

中华人民共和国通信行业标准

YD/T XXXX—XXXX

基于 LTE 的车联网无线通信技术
支持直连通信的路侧设备测试方法

Test Method of sidelink-enabled road side unit for LTE-based
vehicular communication

(报批稿)

行业标准信息服务平台

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言.....	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 缩略语.....	1
4 测试概述.....	2
4.1 概述.....	2
4.2 路侧设备分类.....	3
4.3 测试环境说明.....	3
4.3.1 功能测试.....	3
4.3.2 一致性测试.....	3
4.3.3 互联互通测试.....	4
5 通信收发测试方法.....	4
5.1 直通链路通信收发功能测试.....	4
5.2 LTE Uu 通信收发功能测试.....	5
6 无线射频性能测试.....	5
6.1 概述.....	5
6.2 发射机测试.....	5
6.2.1 发射功率.....	5
6.2.1.1 RSU 最大输出功率.....	5
6.2.1.2 最大功率衰减.....	6
6.2.1.3 附加最大功率衰减.....	6
6.2.1.4 RSU 传输输出功率.....	6
6.2.2 输出功率动态调整.....	6
6.2.2.1 最小输出功率.....	6
6.2.2.2 发射关断功率.....	6
6.2.2.3 开/关时间模板.....	6
6.2.2.4 功率控制 (Power Control).....	6
6.2.3 频率误差.....	6
6.2.4 占用带宽.....	6
6.2.5 杂散辐射.....	6
6.2.6 发射互调.....	6
6.3 接收机测试.....	6
6.3.1 概述.....	6
6.3.2 参考灵敏度电平.....	6
6.3.3 最大输入电平.....	7
6.3.4 邻道选择性 (ACS).....	7
6.3.5 带内阻塞.....	7
6.3.6 带外阻塞.....	7
6.3.7 杂散响应.....	7
6.3.8 宽带互调.....	7

6.3.9 杂散发射.....	7
6.4 解调性能测试.....	7
6.4.1 一般要求.....	7
6.4.2 PSSCH 解调性能/与 E-UTRA 上行发送的并发.....	7
6.4.3 PSCCH 解调性能/与 E-UTRA 上行发送的非并发.....	7
6.4.4 两路功率不平衡性能/与 E-UTRA 上行发送非并发.....	7
7 无线资源管理一致性测试.....	7
7.1 概述.....	7
7.2 PC5 传输时间精度测量.....	8
7.3 PC5 通信链路中断（类型 II&III RSU）.....	8
7.4 eNB 作为时间参考下的 V2X RSU 传输时间精度测量（可选）.....	8
7.5 SyncRef UE 作为时间参考下的 V2X RSU 传输时间精度测量（可选）.....	8
7.6 SyncRef RSU 作为时间参考下的 SLSS 传输启动/停止（可选）.....	8
7.7 V2X PC5 拥塞控制测量测试（类型 III RSU）.....	8
8 协议一致性测试.....	8
8.1 概述.....	8
8.2 预先配置授权 / 在预先配置资源上的传输.....	8
8.3 预先配置授权/ 在预先配置资源上的接收.....	8
8.4 预先配置授权/ 在预先配置资源上基于分区信息的传输（可选）.....	8
8.5 预先配置授权/ SLSS 和 MIB-SL-V2X 信息传输（可选）.....	8
8.6 预先配置授权/ CBR（信道忙率）测量.....	8
8.7 预先配置授权/ 在预先配置资源上基于 CR(信道占用率)的传输.....	8
9 互联互通测试.....	9
9.1 PC5 接口测试.....	9
9.1.1 PC5 互联互通测试.....	9
9.1.1.1 子信道数目/MCS/HARQ 发送测试.....	9
9.1.1.1.2 子信道数目/MCS/HARQ 接收测试.....	10
9.1.1.1.3 RLC 分段重组功能发送测试.....	11
9.1.1.1.4 RLC 分段重组功能接收测试.....	12
9.1.2 RRC 相关过程(类型 II&III 路侧设备).....	12
9.1.2.1 RRC Idle 下 SIB21 发送资源池不可用,路侧设备请求 RRC 分配发送资源池（可选）.....	12
9.1.2.2 RRC Idle 下 SIB21 发送资源池可用,路侧设备通过 Mode4 的 sensing 机制发送 V2X 消息.....	13
9.1.2.3 RRC Idle 下 SIB21 接收资源池可用,路侧设备可以接收 V2X 消息.....	14
9.1.2.4 RRC 配置同步源变更（可选）.....	14
9.1.2.5 不同小区,SIB21 配置不同,重选到有发送资源池的小区采用发送资源池进行 V2X 消息发送.....	15
9.1.2.6 不同小区,SIB21 配置不同,重选到没有发送资源池的小区请求分配发送资源池进行 V2X 消息发送（类型 II 可选,类型 III 必选）.....	15
9.1.2.7 发送 SLSS 给周围邻近终端（可选）.....	17
9.1.2.8 RRC 重要参数配置测试-MCS 参数未配置（类型 II 可选,类型 III 必选）.....	17
9.1.2.9 RRC 重要参数配置测试-资源池类型配置 adjacencyPSCCH-PSSCH（类型 II 可选,类型 III 必选）.....	18

9.1.2.10 RRC 重要参数配置测试-资源池类型配置为 non-adjacencyPSCCH-PSSCH(可选)....	18
9.1.2.11 RRC 跨载波调度-SIB21 (可选)	19
9.1.3 RRC 相关过程 (类型 III 路侧设备)	19
9.1.3.1 V2X 能力上报 (可选)	19
9.1.3.2 通过 RRC 重配进行动态调度.....	20
9.1.3.3 V2X 业务请求	21
9.1.3.4 V2X 辅助消息进行 SPS 调度	21
9.1.3.5 CBR 测量	22
9.1.3.6 RRC 跨载波调度发送-RRC 专用信令.....	22
9.1.4 MODE3 路侧设备 NAS 层能力上报(类型 III 路侧设备)	23
9.2 Uu 接口测试(类型 II&III 路侧设备)	24
9.2.1 上行 SPS 数据发送 (可选)	24
9.2.2 下行 MBMS 数据接收 (可选)	25
9.2.3 Uu V2X QoS.....	25
9.2.3.1 QCI=3 (可选)	25
9.2.3.2 QCI=79 (可选)	25
9.2.3.3 QCI=75 (可选)	26
10 卡接口测试.....	26
附 录 A (资料性附录) 操作维护测试.....	27
A.1 基本操作维护测试.....	27
A.1.1 配置管理.....	27
A.1.2 性能管理.....	28
A.1.3 故障管理.....	28
A.1.4 维护管理.....	29
A.1.4.1 联机登陆方式.....	29
A.1.4.2 远程管理.....	29
A.1.5 安全管理.....	30
A.1.5.1 指令危险操作提示.....	30
A.1.6 日志管理.....	30
A.1.6.1 日志操作.....	30
A.1.6.2 记录内容.....	31
A.1.7 软件管理.....	31

前 言

本标准是基于 LTE 的车联网无线通信技术系列标准之一，该系列标准的结构和名称预计如下：

- a) YD/T 3400 《基于LTE的车联网无线通信技术 总体技术要求》；
- b) YD/T 3340 《基于LTE的车联网无线通信技术 空中接口技术要求》；
- c) YD/T ×××× 《基于LTE的车联网无线通信技术 基站设备技术要求》；
- d) YD/T ×××× 《基于LTE的车联网无线通信技术 支持直连通信的车载终端设备技术要求》；
- e) YD/T ×××× 《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》；
- f) YD/T ×××× 《基于LTE的车联网无线通信技术 核心网设备技术要求》；
- g) YD/T ×××× 《基于LTE的车联网通信安全技术要求》；
- h) YD/T ×××× 《基于LTE的车联网无线通信技术 基站设备测试方法》；
- i) YD/T ×××× 《基于LTE的车联网无线通信技术 支持直连通信的车载终端设备测试方法》；
- j) YD/T ×××× 《基于LTE的车联网无线通信技术 支持直连通信的路侧设备测试方法》；
- k) 《基于LTE的车联网无线通信技术 核心网设备测试方法》

随着技术的发展，还将制定后续的相关标准。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：中国信息通信研究院、大唐电信科技产业集团（电信科学技术研究院）、华为技术有限公司、高通无线通信技术(中国)有限公司、中国移动通信集团有限公司、中兴通讯股份有限公司、国家无线电监测中心检测中心、上海诺基亚贝尔股份有限公司、国汽（北京）智能网联汽车研究院有限公司。

本标准主要起草人：徐霞艳、李明超、房家奕、宋爱慧、陈书平、李晨鑫、潘洁、金晨光、胡金玲、陈亮、张燕燕、孙继忠、李俨、马子江、贺敬、姚春海、杜昊、詹达海。

基于LTE的车联网无线通信技术

支持直连通信的路侧设备测试方法

1 范围

本标准规定了基于LTE的车联网无线通信技术支持LTE-V2X PC5直连通信的路侧设备在业务功能、一致性和互联互通等方面的测试方法，其中涉及LTE Uu部分的内容仅包含3GPP Release 14 V2X相关测试方法。

本标准适用于基于LTE的车联网无线通信技术支持LTE-V2X PC5直连通信的路侧设备

2 规范性引用文件

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。

YD/T 1763.1 TD-SCDMA/WCDMA数字蜂窝移动通信网通用集成电路卡（UICC）与终端间Cu接口测试方法 第1部分：物理、电气和逻辑特性

YD/T 2582.1 LTE数字蜂窝移动通信网通用集成电路卡(UICC)与终端间Cu接口测试方法第1部分:支持LTE的通用用户识别模块(USIM)应用特性

YD/T XXXX-XXXX 基于LTE的车联网无线通信技术 支持直连通信的车载终端设备技术要求

YD/T XXXX-XXXX 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

3GPP TS 36.508 LTE; 演进通用陆地无线接入(E-UTRA)和演进分组核心(EPC); 用户设备(UE)一致性测试的通用测试环境(LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Packet Core (EPC); Common test environments for User Equipment (UE) conformance testing)

3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 一致性测试：射频发射与接收第1部分一致性测试（Conformance specification; Radio transmission and reception; Part 1: Conformance testing）

3GPP TS 36.521-3 V15.4.0 用户设备一致性规范：射频发射与接收第3部分无线资源管理测试（User Equipment (UE) conformance specification; Radio transmission and reception; Part 3: Radio Resource Management (RRM) conformance testing）

3GPP TS 36.523-1 V15.4.0 演进通用陆地无线接入系统和演进分组核心网：用户设备一致性规范第1部分协议一致性规范（Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Packet Core (EPC); User Equipment (UE) conformance specification; Part 1: Protocol conformance specification）

3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ACS	邻道选择性	Adjacent Channel Selectivity
CBR	信道忙率	Channel Busy Ratio
CR	信道占用率	Channel Occupancy Ratio
E-UTRA	演进型通用陆地无线接入	Evolved Universal Terrestrial Radio Access
E-UTRAN	演进型通用陆地无线接入网	Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network

eNB	演进型基站	E-UTRAN Node B
EPC	演进型分组核心	Evolved Packet Core
EVM	误差向量幅度	Error Vector Magnitude
GBR	保证比特速率	Guaranteed Bit Rate
GNSS	全球导航卫星系统	Global Navigation Satellite System
HARQ	混合自动重传	Hybrid Automatic Repeat-reQuest
LTE	长期演进	Long Term Evolution
MBMS	多媒体广播多播业务	Multimedia Broadcast Multicast Service
MCS	调制编码方式	Modulation and Coding Scheme
MIB	主信息块	Master Information Block
MIB-SL	直通链路主信息块	Master Information Block-Sidelink
MME	移动性管理实体	Mobility Management Entity
MCCH	多播业务信道	Multicast Traffic Channel
NAS	非接入层	Non Access Stratum
PDCCH	物理下行控制信道	Physical Downlink Control Channel
PDCP	分组数据汇聚协议	Packet Data Convergence Protocol
PDU	协议数据单元	Protocol Data Unit
PSCCH	物理直通链路控制信道	Physical Sidelink Control Channel
PSSCH	物理直通链路共享信道	Physical Sidelink Shared Channel
QCI	QoS 等级指示	QoS Class Identifier
QoS	服务质量	Quality of Service
RLC	无线链路控制	Radio Link Control
RRC	无线资源控制	Radio Resource Control
RSRP	参考信号接收功率	Reference Signal Received Power
RSU	路侧设备	Road Side Unit
SDU	业务数据单元	Service Data Unit
S-GW	业务网关	Serving Gate Way
SL	直通链路	Sidelink
SLSS	直通链路同步信号	Sidelink Synchronisation Signal
SPS	半持续调度	Semi-Persistent Scheduling
TAU	跟踪区更新	Tracking Area Update
UE	用户设备	User Equipments
UL	上行信道	Uplink
USIM	通用用户识别模块	Universal Subscriber Identity Module
V2V	车辆对车辆	Vehicle to Vehicle
V2X	车辆对X	Vehicle to everything

4 测试概述

4.1 概述

基于 LTE 的车联网无线通信技术 LTE-V2X 分为两种工作方式，一种是支持直连通信的设备（包含路

侧设备、车载终端)之间直通链路通信方式,其中空中接口称为PC5接口;另一种是路侧设备或者车载终端与LTE基站之间的上/下行链路通信方式,其中的空中接口称为Uu接口。

直通链路通信方式又包括两种发送模式,其中直通链路发送模式3 (Mode 3) 为基站调度资源分配模式,直通链路发送模式4 (Mode 4) 为自主资源选择模式。

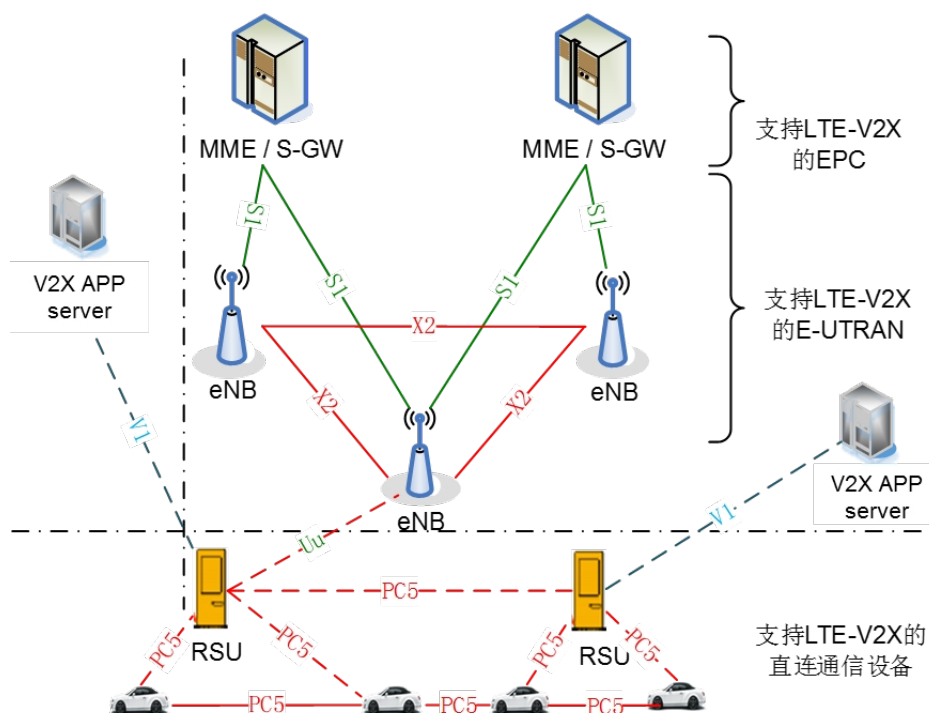


图1 路侧设备在LTE-V2X系统逻辑结构中所处的位置

在图1所示的LTE-V2X逻辑结构图中,LTE-V2X路侧设备可通过直通链路空口(PC5接口)与LTE-V2X车载终端和其他路侧设备通信,LTE-V2X路侧设备也可通过空中接口(Uu接口)与支持LTE-V2X的无线基站(eNB)相连,并通过基站、核心网实现与其它LTE-V2X路侧设备和车载终端的通信。

4.2 路侧设备分类

LTE-V2X的路侧设备根据其支持的跟车载终端通信方式不同,可分为如下类型:

- 类型I: 只支持直通链路(PC5)通信发送模式4;
- 类型II: 支持直通链路(PC5)通信发送模式4,并支持基站对模式4配置;
- 类型III: 支持直通链路(PC5)通信发送模式4、发送模式3,并支持基站对模式4和模式3的配置。

本标准中后续测试例,如无指定具体路侧设备类型,则同时适用于上述各类型路侧设备。

4.3 测试环境说明

4.3.1 功能测试

功能测试可以使用商用网络测试环境或者实验室模拟网络测试环境进行测试。

4.3.2 一致性测试

一致性测试对温湿度、电压的要求可见每个测试例的具体测试要求。

一致性测试采用被测路侧设备与系统模拟器通过射频线缆互联的测试方式，根据具体测试点不同，适当增加频谱仪、信道模拟器、干扰信号发生器等仪器设备以满足监测和测试条件的要求。

测试环境参考拓扑如图 2。

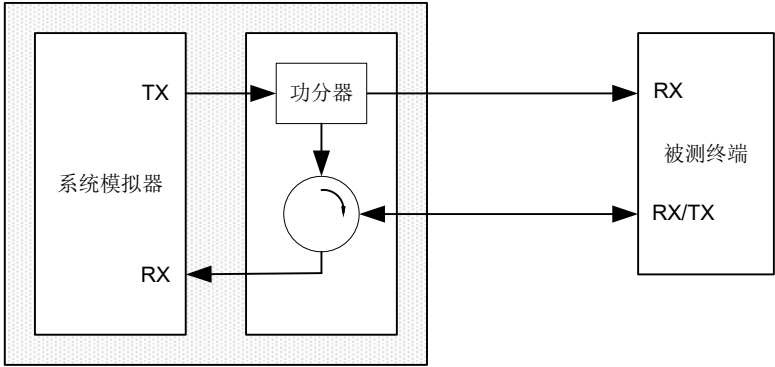


图2 一致性测试拓扑示意图

4.3.3 互联互通测试

互联互通测试需进行网络参数调整和特殊配置，可在试验网环境或者实验室系统模拟器测试环境中进行。

实验室温湿度和电源要求如下：

- a) 温度：-10° C~35° C；
- b) 相对湿度：0%~95%；
- c) 电源：厂家给出的标称值。

■对于测试中出现的问题和未通过项目，需要分析并判定原因，可以借助其它已经通过互联互通性测试的路侧设备作为参考，来判定是由于网络因素还是被测路侧设备自身设计缺陷导致测试失败。

本标准中的测试项目，根据路侧设备厂商提供的信息，对于不同类别的路侧设备以及路侧设备在支持的业务和功能上的区别，部分项目为可选支持。

本标准中的参考终端指可模拟车载终端设备的仪表或者公开市场可购买的市场主流车载终端设备机型；其中，对于公开市场可购买的市场主流车载终端设备机型，需经过一致性测试并且与模拟仪表通过互联互通测试验证，才能成为参考终端。参考RSU指可模拟RSU的仪表或者公开市场可购买的RSU；其中，对于公开市场可购买的RSU，需经过一致性测试并且与模拟仪表通过互联互通测试验证，才能成为参考RSU。

5 通信收发测试方法

5.1 直通链路通信收发功能测试

测试目的： 验证 RSU 可以通过直通链路通信方式发送 V2X 消息数据。
测试条件： <ul style="list-style-type: none">a) 被测 RSU 为类型 I、II、III；b) 参考终端为类型 A、B、C、D 终端；c) 被测 RSU 的 PC5 初始预配置参数应符合 YD/T XXXX-XXXX 《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》附录 A 的规定，参考终端的 PC5 初始预配置参数应符合以及 YD/T XXXX-XXXX 《基于 LTE 的车联网无线通信技术 支持直连通信的车载终端设备技术要求》附录 A 的规定。
测试步骤： 1) 被测 RSU 和参考终端开机； 2) 被测 RSU 通过直通链路通信方式发送 V2X 消息数据； 3) 参考终端通过直通链路通信方式发送 V2X 消息数据；
预期结果： a) 步骤 2) 后，被测 RSU 应能正常发送 V2X 消息数据，且参考终端能正确接收 V2X 消息数据。 b) 步骤 3) 后，被测 RSU 应能正确接收 V2X 消息数据。

5.2 LTE Uu 通信收发功能测试

测试目的： 验证 RSU 可以通过 LTE Uu 通信发送和接收 V2X 消息数据。
测试条件： 被测 RSU 为类型 II、III。
测试步骤： 1) 被测 RSU 开机； 2) 被测 RSU 通过 LTE Uu 通信方式向 LTE 网络基站发送 V2X 消息数据； 3) LTE 网络基站通过 LTE Uu 通信方式向被测 RSU 发送 V2X 消息数据。
预期结果： a) 步骤 1) 后，被测 RSU 应能注册到 LTE 网络中； b) 步骤 2) 后，被测 RSU 应能正常发送 V2X 消息数据； c) 步骤 3) 后，被测 RSU 应能正确接收 V2X 消息数据。

6 无线射频性能测试

6.1 概述

无线射频性能测试，引用 3GPP 对应的测试例，仅对测试例中 20MHz 带宽对应的测试配置及要求进行测试，且仅对按照功率等级 3 的最大发送功率测试配置及要求进行测试，测试条件见 3GPP TS 36.508。

6.2 发射机测试

6.2.1 发射功率

6.2.1.1 RSU 最大输出功率

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 6.2.2G.1 节。

6.2.1.2 最大功率衰减

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 6.2.3G.1.1 节。

6.2.1.3 附加最大功率衰减

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 6.2.4G.1 节。

6.2.1.4 RSU 传输输出功率

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 6.2.5G.1 节。

6.2.2 输出功率动态调整

6.2.2.1 最小输出功率

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 6.3.2G.1 节。

6.2.2.2 发射关断功率

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 6.3.3G.1 节。

6.2.2.3 开/关时间模板

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 6.3.4G.1 节，
见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 6.3.4G.4 节（可选）。

6.2.2.4 功率控制 (Power Control)

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 6.3.5G.1 节。

6.2.3 频率误差

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 6.5.1G.1 节。

6.2.4 占用带宽

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 6.6.1G.1 节。

6.2.5 杂散辐射

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 6.6.3G.1 节。

6.2.6 发射互调

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 6.7G.1 节。

6.3 接收机测试

6.3.1 概述

接收机应支持2个接收端口。该要求适用于所有类型的路侧设备，除非测试例中明确注明应满足其他要求。本部分测试例均应同时使用2个天线端口进行测试。

6.3.2 参考灵敏度电平

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 7.3G.0 与 7.3G.1 节。

6.3.3 最大输入电平

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 7.4G.1 节。

6.3.4 邻道选择性 (ACS)

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 7.5G.1 节。

6.3.5 带内阻塞

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 7.6.1G.1 节。

6.3.6 带外阻塞

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 7.6.2G.1 节。

6.3.7 杂散响应

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 7.7G.1 节。

6.3.8 宽带互调

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 7.8.1G.1 节。

6.3.9 杂散发射

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 7.9G.1 节。

6.4 解调性能测试

6.4.1 一般要求

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 14.1 节。

6.4.2 PSSCH 解调性能/与 E-UTRA 上行发送的非并发

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 14.2 节。

6.4.3 PSCCH 解调性能/与 E-UTRA 上行发送的非并发

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 14.3 节。

6.4.4 两路功率不平衡性能/与 E-UTRA 上行发送非并发

见 3GPP TS 36.521-1 V15.4.0 中 14.4 节。

7 无线资源管理一致性测试

7.1 概述

无线资源管理一致性测试，引用 3GPP 对应的测试例，仅对按照功率等级 3 的最大发送功率测试配置及要求进行测试。

7.2 PC5 传输时间精度测量

见3GPP TS 36.521-3 V15.4.0 3GPP TS 36.521-3 V15.4.0中11.1节。

7.3 PC5 通信链路中断（类型 II&III RSU）

见3GPP TS 36.521-3 V15.4.0中11.2节。

7.4 eNB 作为时间参考下的 V2X RSU 传输时间精度测量（可选）

见3GPP TS 36.521-3 V15.4.0中12.1.1节。

7.5 SyncRef UE 作为时间参考下的 V2X RSU 传输时间精度测量（可选）

见3GPP TS 36.521-3 V15.4.0中12.1.2节。

7.6 SyncRef RSU 作为时间参考下的 SLSS 传输启动/停止（可选）

见3GPP TS 36.521-3 V15.4.0中12.2.2节。

7.7 V2X PC5 拥塞控制测量测试（类型 III RSU）

见3GPP TS 36.521-3 V15.4.0中12.4节。

8 协议一致性测试

8.1 概述

协议一致性测试，引用3GPP对应的测试例，仅对测试例中20MHz带宽对应的测试配置及要求进行测试，且仅对按照功率等级3的最大发送功率测试配置及要求进行测试。

8.2 预先配置授权 / 在预先配置资源上的传输

见3GPP TS 36.523-1 V15.4.0 3GPP TS 36.523-1 V15.4.0中24.1.2节。

8.3 预先配置授权/ 在预先配置资源上的接收

见3GPP TS 36.523-1 V15.4.0 中24.1.4节。

8.4 预先配置授权/ 在预先配置资源上基于分区信息的传输（可选）

见3GPP TS 36.523-1 V15.4.0 中24.1.9节。

8.5 预先配置授权/ SLSS 和 MIB-SL-V2X 信息传输（可选）

见3GPP TS 36.523-1 V15.4.0 中24.1.15节。

8.6 预先配置授权/ CBR（信道忙率）测量

见3GPP TS 36.523-1 V15.4.0 中24.1.16节。

8.7 预先配置授权/ 在预先配置资源上基于 CR（信道占用率）的传输

见3GPP TS 36.523-1 V15.4.0中24.1.19节。

9 互联互通测试

9.1 PC5 接口测试

9.1.1 PC5 互联互通测试

9.1.1.1.1 子信道数目/MCS/HARQ 发送测试

测试目的：

验证 RSU 能根据指定的 PSSCH 的子信道数/MCS/HARQ 重传次数进行发送。

测试条件：

- 待测 RSU 的预配置参数应符合 YD/T XXXX-XXXX《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》附录 A 的规定。
- GNSS 同步。
- 覆盖外场景（无基站）。
- 设置 PDCP SDU 大小为 300Byte，业务周期 100ms，时延不超过 100ms。
- PDCP 数据类型为 non-IP。
- 待测 RSU 进行发送的 Destination Layer-2 ID 为 0x101010101010101010101010。
- 待测 RSU 的发送端口与参考终端的 2 个接收端口通过馈线/功分器连接、设置于屏蔽箱内进行测试，应设置衰减，使得参考终端每个接收端口的接收功率在[-50dBm~80dBm]范围内。

测试步骤：

- 待测 RSU 和参考终端分别按照 YD/T XXXX-XXXX《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》附录 A 和 YD/T XXXX-XXXX《基于 LTE 的车联网无线通信技术 支持直连通信的车载终端设备技术要求》附录 A 加载预配置参数，待测 RSU 预配置 cbr-pssch-TxConfigList，遍历下表中的参数配置组合，循环执行步骤 2）-步骤 4）进行多次测试：

参数配置组合	allowedRetxNumberPSSCH-r14	minSubChannel-NumberPSSCH-r14/ maxSubchannel-NumberPSSCH-r14	minMCS-PSSCH-r14/ maxMCS-PSSCH-r14	说明
#1	n1	5	3	QPSK
#2	n1	3	6	QPSK
#3	n1	2	8	QPSK
#4	n1	2	12	16QAM
#5	n0	5	3	QPSK
#6	n0	3	6	QPSK
#7	n0	2	8	QPSK
#8	n0	2	12	16QAM

- 待测 RSU 记录的发送 PDCP SDU 数目清零，参考终端记录的接收 PDCP SDU 数目清零；
- 待测 RSU 加载业务开始发送；
- 分别监测待测 RSU 发送的 PDCP SDU 数目和内容，以及参考终端接收的 PDCP SDU 数目和内容，监测时间不低于 10s。

预期结果：

待测 RSU 发送的 Destination Layer-2 ID、PDCP SDU 数目和内容，与参考终端接收的 Destination Layer-2 ID、PDCP SDU 数目和内容一致。

9.1.1.1.2 子信道数目/MCS/HARQ 接收测试

测试目的：

验证 RSU 能对参考终端根据指定的 PSSCH 的子信道数/MCS/HARQ 重传次数发送的业务包进行接收。

测试条件：

- a) 待测 RSU 的预配置参数应符合 YD/T XXXX-XXXX《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》附录 A 的规定。
- b) GNSS 同步。
- c) 覆盖外场景（无基站）。
- d) 设置 PDCP SDU 大小为 300Byte，业务周期 100ms，时延不超过 100ms。
- e) PDCP 数据类型为 non-IP。
- f) 参考终端进行发送的 Destination Layer-2 ID 为 0x101010101010101010101010。
- g) 待测 RSU 的 2 个接收端口与参考终端的发送端口通过/功分器馈线连接、设置于屏蔽箱内进行测试，应设置衰减，使得接收 RSU 每个接收端口的接收功率在[-50dBm~-80dBm]范围内。

测试步骤：

- 1) 待测 RSU 和参考终端分别按照 YD/T XXXX-XXXX《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》附录 A 和 YD/T XXXX-XXXX《基于 LTE 的车联网无线通信技术 支持直连通信的车载终端设备技术要求》附录 A 加载预配置参数；参考终端预配置 cbr-pssch-TxConfigList，，遍历下表中的参数配置组合，循环执行步骤 2）-步骤 4）进行多次测试

参数配置组合	allowedRetxNumberPSSCH-r14	minSubChannel-NumberPSSCH-r14/ maxSubchannel-NumberPSSCH-r14	minMCS-PSSCH-r14/ maxMCS-PSSCH-r14	说明
#1	n1	5	3	QPSK
#2	n1	3	6	QPSK
#3	n1	2	8	QPSK
#4	n1	2	12	16QAM
#5	n0	5	3	QPSK

#6	n0	3	6	QPSK
#7	n0	2	8	QPSK
#8	n0	2	12	16QAM

2) 待测 RSU 记录的接收 PDCP SDU 数目清零, 参考终端记录的发送 PDCP SDU 数目清零;

3) 参考终端加载业务开始发送;

4) 分别监测参考终端发送的 PDCP SDU 数目和内容, 以及待测 RSU 接收的 PDCP SDU 数目和内容, 监测时间不低于 10s。

预期结果:

待测 RSU 接收的 Destination Layer-2 ID、PDCP SDU 数目和内容, 与参考终端发送的 Destination Layer-2 ID、PDCP SDU 数目和内容一致。

9.1.1.1.3 RLC 分段重组功能发送测试

<p>测试目的:</p> <p>验证 RSU 能对 RLC SDU 进行分段发送。</p>
<p>测试条件:</p> <p>a) 待测 RSU 的预配置参数应符合 YD/T XXXX-XXXX《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》附录 A 的规定。</p> <p>b) GNSS 同步。</p> <p>c) 覆盖外场景(无基站)。</p> <p>d) 设置 PDCP SDU 大小为 2000Byte, 业务周期 100ms, 时延不超过 100ms。</p> <p>e) PDCP 数据类型为 non-IP。</p> <p>f) 待测 RSU 进行发送的 Destination Layer-2 ID 为 0x101010101010101010101010。</p> <p>g) 待测 RSU 的发送端口与参考终端的 2 个接收端口通过馈线/功分器连接、设置于屏蔽箱内进行测试, 应设置衰减, 使得参考终端每个接收端口的接收功率在[-50dBm~-80dBm]范围内。</p>
<p>测试步骤:</p> <p>1) 待测 RSU 和参考终端分别按照 YD/T XXXX-XXXX《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》附录 A 和 YD/T XXXX-XXXX《基于 LTE 的车联网无线通信技术 支持直连通信的车载终端设备技术要求》附录 A 加载预配置参数;</p> <p>2) 待测 RSU 记录的发送 PDCP SDU 数目清零, 参考终端记录的接收 PDCP SDU 数目清零;</p> <p>3) 待测 RSU 加载业务开始发送;</p> <p>4) 分别监测待测 RSU 发送的 PDCP SDU 数目和内容, 以及参考终端接收的 PDCP SDU 数目和内容, 监测时间不低于 10s。</p>
<p>预期结果:</p> <p>待测 RSU 发送的 Destination Layer-2 ID、PDCP SDU 数目和内容, 与参考终端接收的 Destination Layer-2 ID、PDCP SDU 数目和内容一致。</p>

9.1.1.1.4 RLC 分段重组功能接收测试

<p>测试目的：</p> <p>验证 RSU 能对收到的含 RLC SDU 分段的 RLC PDU 进行重组。</p>
<p>测试条件：</p> <p>a) 待测 RSU 的预配置参数应符合 YD/T XXXX-XXXX 《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》附录 A 的规定。</p> <p>b) GNSS 同步。</p> <p>c) 覆盖外场景（无基站）。</p> <p>d) 设置 PDCP SDU 大小为 2000Byte，业务周期 100ms，时延不超过 100ms。</p> <p>e) PDCP 数据类型为 non-IP。</p> <p>f) 参考终端进行发送的 Destination Layer-2 ID 为 0x101010101010101010101010。</p> <p>g) 待测 RSU 的 2 个接收端口与参考终端的发送端口通过馈线/功分器连接，应设置衰减、设置于屏蔽箱内进行测试，使得接收 RSU 每个接收端口的接收功率在[-50dBm~80dBm]范围内。</p>
<p>测试步骤：</p> <p>1) 待测 RSU 和参考终端分别按照 YD/T XXXX-XXXX 《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》附录 A 和 YD/T XXXX-XXXX 《基于 LTE 的车联网无线通信技术 支持直连通信的车载终端设备技术要求》附录 A 加载预配置参数；</p> <p>2) 待测 RSU 记录的接收 PDCP SDU 数目清零，参考终端记录的发送 PDCP SDU 数目清零；</p> <p>3) 参考终端加载业务开始发送；</p> <p>4) 分别监测参考终端发送的 PDCP SDU 数目和内容，以及待测 RSU 接收的 PDCP SDU 数目和内容，监测时间不低于 10s。</p>
<p>预期结果：</p> <p>待测 RSU 接收的 Destination Layer-2 ID、PDCP SDU 数目和内容，与参考终端发送的 Destination Layer-2 ID、PDCP SDU 数目和内容一致。</p>

9.1.2 RRC 相关过程(类型 II&III 路侧设备)

9.1.2.1 RRC Idle 下 SIB21 发送资源池不可用，路侧设备请求 RRC 分配发送资源池（可选）

<p>测试目的：</p> <p>RRC Idle 下 SIB21 发送资源池不可用，RSU 请求建立 RRC 链接，网络通过专用信令配置发送资源池，RSU 完成 mode4 下的和对端 UE 通过 PC5 接口的通讯。</p>
<p>测试条件：</p> <p>a) 配置仪表模拟器或者网络基站满足如下要求：网络广播 SystemInformationBlockType21 ，但是 SystemInformationBlockType21 中不包含 v2x-CommTxPoolNormalCommon 信息</p> <p>b) 待测 RSU 预置了可以触发 V2X 基本消息收发应用。</p> <p>c) 参考终端 UE 已经注册到所述的仪表模拟器或者网络基站下。</p>
<p>测试步骤：</p> <p>1) RSU 开机，成功注册到 LTE 网络，网络下发 RRCConnectionRelease 消息，将 RSU 释放到空闲态。</p>

2) 触发 RSU 发起向参考终端的一个 V2X 消息数据。由于此时空闲态的发送资源池不可用，则从 RSU 的日志检查，RSU 应该尝试发起 RRC 建立过程。并且通过 SidelinkUEInformation 告知网络通信需求。	
3) 网络通过 RRCReconfiguration 过程配置发送资源池给 RSU。	
4) RSU 在发送资源池中通过 Sensing 过程选择合适的发送资源，将待发送的 V2X 消息数据发送给对端的参考终端 UE。	
5) UE 接收到 V2X 消息数据。	
预期结果：	
a) 在测试步骤 2)~步骤 3)，关键交互信令如下：	
RSU - eNB	消息
->	RRCConnectionRequest
<-	RRCConnectionSetup
->	RRCConnectionSetupComplete
---->	SidelinkUEInformation
<----	RRCReconfigurationRequest
---->	RRCReconfigurationComplete
b) 在测试步骤 4)~步骤 5)，RSU 通过 Sensing 资源选择机制选择发送资源，发送 V2X 消息数据，并且被对端的 UE 收到。	

9.1.2.2 RRC Idle 下 SIB21 发送资源池可用，路侧设备通过 Mode4 的 sensing 机制发送 V2X 消息

测试目的： 验证在 RRC Idle 下 SIB21 发送资源池可用时，当 RSU 要发送 V2X 消息给对端 UE 时，可用按照 sensing 方式选择发送资源。
测试条件： a) 配置仪表模拟器或者网络基站满足如下要求：网络广播 SystemInformationBlockType21，但是 SystemInformationBlockType21 中配置包含 v2x-CommTxPoolNormalCommon 信息，并且 v2x-CommTxPoolNormalCommon 中的数值是有效的。 b) 待测路侧设备 RSU 预置了可以触发 V2X 基本消息收发应用。 参考终端 UE 已经注册到所述的仪表模拟器或者网络基站下
测试步骤： 1) RSU 开机，成功注册到 LTE 网络，网络下发 RRCConnectionRelease 消息，将 RSU 释放到空闲态。 2) 触发 RSU 发起向 UE 的一个 V2X 消息数据。 3) RSU 在发送资源池中通过 Sensing 过程选择合适的发送资源，将待发送的 V2X 消息数据发送给对端的 UE。 4) UE 接收到 V2X 消息数据。

<p>预期结果:</p> <p>在测试步骤 4), RSU 通过 Sensing 资源选择机制选择发送资源, 发送 V2X 消息数据, 并且被对端的 UE 收到。</p>
--

9.1.2.3 RRC Idle 下 SIB21 接收资源池可用, 路侧设备可以接收 V2X 消息

<p>测试目的:</p> <p>验证在 RRC Idle 下 SIB21 接收资源池可用时, 当 RSU 要接收来自于对端 UE 发送的 V2X 消息给时, 可以正常接收</p>
<p>测试条件:</p> <p>a) 配置仪表模拟器或者网络基站满足如下要求: 网络广播 SystemInformationBlockType21 , 但是 SystemInformationBlockType21 中配置包含 v2x-CommRxPool 信息 , 并且 v2x-CommRxPool 中的数值是有效的。</p> <p>b) 待测路侧设备 RSU 预置了可以触发 V2X 基本消息收发应用。</p> <p>参考终端 UE 已经注册到所述的仪表模拟器或者网络基站下</p>
<p>测试步骤:</p> <p>1) RSU 开机, 成功注册到 LTE 网络, 网络下发 RRCConnectionRelease 消息, 将 RSU 释放到空闲态。</p> <p>2) 触发 RSU 尝试接收 UE 的一个 V2X 消息数据。</p> <p>3) RSU 接收到对端 UE 发送的 V2X 消息数据。</p>
<p>预期结果:</p> <p>在测试步骤 3), RSU 收到 UE 发送的 V2X 消息数据。</p>

9.1.2.4 RRC 配置同步源变更（可选）

<p>测试目的:</p> <p>测试当网络通过专用 RRC 信令修改同步源时, 同步源更改成功。</p>
<p>测试条件:</p> <p>a) 配置仪表模拟器或者网络基站满足如下要求: 网络广播 SystemInformationBlockType21 , 且 typeTxSync 信元配置为 enb。</p> <p>b) 参考终端 UE 已经注册到所述的仪表模拟器或者网络基站下。</p> <p>c) GNSS 模拟器(可选)。</p>
<p>测试步骤:</p> <p>1) 被测 RSU 开机, 注册到 LTE 网络。</p> <p>2) 控制仪表模拟器或者网络基站下发 RRC 重配置消息, 并且携带将 typeTxSync 设置为 gnss 的信息元素, 并且将 networkControlledSyncTx 设置为 on. 此消息发给被测 RSUA 和参考 UE, 使得 RSU 和 UE 的同步源均采用 GNSS。</p> <p>3) RSU 回复 RRC 配置完成消息, 并且 PC5 接口的时钟同步改为 GNSS。此时触发 RSU 发送一条 V2X 消息给 UE。</p>

预期结果：

a) 在测试步骤 2)~步骤 3)，关键交互信令如下：

RSU- eNB	消息
<---	RRCReconfigurationRequest
--->	RRCReconfigurationComplete

b) 在测试步骤 3) 确认 UE 收到了 RSU 发送的消息。

9.1.2.5 不同小区, SIB21 配置不同, 重选到有发送资源池的小区采用发送资源池进行 V2X 消息发送

测试目的：

测试当某个小区 1 下未配置 PC5 发送资源池, 另一个处于不同 TA 的小区 2 配置了发送资源池, 当 RSU 重选到小区 2 之后, 触发发送 V2X 消息数据, RSU 会直接采用小区 2 提供的发送资源池中选择一个资源进行发送, 而不会在小区 2 上发送建立 RRC 连接请求。

测试条件：

a) 配置仪表模拟器或者网络基站满足如下要求：

- 1) 小区 1 广播 SystemInformationBlockType21 并且不包含 v2x-CommTxPoolNormal;
- 2) 小区 2 广播 SystemInformationBlockType21 , 包含 v2x-CommTxPoolNormal。

b) 初始小区配置状态：

- 1) 小区 1 开启, RSU 测量到的 RSRP 不低于 -85dBm。
- 2) 小区 2 关闭状态。
- 3) 小区 2 和小区 1 配置互为邻区状态。

测试步骤：

- 1) 被测路侧设备 RSU 开机, 注册到小区 1。
- 2) 开启小区 2, 逐步提升小区 2 的功率, 逐步降低小区 1 的功率。
- 3) RSU 从小区 1 重选至小区 2。开启参考终端 UE, 注册到小区 2。
- 4) 触发 RSU 向 UE 发送一个 V2X 消息数据。
- 5) UE 收到 RSU 发送的 V2X 消息数据。

预期结果：

a) 在测试步骤 2)~步骤 3)，关键交互信令如下：

RSU- MME	消息
--->	TrackingAreaUpdateRequest
<---	TrackingAreaUpdateAccept
----->	TrackingAreaUpdateComplete

b) 在测试步骤 5) 确认 UE 收到了 RSU 发送的消息。

9.1.2.6 不同小区, SIB21 配置不同, 重选到没有发送资源池的小区请求分配发送资源池进行 V2X 消息发送 (类型 II 可选, 类型 III 必选)

测试目的： 测试当某个小区 1 下未配置 PC5 发送资源池，另一个处于不同 TA 的小区 2 配置了发送资源池，当 RSU 重选到小区 1 之后，触发发送 V2X 消息数据，RSU 采用 SidelinkUEInformation 请求发送资源池分配，小区 1 分配发送资源池之后，RSU 发送 V2X 消息。	
测试条件： a) 配置仪表模拟器或者网络基站满足如下要求： 1) 小区 1 广播 SystemInformationBlockType21 并且不包含 v2x-CommTxPoolNormal； 2) 小区 2 广播 SystemInformationBlockType21 ， 包含 v2x-CommTxPoolNormal。 b) 初始小区配置状态： 3) 小区 2 开启，RSU 测量到的 RSRP 不低于-85dBm。 4) 小区 1 关闭状态。 5) 小区 2 和小区 1 配置互为邻区状态。	
测试步骤： 1)被测路侧设备 RSU 开机，注册到小区 2。 2)开启小区 1，逐步提升小区 1 的功率，逐步降低小区 2 的功率 3)被测路侧设备 RSU 从小区 2 重选至小区 1。 4)触发 RSU 向参考终端 UE 发送一个 V2X 消息数据。 5) UE 收到 RSU 发送的 V2X 消息数据。	
预期结果： a) 在测试步骤 2)~步骤 3)，关键交互信令如下：	
RSU- MME	消息
-->	TrackingAreaUpdateRequest
<---	TrackingAreaUpdateAccept
----->	TrackingAreaUpdateComplete
b)在测试步骤 4)关键信令如下：	
RSU - eNB	消息
->	RRCConnectionRequest
<-	RRCConnectionSetup
->	RRCConnectionSetupComplete
--->	SidelinkUEInformation
<---	RRCReconfigurationRequest
--->	RRCReconfigurationComplete
c) 在测试步骤 5)确认 UE 收到了 RSU 发送的消息。	

9.1.2.7 发送 SLSS 给周围邻近终端（可选）

测试目的： 测试在特定的条件下，RSU 可以发送同步信息给周围的其他终端，其他的没有 LTE 信号覆盖的终端可以同步到此 RSU 后，接收此 RSU 发送的 V2X 消息数据。
测试条件： a) 配置仪表模拟器或者网络基站满足如下要求： <ol style="list-style-type: none"> 1) 广播了 SystemInformationBlockType21 消息，并且配置同步源为 GNSS； 2) NetworkControlledSyncTx 未配置； 3) syncTxThreshIC 配置为 7（注：也就是实际表示的值为-85dBm，当路侧设备测量到 RSRP 低于-85dBm 的时候就会发送 SLSS）。 b) GNSS 模拟器或者实际 GNSS 卫星信号可用。
测试步骤： 1)被测试路侧设备 RSU 开机，提升小区功率，RSU 测量到的 RSRP 高于-80dBm 2)（可选步骤）采用的特定的 log 抓取工具观察，确认 RSU 不发送 MasterInformationBlock-SL-V2X 消息 3)打开参考终端 UE，确保 UE 测量到的 LTE 信号足够低，导致 S 准则不满足，无法注册到 LTE 小区，此时相当于 UE 处于 Out of Coverage 状态。 4)等待 1 分钟，看 RSU 和 UE 之间是否可以完成同步，1 分钟后，尝试从 RSU 向 UE 发送 V2X 消息数据。 5)降低小区功率，RSU 测量到的 RSRP 低于-90dBm 左右。 6)（可选步骤）采用的特定的 log 抓取工具观察，确认 RSU 发送 MasterInformationBlock-SL-V2X 消息。 7)等待 1 分钟，看 RSU 和 U 之间是否可以完成同步，1 分钟后，尝试从 RSU 向 UE 发送消息。
预期结果： a)在测试步骤 4)，UE 无法收到 RSU 发送的消息： b)在测试步骤 7)，UE 收到 RSU 发送的消息

9.1.2.8 RRC 重要参数配置测试-MCS 参数未配置（类型 II 可选，类型 III 必选）

测试目的： 当网络未能配置 V2X 通讯相关的 MCS 参数时，RSU 仍然可以按照某个缺省的预制参数完成 V2X 通讯过程。
测试条件： 配置仪表模拟器或者网络基站满足如下要求： 确保在给路侧设备配置专用发送资源时不会配置 MCS 参数 SL-V2X-ConfigDedicated-r14 commTxResources-r14 scheduled-r14 Mcs-r14(不存在)

测试步骤: 1) 被测路侧设备 RSU 开机, 注册到 LTE 小区下, 并且维持 RRC_CONNECTED 状态。 2) RSU 请求发送 V2X 消息数据给参考终端 UE。 3) UE 发送 SidelinkUEInformation 消息请求发送资源, 网络发送 RRCReconfigurationRequest 消息, 携带 SL-V2X-ConfigDedicated-r14 --->commTxResources-r14 设置为 Scheduled, 并且未设置 MCS 参数。 4) RSU 不会出现报错或者死机, 并且采用步骤 3)配置的发送资源池发送 V2X 消息数据, 对端 UE 成功收到 V2X 消息数据。	
预期结果: a)在测试步骤 3), 关键信令交互	
RSU-eNB	消息
--->	SidelinkUEInformation
<---	RRCReconfigurationRequest
----->	RRCReconfigurationComplete
b)在测试步骤 4), UE 收到 RSU 发送的 V2X 消息数据。	

9.1.2.9 RRC 重要参数配置测试-资源池类型配置 adjacencyPSCCH-PSSCH（类型 II 可选, 类型 III 必选）

测试目的: 测试不同 PSSCH,PSCCH 资源池配置情况下（adjacencyPSCCH-PSSCH 设置为 True), RSU 能完成 V2X 的通讯过程。
测试条件: 配置仪表模拟器或者网络基站满足如下要求: 配置网络广播 SystemInformationBlockType21 消息。并且将发送和接收资源池中的 SL-CommResourcePoolV2X-r14 -->adjacencyPSCCH-PSSCH-r14 均设置为 TRUE。
测试步骤: 1) 被测路侧设备 RSU 和参考终端 UE 开机, 注册到 LTE 小区下, 网络释放 RRC 连接, 让 RSU 处于 RRC Idle 状态。 2) 触发 RSU 向 UE 发送一个 V2X 消息数据, UE 成功接收到 RSU 发送的 V2X 消息数据。
预期结果: 在测试步骤 2) 中 UE 可以成功接收 RSU 发送的 V2X 消息数据。

9.1.2.10 RRC 重要参数配置测试-资源池类型配置为 non-adjacencyPSCCH-PSSCH(可选)

测试目的: 测试不同 PSSCH,PSCCH 资源池配置情况下（adjacencyPSCCH-PSSCH 分别设置为 False），RSU 能完成 V2X 的通讯过程。
--

<p>测试条件:</p> <p>配置仪表模拟器或者网络基站满足如下要求:</p> <p>配置网络广播 SystemInformationBlockType21 消息。并且将发送和接收资源池中的 SL-CommResourcePoolV2X-r14 -->adjacencyPSCCH-PSSCH-r14 均设置为 FALSE。</p>
<p>测试步骤:</p> <p>1) 被测路侧设备 RSU 和参考终端 UE 开机,注册到 LTE 小区下,网络释放 RRC 连接,让 RSU 处于 RRC Idle 状态.</p> <p>2) 触发 RSU 向 UE 发送一个 V2X 消息数据,UE 成功接收到 RSU 发送的 V2X 消息数据。</p>
<p>预期结果:</p> <p>在测试步骤 2 中 UE 可以成功接收 RSU 的 V2X 消息数据。</p>

9.1.2.11 RRC 跨载波调度-SIB21（可选）

<p>测试目的:</p> <p>测试 RSU 支持 PC5 接口,采用和 LTE 不同的载波频段进行信息接收。</p>
<p>测试条件:</p> <p>配置仪表模拟器或者网络基站满足如下要求:</p> <p>支持两个小区 CELL1 和 CELL2, CELL1 和 CELL2 分别处于不同的频段。</p> <p>CELL1 配置了 SIB21->v2x-InterFreqInfoList 中包含了要接收信息的目标载波的频点和同步信息,但是不配置 RX Pool 和 TX Pool,所述的目标载波频点是 CELL2 的频点。CELL2 配置了 SIB21 包含的当前载频上允许路侧设备进行接收的 RX Pool 和发送的 TX Pool 信息。</p>
<p>测试步骤:</p> <p>1)开启 LTE 小区 CELL1, CELL2,被测路侧设备 RSU,和参考终端 UE 开机,触发 RSU 和 UE 注册在 CELL1 上。</p> <p>2) CELL1 小区发送 RRCConnectionRelease 消息释放 RSU 和 UE 的 RRC 连接。</p> <p>3) 等待 30s, 确保 RSU,UE 读取了 SIB21 的消息内容。</p> <p>4) UE 给 RSU 发送 V2X 消息数据。</p>
<p>预期结果:</p> <p>在测试步骤 4) 中, UE 的发送 V2X 消息数据可以被 RSU 正常接收。</p>

9.1.3 RRC 相关过程（类型 III 路侧设备）

9.1.3.1 V2X 能力上报（可选）

<p>测试目的:</p> <p>Mode3RSU 注册网络时,能够上报 V2X 能力,与不支持上报 V2X 能力的 Mode3 路 UE 可以进行 PC5 通信。</p>
<p>测试条件:</p> <p>a) 被测路侧设备 RSU 支持通过 UE-EUTRA-Capability 上报 V2X 能力;</p> <p>b) 参考终端 UE 不支持通过 UE-EUTRA-Capability 上报 V2X 能力,已经开机注册网络;</p> <p>c) 网络侧通过 SystemInformationBlockType21 下发 V2X 配置。</p>
<p>测试步骤:</p>

1) RSU 开机注册网络，观察注册过程 V2X 能力上报。 2) RSU 和 UE 进行 PC5 收发包。
预期结果： a) RSU 能力查询流程通过 RSU 能力信息中的 SL-Parameters-v1430 字段上报 RSU 对 PC5 接口的支持能力，包含以下字段： zoneBasedPoolSelection-r14, ue-AutonomousWithFullSensing-r14, ue-AutonomousWithPartialSensing-r14, sl-CongestionControl-r14, v2x-TxWithShortResvInterval-r14, v2x-numberTxRxTiming-r14, v2x-nonAdjacentPSCCH-PSSCH-r14, slss-TxRx-r14, v2x-SupportedBandCombinationList-r14 b) RSU 和 UE 都可以收到对端发送的 PC5 数据。

9.1.3.2 通过 RRC 重配进行动态调度

测试目的： Mode3RSU 通过网络侧 RRC 重配能够进行动态调度下的 PC5 通信。
测试条件： a) 网络侧配置支持通过 RRCConnectionReconfiguration 下发 V2X 配置，配置参数 commTxResources-r14 配置为 setup 并携带 mode3 相关 IE 信息 scheduled-r14，包含以下参数： >sl-V-RNTI-r14 >mac-MainConfig-r14 >v2x-InterFreqInfoList-r14 >mcs-r14 >logicalChGroupInfoList-r14 ； b) 参考终端 UE 分为 PC5 预配置和通过 Mode3 调度。
测试步骤： 1) RSU 和 UE 开机注册网络，收到网络侧下发的 RRCConnectionReconfiguration 后更新资源池配置； 2) RSU 和 UE 进行 PC5 收发包。
预期结果： a) RSU 注册网络后收到网络侧下发的 RRCConnectionReconfiguration，其中发送资源池配置参数 commTxResources-r14 配置为 setup 并携带 mode3 相关 IE 信息 scheduled-r14，包含以下参数： >sl-V-RNTI-r14 >mac-MainConfig-r14 >v2x-InterFreqInfoList-r14 >mcs-r14

<p>>logicalChGroupInfoList-r14 ;</p> <p>b) RSU 能观察到 PDCCH 中的 DCI format 5A 调度信息和对应的 PSSCH 中的 SCI format 1 信息，RSU 和 UE 都可以收到对端发送的 PC5 数据。</p>

9.1.3.3 V2X 业务请求

<p>测试目的：</p> <p>Mode3RSU 通过 SidelinkUEInformation 请求专用的传输资源后的 PC5 通信。</p>
<p>测试条件：</p> <p>网络侧配置支持下发 SystemInformationBlockType21 ，包含 v2x-InterFreqInfoList-r14。</p>
<p>测试步骤：</p> <p>1) 被测路侧设备 RSU 和参考终端 UE 开机注册网络，收到网络侧下发的 SystemInformationBlockType21；</p> <p>2) RSU 通过 SidelinkUEInformation 进行感兴趣频点业务请求；</p> <p>3) RSU 和 UE 进行 PC5 收发包。</p>
<p>预期结果：</p> <p>a) RSU 接收到网络侧下发的 SystemInformationBlockType21 ，包含 v2x-InterFreqInfoList-r14；</p> <p>b) RSU 通过 SidelinkUEInformation 向网络申请专有资源，包含 v2x-CommRxInterestedFreqList 和 v2x-CommTxResourceReq，网络侧通过 RRC 重配流程下发资源配置；</p> <p>c) RSU 和 UE 都可以收到对端发送的 PC5 数据。</p>

9.1.3.4 V2X 辅助消息进行 SPS 调度

<p>测试目的：</p> <p>Mode3RSU 通过辅助消息 UEAssistanceInformation 向网络侧上报 SL SPS 辅助信息后能够进行 PC5 通信。</p>
<p>测试条件：</p> <p>a) 网络侧通过 RRCConnectionReconfiguration 中 OtherConfig 的 sps-AssistanceInfoReport 指示路侧设备可以进行 SPS 辅助信息上报；</p> <p>b) 参考终端 UE 分为 PC5 预配置和通过 Mode3 调度。</p>
<p>测试步骤：</p> <p>1) RSU 和 UE 开机注册网络，观察 RSU 信令；</p> <p>2) RSU 和 UE 进行 PC5 收发包。</p>
<p>预期结果：</p> <p>a) RSU 与网络侧完成 RRC 重配流程，接收到 RRCConnectionReconfiguration，携带的 OtherConfig 包含 sps-AssistanceInfoReport；</p> <p>b) RSU 上报 UEAssistanceInformation，包含：</p> <p>> trafficPatternInfoListSL-r14</p>

<p>>> trafficPeriodicity-r14</p> <p>>> timingOffset-r14</p> <p>>> priorityInfoSL-r14</p> <p>>> messageSize-r14;</p> <p>c) RSU 收到网络侧下发 RRCConnectionReconfiguration，携带 SPS-Config，包含 sl-SPS-V-RNTI-r14 和直通链路 SPS 配置信息 SPS-ConfigSL-r14;</p> <p>d) RSU 能观察到 PDCCH 中的 DCI format 5A 调度信息和对应的 PSSCH 中的 SCI format 1 信息，RSU 和 UE 都可以收到对端发送的 PC5 数据。</p>
--

9.1.3.5 CBR 测量

<p>测试目的:</p> <p>Mode3 RSU CBR 测量报告上报，网络侧动态调度下的 PC5 通信。</p>
<p>测试条件:</p> <p>a) 网络侧配置 SL 的测量控制，包含 CBR 门限 V1/V2 事件;</p> <p>b) 参考终端 UE 配置和能力与 RSU 一致。</p>
<p>测试步骤:</p> <p>1) RSU 和 UE 开机注册网络，观察 RSU 测量控制信令;</p> <p>2) RSU 和 UE 进行 PC5 收发包;</p> <p>3) 通过环境模拟触发 CBR 变化，上报 V1 事件报告;</p> <p>4) RSU 和 UE 进行 PC5 收发包;</p> <p>5) 通过环境模拟触发 CBR 变化，上报 V2 事件报告;</p> <p>6) RSU 和 UE 进行 PC5 收发包。</p>
<p>预期结果:</p> <p>a) RSU 收到网络侧下发的 RRCConnectionReconfiguration，包含 tx-ResourcePoolToAddList-r14，eventV1-r14 和 eventV2-r14;</p> <p>b) RSU 和 UE 都可以收到对端发送的 PC5 数据;</p> <p>c) RSU 上报 V1 事件测量报告;</p> <p>d) RSU 和 UE 都可以收到对端发送的 PC5 数据;</p> <p>e) RSU 上报 V2 事件测量报告;</p> <p>f) RSU 和 UE 都可以收到对端发送的 PC5 数据。</p>

9.1.3.6 RRC 跨载波调度发送-RRC 专用信令

<p>测试目的:</p> <p>测试 RSU 在 RRC 专用信令配置了跨载波调度时，RSU 可以支持 PC5 接口，采用和 LTE 不同的载波频段进行发送和接收。</p>
<p>测试条件:</p> <p>配置仪表模拟器或者网络基站满足如下要求:</p> <p>支持两个小区 CELL1 和 CELL2，CELL1 和 CELL2 分别处于不同的频段。</p> <p>(a)通过功能配置触发专用 RRC 信令：RRCReconfigurationRequest 中包含</p>

sl-V2X-ConfigDedicated->v2x-InterFreqInfoList 中包括频点列表、同步信息和 v2x-SchedulingPool, 共同指示了指向 CELL2 的频点上的发送资源池。并且 CELL2 的信息位于 v2x-InterFreqInfoList 中的第一位。

(b)CELL1 配置了 SIB21->v2x-InterFreqInfoList 中包含了要接收信息的目标载波的频点和同步信息, 但是不配置 RX Pool 和 TX Pool, 所述的目标载波频点是 CELL2 的频点。CELL2 配置了 SIB21 包含了当前载频上允许进行路侧设备进行接收的 RX Pool 和发送的 TX Pool 信息。

测试步骤:

- 1) 开启 LTE 小区 CELL1, CELL2, 被测路侧设备 RSU 和参考终端 UE 开机, 均注册在 CELL1 上。
- 2) CELL1 对于 UE 释放 RRC 连接 (发送 RRCConnectionRelease)
- 3) RSU 尝试发送 V2X 消息数据给 UE, 并且发送 SidelinkUEInformation 消息请求给予资源调度。
- 4) CELL1 对于 RSU 发送 RRCConnectionReconfiguration 消息, 其中包括 sl-V2X-ConfigDedicated 中包含 v2x-InterFreqInfoList 中包括频点列表、同步信息和 v2x-SchedulingPool, 共同指示了指向 CELL2 的频点上的发送资源池。
- 5) CELL1 通过 DCI 5A 的 CIF(Carrier indicator)设置为 1, 告知 RSU 需要在 CELL2 上进行跨载波发送。
- 6) RSU 将 V2X 消息数据成功发送给 UE。
- 7) CELL1 对于 RSU 释放 RRC 连接 (发送 RRCConnectionRelease);
- 8) RSU_A, UE_B 开机, 均注册在 CELL1 上;
- 9) UE 尝试发送 V2X 消息数据给 RSU, 并且发送 SidelinkUEInformation 消息请求给予资源调度。
- 10) CELL1 对于 UE 发送 RRCConnectionReconfiguration 消息, 其中包括 sl-V2X-ConfigDedicated 中包含 v2x-InterFreqInfoList 中包括频点列表、同步信息和 v2x-SchedulingPool, 共同指示了指向 CELL2 的频点上的发送资源池。
- 11) CELL1 通过 DCI 5A 的 CIF(Carrier indicator)设置为 1, 告知 UE 需要在 CELL2 上进行跨载波发送。
- 12) UE 将 V2X 消息数据成功发送给 RSU。

预期结果:

a)在测试步骤 3)~4)中, 关键的 RRC 交互信令如下。

RSU - eNB	消息
--->	SidelinkUEInformation
<---	RRCReconfigurationRequest
--->	RRCReconfigurationComplete

b)在测试步骤 6) 中, RSU 的发送 V2X 消息数据可以被 UE 正常接收。

c)在测试步骤 12) 中, UE 的发送 V2X 消息数据可以被 RSU 正常接收。

9.1.4 MODE3 路侧设备 NAS 层能力上报 (类型 III 路侧设备)

测试目的: Mode3RSU 在 ATTACH 和 TAU 流程中的 V2X 能力指示, TAU 后能够进行 PC5 通信。
测试条件: a) 被测路侧设备 RSU 和参考终端 UE 已有 PC5 预配置; b) 小区 A 和小区 B 互为邻区, 且 TA 不同, 支持通过 RRCConnectionReconfiguration 下发 V2X 配置。 c) 小区 A 打开, 小区 B 关闭。
测试步骤: 1) RSU 和 UE 开机注册网络, 观察 RSU 的 ATTACH 中的 V2X 能力指示; 2) RSU 和 UE 进行 PC5 收发包; 3) 开启小区 B, 衰减小区 A, 触发 RSU 和 UE 从小区 A 切换到小区 B, 观察 TAU 中的 V2X 能力指示; 4) RSU 和 UE 进行 PC5 收发包。
预期结果: a) RSU 在 Attach Request 消息中包括“UE Network Capability”的 V2X 能力指示; b) RSU 和 UE 都可以收到对端发送的 PC5 数据; c) RSU Tracking Area Update Request 消息中包含“UE Network Capability”的 V2X 能力指示; d) RSU 和 UE 都可以收到对端发送的 PC5 数据。

9.2 Uu 接口测试(类型 II&III 路侧设备)

9.2.1 上行 SPS 数据发送(可选)

测试目的: 验证 RSU 可以根据基站的配置信息和激活指令, 按照 RRC 配置的 UL SPS 资源发送上行信号。
测试条件: a) 系统模拟器或者真实基站系统处于正常工作状态; b) 被测路侧设备 RSU 已附着, 并处于 RRC 连接模式。
测试步骤: 1) 网络发送包含 8 个 UL SPS 配置的“RRCConnectionReconfiguration”消息; 2) 验证 RSU 回复“RRCConnectionReconfigurationComplete”消息; 3) RSU 发送 SR 给网络, 请求发送上行数据; 4) 网络发送采用 RSU 的 SPS C-RNTI 的 UL Grant; 5) 验证 RSU 根据网络的 SPS UL Grant 发送数据; 6) 网络重复步骤 4), 激活 8 个 UL SPS 配置; 7) 验证 RSU 根据网络的 8 个 UL SPS 配置发送数据; 8) RSU 停止发送上行数据; 9) 网络通过 PDCCH 发送释放 UL SPS 资源的指令; 10) 网络重复步骤 8), 去激活 8 个 UL SPS 配置; 11) 网络发送包含 disable UL SPS 配置的“RRCConnectionReconfiguration”消息; 12) 验证 RSU 回复“RRCConnectionReconfigurationComplete”消息。

<p>预期结果：</p> <p>a) 步骤 2) 中，RSU 发送“<i>RRCConnectionReconfigurationComplete</i>”消息给网络；</p> <p>b) 步骤 5) 中，RSU 根据网络的 SPS UL Grant 发送数据；</p> <p>c) 步骤 8) 中，RSU 根据网络的 8 个 UL SPS 配置发送数据；</p> <p>d) 步骤 12) 中，RSU 发送“<i>RRCConnectionReconfigurationComplete</i>”消息给网络。</p>
--

9.2.2 下行 MBMS 数据接收（可选）

<p>测试目的：</p> <p>验证 RSU 可以根据基站的配置，按照 RRC 配置的 MBMS 资源接收下行信号。</p>
<p>测试条件：</p> <p>a) 系统模拟器或者真实基站系统处于正常工作状态；</p> <p>b) 被测路侧设备 RSU 已附着，并处于 RRC 连接模式。</p>
<p>测试步骤：</p> <p>1) 网络发送包含 <i>sc-mcch-ModificationPeriod</i>、<i>sc-mcch-RepetitionPeriod</i>、<i>sc-mcch-duration</i>、<i>sc-mcch-Offset</i>、<i>sc-mcch-FirstSubframe</i> 配置的 SIB20 消息；</p> <p>2) 网络发送 <i>MBSFNAreaConfiguration</i> 消息；</p> <p>3) 等待一段时间确认 RSU 收到 <i>MBSFNAreaConfiguration</i> 消息；</p> <p>4) 网络在 MTCH 中发送下行 MBMS 数据；</p> <p>5) 验证 RSU 正确接收下行 MBMS 数据。</p>
<p>预期结果：</p> <p>步骤 5) 中，RSU 正确接收下行 MBMS 数据。</p>

9.2.3 Uu V2X QoS

9.2.3.1 QCI=3（可选）

<p>测试目的：</p> <p>验证 RSU 可以通过 Uu 接口传输符合 V2X QoS（QCI=3）要求的 GBR V2X 数据。</p>
<p>测试条件：</p> <p>a) 系统模拟器或者真实基站系统处于正常工作状态；</p> <p>b) 两台路侧设备已附着，并处于 RRC 连接模式。</p>
<p>测试步骤：</p> <p>1) RSU_A 通过基站向 RSU_B 发送 V2X 消息数据；</p> <p>2) 在 RSU_B 测试 Packet Error Loss Rate；</p> <p>3) 测试传输时延。</p>
<p>预期结果：</p> <p>a) 步骤 2) 中，Packet Error Loss Rate<10⁻³；</p> <p>b) 步骤 3) 中，传输时延<50ms。</p>

9.2.3.2 QCI=79（可选）

测试目的: 验证路侧设备可以通过 Uu 接口传输符合 V2X QoS (QCI=79) 要求的 non-GBR V2X 数据。
测试条件: a) 系统模拟器或者真实基站系统处于正常工作状态; b) 两台路侧设备已附着, 并处于 RRC 连接模式。
测试步骤: 1) A 路侧设备通过基站向 B 路侧设备发送 V2X 数据; 2) 在 B 路侧设备测试 Packet Error Loss Rate; 3) 测试传输时延。
预期结果: a) 步骤 2) 中, Packet Error Loss Rate<10 ⁻² ; b) 步骤 3) 中, 传输时延<50ms。

9.2.3.3 QCI=75 (可选)

测试目的: 验证 RSU 可以通过 Uu 接口传输符合 V2X QoS (QCI=75) 要求的广播 GBR V2X 数据。
测试条件: a) 系统模拟器或者真实基站系统处于正常工作状态; b) 3 台路侧设备已附着, 并处于 RRC 连接模式。
测试步骤: 1) RSU_A 通过基站向 RSU_B 和 RSU_C 发送 V2X 数据 (网络采用广播方式传输下行数据); 2) 在 RSU_B 和 RSU_C 测试 Packet Error Loss Rate; 3) 测试到达 RSU_B 和 RSU_C 的传输时延。
预期结果: a) 步骤 2) 中, RSU_B 和 RSU_C Packet Error Loss Rate<10 ⁻² ; b) 步骤 3) 中, 到达 RSU_B 和 RSU_C 的传输时延<50ms。

10 卡接口测试

本章适用于支持USIM的路侧设备，USIM卡接口测试方法见YD/T 1763.1和YD/T 2582.1。

附 录 A
(资料性附录)
操作维护测试

A.1 基本操作维护测试

A.1.1 配置管理

测试编号: A.1.1.1
测试项目: 配置管理
测试分项: 对配置数据进行增加、查询、修改、删除并动态生效
测试目的: 验证支持对配置数据进行增加、查询、修改、删除并动态生效。
测试条件: RSU 系统运行正常, RSU 操作维护系统正常运行。
测试步骤: 步骤 1: 打开操作维护平台界面, 并连接到 RSU 系统; 步骤 2: 在操作维护平台对 RSU 系统的配置数据进行增加、查询、修改、删除等操作, 新的配置数据动态加载到 RSU 系统, 并成功生效; 步骤 3: 查询生效后的 RSU 系统中的配置数据; 步骤 4: 验证新的配置数据与 RSU 系统生效的配置数据的一致性。
预期结果: 配置数据的增加、查询、修改、删除成功生效;

测试编号: A.1.1.2
测试项目: 配置管理
测试分项: 近端和远端配置文件的导入和导出
测试目的: 验证支持近端和远端配置文件的导入和导出。
测试条件: RSU 系统运行正常, RSU 操作维护系统正常运行。
测试步骤: 步骤 1: 打开操作维护平台界面, 并连接到 RSU 系统; 步骤 2: 在操作维护平台对 RSU 系统的配置文件进行导出操作, 把导出的配置文件保存操作维护平台本地; 步骤 3: 使用操作维护平台界面修改 RSU 的配置参数; 步骤 4: 将步骤 2 导出的配置文件通过操作维护平台导入到 RSU 系统中。 步骤 5: 查询生效后的 RSU 系统中的配置参数, 与步骤 2 的 RSU 配置参数保持一致。
预期结果: a) 查询配置文件导出成功; b) 查询配置文件导入成功。

测试编号: A.1.1.3
测试项目: 配置管理
测试分项: 查询 RSU 的软硬件版本
测试目的: 验证支持查询 RSU 的软硬件版本信息。
测试条件: RSU 系统运行正常, RSU 操作维护系统正常运行;
测试步骤: 步骤 1: 打开操作维护平台界面, 并连接到 RSU 系统; 步骤 2: 查询 RSU 的软件版本和硬件版本; 步骤 3: 验证查询得到的软件版本和硬件版本信息, 与实际使用的 RSU 软件版本和硬件版本信息是一致的。
预期结果: 正确查询到 RSU 软件版本和硬件版本信息。

A.1.2 性能管理

测试编号: A.1.2.1
测试项目: 性能管理
测试分项: 按照配置参数对 RSU 系统进行测量和统计, 并输出测量结果。
测试目的: 验证设备支持通过配置参数对系统的测量和统计, 能够按照测配置参数的要求输出测量结果。
测试条件: RSU 系统运行正常, RSU 操作维护系统正常运行。
测试步骤: 步骤 1: 操作维护平台连接到 RSU; 步骤 2: 配置性能测量参数, 例如: 统计周期和监控周期。 步骤 3: 查看操作维护平台中测量结果是否符合预期。
预期结果: a) 性能测量结果能够按配置参数的要求正常输出。 b) 性能测量结果符合预期。

A.1.3 故障管理

测试编号: A.1.3.1
测试项目: 故障管理
测试分项目: 指示灯显示设备状态
测试目的: 验证通过指示灯显示设备状态
测试条件: RSU 系统运行正常, RSU 操作维护系统正常运行。
测试步骤: 步骤 1: 操作维护平台连接到 RSU; 步骤 2: 构造 PC5 口同步状态正常或者失步, 观察维护界面显示状态是否构建场景一致;

<p>步骤 3: 构造 GE/FE 口处于连接或者不连接状态时, 观察维护界面显示状态是否构建场景一致; 步骤 4: 构造拔插 SIM 前后, 观察维护界面显示状态是否构建场景一致;</p> <p>步骤 5: 构造 PC5 口未收发数据, 观察维护界面显示状态是否构建场景一致;</p> <p>步骤 6: 构造异常参数配置, 观察维护界面显示是否有异常提示;</p> <p>步骤 7: 构造硬件异常或者损坏, 导致设备故障状态, 观察维护界面显示是否有异常提示; (可选)</p> <p>步骤 8: 构造超出设备工作的温度环境, 观察维护界面显示是否有异常提示;</p> <p>步骤 9: 构造有效证书或者无效证书, 观察维护界面显示是否有异常提示。</p>
<p>预期结果:</p> <p>a) 观察维护界面显示 PC5 口同步状态与构建场景一致;</p> <p>b) 观察维护界面显示 GE/FE 口状态与构建场景一致;</p> <p>c) 观察维护界面显示 SIM 卡状态与构建场景一致;</p> <p>d) 观察维护界面显示 PC5 口数据包收发状态与构建场景一致;</p> <p>e) 观察维护界面配置数据有异常提示;</p> <p>f) 观察维护界面硬件设备状态有异常提示;</p> <p>g) 观察维护界面显示设备温度状态有异常提示;</p> <p>h) 观察维护界面显示证书有异常提示。</p>
<p>备注: --</p>

A. 1. 4 维护管理

A. 1. 4. 1 联机登录方式

测试编号: A.1.4.1
测试项目: 维护管理
测试分项目: 联机登录
<p>测试目的:</p> <p>验证系统是否支持本地及远程登录操作维护平台进行运维操作维护。</p>
<p>测试条件:</p> <p>RSU 系统运行正常, RSU 操作维护系统正常运行。</p>
<p>测试步骤:</p> <p>步骤 1: 配置维护平台 PC 与 RSU 在同一网段;</p> <p>步骤 2: 通过 PC 登陆 RSU 操作维护平台界面;</p> <p>步骤 3: 查询 RSU 相关信息, 例如: 查询 RSU 的软件版本号, 观察操作能否成功;</p> <p>步骤 4: 配置 RSU 的远端运维信息, 使 RSU 与远端维护平台连接成功;</p> <p>步骤 5: 登陆远端运维平台, 选择需要操作的 RSU, 进入此 RSU 界面进行相关操作, 观察操作是否成功。</p>
<p>预期结果:</p> <p>a) 登陆近端维护平台成功, 并能对近端维护平台上的 RSU 进行操作维护;</p> <p>b) 登陆远端维护平台成功, 并能对远端维护平台上的 RSU 进行操作维护。</p>

A. 1. 4. 2 远程管理

测试编号: A.1.4.2
测试项目: 远程管理
测试分项目: 远程管理

测试目的： 验证在远程登录管理时，用户可以通过远程登录执行配置管理、性能管理、安全管理、故障管理、日志管理和软件管理的各项功能。
测试条件： a) RSU 系统运行正常，RSU 操作维护系统平台正常运行； b) 操作维护平台远程登陆到 RSU 系统。
测试步骤： 步骤 1：执行配置管理功能，查看配置数据是否修改成功； 步骤 2：执行性能管理功能，查看输出测量结果是否按要求正常输出。 步骤 3：执行安全管理功能，查看操作维护平台界面是否有确认提示； 步骤 4：执行故障管理功能，查看操作维护平台是否有异常提示； 步骤 6：执行日志管理功能，查看记录内容是否与实际操作一致。 步骤 7：执行软件管理功能，查看软件版本是否升级成功，并且与实际升级版本一致。
预期结果： a) 配置数据修改成功； b) 测量结果按照正常要求输出； c) 有操作确认提示； d) 有配置参数异常提示； e) 查询结果状态与实际一致； f) 记录内容与实际操作一致； g) 查询软件版本升级成功。

A.1.5 安全管理

A.1.5.1 指令危险操作提示

测试编号： A.1.5.1
测试项目： 安全管理
测试分项目： 指令危险操作提示
测试目的： 验证系统是否对可能造成业务中断或影响系统稳定性的操作指令进行确认提示。
测试条件： RSU 系统运行正常，RSU 操作维护系统正常运行。
测试步骤： 步骤 1：打开操作维护平台界面，并连接到 RSU 系统； 步骤 2：构造业务中断操作，观察操作维护平台是否有危险操作的提示确认。
预期结果： 在业务中断操作前，系统应对该操作指令进行确认提示。

A.1.6 日志管理

A.1.6.1 日志操作

测试编号： A.1.6.1
测试项目： 日志操作
测试子项目： 日志的记录和导出以及存储时间

测试目的： a) 验证系统支持日志的导出； b) RSU 上日志的存储时间最少为 7 天。
测试条件： RSU 系统运行正常，RSU 操作维护系统正常运行；
测试步骤： 步骤 1：打开操作维护平台界面，并连接到 RSU 系统； 步骤 2：通过维护平台界面下载日志； 步骤 3：日志操作存储时长最少为 7 天；
预期结果： a) 日志下载成功； b) 日志记录时长最少 7 天。

A.1.6.2 记录内容

测试编号： A.1.6.2
测试项目： 记录内容
测试子项目： 自动记录重要事件或操作
测试目的： 验证系统自动记录重要事件或操作，包括内部事件和通过人机界面进行的操作命令等。
测试条件： RSU 系统运行正常，RSU 操作维护系统正常运行。
测试步骤： 步骤 1：多次执行登陆和退出操作； 步骤 2：查询日志记录详细过程是否与实际操作一致。
预期结果： 成功记录日志。

A.1.7 软件管理

测试编号： A.1.7.1
测试项目： 软件管理
测试分项： 软件版本升级及校验
测试目的： 验证支持软件版本升级及校验功能。
测试条件： RSU 系统运行正常，RSU 操作维护系统正常运行。
测试步骤： 步骤 1：打开操作维护平台，并连接到 RSU 系统； 步骤 2：在操作维护平台上新建软件版本升级任务，对 RSU 的系统软件进行升级； 步骤 3：RSU 对软件版本进行完整性校验，校验成功后进行系统软件升级； 步骤 4：查询升级后的软件版本，为目标版本； 步骤 5：在步骤 2 基础上，修改软件包内容； 步骤 6：在操作维护平台上新建软件版本升级任务，对 RSU 的系统软件进行升级； 步骤 7：系统软件升级不成功。

预期结果：

- 1) 步骤 4 系统软件升级成功；
- 2) 步骤 4 查询软件版本为目标版本；
- 3) 步骤 7 系统软件升级不成功。

行业标准信息平台