



中华人民共和国国家标准

GB/T 22065—2008

压力式六氟化硫气体密度控制器

Pressure type SF₆ gas density monitor

2008-06-20 发布

2009-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会第三分技术委员会归口。

本标准的附录 A 为规范性附录,附录 B、附录 C 为资料性附录。

本标准负责起草单位:西安工业自动化仪表研究所。

本标准参加起草单位:秦川机床集团宝鸡仪表有限公司、北京布莱迪仪器仪表有限公司、西安华伟电力电子技术有限责任公司、河南平高东芝高压开关有限公司、雷尔达仪器仪表有限公司、红旗仪表有限公司。

本标准主要起草人:甘大方、张少平、何佳斌、张军。

本标准为首次发布。

压力式六氟化硫气体密度控制器

1 范围

本标准规定了压力式六氟化硫(SF₆)气体密度控制器的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装与贮存。

本标准适用于以弹簧管为测量元件,带有温度补偿装置,并具有指示及控制电气信号通断功能的压力式六氟化硫气体密度控制器(以下简称仪表)。

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 4208 外壳防护等级(IP代码)(GB 4208—2008,IEC 60529:2001,IDT)

GB/T 1226—2001 一般压力表

GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Fc:振动(正弦)
(GB/T 2423.10—2008,IEC 60068-2-6:1995,IDT)

GB/T 11023—1989 高压开关设备六氟化硫气体密封试验方法

GB/T 11287 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)(GB/T 11287—2000,idt IEC 60255-21-1:1988)

GB/T 14598.3—2006 电气继电器 第5部分:量度继电器和保护装置的绝缘配合要求和试验
(IEC 60255-5:2000,IDT)

GB/T 15464 仪器仪表包装通用技术条件

JB/T 5528 压力表标度及分划

JB/T 9329 仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

额定压力 Rating Pressure

在标准大气压条件下,设备投入运行前或补气时,按要求给设备气室充入 SF₆ 气体的压力。

3.2

报警压力 Alarm Pressure

当设备气室内 SF₆ 气体压力降至某一设定值,要求仪表发出报警信号的压力。

3.3

闭锁压力 Atresia Pressure

当设备气室内 SF₆ 气体压力降至某一设定值,要求仪表发出闭锁信号的压力。

4 产品分类

4.1 型式

4.1.1 仪表测量类型为:压力真空。

- 4.1.2 仪表按螺纹安装方式分为:径向安装和轴向安装。
- 4.1.3 仪表按抗震要求分为:表壳内充油和不充油。
- 4.1.4 仪表的接点形式分为:磁助作用式和微动开关式。

4.2 仪表的精确度等级

仪表的精确度等级分为:1.0级、1.6级。

4.3 基本参数

4.3.1 仪表外壳公称直径为:100 mm。

4.3.2 仪表的测量范围、额定压力、报警压力、闭锁压力符合表1的规定。

表1 测量范围、额定压力、报警压力、闭锁压力

测量范围/MPa	-0.1~0.5		-0.1~0.9				
额定压力/MPa	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60
报警压力/MPa	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55
闭锁压力/MPa	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50

注:用户根据需要,若选用其他的额定压力、报警压力、闭锁压力,可与制造商协商解决。

4.3.3 仪表的标度,标度分划及最小分格值应符合JB/T 5528中的有关规定。

4.3.4 仪表接头螺纹规格及尺寸应符合图1及表2的规定。接头螺纹的附加要求见附录B(资料性附录)。

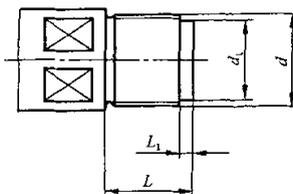


图1 螺纹规格及尺寸

表2 螺纹连接尺寸

外壳公称直径/mm	接头螺纹			
	d	d ₁ /mm	L/mm	L ₁ /mm
φ100	M20×1.5	φ18	20	2

注:当仪表接头螺纹有特殊要求时,用户可与制造商协商解决。

4.3.5 仪表的电气参数应符合表3的规定。

表3 仪表的电气参数

接点形式	电流类型	额定功率(容量)	最高工作电压	最大允许电流
磁助直接作用式	交流	30 VA	380 V	1.0 A
	直流	30 W	220 V	1.0 A
微动开关式	交流	30 VA	380 V	3.0 A
	直流	30 W	220 V	1.0 A

5 技术要求

5.1 正常工作条件

5.1.1 仪表的正常工作环境温度为一20℃~+60℃、-30℃~+60℃。

- 5.1.2 仪表的正常工作相对湿度为不大于 95%。
- 5.1.3 仪表的正常工作环境振动等级为：
- 表壳内不充油：应不超过 GB/T 11287 规定的 1 级；
 - 表壳内充油：应不超过 GB/T 11287 规定的 2 级。
- 5.1.4 仪表的正常工作环境冲击等级为：
- 表壳内不充油：应不超过 30g；
 - 表壳内充油：应不超过 50g。

5.2 参比工作条件

在下列条件下，仪表的基本误差、回差、零点误差、轻敲位移、指针偏转平稳性、设定点偏差及切换差应符合标准有关的规定。

- 环境温度：20℃±1.5℃；
- 仪表处于正常工作位置（系指垂直安装）；
- 表壳内压力与大气压一致；
- 负荷变化均匀。

5.3 基本误差

仪表的基本误差以引用误差表示，其值应在表 4 规定的基本误差限内。

表 4 基本误差限

精确度等级	基本误差限(以量程的%计)		
	零位	闭锁压力以下第一检验点~额定压力以上 第一检验点(含额定压力点)	其余部分
1.0	±1.0	±1.0	±1.6
1.6	±1.6	±1.6	±2.5

5.4 回差

仪表示值回差应不大于基本误差限的绝对值。

5.5 指针偏转的平稳性

在测量过程中，仪表的指针不应有跳动现象（设定点除外）。

5.6 轻敲位移

在测量范围内的任何位置上，用手指轻敲（使指针能够自由摆动）仪表外壳时，指针指示值的变动量不应大于基本误差限绝对值的 1/2。

5.7 设定点偏差

仪表设定值与信号切换时实际负荷值之差，应在表 5 规定的范围内。

表 5 设定点偏差

精确度等级	设定点偏差的允许值(以量程的%计)
1.0	±1.0
1.6	±1.6

5.8 切换差

在同一设定点上，仪表信号接通与断开时（切换时）的实际负荷值之差，磁助作用式应为量程的 0.5%~3%，微动开关式应为量程的 0.2%~3%。

5.9 温度补偿

给仪表充入 SF₆ 气体至额定压力，当仪表试验环境温度偏离 20℃ 时，仪表指针仍应指示在额定压力，其压力指示误差应不大于下式规定的温度补偿误差限。

a) 当环境温度为-20℃~+60℃时

$$\Delta_1 = \pm (\delta + K_1 \Delta t) \dots\dots\dots (1)$$

式中:

Δ_1 ——环境温度偏离 20℃时的温度补偿误差限,表示方法与基本误差相同,%;

δ ——本标准 5.3 规定的基本误差限绝对值,%;

Δt —— $|t_2 - t_1|$,单位为摄氏度(℃);

t_2 ——环境温度为-20℃~+60℃内的任意值,单位为摄氏度(℃);

t_1 ——20℃;

K_1 ——温度补偿系数(0.02%/℃)。

b) 当环境温度低于-20℃时

$$\Delta_2 = \pm (\Delta_{-20} + K_2 \Delta t) \dots\dots\dots (2)$$

式中:

Δ_2 ——环境温度低于-20℃时的温度补偿误差值,表示方法与基本误差相同,%;

Δ_{-20} ——环境温度为-20℃时的规定的温度补偿误差值,表示方法与基本误差相同,%;

Δt —— $|t_2 - t_1|$,单位为摄氏度(℃);

t_2 ——环境温度为低于-20℃的任意值,单位为摄氏度(℃);

t_1 ——-20℃;

K_2 ——温度补偿系数(0.05%/℃)。

5.10 静压

仪表应承受压力部分上限值,时间为 4 h 的静压试验,试验后应符合本标准 5.3~5.8 的规定。

5.11 交变压力

仪表应按表 6 规定承受正弦波形的交变压力试验,试验后应符合本标准 5.3~5.8 的规定。

表 6 交变压力

测量范围/MPa	交变压力幅度	交变次数
-0.1~0.5; -0.1~0.9	闭锁压力的 90%~额定压力的 110%	5 000

5.12 绝缘性能

仪表在环境温度为(15~35)℃;相对湿度为不大于 95%的条件下,接点之间、接点与外壳之间:

a) 绝缘电阻应不小于 100 MΩ;

b) 绝缘强度应能承受(45~60)Hz 的正弦波电压 2 kV,历时 1 min 的耐压试验,试验中漏电流应不大于 0.5 mA。

5.13 密封性能

仪表的密封性能用绝对漏气率表示,其值不大于 1×10^{-9} Pa·m³/s。

5.14 外壳防护

外壳防护等级为 GB 4208 中的 IP65 级。试验后应符合本标准 5.12 的规定。

5.15 耐雷电冲击

仪表应能承受 7 000 V×1.2/50 μs 正负极各 15 次的雷电冲击电压,试验后应符合本标准 5.12 的规定。

5.16 耐冲击性能

仪表应能承受本标准 5.1.4 中规定的冲击等级,脉冲持续时间为 7 ms,脉冲次数为 30 次的冲击试验,试验后应符合本标准 5.3~5.8 的规定。

5.17 温度循环

仪表应按表 7 规定,承受 5 个循环的温度循环试验,试验后应无渗漏现象,并应符合本标准的

5.7~5.9 的规定。

表 7 温度循环

试验温度	常温	-30℃	+60℃	常温
保温时间	10 min	3 h	3 h	10 min

5.18 耐工作环境振动性能

仪表应能承受符合本标准 5.1.3 中规定的振动等级的振动试验。试验后应符合本标准 5.3~5.8 的规定。

5.19 指示装置

仪表的指示装置应符合 GB/T 1226—2001 中 5.10 的规定。

5.20 外观

仪表的可见部分应无明显的瑕疵、划伤,接头螺纹应无明显毛刺和损伤。表壳内充油的仪表,表壳内所充的油应清洁、透明且无渗漏现象,充油高度应位于表壳中心上方 $0.25D \sim 0.30D$ (D 为仪表外壳公称直径)之间,标度、标识等应清晰、正确、完整。

5.21 抗运输环境性能

仪表在运输包装条件下,应能承受 JB/T 9329 的规定。其中:

- a) 高温、低温和相对湿度项目不要求做;
- b) 自由跌落高度为 250 mm。

6 试验方法

仪表的试验顺序及各试验项目之间的间歇时间按附录 A(规范性附录)进行。

6.1 试验条件

按 5.2 参比工作条件。

6.2 试验仪器

试验用标准仪器基本误差限的绝对值不大于被检仪表基本误差限的绝对值的 $1/4$ 。

6.3 检验点

- a) 基本误差的检验点以标有数字的标度线及额定压力点作为检验点(设定点除外)。
- b) 设定点偏差及切换差的检验点为表盘上标注的报警压力和闭锁压力。
- c) 温度补偿的检验点为表盘上标注的额定压力。

6.4 测试方法

采用被测检仪表与标准仪器比较的方法进行测试。

6.5 基本误差试验

6.5.1 试验时应由零均匀缓慢地增负荷,检验各规定的检验点至测量上限(真空检验点应不低于当地可抽得极限真空的 90%),并保持 3 min,然后再均匀缓慢地减负荷,检验各检验点至零。

6.5.2 检验时,各检验点应进行两次读数,一次是在负荷平稳达到规定检验值时进行,另一次是在轻敲仪表外壳后进行。

6.5.3 基本误差应在正反行程中,轻敲前后各测量一次,轻敲前后示值与检验点示值之差应符合 5.3 的规定。

6.6 回差试验

在 6.5 的试验中,考察轻敲后同一检验点增负荷与减负荷时示值之差。

6.7 指针偏转平稳性试验

由零均匀缓慢地增负荷至测量上限,再均匀缓慢地减负荷至零,观察指针偏转的平稳性。

6.8 轻敲位移试验

在 6.5 的试验中,考察同一检验点轻敲前与轻敲后示值之差。

6.9 设定点偏差试验

试验时,在报警及闭锁控制回路相应端子之间施加不低于 24 V 电压,将仪表加压至额定工作压力,保留 1 min,然后缓慢地减小负荷(负荷变化速度每秒钟不应大于量程的 1%)至信号接通为止。读取信号切换时的实际负荷值。

6.10 切换差试验

试验时,在报警及闭锁控制回路相应端子之间施加不低于 24 V 电压,对每个设定值在负荷增加和负荷减小两种状态下进行试验,当指针接近设定值时,应缓慢地增加和减小负荷(负荷变化速度每秒钟不应大于量程的 1%)至信号接通为止。分别读取各设定点信号切换时的实际负荷值。

6.11 温度补偿试验

温度补偿试验采用等容装置试验法,其方法是给仪表充入 SF₆ 气体,在参比温度下放置 2 h 后(表壳内充油的仪表应放置 3 h 后),使仪表压力达到额定压力。再将仪表放入恒温箱中,使表壳内与大气相通,逐渐升(降)温度至本标准 5.1.1 规定的温度上、下限值,待温度稳定且保持不少于 2 h(表壳内充油的仪表应保持不少于 3 h),此时被检仪表的指示值应符合 5.9 的规定。

6.12 静压试验

仪表按 5.10 的规定进行静压试验,去掉负荷后在 30 min 内按 6.5~6.10 检验。

6.13 交变压力试验

将仪表安装在能产生正弦波形、频率为(60±5)次/min,交变压力幅度和交变次数符合 5.11 规定值的交变压力试验机上,经试验后在 30 min 内按 6.5~6.10 检验。

6.14 绝缘性能试验

在 5.12 规定的环境条件下,将 500 V 兆欧表接在仪表各接线端子及各接线端子与外壳之间,分别测其绝缘电阻。然后以同样的方法,接入绝缘强度试验台,使试验电压由零逐渐平稳地上升到 2 kV(微动开关式的各接线端子之间为 1 kV),保持 1 min,应不出现飞弧和击穿。然后将试验电压平稳地降至零,最后切断电源。

6.15 密封性能试验

给充入 SF₆ 气体至额定压力的 110%,吹净仪表周围残余的 SF₆ 气体,用塑料薄膜罩住仪表,24 h 后,用灵敏度不低于 10⁻⁸ 的 SF₆ 气体检漏仪检测塑料薄膜罩内及表壳内 SF₆ 气体的浓度值,并按 GB/T 11023—1989 中 4.2.1 规定的方法计算出仪表的绝对漏气率,其值不应大于 5.13 的规定。

6.16 外壳防护等级试验

按 GB 4208 中有关规定进行。试验后按 6.14 进行检验。

6.17 雷电冲击耐压试验

按 GB/T 14598.3—2006 中的 6.1.3.2 规定进行,试验后按 6.14 进行检验。

6.18 耐冲击试验

将仪表处于正常工作位置按本标准 5.16 规定的冲击参数进行。试验后按 6.5~6.10 进行检验。

6.19 温度循环试验

将仪表放入恒温箱中,按 5.17 规定的温度和时间进行试验,试验后按 6.9~6.11 及 6.22 进行检验。

6.20 耐工作环境振动试验

按本标准 5.18 的要求及 GB/T 2423.10 规定的试验方法进行,试验后按 6.5~6.10 进行检验。

6.21 指示装置检验

目测。

6.22 外观检验

目测。

6.23 抗运输环境性能试验

按 5.21 要求及 JB/T 9329 规定的方法进行,试验后按 6.5~6.10 进行检验。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 检验项目

仪表应按本标准 5.3~5.9、5.12、5.13、5.19、5.20 进行逐台检验,经判定仪表合格并发有合格证明文件后才能出厂。

7.1.2 判定规则

仪表按所规定的出厂检验项目逐台进行检验,若某台仪表有一个检验项目不合格时,即判定该台仪表为不合格品,只有在所规定的出厂检验项目全部合格后,才能判定为合格品。合格品应附有合格证才能出厂。

7.2 型式试验

下列任一情况,仪表应按本标准技术要求进行型式试验:

- a) 新产品试制定型;
- b) 成批生产的仪表每 3 年进行试验;
- c) 当设计、工艺和材料等方面有重大变动时;
- d) 停止生产的仪表再次生产时。

注:型式试验 b)、d) 中,不进行 5.14、5.15、5.17、5.19 项试验。

8 标志、包装与贮存

8.1 标志

仪表的标度盘或铭牌上一般应标有:

- a) 制造厂名或商标;
- b) 仪表名称;
- c) 计量单位;
- d) 精确度等级;
- e) 额定功率;
- f) 最高工作电压;
- g) 最大允许电流;
- h) 额定压力;
- i) 报警压力;
- j) 闭锁压力;
- k) 制造年月及仪表编号。

8.2 包装

仪表包装应符合 GB/T 15464 规定。

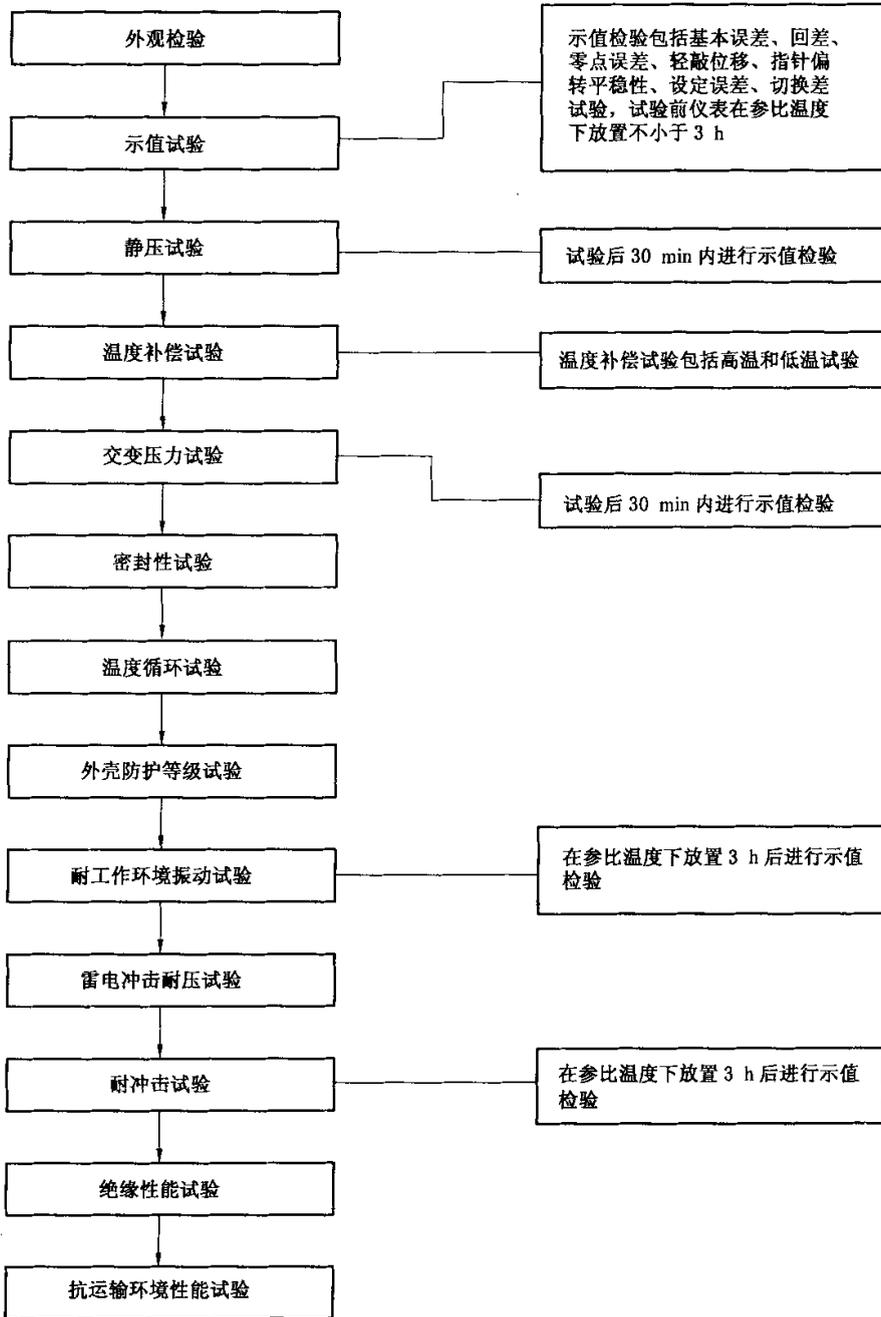
8.3 贮存

仪表应贮存于干燥通风的室内,室内空气应洁净并对仪表无腐蚀作用。

附录 A

(规范性附录)

试验顺序及项目之间间歇时间



附 录 B

(资料性附录)

仪表接头的附加要求

- B.1 接头端面的表面粗糙度不大于 $Ra1.6\ \mu\text{m}$ 。
- B.2 接头端面与接头螺纹轴线的垂直度不大于 $\perp 0.012\ \text{mm}$ 。

附 录 C

(资料性附录)

电气信号装置的接点通断功能

C.1 电气信号装置在通断频率每分钟不大于 60 次及通以最大允许电流 1.0 A 和带有与规定功率 30 VA 相应的感性负载情况下,应能承受 10 万周次的接点通断试验。

C.2 将仪表的电气信号装置单独安装在专门的接点功能试验台上,按 C.1 规定的参数进行 10 万周次的接点通断试验。试验后接点应能正常切换信号。
