文档编号：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 北京万集科技股份有限公司  北京研究院 | 软件类别 |  | 密级 |
| 软件版本 | V1.0 |  |
| 项目名称 |  | 共 页  （含封页） |
| 项目编号 |  |

协议栈汇总 测试用例

（文档版本号：V1.0.0）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 拟 制： |  | 日 期： |  |
| 审 核： |  | 日 期： |  |
| 会 签： |  | 日 期： |  |
| 批 准： |  | 日 期： |  |

北京万集科技股份有限公司

版权所有 不得复制

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **版本号** | **日期** | **修改内容** | **作者** | **审核人** |
| 1.0.1 | 2020-04-01 | 初版 | 魏林林 | 马春香 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**目录**

[1 概述 6](#_Toc36884886)

[1.1 目的 6](#_Toc36884887)

[1.2 保密规定 6](#_Toc36884888)

[1.3 文档读者 6](#_Toc36884889)

[1.4 背景 6](#_Toc36884890)

[1.5 参考文献 7](#_Toc36884891)

[1.5.1 公司体系参考文档 8](#_Toc36884892)

[1.5.2 标准、规范及法规 8](#_Toc36884893)

[1.6 术语及缩写词定义 8](#_Toc36884894)

[1.6.1 缩写词 9](#_Toc36884895)

[1.6.2 术语 9](#_Toc36884896)

[2 RSU设备功能概述 10](#_Toc36884897)

[2.1 运行环境 10](#_Toc36884898)

[2.2 用户类型和特征 10](#_Toc36884899)

[2.3 外部接口需求 10](#_Toc36884900)

[2.3.1 硬件接口 10](#_Toc36884901)

[2.3.2 软件接口 10](#_Toc36884902)

[2.4 功能需求列表 10](#_Toc36884903)

[2.5 基本功能流程图 12](#_Toc36884904)

[2.6 基本功能需求 12](#_Toc36884905)

[3 网络层测试用例 14](#_Toc36884906)

[3.1 DSM 消息测试 14](#_Toc36884907)

[3.1.1 适配层协议类型测试 14](#_Toc36884908)

[3.1.2 DSMP 版本号信息测试 14](#_Toc36884909)

[3.1.3 应用标识信息测试 14](#_Toc36884910)

[3.1.4 数据长度信息测试 15](#_Toc36884911)

[3.1.5 高层数据实体信息测试 15](#_Toc36884912)

[3.1.6 DUT 接收 DSM 消息测试 15](#_Toc36884913)

[3.1.7 DUT 解析 DSM 消息测试 16](#_Toc36884914)

[3.2 应用注册测试 16](#_Toc36884915)

[3.2.1 高层应用注册测试 16](#_Toc36884916)

[3.3 MIB 维护测试 17](#_Toc36884917)

[3.3.1 DSM 消息长度测试 17](#_Toc36884918)

[4 PC5 通信安全测试用例 17](#_Toc36884919)

[4.1 DUT 签发 SPDU 测试 17](#_Toc36884920)

[4.1.1 安全消息版本号信息测试 17](#_Toc36884921)

[4.1.2 签名方式测试 18](#_Toc36884922)

[4.1.3 数字证书版本号信息测试 18](#_Toc36884923)

[4.1.4 数字证书签发者信息测试 19](#_Toc36884924)

[4.1.5 假名证书主题信息测试 19](#_Toc36884925)

[4.1.6 应用数字证书主题信息测试 20](#_Toc36884926)

[4.1.7 数字证书主题属性信息测试 20](#_Toc36884927)

[4.1.8 假名证书有效性限定信息测试 20](#_Toc36884928)

[4.1.9 应用证书有效性限定信息测试 21](#_Toc36884929)

[4.1.10 数字证书签名信息测试 21](#_Toc36884930)

[4.1.11 待签数据头信息测试 22](#_Toc36884931)

[4.1.12 待签数据内容测试 22](#_Toc36884932)

[4.1.13 安全消息签名信息测试 23](#_Toc36884933)

[4.1.14 签名证书父子证书一致性测试 23](#_Toc36884934)

[4.1.15 签名证书证书链测试 23](#_Toc36884935)

[4.2 DUT 验签 SPDU 测试 24](#_Toc36884936)

[4.2.1 基于假名证书签名的 SPDU 信息解析测试 24](#_Toc36884937)

[4.2.2 基于应用证书签名的 SPDU 信息解析测试 24](#_Toc36884938)

[4.2.3 包含可选参数的 SPDU 信息解析测试 25](#_Toc36884939)

[4.3 安全消息验证测试 25](#_Toc36884940)

[4.3.1 安全消息版本号非法测试 25](#_Toc36884941)

[4.3.2 待签数据产生时间非法测试 26](#_Toc36884942)

[4.3.3 待签数据杂凑算法非法测试 26](#_Toc36884943)

[4.3.4 待签数据应用信息非法测试 27](#_Toc36884944)

[4.3.5 安全消息签名信息非法测试 27](#_Toc36884945)

[5 消息层测试用例 28](#_Toc36884946)

[5.1 车辆基本安全消息(BSM)测试 28](#_Toc36884947)

[5.1.1 BSM消息中MsgCount测试 28](#_Toc36884948)

[5.1.2 BSM消息中车辆ID测试 28](#_Toc36884949)

[5.1.3 BSM消息中三维坐标测试 29](#_Toc36884950)

[5.1.4 BSM消息中车辆档位状态信息测试 29](#_Toc36884951)

[5.1.5 BSM消息中车速信息测试 30](#_Toc36884952)

[5.1.6 BSM消息中车辆航向角测试 30](#_Toc36884953)

[5.1.7 BSM消息中车辆的4轴加速度测试 30](#_Toc36884954)

[5.1.8 BSM消息中车辆的刹车系统状态测试 31](#_Toc36884955)

[5.1.9 BSM消息中车辆尺寸大小信息测试 31](#_Toc36884956)

[5.1.10 BSM消息中车辆分类信息测试 32](#_Toc36884957)

[5.1.11 BSM消息车辆相应事件状信息测试 32](#_Toc36884958)

[5.1.12 BSM消息中紧急车辆或特种车辆的辅助信息测试 33](#_Toc36884959)

[5.1.13 BSM消息中三维坐标信息解析测试 33](#_Toc36884960)

[5.1.14 BSM消息中车辆档位状态信息解析测试 33](#_Toc36884961)

[5.1.15 BSM消息中车速信息解析测试 34](#_Toc36884962)

[5.1.16 BSM消息中车辆航向角信息解析测试 34](#_Toc36884963)

[5.1.17 BSM消息中刹车系统状态信息解析测试 35](#_Toc36884964)

[5.1.18 BSM消息中车辆尺寸信息解析测试 35](#_Toc36884965)

[5.1.19 BSM消息中车辆分类信息解析测试 35](#_Toc36884966)

[5.1.20 BSM消息中车辆安全辅助信息解析测试 36](#_Toc36884967)

[5.1.21 BSM消息中紧急车辆或特种车辆的辅助信息解析测试 36](#_Toc36884968)

[5.2 地图消息(MAP)测试 37](#_Toc36884969)

[5.2.1 MAP消息中MsgCount测试 37](#_Toc36884970)

[5.2.2 MAP消息中Node节点基本信息测试 37](#_Toc36884971)

[5.2.3 MAP消息路段基本信息测试 38](#_Toc36884972)

[5.2.4 MAP消息车道基本信息测试 39](#_Toc36884973)

[5.2.5 MAP消息车道属性信息测试 39](#_Toc36884974)

[5.2.6 MAP消息车道允许转向行为信息测试 39](#_Toc36884975)

[5.2.7 MAP消息车道下游路口处与下游路段车道的转向连接关系信息测试 40](#_Toc36884976)

[5.2.8 MAP消息车道中间位置点列表相对位置信息测试 40](#_Toc36884977)

[5.2.9 MAP消息车道中间位置点列表真实经纬度信息测试 41](#_Toc36884978)

[5.2.10 MAP消息中地图节点概要信息解析测试 41](#_Toc36884979)

[5.2.11 MAP消息中路段概要信息测试 42](#_Toc36884980)

[5.2.12 MAP消息中车道概要信息测试 42](#_Toc36884981)

[5.2.13 MAP消息中车道允许转向行为信息测试 43](#_Toc36884982)

[5.2.14 MAP消息中车道下游路口处与下游路段车道的转向连接关系信息测试 43](#_Toc36884983)

[5.3 信号灯消息(SPAT)测试 44](#_Toc36884984)

[5.3.1 SPAT消息中MsgCount测试 44](#_Toc36884985)

[5.3.2 SPAT消息中路口参考节点信息测试 44](#_Toc36884986)

[5.3.3 SPAT消息中路口信号机的工作状态信息测试 45](#_Toc36884987)

[5.3.4 SPAT消息中UTC分钟毫秒级时刻信息测试 45](#_Toc36884988)

[5.3.5 SPAT消息中一组信号灯包含的相位个数信息测试 45](#_Toc36884989)

[5.3.6 SPAT消息中相位ID信息测试 46](#_Toc36884990)

[5.3.7 SPAT消息中相位状态的灯色信息测试 46](#_Toc36884991)

[5.3.8 SPAT消息中倒计时形式的信号灯相位计时状态信息测试 47](#_Toc36884992)

[5.3.9 SPAT消息中UTC时间形式的信号灯相位计时状态信息测试 47](#_Toc36884993)

[5.3.10 SPAT消息中路口信号灯概要信息解析测试 47](#_Toc36884994)

[5.3.11 SPAT消息中倒计时形式的信号灯相位计时状态信息解析测试 48](#_Toc36884995)

[5.3.12 SPAT消息中UTC时间形式的信号灯相位计时状态信息 48](#_Toc36884996)

[5.4 路测交通消息(RSI)测试 49](#_Toc36884997)

[5.4.1 RSI消息中MsgCount测试 49](#_Toc36884998)

[5.4.2 RSI消息中RSUID信息测试 49](#_Toc36884999)

[5.4.3 RSI消息中参考位置信息测试 50](#_Toc36885000)

[5.4.4 RSI消息中道路交通事件信息测试 50](#_Toc36885001)

[5.4.5 RSI消息中道路交通标志信息测试 50](#_Toc36885002)

[5.4.6 RSI消息中RSI概要信息解析测试 51](#_Toc36885003)

[5.4.7 RSI消息中交通事件信息解析测试 51](#_Toc36885004)

[5.4.8 RSI消息中交通标志信息解析测试 52](#_Toc36885005)

[5.5 路侧安全消息(RSM)测试 52](#_Toc36885006)

[5.5.1 RSM消息中MsgCount测试 52](#_Toc36885007)

[5.5.2 RSM消息中RSUID信息测试 52](#_Toc36885008)

[5.5.3 RSM消息中参考位置信息测试 53](#_Toc36885009)

[5.5.4 RSM消息中交通参与者信息测试 53](#_Toc36885010)

[5.5.5 RSM消息中RSM概要信息解析测试 54](#_Toc36885011)

[5.5.6 RSM消息中交通参与者信息测试 54](#_Toc36885012)

[6 业务规则与业务算法 55](#_Toc36885013)

[6.1 业务规则 55](#_Toc36885014)

[6.2 算法说明 55](#_Toc36885015)

[7 其他说明 56](#_Toc36885016)

[8 附录1 57](#_Toc36885017)

# 概述

*提出对软件需求规格说明书的纵览，帮助读者理解文档如何编写并且如何阅读和解释。*

本部分起草单位:中国信息通信研究院、东软集团股份有限公司。

## 目的

*对软件进行定义，在该文档中详尽说明产品对软件的需求，便于软件开发人员对开发软件的理解和软件设计、编码、测试做指导*

该文档对于V2X RSU设备，从软件的用户功能需求、系统功能需求和其它非功能需求三个方面，进行了详细的软件需求和规格的说明。这些说明作为进行产品软件设计的基础，同时也是软件功能的主要依据。

## 保密规定

项目开发设计文档、设计图纸、软件代码、项目管理等的产权归公司所有，任何人在未经允许的情况下不得擅自拷贝或传递给他人。此文件只能在该项目小组内部传阅。

## 文档读者

本文档的主要阅读对象为项目组研发工程师、项目管理人员和希望了解项目开发进度的公司领导。

## 背景

*开发软件的背景，项目需要、测试需要等的描述。*

自2017年初至2019年底，北京研究院的V2X产品的软件系统经历了两个版本程序架构的调整，在基本功能上已经实现了适配不同项目的快速开发调试工作。目前已经正式使用的有如下项目：宇通一厂区信号机改造项目、武汉军运会项目、天津开发区项目、平台组园区改造项目等。

最终在实际项目的使用期间发现较多问题，比如①软件、系统稳定性在实际项目使用期间不能满足用户要求；②系统运行日志和故障诊断日志没有记录，无法定位及复原现场出现的问题；③系统不支持远程诊断功能，以及相应的远程操作；④参数配置等操作使用不易被用户掌握；⑤设备启动状态和运行状态查看不便捷；等等。这些问题持续存在的话，将影响我司V2X路侧产品的用户满意度，进而影响我司V2X路侧产品的市场竞争力，故针对这些问题的整改，迫在眉睫。

此外，随着V2X路侧产品的应用和推广，为客户提供V2X路侧设备相应的封装协议、测试Demo、二次开发Demo成为产品标准化的重要一环，故需要开发基于V2X路侧产品的系统软件，供外部用户使用和二次开发。

另外，随着协会标准的完善，V2X路侧产品需遵循的标准需进行相应的适配。

综上，需要基于目前的产品和技术，结合以往项目实施过程中V2X产品识别出的问题及用户对V2X路侧产品的功能需求，开发出具有良好的可兼容性、可扩展性，支撑产品应用和推广的V2X路侧产品系统软件。

## 参考文献

*列举编写软件需求规格说明书时所参考的资料或其它来源。可能包括用户界面风格指导、合同、标准、系统需求规格说明书、用户需求、相关产品的软件需求规格说明书。这里应该给出详细的信息，包括标题名称、作者、版本号、日期、出版单位或资料来源，以方便读者查阅这些文献。*

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

1) GB/T 37376-2019 交通运输 数字证书格式

2) GB/T 37374-2019 智能交通 数字证书应用接口规范

3) 2018-0173T-YD 基于LTE的车联网无线通信技术总体技术要求

4) 3GPP TS 33.210 3G安全；网络域安全；IP网络层安全(3G security； Network Domain Security (NDS)； IP network layer security)

5) 3GPP TS 33.223 通用认证架构；通用引导架构推送功能(Generic Authentication Architecture (GAA)； Generic Bootstrapping Architecture (GBA) Push function)

6) 3GPP TS 33.246 3G安全；多媒体广播/多播业务(3G Security； Security of Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS))

7) IEEE Std 1363 IEEE公钥加密标准规范 (IEEE Standard Specifications for Public-Key Cryptography)

8) IEEE Std 1363a IEEE公钥加密标准规范 - 修正1:附加技术(IEEE Standard Specifications for Public-Key Cryptography — Amendment 1: Additional

Techniques)

9) IEEE Std 1609.2-2016 IEEE车载环境无线接入标准 应用和管理消息的安全服务

(IEEE Standard for Wireless Access in Vehicular Environments (WAVE)—

Security Services for Applications and Management Messages)

10) IETF RFC 5639椭圆曲线密码(ECC)Brainpool标准曲线和曲线生成(Elliptic Curve Cryptography (ECC) Brainpool Standard Curves and Curve Generation)

11) FIPS-197 先进的加密标准(ADVANCED ENCRYPTION STANDARD)

12) FIPS PUB 180 安全散列标准(SECURE HASH STANDARD)

13) FIPS PUB 186-4 数字签名标准 (Digital Signature Standard)

14) GM/T 0002 SM4分组密码算法

15) GM/T 0003 SM2椭圆曲线公钥密码算法

16) GM/T 0004 SM3密码杂凑算法

17) GM/T 0015 基于SM2密码学算法的数字证书格式规范

18) NIST SP 800-38C 分组密码操作模式的建议:用于认证和机密性的 CCM模式 (Recommendation for Block Cipher Modes of Operation: the CCM Mode for Authentication and Confidentiality)

### 公司体系参考文档

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 文档名 | 版本号 |
| 1 | 《万集科技编程规范V1.01》 | V1.01 |
| 2 | 《V2X设备软件系统V3.X设计说明书》 | V2.0 |
| 3 | QZK JS3247-201912 V2X路侧单元供货技术条件 Q/ZK JS3247-202001 |  |

### 标准、规范及法规

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **标准名** | **版本号** |
| 1 | 合作式智能运输系统专用短程通信 第4部分：设备应用规范 | GB/T 31024.4 |
| 2 | 基于LTE的车联网无线通信技术 总体技术要求 |  |
| 3 | 基于LTE的车联网无线通信技术 网络层技术要求 | 2019-0002T-YD |
| 4 | 基于LTE的车联网无线通信技术 消息层技术要求 | 2019-0004T-YD |
| 5 | 基于LTE的车联网无线通信技术 安全认证技术要求 | 2019-0021T-YD |
| 6 | 基于LTE的车联网无线通信技术 安全证书管理系统技术要求 |  |
| 7 | 基于LTE的车联网无线通信技术 支持直连通信的路侧设备技术要求 |  |
| 8 | TITS 117-2018合作式智能运输系统 RSU与中心子系统间接口规范-2020-1-19 | v0.1 |
| 9 | 合作式智能运输系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准 |  |

## 术语及缩写词定义

*列出本文档中用到的可能会引起混淆的专门术语、定义和缩写词的原文。*

### 缩写词

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **缩写** | **English** | **中文** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

### 术语

|  |  |
| --- | --- |
| 术语 | 功能解释 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

# RSU设备功能概述

## 运行环境

*描述软件的运行环境，包括硬件平台、操作系统和版本，还有其它的软件组件或者与其共存的应用程序。*

应用程序运行于Linux imx6q平台。

Linux系统版本：NXP i.MX Release Distro 4.14-sumo \n \l

Linux内核版本：Linux version 4.14.98+g5910884

## 用户类型和特征

*确定可能使用该软件的不同用户类并描述它们相关的特征。有一些需求可能只与特定的用户类相关。将该产品的重要用户类与那些不太重要的用户类区分开。*

研发人员：开发、查询、配置、测试

应用工程师：现场设备程序配置、测试

普通客户：状态查询、部分参数查询、测试

二次开发的客户：提供给用户的demo，将核心代码进行动态库封装，预留开发接口便于用户进行二次开发

## 外部接口需求

### 硬件接口

*描述软件和硬件每个接口的特征。可能包括支持的硬件类型、软硬件之间交流的数据和控制信息的性质以及所使用的通信协议。*

外部设备的数据交互接口为网络通信接口，数据协议根据对接不同设备而协议不同。

### 软件接口

*描述软件与其它外部组件的连接，包括数据库、操作系统、工具、库和集成的商业组件。明确并描述在软件组件之间交换数据或信息的目的，描述所需要的服务以及内部组件通信的性质，确定将在组件之间共享的数据。如果必须用一种特殊的方法来实现数据共享机制，那么就必须把它定义为一种实现上的限制。*

应用系统运行在Linux操作系统之上，部分功能涉及到与操作系统上的Sqlite数据库有交互，主要功能为读取和设置部分参数；读取和存储系统运行日志。

## 功能需求列表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **功能类型** | **功能名称** | **需求来源** | **重要程度** | **当前符合度** |
| 1 | 业务功能需求 | LTE-V2X通信功能 | [③] | 重要+紧急 | 基本符合 -周期的控制 -证书申请、管理 |
| 2 | LTE-V2X消息透传 | [①+②] | 视开发量，决定现在开发 | 一般符合 |
| 3 | 外部设备信息交互 | [③] | 重要+紧急 | 基本符合 -封装好接口 |
| 4 | 网络通信功能 | [③] | 重要+紧急 | 基本符合 -多连接 -连接稳定性 |
| 5 | 用户功能需求 | 设备状态监控 | [②+③] | 重要+紧急 | 未开发 |
| 6 | 故障诊断/上报 | [①+②] | 重要+紧急 | 未开发 |
| 7 | 数据迁移 | [①+②] | 重要+紧急 | 未开发 |
| 8 | 系统日志 | [①+②] | 重要+紧急 | 不符合 |
| 9 | 设备参数配置 | [①+②] | 重要+紧急 | 不符合  做过CGI+BOA |
| 10 | 系统升级 | [①+③] | 重要+紧急 |  |
| 11 | 系统功能需求 | 设备安全 | [①+②] | 重要+紧急 |  |
| 12 | 定位功能 | [①+②+③] | 重要+紧急 |  |
| 13 | 时间同步 | [①+②+③] | 重要+紧急 |  |
| 14 | 数据库管理 | [③] | 重要+紧急 |  |
| 15 | 非功能需求 | 编码规范 | [③] | 遵循 |  |
| 16 | 系统稳定性 | [①+②+③] | 重要 |  |
| 17 | 非紧急功能需求 | 电子围栏功能 |  | 非紧急 |  |
| 18 | 外壳防拆卸 |  | 非紧急 |  |
| 19 | 存储转发功能 |  | 非紧急 |  |
| 20 | RSU与应用系统交互功能 |  | 非紧急 |  |

备注：

①：《宇通V2X 路侧单元供货技术条件》

②：《GB/T 31024-4》

③： V2X设备基本要求

## 基本功能流程图



## 基本功能需求

* RSU设备支持网络接口、串口等多种硬件接口协议类型的外部数据接入；
* RSU设备支持IPV4和IPV6网络接口协议；
* RSU设备支持所使用的接口类型、接口参数的配置；
* RSU设备需具备LTE-V通信功能，满足3GPP R14、3GPP C-V2X标准，直连通信频段支持：5905-5925 MHz，或者《基于LTE的车联网无线通信技术 直接通信系统技术要求》规定的最新标准要求；
* 应能够支持路边单元和车联网终端最大50 Hz的消息发送频率；
* V2X的RSU端到OBU端通信时延≤100 ms；
* RSU设备的V2X接入层需符合标准《基于LTE的车联网无线通信技术 支持直连通信的路侧设备技术要求》的相关要求；
* RSU设备的V2X网络层开发符合《基于LTE的车联网无线通信技术 网络层技术要求》的要求；
* RSU设备的V2X消息层开发符合《基于LTE的车联网无线通信技术 消息层技术要求》的要求；
* RSU设备的V2X消息层开发符合《基于LTE的车联网无线通信技术 直接通信系统技术要求》的约定；
* RSU设备的V2X安全层开发符合《基于LTE的车联网通信安全总体技术要求》的要求；
* RSU设备需适应车速不小于120 km/h，可稳定和OBU进行通信；
* RSU设备的LTE-V通信有效工作距离需大于500 m；

# 测试系统架构

基于LTE的车联网无线通信测试系统架构如图 1所示。测试系统主要由PC主机和系统模拟器两个部分组成,二者通过以太网进行通信。

PC主机是测试系统中的上位机,实现设备运行、系统自检以及TTCN-3可执行测试用例的运行,并且可通过相关命令接口对被测终端实现自动化测试及控制;

系统模拟器上实现基于LTE的车联网无线通信技术的底层协议栈功能,系统模拟器与终端之间通过空口进行通信。

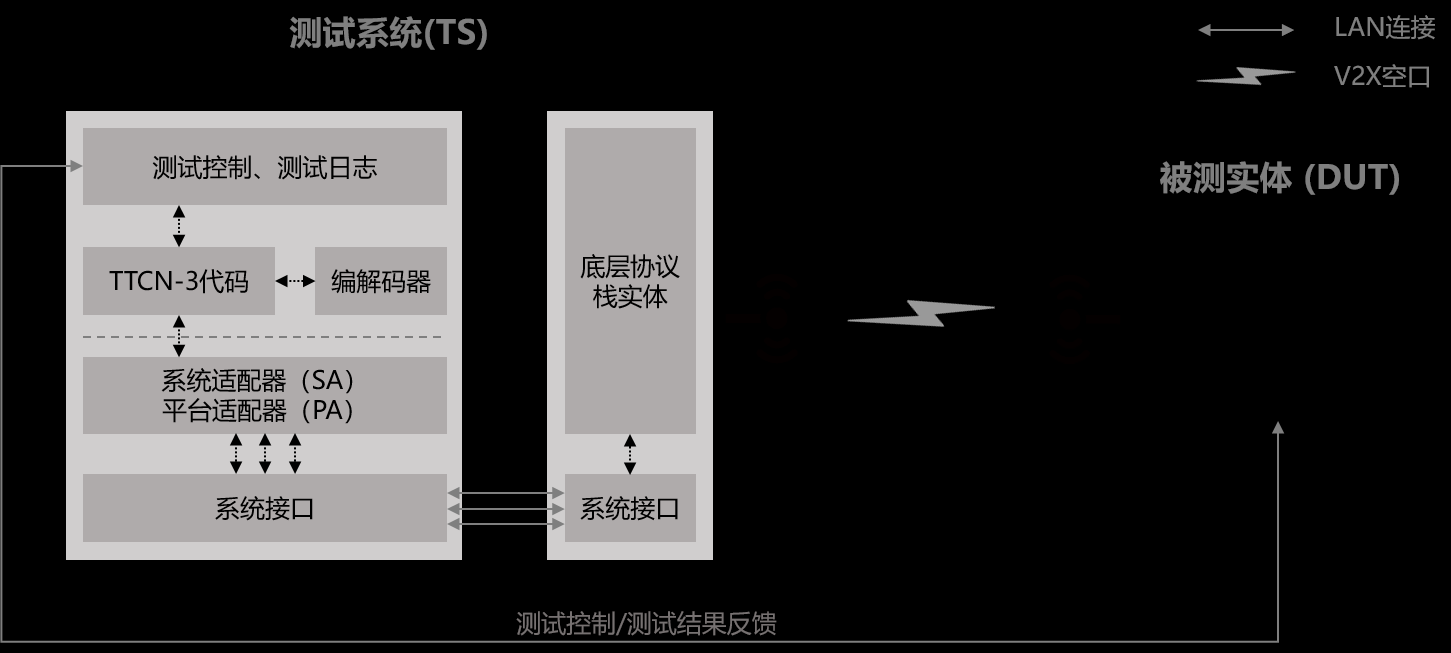
测试系统如需被测实体反馈测试过程中相关测试状态或测试结果信息,被测实体通过以太网反馈相关信息。

图 1 测试系统架构

注 1:被测实体可以是 OBU 或者 RSU 中任何一种。

# 网络层测试用例

## DSM 消息测试

### 适配层协议类型测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | 测试编号TC\_NL\_DSM\_MST\_BV\_01 |
| **测试项目** | DSM 消息测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 发送的 DSM 消息中适配层帧头协议类型(Protocol Type)信息是否正确 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送DSM消息；  步骤2:验证DUT是否发送DSM消息；  步骤3:验证DSM消息适配层协议类型(Protocol Type)信息值。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到DSM消息；  步骤3中，DSM消息中包含适配层帧头，帧头协议类型字段值为4(DSMP协议)。 |

### DSMP 版本号信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_NL\_DSM\_MST\_BV\_02 |
| **测试项目** | DSM 消息测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 发送的 DSM 消息中 DSMP 版本号(DSMP Version)信息是否正确 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送DSM消息；  步骤2:验证DUT是否发送DSM消息；  步骤3:验证DSM消息版本号Version值是否正确；  步骤4:验证DSM消息‘预留域’值是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到DSM消息；  步骤3中，DSM消息版本号Version值为‘0’；  步骤4中，DSM消息中‘预留域’值为‘0’。 |

### 应用标识信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_NL\_DSM\_MST\_BV\_03 |
| **测试项目** | DSM 消息测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 发送的 DSM 消息中应用标识(AID)信息是否正确 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送DSM消息，其中AID信息长度为1字节，值为pAID1；  步骤2:验证DUT是否发送DSM消息；  步骤3:验证DSM消息中AID值是否正确；  步骤4:配置DUT发送DSM消息，其中AID信息长度为2字节，值为pAID2；  步骤5:验证DUT是否发送DSM消息；  步骤6:验证DSM消息中AID值是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到DSM消息；  步骤3中，DSM消息中AID长度为1字节，且数值为pAID1；  步骤5中，TS系统接收到DSM消息；  步骤6中，DSM消息中AID长度为2字节，且数值为pAID2。 |

### 数据长度信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_NL\_DSM\_MST\_BV\_04 |
| **测试项目** | DSM 消息测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 发送的 DSM 消息中 Length 信息是否正确 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送DSM消息；  步骤2:验证DUT是否发送DSM消息；  步骤3:验证DSM消息中Length值是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到DSM消息；  步骤3中，DSM消息中Length长度为2字节，且Length值与DSM消息‘Data’域实际字节长度一致。 |

### 高层数据实体信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_NL\_DSM\_MST\_BV\_05 |
| **测试项目** | DSM 消息测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 发送的 DSM 消息中数据内容与高层请求发送的数据内容是否一致 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送DSM消息，且‘Data’域信息为pData；  步骤2:验证DUT是否发送DSM消息；  步骤3:验证DSM消息中‘Data’域信息是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到DSM消息；  步骤3中，DSM消息中‘Data’域信息内容为pData。 |

### DUT 接收 DSM 消息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** |  |
| **测试项目** |  |
| **测试目的** |  |
| **预置条件** |  |
| **测试结构** |  |
| **测试步骤** |  |
| **预期结果** |  |

### DUT 解析 DSM 消息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_NL\_DSM\_PP\_BV\_01 |
| **测试项目** | DSM 消息测试 |
| **测试目的** | 验证已在 DUT 注册的 AID 应用接收到一个不包含扩展域的有效 DSM 消息 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT在长度为1字节的'pAID1’应用上接收DSM消息，其中适配层Protocol  Type=4，DSMP Version=0，DSMP Extension Indicator=0， Length=pLength1， Data=pData1；  步骤2:TS发送DSM消息；  步骤3:验证DUT是否接收到DSM消息；  步骤4:验证DUT接收到的DSM消息内容是否正确；  步骤5:配置DUT在长度为2字节的'pAID2’应用上接收DSM消息，其中适配层Protocol  Type=4，DSMP Version=0，DSMP Extension Indicator=0， Length=pLength2， Data=pData2；  步骤6:TS发送DSM消息；  步骤7:验证DUT是否接收到DSM消息；  步骤8:验证DUT接收到的DSM消息内容是否正确； |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT上pAID1对应的应用接收到DSM消息；  步骤4中，DSM消息内容为: Protocol Type=4，DSMP Version=0，DSMP Extension Indicator=0，Length=pLength1，Data=pData1；  步骤7中，DUT上pAID2对应的应用接收到DSM消息；  步骤8中，DSM消息内容为: Protocol Type=4，DSMP Version=0，DSMP Extension Indicator=0，Length=pLength2，Data=pData2。 |

## 应用注册测试

### 高层应用注册测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_NL\_DSM\_POP\_BV\_01 |
| **测试项目** | 应用注册测试 |
| **测试目的** | 验证已在 DUT 上注册的应用可接收到 DSM 消息，未注册的 AID 应用不能接收到 DSM消息 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT仅在AID值为pAID1应用上接收DSM消息；  步骤2:TS在AID值为pAID1应用上广播DSM消息，DSM消息内容为pData1；  步骤3:验证DUT是否接收到DSM消息；  步骤4:TS在AID值为pAID2应用上广播DSM消息，DSM消息内容为pData2；  步骤5:验证DUT是否接收到DSM消息。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT上pAID1对应的应用接收到DSM消息，DSM消息内容为pData1；  步骤5中，5秒后，TS未检测到DSM消息。 |

## MIB 维护测试

### DSM 消息长度测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_NL\_DSM\_POP\_BV\_02 |
| **测试项目** | MIB 维护测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 仅发送和接收 DSM 消息有效负载不超过 DSM 消息长度要求的消息 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT的DsmMaxLength为pDsmMaxLength字节；  步骤2:配置DUT以某固定频率发送DSM，其中DSM消息内容为pData1，pData1的信息长度为:pDsmMaxLength-h-1，其中“h”为DSM消息的Header长度；  步骤3:验证DUT是否发送DSM消息；  步骤4:配置DUT以某固定频率发送DSM，其中DSM消息内容为pData2，pData2的信息长度大于pDsmMaxLength；  步骤5:验证DUT是否返回DSM消息长度非法反馈信息；  步骤6:配置DUT在AID值为pAID应用上接收DSM消息；  步骤7:TS通过pAID应用广播消息长度为pDsmMaxLength-h-1的DSM消息，消息内容为pData3；  步骤8:验证DUT是否接收到消息内容为pData3的DSM消息；  步骤9: TS通过pAID应用广播消息长度大于pDsmMaxLength的DSM消息，消息内容为pData4；  步骤10:验证DUT是否接收到消息内容为pData4的DSM消息。 |
| **预期结果** | 步骤3中，TS系统接收到DSM消息，消息内容为pData1；  步骤5中，DUT向TS发送DSM的Length值非法告知信息；  步骤8中，DUT接收到消息内容为pData3的DSM消息；  步骤10中，DUT向TS发送DSM的Length值非法状态告知信息。 |

# PC5 通信安全测试用例

## DUT 签发 SPDU 测试

### 安全消息版本号信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_TS\_BV\_01 |
| **测试项目** | DUT 签发 SPDU 测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 产生的 SPDU 中安全消息版本号信息是否正确 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送SPDU消息；  步骤2:验证DUT发送的SPDU是否可OER正确编码；  步骤3:验证DUT发送的SPDU消息中安全消息版本号信息是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS接收到的SPDU可以OER正确解码；  步骤3中，SPDU消息结构正确，且SecureMessage.version值为2。 |

### 签名方式测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_TS\_BV\_02 |
| **测试项目** | DUT 签发 SPDU 测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 产生的 SPDU 中签名方式是否正确 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送SPDU消息；  步骤2:验证DUT发送的SPDU是否可OER正确编码；  步骤3:验证DUT发送的SPDU消息中签名方式测试是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS接收到的SPDU可以OER正确解码；  步骤3中，SPDU消息结构正确，且签名方式测试为:包含1个数字证书的签名方式。 |

### 数字证书版本号信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_TS\_BV\_03 |
| **测试项目** | DUT 签发 SPDU 测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 产生的 SPDU 中数字证书的版本号信息是否正确 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6)DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送SPDU消息；  步骤2:验证DUT发送的SPDU是否可OER正确编码；  步骤3:验证DUT发送的SPDU消息中数字证书的版本号信息是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS接收到的SPDU可以OER正确解码；  步骤3中，SPDU消息结构正确，且Certificate.version值为2。 |

### 数字证书签发者信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_TS\_BV\_04 |
| **测试项目** | DUT 签发 SPDU 测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 产生的 SPDU 中数字证书的签发者信息是否有效 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送SPDU消息；  步骤2:验证DUT发送的SPDU是否可OER正确编码；  步骤3:验证DUT发送的SPDU消息中数字证书的签发者信息是否有效。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS接收到的SPDU可以OER正确解码；  步骤3中，SPDU消息结构正确，且签名者信息满足如下要求:   签发者签名算法为SM3；   签名杂凑值长度为8字节；   签发者有效可信。 |

### 假名证书主题信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_TS\_BV\_05 |
| **测试项目** | DUT 签发 SPDU 测试 |
| **测试目的** | 验证 OBU 类型的 DUT 产生的 SPDU 中数字证书主题信息是否正确 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送通过假名证书签名的SPDU消息；  步骤2:验证DUT发送的SPDU是否可OER正确编码；  步骤3:验证DUT发送的SPDU消息中假名证书主题信息是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS接收到的SPDU可以OER正确解码；  步骤3中，SPDU消息结构正确，且假名证书主题信息满足如下要求:   主题类型为:pseudonymTicket；   主题名称参数长度合规，PCA生成的8字节随机数。 |

### 应用数字证书主题信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_TS\_BV\_06 |
| **测试项目** | DUT 签发 SPDU 测试 |
| **测试目的** | 验证 RSU 类型的 DUT 产生的 SPDU 中数字证书主题信息是否正确 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送通过应用证书签名的SPDU消息；  步骤2:验证DUT发送的SPDU是否可OER正确编码；  步骤3:验证DUT发送的SPDU消息中应用证书主题信息是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS接收到的SPDU可以OER正确解码；  步骤3中，SPDU消息结构正确，且假名证书主题信息满足如下要求:   主题类型为:authorizationTicket；   主题名称参数长度合规。 |

### 数字证书主题属性信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_TS\_BV\_07 |
| **测试项目** | DUT 签发 SPDU 测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 产生的 SPDU 中数字证书主题属性信息是否正确 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送SPDU消息；  步骤2:验证DUT发送的SPDU是否可OER正确编码；  步骤3:验证DUT发送的SPDU消息中数字证书主题属性信息是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS接收到的SPDU可以OER正确解码；  步骤3中，SPDU消息结构正确，且数字证书主题属性信息满足如下要求:   签名公钥算法为SM2；   verificationKey字段:公钥选用压缩后填充，   verificationKey内的ECCPoint 在证书生成时根据压缩计算结果的奇偶校验值具体选择。奇数选择compressed-y-0，偶数选取compressed-y-1。 |

### 假名证书有效性限定信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_TS\_BV\_08 |
| **测试项目** | DUT 签发 SPDU 测试 |
| **测试目的** | 验证 OBU 类型的 DUT 产生的 SPDU 中数字证书有效性限定信息是否正确 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送通过假名证书签名的SPDU消息；  步骤2:验证DUT发送的SPDU是否可OER正确编码；  步骤3:验证DUT发送的SPDU消息中数字证书有效性限定信息是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS接收到的SPDU可以OER正确解码；  步骤3中，SPDU消息结构正确，且数字证书有效期限信息中包含合法的证书起始时  间和证书截止时间，时限不超过1周。 |

### 应用证书有效性限定信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_TS\_BV\_09 |
| **测试项目** | DUT 签发 SPDU 测试 |
| **测试目的** | 验证 RSU 类型的 DUT 产生的 SPDU 中数字证书有效性限定信息是否正确 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送通过应用证书签名的SPDU消息；  步骤2:验证DUT发送的SPDU是否可OER正确编码；  步骤3:验证DUT发送的SPDU消息中数字证书有效性限定信息是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS接收到的SPDU可以OER正确解码；  步骤3中，SPDU消息结构正确，且数字证书有效期限信息中包含合法的证书起始时  间和证书截止时间，时限不超过1周。 |

### 数字证书签名信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_TS\_BV\_10 |
| **测试项目** | DUT 签发 SPDU 测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 产生的 SPDU 中数字证书签名信息是否正确 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送SPDU消息；  步骤2:验证DUT发送的SPDU是否可OER正确编码；  步骤3:验证DUT发送的SPDU消息中数字证书签名信息是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS接收到的SPDU可以OER正确解码；  步骤3中，SPDU消息结构正确，且签名信息满足如下要求:   签名算法为SM2   签名值正确。 |

### 待签数据头信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_TS\_BV\_11 |
| **测试项目** | DUT 签发 SPDU 测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 产生的 SPDU 中待签数据头信息是否正确 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送SPDU消息；  步骤2:验证DUT发送的SPDU是否可OER正确编码；  步骤3:验证DUT发送的SPDU消息中待签数据头信息是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS接收到的SPDU可以OER正确解码；  步骤3中，SPDU消息结构正确，且待签数据信息满足如下要求:   待签数据头信息中包含itsAid信息，且aid值与网络层AID值相同；   擦凑算法为SM3；   消息产生时间有效。 |

### 待签数据内容测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_TS\_BV\_12 |
| **测试项目** | DUT 签发 SPDU 测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 产生的 SPDU 中待签数据内容是否正确 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送SPDU消息；  步骤2:验证DUT发送的SPDU是否可OER正确编码；  步骤3:验证DUT发送的SPDU消息中待签数据内容是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS接收到的SPDU可以OER正确解码；  步骤3中，SPDU消息结构正确，且待签数据内容与TS配置的内容一致。 |

### 安全消息签名信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_TS\_BV\_13 |
| **测试项目** | DUT 签发 SPDU 测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 产生的 SPDU 中安全消息签名信息是否正确 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送SPDU消息；  步骤2:验证DUT发送的SPDU是否可OER正确编码；  步骤3:验证DUT发送的SPDU消息中安全消息签名信息是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS接收到的SPDU可以OER正确解码；  步骤3中，SPDU消息结构正确，且签名信息满足如下要求:   签名算法为SM2   签名值正确(待签数据OER编码后的密码杂凑值&签名者证书OER编码后的密码杂凑值合并值)。 |

### 签名证书父子证书一致性测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_TS\_BV\_14 |
| **测试项目** | DUT 签发 SPDU 测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 产生的 SPDUT 中签名证书的父子证书一致性是否正确 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送SPDU消息；  步骤2:验证DUT发送的SPDU是否可OER正确编码；  步骤3:验证DUT发送的SPDU消息中签名证书的父子证书一致性是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS接收到的SPDU可以OER正确解码；  步骤3中，SPDU消息结构正确，且子证书的有效时间范围是发布证书的有效时间范围的子集。 |

### 签名证书证书链测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_TS\_BV\_15 |
| **测试项目** | DUT 签发 SPDU 测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 产生的 SPDU 中签名证书证书链是否有效 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT发送SPDU消息；  步骤2:验证DUT发送的SPDU是否可OER正确编码；  步骤3:验证DUT发送的SPDU消息中签名证书证书链是否有效。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS接收到的SPDU可以OER正确解码；  步骤3中，SPDU消息结构正确，且证书链满足如下要求:   可以在该证书和可信证书之间构建证书链   可信证书必须是有效证书   所有的有效证书必须由有效证书发布   证书链中前一个证书是后一个证书的发布证书。 |

## DUT 验签 SPDU 测试

### 基于假名证书签名的 SPDU 信息解析测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_RV\_BV\_01 |
| **测试项目** | DUT 验签 SPDU 测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 是否正确解析 TS 产生的基于假名证书的签名的 SPDU 消息 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT接收SPDU消息；  步骤2:TS发送基于假名证书的签名的SPDU消息；  步骤3:验证DUT是否接收到SPDU消息；  步骤4:验证DUT针对接收的SPDU消息的有效性判断是否正确；  步骤5:验证DUT接收到的待签数据信息是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到TS发送的SPDU消息  步骤4中，DUT判断接收到SPDU消息有效；  步骤5中，DUT接收到的待签数据信息与TS发送的内容一致。 |

### 基于应用证书签名的 SPDU 信息解析测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_RV\_BV\_02 |
| **测试项目** | DUT 验签 SPDU 测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 是否正确解析 TS 产生的基于应用证书的签名的 SPDU 消息 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT接收SPDU消息；  步骤2:TS发送基于应用证书的签名的SPDU消息；  步骤3:验证DUT是否接收到SPDU消息；  步骤4:验证DUT针对接收的SPDU消息的有效性判断是否正确；  步骤5:验证DUT接收到的待签数据信息是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到TS发送的SPDU消息  步骤4中，DUT判断接收到SPDU消息有效；  步骤5中，DUT接收到的待签数据信息与TS发送的内容一致。 |

### 包含可选参数的 SPDU 信息解析测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_RV\_BV\_03 |
| **测试项目** | DUT 验签 SPDU 测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 是否正确解析包含可选参数的 SPDU 信息 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT接收SPDU消息；  步骤2:TS发送包含了可选参数的SPDU消息；  步骤3:验证DUT是否接收到SPDU消息；  步骤4:验证DUT针对接收的SPDU消息的有效性判断是否正确；  步骤5:验证DUT接收到的待签数据信息是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到TS发送的SPDU消息  步骤4中，DUT判断接收到SPDU消息有效；  步骤5中，DUT接收到的待签数据信息与TS发送的内容一致。 |

## 安全消息验证测试

### 安全消息版本号非法测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_RV\_BI\_01 |
| **测试项目** | 安全消息验证测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 是否能正确识别包含非法安全消息版本号的 SPDU 消息 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT接收SPDU消息；  步骤2:TS发送包含非法安全消息版本号的SPDU消息；  步骤3:验证DUT针对接收的SPDU消息的有效性判断是否正确；  步骤4:验证DUT接收到的无效SPDU消息非法原因是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT判断接收到SPDU消息无效；  步骤4中，DUT反馈的SPDU消息无效原因为:安全消息版本号信息错误。 |

### 待签数据产生时间非法测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_RV\_BI\_02 |
| **测试项目** | 安全消息验证测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 是否正确识别包含了非法数据产生时间的 SPDU 消息 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT接收SPDU消息；  步骤2:TS发送包含了非法数据产生时间的SPDU消息；  步骤3:验证DUT针对接收的SPDU消息的有效性判断是否正确；  步骤4:验证DUT接收到的无效SPDU消息非法原因是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT判断接收到SPDU消息无效；  步骤4中，DUT反馈的SPDU消息无效原因为:待签数据中数据产生时间信息非法。 |

### 待签数据杂凑算法非法测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_RV\_BI\_03 |
| **测试项目** | 安全消息验证测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 是否正确识别包含了非法杂凑算法的 SPDU 消息 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT接收SPDU消息；  步骤2:TS发送包含了非法杂凑算法的SPDU消息；  步骤3:验证DUT针对接收的SPDU消息的有效性判断是否正确；  步骤4:验证DUT接收到的无效SPDU消息非法原因是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT判断接收到SPDU消息无效；  步骤4中，DUT反馈的SPDU消息无效原因为:待签数据中杂凑算法信息非法。 |

### 待签数据应用信息非法测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_RV\_BI\_04 |
| **测试项目** | 安全消息验证测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 是否正确识别包含了非法 AID 信息的 SPDU 消息 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT接收SPDU消息；  步骤2:TS发送包含了非法AID信息的SPDU消息；  步骤3:验证DUT针对接收的SPDU消息的有效性判断是否正确；  步骤4:验证DUT接收到的无效SPDU消息非法原因是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT判断接收到SPDU消息无效；  步骤4中，DUT反馈的SPDU消息无效原因为:待签数据中AID信息非法。 |

### 安全消息签名信息非法测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_SPDU\_RV\_BI\_05 |
| **测试项目** | 安全消息验证测试 |
| **测试目的** | 验证 DUT 是否正确识别包含了非法安全签名信息(Signature)的 SPDU 消息 |
| **预置条件** | 1) DUT 已加电启动；  2) DUT 已锁定了基于 GNSS 的位置，并完成与 GNSS 时钟同步；  3) DUT 或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT 已预置了支持 C-V2X 消息传输或接收的安全证书；  5) DUT 上运行的是基于 LTE 的车联网无线通信技术安全通信的应用；  6) DUT 除接收测试系统发出的相关指令外，DUT 不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见图 1 测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT接收SPDU消息；  步骤2:TS发送包含了非法安全签名信息(Signature)的SPDU消息；  步骤3:验证DUT针对接收的SPDU消息的有效性判断是否正确；  步骤4:验证DUT接收到的无效SPDU消息非法原因是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT判断接收到SPDU消息无效；  步骤4中，DUT反馈的SPDU消息无效原因为:安全消息中签名信息非法。 |

# 消息层测试用例

## 车辆基本安全消息(BSM)测试

### BSM消息中MsgCount测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_MST\_BV\_01 |
| **测试项目** | DUT发送BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的BSM消息中MsgCount值会依次递增，并且编号值达到127后  从0再开始 |
| **预置条件** | 1) DUT已加电启动；  2) DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3) DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送BSM消息；  步骤2:验证DUT是否发送BSM消息；  步骤3:验证DUT发送的BSM消息的编码方式和msgCont值；  步骤4:TS继续接收DUT发送的BSM消息，且验证msgCont值；  步骤5:验证DUT发出的BSM消息中msgCnt值为127后，下一条BSM消息中msgCont值 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到BSM消息；  步骤3中，DUT发送的BSM消息的编码方式为UPER，且msgCont值小于127；  步骤4中，DUT后续发送的BSM消息中msgCnt值比上一条BSM消息的msgCnt值大于1；  步骤5中，DUT发出的BSM消息中msgCnt值为127后，下一条BSM消息中msgCont值为0。 |

### BSM消息中车辆ID测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_MST\_BV\_02 |
| **测试项目** | DUT发送BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的BSM消息中车辆ID信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送BSM消息；  步骤2:验证DUT是否发送BSM消息；  步骤3:验证DUT发送的BSM消息的编码方式；  步骤4:验证DUT发送的BSM消息中车辆ID参数值是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到BSM消息；  步骤3中，DUT发送的BSM消息的编码方式为UPER；  步骤4中，DUT发送的BSM消息中车辆ID值，符合OCTETSTRING(SIZE(8))要求。 |

### BSM消息中三维坐标测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_MST\_BV\_03 |
| **测试项目** | DUT发送BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的BSM消息中三维坐标信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置DUT发送BSM消息中三维坐标信息(Position3D)参数值为pPosition3D；  步骤2:配置DUT按照指定频率发送BSM消息；  步骤3:验证DUT是否发送BSM消息；  步骤4:验证DUT发送的BSM消息的编码方式；  步骤5:验证DUT发送的BSM消息中Position3D值是否与TS配置的内容一致。 |
| **预期结果** | 步骤3中，TS系统接收到BSM消息；  步骤4中，DUT发送的BSM消息的编码方式为UPER；  步骤5中，DUT发送的BSM消息中Position3D值为pPosition3D，与TS设置的内容一致。 |

### BSM消息中车辆档位状态信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_MST\_BV\_04 |
| **测试项目** | DUT发送BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的BSM消息中车辆档位状态信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置DUT发送BSM消息中车辆档位信息(TransmissionState)参数值为  pTransmissionState；  步骤2:配置DUT按照指定频率发送BSM消息；  步骤3:验证DUT是否发送BSM消息；  步骤4:验证DUT发送的BSM消息的编码方式；  步骤5:验证DUT发送的BSM消息中TransmissionState值是否与TS配置的内容一致。 |
| **预期结果** | 步骤3中，TS系统接收到BSM消息；  步骤4中，DUT发送的BSM消息的编码方式为UPER；  步骤5中，DUT发送的BSM消息中TransmissionState值为pTransmissionState，与TS设置的内容一致。 |

### BSM消息中车速信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_MST\_BV\_05 |
| **测试项目** | DUT发送BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的BSM消息中车速信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置DUT发送BSM消息中车速信息(Speed)参数值为pSpeed；  步骤2:配置DUT按照指定频率发送BSM消息；  步骤3:验证DUT是否发送BSM消息；  步骤4:验证DUT发送的BSM消息的编码方式；  步骤5:验证DUT发送的BSM消息中Speed值是否与TS配置的内容一致。 |
| **预期结果** | 步骤3中，TS系统接收到BSM消息；  步骤4中，DUT发送的BSM消息的编码方式为UPER；  步骤5中，DUT发送的BSM消息中Speed值为pSpeed，与TS设置的内容一致。 |

### BSM消息中车辆航向角测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_MST\_BV\_06 |
| **测试项目** | DUT发送BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的BSM消息中车辆航向角息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置DUT发送BSM消息中车辆航向角信息(Heading)参数值为pHeading；  步骤2:配置DUT按照指定频率发送BSM消息；  步骤3:验证DUT是否发送BSM消息；  步骤4:验证DUT发送的BSM消息的编码方式；  步骤5:验证DUT发送的BSM消息中Heading值是否与TS配置的内容一致。 |
| **预期结果** | 步骤3中，TS系统接收到BSM消息；  步骤4中，DUT发送的BSM消息的编码方式为UPER；  步骤5中，DUT发送的BSM消息中Heading值为pHeading，与TS设置的内容一致。 |

### BSM消息中车辆的4轴加速度测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_MST\_BV\_07 |
| **测试项目** | DUT发送BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的BSM消息中车辆的4轴加速度信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送BSM消息；  步骤3:验证DUT是否发送BSM消息；  步骤4:验证DUT发送的BSM消息的编码方式；  步骤5:验证DUT发送的BSM消息中AccelerationSet4Way值是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤3中，TS系统接收到BSM消息；  步骤4中，DUT发送的BSM消息的编码方式为UPER；  步骤5中，DUT发送的BSM消息中AccelerationSet4Way值满足规范要求。 |

### BSM消息中车辆的刹车系统状态测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_MST\_BV\_08 |
| **测试项目** | DUT发送BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的BSM消息中车辆的刹车系统状态信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置DUT发送BSM消息中车辆的刹车系统状态信息(BrakeSystemStatus)参数  值为pBrakeSystemStatus；  步骤2:配置DUT按照指定频率发送BSM消息；  步骤3:验证DUT是否发送BSM消息；  步骤4:验证DUT发送的BSM消息的编码方式；  步骤5:验证DUT发送的BSM消息中BrakeSystemStatus值是否与TS配置的内容一致。 |
| **预期结果** | 步骤3中，TS系统接收到BSM消息；  步骤4中，DUT发送的BSM消息的编码方式为UPER；  步骤5中，DUT发送的BSM消息中BrakeSystemStatus值为pBrakeSystemStatus，与TS设置的内容一致。 |

### BSM消息中车辆尺寸大小信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_MST\_BV\_09 |
| **测试项目** | DUT发送BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的BSM消息中车辆的车辆尺寸大小信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置DUT发送BSM消息中车辆的刹车辆尺寸大小信息(VehicleSize)参数值为  pVehicleSize；  步骤2:配置DUT按照指定频率发送BSM消息；  步骤3:验证DUT是否发送BSM消息；  步骤4:验证DUT发送的BSM消息的编码方式；  步骤5:验证DUT发送的BSM消息中VehicleSize值是否与TS配置的内容一致 |
| **预期结果** | 步骤3中，TS系统接收到BSM消息；  步骤4中，DUT发送的BSM消息的编码方式为UPER；  步骤5中，DUT发送的BSM消息中VehicleSize值为pVehicleSize，与TS设置的内容一致。 |

### BSM消息中车辆分类信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_MST\_BV\_10 |
| **测试项目** | DUT发送BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的BSM消息中车辆分类信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置DUT发送BSM消息中车辆分类信息(VehicleClassification)参数值为pVehicleClassification；  步骤2:配置DUT按照指定频率发送BSM消息；  步骤3:验证DUT是否发送BSM消息；  步骤4:验证DUT发送的BSM消息的编码方式；  步骤5:验证DUT发送的BSM消息中VehicleClassification值是否与TS配置的内容一致。 |
| **预期结果** | 步骤3中，TS系统接收到BSM消息；  步骤4中，DUT发送的BSM消息的编码方式为UPER；  步骤5中，DUT发送的BSM消息中VehicleClassification值为pVehicleClassification，与TS设置的内容一致。 |

### BSM消息车辆相应事件状信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_MST\_BV\_11 |
| **测试项目** | DUT发送BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发生相应事件时，BSM消息中VehicleEventFlags相应事件状态位  设置是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置DUT发送BSM消息中车辆事件信息(VehicleEventFlags)参数值为pVehicleEventFlags；  步骤2:配置DUT按照指定频率发送BSM消息；  步骤3:验证DUT是否发送BSM消息；  步骤4:验证DUT发送的BSM消息的编码方式；  步骤5:验证DUT发送的BSM消息中VehicleEventFlags值是否与TS配置的内容一致。 |
| **预期结果** | 步骤3中，TS系统接收到BSM消息；  步骤4中，DUT发送的BSM消息的编码方式为UPER；  步骤5中，DUT发送的BSM消息中VehicleEventFlags值为pVehicleEventFlags，与TS设置的内容一致。 |

### BSM消息中紧急车辆或特种车辆的辅助信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_MST\_BV\_12 |
| **测试项目** | DUT发送BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的BSM消息中紧急车辆或特种车辆的辅助信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置DUT发送BSM消息中紧急车辆或特种车辆的辅助信息  (VehicleEmergencyExtensions)参数值为pVehicleEmergencyExtensions；  步骤2:配置DUT按照指定频率发送BSM消息；  步骤3:验证DUT是否发送BSM消息；  步骤4:验证DUT发送的BSM消息的编码方式；  步骤5:验证DUT发送的BSM消息中VehicleEventFlags值是否与TS配置的内容一致。 |
| **预期结果** | 步骤3中，TS系统接收到BSM消息；  步骤4中，DUT发送的BSM消息的编码方式为UPER；  步骤5中，DUT发送的BSM消息中VehicleEmergencyExtensions值为  pVehicleEmergencyExtensions，与TS设置的内容一致。 |

### BSM消息中三维坐标信息解析测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_PP\_BV\_01 |
| **测试项目** | DUT接收BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT接收到的BSM消息中三维坐标信息与测试仪表发送的内容一致 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS发送的BSM消息中三维坐标信息(Position3D)为pPosition3D；  步骤2:设置DUT接收BSM消息，并在接收BSM消息后将接收到的BSM消息中Position3D  信息内容告知TS；  步骤3:验证DUT是否接收到BSM消息；  步骤4:验证DUT接收的BSM消息中Position3D值。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到BSM消息；  步骤4中，DUT接收到BSM消息中Position3D的值为pPosition3D。 |

### BSM消息中车辆档位状态信息解析测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_PP\_BV\_02 |
| **测试项目** | DUT接收BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT接收到的BSM消息中车辆档位状态信息与测试仪表发送的内容一致 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS发送的BSM消息中车辆档位状态信息(TransmissionState)为  pTransmissionState；  步骤2:设置DUT接收BSM消息，并在接收BSM消息后将接收到的BSM消息中  TransmissionState信息内容告知TS；  步骤3:验证DUT是否接收到BSM消息；  步骤4:验证DUT接收的BSM消息中TransmissionState值。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到BSM消息；  步骤4中，DUT接收到BSM消息中TransmissionState的值为pTransmissionState。 |

### BSM消息中车速信息解析测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_PP\_BV\_03 |
| **测试项目** | DUT接收BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT接收到的BSM消息中车速信息与测试仪表发送的内容一致 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS发送的BSM消息中车速信息(Speed)为pSpeed；  步骤2:设置DUT接收BSM消息，并在接收BSM消息后将接收到的BSM消息中Speed信息内容告知TS；  步骤3:验证DUT是否接收到BSM消息；  步骤4:验证DUT接收的BSM消息中Speed值。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到BSM消息；  步骤4中，DUT接收到BSM消息中Speed的值为pSpeed。 |

### BSM消息中车辆航向角信息解析测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_PP\_BV\_04 |
| **测试项目** | DUT接收BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT接收到的BSM消息中车辆航向角信息与测试仪表发送的内容一致 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS发送的BSM消息中车辆航向角信息(Heading)为pHeading；  步骤2:设置DUT接收BSM消息，并在接收BSM消息后将接收到的BSM消息中Heading信  息内容告知TS；  步骤3:验证DUT是否接收到BSM消息；  步骤4:验证DUT接收的BSM消息中Heading值。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到BSM消息；  步骤4中，DUT接收到BSM消息中Heading的值为pHeading。 |

### BSM消息中刹车系统状态信息解析测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_PP\_BV\_05 |
| **测试项目** | DUT接收BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT接收到的BSM消息中刹车系统状态信息与测试仪表发送的内容一致 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS发送的BSM消息中刹车系统状态信息(BrakeSystemStatus)为  pBrakeSystemStatus；  步骤2:设置DUT接收BSM消息，并在接收BSM消息后将接收到的BSM消息中  BrakeSystemStatus信息内容告知TS；  步骤3:验证DUT是否接收到BSM消息；  步骤4:验证DUT接收的BSM消息中BrakeSystemStatus值。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到BSM消息；  步骤4中，DUT接收到BSM消息中BrakeSystemStatus的值为pBrakeSystemStatus。 |

### BSM消息中车辆尺寸信息解析测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_PP\_BV\_06 |
| **测试项目** | DUT接收BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT接收到的BSM消息中车辆尺寸信息与测试仪表发送的内容一致 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS发送的BSM消息中车辆尺寸信息(VehicleSize)为pVehicleSize；  步骤2:设置DUT接收BSM消息，并在接收BSM消息后将接收到的BSM消息中VehicleSize  信息内容告知TS；  步骤3:验证DUT是否接收到BSM消息；  步骤4:验证DUT接收的BSM消息中VehicleSize值。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到BSM消息；  步骤4中，DUT接收到BSM消息中VehicleSize的值为pVehicleSize。 |

### BSM消息中车辆分类信息解析测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_PP\_BV\_07 |
| **测试项目** | DUT接收BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT接收到的BSM消息中车辆分类信息与测试仪表发送的内容一致 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS发送的BSM消息中车辆分类信息(VehicleClassification)为  pVehicleClassification；  步骤2:设置DUT接收BSM消息，并在接收BSM消息后将接收到的BSM消息中  VehicleClassification信息内容告知TS；  步骤3:验证DUT是否接收到BSM消息；  步骤4:验证DUT接收的BSM消息中VehicleClassification值。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到BSM消息；  步骤4中，DUT接收到BSM消息中VehicleClassification的值为pVehicleClassification。 |

### BSM消息中车辆安全辅助信息解析测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_PP\_BV\_08 |
| **测试项目** | DUT接收BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT接收到的BSM消息中车辆安全辅助信息与测试仪表发送的内容一致 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS发送的BSM消息中车辆安全辅助信息(VehicleSafetyExtensions)为  pVehicleSafetyExtensions；  步骤2:设置DUT接收BSM消息，并在接收BSM消息后将接收到的BSM消息中  VehicleSafetyExtensions信息内容告知TS；  步骤3:验证DUT是否接收到BSM消息；  步骤4:验证DUT接收的BSM消息中VehicleSafetyExtensions值。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到BSM消息；  步骤4中，DUT接收到BSM消息中VehicleSafetyExtensions的值为pVehicleSafetyExtensions。 |

### BSM消息中紧急车辆或特种车辆的辅助信息解析测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_BSM\_PP\_BV\_09 |
| **测试项目** | DUT接收BSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT接收到的BSM消息中紧急车辆或特种车辆的辅助信息与测试仪表发送的内容一致 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS发送的BSM消息中紧急车辆或特种车辆的辅助信息  (VehicleEmergencyExtensions)为pVehicleEmergencyExtensions；  17|41基于LTE的车联网无线通信技术消息层协议一致性测试用例  步骤2:设置DUT接收BSM消息，并在接收BSM消息后将接收到的BSM消息中  VehicleEmergencyExtensions信息内容告知TS；  步骤3:验证DUT是否接收到BSM消息；  步骤4:验证DUT接收的BSM消息中VehicleEmergencyExtensions值。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到BSM消息；  步骤4中，DUT接收到BSM消息中VehicleEmergencyExtensions的值为pVehicleEmergencyExtensions。 |

## 地图消息(MAP)测试

### MAP消息中MsgCount测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_MAP\_MST\_BV\_01 |
| **测试项目** | DUT发送MAP消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的MAP消息中MsgCount值会依次递增，并且编号值达到127后  从0再开始 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送MAP消息；  步骤2:验证DUT是否发送MAP消息；  步骤3:验证DUT发送的MAP消息的编码方式和msgCont值；  步骤4:TS继续接收DUT发送的MAP消息，且验证msgCont值；  步骤5:验证DUT发出的MAP消息中msgCnt值为127后，下一条BSM消息中msgCont值 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到MAP消息；  步骤3中，DUT发送的MAP消息的编码方式为UPER，且msgCont值小于127；  步骤4中，DUT后续发送的MAP消息中msgCnt值比上一条MAP消息的msgCnt值大于1；  步骤5中，DUT发出的MAP消息中msgCnt值为127后，下一条MAP消息中msgCont值为0。 |

### MAP消息中Node节点基本信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_MAP\_MST\_BV\_02 |
| **测试项目** | DUT发送MAP消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT处发送的MAP消息中地图节点个数信息、节点描述信息、节点ID和  地图节点中心位置信息、路段节点数量信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送MAP消息；  步骤2:验证DUT是否发送MAP消息；  步骤3:验证DUT发送的MAP消息的编码方式；  步骤4:验证DUT发送的MAP消息中地图节点个数信息是否合法；  步骤5:验证DUT发送的MAP消息中节点描述信息是否合法；  步骤6:验证DUT发送的MAP消息中节点ID信息是否合法；  步骤7:验证DUT发送的MAP消息中地图节点中心位置信息是否合法；  步骤8:验证DUT发送的MAP消息中路段节点数量信息是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到MAP消息；  步骤3中，DUT发送的MAP消息的编码方式为UPER；  步骤4中，DUT发送的MAP消息中地图节点个数与约定的测试内容一致；  步骤5中，DUT发送的MAP消息中节点描述信息与约定的测试内容一致；  步骤6中，DUT发送的MAP消息中节点ID信息与约定的测试内容一致；  步骤7中，DUT发送的MAP消息中地图节点中心位置信息与约定的测试内容一致；  步骤8中，DUT发送的MAP消息中路段节点数量信息与约定的测试内容一致。 |

### MAP消息路段基本信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_MAP\_MST\_BV\_03 |
| **测试项目** | DUT发送MAP消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的MAP消息中路段描述信息、上游节点信息、路段限速信息和  路段中车道数量信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送MAP消息；  步骤2:验证DUT是否发送MAP消息；  步骤3:验证DUT发送的MAP消息的编码方式；  19|41基于LTE的车联网无线通信技术消息层协议一致性测试用例  步骤4:验证DUT发送的MAP消息中路段描述信息是否合法；  步骤5:验证DUT发送的MAP消息中路段上游节点信息是否合法；  步骤6:验证DUT发送的MAP消息中路段限速信息是否合法；  步骤7:验证DUT发送的MAP消息中路段中车道数量信息是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到MAP消息；  步骤3中，DUT发送的MAP消息的编码方式为UPER；  步骤4中，DUT发送的MAP消息中路段描述信息与约定的测试内容一致；  步骤5中，DUT发送的MAP消息中路段上游节点信息与约定的测试内容一致；  步骤6中，DUT发送的MAP消息中路段限速信息与约定的测试内容一致；  步骤7中，DUT发送的MAP消息中路段中车道数量信息与约定的测试内容一致。 |

### MAP消息车道基本信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_MAP\_MST\_BV\_04 |
| **测试项目** | DUT发送MAP消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的MAP消息中车道标号、车道宽度和车道限速信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送MAP消息；  步骤2:验证DUT是否发送MAP消息；  步骤3:验证DUT发送的MAP消息的编码方式；  步骤4:验证DUT发送的MAP消息中车道标号信息是否合法；  步骤5:验证DUT发送的MAP消息中车道宽度信息是否合法；  步骤6:验证DUT发送的MAP消息中车道限速信息是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到MAP消息；  步骤3中，DUT发送的MAP消息的编码方式为UPER；  步骤4中，DUT发送的MAP消息中车道标号信息与约定的测试内容一致；  步骤5中，DUT发送的MAP消息中车道宽度信息与约定的测试内容一致；  步骤6中，DUT发送的MAP消息中车道限速信息与约定的测试内容一致。 |

### MAP消息车道属性信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_MAP\_MST\_BV\_05 |
| **测试项目** | DUT发送MAP消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的MAP消息中车道属性信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送MAP消息；  步骤2:验证DUT是否发送MAP消息；  步骤3:验证DUT发送的MAP消息的编码方式；  步骤4:验证DUT发送的MAP消息中车道属性信息(LaneAttributes)是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到MAP消息；  步骤3中，DUT发送的MAP消息的编码方式为UPER；  步骤4中，DUT发送的MAP消息中车道属性信息与约定的测试内容一致。 |

### MAP消息车道允许转向行为信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_MAP\_MST\_BV\_06 |
| **测试项目** | DUT发送MAP消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的MAP消息中车道允许转向行为信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送MAP消息；  步骤2:验证DUT是否发送MAP消息；  步骤3:验证DUT发送的MAP消息的编码方式；  步骤4:验证DUT发送的MAP消息中车道允许转向行为信息(AllowedManeuvers)是否合  法。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到MAP消息；  步骤3中，DUT发送的MAP消息的编码方式为UPER；  步骤4中，DUT发送的MAP消息中车道允许转向行为信息(AllowedManeuvers)与约定的  测试内容一致。 |

### MAP消息车道下游路口处与下游路段车道的转向连接关系信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_MAP\_MST\_BV\_07 |
| **测试项目** | DUT发送MAP消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的MAP消息中车道下游路口处与下游路段车道的转向连接关系  信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送MAP消息；  步骤2:验证DUT是否发送MAP消息；  步骤3:验证DUT发送的MAP消息的编码方式；  步骤4:验证DUT发送的MAP消息中车道下游路口处与下游路段车道的转向连接关系信  息(ConnectsToList)是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到MAP消息；  步骤3中，DUT发送的MAP消息的编码方式为UPER；  步骤4中，DUT发送的MAP消息中车道下游路口处与下游路段车道的转向连接关系信息  (ConnectsToList)与约定的测试内容一致。 |

### MAP消息车道中间位置点列表相对位置信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_MAP\_MST\_BV\_08 |
| **测试项目** | DUT发送MAP消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的MAP消息中车道中间位置点列表相对位置信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送MAP消息，其中车道中间位置点列表采用相对位置  信息方式；  步骤2:验证DUT是否发送MAP消息；  步骤3:验证DUT发送的MAP消息的编码方式；  步骤4:验证DUT发送的MAP消息中中间位置点列表相对位置信息是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到MAP消息；  步骤3中，DUT发送的MAP消息的编码方式为UPER；  步骤4中，DUT发送的MAP消息中车道中间位置点列表相对位置信息与约定的测试内容一致。 |

### MAP消息车道中间位置点列表真实经纬度信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_MAP\_MST\_BV\_08 |
| **测试项目** | DUT发送MAP消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的MAP消息中车道中间位置点列表真实经纬度信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送MAP消息，其中车道中间位置点列表采用真实经纬度信息方式；  步骤2:验证DUT是否发送MAP消息；  步骤3:验证DUT发送的MAP消息的编码方式；  步骤4:验证DUT发送的MAP消息中车道中间位置点列表真实经纬度信息是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到MAP消息；  步骤3中，DUT发送的MAP消息的编码方式为UPER；  步骤4中，DUT发送的MAP消息中车道中间位置点列表真实经纬度信息与约定的测试内  容一致。 |

### MAP消息中地图节点概要信息解析测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_MAP\_PP\_BV\_01 |
| **测试项目** | OBU接收MAP消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT接收到的MAP消息中地图节点概要信息解析是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS要发送的MAP消息内容，其中MAP消息中包括地图节点数量为nNode；  某个地图节点的描述信息为pNodeDescriptiveName、某个地图节点ID为pNodeReferenceID、某个地图节点的中心参考位置为pPosition3D、某个地图节点中包含的路段数量为nLink；  步骤2:设置DUT接收MAP消息，并设置DUT的三维位置信息和航向角信息。DUT在接收MAP消息后，结合DUT三维位置信息，将对应的地图节点概要信息内容告知TS；  步骤3:验证DUT是否接收到MAP消息；  步骤4:验证DUT接收的MAP消息中地图节点概要信息内容值。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到MAP消息；  步骤4中，DUT接收到的MAP消息中，地图节点概要信息值满足如下要求:  地图节点数量为nNode；  地图节点的描述信息为pNodeDescriptiveName、  地图节点ID为pNodeReferenceID、  地图节点的中心参考位置为pPosition3D、  地图节点中包含的路段数量为nLink。 |

### MAP消息中路段概要信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_MAP\_PP\_BV\_02 |
| **测试项目** | OBU接收MAP消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT所处位置对应的MAP消息的路段概要信息解析是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS要发送的MAP消息内容，其中MAP消息中某个路段的描述信息为pLinkDescriptiveName、上游节点信息为pUpstreamNodeId、路段限速信息为pSpeedLimitList、包含的车道数量为nLane；  步骤2:设置DUT接收MAP消息，并设置DUT的三维位置信息和航向角信息。DUT在接收MAP消息后，结合DUT三维位置信息，将对应的路段概要信息内容告知TS；  步骤3:验证DUT是否接收到MAP消息；  步骤4:验证DUT接收的MAP消息中路段概要信息内容值。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到MAP消息；  步骤4中，DUT接收到的MAP消息中，路段概要信息值满足如下要求:  路段的描述信息为pLinkDescriptiveName；  上游节点信息为pUpstreamNodeId；  路段限速信息为pSpeedLimitList；  车道数量为nLane。 |

### MAP消息中车道概要信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_MAP\_PP\_BV\_03 |
| **测试项目** | OBU接收MAP消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT所处位置对应的MAP消息的车道概要信息解析是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS要发送的MAP消息内容，其中MAP消息中某个车道ID为pLaneID、车道宽度为pLaneWidth、车道限速信息为pSpeedLimitList；  步骤2:设置DUT接收MAP消息，并设置DUT的三维位置信息和航向角信息。DUT在接收MAP消息后，结合DUT三维位置信息，将对应的车道概要信息内容告知TS；  步骤3:验证DUT是否接收到MAP消息；  步骤4:验证DUT接收的MAP消息中车道概要信息内容值。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到MAP消息；  步骤4中，DUT接收到的MAP消息中，车道概要信息值满足如下要求:  车道ID为pLaneID、  车道宽度为pLaneWidth、  车道限速信息为pSpeedLimitList。 |

### MAP消息中车道允许转向行为信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_MAP\_PP\_BV\_04 |
| **测试项目** | OBU接收MAP消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT所处位置对应的车道允许转向行为信息解析是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS要发送的MAP消息内容，其中MAP消息中某个车道的转向信息为  pAllowedManeuvers；  步骤2:设置DUT接收MAP消息，并设置DUT的三维位置信息和航向角信息。DUT在接收MAP消息后，结合DUT三维位置信息，将对应的车道转向信息内容告知TS；  步骤3:验证DUT是否接收到MAP消息；  步骤4:验证DUT接收的MAP消息中车道转向信息内容值。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到MAP消息；  步骤4中，DUT接收到MAP消息中车道转向信息，且值为pAllowedManeuvers。 |

### MAP消息中车道下游路口处与下游路段车道的转向连接关系信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_MAP\_PP\_BV\_05 |
| **测试项目** | OBU接收MAP消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT所处位置对应的MAP消息中车道下游路口处与下游路段车道的转向  连接关系信息解析是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS要发送的MAP消息内容，其中MAP消息中某个车道的车道下游路口处与下游路段车道的转向连接关系信息为pConnectsToList；  步骤2:设置DUT接收MAP消息，并设置DUT的三维位置信息和航向角信息。DUT在接收MAP消息后，结合DUT三维位置信息，将对应的车道下游路口处与下游路段车道的转向连接关系信息内容告知TS；  步骤3:验证DUT是否接收到MAP消息；  步骤4:验证DUT接收的MAP消息中车道下游路口处与下游路段车道的转向连接关系信息内容值。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到MAP消息；  步骤4中，DUT接收到MAP消息中车车道下游路口处与下游路段车道的转向连接关系信息，且值为pConnectsToList。 |

## 信号灯消息(SPAT)测试

### SPAT消息中MsgCount测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_SPAT\_MST\_BV\_01 |
| **测试项目** | DUT发送SPAT消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的SPAT消息中MsgCount值会依次递增，并且编号值达到127  后从0再开始。 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送SPAT消息；  步骤2:验证DUT是否发送SPAT消息；  步骤3:验证DUT发送的SPAT消息的编码方式和msgCont值；  步骤4:TS继续接收DUT发送的SPAT消息，且验证msgCont值；  步骤5:验证DUT发出的SPAT消息中msgCnt值为127后，下一条BSM消息中msgCont值 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到SPAT消息；  步骤3中，DUT发送的SPAT消息的编码方式为UPER，且msgCont值小于127；  步骤4中，DUT后续发送的SPAT消息中msgCnt值比上一条SPAT消息的msgCnt值大于1；  步骤5中，DUT发出的SPAT消息中msgCnt值为127后，下一条SPAT消息中msgCont值为0。 |

### SPAT消息中路口参考节点信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_SPAT\_MST\_BV\_02 |
| **测试项目** | DUT发送SPAT消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的SPAT消息中路口参考节点信息(intersectionId)是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送SPAT消息；  步骤2:验证DUT是否发送SPAT消息；  步骤3:验证DUT发送的SPAT消息的编码方式；  步骤4:验证DUT发送的SPAT消息中路口参考节点信息(intersectionId)是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到SPAT消息；  步骤3中，DUT发送的SPAT消息的编码方式为UPER；  步骤4中，DUT发送的SPAT消息中路口参考节点信息(intersectionId)与约定的测试内容一致。 |

### SPAT消息中路口信号机的工作状态信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_SPAT\_MST\_BV\_03 |
| **测试项目** | DUT发送SPAT消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的SPAT消息中路口信号机的工作状态信息(status)是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送SPAT消息；  步骤2:验证DUT是否发送SPAT消息；  步骤3:验证DUT发送的SPAT消息的编码方式；  步骤4:验证DUT发送的SPAT消息中路口信号机的工作状态信息(status)是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到SPAT消息；  步骤3中，DUT发送的SPAT消息的编码方式为UPER；  步骤4中，DUT发送的SPAT消息中路口信号机的工作状态信息(status)与约定的测试  内容一致。 |

### SPAT消息中UTC分钟毫秒级时刻信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_SPAT\_MST\_BV\_04 |
| **测试项目** | DUT发送SPAT消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的SPAT消息中UTC分钟毫秒级时刻信息(timeStamp)是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  28|41基于LTE的车联网无线通信技术消息层协议一致性测试用例  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送SPAT消息；  步骤2:验证DUT是否发送SPAT消息；  步骤3:验证DUT发送的SPAT消息的编码方式；  步骤4:验证DUT发送的SPAT消息中UTC分钟毫秒级时刻信息(timeStamp)是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到SPAT消息；  步骤3中，DUT发送的SPAT消息的编码方式为UPER；  步骤4中，DUT发送的SPAT消息中UTC分钟毫秒级时刻信息(timeStamp)与约定的测试内容一致。 |

### SPAT消息中一组信号灯包含的相位个数信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_SPAT\_MST\_BV\_05 |
| **测试项目** | DUT发送SPAT消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的SPAT消息中一组信号灯包含的相位个数信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送SPAT消息；  步骤2:验证DUT是否发送SPAT消息；  步骤3:验证DUT发送的SPAT消息的编码方式；  步骤4:验证DUT发送的SPAT消息中一组信号灯包含的相位个数是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到SPAT消息；  步骤3中，DUT发送的SPAT消息的编码方式为UPER；  步骤4中，DUT发送的SPAT消息中一组信号灯包含的相位个数(PhaseList包含的Phase个数)与约定的测试内容一致。 |

### SPAT消息中相位ID信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_SPAT\_MST\_BV\_06 |
| **测试项目** | DUT发送SPAT消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的SPAT消息中相位ID信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  29|41基于LTE的车联网无线通信技术消息层协议一致性测试用例  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送SPAT消息；  步骤2:验证DUT是否发送SPAT消息；  步骤3:验证DUT发送的SPAT消息的编码方式；  步骤4:验证DUT发送的SPAT消息中相位ID信息是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到SPAT消息；  步骤3中，DUT发送的SPAT消息的编码方式为UPER；  步骤4中，DUT发送的SPAT消息中相位ID信息与约定的测试内容一致。 |

### SPAT消息中相位状态的灯色信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_SPAT\_MST\_BV\_07 |
| **测试项目** | DUT发送SPAT消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的SPAT消息中相位状态的灯色信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送SPAT消息；  步骤2:验证DUT是否发送SPAT消息；  步骤3:验证DUT发送的SPAT消息的编码方式；  步骤4:验证DUT发送的SPAT消息中相位状态的灯色信息是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到SPAT消息；  步骤3中，DUT发送的SPAT消息的编码方式为UPER；  步骤4中，DUT发送的SPAT消息中相位状态的灯色信息与约定的测试内容一致。 |

### SPAT消息中倒计时形式的信号灯相位计时状态信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_SPAT\_MST\_BV\_08 |
| **测试项目** | DUT发送SPAT消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的SPAT消息中倒计时形式的信号灯相位计时状态信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送SPAT消息；  步骤2:验证DUT是否发送SPAT消息；  步骤3:验证DUT发送的SPAT消息的编码方式；  步骤4:验证DUT发送的SPAT消息中倒计时形式的信号灯相位计时状态信息是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到SPAT消息；  步骤3中，DUT发送的SPAT消息的编码方式为UPER；  步骤4中，DUT发送的SPAT消息中倒计时形式的信号灯相位计时状态信息与约定的测试内容一致。 |

### SPAT消息中UTC时间形式的信号灯相位计时状态信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_SPAT\_MST\_BV\_09 |
| **测试项目** | DUT发送SPAT消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的SPAT消息中UTC时间形式的信号灯相位计时状态信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送SPAT消息；  步骤2:验证DUT是否发送SPAT消息；  步骤3:验证DUT发送的SPAT消息的编码方式；  步骤4:验证DUT发送的SPAT消息中UTC时间形式的信号灯相位计时状态信息是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中，TS系统接收到SPAT消息；  步骤3中，DUT发送的SPAT消息的编码方式为UPER；  步骤4中，DUT发送的SPAT消息中UTC时间形式的信号灯相位计时状态信息与约定的测试内容一致。 |

### SPAT消息中路口信号灯概要信息解析测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_SPAT\_PP\_BV\_01 |
| **测试项目** | OBU接收SPAT消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT接收到的SPAT消息中地图节点信息中路口信号灯概要信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS要发送的SPAT消息内容，其中SPAT消息中包括路口信号灯数量为  sizeInterStateList；某个路口信号灯的参考节点ID值为intersectionId；信号灯状态值为status、毫秒级时刻信息值为timeStamp、时间精度值为timeConfidence、包含的相位数量为phaseListSize；  步骤2:设置DUT接收SPAT消息，并设置DUT在接收SPAT消息后，将对应的路口信号灯概要信息内容告知TS；  步骤3:验证DUT是否接收到SPAT消息；  步骤4:验证DUT接收的SPAT消息中路口信号灯概要信息内容值。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到SPAT消息；  步骤4中，DUT接收到的SPAT消息中，路口信号灯概要信息值满足如下要求:  路口信号灯数量为sizeInterStateList；  路口信号灯的参考节点ID值为intersectionId；  信号灯状态值为status；  毫秒级时刻信息值为timeStamp；  时间精度值为timeConfidence；  包含的相位数量为phaseListSize。 |

### SPAT消息中倒计时形式的信号灯相位计时状态信息解析测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_SPAT\_PP\_BV\_02 |
| **测试项目** | OBU接收SPAT消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT解析SPAT消息中倒计时形式的信号灯相位计时状态信息是否正确 |
| **预置条件** | 1) DUT已加电启动；  2) DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3) DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4) DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS要发送的SPAT消息内容，其中相位p1对应的一组信号灯包含的所有相  位的列表信息采用倒计时方式进行设置；  步骤2:设置DUT接收SPAT消息，并将相位p1对应生效灯色和剩余时间信息告知TS；  步骤3:验证DUT是否接收到SPAT消息；  步骤4:验证DUT判断的相位p1对应的生效灯色和相应剩余时间是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到SPAT消息；  步骤4中，DUT返回的生效灯色和相应剩余时间均正确， |

### SPAT消息中UTC时间形式的信号灯相位计时状态信息

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_SPAT\_PP\_BV\_03 |
| **测试项目** | OBU接收SPAT消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT解析SPAT消息中UTC时间形式的信号灯相位计时状态信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动；  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置，并完成与GNSS时钟同步；  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备；  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外，DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS要发送的SPAT消息内容，其中相位p1对应的一组信号灯包含的所有相  位的列表信息采用UTC时间方式进行设置；  步骤2:设置DUT接收SPAT消息，并将相位p1对应生效灯色和剩余时间信息告知TS；  步骤3:验证DUT是否接收到SPAT消息；  步骤4:验证DUT判断的相位p1对应的生效灯色和相应剩余时间是否正确。 |
| **预期结果** | 步骤3中，DUT接收到SPAT消息；  步骤4中，DUT返回的生效灯色和相应剩余时间均正确， |

## 路测交通消息(RSI)测试

### RSI消息中MsgCount测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_RSI\_MST\_BV\_01 |
| **测试项目** | DUT发送RSI消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的RSI消息中MsgCount值会依次递增,并且编号值达到127后从0再开始 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动;  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置,并完成与GNSS时钟同步;  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备;  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外,DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送RSI消息;  步骤2:验证DUT是否发送RSI消息;  步骤3:验证DUT发送的RSI消息的编码方式和msgCont值;  步骤4:TS继续接收DUT发送的SPAT消息,且验证msgCont值;  步骤5:验证DUT发出的RSI消息中msgCnt值为127后,下一条BSM消息中msgCont值 |
| **预期结果** | 步骤2中,TS系统接收到RSI消息;  步骤3中,DUT发送的RSI消息的编码方式为UPER,且msgCont值小于127;  步骤4中,DUT后续发送的RSI消息中msgCnt值比上一条RSI消息的msgCnt值大于1;  步骤5中,DUT发出的RSI消息中msgCnt值为127后,下一条RSI消息中msgCont值为0。 |

### RSI消息中RSUID信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_RSI\_MST\_BV\_02 |
| **测试项目** | DUT发送RSI消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的RSI消息中RSUID信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动;  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置,并完成与GNSS时钟同步;  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备;  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外,DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送RSI消息;  步骤2:验证DUT是否发送RSI消息;  步骤3:验证DUT发送的RSI消息的编码方式;  步骤4:验证DUT发送的RSI消息中RSUID信息是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中,TS系统接收到RSI消息;  步骤3中,DUT发送的RSI消息的编码方式为UPER;  步骤4中,DUT发送的RSI消息中RSUID信息与约定的测试内容一致。 |

### RSI消息中参考位置信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_RSI\_MST\_BV\_03 |
| **测试项目** | DUT发送RSI消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的RSI消息中参考位置信息(Position3D)是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动;  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置,并完成与GNSS时钟同步;  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备;  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外,DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送RSI消息;  步骤2:验证DUT是否发送RSI消息;  步骤3:验证DUT发送的RSI消息的编码方式;  步骤4:验证DUT发送的RSI消息中参考位置信息(Position3D)是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中,TS系统接收到RSI消息;  步骤3中,DUT发送的RSI消息的编码方式为UPER;  步骤4中,DUT发送的RSI消息中参考位置信息(Position3D)与约定的测试内容一致。 |

### RSI消息中道路交通事件信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_RSI\_MST\_BV\_04 |
| **测试项目** | DUT发送RSI消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的RSI消息中道路交通事件信息(RTEList)是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动;  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置,并完成与GNSS时钟同步;  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备;  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外,DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送RSI消息;  步骤2:验证DUT是否发送RSI消息;  步骤3:验证DUT发送的RSI消息的编码方式;  步骤4:验证DUT发送的RSI消息中道路交通事件信息(RTEList)是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中,TS系统接收到RSI消息;  步骤3中,DUT发送的RSI消息的编码方式为UPER;  步骤4中,DUT发送的RSI消息中道路交通事件信息(RTEList)与约定的测试内容一致。 |

### RSI消息中道路交通标志信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_RSI\_MST\_BV\_05 |
| **测试项目** | DUT发送RSI消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的RSI消息中道路交通标志信息(RTSList)是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动;  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置,并完成与GNSS时钟同步;  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备;  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外,DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送RSI消息;  步骤2:验证DUT是否发送RSI消息;  步骤3:验证DUT发送的RSI消息的编码方式;  步骤4:验证DUT发送的RSI消息中道路交通标志信息(RTSList)是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中,TS系统接收到RSI消息;  步骤3中,DUT发送的RSI消息的编码方式为UPER;  步骤4中,DUT发送的RSI消息中道路交通标志信息(RTSList)与约定的测试内容一致。 |

### RSI消息中RSI概要信息解析测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_RSI\_PP\_BV\_01 |
| **测试项目** | OBU接收RSI消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT接收到的RSI消息中RSI概要信息解析是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动;  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置,并完成与GNSS时钟同步;  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备;  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外,DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS发送的RSI消息中RSUID信息为rsuId;RSI消息参考位置为refPos;  RSI中包含交通事件数量为countRTE;RSI中包含交通标志信息数量为countRTS;  步骤2:设置DUT接收RSI消息,并在接收RSI消息后将接收到的RSI概要信息内容告知TS;  步骤3:验证DUT是否接收到RSI消息;  步骤4:验证DUT接收的RSI概要信息内容。 |
| **预期结果** | 步骤3中,DUT接收到RSI消息;  步骤4中,DUT接收到的RSI消息中,RSI概要信息值满足如下要求:  RSUID信息为rsuId;  RSI消息参考位置为refPos;  RSI中包含交通事件数量为countRTE;  RSI中包含交通标志信息数量为countRTS。 |

### RSI消息中交通事件信息解析测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_RSI\_PP\_BV\_02 |
| **测试项目** | OBU接收RSI消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT针对特定交通事件ID对应的交通事件信息解析是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动;  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置,并完成与GNSS时钟同步;  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备;  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外,DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS发送的RSI消息中与交通事件rteId对应的交通事件信息为pRteData;  步骤2:设置DUT接收RSI消息,并在接收RSI消息后将与rteId对应的交通事件信息内容告知TS;  步骤3:验证DUT是否接收到RSI消息;  步骤4:验证DUT接收的交通事件信息内容。 |
| **预期结果** | 步骤3中,DUT接收到RSI消息;  步骤4中,DUT接收到的RSI消息中,交通事件信息值为pRteData。 |

### RSI消息中交通标志信息解析测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_RSI\_PP\_BV\_03 |
| **测试项目** | OBU接收RSI消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT针对特定交通标志ID对应的交通标志信息解析是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动;  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置,并完成与GNSS时钟同步;  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备;  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外,DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS发送的RSI消息中与交通事件rtsId对应的交通标志信息为pRtsData;  步骤2:设置DUT接收RSI消息,并在接收RSI消息后将与rtsId对应的交通标志信息内  容告知TS;  步骤3:验证DUT是否接收到RSI消息;  步骤4:验证DUT接收的交通标志信息内容。 |
| **预期结果** | 步骤3中,DUT接收到RSI消息;  步骤4中,DUT接收到的RSI消息中,交通标志信息值为pRtsData。 |

## 路侧安全消息(RSM)测试

### RSM消息中MsgCount测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_RSM\_MST\_BV\_01 |
| **测试项目** | DUT发送RSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的RSM消息中MsgCount值会依次递增,并且编号值达到127后从0再开始 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动;  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置,并完成与GNSS时钟同步;  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备;  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外,DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送RSM消息;  步骤2:验证DUT是否发送RSM消息;  步骤3:验证DUT发送的RSM消息的编码方式和msgCont值;  步骤4:TS继续接收DUT发送的RSM消息,且验证msgCont值;  步骤5:验证DUT发出的RSM消息中msgCnt值为127后,下一条BSM消息中msgCont值 |
| **预期结果** | 步骤2中,TS系统接收到RSM消息;  步骤3中,DUT发送的RSM消息的编码方式为UPER,且msgCont值小于127;  步骤4中,DUT后续发送的RSM消息中msgCnt值比上一条RSM消息的msgCnt值大于1;  步骤5中,DUT发出的RSM消息中msgCnt值为127后,下一条RSM消息中msgCont值为0。 |

### RSM消息中RSUID信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_RSM\_MST\_BV\_02 |
| **测试项目** | DUT发送RSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的RSM消息中RSUID信息是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动;  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置,并完成与GNSS时钟同步;  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备;  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外,DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送RSM消息;  步骤2:验证DUT是否发送RSM消息;  步骤3:验证DUT发送的RSM消息的编码方式;  步骤4:验证DUT发送的RSM消息中RSUID信息是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中,TS系统接收到RSM消息;  步骤3中,DUT发送的RSM消息的编码方式为UPER;  步骤4中,DUT发送的RSM消息中RSUID信息与约定的测试内容一致。 |

### RSM消息中参考位置信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_RSM\_MST\_BV\_03 |
| **测试项目** | DUT发送RSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的RSM消息中参考位置信息(Position3D)是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动;  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置,并完成与GNSS时钟同步;  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备;  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外,DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:配置DUT按照指定频率发送RSM消息;  步骤2:验证DUT是否发送RSM消息;  步骤3:验证DUT发送的RSM消息的编码方式;  步骤4:验证DUT发送的RSM消息中参考位置信息(Position3D)是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中,TS系统接收到RSM消息;  步骤3中,DUT发送的RSM消息的编码方式为UPER;  步骤4中,DUT发送的RSM消息中参考位置信息(Position3D)与约定的测试内容一致。 |

### RSM消息中交通参与者信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_RSM\_MST\_BV\_04 |
| **测试项目** | DUT发送RSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT发送的RSM消息中交通参与者信息(ParticipantList)是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动;  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置,并完成与GNSS时钟同步;  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备;  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外,DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置DUT发送RSM消息时交通参与者信息为pParticipantList;  步骤2:配置DUT按照指定频率发送RSM消息;  步骤3:验证DUT是否发送RSM消息;  步骤4:验证DUT发送的RSM消息的编码方式;  步骤5:验证DUT发送的RSM消息中交通参与者信息(ParticipantList)是否合法。 |
| **预期结果** | 步骤2中,TS系统接收到RSM消息;  步骤3中,DUT发送的RSM消息的编码方式为UPER;  步骤4中,DUT发送的RSM消息中交通参与者信息(ParticipantList)为pParticipantList。 |

### RSM消息中RSM概要信息解析测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_RSM\_PP\_BV\_01 |
| **测试项目** | OBU接收RSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT接收到的RSM消息中RSM概要信息解析是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动;  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置,并完成与GNSS时钟同步;  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备;  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外,DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS发送的RSM消息中RSUID信息为rsuId;RSI消息参考位置为refPos;  RSM中包含交通参与者信息数量为countParticipants;  步骤2:设置DUT接收RSM消息,并在接收RSM消息后将接收到的RSM概要信息内容告知TS; |
| **预期结果** | 步骤3:验证DUT是否接收到RSM消息;  步骤4:验证DUT接收的RSM概要信息内容。  预期结果  步骤3中,DUT接收到RSM消息;  步骤4中,DUT接收到的RSM消息中,RSM概要信息值满足如下要求:  RSUID信息为rsuId;  RSM消息参考位置为refPos;  RSM中包含交通参与者数量为countParticipants。 |

### RSM消息中交通参与者信息测试

|  |  |
| --- | --- |
| **测试编号** | TC\_ML\_RSM\_PP\_BV\_02 |
| **测试项目** | OBU接收RSM消息测试 |
| **测试目的** | 验证DUT接收到的RSM消息中交通参与者信息解析是否正确 |
| **预置条件** | 1)DUT已加电启动;  2)DUT已锁定了基于GNSS的位置,并完成与GNSS时钟同步;  3)DUT或测试系统无线信号捕获工具范围内没有其他同类型设备;  4)DUT除接收测试系统发出的相关指令外,DUT不会主动发送消息。 |
| **测试结构** | 参见测试系统架构 |
| **测试步骤** | 步骤1:设置TS发送的RSM消息中与交通参与者ptcId对应的交通参与者信息为pPtcData;  步骤2:设置DUT接收RSM消息,并在接收RSM消息后将与ptcId对应的交通参与者信息内容告知TS;  步骤3:验证DUT是否接收到RSI消息;  步骤4:验证DUT接收的交通参与者信息内容。 |
| **预期结果** | 步骤3中,DUT接收到RSM消息;  步骤4中,DUT接收到的RSM消息中,交通事件信息值为pPtcData。 |

# 业务规则与业务算法

## 业务规则

*列举出有关产品的所有操作规则。例如什么人在特定环境下可以进行何种操作。这些规则不是功能需求，但它们可以暗示某些功能需求执行这些规则。业务规则的范例如下：*

*“只有持有管理员密码的用户才能执行100元以上的退款操作”。*

*借出规则说明: 读者已借书数未超过最大借书数、该书有库存，而且该读者拥有借阅该书的权限，则执行该操作。*

*罚款规则说明：*

*1.超期罚款：超期天数＊超期罚款率。*

*2.丢失罚款：图书价格＊丢失赔率*

## 算法说明

*用于实施系统计算功能的公式和算法的描述，类似于业务规则。如某神州行套餐的计费标准说明。*

*a.　每个主要算法的概况；*

*b.　用于每个主要算法的详细公式。*

# 其他说明

*其他需要说明补偿的在此列举，包括可能会遇到的问题等*

# 附录1

无

4.2.8 安全事件结果码

当 DUT 识别到无效的 SPDU 信息时,向 TS 反馈的安全事件结果码信息,请参见下表:

表格 2 安全事件结果码表

安全结果码 结果码说明

unknown 未知

incorrectSecureMessageVersion 安全消息版本号信息非法

incorrectSignerType 签名者信息中签名方式非法

incorrectCertVersion 数字证书版本号信息非法

incorrectCertIssueDigest 数字证书签发者信息非法

incorrectCertSubjectInfo 数字证书中待签主题信息非法

incorrectCertSubjectAttribute 数字证书中待签主题属性信息非法

incorrectCertValidityPeriod 数字证书中有效限定信息非法

incorrectCertTimeStartAndEnd 数字证书中有效时间信息非法

incorrectSubcertAuthority 数字证书父子关系非法

incorrectCertChain 证书链非法

incorrectCertSignature 数字证书签名信息非法

incorrectTbsDataGenTime 待签数据中数据产生时间信息非法

incorrectTbsDataHashAlg 待签数据中杂凑算法信息非法

incorrectTbsDataItsAid 待签数据中 AID 信息非法

incorrectSignedMessageSignature 安全消息中签名信息非法