

应用指南

RTD 镍电阻温度传感器



应用指南

RTD 镍电阻温度传感器

目录

1. 概述	3
2. 结构	3
3. 标称值和温度系数	3
4. 长期稳定性	3
5. 温度特性曲线	3
6. 精度等级, 符合 DIN 43760 标准	4
7. 工作电流	4
8. 自热	4
9. 响应时间	4
10. 工作条件	5
11. 尺寸偏差	5
12. 存储	6
13. 补充文档资料	6



应用指南

RTD 镍电阻温度传感器

1. 概述

在许多领域中，温度是直接关系产品质量、安全性和可靠性的重要物理参数之一。不同的温度传感器制造技术满足不同的应用要求。IST公司专注于高质量薄膜式温度传感器的技术研发和生产制造。IST的专业技术部分源自半导体行业，使得生产的温度传感器的外形尺寸十分小巧。薄膜式温度传感器热质低，响应时间很短。同传统温度传感器相比，IST公司的薄膜式温度传感器的技术和工艺优势明显，具有更高的测量精度和长期稳定性，在宽温度范围内可互换。批量薄膜生产能够实现最优性价比。

2. 结构

温度传感器由高纯度的曲形铂线组成，光刻在陶瓷基片上。首先，通过激光微调电阻值；随后，精准调节至最终值。电阻带玻璃钝化层，为传感器提供机械和化学损伤防护。焊接引线带额外固定层。

3. 标称值和温度系数

传感器的标称值是指 0 °C 时传感器的设定值。温度系数 α (TCR) 的计算公式如下：

$$\alpha = \frac{R_{100} - R_0}{100 \times R_0} [K^{-1}] \text{ 符合 DIN 43760 (原标准) 标准, 数值为 } 0.00618 K^{-1}.$$

通常，数值单位为 ppm/k。

R_0 = 0 °C 时的电阻值 (单位 : Ω)
 R_{100} = +100 °C 时的电阻值 (单位 : Ω)

4. 长期稳定性

在最高工作温度下连续工作 1000 小时后的欧姆值变化量小于 0.1%。

5. 温度特性曲线 ¹⁾

温度特性曲线由多项式定义：

$$R(T) = R_0 (1 + A * T + B * T^2 + C * T^3 + D * T^4 + E * T^5 + F * T^6)$$

	镍 ND (6180 ppm/K)	镍 NL (5000 ppm/K)	镍 NJ (6370 ppm/K)	镍 NA (6720 ppm/K)
A	$5.485 * 10^{-3} [^{\circ}C^{-1}]$	$4.427 * 10^{-3} [^{\circ}C^{-1}]$	$5.64742 * 10^{-3} [^{\circ}C^{-1}]$	$5.88025 * 10^{-3} [^{\circ}C^{-1}]$
B	$6.65 * 10^{-6} [^{\circ}C^{-2}]$	$5.172 * 10^{-6} [^{\circ}C^{-2}]$	$6.69504 * 10^{-6} [^{\circ}C^{-2}]$	$8.28385 * 10^{-6} [^{\circ}C^{-2}]$
C	0	$5.585 * 10^{-9} [^{\circ}C^{-3}]$	$5.68816 * 10^{-9} [^{\circ}C^{-3}]$	0
D	$2.805 * 10^{-11} [^{\circ}C^{-4}]$	0	0	$7.67175 * 10^{-12} [^{\circ}C^{-4}]$
E	0	0	0	0
F	$-2 * 10^{-17} [^{\circ}C^{-6}]$	0	0	$-1.5 * 10^{-16} [^{\circ}C^{-6}]$

R_0 = 0 °C 时的电阻值 (单位 : Ω)

T = 温度，符合 ITS 90 标准

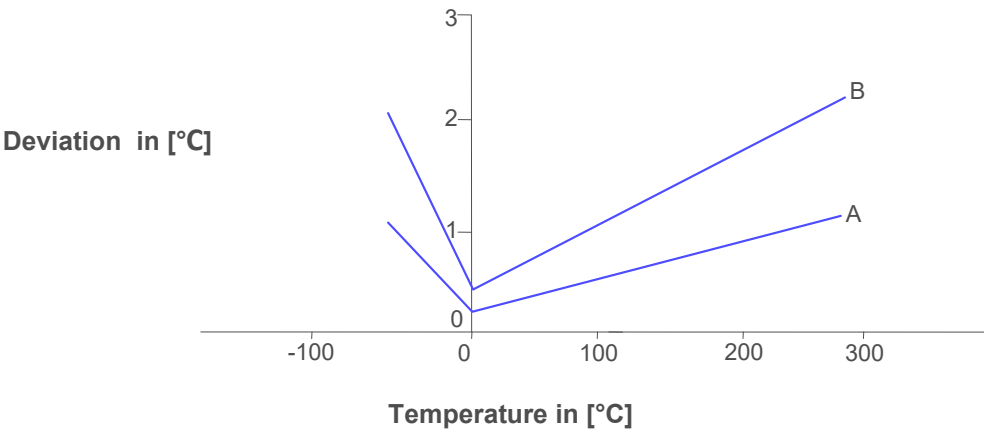
¹⁾ 允许用户定制特性曲线 (例如 Balco 多项式)



6. 精度等级，符合 DIN 43760 标准

精度等级	偏差 (± °C)		IST 标准
	T < 0 °C	T > 0 °C	
1/2 DIN 43760	0.2 + 0.014 x T	0.2 + 0.0035 x T	A
DIN 43760	0.4 + 0.028 x T	0.4 + 0.007 x T	B

|T| 为温度值 (°C)，无正负。在温度不超过 +260 °C 时偏差可保证。



7. 工作电流

工作电流的影响很大程度上取决于传感器的实际使用状况，可能会产生明显的自热效应。通常，工作电流应尽可能小，这样才能减少自热效应。常用测量电流如下表所示：

推荐电流：				
100 Ω	500 Ω	1000 Ω	2000 Ω	10000 Ω
1 mA	0.5 mA	0.3 mA	0.2 mA	0.1 mA

8. 自热

电流会引起自热现象，导致测量误差。为了减小误差，测试电流应尽可能小。自热导致的测量误差与温度误差相关 $\Delta T = R \times I^2 / E$ 。

E = 自热系数 (mw/k)，R = 电阻 (kΩ)，I = 测量电流 (mA)，P = 功率 (mW)



9. 响应时间

响应时间定义为传感器检测温度变化所需的时间（秒）。 $t_{0.63}$ 表示传感器测量 63% 温度变化所需的时间（秒）。响应时间取决于传感器的外形尺寸、接触热阻和被测介质。

尺寸代号	传感器尺寸 L x W x H / H2 (mm)	响应时间 (秒)						自热效应			
		水 (v = 0.4 m/s)			空气 (v = 1 m/s)			水 (v = 0 m/s)		空气 (v = 0 m/s)	
		$t_{0.5}$	$t_{0.63}$	$t_{0.9}$	$t_{0.5}$	$t_{0.63}$	$t_{0.9}$	E (mW/K)	ΔT ([mK] ¹⁾)	E (mW/K)	
232	2	0.09	0.12	0.33	2.7	3.6	7.5	40	2.3	4	22.5
232	2.3 x 2.0 x 0.65/1.3	0.15	0.2	0.55	4.5	6	12	40	2.3	4	22.5
325	3.0 x 2.5 x 0.65/1.3	0.25	0.3	0.7	5.5	7.5	16	90	1	8	11.3
516	5.0 x 1.6 x 0.65/1.3	0.25	0.3	0.7	5.5	7.5	16	80	1.1	7	12.9
520	5.0 x 2.0 x 0.65/1.3	0.25	0.3	0.75	6	8.5	18	80	1.1	7	12.9
525	5.0 x 2.5 x 0.65/1.3	0.33	0.4	0.85	6.5	9	19	90	1	8	11.3
102	10.0 x 2.0 x 0.65/1.3	0.33	0.4	0.85	7.5	10.5	20	140	0.6	10	9
538	5.0 x 3.8 x 0.65/1.3	0.35	0.5	0.9	7.5	10	20	140	0.6	10	9
505	5.0 x 5.0 x 0.65/1.3	0.4	0.5	1.1	8	11	21	150	0.6	11	0.6
SMD 1206	3.2 x 1.6 x 0.4	0.15	0.25	0.45	3.5	4.2	10	55	1.8	7	14.3
SMD 0805	2.0 x 1.2 x 0.4	0.1	0.12	0.33	2.5	3	8	38	2.6	4	25

1) 自热 ΔT [mK] 测量条件: NI1000, 0°C 温度下的工作电流为 0.3 mA

L: 传感器长度 (无连接线)

H: 传感器高度 (无连接线)

W: 传感器宽度

H2: 传感器高度 (带连接线, 不受外力影响)

上表中的数值仅供参考。采用不同的装配方式, 在不同的测量条件下, 自热效应和响应时间会存在差异。

10. 工作条件

传感器的设计和开发具有高性能和鲁棒性。但是, 传感器在应用中必须由客户进行测试, 以确保可靠性和性能。IST AG 不对任何应用程序失败负责。

建议防止传感器直接接触环境, 避免腐蚀性介质和高湿度环境。传感器不应与液体直接接触。

11. 尺寸偏差

传感器宽度 (W) ± 0.2 mm
传感器高度 (L) ± 0.2 mm
传感器高度 (H2) ± 0.2 mm

传感器高度 (H) ± 0.1 mm
线长: ± 1 mm (5...30 mm)
线长: 超过 30 mm, 偏差需特殊选型



Innovative Sensor Technology IST AG, Stegrütistrasse 14, 9642 Ebnat-Kappel, 瑞士
电话: +41 71 992 01 00 | 传真: +41 71 992 01 99 | 邮箱: info@ist-ag.com | 网址: www.ist-ag.com

文档中列举的机械尺寸均为 25°C 环境温度下的测量值, 不同温度下的测量数值存在差异 ■ 除机械尺寸之外的所有其他数据仅供参考, 非承诺性能指标 ■ 保留在不预先通知的情况下修改技术参数和修正错误的权力 ■ 本规格参数表已经过仔细检查, 默认所有信息准确无误; 如果仍存在错误, 我们对此不承担任何责任 ■ 如果长时间在极限负荷下工作, 可靠性受影响 ■ 事先未经版权人书面同意, 不得复制、篡改、合并、翻译、存储或使用本文档 ■ 保留误输入和出错的权利 ■ 如有产品规格参数变更, 恕不另行通知 ■ IST 公司版权所有



12. 存储

镍薄膜传感器不能暴露在腐蚀、腐蚀或潮湿的环境中。湿度在70% rH以上，避免直接暴露在阳光下。额外的存储预处理适用于特定的传感器。



在理想情况下，以下参数适用：

温度范围：

10°C至30°C

湿度：

50+/- 10% rH

储存：

中性环境，不直接暴露在阳光下



其他存储预处理：
镀银和银丝应密封包装，以避免变色。



13. 补充文档资料

文档资料名称：

英文版：

德文版：

规格参数表：	DTN150_E	DTN150_D
	DTN200_E	DTN200_D
	DTN200_E	DTN200_D
	DTNSMD_E	DTNSMD_D



Innovative Sensor Technology IST AG, Stegrütistrasse 14, 9642 Ebnat-Kappel, 瑞士
电话：+41 71 992 01 00 | 传真：+41 71 992 01 99 | 邮箱：info@ist-ag.com | 网址：www.ist-ag.com

文档中列举的机械尺寸均为 25°C 环境温度下的测量值，不同温度下的测量数值存在差异 ■ 除机械尺寸之外的所有其他数据仅供参考，非承诺性能指标 ■ 保留在不预先通知的情况下修改技术参数和修正错误的权力 ■ 本规格参数表已经过仔细检查，默认所有信息准确无误；如果仍存在错误，我们对此不承担任何责任 ■ 如果长时间在极限负荷下工作，可靠性受影响 ■ 事先未经版权人书面同意，不得复制、篡改、合并、翻译、存储或使用本文档 ■ 保留误输入和出错的权利 ■ 如有产品规格参数变更，恕不另行通知 ■ IST 公司版权所有