务或在您的机构进行现场维修。访问 tek.com/service 查看所有可用服务。访问 tek.com/warranty-status-search 查看您的保修状态。

清洁

CAUTION: 为防止损坏测量系统，请勿将其暴露在喷雾、液体或溶剂中。在清洁外部时，避免将水分弄到补偿盒或传感器头部内部。

保持连接器干净，使其保存完好。使用低压、清洁、干燥的压缩空气清除连接器上的任何碎屑。

错误情况

LED 无法保持常亮

如果连接探头后 LED 都不亮，则可能存在探头/示波器接口故障。请执行以下步骤，直到消除故障或隔离问题为止：

- 断开连接后重新连接探头。
- 将探头连接到示波器上的另外一个通道上。
- 从示波器上断开探头连接，关闭再开启示波器，然后重新连接探头。
- 将探头连接到另外一台示波器上。

如果症状仍然存在，则请联系泰克服务中心。

信号显示

如果探头连接到活动的信号源而在示波器上看不到信号显示：

- 检查所用的探头附件是否完全连接。
- 检查电路上的探头连接。

重新包装测量系统以进行运输

如需将测量系统返回 Tektronix 进行维修，请使用原始包装。如果该包装箱找不到或不适合使用，则可与您的 Tektronix 代表联系以获得新的包装箱。

将测量系统返回 Tektronix 时，请附上包含以下信息的标签：

- 产品所有者名称
- 所有者地址
- 仪器序列号
- 所遇到的问题和/或所需服务描述