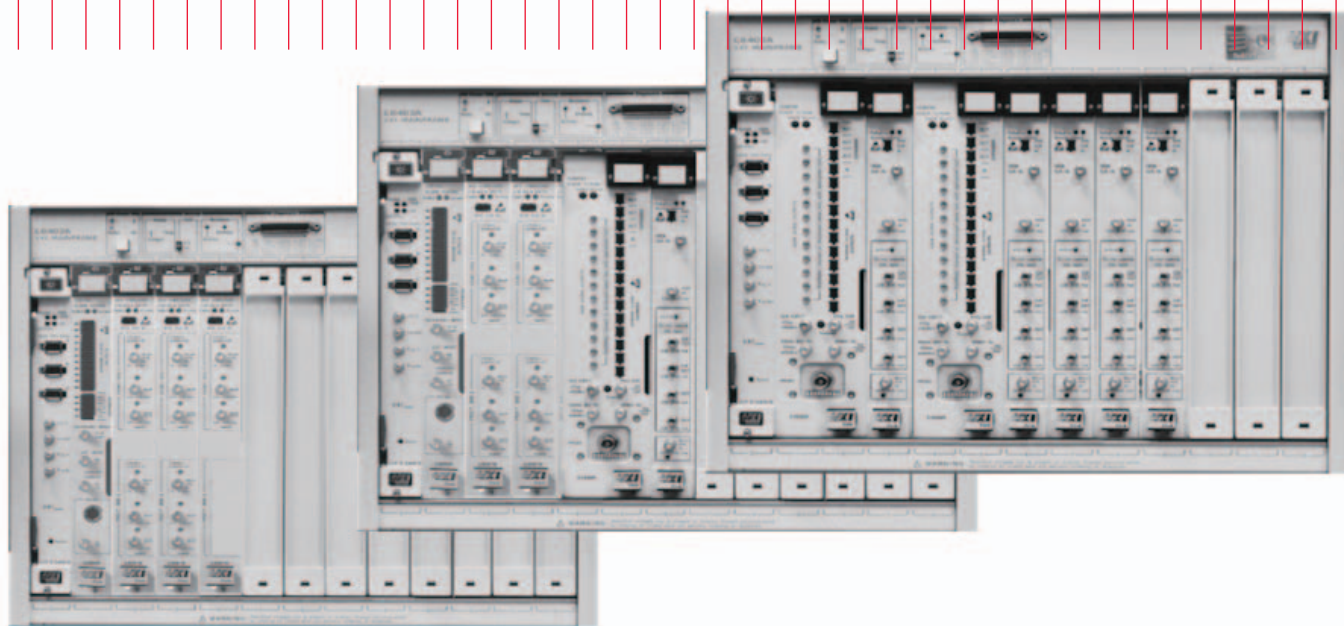


Keysight E4887A HDMI TMDs 信号发生器平台

技术资料
第 2.1 版



可方便地对 HDMI 1.3 器件进行一致性测试和表征

高清晰度多媒体接口 (HDMI) 规范确保所有数字音频和视频器件的互操作性。是德科技提供了测试 HDMI 信号源、电缆和接收机的解决方案。每个解决方案中的仪器都具有出色的性能，都是表征 HDMI 器件的理想工具。专用的 HDMI 测试自动化软件可控制仪器，并简化 HDMI 源、电缆和接收机一致性测试。

信号源测试解决方案

DSO80000 系列示波器是是德科技信号源测试解决方案的核心。这些实时示波器的高带宽、低噪声和出色的探测功能，可显示 HDMI 信号源的清晰眼图和实际裕量。N5399A 软件可指导用户自信地完成大多数一致性信号源测试。

电缆测试解决方案

E5971C 网络分析仪、86100C DCA-J 及其 TDR 模块和软件可对 HDMI 电缆进行阻抗、对内与对间偏移测量。

接收机测试解决方案

E4887A HDMI TMDS 信号发生器平台可以提供具有低固有抖动和快速边沿的并行信号。HDMI 帧发生器软件适用于手动测试和调试。该软件可对发生器进行配置，使其提供多种 HDMI 视频帧。该软件能够控制多达两个 E4438C 矢量信号发生器或 33250A 任意波形发生器和 TMDS 信号发生器，为抖动容限测试生成预定义的抖动信号。

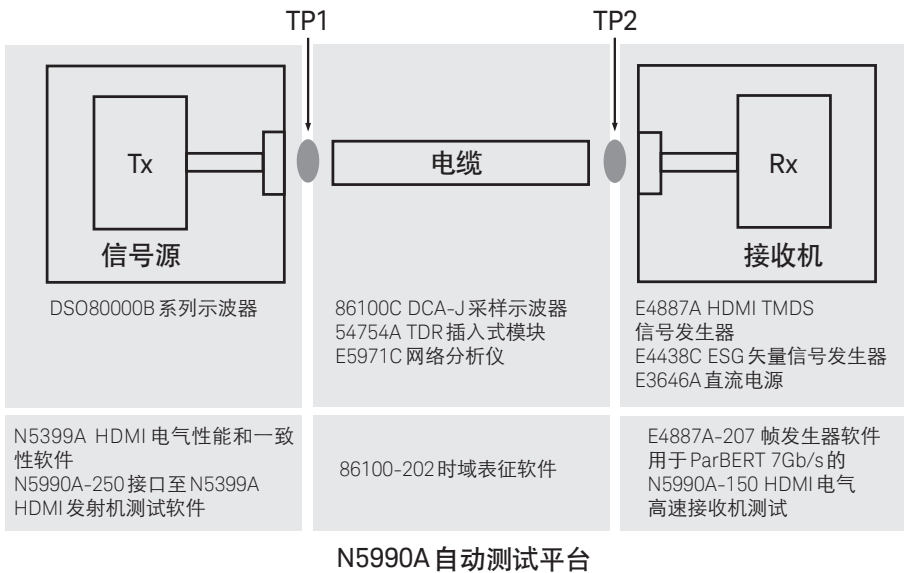


图 1: 是德科技为各种 HDMI 测试提供解决方案

高性能连接

是德科技为 HDMI 测试提供各种夹具。其中的 N1080A 测试点接入适配器 (TPA) 提供了插座型和插头型两种极性的 HDMI 接头到 SMA 插头低损耗、高带宽转换。N5404A 发射机测试夹具是专为 HDMI 信号源测试而量身定制的。

自动测试

N5990A 自动测试平台能够以极高的信号保真度和测量吞吐量执行 HDMI 一致性测试和系统化的深入表征。该软件能够控制所有与之关联的仪器，并指导用户逐步完成整个测试。全部测试结果均以 Microsoft® Excel 文件格式进行保存。

E4887A HDMI TMDS 信号发生器平台

Keysight HDMI 接收机测试解决方案的核心是 E4887A HDMI TMDS 信号发生器平台，它有三种配置可供选择：

E4887A-007: 高分辨率 HDMI TMDS 信号发生器

目标受众: ATC 厂商、芯片厂商

- 高达 7 Gb/s 测试需求的深入表征, 可对所有数据速率进行独立和综合的抖动容限表征
- 具有最出色的信号性能, 极低的固有抖动和极短的跳变时间
- 符合 CTS 标准的快速自动测试例程

E4887A-037: 标准一致性和表征测试

目标受众: 为音频、视频、TV 提供一致性合格/不合格测试和高速表征的研发实验室

- 能够以所有数据速率进行基于 CTS 标准的一致性合格/不合格测试
- 可在所有数据速率上进行抖动容限一致性和表征测试
- 可从 74 MHz 像素时钟开始, 进行单独的抖动容限一致性和表征测试
- 可升级至 E4887A-007

E4887A-003: 速度高达 3.4 Gb/s 的经济型高速测试仪

目标受众: 帮助 HDMI 相关产品的开发人员对经济型器件进行表征

- 包括从 74 MHz 像素时钟开始的大部分关键 HDMI 测试
- 在 74 MHz 像素时钟处可进行综合的或单独的抖动容限一致性和表征测试
- 是研发过程中进行调试和激励的理想测试解决方案
- 可升级至 E4887A-037

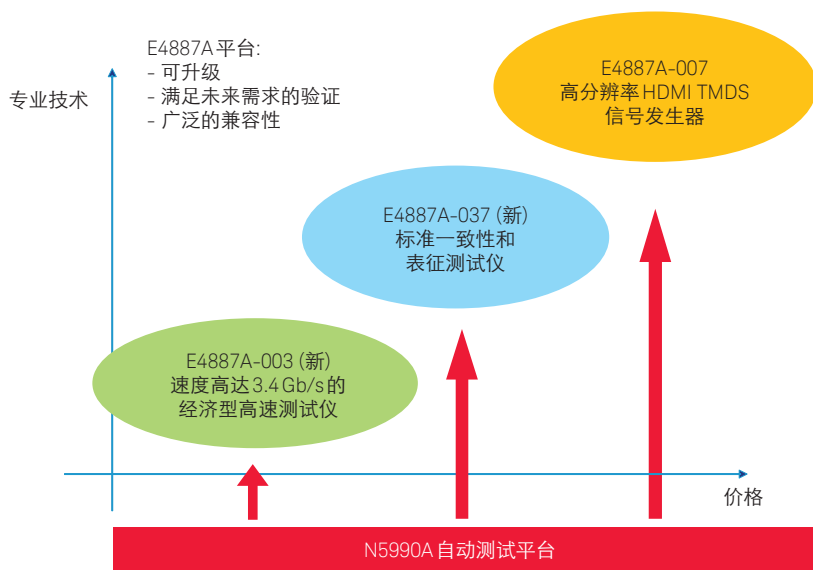


图 2: E4887A 和 N5990A 平台组合

E4887A 和 N5990A 平台组合

提供高质量的测试时钟和数据信号

具有快跳变沿、极低固有抖动的干净激励信号对于器件表征是必不可少的。E4887A HDMI TMDS 信号发生器平台以 Keysight ParBERT 81250 为基础，其业界领先的信号性能适于对高速器件进行表征。

在时钟信号和数据信号上可独立注入抖动的 TMDS 信号发生器

E4887A HDMI TMDS 信号发生器平台与 E4438C 矢量信号发生器或 33250A 任意波形发生器组合使用，可提供符合 HDMI CTS 1.3 标准的线性时钟和数据抖动注入。它专为表征抖动容限器件而设计，可通过极限测试向时钟信号和数据信号施加独立的抖动成分，从而对接收机进行深入表征。

提供多种视频格式，易于使用

用户可以选择众多的视频格式。帧发生器软件能够把 TMDS 信号发生器设置成用户选择的格式，也可非常方便地控制抖动注入。

集成的一致性测试软件

N5990A 自动测试软件可将 E4887A HDMI TMDS 信号发生器平台和 DSO80000 系列实时示波器集成在一起构成完整的测试系统。该 HDMI 接收机测试解决方案可提供经过校准的抖动注入，以极高的测试速率进行精确的抖动容限表征和一致性测试。

数据速率高达 7 Gb/s，可以满足未来需求

高分辨率的 E4887A-007 HDMI TMDS 信号发生器可生成速率高达 7 Gb/s 的信号，为您将来的器件表征工作节省投资。

遵从 HDMI 1.3 标准的电缆仿真器

安捷伦推出了一套专为 HDMI 1.3 标准而设计的电缆仿真器，用于模拟 CAT 1 和 CAT 2 基准电缆。

E4887A HDMI 平台抖动容限功能

深入表征新型 HDMI 器件时迫切需要达到更高的测试速度。E4887A HDMI TMDS 信号发生器平台的各种配置能够恰当地满足这种需求。其出色的信号性能可为测试工程师提供最真实、最精确的器件表征。

E4887A-007 高分辨率 HDMI TMDS 信号发生器				
抖动容限测试	在 E4887A-007 TMDS 时钟上加确定性抖动		在 E4887A-007 TMDS 数据上加确定性抖动	
	一致性测试	表征测试	一致性测试	表征测试
频率				
27 MHz TMDS 时钟	✓	> 2.5 TBit	✓	> 2.5 TBit
74.25 MHz TMDS 时钟	✓	> 2.5 TBit	✓	> 2.5 TBit
148.5 MHz TMDS 时钟	✓	> 2.5 TBit	✓	> 2.5 TBit
222.75 MHz TMDS 时钟	✓	> 2.5 TBit	✓	> 2.5 TBit
297 MHz TMDS 时钟	✓	> 2.5 TBit	✓	> 2.5 TBit
340 MHz TMDS 时钟	✓	> 2.5 TBit	✓	> 2.5 TBit

表 1: E4887A—007 抖动容限功能

E4887A-037 标准一致性和表征测试仪				
抖动容限测试	在 E4887A-037 TMDS 时钟上加确定性抖动		在 E4887A-037 TMDS 数据上加确定性抖动	
	一致性测试	表征测试	一致性测试	表征测试
频率				
27 MHz TMDS 时钟	✓	> 2.5 TBit	—	—
74.25 MHz TMDS 时钟	✓	> 2.5 TBit	✓	0.3713 TBit
148.5 MHz TMDS 时钟	✓	> 2.5 TBit	✓	0.74 TBit
222.75 MHz TMDS 时钟	✓	> 2.5 TBit	✓	1.11 TBit
297 MHz TMDS 时钟	✓	> 2.5 TBit	✓	1.485 TBit
340 MHz TMDS 时钟	✓	> 2.5 TBit	✓	1.7 TBit

表 2: E4887A-037 抖动容限功能

E4887A-003 速度高达 3.4 Gb/s 的经济型高速测试仪				
抖动容限测试	在 E4887A-003 TMDS 时钟上加确定性抖动		在 E4887A-003 TMDS 数据上加确定性抖动	
	一致性测试	表征测试	一致性测试	表征测试
频率				
27 MHz TMDS 时钟	—	—	—	—
74.25 MHz TMDS 时钟	✓	0.3713 TBit	✓	0.3713 TBit
148.5 MHz TMDS 时钟	✓	0.74 TBit	✓	0.74 TBit
222.75 MHz TMDS 时钟	✓	1.11 TBit	✓	1.11 TBit
297 MHz TMDS 时钟	✓	1.485 TBit	✓	1.485 TBit
340 MHz TMDS 时钟	✓	1.7 TBit	✓	1.7 TBit

表 3: E4887A—003 抖动容限功能

注: TBit=指定的 TMDS 速率下, 1 位的时间 (1 TBit=1 单元间隔)

数据速率高达 7 Gb/s 的高分辨率表征和一致性测试仪 E4887A-007 TMDS 信号发生器

E4887A-007 TMDS 信号发生器的配置可为 TMDS 时钟和 TMDS 数据通道提供独立的抖动注入，对 270 Mb/s 至未来高达 7 Gb/s 速率之间的任何速率 HDMI 接收机器件进行深入表征。对于任何 HDMI 仪器的一致性测试，该设置还可以只在 TMDS 时钟上注入时钟抖动和数据抖动成分。高达 7 Gb/s 的数据发生器比特率有助于保护您的投资。

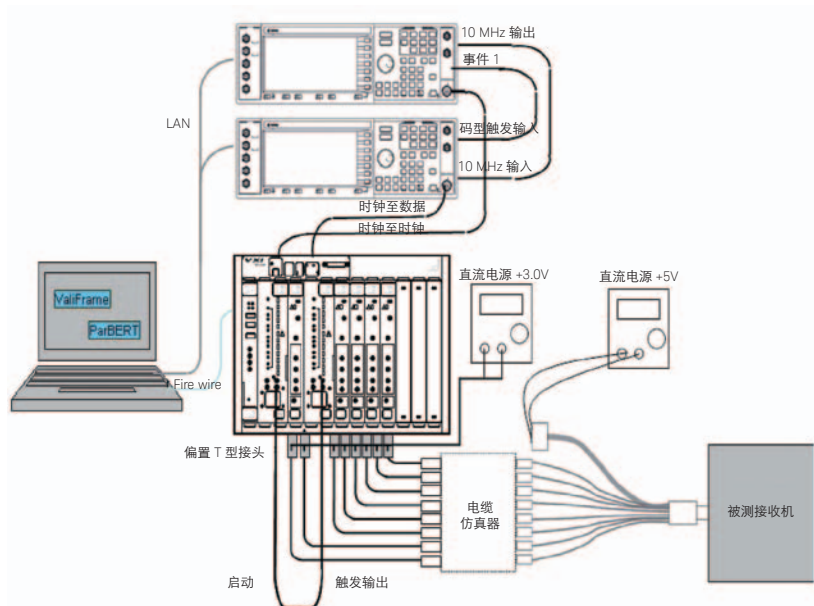


图 3: 表征设置

仪器

1x E4887A-007	HDMI TMDS 发生器，最大比特率 7 Gb/s
2x E4438C	ESG 矢量信号发生器和选件，请参见第 15 页的订货指南
1x E3646A	直流电源，双路输出，双量程

软件

1x E4887A-207	用于 E4887A 的 HDMI 帧发生器测试软件
---------------	---------------------------

附件

1x E4887A-308	E4887A-007 的附件和电缆套件
1x N1080A-H01	测试点接入适配器插头
1x N1080A-H02	电缆测试需要的插座型测试点接入适配器
1x N1080A-H03	低频控制电路板

BitifEye 数字测试解决方案 (www.bitifeye.com)，需要：

1x BIT-HDMI-BTK-0007	E4887A-007 的偏置 T 型套件
1x BIT-HDMI-PPD-7373	用于 DSO 8000 系列的探头偏置电源分配套件

其他附件，请参见第 17 页的 E4887A 订货指南。

自动接收机和信号源一致性测试使用的附件：

1x DSO80000	实时示波器
1x N5399A	用于 DSO80000 的 HDMI 软件包
1x N5990A	自动测试平台以及推荐使用的选件 -010、-150、-250 和 -001

了解电缆仿真器的更多信息，请参见第 16 页。

E4887A-007	
频率范围	620 Mb/s ~ 7 Gb/s 内部时钟模式 ¹⁾ 620 Mb/s ~ 6 Gb/s 包括选件 506 (作为时钟源) 的 ESG E44838C 620 Mb/s ~ 4 Gb/s 包括选件 504 (作为时钟源) 的 ESG E44838C
数据通道间的偏移	20 ps 典型值 ²⁾³⁾⁵⁾
时延 = 启动时延 + 微小时延	可定义为每个通道中小部分比特的前沿时延
启动时延范围	0 ns 至 100 ns
微小时延范围	±1 周期 ⁴⁾
时延分辨率	100 fs
时延精度	±10 ps ±20 ppm (相对于零时延位置) ³⁾⁵⁾
相对时延精度	±2 ps ±2% 典型值 ³⁾

表 3: TMDS 信号发生器: 计时技术指标

- 1) 需要 E4438C ESG 矢量信号发生器用于抖动注入
- 2) 在用户进行电缆偏移校正后, 系统频率不改变的条件下
- 3) 环境温度为 25°C 至 40°C
- 4) 无需关闭系统即可进行改变
- 5) 对于 N4910A 电缆组 (2.4 mm 连接器, 24 英寸成对配套电缆)

E4887A-007 (N4874A)	
输出	差分或单端, 2.4 mm (阴头) ¹⁾
阻抗	50 Ω 典型值
输出幅度/分辨率	0.1 Vpp 至 1.8 Vpp / 5 mV
输出电压窗口	-2V 至 +3V; HDMI 输出高达 3.3V, 使用偏置 T 型套件 ²⁾
数据格式	NRZ, DNRZ
跳变时间 (20% 至 80%)	< 20 ps ⁴⁾
固有抖动	9 ps 峰峰值 (典型值) ³⁾⁴⁾

表 4: TMDS 信号发生器: 输出技术指标

- 1) 在单端模式下, 未使用的输出必须使用 50 Ω 端接到接地端
- 2) 指向模块输出的电压范围是 -2V 至 +3V; 使用偏置 T 型接头时需直流电源。
- 3) 同一模块的时钟输出到数据输出, 数据格式为 NRZ。
- 4) 对于 N4910A 电缆组 (2.4 mm 连接器, 24 英寸成对配套电缆)

E4887A-007 (N4874A)	
PRBS/PRWS	2n-1 n=7, 9, 10, 11, 15, 23, 31
误码 PRBS/PRWS	2n-1 n=7, 9, 10, 11, 15
常连 1 或常连 0	2n-1 n=7, 9, 10, 11, 15
用户定义的基于存储器的码型	高达 64 Mbit
视频格式	参见表 4, 需要 E4887A-207 HDMI 帧发生器测试软件

表 5: TMDS 信号发生器: 码型和视频格式

技术指标假定条件

技术资料中的技术指标描述了仪器的保证性能。非保证的数值用典型值描述。

所有技术指标的有效范围为: 仪器经 30 分钟预热; 环境温度为 10°C 至 40°C; 如无另外规定, 输出和输入均为 ECL 电平, 使用 50 Ω 接地电阻端接。

数据速率高达 3.4 Gb/s 的标准一致性和表征测试仪 E4887A-007 TMDS 信号发生器

E4887A-037 TMDS 信号发生器可根据 CTS 要求，提供最快的一致性测试，包括高达 3.4 Gb/s 的表征功能。

抖动容限功能：

- 支持对所有数据速率的抖动容限一致性测试和表征测试
- 从 74 MHz 像素时钟开始可进行分离的抖动容限一致性测试
- 从 148 MHz 像素时钟开始可进行分离的抖动容限表征测试

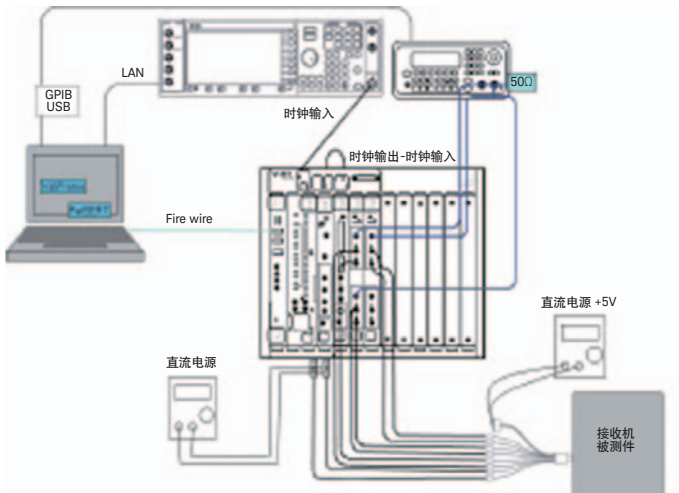


图 4：高达 3.4Gb/s 的表征装置

仪器

1xE4887A-037	HDMI TMDS 发生器，最大比特率 3.4 Gb/s
1xE4438C	ESG 矢量信号发生器和选件，请参见第 18 页
1x33220A	高达 20 MHz 的任意波形发生器
1xE3646A	直流电源，双路输出，双量程

软件

1xE4887A-207	用于 E4887A 的 HDMI 帧发生器测试软件
--------------	---------------------------

附件

1xE4887A-309	E4887A-037 的附件和电缆套件
1xN1080A-H01	测试点接入适配器插头
1xN1080A-H02	电缆测试需要的插座型测试点接入适配器
1xN1080A-H03	低频控制电路板

BitifEye 数字测试解决方案 (www.bitifeye.com)，需要：

1xBIT-HDMI-BTK-0037	E4887A-037 的偏置 T 型套件
1xBIT-HDMI-PPD-7373	用于 DSO 8000 系列的探头偏置电源分配套件

其他附件，请参见第 18 页的 E4887A 订货指南。

自动接收机和信号源一致性测试使用的附件：

1xDSO80000	实时示波器
1xN5399A	用于 DSO80000 的 HDMI 软件包
1xN5990A	自动测试平台以及推荐使用的选件 -010、-150、-250 和 -001

了解电缆仿真器的更多信息，请参见第 16 页。

E4887A-037	
频率范围	20.843 Mb/s 至 3.4 Gb/s (E4861B/E4862B) 内部时钟模式 ¹⁾ 620 Mb/s 至 6 Gb/s (N4874A) 包括选件 506 (作为时钟源) 的 ESG E44838C ²⁾ 620 Mb/s 至 4 Gb/s (N4874A) 包括选件 504 (作为时钟源) 的 ESG E44838C
数据通道间的偏移	50 ps 典型值 ³⁾⁴⁾
时延 = 启动时延 + 微小时延	可定义为每个通道中小部分比特的前沿时延
启动时延范围	0 ns 至 200 ns
微小时延范围	±1 周期 ⁵⁾
时延分辨率	1 ps
时延精度	±25 ps ±50 ppm (相对于零时延位置) ³⁾

表 6: TMDS 信号发生器: 计时技术指标

- 1) 需要 33250A 任意波形发生器用于抖动注入
- 2) 需要 E4438C ESG 矢量信号发生器用于抖动注入
- 3) 在用户进行电缆偏移校正后, 系统频率不改变的情况下
- 4) 环境温度为 25°C 至 40°C
- 5) 无需关闭系统即可进行改变

E4887A-037 (E4861B/62B)	
输出	差分或单端, 3.5 毫米 (阴头)
阻抗	50 Ω 典型值
输出幅度/分辨率	0.05 Vpp 至 1.8 Vpp / 10 mV
输出电压窗口	-2V 至 +3.5V; 偏置 T 型接头套件支持 HDMI 高达 3.3V 的输出 ¹⁾
数据格式	NRZ, DNRZ
跳变时间 (20% 至 80%)	<75 ps
固有抖动	<30 ps 峰峰值 (典型值) ²⁾

表 7: TMDS 信号发生器: 输出技术指标

- 1) 指向模块输出的电压范围是 -2V 至 +3.5V; 使用偏置 T 型接头时需直流电源。适用于输出电压 > 3V, 端接电压 > 3V 的需要
- 2) 使用 E4808A 时钟模块进行测量, 指定内部通道抖动

E4887A-037 (E4861B/62B)	
PRBS/PRWS	2n-1 n = 7, 9, 10, 11, 15, 23, 31
误码 PRBS/PRWS	2n-1 n = 7, 9, 10, 11, 15
常连 1 或常连 0	2n-1 n = 7, 9, 10, 11, 15
用户定义的基于存储器的码型	高达 16 Mbit
视频格式	参见表 4, 需要 E4887A-207 HDMI 帧发生器测试软件

表 8: TMDS 信号发生器: 码型和视频格式

技术指标假定条件

技术资料中的技术指标描述了仪器的保证性能。非保证的数值用典型值描述。

所有技术指标的有效范围为: 仪器经 30 分钟预热; 环境温度为 10° C 至 40° C; 如无另外规定, 输出和输入均为 ECL 电平, 使用 50 Ω 接地电阻端接。

速度高达 3.4 Gb/s 的 E4887A-003 经济型信号发生器

经济型 E4887A-003 信号发生器为 740 Mbit 到 3.4 Gb/s 的 HDMI 器件提供 HDMI 接收机一致性测试，并完全符合 HDMI CTS 标准的测试要求。可提供在 TMDS 时钟和 TMDS 数据上独立注入抖动的功能，以及在 TMDS 时钟上注入时钟和数据抖动的功能。提供抖动容限功能：

- 从 74 MHz 像素时钟开始提供组合和独立的抖动容限一致性测试功能
- 从 148 MHz 像素时钟开始提供组合和独立抖动的容限表征功能

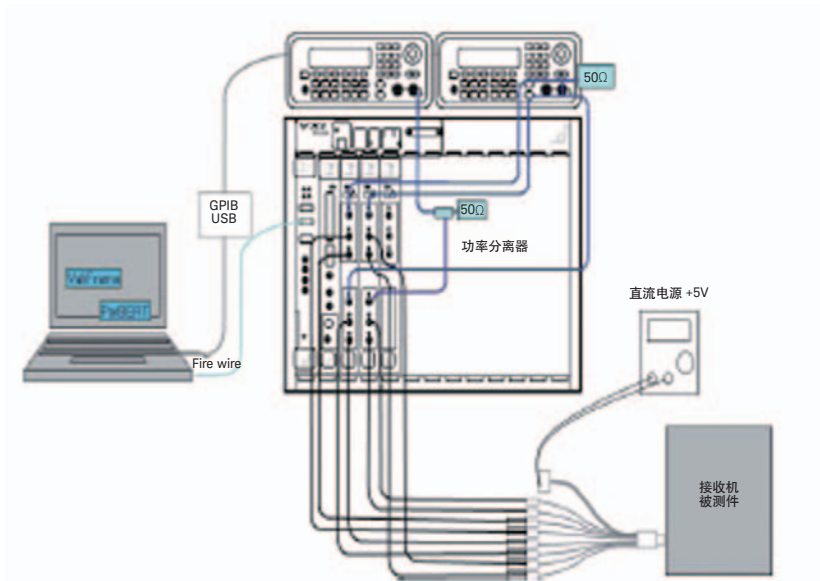


图 5: 高达 3.4Gb/s 的测试装置

仪器

1x E4887A-003	HDMI 信号发生器，最大比特率 3.4 Gb/s
2x 33220A	任意波形发生器，高达 20 MHz
1x E3646A	直流电源，双路输出，双量程

软件

1x E4887A-207	用于 E4887A 的 HDMI 帧发生器软件
---------------	-------------------------

附件

1x E4887A-303	E4887A-003 的附件和电缆套件
1x N1080A-H01	测试点接入适配器插头
1x N1080A-H02	电缆测试需要的插座型测试点接入适配器
1x N1080A-H03	低频控制电路板

BitifEye 数字测试解决方案 (www.bitifeye.com)，需要：

1x BIT-HDMI-BTK-0003	E4887A-003 的偏置 T 型接头套件
1x BIT-HDMI-PPD-7373	用于 DSO 8000 系列的探头偏置电源分配套件

其他附件，请参见第 19 页的 E4887A 订货指南。

一致性接收机和信号源测试使用的其他附件

1x DSO80000	实时示波器
1x N5399A	用于 DSO80000 的 HDMI 软件包
1x N5990A	自动测试平台以及推荐使用的选件 -010、-150、-250 和 -001

了解电缆仿真器的更多信息，请参见第 16 页。

E4887A-003	
频率范围	20.843 Mb/s 至 3.4 Gb/s (E4861B/E4862B) 内部时钟模式 ¹⁾
数据通道间的偏移	50 ps 典型值 ²⁾³⁾
时延 = 启动时延 + 微小时延	可定义为每个通道中小部分比特的前沿时延
启动时延范围	0 ns 至 200 ns
微小时延范围	±1 周期 ⁴⁾
时延分辨率	1 ps
时延精度	±25 ps ±50 ppm (相对于零时延位置) ³⁾

表 9: 3.4 Gb/s 信号发生器: 计时技术指标

- 1) 需要 33250A 任意波形发生器用于抖动注入
- 2) 在用户进行电缆偏移校正后, 系统频率不改变的情况下
- 3) 环境温度为 25°C 至 40°C
- 4) 无需关闭系统即可进行改变

E4887A-003 (E4861B/62B)	
输出	差分或单端, 3.5 毫米 (阴头)
阻抗	50 Ω 典型值
输出幅度/分辨率	0.05 Vpp 至 1.8 Vpp / 10 mV
输出电压窗口	-2 V 至 +3.5 V; 偏置 T 型接头套件支持 HDMI 高达 3.3 V 的输出 ¹⁾
数据格式	NRZ, DNRZ
跳变时间 (20% 至 80%)	<75 ps
固有抖动	<30 ps 峰峰值 (典型值) ²⁾

表 10: 3.4 Gb/s 信号发生器: 输出技术指标

- 1) 指向模块输出的电压范围是 -2 V 至 +3.5 V; 使用偏置 T 型接头时需直流电源。适用于输出电压 > 3 V, 端接电压 > 3 V 的需要
- 2) 使用 E4808A 时钟模块进行测量, 指定内部通道抖动

E49887A-003 (E4861B/62B)	
PRBS/PRWS	2n-1 n=7, 9, 10, 11, 15, 23, 31
误码 PRBS/PRWS	2n-1 n=7, 9, 10, 11, 15
常连 1 或常连 0	2n-1 n=7, 9, 10, 11, 15
用户定义的基于存储器的码型	高达 16 Mbit
视频格式	参见表 4, 需要 E4887A-207 HDMI 帧发生器测试软件

表 11: 3.4 Gb/s 信号发生器: 码型和视频格式

技术指标假定条件

技术资料中的技术指标描述了仪器的保证性能。非保证的数值用典型值描述。

所有技术指标的有效范围为: 仪器经 30 分钟预热; 环境温度为 10°C 至 40°C; 如无另外规定, 输出和输入均为 ECL 电平, 使用 50 Ω 接地电阻端接。

E4887A-203 HDMI 帧发生器软件

HDMI 帧发生器软件提供各种视频模式供用户选择。使用该软件，用户只需轻轻一点，即可把 HDMI TMDS 信号发生器设置为选定的视频帧和颜色深度。还可提供符合 DVI 标准的模式。

通过帧发生器软件的仪器参数屏幕，可轻松地控制 TMDS 信号发生器。例如定义时钟和数据摆动或改变数据速率，为器件选择需要的抖动混合。

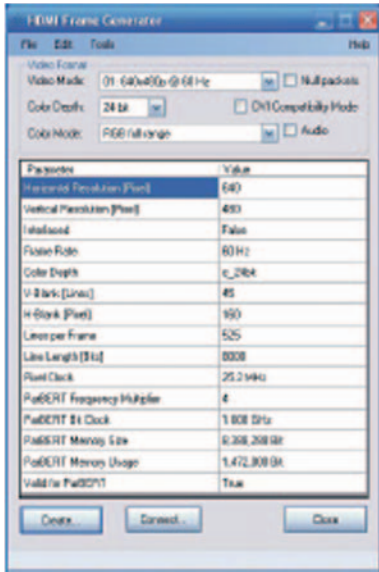


图 6：按键式视频帧选择。

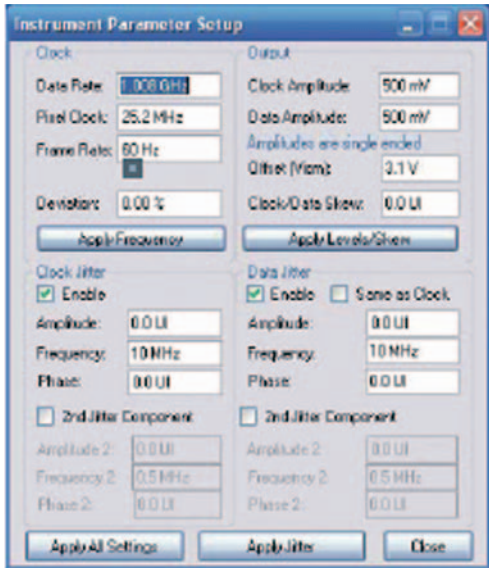


图 7：轻松控制整个 TMDS 信号发生器。

使用 HDMI 帧发生器软件，可创建自己的颜色方案。将起始值和终止值定义为红色、绿色或蓝色；通过预览屏幕查看结果；或只选择一致的灰度方案。



图 8: 预览帧发生器

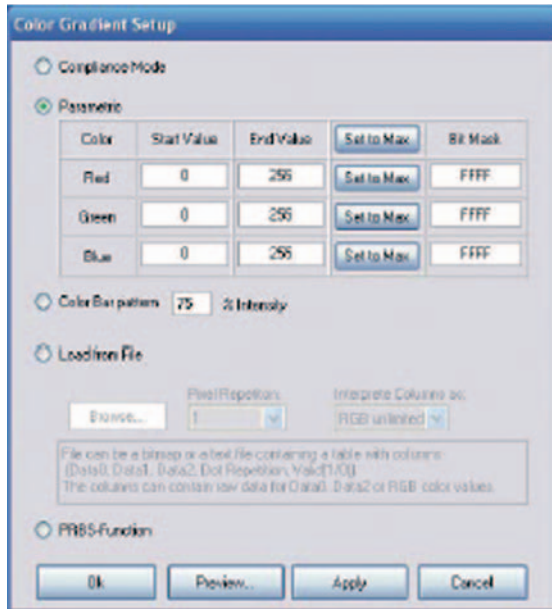


图 9: 设置颜色梯度以改变颜色方案

E4887A-207 (I)支持的视频模式

CEA 视频代码	制式	帧速率	图像高宽比	24 位	30 位	36 位	48 位
1	640x480p	60 Hz	4:3	X	X	X	X
2	720x480p	60 Hz	4:3	X		X	X
3	720x480p	60 Hz	16:9	X		X	X
4	1280x720p	60 Hz	16:9	X		X	X
5	1920x1080i	60 Hz	16:9	X	3G	X	X
6	1440x480i	60 Hz	4:3	X		X	X
7	1440x480i	60 Hz	16:9	X		X	X
8	1440x240p	60.115 Hz	4:3	X	X	X	X
9	1440x240p	59.886 Hz	16:9	X	X	X	X
10	2880x480i	60 Hz	4:3	X		X	X
11	2880x480i	60 Hz	16:9	X		X	X
12	2880x240p	60.115 Hz	4:3	X	X	X	X
13	2880x240p	59.886 Hz	16:9	X	X	X	X
14	1440x480p	60 Hz	4:3	X		X	X
15	1440x480p	60 Hz	16:9	X		X	X
16	1920x1080i	60 Hz	16:9	X		X	X
17	720x576p	50 Hz	4:3	X	X	X	X
18	720x576p	50 Hz	16:9	X	X	X	X
19	1920x720p	50 Hz	16:9	X	X	X	X
20	1920x1080i	50 Hz	16:9	X	X	X	X
21	1440x576i	50 Hz	4:3	X	X	X	X
22	1440x576i	50 Hz	16:9	X	X	X	X
23	1440x288p	50.08 Hz	4:3	X	X	X	X
24	1440x288p	49.761 Hz	16:9	X	X	X	X
25	2880x576i	50 Hz	4:3	X	X	X	X
26	2880x576i	50 Hz	16:9	X	X	X	X
27	2880x288p	50.08 Hz	4:3	X	X	X	X
28	1440x576p	49.761 Hz	16:9	X	X	X	X
28	1920x1080p	49.92 Hz	16:9	X	X	X	X
29	1920x1080p	50 Hz	4:3	X	X	X	X
30	1920x1080p	50 Hz	16:9	X	X	X	X
31	1920x1080p	50 Hz	16:9	X	X	X	X
32	2880x480p	23.976 Hz	16:9	X			X
32	2880x480p	24 Hz	16:9	X			X
33	2880x576p	25 Hz	16:9	X	X	X	X
34	1920x1080p	29.976 Hz	16:9	X	X	X	X
34	1920x1080p	30 Hz	16:9	X	X	X	X
35	2880x480p	60 Hz	4:3	X		X	X
36	2880x480p	60 Hz	16:9	X		X	X
37	2880x576p	50 Hz	4:3	X	X	X	X
38	2880x576p	50 Hz	16:9	X	X	X	X

表 12: E4887A-207 帧发生器测试软件: 可用的视频格式

“X” -> E4887A-007、E4887A-037、E4887A-003 支持该视频模式

“3G” -> E4887A-003、E4887A-037 支持该视频模式

E4887A-207 (II) 支持的视频模式

CEA 视频代码	制式	帧速率	图像高宽比	24 位	30 位	36 位	48 位
39	1920x1080i	50 Hz	16:9	X	X	X	X
40	1920x1080i	100 Hz	16:9	X	X	X	X
41	1280x720p	100 Hz	16:9	X		X	X
42	720x576p	100 Hz	4:3	X	X	X	X
43	720x576p	100 Hz	16:9	X	X	X	X
44	1440x576i	100 Hz	4:3	X	X	X	X
45	1440x576i	100 Hz	16:9	X	X	X	X
46	1920x1080i	119.88 Hz	16:9	X		X	X
46	1920x1080i	120 Hz	16:9	X		X	X
47	1280x720p	119.88 Hz	16:9	X			X
47	1280x720p	120 Hz	16:9	X			X
48	720x480p	119.88 Hz	4:3	X			X
48	720x480p	120 Hz	4:3	X		3G	X
49	720x480p	119.88 Hz	16:9	X		3G	X
49	720x480p	120 Hz	16:9	X		3G	X
50	1440x480i	119.88 Hz	4:3	X		3G	X
50	1440x480i	120 Hz	4:3	X		3G	X
51	1440x480i	119.88 Hz	16:9	X		3G	X
51	1440x480i	120 Hz	16:9	X		3G	X
52	720x576p	200 Hz	4:3	X	X	X	X
53	720x576p	200 Hz	16:9	X	X	X	X
54	1440x576i	200 Hz	4:3	X	X	X	X
55	1440x576i	200 Hz	16:9	X	X	X	X
56	720x480p	200 Hz	4:3	X			X
57	720x480p	240 Hz	16:9	X			X
58	1440x480i	240 Hz	4:3	X			X
59	1440x480i	240 Hz	16:9	X			X

表 13: E4887A-207 帧发生器测试软件: 可用的视频格式

"X" -> E4887A-007、E4887A-037、E4887A-003 支持该视频模式

"3G" -> E4887A-003、E4887A-037 支持该视频模式

E4887A-10x 系列电缆仿真器

E4887A-10x 系列为一致性抖动容限测试提供不同的电缆仿真器。每个电缆仿真器都经过封装并具有 3.5 mm (阴头) 连接器，用于连接 TMDS 时钟和所有三个 TMDS 数据通道。每个通道都是差分通道且长度匹配。

电缆仿真器有 3 个版本：

E4887A-101 CTS 1.3 低频 ≤ 74.25 MHz

E4887A-102 CTS 1.3 高频 > 74.25 MHz

E4887A-103 CTS 1.3 一致性无源均衡电缆仿真器

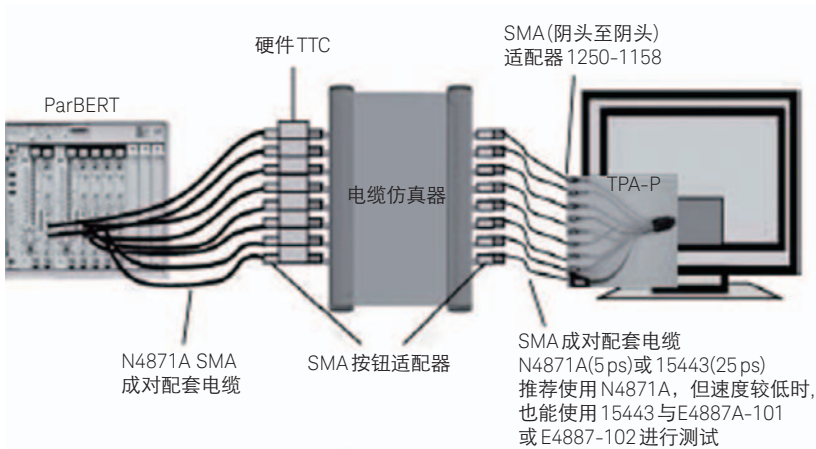


图 10: 典型的电缆仿真器应用

	E4887A-101*	E4887A-102**
对内偏移	≤ 50 ps	≤ 15 ps
对间偏移	< 250 ps	< 100 ps
幅度匹配	$< 2\%$	$< 2\%$
幅度精度	$< 5\%$	$< 7\%$

表 14: 详细的技术指标

* 以 742.5 Mb/s 的速率进行测量时，使用 1-0 码型

** 以 3400 Mb/s 的速率进行测量时，使用 1-0 码型



图 11: 电缆仿真器

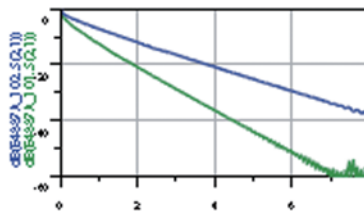


图 12: 频率特征

E4887A-007 订购指南

高分辨率 HDMI TMDS 信号发生器

620 Mb/s 至 7 Gb/s E4887A-007
 包括: 2xE4809A; 5xN4874A; 1xE4875A;
 1x81250A-149; 1x81250A-013; 1xE4809A-001;
 1x81250A-015

用于抖动注入的矢量信号发生器

ESG 矢量信号发生器 (2x) E4438C
 250 kHz 至 6 GHz, 需要选件 -UNJ E4438C-506
 250 kHz 至 4 GHz, 需要选件 -1E5 E4438C-504
 内置基带发生器 E4438C-601

帧发生器测试软件

用于 TMDS 信号发生器 E4887A-007 E4887A-207

附件和电缆

E4887A-007 的附件和电缆套件 E4887A-308
 包括: 11xN4912A; 5xN4871A;
 2x15442A; 1x1250-2015; 1x8710-1582
 2x1250-1744; 8x83059B; 2x8120-1839;
 1x1250-2206

CTS 1.3 低频电缆仿真器

CTS 1.3 高频电缆仿真器 E4887A-101
 无源均衡器电缆仿真器 (8 个) E4887A-102
 HDMI 测试点接入组件, 插头型 E4887A-103
 HDMI 测试点接入组件, 插座型 N1080A-H01
 HDMI 低速电路板 N1080A-H02
 N1080A-H03

BitifEye 数字测试解决方案 (www.bitifeye.com):

E4887A-007 的偏置 T 型接头套件 BIT-HDMI-BTK-0007
 E4887A-007 的跳变时间转换器套件 BIT-HDMI-TTC-0007
 E4887A-007/-037 的自动化测试电缆套件 BIT-HDMI-TAK-0737
 E4887A 的低速套件 BIT-HDMI-LSK-7373
 DSO80000 系列示波器的探头功率分配套件 BIT-HDMI-PPD-7373
 弹性卡入式连接器套件 (80 个) BIT-GEN-SCK-0080
 网络连接套件 (8 端口 LAN 开关和 5 条 LAN 电缆) BIT-GEN-NCK-0001

直流电源

双路输出, 0-8V 和 0-20V/1.5A, 60W, GPIB E3646A
 3.3V 电源 E3600 系列
 LAN 至 GPIB 转换器 USB/GPIB 接口

用于 HDMI 一致性测试:

实时示波器 DSO80000 或更新型号
 差分探头和探针头 1169A (4x),
 N5380A (5x)
 用于 DSO80000 的 HDMI 软件包 N5399A
 自动测试平台 N5990A-010
 HDMI 接收机测试 N5990A-150
 连接到 N5399A HDMI 软件的接口 N5990A-250
 推荐: 数据库接口 N5990A-001

E4887A-037 订购指南

标准一致性和表征测试仪

20.834 Mb/s 至 3.4 Gb/s 数据	E4887A-037
620Mb/s 至 7Gb/s 时钟	
包括: 1xE4808A; 2xE4861B; 4xE4862B;	
1xE4809A; 1xN4874A; 1xE4875A;	
1x81250A-149; 1x81250A-013; 1xE4809A-001;	
1x81250A-015	

用于抖动注入的信号发生器

ESG 矢量信号发生器 (1x)	E4438C
250 kHz 至 6 GHz, 需要选件 -UNJ	E4438C-506
250 kHz 至 4 GHz, 需要选件 -1E5	E4438C-504
内置基带发生器	E4438C-601
任意波形发生器	20MHz(1x)
33220A	

帧发生器测试软件

用于 TMDS 信号发生器 E4887A-037	E4887A-207
--------------------------	------------

附件和电缆

E4887A-037 的附件和电缆套件	E4887A-309
包括: 2xN4912A; 5xN4871A; 3x15442A;	
1x1250-1744; 1x11901C; 8x83059B; 1x8710-1582	
2x1250-2015; 3x1250-1698; 2x1250-2206;	

CTS1.3 低频电缆仿真器	E4887A-101
CTS1.3 高频电缆仿真器	E4887A-102
无源均衡器电缆仿真器 (8 个)	E4887A-103
HDMI 测试点接入组件, 插头型	N1080A-H01
HDMI 测试点接入组件, 插座型	N1080A-H02
HDMI 低速电路板	N1080A-H03

BitifEye 数字测试解决方案 (www.bitifeye.com):

E4887A-037 的偏置 T 型接头套件	BIT-HDMI-BTK-0037
E4887A-037 的跳变时间转换器套件	BIT-HDMI-TTC-0037
E4887A-007/-037 的自动化测试电缆套件	BIT-HDMI-TAK-0737
E4887A 的低速套件	BIT-HDMI-LSK-7373
DSO80000 系列示波器的探头功率分配套件	BIT-HDMI-PPD-7373

示波器

弹性卡入式连接器套件 (70 个)	BIT-GEN-SCK-0070
网络连接套件 (8 端口 LAN 开关和 5 条 LAN 电缆)	BIT-GEN-NCK-0001

直流电源

双路输出, 0-8V 和 0-20V/1.5A, 60W, GPIB	E3646A
3.3V 电源	E3600 系列
LAN 至 GPIB 转换器	USB/GPIB 接口

用于 HDMI 一致性测试:

实时示波器	DSO80000 或更新型号
差分探头和探针头	1169A (4x),
用于 DSO80000 的 HDMI 软件包	N5380A (5x)
自动测试平台	N5399A
HDMI 接收机测试	N5990A-010
连接到 N5399A HDMI 软件的接口	N5990A-150
	N5990A-250

E4887A-003 订购指南

推荐: 数据库接口	N5990A-001
速度高达 3.4 Gb/s 的经济型高速测试仪 20.834 Mb/s 至 3.4 Gb/s 数据+时钟 包括: 1xE4808A; 3xE4861B; 5xE4862B; 1xE4875A; 1x81250A-149; 1x81250A-013; 1x81250A-015; 1xE4809A-001	E4887A-003
用于抖动注入的信号发生器 任意波形发生器 20MHz (2x)	33220A
帧发生器测试软件 用于 TMDS 信号发生器 E4887A-003	E4887A-207
附件和电缆 E4887A-003 的附件和电缆套件 包括: 5xN4871A; 3x15442A; 8x83059B; 1x8710-1582; 1x11636B; 3x1250-2015; 3x1250-1698; 2x1250-2206	E4887A-303
CTS 1.3 低频电缆仿真器	E4887A-101
CTS 1.3 高频电缆仿真器	E4887A-102
无源均衡器电缆仿真器 (8 个)	E4887A-103
HDMI 测试点接入组件, 插头型	N1080A-H01
HDMI 测试点接入组件, 插座型	N1080A-H02
HDMI 低速电路板	N1080A-H03
BitifEye 数字测试解决方案 (www.bitifeye.com): E4887A-003 的偏置 T 型接头套件	BIT-HDMI-BTK-0003
E4887A-003 的跳变时间转换器套件	BIT-HDMI-TTC-0003
E4887A-003 的自动化测试电缆套件	BIT-HDMI-TAK-0003
E4887A 的低速套件	BIT-HDMI-LSK-7373
DSO80000 系列示波器的探头功率分配套件	BIT-HDMI-PPD-7373
弹性卡入式连接器套件 (70 个)	
网络连接套件 (8 端口 LAN 开关和 5 条 LAN 电缆)	BIT-GEN-SCK-0070
	BIT-GEN-NCK-0001
直流电源 双路输出, 0-8V 和 0-20V/1.5A, 60W, GPIB	E3646A
3.3V 电源	E3600 系列
LAN 至 GPIB 转换器	USB/GPIB 接口
用于 HDMI 一致性测试: 实时示波器	DSO80000
用于 DSO80000 的 HDMI 软件包	N5399A
自动测试平台	N5990A-010
HDMI 接收机测试	N5990A-150
连接到 N5399A HDMI 软件的接口	N5990A-250
推荐: 自动测试数据库接口	N5990A-001

myKeysight

myKeysight
www.keysight.com/find/mykeysight
个性化视图为您提供最适合自己的信息！



www.axistandard.org
AdvancedTCA® Extensions for Instrumentation and Test (AXIe) 是基于 AdvancedTCA 标准的一种开放标准, 将 AdvancedTCA 标准扩展到通用测试和半导体测试领域。是德科技是 AXIe 联盟的创始成员。



www.lxistandard.org
局域网扩展仪器 (LXI) 将以以太网和 Web 网络的强大优势引入测试系统中。是德是 LXI 联盟的创始成员。



www.pxisa.org
PCI 扩展仪器 (PXI) 模块化仪器提供坚固耐用、基于 PC 的高性能测量与自动化系统。



3 年保修
是德卓越的产品可靠性和广泛的 3 年保修服务完美结合, 从另一途径帮助您实现业务目标: 增强测量信心、降低拥有成本、增强操作方便性。



是德保证方案
www.keysight.com/find/AssurancePlans
5 年的周密保护以及持续的巨大预算投入, 可确保您的仪器符合规范要求, 精确的测量让您可以继续高枕无忧。



www.keysight.com/quality
Keysight Electronic Measurement Group
DEKRA Certified ISO 9001:2008
Quality Management System

是德渠道合作伙伴
www.keysight.com/find/channelpartners
黄金搭档: 是德的专业测量技术和丰富产品与渠道合作伙伴的便捷供货渠道完美结合。

如欲获得是德科技的产品、应用和服务信息, 请与是德科技联系。如欲获得完整的产品列表, 请访问:
www.keysight.com/find/contactus

请通过 Internet、电话、传真得到测试和测量帮助。

热线电话: 800-810-0189、400-810-0189
热线传真: 800-820-2816、400-820-3863

是德科技(中国)有限公司

地址: 北京市朝阳区望京北路 3 号
电话: (010) 64397888
传真: (010) 64390278
邮编: 100102

上海分公司

地址: 上海市虹口区四川北路 1350 号
利通广场 5 楼、16-19 楼
电话: (021) 36127688
传真: (021) 36127188
邮编: 200080

广州分公司

地址: 广州市天河区北路 233 号
中信广场 66 层 07-08 室
电话: (020) 38113988
传真: (020) 86695074
邮编: 510613

成都分公司

地址: 成都高新区南部园区
天府四街 116 号
电话: (028) 83108888
传真: (028) 85330830
邮编: 610041

深圳分公司

地址: 深圳市福田区
福华一路六号免税商务大厦 3 楼
电话: (0755) 83079588
传真: (0755) 82763181
邮编: 518048

西安分公司

地址: 西安市碑林区南关正街 88 号
长安国际大厦 D 座 5/F
电话: (029) 88867770
传真: (029) 88861330
邮编: 710068

是德科技香港有限公司

地址: 香港北角电气道 169 号 25 楼
电话: (852) 31977777
传真: (852) 25069292

香港热线: 800-938-693
香港传真: (852) 25069233