

# 车载以太网发射机 测试应用软件

10Mbps 至 10Gbps

Keysight AE6900T 车载以太网发射机测试解决方案  
能够简单、准确地验证和调试车载以太网设计的物理层。



# 目录

发射机的合规性测试.....	3
优势综述.....	4
发射机技术指标概述.....	5
10BASE-T1S 收发信机规范 IEEE 802.3cg 规范和 OPEN 联盟 TC14 规范*.....	6
100BASE-T1 收发信机规范 IEEE 802.3bw、OPEN 联盟 TC1* 和 TC8.....	6
1000BASE-T1 收发信机规范 IEEE 802.3bp 和 OPEN 联盟 TC12*.....	6
2.5/5/10GBASE-T1 收发信机规范 IEEE 802.3ch 和 OPEN TC15.....	7
使用 AE6910T/AE6920T 软件, 节省测试时间.....	8
应用可配置性和引导式连接.....	11
生成合格/不合格报告.....	13
最低要求: 仪器和附件.....	15
硬件订货信息.....	16
附件订货信息.....	17
配置指南.....	18
AE6910T、AE6920T 和 D9020AUTP 的软件许可证类型.....	19
选择适合您的许可证.....	19

## 发射机的合规性测试

先进驾驶辅助系统 (ADAS)、互联汽车和自动驾驶汽车 (AV) 正在改变商业运输和客运交通的发展。每一次性能的提高都需要以更快速度传输更多数据，这推动了车载网络向车载以太网过渡。

与 CAN、LIN 不同，车载以太网需要使用包含发射机 (Tx)、接收机 (Rx) 和线束/连接器组件的测试例进行严格的一致性验证。直到最近，汽车行业中还很少见到需要进行复杂测量的情况：例如使用 S 参数的矢量网络分析、比特误码率 (BER) 测试和高速数字信号的电气一致性测试。

为帮助您节省时间和精力，是德科技提供了功能强大的解决方案，可以对发射机 (Tx)、接收机 (Rx) 以及车载以太网器件之间的连接进行自动化测试和验证。我们的工程师投入了数千小时来学习标准和创建自动化、可重复的一致性测试。这些经过验证的应用软件可以帮助您进行正确的测试配置，并获得有效的测量结果。最终，您可以更自信地保证您的器件是合规的。

Keysight AE6910T/AE6920T 车载以太网发射机测试应用软件可以帮助您根据 IEEE 规范和/或开放联盟 (OABR) 规范自动执行物理层 (PHY) 电气测试，确保发射机的合规性。除了测量数据之外，测试报告还提供裕量分析结果，显示您的器件每次测试时超过或距离合格标准的幅度。

AE6910T/AE6920T 软件可以独自执行各种电气测试，确保被测器件达到当前的车载以太网规范。该应用软件可以使用是德科技的众多测试设备，帮助您执行各种一致性测试。

AE6910T/AE6920T 车载以太网发射机测试应用软件可以帮助您根据所选规范来选择参考规范和测试计划，目前支持以下数据速率和标准：

- 10BASE-T1S、IEEE 802.3cg 和 OPEN 联盟 TC14 规范\*
- 100BASE-T1<sup>†</sup>、IEEE 802.3bw 和 OPEN 联盟 TC1 规范\*
- 100/1000BASE-T1 ECU 测试和 OPEN 联盟 TC8 规范
- 1000BASE-T1、IEEE 802.3bp 和 OPEN 联盟 TC12 规范\*
- 2.5/5/10GBASE-T1、IEEE 802.3ch 和 OPEN 联盟 TC15 规范\*

**注：**软件已经安装在 Keysight Infiniium 示波器上并开始运行，可提供节点锁定、可转移、浮动和 USB 加密等类型的许可证。购买每个许可证时可以订阅 6 个月、12 个月、24 个月或 36 个月的支持服务。如需了解软件许可证类型的更多详细信息，请参阅订货信息。

\* 该软件的下拉选项没有涵盖所有 OA 标准，但是 IEEE 标准和 OA 标准之间的对照结果非常接近。

<sup>†</sup> 还支持 BroadR-Reach

## 优势综述

使用 AE6910T/AE6920T 软件大大简化了测试。车载以太网电气性能验证和一致性测试软件拥有十分丰富的功能特性，可以有效地简化车载以太网设计的验证：

- 自动配置所有必需的测试设备，缩短总体测试时间
- 可以使用 IEEE 和 OPEN 联盟的测试例进行广泛的标准一致性测试，在降低成本的同时避免使用多个软件和许可证的麻烦。
- 使用是德科技示波器进行测试，测试结果准确、可重复且值得信赖。
- 提供所有必需测试设备的设置说明和校准提示，让您能够胸有成竹地进行测试设置。
- 可以提供所运行的每项测试的详细信息，帮助您进行跟踪和调试。
- 具有自动报告功能，可以生成全面的 HTML 格式的合格/不合格报告，包括裕量分析结果



## 发射机技术指标概述

AE6910T/AE6920T 车载以太网发射机测试软件可以设置自动执行电气测试的环节，从而节省宝贵的测试时间。在执行车载以太网电气测试时，如何正确连接示波器，加载正确的设置文件，然后通过与测试技术指标中公布的极限值进行对比来分析测量结果，这些都是难题。AE6910T/AE6920T 软件能够帮助您完成其中大部分操作。

AE6910T/AE6920T 软件可为每项测试自动配置示波器，并且提供内容翔实的测试报告，其中包含裕量分析结果，让您清楚地知道我们的产品超出或距离合格标准的幅度。

两大标准机构 IEEE 和 OPEN 联盟规定了不同数据速率的一致性测试规范。

示波器是上述测试采用的主要测试工具。失真、MDI 回波损耗、MDI 模式转换和功率谱密度 (PSD) 测试还需要使用一些额外的仪器。下表列出了这些测试的差异并推荐了需要使用的设备。所有测试都需要使用示波器，此外，MDI 回波损耗测试和 MDI 模式转换还需要使用网络分析仪。100 Mbps 和 1 Gbps 的发射机失真测试需要使用任意波形发生器（或函数发生器）。

数据速率	示波器最小带宽	需要额外的仪器
10BASE-T1S	500 MHz	不适用
100BASE-T1	1 GHz	VNA、AWG
1000BASE-T1	2 GHz	VNA、AWG
2.5GBASE-T1	4 GHz	VNA
5GBASE-T1	6 GHz	VNA
10GBASE-T1	13 GHz	VNA

不同标准的测试描述命名存在一些差异。为了更清楚地了解差异，您可以比较下列表格中的内容，并查看测试软件可以执行的测量的完整列表。该软件提供 IEEE 802.3cg、802.3bw、802.3bp 和 802.3ch 标准的下拉选项，OPEN 联盟规范可以按照下面的描述找到对应的 IEEE 规范。所有这些标准均可通过 AE6910T/AE6920T 中的一个应用软件访问。

## 10BASE-T1S 收发信机规范 IEEE 802.3cg 规范和 OPEN 联盟 TC14 规范\*

标准测试编号		描述
IEEE802.3cg	OPEN 联盟 TC14*	
147.5.4.2	147.1.2	发射机输出正压降
147.5.4.2	147.1.2	发射机输出负压降
147.5.4.3	147.1.3	发射机时序抖动
147.5.4.4	147.1.4	发射机功率谱密度
147.5.4.1	147.1.1	发射机差分输出峰值

## 100BASE-T1 收发信机规范 IEEE 802.3bw、OPEN 联盟 TC1\* 和 TC8

标准测试编号			描述
IEEE 802.3bw	OPEN 联盟 TC1*	OPEN 联盟 TC8	
96.5.4.1	5.1.1	2.2 OABR_PMA_TX_01	发射机输出正/负压降
96.5.4.2	5.1.2	2.2 OABR_PMA_TX_08	发射机失真
96.5.4.3	5.1.3	2.2 OABR_PMA_TX_02	发射机时序抖动 (主和从)
96.5.4.4	5.1.4	2.2 OABR_PMA_TX_04	发射机功率谱密度 (PSD)
96.5.4.5	5.1.5	2.2 OABR_PMA_TX_03	发射时钟频率 (主和从)
96.5.6	5.1.8		发射机差分输出峰值
96.8.2.1	5.1.6	2.2 OABR_PMA_TX_05	MDI 回波损耗
	5.1.7	2.2 OABR_PMA_TX_06	MDI 模式转换
		2.2 OABR_PMA_TX_07	MDI 共模发射

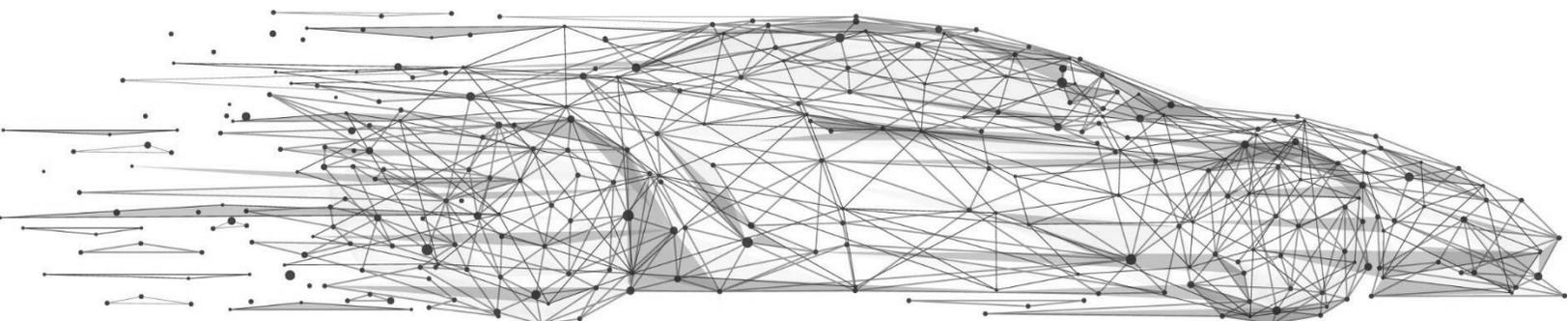
## 1000BASE-T1 收发信机规范 IEEE 802.3bp 和 OPEN 联盟 TC12\*

标准测试编号		描述
IEEE 802.3bp	OPEN 联盟 TC12*	
97.5.3.1	97.1.1	发射机输出正压降
97.5.3.1	97.1.1	发射机输出负压降
97.5.3.2	97.1.2	发射机失真
97.5.3.3	97.1.3	发射机时序抖动 (主和从)
97.5.3.3	97.1.3	发射机 MDI 抖动
97.5.3.4	97.1.4	发射机功率谱密度 (PSD)
97.5.3.5	97.1.5	发射机差分输出峰值
97.7.2.1	97.3.1	MDI 回波损耗
97.5.3.6	97.1.6	发射时钟 (TX_TCLK125) 频率

\* 尽管该软件的下拉选项没有涵盖所有 OA 标准，但两者之间的对照结果非常接近。

## 2.5/5/10GBASE-T1 收发信机规范 IEEE 802.3ch 和 OPEN TC15

标准测试编号		描述
IEEE 802.3ch	OPEN 联盟 TC15*	
149.5.2.1	5.1.1	发射机输出压降
149.5.2.2	5.1.2	发射机输出线性度
149.5.2.3	5.1.3	发射机时序抖动 (主和从)
149.5.2.4	5.1.6	发射机功率谱密度 (PSD) 和功率电平
149.5.2.5	5.1.7	发射机差分输出峰值
149.5.2.6	5.1.8	发射机时钟频率
149.5.2.3.1	5.1.4	主模式下的 MDI 随机抖动
149.5.2.3.2	5.1.5	主模式下的 MDI 确定性抖动
149.5.2.3.2	5.1.5	主模式下的 MDI 奇偶抖动



## 使用 AE6910T/AE6920T 软件，节省测试时间

AE6910T/AE6920T 车载以太网发射机测试应用软件将 Keysight Infiniium 示波器的易用性优势扩展到车载以太网设计测试。是德科技自动化测试引擎可以引导您快速完成测试的选择、设置和执行等步骤。然后，您可以轻松查看结果。

随后，软件会自动执行您在设置页中设定的测试内容。您可以同时选择一类测试中的全部测试项目，也可指定单个测试项目。您可以将测试和配置保存为项目文件供以后重新调用，这样既加快了测试速度，也便于您审查先前的测试结果。简明快捷的菜单可最大限度减少您在测试过程中点击鼠标的次数。

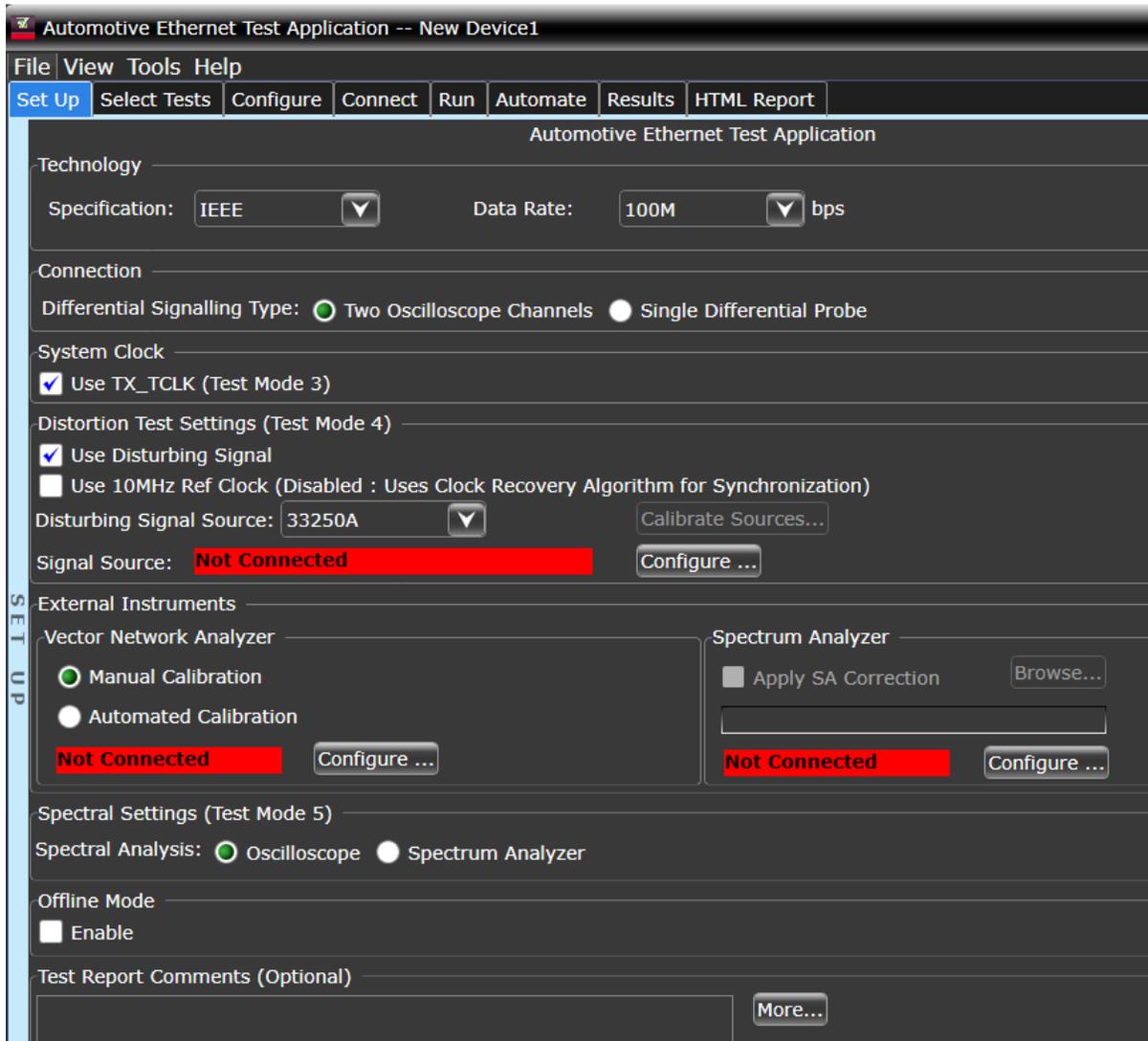


图 1. 清晰的界面有助于您根据选定的技术指标选择测试并创建测试计划。

如需选择技术指标和数据速率，可以使用前两个选项中的下拉菜单，如下所示。

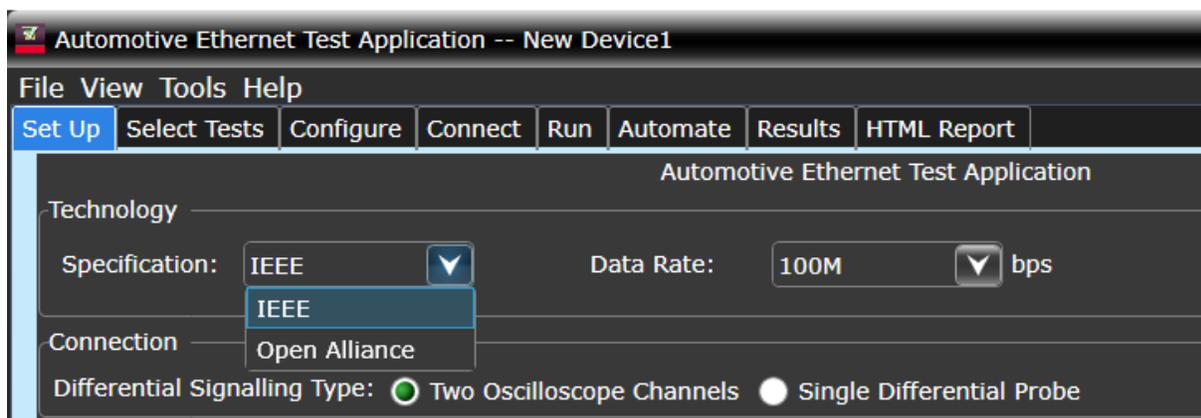


图 2. 通过下拉菜单，您可以非常方便地选择测试所依据的标准技术指标。

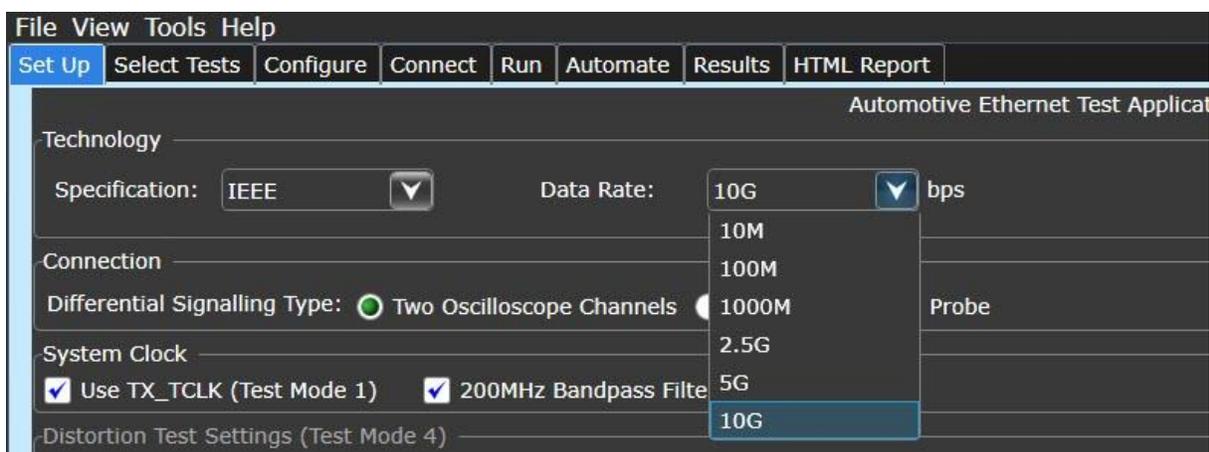


图 3. 通过另一个下拉菜单，您可以选择有意测试的数据速率



图 4. 您只需点击一下鼠标，即可轻松地选择单个测试或成组测试。

## 应用可配置性和引导式连接

使用 AE6910T/AE6920T 软件可以非常灵活地完成测试设置。如果测试有需要，它可以引导您在接线图中更改连接。测试连接清晰可见，包括附加硬件和电缆。如果您选择进行多项测试，为此必须更改连接时，该软件会发送消息和显示相关的连接图，提示您如何实施更改。此外，连接设置中会显示分步说明和示例信号，确保您获得预期的测量结果。

The screenshot shows the 'Automotive Ethernet Test Application -- New Device1' interface. The 'Connect' tab is active, displaying 'Test Mode 1 Connection (Differential Signal)'. A diagram shows a 'DUT/ECU' with 'TX+' and 'TX-' outputs connected to an 'Oscilloscope' via 'SMA Cables'. Below the diagram is a table with the following content:

Step	Notes
1. Connect the (+) output of the PHY to CHAN1*.	Use an SMA cable to connect the (+) output to the scope.
2. Connect the (-) output of the PHY to CHAN3*.	Use an SMA cable to connect the (-) output to the scope.
3. Configure the DUT to transmit Test Mode 1.	Use the software supplied by your PHY manufacturer to control the DUT.

\*If probing using a differential probe, please select the single-ended signalling type.

Example waveform:

At the bottom of the interface, there is a status bar with 'Connection Completed', a 'Run Tests' button, and a checkbox for 'Suppress All Connection Prompts'.

图 5. 该软件将引导您完成每项测试的设置，包括示波器配置和探测。

Automotive Ethernet Test Application -- New Device1

File View Tools Help

Set Up Select Tests Configure **Connect** Run Automate Results HTML Report

### Test Mode 4 Connection w/Disturbing Signal

Step	Notes
1. Connect the DUT to the <b>Ethernet Test Fixture, Section 11</b> using a pair of SMA cables.	Connect the DUT to the SMA connectors labeled " <b>DUT</b> "
2. Connect the Function Generator(s) to the <b>Ethernet Test Fixture, Section 11</b> using of BNC cable(s).	Please calibrate the Function Generator(s) before running the test.
3. Connect the output of the <b>Ethernet Test Fixture, Section 11</b> to the oscilloscope.	Connect the oscilloscope to the SMA connectors labeled " <b>Scope</b> "
4. If frequency/clock divider available, connect the 10 MHz output(s) of the clock/frequency divider to the <b>10 MHz Ref In Input(s)</b> of the oscilloscope and function gen for clock synchronization.	Please ensure the 10 MHz output(s) are identical and phase locked to the input clock.
5. Configure the DUT to transmit <b>Test Mode 4</b> .	Use the software supplied by your PHY manufacturer to control the DUT.

**Example waveform:**

Connection Completed **Run Tests**  Suppress All Connection Prompts

图 6. 连接设置中会显示分步说明和示例信号，帮助您完成测试设置。

## 生成合格/不合格报告

除了提供测量结果之外，AE6910T/AE6920T 软件还提供了一种报告格式，不仅显示您的产品在特定测试中是否合格，还可以报告该产品的性能超出或距离合格标准的幅度。您可以选择裕量测试报告参数，从而能指定电气测试中的警报阈值，当产品的工作状态接近规范定义的正式测试极限值时向您发出警报。在裕量字段中，器件合格/不合格的程度以百分比 (%) 形式示出。如果测试结果显示为黄色或红色，则表示您的器件已经达到报警或不合格的裕量阈值。

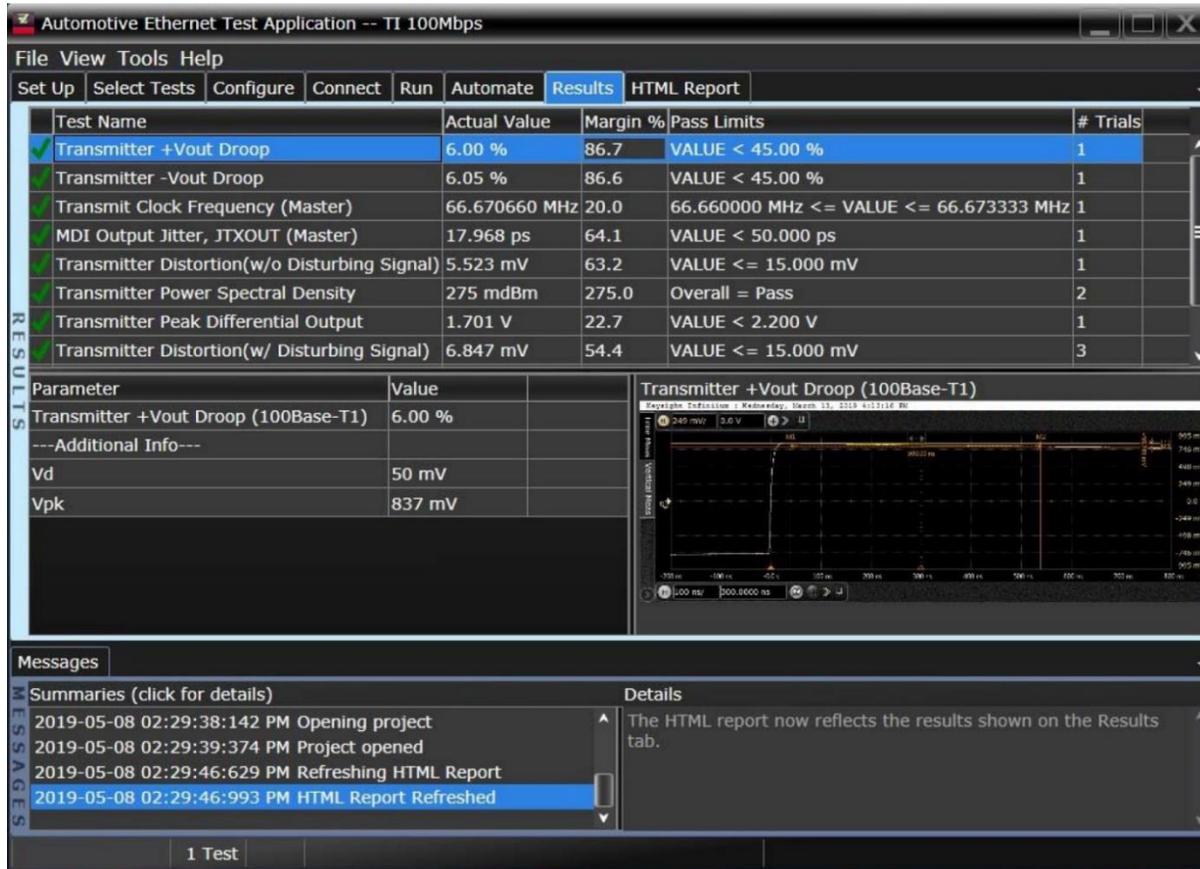


图 7. 测试软件结果屏幕汇总显示已完成的测试、合格/不合格状态以及超出或距离合格标准的幅度。点击具体测试还可以显示测试技术指标和测量波形（在适用的情况下）。

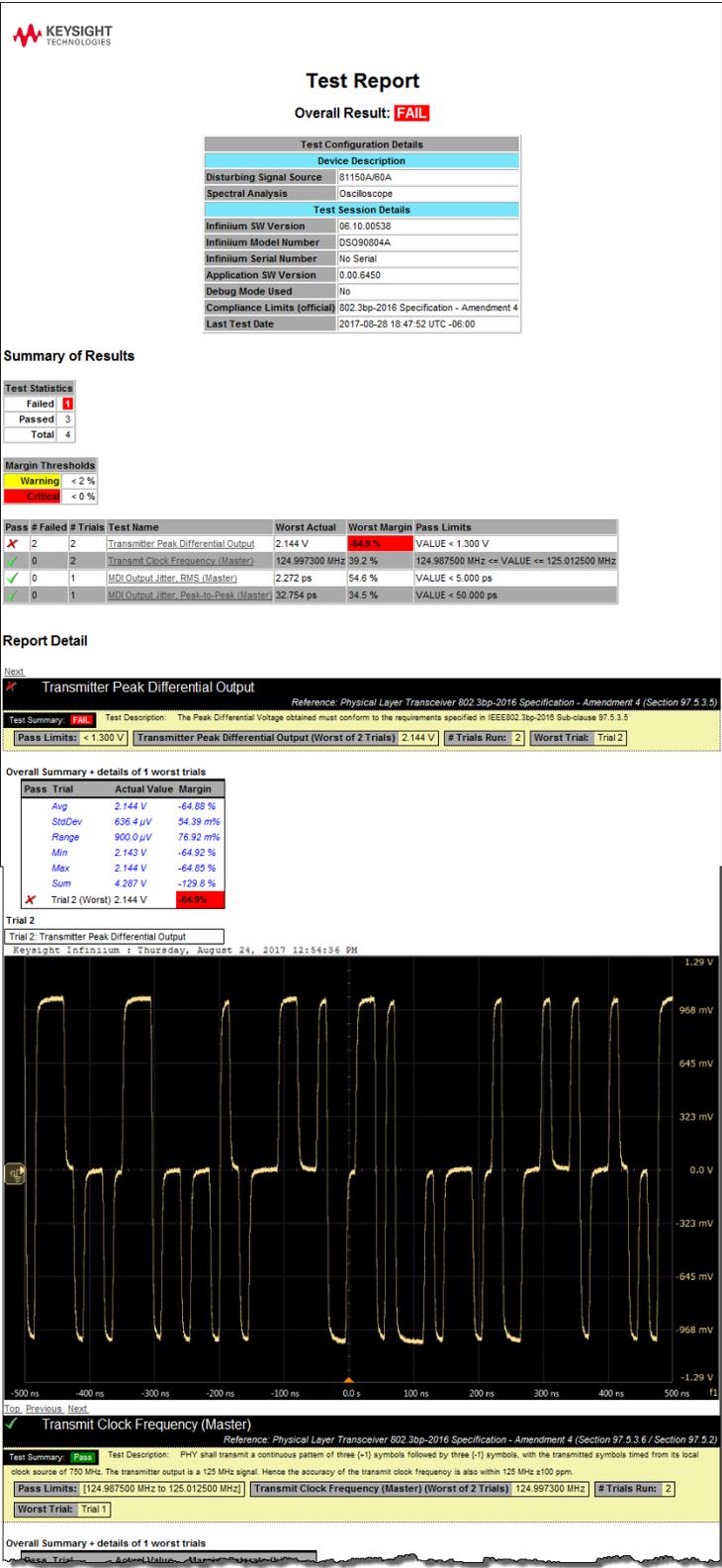


图 8. 测试软件 HTML 报告会记录您的测试结果，并显示合格/不合格状态、测试的技术指标范围、测量值和裕量。报告还提供每项测试的其他细节，包括测试极限值、测试描述和测试结果（适当情况下还包括波形）。

## 最低要求：仪器和附件

AE6910T/AE6920T 软件直接安装在 Keysight Infiniium 示波器上。根据规范需要使用额外的硬件。下表列出了规范的最低要求，同时列出了是德科技为该类测量提供的相应仪器。

测试要求	最低仪器要求	支持的是德科技型号
基本的合规性测试	500 MHz 示波器, 2 通道 (10BASE-T1S)	Infiniium S 系列、 MXR 系列
	1 GHz 示波器, 2 通道 (100BASE-T1)	
	2 GHz 示波器, 2 通道 (1000BASE-T1)	
	4 GHz 示波器, 2 通道 (2.5GBASE-T1)	
	6 GHz 示波器, 2 通道 (5GBASE-T1)	
	13 GHz 示波器, 2 通道 (10GBASE-T1)	Infiniium UXR 或 V 系列
发射机失真测试	2 通道函数发生器, 最小带宽为 12 MHz (100BASE-T1)	33512A/B、 33522A/B、
	2 通道函数发生器, 最小带宽为 125 MHz (1000BASE-T1)	33622A、81150/60A
MDI 回波损耗和模式转换测试	网络分析仪 (VNA), 起始频率和终止频率范围为 1 MHz - 66 MHz (100BASE-T1), 2 端口配置并配有 1 个校准套件	P5000A、E5071C*、 E5080B*
	网络分析仪 (VNA), 起始频率和终止频率范围为 2 MHz - 600 MHz (1000BASE-T1), 2 端口配置并配有 1 个校准套件	
	网络分析仪 (VNA), 起始频率和终止频率范围如下, 2 端口配置并配有 1 个校准套件 2 MHz – 1 GHz (2.5GBASE-T1) 2 MHz – 2 GHz (5GBASE-T1) 2 MHz – 4 GHz (10GBASE-T1)	

注:

- 802.3cg 10BASE-T1S 规范不要求进行发射机失真测试或 MDI 回波损耗或模式转换测试。
- 802.3ch 2.5/5/10GBASE-T1 规范不要求进行发射机失真测试

\* E5071C 和 E5080B 都支持使用夹具仿真器选件进行差分测量仿真 (Sdd11 和 Sdc11)。

## 硬件订货信息

以下是 AE6900T 的选件，这些选件的性能在许多情况下高于最低要求，您可以通过这种便利的方式订购仪器。

选件	描述	支持的测试
AE6900T-160	81160A 脉冲函数任意噪声发生器，2 通道，500 MHz	发射机失真测试（100 和/或 1000BASE-T1 选择 1）
AE6900T-622	33622A Trueform 系列波形/函数发生器，2 通道，120 MHz	
AE6900T-80B	E5080B ENA 矢量网络分析仪，选件 240、181、182	MDI 回波损耗和 S 参数的模式转换（选择 1）
AE6900T-P50	P5000A-200 ENA 矢量网络分析仪，9 kHz 至 4.5 GHz	
AE6900T-X42	MXR254A 示波器，2.5 GHz，4 个模拟通道，16 个数字通道	用于基本的合规性测试设置（选择 1）
AE6900T-X82	MXR258A 示波器，2.5 GHz，8 个模拟通道，16 个数字通道	
AE6900T-804	DSOS804A 示波器，8 GHz，4 个模拟通道	
AE6900T-M80	MSOS804A 示波器，8 GHz，4 个模拟通道，16 个数字通道	
AE6900T-X81	MXR108A 示波器，1 GHz，8 个模拟通道，16 个数字通道	
AE6900T-X84	MXR408A 示波器，4 GHz，8 个模拟通道，16 个数字通道	
AE6900T-U10	UXR0104A UXR 系列示波器，10 GHz，4 通道	
AE6900T-U16	UXR0164A UXR 系列示波器，16 GHz，4 通道	



33622A Trueform 系列波形/函数发生器，  
2 通道，120 MHz



UXR0164A 示波器，16 GHz，4 通道



MXR208A 示波器，2 GHz，8 个模拟通道



E5080B ENA 系列矢量网络分析仪

## 附件订货信息

以下是 AE6900T 的附件，这些选件除了在此套件中提供之外，几乎在所有情况下都可单独提供。您可以通过这种便利的方式订购选件。

选件名称	描述	用途
AE6900T-104	SMA 电缆: 2 条 SMA (阳头) 至 SMA (阳头) 电缆	基本的合规性测试系统
AE6900T-102	适配器: 2 个 BNC (阳头) 至 SMA (阴头) 适配器*	
AE6900T-FXT	车载以太网测试夹具 AE6941A	
AE6900T-MOL†	SMA 至 Molex/Mini-50 适配器板 AE6942A	
AE6900T-MAT†	SMA 至 MATEnet 适配器板 AE6943A	
AE6900T-MTD†	SMA 至 H-MTD 适配器板 AE6960A	
AE6900T-FDB‡	分频器板 AE6950A	发射机失真测试
AE6900T-109	BNC 电缆: 2 条 BNC (阳头) 至 BNC (阳头) 电缆	连接到函数发生器进行失真测试 (100/1000BASE-T1)
AE6900T-110	射频电子校准件, N7550A (Ecal), DC-4 GHz, 2 端口	用于 MDI 回波损耗/模式转换测试的网络分析仪校准
AE6900T-101	电缆: 2 条 N 型 (阳头) 至 3.5 mm (阳头) 电缆	连接到网络分析仪 E5080B 进行 MDI 回波损耗/模式转换测试
AE6900T-111	3.5 mm (阳头) 至 3.5 mm (阳头) 电缆	连接到网络分析仪 P5000A
AE6900T-105	SMA 半刚性电缆	代替 SMA 电缆用于 2.5/5/10GBASE-T1 测试
AE6900T-108	用于失真测试的滤波器	需要配合 33622A 使用进行 1000BASE-T1 发射机失真测试
AE6900T-109	电缆 BNC (阳头) 至 BNC (阳头)	发射机失真测试



图 10. AE6941A 车载以太网测试夹具用于多项测试。

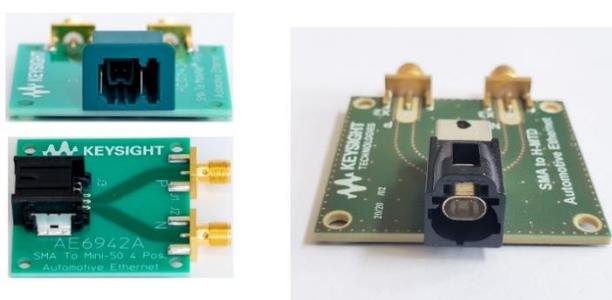


图 11. 适配器板可与车载以太网测试夹具配合使用。AE6942A SMA 至 Molex/Mini-50、AE6943A SMA 至 MATEnet 和 AE6960A SMA 至 H-MTD 适配器板。

\* 每个示波器标配 2 个 BNC 至 SMA 适配器，根据需要还可选配额外 2 个适配器以获得解码功能。

† IEEE 802.3bw 并未指定连接器，因此用户可以采用多种方式将 D+ 和 D- 信号传输至示波器。如果被测器件使用的是 Molex/Mini50、MATEnet 或 H-MTD 连接，那么您可以结合使用是德科技的适配器板与车载以太网测试夹具 AE6941A 进行连接，和/或使用 SMA 电缆直接连接。

‡ IEEE 标准要求使用分频器板，但如果没有发射机时钟 (Tx CLK) 引脚或您需要最低配置，那么可以使用 AE6910T/AE6920T 中的软件算法。

## 配置指南

单个序列号中包括了所有适用的硬件和软件

备注	描述	AE6900T 的选件编号	独立部件号	
必选 1	车载以太网发射机应用软件 10M-5G	AE6910T		
	车载以太网发射机应用软件 10M-10G	AE6920T		
	车载以太网协议触发和解码软件 100/1000M	D9020AUTP		
可选 <sup>†</sup>	分频器电路板	AE6900T-FDB	AE6950A	
必选 <sup>†</sup>	车载以太网合规性测试夹具	AE6900T-FXT	AE6941A	
2 个所选择的适配器 <sup>‡</sup>	SMA 至 Molex/Mini-50 适配器板	AE6900T-MOL	AE6942A	
	SMA 至 MATEnet 适配器板	AE6900T-MAT	AE6943A	
	SMA 至 H-MTD 适配器板	AE6900T-MTD	AE6960A	
二 <sup>§</sup> 选一	SMA 电缆, SMA (阳头) 至 SMA (阳头)	AE6900T-104	8121-3118	
	SMA 半刚性电缆 (用于 5/10G 测试)	AE6900T-105	5185-9041	
2 个 <sup>**</sup>	BNC 至 SMA 适配器	AE6900T-102	54855-67604	
2 个, 取决于 VNA	N 型 (阳头) 至 3.5 mm (阳头) 电缆 <sup>††</sup>	AE6900T-101	N4417AK20	
	3.5 mm (阳头) 至 3.5 mm (阳头) 电缆	AE6900T-111	Y1740A-100	
可选	滤波器, 与 33622A 配合使用进行 1000BASE-T1 失真测试	AE6900T-108	不适用	
2 个	BNC (阳头) 至 BNC (阳头) 电缆	AE6900T-109	8120-2582	
可选	电子校准件 2 端口和连接器, 用于校准 VNA	AE6900T-110	N7550A	
基本的合规性测试, 选择 1	S 系列示波器	8 GHz, 4 个模拟通道	AE6900T-804	DSOS804A
		8 GHz, 4 个模拟通道和 16 个数字通道	AE6900T-M80	MSOS804A
	MXR 系列示波器	2.5 GHz, 4 个模拟通道和 16 个数字通道	AE6900T-X42	MXR254A
		2.5 GHz, 8 个模拟通道和 16 个数字通道	AE6900T-X82	MXR258A
		1 GHz, 8 个模拟通道和 16 个数字通道	AE6900T-X81	MXR108A
		4 GHz, 8 个模拟通道和 16 个数字通道	AE6900T-X84	MXR408A
	UXR 系列示波器	10 GHz, 4 通道	AE6900T-U10	UXR0104A
		16 GHz, 4 通道	AE6900T-U16	UXR0164A
失真测试, 选择 1	33622A Trueform 系列波形/函数发生器, 2 通道, 120 MHz <sup>††</sup>	AE6900T-622	33622A	
	81160A 脉冲函数任意噪声发生器, 2 通道, 500 MHz 正弦波形输出	AE6900T-160	81160A	
MDI 回波损耗、模式转换, 选择 1	矢量网络分析仪, 配有选件 TDR, 4 端口测试仪, 9 kHz 至 4.5 GHz, 无偏置三通	AE6900T-80B	E5080B 选件 240、181、182	
	2 端口 USB 矢量网络分析仪, 9 kHz 至 4.5 GHz	AE6900T-P50	P5000A-200	

<sup>†</sup> IEEE 标准仍然要求使用分频器板, 但如果没有 Tx CLK 引脚或您需要最低配置, 那么可以使用 AE6910T/AE6920T 软件中的软件算法。

<sup>†</sup> 100/1000BASE-T1 合规性测试和解码要求使用 AE6941A 合规性测试夹具。

<sup>‡</sup> 进行合规性测试需要订购 2 个您选择的适配器板, 进行协议解码需要额外订购 2 个适配器板。

<sup>§</sup> 进行合规性测试需要 2 条 SMA 电缆, 进行解码需要额外 2 条 SMA 电缆。

<sup>\*\*</sup> 每个示波器标配 2 个 BNC 至 SMA 适配器, 如需进行解码, 还需要额外配备 2 个适配器。

<sup>††</sup> 或者, 可以使用 SMA 至 N 型适配器, 例如 1250-1250。

<sup>‡‡</sup> 订购 AE6900T-108 滤波器, 用于对 1000BASE-T1 被测器件进行失真测试。

## AE6910T、AE6920T 和 D9020AUTP 的软件许可证类型

是德科技提供丰富的许可证选择，能够更恰当地满足您的需求和预算要求。选择您的许可证期限、许可证类型以及订阅式 KeysightCare 软件支持。提供多种许可证任由选择，包括节点锁定许可证、可转移许可证、USB 便携式许可证或浮动许可证，并可以订阅 6 个月、12 个月、24 个月或 36 个月的技术支持。

### 许可证期限

- **永久许可证**——可以无限期地使用
- **限时许可证**——只能在有效期（6、12、24 或 36 个月）内使用

### 许可证类型

- **节点锁定许可证**——可以在一台指定仪器/计算机上使用
- **可转移许可证**——一次只能在一台仪器/计算机上使用，但是可以使用是德科技软件管理器（需要连接互联网）转移到另一台仪器/计算机上使用
- **USB 便携许可证**——一次只能在一台仪器/计算机上使用，但是可以使用经过认证的 USB 加密锁（可以使用是德科技部件编号 E8900-D10 另行购买）转移到另一台仪器/计算机上
- **浮动（单点）许可证**——每次只允许一台联网的仪器/计算机访问服务器上的许可证。要想同时使用，需要购买多个许可证。目前有三种类型的浮动许可证：**单一站点**：在距离服务器 1 英里之内；**单一地区**\*：美洲、欧洲、亚洲、**全球**（出口限制遵循最终用户许可证协议（EULA））。

### 订阅式 KeysightCare 软件支持

永久许可证在出售时自带 12（默认值）、24、36 或 60 个月的订阅式软件支持。此后，订阅式支持服务可以免费续约。

限时许可证在其有效期内包括订阅式软件支持服务。

## 选择适合您的许可证

- 第 1 步.** 选择适合您的软件产品（例如 AE6910T、AE6920T 或 D9020AUTP）。
- 第 2 步.** 选择适合您的许可证期限：永久或限时。
- 第 3 步.** 选择适合您的许可证类型：节点锁定、可转移、USB 便携或浮动许可证。
- 第 4 步.** 根据许可证期限，选择适合您的订阅式支持时间。

### 软件配置示例

如果您选择：	您的报价：	
AE6910T 节点 锁定永久许可证， 包括 12 个月订阅式 技术支持	<b>部件编号</b> AE6910T R-X5B-001-A R-X6B-001-L	<b>描述</b> 车载以太网发射机合规性测试软件 10M - 5G 节点锁定永久许可证 订阅式 KeysightCare 软件支持，节点锁定许可证——12 个月
AE6920T 6 个月 订阅式支持许可证	<b>部件编号</b> AE6920T R-X4B-001-F	<b>描述</b> 车载以太网发射机合规性测试软件 10M - 10G 6 个月节点锁定的订阅式 KeysightCare 软件支持

\* 美洲（北美洲、中美洲和南美洲、加拿大）；欧洲（欧洲大陆、中东欧、非洲、印度）；亚洲（北亚和南亚太平洋国家和地区、中国大陆、中国台湾、日本）



**订阅式 KeysightCare  
软件支持服务可在  
不断发展的技术潮流  
中让您高枕无忧。**

- 确保您的软件始终拥有更新的增强功能，支持更新的测量标准。
- 您可以随时联系我们的技术专家团队，为您排忧解难。
- 一旦您需要支持，我们快速的周转时间和按优先级上报的方式可以保证您的工作进度不受影响。

## 完全符合 1000BASE-T1 标准的配置订单示例

数量	解决方案套件	单独	描述
1	AE6910T		车载以太网发射机合规性测试软件 10M – 5G
1	AE6900T-FXT	AE6941A	车载以太网测试夹具
2	AE6900T-MOL 或者 AE6900T-MAT 或者 AE6900T-MTD	AE6942A AE6943A AE6960A	选择适配器板
2	AE6900T-104	8121-3118	SMA 电缆
2	AE6900T-109	8120-2582	BNC (阳头) 至 BNC (阳头) 电缆, 用于干扰测试
1	AE6900T-X42	MXR204A*	MXR 2.5 GHz 示波器
1	AE6900T-622	33622A	用于发射机失真测试的函数发生器
1	AE6900T-108		滤波器与 33622A 配合使用, 进行 1GBASE-T1 失真测试
1	AE6900T-P50	配有选件 200 的 P5000 VNA	用于 MDI 回波损耗测量
1	AE6900T-110	N7550A 电子校准件	用于校准 ENA
2	AE6900T-111	Y1740	3.5 mm (阳头) 至 3.5 mm (阳头) 电缆, 用于连接 ENA

## 完全符合 10GBASE-T1 标准的配置订单示例

数量	解决方案套件	单独	描述
1	AE6920T		车载以太网发射机合规性测试软件 10M – 10G
2	AE6900T-MTD	AE6960A	H-MTD 适配器板
2	AE6900T-105	5185-9041	SMA 半刚性电缆
1	AE6900T-U16	UXR0164A†	UXR 16 GHz 示波器
1	AE6900T-80B	E5080B 选件 240、 181、182	矢量网络分析仪, 配有选件 TDR, 4 端口测试仪, 9 kHz 至 4.5 GHz, 无偏置三通
1	AE6900T-110	N7550A 电子 校准件	用于校准 ENA
2	AE6900T-101	N4417AK20	电缆: N 型 (阳头) 至 3.5 mm (阳头), 连接至 ENA

\* 这是基于解决方案的订货建议, 1Gbps 的最低带宽要求是 2 GHz 示波器。

† 这是基于解决方案的订货建议, 10Gbps 的最低带宽要求是 13 GHz 示波器。