

6 系列 MSO 上的 D-PHY 发射机测试解决方案

选项 6-CMDPHY 产品技术资料

深入了解 D-PHY 设计



泰克 TekExpress® 选项 6-CMDPHY (D-PHYTX) 为根据 MIPI D-PHY v1.2 规范进行发射机一致性测试和表征提供了完整的物理层测试解决方案。D-PHYTX 自动测试解决方案与泰克 6 系列 MSO 示波器相结合，为测试、调试和表征 D-PHY 数据链路的电气和定时指标提供了简便的方式。

主要功能

- **测试时间**
 - **全自动解决方案:** 只需单击 D-PHY 信号中的高速(HS)、低速率(LP)、低功率-高速(LP-HS)和超低功率状态(ULPS)序列, 就可以执行D-PHY 发射机测试
 - 您可以选择单独测试或一组测试
- **测试 100% 覆盖 D-PHY v1.2, CTS v1.2**
 - 执行全自动测试, 包括根据 D-PHY v1.2 以下规范执行总线周转时间(BTA) 和超低功率状态(ULPS)测量。
- **测量种类**
 - D-PHYTX 运行多个场景, 比如连续或突发模式、端接方差和变化的空闲时间。
- **发射机合规性测试及其他(调试)**
 - 在 TekExpress 中简便地修改测试参数极限, 进行调试、裕量和表征测试
 - 在连续模式下运行 TekExpress 应用, 收集数据, 执行表征
- **信号接入**
 - 使用低负载、单端或差分泰克 TDP7700 系列高阻抗 TriMode 探头测量 MIPI 信号
 - 支持 TekFlex™ 附件, 进行灵活探测
- **离线和远程分析**
 - 分析实时采集或预先采集的波形
 - 允许远程执行测试

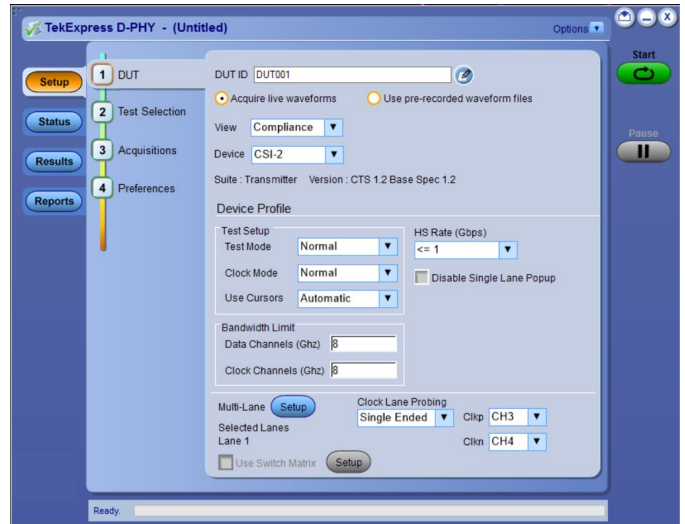
应用

- 汽车摄像机和显示器
- 手机摄像机和显示器
- D-PHY 接口设计
- DSI-1 或 CSI-2 检验
- 系统验证和集成
- 制造测试

单键全自动 D-PHY 测试

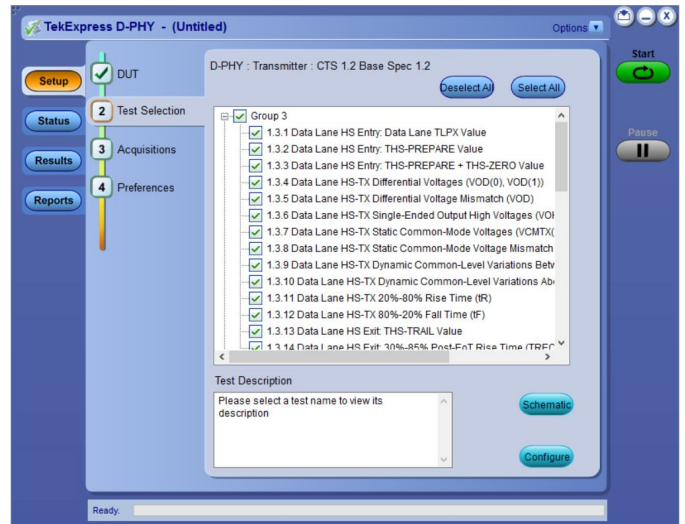
泰克 TekExpress D-PHYTX 自动测试软件在安装了选项 6-WIN (Windows 10 操作系统)的 6 系列 MSO 上运行。示波器和测试软件紧密集成, 为测试 D-PHY 发射机接口和器件提供了简单高效的自动化方式, 满足 DPHY 合规性测试规范修订版 1.2 及以下的测试要求。

D-PHYTX 软件可以简便地完成测量设置及执行测试。直观的图形用户界面(GUI)全面表示从设置到测试的整个工作流程, 您可以把重点放在设计和调试上, 而不是测量设置上。



精心设计的基于工作流程的用户界面, 引导您完成测试设置和执行过程。

根据规范从菜单中选择 HS、LP 和 HS-LP 组测试。

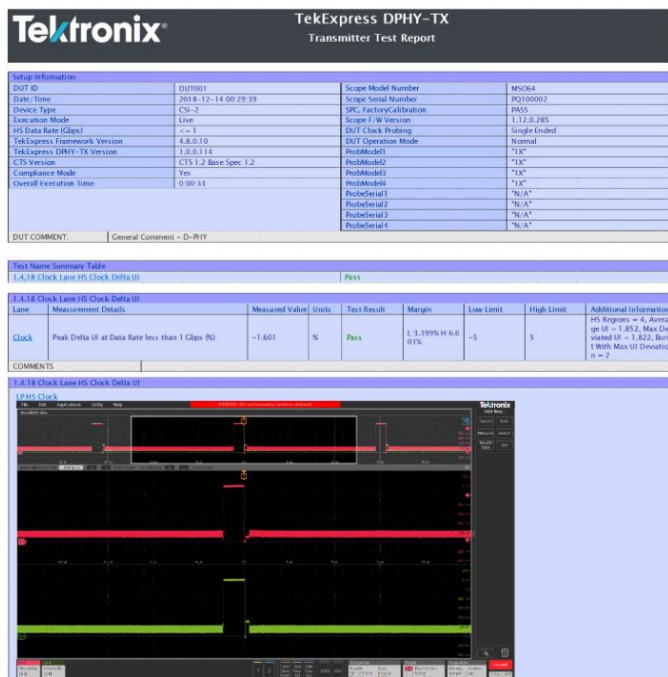


从 Test Selection 菜单中选择测试组或单独测试。

您只需按一个按钮, 就可以查看选定测试的示意图。您还可以显示测试连接图, 避免设置错误。

通过/不通过报告

报告标签为 DUT 的每条通路提供了一个视图，包括完整的测试结果、通过/不通过状态、测试裕量及与测试结果配套的图像。



详细报告提供了测试结果记录。

TDP7700 系列 TriMode 探头，执行 MIPI D-PHY TX 测量

由于高速模式和低功率模式下差分信号测量源，MIPI D-PHY 应用有许多特殊的探测要求。在高速模式下，D-PHY 信号在端接模式下工作，采用差分信号。在低功率模式下，D-PHY 信号在未端接模式下工作，采用单端信号。因此，MIPI D-PHY 有两种关键探测要求：

- 提供高阻抗，以使信号负载达到最小
- 同时需要差分模式和单端模式探测

泰克 TDP7700 系列 TriMode 探头是为迎接这一测量挑战而设计的。TDP7700 适用于 6 系列 MSO，对探头和尖端的信号路径进行全面 AC 校准，为实时示波器提供了最高的探头保真度。创新的新探头设计，采用 SiGe 技术提供当前及未来所需的带宽和保真度。



TDP7708 探头拥有高阻抗输入和 TriMode 功能，减少了进行 D-PHY 测量所需的探头数量。

TriMode 探测可以使用一个探头设置，准确地进行差分测量、单端测量和共模测量，提高工作效率。由于这种独特的功能，您可以在示波器上，在差分测量、单端测量和共模测量之间切换，而不用移动探头的连接点。

TDP7700 在连接方面的一项关键测量创新，是采用焊接式探头尖端，探头的输入缓冲器距尖端只有几毫米的距离。这种方式在连接 MIPI D-PHY 电路时异常方便。

TDP7700 系列探头的其他特点包括：

- 探头尖端有一个有源缓冲放大器，探头输入距缓冲器的距离仅 3.2mm。
- 8GHz 以下实现了完美的步进响应和低插入损耗
- 低 DUT 负载，100k Ω (DC) 和 0.4pF (AC) 性能
- 高共模抑制比 (CMRR)
- 低噪声

技术数据

D-PHY 基本指标	修订版 1.2
D-PHY 合规性规范	修订版 1.2
测量	高速模式和低功率模式，包括 ULPS 和 BTA。
Group 1 测试	数据通路 LP-TX 信令
1.1.1	数据通路 LP-TX Thevenin 输出高电平电压 (VOH)
1.1.2	数据通路 LP-TX Thevenin 输出低电平电压 (VOL)
1.1.3	数据通路上升时间
1.1.4	数据通路下降时间
1.1.5	数据通路 LP-TX 转换速率相对于 CLOAD ($\delta V / \delta tSR$)
1.1.6	数据通路 LP-TX 异或时钟脉宽 (TLP-PULSE-TX)
1.1.7	数据通路 LP-TX 异或时钟周期 (TLP-PER-TX)
Group 2 测试	时钟通路 LP-TX 信令
1.2.1	时钟通路 LP-TX Thevenin 输出高电平电压 (VOH)
1.2.2	时钟通路 LP-TX Thevenin 输出低电平电压 (VOL)
1.2.3	时钟通路上升时间
1.2.4	时钟通路下降时间
1.2.5	时钟通路 LP-TX 转换速率相对于 CLOAD ($\delta V / \delta tSR$)
Group 3 测试	数据通路 HS-TX 信令
1.3.1	数据通路 HS 进入: 数据通路 TLPX 值
1.3.2	数据通路 HS 进入: THS-PREPARE 值
1.3.3	数据通路 HS 进入: THS-PREPARE + THS-ZERO 值
1.3.4	数据通路 HS-TX 差分电压 (VOD(0), VOD(1))
1.3.5	数据通路 HS-TX 差分电压不匹配 (ΔVOD)
1.3.6	数据通路 HS-TX 单端输出高压 (VOHHS(DP), VOHHS(DN))
1.3.7	数据通路 HS-TX 共模电压 (VCMTX(1), VCMTX(0))
1.3.8	数据通路 HS-TX 共模电压不匹配 ($\Delta VCMTX(1,0)$)
1.3.9	数据通路 HS-TX 50–450 MHz 间动态公共电平方差 ($\Delta VCMTX(LF)$)
1.3.10	数据通路 HS-TX 450 MHz 以上动态公共电平方差 ($\Delta VCMTX(HF)$)
1.3.11	数据通路 HS-TX 20%–80% 上升时间 (tR)
1.3.12	数据通路 HS-TX 80%–20% 下降时间 (tR)
1.3.13	数据通路 HS 退出: THS-TRAIL 值
1.3.14	数据通路 HS 退出: 30%–80% EoT 后上升时间 (TREOT) 值
1.3.15	数据通路 HS 退出: TEOT 值
1.3.16	数据通路 HS 退出: THS-EXIT 值

Group 4 测试	时钟通路 HS-TX 信号
1.4.1	时钟通路 HS 进入: TLPX 值
1.4.2	时钟通路 HS 进入: TCLK-PREPARE 值
1.4.3	时钟通路 HS 进入: TCLK-PREPARE + TZERO 值
1.4.4	时钟通路 HS-TX 差分电压 (VOD(0), VOD(1))
1.4.5	时钟通路 HS-TX 差分电压不匹配 (Δ VOD)
1.4.6	时钟通路 HS-TX 单端输出高压 (VOHHS(DP), VOHHS(DN))
1.4.7	时钟通路 HS-TX 共模电压 (VCMTX(1), VCMTX(0))
1.4.8	时钟通路 HS-TX 共模电压不匹配 (Δ VCMTX(1,0))
1.4.9	时钟通路 HS-TX 50–450 MHz 间动态公共电平方差 (Δ VCMTX(LF))
1.4.10	时钟通路 HS-TX 450 MHz 以上动态公共电平方差 (Δ VCMTX(HF))
1.4.11	时钟通路 HS-TX 20%–80% 上升时间 (tR)
1.4.12	时钟通路 HS-TX 80%–20% 下降时间 (tR)
1.4.13	时钟通路 HS 退出: TCLK-TRAIL 值
1.4.14	时钟通路 HS 退出: 30%–80% EoT 后上升时间 (TREOT) 值
1.4.15	时钟通路 HS 退出: TEOT 值
1.4.16	时钟通路 HS 退出: THS-EXIT 值
1.4.17	时钟通路 HS 时钟瞬时 (UIINST)
1.4.18	时钟通路 HS 时钟增量 UI (Δ UI)
Group 5 测试	HS-TX 时钟通路到数据通路定时
1.5.1	HS 进入 TCLK-PRE 值
1.5.2	HS 退出 TCLK-POST 值
1.5.3	HS 时钟上升沿对准到第一个净荷位
1.5.4	数据到时钟时延 (TSKEW (TX))
1.5.5	初始 HS 时延校准突发 (TSKEWCAL-SYNC, TSKEWCAL)
1.5.6	周期 HS 时延校准突发 (TSKEWCAL-SYNC, TSKEWCAL)
Group 6 测试	LP-TX INIT、ULPS 和 BTA 要求
1.6.1	INIT: LP-TX 初始化周期 (TINIT, MASTER)
1.6.2	ULPS 进入: 检验时钟通路 LP-TX ULPS 支持
1.6.3	ULPS 退出: 发送的 TWAKEUP 间隔
1.6.4	BTA: TX 侧 TTA-GO 间隔值
1.6.5	BTA: RX 侧 TTA-SURE 间隔值
1.6.6	BTA: RX 侧 TTA-GET 间隔值
探测配置	单端和差分采集
触发	在时钟连续模式下时钟通路测试边沿触发。对所有其他测试和所有其他模式选择宽度触发和跳变触发
报告	CSV、PDF 和 MHT 格式, 包含所有采集波形的图像

订购信息

要求的硬件

示波器	6 系列 MSO 示波器, 最低带宽 4 GHz (选项 6-BW-4000)
支持的仪器	MSO64
要求的选项	6-WIN (可拆卸固态硬盘, 装有 Microsoft Windows 10 操作系统)

要求的软件

应用	选件	许可证类型
MIPI D-PHY 1.2 自动一致性测试解决方案	6-CMDPHY	购买新仪器许可
	SUP6-CMDPHY	升级许可
	SUP6-CMDPHY-FL	浮动许可证

推荐探头

探头	质量
TDP7708 Tri-mode 探头	四个 (推荐用来连接 Dp, Dn, Cp 和 Cn)
P77STFLXA 焊接尖端, 采用 TekFlex 连接器技术	两对

推荐测试夹具

测试夹具	厂商
TMPC-CTB D-PHY 端接电路板 (来自 The Moving Pixel Company)	通过泰克销售 ¹



泰克经过 SRI 质量体系认证机构进行的 ISO 9001 和 ISO 14001 质量认证。



产品符合 IEEE 标配 488.1-1987、RS-232-C 及泰克标配规定和规格。



接受评估的产品领域：电子测试和测量仪器的规划、设计/开发和制造。

¹ 详情请联系本地泰克代表

东盟/澳大拉西亚 (65) 6356 3900
比利时 00800 2255 4835*
中东欧和波罗的海 +41 52 675 3777
芬兰 +41 52 675 3777
香港 400 820 5835
日本 81 (3) 67143086
中东、亚洲和北非 +41 52 675 3777
中华人民共和国 400 820 5835
韩国 +822-6917-5084, 822-6917-5080
西班牙 00800 2255 4835*
台湾 886 (2) 2656 6688

澳大利亚 00800 2255 4835*
巴西 +55 (11) 3759 7627
中欧和希腊 +41 52 675 3777
法国 00800 2255 4835*
印度 000 800 650 1835
卢森堡 +41 52 675 3777
荷兰 00800 2255 4835*
波兰 +41 52 675 3777
俄罗斯和独联体 +7 (495) 6647564
瑞典 00800 2255 4835*
英国和爱尔兰 00800 2255 4835*

巴尔干、以色列、南非和其他国际电化学会成员国 +41 52 675 3777
加拿大 1 800 833 9200
丹麦 +45 80 88 1401
德国 00800 2255 4835*
意大利 00800 2255 4835*
墨西哥、中南美洲和加勒比海 52 (55) 56 04 50 90
挪威 800 16098
葡萄牙 80 08 12370
南非 +41 52 675 3777
瑞士 00800 2255 4835*
美国 1 800 833 9200

* 欧洲免费电话号码。如果打不通，请拨打 +41 52 675 3777

了解详细信息。 Tektronix 拥有并维护着一个由大量的应用说明、技术简介和其他资源构成的知识库，同时会不断向知识库添加新的内容，帮助工程师解决各种尖端的技术难题。敬请访问 cn.tek.com。

版权所有 © Tektronix, Inc. 保留所有权利。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。保留更改产品规格和价格的权利。TEKTRONIX 和 TEK 是 Tektronix, Inc. 的注册商标。所有提及的其他商标为其各自公司的服务标志、商标或注册商标。



16 May 2019 61C-61487-2

