

**JB**

# 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10492—20XX

代替 JB/T 10492—2011

## 金属氧化物避雷器用监测装置

Monitoring devices for metal-oxide surge arresters

(报批稿)

20XX—XX—XX 发布

20XX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布



## 目 次

前 言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 标志和分类 .....	3
4.1 标志 .....	3
4.2 分类 .....	4
5 运行条件 .....	4
5.1 正常运行条件 .....	4
5.2 异常运行条件 .....	4
6 技术要求 .....	4
6.1 外观要求 .....	4
6.2 绝缘耐受性能 .....	4
6.3 残压 .....	4
6.4 密封性能及外壳防护等级 .....	5
6.5 动作性能 .....	5
6.6 冲击电流耐受能力 .....	5
6.7 环境适应性能 .....	5
6.8 振动和冲击性能 .....	6
6.9 电流测量性能 .....	6
6.10 电流耐受能力 .....	6
6.11 电磁兼容性能 .....	6
6.12 通信与存储功能 .....	7
6.13 短路性能 .....	7
7 试验要求 .....	7
7.1 测量设备及其准确度 .....	7
7.2 冲击电流波形及幅值的规定 .....	7
7.3 试品 .....	7
8 试验方法 .....	8
8.1 外观检查 .....	8
8.2 绝缘耐受试验 .....	8

8.3 残压试验 .....	8
8.4 密封性能及外壳防护等级试验 .....	8
8.5 动作性能试验 .....	9
8.6 冲击电流耐受试验 .....	9
8.7 环境适应性能试验 .....	9
8.8 振动和冲击性能试验 .....	10
8.9 电流测量性能试验 .....	10
8.10 电流耐受能力试验 .....	10
8.11 电磁兼容试验 .....	10
8.12 通信与存储功能检查 .....	10
8.13 短路试验 .....	11
9 检验规则 .....	11
9.1 试验分类 .....	11
9.2 例行试验 .....	11
9.3 抽样试验 .....	11
9.4 型式试验 .....	12
9.5 定期试验 .....	12
9.6 验收试验 .....	13
10 包装、运输及保管 .....	13
10.1 包装 .....	13
10.2 随产品提供的技术文件 .....	13
10.3 运输及保管 .....	14
附录 A (资料性) 智能电子装置 .....	15
附录 B (规范性) 监测装置产品型号编制办法 .....	16
附录 C (规范性) 监测装置的技术参数 .....	18
参考文献 .....	20
表 1 电磁兼容试验项目及要​​求 .....	6
表 2 例行试验项目 .....	11
表 3 抽样试验项目 .....	12
表 4 型式试验项目 .....	12
表 5 定期试验项目 .....	13
表 6 验收试验项目 .....	13
表 C.1 750 kV 及以下电压等级交流系统避雷器用监测装置典型参数 .....	18
表 C.2 1 000 kV 电压等级交流系统避雷器用监测装置典型参数 .....	18

表 C.3 直流系统避雷器用监测装置典型参数 .....	19
表 C.4 监测装置短路试验电流值 .....	19

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替JB/T 10492—2011《金属氧化物避雷器用监测装置》。与JB/T 10492—2011相比，主要技术变化如下：

- 修改了范围，增加了直流系统避雷器用监测装置（见第1章）；
- 增加了规范性引用文件GB/T 2423.2、GB/T 2423.3、GB/T 2423.4、GB/T 2423.22、GB/T 4208、GB/T 16927.4、GB/T 17626.2、GB/T 17626.3、GB/T 17626.4、GB/T 17626.5、GB/T 17626.6、GB/T 17626.8、GB/T 17626.9、GB/T 17626.10、GB/T 17626.11、GB/T 22389、GB/T 32520，删除了规范性引用文件JB/T 7618（见第2章）；
- 修改了术语和定义“监测装置”、“监测器”、“计数器”、“动作电流”、“上限动作电流”、“下限动作电流”、“标称动作电流”、“残压”（见第3章），增加了术语与定义“带远传功能的监测器”、“带远传功能的计数器”、“采集单元”、“数据处理及传输单元”、“显示单元”、“全电流”、“基准值”、“电磁兼容性”、“辅助装置”（见第3章）。
- 增加了标志“额定重复转移电荷值”（见4.1），增加了交流系统用监测装置标称动作电流分类的电流值“25 kA、30 kA”（见4.2），增加了直流系统避雷器用监测装置标称动作电流的规定（见4.2），删除了标志“方波冲击电流”（见2011版4.1）；
- 增加了运行条件（见第5章）；
- 修改了技术要求“外观要求”、“绝缘耐受性能”、“残压”、“密封性能”、“动作性能”、“电流耐受能力”（见6.1、6.2、6.3、6.4、6.5、6.10），增加了技术要求“外壳防护等级”、“重复转移电荷耐受”、“环境适应性能”、“电磁兼容性能”、“通信与存储功能”、“短路性能”（见6.4.3、6.6.2、6.7、6.11、6.12、6.13），删除了“方波冲击电流耐受”、“温度循环性能”（见2011版6.6.2、6.7）；
- 增加了试验要求（见第7章）；
- 修改了试验方法“绝缘耐受试验”、“密封性能试验”、“动作电流试验”、“大电流冲击耐受试验”、“电流测量性能试验”、“电流耐受能力试验”（见8.2、8.4.1、8.5、8.6.1、8.9、8.10），增加了试验方法“外壳防护等级试验”、“重复转移电荷耐受试验”、“环境适应性能试验”、“电磁兼容试验”、“通信与存储功能检查”、“短路试验”（见8.4.2、8.6.2、8.7、8.11、8.12、8.13），删除了“测量设备和准确度”、“冲击电流波形及幅值的规定”、“试品”、“方波冲击电流耐受试验”、“温度循环性能试验”（见2011版7.1、7.2、7.3、7.10、7.11）；
- 增加了“带远传功能的监测（计数器）”的技术要求（见第6章）、试验要求（见第7章）、试验方法（见第8章）和检验规则（见第9章）；
- 增加了“包装、运输及保管”（见第10章）；
- 删除了资料性附录A、资料性附录B和资料性附录C（见2011版）；
- 增加了资料性附录A、规范性附录B、规范性附录C（见附录A、附录B、附录C）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国避雷器标准化技术委员会（SAC/TC 81）归口。

本文件起草单位：西安西电避雷器有限责任公司、西安高压电器研究院股份有限公司、中国电力科学研究院有限公司、南方电网科学研究院有限责任公司、中车长春轨道客车股份有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司、华北电力科学研究院有限责任公司、国网四川省电力公司电力科学研究院、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司、四川大学、西安神电电器有限公司、金冠电气有限公司、厦门ABB避雷器有限公司、南阳中威电气有限公司、温州益坤电气股份有限公司、平高东芝（廊坊）避雷器有限公司。

本文件主要起草人：刘勇琦、何计谋、孙泉、左中秋、弥璞、张博宇、蔡汉生、黄勇、沈玥、熊易、余龙龙、赵志强、王欣木、彭珑、崔涛、卢文浩、孟鹏飞、贾东旭、庠海波、祝嘉喜、赵冬一、李媛、刘斌、杜少兵、朗小华。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2004年首次发布为JB/T 10492—2004；

——2011年第一次修订时，并入JB/T 2440—1991《避雷器用放电计数器》；

——本次为第二次修订。



# 金属氧化物避雷器用监测装置

## 1 范围

本文件规定了金属氧化物避雷器用监测装置的标志、分类、运行条件、技术要求，描述了相应的试验方法，规定了检验规则和包装、运输及保管等内容。

本文件适用于交/直流输电系统金属氧化物避雷器用监测装置。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Db 交变湿热（12 h+12 h 循环）
- GB/T 2423.5—2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击
- GB/T 2423.10—2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）
- GB/T 2423.22—2012 环境试验 第2部分：试验方法 试验N：温度变化
- GB/T 2900.12 电工术语 避雷器、低压电涌保护器及元件
- GB/T 2900.19 电工术语 高电压试验技术和绝缘配合
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）
- GB/T 7676.1—2017 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 第1部分：定义和通用要求
- GB/T 7676.2—2017 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 第2部分：电流表和电压表的特殊要求
- GB/T 7676.9—2017 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 第9部分：推荐的试验方法
- GB/T 11032—2020 交流无间隙金属氧化物避雷器
- GB/T 16927.1 高电压试验技术 第1部分：一般定义及试验要求
- GB/T 16927.2 高电压试验技术 第2部分：测量系统
- GB/T 16927.4 高电压和大电流试验技术 第4部分：试验电流和测量系统的定义和要求
- GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.9 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.10 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
- GB/T 22389 高压直流换流站无间隙金属氧化物避雷器

GB/T 32520 交流 1 kV 以上架空输电和配电线路用带外串联间隙金属氧化物避雷器 (EGLA)  
JJG 124 电流表、电压表、功率表及电阻表检定规程

### 3 术语和定义

GB/T 2900.12、GB/T 2900.19、GB/T 11032—2020 和 GB/T 7676.1—2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**监测装置** monitoring device

避雷器用监测器、计数器以及带远传功能的监测器、带远传功能的计数器等总称为监测装置。

#### 3.2

**监测器** monitor

由采集单元和显示单元一体或分体组成,用来现场显示避雷器的全电流并记录避雷器动作次数的一种装置。

#### 3.3

**带远传功能的监测器** monitor with remote transmission function

由采集单元、数据处理及传输单元一体或分体组成,对避雷器的全电流、动作次数等参数数据进行实时采集、处理、存储和传输的一种装置。

注1:通常配置现场显示单元。

注2:数据传输的形式通常包括模拟量传输、开关量传输和数据通信传输等。

注3:通常与智能电子装置(见附录A)组成智能监测系统。

#### 3.4

**计数器** discharge counter

由采集单元和显示单元一体或分体组成,用来现场记录避雷器动作次数的一种装置。

#### 3.5

**带远传功能的计数器** discharge counter with remote transmission function

由采集单元、数据处理及传输单元一体或分体组成,对避雷器的动作次数等参数进行实时采集、处理、存储和传输的一种装置。

注1:通常配置现场显示单元。

注2:数据传输的形式通常包括开关量传输和数据通信传输等。

注3:通常与智能电子装置(见附录A)组成智能监测系统。

#### 3.6

**采集单元** acquisition unit

具有在线获取避雷器相关性能参数功能的电子电路集成。

注:采集单元的采样方式通常分为电阻采样方式和线圈采样方式。

#### 3.7

**数据处理及传输单元** data processing and transmission unit

具有数据处理、存储和数据传输功能的电子电路集成。

#### 3.8

**显示单元** display unit

具有显示电流值、动作次数值等参数值功能的电子电路集成。

#### 3.9

**全电流** total current

施加持续运行电压时流过避雷器的总电流。

## 3.10

**基准值 fiducial value**

用于规定监测器电流测量性能的准确度等级而规定的电流值。

注：基准值为监测器电流测量性能量程的上限值或者量程线性范围的上限值。

## 3.11

**动作电流 operating current**

能够使监测装置可靠做出正确计数指示的雷电冲击电流峰值。

## 3.12

**上限动作电流 upper limit operating current**

监测装置动作电流的上限值。

## 3.13

**下限动作电流 lower limit operating current**

监测装置动作电流的下限值。

## 3.14

**标称动作电流 nominal operating current**

用于监测装置分类的雷电冲击电流峰值。

## 3.15

**残压 residual voltage**

放电电流流过监测装置时其端子间的电压峰值。

## 3.16

**冲击电流耐受能力 impulse current withstand capacity**

监测装置对所规定的各类冲击电流的耐受能力。

## 3.17

**电磁兼容性 electromagnetic compatibility**

监测装置在其电磁环境中符合运行要求的能力。

注：适用于带远传功能的监测（计数）器。

## 3.18

**辅助装置 auxiliary device**

为监测装置正常运行提供电源或传输、处理、显示其数据的装置。

注：监测装置试验时应带相应辅助装置进行。

## 4 标志和分类

## 4.1 标志

监测装置的表盘或铭牌上应至少包含以下信息：

- 名称；
- 产品型号；
- 标称动作电流；
- 额定重复转移电荷值（C）；
- 制造商名称或商标；
- 产品编号；
- 制造年、月。

型号编制办法按照附录 B 的规定。

## 4.2 分类

监测装置按其标称动作电流分类，交流系统避雷器用监测装置的标称动作电流值分为：5 kA、10 kA、20 kA、25 kA、30 kA；直流系统避雷器用监测装置的标称动作电流为匹配避雷器的雷电冲击配合电流值。

## 5 运行条件

### 5.1 正常运行条件

符合本文件的监测装置在下述正常运行条件下应能正常运行。

- a) 环境温度在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内；
- b) 海拔不超过 3 000 m；
- c) 交流系统的频率不低于 48 Hz，不超过 62 Hz；
- d) 风速 $\leq 34\text{ m/s}$ ；
- e) 地震烈度Ⅶ度及以下地区；
- f) 覆冰厚度不大于 20 mm。

### 5.2 异常运行条件

在下述异常运行条件下，监测装置设计、制造及使用时应特殊考虑。

- a) 环境温度高于 $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或低于 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 海拔超过 3 000 m；
- c) 能引起绝缘表面或安装金具劣化的烟尘或蒸汽；
- d) 因烟雾、灰尘、盐雾或其它导电物引起的严重污秽；
- e) 过度暴露在严重的潮气、湿气、降水或蒸汽中；
- f) 粉尘、气体或烟雾组成的爆炸性混合物；
- g) 异常机械条件（地震烈度Ⅶ度以上地区，振动，最大风速 $> 34\text{ m/s}$ ，覆冰厚度超过 20 mm 等）；
- h) 异常运输和贮存；
- i) 标称频率低于 48 Hz 或高于 62 Hz。

## 6 技术要求

### 6.1 外观要求

监测装置的外观应无锈蚀、破损，铭牌及其附件应齐全。

### 6.2 绝缘耐受性能

户外用监测装置应该在湿条件下进行工频电压耐受试验，户内用监测装置应该在干条件下进行工频电压耐受试验。监测装置端子间的工频耐受电压不低于 4 kV（有效值）。

### 6.3 残压

本性能要求适用于电阻采样方式的监测装置。

监测装置残压应小于所匹配避雷器标称动作电流下残压的 3%，最大不应超过 3.0 kV。

## 6.4 密封性能及外壳防护等级

### 6.4.1 总则

在监测装置寿命期间内，不应因密封及外壳防护不良而影响监测装置的工作性能。

### 6.4.2 密封性能

对于户外安装的监测装置应有可靠的密封。

### 6.4.3 外壳防护等级

对于户内和柜内安装的监测装置，外壳防护等级不低于IP31。

## 6.5 动作性能

监测装置在附录C规定的上、下限动作电流范围内任意值作用下，均应准确地做出动作指示。

注：对动作性能的上、下限值有其它要求时，由供需双方协商。

## 6.6 冲击电流耐受能力

### 6.6.1 大电流冲击耐受

监测装置应通过大电流冲击耐受的考核，按照附录C规定的冲击大电流值进行试验。

### 6.6.2 重复转移电荷耐受

本性能要求适用于电阻采样方式的监测装置。

监测装置应通过重复转移电荷耐受的考核，试验波形应符合监测装置所匹配避雷器类型的要求，其试验值为监测装置的额定重复转移电荷值。

监测装置的额定重复转移电荷值应不小于所匹配避雷器的 $Q_{rs}$ ，从下列范围选取：

- 0.1 C~1.2 C，级差为0.1 C；
- 1.2 C~4.4 C，级差为0.4 C；
- 4.4 C~10 C，级差为0.8 C；
- 10 C~20 C，级差为2 C；
- 20 C以上，级差为4 C。

## 6.7 环境适应性能

### 6.7.1 温度循环性能

监测装置应能承受温度变化试验，试验要求如下：

- 高温应至少为+40℃，但不大于+70℃。低温应与在高温期内实际施加温度的温差不小于85 K，但是在低温期内低温不应小于-50℃；
- 温度变化梯度：(1±0.2) K/min；
- 每个温度下的持续时间：3 h；
- 循环次数：10次。

### 6.7.2 耐高温性能

本性能要求适用于采用模拟量传输和数据通信传输形式的带远传功能的监测（计数）器。

监测装置应能承受+70℃±5 K的高温试验，试验时间为达到试验温度后16 h。

### 6.7.3 耐恒定湿热性能和耐交变湿热性能

本性能要求适用于外壳防护等级性能要求的监测装置。

监测装置应能耐受恒定湿热试验。试验温度+40℃±2K，相对湿度(93±3)%，，试验时间为48h。

监测装置应能耐受交变湿热试验。试验高温温度+55℃，试验循环次数2次，试验周期24h，恢复时间2h。

### 6.8 振动和冲击性能

#### 6.8.1 振动试验要求

振动试验要求如下：

- 频率范围：10 Hz—55 Hz—10 Hz；
- 位移幅值：0.15 mm；
- 扫频循环数：5次；
- 扫频速率：1倍频程/min。

振动方向为垂直方向，监测装置按其在工作环境中使用的典型安装方式固定。

#### 6.8.2 冲击试验要求

冲击试验要求如下：

- 最大加速度：150 m/s<sup>2</sup>；
- 脉冲波形：半正弦波；
- 冲击次数：三个正交轴的正、负两个方向各三次（共18次）；
- 脉冲持续时间：11 ms。

监测装置的安装方式应按GB/T 2423.5的规定，直接或通过夹具安装在冲击试验机台面上。

### 6.9 电流测量性能

本性能要求适用于监测器。

监测器电流测量性能应符合GB/T 7676.1—2017和GB/T 7676.2—2017的规定，其量程及等级指数的要求按照附录C的规定。

### 6.10 电流耐受能力

本性能要求适用于监测器。

监测器应在附录C规定的电流耐受能力值下耐受2h而不损坏。

### 6.11 电磁兼容性

带远传功能的监测（计数）器对所在环境中存在的电磁骚扰应具有一定程度的抗扰度，试验项目及要求见表1。

表1 电磁兼容试验项目及要求

试验项目	试验部位	试验等级	试验要求	性能等级
静电放电抗扰度试验	外壳端口	4级	接触放电, 试验电压: 8 kV 空气放电, 试验电压: 15 kV	B
射频电磁场辐射抗扰度试验		3级	试验场强: 10 V/m 频率范围: 80 MHz~1 000 MHz	A
工频磁场抗扰度试验		5级	磁场强度: 100 A/m	A
脉冲磁场抗扰度试验		5级	磁场强度: 1 000 A/m	A
阻尼振荡磁场抗扰度试验		5级	磁场强度: 100 A/m	A
电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	信号端口	4级	电压: 2 kV (峰值) 重复频率: 5 或 100 kHz	B
	电源端口	4级	电压: 4 kV (峰值) 重复频率: 5 或 100 kHz	B
浪涌(冲击)抗扰度试验	信号端口、 电源端口	4级	开路试验电压: 4 kV (峰值) 电压波形: 1.2/50 $\mu$ s	B
射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	信号端口、 电源端口	3级	频率: 150 kHz~80 MHz 电压: 10 V	A
电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验	交流、直流 电源端口	3级	电压中断 0% 持续时间 250 (50 Hz) /300 (60 Hz) 周期	B

## 6.12 通信与存储功能

本性能要求适用于采用数据通信传输形式的带远传功能的监测(计数)器。

- a) 具备主动报送、响应召唤或定期发送等数据通信功能。
- b) 具有数据存储功能, 且存储数据断电不丢失。

注: 数据通信的通信协议见GB/T 19582.1—2008的规定, 通常采用Modbus RTU模式。

## 6.13 短路性能

本性能要求适用于电阻采样方式的监测装置。

短路性能是为了验证故障时监测装置不会发生外壳不可接受的爆炸, 短路试验期间如果有明火产生, 则应在规定的时间内自行熄灭。

试验的电流值为监测装置的额定短路电流值, 应与匹配避雷器的额定短路电流值一致, 从附录C中所列的试验值中选择。

## 7 试验要求

### 7.1 测量设备及其准确度

测量设备的性能参数和功能应满足GB/T 16927.2、GB/T 16927.4和JJG 124的要求, 其准确度等级应符合有关试验条款要求。除另有规定外, 工频电压试验的电压频率在48 Hz~62 Hz之间, 且近似于正弦波; 直流电压试验的电压纹波系数不应大于3%。

### 7.2 冲击电流波形及幅值的规定

试验用冲击电流波形和幅值的偏差应符合GB/T 11032—2020的要求。

### 7.3 试品

试品应是新的、干净的、装配完整的，并尽可能按实际运行状况安装。带远传功能的监测（计数）器应该配置必要的辅助装置，在试验时能接收及显示试品上传的数据。

## 8 试验方法

### 8.1 外观检查

检查监测装置的外观，外观要求应符合 6.1 的规定。

### 8.2 绝缘耐受试验

试验方法应符合 GB/T 16927.1 的规定，试品不包含内部元件，试验时电压施加在高压输入端与壳体之间。

注：对于线圈感应式监测装置的试品需包含与实际安装一致的穿心导体。

### 8.3 残压试验

试验方法应符合 GB/T 11032—2020 的规定，对监测装置施加标称动作电流冲击，其残压值应符合 6.3 的规定。

### 8.4 密封性能及外壳防护等级试验

#### 8.4.1 密封性能试验

##### 8.4.1.1 总则

密封性能试验用于验证监测装置的水密性或气密性，试品应是新的和干净的。

##### 8.4.1.2 试验方法

###### 8.4.1.2.1 概述

可采用下列方法进行试验，由制造商宣称。

###### 8.4.1.2.2 热水浸泡法

试验在试验水箱中进行。

将监测装置水平浸泡于高于试验环境温度  $45\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ K}$  的水中，水应是清洁的，水面应高出试品最高点  $10\text{ cm} \sim 20\text{ cm}$ 。

试验浸泡时间不小于  $10\text{ min}$ 。浸泡时间从达到规定的水温时算起，用计时器记录。

###### 8.4.1.2.3 抽气浸泡法

试验在试验水箱中进行。

将监测装置水平放入水温不小于  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  的水中，水应是清洁的，水面应高出试品最高点  $10\text{ cm} \sim 20\text{ cm}$ 。

对试验水箱抽真空，压差不应小于  $0.02\text{ MPa}$ ，保压  $3\text{ min}$ 。保压时间从达到要求的压差时算起，用计时器记录。压差应用压力表测量，压力表应能读出  $0.001\text{ MPa}$ 。

##### 8.4.1.3 试验评价

采用热水浸泡法和抽气浸泡法试验时，监测装置在规定的浸泡（保压）时间内，应无连续性气泡溢出（如开始有少量断续气泡溢出，但随后不再有气泡溢出，仍视为符合要求），试验后擦拭干净监测装置表面的水渍，监测器应通过下限动作电流试验和电流测量性能试验；计数器应通过下限动作电流试验。

#### 8.4.2 外壳防护等级试验

外壳防护等级试验方法应符合 GB/T 4208 的规定。试验后擦拭干净监测装置表面的水渍，监测器应通过下限动作电流试验和电流测量性能试验；计数器应通过下限动作电流试验。

### 8.5 动作性能试验

#### 8.5.1 上限动作电流试验

抽样试验时，监测装置应通过上限动作电流正、负极性冲击各 5 次；型式试验时，监测装置应通过上限动作电流正、负极性冲击各 10 次；同一极性每相邻两次试验的时间间隔为 50 s~60 s，每 5 次试验后冷却到室温，每次冲击后均应准确地做出动作指示。带远传功能的监测（计数）器应接通工作电源及辅助装置，现场显示单元和辅助装置在每次冲击后动作计数应准确、一致。

#### 8.5.2 下限动作电流试验

例行试验时，监测装置应通过下限动作电流正、负极性冲击各 5 次；型式试验时，监测装置应通过下限动作电流正、负极性冲击各 10 次；同一极性每相邻两次试验的时间间隔为 50 s~60 s，每次冲击后均应准确地做出动作指示。带远传功能的监测（计数）器应接通工作电源及辅助装置，现场显示单元和辅助装置在每次冲击后动作计数应准确、一致。

### 8.6 冲击电流耐受试验

#### 8.6.1 大电流冲击耐受试验

试验方法应符合 GB/T 11032—2020 的规定。

监测装置应耐受大电流冲击两次而不损坏，每次冲击时均应准确地做出动作指示，两次之间间隔时间应能使其冷却到环境温度，试验后监测器应通过下限动作电流试验和电流测量性能试验；计数器应通过下限动作电流试验。

#### 8.6.2 重复转移电荷耐受试验

试验方法应符合 GB/T 11032—2020、GB/T 22389 和 GB/T 32520 的规定。

监测装置应耐受冲击电流 20 次而不损坏，每次冲击时均应准确地做出动作指示，试验后监测器应通过下限动作电流试验和电流测量性能试验，计数器应通过下限动作电流试验。

### 8.7 环境适应性性能试验

#### 8.7.1 温度循环性能试验

试验方法应符合 GB/T 2423.22 的规定，按照试验 Nb 进行。试验后监测器应通过密封性能试验（对于户外安装的监测器要求）、下限动作电流试验和电流测量性能试验；计数器应通过密封性能试验（对于户外安装的计数器要求）和下限动作电流试验。

#### 8.7.2 高温试验

试验方法应符合 GB/T 2423.2 的规定，按照试验 Be 进行。试验中试品应接通工作电源，试验后试品冷却至环境温度，监测器应通过下限动作电流试验和电流测量性能试验，计数器应通过下限动作电流试验。

#### 8.7.3 恒定湿热和交变湿热试验

### 8.7.3.1 恒定湿热试验

试验方法应符合GB/T 2423.3的规定。

### 8.7.3.2 交变湿热试验

试验方法应符合GB/T 2423.4的规定，按照试验方法1进行。

### 8.7.3.3 试验评价

试验后监测器应通过下限动作电流试验和电流测量性能试验；计数器应通过下限动作电流试验。

## 8.8 振动和冲击性能试验

### 8.8.1 振动试验

试验方法应符合GB/T 2423.10—2019的规定。

### 8.8.2 冲击试验

试验方法应符合GB/T 2423.5—2019的规定。

### 8.8.3 试验评价

试验过程中，监测装置的动作次数数值不应发生改变。试验后监测器应通过密封性能试验（对于户外安装的监测器要求）、下限动作电流试验和电流测量性能试验；计数器应通过密封性能试验（对于户外安装的计数器要求）和下限动作电流试验。

## 8.9 电流测量性能试验

按照JJG 124规定的方法对监测器进行检定。检定时，应对监测器基准值范围内带数字的分度线进行检定，基准值外的测量范围只检量程上限和可以判定最大误差的分度线，检定结果应符合6.9的要求。

试验过程中，带远传功能的监测器应接通工作电源及辅助装置，现场显示单元和辅助装置显示的电流值的检定结果应符合6.9的要求。

## 8.10 电流耐受能力试验

试验方法应符合GB/T 7676.9—2017的规定。试验后监测器应通过下限动作电流试验和电流测量性能试验；试验过程中带远传功能的监测（计数）器应接通工作电源。

## 8.11 电磁兼容试验

试验方法应符合GB/T 17626.2~6和GB/T 17626.8~11的规定。试验中试品应接通工作电源和辅助装置，各项目试验结果应依据试验过程中监测装置的数据传输功能（对于采用开关量和模拟量传输形式的监测装置）或通信与存储功能（对于采用数据通信传输形式的监测装置）进行如下分类：

- a) 功能正常，判定为A级；
  - b) 功能暂时丧失，但在骚扰停止后能自行恢复，不需要操作者干预，判定为B级。
- 各试验项目的性能等级要求应符合6.11的规定。

## 8.12 通信与存储功能检查

### 8.12.1 通信功能检查

对处于工作状态的试品采用制造商宣称的通信协议进行数据指令的发送，每条指令项间隔时间不大于 500 ms，连续查询 1 min 时间，在下限动作电流试验和电流性能测量试验中应能读取正确数据。

### 8.12.2 存储功能检查

在下限动作电流试验和电流性能测量试验后，断电 3 次，每次断电前、后存储数据应不丢失或改变，复电后连续查询 1 min 时间，应能读取装置中已存储的正确数据。

### 8.13 短路试验

试验方法应符合 GB/T 11032—2020 的规定，试验在 1 只试品上进行，试品高压输入端和接地端应可靠固定。

如果全部满足下列条件，则试验通过：

- a) 无强烈的粉碎性爆炸。只要满足条件 b) 和 c)，允许试品的结构损坏；
- b) 试品的部件应不允许在围栏外找到，除非：
  - 玻璃材料或瓷材料碎片每片小于 60 g；
  - 压力释放盖板和防爆膜；
  - 聚合物材料的柔软部件。
- c) 监测装置应在试验后 2 min 内自动熄灭明火。任何喷出的部件（围栏内或外）应该在 2 min 内自动熄灭明火。对于喷出的部件自熄灭明火的更短持续时间可由经供需双方协商确定。

注：围栏的尺寸按照所匹配避雷器类型高度的最低值进行配置。

## 9 检验规则

### 9.1 试验分类

监测装置的试验分为例行试验、抽样试验、型式试验、定期试验和验收试验。

### 9.2 例行试验

出厂的每只监测装置应按表 2 规定的项目进行试验。如果监测装置不满足表 2 中所规定的任何一项要求时，则此监测装置为不合格。

表 2 例行试验项目

序号	试验项目名称	试验依据	试验方法	试验要求	
				监测器	计数器
1	外观检查	6.1	8.1	要求	要求
2	密封性能及外壳防护等级试验	6.4	8.4	要求	要求
3	下限动作电流试验	6.5	8.5.2	要求	要求
4	电流测量性能试验	6.9	8.9	要求	—
5	通信与存储功能检查 <sup>a</sup>	6.12	8.12	要求	要求
注：密封性能及外壳防护等级试验在下限动作电流试验和电流测量性能试验之前进行。					
<sup>a</sup> 适用于采用数据通信传输形式的带远传功能的监测（计数）器。					

### 9.3 抽样试验

抽样试验按照试验批次以一定的比例抽取试品，试验项目及试品数量见表3。抽样试验后的试品不得出厂。

表3 抽样试验项目

序号	试验项目名称	试验依据	试验方法	抽取试品数量
1	残压试验 <sup>a</sup>	6.3	8.3	3只监测装置
2	大电流冲击耐受试验	6.6.1	8.6.1	1.0%（不少于3只）监测装置
3	重复转移电荷耐受试验 <sup>a</sup>	6.6.2	8.6.2	1.0%（不少于3只）监测装置
4	上限动作电流试验	6.5	8.5.1	3只监测装置

<sup>a</sup> 适用于电阻采样方式的监测装置。

#### 9.4 型式试验

新产品投产前必须按表4规定的项目进行型式试验。新产品投产前进行型式试验。当设计或工艺有所变更对产品性能有影响时，必须对有关项目进行试验。

表4 型式试验项目

序号	试验项目名称	试验依据	试验方法	试品数量	试验要求	
					监测器	计数器
1	外观检查	6.1	8.1	3只监测装置	要求	要求
2	绝缘耐受试验	6.2	8.2	3只监测装置 (不包含内部元件)	要求	要求
3	残压试验 <sup>a</sup>	6.3	8.3	3只监测装置	要求	要求
4	密封性能及外壳防护等级试验	6.4	8.4	3只监测装置	要求	要求
5	动作性能试验	6.5	8.5	3只监测装置	要求	要求
6	大电流冲击耐受试验	6.6.1	8.6.1	3只监测装置	要求	要求
7	重复转移电荷耐受试验 <sup>a</sup>	6.6.2	8.6.2	3只监测装置	要求	要求
8	环境适应性能试验	6.7	8.7	3只监测装置	要求	要求
9	振动和冲击性能试验	6.8	8.8	3只监测装置	要求	要求
10	电流测量性能试验	6.9	8.9	3只监测器	要求	—
11	电流耐受能力试验	6.10	8.10	3只监测器	要求	—
12	电磁兼容试验 <sup>b</sup>	6.11	8.11	1只监测装置	要求	要求
13	通信与存储功能检查 <sup>c</sup>	6.12	8.12	3只监测装置	要求	要求
14	短路试验	6.13	8.13	1只监测装置	要求	要求

注1：序号1、3~5及8、10、11、13项试验为同一试品，其余各项均为新试品。  
注2：密封性能及外壳防护等级试验在动作性能试验和电流测量性能试验之前进行。

<sup>a</sup> 适用于电阻采样方式的监测装置。  
<sup>b</sup> 适用于带远传功能的监测（计数）器。  
<sup>c</sup> 适用于采用数据通信传输形式的带远传功能的监测（计数）器。

#### 9.5 定期试验

为了控制产品质量，对于生产的产品必须5年做1次定期试验，长期停产恢复生产时也应做定期试验。定期试验的试品是从正常生产的产品中抽取，按表5规定的项目进行。定期试验后的试品不得出厂。

表5 定期试验项目

序号	试验项目名称	试验依据	试验方法	试品数量	试验要求	
					监测器	计数器
1	残压试验 <sup>a</sup>	6.3	8.3	3只监测装置	要求	要求
2	密封性能及外壳防护等级试验	6.4	8.4	3只监测装置	要求	要求
3	动作性能试验	6.5	8.5	3只监测装置	要求	要求
4	大电流冲击耐受试验	6.6.1	8.6.1	3只监测装置	要求	要求
5	重复转移电荷耐受试验 <sup>a</sup>	6.6.2	8.6.2	3只监测装置	要求	要求
6	电流测量性能试验	6.9	8.9	3只监测器	要求	—
7	电流耐受能力试验	6.10	8.10	3只监测器	要求	—
注1：序号1~3、6及7项试验为同一试品，其余各项均为新试品。						
注2：密封性能及外壳防护等级试验在动作性能试验和电流测量性能试验之前进行。						
<sup>a</sup> 适用于电阻采样方式的监测装置。						

## 9.6 验收试验

当订货者在订货协议中规定有验收试验时，则应抽取供货数量立方根的最小整数，推荐按照表6规定的试验项目进行，或由供需双方协商确定。

表6 验收试验项目

序号	试验项目名称	试验依据	试验方法	试验要求	
				监测器	计数器
1	外观检查	6.1	8.1	要求	要求
2	下限动作电流试验	6.5	8.5.2	要求	要求
3	电流测量性能试验	6.9	8.9	要求	—

## 10 包装、运输及保管

### 10.1 包装

监测装置的包装必须保证在正常运输中，不因包装不良而使产品损坏。在包装箱上应标明：

- 制造单位、产品名称、型号及数量；
- 发货单位、收货单位及详细地址；
- 产品净重、毛重、体积等；
- “向上”、“易碎物品”等标志应符合 GB/T 191—2008 的要求。

### 10.2 随产品提供的技术文件

随产品提供的技术文件如下：

- 包装清单；
- 产品出厂合格证明书；

JB/T 10492—XXXX

—— 安装、使用说明书。

### 10.3 运输及保管

产品运输、装卸及保管应遵守 10.1 中的规定。如产品对运输、装卸及保管有其它特殊要求时，制造单位应在包装箱上明确标志。

附 录 A  
(资料性)  
智能电子装置

### A.1 智能电子装置及其系统组成

#### A.1.1 智能电子装置

智能电子装置 (intelligent electronic device, 简称: IED) 是一种带有处理器, 具有数据采集、处理、存储及数据传输功能的装置。

#### A.1.2 上位机

上位机 (master computer) 是可以直接发出操控命令的计算机。

#### A.1.3 智能监测系统

避雷器智能监测系统 (intelligent monitoring system) 是由一台或多台带远传功能的监测 (计数) 器与智能电子装置组网构成的, 具有信息数字化、功能集成化、结构紧凑化和状态可视化特征的监测系统。

智能监测系统框图见图B.1所示, 其基本工作原理为: 带远传功能的监测 (计数) 器或采集单元串接于避雷器一次回路中, 其对避雷器的漏电流、动作次数等参数数据进行实时采集、分析处理、监控与记录, 同时通过线缆、光缆或者无线等方式上传数据至智能电子装置 (IED); 智能电子装置通过线缆、光缆或者无线等方式上传数据至上位机。

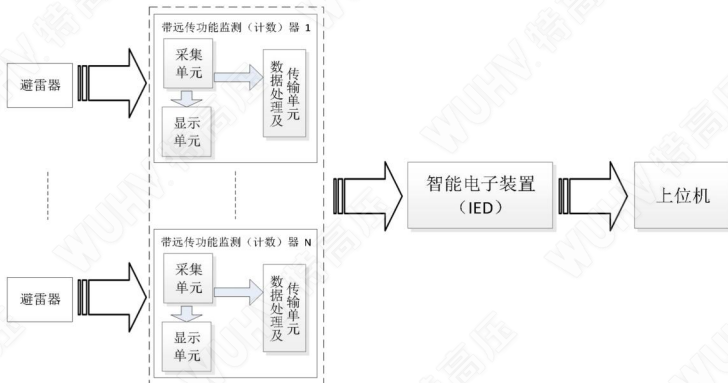


图 A.1 避雷器智能监测系统框图

### A.2 功能要求及安全性能

#### A.2.1 基本功能要求

智能电子装置应具有以下基本功能要求：

- a) 具有独立机箱；
- b) 具有 RS-485 串行数据接口，数据接口应有一定抗干扰、防瞬态过电压的能力；
- c) 具有对接入的带远传功能的监测（计数）器进行数据采集和参数设置的功能；
- d) 具有对数据进行综合处理和评估的功能；
- e) 具有断电不丢失存储数据的功能；
- f) 具有内部时钟及对时功能；
- g) 具有本机现场查询数据和参数设置的功能；
- h) 具有快速以太网端口，端口支持 100Mbit/s 或 1000Mbit/s，光纤端口模块可选择 SC、ST 或 LC 类型；
- i) 对所在环境中存在的电磁骚扰具有一定程度的抗扰度；
- j) 具有足够的环境适应性能要求。

#### A. 2.2 通信功能

智能电子装置与采用数据通信传输形式的带远传功能的监测（计数）器之间的通信协议符合 GB/T 19582.1—2008 的规定，通常采用 Modbus RTU 模式。

智能电子装置与上位机之间的数据通信符合 GB/T 19582.1—2008 或者 DL/T 860 的规定，通常采用 Modbus 通信协议或 IEC61850 通信规约。

#### A. 2.3 安全性能

智能电子装置应符合 GB/T 4943.1 的规定。

智能电子装置的接入应不影响现场装置和上位机的安全运行；户外安装的智能电子装置上传数据至户内上位机应采用无线或光缆的方式。

## 附 录 B

（规范性）

### 监测装置产品型号编制办法

#### B. 1 总则

监测装置的产品型号应包含产品名称、类型代码、设计序号、标称动作电流、重复转移电荷、使用场所、附加码等内容，由字母或阿拉伯数字组成。

## B.2 产品型号的构成与说明

避雷器监测装置的产品型号由 7 部分代码构成，各部分代码的说明如下：

1
2
3
-
4
/
5
6
-
7

第 1 部分代码为产品名称：监测器用 JCQ 表示，计数器用 JS 表示。

第 2 部分代码为类型代码，用英文大写字母表示。

其中常用：

A——监测（计数）器；

Y——带远传功能的监测（计数）器。

第 3 部分代码为设计序号，用阿拉伯数字表示，设计序号反映产品不同的设计和工艺。

第 4 部分代码为产品的标称动作电流值。

第 5 部分代码为产品的重复转移电荷值。

第 6 部分代码为产品使用场所特征码。

其中常用：

Z——电站类避雷器用监测装置；

X——线路避雷器用监测装置；

S——配电类避雷器用监测装置。

注：适用于两种及以上使用场所监测装置的重复转移电荷值和使用场所特征码可以并列书写。

第 7 部分代码为产品附加码，用英文大写字母表示。

其中：

R——电阻采样方式的监测装置；

C——线圈采样方式的监测装置。

注：电阻采样方式的监测装置，该附加特征码可以省略。

## B.3 产品型号示例

示例如下：

—— JCQA1-10/1.6Z-R 或 JCQA1-10/1.6Z

表示：避雷器用设计 1 序号电阻采样方式的监测器，标称动作电流值 10 kA，电站型重复转移电荷值 1.6 C。

—— JCQY1-10/1.6Z1.2X-R 或 JCQY2-10/1.6Z1.2X

表示：避雷器用设计 1 序号电阻采样方式的带远传功能的监测器，标称动作电流值 10 kA，电站型重复转移电荷值 1.6 C，线路型重复转移电荷值 1.2 C。

—— JSA1-10/1.2X-C

表示：避雷器用设计 1 序号线圈采样方式的计数器，标称动作电流值 10 kA，线路型重复转移电荷值 1.2 C。

## 附录 C

(规范性)

## 监测装置的技术参数

## C.1 交流系统避雷器用监测装置

750 kV 及以下电压等级交流系统避雷器用监测装置的典型参数见表 C.1，1 000 kV 电压等级交流系统避雷器用监测装置的典型参数见表 C.2。

表 C.1 750 kV 及以下电压等级交流系统避雷器用监测装置典型参数

序号	项目名称	参数要求			
		1	标称动作电流 kA (峰值)	5	10
2	上限动作电流 8/20 kA (峰值)	5	10	20	25
3	下限动作电流 8/20 A (峰值)	50			
4	大电流冲击 4/10 kA (峰值)	65	100		
5	电流耐受能力 mA (工频, 有效值)	50			
6	电流测量性能 (全电流)	量程 mA (工频, 有效值)	1	3	6
		等级指数	5.0		

注：计数器无序号5、序号6项目的要求。

表 C.2 1 000 kV 电压等级交流系统避雷器用监测装置典型参数

序号	项目名称	参数要求		
		监测器	计数器	
1	标称动作电流 kA (峰值)	20	30	
2	标称动作电流下残压 kV (峰值)	≤1.5		
3	上限动作电流 8/20 kA (峰值)	50	30	
4	下限动作电流 8/20 A (峰值)	200	50	
5	大电流冲击 4/10 kA (峰值)	100	100	
6	电流耐受能力 mA (工频, 有效值)	70	/	
7	电流测量性能 (全电流)	量程 mA (工频, 有效值)	30	/
		等级指数	5.0	/

## C.2 直流系统避雷器用监测装置

直流系统避雷器用监测装置的典型参数见表 C.3。

表 C.3 直流系统避雷器用监测装置典型参数

序号	项目名称		参数要求
1	标称动作电流 kA (峰值)		雷电冲击配合电流值 <sup>a</sup>
2	上限动作电流 8/20 kA (峰值)		雷电冲击配合电流值 <sup>a</sup>
3	下限动作电流 8/20 A (峰值)		50×N <sup>b</sup>
4	大电流冲击 4/10 kA (峰值)		大电流冲击电流值 <sup>a</sup>
5	电流耐受能力 mA (直流, 平均值 <sup>c</sup> )		电流测量量程值的 1.5 倍, 不小于 50 mA
6	电流测量性能 (全电流)	量程 mA (直流, 平均值 <sup>c</sup> )	满足持续电流值 <sup>c</sup> 的显示
		等级指数	
<sup>a</sup> 电流值为监测装置匹配避雷器的电流值。 <sup>b</sup> N是指匹配避雷器ZnO电阻片的并联柱数(包括内部和外部)。 <sup>c</sup> 对于换流站交流滤波器避雷器和直流滤波器避雷器用监测器,用有效值(工频)标定。			
注1: 计数器无序号5、序号6项目的要求。 注2: 阀厅内避雷器通常配置计数器。			

### C.3 监测装置短路试验电流值

监测装置短路试验的电流值见表 C.4。

表 C.4 监测装置短路试验电流值

标称动作电流 kA	30、25、20 或 10					20、10 或 5	10 或 5	10、5、2.5 或 1.5				
额定短路电流 $I_s$ kA	80	63	50	40	31.5	20	16	10	5	2.5	1	<1
注: 对于额定短路电流值小于1 kA的监测装置,其电流幅值和时间需符合GB/T 11032—2020的规定。												

参 考 文 献

- [1] GB/T 4943.1 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求
  - [2] GB/T 19582.1—2008 基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范 第1部分：Modbus 应用协议
  - [3] DL/T 860 变电站通信网络和系统
-