



# 中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 2118—2024

## 压力式六氟化硫气体密度控制器 校验仪校准规范

Calibration Specification for Pressure Type SF<sub>6</sub> Gas Density  
Monitor Calibrators

2024-06-14 发布

2024-12-14 实施

国家市场监督管理总局 发布

# 压力式六氟化硫气体密度控制器

## 校验仪校准规范

Calibration Specification for  
Pressure Type SF<sub>6</sub> Gas Density  
Monitor Calibrators



归口单位：全国压力计量技术委员会

主要起草单位：河南省计量科学研究院

西安热工研究院有限公司

上海市计量测试技术研究院

参加起草单位：西安亚能电气有限责任公司

郑州赛奥电子股份有限公司

**本规范主要起草人：**

孙晓全（河南省计量科学研究院）

史亚丽（西安热工研究院有限公司）

王延昭（河南省计量科学研究院）

屠立猛（上海市计量测试技术研究院）

**参加起草人：**

由志勋（西安热工研究院有限公司）

王学鹏（西安亚能电气有限责任公司）

张灿利（郑州赛奥电子股份有限公司）

## 目 录

引言 .....	( II )
1 范围 .....	( 1 )
2 引用文件 .....	( 1 )
3 术语和计量单位 .....	( 1 )
3.1 术语 .....	( 1 )
3.2 计量单位 .....	( 1 )
4 概述 .....	( 1 )
5 计量特性 .....	( 1 )
5.1 零位漂移 .....	( 1 )
5.2 压力示值误差 .....	( 2 )
5.3 压力示值回程误差 .....	( 2 )
5.4 控压速率 .....	( 2 )
5.5 压力控制稳定性 .....	( 2 )
5.6 压力控制超（回）调量 .....	( 2 )
5.7 温度测量误差 .....	( 2 )
6 校准条件 .....	( 2 )
6.1 环境条件 .....	( 2 )
6.2 工作介质 .....	( 3 )
6.3 测量标准及其他设备 .....	( 3 )
7 校准项目和校准方法 .....	( 3 )
7.1 校准前检查 .....	( 3 )
7.2 零位漂移 .....	( 3 )
7.3 压力示值误差 .....	( 3 )
7.4 压力示值回程误差 .....	( 3 )
7.5 控压速率 .....	( 4 )
7.6 压力控制稳定性 .....	( 4 )
7.7 压力控制超（回）调量 .....	( 4 )
7.8 温度测量误差 .....	( 5 )
8 校准结果 .....	( 5 )
8.1 校准记录 .....	( 5 )
8.2 校准结果的处理 .....	( 5 )
9 复校时间间隔 .....	( 5 )
附录 A 压力式六氟化硫气体密度控制器校验仪校准记录格式 .....	( 6 )
附录 B 校准证书（内页）格式 .....	( 8 )
附录 C 压力示值误差测量不确定度评定示例 .....	( 9 )

## 引 言

JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》、JJF 1008《压力计量名词术语及定义》和 JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》共同构成本规范制定的基础性系列规范。

本规范参考了 JJG 875—2019《数字压力计》、JJG 1073—2011《压力式六氟化硫气体密度控制器》和 JJG 1107—2015《自动标准压力发生器》的部分内容，并结合了我国实际的生产和使用情况，对压力式六氟化硫气体密度控制器校验仪的具体技术指标和校准方法进行了规定。

本规范为首次发布。

# 压力式六氟化硫气体密度控制器 校验仪校准规范

## 1 范围

本规范适用于压力式六氟化硫（SF<sub>6</sub>）气体密度控制器校验仪的校准。

## 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 875—2019 数字压力计

JJG 1073—2011 压力式六氟化硫气体密度控制器

JJG 1107—2015 自动标准压力发生器

JJF 1379 热敏电阻测温仪校准规范

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

## 3 术语和计量单位

### 3.1 术语

#### 3.1.1 压力控制稳定性 pressure control stability

校验仪的输出压力在一定时间内保持在有限边界区域内的能力。

#### 3.1.2 压力控制超（回）调量 overshoot（undershoot） of pressure control

校验仪的输出压力在达到目标压力值的过程中，越过目标压力值的最大程度。

#### 3.1.3 20℃绝对压力 absolute pressure at 20℃

在定容条件下，六氟化硫气体在20℃时的绝对压力值，其他温度下的压力值可以换算为20℃时的绝对压力值。

### 3.2 计量单位

校验仪使用法定计量单位：压力计量单位为帕斯卡（Pa）或它的十进倍数单位：kPa、MPa等；温度计量单位为摄氏度（℃）。

## 4 概述

压力式六氟化硫气体密度控制器校验仪（以下简称校验仪）是用于对压力式六氟化硫气体密度控制器进行检定或校准的专用仪器，它能够通过内置的控制单元和测量单元对被测压力进行控制、输出和显示，并储存和显示被检仪表节点开关动作时的压力值，同时可根据六氟化硫气体的状态方程，完成20℃绝对压力值的计算和显示。

## 5 计量特性

### 5.1 零位漂移

校验仪 1 h 内的零位漂移应大于示值最大允许误差绝对值的 1/2。（测量绝压的校验仪无此项要求）

## 5.2 压力示值误差

校验仪压力示值的最大允许误差应符合表 1 规定。

表 1 压力示值最大允许误差

准确度等级	最大允许误差/%FS
0.05	±0.05
0.1	±0.1
0.2	±0.2
0.4	±0.4

## 5.3 压力示值回程误差

回程误差应不大于最大允许误差绝对值。

## 5.4 控压速率

0.05 级校验仪控压速率应不大于 0.001 MPa/s，其他等级的控压速率应不大于 0.002 MPa/s。

## 5.5 压力控制稳定性

校验仪 30 s 内的压力控制稳定性应不大于示值最大允许误差绝对值的 1/2。

## 5.6 压力控制超（回）调量

压力控制超调量应不大于目标压力绝对值的 1%。

## 5.7 温度测量误差

校验仪若具有温度测量功能，其温度测量系统的最大允许误差应符合表 2 规定。无温度测量功能的校验仪可不进行此项校准，但是与其配套的温度测量装置应符合表 2 要求。

表 2 温度测量最大允许误差

准确度等级	最大允许误差/℃
0.05	±0.2
0.1	
0.2	
0.4	±0.5

## 6 校准条件

### 6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：(20±2)℃。

6.1.2 环境相对湿度：≤85%。

6.1.3 校验仪须在规定的条件下放置 2 h 以上方可校准。

## 6.2 工作介质

工作介质为洁净、干燥的空气或氮气。

## 6.3 测量标准及其他设备

6.3.1 压力示值测量标准可以选用气体活塞式压力计、数字压力计、大气压力计等，其测量范围应不小于校验仪的测量范围，最大允许误差绝对值应不大于校验仪示值允许误差绝对值的 1/3；当选用气体活塞式压力计校准 0.05 级的校验仪时，气体活塞式压力计的最大允许误差绝对值应不大于校验仪示值允许误差绝对值的 1/2。

6.3.2 控制功能的校准采用数字压力计作为测量标准，其测量范围应不小于校验仪的测量范围，最大允许误差绝对值应不大于校验仪的最大允许误差绝对值，分辨力应不低于校验仪分辨力的 1/10；校准装置应具有对压力信号、时间信号进行采样和计算的功能。

6.3.3 温度测量系统的校准按照 JJF 1379 的要求选取标准器。

## 7 校准项目和校准方法

### 7.1 校准前检查

#### 7.1.1 外观结构检查

校验仪应在铭牌上或明显位置处标明产品名称、型号、测量范围、准确度等级、制造单位（商标）、出厂编号等信息；校验仪的数字显示应笔画齐全，不应出现缺笔画的现象；校验仪的结构及接（插）件应完好牢固，开关、按钮等功能键不应有影响使用的故障。

#### 7.1.2 设定点信号接收功能检查

利用测量线路的通断发出节点通断信号，观察校验仪接收信号的情况，该项检查重复进行 10 次，校验仪应能够接收到全部信号。

### 7.2 零位漂移

按照校验仪说明书的要求预热及预压后，在大气压力下，校验仪有调零功能的可将初始值调到零，每隔 15 min，记录一次显示值直到 1 h。各显示值与初始值的最大差值为校验仪零位漂移。

### 7.3 压力示值误差

将校验仪与压力标准器相连接，校准点不少于 5 点（不含零点），所选取的校准点应较均匀分布在全量程内。

校准前先做 1 次预压，校准时从零点开始均匀缓慢地加压至第一个校准点，待压力稳定后读取标准器和校验仪  $P_1$  的示值，校验仪  $P_1$  示值与标准器示值之差即为该点的示值误差；如此依次在所选取的校准点进行校准直至测量上限，然后再逐点进行降压校准直至零点；升压和降压时应平稳，避免有冲击和过压现象，共进行两个循环的校准，每个校准点可以得到 4 次读数的示值误差，取其中绝对值最大者作为该校准点的示值误差。



#### 7.4 压力示值回程误差

回程误差的校准与示值误差校准同时进行，取同一校准点每个循环校准时的升压、降压示值之差的绝对值作为该循环的回程误差，取两次循环的回程误差最大者作为该校准点的回程误差。

#### 7.5 控压速率

将校验仪与测量标准安装在具有压力信号、时间信号采样和计算功能的测量设备上，在测量范围内选择三个被校仪表常用的报警或闭锁值作为指定测量点  $p_0$ ，在  $p_0$  附近选择控压起始点  $p_1$ ， $p_1$  与  $p_0$  之差应不小于量程的 1% 或按照校验仪说明书选取。将  $p_0$  设定为校验仪输出的目标压力值并加压或降压，当压力到达起始点  $p_1$  时开始计时，到达测量点  $p_0$  时停止计时，记录所用时间  $t$ ；然后将校验仪输出压力增加至测量上限，再按照上述方法进行降压的控压速率校准。控压速率  $v_p$  按照公式 (1) 计算，升压和降压各进行一次校准。

$$v_p = \frac{|p_0 - p_1|}{t} \quad (1)$$

式中：

$v_p$  —— 控压速率，MPa/s；

$p_0$  —— 指定测量点，MPa；

$p_1$  —— 控压起始点，MPa；

$t$  —— 压力从起始点  $p_1$  到达测量点  $p_0$  所用的时间，s。

#### 7.6 压力控制稳定性

将校验仪与校准设备及测量标准相连接，在测量范围内选择 3 个被校仪表常用的报警或闭锁值作为校准点，依次逐点加（降）压力，待各点压力输出值稳定后，读取测量标准 30 s 内的示值并记录最大值与最小值，二者之差的 1/2 为压力控制稳定性，按公式 (2) 计算：

$$\Delta p_i = \frac{p_{i\max} - p_{i\min}}{2} \quad (2)$$

式中：

$\Delta p_i$  —— 第  $i$  个校准点校验仪压力控制稳定性，MPa；

$p_{i\max}$  —— 第  $i$  个校准点 30 s 内测量标准示值的最大值，MPa；

$p_{i\min}$  —— 第  $i$  个校准点 30 s 内测量标准示值的最小值，MPa。

#### 7.7 压力控制超（回）调量

在进行控制稳定性校准时，同时记录校验仪在由上一个压力值控制升压（或降压）到下一压力值达到稳定过程中测量标准的压力值。升压（或降压）过程中，测量标准示值最大值（最小值）与目标压力稳定后测量标准示值之差的绝对值为压力控制超（回）调量，按公式 (3) 计算。

$$\Delta p_{Ck} = |p_{Bk} - p_k| \quad (3)$$

式中：

$\Delta p_{Ck}$  —— 第  $k$  个校准点，压力控制超（回）调量，MPa；

$p_{Bk}$  ——第  $k$  个校准点，升压（或降压）过程中，测量标准示值最大值（或最小值），MPa；

$p_k$  ——第  $k$  个校准点，目标压力稳定后测量标准的示值，MPa。

### 7.8 温度测量误差

选取  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  作为校准点，按照 JJF 1379 规定的方法进行校准。

## 8 校准结果

### 8.1 校准记录

校准记录格式参见附录 A。

### 8.2 校准结果的处理

校准证书由封面和校准数据组成。校准证书的内页格式见附录 B。证书上的信息至少包括以下内容：

- a) 标题，如“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 证书或报告的唯一性标识（如证书编号），每页及总页数的标识；
- d) 送校单位的名称和地址；
- e) 被校仪器的描述和明确标识（如型号、产品编号等）；
- f) 进行校准的日期或校准证书的生效日期；
- g) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称和代号；
- h) 校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- i) 校准环境的描述；
- j) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- k) 校准员及核验员的签名；
- l) 校准证书批准人的签名。

## 9 复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由校验仪的使用情况、使用者、校验仪本身质量等诸因素所决定的，因此送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。建议复校时间间隔为 1 年。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/898027142006006114>