

ICS 33.060.30

M 34



中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2472-2013

卫星通信地球站设备 低噪声放大器技术要求

Low noise amplifier for satellite communication earth station
equipment technical requirement

2013-04-25 发布

2013-06-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 缩略语	1
4 环境条件	1
4.1 设备工作条件	1
4.2 储存环境条件	1
4.3 振动条件	1
5 电气性能	2
5.1 工作频段范围	2
5.2 噪声温度	2
5.3 增益及增益斜率	2
5.4 增益稳定度	2
5.5 振幅/频率特性	3
5.6 1dB 压缩点的输出功率	3
5.7 电压驻波比	3
5.8 互调比	3
5.9 带内过载能力	3
5.10 带外特性	3
5.11 杂散输出	4
6 环境对 LNA 性能的影响	4
6.1 环境温度对增益影响的指标要求	4
6.2 环境温度对噪声温度影响的指标要求	4
6.3 电压对 LNA 性能影响的指标要求	4
7 机械结构	4
8 安全要求	4
9 电磁兼容	4
10 标志、包装、运输和贮存	4
10.1 标志	4
10.2 包装	5
10.3 运输	5
10.4 贮存	5
参考文献	6

前 言

本标准是卫星通信地球站设备系列标准之一。该系列标准名称预计如下：

- a) YD/T 2472-2013 《卫星通信地球站设备 低噪声放大器技术要求》；
- b) YD/T 2473-2013 《卫星通信地球站设备 高功率放大器技术要求》；
- c) YD/T 2474-2013 《卫星通信地球站设备 上下变频器技术要求》；
- d) YD/T 2475-2013 《卫星通信地球站设备 低噪声变频放大器技术要求》；
- e) YD/T 2476-2013 《卫星通信地球站设备 高功率变频放大器技术要求》。

本标准按照 GB 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：工业和信息化部电信研究院、四川通信科研规划设计有限责任公司、国家无线电监测中心、大唐电信科技产业集团。

本标准主要起草人：叶爱萍、陈永欣、苏 洁、王俊峰、朱德民。

卫星通信地球站设备

低噪声放大器技术要求

1 范围

本标准规定了卫星通信地球站设备低噪声放大器技术要求，包括环境条件、电气性能、机械结构、安全要求、电磁兼容等内容。

本标准适用于工作在C波段、Ku波段及Ka波段的低噪声放大器（LNA）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 191 包装储运图示标志

GB 3873 通信设备产品包装通用技术条件

GB 4943.1 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求

GB/T 12638-90 微波和超短波通信设备辐射安全要求

GB/T 13543-1992 数字通信设备环境试验方法

YD/T 1312.14 无线通信设备电磁兼容要求和测量方法 第14部分：甚小孔径终端和交互式卫星地球站设备（在卫星固定业务中工作频率范围为4~30GHz）

YD/T 5017 卫星通信地球站设备安装工程施工及验收技术规范

3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

G	Gain	增益
NF	Noise Figure	噪声系数
T _e	Temperature equivalent	等效噪声温度

4 环境条件

4.1 设备工作条件

工作温度：-4~+60℃；

相对湿度：20%~100%；

大气压：86~106kPa；

电源：直流电，电压12~24V。

4.2 储存环境条件

储存温度：-55~+85℃；

相对湿度：低于95%（温度25℃）；

大气压力：70~106kPa。

4.3 振动条件

设备的振动严酷等级应符合GB/T 13543-1992中的9.2节中的规定。

5 电气性能

5.1 工作频段范围

5.1.1 定义

工作频段指低噪声放大器在线性状态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或部分。

5.1.2 指标要求

输入频段应满足以下要求：

- C频段：3.625~4.2GHz或3.4~4.2GHz；
- Ku频段：10.7~11.2GHz或11.2~11.7GHz或12.2~12.75GHz；
- Ka频段：17.7~21.2GHz。

输出频段应满足以下要求：

- C频段：3.625~4.2GHz或3.4~4.2GHz；
- Ku频段：10.7~11.2GHz或11.2~11.7GHz或12.2~12.75GHz；
- Ka频段：17.7~21.2GHz。

5.2 噪声温度

5.2.1 定义

噪声温度是折算到LNA输入端口的等效噪声温度，用以表示LNA的噪声性能，单位用K表示。

5.2.2 指标要求

17℃测试条件下，噪声温度应满足以下典型范围要求：

- C：≤45K；
- Ku：≤85K；
- Ka：≤140K。

5.3 增益及增益斜率

5.3.1 定义

低噪声放大器增益指其输出输入功率之比。

增益斜率指单位频带内增益的变化。

5.3.2 指标要求

卫星通信地球站LNA在其线性工作范围内增益应大于等于50dB，并满足：

- 增益 $G \geq$ 标称值；
- LNA增益斜率不劣于 $\pm 0.03\text{dB/MHz}$ 。

5.4 增益稳定度

5.4.1 定义

增益稳定度指LNA在某段规定的时间内，在某个频率上增益的波动值。增益稳定度根据统计时间不同，分为短期稳定度、中期稳定度和长期稳定度。

5.4.2 指标要求

卫星通信地球站LNA的增益稳定度应满足：

- 短期稳定度：不劣于 $\pm 0.1\text{dB/小时}$ ；
- 中期稳定度：不劣于 $\pm 0.2\text{dB/天}$ ；
- 长期稳定度：不劣于 $\pm 0.5\text{dB/周}$ 。

5.5 振幅/频率特性

5.5.1 定义

振幅/频率特性指LNA在输入线性范围电平保持恒定时，一定频段内，输出电平的幅度变化情况。

5.5.2 指标要求

对卫星通信地球站LNA，取两个带宽验证其振幅/频率特性，分别为500MHz带宽内输出电平的峰峰值（最大输出-最小输出）和36MHz带宽内输出电平的峰峰值，具体需满足以下指标：

- 500MHz带宽内输出电平峰峰值 $\leq 1\text{dB}$ ；
- 36MHz带宽内输出电平峰峰值 $\leq 0.8\text{dB}$ 。

5.6 1dB 压缩点的输出功率

5.6.1 定义

1dB压缩点的输出功率指LNA在增益压缩1dB时对应的输出功率。

5.6.2 指标要求

对卫星通信地球站LNA要求其1dB压缩点输出功率应不小于+10dBm。

5.7 电压驻波比

5.7.1 定义

驻波比指LNA输入端或输出端的传输线中电压的最大值和最小值的比值。

5.7.2 指标要求

要求卫星通信地球站LNA的驻波比满足（500MHz范围内）：

- 输入驻波比 ≤ 1.3 ；
- 输出驻波比 ≤ 1.5 。

5.8 互调比

5.8.1 定义

载波与互调产物之比。

5.8.2 指标要求

当输入间隔5MHz的两等载波信号，调节两载波输出总功率比1dB压缩点输出低7dB，要求卫星通信地球站LNA的互调比应不小于51dBc；

5.9 带内过载能力

带内过载能力要求当带内输入信号为-10dBm时，卫星通信地球站LNA性能不产生永久性恶化。

5.10 带外特性

5.10.1 定义

带外特性指带外信号对增益压缩和噪声温度的影响。

5.10.2 指标要求

当向LNA输入端口输入一个频率在卫星通信地球站发射频带范围内的一10dBm信号时，要求LNA仍能正常工作，满足LNA噪声温度、1dB压缩点及增益在5.2~5.6节中的要求。

5.11 杂散输出

5.11.1 定义

杂散指LNA带内外除互调产物以外的无用信号。

5.11.2 指标要求

对卫星通信地球站LNA而言,要求其每100kHz带宽内的杂散输出小于其环境热噪声¹⁾。

6 环境对LNA性能的影响

6.1 环境温度对增益影响的指标要求

对卫星通信地球站LNA,要求其在 $-40^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ 温度范围内,满足:

增益变化 $\leq\pm 2.7\text{dB}$ 。

6.2 环境温度对噪声温度影响的指标要求

对卫星通信地球站LNA,要求其在 $-40^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ 温度范围内,噪声温度与常温值相比增加:

— C频段: $\leq+10\text{K}$;

— Ku频段: $\leq+13\text{K}$;

— Ka频段: $\leq+32\text{K}$ 。

6.3 电压对LNA性能影响的指标要求

对卫星通信地球站LNA,要求其在厂家标识的最低和最高电压下仍能正常工作,满足LNA噪声温度、1dB压缩点及增益在5.2~5.6节中的要求。

7 机械结构

设备应喷涂,涂膜应附着力强,色泽均匀,不允许局部少涂,产品表面挂流抓痕、划伤、沟痕、烧灼,表面涂层不应起泡、龟裂或其他机械损伤,金属零件不应有锈蚀等缺陷。

8 安全要求

接地安全要求应符合GB 4943.1的要求。

9 电磁兼容

电磁兼容要求应符合YD/T 1312.14中的要求。

10 标志、包装、运输和贮存

10.1 标志

应在设备的适当位置装有清晰、耐久的标志。标志的内容应包括:

a) 制造商的名称和商标;

b) 产品名称和型号;

c) 生产序号和出厂日期;

d) 检验合格标记或质量等级。

以上标志应符合GB 191的规定,用目测的方法进行检查。

1) 取常温为290K时,环境热噪声为 -174dBm/Hz 。

10.2 包装

包装箱标志应与产品型号相符，包装箱不能有严重破损，应配备产品合格证、产品使用说明书、附件及附件清单。

包装要求的基本内容符合GB 3873的规定。

10.3 运输

本设备在运输过程中应采取有效措施以确保在运输过程中不致损坏。

10.4 贮存

存放设备的库房应通风良好，无腐蚀性气体，无强日晒、无漏水雨淋。

存放时间超过6个月，应由技术人员做定期加电检查。

参 考 文 献

- [1] GB/T 11299.7-89 《卫星通信地球站无线电设备测量方法 第2部分分系统测量 第3节 低噪声放大器》
 - [2] GB/T 11444.4-1996 《国内卫星通信地球站发射、接收和地面通信设备技术要求 第4部分 中速数据传输设备》
 - [3] GB/T 14050-93 《系统接地的型式及安全技术要求》
 - [4] GB/T 15296-94 《可搬移式卫星通信地球站设备通用技术条件》
 - [5] GB/T 16952-1997 《卫星通信中央站通用技术条件》
 - [6] GB/T 2423 《电子电工产品基本环境试验测试规程》
 - [7] GB/T 2423.1~29 《电工电子产品基本环境试验规程》
 - [8] GB/T 2423-2-2001 《电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验 A:低温》
 - [9] GB/T 2423-2-2001 《电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验 B:高温》
 - [10] YD/T 828.34 《数字微波传输系统中所用设备的测量方法 第3部分：卫星通信地球站的测量：第4节 低噪声放大器》
-

中华人民共和国
通信行业标准
卫星通信地球站设备
低噪声放大器技术要求

YD/T 2472-2013

*

人民邮电出版社出版发行
北京市崇文区夕照寺街14号A座

邮政编码: 100061

宝隆元(北京)印刷技术有限公司印刷

版权所有 不得翻印

*

开本: 880×1230 1/16

2013年5月第1版

印张: 0.75

2013年5月北京第1次印刷

字数: 18千字

15115·122

定价: 10元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010)67114922