

# 中华人民共和国强制性国家标准

## 《电气火灾监控系统 第9部分：探测绝缘性能 式电气火灾监控探测器》

(报批稿)

编制说明

标准编制组

2025年6月

## 一、工作简况

### (一) 任务来源

根据国家市场监督管理总局（国家标准化管理委员会）印发的国家标准制修订计划，强制性国家标准《电气火灾监控系统 第9部分：探测绝缘性能式电气火灾监控探测器》制定项目由国家消防救援局归口管理。国家消防救援局委托全国消防标准化技术委员会电气防火分技术委员会（TC113/SC15）组织起草和审查。

### (二) 制定背景

我国的低压配电系统根据系统接地形式的不同可分为三种类型：TN系统、TT系统、IT系统。

在TN系统和TT系统中，用电设备或配电线路发生绝缘故障对地产生剩余电流。测量剩余电流式电气火灾监控探测器可以通过探测剩余电流，分析系统的绝缘性能。在IT系统中，由于不引出中性线，系统中某一相发生接地故障或者负载发生故障，产生漏电使设备外壳带电时，剩余电流很小，测量剩余电流时电气火灾监控探测器无法探测该剩余电流。探测绝缘性能式电气火灾监控探测器，采用向IT系统中注入测量信号计算绝缘电阻的方式，分析系统的绝缘性能。

目前，利用探测绝缘性能式电气火灾监控探测器监视配电系统的绝缘性能进行电气火灾防护，已实现规模化应用。但是由于缺乏相应的国家标准，其产品特性、设置要求等没有得到统一规范，制约了产品技术升级与产业规范化发展。标准的制定，将进一步促进

绝缘探测技术的发展，推动相关产品的应用，扩展电气火灾监控系统的探测技术手段，提升我国电气火灾监控技术水平，降低电气火灾发生风险。

## 二、国家标准编制原则、主要技术要求的依据及理由

### （一）编制原则

本标准编制紧扣我国电气防火产业发展实际，深入调研探测绝缘性能式电气火灾监控探测器技术水平，遵循“科学、合理、系统、适用”的原则，着重提升标准的实用性、规范性与可操作性。

（1）依据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》和GB/T 20001.10-2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》的规定起草；

（2）以满足生产企业、消防工程建设单位、监督管理部门的需求为出发点，制定提升产品质量的技术内容；

（3）确保标准提出的各项技术既符合产品技术的发展水平，又能推动产品的技术进步，引领产业发展；

（4）遵循“中立原则”，保证产品标准能够作为生产者、用户和产品质量检测机构的合格评定依据；

（5）遵循“可证实性原则”，确保技术内容均能进行验证；

（6）确保标准条文可操作性，保证技术要求和试验方法的科学性。

### （二）主要技术要求的确定依据

本次修订时，按照新修订发布的《强制性国家标准管理办法》

(国家市场监督管理总局令第25号)中有关“强制性国家标准的技术要求应当全部强制,并且可验证、可操作”的规定,对标准有关技术内容进行规定。

本标准的主要技术内容制定情况如下:

### 1.范围

本标准界定了探测绝缘性能式电气火灾监控探测器的术语和定义,规定了分类、要求、检验规则和标志,描述了相应的试验方法。

本标准适用于电气火灾监控系统中的探测绝缘性能式电气火灾监控探测器产品的设计、制造和检验。

### 2.规范性引用文件

本标准不注日期引用了标准GB/T 9969《工业产品使用说明书总则》、GB 12978《消防电子产品检验规则》、GB/T 16838《消防电子产品环境试验方法及严酷等级》、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 第3部分: 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试验》、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 17626.11《电磁兼容 试验和测量技术 第11部分:对每相输入电流小于或等于16 A设备

的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验》。

### 3.术语和定义

本标准明确术语定义：探测绝缘性能式电气火灾监控探测器、独立式探测绝缘性能式电气火灾监控探测器、非独立式探测绝缘性能式电气火灾监控探测器、单传感器式电气火灾监控探测器、多传感器组合式电气火灾监控探测器、系统泄漏电容。

### 4.分类

4.1 探测绝缘性能式电气火灾监控探测器按工作方式分为：

- a) 独立式；
- b) 非独立式。

4.2 探测绝缘性能式电气火灾监控探测器按适用的电气系统特性分为：

- a) 交流电气系统适用型；
- b) 直流电气系统适用型；
- c) 交直流电气系统适用型。

交流电气系统主要包括：工业领域大型风机、水泵等只含有交流负载的配电系统；直流电气系统主要包括：数据中心、直流屏配电系统和光伏配电系统；交直流电气系统主要包括含有直流负载（变频器、逆变电源等）与交流系统的配电系统，民用建筑的配电系统大多为交直流电气系统。

### 5.要求

在TN系统或TT系统中，外露导电部分直接或通过大地间接与

中性点连接，一旦发生绝缘故障，会产生较大的泄漏电流；而在IT系统中，由于中性点不接地或通过高阻抗接地，系统即使发生绝缘故障，线路产生的泄漏电流很小，无法通过测量泄漏电流的方法探测绝缘性能。

探测绝缘性能式电气火灾监控探测器采用注入信号的方式进行探测。在IT系统或直流系统中，探测绝缘性能式电气火灾监控探测器向配电线路注入测量电压信号，发生绝缘故障时，注入的信号通过功能接地端构成回路，通过测量注入电压和泄漏电流，可以探测系统的绝缘性能。

本标准根据探测绝缘性能式电气火灾监控探测器的原理、特点和技术参数，规定了探测绝缘性能式电气火灾监控探测器的功能要求和性能要求。在标准制定过程中，编制组根据探测绝缘性能式电气火灾监控探测器自身的特点进行了大量试验，并对试验数据进行了汇总、分析、总结，各项技术要求有理有据，能够保障探测绝缘性能式电气火灾监控探测器产品质量，并促进产品技术的发展。

#### 1) 注入电压（见5.3.5）

由于探测绝缘性能式电气火灾监控探测器需要向被监控的系统中注入信号，如果注入信号的电压过大将影响被监测系统的供配电特性。因此规定：探测器向被监控系统注入测量信号的峰值电压不应大于50 V。

#### 2) 内部电阻和阻抗（见5.3.6）

探测绝缘性能式电气火灾监控探测器的内部电阻和阻抗影响

测量电流，同时与被监控系统的接地特性相关，如果此值过小，将影响被监控系统的接地特性。因此规定：直流内阻不应小于15 k $\Omega$ ；在交流50 Hz频率下，AC 220V电源供电条件下内阻抗不应小于6.6 k $\Omega$ ，AC 380V电源供电条件下内阻抗不应小于11.4 k $\Omega$ 。

### 3) 报警功能（见5.4.1）

考虑到响应时间与被检测系统的泄漏电容相关，本标准不仅规定了被检测系统的泄漏电容，还规定了在泄漏电容条件下的响应时间。

## 6. 试验方法

标准编制组研制了绝缘电阻模拟装置，该装置通过在配电系统中接入电阻和电容元件、施加激励信号的方式，模拟产生阻性漏电流和容性漏电流，实现性能测试。本标准规定了以下试验方法：

- 外观及主要部件检查；
- 基本功能试验；
- 故障报警功能试验；
- 监控报警功能试验；
- 通信功能试验；
- 绝缘电阻试验；
- 泄漏电流试验；
- 电气强度试验；
- 射频电磁场辐射抗扰度试验；
- 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验；

静电放电抗扰度试验；  
电快速瞬变脉冲群抗扰度试验；  
浪涌（冲击）抗扰度试验；  
电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验；  
工频磁场抗扰度试验；  
电压波动试验；  
振动(正弦)(运行)试验；  
碰撞试验；  
低温(运行)试验；  
恒定湿热(运行)试验。

## 7. 检验规则

编制组根据消防电子产品认证的要求，规定产品出厂检验和型式检验的要求。

## 8. 标志

编制组根据消防电子产品的通用要求，规定了产品标志和质量检验标志的要求。

## 9. 附录

本标准的附录A、附录B均为规范性附录。附录A规定了探测绝缘性能式电气火灾监控探测器产品型号的编制规则。附录B规定了外壳燃烧性能要求。

编制组组织参编单位，依据本标准的技术内容，在国家消防电子产品质量检验检测中心开展了试验验证工作，部分试验结果如表

1所示。

表1 部分试验结果

序号	检验项目	标准条款号	检验结果	结论
1	外观及主要部件检查	6.2	满足标准要求。	合格
2	基本功能试验	6.3	满足标准要求。 报警设定值 (kΩ) : 5      20 报警值 (kΩ) : 1#: 第1路: 5.0    20.0 第2路: 5.0    20.0 第3路: 5.0    20.0 2#: 第1路: 5.0    20.0 3#: 第1路: 5.0    20.0 4#: 第1路: 5.0    20.0 报警时间 (s) : 1#: 第1路: 2.3 第2路: 2.6 第3路: 2.1 2#: 第1路: 2.4 3#: 第1路: 2.5 4#: 第1路: 2.3	合格

序号	检验项目	标准条款号	检验结果	结论
3	故障报警功能试验	6.4	满足标准要求。	合格
4	通信功能试验	6.6	满足标准要求。	合格
5	绝缘电阻试验	6.7	2#试样电源插头与外壳间的绝缘电阻值 ( $M\Omega$ ): >1000	合格
6	泄漏电流试验	6.8	2#试样泄漏电流值 ( $mA$ ): 0.009	合格
7	射频电磁场辐射抗扰度试验	6.10	试验期间, 1#试样保持正常监视状态; 试验后, 1#试样性能正常。 报警值( $k\Omega$ ): 1#: 5.0 20.0 报警时间 (s): 1#: 2.6	合格
8	射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	6.11	试验期间, 1#试样保持正常监视状态; 试验后, 1#试样性能正常。 报警值( $k\Omega$ ): 1#: 5.0 20.0 报警时间 (s): 1#: 2.2	合格

序号	检验项目	标准条款号	检验结果	结论
9	静电放电抗扰度试验	6.12	试验期间, 1#试样保持正常监视状态; 试验后, 1#试样性能正常。 报警值(kΩ): 1#: 5.0 20.0 报警时间(s): 1#: 2.3	合格
10	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	6.13	试验期间, 1#试样保持正常监视状态; 试验后, 1#试样性能正常。 报警值(kΩ): 1#: 5.0 20.0 报警时间(s): 1#: 2.3	合格
11	浪涌(冲击)抗扰度试验	6.14	试验期间, 1#试样保持正常监视状态; 试验后, 1#试样性能正常。 报警值(kΩ): 1#: 5.0 20.0 报警时间(s): 1#: 2.1	合格
12	电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验	6.15	试验期间, 1#试样保持正常监视状态; 试验后, 1#试样性能正常。 报警值(kΩ): 1#: 5.0 20.0	合格

序号	检验项目	标准条款号	检验结果	结论
			报警时间 (s) : 1#: 2.3	
13	工频磁场抗扰度试验	6.16	试验期间, 1#试样保持正常监视状态; 试验后, 1#试样性能正常。 报警值(kΩ): 1#: 5.0 20.0 报警时间 (s) : 1#: 2.4	合格
14	电压波动试验	6.17	2#试样报警值(kΩ): AC187V: 5.0 20.0 AC242V: 5.0 20.0 2#试样报警时间 (s) : AC187V: 2.4 AC242V: 2.3	合格
15	振动 (正弦) (运行) 试验	6.18	试验期间, 3#试样保持正常监视状态; 试验后, 3#试样无机械损伤和紧固部位松动现象, 性能正常。 报警值(kΩ): 3#: 5.0 20.0 报警时间 (s) : 3#: 2.3	合格

序号	检验项目	标准条款号	检验结果	结论
16	碰撞试验	6.19	试验期间, 3#试样保持正常监视状态; 试验后, 3#试样无机械损伤和紧固部位松动现象, 性能正常。 报警值(kΩ): 3#: 5.0 20.0 报警时间(s): 3#: 2.2	合格
17	低温(运行)试验	6.20	试验期间, 4#试样保持正常监视状态; 试验后, 4#试样无破坏涂覆和腐蚀现象, 性能正常。 报警值(kΩ): 4#: 5.0 20.0 报警时间(s): 4#: 2.4	合格
18	恒定湿热(运行)试验	6.21	试验期间, 4#试样保持正常监视状态; 试验后, 4#试样无破坏涂覆和腐蚀现象, 性能正常。 报警值(kΩ): 4#: 5.0 20.0 报警时间(s): 4#: 2.5	合格

试验验证结果表明，所有检测项目均符合本标准技术要求。本标准的技术内容既符合电气火灾监控技术的发展水平，又满足实际应用的需求，达到了标准制定的预期目标。

标准实施后，将进一步促进绝缘探测技术发展，推动产品的应用，提升我国电气防火领域的整体技术水平，产生可观的经济、社会效益。

### 三、与法律法规及其他强制性标准的关系，配套推荐性标准的制定情况

#### （一）与法律法规及其他强制性标准的关系

本标准符合我国《中华人民共和国标准化法》《中华人民共和国产品质量法》《中华人民共和国消防法》等有关法律和《强制性国家标准管理办法》（国家市场监督管理总局令第 25 号）等有关部门规章的规定。

本标准是GB 14287《电气火灾监控系统》系列国家标准的第9部分，该系列标准均为强制性国家标准。应用本部分标准，当探测绝缘性能式电气火灾监控探测器需要接入电气火灾监控系统时，需要与第1部分标准《电气火灾监控设备》配套使用。

#### （二）配套推荐性标准的制定情况

本标准不注日期引用了以下推荐性国家标准：

GB/T 9969《工业产品使用说明书 总则》，现行版本为2008版。

GB/T 16838《消防电子产品环境试验方法及严酷等级》，现行

版本为2021版。

GB/T 17626.2《电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验》，现行版本为2018版。

GB/T 17626.3《电磁兼容 第3部分：试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验》，现行版本为2016版。

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》，现行版本为2018版。

GB/T 17626.5《电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验》，现行版本为2019版。

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试验》，现行版本为2017版。

GB/T 17626.8《电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验》，现行版本为2006版。

GB/T 17626.11《电磁兼容 试验和测量技术 第11部分：对每相输入电流小于或等于16 A设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验》，现行版本为2023版。

#### 四、与国际标准化组织、其他国家或地区有关法律法规和标准的对比分析

(一) 与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

无。

(二) 以国际标准为基础的起草情况

无。

## 五、重大分歧意见的处理过程、处理意见和依据

标准制定过程中无重大分歧意见。

## 六、标准实施过渡期建议

本标准自发布日期至实施日期之间的过渡期建议为12个月。

本标准为新制定标准，标准涉及的探测绝缘性能式电气火灾监控探测器产品属于新产品、新技术，尚未大面积推广。

探测绝缘性能式电气火灾监控探测器所采用的传感技术，在电气控制领域已有类似应用，不存在需要突破的技术难点。

标准实施的过渡期按照产品研发4个月，产品测试改进6个月，产品定型试制2个月计算，建议标准实施过渡期为12个月。

## 七、实施国家标准的有关政策措施

本标准的实施监督部门为市场监管部门和消防部门。对于产品生产、销售、使用不符合强制性标准的，依照《中华人民共和国消防法》《中华人民共和国标准化法》《中华人民共和国产品质量法》《消防产品监督管理规定》等法律、部门规章的有关规定予以查处；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

## 八、对外通报的建议及理由

本标准涉及的“探测绝缘性能式电气火灾监控探测器”产品的生产企业，目前全部为我国的生产企业，不排除国外企业按照标准进行生产、销售，建议本标准对外通报。

## 九、废止现行有关标准的建议

本标准为首次制定，不涉及现行标准废止。

## 十、涉及专利的有关说明

在本标准征求意见稿的起草过程中，编制组未识别到涉及本标准的专利内容。

## 十一、国家标准所涉及产品、过程或服务的目录

本标准所涉及的产品为探测绝缘性能式电气火灾监控探测器。

## 十二、其他应予说明的事项

无。