

# 中华人民共和国国家标准

GB 12179—90

## 噪声发生器通用技术条件

General specifications of noise generators

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了高频和微波频率范围内的噪声发生器的技术要求、试验方法以及标志、包装和运输等。

本标准是噪声发生器产品设计、生产和使用的共同技术依据,也是制订相应的各类噪声发生器产品标准的依据。

本标准适用于冷(热)噪声发生器、气体放电管噪声发生器、饱和二极管噪声发生器、固态噪声发生器。

### 2 引用标准

- GB 191 包装储运图示标志
- GB 1002 单相插头插座 型式、基本参数与尺寸
- GB 4457~4460 机械制图
- GB 4793 电子测量仪器安全要求
- GB 6587.1 电子测量仪器环境试验总纲
- GB 6587.2 电子测量仪器温度试验
- GB 6587.3 电子测量仪器湿度试验
- GB 6587.4 电子测量仪器振动试验
- GB 6587.5 电子测量仪器冲击试验
- GB 6587.6 电子测量仪器运输试验
- GB 6587.7 电子测量仪器基本安全试验
- GB 6587.8 电子测量仪器电源电压与频率试验
- GB 6592 电子测量仪器误差的一般规定
- GB 6593 电子测量仪器质量检验规则
- GB 6833 电子测量仪器电磁兼容性试验规范
- GB 9893 电子测量仪器用电源线
- GB 11463 电子测量仪器可靠性试验
- GB 12280 噪声发生器测试方法
- SJ 946 电子测量仪器电气、机械结构基本要求
- SJ 2259 电子测量仪器随机技术文件的编制

### 3 术语

#### 3.1 热噪声 thermal noise

导体中电子无规则的热运动所引起的电涨落叫热噪声,其大小取决于导体热力学状态。

**3.2 散弹噪声 shot noise**

散弹噪声是指有源器件中直流电流或电压随机起伏而引起的电涨落。

**3.3 资用噪声功率 available noise power**

噪声发生器能传输到负载上的最大噪声功率称为资用噪声功率,又称为额定噪声功率。

**3.4 资用噪声功率谱密度 spectral density for available noise power**

单位带宽内的资用噪声功率。

**3.5 噪声温度 noise temperature**

噪声发生器的噪声温度等于产生与噪声发生器相同的噪声温度时电阻所处的物理温度。

**3.6 标准噪声温度 reference noise temperature**

标准噪声温度规定为 290 K,通常也称为标准室温。

**3.7 等效输出噪声温度 equivalent of output noise temperature**

等效输出噪声温度表示噪声发生器实际输出的噪声温度。

**3.8 超噪比 excess noise ratio**

表示噪声发生器输出的噪声温度超过其内阻的热噪声温度的倍数。常用 ENR (Excess Noise Ratio) 表示。规定内阻工作于标准室温 290 K。

$$\text{ENR} = \frac{T_{en} - 290}{290} \dots\dots\dots (1)$$

式中:  $T_{en}$  —— 等效输出噪声温度;

ENR —— 超噪比,也可以用分贝值表示。

**3.9 噪声源和噪声发生器 noise source or noise generator**

噪声源是指产生噪声的器件或器件中的机构、部位,噪声发生器则是能够提供噪声功率输出的仪器。通常在测量中,这两个术语被同义地使用(泛指提供特定输出噪声功率的信号源)。

**3.10 饱和二极管噪声发生器 saturated diode noise generators**

工作在饱和状态下的真空 极管,阳极电流的电涨落产生的噪声所构成的噪声发生器叫饱和二极管噪声发生器。

**3.11 气体放电管噪声发生器 gas discharge noise generators**

利用气体放电时形成的等离子区中电子无规则热运动所产生的噪声而构成的噪声发生器。

**3.12 固态噪声发生器 solid-state noise generators**

利用固体器件(如雪崩噪声二极管)产生的散弹噪声构成的噪声发生器。

**3.13 冷(热)噪声发生器 cold/hot noise generator**

将电阻器或吸收材料制成的终端负载,置于温度准确已知的恒温器中所构成的噪声发生器。

**3.14 平坦度 flatness**

在工作频率范围内,噪声发生器超噪比随频率变化的程度,以最大变化量的一半计算。

**3.15 稳定度 stability**

由于工作电流的不稳定所引起超噪比变化的程度;对于气体放电管噪声发生器,以工作电流变化  $\pm 10 \text{ mA}$  时超噪比变化量的一半计算(单位: dB/mA)。

**3.16 冷(热)负载噪声发生器使用时间 operational time for cold/hot noise generators**

杜瓦瓶灌满致冷液(如液氮)后,保证仪器正常工作的时间。

**4 品种和规格****4.1 品种和分类**

按传输线型式分:如波导型、同轴型……。

按噪声温度分:如低温噪声、高温噪声……。

按器件类型分:如气体放电管、饱和二极管……。

按电平输出形式:如噪声电平可变……。

#### 4.2 环境分类

按 GB 6587.1 的规定,一般为 II 组仪器,应在产品标准中标明。

### 5 技术要求

#### 5.1 总的要求

5.1.1 本标准所给出的误差均为误差的上限值,在制订产品标准时,结合产品的性能特性,给出的误差不应超过该值。

5.1.2 本标准未作规定的技术要求,在产品标准中应结合产品的特性,给出必要的误差和要求。

5.1.3 产品标准中的误差,按 GB 6592 规定的优选数列给出。当采用温度分段(环境温度优先采用 10~30℃)给出第二工作误差时,应小于原工作误差。

#### 5.2 外观与结构要求

噪声发生器结构应完整,无明显机械损伤和镀涂层破坏现象,各部分均须安装正确、牢固可靠、操作灵活。

#### 5.3 安全要求

按 GB 4793 中 I 类安全仪器类别,在产品标准中给出绝缘电阻、泄漏电流、试验电压的数值。

#### 5.4 预热时间

产品标准中应给出预热时间。

#### 5.5 工作频率范围

产品标准中应给出。

#### 5.6 超噪比或等效输出噪声温度及其误差

产品标准中应给出。

超噪比及其误差均用分贝数表示,等效输出噪声温度及其误差均用绝对温度表示。

#### 5.7 电源电压及环境温度对超噪比的影响

在产品标准中可给出。

5.7.1 点燃噪声发生器经规定的预热时间后,将交流供电电压变化 $\pm 10\%$ ,所引起的超噪比的变化(单位为 dB/V)。

5.7.2 点燃噪声发生器经规定的预热时间后,环境温度变化 $\pm 10^\circ\text{C}$ 时,所引起的超噪比的变化(单位为 dB/°C)。

#### 5.8 电压驻波比

噪声发生器通常有两种工作状态,即冷态(不点燃)和热态(点燃)。需给出两种工作状态下的电压驻波比最大值。

产品标准中应给出电压驻波比。

#### 5.9 工作电流或工作电压

产品标准中应给出。

#### 5.10 输出接头型式

产品标准中应给出。

#### 5.11 平坦度

固态噪声发生器的产品标准中应给出。

#### 5.12 稳定度

在气体放电管噪声发生器的产品标准中应给出。

#### 5.13 冷(热)噪声发生器使用时间

在产品标准中应给出。

#### 5.14 其他

##### 5.14.1 尺寸

应以宽( $l$ )、高( $h$ )、深( $b$ )的顺序给出机箱尺寸,也可给出最大外形尺寸(单位为mm)。

##### 5.14.2 重量

在产品标准中应给出(单位为kg)。

##### 5.14.3 最大消耗功率

在产品标准中应给出(单位为W)。

##### 5.14.4 电源线与电源连接器

产品按GB 9393规定,使用三芯不可重接电源线。接电网端的插头型式,应符合GB 1002的规定。

##### 5.14.5 可靠性要求

5.14.5.1 按照GB 11463规定,在产品标准中应给出平均无故障工作时间。

5.14.5.2 可靠性试验的阶段划分按表1规定进行。试验时的特性检验项目应不少于表3的规定。

表1 可靠性试验

试验种类	抽样数量	试验阶段
可靠性鉴定试验	不少于2台	设计定型时
可靠性鉴定试验	不少于5台	生产定型时
可靠性验收试验	不少于5台	第一批批量及有关规定

##### 5.14.6 电磁兼容要求

当产品有电磁兼容性要求时,应在产品标准中给出下述要求:

实验室样机阶段按GB 6833中规定进行电磁兼容性试验,设计定型阶段应进行验证试验。

##### 5.14.7 设计余量要求

实验室样机阶段应按照设计要求进行设计余量试验,设计定型阶段应进行验证试验。

##### 5.14.8 模拟误用要求

实验室样机阶段应按照模拟误用标准的要求进行模拟误用试验,设计定型阶段应进行验证试验。

##### 5.14.9 可维修性要求

实验室样机阶段应按照可维修性的要求进行可维修性试验,生产定型阶段应进行验证试验。

## 6 试验方法

### 6.1 总的试验要求和原则

6.1.1 在进行环境试验时,其试验顺序及方法均按GB 6587.1~6587.6的规定进行。

6.1.2 噪声发生器在进行性能特性测试时,应保持噪声发生器处于完整状态,不得进行调整。

6.1.3 试验室的环境条件(以下称为正常条件),除产品标准中另有规定外,一般按GB 6587.1中的基准条件。

6.1.4 性能特性的测试方法按GB 12280的规定进行。

### 6.2 试验分组和抽样方法

#### 6.2.1 试验分组

A组:主要特性的试验(包括外观和安全)。

B组:其他特性的试验。

C组:环境试验(包括气候与机械)。

D组:特殊环境试验(电磁兼容、盐雾、霉菌、沙尘、淋雨等)。

E组:一次性试验(可维修性、热分布、模拟误用、设计余量与安全等)。

F组:可靠性试验。

6.2.2 试验样机的抽样方法与数量应符合表2的规定。

表2 试验样机的抽样数量与要求

组别	鉴定(设计、生产定型)检验		质量一致性(批量生产)检验	
	数量	抽样要求	数量	抽样要求
A	全数	全数逐台	全数	全数逐台
B	5台	随机抽样	按 GB 6593 表 3、表 4 AQL≤6.5 S-3	在 A 组合格品中
C	2台	在 A、B 组合格品中	按 GB 6593 表 3、表 4 AQL≤25 S-1	在 A、B 组合格品中
D	2台	在 A、B 组合格品中	—	—
E	1台	在 A、B 组合格品中	1台	在 A、B 组合格品中
F	见表 1			在 A、B 组合格品中

### 6.3 分组试验程序

分组试验程序按下述规定执行。

#### 6.3.1 A组试验(主要特性试验)

按 A 组检验特性的项目与要求,在正常条件下逐台进行检验。

#### 6.3.2 B组试验(其他特性试验)

从 A 组检验合格的产品中任意抽取样机,再按 B 组检验特性的项目与要求,在正常条件下进行检验。

#### 6.3.3 C组试验(环境试验)

从 A、B 组检验合格批量中任意抽取进行下述项目试验,在进行鉴定试验时,仅从 A 组中抽取。

##### 6.3.3.1 温度试验

按 GB 6587.2 中有关规定进行温度循环试验。

##### 6.3.3.2 湿度试验

按 GB 6587.3 中有关规定进行湿度循环试验。

##### 6.3.3.3 振动试验

按 GB 6587.4 中有关规定进行振动试验,并按本标准 C 组特性的项目与要求进行检查。

##### 6.3.3.4 冲击试验

按 GB 6587.5 中有关规定进行冲击试验,并按本标准 C 组特性的项目与要求进行检查。

##### 6.3.3.5 运输试验

按 GB 6587.6 中有关规定进行运输试验,并按本标准 C 组特性的项目与要求进行检查。

#### 6.3.4 D组试验(特殊环境试验)

此组试验一般仅在产品标准中有下述要求和在鉴定试验或批量生产时进行。它包括以下项目:

- a. 电磁兼容试验;
- b. 盐雾环境试验;
- c. 霉菌试验;
- d. 沙尘试验;
- e. 淋雨试验;
- f. 其他试验。

#### 6.3.5 E组试验(一次性试验)

当产品有下述要求时,仅在产品定型时进行。

- a. 可维修性试验;
- b. 热分布试验;
- c. 模拟误用试验;
- d. 设计余量试验;
- e. 安全试验;
- f. 其他。

6.3.6 F组试验(可靠性试验)

按 GB 11463 确定一个可修复定时截尾可靠性抽样方案,进行可靠性试验。

6.4 测试设备

产品标准中应提供特性测试时所需的设备清单。

6.5 试验报告

产品试验结束,应分别具有 A、B、C、D、E、F 组的试验报告。

7 检验规则

按 GB 6593 的规定。

7.1 检验分类

7.1.1 鉴定检验

分为设计定型鉴定检验和生产定型鉴定检验,按表 3 的特性项目及产品标准的规定进行 A、B、C、D、E、F 组的检验。

7.1.2 质量一致性检验

对成批或连续生产的产品进行一系列的检验。按表 4 规定的项目及产品标准的规定,分为 A、B、C、D、E、F 组进行检验。

7.2 检验项目

产品标准根据表 3、表 4 的要求确定检验项目。对表 3、表 4 中未包括的内容,按需要在产品标准中增加。

表 3 特性的检验项目——鉴定检验

条款	特性项目名称	鉴定检验														特殊环境	可靠性				
		A	B	C								D	E	F							
		常温	常温	基 准	任 选	额 定	极 限	贮 后	高 运	电压与 频率	电压与 频率	基 准	额 定	贮 后	振 动			冲 击	运 输		
5.2	外观与结构要求	●	—	●	—	—	—	—	—	—	—	●	●	●	●	●	●	—	—	●	
5.3	安全要求	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●
	功能正常性	●	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	●
5.5	工作频率范围	●	—	●	●	●	●	●	●	—	—	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—
5.6	超噪比及误差	●	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●
5.7	电源电压及环境温度对超噪比影响	●	—	●	—	●	—	—	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.8	电压驻波比	●	—	●	●	●	●	●	●	—	—	●	●	●	●	●	●	—	—	—	●

续表 3

条款	特性项目名称	鉴定检验															D	E	F
		A	B	C															
		常温	常温	温度					湿度			机械		特殊环境	一次	可靠性			
		基 准	任 选	额 定	极 限	贮 后	高 运	电压与 频率	电压与 频率	基 准	额 定	贮 后	振 动	冲 击	运 输				
5.9	工作电流或工作电压	●	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	●
5.10	输出接头型式	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.11	平坦度	●	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●
5.12	稳定度	●	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●
5.13	冷(热)噪声发生器使用时间	●	—	●	—	●	—	●	—	—	—	—	—	●	●	●	—	—	●
5.14.1	尺寸	●	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.14.2	重量	●	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.14.3	最大消耗功率	●	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：表中●必须进行检验项目；○需要时进行检验项目。

表 4 特性的检验项目——质量一致性检验

条款	特性项目名称	质量一致性检验															D	E	F
		A	B	C															
		常温	常温	温度					湿度			机械		特殊环境	一次	可靠性			
		基 准	任 选	额 定	极 限	贮 后	高 运	电压与 频率	电压与 频率	基 准	额 定	贮 后	振 动	冲 击	运 输				
5.2	外观与结构要求	●	—	●	—	—	—	●	—	—	●	—	●	●	●	—	—	—	●
5.3	安全要求	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●	—	—	—	—	—	●
	功能正常性	●	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	●
5.5	工作频率范围	●	—	●	●	●	●	●	—	—	●	●	●	●	●	—	—	—	—
5.6	超噪比及其误差	●	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●
5.7	电源电压及环境温度对超噪比的影响	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.8	电压驻波比	●	—	●	●	●	●	●	—	—	●	●	●	●	●	—	—	—	●
5.9	工作电流或工作电压	●	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	●
5.10	输出接头型式	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.11	平坦度	○	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○
5.12	稳定度	○	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○
5.13	冷(热)噪声发生器使用时间	●	—	●	—	—	—	●	—	—	—	—	—	●	●	●	—	—	●
5.14.1	尺寸	○	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.14.2	重量	○	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.14.3	最大消耗功率	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：表中●必须进行检验项目；○需要时进行检验项目。

### 7.3 质量检验

产品的质量检验必须在质量部门的组织下进行。

#### 7.3.1 特性的测试方法

产品标准中的测试方法,按 GB 12280 规定。若采用其他的测试方法,应经本标准的批准部门同意。

#### 7.3.2 误差极限的检验

7.3.2.1 噪声发生器工作误差的给出原则,按 GB 6592 规定,凡表 3、表 4 中给出工作误差的项目,必须给出工作误差。

7.3.2.2 检验误差极限所使用的仪器,应符合 GB 6592 的规定。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

#### 8.1.1 产品标志

按 SJ 946 的规定。

#### 8.1.2 产品包装箱外,必须标志以下内容:

- a. 制造厂的名称,商标(代号);
- b. 产品的名称、型号;
- c. 装箱的年、月;
- d. 毛重;
- e. 包装箱的外形尺寸;
- f. 其他有关包装储运指示标志按 GB 191 的规定。

### 8.2 包装

产品包装按产品标准规定。

### 8.3 运输要求

产品在运输过程中必须小心轻放,严禁淋雨、日照和摔掷,并避免倒放、侧放。

### 8.4 贮存

#### 8.4.1 仓库要求

存放产品的仓库应有供暖、保温、通风和降温设备,并保持干燥,室内无酸、碱及腐蚀性气体,无强烈的机械振动冲击,无强的电磁场作用和日光照射。对无包装箱的产品,不应叠放或紧靠地面、四壁和屋顶。

#### 8.4.2 存放期限

存放期超过六个月时,应从包装箱内取出并通电复查后再放入仓库中。

## 9 随机文件和备附件

### 9.1 随机文件

出厂产品必须具备说明书和装箱单,其编制要求按 SJ 2259 的规定。

### 9.2 备附件

随产品出厂的附件、备件及工具应详细列入说明书和装箱单中,供用户验收、清点,可不必列入产品标准中。

## 10 其他

生产方应在产品标准中规定使用保修期。在此期间内,凡用户遵守运输、贮存和使用规则时,而质量低于产品标准规定的产品,生产方应负责无偿修复或更换。



**附加说明：**

本标准由中华人民共和国机械电子工业部提出。

本标准由国营大华无线电仪器厂负责起草。