



解决方案概述

# SA8700A C-V2X 测试 解决方案

## 紧跟 5G 发展步伐，信心满满地开发 C-V2X

自动驾驶汽车（AV）的核心愿景是减少事故、提升道路安全。为了实现这一愿景，我们采用的技术必须具备更强的情境感知能力：观察当前情境，预测随后态势，然后自动采取保护措施。

因此，我们的无线技术必须支持可靠通信，必须具备出色的覆盖范围、可预测的性能、低时延和高速连通性。蜂窝车联网（C-V2X）作为一种无线链路，可以帮助实现更高水平的自主操作。



### 成功开发 C-V2X 面临的挑战

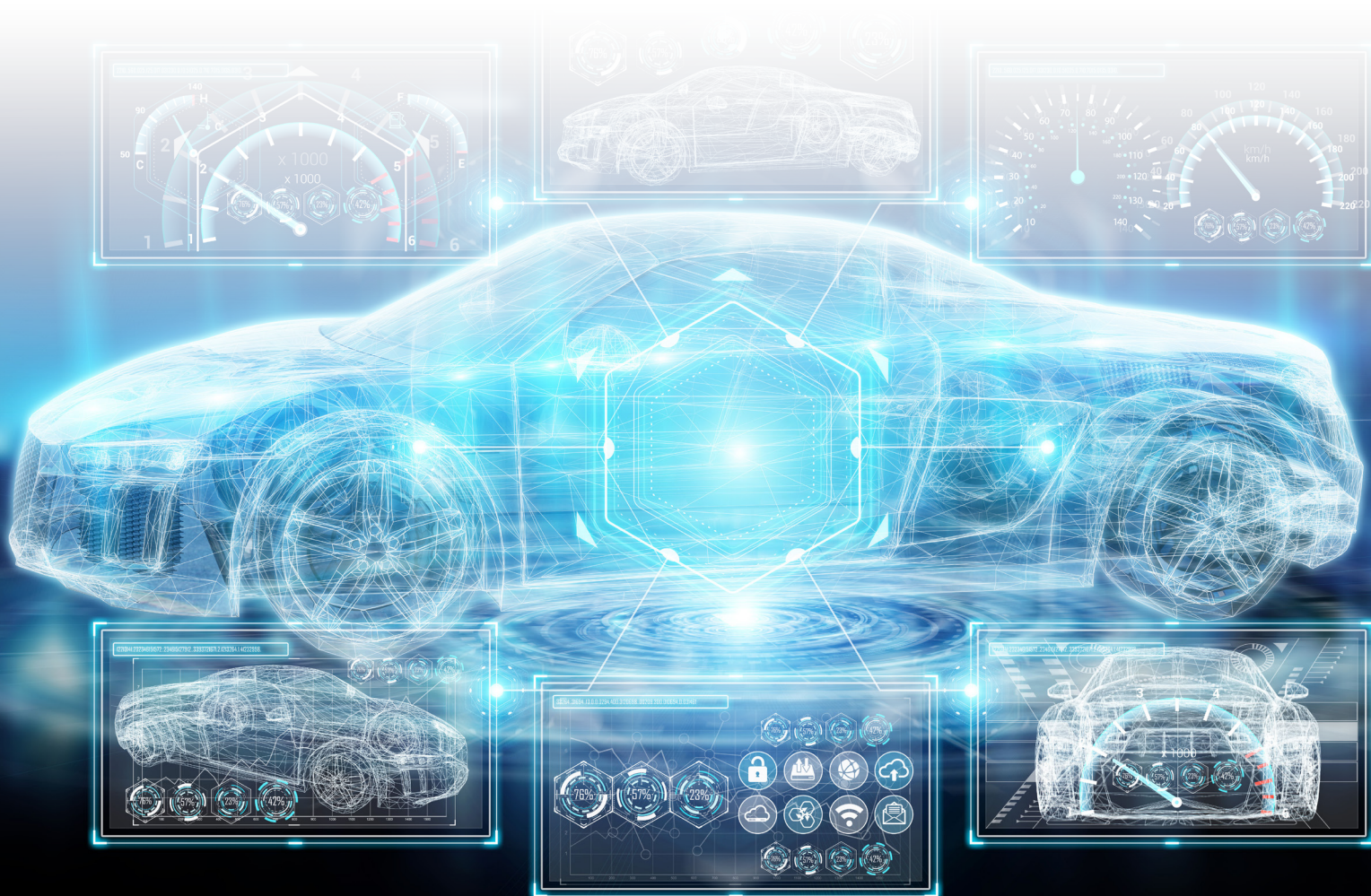
随着 5G 不断发展，C-V2X 方面的测试要求将会成为一个不断变化的目标。要对 C-V2X 设计进行全面的性能验证，我们需要一个可以围绕最新测试场景来执行射频、协议和应用层测试的测试平台。



C-V2X 也在不断成型过程中，部分原因在于它要以第五代（5G）无线技术的发展和部署为基础。C-V2X 是第三代合作伙伴计划（3GPP）第 14 版的一部分，侧重于车辆到基础设施（V2I）的通信。C-V2X 第 14 版的目标是改善道路安全，提升交通效率，以及支持越来越多的旅行服务。

基于 5G 新空口（NR）的 C-V2X 也有着类似的愿景，包括高度可靠的通信，超低的时延，更大的有效载荷，更快的数据速率和更高的定位精度。凭借这些属性，5G NR C-V2X 成为了越来越多自动驾驶汽车的关键推动力。

第 14 版 C-V2X 的主要功能	5G NR C-V2X 的主要功能
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 广播安全消息（如基础安全消息）</li> <li>• 通过 PC5 接口在 ITS 频段（如 ITS 5.9 GHz）上运行 V2V、V2I 和 V2P</li> <li>• 危险地点通知，包括标志牌应用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 广播安全消息（如基础安全消息）</li> <li>• 群播和单播</li> <li>• 车辆编队，高级驾驶，扩展感测和远程驾驶</li> </ul>



## 我们的解决方案： 与 C-V2X 保持同步

现在，是德科技推出了能够适应不断发展的 C-V2X 标准的解决方案。SA8700A 测试解决方案支持射频、协议和应用层测试；底层平台还将支持 5G NR C-V2X 的未来版本。这不仅能保护了您的初始投资，还有助于加快部署支持先进自动驾驶汽车功能的新技术。



我们的 C-V2X 解决方案可用于两个关键接口的协议测试和功能测试：Uu 和 PC5。本解决方案以久经考验的 Keysight UXM 5G 无线测试仪为基础。我们为它配备了 C-V2X 测试应用软件（C8732114A）、Keysight X-Apps C-V2X 射频测量套件（C87320R1A）、C-V2X 波形生成软件（C87320R2A）、智能交通系统（ITS）堆栈和应用层测试软件。

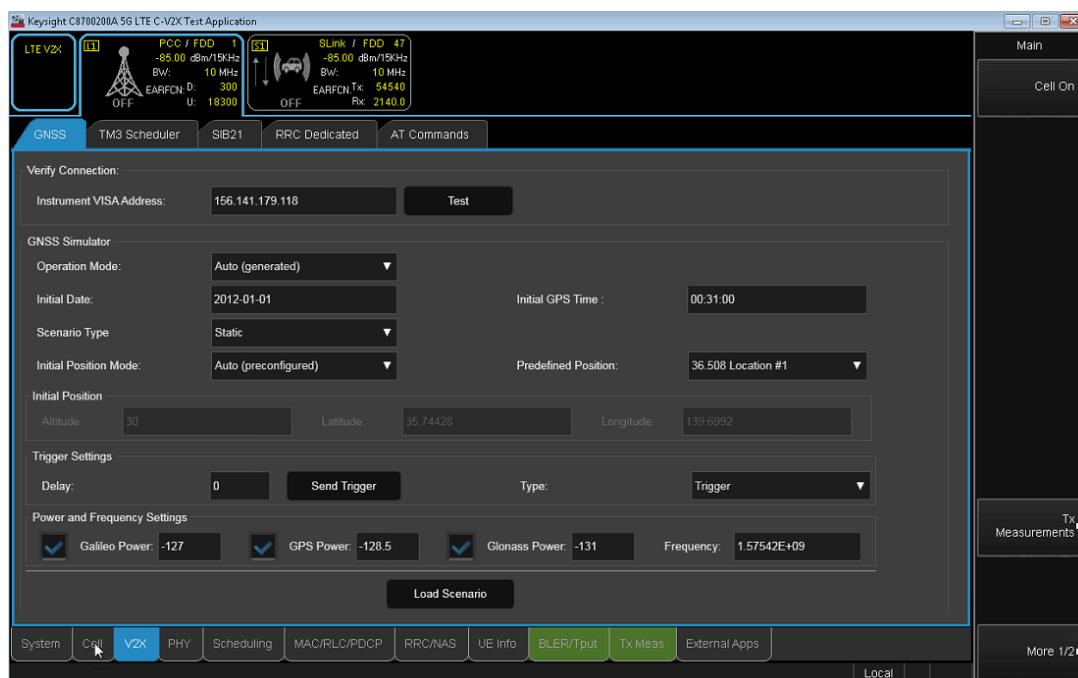
这款强大的解决方案还可对 Uu 和 PC5 无线链路中的发射机和接收机进行射频测量：

- **发射机特性：**功率、误差矢量幅度（EVM）、频率精度、带内发射、相邻信道泄漏比（ACLR）
- **接收机特性：**灵敏度、最大输入电平、邻道选择性

C-V2X 解决方案与我们的信号分析仪和无线测试仪使用了相同的 X-App 和测量算法。如果您正在使用其他的是德科技解决方案进行 4G LTE 或 5G 测试，那么此项优势可以让您的解决方案发挥最大潜能。

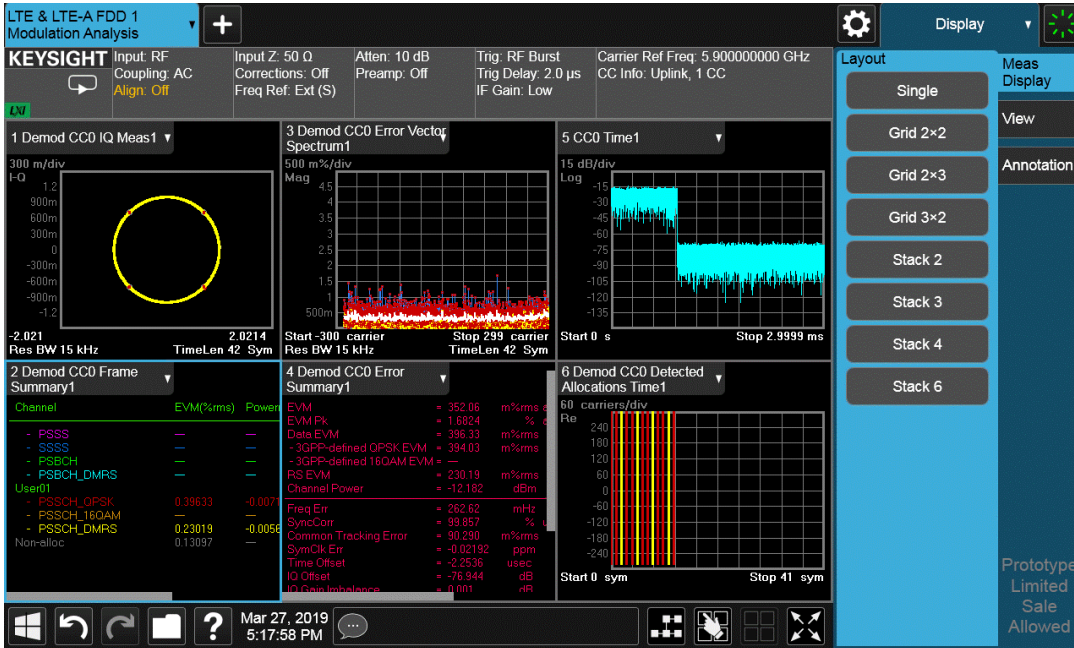
## 所需的 UXM 5G 软件选项

产品型号	描述
C8732114A	C-V2X 第 14 版 — PC5 信令
C87320R1A	C-V2X 射频测量
C87320R2A	C-V2X 波形生成
C8730115A	LTE 第 15 版 — 核心信令
C8700200A	测试应用软件框架



## C8732114A C-V2X 测试应用功能

- 基础侧链 (SL) 数据发送和接收
- SL 同步发送
- SL MAC 吞吐量测量
- 用于通用测量的 X-Apps 集成
- 面向 V2X 的 LTE RRC 信令 (SIB21、TM3 RRC 重新配置)
- TM3 基本调度程序
- GNSS 仿真 (通过 MXG)
- 通过 AT 命令执行的测试模式 E
- ITS 堆栈准备就绪 (单独的应用)



## C87320R1A C-V2X 射频测量

- 调制分析
- 带有 DMRS 的 PSSCH
- 带有 DMRS 的 PSCCH
- PBSS 和 SSSS
- 带有 DMRS 的 PSBCH
- EVM, 频率误差, I/Q 偏置
- EVM 与时间
- 通道功率
- 开关时间模板

## C87320R2A C-V2X 波形生成

- 全编码的 PSSCH、PSCCH、PSBCH、PSSS、SSSS
- 多 UE 调度
- MIB-SL-V2X 自动生成
- SCI 自动生成
- FRC 向导

## CA8732114A C-V2X 测试应用

## 所需的 UXM 5G 软件选件

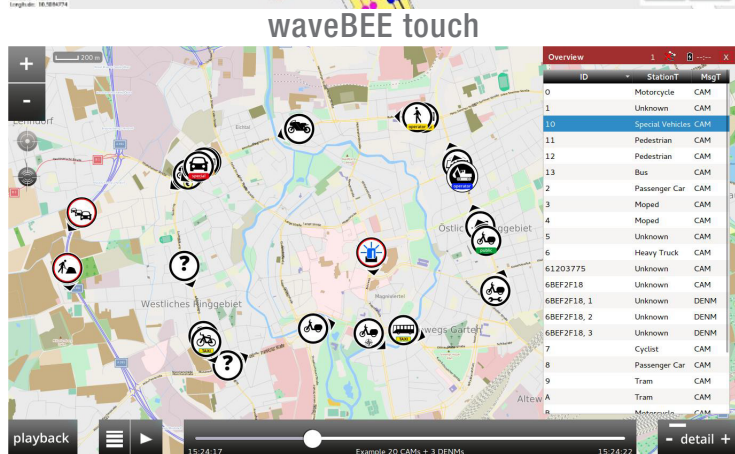
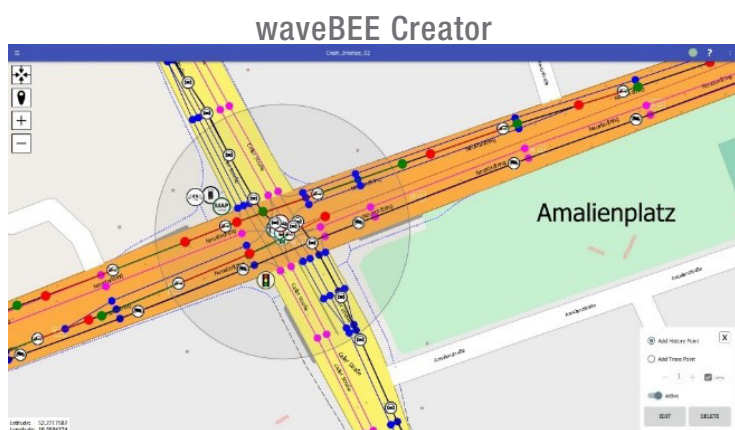
产品型号	描述
E7515B-506	频率范围：300 MHz 至 6 GHz
E7515B-PA1	协议处理器 A
E7515B-PB1	协议处理器 B
E7515B-PC1	协议处理器 C
E7515B-PD1	协议处理器 D
E7515B-R81	射频上下变频器（8 路输出/4 路输入）
E7515B-SA1	信号处理模块 A
E7515B-SB1	信号处理模块 B
E7515B + R-C7A-002-L	标准硬件支持计划 — 一年
PS-S20-UXM	现场启动协助支持
C88899A-011	C-V2X 配件

## 所需的信号发生器硬件和软件选件

产品型号	描述
N5182B	MXG X 系列射频矢量信号发生器
N5182B-503	频率范围：9 kHz 至 3 GHz
N5182B-656	ARB 基带发生器（80 MHz 射频带宽，32 MSa）
N5182B-660	借助实时处理能力升级基带信号发生器
N5182B-009	内部固态存储器
N5182B-1EQ	指定功率低（小于 -110 dBm）
N5182B-403	经校准的 AWGN，固定永久许可证
N5182B-UNX	低相位噪声
N7609EMBC	用于全球卫星导航系统（GNSS）的 Signal Studio 软件

## CA8700A ITS 功能测试应用

- ITS 通用元器件：用于连接 UXM5G 与 Nordsys\* 软件组件
- 用于欧洲、美国和中国的 ITS 堆栈
- waveBEE Creator：创建场景
  - 全部类型的 V2X 消息（交通和基础设施）
  - 单个场景中的多个实体（汽车、交通信号灯等）和事件
  - 将被测器件轻松集成到场景中
  - 包含一组预先定义的首日（day-1）场景
  - 无缝场景执行：
- waveBEE touch：场景分析
  - 实时视觉场景视图
  - 人眼可读的消息信息（路径历史、车道信息、信号相位、车辆尺寸等）
  - 录制和回放功能，用于深入分析
  - 原始值和解释值的详细消息分解
  - 可定制的过滤器，用于多级消息分析



\* 是德科技已与 Nordsys 签订许可协议，支持在是德科技的测试解决方案中包含 Nordsys 的中央软件组件，用以测试 V2X 系统。汽车制造商、工程公司、公共研究机构每天都在使用 waveBEE® 产品，这些产品也是近来欧洲 ITS 走廊项目的首选系统。

## 加速部署 V2X 技术

最有效的 C-V2X 测试解决方案始终要与最新的测试要求保持同步。是德科技的解决方案可为您的团队提供综合、全面的测试方法，测试范围涵盖射频、协议和应用程序层。五大关键功能帮助您更好地满足严格的质量、性能和安全目标：

- 直观的用户界面可简化 C-V2X 测量（协议和射频）
- 全球导航卫星系统（GNSS）仿真器（Keysight N5182B MXG X 系列射频矢量信号发生器）
- 5G 测量平台（UXM 5G 无线测试仪）
- 5G NR V2X 路线图
- C-V2X 一致性测试的基础

是德科技还为帮助您的团队不断学习并掌握这些标准做好了准备。我们不仅在线提供了一系列射频、5G 和 C-V2X 网络直播，我们的应用专家还会出席面对面的研讨会。

## 相关网页

测量指南、用户指南和编程指南可在以下网页的“文档资料库”选项卡中找到：

LTE-V2X X-app

[www.keysight.com/find/N9080EM4E](http://www.keysight.com/find/N9080EM4E)

V2X 波形信号创建和离线回放

[www.keysight.com/find/N7626C](http://www.keysight.com/find/N7626C)

用于全球卫星导航系统（GNSS）的 Signal Studio 软件

[www.keysight.com/find/N7609C](http://www.keysight.com/find/N7609C)

C-V2X 解决方案网页

[www.keysight.com/find/cv2x](http://www.keysight.com/find/cv2x)

如欲了解更多信息，请访问：[www.keysight.com](http://www.keysight.com)

如需了解关于是德科技产品、应用和服务的更多信息，请与是德科技联系。

如需完整的联系方式，请访问：[www.keysight.com/find/contactus](http://www.keysight.com/find/contactus)

