

# JB

## 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6479 - 1992

---

### 交流电力系统线路阻波器用有串联 间隙金属氧化物避雷器

1992-08-06 发布

1993-01-01 实施

---

中华人民共和国机械电子工业部 发布

# 交流电力系统线路阻波器用有串联 间隙金属氧化物避雷器

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了交流电力系统线路阻波器用有串联间隙金属氧化物避雷器（以下简称避雷器）的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装和运输等内容。本标准仅适用于交流电力系统线路阻波器过电压保护用避雷器。

## 2 引用标准

- GB 311.2 高电压试验技术 第一部分 一般试验条件和要求
- GB 311.3 高电压试验技术 第二部分 试验程序
- GB 311.4 高电压试验技术 第三部分 测量装置
- GB 191 包装储运图示标志
- GB 775.3 绝缘子试验方法 第3部分 机械试验方法
- GB 2900.12 电工名词术语 避雷器
- GB 2900.19 电工名词术语 绝缘配合和高电压试验技术
- GB 7330 交流电力系统线路阻波器
- GB 7327 交流系统用碳化硅阀式避雷器

## 3 术语

本标准所涉及的术语符合 GB 2900.12、GB2900.19 及 GB 7330 的规定。

## 4 避雷器使用条件

在下列正常使用条件下，符合本标准的避雷器，适用于户内外运行。

- a. 环境温度不高于+40℃，不低于-40℃；
- b. 海拔不超过 1000 m；
- c. 电力系统的额定频率 50 Hz 及 60 Hz；
- d. 在异常条件下避雷器需供双方共同协商。

注：避雷器的工作环境不高于+80℃，不低于-40℃。

## 5 技术要求

避雷器应符合本标准的要求。并应按照规定程序批准的图样和技术文件制造。

### 5.1 避雷器的标准额定值

#### 5.1.1 避雷器额定电压

避雷器的额定电压值以 kV(有效值)为单位。

避雷器的额定电压分如下几个等级：

0.6、1.0、1.5、1.9、2.4、3.0、3.8、4.8、6.1、7.6、9.5、12、15、19、24、30、38、48、61 kV  
 避雷器的额定电压  $U_R$  按下式计算的结果选取：

$$U_R \geq 1.2 U$$

式中： $U$ ——阻波器两端之间额定短时电流压降，以 kV（有效值）计；

$$U = 2\pi f_{pn} L_R I_{kn} \times 10^{-3}$$

1.2——综合修正系数，它考虑了额定电感值的制造误差和测量误差，工频电感大于额定电感及短时电流中的非周期分量等因素；

$f_{pn}$ ——额定工业频率，Hz；

$L_R$ ——阻波器主线圈额定电感，mH；

$I_{kn}$ ——阻波器主线圈额定短时电流，kA。

### 5.1.2 避雷器额定频率

避雷器额定频率为 50 Hz 及 60 Hz。

### 5.1.3 避雷器标称放电电流

避雷器标称放电电流分为 5 kA、10 kA 和 20 kA 三个等级

### 5.2 避雷器电气特性

避雷器电气特性应符合表 1 规定。

表 1 避雷器电气特性

kV

避雷器额定电压 (有效值) $U_R$	工频放电电压 (有效值)		1.2/50 $\mu$ s 冲击放电电压 (峰值)	波前冲击 放电电压 (峰值)	标称电流下残压 (8/20 $\mu$ s) (峰值)		
	不小于	不大于	不大于	不大于	5 kA	10 kA	20 kA
0.6	0.7	1.0	1.6	2.0	1.8	—	—
1.0	1.2	1.7	2.8	3.4	3.0	—	—
1.5	1.8	2.5	4.1	5.0	4.5	—	—
1.9	2.3	3.2	5.1	6.3	5.7	5.7	6.3
2.4	2.9	4.0	6.5	8.0	7.2	7.2	7.9
3.0	3.6	5.0	8.1	10.0	9.0	9.0	9.9
3.8	4.6	6.4	10.2	12.5	11.4	11.4	12.5
4.8	5.8	8.1	12.4	15.2	14.4	14.4	15.8
6.1	7.3	10.3	15.7	19.3	18.3	18.3	20.1
7.6	9.1	12.8	19.6	24.1	22.9	22.9	25.2
9.5	11.4	16.0	24.5	30.1	28.6	28.6	31.5
12	14.4	17.3	26.5	32.6	36.1	36.1	39.7
15	18.0	21.6	33.0	40.6	45.2	45.2	49.7
19	22.8	27.4	42.0	51.7	57.2	57.2	62.9
24	28.8	34.6	53.0	65.2	72.2	72.2	79.4
30	36.0	43.2	66.1	81.3	90.3	90.3	99.3
38	45.6	54.7	83.7	103.0	114.4	114.4	125.8
48	57.6	69.1	105.7	130.0	144.5	144.5	159.0

续表 1

kV

避雷器额定电压 (有效值) $U_R$	工频放电电压 (有效值)		1.2/50 $\mu$ s 冲击放电电压 (峰值)	波前冲击 放电电压 (峰值)	标称电流下残压 (8/20 $\mu$ s) (峰值)		
	不小于	不大于	不大于	不大于	5 kA	10 kA	20 kA
61	73.2	87.8	134.3	165.2	183.6	183.6	202.0

### 5.3 避雷器冲击电流耐受性能

避雷器冲击电流耐受分为方波冲击电流耐受、雷电冲击电流耐受、大电流冲击耐受。

方波冲击电流耐受的试品应分别能耐受 2000  $\mu$ s 方波电流 18 次。

雷电冲击电流耐受的试品应能分别耐受 8/20  $\mu$ s 冲击电流 20 次。

大电流冲击耐受的试品应能分别耐受 4/10  $\mu$ s 冲击电流 2 次。

避雷器冲击电流耐受试验用电流值应按表 2 规定。

表 2 避雷器冲击电流耐受试验用电流值

kA

避雷器标称 放电电流 (峰值)	8/20 $\mu$ s 冲击电流 耐受试验 (峰值)	4/10 $\mu$ s 大电流 冲击耐受试验 (峰值)	2000 $\mu$ s 方波冲击 电流耐受试验 A (峰值)
5	5	40	300
10	10	65	400
20	20	100	600

### 5.4 避雷器电容量

整只避雷器电容量不大于 35 PF。

### 5.5 避雷器直流 1mA 电压

避雷器的阀片均应分别测出直流 1mA 电压值。

每个电压等级的避雷器的直流 1mA 电压值由生产厂家自行决定。但是其值不低于  $\sqrt{2}U_R$ 。

### 5.6 泄漏(电导)电流

每个电压等级的避雷器测量泄漏(电导)电流时的直流电压值及电流值由生产厂家自行决定。

### 5.7 避雷器动作负载性能

避雷器应在避雷器额定电压下承受 20 次动作负载试验。冲击点火电流的波形为 8/20  $\mu$ s，幅值为避雷器的标称放电电流值。试验前后工频放电电压平均值的变化及同极性标称放电电流下残压的变化均不应不大于 10%。

### 5.8 避雷器密封性能

避雷器应有可靠的密封。

### 5.9 避雷器外绝缘性能

避雷器外绝缘在干、湿状态下的工频耐受电压及干状态下雷电冲击耐受电压应分别不低于表 1 中工频放电电压上限及波前冲击放电电压的 1.5 倍。

### 5.10 避雷器机械强度

避雷器应能承受住顶端与避雷器轴线垂直最大允许拉力 150 N ( $U_R \leq 10$  kV 时)、300 N ( $U_R > 10$  kV 时)。

### 5.11 避雷器结构和金属附件要求

避雷器各部分结构和金属附件所用材料，应防止相配阻波器主线圈筒中的交变电磁场所产生的涡流发热和电力对避雷器造成过热或损坏，如采用非磁性材料或其他措施。

## 6 试验方法

### 6.1 试品和测量设备

全部试品应是新的、清洁干燥的、装配完整的。

试验条件应符合 GB 311.2 的要求。试验程序应符合 GB 311.3 的要求。测量设备应符合 GB 311.4 的要求。冲击电压波形和冲击电流波形应符合 GB 7327 第 4.2.1 条、4.3.1 条和 4.3.2 条规定。

工频电压试验的交流电压频率范围在 48~52 Hz 或 58~62 Hz 之间，波形为近似正弦波，其峰值与有效值之比应在  $\sqrt{2} \pm 0.07$  范围内。

### 6.2 避雷器工频放电电压试验

工频放电电压试验在环境温度  $20 \pm 15^\circ\text{C}$  下应在整只的避雷器上进行，施加到试品上电压应从零开始，在能准确测量电压的条件下，均匀地升高到试品间隙放电为止。每次放电后，应在 0.5 s 内切断工频电源。通过试品的工频电流应限制在 0.1 A（有效值）以下。每两次试验的时间间隔应不小于 10 s。

出厂试验时，测量次数应为 3 次。型式试验时，测量次数应为 6 次。所测工频放电电压值应符合表 1 的规定。

型式试验还应进行工频放电电压试验。测量次数为 6 次，其算术平均值应符合表 1 规定值。除间隙放电外，任何绝缘部分不得发生闪络。

### 6.3 避雷器冲击放电电压试验

#### 6.3.1 1.2/50 $\mu\text{s}$ 冲击放电电压试验

以 1.2/50  $\mu\text{s}$  波形的冲击电压，按表 1 所规定的预期峰值，对整只避雷器施加正负极性各 5 次，避雷器均应放电。若有一次不放电，此时应以同一极性的冲击电压再施加 10 次，避雷器均应放电，则认为试品通过了本项试验。

#### 6.3.2 避雷器波前冲击放电电压试验

本试验应在整只避雷器上进行，试验方法按 GB 7327 第 4.2.3 条进行，其波前放电电压值不得大于表 1 中所规定的数值。波前陡度规定如下：

- 避雷器额定电压  $U_R \leq 6.1 \text{ kV}$  时，波前陡度应使预放电时间  $< 0.1 \mu\text{s}$ ；
- $7.6 \text{ kV} \leq U_R \leq 30 \text{ kV}$  时波前陡度应不小于  $200 \text{ kV}/\mu\text{s}$ ；
- $U_R > 30 \text{ kV}$  时波前陡度应使预放电时间不大于  $0.5 \mu\text{s}$ 。

本试验应在整只避雷器上进行，对避雷器施加正负极性各 5 次，其放电电压值应不大于表 1 中规定值。

#### 6.4 标称放电电流下残压试验

型式试验在避雷器或避雷器比例单元上进行，出厂试验、抽样试验、验收试验在阀片上进行残压试验。避雷器残压为每片阀片残压的算术和。

型式试验时，试品比例单元的额定电压为 3~6 kV。试品 3 只，试验时每只试品分别用峰值约为 0.5、1 和 2 倍的避雷器标称放电电流测出相应的残压，并以此 9 个试验点的最大包络线画出伏安特性曲线，然后在曲线上读取标称放电电流的残压值，此残压值乘上避雷器与比例单元的比例系数即为避雷器的残压。

试验时的环境温度为  $25 \pm 10^\circ\text{C}$ ，相邻两次试验之间的时间相隔应足以使试品冷却到环境温度。

#### 6.5 避雷器冲击电流耐受试验

试验时的环境温度为  $25 \pm 10^\circ\text{C}$ ，试验电流极性应与测残压时电流极性相同。

抽样试验时避雷器冲击电流耐受试验试品是阀片。

从被试阀片中抽取直流 1mA 电压最高的 13 片,分成 3 组,其中两组试品各为 5 片;一组试品为 1mA 电压最高的 3 片。将前两组试品分别做方波冲击电流耐受试验和雷电冲击电流耐受试验。将最后一组试品做大电流冲击耐受试验,试验电流值按表 2 规定。

方波冲击电流耐受试验时,阀片应耐受 18 次试验。试验分为 6 轮,每轮作 3 次。每相邻两次电流冲击的时间间隔为 50~60 s,每相邻两轮之间的时间间隔应足以使阀片冷却到环境温度。

试验后,当试品冷却到环境温度时,重复测量残压;试验前后其同极性标称放电电流(试验前后的电流值偏差应小于 3%)下,每只试品残压变化不得大于 10%。

雷电冲击电流耐受试验时,每片阀片应耐受 20 次,试验分为 4 轮每轮作 5 次,每相邻两次冲击的时间间隔为 50~60 s,每相邻两轮之间的时间间隔应足以使阀片冷却到环境温度。试验前后待阀片冷却到环境温度时在同极性标称放电电流下每只试品的残压变化不得超过 10%。

大电流冲击耐受试验时,每只阀片应能耐受 4/10  $\mu$ s 冲击电流 2 次。阀片不得有击穿、闪络现象。

型式试验时方波冲击电流耐受试验、雷电冲击电流耐受试验同抽样试验。而大电流冲击耐受试验试品应是避雷器或比例单元。比例单元的额定电压为 3~6 kV,其试验后阀片不得有击穿、闪络现象。试品间隙工频放电电压平均值变化应不大于 20%。

试验试品若在冲击耐受试验中有一片阀片耐受不足规定的次数时,则加倍数量抽取其直流 1mA 电压最高的阀片再做试验。如第二次试验全部合格,则认为试验合格,反之则认为试验不合格。

经过电流冲击耐受试验的阀片,不允许装入产品中使用。

#### 6.6 动作负载试验

试验应在避雷器或比例单元上进行,当试品为比例单元时,比例单元的额定电压应为 3~12 V。

试验前试品应在 85 $\pm$ 3 $^{\circ}$ C 恒温箱中预热 2 h,在 5 min 内进行试验。试验前应在环境温度 25 $\pm$ 10 $^{\circ}$ C 下测量试品的工频放电电压和标称放电电流下残压。动作负载试验中,在续流通过期间,施加于试品两端的工频电压峰值不得低于试品额定电压的峰值。在续流切断后,电源电压的峰值不得大于试品额定电压峰值的 103%。该电压增量,仅仅是为了合理地选择试验电源容量,不能作为实际运行中超过避雷器额定电压的理由。

点火用 8/20  $\mu$ s 冲击电流,其峰值为避雷器的标称放电电流,点火角度约为电压峰值前 45~60 电气角度。

每一试品试验 20 次,试验分为 4 轮,每轮试验 5 次后试品要尽快放在恒温箱中。

在每两轮之间不连续施加工频电压,但每轮内应连续施加工频电压。最后一轮最后一次试验后,工频电压至少持续施加 10 s。

试验 20 次中,异极性点火应为 2 次。

每次试验时,试品均应切断续流。每次试验均应录取工频电压和续流示波图。示波图中,在动作负载试验前后至少有一个完整的工频电压波。

动作负载试验后,待试品冷却到环境温度,重复测量试品的工频放电电压和标称电流下的(试验前后标称放电电流的偏差应小于 3%)残压。动作负载试验前后工频放电电压平均值的变化和标称电流下残压的变化应不大于 10%。

经动作负载试验后的阀片和间隙不得装入产品使用。

#### 6.7 避雷器密封试验

推荐采用氮质谱检漏仪检验密封,要求小于 6.65 $\times$ 10 $^{-3}$ P $_i$ ·L/s。条件不具备时允许用其它有效方法进行此项试验。

#### 6.8 避雷器机械强度试验

试验方法应符合 GB 775.3 的规定,试验的拉力应不小于第 5.9 条的最大允许拉力的 2.5 倍。

#### 6.9 直流 1mA 电压试验

试验时环境温度为 25 $\pm$ 10 $^{\circ}$ C。

在阀片上施加一定的直流电压，测量流过阀片电流是 1mA 时的电压（残压）值。

试验用直流电源电压脉动部分应不超过±1.5%。

#### 6.10 泄漏(电导)电流试验

试验时环境温度为 25±10℃。

在避雷器上施加规定的直流电压，测量避雷器泄漏（电导）电流值。

试验用直流电源电压脉动部分应不超过±1.5%。

#### 6.11 避雷器外绝缘试验

试品应是清洁的。

试品为 3 只，除去避雷器内部间隙、阀片及其它元件的整只避雷器瓷套。保留外部金属附件，具体的试验要求，应符合 5.9 条。

试验方法应符合 GB 311.2、GB 311.3 规定。

#### 6.12 避雷器电容量试验

使用电容电桥进行测量，频率用 1 kHz。

### 7 检验规则

#### 7.1 总则

避雷器应由制造厂技术检查部门进行检验。制造厂应保证全部出厂产品符合本标准的要求。用户有权按本标准的规定对避雷器进行验收。

避雷器的检验分为出厂试验、抽样试验、型式试验、验收试验四种。其试验方法应符合本标准的规定。

#### 7.2 出厂试验

出厂的每只避雷器应按表 3 的规定进行检查。如有一项试验不合格，则此避雷器不合格。

表 3 避雷器出厂试验项目

序号	试验名称	试验依据	试验方法	试品
1	直流 1mA 电压试验	第 5.5 条	第 6.9 条	阀片
2	标称放电电流下残压试验	第 5.2 条	第 6.4 条	阀片
3	工频放电电压试验	第 5.2 条	第 6.2 条	避雷器
4	1.2/50 冲击放电电压试验	第 5.2 条	第 6.3.1 条	避雷器
5	避雷器电容量试验	第 5.4 条	第 6.12 条	避雷器
6	密封试验	第 5.8 条	第 6.7 条	避雷器
7	泄漏(电导)电流试验	第 5.6 条	第 6.10 条	避雷器

#### 7.3 抽样试验

为控制产品质量，制造厂检查部门必须定期或按批进行抽样试验。批的划分由制造厂自定。试验按表 4 规定进行检查。

表 4 避雷器抽样试验

序号	试验名称	试验依据	试验方法	试品
1	方波冲击电流耐受试验	第 5.3 条	第 6.5 条	阀片(5片)
2	雷电冲击电流耐受试验	第 5.3 条	第 6.5 条	阀片(5片)
3	大电流冲击耐受试验	第 5.3 条	第 6.5 条	阀片(3片)

注：对项 3，制造厂每半年到一年内应对阀片进行一次大电流冲击电流耐受试验。

表4中试验项目如有一项不合格,则按常规进行加倍数量试验。如仍不合格,该批阀片报废。

#### 7.4 型式试验

新产品投产前应进行全部项目的型式试验。型式试验只作一次。当设计、材料、工艺改变而影响产品性能时,只需对有关项目进行试验。如停产一年后恢复生产时需进行全部项目的型式试验。试验应按表5规定进行。

表5 避雷器型式试验项目

序号	试验名称	试验依据	试验方法	试品
1	密封试验	第5.8条	第6.7条	3只避雷器
2	工频放电电压试验	第5.2条	第6.2条	3只避雷器
3	直流1mA电压试验	第5.5条	第6.9条	3只避雷器的每片 $U_{1mA}$ 电压算术和
4	1.2/50冲击放电电压试验	第5.2条	第6.3.1条	3只避雷器
5	波前冲击放电电压试验	第5.2条	第6.3.2条	3只避雷器
6	标称放电电流残压试验	第5.2条	第6.4条	3只避雷器或3只比例单元
7	雷电冲击电流耐受试验	第5.3条	第6.5条	5片阀片
8	方波电流耐受试验	第5.3条	第6.5条	5片阀片
9	大电流冲击耐受试验	第5.3条	第6.5条	3只避雷器比例单元
10	动作负载试验	第5.7条	第6.6条	3只避雷器或3只比例单元
11	电容量试验	第5.4条	第6.12条	3只避雷器
12	泄漏电流试验	第5.6条	第6.10条	3只避雷器
13	机械强度试验	第5.10条	第6.8条	1只避雷器
14	外绝缘试验	第5.9条	第6.11条	1只避雷器瓷套带金属附件

#### 7.5 验收试验

当需方在订货协议中规定有验收试验时,应取供货避雷器三只进行下列试验,如表6。

表6 验收试验项目

序号	试验项目名称	试验依据	试验方法	试品
1	外观检查			3只避雷器
2	工频放电电压试验	第5.2条	第6.2条	3只避雷器
3	1.2/50冲击放电电压试验	第5.2条	第6.3.1条	3只避雷器
4	标称放电电流下残压试验	第5.2条	第6.4条	3只避雷器,每只避雷器阀片残压算术和
5	密封试验	第5.8条	第6.7条	3只避雷器
6	泄漏(电导)电流试验	第5.6条	第6.10条	3只避雷器

#### 8 标志、包装、运输

避雷器的标志、包装、运输应符合GB 191包装储运图示标志要求

##### 8.1 标志

每只避雷器应在明显的位置固定铭牌。铭牌上应清晰地标注如下内容:

- a. 制造厂名和商标;
- b. 避雷器型号、名称;
- c. 避雷器额定电压、标称放电电流值;

- d. 泄漏（电导）电流值及试验电压；
- e. 出厂日期、编号。

#### 8.2 包装

避雷器包装必须保证在运输中不因包装不良而损坏，在包装箱上应标明：

- a. 产品名称、型号、制造厂名；
- b. 发货单位、收货单位及详细地址；
- c. 产品净重、毛重、体积等；
- d. “小心轻放”、“向上”、“易碎”等字样和标记。

#### 8.3 随避雷器提供技术文件

- a. 包装清单；
- b. 出厂合格证书；
- c. 安装使用说明书。

#### 8.4 运输

整只避雷器或分别运输部件的包装，都要适合运输、装卸的要求。如果在制造厂所在的市区内运输，在保证产品质量和安全的情况下，制造厂可根据情况决定包装方式。

#### 8.5 保修期

在用户遵守制造厂规定的运输、贮存及使用规则的条件下，从制造厂发货日期起，在三年内若产品质量不良而发生损坏或不能正常运行时，制造厂应无偿地为用户修理或更换。

---

#### 附加说明：

本标准由全国避雷器标准化技术委员会提出。

本标准由机械电子工业部西安电瓷研究所归口。

本标准由西安电瓷研究所负责起草。

本标准主要起草人张文化、郭香福、沈其工、张雨时。

中 华 人 民 共 和 国  
机 械 行 业 标 准  
交 流 电 力 系 统 线 路 阻 波 器 用 有 串 联  
间 隙 金 属 氧 化 物 避 雷 器

JB/T 6479 - 1992

\*

机 械 科 学 研 究 院 出 版 发 行  
机 械 科 学 研 究 院 印 刷  
( 北 京 首 体 南 路 2 号 邮 编 100044 )

\*

开 本 880 × 1230 1/16 印 张 X/X 字 数 XXX,XXX  
19XX 年 XX 月 第 X 版 19XX 年 XX 月 第 X 印 刷  
印 数 1 - XXX 定 价 XXX.XX 元  
编 号 XX - XXX

机 械 工 业 标 准 服 务 网 : <http://www.JB.ac.cn>