



中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 232—2011

代替 GY/T 232-2008

卫星直播系统一体化下变频器 技术要求和测量方法

Technical requirements and measurement methods of
direct broadcasting satellite system LNBF

2011-10-11 发布

2011-10-11 实施

国家广播电影电视总局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 缩略语	1
4 技术要求	1
5 测量方法	3
参考文献	9

前 言

本标准代替GY/T 232-2008《卫星直播系统一体化下变频器技术要求和测量方法》。本标准与GY/T 232-2008相比，根据实际需要，技术要求变化如下：

- 将带内任意接收频道内幅频特性技术指标进行适应性调整；
- 修改了使用环境温度范围技术指标要求，并规定相关测量方法；
- 增加了防水技术要求，并规定相关测量方法。

本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由全国广播电影电视标准化技术委员会（SAC/TC 239）归口。

本标准起草单位：国家广播电影电视总局广播电视规划院、北京北电科林电子有限公司、安徽四创电子股份有限公司。

本标准主要起草人：刘长占、周立国、刘锐、周兴伟、常江、王庆华、陈忠。

卫星直播系统一体化下变频器技术要求和测量方法

1 范围

本标准规定了卫星直播系统一体化下变频器的技术要求和测量方法。对于能够确保同样测量不确定度的任何等效测量方法也可采用。有争议时，应以本标准为准。

本标准适用于广播电视卫星直播系统一体化下变频器的研发、生产、使用和运行维护。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1

一体化下变频器 low noise block feed

带馈源的一体化低噪声放大下变频器。

2.2

交叉极化鉴别率 cross polarization discrimination

被测下变频器接收同极化馈源所辐射的功率与其接收不同极化馈源所辐射的功率之比。

2.3

馈源照射角 irradiation angle

在天线系统中，被馈源照射的目标体边缘对馈源相位中心的张角。

3 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

LNBF Low Noise Block Feed 一体化下变频器

F/D Focus to Diameter ratio 卫星天线的焦距与直径之比

4 技术要求

4.1 外观要求

不应有明显的开裂、变形、划伤、脱漆和锈蚀等缺陷。

4.2 工作环境

工作环境要求如下：

- a) 一般环境温度范围：-40℃~65℃；在特殊环境下，低温可扩展到-50℃，高温可扩展到85℃。
- b) 相对湿度：5%~100%。

c) 大气压力：86kPa~106kPa。

4.3 性能要求

卫星直播系统一体化下变频器性能要求见表1。

表1 卫星直播系统一体化下变频器性能要求

序号	项目		指标	备注
1	极化方式		圆极化	
2	极化切换电压 V	左旋	16~20	
		右旋	11~14	
3	输入频率范围 MHz		11700~12200	
4	输出频率范围 MHz		950~1450	
5	增益 dB		≥ 55	全频段
6	噪声系数 dB		≤ 1.3	
7	幅频特性 dB		± 5	全频段
8	带内任意接收频道内幅频特性 dB		± 2	54MHz频带内
9	本振频率容限 MHz		10750 ± 2	单本振
10	本振相位噪声 dBc/Hz		≤ -50	在1kHz处
			≤ -75	在10kHz处
11	交叉极化鉴别率 dB		≥ 16	
12	镜像干扰抑制比 dB		≥ 40	
13	寄生输出 dB		≤ -60	
14	1dB 压缩点输出功率 dBm		≥ -25	
15	输出反射损耗 dB		≥ 10	
16	工作电流 mA		≤ 200	
17	低温检验增益变化 dB		± 3	

表1 卫星直播系统一体化下变频器性能要求（续）

序号	项目	指标	备注
18	低温检验本振频率容限 MHz	10750 ± 2	
19	高温检验增益变化 dB	± 3	
20	高温检验本振频率容限 MHz	10750 ± 2	
21	防水检验增益变化 dB	± 3	
22	防水检验本振频率容限 MHz	10750 ± 2	
23	馈源照射角度	71.08 (F/D = 0.35)	前置正馈
		67.38 (F/D = 0.38)	
		64.00 (F/D = 0.40)	
		61.53 (F/D = 0.42)	
		40.00 (F/D = 0.60)	偏置
		37.00 (F/D = 0.70)	
		34.00 (F/D = 0.80)	
		31.00 (F/D = 0.90)	

4.4 接口要求

接口要求如下：

- a) 输出接口：F 型，阴性；
- b) 接口阻抗：75Ω。

5 测量方法

5.1 测量环境

测量环境要求如下：

- a) 环境温度范围：0℃～40℃；
- b) 相对湿度：10%～90%；
- c) 大气压力：86kPa～106kPa。

5.2 测量框图

测量框图如下：

- a) 线性指标测量框图见图 1；
- b) 交叉极化鉴别率和馈源照射角测量框图见图 2；
- c) 输出反射损耗测量框图见图 3；
- d) 防水及高低温检验测量框图见图 4。

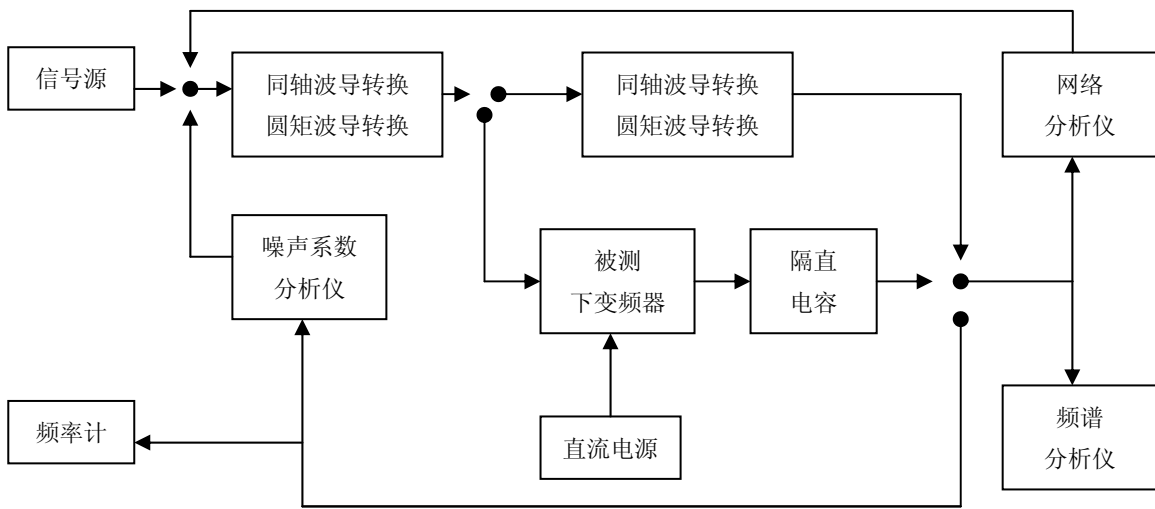


图1 线性指标测量框图

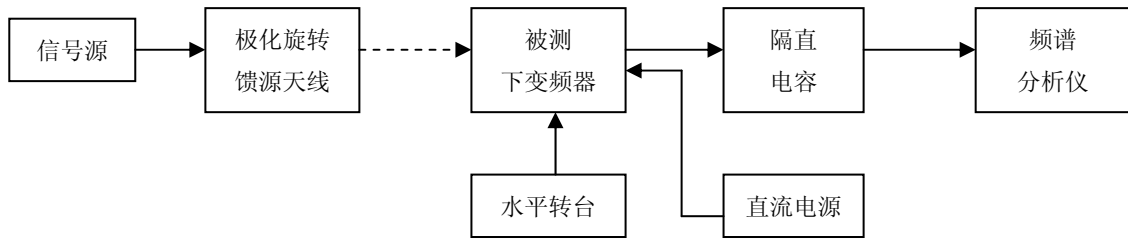


图2 交叉极化鉴别率和馈源照射角测量框图



图3 输出反射损耗测量框图

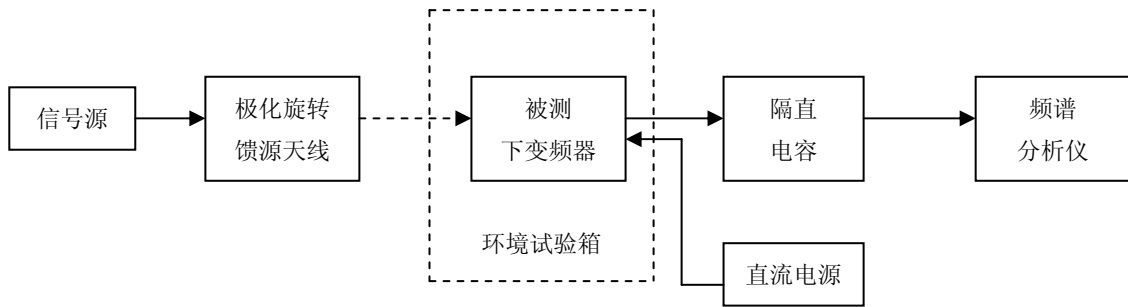


图4 防水及高低温检验测量框图

5.3 技术指标测量

5.3.1 输入频率范围和输出频率范围

测量步骤如下：

- a) 按图 1 连接测量系统；
- b) 将两个圆矩波导转换器对接，信号源发送 11700MHz~12200MHz 测量信号，对测量系统进行自校准；
- c) 将被测下变频器连接到圆矩波导转换器，在频谱分析仪读取对应的输出频率；
- d) 在保证系统正常工作情况下所对应的输入输出频率范围，即为输入频率范围和输出频率范围。

5.3.2 增益

测量步骤如下：

- a) 按图 1 连接测量系统；
- b) 将两个圆矩波导转换器对接，信号源发送 11700MHz~12200MHz 测量信号，对测量系统进行自校准；
- c) 分别测量不同频点所对应的输出电平与输入电平，其同一频点输出与输入电平之差即为该频点增益。

5.3.3 增益稳定性

测量步骤如下：

- a) 按图 1 连接测量系统；
- b) 将两个圆矩波导转换器对接，信号源发送 11700MHz~12200MHz 测量信号，对测量系统进行自校准；
- c) 测量 12h 内的增益，其最大增益与最小增益之差即为该段时间内的增益稳定性。

5.3.4 噪声系数

测量步骤如下：

- a) 按图 1 连接测量系统；
- b) 噪声系数分析仪的噪声源发送宽带噪声信号；
- c) 从噪声系数分析仪直接读取噪声系数 N_F 。

5.3.5 幅频特性和带内任意接收频道内幅频特性

测量步骤如下：

- a) 按图 1 连接测量系统；
- b) 将两个圆矩波导转换器对接，网络分析仪发送 11700MHz~12200MHz 测量信号，对测量系统进行自校准；
- c) 将被测下变频器连接到圆矩波导转换器，选择网络分析仪电平测量选项；
- d) 分别读取整个频带内电平/频率曲线的最大值和最小值，分别计算其与中心频率处电平之差，该电平差范围即为幅频特性；
- e) 分别读取任意 54MHz 频带内电平/频率曲线的最大值和最小值，分别计算其与中心频率处电平之差，取最差值即为带内任意接收频道内幅频特性。

5.3.6 本振频率容限

测量步骤如下：

- a) 按图 1 连接测量系统；
- b) 将两个圆矩波导转换器对接，在频率计上读取信号源的发射频率 f_{RF} （即送入被测下变频器的输入频率）；
- c) 将被测下变频器连接到圆矩波导转换器，在频谱分析仪读取对应的被测下变频器中频输出频率 f_{IF} ；
- d) 本振频率容限用式（1）求出。

$$\Delta f = f_{RF} - f_{IF} - f_{LO} \cdots \cdots (1)$$

式中：

Δf ——本振频率容限；

f_{RF} ——输入频率；

f_{IF} ——输出频率；

f_{LO} ——本振标称频率。

5.3.7 本振相位噪声

测量步骤如下：

- a) 按图 1 连接测量系统；
- b) 将被测下变频器连接到圆矩波导转换器，信号源发送带内任意频率的信号，在频谱分析仪读取对应频率的信号；
- c) 调整频谱分析仪的分辨率带宽和视频带宽，分别读取距中心频率为 1kHz 和 10kHz 处所对应信号的每赫兹的幅度值，即为本振相位噪声。

5.3.8 交叉极化鉴别率

测量步骤如下：

- a) 按图 2 连接测量系统；
- b) 将被测下变频器与馈源天线轴线对准且极化相同，记录同极化最大电平；
- c) 更改馈源天线的极化为另一极化方式，记录交叉极化最大电平；
- d) 同极化最大电平与交叉极化最大电平之差即为交叉极化鉴别率。

5.3.9 镜像干扰抑制比

测量步骤如下：

- a) 按图 1 连接测量系统；
- b) 将被测下变频器连接到圆矩波导转换器，信号源发送测量信号，频率为 f_{RF} ；
- c) 在频谱分析仪上读出被测下变频器中频输出频率 f_{IF} 所对应的输出电平 A_1 ；

- d) 将信号源发送测量信号频率设定为 $f_{RF} - 2f_{IF}$ ，输出电平不变；
- e) 在频谱分析仪上读出输出镜像频率所对应的输出电平 A_2 ；
- f) 镜像干扰抑制比 A 由式 (2) 求出。

$$A = A_1 - A_2 \text{ (dB)} \dots\dots\dots (2)$$

5.3.10 寄生输出

测量步骤如下：

- a) 按图 1 连接测量系统；
- b) 将被测下变频器连接到圆矩波导转换器，信号源发送测量信号；
- c) 在频谱分析仪上读出寄生电平的最大值，与输出信号电平之比即为寄生输出。

5.3.11 1dB 压缩点输出功率

测量步骤如下：

- a) 按图 1 连接测量系统；
- b) 将被测下变频器连接到圆矩波导转换器，信号源发送测量信号；
- c) 逐渐增加信号源的输出电平，在频谱分析仪上读取输出中频信号增加的电平；
- d) 当信号源的输出电平增加到某一电平值时，输出中频电平不再随输入信号电平的增加而线性增加，增益开始下降，直到增益降低 1dB，此时的输出中频电平即为 1dB 压缩点输出功率。

5.3.12 输出反射损耗

测量步骤如下：

- a) 按图 3 连接测量系统；
- b) 先对网络分析仪进行校准，然后将被测下变频器输出与网络分析仪相连接；
- c) 直接读取被测下变频器输出频段内的反射损耗，取最小值即为输出反射损耗。

5.3.13 馈源照射角

测量步骤如下：

- a) 按图 2 连接测量系统；
- b) 将被测下变频器与馈源天线轴线对准且极化相同；
- c) 控制转台在水平方向上按照 $-90^\circ \sim +90^\circ$ 转动被测下变频器，实时记录频谱仪上的电平/角度方向图数据；
- d) 在已得到的电平/角度方向图上，将最大值点标记为 0，两个 -10dB 点所对应的角度即为馈源照射角。

5.3.14 低温检验

测量步骤如下：

- a) 按图 4 连接测量系统；
- b) 将被测下变频器置于高低温试验箱内；
- c) 以 $1^\circ\text{C}/\text{min}$ 速度降温，直至 -40°C （或 -50°C ），在温度稳定后保持 2h；
- d) 测量被测下变频器的增益，取最小值作为低温检验的增益测量结果；以常温时的增益测量结果为参考，计算增益变化差值；
- e) 测量被测下变频器的本振频率，以标称的本振频率为参考，计算本振频率容限。

5.3.15 高温检验

测量步骤如下：

- a) 按图 4 连接测量系统；
- b) 将被测下变频器置于高低温试验箱内；
- c) 以 1℃/min 速度升温，直至 65℃（或 85℃），在温度稳定后保持 2h；
- d) 测量被测下变频器的增益，取最小值作为高温检验的增益测量结果；以常温时的增益测量结果为参考，计算增益变化差值；
- e) 测量被测下变频器的本振频率，以标称的本振频率为参考，计算本振频率容限。

5.3.16 防水检验

测量步骤如下：

- a) 按图 4 连接测量系统；
- b) 将被测下变频器置于淋雨试验箱内，水温为常温；
- c) 淋雨试验箱的雨滴尺寸设为直径 3mm，风速 18m/s；
- d) 在 2h 时间内，每 15min 记录被测下变频器的增益，取最小值作为淋雨试验的增益测量结果；以常温时的增益测量结果为参考，计算增益变化差值；
- e) 测量被测下变频器的本振频率，以标称的本振频率为参考，计算本振频率容限。

参 考 文 献

- [1] GB/T 11298.1-1997 卫星电视地球站测量方法 系统测量
 - [2] GB/T 11298.3-1997 卫星电视地球站测量方法 室外单元测量
 - [3] GB/T 11442-1995 卫星电视地球接收站通用技术条件
 - [4] GB/T 16954-1997 Ku频段卫星电视地球站通用规范
 - [5] GY/T 146-2000 卫星数字电视上行站通用规范
 - [6] GY/T 151-2000 卫星数字电视接收站测量方法 室外单元测量
-

中 华 人 民 共 和 国
广播电影电视行业标准
卫星直播系统一体化下变频器
技术要求和测量方法

GY/T 232—2011

*

国家广播电影电视总局广播电视规划院出版发行

责任编辑：王佳梅

查询网址：www.abp.gov.cn

北京复兴门外大街二号

联系电话：（010）86093424 86092923

邮政编码：100866

版权专有 不得翻印