

中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1632—2017

温度开关温度参数校准规范

Calibration Specification for Temperature Parameters
of Temperature Switches

2017-09-26 发布

2017-12-26 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布



国家质量监督检验检疫总局

温度开关温度参数校准规范

Calibration Specification for Temperature

Parameters of Temperature Switches

JJF 1632—2017

归口单位：全国温度计量技术委员会

主要起草单位：大连市计量检测研究院

中国计量科学研究院

中国计量大学

辽宁省计量科学研究院

参加起草单位：洛阳市质量技术监督检验检测中心

北京康斯特仪表科技股份有限公司

久茂自动化（大连）有限公司

本规范委托全国温度计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

李 颖（大连市计量检测研究院）

金志军（中国计量科学研究院）

孙 斌（中国计量大学）

董 亮（辽宁省计量科学研究院）

参加起草人：

王 凌（洛阳市质量技术监督检验检测中心）

刘宝琦（北京康斯特仪表科技股份有限公司）

曹国刚 [久茂自动化（大连）有限公司]

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语	(1)
4 概述	(1)
5 计量特性	(2)
5.1 动作温度误差	(2)
5.2 通断温度差	(2)
6 校准条件	(3)
6.1 环境条件	(3)
6.2 测量标准及其他设备	(3)
7 校准项目和校准方法	(3)
7.1 校准项目	(3)
7.2 校准方法	(3)
8 校准结果表达	(4)
9 复校时间间隔	(4)
附录 A 校准原始记录参考格式	(5)
附录 B 校准证书内页参考格式	(6)
附录 C 动作温度误差不确定度评定示例	(7)

引 言

本规范依据 JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》起草，其中测量不确定度的评定按照 JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》进行。

本规范为首次发布。

温度开关温度参数校准规范

1 范围

本规范适用于使用范围为 $(-30\sim+300)^{\circ}\text{C}$ 的双金属式、压力式、电子式等温度开关温度参数的校准。

2 引用文件

GB/T 14536.10—2008 家用和类似用途电自动控制器 温度敏感控制器的特殊要求

GB/T 22687—2008 家用和类似用途双金属温度控制器

GB/T 22688—2008 家用和类似用途压力式温度控制器

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

JJF 1001—2011、JJF 1007—2007 界定的及以下术语和定义适用于本规范。

3.1 温度开关 temperature switch

温度达到特定值产生开关动作的元件或装置。

3.2 动作温度 operating temperature

温度开关接点闭合（常开型）或断开（常闭型）时所对应的实际温度值。

3.3 回复温度 recovery temperature

温度开关接点闭合或断开后，其接点产生断开（常开型）或闭合（常闭型）时所对应的实际温度值。

3.4 设定值 set point

希望温度开关闭合（常开型）或断开（常闭型）的温度值。

3.5 动作温度误差 operating temperature error

动作温度与设定值之差。

3.6 通断温度差 temperature difference of open and closed point

动作温度与回复温度之差的绝对值。

4 概述

温度开关是温度达到特定值产生开关动作的元件或装置，主要由温度敏感元件和动作开关等组成，起到控制、保护和限制的作用，广泛应用于电动机、家用电器等。

按工作原理可分为双金属式、压力式、电子式等，工作原理见图1、图2和图3。按调节方式可分为固定式、可调节式，按常温下的开关状态可分为常开型和常闭型。

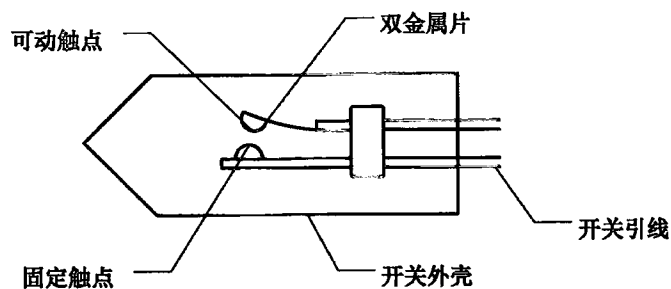


图1 双金属式温度开关原理图

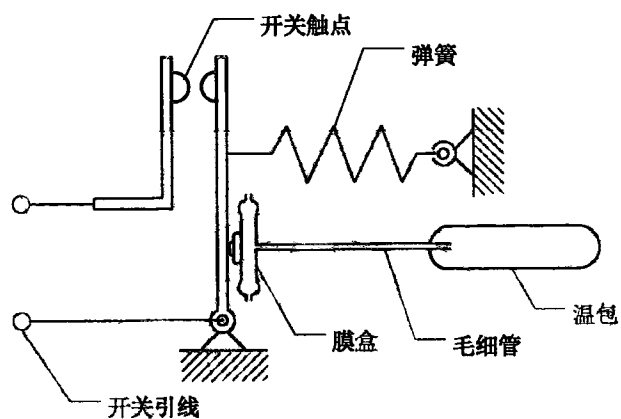


图2 压力式温度开关原理图

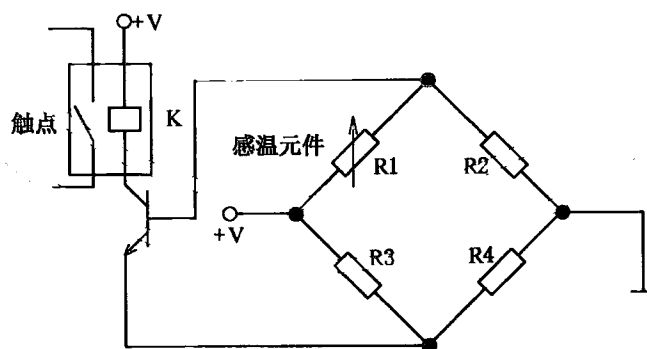


图3 电子式温度开关原理图

5 计量特性

5.1 动作温度误差

动作温度误差应符合相关技术要求。

5.2 通断温度差

通断温度差应符合相关技术要求。

6 校准条件

6.1 环境条件

环境温度为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，相对湿度不大于 85%，或满足校准用测量标准以及被校器具所规定的环境条件和其他特殊要求。

6.2 测量标准及其他设备

6.2.1 测量标准

一般使用铂电阻温度计和配套电测设备组成测量标准，测量标准的扩展不确定度 U ($k=2$) 应不大于被校温度开关动作温度最大允许误差的 $1/10$ 。

6.2.2 温度源

6.2.2.1 应具备升降温速率可调功能，可调范围为 $(0.1 \sim 1.0)^\circ\text{C}/\text{min}$ 。

6.2.2.2 选用温度范围为 $(-30 \sim +300)^\circ\text{C}$ 的恒温槽、恒温箱或干体式温度校准器，其工作区域最大温差应不大于被校温度开关动作温度最大允许误差的 $1/10$ 。

6.2.3 通断测量装置

通过开关的电流一般不大于 50 mA。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

温度开关的校准项目为动作温度误差和通断温度差。

7.2 校准方法

7.2.1 校准点的选择

7.2.1.1 固定式温度开关的校准点为其名义值。

7.2.1.2 可调节式温度开关的校准点应选择包括其温度范围的下限、50%和上限在内的三个点，也可根据客户的要求选择校准点。

7.2.2 动作温度误差和通断温度差

根据温度开关的特性和使用环境选择相应的温度源。

将温度开关与测量标准放在温度源中，温度开关的接线端子与通断测量装置连接，对温度源升温或降温至距校准点 10°C 处，达到稳定并保持 10 min 后进行升温或降温（升降温速率 $\leq 1^\circ\text{C}/\text{min}$ ），观测通断测量装置，当温度开关动作时，记录测量标准的示值为动作温度。

然后进行降温或升温（升降温速率 $\leq 1^\circ\text{C}/\text{min}$ ），观测通断测量装置，当温度开关再次动作时，记录测量标准的示值为回复温度。

重复上述操作过程，取两次测量的平均值为测量结果。

7.2.3 数据处理

7.2.3.1 动作温度误差

$$\Delta t = \bar{t}_d - t_s \quad (1)$$

式中：

Δt ——动作温度误差， $^\circ\text{C}$ ；

$\bar{t}_d$ ——两次动作温度测量的平均值,℃;

t_s ——温度开关的设定值,℃。

7.2.3.2 通断温度差

$$\Delta t_d = |\bar{t}_d - \bar{t}_h| \quad (2)$$

式中:

Δt_d ——通断温度差,℃;

$\bar{t}_h$ ——两次回复温度测量的平均值,℃。

8 校准结果表达

经校准的温度开关出具校准证书,校准结果应在校准证书上反映。校准证书应包括以下信息:

- a) 标题“校准证书”;
- b) 实验室名称和地址;
- c) 进行校准的地点(如果与实验室的地址不同);
- d) 证书的唯一性标识(如编号),每页及总页数的标识;
- e) 客户的名称和地址;
- f) 被校对象的描述和明确标识;
- g) 进行校准的日期,如果与校准结果的有效性和应用有关时,应说明被校对象的接收日期;
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时,应对被校样品的抽样程序进行说明;
- i) 校准所依据的技术规范的标识,包括名称及代号;
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明;
- k) 校准环境的描述;
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明;
- m) 对校准规范的偏离的说明;
- n) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识;
- o) 校准结果仅对被校对象有效性的声明;
- p) 未经实验室书面批准,不得部分复制校准证书的声明。

9 复校时间间隔

复校时间间隔的长短是由温度开关的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的,因此,用户可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

建议复校时间间隔最长不超过1年,使用特别频繁时应适当缩短。

附录 A

校准原始记录参考格式

委托单位：_____ 型号规格：_____ 证书编号：_____
 制造厂：_____ 环境温度：_____℃ 相对湿度：_____ %
 校准依据：_____ 校准地点：_____

测量标准器信息：

标准器名称 型号/规格 不确定度或准确度等级 证书编号 有效期至
 或最大允许误差

温度开关编号								
升降温速率/ (°C/min)								
设定值/°C		次数	实测值/°C					
	动作温度	1						
		2						
		平均值						
	动作温度误差							
	回复温度	1						
		2						
		平均值						
	通断温度差							
	动作温度	1						
		2						
		平均值						
	动作温度误差							
	回复温度	1						
		2						
		平均值						
	通断温度差							
	动作温度	1						
		2						
		平均值						
	动作温度误差							
	回复温度	1						
		2						
		平均值						
	通断温度差							
	动作温度误差的不确定度 $U(k=2)$							
	通断温度差的不确定度 $U(k=2)$							

校准人：_____ 核验人：_____ 校准日期：_____

附录 B

校准证书内页参考格式

校 准 结 果

设定值/℃			
动作温度/℃			
动作温度误差/℃			
回复温度/℃			
通断温度差/℃			
动作温度误差的不确定度 $U(k=2)/℃$			
通断温度差的不确定度 $U(k=2)/℃$			

注：本次校准的升降温速率为 $℃/min$ 。

附录 C

动作温度误差不确定度评定示例

C.1 概述

C.1.1 测量环境：温度 20.6 ℃，湿度 62%RH。

C.1.2 主要标准器：二等标准铂电阻温度计，1 502 A 便携式测温仪表。

C.1.3 配套设备：恒温油槽。

C.1.4 被校对象：双金属式温度开关、常闭型、名义值 100 ℃，动作温度最大允许误差 ±3 ℃。

C.1.5 校准方法：将温度开关与测量标准放在恒温油槽中，温度开关的接线端子与通断测量装置连接后，对恒温油槽升温至 90 ℃处，达到稳定并保持 10 min 后，以升温速率为 1 ℃/min 进行升温，观测通断测量装置。当温度开关动作时，记录测量标准的示值为动作温度。

取两次测量值的平均值为测量结果。

C.2 测量模型

$$\Delta t = \bar{t}_d - t_s$$

式中：

Δt ——动作温度误差，℃；

$\bar{t}_d$ ——两次动作温度测量的平均值，℃；

t_s ——温度开关的设定值，℃。

C.3 灵敏系数

$$c_1 = \frac{\partial \Delta t}{\partial \bar{t}_d} = 1$$

C.4 各分量的标准不确定度评定

C.4.1 输入量 $\bar{t}_d$ 的标准不确定度 $u(\bar{t}_d)$ 评定C.4.1.1 由温度开关动作温度的重复性引入的标准不确定度分量 $u_1(\bar{t}_d)$

在重复性条件下对温度开关进行 10 次测量，测量值分别为：99.53 ℃，99.78 ℃，99.62 ℃，99.40 ℃，99.32 ℃，99.51 ℃，99.37 ℃，99.51 ℃，99.46 ℃，99.38 ℃，平均值为 99.49 ℃，则单次测量的标准偏差为：

$$s(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{10 - 1}} = 0.14 \text{ } ^\circ\text{C}$$

由于实际测量中以二次平均值作为测量结果，则

$$u_1(\bar{t}_d) = \frac{s(x)}{\sqrt{2}} = 0.10 \text{ } ^\circ\text{C}$$

C.4.1.2 由二等标准铂电阻温度计的周期稳定性引入的标准不确定度分量 $u_2(\bar{t}_d)$

二等标准铂电阻温度计在检定周期内的稳定性，100 ℃时不超过 0.014 ℃，按均匀

分布考虑。

$$u_2(\bar{t}_d) = \frac{0.014\text{ }^{\circ}\text{C}}{\sqrt{3}} = 0.008\text{ }^{\circ}\text{C}$$

C.4.1.3 由电测设备的误差引入的标准不确定度分量 $u_3(\bar{t}_d)$

1 502 A 测温仪表测量二等标准铂电阻温度计, 在 100 $^{\circ}\text{C}$ 时电测设备的最大允许误差为 $\pm 0.009\text{ }^{\circ}\text{C}$, 按均匀分布考虑。

$$u_3(\bar{t}_d) = \frac{0.009\text{ }^{\circ}\text{C}}{\sqrt{3}} = 0.005\text{ }^{\circ}\text{C}$$

C.4.1.4 由恒温油槽温度均匀性引入的标准不确定度分量 $u_4(\bar{t}_d)$

恒温油槽的温度均匀性不超过 0.10 $^{\circ}\text{C}$, 按均匀分布考虑。

$$u_4(\bar{t}_d) = \frac{0.10\text{ }^{\circ}\text{C}}{\sqrt{3}} = 0.058\text{ }^{\circ}\text{C}$$

C.4.1.5 由升温速率对动作温度的影响引入的标准不确定度分量 $u_5(\bar{t}_d)$

通过试验, 升温速率为 1 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 时对动作温度的影响最大不超过 0.25 $^{\circ}\text{C}$, 按均匀分布考虑。

$$u_5(\bar{t}_d) = \frac{0.25\text{ }^{\circ}\text{C}}{\sqrt{3}} = 0.14\text{ }^{\circ}\text{C}$$

C.4.1.6 输入量 $\bar{t}_d$ 的标准不确定度 $u(\bar{t}_d)$

由于各输入量相互独立, 则

$$u(\bar{t}_d) = \sqrt{u_1^2(\bar{t}_d) + u_2^2(\bar{t}_d) + u_3^2(\bar{t}_d) + u_4^2(\bar{t}_d) + u_5^2(\bar{t}_d)} = 0.18\text{ }^{\circ}\text{C}$$

C.5 合成标准不确定度

C.5.1 标准不确定度汇总见表 C.1。

表 C.1 标准不确定度汇总表

标准不确定度符号	不确定度来源	标准不确定度
$u_1(\bar{t}_d)$	重复性	0.10 $^{\circ}\text{C}$
$u_2(\bar{t}_d)$	标准铂电阻温度计周期稳定性	0.008 $^{\circ}\text{C}$
$u_3(\bar{t}_d)$	电测设备的误差	0.005 $^{\circ}\text{C}$
$u_4(\bar{t}_d)$	恒温油槽温度场不均匀	0.058 $^{\circ}\text{C}$
$u_5(\bar{t}_d)$	升温速率对动作温度的影响	0.14 $^{\circ}\text{C}$

C.5.2 合成标准不确定度 $u_c(\Delta t)$ 的计算

$$u_c(\Delta t) = c_1 u(\bar{t}_d) = \sqrt{c_1^2 [u_1^2(\bar{t}_d) + u_2^2(\bar{t}_d) + u_3^2(\bar{t}_d) + u_4^2(\bar{t}_d) + u_5^2(\bar{t}_d)]} = 0.18\text{ }^{\circ}\text{C}$$

C.6 扩展不确定度

取 $k=2$, 则

$$U = k \times u_c(\Delta t) = 2 \times 0.18\text{ }^{\circ}\text{C} \approx 0.4\text{ }^{\circ}\text{C}$$

中 华 人 民 共 和 国
国 家 计 量 技 术 规 范
温 度 开 关 温 度 参 数 校 准 规 范
JJF 1632—2017
国家质量监督检验检疫总局发布

*

中国质检出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

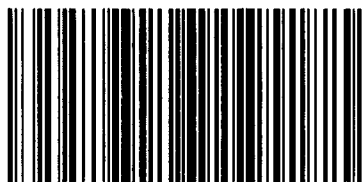
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 16 千字
2017年12月第一版 2017年12月第一次印刷

*

书号: 155026·J-3485 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



JJF 1632-2017