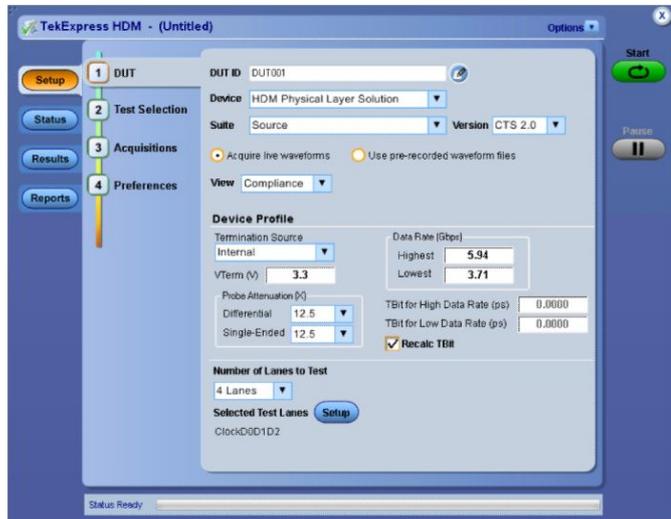
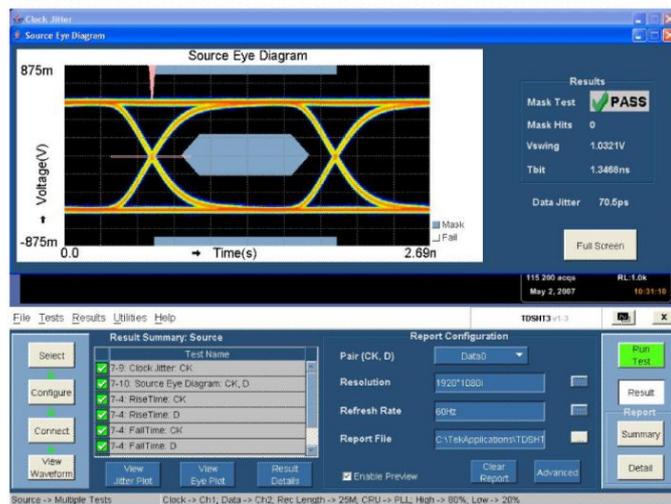


# HDMI 一致性测试软件

## 选项 HDM、选项 HDM-DS、选项 HT3、选项 HT3-DS 技术资料



HDM software



HT3 software

### HDMI 一致性测试软件

设计和验证设备的 HDMI 物理层的工程师一直面临着提高效率的压力。设计人员需要在他们的工作台上快速且可靠地进行各种各样的一致性测试。HDMI 2.0 支持诸如 2160p (也称为超高清/4K 2K 60/50 Hz) 等功能, 工作于 5.94 Gbps, 4K 2K 4:2:0 除外, 使用相同的 Cat 2 电缆和 HDMI 1.4b 连接器。除了移动 HDMI (D 型)、HEAC、3D HDMI、4K x 2K 模式以及新的 Calorimetric 模式以外, HDMI 1.4a/b 还引入了自动 HDMI (E 型), 所有的都工作于最大 3.4 Gb/s。

选项 HDM 和 HDM-DS 高级分析和一致性软件依据 CTS 2.0 让一系列的测试实现了自动化。TDSHT3 和 HT3-DS HDMI 一致性测试软件依据 CTS 1.4b 让一系列的测试实现了自动化 – 具有史无前例的效率和可靠的结果。HDMI 1.4b 一致性测试是 HDMI 2.0 测试的先决条件。

### 主要特点

- 符合 HDMI 2.0 一致性测试规范 (CTS)
- 介绍针对 HDMI 1.4b 的创新 HDMI 协议分析仪解决方案
- 针对 HDMI 1.4b 物理层和协议层测试的一体化解决方案
- 快速且高效的直接合成解决方案
- 符合 HDMI 1.4a/b 标准和一致性测试规范 1.4a/b (CTS)
- 通过对发射设备、接收设备和电缆进行广泛测试, 依据标准进行完全验证
- 采用精密测量技术进行精确的发射设备测试
- 可靠的接收设备测试及闭环测量结果消除了测试设置中的非线性
- 复杂接收设备和电缆测试的自动化以及发射设备的远程控制及电缆效果的软件仿真消除了对跳变时间转换器 (TTC) 和电缆仿真器硬件的需要
- 含自动模板拟合、测量结果、“合格”/“不合格”通知的快速结果, 以及含统计分析和模板余量的深入分析结果
- 快速测试, 按一个按钮即可选择多个测试以及 CSV 格式的测试摘要和报告
- 全方位的 HDMI 2.0/1.4a/b 解决方案, 包括测试夹具、DPO/DSA/MSO70000 实时示波器、P7313SMA 差分探头、AWG70000/7000 信号源、HDMI 夹具和 DSA8300 采样示波器

### 应用

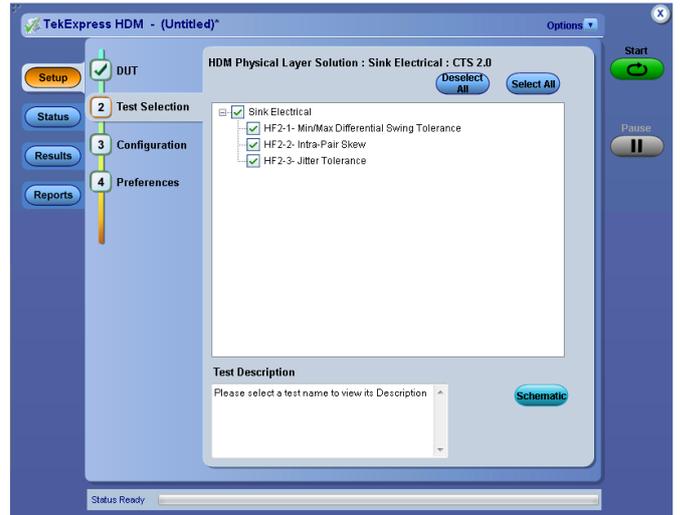
- HDMI 2.0/1.4a/b 物理层的设计与验证

### 结果可靠

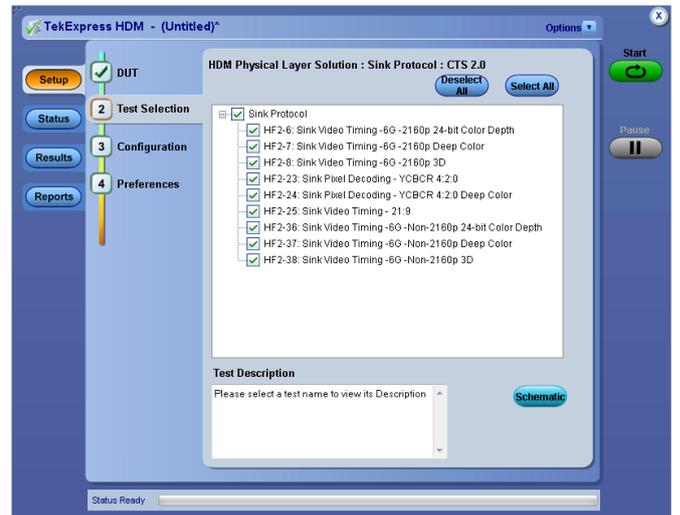
选项 HDM 嵌套 HDMI 论坛 CTS 2.0 一致性测试程序，确保结果可靠。TDSHT3 嵌套 HDMI CTS 1.4a/b 一致性测试程序，包括软件时钟恢复 (SoftCRU)，确保结果可靠。精确的眼睛渲染和精密的验证测试提供可信的结果。执行精确的接收设备测试及闭环测量结果消除了测试设置中的非线性。可信的测量技术和自动化消除了误差，提供可接受的结果。

### 更快的验证周期

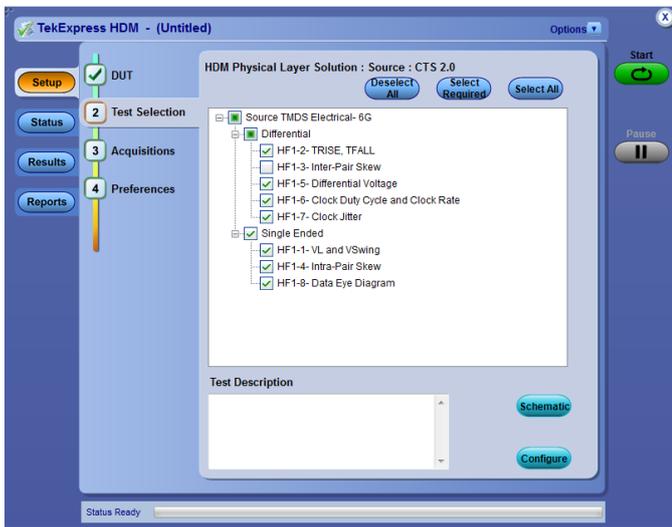
在 HDM、HDM-DS、TDSHT3 和 HT3-DS 上提供的无与伦比的自动化使更快的验证成为可能。通过数控电缆仿真器和 TTC 效应，允许一种硬件连接即可用于所有分辨率，减少含 HDM、HDM-DS、TDSHT3 和 HT3-DS 的完整 HDMI 接收设备测试所需的测试时间。通过使用“全选”功能来执行多个测试，证明其效率。按一个按钮即可快速生成 CSV 格式的摘要报告或详细报告。



HDM-DS SW – 接收设备测试



HDM-DS SW – 接收设备协议测试



HDM SW – 发射设备测试

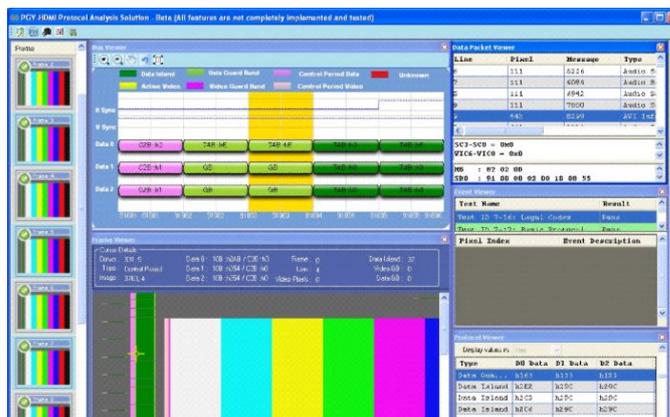
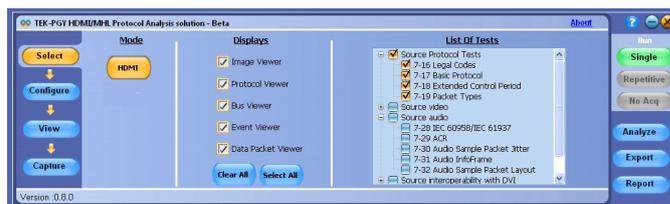


HT3-DS 软件

### 测试说明

测试	说明
<b>发射设备测试</b>	
眼图 <sup>1</sup>	PLL、原始和理想时钟
时钟抖动 <sup>1</sup>	PLL、原始和理想时钟
时钟占空比	
上升时间和下降时间	
对间延迟差	数据-数据
低振幅	
<b>接收设备测试</b>	
抖动容限 <sup>1</sup>	
抖动频率 (D/CK)	500 kHz/10 MHz 或 1 MHz/7 MHz
针对 HDMI 1.4b 标准的 DUT 频率 (像素时钟)	25、27、74.25、148.5、165、225、297、330 MHz
针对 HDMI 2.0 标准的 DUT 数据传输率	3.71、4.46、5.94 Gbps
直接合成解决方案在软件中提供电缆仿真器的仿真选择。第一电缆仿真器、第二电缆仿真器或两者。依据分辨率选择，涵盖 HDMI 2.0/1.4a/b 一致性测试规范所需的各种 1 型、2 型、3 型和 E 型电缆仿真器。	
最小/最大差分摆幅容限	250 mV – 70 mV, 20 mV 步进间隔。直接合成设置也可用于此测试。
对内延迟差	<1 ns, 0.1 T <sub>bit</sub> 步进间隔。直接合成设置也可用于此测试。
深色测试	在直接合成方法下选择
<b>电缆测试</b>	
眼图 <sup>1</sup>	TP1 和 TP2。直接合成设置也可用于此测试。
中继器电缆对间延迟差测试	仅在直接合成方法下选择

### TEK-PGY-HDMI-PA-SW



泰克非常荣幸地介绍我们的第三方合作伙伴为我们的 DPO/DSA/MSO7000B/C/D 系列实时示波器（带宽 ≥ 12.5 GHz 及以上）开发的 HDMI 协议分析仪软件。包括以下显著特点：

- 针对 HDMI 物理层和协议层测试的一体化解决方案，充分利用实时示波器。
- 详细的 HDMI 协议解码。多视图解码能力：
  - 总线查看器
  - 帧查看器
  - 事件查看器
  - 数据包查看器
  - 协议查看器
- 无缝链路层到物理层分析与解码能力：
  - 能够通过协议解码查看模拟波形
- 针对物理层和协议层测试的公共探测技术。

请参阅 Prodigy techno visions 网站 (<http://www.prodigytechno.com>) 以了解有关 HDMI 协议分析仪软件的更多信息。

<sup>1</sup> 每个通道需要超过 16M 的记录长度。HDMI 2.0 眼图位于 TP2，在电缆仿真器效果之后。

## HDMI 协议测试（符合 CTS 1.4a/b）

发射源协议测试：

- 7-16 法律代码
- 7-17 基本协议
- 7-18 扩展控制周期
- 7-19 数据包类型
- 7-23/7-24 像素编码
- 7-25 视频格式定时
- 7-26 像素接收
- 7-27 AVI 信息帧

源音频：

- 7-28 IEC 60958/IEC 61937
- 7-29 ACR
- 7-30 音频采样数据包抖动
- 7-31 音频信息帧
- 7-32 音频采样数据包互操作性
- 7-33 信号源与 DVI 的互操作性

信号源高级功能：

- 7-34 深色
- 7-35 色域元数据传输
- 7-36 高比特率音频
- 7-37 一位音频
- 7-38 3D 视频格式定时
- 7-39 4KX2K 视频格式定时 – 取决于录制长度
- 7-40 扩展比色法传输

## 组合 HDMI 和 MHL 协议解决方案

我们亦荣幸的宣布组合 HDMI 和 MHL 协议分析仪软件上市，让采用这两种技术的客户能够充分利用符合成本效益的协议软件捆绑套件。欲知 MHL 协议分析仪软件的详情，请参阅 MSR#1992010。HDMI/MHL 协议分析仪软件捆绑套件是泰克实时示波器的独立选项，具有以下的名称：TEK-PGY-HDMH-PA-SW。

## MHL 协议一致性测试（依据 CTS 1.1）

发射源协议测试：

- 法律代码
- 基本协议
- 数据包类型
- 源视频
- 像素编码
- 视频格式定时
- 视频量化测试
- AVI 信息帧

源音频测试：

- 音频测试
- 音频时钟生成测试
- 音频信息帧

## 支持的泰克仪器

- 实时示波器

DPO/DSA/MSO70000 系列实时示波器支持 HDM、HDM-DS、HT3、HT3-DS、DPOFL-HDM 和 DPOFL-HDM-DS

**注：**对于 HDMI 2.0，建议的示波器带宽为  $\geq 16$  GHz。尽管支持 12.5 GHz 带宽示波器，在测试结果中有高达 10% 的不准确性。

- 采样示波器

TDR 测试：含 80E03 和 80E04 模块的 DSA8300 示波器

- 发生器（使用直接合成方法）

带选项 02、选项 225 和选项 03（序列选项）的 AWG70002A（数量：2），或带选项 0.1、选项 02/06 和选项 08 的 AWG7122B/C（数量：2）

AFG3102/C 或 AFG3252/C – 用于在直接合成设置中同步和触发 2 个 AWG

## 订货信息

### HDM 测试软件

测试软件包括：应用程序光盘、HDMI 直接合成 AWG 模式 DVD 和电子说明文档。

### 软件选项

#### 订购示波器

产品/功能	说明
选项 HDM	针对发射设备的 HDMI 2.0 高级分析和一致性软件。(HDMI 2.0 的先决条件是 HDMI 1.4b 测试；因此需要 HT3。先决条件是选项 DJA、选项 10XL (100M RL 需要)、选项 SR-EMBD 和 SR-CUST)。
选项 HDM-DS	针对接收设备的 HDMI 2.0 高级分析和一致性软件(必须要有 HDM 和 HT3-DS)。因为 HDMI 1.4b 是 HDMI 2.0 测试的先决条件，所以需要 HT3-DS。
选项 HT3	HDMI 1.4b 一致性测试软件
选项 HT3-DS	HDMI 1.4b 直接合成软件 (需要选项 HT3)
TEK-PGY-HDMI-PA-SW	仅 HDMI 1.4b 协议分析仪软件 (需要选项 20XL 和 (4) P7313SMA 探头)
TEK-PGY-HDMH-PA-SW	组合 HDMI 1.4b 和 MHL 协议分析仪软件 (需要选项 20XL、用于 HDMI 协议测试的 (4) P7313SMA 探头或用于 MHL 协议测试的 (2) P7313SMA 和 (1) P7240 探头)
DPOFL-HDM	针对 HDMI 2.0 发射高级分析和一致性软件的浮动许可
DPOFL-HDM DS	针对 HDMI 2.0 接收高级分析和一致性软件的浮动许可
DPOFT-HDM	针对 HDMI 2.0 发射高级分析和一致性软件的浮动许可 (试用版)
DPOFT-HDM DS	针对 HDMI 2.0 接收高级分析和一致性软件的浮动许可 (试用版)

### 软件升级

#### 升级现有示波器

产品/功能	说明
DPO/DS/MSO70000	订购 DPO-UP - 选项 HDM
DPO/DS/MSO70000	订购 DPO-UP - 选项 HDM-DS
DPO/DS/MSO70000	订购 DPO-UP - 选项 HT3
DPO/DS/MSO70000	订购 DPO-UP - 选项 HT3-DS <sup>2</sup>
TEK-PGY-HDMI-PA-SW	仅 HDMI 协议分析仪软件 (需要选项 20XL 和 (4) P7313SMA 探头)
TEK-PGY-HDMH-PA-SW	组合 HDMI 和 MHL 协议分析仪软件 (需要选项 20XL、用于 HDMI 协议测试的 (4) P7313SMA 探头或用于 MHL 协议测试的 (2) P7313SMA 和 (1) P7240 探头)
<b>注：</b> 为使用相同的示波器执行物理层和协议层测试而建议的示波器带宽为 $\geq 12.5$ GHz，因为协议分析仪软件需要 20XL 记录长度选项。	

<sup>2</sup> HT3-DS 可通过 DPO/DS/MSO70000 系列产品获得，带宽大于 8 GHz。

## 建议的设备和附件

附件	说明
示波器	16M 记录长度/通道或更多 – 选项 2XL, 在 DPO/DSA/MSO70000 示波器上 (用于眼图和抖动测试) 250M 记录长度/通道 – 选项 20XL, 在 DPO/DSA/MSO70000 示波器上 (用于协议分析) 100M 记录长度选项 10XL (HDMI 2.0 需要) 选项 DJA、选项 SR-EMBD 和 SR-CUST (HDM 软件的先决条件所需)
信号号	含选项 01、03 和 225 的 AWG70002A 或含选项 01、02/06 和 08 的 AWG7122B/C (用于直接合成方法)
探头	
差分探头	P7350SMA (需要 2 个探头) – 用于测试小于或等于 74.25 MHz 的 TMDS 时钟速率 要测试 HDMI 1.4a/b 测试的所有分辨率, 建议至少需要两个 P7313SMA 探头, 并且也用于单端测试。 要进行 HDMI 2.0 测试, 建议至少需要 3 个探头, 也用于单端测试。 要更快地对所有 4 个 HDMI 1.4 和 HDMI 2.0 通道进行物理层测试, 建议使用四个 P7313SMA 探头。 协议分析需要四个 P7313SMA 探头。
有源探头	P7240 使用旧的 1.2 测试夹具 (需要 2 个探头); P7313SMA 探头也可用于使用 50 Ω 短路的单端测试。
探头定位器	PPM100 柔性臂探头定位器
HDMI 直接合成附件套件 (选项 HT3-DS 和选项 HDM-DS 需要)	包含: 匹配 SMA 电缆 (174-4944-xx) (数量: 10) BNC 电缆 (012-0057-xx) (数量: 4) BNC-T 适配器 (015-1016-xx) (数量: 1) 来自 Mini-Circuits 的偏置器 (ZX85-12G-S+) (数量: 8) 来自 Picosecond pulse labs 的 TTC 滤波器 (5915-110-120PS) (数量: 8) 来自 NI 的 GPIB 电缆 (763061-xx) 来自 Mini-Circuits 的 6 dB 衰减器 (BW-S6W2+) (数量: 8)
外部电源	PWS4205 用于在接收端测试期间提供偏置电压或选择性地在信号源测试期间为固定设备供电
建议的其他 HDMI 2.0 附件	来自 SPECTRUM 的用于引入 112 ps 时滞的延迟线 (8001-SM21-02) (数量: 6) 来自 Carlisle Interconnect Technologies 的用于引入 0.15 Tbit 时滞的延迟线 (5018CCSF, SMA (M) 至 (F)) (数量: 6)
建议的其他阻抗测试附件	50 欧公头终结器 (015-1022-01) – (数量: 6) 50 欧母头终结器 (015-1004-01) – (数量: 2) 50 欧 SMA 电缆, 长 1 米, 来自 HUBER+SUHNER SUCOFLEX (104PE) – (数量: 2)
HDMI 2.0 夹具	已上市, 请联系泰克本地代表以获取更多信息。
接收设备测试自动化 <sup>3</sup>	
NI GPIB-USB-A/B	USB 至 GPIB 控制器 (含驱动程序)
NI GPIB-ENET/100	以太网 GPIB 控制器 (含驱动程序)

<sup>3</sup> 如要订购, 请联系 National Instruments (ni.com)。

## HDMI 1.4b A 型夹具

- TF-HDMI-TPA-S 测试适配器套件（用于发射设备、接收设备和电缆的测试）包含以下项目：
  - TF-HDMI-TPA-P 插头夹具
  - TF-HDMI-TPA-CE EDID 电路板，带 EDID EEPROM
- TF-HDMI-TPA-STX 测试适配器套件（用于发射设备、接收设备的测试）包含以下项目：
  - TF-HDMI-TPA-P 插头夹具
  - TF-HDMI-TPA-R 插座夹具（数量：2）
  - 校准夹具
  - TF-HDMI-TPA-CE EDID 电路板，带 EDID EEPROM

## HDMI 1.4b C 型夹具

- TF-HDMIC-TPA-S 测试适配器套件（用于发射设备、接收设备和电缆的测试）包含以下项目：
  - TF-HDMIC-TPA-P 插头夹具
  - TF-HDMIC-TPA-R 插座夹具（数量：2）
  - 校准夹具
  - TF-HDMI-TPA-CE EDID 电路板，带 EDID EEPROM
- TF-HDMIC-TPA-STX 测试适配器套件（仅用于发射设备的测试）包含以下项目：
  - TF-HDMIC-TPA-P 插头夹具
  - TF-HDMI-TPA-CE EDID 电路板，带 EDID EEPROM

## HDMI 1.4b D 型夹具

- TF-HDMID-TPA-P 插头板
- TF-HDMID-TPA-R 插座板
- TF-HDMI-TPA-CE 包含（需单独订购）：
  - EDID 夹具 PCBA
  - EEPROM，带 HDMI 1.4a/b 软件
  - 排线 (174-5746-xx)
  - 客户说明文档

## HDMI 1.4b E 型夹具

- TF-HDMIE-TPA-KIT 测试适配器套件（用于发射设备、接收设备和电缆的测试）包含以下项目：
  - 1 TF-HDMIE-TPA-P 插头板
  - 2 TF-HDMIE-TPA-R 插座板
- TF-HDMI-TPA-CE 包含（需单独订购）：
  - EDID 夹具 PCBA
  - EEPROM, 带 HDMI 1.4a/b 软件
  - 排线 (174-5746-xx)
  - 客户说明文档



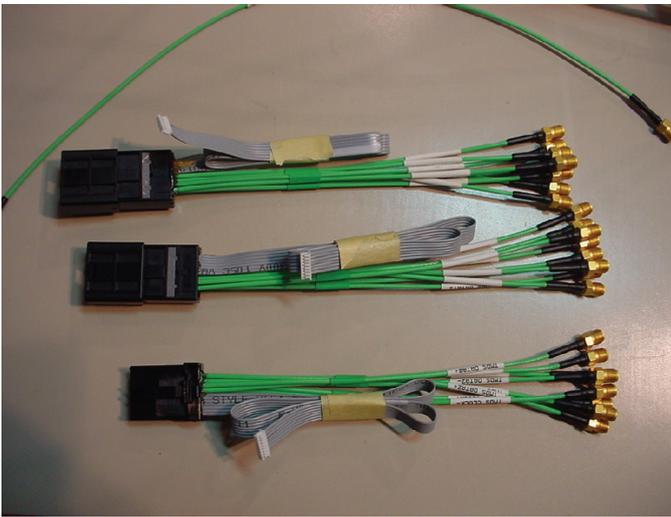
TF-HDMI-TPA-STX



TF-HDMI-TPA-P/R



TF-HDMI-TPA-T



Tf-HDMIE-TPA-KIT



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。

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) 67143010  
中东、亚洲和北非 +41 52 675 3777  
中华人民共和国 400 820 5835  
韩国 001 800 8255 2835  
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

2013年4月10日更新

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.tektronix.com](http://cn.tektronix.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。



04 Feb 2015 61C-28296-1

[cn.tektronix.com](http://cn.tektronix.com)

**Tektronix**<sup>®</sup>

