

ICS 33.040.50  
M 19

**YD**

# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1197—2002

---

## 接入网测试方法 ——3.5GHz 固定无线接入

Test specification for access network  
——3.5GHz fixed wireless access

2002-06-21 发布

2002-06-21 实施

---

中华人民共和国信息产业部 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 缩略语 .....	1
4 测试参考模型 .....	2
5 无线参数 .....	3
5.1 中心站 .....	3
5.2 终端站 .....	8
6 接口测试 .....	14
6.1 SNI 接口 .....	14
6.2 UNI 接口 .....	16
7 系统性能测试 .....	17
7.1 电路型连接和电路仿真型连接的性能测试 .....	17
7.2 IP 层传递性能 .....	18
7.3 ATM 层传递性能 .....	19
7.4 单载波系统容量 .....	19
8 功能测试 .....	20
8.1 动态带宽分配能力 .....	20
8.2 网管功能 .....	22
9 其它 .....	24
9.1 供电测试 .....	24
9.2 环境测试 .....	25
9.3 过压过流 .....	26
9.4 电磁兼容性 .....	26
9.5 设备及装配检查 .....	26
附录 A (规范性附录) 主要测试设备要求 .....	27

## 前 言

本标准规定了 FDD 双工方式 3.5GHz 固定无线接入系统的检验方法，包括中心站收发信机性能、终端站收发信机性能、SNI 接口、UNI 接口、系统性能、功能以及其它测试项目。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由信息产业部电信研究院提出并归口。

本标准起草单位：信息产业部电信传输研究所

国家无线电监测中心

信息产业部无线通信产品质检中心

深圳市中兴通讯股份有限公司

本标准主要起草人：党梅梅 刘 谦 敖 立 赵 苹 徐霞艳 常若艇 李剑雄 阎 贇 王兆永  
黄禄洋 张 力

# 接入网测试方法——3.5GHz 固定无线接入

## 1 范围

本标准规定了 FDD 双工方式 3.5GHz 固定无线接入系统的检验方法，包括中心站收发信机性能、终端站收发信机性能、SNI 接口、UNI 接口、系统性能、功能以及其它测试项目。

本标准适用于在公用电信网中使用的 FDD 双工方式的 3.5GHz 固定无线接入系统的进网检验。

## 2 规范性引用文件

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

GB/T 16814—1997	同步数字体系（SDH）光缆线路系统测试方法
YD/T 1070—2000	接入网远端设备 Z 接口技术要求
YD/T 1077—2000	接入网设备测试方法——窄带无源光网络（PON）
YD/T 1082—2000	接入网设备过电压过电流防护及基本环境适应性技术条件
YD/T 1098—2001	路由器测试规范—低端路由器
YD/T 1136—2001	综合业务数字网（ISDN）基本速率终端适配器（TA）技术要求及测试方法
YD/T 1137—2001	帧中继设备技术要求及检验方法
YD/T 1158—2001	接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入
YD 1138—2001	固定无线链路设备及辅助设备的电磁兼容性要求和测量方法
YDN 052—1997	B-ISDN ATM 层规范
YDN 065—1997	邮电部电话设备总技术规范书
YDN 099—1998	光同步传送网技术体制
YDN 103—1998	ATM 交换机设备测试规范
YDN 107—1998	V5.1 接口协议一致性测试规范
YDN 108—1998	V5.2 接口协议一致性测试规范
IEEE 802.2 (1998)	逻辑链路控制协议
IEEE 802.3 (1998)	CSMA/CD 接入方式和物理层规范
ITU-T I.430	基本速率用户网络接口——第一层规范
ITU-T I.431	ISDN 基群速率用户网络接口第一层规范
ITU-T G.703	系列数字接口的物理/电气特性
ITU-T G.961	金属本地线上用于 ISDN 基本速率接入的数字传输系统
ITU-T V.10	在数据通信领域中通常同集成电路设备一起使用的非平衡双流接口电路的电特性
ITU-T V.11	在数据通信领域中通常同集成电路设备一起使用的平衡双流接口电路的电特性
ITU-T V.28	非平衡双流接口电路的电特性

## 3 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

ATM	Asynchronous Transfer Mode	异步转移模式
BW <sub>r</sub>	Reference Bandwidth	参考带宽
CCS	Central Controller Station	中心控制站
CDMA	Code Division Multiple Access	码分多址
CPN	Customer Premise Network	用户驻地网
CRS	Central Radio Station	中心射频站
CS	Central Station	中心站
CW	Continuous Wave	连续波
DCE	Data Communication Equipment	数据电路设备
DDN	Digital Data Network	数字数据网
DS-CDMA	Direct-Sequence Code Division Multiple Access	直扩码分多址
DTE	Data Terminal Equipment	数据终端设备
FDD	Frequency Division Duplex	频分双工
FH-CDMA	Frequency Hopping Code Division Multiple Access	跳频码分多址
IP	Internet Protocol	因特网协议
ISDN	Integrated Service Digital Network	综合业务数字网
PRBS	Pseudo Random Bit Sequence	伪随机比特序列
RBW	Resolution Band Width	分辨率带宽
RF	Radio Frequency	射频
RMS	Root Mean Square	均方根
RS	Relay Station	接力站
SNI	Service Node Interface	业务节点接口
TDMA	Time Division Multiple Access	时分多址
TE	Terminal Equipment	用户终端
TS	Terminal Station	终端站
UNI	User Network Interface	用户网络接口
VBW	Video Band Width	视频带宽

#### 4 测试参考模型

3.5GHz 固定无线接入采用点到多点的结构，其系统参考模型如图 1 所示。其主要系统构成一般包括中心站、终端站和网管系统三大部分，特殊情况下在中心站和终端站之间可以通过接力站进行中继。

3.5GHz 固定无线接入系统由四个接口进行界定：SNI 接口、UNI 接口、空中接口和网管接口。在本标准中，第 6、7、8 章的测试通过以上接口点进行。第 5 章无线参数的测试针对无线收发信机进行，具体测试参考点见图 1。测试设备的要求见附录 A。

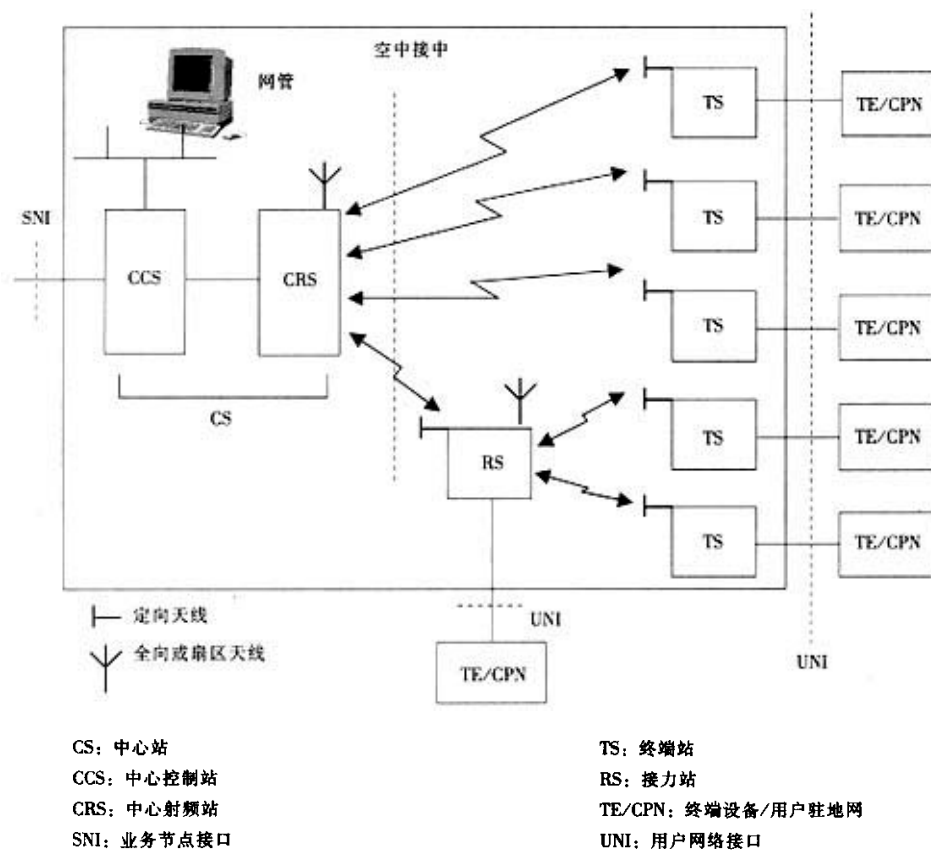


图 1 系统参考模型

### 5 无线参数

本章测试内容主要是测试中心站、终端站的发信机和接收机的性能。

系统发送、接收的功能模块如图 2 所示，参考点 A、B、C、D、E、Z 和 A'、B'、C'、D'、E'、Z' 为功能上的参考点，可以对应具体的物理参考点，也可以不对应具体的物理参考点。

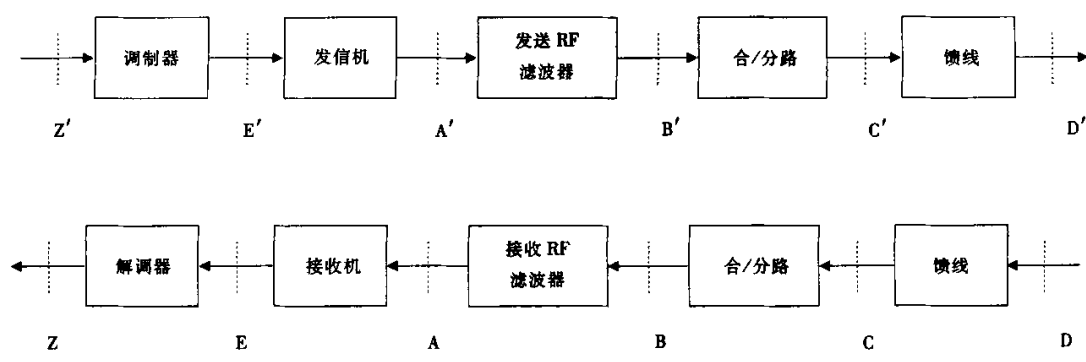


图 2 系统功能模块

#### 5.1 中心站

##### 5.1.1 发射功率

5.1.1.1 指标

中心站发射功率应符合 YD/T 1158—2001 《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》 8.2 节的规定。

5.1.1.2 测试配置

在测试参考点 C' 进行测试，见图 3。

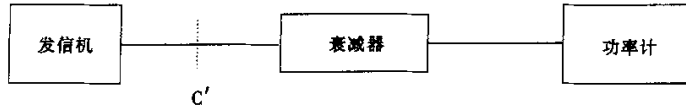


图 3 发射功率测试参考配置

5.1.1.3 测试步骤

1) 通过网管系统设置中心站发信机功率为最大值。对于 DS-CDMA 系统，CRS 调制的业务信道数目  $N$  应为设备供应方所声明的满负荷条件下支持的业务信道数目，各业务信道输出功率应相等。对于 FH-CDMA 系统，CRS 固定在某一频点进行测量。

2) 读取功率计的功率电平为  $P_1$  (dBm)；

3) 最大输出功率  $P = P_1 + L_1$  (dBm)，其中  $L_1$  (dB) 为可变衰减器的衰减；

4) 在可用频率范围内，应选取高、中、低 3 个频率点分别测试最大输出功率值，均应符合指标要求。

注 1：测试之前，应在测试频率范围内对功率计进行校准。

注 2：如果发送是不连续的，应采用带时间选通功能的功率计进行测试，或者根据发送信号的占空比对  $P_1$  进行修正。

注 3：可以采用具有 RMS 检波功能的频谱分析仪代替功率计进行测试。

5.1.2 频率容限

5.1.2.1 指标

中心站频率容限应符合 YD/T 1158—2001 《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》 8.8 节的规定。

5.1.2.2 测试配置

在测试参考点 C' 进行测试，见图 4。

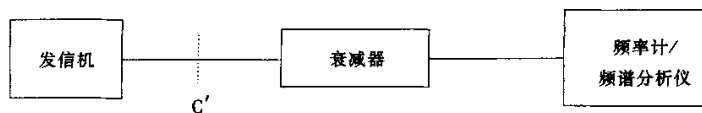


图 4 频率容限测试参考配置

5.1.2.3 测试步骤

1) 按照图 4 连接电路，发信机输出通过可变衰减器连接到频率计或频谱分析仪；

2) 通过网管系统设置发信机工作频率，设置发信机工作在连续波 (CW) 状态下；

3) 在发信机保持正常工作状态的前提下，读取频率值为  $f$  (GHz)，按照下式计算频率偏差：

$$\text{偏差} = \frac{f - f_0}{f_0}, \text{ 其中 } f_0 \text{ (GHz) 为标称发送频率}$$

4) 在可用频率范围内，应选取高、中、低 3 个频率点分别测试频率偏差，均应小于频率容限的要求；

5) 对于 TDMA 系统，若系统不能输出单载波时，应使用带有高稳时基的矢量信号分析仪通过调制域进行测试。

注：频谱分析仪或者频率计应具有足够的频率精度。

### 5.1.3 频谱模板

#### 5.1.3.1 指标

中心站频谱模板应符合 YD/T 1158—2001《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》8.3 节的规定。

#### 5.1.3.2 测试配置

在测试参考点 C' 进行测试，见图 6。

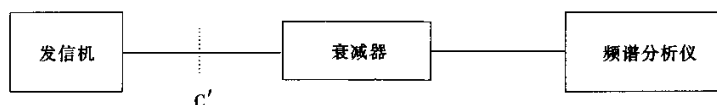


图 5 频谱模板测试参考配置

#### 5.1.3.3 测试步骤

1) 按照图 5 连接电路，发信机输出通过可变衰减器连接到频谱分析仪。

2) 通过网管系统设置发信机中心频率。

3) 根据被测设备的类型及工作参数，按照如下规则设置频谱分析仪的 RBW、VBW、扫频宽度、测试带宽等参数：

当信道间隔为 1.75~20MHz 时，设置

扫频宽度： $5 \times \text{信道间隔} < \text{扫频宽度} < 7 \times \text{信道间隔}$ ；

RBW：30kHz；

VBW：0.3kHz。

4) 在发信机保持正常工作状态的前提下，测量相对中心载频不同频率偏移的频率对应的功率值。将频谱分析仪屏幕显示的调制谱最高点设置为 0dB 电平，选取中心载频的正偏移、负偏移进行测试。

5) 根据不同频率点的功率值绘制频谱波形，应符合对应的模板要求。

6) 在可用频率范围内，应选取高、中、低 3 个频率点分别测试频谱模板。

### 5.1.4 杂散发射

#### 5.1.4.1 指标

中心站杂散发射应符合 YD/T 1158—2001《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》8.7 节的规定。

#### 5.1.4.2 测试配置

在测试参考点 C' 进行测试，见图 6。



图 6 杂散发射测试参考配置

#### 5.1.4.3 测试步骤

1) 按照图 6 连接电路，发信机输出通过可变衰减器连接到频谱分析仪。

2) 通过网管系统设置发信机中心频率。对于 FH-CDMA 系统，可以固定在最高、中间和最低 3 个频点分别进行测试。

3) 发信机输出功率保持在最大发送功率状态。

4) 在发信机保持正常工作调制状态的前提下，在  $30\text{MHz} \sim 5f_0$ （载频的 5 次谐波）测量范围内，测试杂散发射值，应符合指标要求。测试参考带宽（BW<sub>r</sub>）的选取参见 YD/T 1158—2001《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》8.7 节。

注 1：频谱分析仪的测量范围应满足测试要求。

注 2：若频谱分析仪动态范围不够，应使用陷波滤波器或高通和低通滤波器进行测试。



5.1.5 接收机门限电平

5.1.5.1 指标

中心站接收机门限电平应符合 YD/T 1158—2001《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》8.6 节的规定。

5.1.5.2 测试配置

在测试参考点 C 进行测试，见图 7。

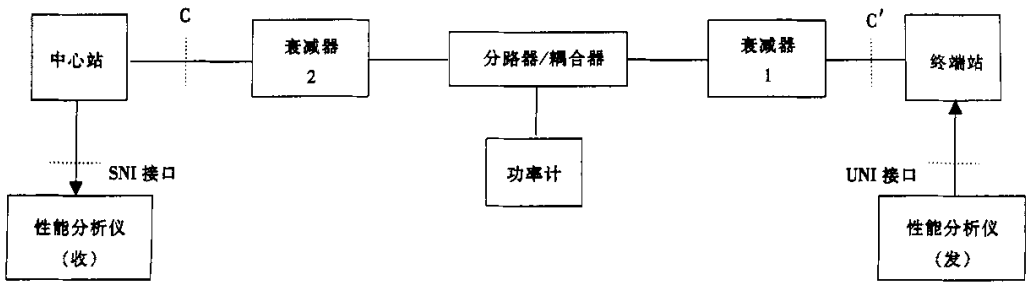


图 7 接收机门限电平测试参考配置

5.1.5.3 测试步骤

- 1) 按照图 7 连接电路。
- 2) 性能分析仪发送伪随机序列，固定衰减器 1 的衰减值为  $L_1$  (dB)，调节可变衰减器 2，保证上行链路无误码。
- 3) 逐步增大可变衰减器 2 的衰减，直到误码率为  $10^{-6}$ 。
- 4) 记录此时功率计的读数为  $P_1$  (dBm)，可变衰减器 2 的衰减值为  $L_2$  (dB)。
- 5) 接收机门限电平  $RSL = P_1 - L_2 + A_0$  (dBm)，其中  $A_0$  (dB) 为分路器或耦合器的损耗。

注 1：在 DS-CDMA 系统中，当同时工作的 64kbit/s 用户数不同时，应分别测试门限电平。

注 2：A 类和 B 类 DS-CDMA 系统同时工作的 64kbit/s 用户数参见 YD/T 1158—2001《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》8.6 节。

注 3：如果发送是不连续的，应采用带时间选通功能的功率计进行测试，或者根据发送信号的占空比对  $P_1$  进行修正。

5.1.6 接收机动态范围

5.1.6.1 指标

中心站接收机动态范围应符合 YD/T 1158—2001《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》8.9 节的规定。

5.1.6.2 测试配置

见图 7。

5.1.6.3 测试步骤

- 1) 按照图 7 连接电路。
- 2) 性能分析仪发送伪随机序列，固定衰减器 1 的衰减值为  $L_1$  (dB)，调节可变衰减器 2，保证上行链路无误码。
- 3) 逐步增大可变衰减器 2 的衰减，直到上行链路的误码率为  $10^{-3}$ ，记录此时可变衰减器 2 的衰减值为  $L_2$  (dB)。
- 4) 逐步减小可变衰减器 2 的衰减，直到上行链路的误码率为  $10^{-3}$ ，记录此时可变衰减器 2 的衰减值为  $L_3$  (dB)。
- 5) 接收机动态范围为  $L_2 - L_3$  (dB)。

### 5.1.7 同信道干扰

#### 5.1.7.1 指标

中心站同信道干扰应符合 YD/T 1158—2001《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》8.4 节的规定。

#### 5.1.7.2 测试配置

在测试参考点 C 进行测试，见图 8。

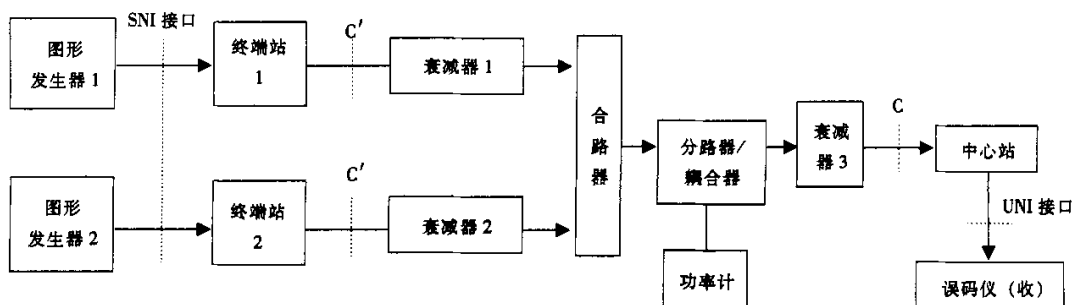


图 8 同信道干扰测试参考配置

#### 5.1.7.3 测试步骤

对于 TDMA、类型 HC 的系统以及 DS-CDMA、FH-CDMA 系统：

1) 按照图 8 连接电路。

2) TDMA 系统中，设置终端站 1 和终端站 2 发送载波相同（选取发信机工作频段的中心频率）；FH-CDMA 系统中，设置终端站 1 和终端站 2 采用不同的跳频序列；DS-CDMA 系统中，设置终端站 1 和终端站 2 工作频段相同，但采用不同的扩频序列进行扩频。终端站 1 和终端站 2 发送功率相同。

3) 设置图案发生器 1 和 2 发送相同特性的 PRBS。

4) 根据接收信号电平大小、功率计测量范围以及可变衰减器的调节范围，调节可变衰减器 3 至恒定值  $L_3$  (dB)。

5) 打开终端站 1 发信机 (Tx1)，关闭终端站 2 发信机 (Tx2)，调节衰减器 1，使链路误码率为  $10^{-6}$ 。

6) 调节衰减器 1，使之衰减降低 1dB。

7) 记录此时衰减值为  $L_1$  (dB)，测量此时的信号电平为  $P_1$  (dBm)。

8) 打开 Tx2，调节衰减器 2，维持链路误码率不变，记录临界衰减值为  $L_2$  (dB)；关闭 Tx1，测量此时的干扰电平为  $P_2$  (dBm)。

9) 在步骤 6) 中，调节衰减器 1，使之衰减降低 3dB，重复步骤 7)、8)，可以得到接收机门限恶化 3dB 时的  $P_1$  (dBm) 和  $P_2$  (dBm) 值。

10) 由此可以得到：

对于 TDMA、类型 HC 的系统，当  $BER=10^{-6}$ ，接收机门限恶化 1dB 或 3dB 时，信干比  $S/I=P_1-P_2$  (dB)。

对于 DS-CDMA 和 FH-CDMA 系统，当  $BER=10^{-6}$ ，接收机门限恶化 1dB 或 3dB 时，干扰电平为  $P_2-L_3+A_0$  (dBm)，其中  $A_0$  (dB) 为分路器或耦合器的损耗。

对于 TDMA、非 HC 类型的系统：

1) 同上面的步骤 1)。

2) 同上面的步骤 2)。

3) 同上面的步骤 3)。

4) 同上面的步骤 4)。

5) 同上面的步骤 5)。

6) 记录衰减器 1 的衰减值为  $L_1$  (dB), 测量此时的接收信号电平为  $P_1$  (dBm);

7) 打开 Tx2, 调节衰减器 2, 直到链路误码率为  $10^{-5}$ , 记录临界衰减值  $L_2$  (dB); 关闭 Tx1, 测量此时的接收干扰电平为  $P_2$  (dBm)。

8) 由此可以得到:

对于 TDMA、非 HC 类型的系统, 当 BER 由  $10^{-6}$  降至  $10^{-5}$  时, 信干比  $S/I=P_1-P_2$  (dB)。

### 5.1.8 邻信道干扰

#### 5.1.8.1 指标

中心站邻信道干扰应符合 YD/T 1158—2001《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》8.5 节的规定。

#### 5.1.8.2 测试配置

见图 8。

#### 5.1.8.3 测试步骤

对于 TDMA、类型 HC 的系统以及 DS-CDMA、FH-CDMA 系统:

1) 按照图 8 连接电路。

2) 设置终端站 1 发信机 (Tx1) 载波为工作频段的中心频率, 终端站 2 发信机 (Tx2) 发送载波为 Tx1 的相邻载波, 设置图案发生器 1 和 2 发送相同特性的伪随机序列, 设置终端站 1 工作频率与中心站相同。FH-CDMA 系统中, 设置终端站 1 和终端站 2 采用不同的跳频模式, 工作在相邻 RF。

3) 根据接收信号电平大小、功率计测量范围以及可变衰减器的调节范围, 调节可变衰减器 3 至恒定值  $L_3$ 。

4) 打开 Tx1, 关闭 Tx2, 调节衰减器 1, 使链路误码率为  $10^{-6}$ 。

5) 调节衰减器 1, 使之衰减降低 1dB, 记录此时衰减值为  $L_1$ , 测量此时的信号电平为  $P_1$ 。

6) 打开 Tx2, 调节衰减器 2, 维持链路误码率不变, 记录临界衰减值  $L_2$ ; 关闭 Tx1, 测量此时的干扰电平为  $P_2$ 。

7) 在步骤 5) 中, 调节衰减器 1, 使之衰减降低 3dB, 重复步骤 5)、6), 可以得到接收机门限恶化 3dB 时的邻信道干扰灵敏度。

8) 由此可以得到:

对于 TDMA、类型 HC 的系统, 当 BER= $10^{-6}$ , 接收机门限恶化 1dB 或 3dB 时, 信干比  $S/I=P_1-P_2$  (dB)。

对于 DS-CDMA 和 FH-CDMA 系统, 当 BER= $10^{-6}$ , 接收机门限恶化 1dB 或 3dB 时, 干扰电平为  $P_2-L_3+A_0$  (dBm), 其中  $A_0$  为分路器或耦合器的损耗。

对于 TDMA、非 HC 类型的系统:

1) 同上面的步骤 1)。

2) 同上面的步骤 2)。

3) 同上面的步骤 3)。

4) 同上面的步骤 4); 测量此时的信号电平为  $P_1$ 。

5) 关闭 Tx1, 打开 Tx2, 调节衰减器 2, 使  $P_2=P_1$ 。

6) 打开 Tx1, 打开 Tx2, 测量此时的误码率是否优于  $10^{-5}$ , 若误码率优于  $10^{-5}$ , 则认为邻信道干扰灵敏度满足要求。

## 5.2 终端站

### 5.2.1 发射功率

#### 5.2.1.1 指标

终端站发射功率应符合 YD/T 1158—2001《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》8.2 节的规定。

#### 5.2.1.2 测试配置

在测试参考点 C' 进行测试, 见图 9。

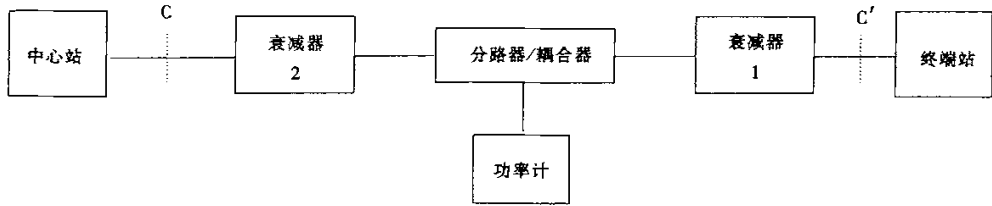


图9 发射功率测试参考配置

### 5.2.1.3 测试步骤

1) 按照图 9 连接电路, 在必要的情况下, 建立下行通信链路, 终端站发信机通过分路器或耦合器连接到功率计;

2) 固定衰减器 1 的衰减值, 调节可变衰减器 2, 使终端站发信功率最大;

3) TDMA 系统中, 功率计应与有效的突发序列保持同步。DS-CDMA 系统中, 终端站用 PRBS 信号进行调制。FH-CDMA 系统中, 终端站固定在某一频点进行测量。

4) 读取功率计功率电平为  $P_1$  (dBm);

5) 最大输出功率  $P = P_1 + L_1 + A_0$  (dBm), 其中  $L_1$  (dB) 为衰减器 1 的衰减,  $A_0$  (dB) 为分路器或耦合器的损耗;

6) 在可用频率范围内, 应选取高、中、低 3 个频率点分别测试最大输出功率值, 均应符合指标要求。

注 1: 测试之前, 应在测试频率范围内对功率计进行校准。

注 2: 如果发送是不连续的, 应采用带时间选通功能的功率计进行测试, 或者根据发送信号的占空比对  $P_1$  进行修正。

注 3: 可以采用具有 RMS 检波功能的频谱仪代替功率计进行测试。

### 5.2.2 频率容限

#### 5.2.2.1 指标

终端站频率容限应符合 YD/T 1158—2001 《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》8.8 节的规定。

#### 5.2.2.2 测试配置

在测试参考点 C' 进行测试, 见图 10。

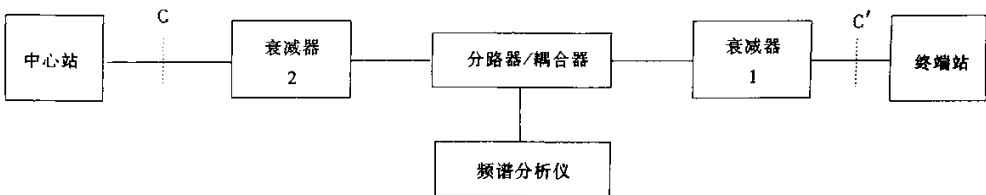


图10 频率容限测试参考配置

### 5.2.2.3 测试步骤

1) 按照图 10 连接电路, 在必要的情况下, 建立下行通信链路, 终端站发信机通过分路器或耦合器连接到频率计或者频谱分析仪。

2) 通过网管系统设置发信机工作频率, 设置发信机工作在连续波 (CW) 状态下。

3) 在发信机保持正常工作状态的前提下, 读取频率值为  $f$  (GHz), 按照下式计算出频率偏差:

$$\text{偏差} = \frac{f - f_0}{f_0}, \text{ 其中 } f_0 \text{ (GHz) 为标称发送频率。}$$

4) 在可用频率范围内, 应选取高、中、低三个频率点分别测试频率偏差, 均应小于频率容限的要

求。

注：频谱分析仪或者频率计应具有足够的频率精度。

5.2.3 频谱模板

5.2.3.1 指标

终端站频谱模板应符合 YD/T 1158—2001 《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》 8.3 节的规定。

5.2.3.2 测试配置

在测试参考点 C' 进行测试。

测试配置参见图 10。

5.2.3.3 测试步骤

1) 按照图 10 连接电路，在必要的情况下，建立下行通信链路，终端站发信机通过分路器或耦合器连接到频谱分析仪。

2) 通过网管系统设置发信机工作频率。DS-CDMA 和 FH-CDMA 系统中，终端站用 PRBS 信号进行调制。

3) 根据被测设备的类型及工作参数，按照如下规则设置频谱分析仪的 RBW、VBW、扫频宽度、测试带宽等参数：

对于 TDMA 方式，频谱分析仪的设置取决于脉冲宽度，建议如下：

$RBW \approx 30\text{kHz} \times 50\mu\text{s} / \text{脉冲宽度} (\mu\text{s})$ ;

$VBW \approx 10\text{kHz} \times 50\mu\text{s} / \text{脉冲宽度} (\mu\text{s})$ 。

对于其它方式，当信道间隔为 1.75MHz~20MHz 时，设置

扫频宽度： $5 \times \text{信道间隔} < \text{扫频宽度} < 7 \times \text{信道间隔}$ ；

RBW: 30kHz;

VBW: 0.3kHz。

4) 在发信机保持正常工作状态的前提下，测量相对中心载频不同频率偏移的频率对应的功率值。将频谱分析仪屏幕显示的调制谱最高点设置为 0dB 电平，选取中心载频的正偏移、负偏移进行测试。

5) 根据不同频率点的功率值绘制频谱波形，应符合对应的模板要求。

5.2.4 杂散发射

测试配置和测试步骤参见 5.1.4 节。

5.2.5 接收机门限电平

5.2.5.1 指标

终端站接收机门限电平应符合 YD/T 1158—2001 《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》 8.6 节的规定。

5.2.5.2 测试配置

在测试参考点 C 进行测试，见图 11。

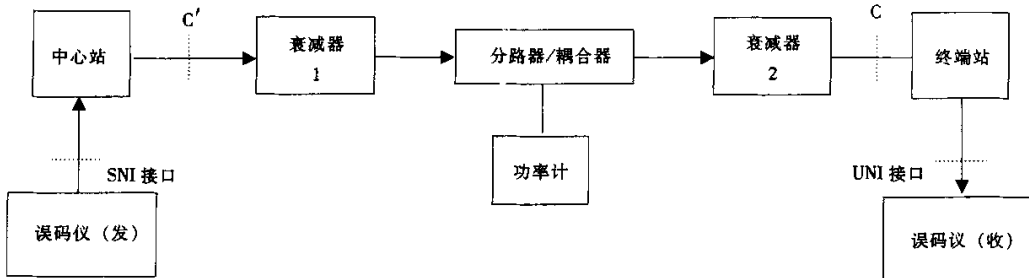


图 11 接收机门限电平测试参考配置

### 5.2.5.3 测试步骤

- 1) 按照图 11 连接电路。
- 2) 固定衰减器 1 的衰减值为  $L_1$  (dB)，调节可变衰减器 2，保证下行链路无误码。
- 3) 误码仪发送伪随机序列，逐步增大可变衰减器 2 的衰减，直到误码率为  $10^{-6}$ 。
- 4) 记录此时功率计的功率电平为  $P_1$  (dBm)，可变衰减器 2 的衰减值为  $L_2$  (dB)。
- 5) 接收机门限电平  $RSL=P_1-L_2+A_0$  (dBm)，其中  $A_0$  (dB) 为分路器或耦合器的损耗。

注 1：在 DS-CDMA 系统中，当同时工作的 64kbit/s 用户数不同时，应分别测试门限电平。

注 2：A 类和 B 类 DS-CDMA 系统同时工作的 64kbit/s 用户数参见 YD/T 1158—2001《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》8.6 节。

### 5.2.6 接收机动态范围

#### 5.2.6.1 指标

终端站接收机动态范围应符合 YD/T 1158—2001《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》8.9 节的规定。

#### 5.2.6.2 测试配置

在测试参考点 C 进行测试，见图 12。

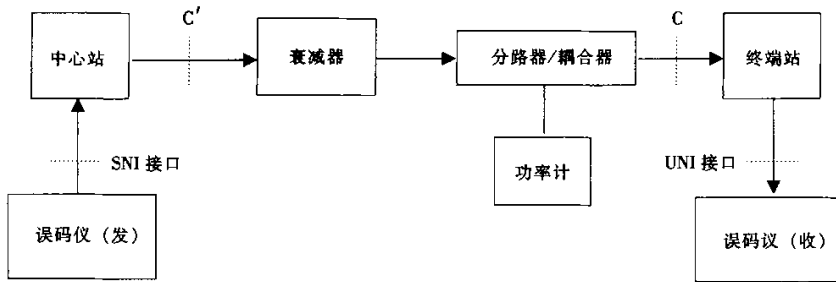


图 12 接收机动态范围测试配置

#### 5.2.6.3 测试步骤

- 1) 按照图 12 连接电路。
- 2) 误码仪发送伪随机序列，调节可变衰减器，保证下行链路无误码。
- 3) 逐步增大可变衰减器的衰减，直到下行链路的误码率为  $10^{-3}$ ，记录此时可变衰减器的衰减值为  $L_1$  (dB)。
- 4) 逐步减小可变衰减器的衰减，直到下行链路的误码率为  $10^{-3}$ ，记录此时可变衰减器的衰减值为  $L_2$  (dB)。
- 5) 接收机动态范围为  $L_1-L_2$  (dB)。

### 5.2.7 同信道干扰

#### 5.2.7.1 指标

终端站同信道干扰应符合 YD/T 1158—2001《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》8.4 节的规定。

#### 5.2.7.2 测试配置

在测试参考点 C 进行测试，见图 13。

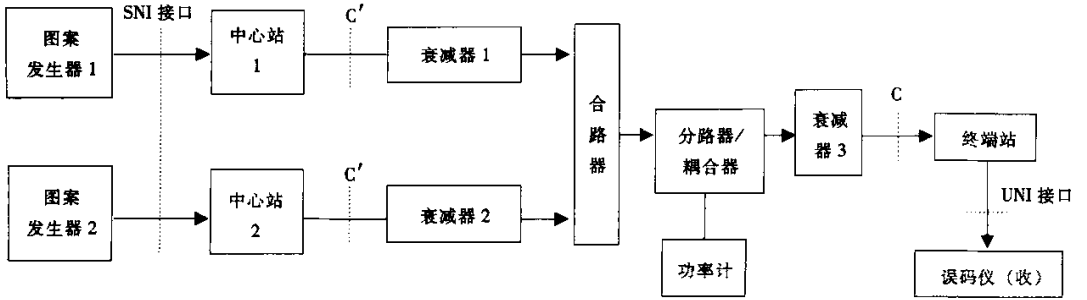


图 13 同信道干扰测试参考配置

### 5.2.7.3 测试步骤

对于 TDMA、类型 HC 的系统以及 DS-CDMA、FH-CDMA 系统：

1) 按照图 13 连接电路。

2) TDMA 系统中，设置中心站 1 和中心站 2 发送载波相同（选取发信机工作频段的中心频率）；FH-CDMA 系统中，设置中心站 1 和中心站 2 采用不同的跳频序列；DS-CDMA 系统中，设置中心站 1 和中心站 2 工作频段相同，但采用不同的扩频序列进行扩频，中心站 1 处于满负荷工作状态。中心站 1 和中心站 2 发送功率相同。

3) 设置图案发生器 1 和 2 发送相同特性的 PRBS。

4) 根据接收信号电平大小、功率计测量范围以及可变衰减器的调节范围，调节可变衰减器 3 至恒定值  $L_3$  (dB)。

5) 打开中心站 1 发信机 (Tx1)，关闭中心站 2 发信机 (Tx2)，调节衰减器 1，使链路误码率为  $10^{-6}$ ；

6) 调节衰减器 1，使之衰减降低 1dB；

7) 记录此时衰减值为  $L_1$  (dB)，测量此时的信号电平为  $P_1$  (dBm)。

8) 打开 Tx2，调节衰减器 2，维持链路误码率不变，记录临界衰减值为  $L_2$  (dB)。关闭 Tx1，测量此时的干扰电平为  $P_2$  (dBm)。

9) 在步骤 6) 中，调节衰减器 1，使之衰减降低 3dB，重复步骤 7)、8)，可以得到接收机门限恶化 3dB 时的  $P_1$  (dBm) 和  $P_2$  (dBm) 值。

10) 由此可以得到：

对于 TDMA、类型 HC 的系统，当  $BER=10^{-6}$ ，接收机门限恶化 1dB 或 3dB 时，信干比  $S/I=P_1-P_2$  (dB)。

对于 DS-CDMA 和 FH-CDMA 系统，当  $BER=10^{-6}$ ，接收机门限恶化 1dB 或 3dB 时，干扰电平为  $P_2-L_3+A_0$  (dBm)，其中  $A_0$  (dB) 为分路器或耦合器的损耗。

对于 TDMA、非 HC 类型的系统：

1) 同上面的步骤 1)。

2) 同上面的步骤 2)。

3) 同上面的步骤 3)。

4) 同上面的步骤 4)。

5) 同上面的步骤 5)。

6) 记录衰减器 1 的衰减值为  $L_1$  (dB)，测量此时的信号电平为  $P_1$  (dBm)。

7) 打开 Tx2，调节衰减器 2，直到链路误码率为  $10^{-5}$ ，记录临界衰减值为  $L_2$  (dB)；关闭 Tx1，测量此时的干扰电平为  $P_2$  (dBm)。

8) 由此可以得到：

对于 TDMA、非 HC 类型的系统，当 BER 由  $10^{-6}$  降至  $10^{-5}$  时，信干比  $S/I=P_1-P_2$  (dB)。

## 5.2.8 邻信道干扰

### 5.2.8.1 指标

终端站邻信道干扰应符合 YD/T 1158—2001《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》8.5 节的规定。

### 5.2.8.2 测试配置

见图 13。

### 5.2.8.3 测试步骤

对于 TDMA、类型 HC 的系统以及 DS-CDMA、FH-CDMA 系统：

1) 按照图 13 连接电路。

2) 设置中心站 1 发信机 (Tx1) 载波为工作频段的中心频率，中心站 2 发信机 (Tx2) 发送载波为 Tx1 的相邻载波，设置图案发生器 1 和 2 发送相同特性的伪随机序列，设置终端站工作频率与中心站 1 相同。FH-CDMA 系统中，设置中心站 1 和中心站 2 采用不同的跳频模式，工作在相邻 RF。

3) 根据接收信号电平大小、功率计测量范围以及可变衰减器的调节范围，调节可变衰减器 3 至恒定值  $L_3$  (dB)。

4) 打开 Tx1，关闭 Tx2，调节衰减器 1，使链路误码率为  $10^{-6}$ 。

5) 调节衰减器 1，使之衰减降低 1dB。

6) 记录此时衰减值为  $L_1$  (dB)，测量此时的接收信号电平为  $P_1$  (dBm)。

7) 打开 Tx2，调节衰减器 2，维持链路误码率不变，记录临界衰减值  $L_2$  (dB)；关闭 Tx1，测量此时的接收干扰电平为  $P_2$  (dBm)。

8) 在步骤 5) 中，调节衰减器 1，使之衰减降低 3dB，重复步骤 6)、7)，可以得到接收机门限恶化 3dB 时的  $P_1$  (dBm) 和  $P_2$  (dBm) 值。

9) 由此可以得到：

对于 TDMA、类型 HC 的系统，当  $BER=10^{-6}$ ，接收机门限恶化 1dB 或 3dB 时，信干比  $S/I=P_1-P_2$  (dB)。

对于 DS-CDMA 和 FH-CDMA 系统，当  $BER=10^{-6}$ ，接收机门限恶化 1dB 或 3dB 时，干扰电平为  $P_2-L_3+A_0$  (dBm)，其中  $A_0$  (dB) 为分路器或耦合器的损耗。

对于 TDMA、非 HC 类型的系统：

1) 同上面的步骤 1)。

2) 同上面的步骤 2)。

3) 同上面的步骤 3)。

4) 同上面的步骤 4)。

5) 测量此时的信号电平为  $P_1$  (dBm)。

6) 关闭 Tx1，打开 Tx2，调节衰减器 2，使  $P_2=P_1$ 。

7) 打开 Tx1，打开 Tx2，测量此时的误码率是否优于  $10^{-5}$ ，若误码率优于  $10^{-5}$ ，则认为邻信道干扰灵敏度满足要求。

## 5.2.9 动态功率控制

### 5.2.9.1 指标

该功能为可选功能。若设备具备动态功率控制功能，则该测试项为必测项，测试结果应符合厂家标称值。

### 5.2.9.2 测试配置

在测试参考点 C' 进行测试。



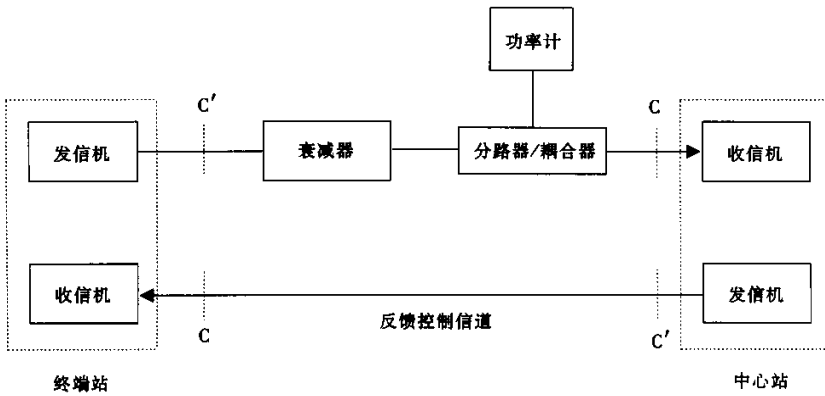


图 14 ATPC 测试参考配置

5.2.9.3 测试步骤

- 1) 按照图 14 连接电路。
- 2) 调节可变衰减器，保持上下行链路无误码，中心站与终端站建立通信连接。
- 3) 调节可变衰减器，使中心站收信机工作在标称接收电平，记录此时终端站发信机的输出功率为  $P_1$  (dBm)。
- 4) 逐步增大可变衰减器的衰减，监视终端站发信机输出功率，继续增大衰减，直到终端站发信机输出功率提高，记录此时的衰减值为  $L_1$  (dB)。
- 5) 继续增大可变衰减器的衰减，终端站发信机输出功率逐步提高，直到输出功率保持不变，记录此时的衰减值为  $L_2$  (dB)，测量此时终端站发信机的输出功率为  $P_2$  (dBm)。
- 6) 终端站 ATPC 范围为  $P_2 - P_1$  (dB)，启动电平为  $P_1 + L_1 + A_0$  (dBm)，其中  $A_0$  (dB) 为分路器或耦合器的损耗。

6 接口测试

6.1 SNI 接口

6.1.1 10Base-T/100Base-X 接口

10Base-T/100Base-X 接口要求应符合 YD/T 1158—2001《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》的规定，测试方法参见 YD/T 1098—2001《路由器测试规范——低端路由器》第 3.3.7 节。

6.1.2 电路型接口

6.1.2.1 E1 接口

E1 接口测试项目包括：

- 输出口信号（包括 AIS）比特率
- 输出口信号波形
- 输出抖动
- 输入口允许频偏
- 输入抖动容限
- 输入口抗干扰能力
- 输入口允许衰减
- 输入、输出口反射衰减
- 输入、输出口过压保护

具体指标要求参见 ITU-T G.703《系列数字接口的物理/电气特性》，测试方法参见 YD/T 1077—2000《接入网设备测试方法——窄带无源光网络 (PON)》第 8.4 节。

### 6.1.2.2 STM-1 电接口

STM-1 电接口测试项目包括：

- 输出信号（包括 AIS）比特率
- 输出信号波形
- 输出信号眼图和功率
- 输出抖动
- 输入允许频偏
- 输入抖动容限
- 输入抗干扰能力
- 输入允许衰减
- 输入、输出反射衰减
- 输入、输出过压保护

具体指标要求参见 YDN 099—1998《光同步传送网技术体制》，测试方法参见 GB/T 16814—1997《同步数字体系（SDH）光缆线路系统测试方法》第 4 节。

### 6.1.2.3 STM-1 光接口

STM-1 光接口测试项目包括：

- 平均发送光功率
- 消光比
- 发送信号波形（眼图）
- 接收机灵敏度
- 接收机过载功率
- 输出抖动
- 输入抖动容限

具体指标要求参见 YDN 099—1998《光同步传送网技术体制》，测试方法参见 GB/T 16814—1997《同步数字体系（SDH）光缆线路系统测试方法》第 3 节。

## 6.1.3 ATM 接口

### 6.1.3.1 2048kbit/s 接口

物理电气参数的测试项目、测试指标和测试方法参见 6.1.2.1 节。

其它测试项目包括：

- 定帧要求
- 端口告警、OAM 要求
- 空闲信元填充要求
- 信头单比特差错处理要求
- 信头多比特差错处理要求
- 未分配 VPI/VCI 值信元处理要求
- 信元定界要求

以上测试项目的指标要求参见 YDN 052—1997《B-ISDN ATM 层规范》，测试方法参见 YDN 103—1998《ATM 交换机设备测试规范》第 4.3 节。

### 6.1.3.2 ATM 155.520Mb/s 电接口

物理电气参数的测试项目、测试指标和测试方法参加 6.1.2.2 节。

其它测试项目包括：

- 定帧要求
- 空闲信元填充要求
- 信头单比特差错处理要求

- 信头多比特差错处理要求
- 未分配 VPI/VCI 值信元处理要求
- 信元定界要求

以上测试项目的指标要求参见 YDN 052—1997《B-ISDN ATM 层规范》，测试方法参见 YDN 103—1998《ATM 交换机设备测试规范》第 4.3 节。

### 6.1.3.3 ATM 155.520Mb/s 光接口

物理电气参数的测试项目、测试指标和测试方法见 6.1.2.3 节。

其它测试项目包括：

- 定帧要求
- 空闲信元填充要求
- 信头单比特差错处理要求
- 信头多比特差错处理要求
- 未分配 VPI/VCI 值信元处理要求
- 信元定界要求

以上测试项目的指标要求参见 YDN 052—1997《B-ISDN ATM 层规范》，测试方法参见 YDN 103—1998《ATM 交换机设备测试规范》第 4.3 节。

### 6.1.4 V5 接口

V5.1 接口的测试参见 YDN 107—1998《V5.1 接口协议一致性测试规范》。

V5.2 接口的测试参见 YDN 108—1998《V5.2 接口协议一致性测试规范》。

## 6.2 UNI 接口

### 6.2.1 10Base-T 接口

参见 6.1.1 节。

### 6.2.2 电路型接口

#### 6.2.2.1 $n \times 64\text{ kbit/s}$ 和 E1 接口

参见 6.1.2.1 节。

#### 6.2.2.2 其它数据接口

##### 6.2.2.2.1 V.24 接口

V.24 接口的电气特性具体指标要求参见 ITU-T V.28《非平衡双流接口电路的电特性》，测试方法参见 YD/T 1137—2001《帧中继设备技术要求及检验方法》第 4.1.3.1 节中关于 RS232-C 接口的测试。

##### 6.2.2.2.2 X.24 接口

X.24 接口的电气特性指标要求参见 X.21（可以是 V.10 以及 V.11）。如果是 V.10 测试方法参见 ITU-T V.10《在数据通信领域中通常同集成电路设备一起使用的非平衡双流接口电路的电特性》；如果是 V.11 测试方法参见 ITU-T V.11《在数据通信领域中通常同集成电路设备一起使用的平衡双流接口电路的电特性》。

##### 6.2.2.2.3 V.35 接口

V.35 接口的电气特性指标要求见 V.28（对控制电路）和 V.35（对数据和定时信号的电路），测试方法参见 YD/T 1137—2001《帧中继设备技术要求及检验方法》第 4.1.3.2 节中关于 V.35 接口的测试。

### 6.2.3 ISDN 接口

#### 6.2.3.1 BRA U 接口

ISDN BRA U 接口测试项目包括：

- 速率及容差
- 输出脉冲
- 功率谱密度
- 发送总功率

- 阻抗和反射衰减
- 纵向转换损耗
- 规程-激活/去激活
- 监测维护
- 供电测试

具体测试指标参见 ITU-T G.961 《金属本地线上用于 ISDN 基本速率接入的数字传输系统》的附录 2——采用 2B1Q 线路码的系统的核心要求。

测试方法参见 YD/T 1077—2000 《接入网设备测试方法——窄带无源光网络 (PON)》第 8.2 节。

#### 6.2.3.2 BRA S/T 接口

ISDN BRA S/T 接口物理、电气性能的指标和测试方法参见 YD/T 1136—2001 《综合业务数字网 (ISDN) 基本速率终端适配器 (TA) 技术要求及测试方法》第 8 节。

#### 6.2.3.3 PRA 接口

ISDN PRA 接口的电气指标和测试方法参见 6.1.2.1 节。

其它测试项目包括：

- 纵向电压容限
- 最小对地阻抗
- 输出信号对地平衡度

以上测试项目的具体指标要求参见 ITU-T I.431 《ISDN 基群速率用户网络接口第一层规范》，测试方法参见 YD/T 1077—2000 《接入网设备测试方法——窄带无源光网络 (PON)》第 8.3 节。

#### 6.2.4 Z 接口

Z 接口测试项目包括：

- 接口相对电平
- 阻抗特性
- 纵向转换损耗
- 损耗频率失真
- 增益随输入电平的变化
- 群时延和群时延失真
- 总失真
- 路际可懂串话
- 空闲信道噪声
- 带外信号鉴别
- 铃流及信号音
- 过压保护

具体指标要求参见 YDN065—1997 《邮电部电话设备总技术规范书》或 YD/T 1070—2000 《接入网远端设备 Z 接口技术要求》，测试方法参见 YD/T 1077—2000 《接入网设备测试方法——窄带无源光网络 (PON)》第 8.1 节。

### 7 系统性能测试

#### 7.1 电路型连接和电路仿真型连接的性能测试

##### 7.1.1 差错性能

###### 7.1.1.1 指标

参加 YD/T 1158—2001 《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》10.1 节。

7.1.1.2 测试配置

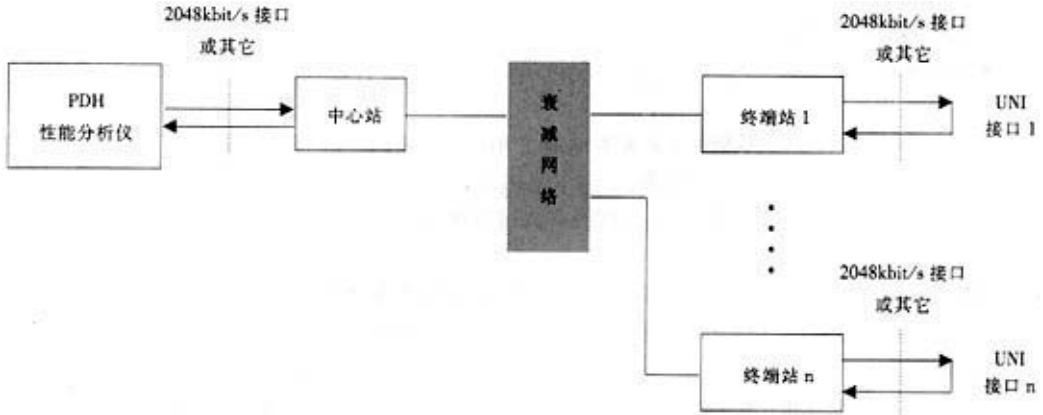


图 15 电路型连接着性能测试配置

7.1.1.3 测试步骤

- 按照图 15 连接电路，测试在实验室内进行。
- 假设单载波带宽可以支持  $n$  路 E1 ( $n=1,2,\dots$ )，则在  $n$  路 E1 链路同时工作的情况下进行测试，将 UNI 接口进行收发物理环回。
- 根据接口的速率等级，PDH 性能分析仪选择适当的 PRBS，通过电缆或人工线向输入口发送测试信号。
- 选取测试时长为 24h。
- 由于测试条件的限制，因此实际测试结果应比 7.1.1.1 的指标严化 10 倍，否则认为不合格。

7.1.2 时延性能

7.1.2.1 指标

参见 YD/T 1158—2001 《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》 10.1 节。

7.1.2.2 测试配置

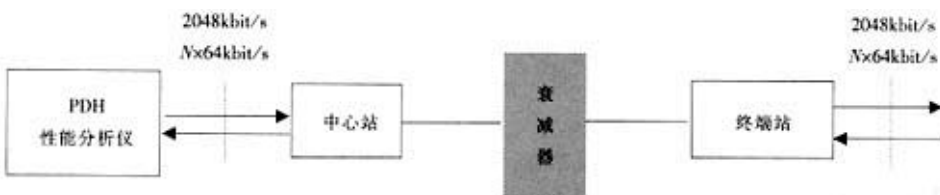


图 16 时延性能测试配置

7.1.2.3 测试步骤

- 按照图 16 连接电路，测试在实验室内进行，UNI 接口进行收发物理环回。
- 根据接口的速率等级，PDH 性能分析仪选择适当的 PRBS，通过电缆或人工线向输入口发送测试信号。
- 设置发送信号的帧结构类型，指定一个 64kbit/s 时隙，测试信号的往返传输延时。
- 从 SNI 接口到 UNI 接口的信号传送时延=往返传输时延/2。

7.2 IP 层传递性能

7.2.1 单端口吞吐量

7.2.1.1 指标

待定。

### 7.2.1.2 测试配置



图 17 端口吞吐量测试配置

### 7.2.1.3 测试步骤

- 按照图 17 连接电路，测试在实验室内进行，网络性能分析仪连接局侧接口和用户侧接口。
- 设置网络性能分析仪的发送不同帧长的 IP 测试包，测出各种帧长下的 IP 包转发速率。
- 以太网帧长分别为：64, 128, 256, 512, 1024, 1280, 1518 字节。
- 每次测试时间为 30s。

## 7.2.2 时延性能

### 7.2.2.1 指标

待定。

### 7.2.2.2 测试配置



图 18 时延性能测试配置

### 7.2.2.3 测试步骤

- 按照图 18 连接电路，测试在实验室内进行，局侧接口和用户侧接口与网络性能分析仪连接；
- 设置网络性能分析仪的发送不同帧长的 IP 测试包，测出各种帧长下的 IP 包时延；
- 分别测试以太网帧长为 64, 128, 256, 512, 1024, 1280, 1518 字节情况下，网络流量为吞吐量下的时延。

## 7.3 ATM 层传递性能

### 7.3.1 指标

参见 YD/T 1158—2001《接入网技术要求——3.5GHz 固定无线接入》10.3 节。

### 7.3.2 测试方法

参见 YDN 103—1998《ATM 交换机设备的测试规范》附录 B。

## 7.4 单载波系统容量

### 7.4.1 测试指标

该指标描述了系统单载波可以承载的最大传送能力。测试结果应符合厂商标称值。

7.4.2 测试配置

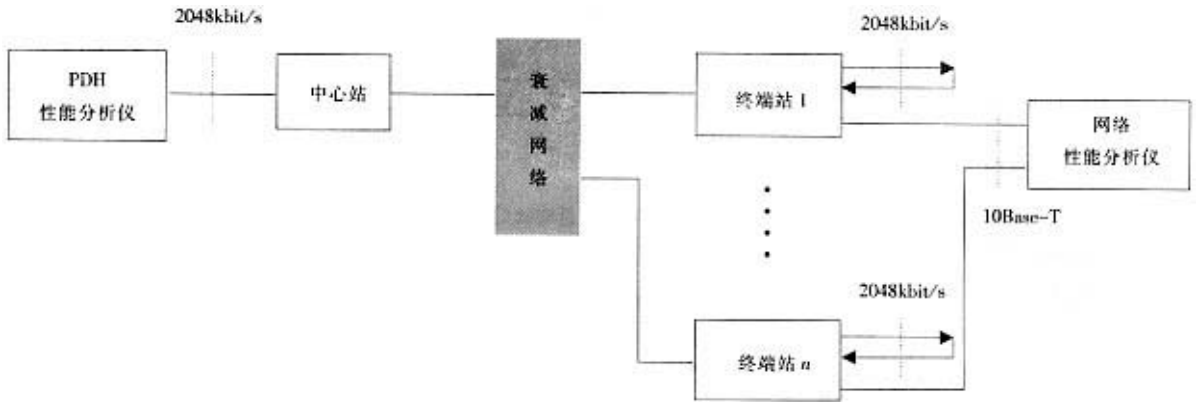


图 19 单载波系统容量测试配置

7.4.3 测试步骤

- a. 按照图 19 连接电路，测试在实验室内进行。
- b. 测试配置应满足最大系统容量，终端站的数量取决于物理接口可以提供的最大速率以及标称单载波系统容量。
- c. 使用尽量多的 E1 链路，占据系统带宽。用 PDH 性能分析仪测试 E1 链路的性能，应没有误码，此时 E1 链路占用的带宽为  $2M \cdot n$ 。
- d. 网络性能分析仪发送包长为 64 字节的 IP 包，逐渐增加包速率，直至刚不出现丢包为止，此时得到 IP 业务带宽为  $B_{64}$ 。
- e. 网络性能分析仪分别发送包长 128, 256, 512, 1024, 1280, 1518 字节的 IP 包，逐渐增加包速率，直至刚不出现丢包为止，分别得到 IP 业务带宽为  $B_{128}$ ,  $B_{256}$  等等。
- f. 单载波系统容量=E1 链路占用的带宽+最大的 IP 业务带宽。

注 1：测试配置取决于具体的 SNI、UNI 接口类型。实际测试时，应灵活进行配置，准确测量单载波的系统容量。

注 2：对于上下行带宽非对称的情况，可以在中心站和终端站各使用一台网络性能分析仪，上行和下行分别进行测试。

8 功能测试

8.1 动态带宽分配能力

8.1.1 功能要求

对于电路型业务，不需要设备具备动态带宽分配能力。

对于分组型业务，要求设备具备动态带宽分配能力。包括以下两个层次：

- a) 同一中心站 CRS 所带的不同终端站之间的动态带宽分配。
- b) 同一终端站中不同接口之间的动态带宽分配。

其中，选项 b) 为必选项。对于采用 TDMA 多址方式的系统还必须支持选项 a)。

在电路业务与分组业务共享带宽的条件下，电路业务和分组业务的带宽通过静态分配来保证。

8.1.1.1 测试方法

8.1.1.2 测试配置

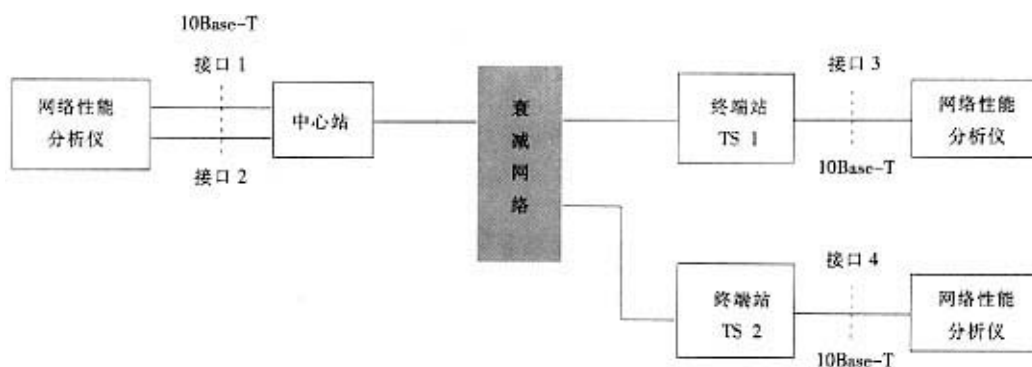


图 20 动态带宽分配测试配置 (一)

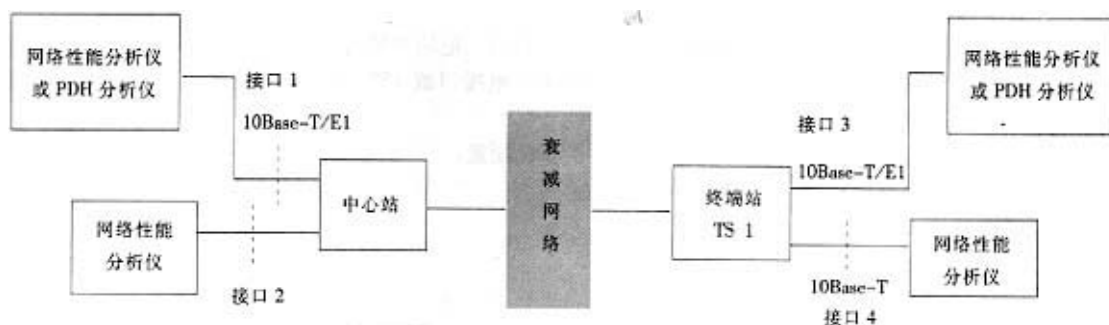


图 21 动态带宽分配测试配置 (二)

### 8.1.1.3 测试步骤

同一中心站 CRS 所带的不同终端站之间的动态带宽分配：

- 按照图 20 连接电路，在 10BaseT 接口上进行测试。
- 测试时需要提供 4 个以太网 10BaseT 接口。每两个以太网接口之间建立一条连接，共两条连接。
- 用网络性能分析仪测试接口 1 到接口 3 的性能，设置传输速率为 B1（可以取单载波容量的一半）。
- 此时测试接口 2 到接口 4 的传输性能，调整 IP 包速率，使丢包率为零，记录此时的传输速率为 B2。
- 降低 B1，使连接 1 占用的带宽减小，此时测试连接 2 的传输性能，观察 B2 是否增大。
- 增大 B1，使连接 1 占用的带宽增加，此时测试连接 2 的传输性能，观察 B2 是否减小。
- 分析测试结果。

同一终端站中不同接口之间的动态带宽分配：

- 按照图 21 连接电路，在同一终端站的不同接口之间进行测试。
- 测试时需要建立两条连接，接口 1 到接口 3、接口 2 到接口 4。
- 用网络性能分析仪或 PDH 分析仪发送伪随机序列，调整发送速率，测试在无误码情况下的最大速率 B1。
- 此时测试接口 2 到接口 4 的传输性能，调整 IP 包速率，使丢包率为零，记录此时的传输速率为 B2。
- 停止在连接 1 上发送数据，此时测试连接 2 的传输性能，观察 B2 是否增大。
- 分析测试结果。

注：测试配置取决于具体的 SNI、UNI 接口类型。实际测试时，应灵活进行配置。对于不具备多个物理接口的设备，可以考虑在逻辑接口上区分业务流量，测试动态带宽分配能力。



## 8.2 网管功能

系统应建立一个统一的操作维护管理系统对网络及各网元设备（中心站设备、终端站设备等）进行统一管理。网管系统应能完成设备基本的配置、故障、性能、安全管理以及计费信息的采集。系统应实现集中的维护管理。

### 8.2.1 测试基本配置



### 8.2.2 配置管理功能

#### 8.2.2.1 测试项目

##### — 网络侧接口参数配置

###### — 基本参数配置

网络侧接口类型包括：10Base-T/100Base-X 接口、电路型接口（包括 2048kbit/s 或 155520kbit/s）、ATM 接口（包括 2048kbit/s、155 520kbit/s 电接口或 155 520kbit/s 光接口）、V5 接口（包括 V5.1 接口或 V5.2 接口）。

应对所具备的每种接口类型进行基本参数配置。

- 管理状态和操作状态
- 端口的接入速率
- 端口的阻塞和解阻

##### — 用户侧接口参数配置

用户侧接口类型包括：10Base-T/100Base-TX 接口、电路型接口（包括 E1、N×64kbit/s 数字接口、V.24 接口、X.24 接口、V.35 接口、ISDN 接口或音频二线接口）。

应对所具备的每种接口类型进行基本参数配置。

##### — 无线参数配置

- 上下行载波中心频率（收发信道波道）
- 中心站发信电平
- 中心站收信电平 \*
- 终端站发信电平 \*
- 终端站收信电平 \*
- 波道宽度（如果系统支持多种波道）
- 调制方式（如果系统存在多种调制方式）
- 极化方式 \*

##### — 不同系统实现方式下的参数配置

- ATM 方式：
  - VPI/VCI
  - 信令
  - IP 封装协议

##### — 电路方式：

- 帧格式
- 信令

##### — IP 方式：

- 协议类型
- IP 地址分配
- 用户端口能够同时支持的 MAC 地址数量 \*

- VLAN 参数配置 \*
- 业务信道参数配置。如与业务信道关联的用户端口、QoS 等级及相应业务参数。
- 环境监控参数。
- 软件升级。应能通过网管对系统软件进行升级，包括网管软件自身的升级。
- 网络拓扑更新。网络拓扑结构发生变化时应能自动更新。
- 软硬件版本标识。

#### 8.2.2.2 测试步骤

通过集中网管系统与被测系统建立连接。在网管终端上发出相应管理命令，在网管终端或被测设备上观察相应测试结果。

#### 8.2.2.3 判定准则

系统应具备以上配置管理功能，其中带 \* 的为可选项，其余为必选项。

在网管终端上进行相应配置操作时，系统应出现预期的结果。

### 8.2.3 故障管理功能

#### 8.2.3.1 测试项目

- 故障监测和诊断
  - 网管可对系统的各个部分进行持续的或间断的测试、观察和监测，以发现故障或性能的降低；
  - 检测到故障后，应出现相应告警信息，包括故障网元、原因、故障等级和故障时间；
  - 故障事件恢复后，系统网管的相应告警信息应能自动清除；
  - 系统由故障中恢复后，已经建立的连接或路由应保持，用户仍能正常通信，不需系统重新进行配置。
- 故障处理
  - 应具备告警统计功能，系统告警统计列表应可对故障类型基于故障严重程度、故障原因、时间段进行分级处理，应具备周期性的告警统计；
  - 应能按照不同等级、不同时间段和产生告警的原因等方式对告警统计进行过滤。
- 故障指示
  - 应能通过指示灯和告警信号指示设备的故障，不同的故障原因对应不同的告警信息；
  - 电路板具有不同指示灯，表明不同工作状态。
- 软硬件备份
  - 应支持数据的自动备份和人工备份，如 e-mail、磁带机和硬盘备份等方式；
  - 应支持系统硬件、软件的故障自动倒换和备份，自动倒换后，系统应能正常工作。
- 网管故障恢复。若网管系统发生故障，在故障恢复后应能自动与系统实际状态同步。

#### 8.2.3.2 测试步骤

通过集中网管系统与被测系统建立连接。在网管终端上发出相应管理命令，在网管终端或被测设备上观察相应测试结果。

#### 8.2.3.3 判定准则

系统应具备以上故障管理功能，其中带 \* 的为可选项，其余为必选项。

在网管终端上进行相应故障操作时，系统应出现预期的结果。

### 8.2.4 性能管理功能

#### 8.2.4.1 测试项目

- 对系统性能管理事件的当天和前一天的每 15min 和 24h 计数
- 信噪比
- 接收电平
- 端口收发信元统计 \*
- 基于 PVC 的性能统计 \*

#### 8.2.4.2 测试步骤

通过集中网管系统与被测系统建立连接。在网管终端上发出相应管理命令，在网管终端或被测设备上观察相应测试结果。

#### 8.2.4.3 判定准则

系统应具备以上性能管理功能，其中带 \* 的为可选项，其余为必选项。

在网管终端上启动相应性能管理操作时，系统应出现预期的结果。

### 8.2.5 安全管理功能

#### 8.2.5.1 测试项目

— 用户分权限。提供对于管理员/操作系统访问的安全措施，不同级别的管理员有不同的权限。

— 通过管理终端在系统管理员权限下配置系统操作员，并且赋予各类操作员不同的操作权限，观察各类操作员能否正常操作。

— 支持管理区域的划分，将不同的资源分配到不同的管理区域。

— 系统应记录所有用户的操作，包括用户名、登录时间、操作类型。未经授权的访问尝试由系统记录并作为安全性告警。

#### 8.2.5.2 测试步骤

通过集中网管系统与被测系统建立连接。在网管终端上发出相应管理命令，在网管终端或被测设备上观察相应测试结果。

#### 8.2.5.3 判定准则

系统应具备以上安全管理功能，其中带 \* 的为可选项，其余为必选项。

在网管终端上进行相应安全管理操作时，系统应出现预期的结果。

### 8.2.6 计费信息采集

#### 8.2.6.1 测试项目

— 是否具备计费信息的采集能力；

— 支持基于端口的计费信息的采集，计费信息应包括记录起止日期时间、持续时间、所属端口 ID、所属用户信息、带宽占用信息等；

— 支持基于用户的计费信息的采集，计费信息应包括记录起止日期时间、持续时间、所属端口 ID、所属用户信息、带宽占用信息等；\*

— 网管系统应提供集中的计费信息数据库。

#### 8.2.6.2 测试步骤

通过集中网管系统与被测系统建立连接。在网管终端上发出相应管理命令，在网管终端或被测设备上观察相应测试结果。

#### 8.2.6.3 判定准则

系统应具备以上计费信息采集功能，其中带 \* 的为可选项，其余为必选项。

在网管终端上进行相应操作时，系统应出现预期的结果。

## 9 其它

### 9.1 供电测试

#### 9.1.1 直流电压供电变化

测试目的：观察直流电源下拉偏和电源上拉偏时设备工作状态。

测试步骤：

- 1) 采用直流电压源和直流电压表进行测量。
- 2) 在每一个机架的直流输入端子处测量电压，标称电压为-48V，允许变动范围为-57~40V。
- 3) 设备应当能在该电压变动范围之内正常工作。

### 9.1.2 交流电压供电变化

测试目的：观察交流电源下拉偏和电源上拉偏时设备工作状态。

测试步骤：

- 1) 采用交流电压源和交流电压表进行测量。
- 2) 额定电压 220V，波动 $\pm 20\%$ ，即输入电压范围 176~264V，设备应当能在该电压变动范围之内正常工作。
- 3) 额定频率 50Hz，频率变化范围 45~65Hz，设备应当能在该频率变动范围之内正常工作。

## 9.2 环境测试

### 9.2.1 测试顺序

环境测试采用下面的测试顺序：

- a) 室温-低温实验
- b) 室温-高温实验
- c) 高温高湿-常温高湿

### 9.2.2 单向测试的严酷程度

每种类型的设备应满足各自高温和低温的温度变化范围，温度变化容限为 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。

高湿条件：相对湿度为 90%。

### 9.2.3 测试步骤

#### 9.2.3.1 低温测试

1) 将被测设备在室温条件下 ( $15^\circ\text{C}\sim 35^\circ\text{C}$ )，放入低温测试环境，接通电源，使系统处于正常工作状态，连接测试仪表。

2) 开始降温，降温速率不超过  $0.7^\circ\text{C}/\text{min}$ 。

3) 在温度达到极限低温时，停止降温，保持恒温 2h，待设备稳定后，抽测下列接口指标是否正常：

- 5.1.1 节 中心站发射功率。
- 5.1.2 节 中心站频率容限。
- 5.1.5 节 中心站接收机门限电平。
- 5.2.1 节 终端站发射功率。
- 5.2.2 节 终端站频率容限。
- 5.2.5 节 终端站接收机门限电平。
- 6.1 节 SNI 接口测试（可以任意选取两个分项目进行测试）。
- 6.2 节 UNI 接口测试（可以任意选取两个分项目进行测试）。

4) 温度恢复，被测设备不移出低温环境，切断电源，使被测设备自然恢复至室温条件，然后将被测设备移出低温测试环境。

#### 9.2.3.2 高温测试

1) 将被测设备在室温条件 ( $15^\circ\text{C}\sim 35^\circ\text{C}$ ) 下，放入测试环境，接通电源，使系统处于正常稳定工作状态。

2) 开始升温，升温速率不超过  $0.7^\circ\text{C}/\text{min}$ 。

3) 在温度达到极限高温时，停止升温，保持恒温 2h，待设备稳定后，抽测下列接口指标是否正常：

- 5.1.1 节 中心站发射功率。
- 5.1.2 节 中心站频率容限。
- 5.1.5 节 中心站接收机门限电平。
- 5.2.1 节 终端站发射功率。
- 5.2.2 节 终端站频率容限。
- 5.2.5 节 终端站接收机门限电平。
- 6.1 节 SNI 接口测试（可以任意选取两个分项目进行测试）。
- 6.2 节 UNI 接口测试（可以任意选取两个分项目进行测试）。

4) 温度恢复, 被测设备不移出高温测试环境, 切断电源, 使被测设备自然恢复至室温条件, 记录测试数据, 然后将被测设备移出高温测试环境。

### 9.2.3.3 交变湿热测试

- 1) 将被测设备在室温条件下 (15℃~35℃), 放入测试环境, 接通电源, 连接测试仪表。
- 2) 控制起始温度在 20℃, 湿度在 50%。
- 3) 同时开始升温加湿, 在温度达到 40℃且湿度达到 90%时, 停止升温加湿, 保持恒温恒湿 8h。
- 4) 开始降温, 保持湿度不变, 在温度达到 20℃时, 停止降温, 保持恒温恒湿 8h。
- 5) 整个测试过程不应出现误码或丢包。

## 9.3 过压过流

中心站、终端站和接力站过压过流测试方法应符合 YD/T 1082—2000《接入网设备过电压过电流防护及基本环境适应性技术条件》的规定。

## 9.4 电磁兼容性

电磁兼容性测试方法参见 YD1138—2001《固定无线链路设备及其辅助设备的电磁兼容性要求和测量方法》的规定。

## 9.5 设备及装配检查

### 9.5.1 外观

#### 9.5.1.1 要求

- a) 机壳不变形。
- b) 机架平直、垂直竖立。
- c) 面板间缝隙均匀、无掉漆、毛刺、划伤。

#### 9.5.1.2 检查

采用主观评定方式进行各项检查。

### 9.5.2 装配

#### 9.5.2.1 标志符号

- a) 要求  
设备上必需的标志符号应齐全、正确。
- b) 检查  
对照出厂要求检查必需的标志符号。

#### 9.5.2.2 接插件

- a) 要求  
接插件插入位置明显可辨、插拔自如、连接紧密可靠且有锁定装置。
- b) 检查  
观察并进行插拔试验, 主观评定。

#### 9.5.2.3 焊接

- a) 要求  
焊接应不出现假焊、漏焊、错焊, 焊点光滑, 印制板应没有不正规飞线。
- b) 检查  
观察印制板进行判定。

#### 9.5.2.4 零部件

- a) 要求  
零部件应装牢不松动, 无错装、漏装现象发生。
- b) 检查  
观察零部件装配情况进行判定。

**附录 A**  
**(规范性附录)**  
**主要测试设备要求**

**A.1 功率计**

测量范围：-70~+30dBm  
频率范围：10MHz~18GHz  
功率测量误差：±3%

**A.2 频率计**

频率范围：10Hz~12.4GHz  
测量误差：±1×10<sup>-8</sup>

**A.3 频谱分析仪**

频率范围：100Hz~26.5GHz  
动态范围：≥70dB  
分辨率带宽：10 Hz~3MHz  
背景噪声：≤-140 dBm/Hz

**A.4 功率衰减器**

频率范围：DC~18GHz  
衰减范围：0~110dB, 10dB 步进  
          0~11dB, 1dB 步进  
误差：±0.3dB  
输入功率：≥1W  
阻抗：50Ω  
VSWR≤1.10

**A.5 数字传输分析仪 (含光接口、电接口)**

接口类型：N×64kbit/s、2048kbit/s、STM-1  
性能：可以测试不同速率电路信号的传输性能

**A.6 网络性能分析仪**

接口类型：10/100Base-T  
性能：可以测试 IP 层性能

**A.7 ATM 测试仪**

接口类型：ATM 155 接口  
性能：可以测试不同 ATM Qos 等级及网络性能

A.8 示波器

带宽： $\geq 500\text{MHz}$

垂直偏转因数误差： $\leq \pm 1\%$

扫描时间因数误差： $\leq \pm 1\%$

---