

ICS 33 060 20
M 37

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1711-2007

2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网 直放站技术要求和测试方法

Technical Specifications and Testing Methods for Repeater of
2GHz TD-SCDMA Digital Cellular Mobile Communication Network

2007-09-29 发布

2008-01-01 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 定义和缩略语.....1
- 4 测量条件.....2
- 5 工作频段.....4
- 6 无线指标.....5
 - 6.1 标称最大线性输出功率.....5
 - 6.2 自动时隙电平控制 (ASLC)5
 - 6.3 增益.....6
 - 6.4 频率误差及频率步进值.....8
 - 6.5 调制准确度.....8
 - 6.6 带内波动.....9
 - 6.7 带外抑制.....10
 - 6.8 传输时延.....11
 - 6.9 电压驻波比.....12
 - 6.10 噪声系数.....13
 - 6.11 杂散.....13
 - 6.12 邻道泄漏功率比 (ACLR)16
 - 6.13 输出互调.....17
 - 6.14 阻塞.....18
 - 6.15 直放站功放同步动态范围及门限调整范围.....20
 - 6.16 直放站开关时间准确度.....20
 - 6.17 直放站功率开关抗外界干扰能力.....21
 - 6.18 直放站时隙调节能力.....22
 - 6.19 收发隔离度.....22
 - 6.20 直放站功放开关同步稳定性.....23
- 7 直放站功放开关同步控制功能.....24
- 8 操作维护功能.....25
 - 8.1 查询功能.....25
 - 8.2 故障管理功能.....25
 - 8.3 控制功能.....26
 - 8.4 系统安全管理功能.....27

8.5	设备基本信息	27
8.6	定位信息采集（可选）	27
9	环境试验	28
9.1	工作环境要求	28
9.2	指标要求	28
9.3	测试方法	28
10	安全要求	29
10.1	接地导体电阻和连接电阻	29
10.2	抗电强度	29
10.3	接触电流	29
11	电源适应性	30
12	电磁兼容要求	30
附录A（规范性附录）	测试设备要求	31
附录B（规范性附录）	常规测试模式	34
参考文献		36

前 言

本标准是直放站系列标准之一，该系列标准的名称及结构如下：

1. 2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网直放站技术要求及测试方法
2. 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网直放站技术要求及测试方法
3. 2GHz cdma2000 数字蜂窝移动通信网直放站技术要求及测试方法

随着技术的发展，还将制订后续的相关标准。

本标准的附录 A 和附录 B 为规范性附录。

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：信息产业部电信研究院、大唐电信科技产业集团、国家无线电监测中心、中国移动通信集团公司、京信通信系统（中国）有限公司、武汉邮电科学研究院、福建邮科通信技术有限公司、深圳市领先技术有限公司、浙江三维通信股份有限公司、北京汉铭信通科技有限公司、中国普天信息产业集团公司、中兴通讯股份有限公司、重庆重邮信科股份有限公司

本标准主要起草人：秦 岩、李莉莉、张秩惟、魏 哲、李 凤、王文俭、丁海煜、郑全战、黄 涛、陈志阳

2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网

直放站技术要求和测试方法

1 范围

本标准规定了 2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网直放站的无线指标、操作维护、环境试验等技术要求和测试方法。

本标准适用于 2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网中各类直放站设备及室内、室外分布系统中的放大器。对于同制式其他类型放大器也可参考本标准。

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 4943 信息技术设备的安全

3GPP TS25.113 基站和直放站电磁兼容要求

3 定义和缩略语

下列定义和缩略语适用于本标准。

3.1 定义

3.1.1 TD-SCDMA 直放站

用于 TD-SCDMA 移动通信网的全双工、线性射频中继放大设备，包括无线宽带直放站、无线选频直放站、光纤直放站、无线移频直放站和 TD-SCDMA 室内分布系统中的主机、分机（干线放大器）等。

3.1.2 宽带直放站

是指在 TD-SCDMA 频段的全部或部分频段内所有 TD-SCDMA 指配载波工作的直放站。

3.1.3 选频直放站

是指在 TD-SCDMA 频段的全部或部分频段内选择一个或多个 TD-SCDMA 指配载波工作的直放站。

3.1.4 光纤直放站

是指借助光纤进行信号传输的直放站。

3.1.5 无线移频直放站

是指将指配工作频率转换为特定中继频率进行传输的直放站。

3.1.6 室内分布系统

通过主机、功分器、耦合器、干线放大器、光电转换模块、室内天线、馈线等将信号分布到建筑物、地下室等各个角落的系统。

3.1.7 主机

是指用在室内分布系统中用于给多个干线放大器馈送希望信号的具有对分布系统中设备监控能力的

施主直放站。

3.1.8 干线放大器

通过传输线路（电缆或者光缆）直接与施主信源设备相接获得信号，予以放大再发射至一个室内或室外覆盖区域的中继放大器。

3.1.9 上行链路

是指由移动台到基站的链路。

3.1.10 下行链路

是指由基站到移动台的链路。

3.1.11 L_{inmax}

是指直放站在最大增益条件下输出功率为最大时的线性输入电平，单位为 dBm。

3.1.12 L_{outmax}

直放站的最大线性输出功率,单位为 dBm。

3.1.13 G_{max}

直放站的最大增益。

3.1.14 室内型直放站

是指应用于室内环境的直放站。

3.1.15 室外型直放站

是指应用于室外环境的直放站。

3.1.16 正常工作模式

是指直放站功放开关同步触发后，上下行交替工作的实际运行状态。

3.2 缩略语

ACLR	Adjacent Channel Leakage Ratio	邻信道泄漏功率比
ASLC	Automatic Slot Level Control	自动时隙电平控制
CW	Continuous Wave	连续波
EVM	Error Vector Magnitude	矢量幅度误差
PCDE	Peak Code Domain Error	峰值码域误差
TD-SCDMA	Time Division-Synchronized Code Division Multi Access	时分同步码分多址
U_{TS}	Uncertainty of Test System	测试系统的不确定度

4 测量条件

4.1 常规测试

除特殊规定外，所有测试应在下列条件的任意组合情况下测量：

大气压：最低86kPa，最高106kPa。

温度：最低15℃，最高30℃。

相对湿度：最低20%，最高85 %。

电源供电：厂家给出的标称值。

振动：可忽略。

4.2 测试设备要求

见附录 A 测试设备要求。

4.3 测试模式要求

见附录 B 测试模式。

4.4 测试不确定度

表1是对测试系统不确定度的要求，应该定期对测试系统的不确定度进行评估。

表1 不确定度要求

测试项目	设备不确定度	不确定度应用的范围
输出功率	0.7dB	
频率容限	12Hz	$\pm 500\text{Hz}$
频谱模板	1.5dB	信号产生器的 ACLR 干扰应该小于被测设备 10dB 以上
杂散发射	对基站和共存频段，且测量结果 $> -60\text{dBm}$ 时：2.0dB 对基站和共存频段，且测量结果 $< -60\text{dBm}$ 时：3.0 dB 对除此之外频段： $f \leq 2.2\text{GHz}$: 1.5dB $2.2\text{GHz} < f \leq 4\text{GHz}$: 2.0dB $f > 4\text{GHz}$: 4.0dB	
ACRR	$\leq 0.7\text{dB}$	信号产生器的 ACLR 干扰应该小于被测设备 10dB 以上
输出互调	对于频谱发射模板内的交调信号： $\leq 2.1\text{dB}$ 对于杂散发射频段内的交调信号： 在 UTRA 和共存接收频段： 当测试结果 $\geq -60\text{dBm}$ 时，应 $\leq 2.0\text{dB}$ 当测试结果 $< -60\text{dBm}$ 时，应 $\leq 3.0\text{dB}$ 在其他频段： $0 < f \leq 2.2\text{GHz}$ ，应 $\leq 1.5\text{dB}$ $2.2\text{GHz} < f \leq 4\text{GHz}$ ，应 $\leq 2.0\text{dB}$ $f > 4\text{GHz}$ ，应 $\leq 4.0\text{dB}$	信号产生器的 ACLR 干扰应该小于基站 10dB 以上
EVM	2.5% (单码)	测试结果：12.5%~22.5% (信号功率： $P_{\text{max}}-3\text{dB} \sim P_{\text{max}}-30\text{dB}$)
PCDE	1dB	测试结果： $-36\text{dB} \sim -30\text{dB}$ (信号功率： $P_{\text{max}}-3\text{dB} \sim P_{\text{max}}-30\text{dB}$)
注：该不确定度的置信区间为 95%		

4.5 测试判决依据

测试判决依据是考虑测试系统的不确定度不为 0 时的情况。下面各章的测试项目给出的是 TD-SCDMA 系统对于直放站的指标要求，表 2 给出了测试判决标准和指标要求的关系。

表2 测试判决标准（区别于指标要求）

测试项目	指标要求	U_{TS}^a	测试判决标准与指标要求的关系
最大输出功率	常规条件：表 3	0.7dB	测试判决标准： 指标要求的上限+ U_{TS} 指标要求的下限- U_{TS}
	严酷条件：表 4		
ASLC	表 3	0.7dB	测试判决标准： 指标要求的上限+ U_{TS} 指标要求的下限- U_{TS}
增益	6.3.1/2/3.2	0.5dB	测试判决标准： 指标要求的上限+ U_{TS} 指标要求的下限- U_{TS}
带内波动	6.4.2	0.7dB	测试判决标准=指标要求+ U_{TS}
频率误差	6.5.2	12Hz	测试判决标准： 指标要求的上限+ U_{TS} 指标要求的下限- U_{TS}
传输时延	6.6.2	0	测试判决标准=指标要求
输入/输出电压驻波比	6.7.2	0	测试判决标准=指标要求
噪声系数	6.8.2	0	测试判决标准=指标要求
带外增益	表 5	0.5dB	测试判决标准=指标要求+ U_{TS}
频谱发射模板	6.10.1.2	1.5dB	测试判决标准=指标要求+ U_{TS}
杂散发射	6.10.2.2	0dB	测试判决标准=指标要求
EVM	6.11.1.2	0%	测试判决标准=指标要求
PCDE	6.11.2.2	1.1dB	测试判决标准=指标要求+ U_{TS}
ACRR	6.12	0.7dB	测试判决标准=指标要求- U_{TS}
输出互调	6.13.2	—	根据不同的测试频段依照频谱发射模板和杂散发射的测试判决标准
a: 当测试系统的不确定度超出表 1 范围内时, U_{TS} 不能取表中值			

4.6 测试方法规定

如果没有其他规定, 以下测量方法适用于直放站的上行和下行测量。

测试系统连接图为原理图。

当直放站采用终端芯片提取时钟同步方式时, 测试信号源应采用附录B中规定的测试模式5, 直放站应设置在测试模式状态下。

5 工作频段

工作频段是指直放站在满足本标准的全部指标要求的情况下的实际工作频率范围, 设备可根据需要使用工作频段的全部和部分

本标准适用于下列频段:

2 010~2 025MHz; 1 880~1 920MHz; 2 300~2 400MHz。

6 无线指标

6.1 标称最大线性输出功率

6.1.1 定义

标称最大线性输出功率是指直放站所能达到的最大线性输出功率，此最大线性输出功率应满足以下条件：

- (a) 输入信号为 TD-SCDMA 信号；
- (b) 增益为最大增益；
- (c) 满足本标准中所有指标要求；
- (d) 在网络应用中不应超过此功率。

6.1.2 指标要求

常温情况下，应在厂家额定功率 $\pm 2.0\text{dB}$ 范围内；

极限情况下，应在厂家额定功率 $\pm 2.5\text{dB}$ 范围内。

6.1.3 测量方法

- (1) 按图 1 所示连接测试系统；
- (2) 当测试直放站下行链路时，设置直放站为正常工作模式下，测试直放站上行链路时，直放站设置为下行关闭上行常开状态；
- (3) 将 TD-SCDMA 信号发生器分别设置为直放站工作频率范围内的高、中、低三个频率点，并按照测试模式 1 产生调制信号；
- (4) 设置直放站增益为最大增益；
- (5) 调节 TD-SCDMA 信号发生器的电平直至直放站的输出功率为设备标称的 ASLC 起控点回退 1dB 为标称的最大线性输出功率；
- (6) 测量直放站输出端时隙功率；
- (7) 对于无线移频直放站应对近端单元和远端单元分别测量。

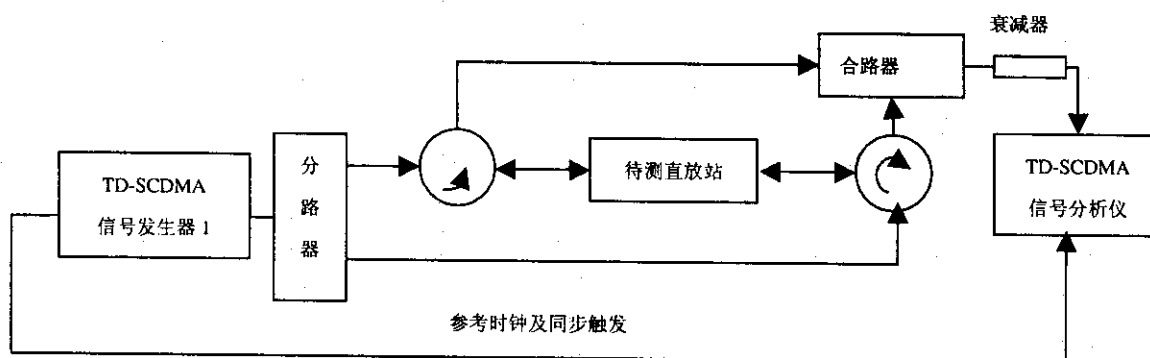


图 1 测试配置

6.2 自动时隙电平控制 (ASLC)

6.2.1 定义

自动时隙电平控制是指当直放站工作于最大增益且输出为最大功率时，增加任意时隙输入信号电平，直放站对该时隙输出信号电平的控制能力。

6.2.2 指标要求

(1) ASLC 起控响应时间必须保证单时隙状态下 ASLC 起控,当输入信号逐步增大直至 10dB 时输出功率应保持在厂家额定输出功率 ± 2 dB 变化范围内。

(2) 当任意一个时隙进入 ASLC 受控时,其他未进入 ASLC 控制门限范围的时隙不得受控,并应能随输入时隙电平的变化而变化,其时隙电平变化的每步进误差要求在 ± 1.5 dB, 10dB 变化范围累计误差要求在 ± 2 dB。

(3) 对不同时间隙的 ASLC,起控后,当输入信号增大 10dB 后输出功率应保持在厂家额定输出功率的 ± 2 dB 变化范围内。

(4) 当输入信号超出 ASLC 起控后 10dB,直放站应自动生成过载保护或功率过载告警,当信号恢复正常后,告警消除。

6.2.3 测量方法

(1) 按图 1 所示连接测试系统。

(2) 设置直放站为正常工作模式;直放站增益为最大。

(3) 将 TD-SCDMA 信号发生器设置在直放站工作频率范围内的中心频率点上,并使其按照附录 B 中的测试模式 2 产生调制信号。

(4) 调整其信号电平数值,使直放站输出功率进入 ASLC 控制区域直至增加 10dB,观察单时隙状态下 ASLC 起控情况。

(5) 将 TD-SCDMA 信号发生器按照附录 B 中的测试模式 3 产生调制信号;

(6) 选取直放站上下行第二转换点位置,将时隙配置为 3:3 或 2:4,调节 TD-SCDMA 信号发生器的电平直至直放站输出 TS5 或 TS2 时隙功率为最大输出功率;再以 1dB 为步进增加 10dB,测量直放站输出 TS4 和 TS5 或 TS2 和 TS3 时隙功率。计算其变化差值。

(7) 对于无线移频直放站应对近端单元和远端单元分别测量。

6.3 增益

6.3.1 最大增益

6.3.1.1 定义

最大增益是指直放站在线性工作范围内对输入信号的最大放大能力。

6.3.1.2 指标要求

常温情况下,最大增益变化范围应在厂家声明值的 ± 3 dB 之内。

极限情况下,最大增益变化范围应在厂家声明值的 ± 3.5 dB 之内。

6.3.1.3 测量方法

(1) 按图 1 所示连接测试系统;

(2) 设置直放站为正常工作模式下;

(3) 将 TD-SCDMA 信号发生器分别设置在直放站工作频率范围内的中心频率点上,并使其按照附录 B 中的测试模式 1 产生调制信号;

(4) 设置直放站增益为最大;

(5) 调节 TD-SCDMA 信号发生器的电平直至直放站的输出功率为最大线性输出功率;

(6) 测量直放站输出时隙功率,最大增益为直放站输出功率与输入功率的比值;

(7) 将 TD-SCDMA 信号发生器的电平降低 30dB 或至直放站功率开关启动灵敏度+3dB,重复步骤

(6);

(8) 对于无线移频直放站应对近端单元和远端单元分别测量。

6.3.2 增益和时隙增益调节范围

6.3.2.1 定义

增益和时隙增益调节范围是指当直放站具有增益可调和增益时隙可调功能时其最大增益与最小增益的差值。

6.3.2.2 指标要求

- (1) 增益调节范围应 $\geq 30\text{dB}$ (室外型直放站), 或厂家声明值 (室内直放站);
- (2) 时隙增益调节范围 $\geq 10\text{dB}$ (可选项)。

根据工程要求与宏蜂窝基站 (施主信源设备) 馈线连接的直放站应具有时隙增益调节功能。

6.3.2.3 测量方法

- (1) 按图 1 所示连接测试系统;
- (2) 设置直放站为正常工作模式下;
- (3) 将 TD-SCDMA 信号发生器设置为直放站工作频率范围内的中心频率, 并使其按照附录 B 中的测试模式 1 产生调制信号;
- (4) 设置直放站增益为最大;
- (5) 调节 TD-SCDMA 信号发生器的电平直至直放站的输出功率为最大线性输出功率;
- (6) 测量直放站输出功率, 最大增益为直放站输出功率与输入功率的差值;
- (7) 设置直放站增益为最小;
- (8) 测量直放站输出功率, 最小增益为直放站输出功率与输入功率的差值;
- (9) 增益调节范围为最大增益与最小增益的差值;
- (10) 当测试时隙增益调节范围时, 设置直放站除上行导频信号外的任意时隙增益数值按步骤 (4) 至步骤 (9) 进行测试;
- (11) 对于无线移频直放站应对近端单元和远端单元分别测量。

6.3.3 增益或时隙增益调节步长及误差

6.3.3.1 定义

增益或时隙增益调节步长是指直放站最小的增益调节量。增益调节步长误差是指实际增益调节步长与标称增益调节步长的差值。

6.3.3.2 指标要求

- (1) 增益调节步长 $\leq 2\text{dB}$; 增益调节步长误差为 $\leq \pm 1\text{dB}/\text{步长}$; 在 $0\sim 10\text{dB}$ 范围内总误差 $\leq \pm 1\text{dB}$; $10\sim 20\text{dB}$ 范围内总误差 $\leq \pm 1\text{dB}$; 在大于 20dB 范围内总误差 $\leq \pm 1.5\text{dB}$ 。
- (2) 时隙增益调节步长 1dB ; 增益调节步长误差为 $\leq \pm 1\text{dB}/\text{步长}$; 在 $0\sim 10\text{dB}$ 范围内总误差 $\leq \pm 1\text{dB}$ (可选项)。

6.3.3.3 测量方法

- (1) 按图 1 所示连接测试系统。
- (2) 设置直放站为正常工作模式下。
- (3) 将 TD-SCDMA 信号发生器设置为该直放站工作频率范围内的中心频率, 并使其按照测试模式

1 产生调制信号。

(4) 设置直放站增益为最大。

(5) 调节 TD-SCDMA 信号发生器的电平直至直放站的输出功率为最大线性输出功率。

(6) 测量直放站输出功率。

(7) 以调节步长降低直放站的增益，测量直放站每下降一步长时的输出功率并记录，直至直放站增益为最小。

(8) 增益调节步长误差为直放站每下降一步长时的输出功率与在下降这一步长之前时的输出功率之差。在 0~10dB 范围内；10~20dB 范围内和大于 20dB 范围内输出功率总误差。

(9) 当测试时隙增益调节步长及误差时，以 1dB 步长为步进，调节降低直放站的每一时隙的增益，测量直放站每下降一步长时的时隙输出功率并记录，直至直放站时隙增益减低为 10dB 以上。

(10) 时隙增益调节步长误差为直放站每下降一步长时的输出功率与在下降这一步长之前时的输出功率之差以及在 0~10dB 范围内输出功率总误差。

(11) 对于无线移频直放站应对近端单元和远端单元分别测量。

6.4 频率误差及频率步进值

6.4.1 概述

频率误差是指直放站在工作频带范围内 TD-SCDMA 输出调制信号的频率与输入频率的偏差。频率步进值指直放站在工作频带范围内中心频率改变的频率间隔（不含宽带直放站）。

6.4.2 指标要求

频率误差应小于等于 $\pm 0.05\text{ppm}$ 。频率步进值为 $200\pm 10\text{kHz}$ 。

6.4.3 测量方法

(1) 按图 1 所示连接测试系统；

(2) 设置直放站为正常工作模式的最大增益状态；

(3) 将信号发生器设置为直放站工作频率范围内的高、中、低三个工作频率点上，并使其按照附录 B 中的测试模式 4 产生 TD-SCDMA 调制信号；

(4) 调节 TD-SCDMA 信号发生器的电平直至直放站的输出功率为最大线性输出功率；

(5) 在输出端测试分别测量高、中、低三个频点的频率偏差值；

(6) 以 200kHz 为步进值，同步的调整信号源和直放站工作载波频率信道进行验证。

6.5 调制准确度

6.5.1 矢量幅度误差 (EVM)

6.5.1.1 定义

矢量幅度误差是指理论波形与接收到的实际波形之差，是平均误差矢量信号功率与平均参考信号功率之比的均方根值。

6.5.1.2 指标要求

无线耦合直放站：EVM 要求为 $\leq 6.0\%$ 。

与施主信源设备直接耦合直放站：EVM 要求为 $\leq 4.0\%$ （非级联）。

6.5.1.3 测量方法

(1) 按图 1 所示连接测试系统；

- (2) 设置直放站为正常工作模式下；
- (3) 分别将 TD-SCDMA 信号发生器设置在该直放站工作频率范围内的高、中、低三个频率点上，并使其按照附录 B 中的测试模式 4 产生调制信号；
- (4) 设置直放站增益为设备标称的最大值；
- (5) 分别调节输入信号电平使得直放站的输出信号达到设备标称的最大值；
- (6) 在输出端测试下行 TS4 和上行 TS3 时隙的矢量幅度误差值；
- (7) 输入信号电平增加 10dB，重复步骤 (5)；
- (8) 将直放站下行增益设置在最小增益情况下；
- (9) 调节输入信号电平使得直放站的输出信号达到标称的最大输出功率值；
- (10) 在输出端测试下行 TS4 时隙的矢量幅度误差值。

注：与施主信源设备直接耦合的直放站设备步骤 (8)、(9)、(10) 不作要求。

6.5.2 峰值码域误差 (PCDE)

6.5.2.1 定义

峰值码域误差是指码域中误差矢量的最大值。其中，码域矢量误差是指一个码字信号的平均功率与码域中除该码字之外的其余码字信号的平均功率之比。

6.5.2.2 指标要求

峰值码域误差 $\leq -33\text{dB}$ 。

6.5.2.3 测量方法

- (1) 按图 1 所示连接测试系统；
- (2) 设置直放站为正常工作模式下；
- (3) 分别将 TD-SCDMA 信号发生器设置在直放站工作频率范围内的高、中、低三个频率点上，并使其按照附录 B 中的测试模式 4 产生调制信号；
- (4) 设置直放站增益为设备标称的最大值；
- (5) 分别调节输入信号电平使得直放站的输出信号达到设备标称的最大值；
- (6) 在输出端测试第一载波 TS4 和 TS3 时隙的峰值码域误差值；
- (7) 输入信号电平增加 10dB，重复步骤 (6)；
- (8) 将直放站下行增益设置在最小增益情况下；
- (9) 调节输入信号电平使得直放站的下行输出信号达到标称的最大输出功率值；
- (10) 在输出端测试 TS4 时隙的矢量幅度误差值。

注：与施主信源设备直接耦合的直放站设备步骤 (8)、(9)、(10) 不作要求。

6.6 带内波动

6.6.1 定义

带内波动是指直放站在额定增益条件下，标称工作频带内增益的最大值和最小值的差值。

6.6.2 指标要求

有效工作带内 $\leq 3\text{dB}$ (峰峰值) (有效工作带内: $(N-1) \times 1.6\text{MHz} + 1.28\text{MHz} + (M-1) \times 5\text{MHz}$) 或根据网络实际配置规定；

其中：N—载波数，M—载波组数 (每 3 载波为 1 个载波组)

每载波信道带内波动 $\leq 2\text{dB}/1.28\text{MHz}$ (峰峰值) (仅适用于选频)。

6.6.3 测量方法

- (1) 按图 2 中虚线所示连接测试系统;
- (2) 设置直放站为下行常开或上行常开状态;
- (3) 将矢量网络分析仪扫频带宽在直放站为选频设备时, 分别设置为有效工作带宽最高和最低 2 个工作载波占用的信道工作带宽 (1.28MHz), 直放站为宽带或选带设备时, 设置为有效工作带宽, 按图 2 所示中虚线连接, 在传输测量方式下通过衰减器进行校准;
- (4) 然后按图 2 中实线所示连接测试系统;
- (5) 将直放站增益调节为最大增益;
- (6) 将矢量网络分析仪的输出电平设置为直放站最大线性输出功率时的输入功率电平 -5dB ;
- (7) 用矢量网络分析仪测量带内波动;
- (8) 将直放站增益调节为最小增益, 重复步骤 (6) 和 (7);
- (9) 对于无线移频直放站应对近端单元和远端单元分别测量。

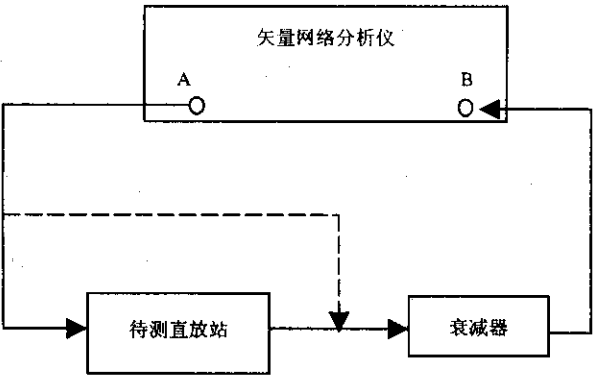


图 2 带内波动测试配置

6.7 带外抑制

6.7.1 定义

带外抑制是指直放站对偏离 TD-SCDMA 工作范围外的输入信号的抑制能力。

6.7.2 指标要求

无线耦合的直放站设备指标要求应满足表 3、表 4 的规定。

与施主信源设备直接耦合的直放站设备根据表 4 中所规定的频段, 带外抑制指标要求应大于等于直放站最大额定增益。

表 3 一般频段带外抑制的指标要求

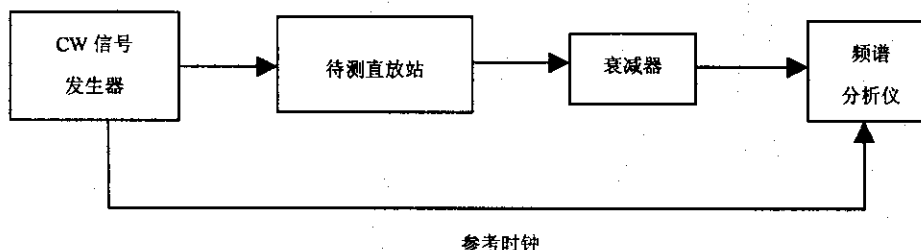
与载波有效工作带宽 ^{注1} 边缘频率偏移 f_{offset}	带外抑制
$1.6\text{MHz} \leq f_{\text{offset}} < 3.2\text{MHz}$ ^{注2}	$\geq 33\text{dB}$
$3.2\text{MHz} \leq f_{\text{offset}} < 4\text{MHz}$ ^{注2}	$\geq 45\text{dB}$
$4\text{MHz} \leq f_{\text{offset}} < 10\text{MHz}$	$\geq 55\text{dB}$
$10\text{MHz} \leq f_{\text{offset}}$	$\geq 55\text{dB}$
注 1: 载波有效工作带宽: $(N-1) \times 1.6\text{MHz} + 1.28\text{MHz} + (M-1) \times 5\text{MHz}$	
注 2: 工作频段为 2 010 ~2 025MHz、2 300~2 400MHz 的宽带直放站此频段带外抑制不作要求	

表 4 带外特殊频段作出特定要求

特殊频段	抑制要求	备 注
806~835MHz	$\geq 40\text{dB}$	
851~880MHz	$\geq 70\text{dB}$	
880~915MHz	$\geq 40\text{dB}$	
921~960MHz	$\geq 70\text{dB}$	
1 710~1 785MHz	$\geq 40\text{dB}$	
1 805~1 880MHz	$\geq 70\text{dB}$	
1 880~1 920MHz	$\geq 70\text{dB}$	用于工作频段为 2 300~2 400MHz 或 2 010~2 025MHz TD-SCDMA 系统与 1 880~1920MHz TD-SCDMA 系统共存时
1 920~1 980MHz	$\geq 40\text{dB}$	
2 010~2 025MHz	$\geq 70\text{dB}$	用于工作频段为 1 880~1 920MHz 或 2 300~2 400MHz TD-SCDMA 系统与 2 010~2 025MHz TD-SCDMA 系统共存时
2 110~2 170MHz	$\geq 70\text{dB}$	
2 300~2 400MHz	$\geq 70\text{dB}$	用于工作频段为 1 880~1 920MHz 或 2 010~2 025MHz TD-SCDMA 系统与 2 300~2 400MHz TD-SCDMA 系统共存时
2 400~2 483.5MHz	$\geq 70\text{dB}$	用于室内分布系统的干放大器与短距离微功率设备共存时当设备工作在 2 300~2 400MHz 时该该频段不作要求, 带外抑制由工程考虑
2 500~2 690MHz	$\geq 60\text{dB}$	
3 300~3 600MHz	$\geq 60\text{dB}$	

6.7.3 测量方法

- (1) 按图 3 所示连接测试系统;
- (2) 设置直放站为下行常开或上行常开状态;
- (3) 设置直放站增益为标称的最大值;
- (4) 调节 CW 信号发生器的电平直至直放站的输出功率为设备标称的最大线性输出功率减少 5dB, 以保证直放站工作在线性区内;
- (5) 按照表 3 和表 4 分别设置 CW 信号发生器, 用频谱仪分别测试直放站的输出功率相对频段的输出功率并计算出相对带内希望信号输出功率差值。



参考时钟
图 3 带外抑制测试配置

6.8 传输时延

6.8.1 定义

传输时延是指直放站输出信号对输入信号的时间延迟。

6.8.2 指标要求

传输时延 $\leq 5\mu\text{s}$;

上下行时延偏差应保持在 $3\mu\text{s}$ 之内。

6.8.3 测量方法

- (1) 按图 4 所示连接测试系统;
- (2) 设置直放站为下行常开或上行常开状态;
- (3) 当被测设备为宽带直放站时, 将网络分析仪的中心频率设置为直放站工作带宽的中心频率, 扫频宽度设置为直放站工作带宽;
- (4) 当被测设备为选带或选频直放站时, 将网络分析仪的中心频率依次分别设置在直放站有效工作带宽的高、中、低三个频率段上, 扫频宽度设置为直放站工作带宽;
- (5) 按图 4 所示中虚线连接, 直接通过衰减器在传输测量方式下对时延进行校准;
- (6) 按图 4 中实线所示连接测试系统;
- (7) 设置直放站的输出电平设置为 L_{inmax} , 增益为最小增益;
- (8) 用矢量网络分析仪测量直放站的传输时延, 记录工作频段内传输时延的最大值。

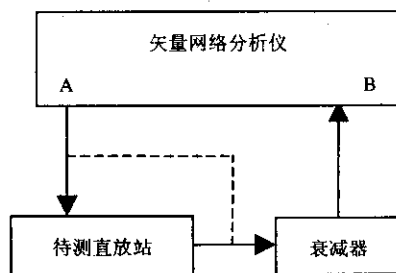


图 4 传输时延测试配置

6.9 电压驻波比

6.9.1 定义

电压驻波比是指直放站射频端口的匹配性能。反射电压与入射电压的比值即反射系数为 r : $r = (Z_L - Z_0) / (Z_L + Z_0)$, 其中 Z_L 为负载阻抗, Z_0 为特性阻抗, 则电压驻波比 $\text{VSWR} = (1 + |r|) / (1 - |r|)$ 。

6.9.2 指标要求

电压驻波比: ≤ 1.5 。

6.9.3 测量方法

- (1) 按图 5 所示连接测试系统;
- (2) 设置直放站为下行常开或上行常开状态;
- (3) 设置矢量网络分析仪的频带为直放站工作频带, 输出电平为 L_{inmax} , 按图 5 中虚线所示对驻波比进行校准;
- (4) 设置直放站的增益为最小增益;
- (5) 用矢量网络分析仪测量直放站射频端口电压驻波比, 记录工作频段内电压驻波比的最大值;
- (6) 对于无线移频直放站应对近端单元和远端单元分别测量。

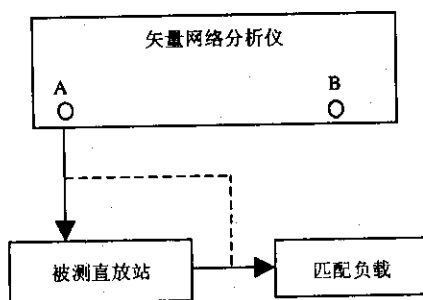


图5 电压驻波比测试配置

6.10 噪声系数

6.10.1 定义

噪声系数是指直放站在工作频带范围内，正常工作时输入信噪比与输出信噪比的比值，单位用 dB 表示。

6.10.2 指标要求

上行： $\leq 5\text{dB}$ 。

下行： $\leq 5\text{dB}$ （最大增益时），与施主信源设备直接耦合直放站下行不作要求。

6.10.3 测量方法

- (1) 按图 6 所示连接测试系统；
- (2) 按图 6 虚线所示校准噪声测量系统；
- (3) 设置直放站为下行常开或上行常开状态；
- (4) 将直放站增益调节为最大增益；
- (5) 用噪声系数测量仪测试直放站噪声系数；
- (6) 将直放站增益调节为最小增益；
- (7) 用噪声系数测量仪测试直放站噪声系数；
- (8) 对于无线移频直放站应对近端单元和远端单元分别测量。

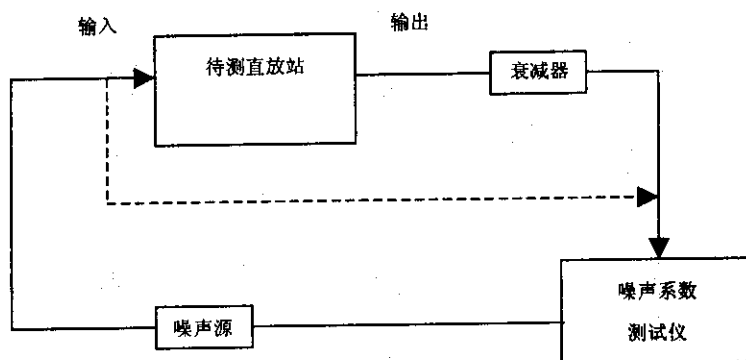


图6 噪声系数测试配置

6.11 杂散

6.11.1 频谱发射模板

6.11.1.1 定义

频谱发射模板是指在规定的频带范围内的功率发射谱的限制。

6.11.1.2 指标要求

指标要求见表 5～表 7。

表 5 直放站最大线性输出功率 $P \geq 34$ dBm

测试滤波器 3 dB 下降点 频率偏移 $\Delta f^{\text{注1}}$	与载波中心频率的偏移 f_{offset}	指标要求	测量带宽
$0.8\text{MHz} \leq \Delta f < 1.0\text{MHz}$	$0.815\text{MHz} \leq f_{\text{offset}} < 1.015\text{MHz}$	-20dBm	30kHz
$1.0\text{MHz} \leq \Delta f < 1.8\text{MHz}$	$1.015\text{MHz} \leq f_{\text{offset}} < 1.815\text{MHz}$	$-20\text{dBm} - 10 \times (\Delta f / \text{MHz} - 1.015) \text{ dB}$	30kHz
见注 2	$1.815\text{MHz} \leq f_{\text{offset}} < 2.3\text{MHz}$	-28dBm	30kHz
$1.8\text{MHz} \leq \Delta f \leq \Delta f_{\text{max}}$	$2.3\text{MHz} \leq f_{\text{offset}} < f_{\text{offsetmax}}$	-13dBm	1MHz

表 6 直放站最大线性输出功率 $26 \text{ dBm} \leq P < 34 \text{ dBm}$

测试滤波器 3 dB 下降点 频率偏移 $\Delta f^{\text{注1}}$	与载波中心频率的偏移 f_{offset}	指标要求	测量带宽
$0.8\text{MHz} \leq \Delta f < 1.0\text{MHz}$	$0.815\text{MHz} \leq f_{\text{offset}} < 1.015\text{MHz}$	$P - 54\text{dB}$	30kHz
$1.0\text{MHz} \leq \Delta f < 1.8\text{MHz}$	$1.015\text{MHz} \leq f_{\text{offset}} < 1.815\text{MHz}$	$P - 54\text{dB} - 10 \times (\Delta f / \text{MHz} - 1.015) \text{ dB}$	30kHz
见注 2	$1.815\text{MHz} \leq f_{\text{offset}} < 2.3\text{MHz}$	$P - 62 \text{ dB}$	30kHz
$1.8\text{MHz} \leq \Delta f \leq \Delta f_{\text{max}}$	$2.3\text{MHz} \leq f_{\text{offset}} < f_{\text{offsetmax}}$	$P - 47\text{dB}$	1MHz

表 7 直放站最大线性输出功率 $P < 26 \text{ dBm}$

测试滤波器 3 dB 下降点频率偏移 $\Delta f^{\text{注1}}$	与载波中心频率的偏移 f_{offset}	指标要求	测量带宽
$0.8\text{MHz} \leq \Delta f < 1.0\text{MHz}$	$0.815\text{MHz} \leq f_{\text{offset}} < 1.015\text{MHz}$	-28dBm	30kHz
$1.0\text{MHz} \leq \Delta f < 1.8\text{MHz}$	$1.015\text{MHz} \leq f_{\text{offset}} < 1.815\text{MHz}$	$-28\text{dBm} - 10 \times (\Delta f / \text{MHz} - 1.015) \text{ dB}$	30kHz
见注 2	$1.815\text{MHz} \leq f_{\text{offset}} < 2.3\text{MHz}$	-36dBm	30kHz
$1.8\text{MHz} \leq \Delta f \leq \Delta f_{\text{max}}$	$2.3\text{MHz} \leq f_{\text{offset}} < f_{\text{offsetmax}}$	-21dBm	1MHz

其中, $\Delta f / \text{MHz}$ 表示 Δf 以 1MHz 为单位。

f_{offset} 指操作带宽内第一个或最后一个 1.6MHz 信道的中心频率与测试滤波器的中心频率的间隔。

$f_{\text{offsetmax}}$ 等于 4MHz 和到 UMTS Tx 频段边缘的偏移量两者的最大值。

Δf_{max} 指 $f_{\text{offsetmax}}$ 减去测试滤波器带宽的一半。

注1: Δf 指操作带宽内第一个或最后一个 1.6MHz 信道的中心频率与临近载波频率的测试滤波器 3dB 下降点之间的间隔;

注2: 这一频段以确保 f_{offset} 的取值连续。

6.11.1.3 测量方法

- (1) 按图 7 所示连接测试系统;
- (2) 将 TD-SCDMA 信号发生器设置为该直放站工作频率范围内的中心载波规定的配置频率点上, 按照附录 B 中的测试模式 1 产生调制信号;
- (3) 设置直放站增益为厂家标称的最大值, 直放站输出功率达到最大, ASLC 开启;
- (4) 当测试直放站下行链路时, 将直放站设置在正常工作模式下;
- (5) 当测试直放站上行链路时将直放站设置在上行常开工作模式下;
- (6) 按表 5~表 7 所示的频带范围内测试频谱发射模板;
- (7) 将 TD-SCDMA 信号发生器的输出功率增加 10dB, 重复步骤 (4)、(5)、(6)。

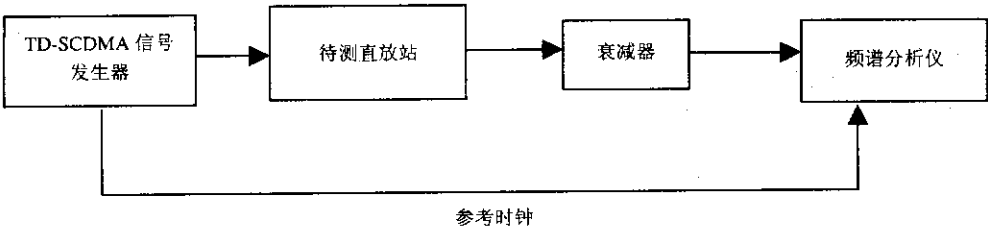


图 7 频谱发射模板

6.11.2 杂散发射

6.11.2.1 定义

杂散发射是指除去工作载频以及载波带外发射（由调制引起的）以外的，由谐波发射、寄生发射、互调产物及频率转移产物等产生的非期望发射。

6.11.2.2 指标要求

一般频段的要求见表 8。

表 8 杂散发射要求

频 带	最大电平	测量带宽
9~150kHz	-36dBm（有效值）	1kHz
150kHz~30MHz	-36dBm（有效值）	10kHz
30MHz~1GHz	-36dBm（有效值）	100kHz
1GHz~ F_{c1} -4MHz	-30dBm（有效值）	1MHz
F_{c1} -4MHz~ F_{c2} +4MHz	-15dBm（有效值）	1MHz
F_{c2} +4MHz~12.7GHz	-30dBm（有效值）	1MHz

注： F_{c1} 为最低工作信道中心频率， F_{c2} 为最高工作信道中心频率

特殊频段的要求见表 9。

表 9 特殊频段杂散要求

频率范围	指标要求	测量带宽	备 注
806~821MHz	-98dBm（有效值）	100kHz	
825~835MHz	-61dBm（有效值）	100kHz	
851~866MHz	-57dBm（有效值）	100kHz	
870~880MHz	-57dBm（有效值）	100kHz	
880~915MHz	-98dBm（有效值）	100kHz	
921~960 MHz	-57dBm（有效值）	100kHz	
1 710~1 755MHz	-98dBm（有效值）	100kHz	
1 755~1785MHz	-86dBm（有效值）	1 MHz	
1 785~1805MHz	-98dBm（有效值）	100kHz	
1 805~1 850MHz	-47dBm（有效值）	100kHz	
1 850~1 880MHz	-58dBm（有效值）	100 kHz	
1 880~1 920MHz	-86dBm（有效值）	1MHz	对工作频段为 2 010~2 025MHz 和 2 300~2 400MHz 系统要求
1 920~1 980MHz	-86dBm（有效值）	1MHz	对工作频段为 2 010~2 025MHz 和 2 300~2 400MHz 系统要求
2 010~2 025MHz	-86 dBm（有效值）	1MHz	对工作频段为 1880~1920MHz 和 2 300~2 400MHz 系统要求

表 9 (续)

频率范围	指标要求	测量带宽	备 注
2 110~2 170MHz	-52dBm (有效值)	1MHz	
2 300~2 400MHz	-86 dBm (有效值)	1MHz	对工作频段为 1 880~1 920MHz 和 2 010~2 025MHz 系统要求
2 400~2 483.5MHz	-47dBm (有效值)	100kHz	
2 500~2 690MHz	-86dBm (有效值)	1MHz	
3 300~3 600MHz	-86dBm (有效值)	1MHz	

特殊频带保护限值必须遵照国家无线电管理部门文件, 如信息产业部无线电管理局有其他管理规定, 必须以无线电管理局的文件为准。

对于工作于 1 880~1920MHz 频段的 TD-SCDMA 设备, 在 1 850~1 880MHz 频段的杂散发射测试, 截至频率为 1 877.4MHz 或 TD-SCDMA 最低信道载波中心频率 F_{c1} -6.6MHz 中较小的频率值; 在 1 920~1 980MHz 频段的杂散发射测试, 起始频率为 1 922.6MHz 或 TD-SCDMA 最高信道载波中心频率 F_{c2} +6.6MHz 中较大的频率值。

对于工作于 1 880~1 920MHz 频段的 TD-SCDMA 设备, 在 1 850~1 880MHz 频段的杂散发射测试, 截至频率为 1 878.76MHz 或 TD-SCDMA 最低信道载波中心频率 F_{c1} -4.5MHz 中较小的频率值; 在 1 920~1 980MHz 频段的杂散发射测试, 起始频率为 1 921.24MHz 或 TD-SCDMA 最高信道载波中心频率 F_{c2} +4.5MHz 中较大的频率值。

6.11.2.3 测量方法

- (1) 按图 8 所示连接测试系统;
- (2) 当直放站的工作带宽为 1.6MHz (一个载波) 时, 将 TD-SCDMA 信号发生器设置为该直放站工作频率范围内的中心载波频率点上, 按照附录 B 中的测试模式 1 产生调制信号;
- (3) 当直放站的工作带宽为宽带或选带时, 将 TD-SCDMA 信号发生器设置为该直放站工作频率范围内的中心频率点上, 按照附录 B 中的测试模式 4 产生调制信号;
- (4) 设置直放站增益为设备标称的最大值, 直放站输出功率达到最大;
- (5) 当测试直放站下行链路时, 将直放站设置在正常工作模式下;
- (6) 当测试直放站上行链路时将直放站设置在上行常开工作模式下;
- (7) 按表 8 和表 9 所示的频带范围内测试杂散;
- (8) 将 TD-SCDMA 信号发生器的功率增加 10dB, 重复步骤 (5)、(6)。

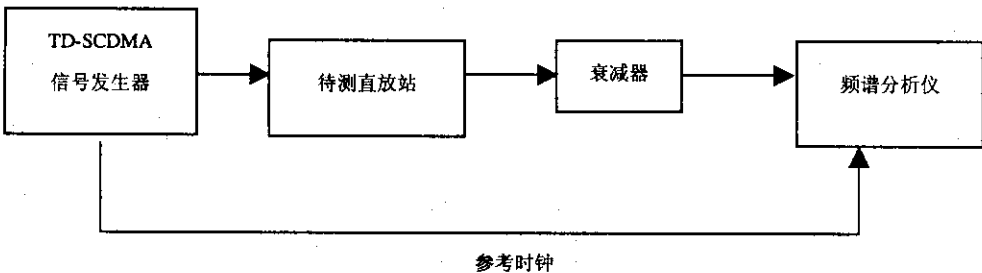


图 8 杂散发射测试配置

6.12 邻道泄漏功率比 (ACLR)

6.12.1 定义

邻信道泄漏功率比是指直放站工作频率范围内的主信道载波落入邻近信道的泄漏功率与主信道信号

功率之比。

6.12.2 指标要求

指标要求见表 10。

表 10 邻信道泄漏功率比 (ACLR) 指标要求

邻道频偏	ACLR 限制		
	无线耦合直放站	馈线耦合直放站	
		下 行	上 行
1.6MHz	$\geq 40\text{dB}$	$\geq 40\text{dB}$	$\geq 33\text{dB}$
3.2MHz	$\geq 45\text{dB}$	$\geq 45\text{dB}$	$\geq 43\text{dB}$

6.12.3 测量方法

- (1) 按图 9 所示连接测试系统。
- (2) 设置直放站为正常工作模式；直放站增益为厂家标称的最大值，开启 ASLC 控制功能。
- (3) 如果被测设备为单载波占用带宽多信道选频直放站时，将直放站工作信道设置在 3 个信道间隔为 1.6MHz 的中心工作频段上。
- (4) 设置 TD-SCDMA 信号发生器为 3 个相互间隔为 1.6MHz、信号电平相等、测试信号为模式 4，频率与直放站的工作频段相对应的载波调制信号。
- (5) 依次分别调整直放站输入电平使其输出功率推至线性最大和最大输入信号 L_{inmax} 增加 10dB，在频谱仪上读出主载波输出功率、第 1 载波低端和第 3 载波高端邻信道泄漏功率，计算其载波输出功率与邻信道泄漏功率比值。
- (6) 如果直放站的工作带宽为大于等于 3 载波占用带宽时。
- (7) 设置 TD-SCDMA 信号发生器产生 3 个相互间隔为 1.6MHz、信号电平相等、测试模式为 4 的载波调制序列信号。
- (8) 将载波调制序列信号的第一个载波频率设置在直放站工作频段内的低频段边缘载波中心频率上。
- (9) 依次分别调整直放站输入电平使其输出功率推至线性最大和最大输入信号 L_{inmax} 增加 10dB，在频谱仪上读出载波序列信号中最后一个载波输出功率和落在带内高端邻信道泄漏功率，计算其比值。
- (10) 将最后的载波频率设置在直放站工作频段内的高频段最边缘载波中心频率上。
- (11) 依次分别调整直放站输入电平使其输出功率推至线性最大输出功率时和最大输入信号增加 10dB 时，在频谱仪上读载波序列信号中第一个载波输出功率和落在带内低端邻信道泄漏功率，计算其比值。

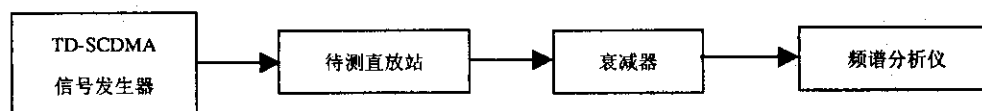


表 9 邻信道泄漏功率比的测试配置

6.13 输出互调

6.13.1 定义

输出互调是指在直放站输出端口输入一个比期望信号电平低 30dB 的 TD-SCDMA 调制信号时的互调

产物。

6.13.2 指标要求

三阶和五阶互调产物不超过 6.11.1 节与 6.11.2 节的指标要求。

6.13.3 测量方法

- (1) 按图 10 所示连接测试系统；
- (2) 设置直放站为下行常开或上行常关状态，调整直放站增益为最大；
- (3) 将直放站输入端的 TD-SCDMA 信号发生器 1 产生附录 B 中的测试模式 1 信号，使其频率设置在直放站工作频率范围内的中心频率点上，并调节电平使直放站的输出功率达到设备标称最大值；
- (4) 设置 TD-SCDMA 信号发生器 2 产生测试模式 1 信号，并调节电平使其比设备最大输出功率值低 30dB，接至直放站输出端；
- (5) 将 TD-SCDMA 信号发生器 2 频率依次分别调整在偏离信号发生器 1 频率 $\pm 1.6\text{MHz}$ 、 $\pm 3.2\text{MHz}$ 和 $\pm 4.8\text{MHz}$ 上，但必须在 TD-SCDMA 工作频段内；
- (6) 设置频谱分析仪探测模式为均方根；
- (7) 按照 6.11.1 节与 6.11.2 节的指标要求测试杂散值。

注：该项目只适用于下行链路。

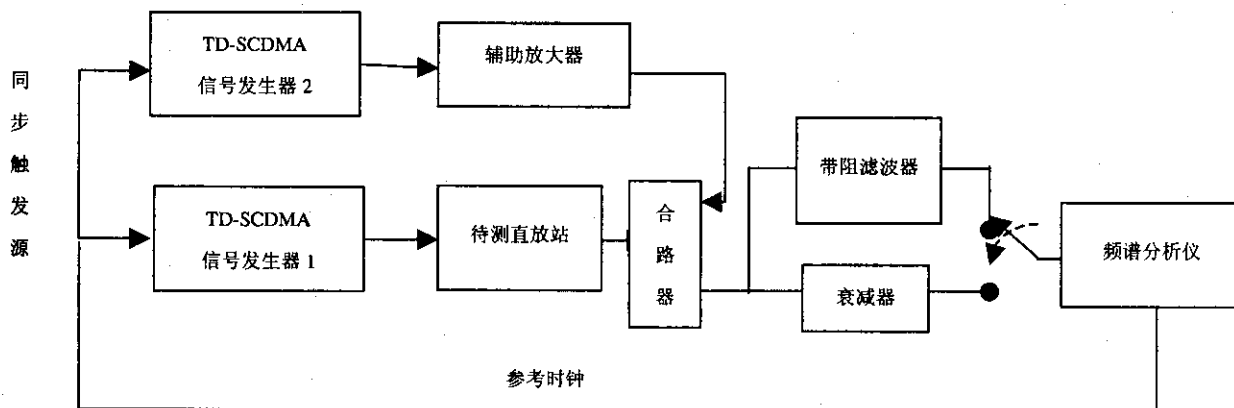


图 10 输出互调的测试配置

6.14 阻塞

6.14.1 概述

阻塞是指干扰信号对直放站增益的影响。

6.14.2 指标

一般频段的干扰信号要求见表 11。

表 11 一般频段的干扰信号要求

干扰信号频率	干扰信号电平	干扰信号类型
$F1^{1)}$ -20 MHz~ $F1-2.5\text{ MHz}$ 和 $F2^{2)}$ +2.5 MHz~ $F2+20\text{ MHz}$	-40dBm	TD-SCDMA 信号
注： 1) $F1$ 为工作频段起始边缘频点，2) $F2$ 为结束边缘频点。 工作频段为 2 010~2 025MHz、2 300~2 400MHz 的宽带直放站此频段不作要求		

特殊频段的干扰信号要求见表 12。

表 12 特殊频段的干扰信号要求

干扰信号频率	干扰信号电平		干扰信号类型	备 注
	无线耦合直放站	馈线耦合直放站		
851~880MHz	+16dBm	-30dBm	CW 信号	
921~960MHz	+16dBm	-30dBm	CW 信号	
1 805~1 880MHz	+16dBm	-30dBm	CW 信号	
1 880~1 920MHz	+16dBm	-30dBm	CW 信号	用于工作频段为 2 010~2 025MHz 或 2 300~2 400MHz
2 010~2 025MHz	+16dBm	-30dBm	CW 信号	用于工作频段为 1 880~1 920MHz 或 2 300~2 400MHz
2 110~2 170MHz	+16dBm	-30dBm	CW 信号	
2300~2400MHz	+16 dBm	-30dBm	CW 信号	用于工作频段为 1 880~1 920MHz 或 2 010~2 025MHz
2 400~2 483.5MHz	+16dBm	-30dBm	CW 信号	用于室内分布系统的干放大器与 短距离微功率设备共存时
2 500~2 690MHz	+16dBm	-30dBm	CW 信号	
3 300~3 600MHz	+16dBm	-30dBm	CW 信号	
806~835 MHz	0dBm	-15dBm	CW 信号	
876~880MHz	0dBm	-15dBm	CW 信号	
885~915MHz	0dBm	-15dBm	CW 信号	
1 710~1 785MHz	0dBm	-15dBm	CW 信号	
1 880~1 920MHz	0dBm	-15dBm	CW 信号	
1 920~1 980MHz	0dBm	-15dBm	CW 信号	

在上述干扰的情况下，直放站增益降低不得大于 6dB。

6.14.3 测试方法

- (1) 按图 11 所示连接测试系统；
- (2) 设置直放站为下行常开或上行常开状态；
- (3) 设置 TD-SCDMA 信号发生器的输出信号电平，使得直放站的输出为最大输出功率-10 dB；计算增益数值 G_1 ；
- (4) 打开干扰信号发生器，按照指标要求中的频段和电平进行设置；
- (5) 测量直放站的输出电平，计算增益数值 G_2 ； G_1-G_2 应满足指标要求。

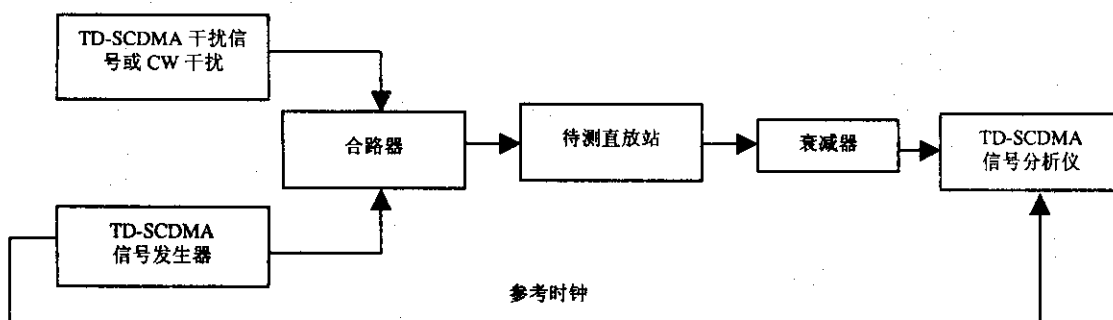


图 11 阻塞的测试配置

6.15 直放站功放同步动态范围及门限调整范围

6.15.1 定义

直放站功放同步动态范围是指功放同步开关启动最低灵敏度输入电平至直放站仍能保持稳定同步的最大输入电平。门限调整范围是指指配的触发功放启动和关闭电平调整范围。

6.15.2 指标要求

- (1) 直放站功放同步灵敏度应 $\leq L_{outmax} - G_{max} - 15$ (GPS 同步方式的直放站不作要求)。
- (2) 直放站在最大增益情况下, 最大线性输入电平 L_{inmax} 增加 10dB 直放站不得失步。
- (3) 直放站在最小增益状态下, 最大线性输出电平 L_{outmax} 时直放站不得失步。
- (4) 功放启动门限调整范围:
 - a) 无线接入的直放站门限调整范围应大于 30dB, 采用馈线直接与施主信源设备相接的直放站门限调整范围应大于 15dB;
 - b) 直放站功放开启门限和关闭门限应具有分别调整能力, 调整误差偏离不得超出 ± 2.5 dB;
 - c) 对 GPS 同步方式的直放站上述指标要求中的 (1)、(2)、(3) 不作要求, 第 (4) 条为可选项。

6.15.3 测试方法

- (1) 按图 1 所示连接测试系统。
- (2) 将直放站设置为正常工作状态, 关闭功放关闭门限控制功能; 调整直放站增益为最大。
- (3) 将信号发生器产生附录 B 中的测试模式 1 信号, 调整信号电平大小比直放站标称的灵敏度低 5dB, 以 1 个 dB 为步进增加直至直放站达到稳定同步。
- (4) 以 1 个 dB 为步进降低, 直至直放站失步, 取最高启动电平值为启动灵敏度点。
- (5) 设置直放站为最大增益状态, 将输入信号电平以 1 个 dB 为步进升高到 ASLC 起控 10dB 以上, 观察直放站同步状态指示, 确定直放站同步是否仍保持稳定。
- (6) 设置直放站为最小增益状态, 将直放站输入信号升高到设备额定最大线性输出功率, 观察直放站同步状态指示, 确定直放站同步是否仍保持稳定。
- (7) 将直放站功放关闭门限控制功能打开, 分别设置启动门限和关闭门限的最高和最低调整值。
- (8) 调整信号发生器的输出信号电平数值, 验证直放站功放同步启动关闭的电平与实际设置值的偏差和调整范围。

6.16 直放站开关时间准确度

6.16.1 定义

直放站开关时间准确度包括直放站上下行开关的上升沿、下降沿时间以及上下行开关的转换点的准确度。

6.16.2 指标要求

- (1) 直放站上下行打开的时间提前量和关闭时间的滞后量应大于 $2\mu s$;
- (2) 上下行开关的转换点落在 TD-SCDMA 帧中相应的上下行转换点间隔不得小于 $3\mu s$;
- (3) 功率开关上升沿和下降沿在低于 -70 dBm 起始点 90% 功率之内 $< 2\mu s$;
- (4) 功率开关时间抖动偏差不得偏离 $1\mu s$ 。

6.16.3 测试方法

- (1) 按图 12 所示连接测试系统;

(2) 将 TD-SCDMA 信号发生器 2 和 4 产生有上下行规定时延的附录 B 中的测试模式 1 信号, 并将信号电平设置在直放站启动灵敏度电平以上;

(3) 开启 CW 信号发生器 1 和 3, 调整其输出电平远低于 TD-SCDMA 信号电平;

(4) 将直放站设置为正常工作模式下, 直放站增益为最小;

(5) 观察频谱分析仪上的时域波形。

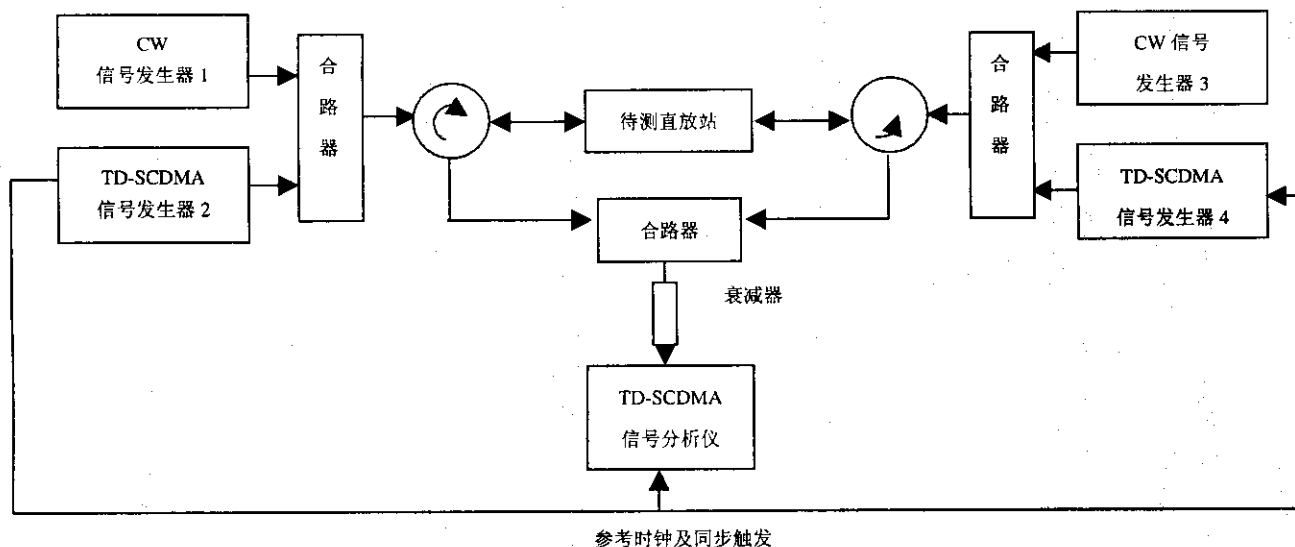


图 12 开关时间准确度、开关时间抗干扰能力的配置

6.17 直放站功率开关抗外界干扰能力

6.17.1 定义

直放站功率开关抗外界干扰能力用于衡量直放站在外界干扰存在的条件下的直放站开关时间准确度。

6.17.2 指标要求

直接耦合见表 13。

表 13 直接耦合开关时间抗外界干扰

频 段	干扰源类别	有用信号源	C/I (dB)
同频 (有效工作带内)	CW	TD-SCDMA	≤ 15
带内工作载波频率偏离 1.6MHz	CW	TD-SCDMA	≤ 15
带内工作载波载波偏离 3.2MHz	CW	TD-SCDMA	≤ 15
带外偏离 1.6MHz	CW	TD-SCDMA	≤ 7

空间耦合见表 14。

表 14 空间耦合开关时间抗外界干扰

频 段	干扰源类别	有用信号源	C/I (dB)
同频 (有效工作带内)	CW	TD-SCDMA	≤ 15
带内工作载波频率偏离 1.6MHz	CW	TD-SCDMA	≤ 10
带内工作载波载波偏离 3.2MHz	CW	TD-SCDMA	≤ 7
带外偏离 1.6MHz	CW	TD-SCDMA	≤ 7

6.17.3 测量方法

- (1) 按图12所示连接测试系统。
- (2) 将TD-SCDMA信号发生器产生上下行有一定时延的交替出现模式1信号，并将信号电平设置在直放站最大输出功率回退10dB。
- (3) 设置TD-SCDMA信号发生器输出信号频率为工作频段的中心频率。
- (4) 将直放站为正常工作状态，设置调整直放站增益为最小。
- (5) 打开CW信号发生器1，按表13或表14所示改变干扰信号的频率偏移；调整输出电平，直至进入直放站下行链路尚未失步的临界状态。
- (6) 测量直放站开关进入非同步临界情况下的干扰信号电平，计算有用信号和干扰信号之比C/I不得低于表13或表14规定的要求。

6.18 直放站时隙调节能力

6.18.1 定义

直放站时隙调节能力是指在TD-SCDMA信号的上下行时隙转换点发生改变时，直放站的时隙调节准确度。

6.18.2 指标要求

直放站应具备自动检测或远端调整功能,对上下行的转换点以时隙为单位可调，并且在调节之后，应满足每时隙调整偏差为 $675 \pm 0.5 \mu\text{s}$ 的指标要求。

6.18.3 测试方法

- (1) 按图12所示连接测试系统；
- (2) 将TD-SCDMA信号发生器产生上下行有一定时延的交替出现模式1信号，并将信号电平设置在高出直放站启动灵敏度电平5dB以上；
- (3) 设置TD-SCDMA信号发生器输出信号频率为工作频段的中心频率；
- (4) 将直放站为正常工作状态，设置调整直放站增益为最小；
- (5) 调节TD-SCDMA信号发生器产生模式1信号的时隙配置，即3:3、4:2、5:1；
- (6) 同时，同步调节直放站的时隙配置，观察频谱分析仪上的时域波形。

6.19 收发隔离度

6.19.1 定义

直放站收发隔离度是指直放站功率从上行（下行）耦合到下行（上行）的量度，它等于上行（下行）输出功率与返回到输入端的同一信号功率之比，通常以 dB 表示。

6.19.2 指标要求

直放站的收发隔离度应大于最大增益10dB以上，以保证直放站不产生自激。

6.19.3 测试方法

- (1) 按图13所示连接测试系统；
- (2) 将直放站设置为下行正常工作模式状态或上行功放常开状态；
- (3) 将信号发生器设置为该直放站工作频率范围内的中心频率；
- (4) 设置直放站增益为最大增益；
- (5) 调节信号发生器的电平直至直放站的下行或上行输出功率为最大输出功率 $P_{\text{out_max}}$ ；

(6) 将直放站的下行或上行输出端的衰减器连接到与频谱仪相接的合路器端，测试其最大输出功率 P_{out_max} ；

(7) 将下行或上行输出端的衰减器断开接至 50Ω 负载上，在直放站的下行或上行输入端接到与频谱仪相接的合路器端，测试其最大输出功率 P_{out_max} 通过另一路径返回到输入端口的为隔离功率 P_{in_max} （需要考虑输入信号功率 P_{in} 的影响）；

(8) 计算隔离度为 $P_{out_max} - P_{in_max}$ 。

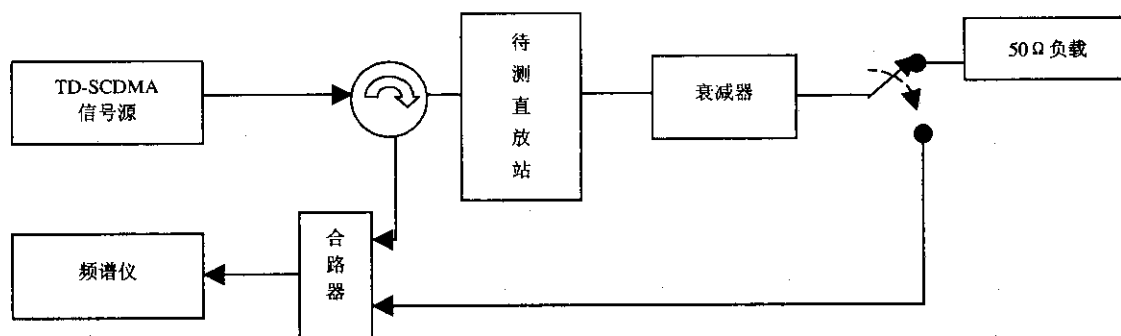


图 13 收发隔离度测试配置

6.20 直放站功放开关同步稳定性

6.20.1 概述

直放站功放开关同步稳定性是指短时间同步开关时间的偏移和中、长时间的同步开关时间的偏移。

6.20.2 指标要求

短时间的同步开关时间的偏移 $\pm 1\mu\text{s}/\text{日}$ ；

中时间的同步开关时间的偏移 $\pm 1.5\mu\text{s}/\text{周}$ （可选）；

长时间的同步开关时间的偏移 $\pm 2\mu\text{s}/\text{月}$ （可选）。

6.20.3 测试方法

(1) 按图 14 所示连接测试系统；

(2) 将 TD-SCDMA 信号发生器在下行直放站输入端产生附录 B 中的测试模式 1 信号，并将信号电平设置在高出直放站启动灵敏度电平 5dB 以上；

(3) 设置 TD-SCDMA 信号发生器输出信号频率为工作频段的中心频率；

(4) 将直放站为正常工作状态，设置调整直放站增益为最小；

(5) 按照 6.16.3 节的测试方法测试开关同步时间的准确度；

(6) 开机稳定半小时后，记录未经直放站的 TD-SCDMA 信号与经直放站的 CW 信号形成的脉冲波形起始点的偏差，将此偏差值作为基准；

(7) 以 1h 为间隔采集 1min，直至短、中、长所规定的时间进行稳定观察，将实测数值与基准偏差数值进行比较取最大偏值进行判定。

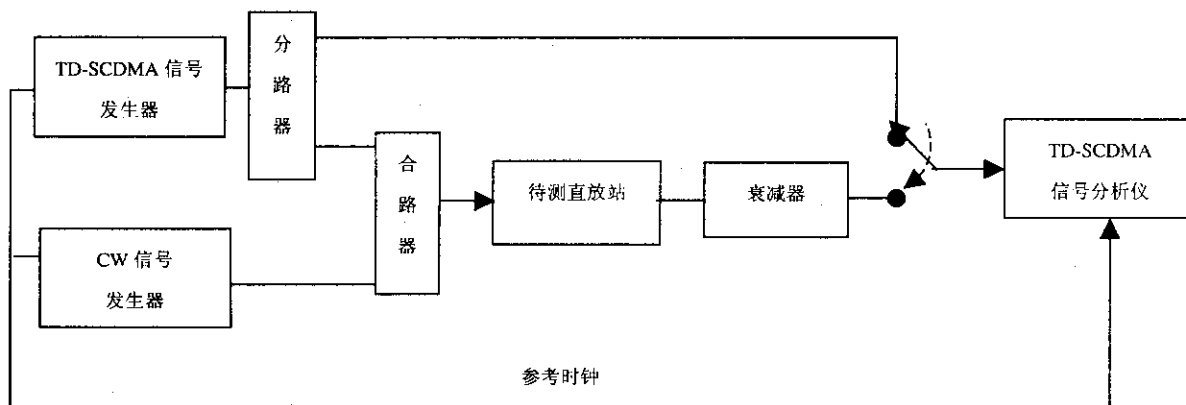


图 14 功放开关同步稳定性的测试配置

7 直放站功放开关同步控制功能

7.1 定义

此功能是为了验证直放站功放开关同步控制能力。

7.2 指标要求

- (1) 直放站初次启动未被同步时，输出功率必须处于上下行全部关闭状态；
- (2) 当同步信号丢失后（包括 GPS），功率同步开关应能保持持续时间 5~60s，在保持时间内满足功率开关时间偏差不得偏离 $\pm 1\mu\text{s}$ ；
- (3) 持续 5~60s 后上下行功放应自动关闭；
- (4) 直放站功率开关应通过远端控制实现收发常开或常关状态；
- (5) 当同步信号恢复后，直放站应能自动恢复正常工作，功率开关时间偏差不得偏离 $\pm 1\mu\text{s}$ ；
- (6) GPS 同步方式的直放站，掉电后重启，功率开关应能保持原有的同步窗口，或监控中心应该可以远程把时延等信息下载到直放站内，重启后满足上下行转换时间的准确性，功率开关时间偏差不得偏离 $\pm 1\mu\text{s}$ 。

7.3 测试方法

- (1) 按图 1 所示连接测试系统；
- (2) 开启 CW 信号发生器 1 和 2，调整其输出电平远低于 TD-SCDMA 信号电平；
- (3) 将直放站为正常工作状态，设置直放站增益为最小；
- (4) 将 TD-SCDMA 信号发生器产生上下行有一定时延交替出现模式 1 信号，并将信号电平设置在直放站启动灵敏度电平以下，直放站通电，使直放站处于未同步状态，此时，采用频谱仪观察直放站，上下行功率开关应处于关闭状态；
- (5) 调整 TD-SCDMA 信号发生器的输出功率直至直放站启动灵敏度电平以上，待直放站同步，关闭 TD-SCDMA 信号发生器输出电平，或关闭 GPS 接收机，功率同步开关应在 5~60s 持续时间内保持时隙偏离不大于规定的数值；
- (6) 持续 5~60s 后，采用频谱仪观察直放站上下行功放是否自动关闭；
- (7) 打开 TD-SCDMA 信号发生器输出电平，或打开 GPS 接收机，将 TD-SCDMA 信号发生器输出电平升至灵敏度以上，或启动 GPS 接收机，关掉电后重启功率开关应能保持原有的同步窗口，或监控中心应该可以通过远程把时延等信息下载到直放站内，检查重启后上下行转换时间的准确性。

8 操作维护功能

由于各厂家直放站的结构和模块划分方式不同，操作维护功能实施方式也有所不同，本节测试侧重于验证操作维护系统必须支持的功能。

8.1 查询功能

直放站操作维护系统应能对以下参数进行查询：

- 输出功率
- 增益
- 信道频率（除宽带直放站）
- 控制参数
- 记录查询，包括操作记录和故障记录查询

测量方法见表 15。

表 15 查询功能测试

预置条件： 整套直放站系统正常工作
测试方法： 1. 从操作维护中心向直放站发送输出功率查询命令； 2. 从操作维护中心向直放站发送增益查询命令； 3. 从操作维护中心向直放站发送信道频率查询命令； 4. 从操作维护中心向直放站发送控制参数查询命令； 5. 在操作维护中心查询操作记录和故障记录
预期结果： 1. 操作维护中心应能正确得到直放站的输出功率； 2. 操作维护中心应能正确得到直放站当前所使用的增益； 3. 操作维护中心应能正确得到直放站当前所使用的频率； 4. 操作维护中心应能正确得到直放站当前的控制参数； 5. 操作维护中心应能正确查询操作记录和故障记录

8.2 故障管理功能

直放站操作维护系统应能对以下故障向操作维护中心提供告警信息：

- 开门告警（可选）
- 温度告警（可选）
- 电源告警
- 功放故障告警
- 功放过温告警
- 低噪放故障告警（可选）
- 本振失锁告警（可选）
- 驻波告警
- 自激告警（可选）
- TD-SCDMA 失步告警

— 功放开关控制关闭状态上报

测量方法见表 16。

表 16 故障管理功能测试

<p>预置条件:</p> <p>整套直放站系统正常工作</p>
<p>测试方法:</p> <p>产生下列故障:</p> <ul style="list-style-type: none"> — 开门或开机壳 — 温度异常 — 电源故障 — 功放故障 — 功放过温 — 低噪放故障 — 本振失锁 — 驻波比异常 — 自激 — TD-SCDMA 失步 — 功放转换开关关闭
<p>预期结果:</p> <p>操作维护中心应能正确得到直放站故障告警</p>

8.3 控制功能

直放站（室内分布系统的分机放大器可选）操作维护系统应能对以下参数进行远远程控制:

- 输出功率告警门限
- 功放开关控制（下行常开或关、上行常关或开、上下行全关闭）
- 信道频率设置（宽带直放站除外）
- 增益（衰减值）
- 功放关/启触发电平门限设置
- 功放开关时隙调整

测量方法见表 17。

表 17 控制功能测试

<p>预置条件:</p> <p>整套直放站系统正常工作</p>
<p>测试方法:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 从操作维护中心向直放站发送功率告警门限设置命令; 2. 从操作维护中心向直放站发送输出功率查询命令; 3. 从操作维护中心向直放站发送功放开关设置命令; 4. 从操作维护中心向直放站发送输出功率查询命令; 5. 从操作维护中心向直放站发送信道频率设置命令; 6. 从操作维护中心向直放站发送信道频率查询命令; 7. 从操作维护中心向直放站发送增益调节命令; 8. 从操作维护中心向直放站发送增益查询命令; 9. 从操作维护中心向直放站发送功放关/启触发电平门限设置命令; 10. 从操作维护中心向直放站发送功放关/启触发电平门限查询命令; 11. 从操作维护中心向直放站发送功放开关时隙设置命令; 12. 从操作维护中心向直放站发送功放开关时隙查询命令;

表 17 (续)

预期结果:

1. 在测试步骤 1 和 2 后, 操作维护中心应能正确得到直放站的功率告警门限值;
2. 在测试步骤 3 和 4 后, 操作维护中心应能正确得到直放站的输出功率;
3. 在测试步骤 5 和 6 后, 操作维护中心应能正确得到直放站当前所使用的频率;
4. 在测试步骤 7 和 8 后, 操作维护中心应能正确得到直放站当前所使用的增益;
5. 在测试步骤 9 和 10 后, 操作维护中心应能正确得到直放站当前所使用的功放关/启触发电平门限;
6. 在测试步骤 7 和 8 后, 操作维护中心应能正确得到直放站当前所使用的功放开关时隙配置情况

8.4 系统安全管理功能

直放站操作维护系统应有以下功能以保证管理系统安全:

— 操作权限管理 (本地可选)

— 操作记录管理

— 故障记录管理

测量方法见表 18。

表 18 系统安全管理功能测试

预置条件:

整套直放站系统正常工作

测试方法:

1. 在操作维护中心输入合法的用户名和正确的密码;
2. 在操作维护中心输入合法的用户名和错误的密码;
3. 在操作维护中心输入非法的用户名和正确的密码;
4. 在操作维护中心输入非法的用户名和错误的密码;
5. 查询历史操作记录;
6. 查询历史故障记录

预期结果:

1. 步骤 1 完成后能正确进入操作维护系统;
2. 步骤 2、3、4 完成后不能进入操作系统;
3. 系统应能保存至少 3 个月的历史操作记录;
4. 系统应能保存至少 3 个月的历史故障记录

8.5 设备基本信息

- 设备信息: 设备类别、设备型号、设备生产序列号、设备实际载波总数
- 直放站位置: 经度、纬度、信源经度、信源纬度 (可选)
- 设备监控参量列表
- 当前监控软件版本

8.6 定位信息采集 (可选)

- 覆盖范围
- 转发方向角
- 天线俯仰角
- 传输时延
- 传播时延

9 环境试验

9.1 工作环境要求

9.1.1 室外直放站

— 类型 I

温度：-40℃~+55℃，湿度：≤95%。

— 类型 II

温度：-25℃~+55℃，湿度：≤95%。

9.1.2 室内直放站

温度：+5℃~+40℃，湿度：≤85%。

9.2 指标要求

在经过环境试验后，直放站应至少满足以下指标：

- a) 最大线性输出功率按6.1.2节的规定；
- b) 最大增益按6.3.1.2节的规定；
- c) 频率误差按6.4.2节的规定；
- d) 矢量幅度误差按6.5.1节的规定。
- e) 噪声系数按6.10.2节的规定。

注：类型I或类型II依据不同的工作环境温度。

9.3 测试方法

9.3.1 低温试验

- (1) 直放站应以其正常的配置进行安装（即按正常安装结构进行完整装配）；
- (2) 不加电放在温度箱中，调整温度箱使其以 1℃/min 速度降温，直至温度稳定在-40℃（类型 I 室外直放站）或-25℃（类型 II 室外直放站）或+5℃（室内型直放站），稳定后持续试验 2h；
- (3) 对直放站加电，依次调整直放站工作频率为高、中、低三个频率点上；
- (4) 将直放站设置在常温时最大输入电平下进行最大线性输出功率测试；
- (5) 将直放站设置在常温时最大输入电平-5dB 下，进行增益和频率误差的测试；
- (6) 调整直放站为设备额定最大增益和最小增益，分别对矢量幅度误差和噪声系数进行测试；
- (7) 在常温条件下稳定 2h，重复步骤（4）、（5）、（6）的测试。

9.3.2 高温试验

- (1) 直放站应以其正常的配置进行安装（即按正常安装结构进行完整装配）；
- (2) 将直放站放置在温度箱中正常工作，调整温度箱使其以 1℃/min 速度升温，直至温度稳定在+55℃（室外直放站）或+40℃（室内型直放站）下，稳定后持续试验 2h；
- (3) 依次调整直放站工作频率在高、中、低 3 三频率点上；
- (4) 重复 9.3.1 节中步骤（4）、（5）、（6）、（7）的测试。

9.3.3 湿热试验

9.3.4 测量方法

- (1) 直放站应以其正常的配置进行安装（即按正常安装结构进行完整装配）；
- (2) 将直放站放置在温度箱中正常工作，调整温度箱直至温度稳定在+40℃±2℃，湿度为 93%^{+2%}_{-3%}

(室外直放站)或 $+40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$,湿度为 $83\%_{-3\%}^{+2\%}$ (室内型直放站)下,稳定后持续试验2h;

(3)依次调整直放站工作频率在高、中、低三个频率点上;

(4)重复9.3.1节中步骤(4)、(5)、(6)、(7)的测试。

10 安全要求

10.1 接地导体电阻和连接电阻

接地导体电阻和连接电阻的要求和试验方法见GB 4943-2001第2.6节的规定。

如果被测电路的电流额定值小于或等于16A,试验电流、试验电压和试验时间应按如下确定:

- 试验电流为被测电路电流额定值的1.5倍和1.2倍;
- 试验电压不应超过12V和24V;
- 试验时间为60s。

根据电压压降计算出的保护连接导体电阻不应超过 0.1Ω 。

如果被测电路的电流额定值超过16A,试验电流和试验时间应按如下确定:

- 2倍的电路电流额定值进行2min或1min;
- 对直流供电的设备由制造厂商规定。

保护连接导体的电压压降不应超过2.5V。

10.2 抗电强度

10.2.1 电源电路的抗电强度

电源电路的抗电强度的要求和试验方法见GB 4943-2001第5.2节的规定。

试验电压按如下确定:

- 被测设备工作电压峰值或直流值 $\leq 184\text{V}$,对于有接地保护的被测设备试验电压为交流1000V(50Hz),或对于无接地保护的被测设备试验电压为交流2000V(50Hz);
- 被测设备工作电压峰值或直流值为184~354V(含354V),对于有接地保护的被测设备试验电压为交流1500V(50Hz),或对于无接地保护的被测设备试验电压为交流3000V(50Hz)。

试验期间,被测设备的绝缘不应击穿。

试验电压施加点按下列适用情况选取:

- 一次电路与机身之间;
- 一次电路与二次电路之间;
- 一次电路的零部件之间。

10.2.2 通信口的抗电强度

通信口的抗电强度的要求和试验方法见GB 4943-2001第6节的规定。

对于稳态试验电压与试验施加点按如下确定:

- 在正常使用中,对于设备上需要把握或接触的不接地的导电零部件和非导电零部件(例如电话的受话器或键盘),应在这些零部件与通信口之间施加交流1500V(50Hz)的试验电压;
- 对于其他零部件和电路以及与其他设备相连接的接口,应在这些零部件、接口与通信口之间施加交流1000V(50Hz)的试验电压。

试验期间,被测设备的绝缘不应击穿。

10.3 接触电流

10.3.1 电源电路的接触电流

电源电路的接触电流的要求和试验方法见 GB 4943-2001 第 5.1 节的规定。

最大接触电流应 $\leq 3.5\text{mA}$ (r.m.s)。

10.3.2 通信口的接触电流

通信口的接触电流的要求和试验方法见 GB 4943-2001 第 5.1 节的规定。

每个通信口与其他零部件之间的最大接触电流应 $\leq 0.25\text{mA}$ (r.m.s)。

11 电源适应性

11.1 电源适应性要求

交流 $220\text{V}_{-33\text{V}}^{+22\text{V}}$ 、 $45\sim 55\text{Hz}$ 或直流 $-48\text{V}_{-7.2\text{V}}^{+4.8\text{V}}$ 时,直放站所要求的技术要求均能满足。

11.2 测试方法

11.2.1 电源电压变高试验

将电源电压依次分别设置为交流 242V 和直流 -43.2V 时,按9.3.1节中步骤(4)、(5)、(6)、(7)测量最大线性输出功率、最大增益,频率误差,矢量幅度误差,均应满足指标要求。

11.2.2 电源电压变低试验

将电源电压依次分别设置电源电压为交流 187V 和直流 -55.2V 时,按9.3.1节中步骤(4)、(5)、(6)、(7)测量最大线性输出功率、最大增益,频率误差,矢量幅度误差,均应满足指标要求。

12 电磁兼容要求

直放站的电磁兼容要求应满足 3GPP TS25.113。

附 录 A
(规范性附录)
测试设备要求

A.1 TD-SCDMA 信号发生器

- 频率范围：1.8~2.4GHz。
- 频率准确度： $\pm 1 \times 10^{-7}$ 。
- 输出范围：-120~10dBm 或关闭。
- 输出电平精度： ± 1 dB。

A.2 CW 发生器

CW发生器应满足下列最低性能要求：

- 输出频率范围：在射频的应用范围内可调谐。
- 频率准确度： $\pm 1 \times 10^{-7}$ 。
- 频率分辨率：1kHz。
- 输出范围：-50~-10dBm或关闭。
- 输出准确度：在上述输出范围或频率上为 ± 1.0 dB。
- 幅度分辨率：0.1dB。

A.3 TD-SCDMA 信号分析仪

- 频率范围：1.8~2.4GHz。
- 频率准确度： $\pm 1 \times 10^{-7}$ 。
- TD-SCDMA发射和接收频带内的绝对幅度准确度（用于积分信道功率测量）。
 - 1) -40~+20dBm： ± 1 dB；
 - 2) -70~+20dBm： ± 1.3 dB。
- EVM测试精度： ± 2.5 %；
- PCDE 测试精度： ± 1 dB。

A.4 频谱分析仪

频谱分析仪应提供下列功能：

- 通用频率域的测量。
- 积分信道的功率测量（5MHz的功率谱密度）。

频谱分析仪应满足下列最低性能要求：

- 频率范围：在射频范围内可调谐。
- 频率步长：1kHz。
- 频率准确度： $\pm 2 \times 10^{-7}$ 。
- 动态范围：70dB。

- 显示对数标度保真度：在上述显示的动态范围内为 $\pm 1\text{dB}$ 。
- 从 10MHz ~ 12.75GHz 信号的幅度测量范围：
 - 1) 分辨率带宽 30kHz 测量的功率： $-90\sim+20\text{dBm}$;
 - 2) 积分 5MHz 信道功率： $-70\sim+40\text{dBm}$;
 - 3) 本底噪声： -140dBm/Hz ;
 - 4) 为了满足功率范围的高功率端，可使用外部衰减器，并可以认为是设备的组成部分。
- TD-SCDMA发射和接收频带内的绝对幅度准确度（用于积分信道功率测量）：
 - 1) $-40\sim+20\text{dBm}$ ： $\pm 1\text{dB}$;
 - 2) $-70\sim+20\text{dBm}$ ： $\pm 1.3\text{dB}$ 。
- 相对平坦性：频率范围为 10MHz ~ 2.6GHz 时为 $\pm 1.5\text{dB}$ 。
- 分辨带宽滤波器：同步调谐或高斯（至少3个极点），其 3dB 选择带宽为 1MHz ， 300kHz ， 100kHz 和 30kHz 。

- 检波后的视频滤波器：从 100Hz 至少到 1MHz 以十进进步长可选。
- 检波方式：可选峰值或取样。
- RF输入阻抗：标称 50Ω 。

频谱分析仪还可以提供真实平均功率判决的时域（零档）测量功能，若提供此项功能，则频谱分析仪应满足下列附加性能要求：

- 时域扫描时间：从 $50\mu\text{s}$ ~ 100ms 可选。
- 延迟的扫描触发：从 $5\mu\text{s}$ ~ 40ms 可选。
- 外部扫描触发。
- 进行时域测量的足够的带宽。

A.5 矢量网络分析仪

- 频率范围： 1MHz ~ 3GHz 。
- 测试阻抗： 50Ω 。

A.6 噪声系数测量仪

- 频率范围： 10Hz ~ 3GHz 。
- 噪声系数测量范围： $0\sim 30\text{dB}$ ，误差 $\pm 0.3\text{dB}$ 。

A.7 噪声源

- 频率范围： 10MHz ~ 3GHz 。
- ENR 误差：在 ± 0.15 范围内。
- 接通和切断时的最大驻波比： $\leq 1.3:1$ 。

A.8 测试器件

A8.1 衰减器

- 频率范围： DC ~ 14GHz 。

- 驻波比 (VSWR): $\leq 1.2:1$ 。

A. 8.2 环形器

- 频率范围: 1.7~2.3GHz;
- 驻波比 (VSWR): $\leq 1.2:1$ 。
- 隔离度: $\geq 40\text{dB}$

A. 8.3 合路器、分路器

- 频率范围: DC~14GHz。
- 驻波比 (VSWR): $\leq 1.2:1$ 。

A.8.4 带阻滤波器

- 频率范围: 2 010~2 025GHz 阻带损耗 $\geq 40\text{dB}$ 。
- 频率范围: 9kHz~1 995MHz插入损耗 $\leq 2\text{dB}$ 。
- 频率范围: 2 040~12 750MHz插入损耗 $\leq 4\text{dB}$ 。

附 录 B
(规范性附录)
常规测试模式

B.1 测试模式 1

TD-SCDMA信号源	标准TD-SCDMA信号发生器
参 数	值
时隙配置	TS i ; $i=0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$ 下行, $i=0, 4, 5, 6$ 上行, $i=1, 2, 3$
输出功率设置	PRAT (额定功率)
每个时隙内的DPCH数	8
每个DPCH信道的功率	1/8 基站输出功率
DPCH内部数据	实际数据
扩频系数	16
导频序列	S1
连续子帧数	4 (含相位偏离)

B.2 测试模式 2

TD-SCDMA信号源	标准TD-SCDMA信号发生器
参 数	值
时隙配置	TS i ; $i=0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$ 下行, $i=0, 4$ 上行, $i=1$
输出功率设置	PRAT (额定功率)
每个时隙内的DPCH数	8
每个DPCH信道的功率	1/8基站输出功率
DPCH内部数据	实际数据
扩频系数	16
导频序列	S1
连续子帧数	4 (含相位偏离)

B.3 测试模式 3

TD-SCDMA信号源	标准TD-SCDMA信号发生器
参 数	值
时隙配置	TS i ; $i=0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$ 下行, $i=0, 4, 5, 6$ 上行, $i=1, 2, 3$
输出功率设置	下行, 0, 4, 6时隙比5时隙低10dB 上行, 1, 3时隙比2时隙低10dB
每个时隙内的DPCH数	8
每个DPCH信道的功率	1/8基站输出功率
DPCH内部数据	实际数据
扩频系数	16
导频序列	S1
连续子帧数	4 (含相位偏离)

B.4 测试模式 4

TD-SCDMA信号源	标准TD-SCDMA信号发生器
参 数	值
频率配置	3个载波（一个导频信号）
时隙配置	TS i ; $i = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$ 下行, $i=0,4,5,6$ 上行, $i=1,2,3$
输出功率设置	PRAT（额定功率）
每个时隙内的DPCH数	8
每个DPCH信道的功率	1/8基站输出功率
DPCH内部数据	实际数据
扩频系数	16
导频序列	S1
连续子帧数	4（含相位偏离）

终端芯片时钟提取方式直放站测试模式

B.5 测试模式 5

TD-SCDMA信号源	标准TD-SCDMA信号发生器
参 数	值
频率配置 ^{注1}	1或3个载波（主载波必须有TS0和DwPTS）
时隙配置	TS i ; $i = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$ 可按测试模式1、2、3、4规定的任意一种方式进行设置
输出功率设置	可按测试模式1、2、3、4规定的任意一种方式进行设置
每个时隙内的DPCH数	8
每个DPCH信道的功率	1/8基站输出功率
扩频系数	16
导频序列	S1
连续子帧数	4个子帧循环配置
TS0突发格式	普通突发格式，没有TFCI
TS0数据	随机数据 ^{注2} 或需要进行编码，编码前数据有帧号（SFN）信息；且按照TDD的16位CRC生成式
DwPTS	标准的TD系统的DwPTS
DPCH内部数据	实际数据
其他时隙数据	TS i ; $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$; 可以不发送

注 1：“频率配置”项进行多载波配置的时候，要求主载波必须有 TS0 和 DwPTS 配置；

注 2：“TS0 数据”项如果选用“随机数据”配置，则“导频序列”必须选择为“S1”配置。

参 考 文 献

- [1] 3GPP TS25.113 《Base Station (BS) and repeater ElectroMagnetic Compatibility (EMC)》
 - [2] 3GPP TS25.106 《UTRA repeater radio transmission and reception》
 - [3] GB 4943-2001 《信息技术设备的安全》
 - [4] GB/T 2423.1-2001 《电工电子产品基本环境试验规程 试验A:低温试验方法》
 - [5] GB/T2423.2-2001 《电工电子产品基本环境试验规程 试验B:高温试验方法》
 - [6] GB/T2423.9-2001 《电工电子产品基本环境试验规程 设备恒定湿热试验方法》
-