



中华人民共和国国家标准

GB 14287.9—2026

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

Electrical fire monitoring system—
Part 9: Insulation monitoring device of electrical fire

2026-01-28 发布

2027-02-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类	2
5 要求	2
5.1 总体要求	2
5.2 外观	2
5.3 主要部件性能	2
5.4 基本功能	3
5.5 故障报警功能	4
5.6 监控报警功能	4
5.7 通信功能	4
5.8 绝缘电阻	4
5.9 泄漏电流	4
5.10 电气强度	4
5.11 电磁兼容性	5
5.12 电压波动	6
5.13 机械环境耐受性	6
5.14 气候环境耐受性	6
5.15 使用说明书	6
6 试验方法	6
6.1 总体要求	6
6.2 外观及主要部件检查	8
6.3 基本功能试验	9
6.4 故障报警功能试验	12
6.5 监控报警功能试验	12
6.6 通信功能试验	12
6.7 绝缘电阻试验	12
6.8 泄漏电流试验	12
6.9 电气强度试验	13
6.10 射频电磁场辐射抗扰度试验	13

6.11	射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	13
6.12	静电放电抗扰度试验	14
6.13	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	14
6.14	浪涌(冲击)抗扰度试验	14
6.15	电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验	14
6.16	工频磁场抗扰度试验	15
6.17	电压波动试验	15
6.18	振动(正弦)(运行)试验	15
6.19	碰撞试验	16
6.20	低温(运行)试验	16
6.21	恒定湿热(运行)试验	16
7	检验规则	16
7.1	出厂检验	16
7.2	型式检验	17
8	标志、包装	17
8.1	产品标志	17
8.2	质量检验标志	17
8.3	包装	17
附录 A (规范性)	探测器产品型号的编制	18
A.1	产品型号编制要求	18
A.2	产品型号编制方法	18
附录 B (规范性)	探测器外壳燃烧性能	19
B.1	要求	19
B.2	试验	19
B.3	要求	20

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。

本文件是 GB 14287《电气火灾监控系统》的第 9 部分。GB 14287 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：电气火灾监控设备；
- 第 2 部分：剩余电流式电气火灾监控探测器；
- 第 3 部分：测温式电气火灾监控探测器；
- 第 4 部分：故障电弧探测器；
- 第 5 部分：测量热解粒子式电气火灾监控探测器；
- 第 6 部分：抑制谐波式电气火灾监控装置；
- 第 7 部分：电气防火限流式保护器；
- 第 9 部分：探测绝缘性能式电气火灾监控探测器。

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。

本文件由国家消防救援局提出并归口。

引 言

伴随社会经济快速发展与民生用电需求提升,全社会用电量持续增长,电气系统复杂度不断提高,电气火灾事故呈频发态势,造成重大财产损失与人员伤亡。遏制电气火灾事故发生、减少人员伤亡与财产损失,构建电气火灾监控系统并通过监测、预警机制提前识别隐患,已成为消防安全保障的核心需求。电气火灾监控系统区别于火灾探测报警系统,聚焦电气故障隐患的早期识别,通过对电气异常的动态监测与预警干预,阻断电气故障向火灾演化的事故链。

伴随电气火灾监控探测技术演进,国内科研及产业机构已研发出适用于 IT 接地系统、基于配电系统绝缘性能探测的电气火灾监控产品,作为电气火灾监控系统的关键组件支撑电气火灾防控实践。基于技术发展与应用需求,亟需制定本文件,完善 GB 14287 标准体系对电气火灾隐患识别相关技术路线的全面覆盖。

本文件通过规范探测绝缘性能式电气火灾监控探测器的技术要求与测试方法,指导产业主体开展产品设计、生产、检验及工程应用,提升电气火灾监控系统的隐患识别精度与可靠性,为国际贸易、技术交流及产业协同创新提供技术基准。

GB 14287《电气火灾监控系统》是指导我国电气火灾监控系统产品生产、检验和使用的基础标准,拟由九个部分构成。

- 第 1 部分:电气火灾监控设备。目的在于规范电气火灾监控设备产品的通用技术要求,提高产品的质量。
- 第 2 部分:剩余电流式电气火灾监控探测器。目的在于规范剩余电流式电气火灾监控探测器产品的通用技术要求,提高产品的质量。
- 第 3 部分:测温式电气火灾监控探测器。目的在于规范测温式电气火灾监控探测器产品的通用技术要求,提高产品的质量。
- 第 4 部分:故障电弧探测器。目的在于规范故障电弧探测器产品的通用技术要求,提高产品的质量。
- 第 5 部分:测量热解粒子式电气火灾监控探测器。目的在于规范测量热解粒子式电气火灾监控探测器产品的通用技术要求,提高产品的质量。
- 第 6 部分:抑制谐波式电气火灾监控装置。目的在于规范抑制谐波式电气火灾监控装置产品的通用技术要求,提高产品的质量。
- 第 7 部分:电气防火限流式保护器。目的在于规范电气防火限流式保护器产品的通用技术要求,提高产品的质量。
- 第 8 部分:测量电火花式电气火灾监控探测器。目的在于规范测量电火花式电气火灾监控探测器产品的通用技术要求,提高产品的质量。
- 第 9 部分:探测绝缘性能式电气火灾监控探测器。目的在于规范探测绝缘性能式电气火灾监控探测器产品的通用技术要求,提高产品的质量。

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

1 范围

本文件界定了探测绝缘性能式电气火灾监控探测器的术语,规定了分类、要求、检验规则以及标志、包装,描述了相应的试验方法。

本文件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(以下简称“探测器”)产品的设计、制造和检验。

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 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 14287(所有部分) 电气火灾监控系统
- 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
- 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

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

探测绝缘性能式电气火灾监控探测器 **insulation monitoring device of electrical fire**

电源中性点不接地、高阻接地的交流配电系统及直流配电系统中,采用向被监控配电系统主动注入测量信号,探测配电系统对地阻性绝缘电阻值,或配电系统、负载对其他等电位参考点阻性绝缘电阻值的探测器。

注:电源中性点不接地、高阻接地的交流配电系统及直流配电系统,以下简称“IT系统”。

3.1.1

独立式探测绝缘性能式电气火灾监控探测器 **independent insulation monitoring device of electrical fire**

独立探测被监控系统绝缘性能,并发出声、光监控报警信号的探测器。

3.1.2

非独立式探测绝缘性能式电气火灾监控探测器 non-independent insulation monitoring device of electrical fire

能探测被监控系统绝缘性能,并向电气火灾监控设备传送相关信息的探测器。

3.2

多传感器组合式电气火灾监控探测器 combined multi-sensing electrical fire monitoring detector

具有多个传感器,能监测被保护区中的剩余电流、温度、故障电弧、热解粒子、绝缘性能等两种或两种以上物理量变化的电气火灾监控探测器。

3.3

系统泄漏电容 system leakage capacitance

被监控的配电系统(包括线路、用电设备及接地装置)中所有导体与大地之间分布电容的总和。

注:系统泄漏电容反映了配电系统因绝缘材料极化、电缆对地寄生电容等因素形成的容性耦合特性。

4 分类

4.1 探测器按工作方式分为:

- a) 独立式;
- b) 非独立式。

4.2 探测器按适用的电气系统特性分为:

- a) 交流 IT 系统适用型;
- b) 直流 IT 系统适用型;
- c) 交直流 IT 系统适用型。

5 要求

5.1 总体要求

探测器应满足本章要求,并按第 6 章的规定进行试验,以确认对本章要求的符合性。多传感器组合式电气火灾监控探测器还应满足 GB 14287 相应部分的要求。

5.2 外观

探测器表面应无腐蚀、涂覆层脱落和起泡现象,无明显划伤、裂痕、毛刺等机械损伤,紧固部位应无松动。

5.3 主要部件性能

5.3.1 通用要求

5.3.1.1 交流 IT 系统适用型和交直流 IT 系统适用型独立式探测器的电源应采用 220 V/50 Hz 交流电源,直流 IT 系统适用型独立式探测器的电源应采用直流电源,且电源线输入端应设接线端子。

5.3.1.2 独立式探测器的监控报警设定值应在探测器本体上进行设置。非独立式探测器的报警设定值应在探测器本体或与其连接的电气火灾监控设备上设置。设置操作应通过专用工具或密码验证等安全手段实现。

5.3.1.3 探测器的型号编制应符合附录 A 的规定。

5.3.1.4 探测器外壳为非金属材料时,应满足附录 B 规定的燃烧性能要求。

5.3.2 指示灯

5.3.2.1 探测器应设有工作状态指示灯、故障报警状态指示灯、监控报警状态指示灯。指示灯应用颜色标识,绿色表示正常工作状态,黄色表示故障报警状态,红色表示监控报警状态。

5.3.2.2 指示灯应采用中文清晰地标注其功能。

5.3.2.3 指示灯在其正前方 3 m 处、在光照度为 100 lx~500 lx 的环境条件下,应清晰可见。

5.3.3 显示器件

5.3.3.1 独立式探测器应采用数字、字母或文字显示器显示信息。

5.3.3.2 显示器件点亮时,探测器的显示信息在其正前方 22.5°视角范围内、0.8 m 处、光照度为 100 lx~500 lx 的环境条件下,应清晰可读。

5.3.4 接线端子

5.3.4.1 每一接线端子上都应清晰、牢固地标注编号或符号,相应用途应在使用说明书中注明。

5.3.4.2 强电的接线端子应设在探测器内部,或采取安全、可靠的防护措施。

5.3.4.3 不同电压等级的接线端子应分开设置。

5.3.5 注入电压

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。

5.3.6 内部电阻和阻抗

探测器的探测端口与功能接地端口之间的直流内阻不应小于 15 k Ω 。在探测端口与功能接地端口之间施加 220 V/50 Hz 交流电,其交流内阻抗不应小于 6.6 k Ω 。

5.4 基本功能

5.4.1 报警功能

5.4.1.1 探测器在下述系统泄漏电容条件下,应能正常工作,不发生误报警。

a) 交流 IT 系统适用型探测器和交直流 IT 系统适用型探测器:5 μ F。

b) 直流 IT 系统适用型探测器:20 μ F。

5.4.1.2 探测器的监控报警设定值不应小于 5 k Ω ,且应为千欧姆的整数倍。在下述系统泄漏电容条件下,当被监控系统的绝缘电阻达到监控报警设定值时,探测器应在 30 s 内发出监控报警信号,点亮报警指示灯,非独立式探测器的报警指示应保持至与其相连的电气火灾监控设备复位,独立式探测器的报警指示应保持至手动复位,在报警值设定范围内,报警值与设定值之差的绝对值不应大于设定值的 10%。

a) 交流 IT 系统适用型探测器和交直流 IT 系统适用型探测器:5 μ F。

b) 直流 IT 系统适用型探测器:20 μ F。

5.4.1.3 在下述系统泄漏电容条件下,探测器应能在 30 s 内测量被监控系统的绝缘电阻,测量误差的绝对值不应大于测量范围的 15%。独立式探测器应实时显示绝缘电阻值测量值,非独立式探测器应能将绝缘电阻测量值传送给电气火灾监控设备。

a) 交流 IT 系统适用型探测器和交直流 IT 系统适用型探测器:5 μ F。

b) 直流 IT 系统适用型探测器:20 μ F。

5.4.1.4 当被监控系统发生对称性绝缘故障时,探测器应满足 5.4.1.2 的要求。

注:对称性绝缘故障是指电气设备或配电路的绝缘缺陷导致对所有线路形成近乎相同阻值的绝缘故障;非对称

性绝缘故障是指电气设备或配电线路的绝缘缺陷导致对不同线路形成不同阻值的绝缘故障。

5.4.2 定位功能

具有定位功能的探测器应能指示被监控系统发生监控报警的回路。

5.5 故障报警功能

当探测器发生下述故障时,应在 100 s 内点亮故障指示灯,并保持至故障排除:

- a) 探测器探测端口连接线断路;
- b) 探测器各组成部分之间的连接线断路、短路时和影响功能的接地;
- c) 功能接地端口连接线断路。

5.6 监控报警功能

独立式探测器的监控报警功能应满足下述要求。

- a) 探测器在监控报警时应发出声、光监控报警信号;报警声信号准许手动消除,报警声信号手动消除后,应有消音指示,当再有其他监控报警信号输入时,报警声信号应能再启动。
- b) 探测器发生 5.5 的故障时,应能在 100 s 内发出声、光故障报警信号;故障报警声信号与监控报警声信号应有明显区别;故障声信号应能手动消除;故障光信号应保持至故障状态恢复。
- c) 探测器的监控报警声信号应优先于故障报警声信号。
- d) 监控报警信息应优先于故障报警信息显示,在监控报警状态下,应能手动查询存在的故障报警信息,监控报警信息与故障报警信息不应交替显示。
- e) 独立式探测器准许设有控制输出,探测器监控报警时,控制输出应在 3 s 内动作,控制输出的性能应符合生产企业的规定。
- f) 独立式探测器应能手动检查其音响器件、面板上所有指示灯和显示器的功能,自检期间探测器控制输出不应动作。
- g) 环境声压级(A 计权)不大于 50 dB 的条件下,独立式探测器在报警时,在其音响器件正前方 1 m 处的声压级(A 计权)不应小于 70 dB,且不大于 115 dB。

5.7 通信功能

5.7.1 非独立式探测器应能将实时的绝缘电阻值、监控报警信号和故障报警信号传送到配接的电气火灾监控设备。

5.7.2 独立式探测器应至少具有一组通信端口,能将实时的监控报警信号和故障报警信号传送到配接的显示设备。

5.8 绝缘电阻

探测器的外部带电端子和电源插头的工作电压大于 50 V 时,外部带电端子和电源插头与外壳间的绝缘电阻在正常大气条件下不应小于 100 MΩ。

5.9 泄漏电流

采用 220 V/50 Hz 交流电源供电的探测器在 1.06 倍额定电压下工作时,泄漏电流值应不超过 0.5 mA。

5.10 电气强度

探测器的外部带电端子和电源插头的工作电压大于 50 V 时,外部带电端子和电源插头应能耐受频

率为 50 Hz、有效值电压为 1 250 V 的交流电压,历时 60 s 的电气强度试验。试验期间,探测器不应发生放电或击穿现象(击穿电流不大于 20 mA);试验后,性能应满足 5.4.1.2 的要求。

5.11 电磁兼容性

探测器应能耐受表 1 所规定的电磁干扰条件下的各项试验。试验期间,探测器应保持正常监视状态;试验后,性能应满足 5.4.1.2 的要求。

注:正常监视状态为探测器在额定工作条件下,执行监测功能且未产生任何监控报警、故障报警信号的工作状态。

表 1 电磁兼容性试验条件

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
射频电磁场辐射抗扰度试验	场强/(V/m)	10	正常监视状态
	频率范围/MHz	80~1 000	
	扫频步长	不超过前一频率的 1%	
	调制幅度	80%(1 kHz,正弦)	
射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	频率范围/MHz	0.15~80	正常监视状态
	电压/dB μ V	140	
	调制幅度	80%(1 kHz,正弦)	
静电放电抗扰度试验	放电电压/kV	空气放电(绝缘体外壳):8 接触放电(导体外壳和耦合板):6	正常监视状态
	放电极性	正、负	
	放电间隔/s	≥ 1	
	每点放电次数	10	
电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	瞬变脉冲电压/kV	AC 电源线:2 \times (1 \pm 0.1) 其他连接线:1 \times (1 \pm 0.1)	正常监视状态
	重复频率/kHz	5 \times (1 \pm 0.2)	
	极性	正、负	
	时间	每次 1 min	
	施加次数	3	
浪涌(冲击)抗扰度试验	浪涌(冲击)电压/kV	AC 电源线;线-线 1 \times (1 \pm 0.1) AC 电源线;线-地 2 \times (1 \pm 0.1) 其他连接线;线-地 1 \times (1 \pm 0.1) 其他连接线;线-线 0.5 \times (1 \pm 0.1)	正常监视状态
	极性	正、负	
	试验次数	5	
电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验	持续时间/ms	200(电压下滑至 40%额定电压) 20(电压下滑至 0)	正常监视状态
	试验次数	10	
工频磁场抗扰度试验	磁场强度/(A/m)	30	正常监视状态
	持续时间/min	15	

5.12 电压波动

采用 220 V/50 Hz 交流电源供电的探测器,在供电电压为 187 V 和 242 V 条件下应能正常工作,性能应满足 5.4.1.2 的要求。

5.13 机械环境耐受性

探测器应能耐受表 2 所规定的机械环境条件下的各项试验。试验期间,探测器应保持正常监视状态;试验后,不应有机械损伤和紧固部位松动现象,性能应满足 5.4.1.2 的要求。

表 2 机械环境耐受性试验条件

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
碰撞试验	碰撞能量/J	0.5±0.04	正常监视状态
	碰撞次数	3	
振动(正弦)(运行)试验	频率范围/Hz	10~150	正常监视状态
	加速度/(m/s ²)	5	
	扫频速率/(oct/min)	1	
	轴线数	3	
	每个轴线扫频循环次数	1	

5.14 气候环境耐受性

探测器应能耐受表 3 所规定的气候环境条件下的各项试验。试验期间,探测器应保持正常监视状态;试验后,应无破坏涂覆和腐蚀现象,性能应满足 5.4.1.2 的要求。

表 3 气候环境耐受性试验条件

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
低温(运行)试验	温度/℃	-10±2	正常监视状态
	持续时间/h	16	
恒定湿热(运行)试验	温度/℃	40±2	正常监视状态
	相对湿度/%	93±3	
	持续时间/d	4	

5.15 使用说明书

5.15.1 探测器应有中文使用说明书。

5.15.2 使用说明书应满足 GB/T 9969 的要求,且与探测器的性能一致。

6 试验方法

6.1 总体要求

6.1.1 试验的大气条件

除有关条文另有说明外,各项试验均在下述大气条件下进行:

- 温度:15℃~35℃;
- 相对湿度:25%~75%;
- 大气压力:86 kPa~106 kPa。

6.1.2 试验样品

6.1.2.1 试验样品(以下简称“试样”)数量为4套探测器,并在试验前予以编号。

6.1.2.2 采用非金属材料外壳的试样数量应增加1套,该套应先按照附录B的要求进行外壳燃烧性能试验,试验合格后再对其他试样予以编号,进行试验。

6.1.2.3 非独立式试样应配接电气火灾监控设备进行试验。

6.1.3 试样的正常监视状态

除有关条文另有说明外,试样工作电压应保持为额定工作电压,且试验期间应确保电压稳定,试样不应出现报警、故障及自检状态。对于非独立式试样,应与配套的电气火灾监控设备保持正常通信连接。

6.1.4 容差

试验用电容容差为±10%;除相关条文另有规定外,其余各项试验数据容差均为±5%;环境条件参数偏差应符合GB/T 16838的要求。

6.1.5 试样的安装

试样应按生产企业规定的正常安装方式安装。如果使用说明书给出多种安装方式,试验中应采用对试样工作最不利的安装方式。非独立式试样应与电气火灾监控设备连接进行试验。

6.1.6 试验程序

试样应首先按6.2的要求进行外观及主要部件检查,符合要求后方可进行表4规定的其他各项试验。多传感器组合式电气火灾监控探测器试样还应按照GB 14287相应部分的要求进行试验。

表4 试验程序

序号	章条号	试验项目	试样编号
1	6.2	外观及主要部件检查	1~4
2	6.3	基本功能试验	1~4
3	6.4	故障报警功能试验	1~4
4	6.5	监控报警功能试验 ^a	1~4
5	6.6	通信功能试验	1~4
6	6.7	绝缘电阻试验	2
7	6.8	泄漏电流试验	2
8	6.9	电气强度试验	2
9	6.10	射频电磁场辐射抗扰度试验	1
10	6.11	射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	1

表 4 试验程序 (续)

序号	章条号	试验项目	试样编号
11	6.12	静电放电抗扰度试验	1
12	6.13	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	1
13	6.14	浪涌(冲击)抗扰度试验	1
14	6.15	电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验	1
15	6.16	工频磁场抗扰度试验	1
16	6.17	电压波动试验	2
17	6.18	振动(正弦)(运行)试验	3
18	6.19	碰撞试验	3
19	6.20	低温(运行)试验	4
20	6.21	恒定湿热(运行)试验	4

^a 监控报警试验仅适用于独立式探测器。

6.2 外观及主要部件检查

6.2.1 试验步骤

6.2.1.1 按 5.2 的要求,目视检查试样的外观。

6.2.1.2 检查试样的供电电压与电源输入端子设置情况。

6.2.1.3 手动操作独立式试样,检查试样的报警设定值设置情况。手动操作与非独立式试样连接的电气火灾监控设备,检查试样的报警设定值设置情况。

6.2.1.4 按附录 A 的要求,查阅使用说明书,检查试样的型号编制情况。

6.2.1.5 按 5.3.2 的要求,目视检查试样的指示灯。

6.2.1.6 按 5.3.3 的要求,目视检查试样的显示器件。

6.2.1.7 按 5.3.4 的要求,目视检查试样的接线端子。

6.2.1.8 测量试样向被监控系统注入测量信号的峰值电压。

6.2.1.9 采用电桥、万用表或欧姆表连接试样的探测端口与功能接地端口,测量试样的直流内阻。在试样探测端口与功能接地端口之间施加 220 V/50 Hz 的交流电,测量试样的内部交流阻抗。

6.2.1.10 按 5.15 的要求检查试样的使用说明书。

6.2.2 试验设备

采用满足下述要求的试验设备。

a) 示波器:

——带宽:不小于 100 MHz;

——采样率:不小于 500 MS/s;

——存储深度:不小于 1 s 的存储量。

b) 电桥、万用表或欧姆表:

——测量范围:0 k Ω ~50 k Ω 。

c) 交流阻抗测试仪:

——施加电压:AC 220 V/50 Hz;

——最大测量值:不小于 7 k Ω 。

6.3 基本功能试验

6.3.1 试验步骤

6.3.1.1 交流 IT 系统适用型试样、交直流 IT 系统适用型试样,根据生产企业明示的探测类型和规定的方法按图 1 安装并连接试验设备;直流 IT 系统适用型试样,根据生产企业明示的探测类型和规定的方法按图 2 安装并连接试验设备。接通电源使试样处于正常监视状态,观察并记录试样的工作状态指示情况、监控报警状态指示情况及监控报警设定值的设置情况。

6.3.1.2 调节绝缘电阻模拟装置(RA),使被监控系统的泄漏电容满足下述要求。

a) 交流 IT 系统适用型试样和交直流 IT 系统适用型试样:5 μ F。

b) 直流 IT 系统适用型试样:20 μ F。

6.3.1.3 调节绝缘电阻模拟装置(RA),使绝缘电阻值不大于试样设定值的 85%。复位试样,观察并记录试样的监控报警状态指示情况,记录报警时间。

6.3.1.4 调节绝缘电阻模拟装置(RA),使绝缘电阻不小于试样设定值的 120%,复位试样,保持 1 min,观察并记录试样工作情况。调节绝缘电阻模拟装置(RA),使被监控系统任一线路的绝缘电阻以每秒不大于试样设定值的 1%的速率减小,观察并记录试样的监控报警状态指示情况,记录试样发出监控报警信号的绝缘电阻值,定为试样的监控报警值。

6.3.1.5 分别调节绝缘电阻模拟装置(RA),使被监控系统任一线路的对地绝缘电阻达到试样满量程的 75%、50%和 25%。试验期间,被监控系统的泄漏电容应满足 6.3.1.2 的要求,每个绝缘电阻值应保持 30 s,记录试样的绝缘电阻测量值,观察非独立式试样的绝缘电阻测量值的信息传送情况。

6.3.1.6 使试样恢复正常监视状态。调节绝缘电阻模拟装置(RA),使被监控系统发生对称性绝缘故障,观察并记录试样的监控报警状态指示情况,记录报警时间。

6.3.1.7 具有定位功能的交流 IT 系统适用型试样、交直流 IT 系统适用型试样,根据生产企业明示的探测类型和规定的方法按图 3 安装并连接试验设备;具有定位功能的直流 IT 系统适用型试样,根据生产企业明示的探测类型和规定的方法按图 4 安装并连接试验设备,接通电源使试样处于正常监视状态。调节被监控系统任一线路的绝缘电阻模拟装置(RA),使被监控系统的绝缘电阻达到试样报警设定值的 85%,检查试样的监控报警指示情况和报警部位指示情况。

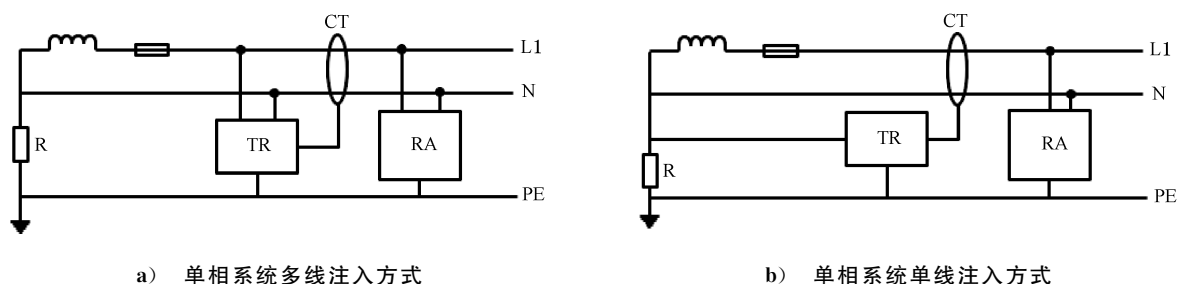
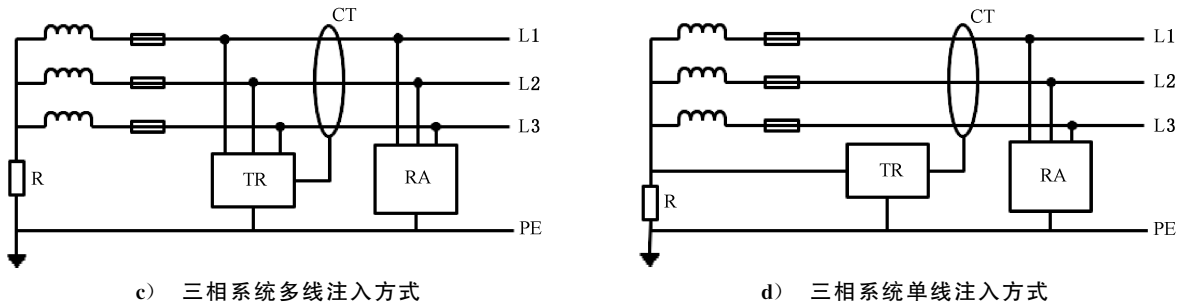


图 1 交流、交直流 IT 系统适用型试样报警性能试验示意图



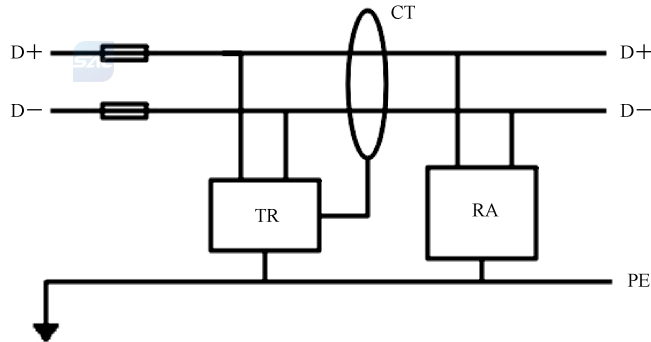
c) 三相系统多线注入方式

d) 三相系统单线注入方式

标引符号说明：

- L1、L2、L3——交流配电系统的相线；
- N——交流配电系统的零线；
- R——高阻；
- PE——试样的功能接地；
- TR——试样；
- CT——电流互感器(根据生产企业规定的方法,确定是否连接电流互感器)；
- RA——绝缘电阻模拟装置。

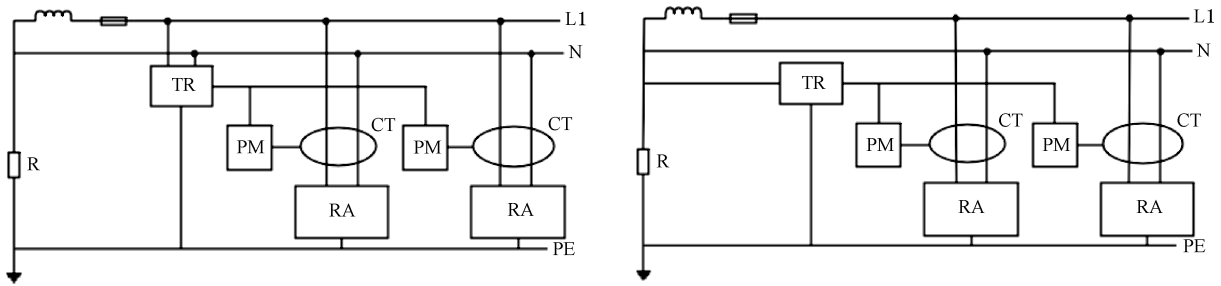
图 1 交流、交直流 IT 系统适用型试样报警性能试验示意图 (续)



标引符号说明：

- D+——直流配电系统的电源正极配电线；
- D-——直流配电系统的电源负极配电线；
- PE——试样的功能接地；
- TR——试样；
- CT——电流互感器；
- RA——绝缘电阻模拟装置。

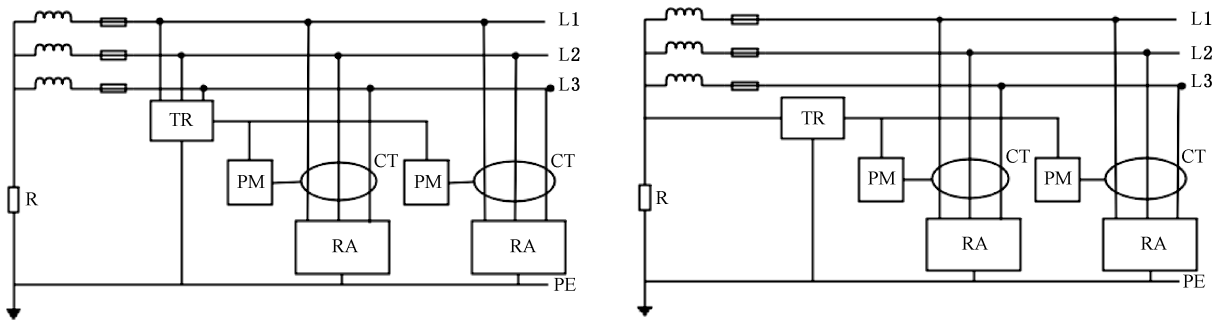
图 2 直流 IT 系统适用型试样报警性能试验示意图



a) 单相系统多线注入方式

b) 单相系统单线注入方式

图 3 交流、交直流 IT 系统适用型试样定位试验示意图



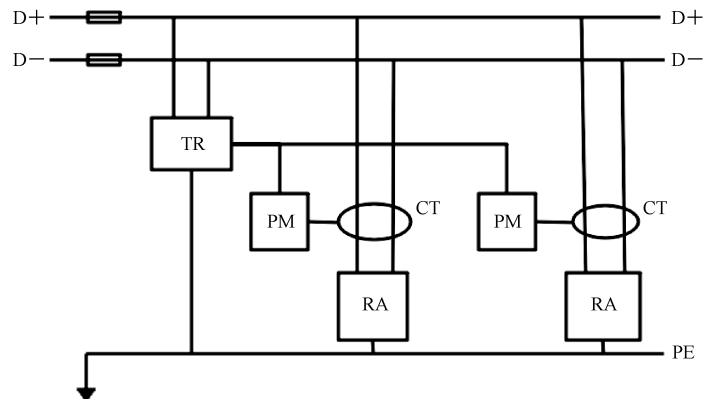
c) 三相系统多线注入方式

d) 三相系统单线注入方式

标引符号说明：

- L1、L2、L3——交流配电系统的相线；
- N——交流配电系统的零线；
- R——高阻；
- PE——试样的功能接地；
- TR——试样；
- PM——试样的定位探测组件；
- CT——电流互感器；
- RA——绝缘电阻模拟装置。

图 3 交流、交直流 IT 系统适用型试样定位试验示意图（续）



标引符号说明：

- D+——直流配电系统的电源正极配电线；
- D-——直流配电系统的电源负极配电线；
- PE——试样的功能接地；
- TR——试样；
- CT——电流互感器；
- PM——试样的定位探测组件；
- RA——绝缘电阻模拟装置。

图 4 直流 IT 系统适用型试样定位试验示意图

6.3.1.8 试验设备

绝缘电阻模拟装置应能模拟对地的绝缘电阻和被监控系统的泄漏电容,绝缘电阻最小变化量不大于试样监控报警设定值的 1%。

6.4 故障报警功能试验

使试样处于正常监视状态,分别按 5.5 的要求,对试样各项故障功能进行测试,观察并记录试样的故障声、光信号指示情况。恢复试样正常连接,复位试样,观察试样的状态恢复情况。

6.5 监控报警功能试验

6.5.1 使试样发出监控报警信号,观察试样的状态。测量试样发出声监控报警信号的声压级。手动操作消音功能,观察试样的状态。使试样处于正常环境条件,手动复位试样,观察试样的状态。

6.5.2 在试样的正常监视状态下,按 5.5 中的要求,分别对试样各项故障功能进行测试,观察试样的状态。测量试样发出声故障报警信号的声压级。手动操作消音功能,观察试样的状态。将试样恢复正常,观察试样的状态。

6.5.3 同时具有故障报警信息和监控报警信息状态下,检查试样声监控报警信号和声故障报警信号的优先级。

6.5.4 同时具有故障报警信息和监控报警信息状态下,查看试样的信息显示情况。在显示器不能同时显示所有的信息情况下,手动操作查询功能,查看试样的信息显示情况。

6.5.5 对于具有控制输出功能的试样,使试样发出监控报警信号,检查试样的控制输出动作情况和控制输出的输出特性。

6.5.6 操作试样的自检功能,观察试样的状态。

6.6 通信功能试验

6.6.1 对于非独立式试样,操作试样发出监控报警信号和故障报警信号,在电气火灾监控设备上查看试样的绝缘电阻值、监控报警和故障报警信息显示情况。

6.6.2 对于独立式试样,按生产企业的规定要求(包括通信方式、最远通信距离和通信线路特性)检查试样的通信端口的设置情况和通信功能。

6.7 绝缘电阻试验

6.7.1 试验步骤

通过绝缘电阻试验装置,分别对试样的下述部分施加 $500\text{ V} \pm 50\text{ V}$ 直流电压,持续 $60\text{ s} \pm 5\text{ s}$,测量其绝缘电阻值:

- a) 工作电压大于 50 V 的外部带电端子与外壳间;
- b) 工作电压大于 50 V 的电源插头(或电源接线端子)与机壳之间(电源开关置于接通位置,但电源插头不接入电网)。

6.7.2 试验设备

采用满足下述技术要求的绝缘电阻试验装置:

- a) 试验电压: $500\text{ V} \pm 50\text{ V}$;
- b) 测量范围: $0\text{ M}\Omega \sim 500\text{ M}\Omega$;
- c) 最小分度: $0.1\text{ M}\Omega$;
- d) 计时: $60\text{ s} \pm 5\text{ s}$ 。

6.8 泄漏电流试验

6.8.1 试验步骤

将采用 $C\ 220\text{ V}/50\text{ Hz}$ 交流电源供电的试样按照正常工作要求布置,接通电源,使其处于正常监视

状态。调节供电电压为试样主电源额定电压的 1.06 倍,测量并记录其泄漏电流值。

6.8.2 试验设备

采用满足下述技术要求的泄漏电流试验装置:

- a) 试验电压:试样额定电压的 1.06 倍;
- b) 泄漏电流测量范围:0.05 mA~10 mA。

6.9 电气强度试验

6.9.1 试验步骤

6.9.1.1 将试样的接地保护元件拆除。用电气强度试验装置,以 100 V/s~500 V/s 的升压速率,分别对试样的下述部位施加 1 250 V/50 Hz 的试验电压,持续 $60\text{ s}\pm 5\text{ s}$,再以 100 V/s~500 V/s 的降压速率使试验电压低于试样额定电压后,方可断电:

- a) 工作电压大于 50 V 的外部带电端子与外壳间;
- b) 工作电压大于 50 V 的电源插头(或电源接线端子)与机壳之间(电源开关置于接通位置,但电源插头不接入电网)。

6.9.1.2 试验后,试样按 6.3.1.1~6.3.1.3 的方法进行试验。

6.9.2 试验设备

采用满足下述技术要求的试验装置:

- a) 试验电压:电压 0 V~1 250 V(有效值)连续可调,频率 50 Hz;
- b) 升、降压速率:100 V/s~500 V/s;
- c) 计时: $60\text{ s}\pm 5\text{ s}$ 。

6.10 射频电磁场辐射抗扰度试验



6.10.1 试验步骤

6.10.1.1 将试样按 GB/T 17626.3 的规定进行试验布置,接通电源,使试样处于正常监视状态,保持 15 min。

6.10.1.2 按 GB/T 17626.3 的要求,对试样施加表 1 所示条件的射频电磁场辐射干扰。

6.10.1.3 干扰期间,观察并记录试样工作状态。

6.10.1.4 干扰结束后,按 6.3.1.1~6.3.1.3 的方法进行试验。

6.10.2 试验设备

试验设备应符合 GB/T 17626.3 的相关规定。

6.11 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

6.11.1 试验步骤

6.11.1.1 将试样按 GB/T 17626.6 的规定进行试验布置,接通电源,使试样处于正常监视状态,保持 15 min。

6.11.1.2 按 GB/T 17626.6 中的要求,对试样施加表 1 所示条件的射频场感应的传导骚扰。

6.11.1.3 干扰期间,观察并记录试样工作状态。

6.11.1.4 干扰结束后,按 6.3.1.1~6.3.1.3 的方法进行试验。

6.11.2 试验设备

试验设备应符合 GB/T 17626.6 的相关规定。

6.12 静电放电抗扰度试验

6.12.1 试验步骤

6.12.1.1 将试样按 GB/T 17626.2 的规定进行试验布置,接通电源,使试样处于正常监视状态,保持 15 min。

6.12.1.2 对绝缘体外壳的试样,实施空气放电;对导体外壳的试样,实施接触放电。

6.12.1.3 按 GB/T 17626.2 中的要求,对试样施加表 1 所示条件的静电放电干扰。

6.12.1.4 干扰期间,观察并记录试样的工作状态。

6.12.1.5 干扰结束后,按 6.3.1.1~6.3.1.3 的方法进行试验。

6.12.2 试验设备

试验设备应符合 GB/T 17626.2 的相关规定。

6.13 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

6.13.1 试验步骤

6.13.1.1 将试样按 GB/T 17626.4 的规定进行试验布置,接通电源,使试样处于正常监视状态,保持 15 min。

6.13.1.2 按 GB/T 17626.4 中的要求,对试样施加表 1 所示条件的电快速瞬变脉冲群干扰。

6.13.1.3 干扰期间,观察并记录试样工作状态。

6.13.1.4 干扰结束后,按 6.3.1.1~6.3.1.3 的方法进行试验。

6.13.2 试验设备

试验设备应符合 GB/T 17626.4 的相关规定。

6.14 浪涌(冲击)抗扰度试验

6.14.1 试验步骤

6.14.1.1 将试样按 GB/T 17626.5 的规定进行试验布置,接通电源,使试样处于正常监视状态,保持 15 min。

6.14.1.2 按 GB/T 17626.5 中的要求,对试样施加表 1 所示条件的浪涌(冲击)干扰。

6.14.1.3 干扰期间,观察并记录试样工作状态。

6.14.1.4 干扰结束后,按 6.3.1.1~6.3.1.3 的方法进行试验。

6.14.2 试验设备

试验设备应符合 GB/T 17626.5 的相关规定。

6.15 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

6.15.1 试验步骤

6.15.1.1 将试样按 GB/T 17626.11 的规定进行试验布置,使其处于正常监视状态,保持 15 min。

6.15.1.2 按 GB/T 17626.11 规定的试验方法对试样施加表 1 所示条件的干扰试验。

6.15.1.3 干扰期间,观察并记录试样的工作状态。

6.15.1.4 干扰结束后,按 6.3.1.1~6.3.1.3 的方法进行试验。

6.15.2 试验设备

试验设备应符合 GB/T 17626.11 的相关规定。

6.16 工频磁场抗扰度试验

6.16.1 试验步骤

6.16.1.1 将试样按 GB/T 17626.8 的规定进行试验布置,接通电源,使试样处于正常监视状态,保持 15 min。

6.16.1.2 按 GB/T 17626.8 中的要求,对试样施加表 1 所示条件的工频磁场干扰。

6.16.1.3 干扰期间,观察并记录试样工作状态。

6.16.1.4 干扰结束后,按 6.3.1.1~6.3.1.3 的方法进行试验。

6.16.2 试验设备

试验设备应符合 GB/T 17626.8 的相关规定。

6.17 电压波动试验

6.17.1 试验步骤

6.17.1.1 将采用 220 V/50 Hz 交流电源供电的试样按正常工作要求进行布置。调节试验设备,使试验设备的输出电压为 187 V/50 Hz,将该输出电压施加到试样的电源输入端,接通电源,观察试样的状态。

6.17.1.2 按 6.3.1.1~6.3.1.3 的方法进行试验。

6.17.1.3 调节试验设备,使试验设备的输出电压为 242 V/50 Hz,将该输出电压施加到试样的电源输入端,接通电源,观察试样的状态。

6.17.1.4 按 6.3.1.1~6.3.1.3 的方法进行试验。

6.17.2 试验设备

试验设备应满足下述要求:

a) 交流输出电压:0 V~264 V 内可调;

b) 交流频率为 50 Hz。

6.18 振动(正弦)(运行)试验

6.18.1 试验步骤

6.18.1.1 将试样按正常安装方式刚性安装,使同方向的重力作用与其使用时一样(重力影响可忽略时除外),试样在上述安装方式下可放于任何高度,试验期间试样处于正常监视状态。

6.18.1.2 依次在三个互相垂直的轴线上,在 10 Hz~150 Hz 的频率循环范围内,以 5 m/s² 的加速度幅值,1 oct/min 的扫频速率,各进行 1 次扫频循环,观察并记录试样的工作状态。

6.18.1.3 检查试样外观及紧固部位,按 6.3.1.1~6.3.1.3 的方法进行试验。

6.18.2 试验设备

试验设备(振动台及夹具)应符合 GB/T 16838 的规定。

6.19 碰撞试验

6.19.1 试验步骤

6.19.1.1 将试样按正常安装方式刚性安装,接通电源,使其处于正常监视状态。

6.19.1.2 对试样表面上的每个易损部件(如指示灯、显示器等)施加 3 次能量为 $0.5\text{ J}\pm 0.04\text{ J}$ 的碰撞。在进行试验时应小心进行,以确保上一组(3 次)碰撞的结果不对后续各组碰撞的结果产生影响,在认为可能产生影响时,取一新的试样,在同一位置重新进行碰撞试验。观察并记录试样的工作状态。

6.19.1.3 检查试样外观及紧固部位,按 6.3.1.1~6.3.1.3 的方法进行试验。

6.19.2 试验设备

试验设备应符合 GB/T 16838 的规定。

6.20 低温(运行)试验

6.20.1 试验步骤

6.20.1.1 将试样放入试验箱内,使之处于正常监视状态,在正常大气条件下保持 $30\text{ min}\pm 5\text{ min}$,以不大于 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的平均降温速率使温度降到 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,保持 16 h,观察并记录探测器工作情况。

6.20.1.2 以不大于 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的平均升温速率使温度升到 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,将试样从试验箱内取出,置于正常大气条件下,保持 2 h,观察并记录试样外观情况。按 6.3.1.1~6.3.1.3 的方法进行试验。

6.20.2 试验设备

试验设备应符合 GB/T 16838 的规定。

6.21 恒定湿热(运行)试验

6.21.1 试验步骤

6.21.1.1 将试样放入试验箱内,使之处于正常监视状态,在正常大气条件下保持 $30\text{ min}\pm 5\text{ min}$ 。以不大于 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的平均升温速率使温度升到 $40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,再将相对湿度调节到 $(93\pm 3)\%$,保持 4 d,观察并记录试样工作情况。

6.21.1.2 以不大于 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的平均降温速率使温度降到 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,将试样从试验箱内取出,置于正常大气条件下,保持 2 h,观察并记录试样外观情况。按 6.3.1.1~6.3.1.3 的方法进行试验。

6.21.2 试验设备

试验设备应符合 GB/T 16838 的规定。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 生产企业在产品出厂前应对探测器至少进行下述试验项目的检验:

- a) 基本功能试验;
- b) 监控报警功能试验;
- c) 绝缘电阻试验;
- d) 电气强度试验;

e) 恒定湿热(运行)试验。

7.1.2 生产企业应规定抽样方法、检验和判定规则。

7.2 型式检验

7.2.1 型式检验项目为第6章规定的全部试验项目。检验样品在出厂检验合格的产品中抽取。

7.2.2 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 产品的设计、结构、材料、零部件、元器件、生产工艺、生产条件等发生改变,可能影响产品质量;
- c) 产品标准规定的技术要求发生变化;
- d) 停产一年及以上恢复生产;
- e) 产品质量监管部门提出进行型式检验要求;
- f) 其他通过型式检验才能证明产品质量的情况。

7.2.3 检验结果按 GB 12978 规定的型式检验结果判定方法进行判定。

8 标志、包装

8.1 产品标志

8.1.1 每台探测器均应清晰地标注下列信息:

- a) 产品名称和型号;
- b) 产品执行的标准编号;
- c) 生产者名称、生产企业名称、生产地址;
- d) 制造日期和产品编号;
- e) 产品主要技术参数(探测器类型、供电方式及参数、监控报警设定值、探测器软件版本号)。

8.1.2 产品标志信息中如使用不常用符号或缩写时,应在与探测器一起提供的使用说明书中注明。

8.2 质量检验标志

探测器应有质量检验合格标志。

8.3 包装

探测器应具备产品出厂时的完整包装,包装中应包含质量检验合格标志和使用说明书。

附录 A
(规范性)
探测器产品型号的编制

A.1 产品型号编制要求

A.1.1 探测器产品型号应按其工作方式、适用的电气系统加以区分。

A.1.2 在编制探测器产品型号时,应清晰、准确地反映产品种类及特性。

A.2 产品型号编制方法

A.2.1 代码组成

探测器产品型号代码的组成如图 A.1 所示。

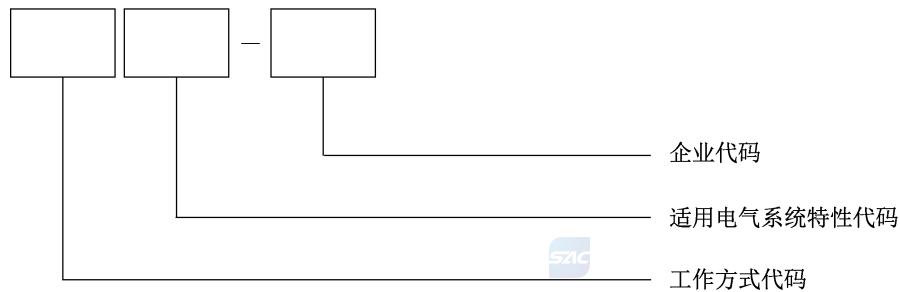


图 A.1 产品型号组成

A.2.2 基本特性代码

A.2.2.1 基本特性代码由工作方式代码、适用电气系统特性代码组成。

A.2.2.2 工作方式代码分为:

- a) D——独立式;
- b) X——非独立式。

A.2.2.3 适用电气系统特性代码分为:

- a) A-IT——交流 IT 系统适用型;
- b) D-IT——直流 IT 系统适用型;
- c) S-IT——交直流 IT 系统适用型。

A.2.3 企业代码

企业代码由生产企业自行编制。

附 录 B
(规范性)
探测器外壳燃烧性能

B.1 要求

探测器的外壳采用非金属材料时,应按照 B.2 的规定进行外壳燃烧性能试验,并满足 B.3 的要求。

B.2 试验**B.2.1 试验条件**

B.2.1.1 试验用燃烧器具为酒精灯。

B.2.1.2 燃料为 95% 无水乙醇(分析纯)与 5% 甲醇(分析纯)的混合物(体积比)。

B.2.1.3 试验应在无通风环境的燃烧实验室、通风柜或试验箱中进行。通风柜或试验箱的容积应不小于 0.5 m³。如采用试验箱,则应设置观察窗且内表面为深色,试验期间试验箱内无对外通风,并保证试样周围空气的正常热循环。

B.2.1.4 燃烧实验室或试验箱应设置排烟装置,用于试验后排出燃烧产物。排烟装置在试验期间应关闭,在试验后应立即打开。

B.2.1.5 试验场地应采取措施保护试验人员和场地的安全,避免:

- a) 火灾和爆炸风险;
- b) 烟雾和毒性产物的吸入;
- c) 试验产生的毒性物质的残留。

B.2.2 试样制备

B.2.2.1 试样数量为 1 件。

B.2.2.2 在试样外壳上截取长度为(80±2)mm、宽度为(10±0.5)mm 的标准尺寸样条。样条厚度应为外壳实际厚度,且不应超过 10 mm。厚度应使用千分尺分别在样条的中间和两端测量,取三次测量平均值的方式确定。试验前,在距样条受火底边 60 mm 处画出清晰的标记线。

B.2.2.3 如试样的外壳尺寸不满足样条截取的要求,则应对完整外壳进行燃烧性能试验。

B.2.3 试样状态调节

试验前,应将试样在温度为 21℃~25℃、相对湿度为 45%~55% 的环境条件下,放置至少 24 h。试样由状态调节环境中取出后,应在 2 h 内完成试验。

B.2.4 试验步骤

B.2.4.1 试验期间,酒精灯应直立摆放,灯内燃料的液面高度不低于灯体高度的 50%。酒精灯点燃后应稳定至少 2 min,调节火焰高度为 30 mm~40 mm。如试样燃烧产生的滴落物、颗粒物可能影响试验结果时,可将酒精灯倾斜摆放,使其底面与水平面夹角为 20°。

B.2.4.2 如图 B.1 所示,试样为标准尺寸样条时,将其垂直固定于酒精灯正上方,夹具夹持试样的长度不应超过 10 mm。将试验火焰施加在试样底边的中点,应使酒精灯头距试样底边(20±2)mm。当试样燃烧发生伸长或收缩时,应移动酒精灯或试样,使酒精灯头保持距试样底边(20±2)mm。

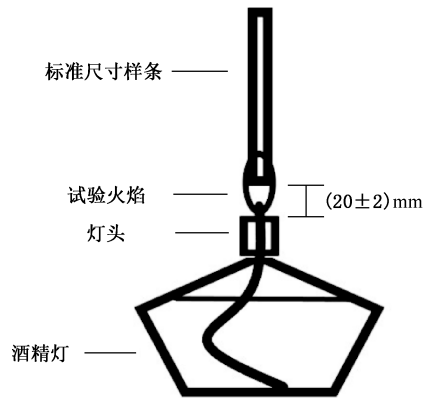


图 B.1 外壳燃烧性能试验示意图(标准尺寸样条)

B.2.4.3 如图 B.2 所示,试样为完整外壳时,将其整体垂直固定于酒精灯正上方,试验火焰施加在正常使用时最易起燃位置,酒精灯头与最易起燃位置的距离为 (20 ± 2) mm。

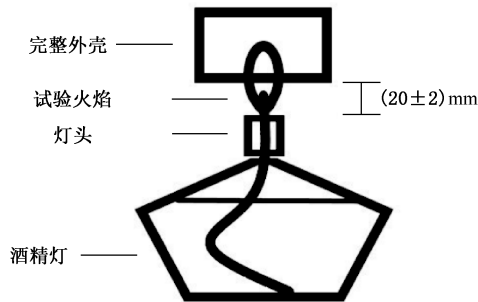


图 B.2 外壳燃烧性能试验示意图(完整外壳)

B.2.4.4 对试样施加火焰后开始计时,同时观察并记录试样的状态,及其燃烧滴落物、颗粒物的产生情况。施加火焰 30 s 后,立即移除酒精灯,观察试样是否有余焰或灼热现象,如有应记录余焰或灼热现象的保持时间。

B.2.4.5 当试样为标准尺寸样条时,试验结束后,取下试样并擦拭表面,去除表面的燃烧物和烟灰,检查试样的燃烧情况。使用锋利物体(如刀刃)从夹具夹持一端向下依次按压试样的表面,如在某处开始出现脆性、粉化现象,则记录该处为试样炭化部分的起点。

B.3 要求

试样燃烧性能应满足以下要求:

- a) 试验期间,试样未产生滴落物、颗粒物,或其产生的滴落物、颗粒物无余焰或灼热现象;
- b) 移除火焰后,试样无余焰或灼热现象,如有则余焰或灼热能够在 3 s 内熄灭;
- c) 试样为标准尺寸样条时,炭化部分起点不应高于 60 mm 标记线;
- d) 试样为完整外壳时,试验期间不应完全烧毁。

