

中华人民共和国通信行业标准

YD/T××××—××××

TD-LTE 数字蜂窝移动通信网 基站设备测试方法（第四阶段）

TD-LTE digital cellular mobile telecommunication network- Test
method of eNodeB equipment (Phase4)

(报批稿)

行业标准信息平台

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语、定义、符号和缩略语.....	1
3.1 术语和定义.....	1
3.2 符号和缩略语.....	1
4 概述.....	4
4.1 配置.....	4
4.2 测试仪表要求.....	5
4.3 测试的前提条件.....	6
4.4 测试环境.....	6
5 载波聚合（CA）增强功能测试.....	6
5.1 5CC CA 及其他 CA 组合（可选）.....	6
5.2 TDD+FDD 载波聚合（可选）.....	11
6 MIMO 增强功能测试.....	17
6.1 3D-MIMO 传输方案测试.....	17
6.2 参考信号增强测试.....	19
7 LTE-NR 双连接（EN-DC）功能测试.....	22
7.1 工作频段与系统带宽.....	22
7.2 系统架构——option3x 架构测试.....	28
7.3 物理层功能测试.....	29
7.4 RRC 功能测试.....	31
7.5 连接和移动性管理.....	37
7.6 承载管理.....	45
7.7 TDM 工作模式（可选）.....	49
7.8 NSA 流量区分和上报.....	50
8 TD-LTE 与 NR 移动性管理测试.....	51
8.1 空闲态——LTE 到 NR 的小区重选.....	51
8.2 连接态.....	52
8.3 测量控制与报告——基于 SSB 的小区级测量.....	54
9 其他功能测试.....	54
9.1 基于 SINR 的测量（可选）.....	54
9.2 上行数据压缩（UDC）（可选）.....	55
9.3 仅上行的 RoHC 头压缩.....	55
9.4 截短传输时间间隔（可选）——支持 2 个 OFDM 符号的 sTTI.....	56
9.5 上行 256QAM（可选）.....	56
9.6 网络辅助的 VoLTE AMR 调速.....	57

9.7 VoLTE 优先接入	60
9.8 负载均衡——基于 PRB 评估值和 RRC 连接用户数的连接态负载均衡.....	61
9.9 RAN 共享增强（可选）	62
10 基本性能测试.....	62
10.1 载波聚合（CA）增强性能测试（可选）	62
10.2 MIMO 性能测试	66
11 射频指标测试.....	68
11.1 概述.....	68
11.2 性能测试.....	68
12 环境适应性测试.....	89
13 安全性能测试.....	89
附录 A.....	90
参考文献.....	91

行业标准信息服务平台

前 言

本标准是 TD-LTE 数字蜂窝移动通信网基站第四阶段系列标准之一，该系列标准的结构和名称预计如下：

- a) YD/T ××××《TD-LTE数字蜂窝移动通信网 基站设备技术要求（第四阶段）》；
- b) YD/T ××××《TD-LTE数字蜂窝移动通信网 基站设备测试方法（第四阶段）》。

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

请注意本文件中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、中国移动通信集团有限公司、中国联合网络通信集团有限公司、中国电信集团有限公司、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、中兴通讯股份有限公司、爱立信（中国）通信有限公司、上海诺基亚贝尔股份有限公司、中国普天信息产业集团有限公司、国家无线电监测中心检测中心、国家无线电监测中心。

本标准主要起草人：郭凤然、徐菲、苏洁、旷婧华、刘珊、李路鹏、全海洋、徐霞艳、唐春梅、毛磊、马志锋、陈栋、贺敬、林佩、袁博、尹虎、李雷、张翔、杨思远。

行业标准信息服务平台

TD-LTE 数字蜂窝移动通信网 基站设备测试方法（第四阶段）

1 范围

本标准规定了引入基于3GPP Release13、Release14、Release15的Massive-MIMO、NR双连接、CA增强等和其他增强技术，对TD-LTE基站提出的新的功能要求、性能要求和接口要求。

本标准适用于 TD-LTE 数字蜂窝移动通信网宏覆盖、中等覆盖和本地覆盖基站设备。

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。

GB 4943.1 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求

YD/T 2572-2015 TD-LTE 数字蜂窝移动通信网 基站设备测试方法（第一阶段）

YD/T ××××-××××《TD-LTE 数字蜂窝移动通信网 基站设备测试方法（第三阶段）》

YD/T ××××-××××《TD-LTE 数字蜂窝移动通信网 基站设备技术要求（第四阶段）》

3GPP TS 36.104(Relase 15) 演进的通用陆地无线接入（E-UTRA）；基站无线传输与接收（Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA)；Base Station (BS) radio transmission and reception）

3GPP TS 36.141(Relase 15) 演进的通用陆地无线接入（E-UTRA）；基站一致性测试（Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA)；Base Station (BS) conformance testing）

3GPP TS 36.211(Relase 15) 演进的通用陆地无线接入（E-UTRA）；物理信道和调制（Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA)；Physical Channels and Modulation）

3 术语、定义、符号和缩略语

3.1 术语和定义

YD/T ××××-××××《TD-LTE 数字蜂窝移动通信网 基站设备技术要求（第四阶段）》界定的术语和定义适用于本文件。

3.2 符号和缩略语

下列符号和缩略语适用于本文件。

16QAM	16阶正交幅度调制	16 Quadrature Amplitude Modulation
64QAM	64阶正交幅度调制	64 Quadrature Amplitude Modulation
ACLR	邻道泄漏抑制比	Adjacent Channel Leakage Ratio
ACK	应答信号	Acknowledgement (in HARQ protocols)

ACS	邻道选择性	Adjacent Channel Selectivity
AM	确认模式	Acknowledged Mode
AMD	确认模式数据	AM Data
AWGN	加性高斯白噪声	Additive White Gaussian Noise
BS	基站	Base Station
CP	循环前缀	Cyclic prefix
CQI	信道质量指示	Channel Quality Indicator
CRC	循环冗余校验	Cyclic Redundancy Check
C-RNTI	小区无线网络临时标识	Cell Radio Network Temporary Identity
CSI	信道状态信息	Channel State Information
DCI	下行链路控制信息	Downlink Control Information
DwPTS	TDD 专用的特殊子帧中的下行部分	Downlink part of the special subframe (for TDD operation)
eNode B (eNB)	演进型 Node B	Evolved Node B
EARFCN	E-UTRA 绝对无线频道号/频点号	E-UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
EPA	扩展步行 A 模型	Extended Pedestrian A model
EPC	演进的分组核心网	Evolved Packet Core
ETU	扩展典型城市模型	Extended Typical Urban model
E-UTRA	演进 UTRA	Evolved UTRA
E-UTRAN	演进 UTRAN	Evolved UTRAN
EVA	扩展车辆 A 模型	Extended Vehicular A model
EVM	矢量幅度误差	Error Vector Magnitude
FRC	固定参考信道	Fixed Reference Channel
GE	千兆以太网	Gigabit Ethernet
GP	保护周期	Guard Period (for TDD operation)
HARQ	混合式自动重传请求	Hybrid Automatic Repeat request
ICS	信道内选择	In-Channel Selectivity
ME	移动设备	Mobile Equipment
MAC	媒体访问控制	Medium Access Control
MIMO	多输入多输出	Multiple Input Multiple Output
MU-MIMO	多用户 MIMO	Multi-User-MIMO
OFDM	正交频分复用	Orthogonal Frequency Division Multiplex
Pcell	主小区	Primary Cell
PDCCCH	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
PDSCH	物理下行共享信道	Physical Downlink Shared Channel

PDU	协议数据单元	Protocol Data Unit
PMI	预编码矩阵指示	Precoding Matrix Indicator
PUSCH	物理上行共享信道	Physical Uplink Control Channel
PRACH	物理随机接入信道	Physical Random Access Channel
PSCell	辅小区组中的主服务小区	Primary Secondary Cell
QoE	服务质量	Quality of Experience
QPSK	四分之一相移键控	Quadrature Phase-Shift Keying
RI	秩指示	Rank Indication
RLC	无线链路控制	Radio Link Control
RMS	均方根	Root Mean Square (value)
RoHC	健壮头压缩	Robust Header Compression
RRC	无线资源控制	Radio Resource Control
RS	参考符号	Reference Symbol
RSRP	参考信号接收功率	Reference Signal Received Power
RSRQ	参考信号接收质量	Reference Signal Received Quality
RX	接收机	Receiver
SDU	服务数据单元	Service Data Unit
Scell	辅小区	Secondary Cell
SIB	系统信息块	System Information Block
SINR	信号与干扰噪声比	Signal to Interference plus Noise Ratio
SN	序列数量	Sequence Number
SNR	信噪比	Signal-to-Noise Ratio
SRS	探测参考信号	Sounding Reference Signal
Shorten TTI	截短传输时间间隔	Shorten Transmission Time Interval
TA	定时提前	Timing Advance
TAG	定时提前组	Timing Advance Group
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
UCI	上行链路控制信息	Uplink Control Information
UDC	上行数据压缩	Uplink Data Compress
UpPTS	TDD 专用的特殊子帧中的上行部分	Uplink part of the special subframe (for TDD operation)
USIM	通用用户身份识别模块	Universal Subscriber Identity Module
UTRA	通用陆地无线接入	Universal Terrestrial Radio Access
ViLTE	LTE 视频	Video over LTE
VoLTE	LTE 语音	Voice over LTE

4 概述

4.1 配置

本标准中，基本功能等测试所需的基本环境配置如图 1所示。无线指标、系统性能等测试所需的特殊测试配置在相应章节介绍。

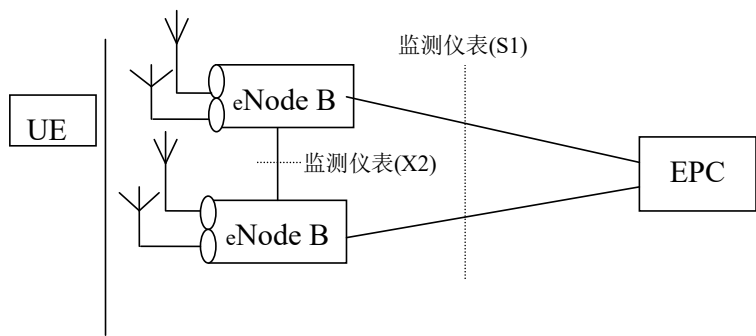


图 1 TD-LTE 基站设备测试组网图

用于接口监视的协议测试仪可以连接在S1、X2接口上，监测并分析记录接口数据。
图1中，eNode B为被测基站设备，EPC和UE等为配套设备。
本标准定义几种基站类型：64通道基站、八通道基站、四通道基站和两通道基站。64通道基站包含64个射频通道，八通道基站包含8个射频通道，四通道基站包含4个射频通道，两通道基站包含2个射频通道。

EN-DC双连接测试所需的基本环境配置如图 2所示。

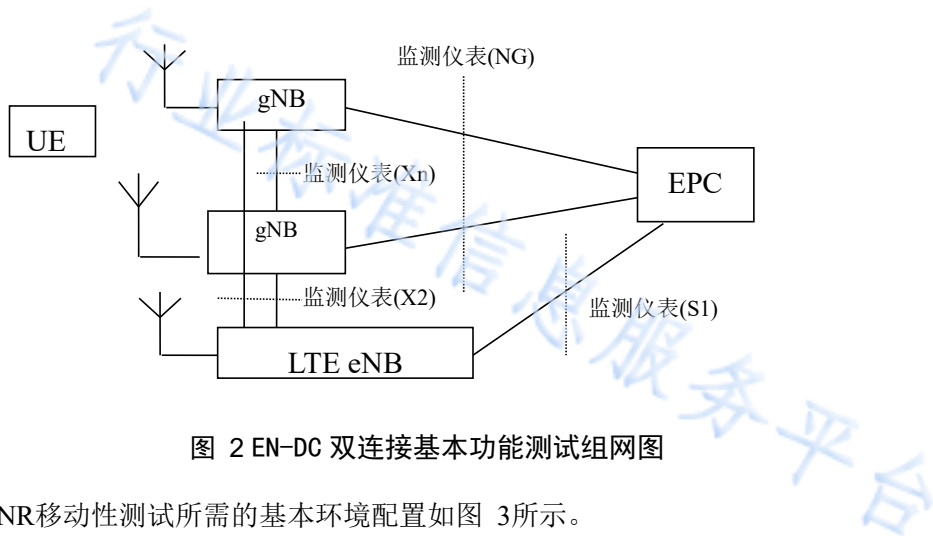


图 2 EN-DC 双连接基本功能测试组网图

LTE与NR移动性测试所需的基本环境配置如图 3所示。

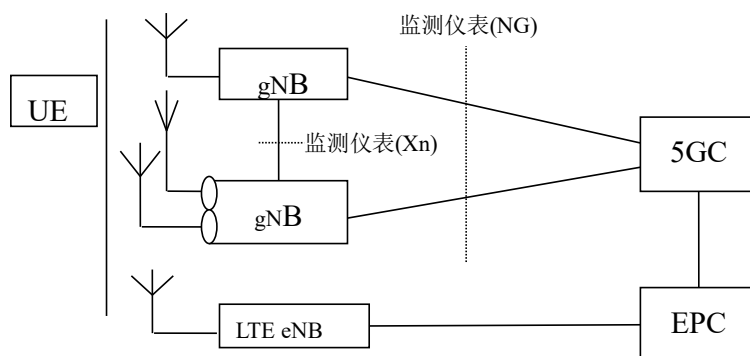


图 3 LTE 与 NR 移动性测试组网图

4.2 测试仪表要求

4.2.1 协议测试仪

协议测试仪用于如下目的：

协议测试仪支持 TD-LTE Uu（空中接口）、S1、X2 等接口的监测，支持对各层协议栈的解码，可以精确到位域级别。

4.2.2 测试终端

可连接计算机记录并显示移动台发送和接收的信令序列。

4.2.3 射频测试仪表

矢量信号分析仪：支持对 TD-LTE 下行、上行信号进行时、频域分析，支持 3GPP TS 36.141(Relase 15)所要求的基站发射机测试。

信号源：支持产生 TD-LTE 下行、上行信号，支持 3GPP TS 36.141(Relase 15)所要求的接收机测试、性能测试。

4.2.4 可接受的测试设备的不确定度

测试设备参数的不确定度对于测试系统的准确度来说是必要的，而且不太可能通过系统校准得到改善。

对基站无线指标测试，可接受的测试设备的不确定度，见 3GPP TS 36.141(Relase 15)的 4.1 节。

4.3 测试的前提条件

- 测试前，应满足：
- 被测设备安装完毕，硬件软件全部工作正常，数据正确配置并正常运行；
 - 辅助测试设备硬件软件全部工作正常，已完成各种逻辑数据的正确设置；
 - 辅助测试无线环境正常工作。

4.4 测试环境

在正常测试环境下进行测试时，测试条件应该介于下述最低值与最高值之间。如表1所示。

表 1 正常测试环境条件范围

条件	最低	最高
大气压	86 kPa	106 kPa
温度	15℃	30℃
相对湿度	20 %	85 %
电源供电	厂家给出的标称值	
振动	可忽略	

5 载波聚合（CA）增强功能测试

5.1 5CC CA 及其他 CA 组合（可选）

5.1.1 DL：CA_39C-41D/20MHz+10MHz+20MHz+20MHz+20MHz 带宽

测试编号： 5.1.1
测试项目： 系统带宽
测试分项： Band 39 内连续的 20MHz+10MHz 载波与 Band41 内连续的 20MHz+20MHz+20MHz 下行载波聚合（CA_39C-41D（20MHz+10MHz+20MHz+20MHz+20MHz）带宽）
测试目的： 验证 E-UTRAN 支持 Band 39、Band 41 跨频段的五载波下行载波聚合。
测试条件： eNodeB、配合测试终端均支持 Band 39、Band 41 跨频段的五载波下行载波聚合。
测试步骤： 步骤1： 配置 eNodeB 载波聚合配置为 Band 39（1 个 20MHz 载波 1 个 10MHz 载波）、Band 41（3 个 20MHz 载波）跨频段的 20MHz+10MHz+20MHz+20MHz+20MHz 下行载波聚合，20MHz 小区为 Pcell，选择配置五个载波的帧结构均为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 5（DwPTS:GP:UpPTS=3:9:2）；使配置生效； 步骤2： 测试终端在小区内开机进行随机接入；

步骤3：测试终端进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，进行数据的下载（如 UDP 灌包或 FTP 下载），激活下行链路载波聚合；观察系统给终端调度的无线资源块的位置和数量。

步骤4：配置 10MHz 小区为 Pcell，重复测试步骤 2-3。（可选）

预期结果：

- 1) 配置的小区能正常运行；
- 2) Pcell、Scell 小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带宽配置 N_{RB} 为 20MHz（即取 n_{100} ）、10MHz（即取 n_{50} ）；
- 3) 测试终端能正常建立数据无线承载；
- 4) 系统能够配置终端下行链路载波聚合；通过对 eNodeB 给终端调度的资源块的监测等方式，验证 eNodeB 能在整个 20MHz+10MHz+20MHz+20MHz+20MHz 带宽内调度终端（调度给同一 UE）。

备注：本项目适用于支持 Band 39、Band 41 的基站。

5.1.2 UL：CA_40D/10MHz+20MHz+20MHz 带宽

测试编号：5.1.2

测试项目：系统带宽

测试分项：Band 40 内连续的 10MHz+20MHz+20MHz 上行载波聚合（CA_40D（10MHz+20MHz+20MHz）带宽）

测试目的：

验证 E-UTRAN 支持 Band40 内连续的 10MHz+20MHz+20MHz 三载波上行载波聚合。

测试条件：

eNodeB、配合测试终端均支持 Band 40，支持 10MHz+20MHz+20MHz 连续载波上行载波聚合。

测试步骤：

步骤1：配置 eNodeB 载波聚合配置为 10MHz+20MHz+20MHz，20MHz 小区为 Pcell，配置系统帧结构为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 5（DwPTS:GP:UpPTS=3:9:2）；使配置生效；

步骤2：测试终端在小区内开机进行随机接入；

步骤3：测试终端进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，进行数据的上传（如 UDP 灌包或 FTP 上传），激活上行链路载波聚合；观察系统给终端调度的无线资源块的位置和数量。

步骤4：配置 10MHz 小区为 Pcell，重复测试步骤 2-3。（可选）

预期结果：

1) 配置的小区能正常运行; 2) Pcell、Scell 小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带宽配置 N_{RB} 为 20MHz (即取 n100)、10MHz (即取 n50); 3) 测试终端能正常建立数据无线承载; 4) 系统能够配置终端上行链路载波聚合; 通过对 eNodeB 给终端调度的资源块的监测等方式, 验证 eNodeB 能在整个 10MHz+20MHz+20MHz 带宽内调度终端 (调度给同一 UE, 不包括 PUCCH 占用的无线资源块)。
备注: 本项目适用于支持 Band 40 的基站。

5.1.3 UL: CA_40D/20MHz+20MHz+10MHz 带宽

测试编号: 5.1.3
测试项目: 系统带宽
测试分项: Band 40 内连续的 20MHz +20MHz+10MHz 上行载波聚合 (CA_40D (20MHz+20MHz+10MHz) 带宽)
测试目的: 验证 E-UTRAN 支持 Band40 内连续的 20MHz+20MHz+10MHz 三载波上行载波聚合。
测试条件: eNodeB、配合测试终端均支持 Band 40, 支持 20MHz+20MHz+10MHz 连续载波上行载波聚合。
测试步骤: 步骤1: 配置 eNodeB 载波聚合配置为 20MHz+20MHz+10MHz, 20MHz 小区为 Pcell, 配置系统帧结构为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 5 (DwPTS:GP:UpPTS=3:9:2); 使配置生效; 步骤2: 测试终端在小区内开机进行随机接入; 步骤3: 测试终端进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程, 进行数据的上传 (如 UDP 灌包或 FTP 上传), 激活上行链路载波聚合; 观察系统给终端调度的无线资源块的位置和数量。 步骤4: 配置 10MHz 小区为 Pcell, 重复测试步骤 2-3。(可选)
预期结果: 1) 配置的小区能正常运行; 2) Pcell、Scell 小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带宽配置 N_{RB} 为 20MHz (即取 n100)、10MHz (即取 n50); 3) 测试终端能正常建立数据无线承载; 4) 系统能够配置终端上行链路载波聚合; 通过对 eNodeB 给终端调度的资源块的监测等方

式，验证 eNodeB 能在整个 20MHz+20MHz+10MHz 带宽内调度终端（调度给同一 UE，不包括 PUCCH 占用的无线资源块）。

备注：本项目适用于支持 Band 40 的基站。

5.1.4 UL：CA_41D/20MHz+20MHz+20MHz 带宽

测试编号：5.1.4

测试项目：系统带宽

测试分项：Band 41 内连续的 20MHz+20MHz+20MHz 上行载波聚合（CA_41D（20MHz+20MHz+20MHz）带宽）

测试目的：

验证 E-UTRAN 支持 Band41 内连续的 20MHz+20MHz+20MHz 三载波上行载波聚合。

测试条件：

eNodeB、配合测试终端均支持 Band 41，支持 20MHz+20MHz+20MHz 连续载波上行载波聚合。

测试步骤：

步骤1：配置 eNodeB 载波聚合配置为 20MHz+20MHz+20MHz，配置系统帧结构为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 5（DwPTS:GP:UpPTS=3:9:2）；使配置生效；

步骤2：测试终端在小区内开机进行随机接入；

步骤3：测试终端进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，进行数据的上传（如 UDP 灌包或 FTP 上传），激活上行链路载波聚合；观察系统给终端调度的无线资源块的位置和数量。

预期结果：

- 1) 配置的小区能正常运行；
- 2) Pcell、Scell 小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带宽配置 N_{RB} 为 20MHz（即取 n100）；
- 3) 测试终端能正常建立数据无线承载；
- 4) 系统能够配置终端上行链路载波聚合；通过对 eNodeB 给终端调度的资源块的监测等方式，验证 eNodeB 能在整个 20MHz+20MHz+20MHz 带宽内调度终端（调度给同一 UE，不包括 PUCCH 占用的无线资源块）。

备注：本项目适用于支持 Band 41 的基站。

5.1.5 UL：CA_39A-41C/20MHz+20MHz+20MHz 带宽

测试编号：5.1.5

测试项目：系统带宽

测试分项 Band 39 内 20MHz 载波与 Band41 内连续的 20MHz+20MHz 上行载波聚合 (CA_39A-41C (20MHz+20MHz+20MHz) 带宽)
测试目的: 验证 E-UTRAN 支持 Band 39、Band 41 跨频段的三个 20MHz 载波上行载波聚合。
测试条件: eNodeB、配合测试终端均支持 Band 39、Band 41 跨频段的三个 20MHz 载波上行载波聚合。
测试步骤: 步骤1: 配置 eNodeB 载波聚合配置为 Band 39 (1 个 20MHz 载波)、Band 41 (2 个 20MHz 载波) 跨频段的 20MHz+20MHz+20MHz 上行载波聚合, 选择配置三个载波的帧结构均为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 5 (DwPTS:GP:UpPTS=3:9:2); 使配置生效; 步骤2: 测试终端在小区内开机进行随机接入; 步骤3: 测试终端进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程, 进行数据的上传 (如 UDP 灌包或 FTP 上传), 激活上行链路载波聚合; 观察系统给终端调度的无线资源块的位置和数量。
预期结果: 1) 配置的小区能正常运行; 2) Pcell、Scell1、Scell2 小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带宽配置 N_{RB} 为 20MHz (即取 n100); 3) 测试终端能正常建立数据无线承载; 5) 系统能够配置终端上行链路载波聚合; 通过对 eNodeB 给终端调度的资源块的监测等方式, 验证 eNodeB 能在整个 20MHz+20MHz+20MHz 带宽内调度终端 (调度给同一 UE, 不包括 PUCCH 占用的无线资源块)。
备注: 本项目适用于支持 Band 39、Band 41 的基站。

5.1.6 UL: CA_39C-41A/20MHz+20MHz+10MHz 带宽

测试编号: 5.1.6
测试项目: 系统带宽
测试分项: Band41 内 20MHz 载波与 Band39 内连续的 20MHz+10MHz 上行载波聚合 (CA_39C-41A (20MHz+20MHz+10MHz) 带宽)
测试目的: 验证 E-UTRAN 支持 Band 39、Band 41 跨频段的 20MHz+20MHz+10MHz 载波上行载波聚合。
测试条件: eNodeB、配合测试终端均支持 Band 39、Band 41 跨频段的 20MHz+20MHz+10MHz 载波上

行载波聚合。

测试步骤：

步骤1： 配置 eNodeB 载波聚合配置为 Band 41（1 个 20MHz 载波）、Band39（1 个 20MHz 载波，1 个 10MHz 载波）跨频段的 20MHz+20MHz+10MHz 上行载波聚合，20MHz 小区为 Pcell，选择配置三个载波的帧结构均为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 5（DwPTS:GP:UpPTS=3:9:2）；使配置生效；

步骤2： 测试终端在小区内开机进行随机接入；

步骤3： 测试终端进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，进行数据的上传（如 UDP 灌包或 FTP 上传），激活上行链路载波聚合；观察系统给终端调度的无线资源块的位置和数量。

步骤4： 配置 10MHz 小区为 Pcell，重复测试步骤 2-3。（可选）

预期结果：

- 1) 配置的小区能正常运行；
- 2) Pcell、Scell1、Scell2 小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带宽配置 N_{RB} 为 20MHz（即取 n100）、10MHz（即取 n50）；
- 3) 测试终端能正常建立数据无线承载；
- 4) 系统能够配置终端上行链路载波聚合；通过对 eNodeB 给终端调度的资源块的监测等方式，验证 eNodeB 能在整个 20MHz+20MHz+10MHz 带宽内调度终端（调度给同一 UE，不包括 PUCCH 占用的无线资源块）。

备注：本项目适用于支持 Band 39、Band 41 的基站。

5.2 TDD+FDD 载波聚合（可选）

5.2.1 DL：CA_3C-41D/20MHz+20MHz+20MHz+20MHz+20MHz 带宽

测试编号：5.2.1

测试项目：TDD+FDD 载波聚合

测试分项：LTE FDD Band3 内连续的 20MHz+20MHz 载波与 TD-LTE Band 41 的 20MHz+20MHz+20MHz 载波聚合（CA_3C-41D 的 20MHz+20MHz+20MHz+20MHz+20MHz 带宽）

测试目的：

验证 E-UTRAN 支持 LTE FDD Band 3、TD-LTE Band 41 的五个 20MHz 载波聚合。

测试条件：

eNodeB、配合测试终端均支持 LTE FDD Band 3、TD-LTE Band 41 的五个 20MHz 载波聚合。

测试步骤：

步骤1： 配置 eNodeB 载波聚合配置为 LTE FDD Band 3（2 个 20MHz 载波）、TD-LTE Band

41（3个20MHz载波），选择配置TD-LTE载波的帧结构为上行/下行配置2、常规长度CP、特殊子帧配置5（DwPTS:GP:UpPTS=3:9:2），LTE FDD载波为Pcell；使配置生效 步骤2：测试终端在小区内开机进行随机接入； 步骤3：测试终端进行RRC连接建立、无线承载建立等过程，进行数据的下载（如UDP灌包或FTP下载），激活下行链路载波聚合；观察系统给终端调度的无线资源块的位置和数量。 步骤4：配置TD-LTE载波为Pcell，重复测试步骤2-3。（可选）
预期结果： 1) 配置的小区能正常运行； 2) Pcell、Scell小区广播的MasterInformationBlock中dl-Bandwidth参数指示系统的发射带宽配置N_{RB}为20MHz（即取n100）； 3) 测试终端能正常建立数据无线承载； 4) 系统能够配置终端下行链路载波聚合；通过对eNodeB给终端调度的资源块的监测等方式，验证eNodeB能在整个20MHz+20MHz+20MHz+20MHz+20MHz带宽内调度终端（调度给同一UE）。
备注：本项目适用于支持Band 3、Band 41的基站。

5.2.2 DL：CA_3A-39A-41D/20MHz+20MHz+20MHz+20MHz+20MHz 带宽

测试编号： 5.2.2
测试项目： TDD+FDD载波聚合
测试分项： LTE FDD Band3 20MHz载波、TD-LTE Band39 20MHz载波与TD-LTE Band 41的20MHz+20MHz+20MHz载波聚合（CA_3A-39A-41D的20MHz+20MHz+20MHz+20MHz+20MHz带宽）
测试目的： 验证E-UTRAN支持LTE FDD Band 3、TD-LTE Band39、Band 41的五个20MHz载波聚合。
测试条件： eNodeB、配合测试终端均支持LTE FDD Band 3、TD-LTE Band39、Band 41的五个20MHz载波聚合。
测试步骤： 步骤1：配置eNodeB载波聚合配置为LTE FDD Band 3（1个20MHz载波）、TD-LTE Band 39（1个20MHz载波）、TD-LTE Band 41（3个20MHz载波），选择配置TD-LTE载波的帧结构为上行/下行配置2、常规长度CP、特殊子帧配置5（DwPTS:GP:UpPTS=3:9:2），LTE FDD载波为Pcell；使配置生效； 步骤2：测试终端在小区内开机进行随机接入；

步骤3： 测试终端进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，进行数据的下载（如 UDP 灌包或 FTP 下载），激活下行链路载波聚合；观察系统给终端调度的无线资源块的位置和数量。

步骤4： 配置 TD-LTE 载波为 Pcell，重复测试步骤 2-3。（可选）

预期结果：

- 1) 配置的小区能正常运行；
- 2) Pcell、Scell 小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带宽配置 N_{RB} 为 20MHz（即取 n100）；
- 3) 测试终端能正常建立数据无线承载；
- 4) 系统能够配置终端下行链路载波聚合；通过对 eNodeB 给终端调度的资源块的监测等方式，验证 eNodeB 能在整个 20MHz+20MHz+20MHz+20MHz+20MHz 带宽内调度终端（调度给同一 UE）。

备注：本项目适用于支持 Band 3、Band39、Band 41 的基站。

5.2.3 DL：CA_1A-3A-5A-41A/20MHz+20MHz+10MHz+20MHz 带宽

测试编号：5.2.3

测试项目：TDD+FDD 载波聚合

测试分项 LTE FDD Band1 20MHz 载波、Band3 20MHz 载波、Band5 10MHz 载波与 TD-LTE Band 41 的 20MHz 载波聚合（CA_1A-3A-5A-41A 的 20MHz+20MHz+10MHz+20MHz 带宽）

测试目的：

验证 E-UTRAN 支持 LTE FDD Band1、Band 3、Band5、TD-LTE Band 41 的四个载波下行聚合。

测试条件：

eNodeB、配合测试终端均支持 LTE FDD Band1、Band 3、Band5、TD-LTE Band 41 的四个 20MHz 载波聚合。

测试步骤：

步骤1： 配置 eNodeB 载波聚合配置为 LTE FDD Band 1（1 个 20MHz 载波）、LTE FDD Band 3（1 个 20MHz 载波）、LTE FDD Band 5（1 个 10MHz 载波）、TD-LTE Band 41（1 个 20MHz 载波），选择配置 TD-LTE 载波的帧结构为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 5（DwPTS:GP:UpPTS=3:9:2），LTE FDD 载波为 Pcell；使配置生效；

步骤2： 测试终端在小区内开机进行随机接入；

步骤3： 测试终端进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，进行数据的下载（如 UDP 灌包或 FTP 下载），激活下行链路载波聚合；观察系统给终端调度的无线资源块的位置和数量。

步骤4： 配置 TD-LTE 载波为 Pcell，重复测试步骤 2-3。（可选）
预期结果： 1) 配置的小区能正常运行； 2) Pcell、Scell 小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带宽配置 N_{RB} 为 20MHz（即取 n100）、10MHz（即取 n50）； 3) 测试终端能正常建立数据无线承载； 4) 系统能够配置终端下行链路载波聚合；通过对 eNodeB 给终端调度的资源块的监测等方式，验证 eNodeB 能在整个 20MHz+20MHz+10MHz+20MHz 带宽内调度终端（调度给同一 UE）。
备注： 本项目适用于支持 Band1、Band 3、Band5、Band 41 的基站。

5.2.4 UL：CA_3C-41A/20MHz+10MHz+20MHz 带宽

测试编号： 5.2.4
测试项目： TDD+FDD 载波聚合
测试分项： LTE FDD Band3 内连续的 20MHz+10MHz 载波与 TD-LTE Band 41 的 20MHz 载波聚合（CA_3C-41A 的 20MHz+10MHz+20MHz 带宽）
测试目的： 验证 E-UTRAN 支持 LTE FDD Band 3、TD-LTE Band 41 的三个载波上行载波聚合。
测试条件： eNodeB、配合测试终端均支持 LTE FDD Band 3、TD-LTE Band 41 的三个载波上行载波聚合。
测试步骤： 步骤1： 配置 eNodeB 载波聚合配置为 LTE FDD Band 3（1 个 20MHz 载波 1 个 10MHz 载波）、TD-LTE Band 41（1 个 20MHz 载波），选择配置 TD-LTE 载波的帧结构为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 5（DwPTS:GP:UpPTS=3:9:2），LTE FDD 载波为 Pcell；使配置生效； 步骤2： 测试终端在小区内开机进行随机接入； 步骤3： 测试终端进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，进行数据的上传（如 UDP 灌包或 FTP 上传），激活上行链路载波聚合；观察系统给终端调度的无线资源块的位置和数量。 步骤4： 配置 TD-LTE 载波为 Pcell，重复测试步骤 2-3。（可选）
预期结果： 1) 配置的小区能正常运行； 2) Pcell、Scell 小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带

宽配置 N_{RB} 为 20MHz（即取 $n100$）、10MHz（即取 $n50$）； 3) 测试终端能正常建立数据无线承载； 4) 系统能够配置终端上行链路载波聚合；通过对 eNodeB 给终端调度的资源块的监测等方式，验证 eNodeB 能在整个 20MHz+10MHz+20MHz 带宽内调度终端（调度给同一 UE，不包括 PUCCH 占用的无线资源块）。
备注： 本项目适用于支持 Band 3、Band 41 的基站。

5.2.5 UL：CA_1A-3A-41A/20MHz+20MHz+20MHz 带宽

测试编号： 5.2.5
测试项目： TDD+FDD 载波聚合
测试分项： LTE FDD Band1 20MHz 载波、Band3 20MHz 载波与 TD-LTE Band 41 的 20MHz 载波聚合（CA_1A-3A-41A 的 20MHz+20MHz+20MHz 带宽）
测试目的： 验证 E-UTRAN 支持 LTE FDD Band1、Band 3、TD-LTE Band 41 的三个 20MHz 载波上行聚合。
测试条件： eNodeB、配合测试终端均支持 LTE FDD Band1、Band 3、TD-LTE Band 41 的三个 20MHz 载波上行聚合。
测试步骤： 步骤1： 配置 eNodeB 载波聚合配置为 LTE FDD Band 1（1 个 20MHz 载波）、LTE FDD Band 3（1 个 20MHz 载波）、TD-LTE Band 41（1 个 20MHz 载波），选择配置 TD-LTE 载波的帧结构为上行 / 下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 5（DwPTS:GP:UpPTS=3:9:2），LTE FDD 载波为 Pcell；使配置生效； 步骤2： 测试终端在小区内开机进行随机接入； 步骤3： 测试终端进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，进行数据的上传（如 UDP 灌包或 FTP 上传），激活上行链路载波聚合；观察系统给终端调度的无线资源块的位置和数量。 步骤4： 配置 TD-LTE 载波为 Pcell，重复测试步骤 2-3。（可选）
预期结果： 1) 配置的小区能正常运行； 2) Pcell、Scell 小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带宽配置 N_{RB} 为 20MHz（即取 $n100$ ）； 3) 测试终端能正常建立数据无线承载； 4) 系统能够配置终端上行链路载波聚合；通过对 eNodeB 给终端调度的资源块的监测等方

式，验证 eNodeB 能在整个 20MHz+20MHz+20MHz 带宽内调度终端（调度给同一 UE，不包括 PUCCH 占用的无线资源块）。
备注： 本项目适用于支持 Band1、Band 3、Band 41 的基站。

5.2.6 UL：CA_3A-8A-41A/10MHz+10MHz+20MHz 带宽

测试编号： 5.2.6
测试项目： TDD+FDD 载波聚合
测试分项： LTE FDD Band3 10MHz 载波、Band8 10MHz 载波与 TD-LTE Band 41 的 20MHz 载波聚合（CA_3A-8A-41A 的 10MHz+20MHz+20MHz 带宽）
测试目的： 验证 E-UTRAN 支持 LTE FDD Band3、Band8、TD-LTE Band 41 的三个载波上行聚合。
测试条件： eNodeB、配合测试终端均支持 LTE FDD Band3、Band 8、TD-LTE Band 41 的三个载波上行聚合。
测试步骤： 步骤1：配置 eNodeB 载波聚合配置为 LTE FDD Band 3（1 个 10MHz 载波）、LTE FDD Band 8（1 个 10MHz 载波）、TD-LTE Band 41（1 个 20MHz 载波），选择配置 TD-LTE 载波的帧结构为上行 / 下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 5（DwPTS:GP:UpPTS=3:9:2），LTE FDD 载波为 Pcell；使配置生效； 步骤2：测试终端在小区内开机进行随机接入； 步骤3：测试终端进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，进行数据的上传（如 UDP 灌包或 FTP 上传），激活上行链路载波聚合；观察系统给终端调度的无线资源块的位置和数量。 步骤4：配置 TD-LTE 载波为 Pcell，重复测试步骤 2-3。（可选）
预期结果： 1) 配置的小区能正常运行； 2) Pcell、Scell 小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带宽配置 N_{RB} 为 20MHz（即取 n100）、10MHz（即取 n50）； 3) 测试终端能正常建立数据无线承载； 4) 系统能够配置终端上行链路载波聚合；通过对 eNodeB 给终端调度的资源块的监测等方式，验证 eNodeB 能在整个 10MHz+10MHz+20MHz 带宽内调度终端（调度给同一 UE，不包括 PUCCH 占用的无线资源块）。
备注： 本项目适用于支持 Band 3、Band8、Band 41 的基站。

5.2.7 UL: CA_1A-8A-41A/10MHz+10MHz+20MHz 带宽

测试编号: 5.2.7
测试项目: TDD+FDD 载波聚合
测试分项: LTE FDD Band1 10MHz 载波、Band8 10MHz 载波与 TD-LTE Band 41 的 20MHz 载波聚合 (CA_1A-8A-41A 的 10MHz+20MHz+20MHz 带宽)
测试目的: 验证 E-UTRAN 支持 LTE FDD Band1、Band8、TD-LTE Band 41 的三个载波上行聚合。
测试条件: eNodeB、配合测试终端均支持 LTE FDD Band1、Band 8、TD-LTE Band 41 的三个载波上行聚合。
测试步骤: 步骤1: 配置 eNodeB 载波聚合配置为 LTE FDD Band 1 (1 个 10MHz 载波)、LTE FDD Band 8 (1 个 10MHz 载波)、TD-LTE Band 41 (1 个 20MHz 载波), 选择配置 TD-LTE 载波的帧结构为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 5 (DwPTS:GP:UpPTS=3:9:2), LTE FDD 载波为 Pcell; 使配置生效; ; 步骤2: 测试终端在小区内开机进行随机接入; 步骤3: 测试终端进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程, 进行数据的上传 (如 UDP 灌包或 FTP 上传), 激活上行链路载波聚合; 观察系统给终端调度的无线资源块的位置和数量。 步骤4: 配置 TD-LTE 载波为 Pcell, 重复测试步骤 2-3。(可选)
预期结果: 1) 配置的小区能正常运行; 2) Pcell、Scell 小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带宽配置 N_{RB} 为 20MHz (即取 n100)、10MHz (即取 n50); 3) 测试终端能正常建立数据无线承载; 4) 系统能够配置终端上行链路载波聚合; 通过对 eNodeB 给终端调度的资源块的监测等方式, 验证 eNodeB 能在整个 10MHz+10MHz+20MHz 带宽内调度终端 (调度给同一 UE, 不包括 PUCCH 占用的无线资源块)。
备注: 本项目适用于支持 Band 1、Band8、Band 41 的基站。

6 MIMO 增强功能测试

6.1 3D-MIMO 传输方案测试

6.1.1 基于信道互易性的 3D-MIMO 传输方案测试

测试编号: 6.1.1
测试项目: 3D-MIMO 传输方案测试
测试分项: 基于信道互易性的 3D-MIMO 传输方案测试。
测试目的: 验证 3D-MIMO 下, 兼容 3GPP R12 版本及以下的测试终端, BF 功能正常生效。
测试条件: 1. EPC 核心网一套, TD-LTE 基站一套, 20MHz 带宽 LTE 小区工作正常。 2. 3GPP R12 版本及以下的测试终端 1 部, 支持 BeamForming。
测试步骤: 步骤1: 测试终端在 LTE 小区内开机进行随机接入, 进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程, 进行数据的下载 (如 UDP 灌包或 FTP 下载); 步骤2: 配置终端使用 TM7 传输模式; 步骤3: 在 RRC_CONN_RECFG 消息中, 可以看到 transmissionMode-r10 字段
预期结果: R12 版本及以下测试终端, 经过观察 RRC_CONN_RECFG 消息中 transmissionMode-r10 字段, 确定用户重配的传输模式为 TM7 或 TM8。
备注: --

6.1.2 基于信道互易性的 3D-MIMO 传输方案测试 (MU-MIMO)

测试编号: 6.1.2
测试项目: 3D-MIMO 传输方案测试
测试分项: 基于信道互易性的 3D-MIMO 传输方案测试 (MU-MIMO)。
测试目的: 验证 3D-MIMO 下, 兼容 3GPP R12 版本及以下的测试终端, BF 功能正常生效。
测试条件: 1. EPC 核心网一套, TD-LTE 基站一套, 20MHz 带宽 LTE 小区工作正常。 2. 3GPP R12 版本及以下的测试终端多部, 支持 BeamForming。
测试步骤: 步骤1: 测试终端在 LTE 小区内开机进行随机接入, 进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程, 进行数据的下载 (如 UDP 灌包或 FTP 下载); 步骤2: 配置终端使用 TM7 传输模式; 步骤3: 在 RRC_CONN_RECFG 消息中, 可以看到 transmissionMode-r10 字段
预期结果:

多部 R12 版本及以下测试终端,经过观察 RRC_CONN_RECFG 消息中 transmissionMode-r10 字段, 确定用户重配的传输模式为 TM7。

备注: --

6.2 参考信号增强测试

6.2.1 SRS 增强测试（可选）——支持 SRS 4 梳分, 12 循环移位正交序列

测试编号: 6.2.1.1
测试项目: SRS 增强测试
测试分项: 支持 SRS 4 梳分, 12 循环移位正交序列（可选）
测试目的: 验证 SRS 4 梳分功能生效正常
测试条件: 1. EPC 核心网一套, TD-LTE 基站一套, 20MHz 带宽 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 部。
测试步骤: 步骤1: 测试终端在 LTE 小区内开机进行随机接入, 进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程, 进行数据的下载（如 UDP 灌包或 FTP 下载）; 步骤2: 观察小区级和用户级 SRS 分配信令。
预期结果: 1) 建立 TDD 20M 小区, 通过 SIB2 信令观察小区级 SRS 资源支持 4 梳分。 2) 观察用户 RRC setup 信令用户级 SRS 资源支持 12 循环移位。
备注: --

6.2.2 DMRS 增强测试——支持下行正交 4 流 DMRS

测试编号: 6.2.2.1
测试项目: DMRS 增强测试
测试分项: 支持下行正交 4 流 DMRS
测试目的: 支持 Port7、Port8、Port11、Port13 四个正交 DMRS 端口以 CDM 长度为 4 复用, 以支持 MU-MIMO 传输
测试条件: 1. EPC 核心网一套, TD-LTE 基站一套, 20MHz 带宽 LTE 小区工作正常。 2. 小区固定闭环 TM9。 3. 4 部测试终端, 支持 TM9。

测试步骤：
步骤1： 小区使能 DMRS 增强功能；
步骤2： 4 部测试终端在 LTE 小区内开机进行随机接入，进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，进行数据的下载（如 UDP 灌包或 FTP 下载）；
步骤3： 终端使用 TM9 闭环传输模式；
步骤4： 观察 TM9 配对情况以及每个终端使用的 port 情况。
预期结果：
TM9 终端配对正常，预期 4 个终端分别使用 port7，port8，port11，port13。
备注： --

6.2.3 SRS 载波间轮发（可选）——支持配置 SRS 在 Pcell 和 Scell 载波间轮流发送

测试编号： 6.2.3.1
测试项目： SRS 载波间轮发
测试分项： 支持配置 SRS 在 Pcell 和 Scell 载波间轮流发送（可选）
测试目的： 测试 SCC 可以进入 BF 模式
测试条件：
1. EPC 核心网一套，TD-LTE 基站一套，20MHz 带宽、10MHz 带宽的 LTE 小区工作正常。
2. 配置 20M+10M 下行 2CC 载波聚合小区。
测试步骤：
步骤1： 两个小区使能载波轮流发送功能；
步骤2： 测试终端在 LTE 小区内开机进行随机接入，进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，进行数据的下载（如 UDP 灌包或 FTP 下载），激活下行链路载波聚合；
步骤3： 在 RRC_CONN_RECFG 消息中，可以看到 transmissionMode-r10 字段。
预期结果：
从空口信令 RRC 重配消息中 transmissionMode-r10 字段中观察，UE 的 SCC 可以配置为 BF 模式（TM7，TM8 或 TM9 开环）。
备注： --

6.2.4 SRS 天线间轮发

6.2.4.1 支持配置 SRS 按天线选择图样在终端 2 根发射天线（2T）间轮流发送

测试编号： 6.2.4.1
测试项目： SRS 天线间轮发
测试分项： 支持配置 SRS 按天线选择图样在终端 2 根发射天线（2T）间轮流发送

测试目的： 天选终端可以运行 TM8 双流
测试条件： 1. EPC 核心网一套，TD-LTE 基站一套，20MHz 带宽 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端，支持 2 根发射天线（2T）。
测试步骤： 步骤1： 2T 发射天线测试终端，在 LTE 小区内开机进行随机接入，进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，进行数据的下载（如 UDP 灌包或 FTP 下载）； 步骤2： 观察空口信令，RRC 重配信令中 transmissionMode-r10 字段观察 UE 重配的传输模式。
预期结果： 测试终端，在 RRC 信令中 ue-TransmitAntennaSelection 字段可以被识别为天线轮发用户，从 RRC 重配消息中 transmissionMode-r10 字段，确定给 UE 重配消息中携带 TM8 字段，UE 侧观察用户运行 TM8 双流
备注： --

6.2.4.2 支持配置 SRS 按天线选择图样在终端 4 根发射天线（4T）间轮流发送（可选）

测试编号： 6.2.4.2
测试项目： SRS 天线间轮发
测试分项： 支持配置 SRS 按天线选择图样在终端 4 根发射天线（4T）间轮流发送（可选）
测试目的： 天选终端可以运行 TM8 双流
测试条件： 1. EPC 核心网一套，TD-LTE 基站一套，20MHz 带宽 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端，支持 4 根发射天线（4T）。
测试步骤： 步骤1： 4T 发射天线测试终端，在 LTE 小区内开机进行随机接入，进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，进行数据的下载（如 UDP 灌包或 FTP 下载）； 步骤2： 观察空口信令，RRC 重配信令中 transmissionMode-r10 字段观察 UE 重配的传输模式。
预期结果： 测试终端，在 RRC 信令中 ue-TransmitAntennaSelection 字段可以被识别为天线轮发用户，从 RRC 重配消息中 transmissionMode-r10 字段，确定给 UE 重配消息中携带 TM8 字段，UE 侧观察用户运行 TM8 双流
备注： --

7 LTE-NR 双连接 (EN-DC) 功能测试

7.1 工作频段与系统带宽

7.1.1 DC_39A_n79A (20MHz+100MHz)

测试编号: 7.1.1
测试项目: 工作频段和系统带宽
测试分项: TD-LTE Band 39 基站与 NR n79 基站的 20MHz+100MHz 双连接
测试目的: 验证 E-UTRAN 支持 TD-LTE Band 39 基站与 NR n79 基站的 20MHz+100MHz 双连接。
测试条件: TD-LTE 基站支持 Band 39, NR 基站支持 n79, 两基站均支持双连接。
测试步骤: 步骤1: 分别配置 TD-LTE 基站的工作频率为 Band39、带宽 20MHz, NR 基站工作频率为 n79, 带宽 100MHz。 步骤2: TD-LTE 基站选择配置帧结构为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 7 (DwPTS:GP:UpPTS=10:2:2); NR 基站帧结构为 2.5ms 双周期, 30kHz 子载波间隔, 每 5ms 里面包含 5 个全下行时隙, 三个全上行时隙和两个特殊时隙。Slot3 和 Slot7 为特殊时隙, 配比为 10:2:2 (可调整); 步骤3: 测试终端在 LTE 小区发起随机接入, 进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程, 与 LTE、NR 建立双连接, 进行数据的下载 (如 UDP 灌包或 FTP 下载); 监测 Iu 接口、X2 接口、Uu 接口的信令, 并观察系统给终端调度的无线资源块;
预期结果: 1) LTE 基站小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带宽配置 N_{RB} 为 20MHz (即取 n100); 2) 测试终端能正常建立数据无线承载; 3) UE 与 LTE、NR 建立双连接。
备注: --

7.1.2 DC_39A_n79A (10MHz+100MHz) (可选)

测试编号: 7.1.2
测试项目: 工作频段和系统带宽
测试分项: TD-LTE Band 39 基站与 NR n79 基站的 10MHz+100MHz 双连接
测试目的:

验证 E-UTRAN 支持 TD-LTE Band 39 基站与 NR n79 基站的 10MHz+100MHz 双连接。
测试条件： TD-LTE 基站支持 Band 39，NR 基站支持 n79，两基站均支持双连接。
测试步骤： 步骤1： 分别配置 TD-LTE 基站的工作频率为 Band39、带宽 10MHz，NR 基站工作频率为 n79，带宽 100MHz。 步骤2： TD-LTE 基站选择配置帧结构为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 7（DwPTS:GP:UpPTS=10:2:2）；NR 基站帧结构为 2.5ms 双周期，30kHz 子载波间隔，每 5ms 里面包含 5 个全下行时隙，三个全上行时隙和两个特殊时隙。Slot3 和 Slot7 为特殊时隙，配比为 10:2:2（可调整）； 步骤3： 测试终端在 LTE 小区发起随机接入，进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，与 LTE、NR 建立双连接，进行数据的下载（如 UDP 灌包或 FTP 下载）；监测 Iu 接口、X2 接口、Uu 接口的信令，并观察系统给终端调度的无线资源块；
预期结果： 1) LTE 基站小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带宽配置 N_{RB} 为 10MHz（即取 n50）； 2) 测试终端能正常建立数据无线承载； 3) UE 与 LTE、NR 建立双连接。
备注： --

7.1.3 DC_39A_n41A (20MHz+100MHz)

测试编号： 7.1.3
测试项目： 工作频段和系统带宽
测试分项： TD-LTE Band 39 基站与 NR n41 基站的 20MHz+100MHz 双连接
测试目的： 验证 E-UTRAN 支持 TD-LTE Band 39 基站与 NR n41 基站的 20MHz+100MHz 双连接。
测试条件： TD-LTE 基站支持 Band 39，NR 基站支持 n41，两基站均支持双连接。
测试步骤： 步骤1： 分别配置 TD-LTE 基站的工作频率为 Band39、带宽 20MHz，NR 基站工作频率为 n41，带宽 100MHz。 步骤2： TD-LTE 基站选择配置帧结构为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 7（DwPTS:GP:UpPTS=10:2:2）；NR 基站帧结构为 5ms 单周期，30kHz 子载波间隔，10 个时隙典型配置为：DDDDDDDSUU，S 符号级为：DDDDDDGGGGUUUU（其中 G 为

保护间隔 GP, U 为上行符号, D 为下行符号); 步骤3: 测试终端在 LTE 小区发起随机接入, 进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程, 与 LTE、NR 建立双连接, 进行数据的下载 (如 UDP 灌包或 FTP 下载); 监测 Iu 接口 X2 接口、Uu 接口的信令, 并观察系统给终端调度的无线资源块;
预期结果: 1) LTE 基站小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带宽配置 N_{RB} 为 20MHz (即取 n100); 2) 测试终端能正常建立数据无线承载; 3) UE 与 LTE、NR 建立双连接。
备注: --

7.1.4 DC_39A_n41A (10MHz+100MHz) (可选)

测试编号: 7.1.4
测试项目: 工作频段和系统带宽
测试分项: TD-LTE Band 39 基站与 NR n41 基站的 10MHz+100MHz 双连接
测试目的: 验证 E-UTRAN 支持 TD-LTE Band 39 基站与 NR n41 基站的 10MHz+100MHz 双连接。
测试条件: TD-LTE 基站支持 Band 39, NR 基站支持 n41, 两基站均支持双连接。
测试步骤: 步骤1: 分别配置 TD-LTE 基站的工作频率为 Band39、带宽 10MHz, NR 基站工作频率为 n41, 带宽 100MHz。 步骤2: TD-LTE 基站选择配置帧结构为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 7 (DwPTS:GP:UpPTS=10:2:2); NR 基站帧结构为 5ms 单周期, 30kHz 子载波间隔, 10 个时隙典型配置为: DDDDDDSUU, S 符号级为: DDDDDG GGGGUUUU (其中 G 为保护间隔 GP, U 为上行符号, D 为下行符号); 步骤3: 测试终端在 LTE 小区发起随机接入, 进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程, 与 LTE、NR 建立双连接, 进行数据的下载 (如 UDP 灌包或 FTP 下载); 监测 Iu 接口、X2 接口、Uu 接口的信令, 并观察系统给终端调度的无线资源块;
预期结果: 1) LTE 基站小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带宽配置 N_{RB} 为 10MHz (即取 n50); 2) 测试终端能正常建立数据无线承载; 3) UE 与 LTE、NR 建立双连接。

备注：--

7.1.5 DC_41A_n79A (20MHz+100MHz)

测试编号： 7.1.5
测试项目： 工作频段和系统带宽
测试分项： TD-LTE Band 41 基站与 NR n79 基站的 20MHz+100MHz 双连接
测试目的： 验证 E-UTRAN 支持 TD-LTE Band41 基站与 NR n79 基站的 20MHz+100MHz 双连接。
测试条件： TD-LTE 基站支持 Band 41，NR 基站支持 n79，两基站均支持双连接。
测试步骤： 步骤1： 分别配置 TD-LTE 基站的工作频率为 Band41、带宽 20MHz，NR 基站工作频率为 n79，带宽 100MHz。 步骤2： TD-LTE 基站选择配置帧结构为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 7（DwPTS:GP:UpPTS=10:2:2）；NR 基站帧结构为 2.5ms 双周期，30kHz 子载波间隔，每 5ms 里面包含 5 个全下行时隙，三个全上行时隙和两个特殊时隙。Slot3 和 Slot7 为特殊时隙，配比为 10:2:2（可调整）； 步骤3： 测试终端在 LTE 小区发起随机接入，进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，与 LTE、NR 建立双连接，进行数据的下载（如 UDP 灌包或 FTP 下载）；监测 Iu 接口、X2 接口、Uu 接口的信令，并观察系统给终端调度的无线资源块；
预期结果： 1) LTE 基站小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带宽配置 N_{RB} 为 20MHz（即取 n100）； 2) 测试终端能正常建立数据无线承载； 3) UE 与 LTE、NR 建立双连接。
备注：--

7.1.6 DC_41A_n41A (20MHz+100MHz)

测试编号： 7.1.6
测试项目： 工作频段和系统带宽
测试分项： TD-LTE Band 41 基站与 NR n41 基站的 20MHz+100MHz 双连接
测试目的： 验证 E-UTRAN 支持 TD-LTE Band41 基站与 NR n41 基站的 20MHz+100MHz 双连接。
测试条件：

TD-LTE 基站支持 Band 41，NR 基站支持 n41，两基站均支持双连接。
测试步骤： 步骤1： 分别配置 TD-LTE 基站的工作频率为 Band41、带宽 20MHz，NR 基站工作频率为 n41，带宽 100MHz。 步骤2： TD-LTE 基站选择配置帧结构为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 7（DwPTS:GP:UpPTS=10:2:2）；NR 基站帧结构为 5ms 单周期，30kHz 子载波间隔，10 个时隙典型配置为：DDDDDDDSUU，S 符号级为：DDDDDDGGGGUUUU（其中 G 为保护间隔 GP，U 为上行符号，D 为下行符号）； 步骤3： 测试终端在 LTE 小区发起随机接入，进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，与 LTE、NR 建立双连接，进行数据的下载（如 UDP 灌包或 FTP 下载）；监测 Iu 接口、X2 接口、Uu 接口的信令，并观察系统给终端调度的无线资源块；
预期结果： 1) LTE 基站小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带宽配置 N_{RB} 为 20MHz（即取 n100）； 2) 测试终端能正常建立数据无线承载； 3) UE 与 LTE、NR 建立双连接。
备注：--

7.1.7 DC_40A_n79A（20MHz+100MHz）

测试编号： 7.1.7
测试项目： 工作频段和系统带宽
测试分项： TD-LTE Band 40 基站与 NR n79 基站的 20MHz+100MHz 双连接
测试目的： 验证 E-UTRAN 支持 TD-LTE Band40 基站与 NR n79 基站的 20MHz+100MHz 双连接。
测试条件： TD-LTE 基站支持 Band 40，NR 基站支持 n79，两基站均支持双连接。
测试步骤： 步骤1： 分别配置 TD-LTE 基站的工作频率为 Band41、带宽 20MHz，NR 基站工作频率为 n79，带宽 100MHz。 步骤2： TD-LTE 基站选择配置帧结构为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 7（DwPTS:GP:UpPTS=10:2:2）；NR 基站帧结构为 2.5ms 双周期，30kHz 子载波间隔，每 5ms 里面包含 5 个全下行时隙，三个全上行时隙和两个特殊时隙。Slot3 和 Slot7 为特殊时隙，配比为 10:2:2（可调整）； 步骤3： 测试终端在 LTE 小区发起随机接入，进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，

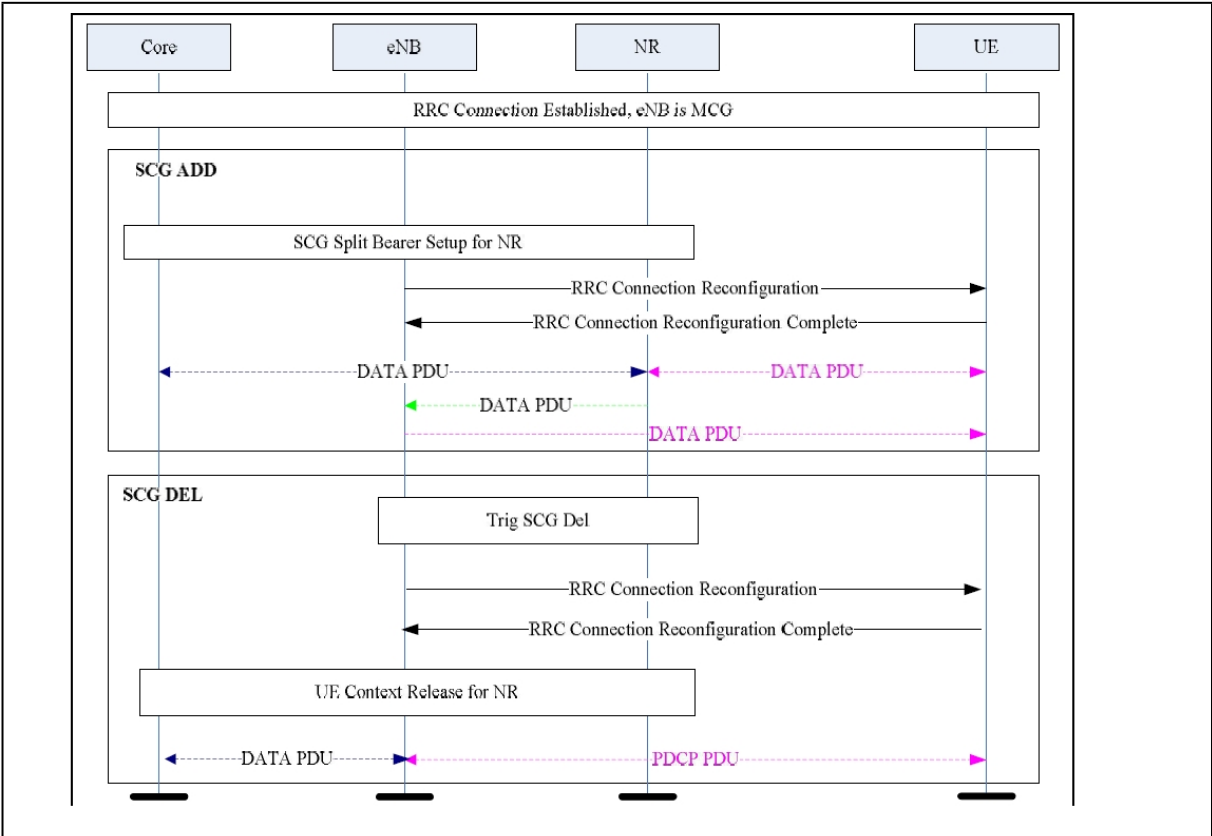
与 LTE、NR 建立双连接，进行数据的下载（如 UDP 灌包或 FTP 下载）；监测 Iu 接口 X2 接口、Uu 接口的信令，并观察系统给终端调度的无线资源块；
预期结果： 1) LTE 基站小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带宽配置 N_{RB} 为 20MHz（即取 n100）； 2) 测试终端能正常建立数据无线承载； 3) UE 与 LTE、NR 建立双连接。
备注： --

7.1.8 DC_40A_n41A（20MHz+100MHz）

测试编号： 7.1.8
测试项目： 工作频段和系统带宽
测试分项： TD-LTE Band 40 基站与 NR n41 基站的 20MHz+100MHz 双连接
测试目的： 验证 E-UTRAN 支持 TD-LTE Band40 基站与 NR n41 基站的 20MHz+100MHz 双连接。
测试条件： TD-LTE 基站支持 Band 40，NR 基站支持 n41，两基站均支持双连接。
测试步骤： 步骤1： 分别配置 TD-LTE 基站的工作频率为 Band41、带宽 20MHz，NR 基站工作频率为 n41，带宽 100MHz。 步骤2： TD-LTE 基站选择配置帧结构为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 7（DwPTS:GP:UpPTS=10:2:2）；NR 基站帧结构为 5ms 单周期，30kHz 子载波间隔，10 个时隙典型配置为：DDDDDDDSUU，S 符号级为：DDDDDDGGGGUUUU（其中 G 为保护间隔 GP，U 为上行符号，D 为下行符号）； 步骤3： 测试终端在 LTE 小区发起随机接入，进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，与 LTE、NR 建立双连接，进行数据的下载（如 UDP 灌包或 FTP 下载）；监测 Iu 接口、X2 接口、Uu 接口的信令，并观察系统给终端调度的无线资源块；
预期结果： 1) LTE 基站小区广播的 MasterInformationBlock 中 dl-Bandwidth 参数指示系统的发射带宽配置 N_{RB} 为 20MHz（即取 n100）； 2) 测试终端能正常建立数据无线承载； 3) UE 与 LTE、NR 建立双连接。
备注： --

7.2 系统架构——option3x 架构测试

测试编号： 7.2
测试项目： Option 3x 基本功能测试
测试分项： 系统架构，LTE 主站、NR 辅站通过双连接方式服务用户
测试目的： 验证 LTE 主站和 NR 辅站可通过双连接方式服务用户
测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G NR 基站一套，LTE 基站一套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤： 步骤1： LTE 主站采用专用 RRC 信令，将 EN-DC 双连接配置所需的 NR 系统信息发送给 UE。NR 基站广播 radio frame timing and SFN。 步骤2： 测试终端在 LTE 主站小区发起连接建立，并开始数据传输（如 FTP 下载等）； 步骤3： 记录用户峰值吞吐量； 步骤4： 监测空口 RRC 信令，监测主站-辅站间信令与用户数据，监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据； 步骤5： 触发配置 NR 辅站，为测试终端配置 NR 辅站； 步骤6： 监测空口 RRC 信令，记录 RRC 消息内容；观察两条链路数据传输是否正常； 步骤7： 记录用户峰值吞吐量； 步骤8： 通过调整配置等方式删除 NR 辅站小区，观察 LTE 主站小区空口 RRC 信令和数据传输是否正常，记录用户峰值吞吐量。 参考流程如下：



预期结果:

- 1) 双连接时，在核心网-NR 辅站间有用户面数据传送，能观测到用户面数据从 NR 辅站分流到 LTE 主站，用户面数据通过两条链路传输，用户的峰值吞吐量明显大于单主站工作时的吞吐量；
- 2) 控制面能够正常建立，主站 RRC 消息可以含有辅站 RRC 的配置内容，或终端可直接接收辅站 RRC 配置消息。

7.3 物理层功能测试

7.3.1 半静态功率分配

测试编号：7.3.1
测试项目：功率分配测试
测试分项： 半静态功率分配测试。
测试目的： 验证支持 LTE-NR 双连接（EN-DC）的上行功率半静态功率分配。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G NR 基站一套，LTE 基站一套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。

3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。

测试步骤：

步骤1： 终端上报的 UE 能力中显示不支持 LTE-NR 动态功率共享功能；

步骤2： LTE 小区配置允许的 UE 最大发射功率为 20dBm，NR 小区配置允许的 UE 最大发射功率为 20dBm；

步骤3： 测试终端在 LTE 小区发起连接建立，并开始上行 UDP 业务，添加 NR 辅载波成功，终端工作在 LTE-NR 双连接模式；

步骤4： 逐渐调整可调衰减器，使终端下行SINR变差，但终端仍处于LTE-NR双连接状态，直至 $P_{LTE}+P_{NR}=23dBm$ ，保持上行UDP业务1分钟，记录测试终端的 P_{LTE} 和 P_{NR} ；

步骤5： LTE 小区配置允许的 UE 最大发射功率为 23dBm，NR 小区配置允许的 UE 最大发射功率为 23dBm；

步骤6： 测试终端在 LTE 小区发起连接建立，并开始上行 UDP 业务，添加 NR 辅载波成功，终端工作在 LTE-NR 双连接模式；

步骤7： 逐渐调整可调衰减器，使终端下行SINR变差，但终端仍处于LTE-NR双连接状态，直至 $P_{LTE}+P_{NR}>23dBm$ ，基站配置终端进入上行单发模式（步骤7）或基站侧通过协调终端在LTE和NR侧的最大发射功率，使其保持上行双发，且最大发射功率不超过 23dBm（步骤8）

步骤8： 测试终端保持上行UDP业务1分钟，测试终端在LTE和NR UL发送的pattern， P_{LTE} 和 P_{NR} ；

步骤9： 测试终端保持上行UDP业务1分钟，并保持LTE-NR上行双发，记录 P_{LTE} 和 P_{NR} 。

预期结果：

- 1) 基站配置 LTE 小区配置允许的 UE 最大发射功率为 20dBm，NR 小区配置允许的 UE 最大发射功率为 20dBm 时，UE 可以保持上行双连接，且 UE 可达到的最大发射功率为 LTE 和 NR 侧各 20dBm；
- 2) 基站配置 LTE 小区配置允许的 UE 最大发射功率为 23dBm，NR 小区配置允许的 UE 最大发射功率为 23dBm 时，基站可通过配置 UE 进入上行单发模式，UE 在 LTE 和 NR 侧上行不同时发送，UE 可以保持双连接状态，且 UE 可达到的最大发射功率为 LTE 和 NR 侧各 23dBm；
- 3) 基站配置 LTE 小区配置允许的 UE 最大发射功率为 23dBm，NR 小区配置允许的 UE 最大发射功率为 23dBm 时，基站可通过协调 UE 在 LTE 和 NR 的最大发射功率，以保证 UE 可以同时在 LTE 和 NR 上发送，且其最大发射功率不超过 23dBm。

备注： --

7.3.2 动态功率共享

测试编号： 7.3.2
测试项目： 功率分配测试
测试分项： 动态功率共享测试。
测试目的： 验证支持 LTE-NR 双连接（EN-DC）的上行动态功率共享。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G NR 基站一套，LTE 基站一套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤： 步骤1： LTE 小区配置允许的 UE 最大发射功率为 23dBm，NR 小区配置允许的 UE 最大发射功率为 23dBm； 步骤2： 终端上报的 UE 能力中显示支持 LTE-NR 动态功率共享功能； 步骤3： 记录基站下发 RRC 信令中的 <i>PhysicalCellGroupConfig</i> 字段，xScale IE 中包括 {0dB, 6dB} 步骤4： 测试终端在 LTE 小区发起连接建立，并开始上行 UDP 业务，添加 NR 辅载波成功，终端工作在 LTE-NR 双连接模式； 步骤5： 逐渐调整可调衰减器，使终端下行 SINR 变差，但终端仍处于 LTE-NR 双连接状态，基站配置测试终端 P_LTE 为 20dBm，P_NR 为 21~23dBm，此时 $P_{LTE} + P_{NR} > 23dBm$ ，测试终端降低 NR 侧发射功率 1~3dB，以满足 $P_{LTE_actual} + P_{NR_actual} = 23dBm$ ，记录 P_LTE_actual 和 P_NR_actual； 步骤6： 继续调整可调衰减器，基站配置测试终端 P_LTE 为 22dBm，P_NR 为 23dBm，此时 $P_{LTE} + P_{NR} > 23dBm$ ，测试终端应降低 6dBm 以满足 $P_{LTE_actual} + P_{NR_actual} = 23dBm$ ，记录终端行为，P_LTE_actual 和 P_NR_actual。
预期结果： 1) 基站可识别支持动态功率共享的 UE 能力； 2) 基站支持动态功率共享的相关 RRC 信令配置，包含 xScale IE； 3) 当 UE 在 NR 侧需要降低 6dB 及以上功率时，可以选择在 NR 侧不发送。
备注： 网络节点之间的协调不做强制要求。

7.4 RRC 功能测试

7.4.1 SRB3 测试（可选）

7.4.1.1 SRB3 建立、释放

测试编号：7.4.1.1

测试项目： SRB3 测试
测试分项： SRB3 的建立、释放。
测试目的： 验证支持在 NR 基站与 UE 间建立 SRB3 承载。SRB3 的建立由 SN 决定，SN 通过 SN RRC 消息提供 SRB3 配置。通过 SN 增加进行 SRB3 的建立，通过 SN 改变流程进行 SRB3 的释放。
测试条件： 3. EPC 核心网一套，5G NR 基站一套，LTE 基站一套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 4. 测试终端 1 台。 5. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤： 步骤3： 测试终端在 LTE 主站小区发起连接建立，并开始数据传输（如 FTP 下载等）； 步骤4： 监测空口 RRC 信令，监测主站-辅站间信令与用户数据，监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据； 步骤5： 触发配置 NR 辅站，为测试终端配置 NR 辅站，建立 EN-DC 双连接。 步骤6： 触发辅基站发起 SN 增加流程，建立 SRB3，SRB3 采用 NR-PDCP 进行加密和完整性保护。 步骤7： 触发辅基站发起 SN 改变流程，进行 SRB3 释放，但终端与主基站仍保持连接。
预期结果： 1) UE 与基站建立双连接； 2) 通过发起 SN 增加流程，建立 SRB3，SRB3 采用 NR-PDCP 进行加密和完整性保护； 3) 通过发起 SN 改变流程，进行 SRB3 释放； 4) 终端与主基站仍保持连接，正常进行数据传送。
备注： --

7.4.1.2 SRB3 传送重配置消息

测试编号： 7.4.1.2
测试项目： SRB3 测试
测试分项： SRB3 传送重配置消息。
测试目的： 验证支持在 NR 基站与 UE 间建立 SRB3 承载，SRB3 用于在 NR 基站和 UE 间直接传送 SN RRC Reconfiguration、SN RRC Reconfiguration Complete。

测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G NR 基站一套，LTE 基站一套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤： 步骤1： 测试终端在 LTE 主站小区发起连接建立，并开始数据传输（如 FTP 下载等）； 步骤2： 监测空口 RRC 信令，监测主站-辅站间信令与用户数据，监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据； 步骤3： 触发配置 NR 辅站，为测试终端配置 NR 辅站，建立 EN-DC 双连接。 步骤4： 触发辅基站发起 SN 增加流程，建立 SRB3。 步骤5： 触发辅基站发起 SN 修改流程，SN 通过 SRB3 发送 RRCConnectionReconfiguration 消息给 UE。 步骤6： UE 使用新的配置，答复 RRCConnectionReconfigurationComplete 消息。
预期结果： 1) UE 与基站建立双连接； 2) SN 通过 SRB3 发送 RRCConnectionReconfiguration 消息给 UE； 3) UE 使用新的配置，答复 RRCConnectionReconfigurationComplete 消息。
备注： --

7.4.1.3 SRB3 传送测量上报

测试编号： 7.4.1.3
测试项目： SRB3 测试
测试分项： SRB3 传送测量上报。
测试目的： 验证支持 SRB3 用于在 NR 基站和 UE 间直接传送 SN Measurement Report 消息。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G NR 基站一套，LTE 基站一套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤： 步骤1： 测试终端在 LTE 主站小区发起连接建立，并开始数据传输（如 FTP 下载等）； 步骤2： 监测空口 RRC 信令，监测主站-辅站间信令与用户数据，监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据；

步骤3： 触发配置 NR 辅站，为测试终端配置 NR 辅站，建立 EN-DC 双连接。

步骤4： 触发辅基站发起 SN 增加流程，建立 SRB3。

步骤5： 触发发起 SN 配置的相关测量报告，通过 SRB3 发送。

预期结果：

- 1) UE 与基站建立双连接；
- 2) SN 配置的相关测量报告，通过 SRB3 发送。

备注： --

7.4.2 测量配置（7.4.2.1 与 7.4.2.2 二选一）

7.4.2.1 MeNB 支持 NR 异系统测量配置（与 7.4.2.2 二选一）

测试编号： 7.4.2.1

测试项目： 测量配置

测试分项： MeNB 支持 NR 异系统测量配置

测试目的：

验证 MeNB 可以配置 UE 进行 NR 基于 SSB 的小区级测量，并接收 UE 的测量报告。

测试条件：

1. EPC 核心网一套，5G NR 基站一套，LTE 基站一套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。
2. 测试终端 1 台。
3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
4. UE 驻留在 LTE 小区，两个 NR 小区 Cell1、Cell2 为同频邻区。
5. LTE 小区配置包含 NR Cell2 的异系统邻区信息，NR Cell1 不含 Cell2 的邻区信息。

测试步骤：

步骤1： UE 与 LTE 小区和 NR 小区 Cell1 建立 EN-DC 双连接；

步骤2： 通过改变 Cell2 的信号强度或质量（提高 Cell2 的 RSRP 或 RSRQ）触发测量报告。

消息流：

UE - LTE	消息
...	...
<--	<i>RRCReconfiguration</i> （配置基于 SSB 的小区级测量）
-->	<i>RRCReconfigurationComplete</i>
...	...
-->	<i>MeasurementReport</i>
...	...

预期结果：

- 1) UE 与基站建立双连接。
- 2) LTE 主站通知 NR 辅站，NR 辅站允许配置的 NR 异频测量最大频点数量、测量 ID 的最大数量。
- 3) LTE 主站通知 NR 辅站，包含需要对 NR 频点测量的可用频点数量等、UE 的频带组合、基带能力组合等信息，保证最终配置不超过 UE 能力。
- 4) *RRCReconfiguration* 消息中包含基于 SSB 的小区级测量的相关参数，包括：
报告类型：周期型或事件型（如 Event B1/B2）
MeasTriggerQuantity：配置为 RSRP 或 RSRQ
MeasReportQuantity：both 或 sameAsTriggerQuantity
- 5) 测量成功启动；
- 6) UE 在满足测量触发条件时通过 *MeasurementReport* 消息向系统报告基于 SSB 的小区级测量结果。

备注：--

7.4.2.2 SgNB 支持 NR 同频测量配置（与 7.4.2.1 二选一）

测试编号：7.4.2.2

测试项目：测量配置

测试分项：SgNB 支持 NR 同频测量配置

测试目的：

验证 SgNB 可以配置 UE 进行基于 SSB 的小区级同频测量，并接收 UE 的测量报告。

测试条件：

1. EPC 核心网一套，5G NR 基站一套，LTE 基站一套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。
2. 测试终端 1 台。
3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
4. UE 驻留在 LTE 小区，两个 NR 小区 Cell1、Cell2 为同频邻区。
5. NR Cell1 包含 Cell2 的同频邻区信息，LTE 小区配置不包含 NR Cell2 的异系统邻区信息。

测试步骤：

步骤1：UE 与 LTE 小区和 NR 小区 Cell1 建立 EN-DC 双连接；

步骤2：通过改变 Cell2 的信号强度或质量（提高 Cell2 的 RSRP 或 RSRQ）触发测量报告。

消息流：

UE -NR	消息
...	...
<--	<i>RRCReconfiguration</i> （配置基于 SSB 的小区级

	同频测量)	
-->	<i>RRCReconfigurationComplete</i>	
...	...	
-->	<i>MeasurementReport</i>	
...	...	
预期结果： 1) UE 与基站建立双连接。 2) LTE 主站通知 NR 辅站，NR 辅站允许配置的 NR 异频测量最大频点数量、测量 ID 的最大数量。 3) LTE 主站通知 NR 辅站，包含需要对 NR 频点测量的可用频点数量等、UE 的频带组合、基带能力组合等信息，保证最终配置不超过 UE 能力。 4) <i>RRCReconfiguration</i> 消息中包含基于 SSB 的小区级同频测量的相关参数，包括： 报告类型为：周期型或事件型（如 Event A3） MeasTriggerQuantity：配置为 RSRP 或 RSRQ MeasReportQuantity：both 或 sameAsTriggerQuantity 5) 测量成功启动； 6) UE 在满足测量触发条件时通过 <i>MeasurementReport</i> 消息向系统报告基于 SSB 的小区级测量结果。		
备注： --		

7.4.3 测量协商

测试编号: 7.4.3
测试项目: 测量协商
测试分项: 测量协商
测试目的: 验证 LTE 主站能够通知 NR 辅站, 允许配置的 NR 相关测量信息。
测试条件: 1. EPC 核心网一套, 5G NR 基站一套, LTE 基站一套, 5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤: 步骤 1: 测试终端在 LTE 主站小区发起连接建立, 并开始数据传输 (如 FTP 下载等);

步骤 2: 触发配置 NR 辅站, 为测试终端配置 NR 辅站, 建立 EN-DC 双连接。

步骤 3: 监控空口 RRC 信令, 监测主站-辅站间信令与用户数据, 监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据。

预期结果:

LTE 主站根据接收到 UE 的能力, 在 SgNB Addition Request 信令中, CG-ConfigInfo—>configRestrictInfoSCG 中包含 maxMeasFreqsSCG-NR 以及 maxMeasIdentitiesSCG-NR 字段, 以通知 NR 辅站允许配置的 NR 异频测量最大频点数量, 测量 ID 的最大数量等, NR 辅站返回确认消息。

备注: --

7.4.4 能力协商

测试编号: 7.4.4

测试项目: 能力协商

测试分项: 能力协商

测试目的:

验证 LTE 主站能够通知 NR 辅站, UE 能力的相关信息, 保证最终配置不超过 UE 能力。

测试条件:

1. EPC 核心网一套, 5G NR 基站一套, LTE 基站一套, 5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。
2. 测试终端 1 台。
3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。

测试步骤:

步骤 1: 测试终端在 LTE 主站小区发起连接建立, 并开始数据传输 (如 FTP 下载等);

步骤 2: 触发配置 NR 辅站, 为测试终端配置 NR 辅站, 建立 EN-DC 双连接。

步骤 3: 监控空口 RRC 信令, 监测主站-辅站间信令与用户数据, 监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据。

预期结果:

LTE 主站根据接收到 UE 的能力, 在 SgNB Addition Request 信令中, CG-ConfigInfo—>configRestrictInfoSCG 中包含 allowedBC-ListMRDC 及 powerCoordination-FR1, 指示 NR 辅站 UE 的 EN-DC 频带组合、功率协调, NR 辅站返回确认消息。

备注: --

7.5 连接和移动性管理

7.5.1 SgNB 增加, 建立 PSCell

测试编号： 7.5.1
测试项目： 连接管理
测试分项： SgNB 增加，建立 PSCell
测试目的： 验证支持通过 SgNB 增加过程，为 UE 建立 NR PSCell。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G NR 基站一套，LTE 基站一套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤： 步骤1： 测试终端在 LTE 主站小区发起连接建立，并开始数据传输（如 FTP 下载等）； 步骤2： 监测空口 RRC 信令，监测主站-辅站间信令与用户数据，监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据； 步骤3： 触发配置 NR 辅站，为测试终端配置 NR 辅站，建立 EN-DC 双连接。
预期结果： 通过 SgNB 增加过程，为 UE 建立 NR PSCell。
备注： --

7.5.2 SgNB 释放，MeNB 发起释放 SgNB

测试编号： 7.5.2
测试项目： 连接管理
测试分项： SgNB 释放，MeNB 发起释放 SgNB
测试目的： 验证支持通过 SgNB 释放过程，由 MeNB 发起释放 SgNB 内的 UE 上下文。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G NR 基站一套，LTE 基站一套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤： 步骤1： 测试终端在 LTE 主站小区发起连接建立，并开始数据传输（如 FTP 下载等）； 步骤2： 监测空口 RRC 信令，监测主站-辅站间信令与用户数据，监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据； 步骤3： 触发配置 NR 辅站，为测试终端配置 NR 辅站，建立 EN-DC 双连接。

步骤4： 触发为终端释放与辅基站的连接（即释放 SgNB），但终端与主基站仍保持连接。
预期结果： 1) UE 与主基站、辅基站建立双连接； 2) 通过 SgNB 释放过程，释放辅基站下 UE 上下文。 3) 终端与主基站仍保持连接，正常进行数据传送。
备注： --

7.5.3 SgNB 释放，SgNB 发起释放 SgNB 请求

测试编号： 7.5.3
测试项目： 连接管理
测试分项： SgNB 释放，SgNB 发起释放 SgNB 请求
测试目的： 验证支持通过 SgNB 释放过程，由 SgNB 发起释放 SgNB 内的 UE 上下文。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G NR 基站一套，LTE 基站一套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤： 步骤1： 测试终端在 LTE 主站小区发起连接建立，并开始数据传输（如 FTP 下载等）； 步骤2： 监测空口 RRC 信令，监测主站-辅站间信令与用户数据，监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据； 步骤3： 触发配置 NR 辅站，为测试终端配置 NR 辅站，建立 EN-DC 双连接。 步骤4： 触发辅基站发起释放 SgNB 请求；但终端与主基站仍保持连接。
预期结果： 1) UE 与基站建立双连接； 2) 通过 SgNB 发起的 SgNB 释放请求过程，释放辅基站下 UE 上下文。 3) 终端与主基站仍保持连接，正常进行数据传送。
备注： --

7.5.4 SgNB 变更，UE 的 SgNB 由源 SgNB 变更为目标 SgNB（7.5.4.1 与 7.5.4.2 二选一）

7.5.4.1 MeNB 发起 SgNB 变更（与 7.5.4.2 二选一）

测试编号： 7.5.4.1
测试项目： 连接和移动性管理
测试分项： 由 MeNB 发起 SgNB 变更，UE 的 SgNB 由源 SgNB(SgNB1)变更为目标

SgNB(SgNB2)
测试目的： 验证支持由 MeNB 发起 SgNB 变更，通过 SgNB 变更过程，将 UE 上下文从源 SgNB(SgNB1)传送到目标 SgNB(SgNB2)，并将 UE 的 SCG 配置从源 SgNB 变更为目标 SgNB。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G NR 基站 2 套，LTE 基站一套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤： 步骤1： 测试终端在 LTE 主站小区发起连接建立，并开始数据传输（如 FTP 下载等）； 步骤2： 监测空口 RRC 信令，监测主站-辅站间信令与用户数据，监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据； 步骤3： 触发终端建立与 LTE 主基站、一个辅基站 SgNB1 的双连接。 步骤4： 触发 MeNB 发起 SgNB 变更，UE 的 SgNB 由源 SgNB(SgNB1)变更为目标 SgNB(SgNB2)。
预期结果： 1) UE 与 LTE 基站、NR 基站建立双连接； 2) 建立 UE 与目标 SgNB(SgNB2)的连接，并释放与源 SgNB(SgNB1)的连接与资源。
备注： --

7.5.4.2 SgNB 发起 SgNB 变更（与 7.5.4.1 二选一）

测试编号： 7.5.4.2
测试项目： 连接和移动性管理
测试分项： 由 SgNB 发起 SgNB 变更，UE 的 SgNB 由源 SgNB(SgNB1)变更为目标 SgNB(SgNB2)
测试目的： 验证支持由 SgNB 发起 SgNB 变更，通过 SgNB 变更过程，将 UE 上下文从源 SgNB(SgNB1)传送到目标 SgNB(SgNB2)，并将 UE 的 SCG 配置从源 SgNB 变更为目标 SgNB。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G NR 基站 2 套，LTE 基站一套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤：

步骤1: 测试终端在 LTE 主站小区发起连接建立, 并开始数据传输 (如 FTP 下载等); 步骤2: 监测空口 RRC 信令, 监测主站-辅站间信令与用户数据, 监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据; 步骤3: 触发终端建立与 LTE 主基站、一个辅基站 SgNB1 的双连接。 步骤4: 触发 SgNB 发起 SgNB 变更, UE 的 SgNB 由源 SgNB(SgNB1) 变更为目标 SgNB(SgNB2)。
预期结果: 1) UE 与 LTE 基站、NR 基站建立双连接; 2) 建立 UE 与目标 SgNB(SgNB2)的连接, 并释放与源 SgNB(SgNB1)的连接与资源。
备注: --

7.5.5 SgNB 修改

测试编号: 7.5.5
测试项目: 连接和移动性管理
测试分项: SgNB 修改
测试目的: 验证支持由 MeNB 发起, 用于修改、建立或释放承载上下文, 向 SgNB 传送承载上下文或接收 SgNB 发送的承载上下文, 或修改 SgNB 内 UE 上下文的其它属性。
测试条件: 1. EPC 核心网一套, 5G NR 基站 1 套, LTE 基站一套, 5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤: 步骤1: 测试终端在 LTE 主站小区发起连接建立, 并开始数据传输 (如 FTP 下载等); 步骤2: 监测空口 RRC 信令, 监测主站-辅站间信令与用户数据, 监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据; 步骤3: 触发终端建立与 LTE 主基站、辅基站 SgNB 的双连接。 步骤4: 触发 SgNB 信息修改, 例如, 在 MeNB 发起的 SgNB 改变中采用了增量配置, 触发 SgNB Modification 流程。
预期结果: 1) UE 与 LTE 基站、NR 基站建立双连接; 2) SgNB 信息更新成功。
备注: --

7.5.6 MeNB 与 MeNB 间切换 (SgNB 不变) (可选)

测试编号: 7.5.6
测试项目: 连接和移动性管理
测试分项: MeNB 与 MeNB 间切换 (SgNB 不变)
测试目的: 验证支持由 MeNB 发起, 将 UE 上下文从源 MeNB 传送到目标 MeNB, 并且 SgNB 不变。
测试条件: 1. EPC 核心网一套, 5G NR 基站 1 套, LTE 基站 2 套, 5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤: 步骤1: 测试终端在 LTE 主站小区 MeNB1 发起连接建立, 并开始数据传输 (如 FTP 下载等); 步骤2: 监测空口 RRC 信令, 监测主站-辅站间信令与用户数据, 监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据; 步骤3: 触发终端建立与 LTE 主基站 MeNB1、辅基站 SgNB 的双连接。 步骤4: 触发 UE 从源 MeNB1 切换到目标基站 MeNB2, SgNB 不变。
预期结果: 1) UE 与 LTE 基站 MeNB1、NR 基站建立双连接; 2) 源 MeNB (MeNB1) 成功切换到目标 MeNB (MeNB2), 并释放与源 MeNB (MeNB1) 的连接与资源, 切换后, SgNB 不变。
备注: --

7.5.7 MeNB 向 eNB 变更

测试编号: 7.5.7
测试项目: 连接和移动性管理
测试分项: MeNB 向 eNB 变更
测试目的: 验证支持由 MeNB 发起, 将上下文从源 MeNB/源 SgNB 传送到目标 eNB (即向目标 eNB 切换的同时释放 SgNB)。
测试条件: 1. EPC 核心网一套, 5G NR 基站 1 套, LTE 基站 2 套, 5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。

3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤： 步骤1： 测试终端在 LTE 主站小区 MeNB1 发起连接建立，并开始数据传输（如 FTP 下载等）； 步骤2： 监测空口 RRC 信令，监测主站-辅站间信令与用户数据，监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据； 步骤3： 触发终端建立与 LTE 主基站 MeNB1、辅基站 SgNB 的双连接。 步骤4： 触发 UE 从源 MeNB1 切换到目标基站 eNB2，同时释放 SgNB。
预期结果： 1) UE 与 LTE 基站 MeNB1、NR 基站建立双连接； 2) 源 MeNB（MeNB1）成功切换到目标 eNB2，并释放与源 MeNB（MeNB1）的连接与资源，同时释放 SgNB 的连接与资源。
备注： --

7.5.8 eNB 向 MeNB 变更（可选）

测试编号： 7.5.8
测试项目： 连接和移动性管理
测试分项： eNB 向 MeNB 变更
测试目的： 验证支持由MeNB发起,将上下文从源eNB传送到目标MeNB,同时增加SgNB（即向目标MeNB切换的同时增加SgNB，建立EN-DC双连接）。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G NR 基站 1 套，LTE 基站 2 套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤： 步骤1： 测试终端在 LTE eNB1 小区发起连接建立，并开始数据传输（如 FTP 下载等）； 步骤2： 监测空口 RRC 信令，监测主站-辅站间信令与用户数据，监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据； 步骤3： 触发 UE 从源 eNB1 切换到目标基站 MeNB2，切换的同时增加 SgNB，触发终端建立与 LTE 主基站 MeNB2、辅基站 SgNB 的双连接。
预期结果： 源 eNB1 成功切换到目标 MeNB（MeNB2），并同时增加 SgNB，UE 与 LTE 基站 MeNB（MeNB2）、NR 基站建立双连接。

备注：--

7.5.9 下行分流

测试编号： 7.5.9
测试项目： 下行分流
测试分项： 下行分流
测试目的： 验证LTE/NR双连接可以根据空口状态进行动态分流，保证LTE和NR两路吞吐量均衡。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G NR 基站 1 套，LTE 基站 1 套，Cell1 为 NR 小区，带宽 100MHz，Cell2 为 LTE 小区。5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 终端侧：支持 NSA option 3x 的终端或终端模拟器 1 台； 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。 4. LTE/NR 基站通过 X2 连接,与 SGW 通过各自 S1-U 相连,LTE 基站与 MME 通过 S1-C 连接； 5. NR/LTE 小区和终端通过射频线连接，中间连接可调衰减器。
测试步骤： 步骤1： 测试终端通过 LTE 小区发起连接建立，与 NR 小区进行双连接配置，在 NR 小区建立无线承载； 步骤2： 配置基站参数，开启下行分流； 步骤3： 通过可调衰减器调节 NR 小区的信号强度，使终端处于 NR 小区差点； 步骤4： 终端开始下行数据传输（UDP/TCP 业务），通过 SCG split 承载进行两路数据传输； 步骤5： 分别记录终端在 LTE 和 NR 小区的业务吞吐量； 步骤6： 逐步降低可调衰减器在 NR 小区的衰减值，逐渐提升 NR 小区空口信号质量； 步骤7： 观察终端在 LTE 和 NR 小区的业务吞吐量变化情况。 步骤8： 设置基站分流算法配置，选择仅在 NR 侧传输下行数据； 步骤9： 重复上述步骤 3~8。
预期结果： 1) 测试终端成功建立双连接，下行分流参数可配置； 2) LTE/NR 两路数据分流，终端在 NR 小区位于差点时，用户业务大量分流至 LTE 小区，伴随 NR 小区无线信号质量的逐步提升，终端在 NR 小区的业务吞吐量占比提高的同时在 LTE 小区的业务吞吐量占比降低； 3) LTE/NR 两路数据不分流，终端仅在 NR 小区传输数据。
备注：--

7.5.10 上行数据分流

测试编号： 7.5.10
测试项目： 上行分流
测试分项： 上行分流
测试目的： 验证测试LTE/NR双连接可以根据空口状态进行动态分流，保证LTE和NR两路吞吐量均衡。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G NR 基站 1 套，LTE 基站 1 套，Cell1 为 NR 小区，带宽 100MHz，Cell2 为 LTE 小区。5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 终端侧：支持 NSA option 3x 的终端或终端模拟器 1 台； 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。 4. LTE/NR 基站通过 X2 连接,与 SGW 通过各自 S1-U 相连,LTE 基站与 MME 通过 S1-C 连接； 5. NR/LTE 小区和终端通过射频线连接，中间连接可调衰减器。
测试步骤： 步骤1： 测试终端通过LTE小区发起连接建立，与NR小区进行双连接配置，在NR小区建立无线承载； 步骤2： 通过可调衰减器调节NR小区的信号强度，使终端处于NR小区差点； 步骤3： 终端开始上行数据传输（UDP/TCP业务），通过SCG split承载进行两路数据传输； 步骤4： 分别记录终端在LTE 和NR 小区的业务吞吐量； 步骤5： 逐步降低可调衰减器在NR小区的衰减值，逐渐提升NR小区空口信号质量； 步骤6： 观察终端在 LTE 和 NR 小区的业务吞吐量变化情况。
预期结果： 1) 测试终端成功建立双连接,观察空口对PrimaryPath和ul-DataSplitThreshold参数配置; 2) 终端支持LTE/NR两路数据分流（splitDRB-withUL-Both-MCG-SCG: supported），终端在NR小区位于差点时，用户业务大量分流至LTE小区，伴随NR小区无线信号质量的逐步提升，终端在NR小区的业务吞吐量提高的同时在LTE小区的业务吞吐量降低； 3) 终端不支持 LTE/NR 两路数据分流，终端在 NR 小区位于差点时，PrimaryPath 配置为低频 4G，伴随 NR 小区无线信号质量的逐步提升，终端在 PrimaryPathNR 切换为 5G 小区，保证上行吞吐量提升。
备注： --

7.6 承载管理

7.6.1 SN terminated 分离承载建立

测试编号： 7.6.1

测试项目： 承载管理
测试分项： SN terminated 分离承载建立
测试目的： 验证支持 SN terminated 分离承载建立。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G NR 基站一套，LTE 基站一套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤： 步骤1：测试终端在 LTE 主站小区发起连接建立，并开始数据传输（如 FTP 下载等）； 步骤2：监测空口 RRC 信令，监测主站-辅站间信令与用户数据，监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据； 步骤3：触发配置 NR 辅站，为测试终端配置 NR 辅站，建立 EN-DC 双连接。 步骤4：监测 MeNB 与 SgNB 之间的 X2-U 用户面，观察 PDCP 数据。
预期结果： MeNB 与 SgNB 之间的 X2-U 用户面有 PDCP 数据。
备注： --

7.6.2 MCG 与 SCG 承载变更（可选）

测试编号： 7.6.2
测试项目： 承载管理
测试分项： MCG 与 SCG 承载变更
测试目的： 验证支持 MCG 承载变更为 SCG 承载，SCG 承载变更为 MCG 承载。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G NR 基站一套，LTE 基站一套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤： 步骤1：测试终端在 LTE 主站小区发起连接建立，并开始数据传输（如 FTP 下载等）； 步骤2：监测空口 RRC 信令，监测主站-辅站间信令与用户数据，监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据； 步骤3：触发配置 NR 辅站，为测试终端配置 NR 辅站，建立 EN-DC 双连接； 步骤4：触发 MCG 承载变更为 SCG 承载；

步骤5： 触发 SCG 承载变更为 MCG 承载。
预期结果： MCG 承载变更为 SCG 承载，SCG 承载变更为 MCG 承载。
备注： --

7.6.3 MCG 与 SN terminated 分离承载变更（可选）

测试编号： 7.6.3
测试项目： 承载管理
测试分项： MCG 与 SN terminated 分离承载变更
测试目的： 验证支持 MCG 承载变更为 SN terminated 分离承载，SN terminated 分离承载变更为 MCG 承载。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G NR 基站一套，LTE 基站一套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤： 步骤1： 测试终端在 LTE 主站小区发起连接建立，并开始数据传输（如 FTP 下载等）； 步骤2： 监测空口 RRC 信令，监测主站-辅站间信令与用户数据，监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据； 步骤3： 触发配置 NR 辅站，为测试终端配置 NR 辅站，建立 EN-DC 双连接； 步骤4： 触发 MCG 承载变更为 SN terminated 分离承载； 步骤5： 触发 SN terminated 分离承载变更为 MCG 承载。
预期结果： MCG 承载变更为 SN terminated 分离承载，SN terminated 分离承载变更为 MCG 承载。
备注： --

7.6.4 SCG 与 SN terminated 分离承载变更（可选）

测试编号： 7.6.4
测试项目： 承载管理
测试分项： SCG 与 SN terminated 分离承载变更
测试目的： 验证支持 SCG 承载变更为 SN terminated 分离承载，SN terminated 分离承载变更为 MCG 承载。

测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G NR 基站一套，LTE 基站一套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤： 步骤1： 测试终端在 LTE 主站小区发起连接建立，并开始数据传输（如 FTP 下载等）； 步骤2： 监测空口 RRC 信令，监测主站-辅站间信令与用户数据，监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据； 步骤3： 触发配置 NR 辅站，为测试终端配置 NR 辅站，建立 EN-DC 双连接； 步骤4： 触发 SCG 承载变更为 SN terminated 分离承载； 步骤5： 触发 SN terminated 分离承载变更为 SCG 承载。
预期结果： SCG 承载变更为 SN terminated 分离承载，SN terminated 分离承载变更为 SCG 承载。
备注： --

7.6.5 MCG 承载与 SN terminated 分离承载并存

测试编号： 7.6.5
测试项目： 承载管理
测试分项： 不同类型承载并存
测试目的： 验证多个承载情况下的双连接方案
测试条件： 1. 测试终端一套。 2. 连接测试终端的笔记本一台，安装路测软件，安装业务应用软件，支持UDP收发数据包。 3. 网络侧安装业务应用软件，支持UDP收发数据包。 4. 第三方测试仪表，如频谱或矢量信号分析仪等：1 套。
测试步骤： 1. 测试终端通过 LTE 小区发起连接建立，与 NR 小区进行双连接配置，在 NR 小区建立无线承载； 2. 测试终端开始数据传输（如下行 UDP/TCP），持续 2 分钟； 3. 监测空口 RRC 信令，X2 口信令与用户数据，监测核心网-LTE 小区、核心网-NR 小区的用户数据，观察两条链路数据传输情况； 4. 记录用户吞吐量；

5. 测试终端在 4G 侧发起视频通话，建立专有承载；
6. 监测空口 RRC 信令，X2 口信令与用户数据，监测核心网-LTE 小区、核心网-NR 小区的用户数据，观察两条链路数据传输情况，观察视频通话的情况。
预期结果：
1. 测试终端成功建立 LTE/NR 双连接；
2. 用户面数据通过核心网-NR 小区间 S1-U 接口传输；
3. X2 口监测到 NR 小区 PDCP 层分流至 LTE 小区 RLC 层，空口监测到用户面通过两条链路传输；
4. 语音相关承载停留在 4G 侧，与 SN terminated 分离承载可共存。
备注： --

7.6.6 SCG Failure information 过程

测试编号： 7.6.6
测试项目： 承载管理
测试分项： SCG Failure information 过程
测试目的： 验证 eNB 支持接收 UE 发送的 SCG failure information 并相应处理。
测试条件：
1. EPC 核心网一套，5G NR 基站一套，LTE 基站一套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。
2. 测试终端 1 台。
3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤：
步骤1： 测试终端在 LTE 主站小区发起连接建立，并开始数据传输（如 FTP 下载等）；
步骤2： 监测空口 RRC 信令，监测主站-辅站间信令与用户数据，监测核心网-主站间、核心网-辅站间的用户数据；
步骤3： 触发 UE 发送 SCG failure information，eNB 接收 UE 发送的 SCG failure information 并处理。
预期结果： eNB 接收 UE 发送的 SCG failure information 并处理。
备注： --

7.7 TDM 工作模式（可选）

测试编号： 7.7
测试项目： TDM 工作模式测试
测试分项： TDM 工作模式测试。
测试目的： 验证支持 LTE-NR 双连接（EN-DC）的 TDM 工作模式。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G NR 基站一套，LTE 基站一套，5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。
测试步骤： 步骤1： 测试终端在 LTE 小区发起连接建立，并开始上行 UDP 业务，添加 NR 辅载波成功，终端工作在 LTE-NR 双连接模式；终端上报 UE 能力，其中 singleUL-Transmission ENUMERATED {supported}； 步骤2： 测试终端保持上行UDP业务1分钟，测试终端在LTE和NR UL发送的pattern； 步骤3： 测试终端保持上行UDP业务1分钟，并保持LTE-NR上行数据发送。
预期结果： 基站和终端支持 TDM 工作模式。
备注： --

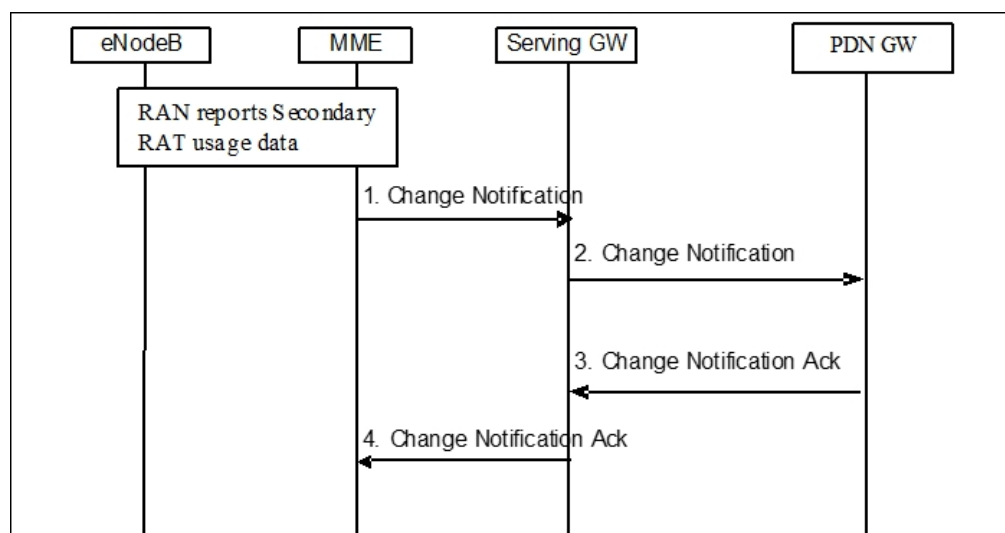
7.8 NSA 流量区分和上报

测试编号： 7.8
测试项目： NSA 流量区分和上报
测试分项： NSA 流量区分和上报
测试目的： 验证eNB支持将NSA下5G侧流量上报至核心网。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G NR 基站 1 套，LTE 基站 1 套，Cell1 为 NR 小区，带宽 100MHz，Cell2 为 LTE 小区。5G NR 小区和 LTE 小区工作正常。 2. 终端侧：支持 NSA option 3x 的终端或终端模拟器 1 台； 3. 完成 5G NR 和 LTE 紧耦合方案 Option 3x 所需配置。 4. LTE/NR 基站通过 X2 连接,与 SGW 通过各自 S1-U 相连,LTE 基站与 MME 通过 S1-C 连接； 5. NR/LTE 小区和终端通过射频线连接，中间连接可调衰减器。 6. NSA 终端驻留并进行下行业务。

测试步骤：

步骤1： gNB 支持向 eNB 发送 X2AP 消息： SECONDARY RAT DATA USAGE REPORT，告知 5G 侧流量

步骤2： eNB 向 MME 发送 S1AP 消息 SECONDARY RAT DATA USAGE REPORT,向 MME 上报 5G 侧流量。

**预期结果：**

流量正常上报。

备注： --

8 TD-LTE 与 NR 移动性管理测试

8.1 空闲态——LTE 到 NR 的小区重选

测试编号： 8.1.1
测试项目： 空闲态，小区重选
测试分项： UE 空闲模式下， LTE 到 NR 系统基于覆盖的小区重选
测试目的： 验证 E-UTRAN 系统广播中能够下发 NR 异系统邻小区信息，支持 UE 进行 LTE 到 NR 系统基于覆盖的小区重选。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G 核心网一套，LTE 基站一套，5G NR 基站一套，LTE 小区和 5G NR 小区工作正常。LTE 小区优先级低于 NR 小区优先级。 2. 测试终端 1 台，支持 LTE 和 NR 多模操作。 3. UE 已注册、处于 RRC_IDLE 状态。

4. UE 驻留在 LTE 小区 Cell1，Cell1 有 NR 邻区 Cell2。
测试步骤： 通过改变 Cell1、Cell2 的信号强度触发 UE 由 LTE 小区 Cell1 重选到 NR 小区 Cell2。
预期结果： 1) LTE 小区 Cell1 在系统消息 SIB24 中广播与 NR 进行小区重选相关的参数，包括：NR 频点、小区重选优先级、重选门限和迟滞时间； 2) LTE RRC_IDLE 状态下的 UE 能基于对 LTE 服务小区 Cell1、NR 小区 Cell2 的测量，完成从 LTE 小区 Cell1 到 NR 小区 Cell2 的重选。

8.2 连接态

8.2.1 LTE 到 NR 的切换（可选）

测试编号： 8.2.1
测试项目： 连接态
测试分项： 在数据业务连接态，支持从 LTE RRC_CONNECTED 到 NR 基于覆盖的 PS 切换
测试目的： 验证在数据业务连接态，支持从 LTE RRC_CONNECTED 到 NR 基于覆盖的 PS 切换。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，5G 核心网一套，LTE 基站一套，5G NR 基站一套，LTE 小区和 5G NR 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台，支持 LTE 和 NR 多模操作。 3. UE 已注册、处于 LTE RRC_IDLE 状态。 4. UE 驻留在 LTE 小区 Cell1，Cell1 有 NR 邻区 Cell2。
测试步骤： 步骤1： UE 在 LTE 小区 Cell1（即 Source Cell）发起某业务进入 RRC_CONNECTED 状态； 步骤1： 通过改变 Cell1、Cell2 的信号强度触发 UE 由 LTE Cell1 切换到 NR Cell2（即 Target Cell）。
预期结果： 1) 成功切换到目标小区；业务保持连续； 2) 源小区中资源释放完成。

8.2.2 NR 到 LTE 的切换

测试编号： 8.2.2
测试项目： 连接态

测试分项: 在数据业务连接态, 支持从 NR RRC_CONNECTED 到 LTE 基于覆盖的 PS 切换
测试目的: 验证在数据业务连接态, 支持从 NR RRC_CONNECTED 到 LTE 基于覆盖的 PS 切换。
测试条件: 1. EPC 核心网一套, 5G 核心网一套, LTE 基站一套, 5G NR 基站一套, LTE 小区和 5G NR 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台, 支持 LTE 和 NR 多模操作。 3. UE 已注册、处于 NR RRC_IDLE 状态。 4. UE 驻留在 NR 小区 Cell1, Cell1 有 LTE 邻区 Cell2。
测试步骤: 步骤1: UE 在 NR 小区 Cell1 (即 Source Cell) 发起某业务进入 RRC_CONNECTED 状态 步骤2: 通过改变 Cell1、Cell2 的信号强度触发 UE 由 NR Cell1 切换到 LTE Cell2 (即 Target Cell)。
预期结果: 1) 成功切换到目标小区; 业务保持连续; 2) 源小区中资源释放完成。

8.2.3 LTE 到 NR 的重定向

测试编号: 8.2.3
测试项目: 连接态
测试分项: 在数据业务连接态, 支持从 LTE RRC_CONNECTED 到 NR 的重定向
测试目的: 验证在数据业务连接态, 支持从 LTE RRC_CONNECTED 到 NR 重定向 (通过不带系统消息的 RRC Connection Release 过程从 LTE RRC_CONNECTED 状态转移到 NR IDLE 状态)。
测试条件: 1. EPC 核心网一套, 5G 核心网一套, LTE 基站一套, 5G NR 基站一套, LTE 小区和 5G NR 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台, 支持 LTE 和 NR 多模操作。 3. UE 已注册、处于 LTE RRC_IDLE 状态。 4. UE 驻留在 LTE 小区 Cell1, Cell1 有 NR 邻区 Cell2。
测试步骤: 步骤1: UE 在 LTE 小区 Cell1 (即 Source Cell) 发起某业务进入 RRC_CONNECTED 状态; 步骤3: 通过改变 Cell1、Cell2 的信号强度触发 UE 由 LTE Cell1 重定向到 NR Cell2 (通过

不带系统消息的 RRC Connection Release 过程从 LTE RRC_CONNECTED 状态转移到 NR IDLE 状态)。
预期结果： 成功重定向到 NR 小区。

8.3 测量控制与报告——基于 SSB 的小区级测量

测试编号： 8.3.1
测试项目： LTE 对 NR 测量控制与报告
测试分项： 基于 NR SSB 的小区级测量
测试目的： 验证 LTE 可以配置 UE 进行基于 NR SSB 的小区级测量，并接收 UE 的测量报告。
测试条件： 1) UE 已注册、处于 RRC_IDLE 状态。 2) UE 驻留在 LTE 小区 Cell1，Cell1 存在 NR 邻区 Cell2。
测试步骤： 步骤1： UE 在小区 Cell1 发起某业务； 步骤2： 通过改变 Cell1、Cell2 的信号强度或质量（RSRP 或 RSRQ）触发 B1（必选）和 B2（可选）测量报告。
预期结果： 1) <i>RRCReconfiguration</i> 消息中包含基于 NR SSB 的小区级测量的相关参数。 2) 测量成功启动； 3) UE 在满足测量触发条件时通过 <i>MeasurementReport</i> 消息向系统报告基于 SSB 的小区级测量结果。

9 其他功能测试

9.1 基于 SINR 的测量（可选）

测试编号： 9.1
测试项目： 基于 SINR 的测量
测试分项： 基于 SINR 的测量
测试目的： 验证基站支持配置基于 SINR 的测量控制。
测试条件：

1. EPC 核心网一套，LTE 基站一套，LTE 小区 2 个，且工作正常。
2. 测试终端 1 台。
测试步骤： 基站为终端配置连接态测量控制，测量控制消息中，支持基于 SINR 的测量。测量对象为服务小区对应的频点，触发类型和测量量为基于 SINR 的测量。
预期结果： 测量配置下发正常。
备注： --

9.2 上行数据压缩（UDC）（可选）

测试编号： 9.2
测试项目： UDC
测试分项： UDC 功能测试
测试目的： 验证 UE UDC 能力上报功能和基站侧能力解析处理。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，LTE 基站一套，LTE 小区工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 基站侧、UE 侧支持 R15 UDC 功能。
测试步骤： 步骤1： 基站打开R15 UDC功能； 步骤2： 测试终端开机，并接入主测小区； 步骤3： 基站侧抓取UE能力上报信令及基站侧重配信令中PDCP配置信息。
预期结果： 1) UE正常接入系统； 2) UECapabilityInformation信令中携带了R15 UDC能力 3) 基站侧能够在 PDCP-Config 正常重配 UDC 相关信令。
备注： --

9.3 仅上行的 RoHC 头压缩

测试编号： 9.3
测试项目： 仅上行的 RoHC 头压缩
测试分项： UL only ROHC 能力上报
测试目的：

验证 UE 能力上报和基站侧能力解析处理。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，LTE 基站一套，LTE 小区 1 个，且工作正常。 2. 测试终端 1 台。 3. 基站侧、UE 支持 UL only ROHC 功能。
测试步骤： 步骤1： 基站打开 UL only ROHC 功能； 步骤2： 测试终端开机，并接入主测小区； 步骤3： 基站侧抓取 UE 能力上报信令及基站侧重配信令中 PDCP 配置信息。
预期结果： 1) UE 正常接入系统； 2) UECapabilityInformation 信令中携带了 UL only ROHC 能力，PDCP-Parameters-v1430--> supportedUplinkOnlyROHC-Profiles-r14--> profile0x0006-r14 为 TRUE； 3) 基站侧能够在 PDCP-Config 正常重配 uplinkOnlyHeaderCompression-r14。
备注： --

9.4 截短传输时间间隔（可选）——支持 2 个 OFDM 符号的 sTTI

测试编号： 9.4
测试项目： sTTI
测试分项： 支持 2 个 OFDM 符号的 sTTI
测试目的： 检验基站是否支持 2 个 OFDM 符号的 sTTI。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，LTE 基站一套，LTE 小区 1 个，系统带宽 20MHz, 且工作正常。 2. 测试终端 1 台，支持 R15 版本终端，支持 sTTI 能力。
测试步骤： 步骤1： 在 LTE 基站侧，打开 STTI 开关。 步骤2： 配置默认承载的低时延标识； 步骤3： 近点接入 1 个支持 R15 协议 sTTI 的终端，满足非远点覆盖条件； 步骤4： 通过空口消息查看基站下发 sTTI 配置
预期结果： 通过 Uu 口的 RRC_CONN_RECFG 消息，可以看到基站发给 R15 终端的信元 dl-STTI-Length-r15 和 ul-STTI-Length-r15 的 length 均为 subslot。

备注：--

9.5 上行 256QAM（可选）

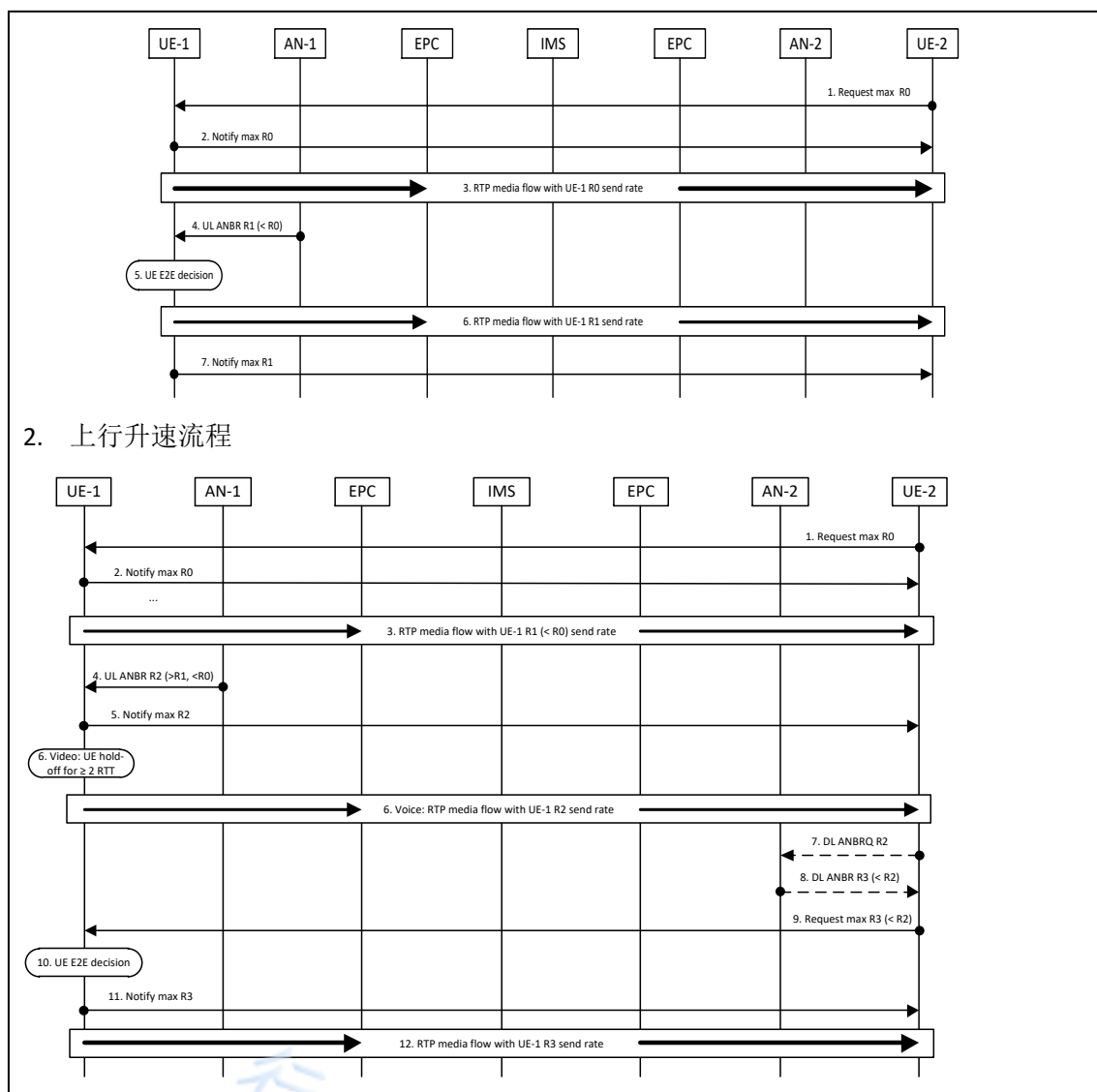
测试编号： 9.5
测试项目： 上行 256QAM 测试
测试分项： 上行 256QAM 测试
测试目的： 验证上行支持 256QAM。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，LTE 基站一套，LTE 小区 1 个，且工作正常。 2. 测试终端（或仪表）1 台。支持基于 R15 标准的上行 256QAM，并可记录 RSRP、SINR、吞吐量等数据； 3. 终端和小区采用信道模拟仪或者移相器射频相连；
测试步骤： 步骤1： 选择配置 eNode B 工作为：系统带宽为 20MHz，帧结构为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 7（DwPTS:GP:UpPTS=10:2:2）， 步骤2： 关闭小区上行 256QAM 功能，开启测试终端并接入小区 步骤3： 调整测试终端和 eNB 之间信号强度，测试终端利用吞吐量测试软件进行上行满 buffer 灌包，记录终端的上行 MCS 信息以及平均吞吐量； 步骤4： 开启小区上行 256QAM 功能，开启测试终端并接入小区，Uu 接口跟踪观察消息，指示使用 256QAM。 步骤5： 调整测试终端和 eNB 之间信号强度，测试终端利用吞吐量测试软件进行上行满 buffer 灌包，记录终端的上行 MCS 信息、上行 256QAM 比例以及平均吞吐量；
预期结果： 观察终端上报上行 256QAM 能力的信令是否正确；。
备注： --

9.6 网络辅助的 VoLTE AMR 调速

9.6.1 R14 codec 上行调速

测试编号： 9.6.1
测试项目： 网络辅助的 VoLTE AMR 调速
测试分项： R14 codec 上行调速
测试目的： 验证 eNB 发送推荐速率触发 UE 间协商降低或提高 codec 上行编码速率。

测试条件: 1. EPC 核心网一套, LTE 基站一套, LTE 小区 2 个, 且工作正常。 2. 两部支持 R14 eVoLTE VoLTE 终端 UE1、UE2 分别接入 LTE 小区 1、小区 2, 完成 EPC 和 IMS 注册; 3. 终端初始协商速率为 AMR-WB 23.85kbps ; 4. 开启上行升速、上行降速功能; 5. ROHC 开启。
测试步骤: 步骤1: 通过调整衰减器, 使两部 VoLTE 终端在小区极好点 (RSRP=-80dBm, SINR>22dB) 进行 VoLTE 起呼和被叫; 步骤2: 维持通话, 调整衰减器, 模拟 VoLTE 终端 UE1 移动至小区差点 (RSRP<-100dBm, SINR<0dBm) 触发上行降速; 步骤3: 维持通话, 调整衰减器, 模拟 VoLTE 终 UE1 重新移动至小区极好点, 触发上行升速; 步骤4: RoHC 关闭-Ipv6, 重复步骤 1~3。
预期结果: 1) 通过 LOG 观察, 基站通过 RRC 消息给终端配置 bitRateQueryProhibitTimer-r14 参数, 表示 eNB 支持调速, 终端在 UE-EUTRA-Capability information element 消息上报 recommendedBitRate-r14 和 recommendedBitRateQuery-r14 能力。 2) 通过终端侧 LOG 观察, 信道质量变差后, 基站通过 MAC CE 下发 UL bitrate recommended, 记录对应的 index 值。 3) 通过 SIP 183 Session Progress 消息中 SDP 观察主被叫协商选取的 codec。通过终端 log 观察业务包 PDCP、MAC 速率变化。拉远过程中, AMR-WB 通话 codec 速率从 23.85kbps 依次降速到 12.65kbps、6.6kbps。 4) 通过终端侧 LOG 观察, 拉到近点, 信道质量变好后基站通过 MAC CE 下发 recommended bit rate 给 UE1, 记录对应的 index 值。 5) 拉近过程中, AMR-WB 通话 codec 速率从 6.6kbps 依次升速到 12.65kbps、23.85kbps。
备注: 1. 上行降速流程



9.6.2 R14 codec 下行调速

测试编号: 9.6.2
测试项目: 网络辅助的 VoLTE AMR 调速
测试分项: R14 codec 下行调速
测试目的: 验证 eNB 发送推荐速率触发 UE 间协商降低或提高 codec 下行编码速率。
测试条件: 1. EPC 核心网一套, LTE 基站一套, LTE 小区 2 个, 且工作正常。 2. 两部 VoLTE 终端 UE1、UE2 分别接入 LTE 小区 1、小区 2, 完成 EPC 和 IMS 注册。 3. 终端初始协商速率为 AMR-WB 23.85kbps。 4. 开启下行升速、下行降速功能。 5. ROHC 开启。

测试步骤:

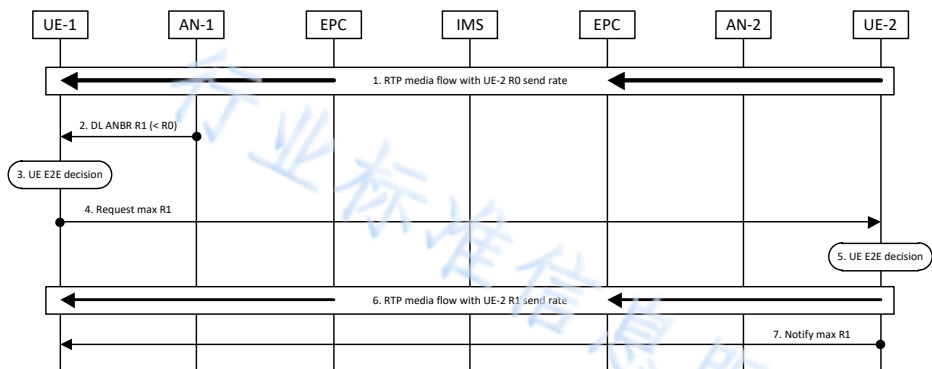
- 步骤1: 通过调整衰减器, 使两部 VoLTE 终端在小区极好点 (RSRP=-80dBm , SINR>22dB) 进行 VoLTE 起呼和被叫;
- 步骤2: 维持通话, 调整衰减器, 模拟 VoLTE 终端 UE1 移动至小区差点 (RSRP<-100dBm, SINR<0dBm), 触发下行降速;
- 步骤3: 维持通话, 调整衰减器, 模拟 VoLTE 终 UE1 重新移动至小区极好点, 触发下行升速;

预期结果:

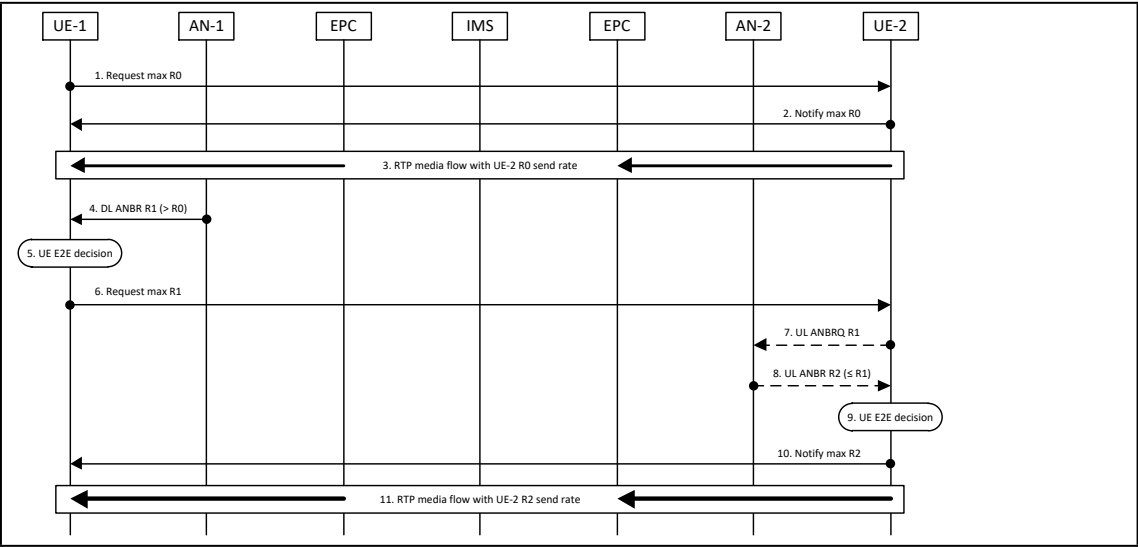
- 1) 通过终端侧 LOG 观察, 信道质量变差后基站通过 RRC 消息下发 bitrate recommended, 记录对应的 index 值。
- 2) 通过 SIP 183 Session Progress 消息中 SDP 观察主被叫协商选取的 codec。通过终端 log 观察业务包 PDCP、MAC 速率变化。拉远过程中, AMR-WB 通话 codec 速率从 23.85kbps 依次降速到 12.65kbps、6.6kbps。
- 3) 通过 LOG 观察, 拉到近点, 信道质量变好后基站在 MAC CE 中下发 DL bitrate recommended 给 UE1, 记录对应的 index 速率, 对端 UE2 在 MAC CE 中 上报 UL recommended bit rate query, 基站可下发对应 UL bitrate recommended bit rate 给 UE2, 记录对应的 index 速率。拉近过程中, AMR-WB 通话 codec 速率从 6.6kbps 依次升速到 12.65kbps、23.85kbps。

备注:

1. 下行降速流程



2. 下行升速流程



9.7 VoLTE 优先接入

测试编号：9.7
测试项目：VoLTE/ViLTE 优先接入
测试分项：VoLTE/ViLTE 优先接入
测试目的： 验证基站可基于 VoLTE/ViLTE 用户的优先接入。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，LTE 基站一套，LTE 小区 1 个，且工作正常。 2. 设置基站接纳门限为 2，即有两个用户接入后就禁止新用户接入。 3. 准备 2 部 PS 终端和 2 部 VoLTE 终端。
测试步骤： 通过脚本控制 4 部测试终端在完全相同的时间点发起随机接入。
预期结果： 1) 验证基站可通过空闲态用户发起的 RRCConnection Request 消息中的 MO Voice 字段识别 VoLTE/ViLTE 用户； 2) 基站可实现 VoLTE 用户的优先接入；
备注：--

9.8 负载均衡——基于 PRB 评估值和 RRC 连接用户数的连接态负载均衡

测试编号：9.8
测试项目：负载均衡
测试分项：基于 PRB 评估值和 RRC 连接用户数的连接态负载均衡

测试目的： 1) 验证基于 x2 口交互负荷信息的负载均衡功能。 2) 验证 x2 口交互字段 PRB periodic、TNL load Ind Periodic、HW load Ind Periodic、Composite Available Capacity periodic。
测试条件： 1. EPC 核心网一套，LTE 基站一套，LTE 小区 3 个，且工作正常。 2. 测试终端 3 部。
测试步骤： 步骤1： cell1、cell2、cell3 内用户均处于 Idle 态； 步骤2： 开启 X2 口负荷信息交互； 步骤3： 增加其中一个小区的业务量，观察负载均衡功能是否被触发，记录各小区的负荷变化情况（PRB 实际占用利用率、CCE 利用率、用户数），小区上下行平均吞吐量，小区内用户上下行平均速率，记录 X2 口信令。
预期结果： 1) x2 口上可交互 PRB periodic、TNL load Ind Periodic、HW load Ind Periodic、Composite Available Capacity periodic 字段； 2) PDSCH 实际占用 PRB 利用率、PUSCH 实际占用 PRB 利用率、用于下行调度的 PDCCH CCE 利用率、用于上行调度的 PDCCH CCE 利用率依次通过 PRB periodic 字段的 DL Total PRB usage、UL Total PRB usage、DL based scheduling PDCCH CCE usage 和 UL based scheduling PDCCH CCE usage 交互；小区内剩余的 RRC 连接用户数、带宽分别通过 Composite Available Capacity periodic 的 Composite Available Capacity Downlink 的 Capacity Value、Cell Capacity Class Value 交互；
备注： --

9.9 RAN 共享增强（可选）

测试编号： 9.9
测试项目： RAN 共享增强
测试分项： SIB1 支持每个 PLMN 独立设置 TAC 和 Cell-ID
测试目的： 验证 LTE 共享基站广播 SIB1 时支持对每个 PLMN 设置不同的 TAC 和 Cell-ID
测试条件： 1. EPC 核心网一套，LTE 共享基站一套，LTE 小区工作正常。 2. 配置运营商 A 的 TAC 和 Cell-ID 分别为 TAC1、Cell-ID1；配置运营商 B 的 TAC 和 Cell-ID 分别为 TAC2、Cell-ID2； 3. 运营商 A 的测试终端为 UE1 和运营商 B 的测试终端为 UE2。

测试步骤：

步骤1： UE1 开机，并驻留到 LTE 共享基站

步骤2： UE2 开机，并驻留到 LTE 共享基站

预期结果：

- 1) 查看 UE1 的 SIB1 消息，TAC 和 Cell-ID 分别为 TAC1、Cell-ID1。
- 2) 查看 UE2 的 SIB1 消息，TAC 和 Cell-ID 分别为 TAC2、Cell-ID2，且与 UE1 的 TAC 和 Cell-ID 不同。

10 基本性能测试

10.1 载波聚合（CA）增强性能测试（可选）

10.1.1 帧结构上下行比例配置 2/下行 5CC 载波聚合/单 UE 上下行峰值速率

测试编号： 10.1.1

测试项目： 载波聚合（CA）增强性能测试

测试分项： 帧结构上下行比例配置 2/下行 5CC 载波聚合/单 UE 上下行峰值速率

测试目的： 测试下行 5CC 载波聚合下，单终端上行、下行同时传输时的最大速率

测试条件：

载波聚合系统带宽为 20MHz+20MHz+20MHz+20MHz+20MHz 或 20MHz+20MHz+20MHz+20MHz+10MHz，帧结构为：上行/下行配置 2（子帧配置：DSUDDDSUDD）、常规长度 CP、特殊子帧配置 7（DwPTS:GP:UpPTS=10:2:2），PDCCH 占 1 个符号（即 CFI=1）

MIMO 配置：TM3

UE：支持下行连续 5 个 20MHz 载波聚合。

测试步骤：

步骤 1：eNodeB 配置 UE 下行载波聚合，把所有带宽配置给用户，下行 MIMO 发送模式选择 TM3；

步骤 2：UE 连接电脑，使用 IP 数据测试工具发起下行大流量业务（UDP、TCP 均可）；同时进行上行大流量业务（UDP、TCP 均可）；

步骤 3：调整信道条件使上行、下行数据速率达到最大；

步骤 4：采用 Dmter 等软件统计 1 分钟内的平均上行、下行吞吐量。

预期结果：

20MHz+20MHz+20MHz+20MHz+20MHz 时：

终端层 1 的下行数据峰值吞吐量约为 550Mbps（64QAM）、700Mbps（256QAM）。

同时终端上行单载波的数据峰值吞吐量约为 10Mbps（16QAM）、15Mbps（64QAM）。

20MHz+20MHz+20MHz+20MHz+10MHz 时：

终端层 1 的下行数据峰值吞吐量约为 495Mbps（64QAM）、630Mbps（256QAM）。

同时终端上行单载波的数据峰值吞吐量约为 10Mbps（16QAM）、15Mbps（64QAM）

具体可根据设备能力折算。

10.1.2 帧结构上下行比例配置 2/上行 3CC 载波聚合/单 UE 上下行峰值速率

测试编号： 10.1.2
测试项目： 载波聚合（CA）增强性能测试
测试分项： 帧结构上下行比例配置 2/上行 3CC 载波聚合/单 UE 上下行峰值速率
测试目的： 测试上行 3CC 载波聚合下，单终端上行、下行同时传输时的最大速率
测试条件： 载波聚合系统带宽为 20MHz+20MHz+10MHz 或 20MHz+20MHz+10MHz，帧结构为：上行 / 下行配置 2（子帧配置：DSUDDDSUDD）、常规长度 CP、特殊子帧配置 7（DwPTS:GP:UpPTS=10:2:2），PDCCH 占 1 个符号（即 CFI=1） MIMO 配置：TM3 UE：支持上行连续 3 个 20MHz 载波聚合。
测试步骤： 步骤 1：eNodeB 配置 UE 上行载波聚合，把所有带宽配置给用户，下行 MIMO 发送模式选择 TM3； 步骤 2：UE 连接电脑，使用 IP 数据测试工具发起下行大流量业务（UDP、TCP 均可）；同时进行上行大流量业务（UDP、TCP 均可）； 步骤 3：调整信道条件使上行、下行数据速率达到最大； 步骤 4：采用 Dumter 等软件统计 1 分钟内的平均上行、下行吞吐量。
预期结果： 20MHz 带宽小区，终端下行单载波层 1 的数据峰值吞吐量约为 110Mbps（64QAM）、140Mbps（256QAM）。 上行 20MHz+20MHz+20MHz，终端上行 3CC 载波聚合的数据峰值吞吐量约为 30Mbps（16QAM）、45Mbps（64QAM）。 上行 20MHz+20MHz+10MHz，终端上行 3CC 载波聚合的数据峰值吞吐量约为 25Mbps（16QAM）、37.5Mbps（64QAM）。

具体可根据设备能力折算。

10.1.3 帧结构上下行比例配置 2/TDD+FDD 下行 5CC 载波聚合/单 UE 下行峰值速率

测试编号： 10.1.3
测试项目： 载波聚合（CA）增强性能测试
测试分项： 帧结构上下行比例配置 2/TDD+FDD 下行 5CC 载波聚合/单 UE 下行峰值速率
测试目的： 测试 TD-LTE 聚合带宽 20MHz+20MHz+20MHz 与 LTE FDD 聚合带宽 20MHz+20MHz 的五载波下行载波聚合下，单终端下行传输时的最大速率
测试条件： TD-LTE 聚合带宽为 20MHz+20MHz+20MHz，LTE FDD 聚合带宽 20MHz+20MHz，TD-LTE 帧结构为：上行/下行配置 2（子帧配置：DSUDDDSUDD）、常规长度 CP、特殊子帧配置 7（DwPTS:GP:UpPTS=10:2:2），PDCCH 占 1 个符号（即 CFI=1） MIMO 配置：TM3 UE：支持 TD-LTE 20MHz+20MHz+20MHz 与 LTE FDD 20MHz+20MHz 下行 5CC 载波聚合。
测试步骤： 步骤 1：eNodeB 配置 UE 上行载波聚合，把所有带宽配置给用户，下行 MIMO 发送模式选择 TM3； 步骤 2：UE 连接电脑，使用 IP 数据测试工具发起下行大流量业务（UDP、TCP 均可）；

步骤 3: 调整信道条件使下行数据速率达到最大;
步骤 4: 采用 Dumper 等软件统计 1 分钟内的平均下行吞吐量。

预期结果:

20MHz 带宽小区, 终端 TD-LTE 下行单载波层 1 的数据峰值吞吐量约为 110Mbps (64QAM)、140Mbps (256QAM)。

20MHz 带宽小区, 终端 LTE FDD 下行单载波层 1 的数据峰值吞吐量约为 150Mbps (64QAM)、195Mbps (256QAM)。

TD-LTE 聚合带宽 20MHz+20MHz+20MHz、LTE FDD 聚合带宽 20MHz+20MHz 的五载波下行载波聚合下, 单终端下行层 1 的数据峰值吞吐量约为 630Mbps (64QAM)、810Mbps (256QAM)

具体可根据设备能力折算。

10.1.4 帧结构上下行比例配置 2/TDD+FDD 下行 5CC 载波聚合/单 UE 下行峰值速率

测试编号: 10.1.4

测试项目: 载波聚合 (CA) 增强性能测试

测试分项: 帧结构上下行比例配置 2/TDD+FDD 下行 5CC 载波聚合/单 UE 下行峰值速率

测试目的: 测试 TD-LTE 聚合带宽 20MHz+20MHz+20MHz+20MHz 与 LTE FDD 20MHz 的五载波载波聚合下, 单终端下行传输时的最大速率

测试条件:

TD-LTE 聚合带宽为 20MHz+20MHz+20MHz+20MHz 与 LTE FDD 20MHz 五载波下行聚合, TD-LTE 帧结构为: 上行/下行配置 2 (子帧配置: DSUDDDSUDD)、常规长度 CP、特殊子帧配置 7 (DwPTS:GP:UpPTS=10:2:2), PDCCH 占 1 个符号 (即 CFI=1)

MIMO 配置: TM3

UE: 支持 TD-LTE 20MHz+20MHz+20MHz+20MHz 与 LTE FDD 20MHz 下行 5CC 载波聚合。

测试步骤:

步骤 1: eNodeB 配置 UE 上行载波聚合, 把所有带宽配置给用户, 下行 MIMO 发送模式选择 TM3;

步骤 2: UE 连接电脑, 使用 IP 数据测试工具发起下行大流量业务 (UDP、TCP 均可);

步骤 3: 调整信道条件使下行数据速率达到最大;

步骤 4: 采用 Dumper 等软件统计 1 分钟内的平均下行吞吐量。

预期结果:

20MHz 带宽小区, 终端 TD-LTE 下行单载波层 1 的数据峰值吞吐量约为 110Mbps (64QAM)、140Mbps (256QAM)。

20MHz 带宽小区, 终端 LTE FDD 下行单载波层 1 的数据峰值吞吐量约为 150Mbps (64QAM)、195Mbps (256QAM)。

TD-LTE 聚合带宽 20MHz+20MHz+20MHz+20MHz 与 LTE FDD 20MHz 五载波下行聚合, 单终端下行层 1 的数据峰值吞吐量约为 590Mbps (64QAM)、755Mbps (256QAM)

具体可根据设备能力折算。

10.1.5 帧结构上下行比例配置 2/TDD+FDD 上行 3CC 载波聚合/单 UE 上行峰值速率

测试编号: 10.1.5

测试项目： 载波聚合（CA）增强性能测试
测试分项： 帧结构上下行比例配置 2/TDD+FDD 上行 3CC 载波聚合/单 UE 上下行峰值速率
测试目的： 测试 TD-LTE 20MHz 与 LTE FDD 聚合带宽为 20MHz+20MHz 的上行 3CC 载波聚合下，单终端上行传输时的最大速率
测试条件： TD-LTE 聚合带宽为 20MHz 与 LTE FDD 聚合带宽 20MHz+20MHz，TD-LTE 帧结构为：上行/下行配置 2（子帧配置：DSUDDDSUDD）、常规长度 CP、特殊子帧配置 7（DwPTS:GP:UpPTS=10:2:2），PDCCH 占 1 个符号（即 CFI=1） MIMO 配置：TM3 UE：支持 TD-LTE 20MHz 与 LTE FDD 20MHz+20MHz 上行 3CC 载波聚合。
测试步骤： 步骤 1：eNodeB 配置 UE 下行载波聚合，把所有带宽配置给用户，下行 MIMO 发送模式选择 TM3； 步骤 2：UE 连接电脑，使用 IP 数据测试工具发起下行大流量业务（UDP、TCP 均可）； 步骤 3：调整信道条件使下行数据速率达到最大； 步骤 4：采用 Dumter 等软件统计 1 分钟内的平均下行吞吐量。
预期结果： 20MHz 带宽小区，终端 TD-LTE 上行单载波层 1 的数据峰值吞吐量约为 10Mbps（16QAM）、15Mbps（64QAM）。 20MHz 带宽小区，终端 LTE FDD 上行单载波层 1 的数据峰值吞吐量约为 50Mbps（16QAM）、75Mbps（64QAM）。 TD-LTE 20MHz 与 LTE FDD 20MHz+20MHz 的上行 3CC 载波聚合下，单终端上行层 1 的数据峰值吞吐量约为 110Mbps（16QAM）、165Mbps（64QAM）。

具体可根据设备能力折算。

10.1.6 帧结构上下行比例配置 2/TDD+FDD 上行 3CC 载波聚合/单 UE 上行峰值速率

测试编号： 10.1.6
测试项目： 载波聚合（CA）增强性能测试
测试分项： 帧结构上下行比例配置 2/TDD+FDD 上行 3CC 载波聚合/单 UE 上下行峰值速率
测试目的： 测试 TD-LTE 20MHz 与 LTE FDD 聚合带宽为 20MHz+10MHz 的上行 3CC 载波聚合下，单终端上行传输时的最大速率
测试条件： TD-LTE 聚合带宽为 20MHz 与 LTE FDD 聚合带宽 20MHz+10MHz，TD-LTE 帧结构为：上行/下行配置 2（子帧配置：DSUDDDSUDD）、常规长度 CP、特殊子帧配置 7（DwPTS:GP:UpPTS=10:2:2），PDCCH 占 1 个符号（即 CFI=1） MIMO 配置：TM3 UE：支持 TD-LTE 20MHz 与 LTE FDD 20MHz+10MHz 上行 3CC 载波聚合。
测试步骤： 步骤 1：eNodeB 配置 UE 下行载波聚合，把所有带宽配置给用户，下行 MIMO 发送模式选择 TM3； 步骤 2：UE 连接电脑，使用 IP 数据测试工具发起下行大流量业务（UDP、TCP 均可）； 步骤 3：调整信道条件使下行数据速率达到最大；

步骤 4：采用 Dumter 等软件统计 1 分钟内的平均下行吞吐量。

预期结果：

20MHz 带宽小区，终端 TD-LTE 上行单载波层 1 的数据峰值吞吐量约为 10Mbps（16QAM）、15Mbps（64QAM）。

20MHz 带宽小区，终端 LTE FDD 上行单载波层 1 的数据峰值吞吐量约为 50Mbps（16QAM）、75Mbps（64QAM）。

TD-LTE 20MHz 与 LTE FDD 20MHz+10MHz 的上行 3CC 载波聚合下，单终端上行层 1 的数据峰值吞吐量约为 80Mbps（16QAM）、127.5Mbps（64QAM）。

具体可根据设备能力折算。

10.2 MIMO 性能测试

10.2.1 下行 MIMO 性能测试

- 20MHz 带宽小区，当 TD-LTE 帧结构上下行比例配置 2，特殊时隙配置 7（10:2:2），Cat 4 及以上等级终端，下行 12 流数据峰值吞吐量约为 540Mbps（64QAM）、720Mbps（256QAM）。

测试编号： 10.2.1
测试项目： 下行 MIMO 峰值速率测试
测试分项： 下行多用户 12 流峰值速率测试
测试目的： 验证 eNode B 支持下行 12 流峰值传输
测试条件： 1) eNodeB 和多部配合测试终端硬件、软件工作正常； 2) UE 接入网络，并进行 FTP 业务下载。
测试步骤： 步骤1： 选择配置 eNode B 工作为：系统带宽为 20MHz，帧结构为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 7（DwPTS:GP:UpPTS=10:2:2），配置下行 12 流传输； 步骤2： 多部测试终端在该小区开机进行随机接入； 步骤3： 测试终端进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，并进行 FTP 数据下载； 步骤4： 调整衰减器，使终端达到峰值速率，待速率稳定后，使用 DU meter 连续记录 1min 数据，统计平均吞吐量；
预期结果： 网络能够正确发送 PDSCH 下行 12 流数据，终端可以正确接收，下行测试吞吐量基本接近理论峰值。
备注： --

10.2.2 上行 MIMO 性能测试

- 20MHz带宽小区，当TD-LTE帧结构上下行比例配置2，特殊时隙配置7（10:2:2），Cat 4及以上等级终端，层1的上行8流数据峰值吞吐量约为80Mbps（16QAM）、110Mbps（64QAM）。

测试编号：10.2.2
测试项目：上行 MIMO 峰值速率测试
测试分项：上行多用户 8 流峰值速率测试
测试目的： 验证 eNode B 支持上行 8 流峰值传输
测试条件： 1) eNodeB 和多部配合测试终端硬件、软件工作正常； 2) UE 接入网络，并进行 FTP 业务上传。
测试步骤： 步骤1： 选择配置 eNode B 工作为：系统带宽为 20MHz，帧结构为上行/下行配置 2、常规长度 CP、特殊子帧配置 7（DwPTS:GP:UpPTS=10:2:2），配置上行 8 流传输； 步骤2： 多部测试终端在该小区开机进行随机接入； 步骤3： 测试终端进行 RRC 连接建立、无线承载建立等过程，并进行 FTP 数据上传； 步骤4： 调整衰减器，使终端达到峰值速率，待速率稳定后，使用 DU meter 连续记录 1min 数据，统计平均吞吐量；
预期结果： 网络能够正确接收 PUSCH 上行 8 流数据，上行测试吞吐量基本接近理论峰值。
备注：--

11 射频指标测试

11.1 概述

除满足 YD/T XXXX-XXXX《TD-LTE 数字蜂窝移动通信网 基站设备测试方法（第三阶段）》11 章外，还应满足 11.2 性能测试要求。

11.2 性能测试

11.2.1 测试项目清单

基站性能测试项目见表2。

表 2 性能测试项目

序号	测试项目
1	同步干扰下多径衰落传播条件下的增强性能要求（Type A）
2	非同步干扰下多径衰落传播条件下的增强性能要求（Type A）

3	支持覆盖增强的PUSCH性能要求
4	PUSCH帧结构类型3的性能要求
5	PUSCH多径衰落传播条件下的性能要求
6	支持覆盖增强的PUCCH性能要求
7	支持覆盖增强的PRACH的性能检测

行业标准信息服务平台

11.2.2 PUSCH 性能要求

11.2.2.1 同步干扰下多径衰落传播条件下的增强性能要求（Type A）

测试编号：11.2.2.1																																																																			
测试项目：同步干扰下多径衰落传播条件下的增强性能要求（Type A）																																																																			
测试目的： 验证基站在给定 SNR 下，当有用 PUSCH 信号被一个或两个显性干扰信号的 PUSCH 信道干扰时，基站在多径衰落传播条件下接收机的接收吞吐能力。																																																																			
测试条件： 1) 设备处于正常工作状态，工作于 M 信道； 2) 设备经充分预热，性能指标处于稳定状态。																																																																			
测试步骤： 1) 按照图 4 连接测试系统； 2) 按照表 3 定义的信道带宽调整 AWGN 发生器； 表 3 BS 输入端 AWGN 功率电平 <table><tr><th>信道带宽(MHz)</th><th>AWGN 功率电平</th></tr><tr><td>5</td><td>-86.5dBm / 4.5MHz</td></tr><tr><td>10</td><td>-83.5dBm / 9MHz</td></tr><tr><td>15</td><td>-81.7dBm / 13.5MHz</td></tr><tr><td>20</td><td>-80.4dBm / 18MHz</td></tr></table> 3) 根据 3GPP TS 36.141(Relase 15)附录 A 中的定义配置相应的上行链路参考测试信道及干扰信号，测试参数配置见表 4； 表 4 增强性能要求（Type A）所需参数 <table><tr><th colspan="2">参数</th><th>单位</th><th>被测信号</th><th>干扰信号1^a</th><th>干扰信号2^a</th></tr><tr><td colspan="2">HARQ传输的最大次数</td><td>--</td><td>4</td><td>--</td><td>--</td></tr><tr><td colspan="2">RV序列</td><td>--</td><td>0, 2, 3, 1, 0, 2, 3, 1</td><td>--</td><td>--</td></tr><tr><td rowspan="2">DIP ^b</td><td>集合1</td><td>dB</td><td>--</td><td>-1.11</td><td>-10.91</td></tr><tr><td>集合2</td><td>dB</td><td>--</td><td>-0.43</td><td>-13.78</td></tr><tr><td colspan="2">小区ID</td><td>--</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td colspan="2">干扰模型</td><td>--</td><td>--</td><td>3GPP TS 36.104(Relase 15)附录B.6.2</td><td>3GPP TS 36.104(Relase 15)附录B.6.2</td></tr><tr><td colspan="2">循环前缀</td><td>--</td><td colspan="3">常规</td></tr><tr><td colspan="2">上下行时隙配比</td><td>--</td><td colspan="3">配置1（2:2）</td></tr></table>					信道带宽(MHz)	AWGN 功率电平	5	-86.5dBm / 4.5MHz	10	-83.5dBm / 9MHz	15	-81.7dBm / 13.5MHz	20	-80.4dBm / 18MHz	参数		单位	被测信号	干扰信号1 ^a	干扰信号2 ^a	HARQ传输的最大次数		--	4	--	--	RV序列		--	0, 2, 3, 1, 0, 2, 3, 1	--	--	DIP ^b	集合1	dB	--	-1.11	-10.91	集合2	dB	--	-0.43	-13.78	小区ID		--	0	1	2	干扰模型		--	--	3GPP TS 36.104(Relase 15)附录B.6.2	3GPP TS 36.104(Relase 15)附录B.6.2	循环前缀		--	常规			上下行时隙配比		--	配置1（2:2）		
信道带宽(MHz)	AWGN 功率电平																																																																		
5	-86.5dBm / 4.5MHz																																																																		
10	-83.5dBm / 9MHz																																																																		
15	-81.7dBm / 13.5MHz																																																																		
20	-80.4dBm / 18MHz																																																																		
参数		单位	被测信号	干扰信号1 ^a	干扰信号2 ^a																																																														
HARQ传输的最大次数		--	4	--	--																																																														
RV序列		--	0, 2, 3, 1, 0, 2, 3, 1	--	--																																																														
DIP ^b	集合1	dB	--	-1.11	-10.91																																																														
	集合2	dB	--	-0.43	-13.78																																																														
小区ID		--	0	1	2																																																														
干扰模型		--	--	3GPP TS 36.104(Relase 15)附录B.6.2	3GPP TS 36.104(Relase 15)附录B.6.2																																																														
循环前缀		--	常规																																																																
上下行时隙配比		--	配置1（2:2）																																																																

解调参考信号	--	$\Delta_{ss}=0, n_{DMRS}^{(1)}=0, n_{DMRS,0}^{(2)}=0$ Group hopping: 使能关闭 sequence hopping : 使能关闭.						
注: 所有小区在时间上同步。								
^a 一个干扰信号适用于被测基站为2接收天线的情况; 两个干扰信号适用于被测基站为4或8接收天线的情况。 ^b 每一个干扰信号的接收能量(相对于 N') 由3GPP TS 36.104(Relase 15)附录B.6.1中定义的DIP值决定。DIP集合1和集合2 分别来自于非异构网络场景和异构网络场景。								

4) 根据 3GPP TS 36.141(Relase 15)附录 B 中相应的信道模型配置多径衰落模拟器;
5) 调整设备使基站输入端 SNR 满足表 5 到表 8 的要求。

表 5 PUSCH 增强性能要求 (Type A) , 5MHz 信道带宽

发射天线数量 ^a	接收天线数量 ^a	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 B) ^b			DIP 集合	FRC (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 A)	占最大吞吐量的百分比	SINR (dB) ^c
		有用信号	干扰信号 1	干扰信号 2				
1	2	EPA 5 Low	ETU 5 Low	--	集合 2	A12-3	70%	-4.5
		EVA 70 Low	ETU 70 Low	--	集合 1 ^d	A12-3	70%	-1.9
	4	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	集合 2	A13-3	70%	-3.5
		EVA 70 Low	ETU 70 Low	ETU 70 Low	集合 1 ^d	A13-3	70%	0.7
	8	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	集合 2	A4-5	70%	-4.1
		EVA 70 Low	ETU 70 Low	ETU 70 Low	集合 1 ^d	A4-5	70%	0.1

^a 天线配置适用于每一个被测信号、干扰信号 1 和干扰信号 2。
^b 被测信号、干扰信号 1 和干扰信号 2 的传播条件是统计独立的。
^c SINR 的定义参见 YD/T XXXX-XXXX 《TD-LTE 数字蜂窝移动通信网 基站设备技术要求 (第四阶段)》11.1。
^d 不适用于本地覆盖基站。

表 6 PUSCH 增强性能要求 (Type A) , 10MHz 信道带宽

发射天线数量 a	接收天线数量 a	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 B) ^b			DIP 集	FRC （见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 A)	占最大吞吐量的百分比	SINR (dB) ^c
		有用信号	干扰信号 1	干扰信号 2				
1	2	EPA 5 Low	ETU 5 Low	--	集合 2	A12-4	70%	-4.8
		EVA 70 Low	ETU 70 Low	--	集合 1 ^d	A12-4	70%	-2.1
	4	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	集合 2	A13-4	70%	-3.6
		EVA 70 Low	ETU 70 Low	ETU 70 Low	集合 1 ^d	A13-4	70%	0.5
	8	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	集合 2	A4-6	70%	-3.9
		EVA 70 Low	ETU 70 Low	ETU 70 Low	集合 1 ^d	A4-6	70%	0.4
^a 天线配置适用于每一个被测信号、干扰信号 1 和干扰信号 2。 ^b 被测信号、干扰信号 1 和干扰信号 2 的传播条件是统计独立的。 ^c SINR 的定义参见 YD/T XXXX-XXXX 《TD-LTE 数字蜂窝移动通信网 基站设备技术要求（第四阶段）》11.1。 ^d 不适用于本地覆盖基站。								

表 7 PUSCH 增强性能要求 (Type A), 15MHz 信道带宽

发射天线数量 ^a	接收天线数量 ^a	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 B) ^b			DIP 集	FRC (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 A)	占最大吞吐量的百分比	SINR (dB) ^c
		有用信号	干扰信号 1	干扰信号 2				
1	2	EPA 5 Low	ETU 5 Low	--	集合 2	A12-5	70%	-4.9
		EVA 70 Low	ETU 70 Low	--	集合 1 ^d	A12-5	70%	-2.1
	4	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	集合 2	A13-5	70%	-3.4

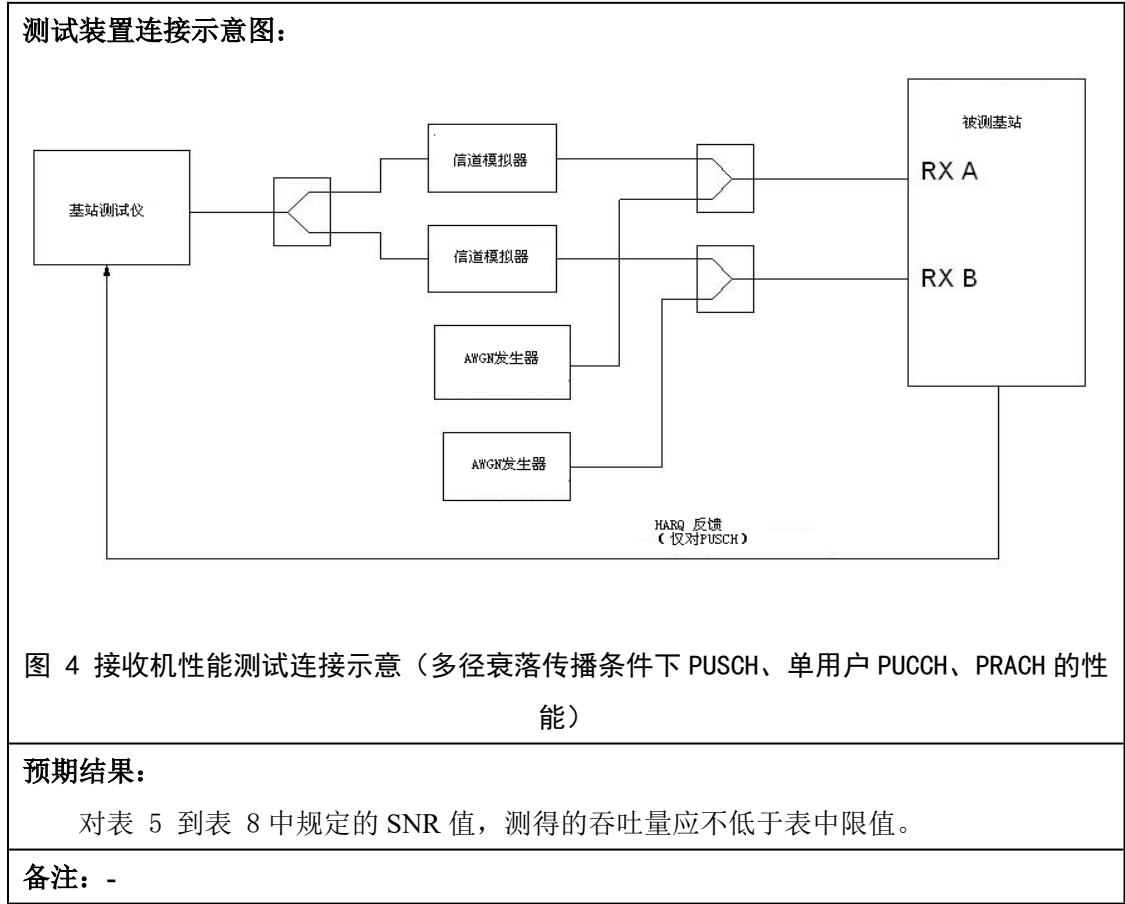
		EVA 70 Low	ETU 70 Low	ETU 70 Low	集合 1 ^d	A13-5	70%	0.6
	8	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	集合 2	A4-7	70%	-3.9
		EVA 70 Low	ETU 70 Low	ETU 70 Low	集合 1 ^d	A4-7	70%	0.3
^a 天线配置适用于每一个被测信号、干扰信号 1 和干扰信号 2。 ^b 被测信号、干扰信号 1 和干扰信号 2 的传播条件是统计独立的。 ^c SINR 的定义参见 YD/T XXXX-XXXX 《TD-LTE 数字蜂窝移动通信网 基站设备技术要求（第四阶段）》11.1。 ^d 不适用于本地覆盖基站。								

表 8 PUSCH 增强性能要求（Type A），20MHz 信道带宽

发射天 线数量 ^a	接收天 线数量 ^a	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 B) ^b			DIP 集	FRC (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 A)	占最大吞 吐量的百 分比	SINR (dB) ^c
		有用信 号	干扰信 号 1	干扰信 号 2				
1	2	EPA 5 Low	ETU 5 Low	--	集合 2	A12-6	70%	-5.1
		EVA 70 Low	ETU 70 Low	--	集合 1 ^d	A12-6	70%	-2.4
	4	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	集合 2	A13-6	70%	-3.9
		EVA 70 Low	ETU 70 Low	ETU 70 Low	集合 1 ^d	A13-6	70%	0.2
	8	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	集合 2	A4-8	70%	-4.0
		EVA 70 Low	ETU 70 Low	ETU 70 Low	集合 1 ^d	A4-8	70%	0.5

- ^a 天线配置适用于每一个被测信号、干扰信号 1 和干扰信号 2。
- ^b 被测信号、干扰信号 1 和干扰信号 2 的传播条件是统计独立的。
- ^c SINR 的定义参见 YD/T XXXX-XXXX 《TD-LTE 数字蜂窝移动通信网 基站设备技术要求（第四阶段）》11.1。
- ^d 不适用于本地覆盖基站。

6) 对基站适用的表 5 到表 8 中的每一个参考信道，都测试其吞吐量。



11.2.2.2 非同步干扰下多径衰落传播条件下的增强性能要求（Type A）

测试编号：11.2.2.2
测试项目：非同步干扰下多径衰落传播条件下的增强性能要求（Type A）
测试目的： 验证基站在给定 SNR 下，当有用 PUSCH 信号被两个显性干扰信号的 PUSCH 信道干扰时，基站在多径衰落传播条件下接收机的接收吞吐能力。
测试条件： 1) 设备处于正常工作状态，工作于 M 信道； 2) 设备经充分预热，性能指标处于稳定状态。
测试步骤： 1) 按照图 4 连接测试系统； 2) 按照表 9 定义的信道带宽调整 AWGN 发生器；

表 9 BS 输入端 AWGN 功率电平

信道带宽(MHz)	AWGN 功率电平
5	-86.5dBm / 4.5MHz
10	-83.5dBm / 9MHz

15	-81.7dBm / 13.5MHz
20	-80.4dBm / 18MHz

- 3) 根据 3GPP TS 36.141(Relase 15)附录 A 中的定义配置相应的上行链路参考测试信道及干扰信号，测试参数配置见表 10；

表 10 增强性能要求（Type A）所需参数

参数	单位	被测信号	干扰信号1-1 ^a	干扰信号1-2 ^a
HARQ传输的最大次数	--	4	--	--
RV序列	--	0, 2, 3, 1, 0, 2, 3, 1	--	--
DIP ^b	dB	--	-0.43	-0.43
小区ID	--	0	1	1
干扰模型	--	--	3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 B.6.3	3GPP TS 36.104(Relase 15) 附录 B.6.3
循环前缀	--	常规		
解调参考信号	--	$\Delta_{ss}=0, n_{DMRS}^{(1)}=0, n_{DMRS,0}^{(2)}=0$ Group hopping: 使能关闭 sequence hopping : 使能关闭		

注：干扰 1-1 和干扰 1-2 相对于被测信号延迟 0.33ms 发送。

^a 干扰信号1-1和干扰信号1-2属于同一个小区，分别在偶数子帧和奇数子帧上发送信号。

^b 每一个干扰信号的接收能量（相对于 N' ）由3GPP TS 36.104(Relase 15)附录B.6.1中定义的DIP值决定。

- 4) 根据 3GPP TS 36.141(Relase 15)附录 B 中相应的信道模型配置多径衰落模拟器；
- 5) 调整设备使基站输入端 SNR 满足表 11 到表 14 的要求。

表 11 PUSCH 增强性能要求（Type A），5MHz 信道带宽

发射天线数量 ^a	接收天线数量 ^a	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 B) ^b			FRC（见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 A)	占最大吞吐量的百分比	SINR (dB)
		有用信号	干扰信号 1-1	干扰信号 1-2			
1	2	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	A12-3	70%	-2.0
	4	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	A13-3	70%	-0.7
	8	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	A4-5	70%	-1.5
^a 天线配置适用于每一个被测信号、干扰信号 1-1 和干扰信号 1-2。							

^b 被测信号、干扰信号 1-1 和干扰信号 1-2 的传播条件是统计独立的。

表 12 PUSCH 增强性能要求 (Type A), 10MHz 信道带宽

发射天线数量 ^a	接收天线数量 ^a	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15) 附录 B) ^b			FRC (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 A)	占最大吞吐量的百分比	SINR (dB)
		有用信号	干扰信号 1-1	干扰信号 1-2			
1	2	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	A12-4	70%	-2.2
	4	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	A13-4	70%	-0.7
	8	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	A4-6	70%	-1.3

^a 天线配置适用于每一个被测信号、干扰信号 1-1 和干扰信号 1-2。

^b 被测信号、干扰信号 1-1 和干扰信号 1-2 的传播条件是统计独立的。

表 13 PUSCH 增强性能要求 (Type A), 15MHz 信道带宽

发射天线数量 ^a	接收天线数量 ^a	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15) 附录 B) ^b			FRC (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 A)	占最大吞吐量的百分比	SINR (dB)
		有用信号	干扰信号 1-1	干扰信号 1-2			
1	2	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	A12-5	70%	-2.1
	4	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	A13-5	70%	-0.5
	8	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	A4-7	70%	-0.8

^a 天线配置适用于每一个被测信号、干扰信号 1-1 和干扰信号 1-2。

^b 被测信号、干扰信号 1-1 和干扰信号 1-2 的传播条件是统计独立的。

表 14 PUSCH 增强性能要求 (Type A), 20MHz 信道带宽

发射天线数量 ^a	接收天线的数量 ^a	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15) 附录 B) ^b	FRC (见 3GPP TS 36.104(Relase	占最大吞吐量的百分比	SINR (dB)
------------------------	-------------------------	---	------------------------------------	------------	--------------

		有用信号	干扰信号 1-1	干扰信号 1-2	15)附录 A)		
1	2	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	A12-6	70%	-2.3
	4	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	A13-6	70%	-0.5
	8	EPA 5 Low	ETU 5 Low	ETU 5 Low	A4-8	70%	-0.7
a 天线配置适用于每一个被测信号、干扰信号 1-1 和干扰信号 1-2。 b 被测信号、干扰信号 1-1 和干扰信号 1-2 的传播条件是统计独立的。							
6) 对基站适用的表 11 到表 14 中的每一个参考信道，都测试其吞吐量。							
测试装置连接示意图： 见图 4。							
预期结果： 对表 11 到表 14 中规定的 SNR 值，测得的吞吐量应不低于表中限值。							
备注： -							

11.2.2.3 支持覆盖增强的 PUSCH 性能要求

测试编号：11.2.2.3	
测试项目：支持覆盖增强的 PUSCH 性能要求	
测试目的： 验证基站在给定 SNR 下，在多径衰落传播条件下接收机的接收吞吐能力。	
测试条件： 1) 设备处于正常工作状态，工作于 M 信道； 2) 设备经充分预热，性能指标处于稳定状态。	
测试步骤： 1) 按照图 4 连接测试系统； 2) 按照表 15 定义的信道带宽调整 AWGN 发生器；	
表 15 BS 输入端 AWGN 功率电平	
信道带宽(MHz)	AWGN 功率电平
5	-86.5dBm / 4.5MHz
10	-83.5dBm / 9MHz
15	-81.7dBm / 13.5MHz
20	-80.4dBm / 18MHz

- 3) 根据 3GPP TS 36.141 (Release 15) 附录 A 中定义的相应的上行链路参考测试信道及表 16 中的测试参数配置有用信号; 窄带索引设置为 0, 如果参考测量信道使用的资源块的数量小于 6, 那么资源块应该在指示的窄带内从最低位置开始分配。

表 16 PUSCH 参数配置

参数	单位	模式 A	模式 B
HARQ 传输的最 大次数	--	4	2
RV 序列	--	0, 2, 3, 1, 0, 2, 3, 1	0, 0, 0, 0, 0, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 1, 1, 1, 1, 1
PUSCH 重复数	--	8	256
跳频	--	ON	ON
跳频间隔	子帧数	5	5
调频偏置	--	$N_{NB}^{UL} - 1^a$	$N_{NB}^{UL} - 1^a$
注: 保护间隔参见 3GPP TS 36.211 (Release 15), 5.2.5			
^a N_{NB}^{UL} 参照 3GPP TS 36.211 (Release 15), 5.2.4 中定义的上行窄带的总数目。			

- 4) 根据 3GPP TS 36.141 (Release 15) 附录 B 中相应的信道模型配置多径衰落模拟器;
- 5) 调整设备使基站输入端 SNR 满足表 17 到表 18 的要求;

表 17 PUSCH 最低性能要求 模式 A

发射 天线 数量	接收天 线的数 量	信道带宽 (MHz)	传播条件和相关矩 阵 (见 3GPP TS 36.104 (Release 15) 附录 B)	FRC (见 3GPP TS 36.104 (Release 15) 附录 A)	占最大吞吐 量的百分比	SNR (dB)
1	2	5	EPA 5Hz Low	A3-2	70%	-6.0
1	2	10	EPA 5Hz Low	A3-2	70%	-6.3
1	2	15	EPA 5Hz Low	A3-2	70%	-6.3
1	2	20	EPA 5Hz Low	A3-2	70%	-6.4

表 18 PUSCH 最低性能要求 模式 B

发射 天线 数量	接收天 线的数 量	信道带宽 (MHz)	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104 (Release 15) 附录 B)	FRC (见 3GPP TS 36.104 (Release 15) 附录 A)	占最大吞吐 量的百分比	SNR (dB)
1	2	5	ETU 1Hz Low	A3-1	70%	-14.6
1	2	10	ETU 1Hz Low	A3-1	70%	-14.7
1	2	15	ETU 1Hz Low	A3-1	70%	-14.5

1	2	20	ETU 1Hz Low	A3-1	70%	-14.6
6) 对基站适用的表 17 到表 18 中的每一个参考信道，都测试其吞吐量。						
测试装置连接示意图： 见图 4 。						
预期结果： 对表 17 到表 18 中规定的 SNR 值，测得的吞吐量应不低于表中限值。						
备注： -						

11.2.2.4 PUSCH 帧结构类型 3 的性能要求

测试编号：11.2.2.4																			
测试项目：支持覆盖增强的 PUSCH 性能要求																			
测试目的： 验证支持 PUSCH 帧结构 3 的基站在给定 SNR 下，在多径衰落传播条件下接收机接收吞吐能力。																			
测试条件： 1) 设备处于正常工作状态，工作于 M 信道； 2) 设备经充分预热，性能指标处于稳定状态。																			
测试步骤： 1) 按照图 4 连接测试系统； 2) 按照表 19 定义的信道带宽调整 AWGN 发生器； 表 19 BS 输入端 AWGN 功率电平 <table> <tr> <th>信道带宽(MHz)</th> <th>AWGN 功率电平</th> </tr> <tr> <td>20</td> <td>-80.4dBm / 18MHz</td> </tr> </table> 3) 根据 3GPP TS 36.141 (Release 15) 附录 A 中定义的相应的上行链路参考测试信道及表 20 中的测试参数配置有用信号； 表 20 PUSCH 帧结构类型 3 参数配置 <table> <tr> <th>参数</th> <th>单位</th> <th>取值 ^a</th> </tr> <tr> <td>HARQ传输的最大次数</td> <td>--</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>RV序列</td> <td>--</td> <td>[0 ,2, 0, 2]</td> </tr> <tr> <td>PUSCH 开始位置^b</td> <td>--</td> <td>‘01’</td> </tr> <tr> <td>PUSCH 结束符号^c</td> <td>--</td> <td>‘0’</td> </tr> </table> ^a:PUSCH 调度模式定义为周期 10ms 的位图{1111000000}，“1”表示 PUSCH 在相应子帧上发送数据。“0”表示在相应子帧上没有 PUSCH 数据发送。 ^b:PUSCH 开始位置仅适用于在位图中指示的第一个 PUSCH 发送，对于位图中指示的其他发送	信道带宽(MHz)	AWGN 功率电平	20	-80.4dBm / 18MHz	参数	单位	取值 ^a	HARQ传输的最大次数	--	4	RV序列	--	[0 ,2, 0, 2]	PUSCH 开始位置 ^b	--	‘01’	PUSCH 结束符号 ^c	--	‘0’
信道带宽(MHz)	AWGN 功率电平																		
20	-80.4dBm / 18MHz																		
参数	单位	取值 ^a																	
HARQ传输的最大次数	--	4																	
RV序列	--	[0 ,2, 0, 2]																	
PUSCH 开始位置 ^b	--	‘01’																	
PUSCH 结束符号 ^c	--	‘0’																	

子帧，PUSCH 开始位置在符号 0。

c：PUSCH结束符号标明在位图中指示的最后一个PUSCH发送的最后一个字符的配置。。

4) 根据 3GPP TS 36.141(Relase 15)附录 B 中相应的信道模型配置多径衰落模拟器；

5) 调整设备使基站输入端 SNR 满足表 21 的要求；

表 21 20MHz 信道带宽，支持 eLAA 的 PUSCH 的最低要求

发射天线 数量	接收天 线的数 量	循环前 缀	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15) 附录 B)	FRC （见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 A)	占最大吞吐 量的百分比 ^a	SNR (dB)
1	2	常规	EPA 5Hz Low	A20-1	70%	0.4
				A20-2	70%	12.7
	4	常规	EPA 5Hz Low	A20-1	70%	-2.6
				A20-2	70%	8.9

^a 占最大吞吐量的百分比是基于实际发送的 PUSH 计算出的。

6) 对基站适用的表 21 中的每一个参考信道，都测试其吞吐量。

测试装置连接示意图：

见图 4 。

预期结果：

对表 21 中规定的 SNR 值，测得的吞吐量应不低于表中限值。

备注： -

11.2.2.5 PUSCH 多径衰落传播条件下的性能要求

测试编号: 11.2.2.5
测试项目: PUSCH 多径衰落传播条件下的性能要求
测试目的: 验证基站在给定 SNR 下, 在多径衰落传播条件下接收机接收吞吐能力。
测试条件: 1) 设备处于正常工作状态, 工作于 M 信道; 2) 设备经充分预热, 性能指标处于稳定状态。
测试步骤: 1) 按照图 4 连接测试系统; 2) 按照表 22 定义的信道带宽调整 AWGN 发生器; 表 22 BS 输入端 AWGN 功率电平

信道带宽(MHz)	AWGN 功率电平
5	-86.5dBm / 4.5MHz
10	-83.5dBm / 9MHz
15	-81.7dBm / 13.5MHz
20	-80.4dBm / 18MHz

- 3) 根据 3GPP TS 36.141 (Release 15) 附录 A 中定义的相应的上行链路参考测试信道及表 23 中的测试参数配置有用信号;

表 23 测试 PUSCH 时所需参数

参数	值
HARQ 传输的最大次数	4
RV 序列	0, 2, 3, 1, 0, 2, 3, 1
TDD 上行-下行链路分配	配置 1 (2:2)

- 4) 根据 3GPP TS 36.141 (Release 15) 附录 B 中相应的信道模型配置多径衰落模拟器;
- 5) 调整设备使基站输入端 SNR 满足表 24 到表 35 的要求;

表 24 5MHz 信道带宽, 单发射天线, 2 收天线基站 PUSCH 的最低要求

发射天线数量	接收天线的数量	循环前缀	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15) 附录 B)	FRC (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 A)	占最大吞吐量的百分比	SNR (dB)
1	2	常规	EPA 5Hz Low	A17-3	70%	22.5
				A18-3	70%	8.9
				A19-3	70%	20.0

表 25 5MHz 信道带宽, 单发射天线, 4 收天线基站 PUSCH 的最低要求

发射天线数量	接收天线的数量	循环前缀	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15) 附录 B)	FRC (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 A)	占最大吞吐量的百分比	SNR (dB)
1	4	常规	EPA 5Hz Low	A17-3	70%	19.1
				A18-3	70%	5.7
				A19-3	70%	16.4

表 26 5MHz 信道带宽, 单发射天线, 8 收天线基站 PUSCH 的最低要求

发射天线数量	接收天线的数量	循环前缀	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS	FRC (见 3GPP TS	占最大吞吐量的百	SNR (dB)
--------	---------	------	-------------------------	----------------	----------	----------

			36.104(Relase 15) 附录 B)	36.104(Relase 15)附录 A)	分比	
1	8	常规	EPA 5Hz Low	A17-3	70%	15.9
				A18-3	70%	2.6
				A19-3	70%	13.1

表 27 10MHz 信道带宽，单发射天线，2 收天线基站 PUSCH 的最低要求

发射天 线数量	接收天线 的数量	循环前 缀	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15) 附录 B)	FRC (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 A)	占最大吞 吐量的百 分比	SNR (dB)
1	2	常规	EPA 5Hz Low	A17-4	70%	23.2
				A18-4	70%	9.1
				A19-4	70%	20.1

表 28 10MHz 信道带宽，单发射天线，4 收天线基站 PUSCH 的最低要求

发射天 线数量	接收天线 的数量	循环前 缀	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15) 附录 B)	FRC (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 A)	占最大吞 吐量的百 分比	SNR (dB)
1	4	常规	EPA 5Hz Low	A17-4	70%	19.8
				A18-4	70%	5.9
				A19-4	70%	16.4

表 29 10MHz 信道带宽，单发射天线，8 收天线基站 PUSCH 的最低要求

发射天 线数量	接收天线 的数量	循环前 缀	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15) 附录 B)	FRC (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 A)	占最大吞 吐量的百 分比	SNR (dB)
1	8	常规	EPA 5Hz Low	A17-4	70%	19.8
				A18-4	70%	2.7
				A19-4	70%	13.1

表 30 15MHz 信道带宽，单发射天线，2 收天线基站 PUSCH 的最低要求

发射天 线数量	接收天 线的数 量	循环前 缀	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)	FRC (见 3GPP TS 36.104(Relase	占最大吞 吐量的百 分比	SNR (dB)
------------	-----------------	----------	--	------------------------------------	--------------------	-------------

			附录 B)	15)附录 A)		
1	2	常规	EPA 5Hz Low	A17-5	70%	23.4
				A18-5	70%	10.0
				A19-5	70%	22.0

表 31 15MHz 信道带宽, 单发射天线, 4 收天线基站 PUSCH 的最低要求

发射天线数量	接收天线的数量	循环前缀	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15) 附录 B)	FRC (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 A)	占最大吞吐量的百分比	SNR (dB)
1	4	常规	EPA 5Hz Low	A17-5	70%	19.5
				A18-5	70%	6.5
				A19-5	70%	17.7

表 32 15MHz 信道带宽, 单发射天线, 8 收天线基站 PUSCH 的最低要求

发射天线数量	接收天线的数量	循环前缀	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15) 附录 B)	FRC (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 A)	占最大吞吐量的百分比	SNR (dB)
1	8	常规	EPA 5Hz Low	A17-5	70%	16.1
				A18-5	70%	3.4
				A19-5	70%	14.4

表 33 20MHz 信道带宽, 单发射天线, 2 收天线基站 PUSCH 的最低要求

发射天线数量	接收天线的数量	循环前缀	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15) 附录 B)	FRC (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 A)	占最大吞吐量的百分比	SNR (dB)
1	2	常规	EPA 5Hz Low	A17-6	70%	24.3
				A18-6	70%	9.9
				A19-6	70%	21.6

表 34 20MHz 信道带宽, 单发射天线, 4 收天线基站 PUSCH 的最低要求

发射天线数量	接收天线的数量	循环前缀	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15) 附录 B)	FRC (见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 A)	占最大吞吐量的百分比	SNR (dB)
--------	---------	------	---	---------------------------------------	------------	----------

1	4	常规	EPA 5Hz Low	A17-6	70%	20.4
				A18-6	70%	6.3
				A19-6	70%	17.3

表 35 20MHz 信道带宽， 单发射天线， 8 收天线基站 PUSCH 的最低要求

发射天 线数量	接收天 线的数 量	循环前 缀	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15) 附录 B)	FRC （见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附录 A)	占最大吞 吐量的百 分比	SNR (dB)
1	8	常规	EPA 5Hz Low	A17-6	70%	16.9
				A18-6	70%	3.2
				A19-6	70%	13.8

6) 对基站适用的表 21 中的每一个参考信道，都测试其吞吐量。

测试装置连接示意图：

见图 4 。

预期结果：

对表 24 到表 35 中规定的 SNR 值，测得的吞吐量应不低于表中限值。

备注： -

11.2.3 PUCCH 性能要求

11.2.3.1 支持覆盖增强的 PUCCH 性能要求

11.2.3.1.1 支持覆盖增强的单端口 PUCCH 格式 1a 的 ACK 漏检性能

测试编号：11.2.3.1.1				
测试项目：支持覆盖增强的 PUCCH 性能要求				
测试分项：支持覆盖增强的单端口 PUCCH 格式 1a 的 ACK 漏检性能				
测试目的： 验证给定 SNR 情况下，基站接收机在多径衰落传输环境下的 ACK 检测能力。				
测试条件： 1) 设备处于正常工作状态，工作于 M 信道； 2) 设备经充分预热，性能指标处于稳定状态。				
测试步骤： 1) 按照表 36 定义的信道带宽调整 AWGN 发生器。 表 36 20MHz 信道带宽， 单发射天线， 8 收天线基站 PUSCH 的最低要求				
<table><tr><td>信道带宽(MHz)</td><td>AWGN 功率电平</td></tr><tr><td>5</td><td>-83.5 dBm / 4.5MHz</td></tr></table>	信道带宽(MHz)	AWGN 功率电平	5	-83.5 dBm / 4.5MHz
信道带宽(MHz)	AWGN 功率电平			
5	-83.5 dBm / 4.5MHz			

10	-80.5 dBm / 9MHz
15	-78.7 dBm / 13.5MHz
20	-77.4 dBm / 18MHz

- 2) 根据 3GPP TS 36.211(Relase 15)配置有用信号参数。
- 3) 根据3GPP TS 36.141(Relase 15)附录B中定义的相应信道模型配置多径衰落模拟器。
- 4) 调整设备使基站输入端 SNR 在 ACK 传输中满足中表 37 的要求。

表 37 PUCCH 格式 1a 的 ACK 漏检测性能要求

发射 天线 数量	接收 天线 数量	循环 前缀	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15) 附录 B)	重传 次数	SNR (dB)			
					5MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
1	2	常规	EPA 5 Low	4	-4.9	-4.9	-5.0	-4.9
				8	-10.4	-10.3	-10.5	-10.7
				32	-14.2	-14.5	-14.5	-14.5

注 1: 跳频间隔 10

注2: 保护间隔参见3GPP TS 36.211(Relase 15), 5.2.5

- 5) 信号发生器发射一个如图 5 所示的测试信号。记录在空闲时段检测到的 ACK 的数目与漏检的 ACK 的数目。

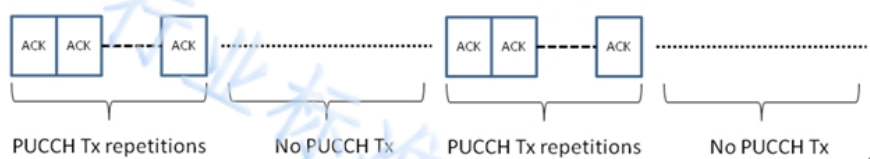


图 5 支持覆盖增强的PUCCH格式1a解调测试测试信号格式

测试装置连接示意图:

见图 4。

预期结果:

在给定表 37 中所列 SNR 的情况下, ACK 误检率应小于 1%, 且 ACK 检测率应大于 99%。

备注: -

11.2.3.1.2 支持覆盖增强的单端口 PUCCH 格式 2 的 CQI 漏检性能

测试编号：11.2.3.1.2**测试项目：**支持覆盖增强的 PUCCH 性能要求**测试分项：**支持覆盖增强的单端口 PUCCH 格式 2 的 CQI 漏检性能**测试目的：**

验证基站在给定 SNR 的情况下，接收机在多径衰落传播条件下的 CQI 检测能力。

测试条件：

- 1) 设备处于正常工作状态，工作于 M 信道；
- 2) 设备经充分预热，性能指标处于稳定状态。

测试步骤：

- 1) 按照表 38 定义的信道带宽调整 AWGN 发生器。

表 38 BS 输入端 AWGN 功率电平

信道带宽(MHz)	AWGN 功率电平
5	-83.5 dBm / 4.5MHz
10	-80.5 dBm / 9MHz
15	-78.7dBm /13.5MHz
20	-77.4 dBm / 18MHz

- 2) 根据 3GPP TS 36.211 (Release 15)配置有用信号的参数。其中每个子帧的有效 CQI 为 4 比特。
- 3) 根据 3GPP TS 36.141(Relase 15)附录 B 中定义的相应信道模型配置多径衰落模拟器。
- 4) 调整设备使基站输入端 SNR 在 CQI 传输中满足表 39 中的要求。

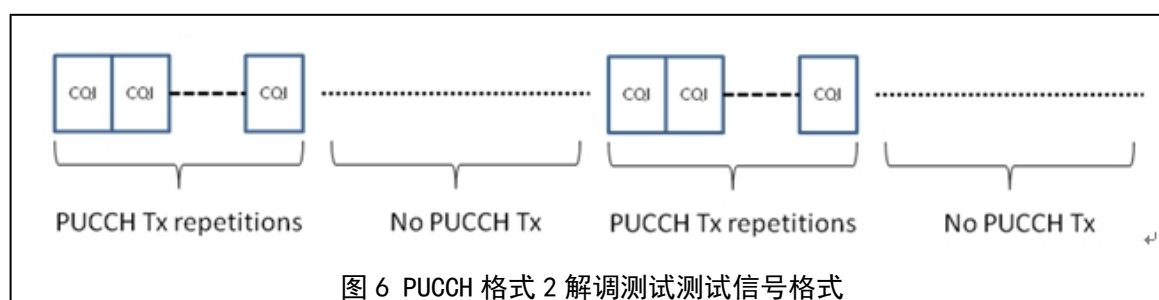
表 39 支持覆盖增强的 PUCCH 格式 2 解调测试要求的 SNR

发射 天线 数量	接收 天线 数量	循环 前缀	传播条件和相关矩阵 (见 3GPP TS 36.104(Relase 15) 附录 B)	重传 次数	SNR (dB)			
					5MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
1	2	常规	EVA5 Low	4	-4.4	-4.5	-4.3	-4.1
				8	-9.7	-9.4	-9.5	-9.4
				32	-13.5	-13.2	-13.4	-13.3

注 1: 跳频间隔 10

注 2: 保护间隔参见 3GPP TS 36.211 (Release 15), 5.2.5

- 5) 信号发生器发射一个如图 6 所示格式的测试信号。记录误解码的 CQI 数目。



测试装置连接示意图：

见图 4。

预期结果：

在表 39 所列的 SNR 下，CQI 误解率应小于 1%

备注：--

11.2.4 PRACH 性能要求——支持覆盖增强的 PRACH 性能要求

测试编号：Error! Reference source not found.										
测试项目：PRACH 性能要求										
测试分项：支持覆盖增强的 PRACH 性能要求										
测试目的： 验证基站接收机在给定 SNR 的情况下，在多径衰减传播条件下的 PRACH 检测能力。										
测试条件： 1) 设备处于正常工作状态，工作于 M 信道； 2) 设备经充分预热，性能指标处于稳定状态。										
测试步骤： 1) 按照表 40 定义的信道带宽调整 AWGN 发生器。 表 40 基站输入端 AWGN 功率电平 <table><tr><th>信道带宽(MHz)</th><th>AWGN 功率电平</th></tr><tr><td>5</td><td>-83.5 dBm / 4.5MHz</td></tr><tr><td>10</td><td>-80.5 dBm / 9MHz</td></tr><tr><td>15</td><td>-78.7dBm /13.5MHz</td></tr><tr><td>20</td><td>-77.4 dBm / 18MHz</td></tr></table> 2) 根据 3GPP TS 36.141(Relase 15)附录 A 中定义的相应的上行链路参考测试信道配置有用信号参数。 3) 根据 3GPP TS 36.141(Relase 15)附录 B 中定义的相应信道模型配置多径衰落模拟器。	信道带宽(MHz)	AWGN 功率电平	5	-83.5 dBm / 4.5MHz	10	-80.5 dBm / 9MHz	15	-78.7dBm /13.5MHz	20	-77.4 dBm / 18MHz
信道带宽(MHz)	AWGN 功率电平									
5	-83.5 dBm / 4.5MHz									
10	-80.5 dBm / 9MHz									
15	-78.7dBm /13.5MHz									
20	-77.4 dBm / 18MHz									

4) 依据表 41 或表 42 调整测试信号频偏。

表 41 支持覆盖增强的 PRACH 检测要求（PRACH 跳频关闭）

发射 天线 数量	接收 天线 数量	传播条件和相关矩阵 （见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附 录 B）	频率 偏置	重 传 次 数	SNR [dB]			
					PRACH 前导格式 0	PRACH 前导格式 1	PRACH 前导格式 1	PRACH 前导格式 3
1	2	AWGN	0	4	-	-	-21.0	-20.8
				8	-21.4	-21.0	-	-
				16	-	-	-24.8	-24.7
				32	-25.3	-25.0	-	-
		EPA1 Low	270 Hz	4	-	-	-11.5	-11.1
				8	-12.4	-11.7	-	-
				16	-	-	-16.6	-16.6
				32	-18.4	-18.0	-	-

注：衰落条件下，PRACH 配置索引值的不同会导致 PRACH 检测性能的很大不同。分别针对 PRACH 前导格式 0、格式 1、格式 2、格式 3，表格中的性能要求是基于 PRACH 配置索引值(3, 19, 35, 51)。

表 42 支持覆盖增强的 PRACH 检测要求（PRACH 跳频开启）

发射 天线 数量	接收 天线 数量	传播条件和相关矩阵 （见 3GPP TS 36.104(Relase 15)附 录 B）	频率 偏置	重 传 次 数	SNR [dB]			
					PRACH 前导格 式 0	PRACH 前导格 式 1	PRACH 前导格 式 1	PRACH 前导格 式 3
1	2	EPA1 Low	270 Hz	4	-	-	-14.9	-14.7
				8	-15.6	-15.2	-	-
				16	-	-	-19.5	-19.6
				32	-20.7	-20.5	-	-

注 1：衰落条件下，PRACH 配置索引值的不同会导致 PRACH 检测性能的很大不同。分别针对 PRACH 前导格式 0、格式 1、格式 2、格式 3，表格中的性能要求是基于 PRACH 配置索引值(3, 19, 35, 51)。

注 2：表格中的性能要求是假设在 PRACH 跳频开启时，终端的射频调整对于 PRACH 子帧内的符号无影响。因此 PRACH 前导传输时在 PRACH 子帧内的所有符号都是可用的。

注 3：表格中的性能要求是假设 PRACH 频率偏置(prach-FreqOffset-r13)为 0，跳频偏置为 $N_{RB}^{UL} - 6$ ，

其中 N_{RB}^{UL} 的定义参见 TS36.211。

- 5) 调整设备使 BS 输入端 SNR 在 PRACH 导频传输中满足表 41 或表 42 的要求。
- 6) 信号发生器发射一个 PRACH 前导序列，接收机检测该前导序列。按图 7 所示重复该测试图样。前导序列的定时偏差见下描述。记录在空闲周期检测到的前导序列数与漏检的前导序列数。



图7 PRACH 前导系列测试图样

定时偏差基数为 N_{cs} 的 50%。该偏差按每步 $0.1\mu s$ 循环递增，直到 $0.9\mu s$ ，然后循环复位，定时偏差被重新设定为 N_{cs} 的 50%。定时偏差方案见图 8 所示。

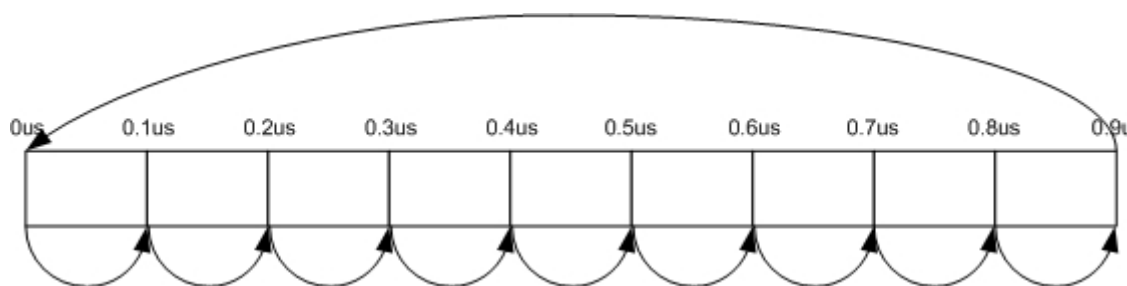


图8 时间偏差方案

测试装置连接示意图：

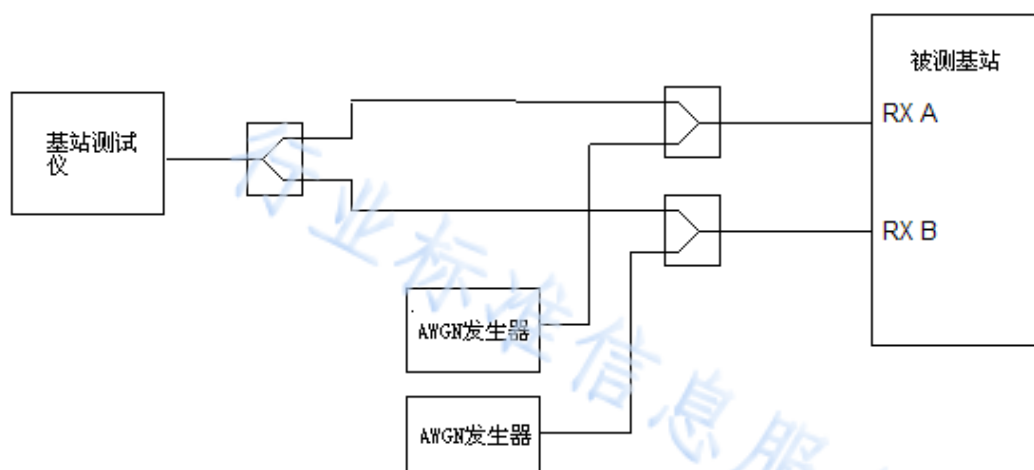


图9 静态传播条件下PRACH性能测试连接示意

多径衰落传播条件下 PRACH 性能测试连接图见图 4

预期结果：

PRACH 虚警概率应不超过 0.1%。在给定表 41、表 42 中 SNR 的情况下，PRACH 检测概率应不低于 99%。

备注：--

12 环境适应性测试

见 YD/T 2572-2015 的第 14 章。

13 安全性能测试

按照 GB 4943.1 要求进行安全性能测试。

行业标准信息服务平台

附 录 A

行业标准信息服务平台

参考文献

- [1] GB/T 22451-2008 《无线通信设备电磁兼容性通用要求》
-

行业标准信息平台