

在实验室环境下对C-V2X进行真实场景仿真的测试和验证

创建并模拟细致入微的交通场景，从而验证蜂窝车联网 (C-V2X) 连接性。



当前现状

多年来，汽车主机厂和政府机构一直在寻找能够加强道路安全和有效管理交通的途径，并且放眼未来，能够让驾乘体验更为舒适。车联网 (V2X) 是将汽车与万物相连的新一代信息和通信技术。V2X的设计初衷在于提供低延迟下车与车 (V2V)、车与路侧基础设施 (V2I) 和车与行人 (V2P) 通信，为未来驾驶辅助系统创造出全新维度。作为一种通信标准，

蜂窝车联网 (C-V2X) 在 3GPP Rel.14版中予以定义，并且使用LTE技术作为物理接口进行通信。此标准描述了两种模式。车与网络 (V2N) 模式的通信通过Uu接口进行，采用传统的蜂窝网链路，将云服务集成到端到端解决方案中，例如允许将特定区域的道路和交通信息传递给车辆。

第二种模式又称为直连模式或侧链模式 (V2V, V2I, V2P)，其通信通过PC5接口进行传输。在该模式中，网络基础设施对C-V2X来说并非必不可少。它可以在没有SIM卡和网络协助的情况下运行，主要使用GNSS作为时间同步。

基于LTE 3GPP Rel.14版的首个C-V2X直连通信商用部署计划将于2020/21年落户中国。这项首发试运行需要进行全面的测试。在真实环境中进行全面验证系统功能和性能的现场测试，是一项耗时、耗成本又充满挑战性的工作，并且对于功能性及其衍生出的必要辅助功能的需求随时都在发生变化。因此需要在开发和引进阶段借助测试解决方案来验证是否符合标准。PC5直连通信模式实现了时效性和安全性相关信息的高可靠性交换。移动通信测试仪与C-V2X场景模拟工具的搭配使用能够创造可复现的测试场景。这一点对于C-V2X验证流程的标准化来说至关重要，有益于获取可靠且可比较的结果，同时也有助于展现出两台来自于不同供应商的C-V2X设备之间的端到端功能是否可以正常运行。

罗德与施瓦茨的解决方案

罗德与施瓦茨和汽车测试工具供应商Vector合作，开发出了一套全新的测试架构，可用于在实验室环境下对C-V2X应用进行安全鉴定方面的测试和验证。罗德与施瓦茨测试方案包含一台 CMW500宽带无线通信综测仪和一台

SMBV100B GNSS卫星导航模拟器，搭配功能强大的Vector CANoe .Car2x模拟工具。CMW500采用C-V2X软件包来模拟物理层和MAC层，从而在PC5接口上发送和接收数据。SMBV100B作为GNSS导航卫星模拟器，为C-V2X模式下覆盖区域外的通信的提供精准同步信息，并向被测设备 (DUT) 提供高准确度的定位信息。

对V2X基本安全信息 (BSM) 而言，此类信息不可或缺。用于Vector工具的R&S®CMW-KAA550 C-V2X应用适配器，能够将上述仪器连接到V2X应用测试的CANoe .Car2x软件环境中。Vector工具则提供了丰富的功能来配置并运行各类交通场景，全面测试电子控制单元 (ECU) 的各类功能。用户可以创建并模拟细致入微的交通状况，从而验证包括预期应用的安全性及证书管理在内的C-V2X连接性。简单易用的地理场景编辑器有助于用户创建交通场景。CANoe .Car2x中的场景启动后，软件工具就能够使用符合目标市场（北美、欧洲、中国）规范的相关ITS堆栈变量，基于所配置的测试场景生成对应的ITS通信消息。该场景信息和路线信息会通过专为Vector打造的R&S®CMW-KAA550 C-V2X应用适配器转发给R&S®CMW500和R&S®SMBV100B，从而为DUT提供无线接入层。这种方式实现了根据特定状况模拟C-V2X控制单元及测试所实施的功能，例如：

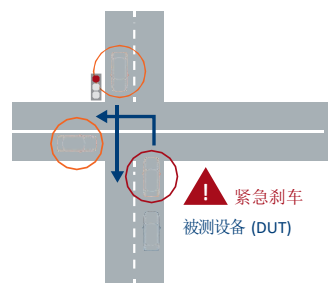
- 紧急电子刹车灯 (EEBL)
- 左转辅助 (LTA)
- 交叉路口辅助 (IMA)
- 拥堵控制 – 通过多辆模拟汽车进行模拟

应用

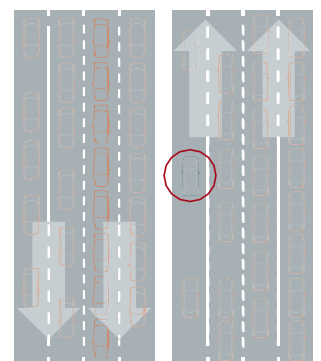
此处呈现的测试解决方案实现了在实验室环境下对C-V2X应用进行安全性鉴定测试，能够提供可靠且可重复的结果。Vector CANoe .Car2x软件工具和罗德与施瓦茨仪器搭配，提供的强大功能，能够创建复杂且可复现的C-V2X场景，从而根据所配置的状况模拟C-V2X控制单元，并通过有针对性的方式测试所实施的功能。该测试解决方案是一项面向未来的投资，通过R&S®CMW500无线通信综测仪的扩展选件，可轻松适应包括5G新空口 (5G NR) 在内的未来C-V2X版本，始终能够应对C-V2X的最新发展趋势。

测试场景示例

紧急电子刹车灯 (EEBL)



拥堵的高速公路(性能测试)



被测设备可以在拥有多辆模拟汽车的场景中进行验证，并接收紧急电子刹车灯信息或在拥堵场景中进行测试。

更多信息请参阅：

www.rohde-schwarz.com/_234250.html

www.vector.com/canoe_car2x/



蜂窝V2X端到端应用层测试解决方案建立在R&S®CMW500宽带无线通信综测仪和R&S®SMBV100B GNSS模拟器的基础之上，搭配Vector CANoe .Car2x软件工具来模拟、开发和测试基于V2X的通信应用。