

ICS43.040.10

中国汽车工业协会团体标准 **XXX**

T/XXX-XXX-2020

自动驾驶系统功能测试
第8部分：无线通信测试

**Test methods for functions of automated
driving system
Part 8:**

Wireless Communication Test
(征求意见稿)

2020-xx-xx 发布

2020-xx-xx 实施

中国汽车工业协会 发布

目 次

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 定义和缩略语.....	1
3.1 定义.....	1
3.2 缩略语.....	3
4 车载通信设备电磁兼容技术要求.....	5
4.1 适用性.....	5
4.2 性能判据.....	6
4.3 技术要求和测试方法.....	6
5 车载天线和整车 OTA 测试技术要求.....	9
6 车联网车载终端技术要求.....	12
7 接口要求.....	34
7.1 PC5 接口要求.....	34
7.2 Uu 接口要求.....	34

前 言

本标准参考有关国家标准、行业标准，结合我国生产企业实际情况及用户要求制定。

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由上海机动车检测认证技术研究中心有限公司提出。

本标准由中国汽车工业协会归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

自动驾驶系统功能测试

第 8 部分：无线通信

1 范围

使用移动通信实现自动驾驶功能的车载通信设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

- GB/T 17619 机动车电子电器组件的电磁辐射 抗扰性限值和测量方法
- GB/T 19951 道路车辆 静电放电产生的电骚扰试验方法
- GB/T 33014.2 道路车辆 电气/电子部件对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法 第 2 部分：电波暗室法
- GB/T 33014.4 道路车辆 电气/电子部件对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法 第 4 部分：大电流注入(BCD)法
- GB/T 18655 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法
- GB/T 21437.2 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第 2 部分：沿电源线的电瞬态传导
- GB/T 17626.8 电磁兼容试验和测量技术工频磁场抗扰度试验
- YD/T 1483 无线电设备杂散发射技术要求和测量方法
- YD/T 1484.1 无线终端空间射频辐射功率和接收机性能测量方法 第 1 部分：通用要求
- TC5-WG9-2019-019C-行标-基于 LTE 的车联网无线通信技术-车载终端设备技术要求-送审稿_201901
- 3GPP TS36.101 演进通用陆地无线接入系统：用户设备射频发射与接收 (Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) radio transmission and reception (Release 14))
- 3GPP TS 36.331 演进通用陆地无线接入系统：无线资源控制协议 (Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release 14))
- 3GPP TS 36.213 演进通用陆地无线接入系统：物理层过程 (Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (Release 14))
- 3GPP TS 36.133 演进通用陆地无线接入系统：支持无线资源管理的要求 (Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Requirements for support of radio resource management (Release 14))

3 定义和缩略语

3.1 定义

下列定义适用于本部分：

3.1.1

无线通信设备 radio communications equipment

包括一个或多个无线电发信机和/或收信机和/或固定使用、车载使用、便携使用的通信设备或其中的某部分。无线通信设备可以与辅助设备一起使用，但基本功能不依赖辅助设备完成。

3.1.2

辅助设备 ancillary equipment

与无线通信设备连接使用的设备，且同时满足下列条件：

- a) 与无线通信设备相连，以提供额外的操作和/或控制特性。例如：把控制延伸到其它位置。
- b) 独立于无线通信设备之外使用就不能提供单独的用户功能。
- c) 所连接的无线通信设备在无此辅助设备时仍能进行发射和/或接收等预定的操作。（即辅助设备不是主设备基本功能的子单元。）

3.1.3

试验辅助设备 test ancillary equipment

为试验提供必需的数据和建立通信连接所需的基本设备和控制设备。

3.1.4

机箱端口 enclosure port

设备的物理边界，电磁场通过该边界辐射或照射。插件的物理边界由宿主单元定义。

3.1.5

主机设备 host equipment

不需要连接无线通信设备就可以完整运行功能的任何设备。无线通信设备只是提供额外功能。

3.1.6

端口 port

指定设备（装置）与外部电磁环境之间的特定接口。（见图1）

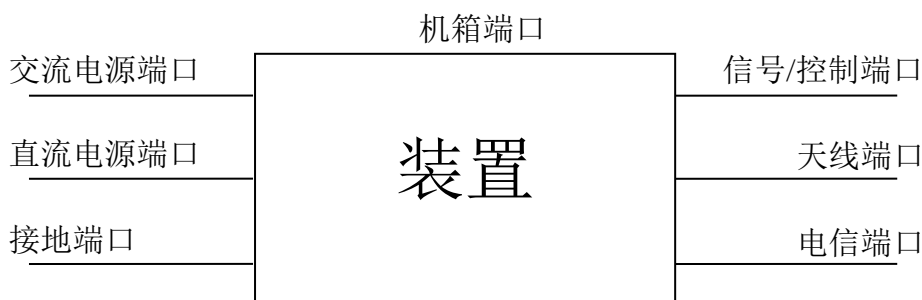


图1 端口示例

3.1.7

电信端口 telecommunications port

设备直接与电信网络连接的端口。

3.1.8

信号/控制端口 signal and control

传送消息和控制信号的端口，不包含天线端口。

3.1.9

负载 load

终端在某一电路（如放大器）或电器输出端口，接收电功率的元器件、部件或装置统称为负载。

3.1.10

抛负载 load dump

交流发电机正产生充电电流时，充电电池与交流发电机断开，而此时仍然有其它的负载与交流发电电路相连。

3.2 缩略语

以下缩略语适用于本部分：

AC	Alternating Current	交流
AM	amplitude modulation	幅度调制
AMN	Artificial mains network	人工电源网络
CDN	Coupling/Decoupling Network	耦合/去耦合网络
DC	Direct Current	直流
EMC	ElectroMagnetic Compatibility	电磁兼容性
ESD	Electrostatic discharge	静电放电
EUT	Equipment Under Test	受试设备
ISN	impedance stabilisation network	阻抗稳定网络
LTE	Long Term Evolution	长期演进

3GPP	第三代合作伙伴计划	the 3rd Generation Partnership Project
ACLR	相邻频道泄漏比	Adjacent Channel Leakage Ratio
ACS	邻道选择性	Adjacent Channel Selectivity
AM	确认模式	Acknowledged Mode
BSR	缓存状态报告	Buffer Status Report
CBR	信道忙率	Channel Busy Ratio
CR	信道占用率	Channel Occupancy Ratio
CRC	循环冗余码校验	Cyclic Redundancy Check
DCI	下行链路控制信息	Downlink Control Information
DL	下行链路	Downlink
DFN	直接帧序号	Direct Frame Number
DMRS	解调参考信号	Demodulation Reference Signal
eNB	演进型基站	E-UTRAN Node B
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
EPC	演进型分组核心	Evolved Packet Core
EVM	误差向量幅度	Error Vector Magnitude
FDD	频分双工	Frequency Division Duplex
GNSS	全球导航卫星系统	Global Navigation Satellite System
HARQ	混合自动重传请求	Hybrid Automatic Repeat-reQuest
HD	半双工	Half Duplex
IE	信息元素	Information Element

LTE	长期演进	Long Term Evolution
MAC	媒体控制接入	Medium Access Control
MBMS	多媒体广播多播业务	Multimedia Broadcast Multicast Service
ME	移动设备	Mobile Equipment
MCCH	多播控制信道	Multicast Control Channel
MCS	调制编码方式	Modulation and Coding Scheme
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
NAS	非接入层	Non Access Stratum
P2X	行人对外界	Pedestrian-to-Everything
PCell	主小区	Primary Cell
PDB	数据包时延预算	Packet Delay Budget
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
PLMN	公共陆地移动网络	Public Land Mobile Network
PPPP	邻近业务数据包优先级	ProSe Per-Packet Priority
PRB	物理资源块	Physical Resource Block
PSBCH	物理直通链路广播信道	Physical Sidelink Broadcast Channel
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
PSSS	直通链路主同步信号	Primary Sidelink Synchronisation Signal
PUCCH	物理上行链路控制信道	Physical Uplink Control Channel
PUSCH	物理上行链路共享信道	Physical Uplink Shared Channel
QAM	正交幅度调制	Quadrature Amplitude Modulation
QoS	服务质量	Quality of Service
QPSK	正交移向键控	Quadrature Phase Shift Keying
RB	资源块	Resource Block
RLC	无线链路控制	Radio Link Control
RNTI	无线网络临时标识	Radio Network Temporary Identifier
ROHC	可靠性头压缩	Robust Header Compression
RRC	无线资源控制	Radio Resource Control
RSRP	参考信号接收功率	Reference Signal Received Power
SBCCH	直通链路广播控制信道	Sidelink Broadcast Control Channel
SCI	直通链路控制信息	Sidelink Control Information
SC-FDMA	单载波频分多址接入	Single Carrier Frequency Division Multiplex Access

SDU	业务数据单元	Service Data Unit
SFN	系统帧序号	System Frame Number
S-GW	业务网关	Serving Gate Way
SIB	系统信息块	System Information Block
SL	直通链路	Sidelink
SL-BCH	直通链路广播信道	Sidelink Broadcast Channel
SL-SCH	直通链路共享信道	Sidelink Share Channel
SLSS	直通链路同步信号	Sidelink Synchronisation Signal
SL-RNTI	直通链路无线网络临时标识	Sidelink RNTI
SL-V-RNTI	V2X 直通无线网络临时标识	Sidelink V2X RNTI
SPS	半持续调度	Semi-Persistent Scheduling
S-RSRP	直通参考信号接收功率	Sidelink Reference Signal Received Power
S-RSSI	直通链路接收信号强度指示	Sidelink Received Signal Strength Indicator
SSSS	直通链路辅同步信号	Secondary Sidelink Synchronisation Signal
STCH	直通链路传输信道	Sidelink Traffic Channel
SyncRef UE	同步源终端	the UE as synchronization reference
TDD	时分双工	Time Division Duplex
TTI	传输时间间隔	Transmission Time Interval
UE	用户设备	User Equipment
UICC	通用集成电路卡	Universal Integrated Circuit Card
UL	上行信道	Uplink
UM	无确认模式	Unacknowledged Mode
V2I	车辆对基础设施	Vehicle to Infrastructure
V2N	车辆对网络	Vehicle to Network
V2P	车辆对行人	Vehicle to Pedestrian
V2V	车辆对车辆	Vehicle to Vehicle
V-RNTI	V2X 无线网络临时标识	V2X RNTI

4 车载通信设备电磁兼容技术要求

4.1 适用性

表1 试验项目

骚扰测试	测量项目	适用端口
	连续骚扰	机壳端口
		DC 电源输入/输出端口
	瞬态传导骚扰	DC 电源输入/输出端口
	辐射杂散发射	机箱端口

车载通信设备 电磁兼容测试	抗扰测试	静电放电抗扰度	机壳端口
		辐射骚扰抗扰度 (80-6000MHz)	机壳端口
		射频场感应的传导抗扰度	信号/电信/控制端/DC 电源输入 端口
		瞬变与浪涌抗扰度	DC 电源输入端口
		工频磁场抗扰度	机壳端口

4.2 性能判据

4.2.1 连续骚扰下的性能判据（性能判据 A）

测试中，EUT应能保持正常工作，无功能丧失，性能不允许降级。

测试后，运行状态没有改变，存储数据和用户控制功能没有丧失。

4.2.2 瞬态骚扰下的性能判据（性能判据 B）

测试中，性能可以允许降级，部分功能可以丧失，但实际的工作模式不允许改变；

测试后，功能必须自恢复。恢复后，性能保持EUT技术文件中规定的最低要求，EUT能正常运行，存储数据和用户控制功能没有丧失。

4.2.3 间断骚扰下的性能判据（性能判据 C）

测试中，性能可以允许降级，功能可以丧失，EUT发信机在空闲状态时不应产生无意的发射；

测试后，功能可以由操作者恢复。恢复后，性能没有降级，EUT能正常工作。

4.3 技术要求和测试方法

4.3.1 连续骚扰

测试方法和限值按GB/T 18655进行。。

4.3.2 瞬态传导骚扰

测试按GB/T 21437.2 进行。

瞬态传导骚扰限值，如表2所示：

表2 DC 电源端口瞬态传导骚扰

脉冲极性	限值(V)	
	12V系统	24V系统
正	+75	+150
负	-100	-450

4.3.3 辐射杂散发射

4.3.3.1 限值要求

表3 业务模式限值

频率范围	限值（峰值）
30 MHz-1GHz	-36 dBm
>1GHz	-30 dBm

表4 空闲模式限值

频率范围	限值（峰值）
30 MHz-1GHz	-57 dBm
>1GHz	-47 dBm

4.3.3.2 测试方法

本项目的测量方法参照 YD/T 1483 中相关内容进行，但要满足下列要求：

- 采用 RMS 均值检波方式。
- 为了避免近场效应，辐射杂散的测量距离建议不小于 3m。
- 业务模式下被测物应当全功率发射。
- 建立通信连接的有用信号排除在本测量之外。
- 测量过程中应防止有用信号过载对测量设备的影响。

4.3.4 静电放电抗扰度

实验方法符合 GB/T 19951 要求。测试等级如表5所示：

表5 静电放电试验等级

试验等级	试验电压	
	接触放电	空气放电
等级1	±4kV	±4kV
等级2	±6kV	±8kV
等级3	±7kV	±14kV
等级4	±8kV	±15kV
自选等级	X ^a	X ^a
注a:由制造商协议给出。		

本标准4.2.2的性能判据B适用于本试验。

4.3.5 辐射骚扰抗扰度

大电流注入法辐射抗扰试验依照 GB/T 33014.4 的规定进行试验。

电波暗室法辐射抗扰试验依照 GB/T 33014.2 的规定进行试验。

同时满足下列要求：

- 试验应在 80MHz~6GHz 频率范围内进行；
- 骚扰信号经过 1kHz 的正弦信号进行 80% 的幅度调制，测试等级为 3V/m；
- 频率扫描步长不大于前一频率的 2%；
- 如果收信机或作为收发信机一部分的收信机在离散频率点是窄带响应，则可以忽略此响应；

窄带响应的频率应记录在测试报告中。

本标准4.2.1的性能判据A适用于本试验。

4.3.6 辐射频感应的传导抗扰度

电源线的传导抗扰试验，依照 GB/T 21437.2-2008 中的方法进行试验。

数据线的传导抗扰试验，依照 GB/T 21437.3-2012 中的方法进行试验。

同时应满足下列要求：

- 试验信号由 1kHz 的正弦信号进行 80% 的幅度调制；
- 在 150kHz~80MHz 频率范围，频率增加的步长不超过前一频率的 1%；
- 在转移阻抗为 150Ω 时，测试电平为第二等级 3 V rms；
- 测试可能超出 150kHz~80MHz 的频率范围。

本标准4.2.1的性能判据A适用于本试验。

4.3.7 瞬变与浪涌抗扰度

试验按GB/T 21437.2进行。

试验等级如表6、表7所示：

表6 试验等级（12V）

试验脉冲	试验等级V	脉冲数或 试验时间	重复时间	
			最小	最大
1	-75	10个脉冲	0.5s	5s
2a	+37	10个脉冲	0.2s	5s
2b	+10	10个脉冲	0.5s	5s
3a	-112	20分钟	90ms	100ms
3b	+75	20分钟	90ms	100ms
4	-6	10个脉冲	(注1)	(注1)
注：1、如果做多个脉冲则最小重复时间为1min。				

表7 试验等级（24V）

试验脉冲	试验等级V	脉冲数或 试验时间	重复时间	
			最小	最大
1	-450	10个脉冲	0.5s	5s
2a	+37	10个脉冲	0.2s	5s
2b	+20	10个脉冲	0.5s	5s
3a	-150	20分钟	90ms	100ms
3b	+150	20分钟	90ms	100ms
4	-12	10个脉冲	(注1)	(注1)
注：1、如果做多个脉冲则最小重复时间为1min				

对脉冲3a和3b，本标准4.2.1的性能判据A适用于本条款。

对脉冲1、2a、2b，和4，本标准4.2.2的性能判据B适用于本条款。

4.3.8 工频磁场抗扰度

本试验项目适用于带有对磁场敏感装置的被测物。试验方法见GB/T 17626.8。

试验等级为3A/m

5 车载天线和整车 OTA 测试技术要求

5.1 测试范围

本章节主要针对的测试对象为通过车载天线与外界进行无线通信的智能网联汽车，天线类型包括但不限于车顶鲨鱼鳍天线、后玻璃天线以及车载通信终端内置天线等。

通信方式主要包括有2G、3G、4G、WiFi、BT、C-V2X、5G、FM等。

5.2 测试条件

5.2.1 测试场地

智能网联汽车整车OTA测量，由于车辆体积较大，对测试环境的空间要求比较大，在实验室环境内无法满足远场测量的要求，所以一般采用球面近场测量的方法。对球面近场测量场地的要求如下：

表8 辐射参数测试场地及设备要求

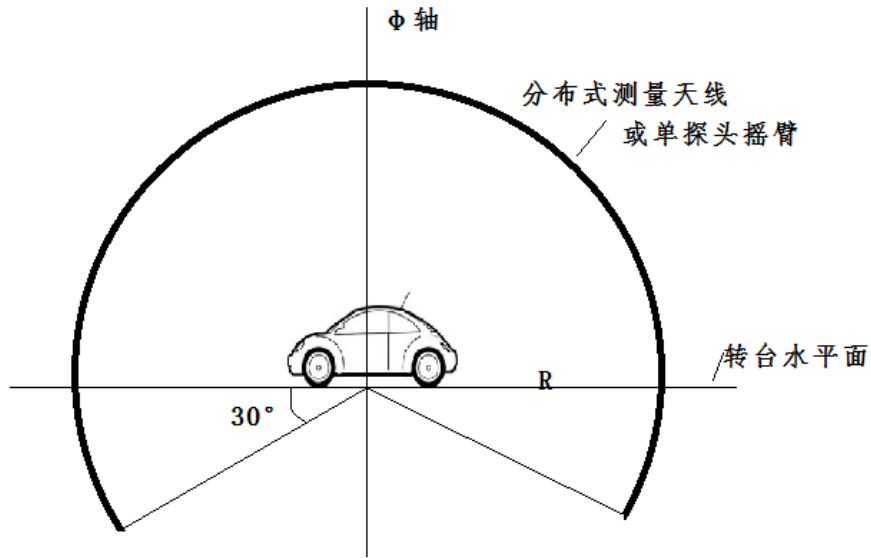
基本要求	技术要求	验收级场地指标要求	鉴定级场地指标要求
	场地屏蔽要求	优于-100dB	
	标准增益天线增益不确定性	小于±0.35dB	小于±0.25dB
	静区尺寸	大于被测天线口径	大于被测天线口径
	静区反射电平	>690MHz 优于-35dB	>690 优于-40dB
探头性能一致性要求	幅度均匀性	小于±0.15dB	小于±0.1dB
	相位均匀性	小于±2°	小于±1.5°
	交叉极化（校准后）	优于-30dB	优于-35dB
辐射性能测试要求	*增益的测试误差（参考）	小于±0.5dB；	小于±0.35dB
	**增益测试稳定度	小于±0.25dB；	小于±0.15dB
	方向图测试误差		
	-10dB 电平	小于±0.5dB；	小于±0.3dB
	-15dB 电平	小于±0.8dB；	小于±0.5dB
	-20dB 电平	小于±1.2dB；	小于±1.0dB
	-25dB 电平	小于±2.0dB	小于±1.5dB

备注*：增益的测试误差包含标准增益天线不确定性在内的系统所有测试误差。

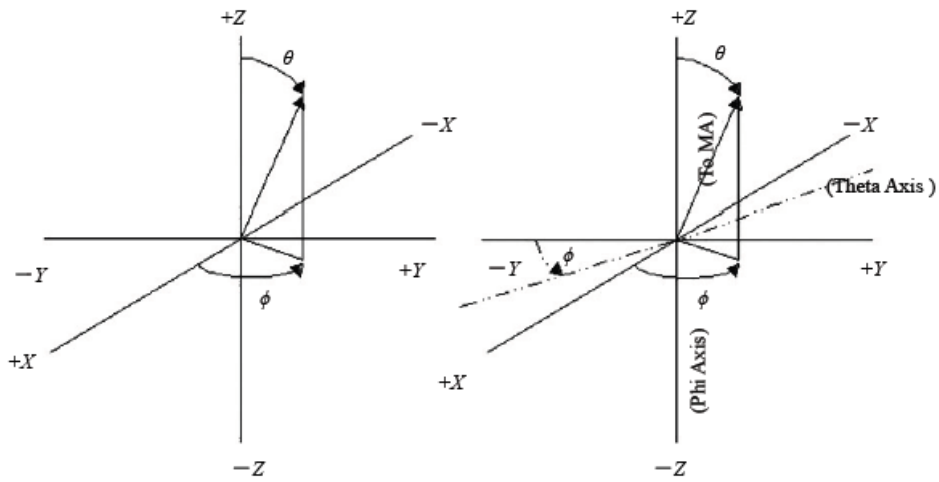
备注**：一次校准后，连续3天每天测试3次，每次测试间隔大于4小时，总共测试9次，比较增益测试稳定度。

5.2.2 测试系统

整车OTA测试系统采用的是多探头测量系统或者单探头摇臂系统。



以汽车天线或者汽车几何中心作为原点，构建三维坐标系：



整车OTA测试球形坐标系

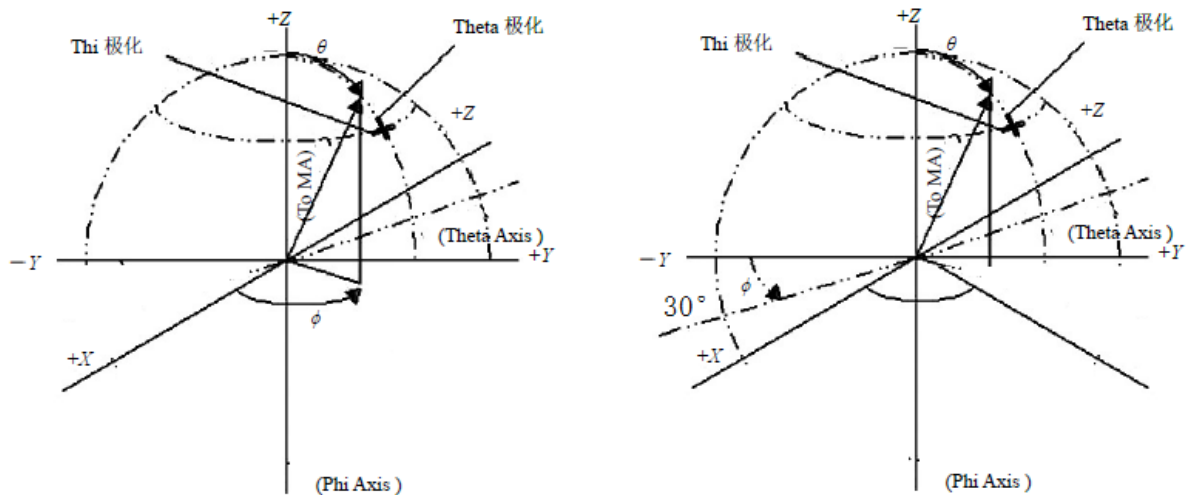
5.3 整车OTA测试指标

TBD

5.4 整车OTA测试方法

根据汽车地面行驶的特性，在整车OTA测试过程中，只要对汽车所在平面以上的半球空间进行相应的测试即可，或者考虑到智能网联汽车在行驶过程中与地面的路测设备有信息交互，可适当将测试范围增加至水平面一下30°。

OTA测试需要在垂直与水平两个极化分别对汽车的辐射性能进行测试。



5.4.1 整车OTA测试路径校准

在进行OTA测试之前，需要对全电波暗室系统进行路径校准，校准步骤如下：

- 1) 挑选合适的偶极子天线，并放置于暗室测试原点，调整其极化方式，使之与测量天线极化方式保持一致；
- 2) 网络分析仪的输出端口通过线缆1连接到偶极子天线，并将输入端口与测量天线的线缆2相连接，测量该配置下的网络分析仪两端口之间的S21，记为L₁；
- 3) 断开线缆与偶极子天线以及测量天线的连接，将线缆1与线缆2连接，记下该配置下的网络分析仪两端口之间的S21，记为L₂；
- 4) 计算系统在该频点和极化方向上的路径损耗为：

$$PL=L_1-L_2-G$$

式中：

PL：全电波暗室系统路径损耗，单位为dB；

G：偶极子天线在该频点上的增益，单位为dBi。

- 5) 在所有TRP和TIS的测量频点上、两个极化方向上重复上述步骤，得到所有测试频段和极化方向上的路径损耗。

5.4.2 整车OTA辐射性能测试

5.4.2.1 总辐射功率TRP

推荐的功率测量设备为频谱分析仪，因为它可以直接控制相关参数来满足不同通信信号功率测量要求。如果基站模拟器配置有相关制式的信号功率测量模块，也可以采用基站模拟器进行功率测量。如果功率探头有合适的响应时间和隔离度，也可以采用功率计进行测试。

TRP应在EUT所支持各个频段的高、中、低3个信道上进行完整测试。

通过在无线终端周围不同球面位置测量无线终端EIRP来衡量EUT的射频辐射性能。通过分析球面上

每个测量点的测量数据来评估有效辐射功率，得到EUT的三维辐射特性。在球坐标的 θ 轴和 ϕ 轴分别间隔15°取1个测量点，即能够充分描述EUT的远场辐射模式和总全向辐射功率。将所有测量结果按如下公式通过积分计算得到TRP。

$$TIRP \cong \frac{\pi}{2NM} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M [EIRP_{\theta}(\theta_i, \phi_j) + EIRP_{\phi}(\theta_i, \phi_j)] \sin(\theta_i)$$

式中：

θ_i ： θ 轴上第*i*个采样点角度；

ϕ_j ： ϕ 轴上第*j*个采样点角度；

$EIRP_{\theta}(\theta_i, \phi_j)$ ：角度 (θ_i, ϕ_j) 上， θ 极化方向上的EIRP测量结果，单位为mW；

$EIRP_{\phi}(\theta_i, \phi_j)$ ：角度 (θ_i, ϕ_j) 上， ϕ 极化方向上的EIRP测量结果，单位为mW；

5.4.2.2 总接收灵敏度TIS

推荐的接收机性能测量设备为基站模拟器。基站模拟器可直接控制相关参数来满足不同通信信号接收机性能测量要求，自行发射下行码流并通过EUT反馈信息统计误码率、误帧率或误块率。

总全向辐射灵敏度（TIRS）应在EUT所支持各个频段的高、中、低3个信道上进行完整测试。其余的中间信道还需进行相对接收灵敏度的测试。

当进行高、中、低三个信道上的TIRS测量时，通过测量EUT在一定误码率、误帧率或误块率条件下的最小前向链路功率来衡量EUT的接收机性能。本部分规定在EUT接收灵敏度最差的配置下进行试验，通过分析球面上每个测量点的测量数据来评估有效接收机灵敏度，得到EUT的三维接收机特性。由于接收机灵敏度测量没有发射机射频辐射功率测量精确，本部分允许进行TIS测试时， θ 轴和 ϕ 轴以30°步长进行旋转。在球坐标的 θ 轴和 ϕ 轴分别每间隔30°取1个测量点，即能够充分描述EUT的总接收灵敏度。将所有测量结果按如下公式通过积分计算得到TIS。

$$TIRS \cong \frac{2NM}{\pi \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \left[\frac{1}{EIS_{\theta}(\theta_i, \phi_j)} + \frac{1}{EIS_{\phi}(\theta_i, \phi_j)} \right]} \sin(\theta_i)$$

式中：

θ_i ： θ 轴上第*i*个采样点角度；

ϕ_j ： ϕ 轴上第*j*个采样点角度；

$EIS_{\theta}(\theta_i, \phi_j)$ ：角度 (θ_i, ϕ_j) 上， θ 极化方向上的EIS测量结果，单位为mW；

$EIS_{\phi}(\theta_i, \phi_j)$ ：角度 (θ_i, ϕ_j) 上， ϕ 极化方向上的EIS测量结果，单位为mW；

6 车联网车载终端技术要求

6.1 信道划分

6.1.1 工作频段

LTE-V2X车载终端PC5接口直通链路通信的工作频段应符合国家无线电管理机构的相关规定。

6.1.2 信道带宽

LTE-V2X车载终端PC5接口通信应支持表53所列信道带宽：

表9 PC5 工作信道带宽要求

V2X工作频段	信道带宽
Band 47	20MHz

6.1.3 信道栅格

信道栅格为100kHz。

6.1.4 载波频率和信道号码

载波频率由范围是0至65535的E-UTRA绝对无线频率信道号（EARFCN）来指定。

下行载波频率（单位：MHz）和EARFCN之间的关系由下述公式来定义，其中 F_{DL_low} 和 $N_{Offs-DL}$ 见表10， N_{DL} 是下行E-UTRA绝对无线频率信道号。

$$F_{DL} = F_{DL_low} + 0.1(N_{DL} - N_{Offs-DL})$$

上行载波频率（单位：MHz）和EARFCN之间的关系由下述公式来定义，其中 F_{UL_low} 和 $N_{Offs-UL}$ 见表10， N_{UL} 是上行E-UTRA绝对无线频率信道号。

$$F_{UL} = F_{UL_low} + 0.1(N_{UL} - N_{Offs-UL})$$

表10 E-UTRA 信道号

工作频段	下行			上行		
	F_{DL_low} (MHz)	$N_{Offs-DL}$	N_{DL} 范围	F_{UL_low} (MHz)	$N_{Offs-UL}$	N_{UL} 范围
3	1805	1200	1200 ~ 1949	1710	19200	19200 ~ 19949
8	925	3450	3450~ 3799	880	21450	21450 ~ 21799
39	1880	38250	38250~ 38649	1880	38250	38250~38649
41	2496	39650	39650~ 41589	2496	39650	39650~41589
47	5855	54540	54540~ 55239	5855	54540	54540~55239

6.2 发射机指标

6.2.1 发射功率

6.2.1.1 最大发射功率

当工作在 9.1.1 规定的工作频段，LTE-V2X 车载终端 PC5 链路传送最大输出功率应符合表 56。

表11 LTE-V2X 车载终端 PC5 链路最大输出功率

E-UTRA频段	最大输出功率 (dBm)	容差 (dB)
47	23	±2

6.2.1.2 不同调制下的 UE 最大发射功率回退

当 LTE-V2X 车载终端工作在 9.1.1 规定的工作频段，配置为 V2X PC5 链路传送时，本节规定由于 PSCCH 和 PSSCH 同时传送时，V2X 物理信道和信号的最大功率回退(MPR)。

对于连续分配 PSCCH 和 PSSCH 并发传送，V2X 物理信道 PSCCH 和 PSSCH 允许的 MPR 应符合表 57。

表12 V2X 通信最大功率回退(连续 PSCCH 和 PSSCH 传送)

调制	信道带宽/ 传送带宽 (N_{RB})						最大功率回退 MPR (dB)
	1.4 MHz	3.0 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz	
QPSK							≤ 1.5
16 QAM							≤ 2

对于不连续分配同时发送的 PSCCH 和 PSSCH，V2X 物理信道 PSSCH 和 PSSCH 的最大功率回退 (MPR) 应符合如下要求：

$$MPR = \text{CEIL} \{M_A, 0.5\}$$

M_A 的定义如下：

$$M_A = \begin{cases} 4.5 & ; 0.00 < A \leq 0.2 \\ 5.5 - 5.833A & ; 0.2 < A \leq 0.6 \\ 2.0 & ; 0.6 < A \leq 1.00 \end{cases}$$

其中：

$$A = N_{RB_alloc} / N_{RB}$$

$\text{CEIL}\{M_A, 0.5\}$ 表示向上取最近的 0.5dB。

V2X 物理信道 PSBCH 和 PSSS 最大输出功率时允许的 MPR 与 3GPP TS36.101 6.2.3 定义的相应调制和传送方式的 MPR 一致。

V2X 物理信号 SSSS 最大输出功率时允许的 MPR 如表 58 所示。

表13 SSSS 的最大功率回退

信道带宽	SSSS 的 MPR (dB)
20 MHz	≤ 4

6.2.1.3 LTE-V2X 车载终端配置发射功率

当 LTE-V2X 车载终端工作在 9.1.1 规定的工作频段，配置为 V2X PC5 链路传送时，V2X 终端允许配置的最大发射功率是 $P_{CMAX,c}$ 。对于载波分量 c ，配置的最大输出功率 $P_{CMAX,c}$ 被限定在下面的范围内：

$$P_{CMAX_L,c} \leq P_{CMAX,c} \leq P_{CMAX_H,c}$$

这里

$$P_{CMAX_L,c} = \text{MIN} \{ P_{EMAX,c} - T_{C,c}, P_{PowerClass} - \text{MAX}(MPR_c + A \cdot MPR_c + \Delta T_{IB,c} + T_{C,c} + T_{ProSe}, P_{Regulatory,c} \}$$

$$P_{CMAX_H,c} = \text{MIN} \{ P_{EMAX,c}, P_{PowerClass}, P_{Regulatory,c} \}$$

其中

- PSSCH 和 PSCCH 的总发射功率 $P_{EMAX,c}$ 当 UE 没有与服务小区关联时由 3GPP TS 36.331 规定的 IE 字段 P-Max 确定。

-对于 $P_{CMAX,PSBCH}$, $P_{EMAX,c}$ 当 UE 没有与服务小区关联时由 3GPP TS 36.331 规定的 IE 字段 $maxTxPower$ 确定。

-对于 $P_{CMAX,SSSS}$, 其值根据 $P_{CMAX,PSBCH}$ 计算, 并对 SSSS 采用 3GPP TS 36.101 6.2.3D 规范的 MPR.

- $P_{PowerClass}$ 是 3GPP36.101 表 6.2.2-1 规定的终端最大发射功率, 但未考虑到容限。

-对于服务小区 c , MPR_c 和 $A-MPR_c$ 见 6.2.1.2 。

- TIB,c , TC,c , $TProSe$ 和 $P-MPR_c$ 见 3GPP TS36.101 6.2.5。

最大输出功率 $P_{CMAX,PSSCH}$ 和 $P_{CMAX,PSCCH}$ 从 P_{CMAX} 推导出, PSD 偏移符合 3GPP TS 36.213 15.1.15 的规定。对所有情况, PSCCH 和 PSSCH 的 PSD 区别应与 PSD 偏移值相同。

对于测量到的 V2X 链路发送的最大输出功率的要求见 3GPP TS 36.101 6.2.5 规定。

6.2.2 输出功率动态范围

6.2.2.1 最小输出功率

当终端配置为发送 V2X 链路时, 适用 3GPP TS36.101 6.3.2 的规定。

6.2.2.2 发射机关断功率

当终端配置为发送 V2X 链路时, 适用 3GPP TS36.101 6.3.3D 的规定。

6.2.2.3 发射开/关时间模板

本节规定了用于 V2X 通信 V2X 物理信道和信号, 开/关时间模板的额外要求

3GPP TS 36.101 6.3.4D.1 节规范的通用开/关时间模板, 和 3GPP TS 36.101 6.3.4.D.2 规定的 PSSS/SSSS 时间模板适用于 V2X 链路。

用于 V2X 终端 PSSS/SSSS/PSBCH 的时间模板, 规定了在同一个子帧 SSSS 和相邻 PSSS/PSBCH 符号的观察时间, 其最后一个符号被打掉以提供一个保护时间。

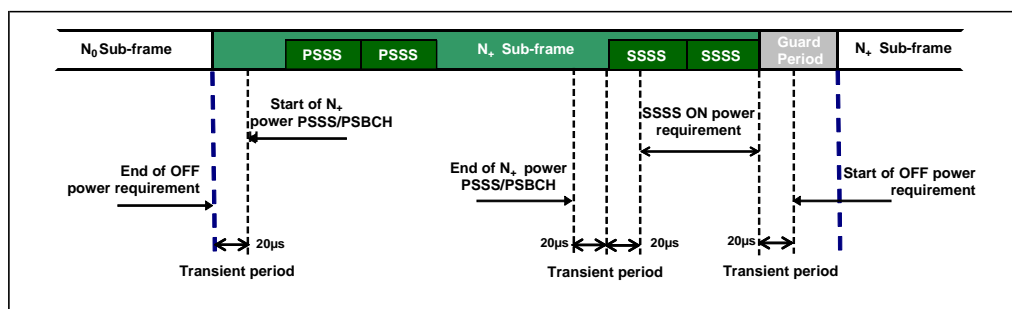


图1 V2X 业务普通 CP 传送 PSSS/SSSS/PSBCH 时间模板

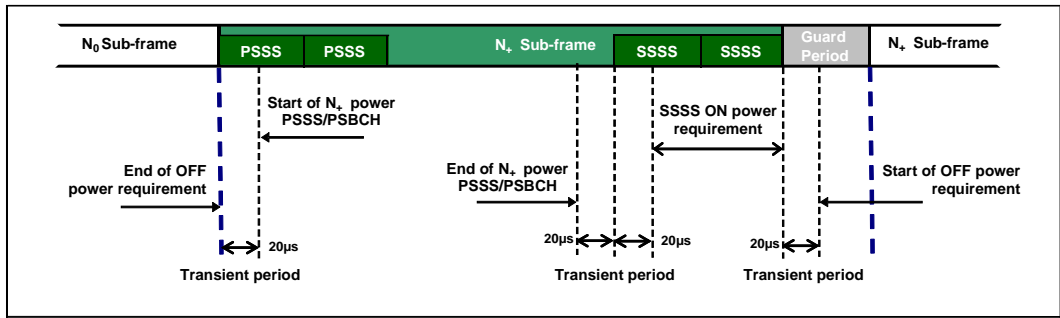


图2 V2X 业务扩展 CP 传送 PSSS/SSSS/PSBCH 时间模板

6.2.2.4 功率控制

本节中功率控制指标要求适用于 LTE-V2X 车载终端。

当终端配置为发送 V2X 链路时，6.2.2.4.1 的规定适用于 V2X 链路的传送。

6.2.2.4.1 绝对功率容差

绝对功率容差表示 UE 发射机在一个连续发射开始时，或者在一个发射时间间隔大于 20ms 的非连续发射开始时，将初始输出功率设置到指定值的能力。这个容差包含了信道估计误差。

对于 V2X 通信传送，3GPP TS 36.101 6.3.5.1 定义的绝对容差要求适用于 V2X 传送。

6.2.3 发射信号质量

6.2.3.1 频率误差

当采用 GNSS 作同步源时，与绝对频率相比，在一个时隙(0.5ms)观察时间内测量到的 V2X PC5 链路终端调制载波频率准确度应在 ± 0.1 PPM 内。当采用 E-UTRA NodeB 或者 LTE-V2X 车载终端 PC5 链路同步信号作同步源时，与相对频率相比，在一个时隙(0.5ms)观察时间内测量到的 V2X PC5 链路终端调制载波频率准确度应在 ± 0.1 PPM 内。

6.2.3.2 发射调制质量

本节要求适用于 V2X 直通链路发射。

6.2.3.2.1 误差矢量幅度

对于 V2X 链路物理信号 PSCCH、PSSCH 和 PSBCH，EVM 要求针对不同的调制和传送带宽对 PSSCH 和 PSCCH 分别定义。PSSCH 和 PSCCH 用于 EVM 的测量时间为 15 个子帧。参考信号的 EVM 的测量时间为 30 个子帧。当 V2X 发送由于一个符号的发送保护间隔在子帧结尾缩短时，EVM 的测量间隔相应减少一个符号的时间。

对于 PSBCH，测量 EVM 的时间间隔应在 24 个子帧上平均。

6.2.3.2.2 载波泄露

载波泄露是指和调制载波相同频率叠加了一个附加的正弦波。测量区间定义为一个时隙。

3GPP TS 36.101 6.5.2.2 的规定适用于 V2X 传送。

6.2.3.2.3 带内辐射

对于 V2X 链路物理信道 PSCCH、PSSCH 和 PSBCH，带内辐射的要求应如相应调制和传送方式 3GPP TS 36.101 6.5.2.3 规定的 PUSCH 的要求。当 V2X 传送由于子帧结束传送一个符号的间隔而缩短时，带内辐射测量间隔相应减少一个符号。

6.2.3.2.4 EVM 均衡器频谱平坦性

3GPP TS 36.101 6.5.2.4规定的要求适用于V2X传送。

6.2.4 输出 RF 频谱辐射

6.2.4.1 占用带宽

当终端配置为发送 V2X 链路时，适用 3GPP TS 36.101 6.6.1 的规定。

6.2.4.2 带外辐射

6.2.4.2.1 频谱辐射模板

当终端配置为发送 V2X 链路时，要求见 3GPP TS 36.101 6.6.2 的规定。

6.2.4.3 杂散辐射

当终端配置为发送 V2X 链路，要求见 3GPP TS 36.101 6.6.3 的规定。

对于频率边界的测量条件，每一个频率范围的测量位置的频率低端宜设置为频率范围下限加上 MBW/2。每一个频率范围的测量位置的频率高端宜设为频率范围上限减去 MBW/2，MBW 表示用于受保护频带的测量带宽。

6.2.5 发射互调

当终端配置为发送 V2X 链路时，要求见 3GPP TS 36.101 6.7.1 的规定。

6.3 接收机指标

6.3.1 分集特性

本章节要求假设接收机以两接收端口为基础。

6.3.2 参考灵敏度功率电平

6.3.2.1 定义

参考灵敏度功率电平（REFSENS）是当吞吐量满足或超过特定参考测量信道所要求吞吐量时，单天线端口处接收的最小平均功率。

6.3.2.2 V2X 的最低要求（QPSK）

当 UE 配置为 E-UTRA V2X 接收与 E-UTRA 上行发射不同时发生时，在表 59 中规定的接收信号功率下，吞吐量应大于等于参考测量信道最大吞吐量的 95%（参考测量信道参见 3GPP TS 36.101 附录 A.8.2）。直通链路配置见表 60。

表14 E-UTRA V2X 频段（PC5）的参考灵敏度

E-UTRA V2X 工作频段	单位	信道带宽 [MHz]						双工 模式
		1.4	3	5	10	15	20	
47	dBm				-90.4		-87.5	HD

表15 E-UTRA V2X 频段（PC5）参考灵敏度的直通链路配置

E-UTRA V2X 工作频段	信道带宽[MHz]/N _{RB}						双工 模式
	1.4	3	5	10	15	20	
47				50		98	HD

当 UE 配置为 E-UTRA V2X 接收与不同频段的 E-UTRA 上行发射同时发生时，在表 61 中规定的接收信号功率下，E-UTRA V2X 直通链路吞吐量应大于等于参考测量信道最大吞吐量的 95%（参考测量信道参见 3GPP TS 36.101 附录 A.8.2）。E-UTRA 下行吞吐量也应大于等于参考测量信道最大吞吐量的 95%（参考测量信道参见 3GPP TS 36.101 附录 A.3.3.2）。

对于支持表 62 中的 V2X 工作频段与 E-UTRA 下行异频段同时配置的 UE，对于相应的 E-UTRA V2X 频段，表 59 与表 61 的参考灵敏度最低要求要增加表 62 中的 $\Delta R_{IB,c}$ 量。

表16 V2X 通信 QPSK 参考灵敏度 P_{REFSENS}

异频段组合E-UTRA V2X接收			信道带宽[MHz]						双工 模式
E-UTRA V2X频段	E-UTRA或 V2X频段	频 段	1.4	3	5	10	15	20	
47	3	3	-101.7	-98.7	-97	-94	-92.2	-91	FDD
		47				-90.4		-87.5	HD
47	8	8	-102.2	-99.2	-97	-94			FDD
		47				-90.4		-87.5	HD
47	39	39			-100	-97	-95.2	-94	TDD
		47				-90.4		-87.5	HD
47	41	41			-98	-95	-93.2	-92	TDD
		47				-90.4		-87.5	HD

表17 $\Delta R_{IB,c}$ (两频段)

V2X异频同时频段配置	E-UTRA频段	$\Delta R_{IB,c}$ [dB]
V2X_3A-47A	3	0
V2X_8A-47A	8	0
V2X_39A-47A	39	0
V2X_41A-47A	41	0

参考灵敏度定义为要满足在一个频段（不同于 V2X 工作频段）上分配了 E-UTRA 上行，且所有 E-UTRA 下行载波都激活。E-UTRA 上行资源块要放置在尽可能靠近 E-UTRA V2X 工作频段的位置，但限制在信道发射带宽配置以内。E-UTRA 工作频段的上行配置定义如表 63 与表 64。Uu 下行与 PC5 直通链路的 REFSENS 将同时测试。

表18 E-UTRA V2X 频段 REFSENS 的上行配置

异频段E-UTRA V2X/E-UTRA配置		E-UTRA上行频段/信道带宽/N _{RB} /双工方 式			
E-UTRA V2X频 段 (PC5)	E-UTRA或V2X 工作频段 (Uu)	E-UTRA或V2X 上行频段 (Uu)	信道带宽 (MHz)	N _{RB}	双工 模式
47	3	3	10	50	FDD
47	8	8	10	50	FDD
47	39	39	10	50	TDD
47	41	41	10	50	TDD

表19 E-UTRA V2X 频段 REFSENS 的直通链路配置

异频段E-UTRA V2X/E-UTRA配置		E-UTRA上行频段/信道带宽/N _{RB} /双工方式			
E-UTRA V2X频段 (PC5)	E-UTRA或V2X工作频段 (Uu)	E-UTRA或V2X频段 (PC5)	信道带宽 (MHz)	N _{RB}	双工模式
47	3	47	10	50	HD
47	8	47	10	50	HD
47	39	47	10	50	HD
47	41	47	10	50	HD

6.3.3 最大输入电平

6.3.3.1 定义

当相对吞吐量满足或超过特定参考测量信道的最低要求时，UE 天线端口处接收的最大平均功率。

6.3.3.2 V2X 最低要求

LTE-V2X 车载终端在表 65 定义的最大输入电平下，吞吐量应大于等于参考测量信道最大吞吐量的 95%（参考测量信道见 3GPP TS 36.101 附录 A.8.2）

表20 最大输入功率

Rx参数	单位	信道带宽 [MHz]					
		1.4	3	5	10	15	20
配置带宽中的接收功率	dBm	-	-	-	-22	-	-22

当 UE 配置为异频段 E-UTRA V2X 直通链路和 E-UTRA 下行同时接收时，要求适用于 E-UTRA V2X 直通链路接收，3GPP TS 36.101 7.8.1 的 E-UTRA 要求适用于 E-UTRA 的下行接收。

6.3.4 邻道选择性 (ACS)

6.3.4.1 定义

相邻信道选择(ACS)用于测量接收机在有相邻信道信号时、在分配的信道频率上接收 E-UTRA 信号的能力，该相邻信道是位于分配信道中心频率偏移一个特定频率处。ACS 是接收滤波器在在相邻信道上的衰减和分配信道频率上的衰减的比值。

6.3.4.2 V2X 的最低要求

对于大到-22dBm 的所有相邻信道干扰值，LTE-V2X 车载终端应符合表 66 所规定的最低要求。然而不可能直接测量 ACS，取而代之选择表 67 与表 68 所规定的较低与较高测试功率范围的参数，吞吐量应大于等于参考测量信道最大吞吐量的 95%(参考测量信道见 3GPP TS 36.101 附录 A.8.2)。

表21 V2X 的相邻信道选择

Rx参数	单位	信道带宽 [MHz]					
		1.4	3	5	10	15	20
ACS	dB				33		27

表22 V2X 邻道选择性测试参数, 情形 1

Rx参数	单位	信道带宽[MHz]					
		1.4	3	5	10	15	20
发射带宽配置中的功率	dBm	$P_{\text{REFSENS_V2X}} + 14\text{dB}$					
干扰信号功率($P_{\text{Interferer}}$)	dBm				$P_{\text{REFSENS_V2X}} + 45.5\text{dB}$		$P_{\text{REFSENS_V2X}} + 39.5\text{dB}$
干扰信号带宽	MHz				10		10
干扰信号频率偏移量	MHz				10+0.0125 / -10-0.0125		15+0.0075 / -15-0.0075
干扰信号是用普通CP的含QPSK调制数据与参考符号的PUSCH。数据内容与有用信号无关, 调制根据物理层规范的规定。							

表23 V2X 邻道选择性测试参数, 情形 2

Rx参数	单位	信道带宽[MHz]					
		1.4	3	5	10	15	20
发射带宽配置中的功率	dBm				-53.5		-47.5
干扰信号功率($P_{\text{Interferer}}$)	dBm	-22					
干扰信号带宽	MHz				10		10
干扰信号频率偏移量	MHz				10+0.0125 / -10-0.0125		15+0.0075 / -15-0.0075
干扰信号是用普通CP的含QPSK调制数据与参考符号的PUSCH。数据内容与有用信号无关, 调制根据物理层规范的规定。							

当 UE 配置为异频段 E-UTRA V2X 直通链路和 E-UTRA 下行同时接收时, 本要求适用于 E-UTRA V2X 直通链路接收, 3GPP TS36.101 7.8.1 的 E-UTRA 的要求适用于 E-UTRA 的下行接收。

6.3.5 阻塞特性

6.3.5.1 定义

阻塞特性是指在非邻道和非杂散响应的频率上出现无用干扰信号条件下, 接收机在其分配信道频率上接收有用信号, 并且性能降级不超过规定恶化限值的能力。阻塞性能适用于除了会发生杂散响应外的所有频率上。

6.3.5.2 带内阻塞

带内阻塞是当一个干扰信号落在 UE 接收频段内或者 UE 接收频段外正负 15MHz 的频率范围内时, UE 接收的相对吞吐量应达到或超过指定测量信道的最低要求。

LTE-V2X 车载终端接收吞吐量应大于等于参考测量信道最大吞吐量的 95% (参考测量信道见 3GPP TS 36.101 附录 A.8.2)。参数设置如表 69 与表 70 所示。

表24 带内阻塞参数 1

Rx参数	单位	信道带宽[MHz]					
		1.4	3	5	10	15	20
发射带宽配置中的功率	dBm	$P_{\text{REFSENS_V2X}} + \text{如下数值}$					
					6dB		9dB
干扰信号带宽	MHz				10		10

$F_{\text{Ioffset, case 1}}$	MHz				15+0.0025		15+0.005
$F_{\text{Ioffset, case 2}}$	MHz				25+0.0075		25+0.0025
干扰信号是用普通CP的含QPSK调制数据与参考符号的PUSCH。数据内容与有用信号无关，调制根据物理层规范的规定。							

表25 带内阻塞参数 2

E-UTRA V2X频段	参数	单位	项目 1	项目 2
-	$P_{\text{Interferer}}$	dBm	-44	-44
-	$F_{\text{Interferer}}$ (offset)	MHz	$= -BW/2 - F_{\text{Ioffset, case 1}}$ 和 $= +BW/2 + F_{\text{Ioffset, case 1}}$	$\leq -BW/2 - F_{\text{Ioffset, case 2}}$ 和 $\geq +BW/2 + F_{\text{Ioffset, case 2}}$
47	$F_{\text{Interferer}}$	MHz		$F_{\text{DL_low}} - 30$ to $F_{\text{DL_high}} + 30$
<p>对于一定的频段，无用调制干扰信号可能不落在UE接收频段内，但在UE接收频段外15MHz以内的范围。</p> <p>对于每一载波频率，要求对以下两频率有效：a. 载波频率 $-BW/2 - F_{\text{Ioffset, case 1}}$； b. 载波频率 $+BW/2 + F_{\text{Ioffset, case 1}}$</p> <p>无用调制干扰信号的$F_{\text{Interferer}}$范围值是干扰中心频率。</p>				

当 UE 配置为异频段 E-UTRA V2X 直通链路和 E-UTRA 下行同时接收时，本要求适用于 E-UTRA V2X 直通链路接收，3GPP TS36.101 7.8.1 的 E-UTRA 要求适用于 E-UTRA 的下行接收。

6.3.5.3 带外阻塞

带外阻塞是针对无用 CW 干扰信号落在 UE 接收频段正负 15MHz 范围之外时定义的。

吞吐量应大于等于参考测量信道最大吞吐量的 95%（参考测量信道见 3GPP TS 36.101 附录 A.8.2），参数设置如表 71 和表 72 的定义。

对于表 87 中的频率范围 1, 2, 3，在每一分配频率信道用 1MHz 步长测量时，最多允许 $\max(24, 6 \cdot \lceil N_{\text{RB}} / 6 \rceil)$ 个发生杂散响应的例外频率，此处 N_{RB} 是下行发射带宽配置的资源块数量。对于这些频率，本要求不适用，适用杂散响应要求。

表26 带外阻塞参数 1

Rx参数	单位	信道带宽[MHz]					
		1.4	3	5	10	15	20
发射带宽配置中的功率	dBm	$P_{\text{REFSENS_V2X}}$ + 如下数值					
					6dB		9dB

表27 带外阻塞参数 2

E-UTRA V2X频段	参数	单位	频率范围		
			范围1	范围2	范围3
-	$P_{\text{Interferer}}$	dBm	-44	-30	-15
47	$F_{\text{Interferer}}$ (CW)	MHz	$F_{\text{DL_low}} - 30$ to	$F_{\text{DL_low}} - 60$ to	$F_{\text{DL_low}} - 85$ to
			$F_{\text{DL_low}} - 60$	$F_{\text{DL_low}} - 85$	1 MHz
			$F_{\text{DL_high}} + 30$ to	$F_{\text{DL_high}} + 60$ to	$F_{\text{DL_high}} + 85$ to

			$F_{DL_high} + 60$	$F_{DL_high} + 85$	+12750 MHz
$F_{Interferer} > 4400$ MHz时，范围3的干扰信号功率修改为-20dBm。					

当 UE 配置为异频段 E-UTRA V2X 直通链路和 E-UTRA 下行同时接收时，本要求适用于 E-UTRA V2X 直通链路接收，3GPP TS36.101 7.8.1 的 E-UTRA 要求适用于 E-UTRA 的下行接收。

6.3.6 杂散响应

6.3.6.1 定义

杂散响应是测量由于无用 CW 干扰信号在任何杂散响应频率上（即带外阻塞限值不能满足的频率）出现时，接收机在分配信道频率上接收有用信号而不超过性能降级限值的能力。

6.3.6.2 最低要求

吞吐量应大于等于参考测量信道最大吞吐量的 95%（参考测量信道见 3GPP TS 36.101 附录 A.8.2），参数设置如表 73 和表 74 的定义。

表28 杂散响应参数 1

Rx参数	单位	信道带宽[MHz]					
		1.4	3	5	10	15	20
发射带宽配置中的功率	dBm	$P_{REFSENS_V2X}$ + 如下数值					
					6dB		9dB

表29 杂散响应参数 2

参数	单位	数值
$P_{Interferer} (CW)$	dBm	-44
$F_{Interferer}$	MHz	杂散响应频率

当 UE 配置为异频段 E-UTRA V2X 直通链路和 E-UTRA 下行同时接收时，本要求适用于 E-UTRA V2X 直通链路接收，3GPP TS36.101 7.8.1 的 E-UTRA 要求适用于 E-UTRA 的下行接收。

6.3.7 互调特性

6.3.7.1 定义

互调响应抑制是测量，出现两个或更多与有用信号有特定频率关系的干扰信号时，接收机在其分配的信道频率上接收有用信号的能力。

宽带互调要求是遵循同样的原则而采用调制 E-UTRA 载波和连续波信号作为干扰信号。

6.3.7.2 最低要求

在表 75 配置的特定信号平均功率和两个干扰信号参数下，吞吐量应当大于等于参考测量信道最大吞吐量的 95%（参考测量信道见 3GPP TS 36.101 附录 A.8.2）。

表30 宽带互调参数

Rx参数	单位	信道带宽[MHz]					
		1.4	3	5	10	15	20

发射带宽配置中的功率	dBm	P _{REFSENS_V2X} + 如下值(dB)			
				6	9
P _{Interferer 1 (CW)}	dBm	-46			
P _{Interferer 2 (调制)}	dBm	-46			
BW _{Interferer 2}	MHz			10	10
F _{Interferer 1 (Offset)}	MHz			-BW/2 - 15 / +BW/2 + 15	-BW/2 - 15 / +BW/2 + 15
F _{Interferer 2 (Offset)}	MHz	2*F _{Interferer 1}			
干扰信号是用普通CP的含QPSK调制数据与参考符号的PUSCH。数据内容根据物理层规范的规定调制，且与有用信号无关。					

当 UE 配置为异频段 E-UTRA V2X 直通链路和 E-UTRA 下行同时接收时，本要求适用于 E-UTRA V2X 直通链路接收，3GPP TS36.101 7.8.1 的 E-UTRA 要求适用于 E-UTRA 的下行接收。

6.3.8 杂散辐射

6.3.8.1 定义

杂散辐射功率是在接收机中产生放大、出现在 UE 天线连接端口处的辐射功率。

6.3.8.2 最低要求

任何窄带 CW 杂散辐射功率应不超过表 76 规定的最大功率值。

表31 一般接收机杂散辐射要求

频段	测量带宽	最大电平值	注释
30MHz ≤ f < 1GHz	100 kHz	-57 dBm	
1GHz ≤ f ≤ 12.75 GHz	1 MHz	-47 dBm	
12.75 GHz – 26GHz	1 MHz	-47dBm	a
不用的PDCCH资源用3GPP TS36.101附录C.3.1定义的PDCCH_RA/RB功率的资源单元组填充。			
a适用频段47。			

6.4 性能要求

6.4.1 概述

6.4.1.1 要求适用性

本章节的要求适用于支持Band 47频段V2X sidelink通信的UE。
当采用GNSS或近似GNSS同步源时，参考GNSS信号功率见3GPP TS 36.133 表B.6.1-1。
测试例适用性根据表77来确定。

表32 V2X 测试适用性

测试/章节	在UE支持如下性能条件下适用
-------	----------------

9.4.2	UE支持V2X sidelink
9.4.3	
9.4.4	
9.4.8测试1	
9.4.5	UE支持 <i>slss-TxRx-r14</i> [3GPP TS 36.331]
9.4.6	UE同时支持V2X和E-UTRA工作频段
9.4.9	
9.4.7	UE不同时支持V2X和E-UTRA工作频段
9.4.8测试2	UE支持 <i>v2x-HighReception-r14</i> [3GPP TS 36.331]

6.4.2 PSSCH 解调

本章节的性能要求是为了验证一个激活 PSSCH 链路条件下的 V2X PSSCH 解调性能。

最小性能要求如表 79 所示，其对应的测试参数如表 78 所示。在该测试场景下，采用 GNSS 或者 GNSS-equivalent 同步源，UE1 传输 PSCCH 和 PSSCH。参考固定测量信道 CD.8、CD.9 的参数配置参见 3GPP TS36.101 附录 A.8.5。

表33 测试参数

参数		单位	测试1
通信资源池配置			见3GPP TS36.101附录A.9 (Configuration #1-V2X)
天线端口处的 N_{oc}		dBm/15kHz	-98
激活小区			无
Sidelink UE 1	Sidelink 传输		PSCCH+PSSCH
	定时偏移 ^(a)		CP/2-12Ts
	频率频移 ^(b)	Hz	+600
	同步源		GNSS 或 GNSS-equivalent
	天线配置		1x2 Low
^a Sidelink UE接收信号的定时频移相对于GNSS参考定时而言。			
^b Sidelink UE接收信号的频率频移相对于GNSS参考频率而言。			

表34 最小性能

测试编号	带宽	PSSCH 参考信道	传播条件	参考值	
				PSSCH 误码率(%)	PSSCH 的SNR(dB)
1	20 MHz	CD.8	EVA180	10	14.2
2	10 MHz	CD.9	EVA2700		5.4

6.4.3 PSCCH 解调

本小节性能要求是为了验证一个激活 PSCCH 链路条件下的 V2X PSCCH 解调性能。

最小性能要求如表 81 所示，其对应的测试参数如表 80 所示。在该测试场景下，采用 GNSS 或者 GNSS-equivalent 同步源，UE1 传输 PSCCH 和 PSSCH。参考固定测量信道 CC.8 的参数配置参见 3GPP TS36.101 附录 A.8.4，参考固定测量信道 CD.9 的参数配置参见 3GPP TS36.101 附录 A.8.5。

表35 测试参数

参数	单位	测试 1	
通信资源池配置		见 3GPP TS36.101 附录 A.9 (Configuration #1-V2X)	
天线端口处的 N_{oc}	dBm/15kHz	-98	
激活小区		无	
Sidelink UE 1	Sidelink 传输	PSCCH+PSSCH	
	定时偏移 (a)	CP/2-12Ts	
	频率频移 (b)	Hz	+600
	同步源		GNSS 或 GNSS-equivalent
	天线配置		1x2 Low
	PSSCH RMC		CD.9
对于每一个 PSCCH 传输而言, PSCCH DMRS 的循环移位从{0,3,6,9}中随机选取。			
a Sidelink UE接收信号的定时频移相对于GNSS参考定时而言。			
b Sidelink UE 接收信号的频率频移相对于 GNSS 参考频率而言。			

表36 最小性能

测试编号	带宽	PSSCH 参考信道	传播条件	参考值	
				PSCCH 漏检概率 (%)	PSCCH 的 SNR(dB)
1	10 MHz	CC.8	EVA1500	1	2.6

6.4.4 两链路功率不平衡性能

该测试的目的是检验 UE 在一个子帧有两个功率不平衡的 PSSCH 传输条件下的解调性能。

最小性能要求如表 83 所示, 其对应的测试参数如表 82 所示。Sidelink UE1 和 UE2 均同步于 GNSS 或 GNSS-equivalent 同步源。参考固定测量信道 CD.10 的参数配置参见 3GPP TS36.101 附录 A.8.5。

表37 测试参数

参数	单位	测试 1	
通信资源池配置		见 TS36.101 附录 A.9(Configuration #2-V2X)	
天线端口处的 N_{oc}	dBm/15kHz	-98	
激活小区		无	
激活 Sidelink UE		Sidelink UE 1, Sidelink UE 2	
Sidelink UE 1	Sidelink 传输		PSCCH + PSSCH
	PSCCH RB 分配		PRB 对 {5,6}
	PSSCH RMC		如表 7 所示
	PSSCH RB 分配		PRB 对 {7, 8, 9}
	定时偏移 (a)	μs	0
	频率频移 (b)	Hz	0
	传播信道		AWGN

	天线配置		1x2
Sidelink UE 2	Sidelink 传输		PSCCH + PSSCH
	PSCCH RB 分配		PRB 对{20, 21}
	PSSCH RMC		如表 7 所示
	PSSCH RB 分配		PRB 对{22, 23, 24}
	定时偏移 (a)	μs	0
	频率频移 (b)	Hz	0
	传播信道		AWGN
	天线配置		1x2
^a Sidelink UE接收信号的定时频移相对于GNSS参考定时而言。 ^b Sidelink UE 接收信号的频率频移相对于 GNSS 参考频率而言。			

表38 最小性能

测试编号	带宽	Sidelink UE	PSSCH 参考信道	参考值	
				PSSCH 误码率(%)	PSSCH 的SNR(dB)
1	20 MHz	1	CD.10	(a)	30.35
		2	CD.10	10	13.3
^a Sidelink UE1 没有吞吐量要求。					

6.4.5 PSBCH 解调

本小节性能要求是为了验证一个激活 PSBCH 链路条件下的 V2X PSBCH 解调性能。

最小性能要求如表 85 所示，其对应的测试参数如表 84 所示。Sidelink UE1 与 SLSS 参考同步源同步。参考固定测量信道 CP.2 的参数配置参见 3GPP TS36.101 附录 A.8.6。

表39 测试参数

参数	单位	测试 1	
通信资源池配置		参见 3GPP TS36.101 附录 A.9 (Configuration #1-V2X)	
天线端口处的 N_{oc}	dBm/15kHz	-98	
激活小区		小区 1 (服务小区)	
Sidelink UE 1	Sidelink 传输	SLSS+PSBCH (c)	
	ssid	169	
	定时偏移 (a)	Hz	0
	频率频移 (b)		0
	同步源		SLSS
天线配置		1x2 Low	
^a Sidelink UE 接收信号的定时频移相对于 GNSS 参考定时而言。 ^b Sidelink UE 接收信号的频率频移相对于 GNSS 参考频率而言。 ^c PSBCH 与相应的 SLSS 在同一子帧中传输。			

表40 最小性能

测试编号	带宽	PSSCH参考信道	传播条件	参考值	
				PSBCH漏检概率(%)	PSBCH的SNR (dB)
1	20 MHz	CP.2	EVA180	1	2.5

6.4.6 基于 eNB 同步源的 PSSCH 解调

本小节性能要求是为了验证在一个基于 eNB 同步源的激活 PSSCH 链路条件下的 V2X PSSCH 解调性能。

最小性能要求如表 87 所示，其对应的测试参数如表 86 所示。在该测试场景下，采用基于 eNB 的同步源，Sidelink UE1 传输 PSCCH 和 PSSCH。参考固定测量信道 CD.12 的参数配置参见 3GPP TS36.101 附录 A.8.5。

表41 测试参数

参数	单位	测试 1	
通信资源池配置		参见 3GPP TS 36.101 附录 A.9 (Configuration #3-V2X)	
天线端口处的 N_{oc}	dBm/15kHz	-98	
激活小区		小区 1 (服务小区)	
小区 1	循环前缀	常规	
	小区 ID	0	
	下行功率分配	ρ_A	dB
		ρ_B	dB
		σ	dB
	OCNG 模式 (b)		OP.1 FDD
	传播信道		AWGN
	天线配置		1x2 Low
参考信号接收功率	dBm/15kHz	-92	
Sidelink UE 1	Sidelink 传输		PSCCH+PSSCH
	定时偏移 (c)		CP/2-24Ts
	频率偏移 (d)	Hz	+1300
	同步源		小区 1
	天线配置		1x2 Low
a $P_B = 0$. b OCNG 用于将可用资源块完全分配给有效 UE。 c Sidelink UE 接收信号的定时频移相对于小区 1 参考定时而言。 d Sidelink UE 接收信号的频率频移相对于小区 1 参考频率而言。			

表42 最小性能

测试编号	带宽	PSSCH 参考信道	传播条件	参考值	
				PSSCH 误码率(%)	PSSCH 的 SNR(dB)
1	20 MHz	CD.12	EVA180	10	4.9

6.4.7 缓存测试

该测试的目的是验证 LTE-V2X 车载终端在一个 TTI 中所能支持的最大比特数。

最小性能要求如表 89 所示，其对应的测试参数如表 88 所示。参考固定测量信道 CD.11 的参数配置参见 3GPP TS 36.101 附录 A.8.5。

表43 测试参数

参数	单位	测试 1	
通信资源池配置		参见 3GPP TS36.101 附录 A.9 (Configuration #4-V2X)	
天线端口处的 N_{oc}	dBm/15kHz	-98	
激活小区		无	
激活 Sidelink UE		Sidelink UE $i, 0 \leq i \leq 14$	
Sidelink UE $i, 0 \leq i \leq 14$	Sidelink 传输	PSCCH + PSSCH	
	初始传输与重传之间的时间间隔	Subframe	15
	定时偏移 (a)	μs	0
	频率频移 (b)	Hz	0
	同步源		GNSS 或 GNSS-equivalent
	天线配置		1x2
15 个 sidelink UE 应该按子帧逐一循环传输。 a Sidelink UE 接收信号的定时频移相对于 GNSS 参考定时而言。 b Sidelink UE 接收信号的频率频移相对于 GNSS 参考频率而言。			

表44 最小性能

测试编号	带宽	PSSCH 参考信道	传播条件	参考值	
				PSSCH 误码率(%)	PSSCH 的 SNR(dB)
1	20 MHz	CD.11	AWGN	5	8.0

6.4.8 PSCCH/PSSCH 译码能力测试

该测试的目的是验证 LTE-V2X 车载终端在一个 TTI 中所能支持的最大 sidelink 进程数和最大比特数。

最小性能要求如表 92 所示, 根据 UE 能力对应的测试参数如表 90 和表 91 所示。参考固定测量信道 CC.8 的参数配置参见 3GPP TS 36.101 附录 A.8.4, 参考固定测量信道 CD.10、CD.12 的参数配置参见 3GPP TS 36.101 附录 A.8.5。

表45 测试参数

参数	单位	测试 1	
通信资源池配置		参见 3GPP TS36.101 附录 A.9 (Configuration #5-V2X)	
激活小区		无	
Sidelink UE $i, 0 \leq i \leq 9$	Sidelink 传输	PSCCH + PSSCH	
	定时偏移 (a)	μs	0
	频率频移 (b)	Hz	0
	同步源		GNSS 或 GNSS-equivalent
	传播信号		静态传播条件, 不采用外部噪声源
	天线配置		1x2
	PSSCH RMC		CD.12
对于每一个 PSCCH 传输而言, PSCCH DMRS 的循环移位从{0,3,6,9}中随机选取。 a Sidelink UE 接收信号的定时频移相对于 GNSS 参考定时而言。 b Sidelink UE 接收信号的频率频移相对于 GNSS 参考频率而言。			

表46 测试参数

参数	单位	测试 2	
通信资源池配置		参见 3GPP TS36.101 附录 A.9 (Configuration #5-V2X)	
激活小区		无	
Sidelink UE i, 0 ≤ i ≤ 19	Sidelink 传输	PSCCH + PSSCH	
	定时偏移 (a)	μs	0
	频率频移 (b)	Hz	0
	同步源		GNSS 或 GNSS-equivalent
	传播信号		静态传播条件, 不采用外部噪声源
	天线配置		1x2
	PSSCH RMC		CD.10
对于每一个 PSCCH 传输而言, PSCCH DMRS 的循环移位从{0,3,6,9}中随机选取。 ^a Sidelink UE 接收信号的定时频移相对于 GNSS 参考定时而言。 ^b Sidelink UE 接收信号的频率频移相对于 GNSS 参考频率而言。			

表47 最小性能

测试编号	带宽	PSSCH 参考信道	天线端口处的 \hat{E}_s (dBm/15kHz)	参考值
				PSCCH 漏检概率 (%)
1	20 MHz	CC.8	-85	1
2	20 MHz	CC.8	-85	1

6.5 无线资源管理性能要求

6.5.1 UE 发射定时要求

6.5.1.1 GNSS 作为定时参考同步源

UE 发射定时误差应小于等于 $\pm T_e$, T_e 值为 $12T_s$ 。定时参考点是 UE 接收到 DFN 子帧起始边界的定时减去 $(N_{TA,SL} + N_{TA offset}) \cdot T_s$, 其中 $N_{TA offset} = 0$ 和 $N_{TA,SL} = 0$ 。

6.5.1.2 Serving cell/PCell 作为定时参考同步源

UE 发射定时误差应小于等于 $\pm T_e$, 当工作带宽大于等于 3MHz 时 $T_e = 12 \cdot T_s$; 当工作带宽等于 1.4MHz 时 $T_e = 24 \cdot T_s$ 。定时参考点是 UE 接收参考小区相应下行帧第一径的定时减去 $(N_{TA,SL} + N_{TA offset}) \cdot T_s$, 其中 $N_{TA offset} = 0$ 和 $N_{TA,SL} = 0$ 。

6.5.1.3 同步参考 UE 作为定时参考同步源

UE 发射定时误差应小于等于 $\pm T_e$, 当工作带宽大于等于 1.4MHz 时 $T_e = 24 \cdot T_s$ 。定时参考点是 UE 接收同步参考 UE 相应参考定时无线帧第一径的定时减去 $(N_{TA,SL} + N_{TA offset}) \cdot T_s$, 其中 $N_{TA offset} = 0$ 和 $N_{TA,SL} = 0$ 。

6.5.2 开始/终止 SLSS 发射要求

6.5.2.1 Serving cell/PCell 作为参考同步源

该要求适用于 Serving cell/PCell 作参考同步源，并且 UE 在 V2X 直通载波上处于脱网状态并在非 V2X 直通载波上处于在网状态。

当 SLSS 发送条件被满足：没有配置 *networkControlledSyncTx* 信令以及 *SystemInformationBlockType21* 中配置了 *syncTxThreshIC* 门限值。

UE 应有能力测量作为参考同步源的服务小区的 RSRP，在 $T_{\text{evaluate,SLSS}}$ 时间内，如果 UE 评估测量的 RSRP 值低于/高于配置的门限值 *syncTxThreshIC*，UE 应开始/终止 SLSS 发射。其中：

- 当 UE 未被配置 DRX 时， $T_{\text{evaluate,SLSS}} = 0.4\text{s}$
- 当 UE 被配置 DRX 时， $T_{\text{evaluate,SLSS}}$ 见表 93。

表48 SLSS 发射评估时间 $T_{\text{evaluate,SLSS}}$

DRX 周期 [s]	$T_{\text{evaluate,SLSS}}$ [s] (DRX 周期个数)
≤ 0.04	0.4 ^(a)
$0.04 < \text{DRX 周期} \leq 2.56$	^(b)
^a 本表格中的 DRX 周期数目取决于使用的 DRX 周期	
^b 本表格中的评估时间取决于使用的 DRX 周期	

如果配置了高层滤波，则在评估开始/终止 SLSS 发送过程中应考虑额外的时延。

6.5.2.2 GNSS 作为参考同步源

该要求适用于 GNSS 作为参考同步源并且 LTE-V2X 车载终端工作在脱网的 V2X sidelink 载波和在网的非 V2X sidelink 载波。

当 SLSS 发送条件被满足：没有配置 *networkControlledSyncTx* 信令以及 *SystemInformationBlockType21* 中配置了 *syncTxThreshIC* 门限值。

SLSS 发送开始/终止要求重用 9.5.2.1 中的要求。

6.5.2.3 SyncRef 作为参考同步源

该要求适用于 SyncRef UE 作为参考同步源并且 UE 处于：

- 处于 any cell selection state，或
- 在 V2X 直通载波上处于脱网状态并在非 V2X 直通载波上处于在网状态。

当 SLSS 发送条件被满足，并且 SyncRef UE 用于参考同步源，如果 V2X 预配置参数中有 *syncTxThreshOoC* 参数。

UE 应有能力测量参考 SyncRef UE 的 S-RSRP，在 $T_{\text{evaluate,SLSS}}=0.64\text{s}$ 时间内，如果 UE 评估测量的 S-RSRP 值低于/高于配置的门限值 *syncTxThreshOoC*，UE 应开始/终止 SLSS 发送。

如果配置了高层滤波，则在评估开始/终止 SLSS 发送过程中应考虑额外的时延。

6.5.3 UE 参考同步源选择/重选要求

支持 SLSS 发射和接收的 UE 应满足本节中定义的要求。

V2X SyncRef UE 被认为是可检测的，应满足以下条件：

- 满足表 94 中给出的 S-RSRP 边界条件

表49 同频 S-RSRP 绝对精度要求

精度要求		条件				
普通条件	极限条件	\hat{E}_s/I_{ot}^d	I_o^a 范围			
			V2X 工作频段组 ^c	最小 I_o		最大 I_o
dB	dB	dB		dBm/15kHz ^b	dBm/BW _{Channel}	dBm/BW _{Channel}
±4.5	±9	≥-6 dB	TDD_G	-118	N/A	-70
±8	±11	≥-6 dB	TDD_G	N/A	-70	-50

^a 在带宽内 I_o 有恒定的 EPRE
^b 当 3GPP TS 36.133 B.4.2 和 B.4.3 适用, 该条件增加 $\Delta>0$ 。
^c V2X 工作频段组定义在 3GPP TS 36.133 3.5。
^d 同步参考 UE 的 \hat{E}_s/I_{ot} 值是 PSSS/PSBCH 的 \hat{E}_s/I_{ot} 和 SSSS 的 \hat{E}_s/I_{ot} 中的最小值。

- 满足表 95 定义的 V2X SCH_{RP} and SCH \hat{E}_s/I_{ot}

表50 同步参考 UE 选择和重选边界条件

参数	V2X 工作频段组 ^b	最小 V2X SCH _{RP} ^a	V2X SCH \hat{E}_s/I_{ot}^c
		dBm/15kHz	dB
	TDD_G	-124	≥ -4
^a 当 3GPP TS 36.133 第 B.4.2 和 B.4.3 节适用, 该条件增加 $\Delta>0$ 。 ^b V2X 工作频段组定义在 3GPP TS 36.133 3.5。 ^c 同步参考 UE 的 \hat{E}_s/I_{ot} 值是 PSSS/PSBCH 的 \hat{E}_s/I_{ot} 和 SSSS 的 \hat{E}_s/I_{ot} 中的最小值。			

当 GNSS 参考同步源配置为最高优先级时, 并且

- UE 直接与 GNSS 同步
 - UE 应不丢失任何 V2X SLSS 和数据发送来用于选择/重选到 SyncRef UE。
- UE 同步到的 SyncRef UE 直接或者间接同步到 GNSS
 - UE 应不丢失任何数据发送来用于选择/重选到 SyncRef UE。
 - 如果 V2X SyncRef UE 满足定义在 3GPP TS 36.331 中的选择/重选条件, UE 应能够在 $T_{detect,SyncRef UE_V2X}$ 时间内识别同频 V2X SyncRef UE, $T_{detect,SyncRef UE_V2X}$ 在 SCH $\hat{E}_s/I_{ot} \geq [0]$ dB 条件下为 1.6s, 假定 UE 在 $T_{detect,SyncRef UE_V2X}$ 时间内允许丢失最多 30% 的 SLSS 发射。
- 在其他情况下
 - 如果 V2X SyncRef UE 满足定义在 3GPP TS36.331 中的选择/重选条件, UE 应能够在 $T_{detect,SyncRef UE_V2X}$ 时间内识别同频 V2X SyncRef UE, $T_{detect,SyncRef UE_V2X}$ 在 SCH $\hat{E}_s/I_{ot} \geq [0]$ dB 条件下为 8s, 假定 UE 在 $T_{detect,SyncRef UE_V2X}$ 时间内允许丢失最多 6% 的 SLSS 发射。
 - UE 在每个 PSBCH 监测时间内允许最多 2 个子帧的数据接收以及在 $T_{detect,SyncRef UE_V2X}$ 时间内允许丢失最多 0.3% 的 SLSS 发射。

当 Serving cell/PCell 同步参考源配置为最高优先级时,

- 如果 V2X SyncRef UE 满足定义在 3GPP TS 36.331 中的选择/重选条件，UE 应能够在 Tdetect,SyncRef UE_V2X 时间内识别同频 V2X SyncRef UE，Tdetect,SyncRef UE_V2X 在 SCH Es/Iot ≥ [0] dB 条件下为 8s，假定 UE 在 Tdetect,SyncRef UE_V2X 时间内允许丢失最多 6% 的 SLSS 发射。
- UE 在每个 PSBCH 监测时间内允许最多 2 个子帧的数据接收以及在 Tdetect,SyncRef UE_V2X 时间内允许丢失最多 0.3% 的 SLSS 发射。

UE 应能够在 320ms 测量周期内测量 3 个同频 V2X SyncRef UE 的 S-RSRP。假定 V2X SyncRef UE 在测量周期内没有丢失或者延缓任何 SLSS 发送，否则，测量周期可能需要延长。

6.5.4 自主资源选择/重选的测量要求

6.5.4.1 PSSCH-RSRP 测量

UE 物理层应能够在工作的 V2X 载波上进行 PSSCH-RSRP 测量，用于确定在直通链路发送 Mode 4 的 PSSCH 资源选择中待排除的资源子集。PSSCH-RSRP 测量周期为一个子帧，测量精度应满足表 96 中定义的精度要求。

表51 同频 PSSCH-RSRP 绝对精度要求

精度要求		条件				
普通条件	极限条件	$\hat{E}s/Iot^d$	I_o^a 范围			
			V2X 工作频段组 ^c	最小 I_o		最大 I_o
dB	dB	dB		dBm/15kHz ^b	dBm/BW _{Channel}	dBm/BW _{Channel}
±[5]	±[9.5]	≥[0]dB	TDD_G	-118	N/A	-70
±[8.5]	±[11.5]	≥[0] dB	TDD_G	N/A	-70	-50

^a 在带宽内 I_o 有恒定的 EPRE
^b 当 3GPP TS 36.133 B.4.2 和 B.4.3 适用，该条件增加 $\Delta > 0$ 。
^c V2X 工作频段组定义在 3GPP TS 36.133 3.5。
^d 同步参考 UE 的 $\hat{E}s/Iot$ 值是 PSSS/PSBCH 的 $\hat{E}s/Iot$ 和 SSSS 的 $\hat{E}s/Iot$ 中的最小值。

6.5.4.2 S-RSSI 测量

UE 物理层应能够在工作的 V2X 载波上进行 S-RSSI 测量，用于确定在直通链路发送 Mode 4 的 PSSCH 资源选择中待排除的资源子集。S-RSSI 测量周期为 1s，测量精度应满足 3GPP TS 36.133 9.10.4 定义的 S-RSSI 测量精度要求。

6.5.5 拥塞控制测量要求

支持拥塞控制功能的 UE 应能够基于物理层的 S-RSSI 测量对一个或者多个高层指示的发送资源池进行信道拥塞程度评估。

当没有直通链路发送时，UE 物理层应能够对发送资源池配置的每个子帧和每个子信道进行单次 S-RSSI 测量，S-RSSI 测量精度应满足表 97 和表 98 中定义的精度要求。

表52 同频 S-RSSI 绝对精度

精度要求		条件		
普通条件	极限条件	I_o^a 范围		
		V2X 工作频段组 ^d	最小 I_o	最大 I_o

dB	dB		dBm/15kHz ^c	dBm/BW _{Channel}
±2.5	±5.5	TDD_G	-118	-50
±4.5	±7.5	b	b	b

^a 在带宽内 I_o 有恒定的 EPRE。
^b 每个频段相同带宽和相同 I_o 条件适用于该要求对应于最高的准确性要求。
^c 当 3GPP TS 36.133 B.4.2 和 B.4.3 适用，该条件增加 $\Delta > 0$ 。
^d V2X 工作频段组定义在 3GPP TS 36.133 3.5。

表53 同频 S-RSSI 相对精度

精度要求		条件		
普通条件	极限条件	Io ^a 范围		
		V2X 工作频段组 ^{d4}	最小 Io	最大 Io
dB	dB		dBm/15kHz ^c	dBm/BW _{Channel}
±2.5	±5.5	TDD_G	-118	-50
±4.5	±7.5	b	b	b

^a 在带宽内 I_o 有恒定的 EPRE。
^b 每个频段相同带宽和相同 I_o 条件适用于该要求对应于最高的准确性要求。
^c 当 3GPP TS 36.133 B.4.2 和 B.4.3 适用，该条件增加 $\Delta > 0$ 。
^d V2X 工作频段组定义在 3GPP TS 36.133 3.5。

6.5.6 中断要求

6.5.6.1 V2X 直通链路通信造成 WAN 中断

UE 通过配置 IE SidelinkUEInformation 信令开始或者终止 V2X sidelink 通信，在包含 V2X sidelink 通信配置信息 *sl-V2X-ConfigDedicated* 的 RRC 重配置过程中，UE 应最多中断一个子帧。该中断指服务小区的上行和下行。

6.5.6.2 同步参考源变化造成 V2X 直通链路通信中断

当同步参考源变化时，UE 应最多丢失 1 个子帧的发射或接收 V2X 直通链路信号。

- 从 GNSS
 - 到 Serving cell/PCell
 - 到直接或间接同步到 GNSS 的 SyncRef UE
- 从直接或间接同步到 GNSS 的 SyncRef UE
 - 到 Serving cell/PCell
 - 到非直接或间接同步到 GNSS 的 SyncRef UE
- 从 Serving cell/PCell
 - 到 GNSS
 - 到直接或间接同步到 GNSS 的 SyncRef UE
- 从非直接或间接同步到 GNSS 的 SyncRef UE
 - 到 GNSS
 - 到直接或间接同步到 GNSS 的 SyncRef UE

允许 UE 中断任何 V2X 直通链路信号，包括 PSSCH，PSCCH，PSBCH 和 SLSS 信号。

6.5.7 GNSS 信号稳定性要求

当 UE 被配置/预配置为使用 GNSS 信号作为同步源时，如果 UE 认为 GNSS 是稳定可靠的参考同步源，UE 应满足 9.5.1 中定义的 UE 发送定时精度要求和 9.2.3.1 中定义的频率精度要求。否则，UE 应有能力选择其他的同步参考源。

当满足表 99 中的边界条件，UE 应认为 GNSS 是稳定的：

表54 GNSS 参考信号功率要求

系统	参数	单位	值
	每套系统的卫星数	-	6
GPS ^a	卫星参考信号功率	dBm	-128.5
Galileo	卫星参考信号功率	dBm	-127
GLONASS	卫星参考信号功率	dBm	-131
BDS	卫星参考信号功率	dBm	-133
被测 UE 不需要支持所有 GNSS 系统。被测 UE 至少能支持其中一套系统并且在所支持的系统下测试。			
^a 这里的 GPS 是指 GPS L1 C/A 或 Modernized GPS ， 或者两者都是， 取决于 UE 能力。			

7 接口要求

7.1 PC5 接口要求

PC5 接口是一个开放的标准接口。

对于 LTE-V2X 车载终端，PC5 接口应遵循以下 3GPP R14 标准：

- 3GPP TS 36.201
- 3GPP TS 36.211
- 3GPP TS 36.212
- 3GPP TS 36.213
- 3GPP TS 36.214
- 3GPP TS 36.304
- 3GPP TS 36.306
- 3GPP TS 36.321
- 3GPP TS 36.322
- 3GPP TS 36.323
- 3GPP TS 36.331
- 3GPP TS 24.301

7.2 Uu 接口要求

Uu 接口是一个开放的标准接口。

对于 LTE-V2X 车载终端，Uu 接口应遵循以下 3GPP R14 标准：

- 3GPP TS 36.201
- 3GPP TS 36.211
- 3GPP TS 36.212

- 3GPP TS 36.213
 - 3GPP TS 36.214
 - 3GPP TS 36.304
 - 3GPP TS 36.306
 - 3GPP TS 36.321
 - 3GPP TS 36.322
 - 3GPP TS 36.323
 - 3GPP TS 36.331
 - 3GPP TS 24.301
-