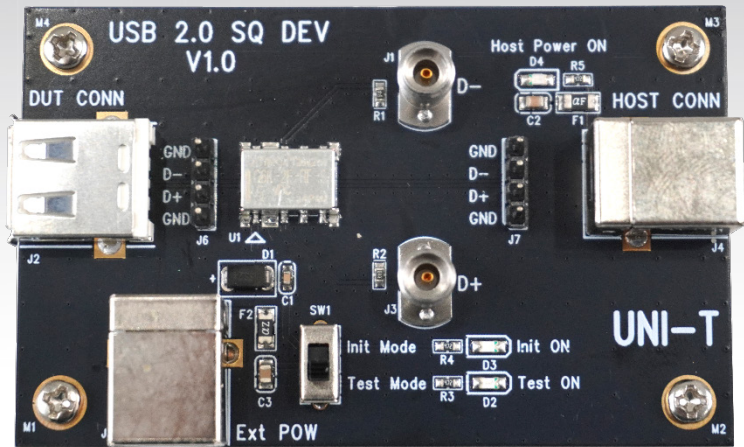
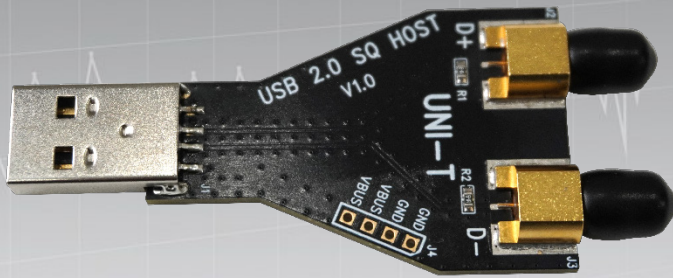


USB20 SQ-HD信号质量测试夹具



用户手册REV.1.0

2024年10月

版权信息

优利德科技（中国）股份有限公司版权所有。

如果原购买者自购买该产品之日起三年内，将该产品出售或转让给第三方，则保修期应为自原购买者从优利德或授权的优利德分销商购买该产品之日起三年内。探头及其他附件和保险丝等不受此保证的保护。如果在适用的保修期内证明产品有缺陷，优利德可自行决定是否修复有缺陷的产品且不收部件和人工费用，或用同等产品（由优利德决定）更换有缺陷的产品。优利德作保修用途的部件、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、模块和产品将成为优利德的财产。

以下提到的“客户”是指据声明本保证所规定权利的个人或实体。为获得本保证承诺的服务，“客户”必须在适用的保修期内向优利德通报缺陷，并为服务的履行做适当安排。客户应负责将有缺陷的产品装箱并运送到优利德指定的维修中心，同时预付运费并提供原购买者的购买证明副本。如果产品要运送到优利德维修中心所在国范围内的地点，优利德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。

本保证不适用于由于意外、机器部件的正常磨损、在产品规定的范围之外使用或使用不当或者维护保养不当或不足而造成的任何缺陷、故障或损坏。优利德根据本保证的规定无义务提供以下服务：

- a) 修理由非优利德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) 修理由于使用不符合本说明书要求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）。

本保证由优利德针对本产品而订立，用于替代任何其他的明示或暗示的保证，优利德及其经销商拒绝对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，优利德负责修理或更换有缺陷产品是提供给客户的唯一和全部补救措施。无论优利德及其经销商是否被预先告知可能发生任何间接、特殊、偶然或必然的损坏，优利德及其经销商对这些损坏均概不负责。

商标信息

UNI-T是优利德科技(中国)股份有限公司[UNI-TREND TECHNOLOGY(CHINA)CO., LTD.]的注册商标。

文档版本

USB20-SQ-HD.1.0

声明

- 优利德产品受中国或其他国家专利权的保护，包括已取得或正在申请的专利。
- 本公司保留更改产品规格和价格的权利。
- 优利德保留所有权利。许可软件产品由优利德及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，本文中的信息将取代所有以前出版的资料中的信息。
- 技术数据如有变更，恕不另行通告。

前言

感谢您选择这款优利德仪器。为了安全和正确使用本仪器，请仔细阅读本手册，尤其是安全说明部分。阅读本手册后，建议将手册保存在方便的地方，最好靠近设备，以备将来参考。

文档概述

本文档介绍 2 种测试夹具的布局与应用。这些夹具应用于 USB2.0 信号质量测试。

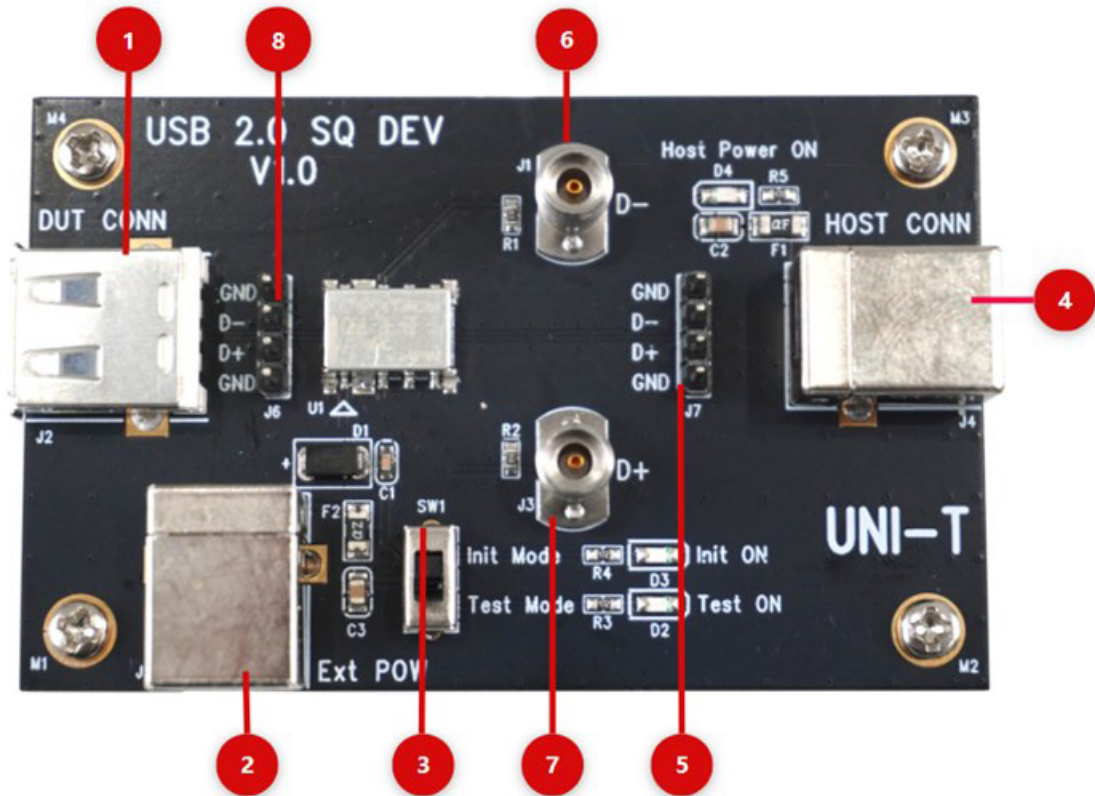
夹具：

- 高速设备信号质量测试夹具
- 高速主机信号质量测试夹具

夹具应用场景：

- 高速设备信号质量测试
- 高速主机信号质量测试
- 集线器上行高速信号质量测试
- 集线器下行高速信号质量测试

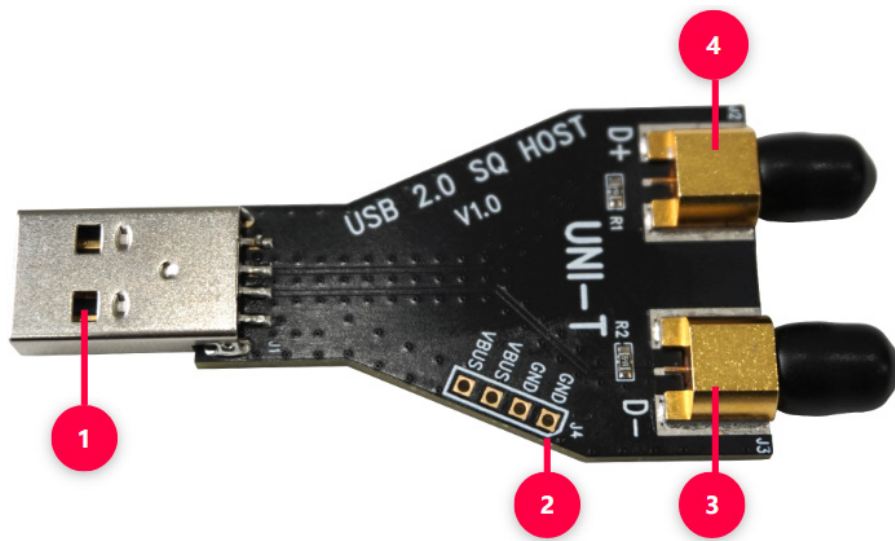
夹具布局介绍



高速设备信号质量测试夹具

编号	接口	描述
1	DUT CONN	被测设备连接端口， USB-A母座
2	EXT POW	夹具供电接口， USB-B母座
3	SW1	Test 切换开关， 切换Init mode 和 Test mode
4	HOST CONN	主机连接接口， 接有 USB 测试软件的机器， USB-B母座
5	J7	USB2.0 远端测试点
6	J1	USB 信号差分负电压输出接口， 可通过 SMA 线缆连接引入示波器
7	J3	USB 信号差分正电压输出接口， 可通过 SMA 线缆连接引入示波器
8	J6	USB2.0 近端测试点

高速主机信号质量测试夹具



编号	接口	描述
1	J1	接有USB 测试软件的机器（主机），USB-A 公头
2	J4	VBUS 电压测试点，使用单端探头连接
3	J3	USB 信号差分负电压输出接口，可通过 SMA 线缆连接引入示波器
4	J2	USB 信号差分负电压输出接口，可通过 SMA 线缆连接引入示波器

高速信号质量测试项目

测试项目	HOST	Device	HUB 上行	HUB 下行
眼图	√	√	√	√
包结束位宽	√	√	√	√
信号速率	√	√	√	√
边沿单调性	√	√	√	√
交叉点电压	√	×	×	×
连续抖动	√	√	√	√
JK 配对抖动	√	√	√	√
KJ 配对抖动	√	√	√	√
边沿上升速率	√	√	√	√
边沿下降速率	√	√	√	√
上升时间	√	√	√	√
下降时间	√	√	√	√
VBUS 电压衰落	√	×	×	√
VBUS 电压下跌	√	×	×	√

注：高速信号质量测试在一致性分析测试中属于重要测试部分，√表示需要测试，×表示不需要测试

测试前准备

进行测试前，用户首先需要做如下准备工作：

- 准备支持 USB 2.0 分析功能的示波器。
- 准备带有 USB 2.0 接口的电脑。电脑安装“高速电气测试工具包软件”(XHCI-HSETT)

软件下载地址为：<https://www.usb.org/document-library/xhsett-x64>

软件安装包名称为 XHSETT 1.3.6.8 Installer-x64 Release.exe

- 准备被测设备。
- 准备需要的其它测试工具：夹具、探头和 SMA 线缆等。

示波器准备

根据USB-IF 协会要求，示波器带宽需要 $\geq 2\text{GHz}$ ，采样率 $\geq 5\text{GSa/s}$ 以上。推荐优利德MSO7000X，MSO8000HD 系列示波器。

对于测试用示波器，应确保已经执行下列操作：

- 在使用前使示波器预热 30 分钟。
- 当环境温度变化达到或超过 5°C 时，执行自校正程序。
- 进行“功能检查”和“探头校准”操作。

注：本手册测试连接及测试步骤中所使用的示波器以 MSO7000X 系列示波器为例。执行自校正程序、功能检查部分以及探头校准操作请参考《MSO7000X 系列混合信号示波器用户手册》和《UT-PA2000 有源单端探头用户手册》以及《UT-PD2500 有源差分探头用户手册》

探头准备

差分探头应用于高速信号质量测试，带宽应 $\geq 2\text{GHz}$ ，推荐使用优利德UT-PD2500 有源差分探头。

单端探头应用于高速信号质量测试，带宽应 $\geq 2\text{GHz}$ ，推荐使用优利德UT-PA2000 有源单端探头，至少需要 2 根。

驱动安装

安装“高速电气测试工具包软件”后，如果软件没有自动更新驱动程序，用户需要在电脑的设备管理器按照如下步骤更新“xHCI Compliance Test Host Controller”驱动。

1. 打开电脑的设备管理器，找到“通用串行总线控制器”，右击“USB 可拓展主机控制器”，在弹出的对话框中选择“更新驱动程序”，如下图所示。



2. 在更新驱动程序对话框中选择“浏览我的电脑以查找驱动程序”，再选择“让我从计算机上的可用驱动程序列表中选择”，在弹出的下图列表中选择“xHCI Compliance Test Host Controller”即可完成驱动程序的切换。



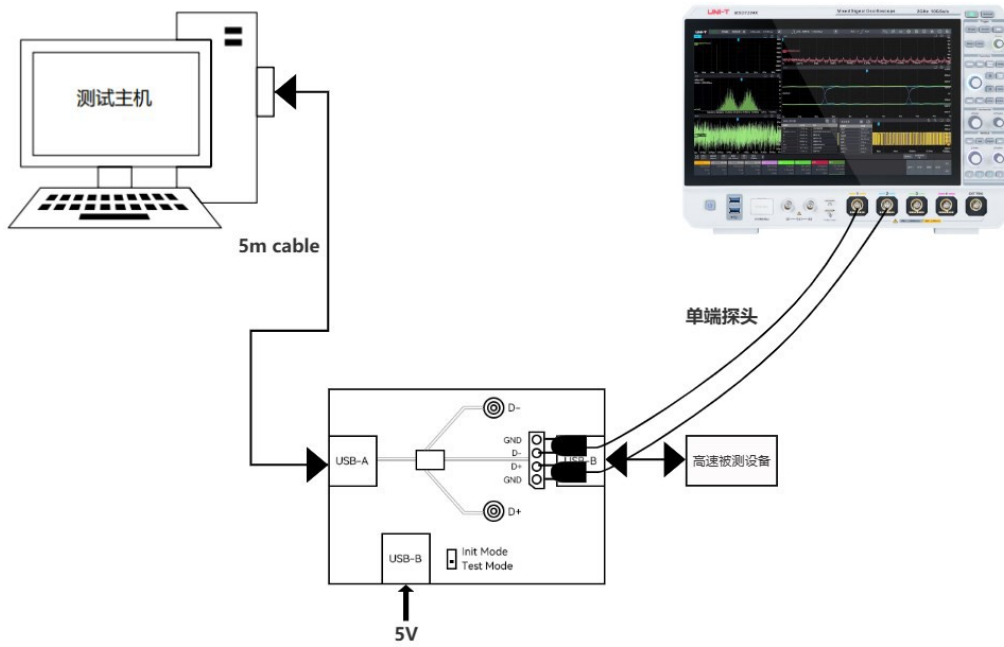
3. 如果在“显示兼容硬件”中没有“xHCI Compliance Test Host Controller”选项，则需要手动安装驱动，点击从磁盘安装，默认路径为“C:\Program Files\USB-IF Test Suite \Drivers and Firmware\xHCI Host Drivers”，如果有手动修改路径则注意是在“\USB-IF Test Suite\Drivers and Firmware\xHCI Host Drivers”目录下。



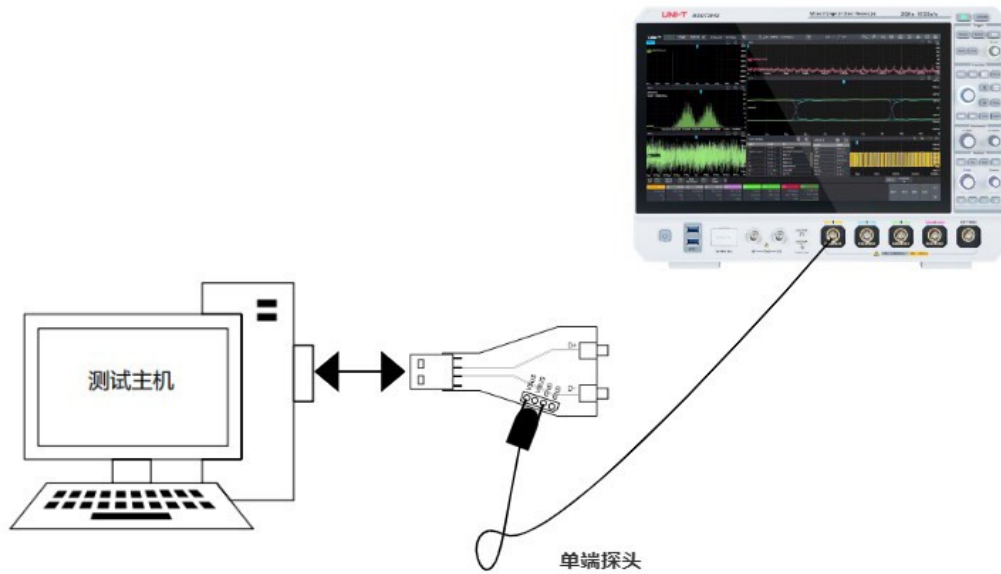
注：在切换串口的驱动程序后，主机所有 USB 接口的功能可能会失效（即键盘鼠标等 USB 设备无法使用），此时只能通过其他电脑远程控制主机或选择使用触摸板或 PS/2 鼠标进行操作（测试中请勿重启电脑）。

夹具应用

单端探头连接图

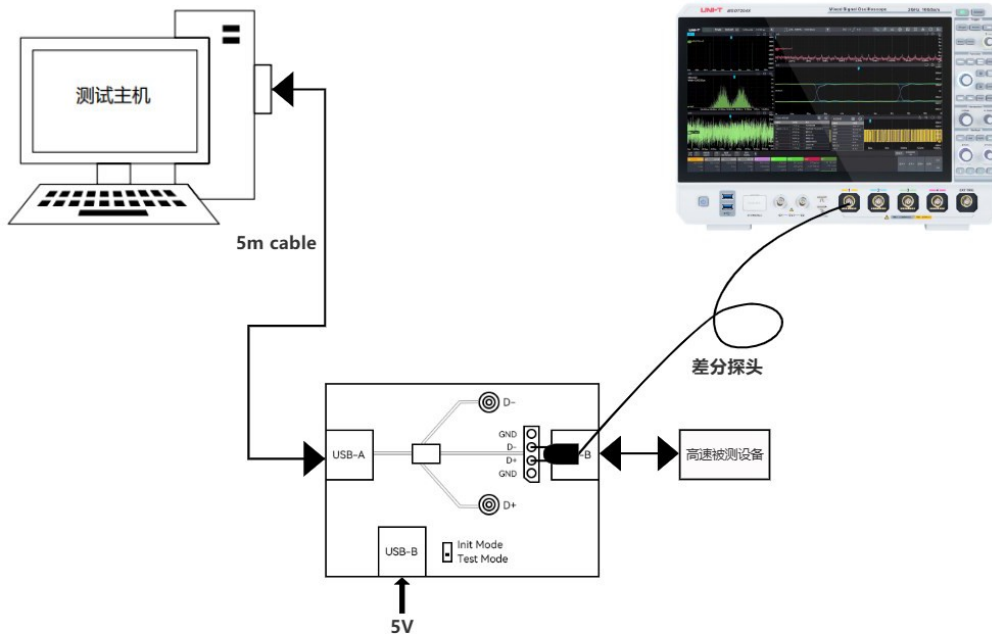


高速设备信号质量测试单端探头连接图



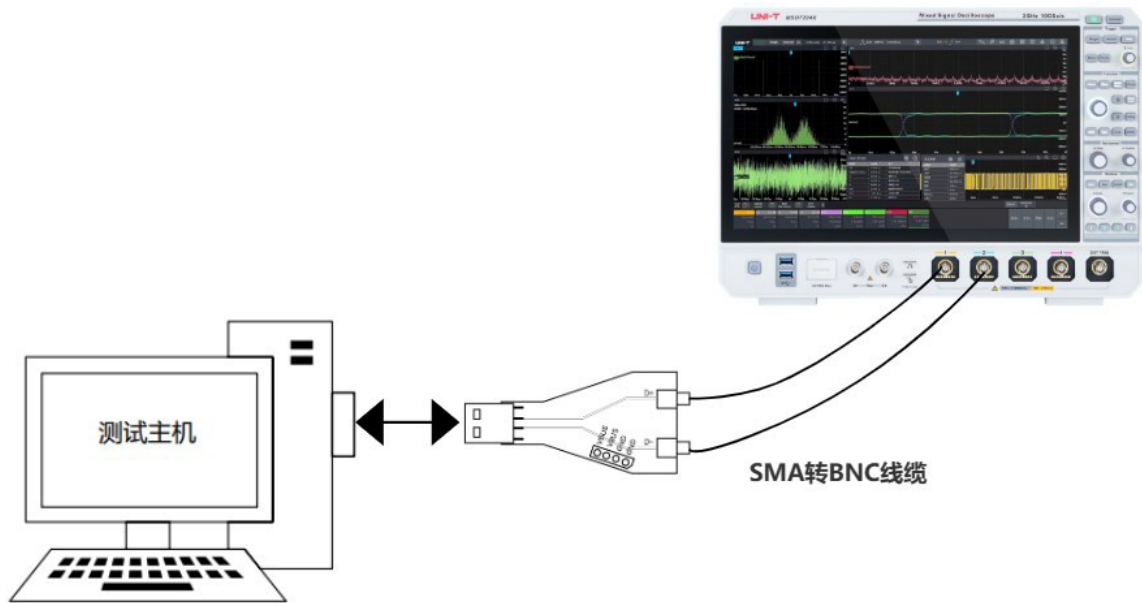
VBUS 电压跌落测试连接图

差分探头连接图

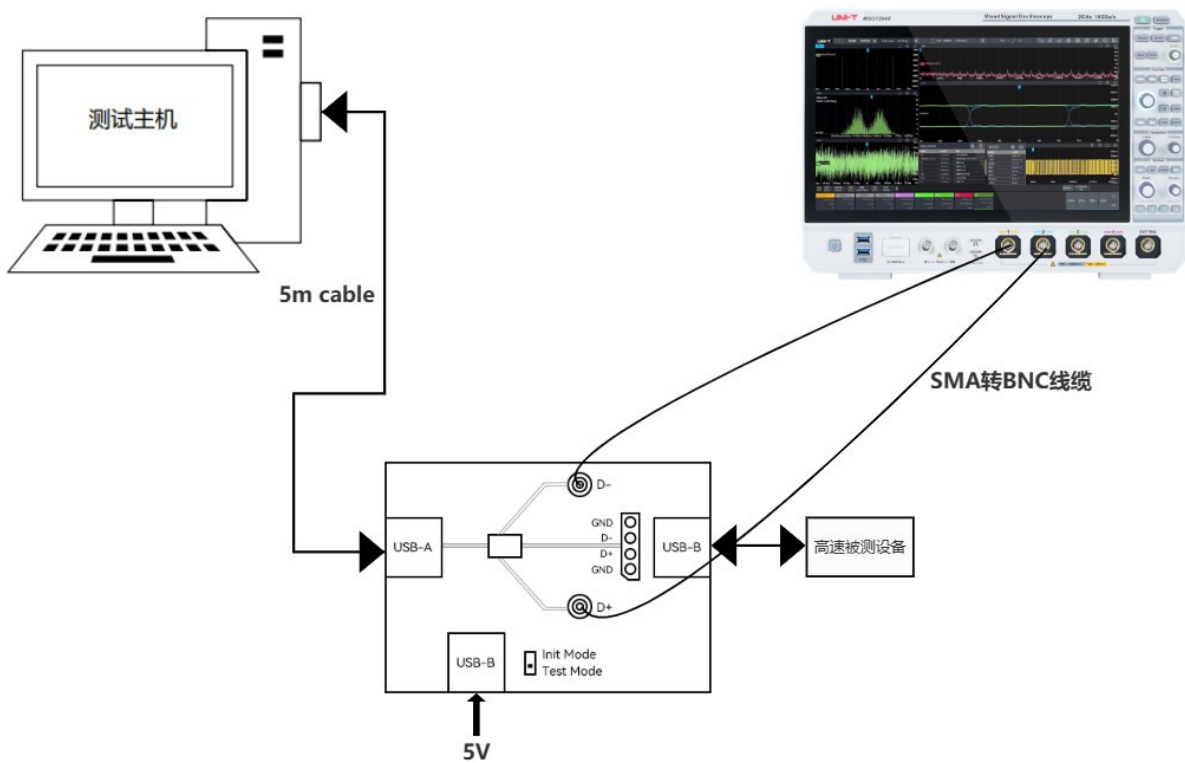


高速设备信号质量测试差分探头连接图

SMA 线缆链接图



高速主机信号质量测试 SMA 线缆连接图



高速设备信号质量测试 SMA 线缆连接

测试实例

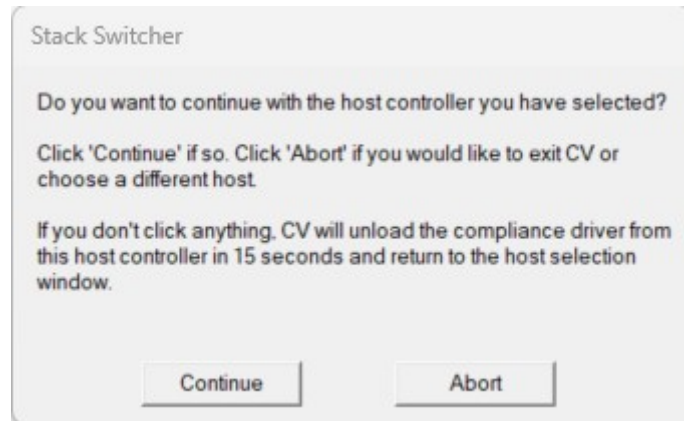
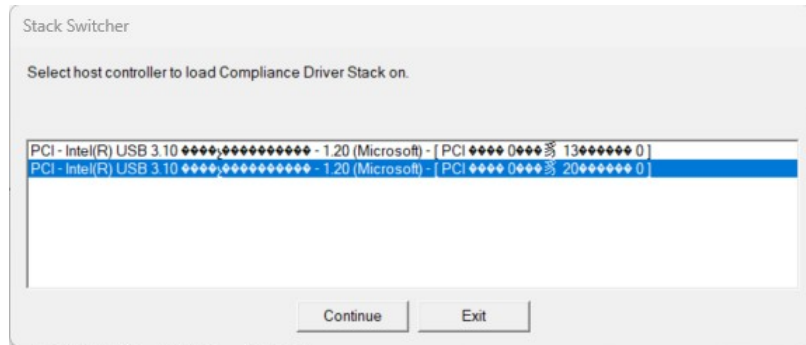
USB2.0 DEVICE 高速信号眼图测试

测试步骤

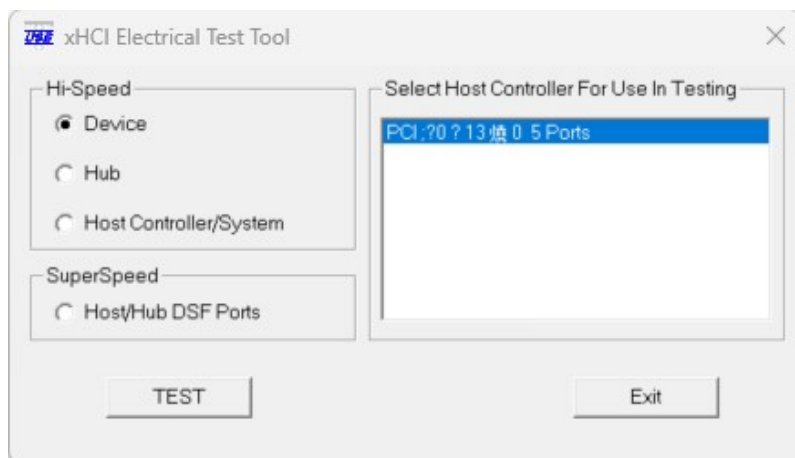
- 1, 按照高速设备信号质量测试连接图中的方法连接测试装置和设备。可使用“差分探头”、“单端探头”、“SMA 线缆”进行测试，本例展示选择 SMA 线缆作为连接
- 2, 按照驱动安装章节中的介绍切换或安装驱动程序。
- 3, 安装成功后，打开“XHCL HSETT”软件，选择正确的控制器后，点击Continue 进入测试，收到下列提示后继续点击Continue。

注： 此时电脑外接的鼠标/键盘等均不可用，建议电脑选择带触控的电脑。

若使用差分探头作为连接，需按照差分探头连接示意图完成连接，并且需要在两个SMA端口接入50Ω匹配头，否则会产生STUB信号，导致主传输线上的信号质量变差。(STUB也称为短桩线或者残桩线，这种线头一般不允许出现，多余的线头会产生天线辐射效应，也会引起信号反射，最终出现信号完整性问题，除了STUB线之外，在一些高速的场景，还需要考虑过孔产生的STUB。STUB在PCB中可能是由于连接器、元器件引脚、信号层之间的转接等形成的。它们并非用于传输信号的主要路径，而是作为附加结构存在)



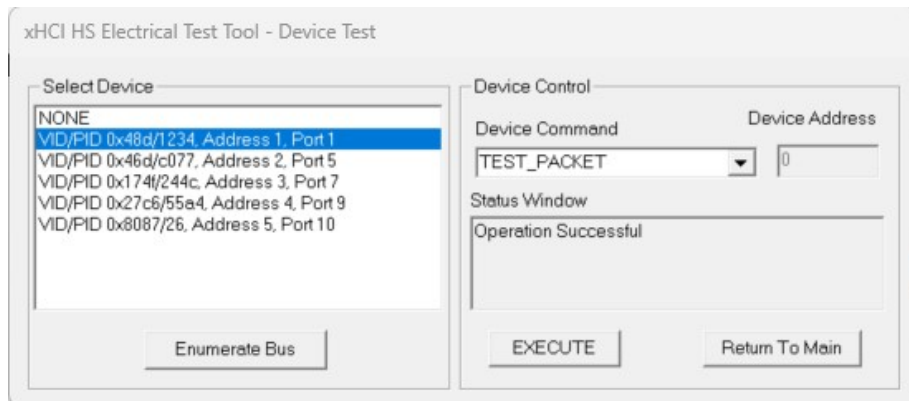
4, 选择“Device”作为高速测试对象，点击 TEST 开始测试。



5, 将夹具模式切换开关拨到“Init mode”，点击Enumerate Bus 按钮刷新设备端口，如果没有刷新到，将夹具与电脑连接的一端移除后重新插入，再重新按上述步骤启动“XHCI HSETT”软件进行枚举。

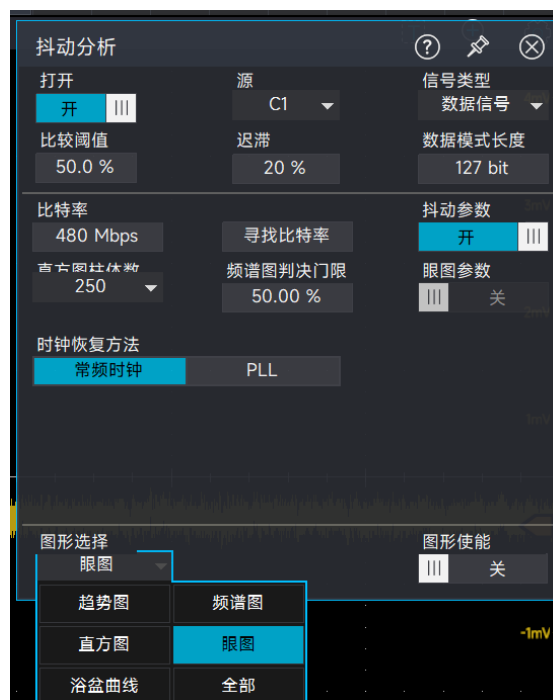
注：一般来说一台电脑上可能枚举出很多设备端口，小技巧是将插入的被测设备拔掉，再刷新枚举，看哪一个端口断开，被测设备端口即是哪一个。

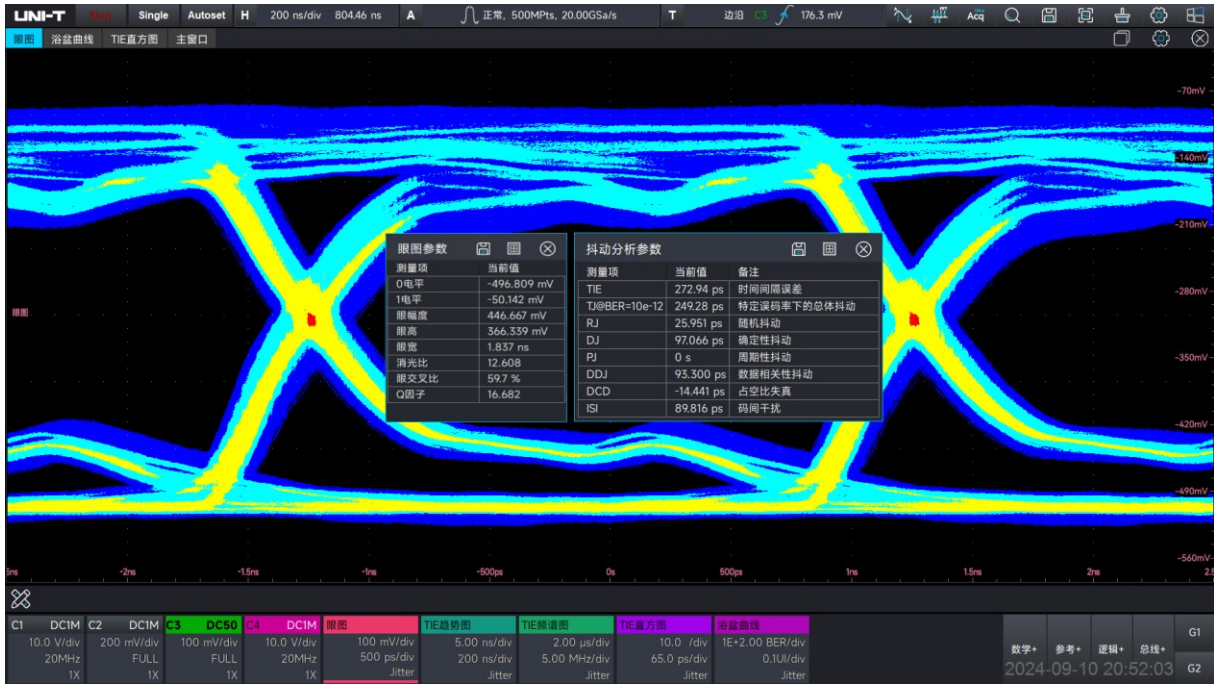
6, 选择好被测设备端口后, 在“Device Command”中选择“TEST_PACKET”, 选择完毕后点击 EXECUTE, 如果 Status Window 提示“Operation Successful”, 即表示所选信号输出成功。



7, 最后将测试夹具模式开关切换至“Test mode”, 信号即发送到夹具上, 此时调整示波器的基本参数, 即可捕获到信号包。

8, 打开示波器抖动分析软件, 将使能打开, 对眼图需要的设置信息进行设置, 设置完毕抖动分析参数后, 在图形选择中选择“眼图”, 并将图形使能打开。





眼图信息可以直观反应 USB2.0 设备传输的信号质量，抖动分析软件还有其他的图形可以支持对 USB2.0 信号抖动的测量，在图形选择中选择“全部”，提供 TIE 趋势图、直方图、频谱图、浴盆曲线等对抖动的测量和分析。



UNI-T

公司简介

优利德科技（中国）股份有限公司（以下简称为“优利德”）成立于2003年，总部位于东莞松山湖，是一家集仪器仪表自主研发、生产、销售为一体的国家高新技术企业，主要包括通用仪表、专业仪表、温度及环境测试仪表、测试仪器四大产品线，广泛应用于电子、家用电器、机电设备、节能环保、轨道交通、汽车制造、冷暖通、建筑工程、5G新基建、新能源、物联网、大数据中心、人工智能、电力建设及维护、高等教育和科学研究等领域。

优利德拥有东莞、成都及常州三处研发中心。凭借较强的研发实力，参与四项国家标准的起草，获得三次中国专利优秀奖，连续两次被评为国家知识产权优势企业。截至 2023年6月30日，累计获得专利481项，其中发明专利64项、实用新型专利 176项、外观设计专利 216项、软件著作权24项，拥有 22项核心技术，具备一定的技术领先优势。

优利德自2007年至今一直被评定为“国家高新技术企业”，并在中国仪器仪表行业协会第五届至第八届理事会(2007年-2023年)任理事单位。2020年，获得二十届中国专利优秀奖；2021年，在上海证券交易所科创板上市(股票代码：688628)；2022年，获批设立广东省博士工作站、博士后创新实践基地，入选广东省“2022年创新型中小企业”名单，获评广东省“2022年专精特新中小企业”，并被认定为“2022年国家知识产权优势企业”，标志着优利德的持续创新能力、专业技术水平、研发能力及综合实力得到国家相关部门的认可，随着物联网大数据、云计算及人工智能和制造业的深度融合发展趋势，优利德基于企业多年积累的多元化智能测量传感器应用技术，为全球合作伙伴提供高精度工业测量智能传感设备及行业物联网解决方案，赋能物联网产业发展，为 IoT 生态合作伙伴创造更多价值。

企业规模

公司在东莞及河源合计拥有约10万平方米的生产基地，建立了先进、完备的产品生产和质量控制体系，合计设计年产能达到1000万台以上，确保为全球用户提供了持续稳定的产品供应保障。

公司理念

公司一直秉承为全球用户提供高质量、高安全性、高可靠性、高性价比的测试测量产品及综合解决方案，坚持以科技及人文为本，致力于成为世界一流的仪器仪表民族品牌。

销售网络

[优利德测试仪器销售网络](#)

联系我们

UNI-T 技术支持热线：400-876-7822

声明：

UNI-T 是优利德科技（中国）股份有限公司的英文名称和商标。

本文档中的产品信息可不经通知而变更，有关 UNI-T 最新的产品、

应用、服务等方面的信息请访问 UNI-T 官方网站：www.uni-trend.com.cn

