

ICS  
M 04



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 11299.10—1989

---

## 卫星通信地球站无线电设备测量方法 第二部分 分系统测量 第十节 高功率放大器

**Methods of measurement for radio equipment  
used in satellite earth stations  
Part 2: Measurements for sub-systems  
Section Ten-High-power amplifier**

1989-03-01 发布

1990-01-01 实施

---

中华人民共和国电子工业部 发布

# 中华人民共和国国家标准

## 卫星通信地球站无线电设备测量方法 第二部分 分系统测量 第十节 高功率放大器

GB/T 11299.10—1989

### Methods of measurement for radio equipment used in satellite earth stations Part 2: Measurements for sub-systems Section Ten—High-power amplifier

本标准是《卫星通信地球站无线电设备测量方法》系列标准之一。

#### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了高功率放大器电气特性的测量方法。  
本标准适用于卫星通信地球站发射机高功率放大器通用的测量。

#### 2 输入和输出功率

按本系列标准 GB 11299.2“射频范围内的测量”的第5章。

输出功率系指被测放大器传送给与其相匹配负载的功率。

特别要注意避免测量结果中含有谐波等无用功率。功率计与被测点之间应接一个在测试频率点上插入损耗已知的低通滤波器。

注：有些放大器，激励过大会使其输出饱和甚至损坏，因此，在测量时必须限制激励功率。

#### 3 回波损耗

按本系列标准 GB 11299.2“射频范围内的测量”。

测量应在热态和冷态两种条件下进行。

测量热态输入回波损耗时，必须避免对放大器激励过大以致超过放大器规定的最大输出功率。测量热态输出回波损耗时，被测放大器不加激励，在输入端接入一个具有规定特性的负载。

注：这里“热态”指所有的电极均加上电压；“冷态”指电极不加电压。

输出负载通常规定两种电压驻波比值，即：一种是可避免被测放大器发生破坏性故障的上限值，另一种是能使被测放大器满足规定增益/频率响应的另一个上限值。

#### 4 功率增益

按本系列标准 GB 11299.2“射频范围内的测量”的第5章。

由于高功率放大器通常具有高度非线性的功率传输特性，所以要给出下列两种条件下的功率增益：

- a. 小信号输出功率；
- b. 饱和输出功率。

小信号增益是指放大器工作在输入功率/输出功率特性的线性范围内所获得的增益。

注：对于使用行波管或速调管的放大器，当输入功率比使放大器激励到饱和输出时所要求的值低 15~20 dB 时，则传输特性为线性。

## 5 杂散信号

按本系列标准 GB 11299.2“射频范围内的测量”的第 10 章。

## 6 效率

放大器的效率是指额定的输出功率与总的交流输入功率(包括热交换器或空气冷却设备所需的功率)之比,用百分数表示。

注：① 饱和输出功率不能作为基准。

② 对于使用行波管或速调管的放大器，电子束的效率也是重要的，它是指额定输出功率与整个电子束功率之比，并用百分数表示。

测量应按本系列标准 GB 11299.1“总则”给出的标准条件进行。

## 7 振幅/频率特性

按本系列标准 GB 11299.2“射频范围内的测量”的第 6 章。

通常要求输入信号功率不变来测量振幅/频率特性。而在某些情况下，有必要保持输出信号功率不变来测量振幅/频率特性。

由于高功率放大器是非线性的，故在上述两种情况下均需规定输出功率。

推荐使用扫频法。但必须确保扫频输入功率在所用通带内是恒定的，而输出功率不应超过被测放大器安全工作所建议的数值。

## 8 群时延/频率特性

按本系列标准 GB 11299.2“射频范围内的测量”的第 7 章。

调幅法和调频法均可应用，若是在放大器非线性范围测量，应采取一定的预防措施。

调幅法的优点是直接在输出频率上测量，不象调频法那样要求使用上变频器，因此就避免了相应的修正过程。另一方面，在饱和输出功率状态下测量时，往往会引起去幅度调制，导致测量结果引入误差。

采用调频法时，由于测量设备一般是工作中频，必须先把中频变换到高功率放大器工作的频率，然后将高功率放大器输出测量信号频率变回到原来的中频。对某些类型的放大器，测量设备容易引入一个与被测放大器群时延数量级相同的群时延，因此要进行两次测量，即：接高功率放大器时测量一次，不接高功率放大器时测量一次。

测量和给出结果，应覆盖高功率放大器所用的对应于卫星转发器的带宽和频率范围。

因为高功率放大器的相移取决于射频激励功率，所以，在整个扫频范围内保持激励功率恒定是很重要的。当采用调幅法时，利用扫频发生器的功率电平装置控制激励功率是很方便的。功率电平装置的参考电压从被测放大器输入端的定向耦合器获得。

## 9 残余调制

### 9.1 一般考虑

放大器输出中的残余调幅，残余调频或残余调相的值，与电源的滤波程度有关。

注：在高功率放大器中，随机噪声引起的残余调制可以忽略，但由于后续设备(如卫星上放大器)的调幅/调相转换的影响，残余调幅就显得重要了。

### 9.2 测量方法

#### 9.2.1 残余调幅