

ICS 33.050
CCS M30

团 体 标 准

T/TAF 336—2026



5G RedCap CPE 终端的技术要求和 测试方法

Technical requirements and test methods of 5G RedCap CPE terminal

2026-05-06 发布

2026-05-06 实施

电信终端产业协会 发布

目 次

前言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 缩略语	2
5 5G RedCap CPE 基本功能	4
5.1 概述	4
5.2 5G RedCap CPE 网络部署情况	4
6 接口要求	4
6.1 上联通信接口	4
6.2 下联通信接口	5
6.2.1 WLAN 接口	5
6.2.2 以太网接口	5
6.2.3 USB 接口	5
6.2.4 其它接口	5
6.3 SIM 卡	5
7 功能要求	5
7.1 IP 协议栈	6
7.2 转发功能	6
7.3 WLAN 功能	6
7.4 5G LAN 功能	6
7.5 QoS 功能	6
7.6 VLAN 功能	6
7.7 DHCP 功能	6
7.8 DNS 功能	6
7.9 DDNS 功能	6
7.10 组播功能	6
7.11 时间管理功能	6
7.12 ALG/Port Forwarding/DMZ 功能	6
7.13 定位功能	6
7.14 天线要求	7
7.15 操作管理维护 (OAM)	7
7.16 升级功能	7
7.17 安全功能	7

7.18	重启功能	7
7.19	恢复出厂设置功能	7
8	性能指标	7
8.1	吞吐量	7
8.2	时延	7
8.3	丢包率	7
8.4	路由表容量	7
9	电源要求	8
10	环境适应性要求	8
10.1	温湿度	8
10.2	大气压	8
11	电气安全要求	8
12	电磁兼容性要求	8
13	指示灯	8
14	测试环境要求	8
14.1	5G RedCap CPE 的接口测试环境概述	8
14.2	5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图	9
14.3	5G RedCap CPE 安全测试环境和拓扑图	11
14.3.1	5G RedCap CPE 账号安全测试环境	11
14.3.2	5G RedCap CPE 网络安全测试环境	11
14.3.3	5G RedCap CPE 安全访问控制测试环境	12
14.4	5G RedCap CPE 性能测试环境和拓扑图	12
14.5	5G RedCap CPE 电气测试环境和拓扑图	13
15	接口测试	13
15.1	上联通信接口测试	13
15.2	下联通信接口测试	13
15.2.1	WLAN 接口测试	13
15.2.2	以太网接口测试	14
15.2.3	USB 接口测试	14
15.2.4	蓝牙接口测试	14
15.3	其它接口测试	15
16	基本功能测试	15
16.1	IP 协议栈测试	15
16.1.1	测试目的	15
16.1.2	测试仪表	15
16.1.3	测试配置	15
16.1.4	测试步骤	15
16.1.5	预期结果	15
16.1.6	判定原则	16

16.2	转发功能测试	16
16.2.1	路由模式下数据转发功能	16
16.2.2	透传模式下的数据转发功能	16
16.3	QoS 功能测试	17
16.3.1	用户侧 QoS 到 5QI 承载映射的测试	17
16.3.2	5QI 承载到用户侧 QoS 的测试	18
16.4	VLAN 功能测试	18
16.5	5G LAN 功能	18
16.6	DHCP 功能测试	19
16.6.1	DHCP 服务器禁用与启用	19
16.6.2	DHCP 服务器续约功能	19
16.6.3	DHCP 服务器地址池修改	20
16.6.4	DHCP 服务器更改 LAN 口 IP 地址	21
16.6.5	DHCP 服务器地址保留基本功能	22
16.6.6	DHCPv6 Sever_无状态自动配置	22
16.6.7	DHCPv6 Sever_有状态自动配置	23
16.7	DNS 功能测试	23
16.7.1	动态获取 DNS 地址	23
16.7.2	DNS 有效性检测	24
16.8	DDNS 功能测试	25
16.8.1	测试目的	25
16.8.2	测试仪表	25
16.8.3	测试配置	25
16.8.4	测试步骤	25
16.8.5	预期结果	25
16.8.6	判定原则	25
16.9	组播功能测试	25
16.10	时间管理功能测试	25
16.10.1	通过 Configuration Update 获取时间	25
16.10.2	通过 SIB9 获取时间	26
16.10.3	通过 NTP/SNTP 获取时间	27
16.11	ALG/Port forwarding/DMZ 等功能测试	27
16.11.1	ALG 应用层网关功能测试	27
16.11.2	Port forwarding 端口映射功能测试	28
16.11.3	DMZ 隔离区功能测试	29
16.12	定位功能测试	29
16.13	天线功能测试	29
16.14	操作管理维护 (OAM) 功能测试	30
16.14.1	系统管理功能测试	30
16.14.2	配置管理功能测试	33
16.14.3	性能管理功能测试	33
16.14.4	故障管理测试	33

17	性能测试	34
17.1	速率测试	34
17.1.1	下行数据速率测试	34
17.1.2	上行数据速率测试	35
17.1.3	上下行数据速率测试	35
17.2	时延测试	36
17.2.1	测试目的	36
17.2.2	测试仪表	36
17.2.3	测试配置	36
17.2.4	测试步骤	36
17.2.5	预期结果	36
17.3	丢包率测试	36
17.3.1	测试目的	37
17.3.2	测试仪表	37
17.3.3	测试配置	37
17.3.4	测试步骤	37
17.3.5	预期结果	37
17.4	路由表容量测试	37
18	电源测试	37
18.1	AC（输入）电压范围与频率范围测试	37
18.1.1	测试目的	37
18.1.2	测试仪表	37
18.1.3	测试配置	37
18.1.4	测试步骤	37
18.1.5	预期结果	38
18.1.6	判定原则	38
18.2	POE 协议一致性测试	38
18.2.1	测试目的	38
18.2.2	测试仪表	38
18.2.3	测试配置	38
18.2.4	测试步骤	38
18.2.5	预期结果	38
18.2.6	判定原则	38
19	温湿度测试	38
20	电气安全测试	39
21	指示灯测试	39
21.1	电源接通指示灯	39
21.2	联网状态指示灯	39

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由电信终端产业协会（TAF）提出并归口。

本文件起草单位：中国联合网络通信有限公司、博鼎实华（北京）技术有限公司、高通无线通信技术（中国）有限公司、联发博动科技（北京）有限公司、紫光展锐（上海）科技有限公司、中兴通讯股份有限公司、翱捷科技股份有限公司、深圳高新兴瑞联科技有限公司、成都鼎桥通信技术有限公司、北京三星通信技术研究有限公司、华为终端有限公司、上海移芯通信科技股份有限公司、上海星思半导体有限责任公司、广州通则康威科技股份有限公司。

本文件主要起草人：谢易辰、裴伯础、吴星、邓建国、刘洋、王韵淇、李丛蓉、朱勇旭、张宏伟、李维成、龙迪、高纪、卢昭、金亦然、王彬、张悦、梁恒康、陈亮、黄延坤、颜斌、简亮。



5G RedCap CPE 终端的技术要求和测试方法

1 范围

本文件规定了消费类 5G RedCap CPE 终端的通用技术要求与测试方法，主要包括接口要求、功能要求、安全要求、性能指标以及电源、环境适应性、电气安全、防雷、电磁兼容性等的要求。

本文件适用于公众电信网和专用通信网环境下的交直流电源供电的 5G RedCap CPE 设备的研发和生产，为该技术的应用实施提供依据。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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—2022 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求
- YDC 079—2009 移动用户终端无线局域网技术指标和测试方法
- YD/T 1156—2001 路由器测试规范——高端路由器
- YD/T 1260—2003 基于端口的虚拟局域网(VLAN)技术要求和测试方法
- YD/T 1287—2013 具有路由功能的以太网交换机测试方法
- YD/T 1453—2014 IPv6网络设备测试方法 边缘路由器
- YD/T 2379.4—2011 电信设备环境试验要求和试验方法 第4部分：终端设备
- YD/T 2575—2016 TD-LTE数字蜂窝移动通信网 终端设备技术要求（第一阶段）
- YD/T 2576.1—2013 TD-LTE数字蜂窝移动通信网 终端设备测试方法（第一阶段） 第1部分：基本功能、业务和可靠性测试
- YD/T2576.2—2013 TD-LTE 数字蜂窝移动通信网 终端设备测试方法（第一阶段） 第2部分：射频性能测试
- YD/T2576.3—2013 TD-LTE数字蜂窝移动通信网 终端设备测试方法（第一阶段） 第3部分：无线资源管理性能测试
- YD/T2576.4—2013 TD-LTE数字蜂窝移动通信网 终端设备测试方法（第一阶段） 第4部分：协议一致性测试
- YD/T 2577—2013 LTE FDD数字蜂窝移动通信网 终端设备技术要求（第一阶段）
- YD/T 2578.1—2013 LTE FDD数字蜂窝移动通信网 终端设备测试方法（第一阶段） 第1部分：基本功能、业务和可靠性测试
- YD/T 2578.2—2013 LTE FDD数字蜂窝移动通信网 终端设备测试方法（第一阶段） 第2部分：无线射频性能测试
- YD/T 2578.3—2013 LTE FDD数字蜂窝移动通信网 终端设备测试方法（第一阶段） 第3部分：无线资源管理性能测试
- YD/T 2578.4—2013 LTE FDD数字蜂窝移动通信网 终端设备测试方法（第一阶段） 第4部分：协议一致性测试
- YD/T 2583.14—2013 蜂窝式移动通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第14部分：LTE 用户设备及其辅助设备

YD/T 2583.18—2024 蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和测量方法 第18部分：5G用户设备和辅助设备

YD/T 2869.1—2021 终端MIMO天线性能要求和测量方法 第1部分：LTE无线终端

YD/T 2869.2—2024 终端MIMO天线性能要求和测量方法 第2部分：5G终端（6GHz以下频段）

YD/T 3168—2016 公众无线局域网设备射频指标技术要求和测试方法

YD/T 3587—2019 基于用户面的定位业务测试方法（第二阶段） 终端

YD/T 3610—2019 LTE用户驻地设备（CPE）技术要求

YD/T 4487—2023 5G数字蜂窝移动通信网 终端机卡接口技术要求和测试方法

YD/T 4727—2024 5G移动通信网用户驻地设备（CPE）通用技术要求

YD/T 6410—2025 LTE移动通信终端支持北斗定位的测试方法

YD/T 6536—2025 5G数字蜂窝移动通信网 轻量化（RedCap）终端设备技术要求（第一阶段）

YD/T 6627.1—2025 5G数字蜂窝移动通信网 轻量化（RedCap）终端设备测试方法（第一阶段） 第1部分：功能和网络兼容性测试

IEEE 802.11ax-2021 《电气和电子工程师协会标准-系统间的通信和信息交换-本地和城域网络-技术要求-第十一部分：无线 LAN 介质访问控制（MAC）和物理层（PHY）规范修订 1：增强型高效率 WLAN》

USB 2.0 电子兼容性测试规范(USB 2.0 Electrical Compliance Test Specification)

超高速USB电子兼容性测试规范1.0a (Electrical Compliance Test Specification for SuperSpeed USB Rev. 1.0a)

超高速10Gbps USB 电子兼容性测试规范1.0(Electrical Compliance Test Specification for SuperSpeed USB 10 Gbps Rev. 1.0)

USB4 电子兼容性测试规范(USB4 Electrical Compliance Test Specification)

蓝牙基带测试规范 Baseband ((BB) Bluetooth Test Specification)

蓝牙链路控制测试规范(Link Manager Protocol (LMP)Bluetooth Test Specification)

蓝牙链路层测试规范(Link Layer (LL) Bluetooth Test Specification)

蓝牙主机控制机接口测试规范(Host Controller Interface (HCI) Bluetooth Test Specification)

蓝牙逻辑链路控制和自适应测试规范(Logical Link Control and Adaptation Protocol (L2CAP) Bluetooth Test Specification)

蓝牙通用属性协议测试规范(Generic Attribute Profile (GATT) Bluetooth Test Specification)

蓝牙属性协议测试规范(Attribute Protocol(ATT) Bluetooth Test Specification)

蓝牙通用接入协议测试规范(Generic Access Profile (GAP) Bluetooth Test Specification)

蓝牙服务发现协议测试规范(Service Discovery Protocol Bluetooth Test Specification)

蓝牙安全管理协议测试规范(Security Manager Protocol (SM) Bluetooth Test Specification)

蓝牙同步适应层协议测试规范(Isochronous Adaptation Layer (IAL) Bluetooth Test Specification)

GSMA SGP.21 远程管理架构（RSP Architecture）

GSMA SGP.22 远程管理技术要求（RSP Technical Specification）

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

5QI: 5G 质量指标 (5G QoS Indicator)
 AAA: 验证、授权和记账 (Authentication、Authorization、Accounting)
 ALG: 应用层网关 (Application Layer Gateway Service)
 Bluetooth SIG: 蓝牙技术联盟 (Bluetooth Special Interest Group)
 CA: 证书授权 (Certificate Authority)
 CMD: 命令提示符 (Command Prompt)
 COS: 配置在线服务 (Configuration Online Service)
 CPE: 无线终端接入设备 (Customer Premise Equipment)
 DDNS: 动态域名服务 (Dynamic Domain Name Server)
 DHCP: 动态主机配置协议 (Dynamic Host Configuration Protocol)
 DHCPv6: IPv6 动态主机配置协议 (Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6)
 DMZ: 隔离区 (Demilitarized Zone)
 DNS: 域名系统 (Domain Name System)
 DUT: 被测设备 (Device Under Test)
 eSIM: 嵌入式用户身份模块 (Embedded Subscriber Identity Module)
 eUICC: 嵌入式通用集成电路卡 (Embedded Universal Integrated Circuit Card)
 FTP: 文件传输协议 (File Transfer Protocol)
 Ies: 因特网增强业务 (Internet enhanced service)
 IGMP: 网络群组管理协议 (Internet Group Management Protocol)
 IoT: 物联网 (Internet of Thing)
 IP: 网络互联协议 (Internet Protocol)
 IPSec: 互联网安全协议 (Internet Protocol Security)
 IPTV: 交互式网络电视 (Interactive Personality TV)
 IPv4: 网际协议版本 4 (Internet Protocol version 4)
 IPv6: 网际协议版本 6 (Internet Protocol version 6)
 ISP: 网络业务提供商 (Internet Service Provider)
 L2TP: 第二隧道协议 (Layer Two Tunneling Protocol)
 LAN: 局域网 (Local Area Network)
 LTE-FDD: 长期演进技术频分双工 (Long Term Evolution Frequency Division Duplex)
 MAC: 媒体存取控制位址 (Media Access Control Address)
 MIMO: 多进多出 (Multiple-Input, Multiple-Output)
 MVR: 组播 VLAN 注册 (Multicast VLAN registration)
 NAT: 网络地址转换 (Network Address Translation)
 NR: 新无线电技术 (New Radio)
 NTP: 网络时间协议 (Network Time Protocol)
 PC: 个人电脑 (Personal Computer)
 PDU: 电源分配单元 (Power Distribution Unit)
 PHY: 端口物理层 (Port Physical Layer)
 POE: 供电系统 (Power Over Ethernet)
 PRI: 基群速率接口 (Primary Rate Interface)
 QAM: 正交振幅调制 (Quadrature Amplitude Modulation)
 QFI: 质量流标识符 (QoS Flow Identifier)

QoS: 服务质量 (Quality of Service)
RedCap: 5G 轻量化 (5G Reduced Capability)
RSRP 参考信号接收功率 (Reference Signal Receiving Power)
SIB9: 系统信息块 9 (System Information Block 9)
SLAAC: 无状态地址自动配置 (Stateless Address Autoconfiguration)
SNTP: 简单网络时间协议 (Simple Network Time Protocol)
SSID: 服务集标识 (Service Set Identifier)
SSL: 安全套接层 (Secure Socket Layer)
TCP: 传输控制协议 (Transmission Control Protocol)
TD-LTE: 长期演进 (TD-SCDMA Long Term Evolution)
TID: 传输标识符 (Transmission Identifier)
UDP: 开放系统互连 (Open Systems Interconnection)
UE: 用户设备 (User Equipment)
UICC: 通用集成电路卡 (Universal Integrated Circuit Card)
UP: 用户平面 (User Plane)
USB: 通用串行总线 (Universal Serial Bus)
VLAN: 虚拟局域网 (Virtual Local Area Network)
WAN: 广域网 (Wide Area Network)
WLAN: 无线局域网 (Wireless Local Area Network)

5 5G RedCap CPE 基本功能

5.1 概述

基于用户需求和产品实现考虑, 目前5G RedCap CPE主要包含5G RedCap、TD-LTE和LTE-FDD三种制式。本文件定义的终端归属 “无线数据终端” 类型。

注: 如无特殊说明, 下文LTE均指仅支持Cat4能力的LTE制式。

5.2 5G RedCap CPE 网络部署情况

5G RedCap CPE通过上联通信接口和下联通信接口分别连接蜂窝通信网 (广域网) 与网关设备 (局域网)。在上联通信接口中, 蜂窝通信网需具备5G RedCap网络能力和4G网络能力, 宜支持固定接入通信接口。在下联通信接口中, 网关设备通常为非蜂窝通信接入方式, 包括有: 以太网、WLAN (至少具备Wi-Fi 5能力)、USB、蓝牙、ZigBee接口等。接入的设备可以是PC机、普通终端、IPTV 机顶盒、各种IoT设备等。

6 接口要求

6.1 上联通信接口

5G RedCap CPE的上联通信接口应支持5G RedCap和LTE蜂窝网络接口, 也可附加支持固定网络接入接口。如果配置了多种上联通信接口, 5G RedCap CPE应具备在接口间切换的能力。

当5G RedCap CPE使用固定网络接入, 此时应遵循固定接入相关协议。

当5G RedCap CPE使用5G无线接口时, 应遵循YD/T 6536—2025的要求。

当5G RedCap CPE使用LTE无线接口时，应遵循YD/T 3610—2019中的相关要求。仅支持LTE接口的CPE应二选一或同时支持FDD-LTE和TD-LTE接口。支持FDD-LTE的LTE接口应符合YD/T 2577—2013的要求。支持TD-LTE的LTE接口应符合YD/T 2575—2016的要求。

6.2 下联通信接口

6.2.1 WLAN 接口

5G RedCap CPE在下联通信接口宜支持WLAN功能。对于网关型CPE、消费类CPE来说应支持WLAN功能；对于接入型CPE可支持WLAN功能。

如果5G RedCap CPE同时支持LAN和WLAN作为下联通信接口，5G RedCap CPE则应至少支持和符合IEEE 802.11ac (Wi-Fi 5) 口标准的要求，宜支持和符合IEEE 802.11ax (Wi-Fi 6) 和 IEEE 802.11be (Wi-Fi 7) 接口标准的要求，并后向兼容支持802.11a/b/g/n (Wi-Fi 2/3/4) 等接口标准版本。

6.2.2 以太网接口

5G RedCap CPE应支持以太网接口。

5G RedCap CPE应至少支持100Mbit/s以太网接口，宜支持2.5Gbit/s及以上以太网接口并后向兼容支持10/100/1000Mbit/s以太网接口。其中，1000Mbit/s以太网接口应符合IEEE 802.3规范相关要求。10/100/1000Mbit/s自适应以太网接口应支持自动协商，5G RedCap CPE的以太网端口自动协商应符合IEEE 802.3规范第37子句的规定。

6.2.3 USB 接口

5G RedCap CPE宜支持USB接口。

支持USB接口的5G RedCap CPE，应至少支持USB 2.0接口，宜支持USB 3.0及以上USB接口。USB接口应符合USB开发者论坛（USB Implementers Forum）《USB规范》对应版本规范的要求。

6.2.4 其它接口

5G RedCap CPE设备可支持附加的接口，例如蓝牙接口、ZigBee接口、红外接口、RS-232接口、RS-485接口、RS-422接口、OBD接口等。支持这些接口的5G RedCap CPE，应符合相关接口规范和相关协议的要求。

5G RedCap CPE可支持蓝牙功能，且厂家应在说明书中明确蓝牙支持版本。

支持蓝牙功能的5G RedCap CPE，应符合蓝牙技术联盟（Bluetooth SIG）《蓝牙核心规范》版本2.1、3.0、4.0、4.2、5.0、5.1、6.0的要求。

5G RedCap CPE可支持ZigBee功能。

支持ZigBee功能的5G RedCap CPE，其媒体访问控制层（MAC）与物理层（PHY）应符合IEEE 802.15.4标准的要求。

6.3 SIM 卡

UE应至少支持UICC卡或eUICC中的一种，UICC卡接口应支持YD/T 4487—2023的相关要求；对于eUICC接口，UE应支持GSMA SGP.21和GSMA SGP.22技术规范。厂家应在说明书中明确是否支持插卡或支持eSIM。

7 功能要求

7.1 IP 协议栈

终端应支持IPv4和IPv6协议栈，并具有双栈功能。设备应能够动态配置IP地址、子网掩码及默认网关，并支持静态配置。

7.2 转发功能

终端应支持基于硬件或软件的数据转发能力，满足不同网络环境下的高效转发需求，并支持NAT（网络地址转换）功能。

7.3 WLAN 功能

终端应支持Wi-Fi 5（802.11ac）标准以上，并向下兼容Wi-Fi 4（802.11n）。设备应支持多个SSID、无线加密（如WPA3）、访客网络以及无线桥接模式。

7.4 5G LAN 功能

终端可支持5G LAN功能，允许通过5G网络将多个终端设备组成局域网，实现终端间直接通信。

7.5 QoS 功能

终端应遵循YD/T 4727—2024中的相关要求。终端应支持QoS（服务质量）功能，包括流量优先级控制、带宽管理和流量分类，以保证关键应用的服务质量。

7.6 VLAN 功能

终端可支持基于IEEE 802.1Q的VLAN（虚拟局域网）功能，允许用户对流量进行分组和隔离，支持多VLAN配置。

7.7 DHCP 功能

终端应支持DHCP（动态主机配置协议）服务器功能，能够动态分配IP地址，并支持DHCP中继功能。

7.8 DNS 功能

终端应支持DNS（域名系统）客户端和服务器功能，包括DNS查询缓存和DNS防护功能。

7.9 DDNS 功能

终端应支持动态DNS功能，允许在公网IP地址动态变化的情况下更新域名解析记录。

7.10 组播功能

终端应支持IGMP（Internet组播协议）Snooping、组播路由及MVR（组播VLAN注册）功能，满足IPTV等组播业务的需求。

7.11 时间管理功能

终端应支持NTP/SNTP（网络时间协议）客户端功能，能够通过指定服务器自动同步系统时间。

7.12 ALG/Port Forwarding/DMZ 功能

终端宜支持ALG（应用层网关）、端口转发及DMZ（隔离区）功能，满足复杂网络环境的应用需求。

7.13 定位功能

终端可选支持基于蜂窝移动网络的定位功能，提供地理位置相关的服务。

7.14 天线要求

终端天线应满足RedCap裁剪要求，支持1T2R（单发射、双接收）配置，与终端的整体能力相适配。

7.15 操作管理维护（OAM）

终端应支持基于WEB界面、CLI（命令行接口）远程管理功能，提供日志记录、故障诊断及配置管理能力。宜支持TR-069协议。

7.16 升级功能

设备应支持固件升级功能，可选FOTA远程升级或本地升级，宜支持差分升级。

7.17 安全功能

设备应满足安全管理功能：包括SIM卡安全管理，WLAN安全管理（用户名、密码设置，白名单，黑名单）等。

7.18 重启功能

设备应支持重启功能，可通过设备自动重启，用户设置重启，按键重启，远程重启、关电重启等方式实现。

7.19 恢复出厂设置功能

设备应支持恢复出厂设置功能。

8 性能指标

8.1 吞吐量

5G RedCap CPE的设备吞吐量是指从连接以太网/WLAN口的终端到蜂窝移动通信上行口具备的收发数据速率能力之和。

8.2 时延

5G RedCap CPE的设备时延包括上行时延和下行时延。

上行时延是指从以太网/WLAN口连接的终端发出IP包的时间戳到蜂窝移动通信上行口发出该IP包的时间戳的时间间隔。

下行时延是指从蜂窝移动通信下行口收到IP包的时间戳到连接在以太网/WLAN口的终端收到该IP包的时间戳的时间间隔。

8.3 丢包率

5G RedCap CPE设备的丢包率包括上行丢包率和下行丢包率。

上行丢包率是指IP包从以太网/WLAN口连接的终端转发到蜂窝移动通信上行口的丢失率。

下行丢包率是指IP包从蜂窝移动通信下行口接收到转发到连接在以太网/WLAN口的终端的丢失率。

8.4 路由表容量

5G RedCap CPE 路由表容量指设备运行中可以容纳的路由数量。

9 电源要求

5G RedCap CPE 应支持通过适配器供电，交流输入电压范围要求：单相200V-240V、频率50/60Hz。

5G RedCap CPE 可支持POE供电方式。POE 供电方式输入接口要求：支持POE供电的以太网接口宜支持IEEE 802.3af以太网供电技术，可支持IEEE 802.3at/bt以太网供电技术。

注：5G RedCap CPE供电输入电压是指标配电源适配器的输入电压。

10 环境适应性要求

10.1 温湿度

室内型 CPE 应满足 YD/T 2379.4—2011 中的 4.3.1 章节。

10.2 大气压

设备在 86kPa~106kPa 大气压力条件下应能正常工作。

11 电气安全要求

应符合 GB 4943.1—2022 的要求，且符合 CCC 认证中对电器安全的相关要求。

12 电磁兼容性要求

5G RedCap CPE的电磁兼容性应符合YD/T 2583.18—2024的相关要求。

13 指示灯

需要区分灯的状态表示联网状态，符合产品说明书中的描述。

需要区分灯的状态表示电源接通情况，符合产品说明书中的描述。

14 测试环境要求

14.1 5G RedCap CPE 的接口测试环境概述

5G RedCap CPE 的接口包括上联通信接口和下联通信接口，5G RedCap CPE 的 5G RedCap 空中接口测试方法应该按照 YD/T 4727—2024 中规定的测试方法和要求进行测试。本文中所涉及的接口见图 1。

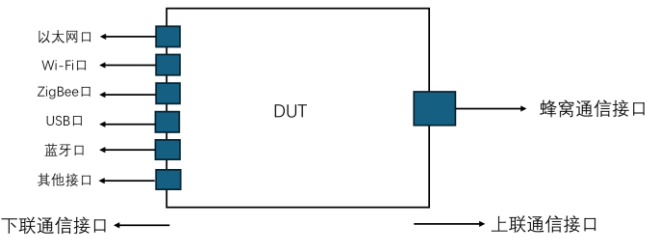


图 1 5G RedCap CPE 接口测试总览

14.2 5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图

5G RedCap CPE 转发功能的测试环境见图 2，测试环境 DUT 和 IPv4/IPv6 的终端和提供 IPv4/IPv6 的网络组成。

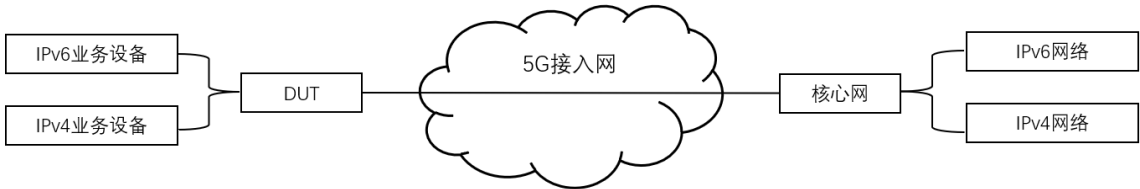


图 2 5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图（1）

5G RedCap CPE 透传功能的测试环境见图 3，测试环境由 DUT 和终端和提供 IPv4/IPv6 的网络组成，其中终端获取地址的方式必须是核心网提供给 DUT 的地址。



图 3 5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图（2）

5G RedCap CPE 的 QoS, VLAN, DHCP, DNS, DDNS 等相关功能和性能测试环境见图 4，测试环境由 DUT 和终端和提供 IPv4/IPv6 的网络组成，其中终端获取地址的方式可以是透传模式或者是网关模式。

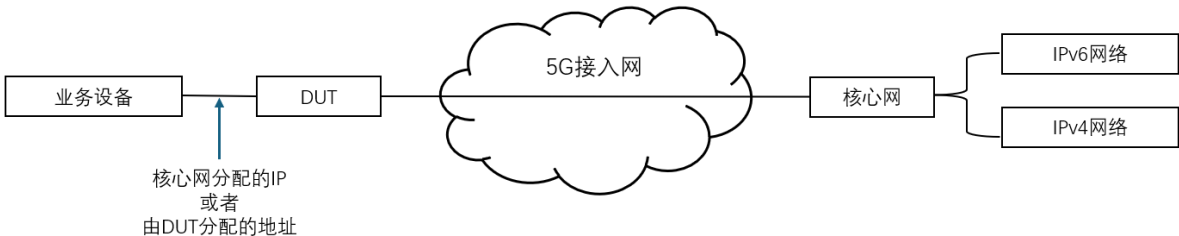


图 4 5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图（3）

5G RedCap CPE 的时间管理相关的测试环境见图 5，测试环境由 DUT 和 NTP 组成，其中时间服务器位于 DUT 上联通信口的网络内，蜂窝移动通信网应具备提供时间服务的能力。

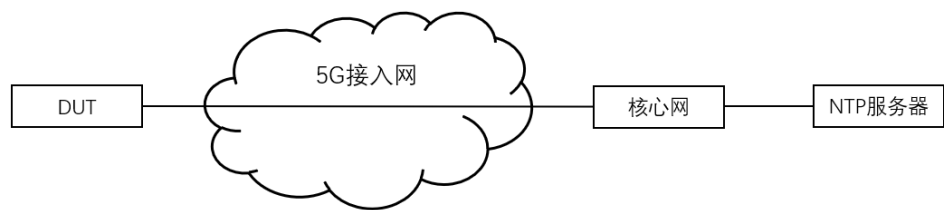


图 5 5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图（4）

5G RedCap CPE 的 ALG 相关的测试环境见图 6，测试环境由服务器，DUT 和终端组成，其中服务器位于 DUT 的下联通信口的内网，终端位于 DUT 上联通信口的网络内。

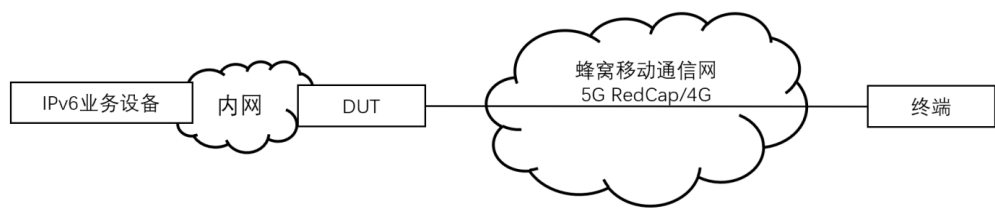


图 6 5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图（5）

5G RedCap CPE 的 DMZ, Port forwarding 相关的测试环境见图 7，测试环境由 IP 测试仪 1，IP 测试仪 2，DUT 和管理终端组成，其中 IP 测试仪 1 位于 DUT 的下联通信口的内网，IP 测试仪 2 位于 DUT 上联通信口的网络内。

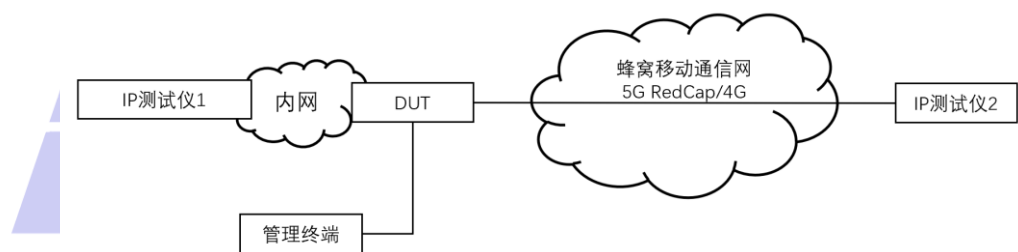


图 7 5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图（6）

5G RedCap CPE 和远端有关的操作维护测试环境见图 8，测试环境由 DUT 设备，管理终端和远端连接设备组成，其中远端测试设备可以是文件服务器（用于软件管理），心跳检测点（用于检测心跳），测试服务器（用于诊断测试），SSH 终端等。

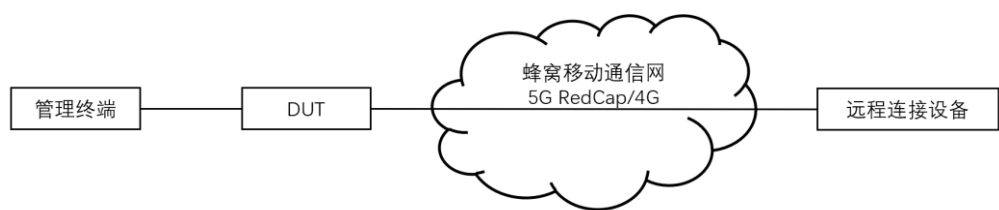


图 8 5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图（7）

5G RedCap CPE 的本地操作维护测试环境见图 9，测试环境由 DUT 设备，管理终端组成。

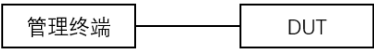


图 9 5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图 (8)

14.3 5G RedCap CPE 安全测试环境和拓扑图

14.3.1 5G RedCap CPE 账号安全测试环境

本文中所提及的账号安全测试环境应符合 10.1 节所提及规范描述的环境。

14.3.2 5G RedCap CPE 网络安全测试环境

本文中所提及的网络安全测试环境应符合 10.2 节所提及规范描述的环境，除此之外还包括以下环境。

- a) 5G RedCap CPE 的 L2TP 测试环境：
5G RedCap CPE 的 L2TP 连接的测试环境见图 10，测试环境由一对 DUT 设备，抓包工具，用户终端以及提供 L2TP 的隧道安全接入网关和服务器组成。

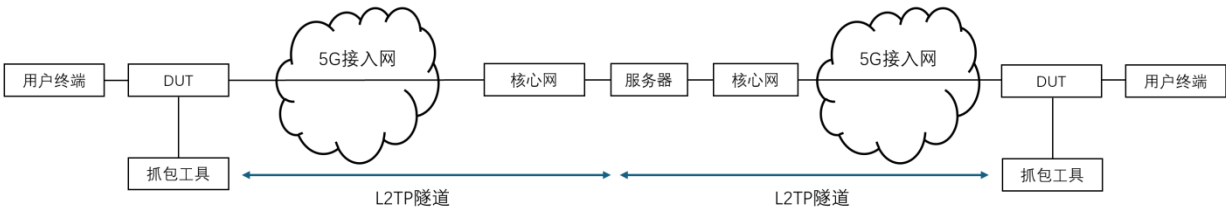


图 10 5G RedCap CPE 安全测试环境和拓扑图 (1)

- b) 5G RedCap CPE 的 SSL 连接的测试环境：
5G RedCap CPE 的 SSL 连接的测试环境见图 11，测试环境由 DUT 设备，抓包工具，用户终端，提供 OpenSSL 隧道安全接入网关和服务器组成。

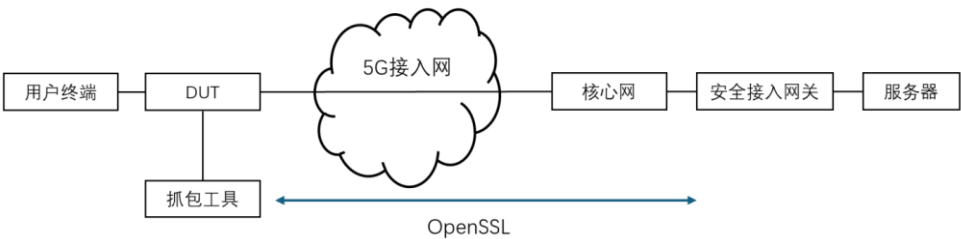


图 11 5G RedCap CPE 安全测试环境和拓扑图 (2)

- c) 5G RedCap CPE 的 IPSeC 连接的测试环境：
5G RedCap CPE 的 IPSeC 的测试环境见图 12，测试环境由 DUT 设备，抓包工具，用户终端，提供 IPSeC 隧道安全接入网关和服务器组成。

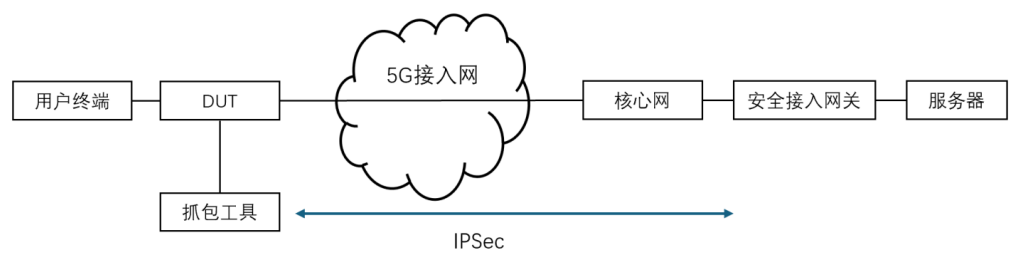


图 12 5G RedCap CPE 安全测试环境和拓扑图（3）

14.3.3 5G RedCap CPE 安全访问控制测试环境

本文中所提及的安全访问测试环境应符合 8.3 节所提及规范描述的环境，除此之外还包括 5G RedCap CPE 的安全证书测试环境见图 13，测试环境由 DUT 设备，AAA 服务器，根证书验证文件组成。

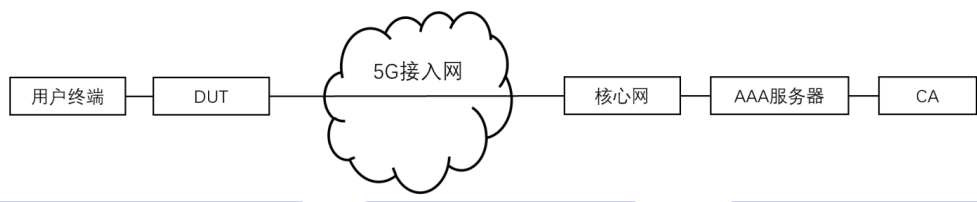


图 13 5G RedCap CPE 安全测试环境和拓扑图（4）

14.4 5G RedCap CPE 性能测试环境和拓扑图

5G RedCap CPE 的性能测试环境包括以下测试环境：

- a) 5G RedCap CPE 的吞吐量和时延测试环境：
5G RedCap CPE 的吞吐量和时延测试的环境中为保证测试一致性，应使用基站模拟器，以传导方式进行，RSRP = -85dBm。测试配置见图 14。为保证数据服务器与基站模拟器速率，两者之间采用光纤连接。

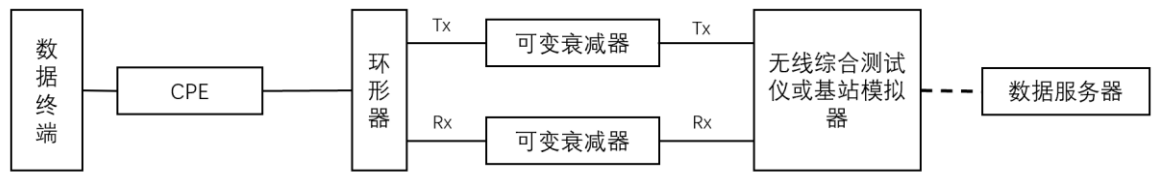


图 14 5G RedCap CPE 性能测试环境和拓扑图（1）

- b) CPE 丢包率的性能测试环境：
CPE 丢包率的性能测试环境见图 15，测试环境由 DUT 设备，IP 性能测试仪组成，将性能测试仪的端口 1 和 2 分别与 DUT 的端口 A 和 B 相连。

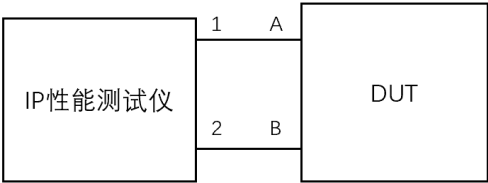


图 15 5G RedCap CPE 性能测试环境和拓扑图（2）

14.5 5G RedCap CPE 电气测试环境和拓扑图

5G RedCap CPE 的电源测试环境见图 16，测试环境由 DUT 设备，调压仪设备组成，调压仪通过电源线和 DUT 的供电口相连。

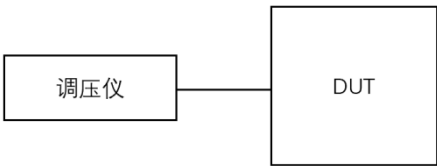


图 16 5G RedCap CPE 电器测试环境和拓扑图（1）

5G RedCap CPE 的 POE 一致性测试环境见图 17，测试环境由 DUT 设备，POE 协议一致性设备组成，网线连接 POE 协议一致性测试仪的 TEST 口和 DUT 的 POE 供电口。

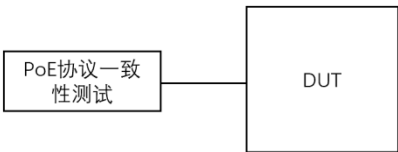


图 17 5G RedCap CPE 电器测试环境和拓扑图（2）

15 接口测试

15.1 上联通信接口测试

对于 5G RedCap CPE 上联通信接口测试，本文件只关注 5G 和 4G 蜂窝网络接口。

5G RedCap CPE 的 5G RedCap 空中接口测试方法应该按照 YD/T 6536—2025 和 YD/T 6627.1—2025 中规定的测试方法和要求进行测试。

5G RedCap CPE 的 LTE FDD 空中接口测试方法应按照 YD/T 2578.1—2013、YD/T 2578.2—2013、YD/T 2578.3—2013、YD/T 2578.4—2013 中规定的测试方法和要求进行测试。

5G RedCap CPE 的 TD-LTE 空中接口测试方法应按照 YD/T 2576.1—2013、YD/T 2576.2—2013、YD/T 2576.3—2013、YD/T 2576.4—2013 中规定的测试方法和要求进行测试。

15.2 下联通信接口测试

15.2.1 WLAN 接口测试

5G RedCap 用户驻地设备的 WLAN 功能接口和基本性能测试方法见 YDC 079—2009。

802.11a/b/g/n/ac (Wi-Fi 2/3/4/5)接口的性能测试方法见 YD/T 3168—2016。

802.11ax(Wi-Fi 6)接口的性能测试方法可参考 YD/T 3168—2016, 性能要求见 IEEE 802.11ax—2021。

15.2.2 以太网接口测试

10/100Mbit/s 快速以太网接口测试方法见 YD/T 1287—2013 的 4.1.1。

1000Mbit/s 以太网接口测试方法见 YD/T 1287—2013 的 4.1.4。

15.2.3 USB 接口测试

USB 接口的测试方法参见 USB-IF 协会对应的规范如下：

- USB 2.0 参见 USB 2.0 Electrical Compliance Test Specification;
- USB 3.2 参见 Electrical Compliance Test Specification for SuperSpeed USB Rev. 1.0a / Electrical Compliance Test Specification for SuperSpeed USB 10 Gbps Rev. 1.0;
- USB 4 参见 USB4 Electrical Compliance Test Specification。

15.2.4 蓝牙接口测试

15.2.4.1 蓝牙协议一致性接口

蓝牙协议一致性接口测试包括基带、链路控制、链路层、主机控制机接口、逻辑链路控制和自适应、通用属性等 11 个部分，具体测试方法参见：

- 蓝牙基带协议一致性接口测试，参见 Bluetooth SIG 组织“蓝牙基带测试规范 (Baseband (BB) Bluetooth Test Specification)”标准；
- 蓝牙链路控制协议一致性接口测试，参见 Bluetooth SIG 组织“蓝牙链路控制测试规范 (Link Manager Protocol (LMP) Bluetooth Test Specification)”标准；
- 蓝牙链路层协议一致性接口测试，参见 Bluetooth SIG 组织“蓝牙链路层测试规范 (Link Layer (LL) Bluetooth Test Specification)”标准；
- 蓝牙主机控制机接口协议一致性接口测试，参见 Bluetooth SIG 组织“蓝牙主机控制机接口测试规范 (Host Controller Interface (HCI) Bluetooth Test Specification)”标准；
- 蓝牙逻辑链路控制和自适应协议一致性接口测试，参见 Bluetooth SIG 组织“蓝牙逻辑链路控制和自适应测试规范 (Logical Link Control and Adaptation Protocol (L2CAP) Bluetooth Test Specification)”标准；
- 蓝牙通用属性协议一致性接口测试，参见 Bluetooth SIG 组织“蓝牙通用属性协议测试规范 (Generic Attribute Profile (GATT) Bluetooth Test Specification)”标准；
- 蓝牙属性协议一致性接口测试，参见 Bluetooth SIG 组织“蓝牙属性协议测试规范 (Attribute Protocol (ATT) Bluetooth Test Specification)”标准；
- 蓝牙通用接入协议一致性接口测试，参见 Bluetooth SIG 组织“蓝牙通用接入协议测试规范 (Generic Access Profile (GAP) Bluetooth Test Specification)”标准；
- 蓝牙服务发现协议一致性接口测试，参见 Bluetooth SIG 组织“蓝牙服务发现协议测试规范 (Service Discovery Protocol Bluetooth Test Specification)”标准；
- 蓝牙安全管理协议一致性接口测试，参见 Bluetooth SIG 组织“蓝牙安全管理协议测试规范 (Security Manager Protocol (SM) Bluetooth Test Specification)”标准；
- 蓝牙 Isochronous Adaptation Layer 同步适应层协议一致性接口测试，参见 Bluetooth SIG 组织“蓝牙同步适应层协议测试规范 (Isochronous Adaptation Layer (IAL) Bluetooth Test Specification)”标准。

15.2.4.2 蓝牙互操作性接口

蓝牙互操作性接口测试，参见 CTIA 组织“CTIA 蓝牙兼容性测试规范”（CTIA Bluetooth Compatibility Test Plan）。

15.2.4.3 蓝牙射频接口

蓝牙射频接口测试分为发射机和接收机两部分：

- 蓝牙 BR、EDR 射频接口具体测试方法参见 Bluetooth SIG 组织“蓝牙射频测试规范（Radio Frequency (RF) Bluetooth Test Specification）”；
- 蓝牙 BLE 射频接口具体测试方法参见 Bluetooth SIG 组织“蓝牙低功耗射频测试规范（RF PHY Bluetooth Low Energy Test Specification）”。

15.3 其它接口测试

对于支持 UICC 的 UE，按照 YD/T 4487-2023 测试；对于支持 eUICC 的 UE，按照 GSMA SGP.23 测试。

16 基本功能测试

16.1 IP 协议栈测试

16.1.1 测试目的

检测 5G RedCap CPE 的 IP 协议栈获取地址的能力

16.1.2 测试仪表

无

16.1.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图

16.1.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 配置 DUT 仅获取到 IPv4 地址；
- b) 用户终端设备（如 PC）通过网口或 Wi-Fi 接入 DUT，使用浏览器进行网页浏览，并通过 FTP 等工具进行上传和下载测试，记录相关测试数据；
- c) 检查 DUT 自身 IPv4 业务（NTP/SNTP、升级等）是否正常；
- d) 配置 DUT 获取到 IPv4 及 IPv6 地址；
- e) 用户终端设备（如 PC）通过网口或 Wi-Fi 接入 DUT，使用浏览器进行网页浏览，并通过 FTP 等工具进行上传和下载测试，记录相关测试数据；
- f) 检查 DUT 自身 IPv4 及 IPv6 业务（NTP/SNTP、升级等）是否正常；
- g) 配置 DUT 仅获取 IPv6 地址；
- h) 用户终端设备（如 PC）通过网口或 Wi-Fi 接入 DUT，使用浏览器进行网页浏览，并通过 FTP 等工具进行上传和下载测试，记录相关测试数据；
- i) 检查 DUT 自身 IPv6 业务（NTP/SNTP、升级等）是否正常。

16.1.5 预期结果

预期结果如下。

- a) 对于步骤 a, b, c) PDU 会话仅支持 IPv4 协议栈, DUT 针对 PDU 连接创建 IPv4 路由与网络连接并获取 IPv4 地址, 支持 IPv4 应用, 在启用 IPv4 协议时, 可进行同协议类型的路由转发。
- b) 对于步骤 d, e, f) PDU 会话支持建立一条 IPv4/v6 双栈的网络连接, 则 DUT 能同时获取 IPv4、IPv6 的地址, 同时支持 IPv4 和 IPv6 的应用, 在启用 IPv4/v6 双栈协议时, 可根据用户数据的协议 (IPv4 或 IPv6) 进行同协议类型的路由转发。DUT 访问外网时, 能够根据外网目的 IP 地址的类型, 自动启用相应的协议栈进行外网访问; 若外网目的地址 IPv4/v6 同时存在, 优选使用 IPv6 地址。
- c) 对于步骤 g, h, i) PDU 会话仅支持 IPv6 协议栈, DUT 针对 PDU 连接创建 IPv6 路由与网络连接并获取 IPv6 地址, 支持 IPv6 应用, 在启用 IPv6 协议时, 可进行同协议类型的路由转发。

16.1.6 判定原则

应符合预期结果要求, 否则为不合格。

16.2 转发功能测试

16.2.1 路由模式下数据转发功能

16.2.1.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 在路由模式下数据转发功能。

16.2.1.2 测试仪表

无。

16.2.1.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.2.1.4 测试步骤

测试步骤如下:

- a) 配置 DUT 从 PDU 会话接入蜂窝移动通信网;
- b) 用户终端设备 (如 PC) 通过网口或 Wi-Fi 接入 DUT, 使用浏览器进行网页浏览, 并通过 FTP 等工具进行上传和下载测试, 记录相关测试数据;
- c) 检查防火墙、以太网等功能是否可设置, 功能是否生效。

16.2.1.5 预期结果

对于步骤 a, b, c) 在 IPv4 的路由模式下 DUT 支持 NAT/NAPT 转换, 在 IPv6 的路由模式下, DUT 支持 SLAAC 的方式给 LAN 口设备分配地址, 在启用 IPv4/v6 双栈协议时, 可根据用户数据的协议 (IPv4 或 IPv6) 进行同协议类型的路由转发; 路由模式下防火墙、以太网等功能可设置且功能生效。

16.2.1.6 判定原则

应符合预期结果要求, 否则为不合格。

16.2.2 透传模式下的数据转发功能

16.2.2.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 在透传模式下数据转发功能。

16.2.2.2 测试仪表

无。

16.2.2.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.2.2.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 配置 DUT 从 PDU 会话接入蜂窝移动通信网；
- b) 配置 DUT 为透传模式；
- c) 用户终端设备（如 PC）通过网口或 Wi-Fi 接入 DUT，使用浏览器进行网页浏览，并通过 FTP 等工具进行上传和下载测试，记录相关测试数据；
- d) 检查防火墙、以太网等功能是否可设置，功能是否生效。

16.2.2.5 预期结果

对于步骤a, b, c, d) DUT透传模式可满足LAN口设备直接从PDU会话中得到地址，进行数据转发；透传模式下防火墙、以太网等功能不可设置且功能不生效。

16.2.2.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。

16.3 QoS 功能测试

16.3.1 用户侧 QoS 到 5QI 承载映射的测试

16.3.1.1 测试目的

检测 5G RedCap CPE 能够将数据流映射到指定 5QI 承载的功能。

16.3.1.2 测试仪表

无。

16.3.1.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.3.1.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 用户终端设备接在 DUT 的任意一个业务口上；
- b) DUT 通过 NR 移动模块接入 5G 蜂窝移动通信网；
- c) 网络侧配置两个不同的 5QI 承载（非缺省 5QI），分别为 5QI-x 和 5QI-y。5QI-x 承载目的地址为 A 的数据包，而 5QI-y 承载目的地址为 B 的数据包；
- d) 用户终端设备进行目的地址为 A 和 B 的数据访问，同时在网络侧基站与核心网间的 N3 接口检查并记录每个数据包 of the GTP 头中 PDU Session Container 字段中 QFI 值，即为 5QI 值；

e) 除缺省 5QI, 网络侧关闭所有其他的 5QI 承载 (假设网络的缺省 5QI 为 9), 重复步骤 d)。

16.3.1.5 预期结果

对于步骤 d), 网络侧观察到的所有承载目的地址为A的数据包5QI值始终是x, 所有承载目的地址为B的数据包5QI值始终是y。

对于步骤 e), 网络侧观察到的所有承载目的地址为A和B的数据包5QI值均为9。

16.3.1.6 判定原则

应符合预期结果要求, 否则为不合格。

16.3.2 5QI 承载到用户侧 QoS 的测试

16.3.2.1 测试目的

检测 5G RedCap CPE 能够支持 5QI 承载与用户侧 QoS 的映射功能。

16.3.2.2 测试仪表

无。

16.3.2.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.3.2.4 测试步骤

测试步骤如下:

- a) 用户终端设备通过 LAN 或 WLAN 接入 DUT;
- b) DUT 通过 NR 移动模块接入 5G 蜂窝移动通信网;
- c) 网络侧配置非缺省的 5QI 承载;
- d) DUT 配置非缺省 5QI 与 CoS 值或 UP 值间的映射关系;
- e) 终端设备发起下行数据业务, 针对 LAN 接入方式, 在 LAN 侧检查并记录每个数据帧的 Q-Tag 字段中 PRI 值, 即为 CoS 值; 针对 WLAN 接入方式, 在 WLAN 侧检查并记录每个数据帧的 QoS Data 字段中 QoS Control 信元的 TID 值, 即为 UP 值;
- f) 除缺省 5QI, 网络侧关闭所有其他的 5QI 承载 (假设网络的缺省 5QI 为 9), 重复步骤 e)。

16.3.2.5 预期结果

对于步骤 d), 网络侧观察到的所有承载目的地址为A的数据包5QI值始终是x, 所有承载目的地址为B的数据包5QI值始终是y。

对于步骤 e), 网络侧观察到的所有承载目的地址为A和B的数据包5QI值均为9。

16.3.2.6 判定原则

应符合预期结果要求, 否则为不合格。

16.4 VLAN 功能测试

VLAN 功能测试方法应符合 YD/T 1260—2003 中的 12.1–12.24 章节。

16.5 5G LAN 功能

5G LAN 功能测试方法应符合 YD/T 1260—2003 中的 12.1–12.24 章节。

16.6 DHCP 功能测试

16.6.1 DHCP 服务器禁用与启用

16.6.1.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的 DHCP 禁用和启用功能。

16.6.1.2 测试仪表

无。

16.6.1.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.6.1.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 恢复 DUT 到出厂状态，确认 DUT 的 LAN 侧是否开启 DHCP 服务器；
- b) DUT LAN 口接一台有线终端 1，一台无线终端 2 与 DUT 连接成功，PC 设置为自动获取 IP 地址；
- c) 终端 1，终端 2 是否可以获取到 IP 地址、子网掩码、网关、DNS 服务器，且租约期信息是否正确，两台 PC 获取 IP 地址是否重复；
- d) 终端 1，终端 2 上网是否正常；
- e) 在 DUT 上禁用 DHCP 服务器；
- f) 终端 1、终端 2 设置自动获取 IP 地址，查看是否可以获取到 IP 地址；
- g) 重启 DUT，终端 1、终端 2 是否可以获取到 IP 地址；
- h) 在 DUT 上启用 DHCP 服务器；
- i) 终端 1、终端 2 获取 IP 地址是否成功，是否可以上网。

16.6.1.5 预期结果

对于步骤 a) DUT 为路由模式，默认开启 DHCP 服务器。

对于步骤 c) 终端 1、终端 2 都可以获取到 IP 地址、子网掩码、网关、DNS 服务器，且租约期正确，IP 不重复分配。

对于步骤 d) 终端 1、终端 2 上网正常。

对于步骤 f, g) 终端 1、终端 2 不能获取到 IP 地址。

对于步骤 i) 终端 1、终端 2 获取 IP 地址成功，可以上网。

16.6.1.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。符合 rfc3442 相关标准。

16.6.2 DHCP 服务器续约功能

16.6.2.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的 DHCP 续约功能。

16.6.2.2 测试仪表

无。

16.6.2.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.6.2.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 在终端上启动抓包软件；
- b) 设置终端为自动获取 IP 地址，抓包查看 lease time 是否为设置的时间，终端上网卡的“网络连接详细信息”租约时间是否正确；
- c) 终端上一路抓包，查看是否在 lease time/2 时间点续约 IP 地址；
- d) 登录 DUT 页面，修改 DHCP Server 的 lease time，如：设置为 2 分钟，重步骤 1~3，确认测试结果。

16.6.2.5 预期结果

对于步骤 b) 抓包查看 lease time 为设置的时间，“网络连接详细信息”显示的租约时间为设置的时间。

对于步骤 c) 终端在 lease time/2 时间点发送 DHCP Request 包进行续约。

对于步骤 d) 在终端抓包确认 DUT 在 1 分钟时间点发送 DHCP Request 包进行续约。

16.6.2.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。符合 rfc3442 相关标准。

16.6.3 DHCP 服务器地址池修改

16.6.3.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的 DHCP 服务器的地址池修改功能。

16.6.3.2 测试仪表

无。

16.6.3.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.6.3.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 有线终端 1、无线终端 2 设置自动获取 IP 地址，查看获取的 IP 地址，如：192.168.1.2，192.168.1.3；
- b) 更改 DUT 地址池范围，如：192.168.1.100~200；
- c) 终端 1、终端 2 CMD 输入 ipconfig/release 手动释放 IP 地址，再输入 ipconfig/renew 重新获取 IP 地址，查看获取的 IP 地址是否正确；
- d) 终端 1、终端 2 获取 IP 地址是否成功，是否可以上网；
- e) 重启 DUT，查看终端 1、终端 2 是否从新的地址池中分配 IP 地址；
- f) 更改 DUT 地址池范围，如：192.168.1.100~101；
- g) 最后再接入一台 PC 连接 DUT 是否能够获取到 IP 地址。

16.6.3.5 预期结果

对于步骤 a) 终端 1、终端 2 获取 IP 地址成功。

对于步骤 c) 终端 1、终端 2 从新的地址池中顺序获取到 IP 地址, 如: 192. 168. 1. 100, 192. 168. 1. 101。
 对于步骤 d) 终端 1、终端 2 可以上网。
 对于步骤 e) 终端 1、终端 2 从新的地址池中分配 IP 地址。
 对于步骤 g) 最后接入的 PC 不能获取到 IP 地址。

16.6.3.6 判定原则

应符合预期结果要求, 否则为不合格。符合 rfc3442 相关标准。

16.6.4 DHCP 服务器更改 LAN 口 IP 地址

16.6.4.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的 DHCP 服务器更改 LAN 口 IP 地址的功能。

16.6.4.2 测试仪表

无。

16.6.4.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.6.4.4 测试步骤

测试步骤如下:

- a) DUT 上启动 DHCP 服务器, 假如 LAN 口 IP 地址为: 192. 168. 1. 1/24;
- b) 有线终端 1、无线终端 2 通过 DHCP 方式获取 IP 地址, 查看获取的 IP 地址与 LAN IP 是否在同一段, 获取的 DNS 服务器是否为 192. 168. 1. 1;
- c) DUT 更改 LAN IP 为另外网段的地址, 保存, 如: IP: 172. 1. 1. 1, 子网掩码: 255. 255. 0. 0;
- d) 终端 1、终端 2 是否自动获取 IP 地址为更改网段的 IP 地址、子网掩码、网关、DNS 服务器信息;
- e) 修改 DUT 为另外网段的地址, 保存, 查看地址池范围是否随之改变, 如: IP: 10. 10. 10. 10, 子网掩码: 255. 128. 0. 0;
- f) 终端 1、终端 2 是否自动获取 IP 地址为更改网段的 IP 地址、子网掩码、网关、DNS 服务器信息;
- g) 修改后 DUT 的 LAN 口 IP 后, 是否能自动返回 DUT 登录页面, 运行状态显示的 LAN 口 IP 及掩码信息是否正确。

16.6.4.5 预期结果

对于步骤 b) 终端 1、终端 2 获取的 IP 地址与默认网段一致, 网关和 DNS 为 DUT 的 IP 地址。

对于步骤 d) 终端 1、终端 2 自动获取 IP 地址为更改网段的 IP 地址、子网掩码、网关、DNS 服务器信息。

对于步骤 e) 地址池的范围随之 LAN IP 的改变而改变。

对于步骤 f) 终端 1、终端 2 自动获取 IP 地址为更改网段的 IP 地址、子网掩码、网关、DNS 服务器信息。

对于步骤 g) 可以自动返回页面, 运行状态显示的信息正确。

16.6.4.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。符合rfc3442相关标准。

16.6.5 DHCP 服务器地址保留基本功能

16.6.5.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的 DHCP 服务器地址保留的功能。

16.6.5.2 测试仪表

无。

16.6.5.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.6.5.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 启动 DUT 的 DHCP 服务器，设置 DUT 地址池范围为 192.168.1.2~254；
- b) 添加预留 IP 地址规则 1，为有线终端 1 预留 IP 地址 192.168.1.66，添加预留 IP 地址规则 2，为无线终端 2 预留 IP 地址 192.168.1.99，终端 1 和终端 2 分别通过 DHCP 方式获取 IP 地址，是否获取到预留的 IP 地址；
- c) 删除设置的预留规则，在终端 1、终端 2 上手动释放地址，再重新获取 IP 地址，查看获取的 IP 地址。

16.6.5.5 预期结果

对于步骤 b) 规则添加成功，终端1、终端2均获取到预留的IP地址。

对于步骤 c) 终端1、终端2获取的IP地址，可能为地址池的其它IP地址。

16.6.5.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。符合rfc3442相关标准。

16.6.6 DHCPv6 Sever_无状态自动配置

16.6.6.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的 DHCP 服务器的 IPv6 无状态自动配置功能。

16.6.6.2 测试仪表

无。

16.6.6.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.6.6.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 配置一条 IPv6 的 WAN 连接，通过核心网获取到 IPv6 地址；
- b) LAN 侧启用 DHCPv6 Server 功能，选择无状态方式，使用 WAN 侧分配的前缀；
- c) 检查 LAN 侧 PC 是否可通过 DHCPv6 获取到 IPv6 “global address”；

d) 在 PC 上访问外网的 IPv6 网站。

16.6.6.5 预期结果

对于步骤 c)，PC 能通过 DHCPv6 获取到 IPv6 “global address”。

对于步骤 d)，PC 可以访问外网的 IPv6 网站。

16.6.6.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。符合rfc3442相关标准。

16.6.7 DHCPv6 Sever_有状态自动配置

16.6.7.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的 DHCP 服务器的 IPv6 有状态自动配置功能。

16.6.7.2 测试仪表

无。

16.6.7.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.6.7.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 配置一条 IPv6 的 WAN 连接，配置一条 IPv6 的 WAN 连接，通过核心网获取到 IPv6 地址；
- b) LAN 侧启用 DHCPv6 Server 功能，选择有状态方式，使用 WAN 侧分配的前缀；
- c) 检查 LAN 侧 PC 是否可通过 DHCPv6 获取到 IPv6 “global address”；
- d) 在 PC 上访问外网的 IPv6 网站。

16.6.7.5 预期结果

对于步骤 c)，PC 能通过 DHCPv6 获取到 IPv6 “global address”。

对于步骤 d)，PC 可以访问外网的 IPv6 网站。

16.6.7.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。符合rfc8415相关标准。

16.7 DNS 功能测试

16.7.1 动态获取 DNS 地址

16.7.1.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的 WAN 侧动态获取 DNS 功能。

16.7.1.2 测试仪表

无。

16.7.1.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.7.1.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 在核心网的 PC、DUT 的 LAN 侧 PC 同时开启抓包；
- b) DUT 上配置相应的蜂窝上行拨号接入配置，DNS 选择自动从 ISP 获取，保存；
- c) 查看 DUT 获取的 DNS 信息是否正确，运行状态及设置页面显示的 DNS 信息显示是否正常；
- d) LAN PC 上在 CMD 下输入:ipconfig/flushdns，清除 PC 的 DNS 缓存,执行 ping www.web.com；
- e) 在核心网抓包确认，DUT 是否以获取的 DNS 服务器发送出 DNS 请求；
- f) LAN PC 对 www.web.com 解释是否成功。

16.7.1.5 预期结果

对于步骤 c) DUT 获取的 DNS 信息正确，运行状态及设置页面显示的 DNS 信息显示正常。

对于步骤 e) 在核心网抓包确认，DUT 以获取的 DNS 服务器发送出 DNS 请求，且 DNS 请求包符合标准。

对于步骤 f) 域名解释成功。

16.7.1.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。DNS 地址动态获取成功，域名解析成功。

16.7.2 DNS 有效性检测

16.7.2.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的 WAN 侧动态获取的主、次两个 DNS 地址的功能。

16.7.2.2 测试仪表

无。

16.7.2.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.7.2.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 核心网设置 DNS 中添加 DNS1 为有效的 DNS 地址，DNS2 为无效的 DNS 地址；
- b) DUT 上配置相应的蜂窝上行拨号接入配置，DNS 选择自动从 ISP 获取，保存；
- c) LAN PC 上在 CMD 下输入:ipconfig/flushdns，清除 PC 的 DNS 缓存,执行 ping www.web.com，是否可以解释成功；
- d) 核心网设置 DNS 中添加 DNS1 为无效的 DNS 地址，DNS2 为有效的 DNS 地址；
- e) DUT 上配置相应的蜂窝上行拨号接入配置，DNS 选择自动从 ISP 获取，保存；
- f) LAN PC 上在 CMD 下输入:ipconfig/flushdns，清除 PC 的 DNS 缓存,执行 ping www.web.com，是否可以解释成功。

注：在 DUT 中采用 cat /etc/resolve.conf 等命令查看是否与实际配置的 DNS 信息一致。

16.7.2.5 预期结果

对于步骤 c) 以主 DNS 地址发送的 DNS 解释请求，可以解释成功。

对于步骤 f) 以次 DNS 地址发送的 DNS 解释请求，可以解释成功。

16.7.2.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。主、次DNS进行域名解析成功。

16.8 DDNS 功能测试

16.8.1 测试目的

检测 5G RedCap CPE 的 DDNS 功能。

16.8.2 测试仪表

无。

16.8.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.8.4 测试步骤

测试步骤如下：

- DUT 获取到公网 IP 地址；
- 进入 DDNS 设置页面，启用 DDNS，DDNS ISP 选择 oray.com 或其他，并填入注册的主机名、用户名和密码后保存；
- 在 Internet 上的一台主机 ping 申请的域名，查看是否能够解析出 IP 地址，并且解析出的 IP 地址是 DUT 的 WAN 口地址；
- 手动断开 5G 连接，重新拨号成功，重复步骤 3，查看测试结果；
- 重启 DUT，拨号成功后，重复步骤 3，查看测试结果。

注：在步骤 c) 中，internet 主机执行 ping 之前，先执行 ipconfig/flushdns，清空 DNS 缓存。

16.8.5 预期结果

对于步骤 b) DDNS 设置保存成功，DDNS 进程启动正常。

对于步骤 c) 能够正确解析出的 IP 地址，且地址是 DUT 的 WAN 口地址。

对于步骤 d) 能够正确解析出的 IP 地址，且地址是 DUT 的 WAN 口地址。

对于步骤 f) 能够正确解析出的 IP 地址，且地址是 DUT 的 WAN 口地址。

16.8.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。DDNS功能生效。

16.9 组播功能测试

组播功能测试方法应符合 YD/T 1156—2001 中的 7.5 章节和 YD/T 1453—2014 中的 6.7 章节的规定。

16.10 时间管理功能测试

16.10.1 通过 Configuration Update 获取时间

16.10.1.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 能通过 Configuration Update 流程获取时间的功能。

16.10.1.2 测试仪表

无。

16.10.1.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.10.1.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 被测 DUT 开机，发起附着过程；
- b) 附着成功后，网络发起携带时间信息的 Configuration Update 过程；
- c) DUT 接收 Configuration Update 消息；
- d) 检查流程涉及接口的服务消息和参数信息。

16.10.1.5 预期结果

对于步骤 a) 检查消息跟踪，网侧向 DUT 发送 UE Configuration Update Command 消息。

对于步骤 c) 检查 UE Configuration Update Command 消息中时间相关的 Time zone and time 等 IEs。

对于步骤 d) Configuration Update 流程完成。

16.10.1.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。

16.10.2 通过 SIB9 获取时间

16.10.2.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 能通过 SIB9 获取时间的功能。

16.10.2.2 测试仪表

无。

16.10.2.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.10.2.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 被测 DUT 开机，发起小区搜索过程；
- b) DUT 完成小区选择，并接收 SIB9 消息；
- c) 检查流程涉及接口的服务消息和参数信息。

16.10.2.5 预期结果

对于步骤 a) 检查消息跟踪，网侧向 DUT 发送 SIB9 系统消息块。

对于步骤 b) DUT 接收携带参考时间信息的 SIB9。

对于步骤 c) 检查 UE SIB9 系统消息块时间相关的 timeInfoUTC 等 IEs。

16.10.2.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。

16.10.3 通过 NTP/SNTP 获取时间

16.10.3.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 能通过 NTP/SNTP 获取时间的功能。

16.10.3.2 测试仪表

无。

16.10.3.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.10.3.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) DUT SNTP 开关开启，DUT 入网且拨号成功；
- b) 配置 DUT 仅获取到 IPv4 地址；
- c) 检查 DUT 自身 IPv4 业务（NTP/SNTP）是否正常；
- d) 配置 DUT 获取到 IPv4 及 IPv6 地址；
- e) 检查 DUT 自身 IPv4 及 IPv6 业务（NTP/SNTP）是否正常；
- f) 配置 DUT 获取到 IPv6 地址；
- g) 检查 DUT 自身 IPv6 业务（NTP/SNTP）是否正常；
- h) DUT 重启后查询对时结果。

16.10.3.5 预期结果

对于步骤 a, b, c) PDU 会话仅支持 IPv4 协议栈，DUT 针对 PDU 连接创建 IPv4 路由与网络连接并获取 IPv4 地址，支持 IPv4 应用。从 WAN 口镜像抓包可以看到，DUT 先向 NTP/SNTP 主服务器发送请求，DUT 获取的时间和 NTP/SNTP 服务器时间相同。

对于步骤 d, e) PDU 会话支持建立一条 IPv4v6 双栈的网络连接，则 DUT 能同时获取 IPv4、IPv6 的地址，同时支持 IPv4 和 IPv6 的应用；从 WAN 口镜像抓包可以看到，DUT 先向 NTP/SNTP 主服务器发送请求，DUT 获取的时间和 NTP/SNTP 服务器时间相同。

对于步骤 f, g) PDU 会话仅支持 IPv6 协议栈，DUT 针对 PDU 连接创建 IPv6 路由与网络连接并获取 IPv6 地址，支持 IPv6 应用。从 WAN 口镜像抓包可以看到，DUT 先向 NTP/SNTP 主服务器发送请求，DUT 获取的时间和 NTP/SNTP 服务器时间相同。

对于步骤 h) DUT 重启之后向 NTP/SNTP 服务器发送同步请求报文，DUT 的时间与 NTP/服务器的时间相同。

16.10.3.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。

16.11 ALG/Port forwarding/DMZ 等功能测试

16.11.1 ALG 应用层网关功能测试

16.11.1.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的 ALG 功能。

16.11.1.2 测试仪表

无。

16.11.1.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.11.1.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 被测 DUT 开机，完成附着过程；
- b) DUT 上创建一条路由方式的 WAN 连接，在 DUT 页面关闭 ALG 功能；
- c) 在与 DUT 连接的客户端 PC 用 FTP 工具连接 FTP 服务器，使用主动模式；
- d) DUT 开启 ALG 功能，其他所有配置都不变；
- e) 在客户端 PC 用 FTP 工具连接 FTP 服务器，使用主动模式；
- f) 用工具抓取数据。

16.11.1.5 预期结果

对于步骤 c) 客户端无法显示 FTP 服务器的文件。

对于步骤 e) 客户端可以显示 FTP 服务器的文件。

16.11.1.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。

16.11.2 Port forwarding 端口映射功能测试

16.11.2.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的端口映射功能。

16.11.2.2 测试仪表

无。

16.11.2.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.11.2.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 被测 DUT 开机，完成附着过程；
- b) 将测试 PC 与 DUT 连接，将 DUT 的外部接口 IP 地址设定为 192.168.2.1/24，内部接口 IP 地址为 192.168.1.1/24，测试 PC1 地址设定为 192.168.2.100/24，测试 PC2 地址设定为 192.168.1.100/24；
- c) DUT 设置成端口映射 NAT 模式；
- d) 将 DUT 设置外部 IP 地址 192.168.2.100，TCP 端口 80 映射为内部 IP 地址 192.168.1.100/24，TCP 端口 88；
- e) 将 DUT 设置外部 IP 地址 192.168.2.100，UDP 端口 2048 映射为内部 IP 地址 192.168.1.100/24，UDP 端口 2056；

- f) 测试 PC2 向测试 PC1 发送 Port=80 的 TCP 数据包，在测试仪 2 处观察是否能够收到；
- g) 测试 PC1 向测试 PC2 发送 Port=2048 的 UDP 数据包，在测试仪 2 处观察是否能够收到。

16.11.2.5 预期结果

对于步骤 g) 中测试 PC1 应能收到来自测试 PC2 的 TCP 数据包，Port=88。
对于步骤 h) 中测试 PC2 应能收到来自测试 PC1 的 TCP 数据包，Port=2056。

16.11.2.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。

16.11.3 DMZ 隔离区功能测试

16.11.3.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的 DMZ 功能。

16.11.3.2 测试仪表

无。

16.11.3.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.11.3.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 两台被测 DUT 开机，分别完成附着过程；
- b) 两台 PC 机分别与两台 DUT 的 LAN1 相连，且 PC 机的 IP 地址与相连 5G 终端的 LAN1 IP 地址属于同一网段；
- c) 分别查看 DUT 分配到空口 IP 地址；
- d) 从连接 DUT1 的 PC 机进行 Ping 操作，Ping 目标 IP 地址为对侧 DUT2 的空口 IP 地址；
- e) 两台 DUT 均启用 DMZ 功能，并设置 DMZ IP 地址，IP 地址分别为与终端相连的 PC 的以太网 IP 地址；
- f) 从连接 DUT1 的 PC 机进行 Ping 操作，Ping 目标 IP 地址为对侧 DUT2 空口 IP 地址。

16.11.3.5 预期结果

对于步骤 d) 中连接 DUT1 的 PC 机无法 Ping 通 DUT2。
对于步骤 f) 中连接 DUT1 的 PC 机可以 Ping 通 DUT2。

16.11.3.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。

16.12 定位功能测试

定位的性能测试方法应符合 YD/T 6410—2025 行业标准中的内容。控制面定位的协议测试应符合 YD/T 6410—2025 行业标准中的内容；用户面定位的协议测试应符合 YD/T 3587—2019 行业标准。

16.13 天线功能测试

天线无源测试方法应符合 YD/T 2868—2020。

CPE MIMO 天线测试方法见 YD/T 2869.2—2024。

16.14 操作管理维护（OAM）功能测试

16.14.1 系统管理功能测试

16.14.1.1 软件升级功能

16.14.1.1.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的本地和远程软件升级的功能。

16.14.1.1.2 测试仪表

无。

16.14.1.1.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.14.1.1.4 测试步骤

测试步骤如下：

- DUT 与管理终端正常连接，远程连接设备充当远程文件服务器；
- DUT 访问远程服务器，进行口令认证，使用远程文件服务器下载文件包，进行软件升级；
- 在管理终端读取软件版本号并验证升级后设备是否正常工作；
- 通过管理终端对软件进行本地软件升级；
- 在管理终端读取软件版本号并验证升级后设备是否正常工作。

16.14.1.1.5 预期结果

对于步骤 c)，验证读取的版本号为更新后版本号，且设备工作正常。

对于步骤 e)，验证读取的版本号为更新后版本号，且设备工作正常。

16.14.1.1.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。

16.14.1.2 心跳检测功能

16.14.1.2.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的外部互联网业务的心跳功能。

16.14.1.2.2 测试仪表

无。

16.14.1.2.3 测试类型

可选。

16.14.1.2.4 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.14.1.2.5 测试步骤

测试步骤如下：

- a) DUT 与测试终端正常连接, 远程连接设备作为心跳检测点；
- b) DUT 保持与检测点的心跳检测；
- c) 制造检测点不可达故障, 心跳检测失败, 告警信息显示在本地终端, 物理信号灯可以显示对应告警；
- d) 恢复检测点可达, 心跳检测成功, 告警信息在本地终端清除, 物理信号灯对应告警信息显示消除。

16.14.1.2.6 预期结果

对于步骤 c), 心跳检测能发现检测点不可达。

对于步骤 e), 检测点恢复可达, 心跳检测能够恢复。

16.14.1.2.7 判定原则

应符合预期结果要求, 否则为不合格。

16.14.1.3 软硬件版本查询功能

16.14.1.3.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的软硬件版本查询功能。

16.14.1.3.2 测试仪表

无。

16.14.1.3.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.14.1.3.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) DUT 与管理终端正常连接；
- b) 在管理终端上对 DUT 进行软硬件版本查询, 系统正确返回软硬件版本信息。

16.14.1.3.5 预期结果

对于步骤 b) 正确查询到 DUT 当前运行的软硬件版本号。

16.14.1.3.6 判定原则

应符合预期结果要求, 否则为不合格。

16.14.1.4 日志查询功能

16.14.1.4.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的日志查询功能。

16.14.1.4.2 测试仪表

无。

16.14.1.4.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.14.1.4.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) DUT 与管理终端正常连接；
- b) 验证 DUT 的 log 日志是否记录 DUT 的操作行为。

16.14.1.4.5 预期结果

对于步骤 b)，能正确查询 DUT 日志。

16.14.1.4.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。

16.14.1.5 日志的导出和保存功能

16.14.1.5.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的日志导出和保存功能。

16.14.1.5.2 测试仪表

无。

16.14.1.5.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.14.1.5.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) DUT 与测试终端正常连接；
- b) 对 CPE 的操作已经记录在日志中；
- c) 在管理终端上保存日志，并能被检索到；
- d) 在管理终端上导出日志，日志可以以文件的形式存储在存储设备上。

16.14.1.5.5 预期结果

对于步骤 c)，能正确保存 DUT 日志；
对于步骤 d)，能正确导出 DUT 日志。

16.14.1.5.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。

16.14.1.6 诊断测试功能

16.14.1.6.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 具有的诊断功能。

16.14.1.6.2 测试仪表

无。

16.14.1.6.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.14.1.6.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) DUT 与测试终端正常连接，远程连接设备作为测试服务器；
- b) 通过管理终端对 DUT 对发起诊断测试；
- c) 在管理终端上设置诊断测试项目，包括 Ping 操作，下载测速，上传测速，设置测试机的地址，测试报文的格式大小，然后开始测试；
- d) DUT 根据设置进行诊断测试设置，进行相应的诊断测试；
- e) 通过管理终端查询 DUT 的诊断测试结果。

16.14.1.6.5 预期结果

对于步骤 b)，操作员能对 DUT 设置正确的诊断测试参数。

对于步骤 d)，DUT 能够根据诊断测试的设定进行对应的诊断测试。

对于步骤 e)，操作员能从测试终端上查询到诊断测试的结果。

16.14.1.6.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。

16.14.1.7 CONSOLE 口管理测试

CONSOLE 口管理测试方法应符合 YD/T 1287—2013 中的 4.3 章节。

16.14.2 配置管理功能测试

16.14.2.1 参数配置测试

应符合 YD/T 3611—2019 中的 5.8.2.1 章节。

16.14.2.2 日志记录配置测试

应符合 YD/T 3611—2019 中的 5.8.2.2 章节。

16.14.3 性能管理功能测试

应符合 YD/T 3611—2019 中的 5.8.3 章节。

16.14.4 故障管理测试

16.14.4.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的故障管理功能。

16.14.4.2 测试仪表

无。

16.14.4.3 测试配置

5G RedCap CPE 功能测试环境和拓扑图。

16.14.4.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) DUT 与管理终端正常连接；
- b) 人为制造系统故障，如蜂窝通信网信号强度严重下降到指定门限；
- c) 查看告警信息，包括告警文本和/或物理指示（LED 等）；
- d) 去除人为故障，使 DUT 系统恢复原状，DUT 重新正常工作；
- e) 再次通过管理终端查看告警信息，告警消失，物理指示消失（LED 恢复正常等）。

16.14.4.5 预期结果

对于步骤 c)，DUT 应能发出告警信息，根据告警信息应能判定故障发生的时间和故障的位置。不同的故障原因对应不同的告警信息。

对于步骤 e)，故障事件恢复后，相应告警信息应能自动清除。

16.14.4.6 判定原则

应符合预期结果要求，否则为不合格。

17 性能测试

17.1 速率测试

17.1.1 下行数据速率测试

17.1.1.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的下行数据业务速率。

17.1.1.2 测试仪表

基站模拟器，数据服务器。

17.1.1.3 测试配置

测试配置见图 14 所示，其中：

- a) DUT 正常注册小区；
- b) 基站模拟器与数据服务器建立 IP 连接；
- c) 基站模拟器和 DUT 均支持 100MHz NR 载波带宽，支持 30KHz 子载波间隔配置，支持典型帧结构（见 YD/T 4002—2021 中的 6.1.1.3 章节）。

17.1.1.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 按测试配置所示连接测试 DUT 和模拟基站等设备;
- b) 数据终端建议通过以太网方式与 DUT 相连;
- c) DUT 与基站模拟器建立数据连接;
- d) 数据终端从数据服务器下载数据, 例如 FTP 等, 速率稳定后, 下载持续 3 分钟, 通过流量统计软件记录最高速率和平均速率。

17.1.1.5 预期结果

记录 DUT 下载最高速率和平均速率。

17.1.2 上行数据速率测试

17.1.2.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的上行数据业务速率。

17.1.2.2 测试仪表

基站模拟器, 数据服务器。

17.1.2.3 测试配置

测试配置见图 14 所示, 其中:

- a) DUT 正常注册小区;
- b) 基站模拟器和 DUT 均支持 100MHz NR 载波带宽, 支持 30KHz 子载波间隔配置, 支持典型帧结构 (见 YD/T 4002—2021 中的 6.1.1.3 章节)。

17.1.2.4 测试步骤

测试步骤如下:

- a) 按测试配置所示连接测试 DUT 和模拟基站等设备;
- b) 数据终端建议通过以太网方式与 DUT 相连;
- c) DUT 与基站模拟器建立数据连接;
- d) 数据终端从数据服务器上上行数据, 例如 FTP 等, 速率稳定后, 下载持续 3 分钟, 通过流量统计软件记录最高速率和平均速率。

17.1.2.5 预期结果

记录 DUT 上传最高速率和平均速率。

17.1.3 上下行数据速率测试

17.1.3.1 测试目的

验证 5G RedCap CPE 的上下行数据业务速率。

17.1.3.2 测试仪表

基站模拟器, 数据服务器。

17.1.3.3 测试配置

测试配置见图 14 所示, 其中:

- a) DUT 正常注册小区；
- b) 基站模拟器和 DUT 均支持 100MHz NR 载波带宽，支持 30KHz 子载波间隔配置，支持典型帧结构（见 YD/T 4002—2021 中的 6.1.1.3 章节）。

17.1.3.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 按测试配置所示连接测试 DUT 和模拟基站等设备；
- b) 数据终端建议通过以太网方式与 DUT 相连；
- c) DUT 与基站模拟器建立数据连接；
- d) 数据终端从数据服务器同时上传和下载数据，例如 FTP 等，速率稳定后，下载持续 3 分钟，通过流量统计软件记录上行和下行最高速率和平均速率。

17.1.3.5 预期结果

记录 DUT 上行和下行最高速率和平均速率。

17.2 时延测试

17.2.1 测试目的

检测 5G RedCap CPE 的业务面时延。

17.2.2 测试仪表

基站模拟器，数据服务器。

17.2.3 测试配置

测试配置见图 14 所示，其中 DUT 正常注册小区。

17.2.4 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 按测试配置所示连接测试 DUT 和模拟基站等设备；
- b) 数据终端通过以太网方式与 CPE 相连；
- c) DUT 与基站模拟器建立连接；
- d) 数据终端发送和接收不同大小帧的 IP 测试包，测出各种帧大小的帧转发时延。帧大小(以下帧大小均指二层帧长)为 64、128、256、512、1024、1280、1518 字节；
- e) 测试时间为 30s；
- f) 如 DUT 支持 WLAN 功能，数据终端通过 WLAN 与 DUT 相连；
- g) 重复 c) ~e) 步骤。

17.2.5 预期结果

预期结果如下：

- a) 记录 RedCap CPE 通过以太网方式测试上下行数据的最大时延、最小时延、平均时延；
- b) 记录 RedCap CPE 通过 WLAN 方式测试上下行数据的最大时延、最小时延、平均时延。

17.3 丢包率测试

17.3.1 测试目的

检测 5G RedCap CPE 在满线速不同帧大小情况下的以太网单端口丢包率。

17.3.2 测试仪表

性能测试仪。

17.3.3 测试配置

测试配置见图 14 所示。

17.3.4 测试步骤

测试步骤如下：

- 将性能测试仪的两个以太网端口分别与 DUT 的端口 A 和 B 相连；
- 设置性能测试仪与 DUT 端口 A 和 B 相连的端口 IP 分别为 192.168.1.100 和 192.168.2.100，DUT 端口 A 和 B 的 IP 分别为 192.168.1.1 和 192.168.2.1；
- 在满线速下发送和接收不同大小帧的 IP 测试包，测出各种帧大小的丢包率。帧大小(以下帧大小均指二层帧长)为：64、128、256、512、1024、1280、1518 字节；
- 测试时间为 30s。

注：上述地址仅为了说明，具体测试时可配置其他。本项采用以太网接口之间的测试为例，若测试涉及 Wi-Fi 口或蜂窝移动通信上行口时，则需要 Wi-Fi、蜂窝移动通信等无线测试仪表。

17.3.5 预期结果

测试的上下行数据流的丢包率满足厂家宣称值。

17.4 路由表容量测试

该项测试应遵循 YD/T 3611—2019 中的 7.4 章节。

18 电源测试

18.1 AC（输入）电压范围与频率范围测试

18.1.1 测试目的

检测 5G RedCap CPE 的 AC（输入）电压范围与频率范围。

18.1.2 测试仪表

调压仪。

18.1.3 测试配置

测试配置如 14.5 章节的图 16、图 17 所示。

18.1.4 测试步骤

测试步骤如下：

- 调压仪将 DUT 输入电压和频率设置为 220Vac/50Hz；

- b) DUT 上电稳定后, 开启产品所有功能;
- c) 检测产品是否可以正常工作;
- d) 分别设置调压仪输入电压和频率为 200Vac/60Hz, 220Vac/50Hz, 240Vac/60Hz, 重复步骤 a)~c)。

18.1.5 预期结果

满足厂家宣称值。

18.1.6 判定原则

应符合预期结果要求, 否则为不合格。

18.2 POE 协议一致性测试

18.2.1 测试目的

检测 5G RedCap CPE POE 连接的协议一致性测试。

18.2.2 测试仪表

POE 协议一致性测试仪。

18.2.3 测试配置

测试配置如 14.5 章节的图 16、图 17 所示。

18.2.4 测试步骤

测试步骤如下:

- a) 通过网线连接 POE 协议一致性测试仪的 TEST 口和 DUT 的 POE 供电口;
- b) 运行 POE 协议一致性测试仪 802.3af POE Test 工具; 查看自动生成表格是否满足 802.3at 标准;
- c) 运行 POE 协议一致性测试仪 802.3at POE Test 工具; 查看自动生成表格是否满足 802.3at 标准;
- d) 运行 POE 协议一致性测试仪 802.3bt POE Test 工具; 查看自动生成表格是否满足 802.3at 标准。

18.2.5 预期结果

满足厂家宣称值的 POE 标准, 包括 802.3af、802.3at、802.3bt。

18.2.6 判定原则

应符合预期结果要求, 否则为不合格。

19 温湿度测试

CPE 温湿度试验参数按 10.1 节执行。

CPE 高温和低温试验应按照 GB/T 2423.1、GB/T 2423.2 规定的测试方法执行; 恒定湿热试验应按照 GB/T2423.3 规定的测试方法执行; 交变湿热试验应按照 GB/T2423.4 规定的测试方法执行。

20 电气安全测试

电气安全测试应符合 GB 4943.1—2022。

21 指示灯测试

21.1 电源接通指示灯

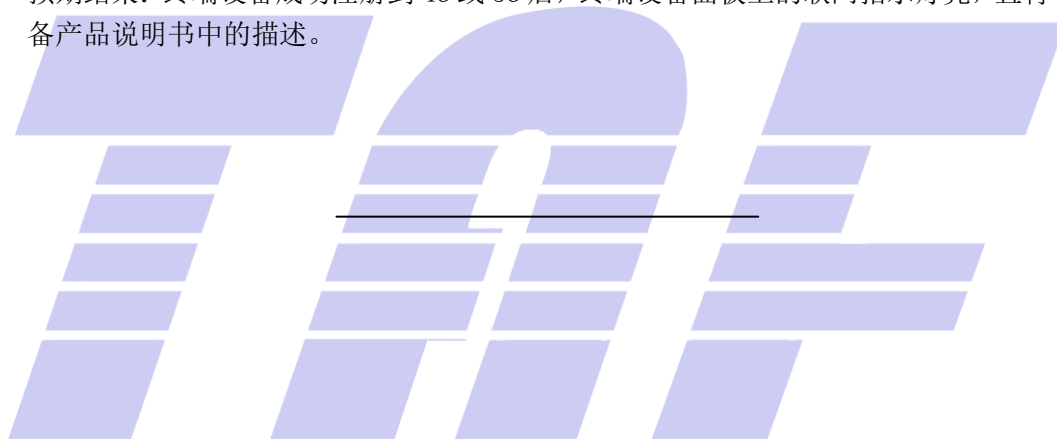
电源接通指示灯测试方法如下：

- a) 测试步骤：终端设备正确连接电源，然后终端设备开机；
- b) 预期结果：终端设备面板上的电源指示灯亮，且符合终端设备产品说明书中的描述。

21.2 联网状态指示灯

联网状态指示灯测试方法如下：

- a) 测试步骤：终端设备开机，终端设备经上联通信接口发起接入 4G 或 5G。终端设备成功注册到 4G 或 5G；
- b) 预期结果：终端设备成功注册到 4G 或 5G 后，终端设备面板上的联网指示灯亮，且符合终端设备产品说明书中的描述。



电信终端产业协会团体标准

5G RedCap CPE 终端的技术要求和测试方法

T/TAF 336—2026

*

版权所有 侵权必究

电信终端产业协会发布

地址：北京市西城区新街口外大街 28 号

电话：010-82052809

电子版发行网址：www.taf.org.cn