

ICS 33.060.30

M 34



# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2474-2013

---

## 卫星通信地球站设备 上下变频器技术要求

Up converter/Down converter 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	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 环境适应性	1
4.1 设备工作环境	1
4.2 设备储存环境	1
4.3 振动条件	2
5 电源适应性	2
6 电气性能	2
6.1 工作频段	2
6.2 输入和输出回波损耗	2
6.3 1dB 压缩点的输出电平	3
6.4 增益	3
6.5 增益误差	3
6.6 增益调整范围	3
6.7 增益调整步长	3
6.8 增益稳定度	3
6.9 幅度/频率特性	4
6.10 杂散辐射	4
6.11 相位噪声	4
6.12 噪声系数	4
6.13 本振泄露	5
6.14 多载波互调比	5
6.15 载波频率调整步长	5
6.16 镜频抑制比	5
6.17 本振频率稳定度	5
7 外置时钟接口	5
8 机械结构	6
9 安全要求	6
9.1 辐射安全	6
9.2 接地安全	6
10 电磁兼容	6
11 标志、包装、运输和贮存	6
11.1 标志	6

11.2 包装.....	6
11.3 运输.....	6
11.4 贮存.....	6
参考文献.....	7

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 缩略语.....	1
5 试验方法.....	1
6 检验规则.....	1
7 标志、包装、运输和贮存.....	1
8 试验报告.....	1
9 附录 A (规范性附录) 试验方法.....	1
10 附录 B (规范性附录) 试验方法.....	1
11 附录 C (规范性附录) 试验方法.....	1
12 附录 D (规范性附录) 试验方法.....	1
13 附录 E (规范性附录) 试验方法.....	1
14 附录 F (规范性附录) 试验方法.....	1
15 附录 G (规范性附录) 试验方法.....	1
16 附录 H (规范性附录) 试验方法.....	1
17 附录 I (规范性附录) 试验方法.....	1
18 附录 J (规范性附录) 试验方法.....	1
19 附录 K (规范性附录) 试验方法.....	1
20 附录 L (规范性附录) 试验方法.....	1
21 附录 M (规范性附录) 试验方法.....	1
22 附录 N (规范性附录) 试验方法.....	1
23 附录 O (规范性附录) 试验方法.....	1
24 附录 P (规范性附录) 试验方法.....	1
25 附录 Q (规范性附录) 试验方法.....	1
26 附录 R (规范性附录) 试验方法.....	1
27 附录 S (规范性附录) 试验方法.....	1
28 附录 T (规范性附录) 试验方法.....	1
29 附录 U (规范性附录) 试验方法.....	1
30 附录 V (规范性附录) 试验方法.....	1
31 附录 W (规范性附录) 试验方法.....	1
32 附录 X (规范性附录) 试验方法.....	1
33 附录 Y (规范性附录) 试验方法.....	1
34 附录 Z (规范性附录) 试验方法.....	1

## 前 言

本标准是卫星地球站设备系列标准之一，该系列标准的名称如下：

- 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/T 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、中国卫星通信集团有限公司。

本标准主要起草人：陈永欣、李莉莉、郭 良、秦 岩、苏 洁、叶爱萍、刘晓勇、朱德民、陆绥熙。

# 卫星通信地球站设备 上下变频器技术要求

## 1 范围

本标准规定了卫星通信地球站设备上下变频器的技术要求,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波段的上下变频器。

## 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 13543-92 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(在固定卫星业务中工作频率范围为4~30 GHz)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

上变频器 Up Converter

发信链路中将中频信号变换成射频信号的设备。

### 3.2

下变频器 Down Converter

收信链路中将射频信号变换成中频信号的设备。

## 4 环境适应性

### 4.1 设备工作环境

室内型设备工作环境如下:

- 工作温度: 0~50℃;
- 工作湿度: 0~95%。

室外型设备工作环境如下:

- 工作温度: -40~55℃;
- 工作湿度: 0~100% (无冷凝)。

### 4.2 设备储存环境

储存温度: -55~85℃。

相对湿度: 不大于85% (温度25℃)。



大气压：70~106kPa。

#### 4.3 振动条件

设备的振动严酷等级应符合GB/T 13543-92中的9.2节的规定。

#### 5 电源适应性

设备应在厂家声明的电压范围和频率范围下正常工作。

#### 6 电气性能

##### 6.1 工作频段

###### 6.1.1 定义

工作频段是指上下变频器的实际工作频率范围，包括射频工作频率范围和中频工作频率范围。

###### 6.1.2 指标要求

###### 6.1.2.1 上变频器

输入频率范围应为：

- 70±18MHz或140±36MHz；
- 950~1525MHz或950~1450MHz或950~1750MHz。

输出频率范围应为：

- C频段：5850~6425 MHz或5850~6650 MHz；
- Ku频段：14~14.5GHz或13.75~14GHz或12.75~13.25GHz；
- Ka频段：27~31GHz（可分段覆盖）。

###### 6.1.2.2 下变频器

输入频率范围应为：

- C频段：3625~4200 MHz或3400~4200MHz；
- Ku频段：10.7~11.2GHz或11.2~11.7GHz或12.2~12.75GHz；
- Ka频段：17.7~21.2GHz（可分段覆盖）。

输出频率范围应为：

- 70±18MHz或140±36MHz；
- 950~1525MHz或950~1450MHz或950~1750MHz。

##### 6.2 输入和输出回波损耗

###### 6.2.1 定义

上变频器的输入回波损耗是在中频上测量，而其输出回波损耗是在射频上测量，下变频器的输入回波损耗是在射频上测量，而其输出回波损耗是在中频上测量。回波损耗与电压驻波比的关系如下：

$$L=20\log \left( (VSWR+1) / (VSWR-1) \right)$$

电压驻波比的定义如下：

$$S=(1+|r|) / (1-|r|)$$

其中，输入、输出电压反射系数 $|r|$ 是指从输入、输出端口反射的信号电压与输入的信号电压的比。

###### 6.2.2 指标要求

###### 6.2.2.1 输入回波损耗

上变频器：应不小于23dB。

下变频器：应不小于16dB（500MHz范围内）。

#### 6.2.2.2 输出回波损耗

上变频器：应不小于19dB（500MHz范围内）。

下变频器：应不小于23dB。

### 6.3 1dB 压缩点的输出电平

#### 6.3.1 定义

1dB压缩点的输出电平是指增益压缩为1dB时的输出电平。

#### 6.3.2 指标要求

上变频器：应不小于标称值@1dB压缩点。

下变频器：应不小于标称值@1dB压缩点。

### 6.4 增益

#### 6.4.1 定义

增益是指输出电平与输入电平之差。

#### 6.4.2 指标要求

上变频器：应不小于10dB。

下变频器：应不小于30dB。

### 6.5 增益误差

#### 6.5.1 定义

增益误差是指实际测量的增益与额定增益的差值。

#### 6.5.2 指标要求

增益误差的指标应为额定增益 $\pm 2$ dB。

### 6.6 增益调整范围

#### 6.6.1 定义

增益调整范围是指增益可以调整的最大值与最小值之差。

#### 6.6.2 指标要求

上变频器：应不小于20dB。

下变频器：应不小于20dB。

### 6.7 增益调整步长

#### 6.7.1 定义

增益调整步长是指每次增益调整的增量值。

#### 6.7.2 指标要求

上变频器：应不大于1dB。

下变频器：应不大于1dB。

### 6.8 增益稳定度

#### 6.8.1 定义

增益稳定度是指在某段规定时间内，在某个频率上增益的波动值。增益稳定度可分为短期稳定度和中期稳定度、长期稳定度。

#### 6.8.2 指标要求

短期稳定度：应不大于 $\pm 0.1\text{dB/h}$ 。

中期稳定度：应不大于 $\pm 0.25\text{dB/d}$ 。

长期稳定度：应不大于 $\pm 0.5\text{dB/周}$ 。

## 6.9 幅度/频率特性

### 6.9.1 定义

幅度/频率特性是指变频器在输入线性范围内的电平并保持恒定时，一定频段内，输出电平的幅度变化情况。

### 6.9.2 指标要求

上变频器：

- 应不劣于 $\pm 0.5\text{dB}$ /任意 $36\text{MHz}$ 工作频带内；
- 应不劣于 $\pm 1\text{dB}$ /任意 $500\text{MHz}$ 工作频带内。

下变频器：

- 应不劣于 $\pm 0.5\text{dB}$ /任意 $36\text{MHz}$ 工作频带内；
- 应不劣于 $\pm 1\text{dB}$ /任意 $500\text{MHz}$ 工作频带内。

## 6.10 杂散辐射

### 6.10.1 定义

杂散辐射是指在工作带宽以外的某个频率或某些频率上的辐射。

### 6.10.2 指标要求

上变频器：

- 应不大于 $-80\text{dBm}/4\text{kHz}$ （无载波时）；
- 应不大于 $-65\text{dBc}$ （ $0\text{dBm}$ 输出时 有载波时）。

下变频器：

- 应不大于 $-80\text{dBm}/4\text{kHz}$ （无载波）；
- 应不大于 $-65\text{dBc}$ （ $0\text{dBm}$ 输出时 有载波时）。

## 6.11 相位噪声

### 6.11.1 定义

当一个具有标称电平和频率的纯正弦波信号加到被测设备的输入端时，输出信号中就包含附加的噪声调制。将该噪声的相位调制部分定义为相位噪声。

### 6.11.2 指标要求

相位噪声应满足表1的要求。

表1

偏离载频	相位噪声谱密度
100Hz	不大于 $-62\text{dBc/Hz}$
1kHz	不大于 $-72\text{dBc/Hz}$
10kHz	不大于 $-82\text{dBc/Hz}$
100kHz	不大于 $-92\text{dBc/Hz}$

## 6.12 噪声系数

### 6.12.1 定义



噪声系数是指在匹配条件下,输入端的信号噪声比与输出端的信号噪声比的比值。

#### 6.12.2 指标要求

上变频器:应不大于15dB。

下变频器:应不大于15dB。

#### 6.13 本振泄露

##### 6.13.1 定义

本振泄露是指泄露到输出口的本振信号。

##### 6.13.2 指标要求

上变频器:应不大于-70dBm。

下变频器:应不大于-75dBm。

#### 6.14 多载波互调比

##### 6.14.1 定义

互调产物与载波之比。

##### 6.14.2 指标要求

上变频器:

- 应不大于-38dBc (Ku频段,  $P_{scl}=0\text{dBm}$ 时);
- 应不大于-50dBc (C频段,  $P_{scl}=0\text{dBm}$ 时)。

下变频器:应不大于-60dBc ( $P_{scl}=0\text{dBm}$ 时)。

#### 6.15 载波频率调整步长

##### 6.15.1 定义

载波频率调整步长是指混频器输出信号的最小频率调整步长。

##### 6.15.2 指标要求

上变频器:由频率合成器调整,步长应为125kHz (或1 kHz或250 kHz)。

下变频器:由频率合成器调整,步长应为125kHz (或1 kHz或250 kHz)。

#### 6.16 镜频抑制比

##### 6.16.1 定义

镜频抑制比是指输出端口对镜频的抑制程度。

##### 6.16.2 指标要求

下变频器:应不小于60dBc。

#### 6.17 本振频率稳定度

##### 6.17.1 定义

频率稳定度是指本振信号频率的稳定程度。

##### 6.17.2 指标要求

上变频器:应不大于 $1 \times 10^{-9}$ /天或 $5 \times 10^{-9}$  (5~40℃)。

下变频器:应不大于 $1 \times 10^{-9}$ /天或 $5 \times 10^{-9}$  (5~40℃)。

#### 7 外置时钟接口

设备应具有外置时钟输入接口。

## 8 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。

## 9 安全要求

### 9.1 辐射安全

辐射安全要求应符合GB/T 12638-90中第4节的规定。

### 9.2 接地安全

接地安全要求应符合GB 4943.1的要求。

## 10 电磁兼容

电磁兼容要求应符合YD/T 1312.14《无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第14部分：甚小孔径终端和交互式卫星地球站设备（在固定卫星业务中工作频率范围为4~30GHz）》中的要求。

## 11 标志、包装、运输和贮存

### 11.1 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：

- 制造商的名称和商标；
- 产品名称和型号；
- 生产序号和出厂日期；
- 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。

### 11.2 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应符合GB 3873的规定。

### 11.3 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。

### 11.4 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 2423.1-2001 《电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法试验 A:低温》
  - [2] 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》
  - [3] GB/T 11299.8-89 《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4节上变频器和下变频器》
  - [4] 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》
  - [5] GB/T 16952-1997 《卫星通信中央站通用技术条件》
  - [6] YD/T 828.12-1996 《数字微波传输系统所有设备的测量方法第1部分地面无线接力系统和卫星通信地球站通用的测量 第2节基本特性》
  - [7] YD/T 828.13-1996 《数字微波传输系统所有设备的测量方法第1部分地面无线接力系统和卫星通信地球站通用的测量 第3节传输特性》
  - [8] YD/T 828.35-1996 《数字微波传输系统所有设备的测量方法 第3部分 卫星通信地球站的测量 第5节上/下变频器》
  - [9] YD/T 911-1997 《Ku 频段国内卫星通信系统进网技术要求》
-

中华人民共和国  
通信行业标准  
卫星通信地球站设备  
上下变频器技术要求  
YD/T 2474-2013

\*

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: 1 2013年5月北京第1次印刷  
字数: 21千字

15115 • 124

定价: 15元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010)67114922