

# 电动温度变送器检定规程

JJG 829—1993

# 电动温度变送器 检定规程

Verification Regulation of  
Temperature Electrical Transmitter

JJG 829—1993

---

本检定规程经国家技术监督局于1993年06月04日批准，并自1993年12月01日起施行。

**归口单位：**上海市技术监督局

**起草单位：**湖南省计量测试技术研究所

本规程技术条文由起草单位负责解释

**本规程主要起草人：**

凌寿元（湖南省计量测试技术研究所）

刘岚松（湖南省计量测试技术研究所）

**参加起草人：**

姚晓笙（中南工业大学测试中心）

刘 巍（天津市计量技术研究所）

李晓仲（天津市计量检定所）

杨增和（重庆市计量技术研究所）

姜 铭（重庆市计量技术研究所）

## 目 录

一 概述.....	774
二 技术要求.....	774
三 检定条件.....	775
四 检定项目.....	777
五 检定方法.....	777
六 检定结果处理和检定周期.....	778
附录 检定接线图.....	779

## 电动温度变送器检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后的电动温度变送器，以及以直流标准信号（0~10mA 或 4~20mA）输出的其他电动变送器（以下简称变送器）的检定。

### 一 概 述

变送器与热电偶、热电阻配合使用，将温度信号或直流毫伏信号转换成 0~10mA，4~20mA，或 1~5V 统一的直流信号输出。其原理框图如下：

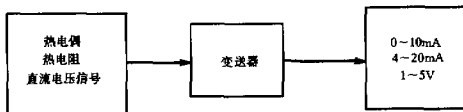


图 1

变送器以负载电阻来区分，负载电阻 0~1.5k $\Omega$ （如 DDZ-II 系列），负载电阻 0~50 $\Omega$  四线制或 250~350 $\Omega$  二线制（如 DDZ-III 系列），负载电阻 250~350 $\Omega$  或 0~600 $\Omega$ （如 DDZ-S 系列）第三大系列。

### 二 技 术 要 求

#### 1 外观

- 1.1 变送器的外壳及外露部件表面覆盖层、面板及铭牌均应光洁完好，使用中的变送器不得有严重的剥落及损伤等影响计量性能的缺陷。
- 1.2 铭牌应标明制造厂名或厂标、变送器名称、型号、编号、制造年月。专用型变送器还应标明测量范围、准确度等级及配用传感器分度号。
- 1.3 接线端子板应有接线标志。
- 1.4 紧固件不得有松动现象，可动部分应灵活可靠。

#### 2 基本误差

变送器的基本误差不应超过表 1 的规定。

表 1

准确度等级	0.2	0.5	1.0	1.5	2.5
允许误差（输出量程的 1%）	$\pm 0.2$	$\pm 0.5$	$\pm 1.0$	$\pm 1.5$	$\pm 2.5$
注： (1) 变送器的准确度等级一般是根据输入量（电压、电阻）的量程大小确定的。 (2) 允许误差不包括热电偶参考端补偿所引起的误差。					

#### 3 回程误差

变送器的回程误差不应超过表 2 的规定。

表 2

准确度等级	0.2	0.5	1.0	1.5	2.5
允许回程误差 (输出量程的%)	0.1	0.25	0.4	0.6	1.0

#### 4 负载变化影响

当负载电阻在其允许的范围内变化时, 变送器输出下限值及量程的变化, 不应超过允许误差的绝对值。

#### 5 电源变化影响

当电源电压在表 3 规定的电源电压变化值范围内变化时, 变送器输出下限值及量程的变化不应超过允许误差的绝对值。

表 3

电源电压 (V)	电源电压变化值 (V)
220 (交流)	242~187 (交流)
24 (直流)	25.2~22.8 (直流)
24 (直流)	26.4~21.6 (直流)*

注: \* 为 DDZ-S 变送器电源电压变化值。

#### 6 输出交流分量

6.1 对于负载电阻为 0~1.5kΩ 的变送器, 输出信号中交流分量有效值不应超过 20mV。

6.2 对于负载电阻为 0~50Ω 的四线制变送器, 输出电压信号中交流分量有效值不应超过输出量程的 1%。

6.3 对于负载电阻为 250~350Ω 的二线制变送器, 输出信号中交流分量有效值不应超过 150mV。

#### 7 绝缘电阻

变送器的绝缘电阻值应不小于表 4 的规定。

#### 8 绝缘强度

变送器应能承受频率为 50Hz, 有效值符合表 5 规定的交流试验电压, 判断电流一般设置为 10mA, 历时 1min 试验, 无击穿和飞弧现象。

表 4 MΩ

试验部位	技术要求
输入与输出端子短接-接地端子	20
电源端子短接-接地端子	50
输入与输出端子短接-电源端子*	50
输入端子-输出端子*	20

注: \* 适用于电源与输入、输出以及输入与输出隔离的变送器。

表 5 V

试验部位	试验电压	
	24V 直流供电	220V 交流供电
输入与输出端子短接-接地端子	500	500
电源端子短接-接地端子	500	1500
输入与输出端子短接-电源端子*	500	1500
输入端子-输出端子*	500	500

注: \* 适用于电源与输入、输出以及输入与输出隔离的变送器。

### 三 检 定 条 件

#### 9 检定用设备

检定时所需的标准仪器及设备见表 6。

#### 10 检定环境条件和动力条件

10.1 环境温度:  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  [0.2 级的变送器为  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ ]，相对湿度: 45%~75%。

10.2 除地磁场外，周围应无影响变送器的其他外磁场存在，无震动，无腐蚀。

表 6

序号	仪器设备名称	技术要求	数量(台)	用途
1	直流数字电压表或成套工作的直流低电势电位差计	允差不超过被检变送器允差的 1/4	1	测量输入、输出电量值
2	直流电阻箱	允差不超过被检变送器允差的 1/4，最小步进值小于 0.01 $\Omega$	1	提供输入电阻值和补偿电阻
3	直流电阻箱	准确度等级不低于 0.1 级，量程 0~9999 $\Omega$	1	负载电阻
4	可调恒流源	连续输出 0~50mA，稳定度 0.01%/min	1	信号源
5	交流电压表	1.0 级，0~150mV，输入阻抗 $\geq 100\text{k}\Omega$	1	输出交流分量检定
6	标准电阻	0.01 级，1 $\Omega$ 、100 $\Omega$	各 2	测量电流值
7	直流稳压源	0~30V 连续可调，稳定度 0.05%/min	1	提供 24V 电源
8	交流稳压源	输出 220V，1kW，稳定度 1%	1	提供交流电源
9	自耦调压器	0~250V，1kW	1	电源影响检定
10	直流电流表	0.5 级，0~20mA	1	电路监测
11	交流电压表	2.5 级，0~300V	1	电路监测
12	绝缘电阻表	10 级，输出电压 DC500V	1	绝缘电阻检定
13	耐压试验仪	输出电压 AC0~1500V，50Hz，0.25kW	1	绝缘强度检定
14	补偿导线	具有修正值，并与热电偶分度号匹配	1 套	基本误差检定
15	0 $^\circ\text{C}$ 恒温器		1	基本误差检定
16	专用连接导线	在同一根铜导线上剪得 3 根等长度，且小于 1m	1 套	检定电阻输入的变送器
17	转换开关	无寄生电势	1	基本误差检定

### 10.3 供电电源

10.3.1 交流电源 220V，允许偏差  $\pm 1\%$ ；谐波含量小于 5%；频率为 50Hz，允许偏差  $\pm 1\%$ 。

10.3.2 直流电源 24V，允许偏差  $\pm 1\%$ ；纹波含量小于 0.1%。

- 11 负载电阻  
按变压器说明书中的规定。

#### 四 检 定 项 目

- 12 变送器的检定项目见表 7。

表 7

检定项目 检定类别	1	2	3	4	5	6	7	8
	外观	基本误差	回程误差	负载变化影响	电源变化影响	输出交流分量	绝缘电阻	绝缘强度
新制造	+	+	+	+	+	+	+	+
使用中	+	+	+	-	-	-	+	-
修理后	+	+	+	+	+	+	+	+

注：表中“+”表示应检定，“-”表示可不检定。

#### 五 检 定 方 法

##### 13 外观检查

按本规程第 1 条中的 1.1~1.4 条的要求进行检查。

##### 14 基本误差的检定

14.1 变送器基本误差的检定接线按附录中的相应接线图进行。

14.2 变送器检定前应按制造厂规定的时间进行预热。制造厂未作规定时，允许预热 15min。

##### 14.3 调零和测量程

对于具有调零和测量程电位器的变送器，允许在预热后进行调整，但在检定过程中则不允许再次调整。

##### 14.4 检定点的选择

检定点应包含上、下限值（或其附近 10% 量程以内）在内至少 5 个点，检定点应均匀分布在整個测量范围内。

##### 14.5 检定方法

按输入信号增加（上行程）和减小（下行程）的方向，分别给变送器输入各被检定点所对应的输入电量值，读取变送器相应的实际输出值  $A_s$ 。对于上限值只检上行程，对于下限值只检下行程。用同样的方法再重复进行两次检定，取误差最大值作为基本误差。

热电偶变送器采用补偿导线进行检定时，应给变送器的输入值加上补偿导线的修正值。

在不产生疑义的情况下，可只进行 1 次循环的检定。

14.6 变送器上、下行程基本误差按式（1）计算：

$$\delta_A = \frac{A_s - A}{S} \times 100\% \quad (1)$$

式中： $\delta_A$ ——变送器上、下行程基本误差（%）；

$A_s$ ——上、下行程中测量的各检定点对应的实际输出值 (mA 或 V);

$A$ ——各检定点对应的标称输出值 (mA 或 V);

$S$ ——变送器输出量程 (mA 或 V)。

#### 15 回程误差检定

变送器回程误差的检定与基本误差的检定同时进行。并按式 (2) 计算:

$$\Delta_A = | \bar{\delta}_{A1} - \bar{\delta}_{A2} | \quad (2)$$

式中:  $\Delta_A$ ——变送器的回程误差 (%);

$\bar{\delta}_{A1}$ 、 $\bar{\delta}_{A2}$ ——变送器上、下行程平均误差 (%)。

#### 16 负载变化影响检定

16.1 对于负载电阻为 0~1.5k $\Omega$  的变送器, 将负载电阻置于 1.5k $\Omega$ , 使输出分别为下限值和上限值, 然后将负载电阻改变为零, 测量输出电流值。

16.2 对于负载电阻为 0~50 $\Omega$  的四线制变送器, 将电流输出端的负载电阻置于 50 $\Omega$ , 使电压输出端输出信号分别为下限值和上限值, 然后改变负载电阻至零, 测量输出电压值。

16.3 对于负载电阻为 250~350 $\Omega$  的二线制变送器, 将负载电阻置于 350 $\Omega$ , 使输出分别为下限值和上限值, 然后改变负载电阻至 250 $\Omega$ , 测量输出电流值。

16.4 根据上述测量结果, 计算下限和量程的变化值。

#### 17 电源变化影响检定

17.1 对于 220V 交流供电的变送器, 将电源电压调整为 220V, 使变送器输出分别为下限值和上限值, 然后分别将电源电压调整到表 3 规定的电压变化值, 测量输出电流值。

17.2 对于 24V 直流供电的变送器, 将电源电压调整为 24V, 使变送器输出分别为下限值和上限值, 然后分别将电压调整到表 3 规定的电压变化值, 测量输出电量值。

17.3 根据上述测量结果, 计算出下限和量程的变化值。

#### 18 输出交流分量检定

18.1 对于负载电阻为 0~1.5k $\Omega$  的变送器, 将负载电阻置于 200 $\Omega$ , 输入信号使输出分别为量程的 10%、50% 和 90% 时, 用交流电压表测量负载电阻两端的交流电压值。

18.2 对于负载电阻为 0~50 $\Omega$  的四线制变送器, 调节输入信号, 使输出电压由 1V 到 5V 缓慢变化, 用交流电压表测量电压输出端的交流电压值。

18.3 对于负载电阻为 250~350 $\Omega$  的二线制变送器, 将负载电阻置于 250 $\Omega$ , 输入信号使输出分别为量程的 10%、50% 和 90% 时, 用交流电压表测量负载电阻两端的交流电压值。

#### 19 绝缘电阻检定

断开变送器电源, 用输出电压直流 500V 绝缘电阻表按本规程第 7 条表 4 规定的部位进行测量。

#### 20 绝缘强度检定

断开变送器电源, 按本规程第 8 条表 5 的规定, 将各对接线端子依次接入耐压试验仪两极上, 缓慢平稳地升至规定的电压值, 保持 1min, 观察是否有击穿和飞弧现象。

### 六 检定结果处理和检定周期

21 经检定合格的变送器, 发给检定证书, 不合格的发给检定结果通知书, 并标明不合格项目。



22 变送器的检定周期根据变送器的使用情况和稳定情况来确定，一般为1年。

### 附录 检定接线图

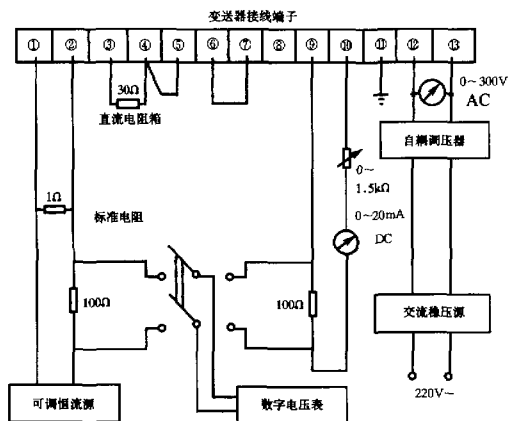


图1 负载电阻为0~1.5kΩ热电偶变送器检定接线图

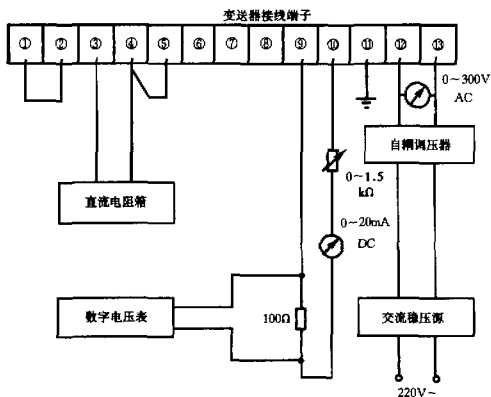


图2 负载电阻为0~1.5kΩ热电阻变送器检定接线图

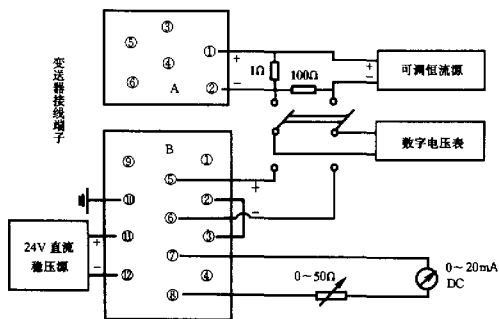


图3 负载电阻为0~50Ω四线制热电偶变送器检定接线图

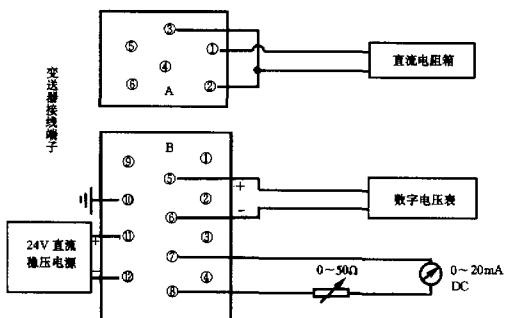


图4 负载电阻为0~50Ω四线制热电阻变送器检定接线图

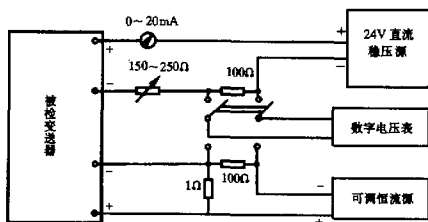


图5 负载电阻为250~350Ω二线制热电偶变送器检定接线图

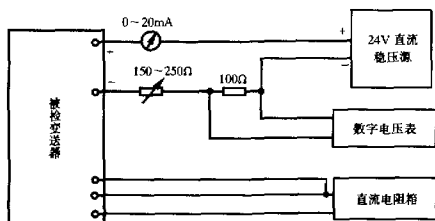


图6 负载电阻为250~350Ω二线制热电阻变送器检定接线图

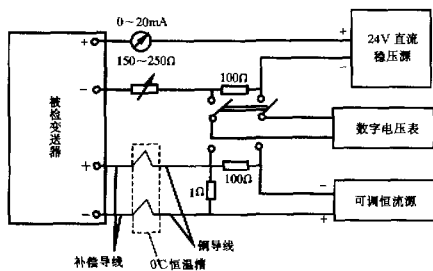


图7 热电偶变送器带参考端温度补偿检定接线图