

ICS 29.120.70

K 45

备案号:

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10549—2006

SF₆ 气体密度继电器和密度表 通用技术条件

Common specification for SF₆ gas density relay and density meter

2006-05-06 发布

2006-10-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品分类和型号命名	4
4.1 分类	4
4.2 产品的型号命名及含义	4
5 额定参数	4
5.1 交流电源	4
5.2 直流电源	4
5.3 产品规格	4
6 产品技术要求	4
6.1 正常工作条件	4
6.2 使用环境的其他要求	5
6.3 环境温度极端范围极限值	5
6.4 结构和外观要求	5
6.5 测量范围	5
6.6 功率消耗	5
6.7 准确度	6
6.8 密封要求	6
6.9 绝缘性能	6
6.10 耐湿热性能	6
6.11 触点性能	6
6.12 外壳防护	6
6.13 承受振动响应能力	6
6.14 承受振动耐久能力	6
6.15 承受冲击响应能力	7
6.16 承受冲击耐久能力	7
6.17 承受碰撞能力	7
6.18 机械寿命	7
6.19 电磁兼容要求	7
6.20 连续通电试验	7
7 检验方法	7
8 检验规则	8
8.1 一般概念	8
8.2 型式检验	8
8.3 出厂检验	9
9 标志、标签、使用说明书	9

9.1 标志和标签	9
9.2 产品安装使用说明书	9
10 包装、运输和贮存	10
10.1 包装	10
10.2 运输	10
10.3 贮存	10
11 供货的成套性	11
11.1 随产品供应的随机文件	11
11.2 随产品供应的配套器件	11
12 质量保证	11
附录 A (资料性附录) SF ₆ 气体密度继电器和密度表校验记录表	12
附录 B (资料性附录) SF ₆ 气体密度继电器和密度表校验证书	13
B.1 校验周期	13
B.2 校验技术要求	13
B.3 校验结果的处理	13
附录 C (资料性附录) SF ₆ 气体密度继电器和密度表允许误差计算值一览表	15
图 1 SF ₆ 气体压力—温度曲线	3
图 2 产品的型号命名方法	4
图 B.1 SF ₆ 气体密度继电器和密度表校验证书	13
图 B.2 SF ₆ 气体密度继电器和密度表不合格通知书	14
表 1 密度表标度线宽度	5
表 2 准确度等级和最大允许基本误差及其关系	6
参考文献	16

前 言

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国量度继电器和保护设备标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：广东省广电集团有限公司韶关供电分公司、许昌继电器研究所、西安曙光电力设备有限公司、秦川机床集团宝鸡仪表有限公司、北京市布莱迪仪器仪表有限公司、上海新远仪表厂、大连天盛仪表有限公司、上海珂利电气有限公司、威卡国际贸易（上海）有限公司、平顶山市天佳仪表有限责任公司、平顶山天鹰电控设备有限责任公司。

本标准起草人：朱宝林、李建基、甘大方、叶平、刘晓焱、张树亭、姜亦圣、刘彬。

本标准为首次发布。

SF₆ 气体密度继电器和密度表通用技术条件

1 范围

本标准规定了 SF₆ 气体密度继电器和密度表的分类、技术要求、检验方法、检验规则、标志、标签、使用说明书、包装、运输和贮存等。

本标准适用于 SF₆ 气体密度继电器和密度表（以下简称“产品”），适用于产品装配的实际位置的温度与被测量 SF₆ 气体的实际温度一致的情况，作为设计、制造、检验、使用该产品的依据。对于被测量的 SF₆ 气体有温升（例如：运行中的 SF₆ 断路器、GIS、电流互感器、电压互感器等高电压电气设备）的情况，测量数据仅作参考。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 1226—2001 一般压力表

GB/T 2423.22—2002 电工 电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 N：温度变化（idt IEC 60068-2-14：1984）

GB/T 2900.1—1992 电工术语 基本术语

GB 4208—1993 外壳防护等级（IP 代码）（eqv IEC 60529：1989）

GB/T 7261—2000 继电器及装置基本试验方法

GB 9969.1—1998 工业产品使用说明书 总则

GB 11023—1989 高压开关设备六氟化硫气体密封试验导则

GB/T 11287—2000 电气继电器 第 21 部分：量度继电器和保护装置的振动、冲击、碰撞和地震试验 第 1 篇：振动试验（正弦）（idt IEC 60255-21-1：1988）

GB/T 14537—1993 量度继电器及保护装置的冲击与撞击试验（idt IEC 60255-21-2：1988）

GB 16836—2003 量度继电器和保护装置安全设计的一般要求

GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验（idt IEC 61000-4-2：1993）

GB/T 17626.3—1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验（idt IEC 61000-4-3：1993）

GB/T 17626.4—1998 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验（idt IEC 61000-4-4：1993）

GB/T 17626.5—1999 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验（idt IEC 61000-4-5：1995）

GB/T 17626.12—1998 电磁兼容 试验和测量技术 振荡波抗扰度试验（idt IEC 61000-4-12：1993）

JB/T 7828—1995 继电器及装置包装贮运技术条件

JB/T 9253—1999 工业自动化仪表 标度的一般规定

3 术语和定义

GB/T 2900.1 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

基准温度和压力 *reference temperature and pressure*
规定的标准大气环境条件: +20 °C、0.1013 MPa。

3.2

测量范围 *measuring range*
按规定精确度进行测量的被测量的范围。

3.3

绝对压力 *absolute pressure*
以绝对压力零位作基准, 高于绝对压力零位的压力。

3.4

表压力 *instrument pressure*
以大气压力零位为基准, 高于大气压力的压力。

3.5

过压报警值 *over-pressure alarm value*
被控制设备压力升高到电触点接通 (或断开) 使其报警时, 对应于基准温度下预先设定的压力值。

3.6

低压报警值 *low-pressure alarm value*
被控制设备压力降低到电触点接通 (或断开) 使其报警时, 对应于基准温度下预先设定的压力值。

3.7

低压闭锁值 *low-pressure block value*
被控制设备压力降低到电触点接通 (或断开) 使其闭锁时, 对应于基准温度下预先设定的压力值。

3.8

基准 SF₆ 气室 *reference SF₆ air chamber*
密封基准 SF₆ 气体的容器。

3.9

准确度等级 *accuracy class*
测量结果与被测量真实值之间相接近的程度。

3.10

零位误差 *zero error*
在基准环境条件下, 显示的压力误差值。

3.11

回程误差 *return error*
在全范围内, 同一输入所对应的上、下行输出之间的差值。(回程误差包括滞环误差和死区)
注: 对密度表是指当输入压力上升和下降时, 在量程范围内, 同一输出的两相应的输出值间轻敲后示值的最大差值 (不包括死区)。

3.12

轻敲位移 *knock displacement*
在输入压力不变的情况下, 用手指轻敲 (使指针能自由摆动) 产品外壳时, 产品所显示的压力示值变化量。

3.13

切换误差 *switch error*
产品在 SF₆ 气体压力上升和下降过程中, 在同一输入压力值下电触点接通和断开时所显示的压力

差值。

3.14

“SF₆气体温度—压力曲线” temperature-pressure curve of SF₆ gas

“SF₆气体温度—压力曲线”是对 SF₆ 气体物理性质的描述，如图 1 所示。

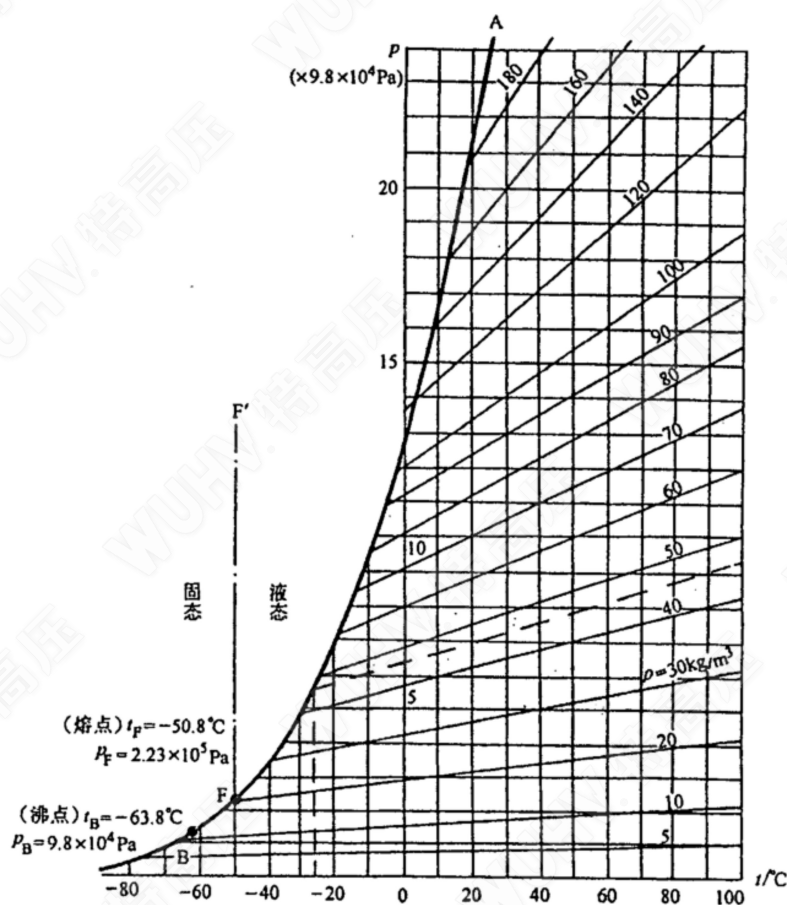


图 1 SF₆ 气体压力—温度曲线

注：A—F—B——SF₆ 饱和蒸气压力曲线，其右侧是气态区域；

A—F—F' 线上方——液态区域；

F'—F—B 线上方——固态区域；

F——SF₆ 的熔点（凝点），是饱和蒸气压力为 2.23×10^5 Pa 时的温度；

B——SF₆ 的沸点，是饱和蒸气压力为 9.8×10^4 Pa 时的温度；

ρ ——密度，单位为 kg/m³；

t ——温度，单位为 °C；

p ——压力，单位为 9.8×10^4 Pa。

图 1 的用法：找出相应的压力与温度相交的坐标点，画出密度曲线，每一条密度曲线是一个确定的值，与纵坐标的读数无关，气体温度变化时，压力值沿密度曲线变化；A—F 线右侧为气态区，密度曲线与此线的交点坐标即为出现液态时的 p 、 T 参数。当使用公式计算时，使用的压力 p 应为绝对压力，使用的温度 T 应是 SF₆ 气体本身的温度而不是环境温度 t ，温度应换算为绝对温度 $T = (t + 273.15)$ K。

4 产品分类和型号命名

4.1 分类

4.1.1 按结构形式分

- a) 有指针和有刻度或数字的称为密度表;
- b) 带电触点或具有控制功能的称为密度继电器。

4.1.2 按结构原理分

- a) 弹簧管式;
- b) 波纹管式;
- c) 数字式。

4.1.3 按安装方式分

- a) 径向安装;
- b) 轴向安装;
- c) 其他安装方式。

4.2 产品的型号命名及含义

产品的型号命名方法, 见图 2。

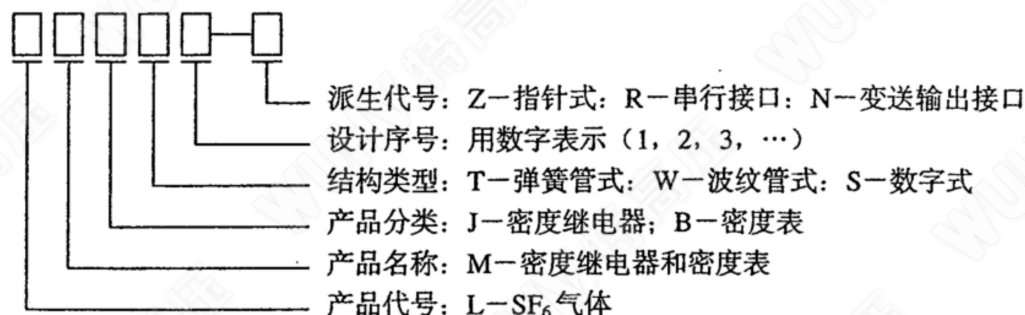


图 2 产品的型号命名方法

5 额定参数

5.1 交流电源

- a) 额定电压: 380 V、220 V、110 V, 允许偏差-15%~+10%;
- b) 频率: 50 Hz, 允许偏差±0.5 Hz;
- c) 波形畸变: 不大于 5%。

5.2 直流电源

- a) 额定电压: 110 V、220 V;
- b) 允许偏差: -20%~+10%;
- c) 纹波系数: 不大于 5%。

5.3 产品规格

由企业产品标准规定。

6 产品技术要求

6.1 正常工作条件

- a) 工作环境温度: -30 ℃~+60 ℃、-40 ℃~+40 ℃;
- b) 相对湿度: 5%~95%;
- c) 大气压力: 0.086 MPa~0.106 MPa。

6.2 使用环境的其他要求

6.2.1 使用环境不应有超过本标准规定的振动和冲击。

6.2.2 使用环境不应有易燃、易爆介质，不应有腐蚀、破坏绝缘的气体及导电介质，不应充满水蒸气及有严重的霉菌。

6.3 环境温度极端范围极限值

产品环境温度极端范围极限值为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，不施加任何激励量的产品，应能耐受此范围内的温度而不出现不可逆变化的损坏。

6.4 结构和外观要求

6.4.1 结构要求

6.4.1.1 结构设计美观、适用、合理，便于安装、检修、观察。

6.4.1.2 应在表盘上注明仪表的名称，在仪表名称下面有一条黑色横线。

6.4.1.3 应在表盘上注明被测介质 SF_6 气体的名称。

6.4.1.4 各部件应装配牢固，不得有锈蚀、裂纹、孔洞及其他影响测量或控制性能的缺陷。

6.4.1.5 为了适应被控设备操作时的强烈振动，应采取必要的减振措施，充油的产品不得渗漏。

6.4.1.6 在不损坏封印装置的情况下，应不能触及到内部机件。

6.4.1.7 数码显示的发光管应均匀清晰，不应出现残缺或闪烁现象。

6.4.1.8 产品内各元件的安装及装配符合图样和工艺要求。

6.4.2 外观要求

6.4.2.1 所有零件焊接处质量良好，无虚焊、假焊现象。

6.4.2.2 按产品标准规定对有关部位进行漆封。

6.4.2.3 表面的涂覆层光泽明亮、颜色均匀一致，无明显的色差和眩光，无砂粒、起皱、流痕、划痕等缺陷。

6.4.2.4 连接导线的颜色、线径、布置方式等符合产品标准及有关要求。

6.4.2.5 铭牌标志应正确、清晰、齐全、牢固，符合有关标准规定的要求。

6.4.2.6 表盘标度数字及符号应完整清晰。表盘标度线应符合 JB/T 9253 的规定，应均匀分布，所包的中心角一般为 270° ，标有数字的标度线宽度不应超过表 1 的规定。

表 1 密度表标度线宽度

序 号	密度表壳外径	mm	
		表盘标示数字的标度线宽度	
1	40	0.5	
2	60	0.7	
3	100	0.7	
4	150	1.2	
5	200	1.6	
6	250	2.0	

6.4.2.7 表针应伸入所有标度线内，其指针指示端宽度应不大于最小标度间隔的 $1/5$ 。指针与标度盘平面间的距离应在 $1\text{ mm}\sim 3\text{ mm}$ 范围内。表壳外径在 200 mm 及以上的，其指针与标度盘平面间的距离应在 $2\text{ mm}\sim 4\text{ mm}$ 范围内。

6.5 测量范围

测量范围为： $-0.1\text{ MPa}\sim +0.9\text{ MPa}$ 。

6.6 功率消耗

由企业产品标准规定。

6.7 准确度

6.7.1 在 $+20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的条件下,产品处于工作位置,在升压或疏空时,在升压检定前和降压检定后,其指针误差应符合下列要求:

6.7.1.1 指针须在零值标度线宽度范围内,零值标度线宽度不得超过最大允许基本误差绝对值的2倍。

6.7.1.2 产品应符合一般测量仪表的准确度等级和最大允许基本误差。

产品的准确度等级和最大允许基本误差及其关系见表2。

表2 准确度等级和最大允许基本误差及其关系

准确度等级	最大允许基本误差 (测量范围的百分数)	
	测量范围 90%以上部分	测量范围 其余部分
1.0	$\pm 1.6\%$	$\pm 1.0\%$
1.6	$\pm 2.5\%$	$\pm 1.6\%$
2.5	$\pm 4.0\%$	$\pm 2.5\%$
4.0	$\pm 4.0\%$	$\pm 4.0\%$

6.7.1.3 产品的回程误差应不大于允许基本误差的绝对值。

6.7.1.4 轻敲密度表表壳后,其指示值变动量应符合 GB/T 1226—2001 的规定,即不大于允许基本误差绝对值的1/2。

6.7.1.5 密度表指针的位移,在全标度范围内应平稳,不得有卡住现象。

6.8 密封要求

6.8.1 产品的漏气率不大于 $1\times 10^{-9}\text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s}$ 。

6.8.2 绝对密封,使用高灵敏度 SF_6 气体检测仪检测不到气体的泄漏。

6.8.3 相对密封,在下列条件下,允许有少量的 SF_6 气体泄漏:

——使被测量产品的泄漏率应该低于允许泄漏率;

——使被测量产品的泄漏率不应随时间的延长而持续地增大。

6.9 绝缘性能

6.9.1 绝缘电阻

在正常工作条件下,产品的各回路端子与外壳之间的绝缘电阻应不小于 $20\text{ M}\Omega$ 。

6.9.2 介质强度

在正常工作条件下,产品的各回路端子之间、端子与外壳之间应能承受1 min的工频耐压试验,按照 GB/T 7261 的有关条款规定执行,产品各部位不应出现绝缘击穿或闪络现象。

6.10 耐湿热性能

产品在最高温度为 $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$,试验周期为两周期(48 h)的条件下,经交变湿热试验,在试验结束前2 h内,用电压等级为500 V的测试仪器,测试本标准6.9.1规定部位的绝缘电阻,应不小于 $4\text{ M}\Omega$,测试本标准6.9.2规定部位的介质强度,试验电压为规定值的75%。

6.11 触点性能

由企业产品标准规定。

6.12 外壳防护

产品应有外壳防护,室内使用型产品防护等级为 GB 4208—1993 规定的 IP44,室外使用型产品防护等级为 GB 4208—1993 规定的 IP65。

6.13 承受振动响应能力

产品应具有承受 GB/T 11287—2000 中 3.2.1 规定的严酷等级为2级的振动响应能力,试验后,产品应无紧固零件松动、机械损坏等现象,有关性能应能满足企业产品标准和技术条件的要求。

6.14 承受振动耐久能力

产品应具有承受 GB/T 11287—2000 中 3.2.2 规定的严酷等级为2级的振动耐久能力,试验后,产品

应无紧固零件松动、机械损坏等现象，有关性能应能满足企业产品标准和技术条件的要求。

6.15 承受冲击响应能力

产品应具有承受 GB/T 14537—1993 中 4.2.1 规定的严酷等级为 2 级的冲击响应能力，试验后，产品应无紧固零件松动、机械损坏等现象，有关性能应能满足企业产品标准和技术条件的要求。

6.16 承受冲击耐久能力

产品应具有承受 GB/T 14537—1993 中 4.2.2 规定的严酷等级为 2 级的冲击耐久能力，试验后，产品应无紧固零件松动、机械损坏等现象，有关性能应能满足企业产品标准和技术条件的要求。

6.17 承受碰撞能力

产品应具有承受 GB/T 14537—1993 中 4.3 规定的严酷等级为 2 级的碰撞能力，试验后，产品应无紧固零件松动、机械损坏等现象，有关性能应能满足企业产品标准和技术条件的要求。

6.18 机械寿命

6.18.1 产品安装在工作状态，输出触点不带负荷，应能可靠动作和返回 10 000 次。寿命试验期间，不允许进行维护或调整，也不允许更换其他零部件。

6.18.2 合格判据

- a) 进行外观检查，不允许存在机械损坏或紧固件松动现象。
- b) 按产品标准检查有关性能，其准确度的误差不允许超过规定值的 2 倍。

6.19 电磁兼容要求

数字式产品控制回路或电子元器件能够耐受有关标准规定的电磁干扰，不会造成损坏或引起误动作。

6.19.1 静电放电抗扰度试验

数字式产品应能承受 GB/T 17626.2—1998 中第 5 章规定的严酷等级为 3 级的静电放电抗扰度试验。

6.19.2 射频电磁场抗扰度试验

数字式产品应能承受 GB/T 17626.3—1998 中第 5 章规定的严酷等级为 3 级的射频电磁场抗扰度试验。

6.19.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

数字式产品应能承受 GB/T 17626.4—1998 中第 5 章规定的严酷等级为 3 级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验。

6.19.4 浪涌（冲击）抗扰度试验

数字式产品应能承受 GB/T 17626.5—1999 中第 5 章规定的严酷等级为 3 级的浪涌（冲击）抗扰度试验。

6.19.5 振荡波抗扰度试验

数字式产品应能承受 GB/T 17626.12—1998 规定的频率为 1MHz 及 100kHz 脉冲群抗扰度试验，第一个半波电压幅值共模为 2.5 kV，差模为 1.0 kV。

6.20 连续通电试验

数字式产品完成调试后，出厂前应进行时间为 100 h（常温）或 72 h（+40℃）的连续通电试验。

7 检验方法

7.1 检验条件应符合 GB/T 7261—2000 中第 4 章的有关规定。

7.2 结构和外观检验应符合本标准 6.4.1、6.4.2 的要求，按 GB/T 7261—2000 中第 5 章的有关规定进行。

7.3 检验 6.3 环境温度范围的极限值，按 GB/T 2423.22—2002 中“试验 Na”规定的方法进行，合格判据为：

- a) 零、部件材料不应出现不可恢复的损伤；
- b) 产品主要性能应符合产品企业标准出厂检验项目的要求。

7.4 准确度试验:

7.4.1 密度表的准确度试验,按照标有数字的标度线进行试验,试验时,逐渐升压,当指示值达到测量上限后,耐压 3min,然后按原试验点降压试验。

7.4.2 轻敲表壳前与轻敲表壳后的指示值与标准指示值之差,均应符合 6.7.1.4 的规定。

7.4.3 升压和降压在所有试验点上的同一试验点,升压时轻敲后的读数与降压时轻敲后的读数之差,均应符合 6.7.1.4 的规定。

7.4.4 轻敲表壳后所引起的指示值变化量应符合 6.7.1.4 的规定。

7.4.5 进行指示值试验时,要检查指针偏转移动的平稳性,应符合 6.7.1.5 的规定。

7.5 检验 6.6 功率消耗,按 GB/T 7261—2000 中第 9 章的有关规定进行。

7.6 检验环境温度变化对性能的影响,按 GB/T 7261—2000 中第 11 章和第 12 章的有关规定进行。

7.7 检验 6.8 密封,按 GB/T 11023—1989 的有关规定进行。

7.8 检验 6.9.1 绝缘电阻,按 GB/T 7261—2000 中 19.4.2 的规定进行。

7.9 检验 6.9.2 介电强度,按 GB/T 7261—2000 中 19.4.1 的规定进行。

7.10 检验 6.10 耐湿热性能,按 GB/T 7261—2000 中第 20 章的有关规定进行。

7.11 检验 6.11 触点性能,按 GB/T 7261—2000 中第 23 章的有关规定进行。

7.12 检验 6.12 外壳防护,按 GB 4208—1993 的有关规定进行。

7.13 检验 6.13 承受振动响应能力,按 GB/T 7261—2000 中 16.2 规定的方法进行。

7.14 检验 6.14 承受振动耐久能力,按 GB/T 7261—2000 中 16.3 规定的方法进行。

7.15 检验 6.15 承受冲击响应能力,按 GB/T 7261—2000 中 17.4 规定的方法进行。

7.16 检验 6.16 承受冲击耐久能力,按 GB/T 7261—2000 中 17.5 规定的方法进行。

7.17 检验 6.17 承受碰撞能力,按 GB/T 7261—2000 中第 18 章规定的方法进行。

7.18 检验 6.18 机械寿命,按 GB/T 7261—2000 中第 24 章规定的方法进行。

7.19 电磁兼容检验:

7.19.1 检验 6.19.1 产品的静电放电抗扰度,按 GB/T 17626.2—1998 中第 8 章的有关规定进行。

7.19.2 检验 6.19.2 产品的射频电磁场抗扰度,按 GB/T 17626.3—1998 中第 8 章的有关规定进行。

7.19.3 检验 6.19.3 产品的电快速瞬变脉冲群抗扰度,按 GB/T 17626.4—1998 中第 8 章的有关规定进行。

7.19.4 检验 6.19.4 产品的浪涌(冲击)抗扰度,按 GB/T 17626.5—1999 中第 8 章的有关规定进行。

7.19.5 检验 6.19.5 产品的振荡波抗扰度,按 GB/T 17626.12—1998 中第 8 章的有关规定进行。

7.20 检验 6.20 产品的连续通电能力,产品完成调试后,出厂前应进行时间为 100 h(常温)或 72 h(+40℃)的连续通电检验。对被试产品只施加辅助电源,必需时可施加其他激励量进行功能检验。在试验过程中,产品应工作正常,信号指示正确,不应有元器件损坏或其他异常情况出现。

8 检验规则

8.1 一般概念

产品检验分为型式检验和出厂检验。

a) 型式检验:在出厂检验合格的产品中按抽样方案和规定的检验项目,对产品进行的一种定期或非定期的合格评价。

b) 出厂检验:产品出厂前,由制造厂质检部门按照产品标准规定的检验项目,对产品进行的一种合格评价。

8.2 型式检验

8.2.1 有下列情况之一时,产品应进行型式检验:

a) 新产品定型前;

- b) 正常生产后, 如结构、材料、元器件、工艺等有较大改变, 可能影响产品性能时;
- c) 正常生产后的定期检验, 其周期为两年;
- d) 产品停产超过上述规定周期后再恢复生产时;
- e) 国家质量监督机构要求时 (检验项目按相应规定)。

8.2.2 型式检验项目

除 8.2.1 中 e) 规定的项目外, 型式检验的项目为 6.4~6.20。

8.2.3 抽样方案及合格判定

产品应进行分组检验, 在分组检验前应对全部样品进行结构与外观检验 (尺寸除外)、功能试验、介质强度试验及产品标准规定的其他出厂检验项目的检验。样品应按照不同的破坏性检验尽可能分开的原则分为两个检验组, 分组检验项目由产品标准规定。

每个检验组样品抽样及合格判定, 应按下列规定:

- a) 采用二次抽样方案, 第一次抽样六台 (分为两组, 每组三台), 第二次抽样三台;
- b) 判别水平 1;
- c) 判定数:

第一次抽样 合格判定数 A_c 为 0, 不合格判定数 R_c 为 2;

第二次抽样 合格判定数 A_c 为 1, 不合格判定数 R_c 为 2。

8.3 出厂检验

每台产品均应进行出厂检验。

出厂检验项目, 应为产品企业标准规定的出厂检验项目和 6.4、6.8.3、6.9、6.10、6.12、6.20。

出厂检验的合格判定为全部检验项目合格。

9 标志、标签、使用说明书

9.1 标志和标签

9.1.1 每个产品应有铭牌或相当于铭牌的标志, 应清晰、牢固地标明下列内容:

- a) 产品名称和型号;
- b) 产品规格 (需要时);
- c) 产品主要技术参数和额定值;
- d) 产品整定范围和刻度 (密度表);
- e) 产品制造厂名称和商标;
- f) 产品出厂编号;
- g) 产品执行的标准编号 (需要时);
- h) 产品制造年、月;
- i) 具有端子标志、同极性端子标志、接地标志的内部接线图。如果铭牌上无法绘制内部接线图, 允许在其他明显的部位标示或在产品说明书中提供。

9.1.2 产品的端子旁应标明端子号。

9.1.3 产品内部的集成电路、电阻器、电容器、晶体管等主要元器件, 应在其印刷电路板或安装板上标示其在原理接线图中的代号。

9.1.4 静电敏感部件应有防静电标志。

9.1.5 产品的相关部位及产品安装使用说明书中应有安全标志, 安全标志应符合 GB 16836—2003 中表 5 的规定。

9.1.6 所有标志均应规范、清晰、持久。

9.1.7 产品安装使用说明书、质量证明文件或包装物上应表示产品执行的标准代号。

9.2 产品安装使用说明书

9.2.1 产品安装使用说明书的基本要求应符合 GB 9969.1—1998 的规定。

9.2.2 产品安装使用说明书一般应提供以下信息：

- a) 产品型号及名称。
- b) 产品执行的标准代号及名称。
- c) 主要用途及适用范围。
- d) 使用条件。
- e) 产品主要特点。
- f) 产品原理、结构及工作特性。
- g) 激励量及辅助激励量的额定值。
- h) 主要性能及技术参数。
- i) 安装、接线、调试方法。
- j) 运行前的准备及操作方法。
- k) 软件的安装、操作及维护。
- l) 故障分析及排除方法。
- m) 安全注意事项。
- n) 产品接口、附件及配套情况。
- o) 维护与保养方法。
- p) 运输及贮存。
- q) 开箱及检查。
- r) 质量保证及服务。
- s) 附图：
 - 1) 外形图、安装图、开孔图；
 - 2) 原理图；
 - 3) 接线图。
- t) 其他必要的说明。

10 包装、运输和贮存

产品的包装方式、包装材料、运输和贮存应符合 JB/T 7828—1995 的规定，应有能保证产品各零部件在运输过程中不致遭到脏污、损坏、变形、受潮、腐蚀的措施。对于其中的表针、电接点、表盘、集成电路、接口等应特别加以保护，以免损坏。

10.1 包装

10.1.1 产品在包装前，应将其可动部分固定。

10.1.2 每台产品应用防水材料包好，装入具有足够防振性能的包装盒内。

10.1.3 产品随机文件、附件及易损件应按产品企业标准和说明书的规定一并包装和供应。

10.2 运输

产品在运输过程中，应在包装条件下符合下列要求：

- a) 防止强烈振动；
- b) 避免雨淋；
- c) 不与腐蚀性物品混装；
- d) 轻拿轻放。

10.3 贮存

产品在贮存过程中，应符合下列环境要求：

- a) 存在原来的包装箱内，可以保护其不受损坏；

- b) 在包装条件下, 贮存在通风、干燥的室内;
- c) 室内空气应洁净, 不应有灰尘、烟雾、腐蚀性或易燃、易爆性气体、蒸汽、多盐气体的严重污染;
- d) 不倒置、碰撞、滚动、跌落, 防止遭受外界侵害;
- e) 贮存温度: $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- f) 相对湿度: 不大于 80%, 防水浸和凝露;
- g) 防振动;
- h) 防挤压。

11 供货的成套性

11.1 随产品供应的随机文件

出厂产品应配套供应以下文件:

- a) 质量证明文件, 出厂检验记录;
- b) 产品使用说明书 (可按供货批次提供);
- c) 产品安装图 (可包括在产品使用说明书中);
- d) 产品原理图和接线图 (可包括在产品使用说明书中);
- e) 装箱清单。

11.2 随产品供应的配套器件

随产品供应的配套器件应在相关文件中注明, 一般包括:

- a) 易损零部件及易损元器件;
- b) 产品附件;
- c) 合同中规定的备品、备件。

12 质量保证

除购销合同另有规定外, 在用户完全遵守本标准、产品企业标准及产品使用说明书规定的运输、贮存、安装和使用要求的情况下, 产品自出厂之日起, 一般为一年内, 如发现产品及其配套件损坏, 制造厂负责免费修理或更换。

附录 A
(资料性附录)
SF₆ 气体密度继电器和密度表校验记录表

被校验仪表名称: _____ 温度: _____ °C; 环境压力: _____ MPa; 相对湿度: _____ %										制造厂: _____		校验结果情况		
使用单位: _____ 编号: _____ 测量上限: _____ MPa; 准确度等级: _____										校验点各次的示值读数的平均值			1. 示值的最大值与最小值之差值 _____ 允许值 _____	
测量范围: _____ MPa; 准确度等级: _____										校验点各次的示值读数的最大值与最小值之差				
校验用标准器名称: _____										轻敲前后仪表示值变动量		2. 指针最大示值变动量 _____ 允许值 _____		3. 校验点各次的读数与该点标称值的最大偏差 _____ 允许值 _____ 4. 其他 校验结果: 符合 _____ 级
序号		标准器的密度值		轻敲后被校验仪表的示值		轻敲前		轻敲后		轻敲后				
				第一次校验		第二次校验		第二次校验						
		第一次校验		第二次校验		第二次校验		第二次校验						
		升压		降压		升压		降压		升压				
1		2		3		4		5		6				
		升压		降压		升压		降压		升压				
1		2		3		4		5		6				
		升压		降压		升压		降压		升压				
2		3		4		5		6		7				
		升压		降压		升压		降压		升压				
3		4		5		6		7		8				
		升压		降压		升压		降压		升压				
4		5		6		7		8		9				
		升压		降压		升压		降压		升压				
5		6		7		8		9		10				
		升压		降压		升压		降压		升压				
6		7		8		9		10		11				
		升压		降压		升压		降压		升压				
7		8		9		10		11		12				
		升压		降压		升压		降压		升压				
8		9		10		11		12						
		升压		降压		升压		降压		升压				
9		10		11		12								
		升压		降压		升压		降压		升压				
10		11		12										
		升压		降压		升压		降压		升压				
11		12												
		升压		降压		升压		降压		升压				
12														

校验证书编号: _____ 校验员: _____ 年 月 日 复核员: _____

(资料性附录)

SF₆ 气体密度继电器和密度表校验证证书

B.1 校验周期

投入使用的产品，校验周期可根据具体情况确定，一般不超过一年。

B.2 校验技术要求

首次检定、后续检定应符合第 5 章的规定。

B.3 校验结果的处理

B.3.1 经校验低于原准确度等级的产品，允许降级使用，但必须更改准确度等级的标志；经校验高于原准确度等级的产品不予升级。

B.3.2 经校验合格的产品, 发给“校验证书”(图 B.1), 给出合格的准确度等级, 并附有封印标记。

B.3.3 经校验不合格的产品，发给“校验不合格通知书”，并注明不合格项目和内容（图 B.2）。

[illegible]图 B.1 SF₆ 气体密度继电器和密度表校验证书

校 验 结 果

校验用标准器名称：_____；

准确度等级：_____；

出厂编号：_____；

校验温度：_____℃；

校验用工作介质：_____；

不合格项目及内容：

图 B.2 SF₆气体密度继电器和密度表不合格通知书

附录 C

(资料性附录)

SF₆ 气体密度继电器和密度表允许误差计算值一览表

准确度等级	校验项目	SF ₆ 气体密度继电器和密度表允许误差 (± MPa)					
		0.1	0.16	0.25	0.4	0.6	1.0
1.0 级	基本误差	0.001	0.0016	0.0025	0.004	0.006	0.01
	回程误差	0.001	0.0016	0.0025	0.004	0.006	0.01
	轻敲变动量	0.0005	0.0008	0.0012	0.002	0.003	0.005
1.5 级	基本误差	0.0015	0.0024	0.00375	0.006	0.009	0.015
	回程误差	0.0015	0.0024	0.00375	0.006	0.009	0.015
	轻敲变动量	0.00075	0.0012	0.0018	0.003	0.0045	0.0075
2.5 级	基本误差	0.0025	0.004	0.0062	0.01	0.015	0.025
	回程误差	0.0025	0.004	0.0062	0.01	0.015	0.025
	轻敲变动量	0.00125	0.002	0.0031	0.005	0.0075	0.0125
4.0 级	基本误差	0.004	0.0064	0.01	0.016	0.024	0.04
	回程误差	0.004	0.0064	0.01	0.016	0.024	0.04
	轻敲变动量	0.002	0.0032	0.005	0.008	0.012	0.02

参 考 文 献

- [1] GB/T 311.1—1997 高压输变电设备的绝缘配合[S].
 - [2] GB/T 1984—2003 高压交流断路器[S].
 - [3] GB/T 9273—1999 电接点压力表[S].
 - [4] GB/T 11022—1999 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求[S].
 - [5] 朱宝林. SF6断路器技能考核培训教材[M]. 北京: 中国电力出版社, 2003.
-