

MV_RR_CNG_0075 热敏电阻粮温计检定方法

1. 热敏电阻粮温计检定规程说明

编号	JJG 367—1984
名称	(中文) 热敏电阻粮温计检定规程 (英文) Verification Regulation of Thermistor Thermometer for Grain
归口单位	上海市标准计量管理局
起草单位	上海市计量技术研究所
主要起草人	任水根 (上海市计量技术研究所) 钱杏凤 (上海市计量技术研究所)
批准日期	1984 年 12 月 13 日
实施日期	1985 年 10 月 1 日
替代规程号	
适用范围	本规程适用于新制造、使用中和修理后的测量范围为-30~+50 指针显示式、数字显示式和带有巡回检测装置的热敏电阻粮温计 (以下简称粮温计) 及其部件—热敏电阻感温器 (以下简称感温器) 和显示仪表的检定。
主要技术要求	1.粮温计的外观 2.插入式感温器的外套管内一般只装入一只感温器，若需要装多只，感温器所在各段间应良好绝热并便于感温器装卸。 3.指针式显示仪表的分度值不大于 1 ，数字式显示仪表末尾一个数字表示的温度值不大于 0.1 。 4.指针式显示仪表在正常工作位置上向各方向倾斜 10°时，倾斜误差不得大于其示值允许基本误差。 5.感温器的阻值应充分稳定。经加热 24h 后，其电阻值的相对变化量不大于 0.5%。 6.感温器在不同温度下的额定电阻值及其温度表示的允许误差应符合下表规定。 7.显示仪表的基本误差不得超过±0.5 ，指针式显示仪表回程误差不得超过 0.5 8.粮温计的基本误差不得超过±1 9.在检定过程中，显示仪表的指针应平稳移动，不应有明显的跳动和停滞现象；数字显示应稳定，当输入量不变时，末位数跳动不得超过一个数字；巡回检测装置的测量点序显示应正常。 10.当环境温度为 5~35 ，相对湿度不大于 85%时，感温器的感温元件和外壳、显示仪表的测量电阻和表壳以及当显示仪表带巡回检测装置时其电力电路与表壳、电力电路与测量电路之间的绝缘电阻均匀不得小于 20M Ω 。 11.新制的粮温计应符合本规程全部技术要求，使用中和修理后的粮温计应符合各条技术要求。
是否分级	否

检定周期（年）	1
附录数目	4
出版单位	中国计量出版社
检定用标准物质	
相关技术文件	
备注	

注：需要查阅全文，请与出版发行单位联系。

2.热敏电阻粮温计检定规程摘要

本规程仅适用于新制的、使用中的和修理后的测量范围为 - 30 ~ + 50 指针显示式、数字显示式和带有巡回检测装置的热敏电阻粮温计(以下简称粮温计)及其部件——热敏电阻感温器(以下简称感温器)和显示仪表的检定。

多用仪器(如粮食水分、温度测量仪)的热敏电阻测温部分也应符合本规程要求。

一 技术要求

1 粮温计的外观应符合下列要求：

- 1.1 粮温计外部的透明材料和绝缘材料不得有气泡、变形、开裂和妨碍正确读数的缺陷；
- 1.2 外部金属件表面漆不得起泡、开裂和剥落；
- 1.3 感温器应标有型号、厂标(或厂名)。其外表面和引线应有防腐涂层或经电化处理；
- 1.4 显示仪表上应有制造厂名(或厂标)、型号、配用的感温器型号、表示国际实用温标“摄氏度”的符号“℃”、产品编号和制造年月。

2 插入式感温器的外套管内一般只装入一只感温器，若需要装多只，感温器所在各段间应良好绝热并便于感温器装卸。

3 指针式显示仪表的分度值不大于1℃，数字式显示仪表末尾一个数字表示的温度值不大于0.1℃。

4 指针式显示仪表在正常工作位置上向各方向倾斜10°时，倾斜误差不得大于其示值允许基本误差。

5 感温器的阻值应充分稳定。经加热24h后，其电阻值的相对变化量不大于0.5%。

6 感温器在不同温度下的额定电阻值及其以温度表示的允许误差应符合下表规定。

电 阻 值 (Ω) 型号	温 度 ($^{\circ}\text{C}$) - 25	0	25	50	允 许 误 差 ($^{\circ}\text{C}$)
MF 53 - 1	27000	8200	2890	1160	± 0.5
MF 53 - 2	2590	850	345	160	
MF 53 - 3	6375	2340	1000	474	

7 显示仪表的基本误差不得超过 ± 0.5 。指针式显示仪表回程误差不得超过 0.5 。

8 粮温计的基本误差不得超过 ± 1 。

9 在检定过程中，显示仪表的指针应平稳移动，不应有明显的跳动和停滞现象；数字显示应稳定，当输入量不变时，末位数跳动不得超过一个数字；巡回检测装置的测量点序显示应正常。

10 当环境温度为 $5 \sim 35$ ，相对湿度不大于 85% 时，感温器的感温元件和外壳、显示仪表的测量电路和表壳以及当显示仪表带巡回检测装置时其电力电路与表壳、电力电路与测量电路之间的绝缘电阻均不得小于 $20\text{ M}\Omega$ 。

11 新制的粮温计应符合本规程全部技术要求，使用中和修理后的粮温计应符合1.1、1.3、1.4各款和2、3、4、6、7、8、9各条技术要求。

二 检定条件

12 环境温度： 20 ± 5 。

13 标准器和设备

13.1 二等标准水银温度计；

13.2 读数望远镜；

13.3 0.05级直流电桥及相应的配套设备；

13.4 3 ~ 6V直流电源；

13.5 0.1级六档电阻箱；

13.6 1.5级直流电流表两只，测量范围分别为 $0 \sim 5\text{mA}$ 和 $0 \sim 1000\text{ }\mu\text{A}$ ；

13.7 双刀多点转换开关；

13.8 直流电压不低于 100V 兆欧表；

13.9 0.05级标准电阻箱，量程为 $1 \times 10^5\text{ }\Omega$ ，最小步进值为 $0.1\text{ }\Omega$ ；

13.10 冰点槽及工作区最大误差不大于 0.1 的酒精低温槽和水恒温槽；

13.11 检定倾斜误差的角度板。

三 检定项目和检定方法

14 第1、2、3条技术要求直接用目力检查。

15 绝缘电阻的检定

显示仪表和感温器的绝缘电阻用兆欧表分别进行检定。

15.1 显示仪表绝缘电阻的检定

15.1.1 取出显示仪表中干电池，用导线将电源端子和讯号输入端子分别短路，并将功能开关转在测量位置(对具有电力电路的仪表，还须将交流电源端子短路，并使交流电源开

关处于接通位置)。

15.1.2 将兆欧表接地端子与显示仪表外壳金属件相接,另一端子与显示仪表已短路的信号输入端子连接,然后摇转兆欧表待指针稳定后读取示值,即为显示仪表测量电路对表壳的绝缘电阻。

15.1.3 再按上述方法测量电力电路对外壳和电力电路对测量电路的绝缘电阻。

15.2 感温器绝缘电阻的检定

将兆欧表的接地端子与感温器的外壳相接,另一端子与感温器已短接的导线连接,按14.1.2款进行检定。

16 感温器的稳定度检定

对新制的感温器应按有关规定抽取一定数量进行稳定度检定,每季度不得少于一次,方法如下:

按第17条所述方法,先测出感温器在25 的电阻值,然后将感温器在其使用上限温度中加热24h;再测出25 的电阻值(两次测量中通过感温器的电流应相同)。加热前后电阻值的相对变化量应符合本规程第5条要求。

感温器电阻值相对变化量 ξ 按下式计算

$$\xi = \left| \frac{R_{\text{后}} - R_{\text{前}}}{R_{\text{前}}} \times 100\% \right| \quad (1)$$

式中: $R_{\text{后}}$ ——感温器加热后的电阻值(Ω);

$R_{\text{前}}$ ——感温器加热前的电阻值(Ω)。

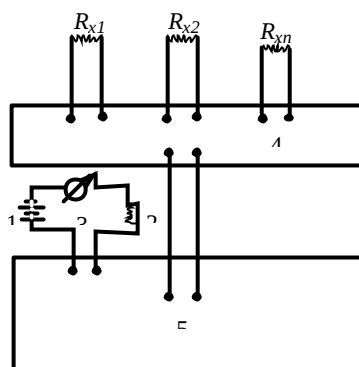
17 感温器的示值检定

17.1 将感温器(对插入式感温器应除去外套管)放在玻璃试管中,试管的内径应与感温器的直径相适应。为了消除试管内外空气对流,在感温器放入试管后,须用棉花塞紧管口。

17.2 按下图将感温器导线接至电桥上。

17.3 将感温器(连同玻璃试管,下同)插入 - 25 左右的恒温槽中,插入深度200 ~ 300mm。按二等标准水银温度计示值,将恒温槽温度调节在 -25 ± 0.2 范围内,并使恒温槽温度变化不大于 0.03 /min。然后依次读取二等标准水银温度计示值和被检感温器的电阻值,再按相反顺序读数。如此反复进行,直至各得出四个测得值为止。取四次读数平均值确定感温器在 - 25 下的误差。

按相同方法进行0、25 和50 的检定。



$R_{x1}, R_{x2}, \dots, R_{xn}$ ——被检感温器; 1——直流电源; 2——电阻箱;

3——直流微安表; 4——双刀多点转换开关; 5——直流电桥

检定时通过感温器电流按测量功率不大于0.2mW计算。

17.4 按下式计算感温器在检定点温度下的电阻值 $R_{\text{被}}$ (Ω)

$$R_{\text{被}} = R_t + (t_{\text{检}} - t) \left(\frac{dR}{dt} \right)_{t_{\text{检}}} \quad (2)$$

式中： R_t ——被检感温器在 t 的电阻值(Ω)；

$t_{\text{检}}$ ——检定点温度()；

t ——由标准水银温度计确定的恒温槽温度()，由下式求得

$$t = t' + C$$

式中： t' ——二等标准水银温度计读数平均值()；

C ——二等标准水银温度计证书上的修正值()；

$\left(\frac{dR}{dt} \right)_{t_{\text{检}}}$ ——感温器在检定点温度下电阻随温度的变化率($\Omega /$,下同)，由附录1中查出。

17.5 感温器的误差 $E_{\text{感}}$ ()按下式计算

$$E_{\text{感}} = (R_{\text{被}} - R_{\text{标}}) / \left(\frac{dR}{dt} \right)_{t_{\text{检}}} \quad (3)$$

式中： $R_{\text{被}}$ ——被检感温器在检定点温度下的实测电阻值(Ω)；

$R_{\text{标}}$ ——感温器在检定点温度下的电阻值， Ω (由第6条附表中查得)。

18 倾斜误差的检定

调节电阻箱阻值，使指针式显示仪表指针分别调至测量范围的20%、80%附近的分度线上，然后把显示仪表自正常工作位置向前、后、左、右四个方向各倾斜 10° ，观察指针偏移量应符合第4条规定。

19 显示仪表的示值检定

19.1 使被检仪表处在正常工作位置上，用铜导线将标准电阻箱和被检仪表的输入端连接。先调整机械零位，然后将仪表功能开关放在校准位置上，调整仪表的满刻度或其它校准点。对数字显示式和带巡回检测装置的仪表，须先预热30 min。

19.2 显示仪表的示值检定应在已规定电阻值的温度点上进行。先作正行程检定，方法如下：

将标准电阻箱预置在和显示仪表第一个检定点相应的电阻值上(参照附录1)，然后将显示仪表功能开关转到测量位置，按增加电阻方向调节电阻箱，使显示仪表指针越过第一个检定点约1 。然后逐步减小电阻箱阻值，将显示仪表指针准确引至第一个检定点上，待显示仪表稳定后读取并记录电阻箱示值。按相同方法减小电阻箱阻值，依次检定其它各点一直到显示仪表最末一个检定点。

19.3 在完成正行程检定之后，继续减小电阻箱阻值，使显示仪表指针越过最末一个检定点约1 。然后逐步增大电阻箱阻值，将显示仪表正确调回到最末一个检定点，读取并记录电阻箱示值。按相同方法，逐步增大电阻箱阻值，依次在原检定点上进行反行程检定，一直到显示仪表第一个检定点。

每台显示仪表的正行程和反行程检定各须进行三次。

19.4 对数字式显示仪的示值，只须按下述方法作三次单行程检定：

将标准电阻箱置定在和检定点温度相应的电阻值上，读取并记录被检显示表示值。如此从第一个检定点到最末一个检定点，完成一次单行程检定。再按相同方法进行第二和第三次检定，根据示值检定数据确定其示值基本误差。

19.5 对带巡回检测装置的显示仪表，在完成一个通道的示值检定之后，还须检定其它通道的示值基本误差。方法如下：

切断显示仪表交流电源,用铜导线将全部讯号输入端子按极性分别短接。再接通电源预热30 min,然后输入一个相应测量温度点的阻值,令巡回检测装置运行三周。在运行过程中全部示值误差均应满足第7条要求。

19.6 指针式显示仪表各检定点的正反行程基本误差 $E_{\text{仪}}$ ()按下式计算

$$E_{\text{仪}} = (R_{\text{示}} - R_{\text{实}}) / \left(\frac{dR}{dt} \right)_{t_{\text{检}}} \quad (4)$$

式中: $R_{\text{示}}$ ——显示仪表在检定点温度下相应的电阻值(Ω);

$R_{\text{实}}$ ——标准电阻箱读数(Ω)。

19.7 数字显示仪表各检定点的基本误差 $E'_{\text{仪}}$ ()按下式计算

$$E'_{\text{仪}} = t_{\text{示}} - t_{\text{检}} \quad (5)$$

式中: $t_{\text{示}}$ ——数字显示仪表示值();

$t_{\text{检}}$ ——检定点温度()。

19.8 指针式显示仪表各检定温度点的回程误差 $E_{\text{回}}$ ()按下式计算

$$E_{\text{回}} = |\bar{E}_{\text{正}} - \bar{E}_{\text{反}}| \quad (6)$$

式中: $\bar{E}_{\text{正}}$ 、 $\bar{E}_{\text{反}}$ ——分别表示显示仪表在各检定点温度上三次正反行程示值基本误差的平均值()。

20 在检定过程中还须观察显示仪表指针移动的平稳性,数字显示的稳定性以及巡回检测装置测量点序显示是否符合第8条要求。

21 粮温计的成套检定

21.1 粮温计的成套检定应在感温器和显示仪表分别检定合格和送检单位提出申请的前提下进行。成套检定一般只作正行程检定,检定点不少于四个。其基本误差应符合第8条要求。

21.2 粮温计的示值基本误差 $E_{\text{成}}$ ()按下式计算

$$E_{\text{成}} = t_{\text{被}} - t_{\text{标}} \quad (7)$$

式中: $t_{\text{被}}$ ——粮温计在各检定温度点的示值();

$t_{\text{标}}$ ——二等标准水银温度计确定的实际温度()。

注:如需查阅原文,请与出版发行单位联系。