

温度变送器

产品说明书



安徽天康集团 股份有限公司

概 述

该系列温度变送器，是一款隔离型，两线制标准的多用途变送器。具有卓越的稳定性和极高的系统精度。输入输出隔离1500VAC，有效地消除回路共地误差。变送器仅有的12V电压降，允许很高的负载。设计用于苛刻的环境，持久耐用。液晶可同时显示输入、输出、测量值；按键操作简单，使用和调试非常方便。

完全兼容 HART 协议，可直接在 4 - 20mA 环路上用手操器，或上位机的软件进行通讯。

1 主要参数

1.1 输入

电阻：

| | |
|-----------|--|
| 热电阻 (RTD) | Pt100, Pt10, PtX, Cu100, Cu50 |
| 电阻测量 | 0 ... 350 Ω 0 ... 5000 Ω |
| 接线方式 | 2-, 3-, 4-wire circuit |
| 连接线缆 | 连接线缆阻值补偿可达 50 Ω |
| 检测电流 | 200 μ A |
| 传感器短路 | < 5 Ω (RTD) |
| 传感器开路 | 测量范围：0 ... 400 Ω 测量范围：0 ... 5 k Ω |

热电偶 /电压：

| | |
|----|--|
| 型号 | B, E, J, K, N, R, S, T |
| 电压 | -70 mV ... 70mV -1100mV ... 1100 mV |

连接线缆 传感器引线最大阻抗 1.5 kΩ
 电偶测量 5.3 ... 10 kΩ 45%迟滞
 电压测量 5.3 ... 10 kΩ 45%迟滞

输入阻抗 > 10 MΩ

内部冷端补偿 diode

传感器调校 多项式计算，
 零点微调。
 高低两点调整

传感器出错信号

| | | |
|-------|----|----|
| 热电阻： | 短路 | 开路 |
| 热电偶： | 开路 | |
| 线性电阻： | 开路 | |
| 线性电压： | 开路 | |

1.2 输出

变送特性 温度线性
 电阻线性
 电压线性

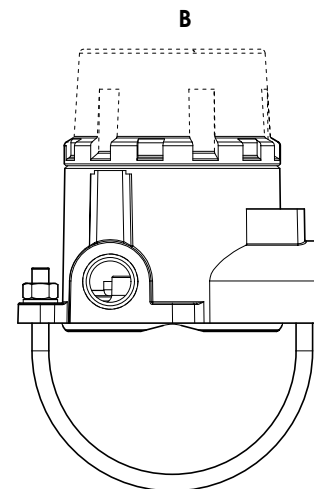
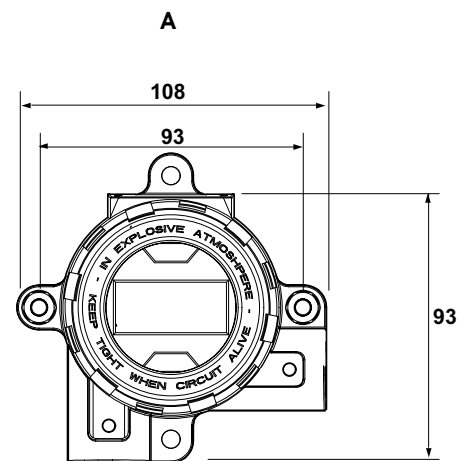
输出信号 4 ... 20 mA (standard)
 20 ... 4 mA

最小输出电流
 < 3.9 mA

最大输出电流
 21mA

两种可选报警电流
 3.9 mA 或 21mA

8 外型尺寸

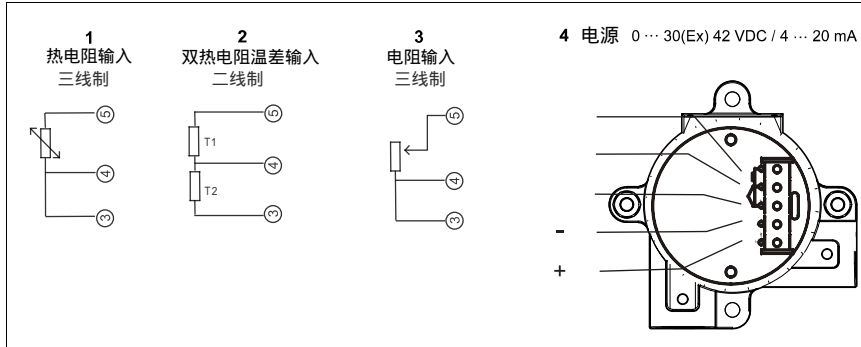


A 正面

B 管道安装

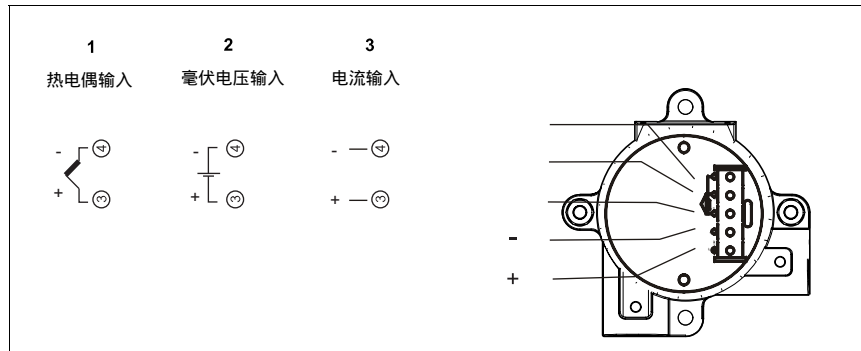
7 接线图

热电阻传感器



电阻输入 0 ... 500Ω / 0 ... 5000 Ω

热电偶 /毫伏



1.3 电源

供电电压

$$U_s = 12 \dots 42 \text{ V DC}$$

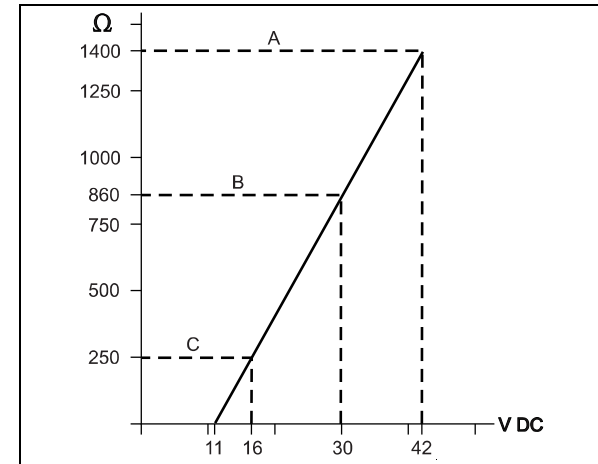
变送器在回路电压低到 12 VDC 时仍然可以工作，反转极性不会造成损害。

由于 HART 通讯协议需要在回路上接至少 250 Ω 的电阻，因此变送器的最小供电电压为 15.75 VDC。

供电电压和环路负载关系如图。

$$R_{\text{load}} = (\text{供电电压: } 12 \text{ V}) / 0.022 \text{ A}$$

供电电压和环路负载关系图



正常环境 C HART 通讯电阻

2 一般参数

| | |
|-----------|---------------------------------|
| 输入 / 输出隔离 | 2.5 kV AC (2 kV DC) 60 s |
| 使用时间 | 10 years 60 °C |
| 输入交流阻抗 | 50 / 60 Hz |
| 开启延时 | < 5 s (I _a ≤ 3.6 mA) |
| 预热时间 | 5 min. |
| 阻尼时间 | 150 ... 600 ms |
| 数据更新 | 5/s |
| 输出滤波 | 1 ... 100 s |

2.1 环境条件

环境温度

| | |
|-------|---|
| 标准温度 | -40... 85 °C |
| 宽温度 | -50... 85 °C ... |
| 带液晶显示 | -20 ... 70 °C |
| 储存温度 | -40 ... 85 °C |
| 湿度 | Cx (-40 ... 85 °C) 5 ... 95% |
| 抗震 | 10 ... 2000 /5 Hz IEC 68-2-6 gn = 30 IEC 68-2-27 |

2.2 电磁兼容

参照 IEC 61326 (2002)

2.3 抗干扰

参照 IEC 61326 (2002) NE21 (02/2004)

| 类别 | 范围 | 影响 |
|--------------------|--------|--------|
| 信号 / 传输线 | 2 kV | < 0.5% |
| 静电 | | |
| 接触极 | 8 kV | no |
| 电源端 | 6 kV | no |
| 传感器端 | 4 kV | no |
| 辐射 | | |
| 80 MHz ... 2 GHz | 10 V/m | < 0.5% |
| 耦合 | | |
| 150 kHz ... 80 MHz | 10 V | < 0.5% |

6.3 LCD 组态功能


参数可通过液晶显示配置



传感器型号，测量范围，报警信号等

6.4 按键操作


• 修改

按设定键 "  "，进入设定菜单。


按设定键 "  "，选择要更改的参数。

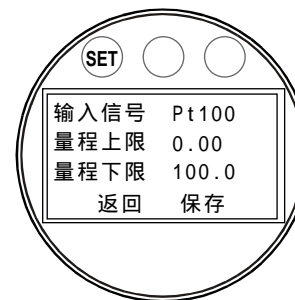
按递增键 "  "，或按递减键 "  " 进行修改。

• 保存

按设定键 "  "，将光标移至 "保存"，按递增键或递减键即可保存数据。

• 取消

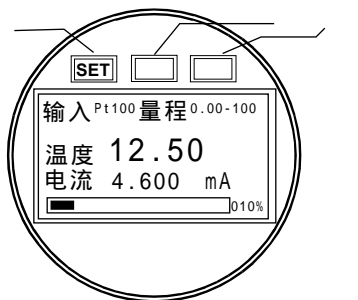
按设定键 "  "，将光标移至 "取消"，按递增键或递减键即返回，不保存修改。



6 LCD显示

6.1 LCD显示

- 四行数据显示
- 主变量字符大尺寸
- 棒状图显示
- 可旋转 90°
- 显示选择
 - 过程变量
 - 传感器数值 (Ω / mV)
 - 环境温度
 - 输出电流
 - 百分比显示
- 传感器故障显示



1 设定 2 递增 3 递减

6.2 技术参数

温度范围 -20 ... 70 °C
 湿度 0 ... 100 % 不凝集
 直径 参照尺寸图

2.4 测量精度

包括引线误差 23 °C ± 5 K

| 传感器单元 | | 测量范围 | 最小比例 | 数值误差 | D/A误差 |
|----------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------------|----------|
| 标准 | 传感器 | | | | |
| 热电阻 | | | | | |
| DIN IEC 60 751 | RTD Pt10 (a=0.003850) | -200 ... 850 °C / -328 ... 1562 °F | 10 °C / 18 °F | ± 0.80 °C / ± 1.44 °F | ± 0.05 % |
| | RTD Pt50 (a=0.003850) | -200 ... 850 °C / -328 ... 1562 °F | 10 °C / 18 °F | ± 0.16 °C / ± 0.29 °F | ± 0.05 % |
| | RTD Pt100 (a=0.003850) | -200 ... 850 °C / -328 ... 1562 °F | 10 °C / 18 °F | ± 0.08 °C / ± 0.14 °F | ± 0.05 % |
| | RTD Pt200 (a=0.003850) | -200 ... 850 °C / -328 ... 1562 °F | 10 °C / 18 °F | ± 0.24 °C / ± 0.43 °F | ± 0.05 % |
| | RTD Pt500 (a=0.003850) | -200 ... 850 °C / -328 ... 1562 °F | 10 °C / 18 °F | ± 0.16 °C / ± 0.29 °F | ± 0.05 % |
| | RTD Pt1000 (a=0.003850) | -200 ... 850 °C / -328 ... 1562 °F | 10 °C / 18 °F | ± 0.08 °C / ± 0.14 °F | ± 0.05 % |
| | RTD Cu10 (a=0.004270) | -50 ... 200 °C / -58 ... 392 °F | 10 °C / 18 °F | ± 0.80 °C / ± 1.44 °F | ± 0.05 % |
| | RTD Cu100 (a=0.004270) | -50 ... 200 °C / -58 ... 392 °F | 10 °C / 18 °F | ± 0.08 °C / ± 0.14 °F | ± 0.05 % |
| | Resistance measurement | 0 ... 500 Ω | 4 Ω | ± 32 mΩ | ± 0.05 % |
| | Resistance measurement | 0 ... 5000 Ω | 40 Ω | ± 320 mΩ | ± 0.05 % |
| 热电偶 / 毫伏 | | | | | |
| IEC 584 | Type K (Ni10Cr-Ni5) | -270 ... 1372 °C / -454 ... 2502 °F | 50 °C / 90 °F | ± 0.35 °C / ± 0.63 °F | ± 0.05 % |
| | Type J (Fe-Cu45Ni) | -210 ... 1200 °C / -346 ... 2192 °F | 50 °C / 90 °F | ± 0.35 °C / ± 0.63 °F | ± 0.05 % |
| | Type N (Ni14CrSi-NiSi) | -270 ... 1300 °C / -454 ... 2372 °F | 50 °C / 90 °F | ± 0.35 °C / ± 0.63 °F | ± 0.05 % |
| | Type T (Cu-Cu45Ni) | -270 ... 400 °C / -454 ... 752 °F | 50 °C / 90 °F | ± 0.35 °C / ± 0.63 °F | ± 0.05 % |
| | Type E (Ni10Cr-Cu45Ni) | -270 ... 1000 °C / -454 ... 1832 °F | 50 °C / 90 °F | ± 0.35 °C / ± 0.63 °F | ± 0.05 % |
| | Type R (Pt13Rh-Pt) | -50 ... 1768 °C / -58 ... 3215 °F | 100 °C / 180 °F | ± 0.95 °C / ± 1.71 °F | ± 0.05 % |
| | Type S (Pt10Rh-Pt) | -50 ... 1768 °C / -58 ... 3215 °F | 100 °C / 180 °F | ± 0.95 °C / ± 1.71 °F | ± 0.05 % |
| | Type B (Pt30Rh-Pt6Rh) | -0 ... 1820 °C / +32 ... 3308 °F | 100 °C / 180 °F | ± 0.95 °C / ± 1.71 °F | ± 0.05 % |
| | Voltage measurement | -60mV ... 60mV | 2 mV | ± 12 μV | ± 0.05 % |
| | Voltage measurement | -125 mV ... 1100 mV | 20 mV | ± 120 μV | ± 0.05 % |

整体误差 = 数值误差 [°C] + (D/A 误差 [%] × 量程比 [°C] / 100%)

例 1 :

Pt100 (IEC 60751), 测量范围 : 0 ... 100 °C, 量程比 : 100 - 0 = 100 °C

数值误差 ± 0.08 °C

D/A 误差 ± 0.05% × (100 °C / 100%) = ± 0.05 °C

整体误差 = ± 0.08 °C + (± 0.05 °C) = ± 0.13 °C

例 2 :

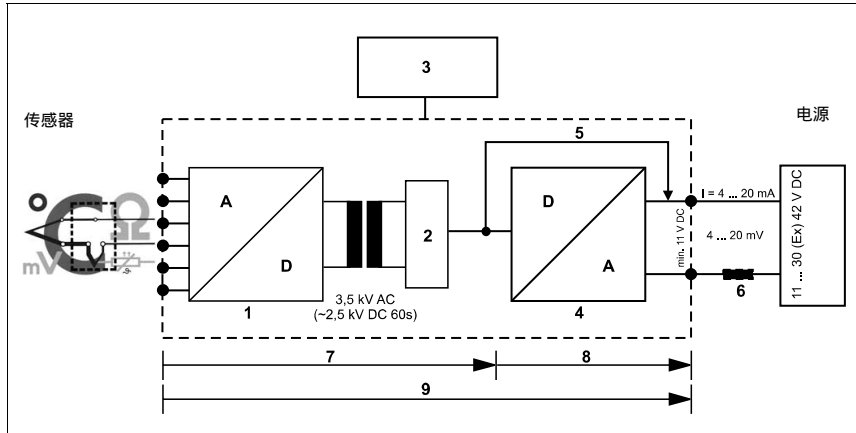
热电偶 K, 测量范围 : 0 ... 1000 °C, 量程比 : 1000 - 0 = 1000 °C

数值误差 ± 0.35 °C

D/A 误差 ± 0.05% × (1000 °C / 100%) = ± 0.50 °C

整体误差 = ± 0.35 °C + (± 0.50 °C) = ± 0.85 °C

2.5 原理图



- | | |
|--------------|----------|
| 1 A/D 转换器 | 6 负载电阻 |
| 2 微处理器 | 7 数字精度 |
| 3 LCD 显示器 按键 | 8 D/A 精度 |
| 4 D/A 转换器 | 9 整体精度 |
| 5 HART信号 | |

5 防爆参数

5.1 本质安全

- II 1G EEx ia IIC T6 (Zone 0)

温度表

| 温度等级 | 温度范围 | |
|------|---------------|---------------|
| | 设备类别 1 | 设备类别 2 |
| T6 | -40 ... 44 °C | -40 ... 56 °C |
| T5 | -40 ... 56 °C | -40 ... 71 °C |
| T4 | -40 ... 60 °C | -40 ... 85 °C |

本质安全EEx ia IIC 防爆保护

| | 电源回路 | 液晶显示 |
|-----------|-------------------------|-------------------------|
| 最大电压 | $U_i = 30 \text{ V}$ | $U_o = 6.2 \text{ V}$ |
| 短路电流 | $I_i = 130 \text{ mA}$ | $I_o = 65.2 \text{ mA}$ |
| 最大功率 | $P_i = 0.8 \text{ W}$ | $P_o = 101 \text{ mW}$ |
| 内部电感 | $L_i = 490 \mu\text{H}$ | $L_o = 0 \text{ mH}$ |
| 内部电容 | $C_i = 3.63 \text{ nF}$ | $C_o = 0 \text{ nF}$ |
| 外部电感最大允许值 | | $L_o = 5 \text{ mH}$ |
| 外部电容最大允许值 | | $C_o = 1.4 \mu\text{F}$ |

组态参数

测量型号

- 传感器类型，接线方式
- 信号出错
- 测量范围
- 仪表信息
- 警告信息，报警上下限
- 模拟信号输出

数据写保护

故障诊断

- 传感器出错 (开路，短路)
- 设备出错
- 测量超限

2.6 工作环境

| | |
|-------------|------------------------------------|
| 电压影响 / 负载影响 | 在规定电压范围内，负载影响小于 0.001% /V |
| 共模干扰 | 100 V Veff (50 Hz) or 50 VDC 之内无影响 |
| 环境温度影响 | 参照温度：23 °C (温度范围：-40 ... 85 °C) |

| 传感器 | 环境温度影响： 1 °C - 23 °C 温度数值读取 | 环境温度影响： 1 °C - 23 °C D/A 转换值 |
|-------------------------|---|------------------------------------|
| 2-, 3-, 4-线连接 | | |
| RTD Pt10 IEC, JIS, MIL | ± 0.04 °C / ± 0.072 °F | ± 0.003 % |
| RTD Pt50 IEC, JIS, MIL | ± 0.008 °C / ± 0.014 °F | ± 0.003 % |
| RTD Pt100 IEC, JIS, MIL | ± 0.004 °C / ± 0.007 °F | ± 0.003 % |
| RTD Pt200 IEC, MIL | ± 0.02 °C / ± 0.036 °F | ± 0.003 % |
| RTD Pt1000 IEC, MIL | ± 0.004 °C / ± 0.007 °F | ± 0.003 % |
| RTD Ni50 DIN 43760 | ± 0.008 °C / ± 0.014 °F | ± 0.003 % |
| RTD Ni100 DIN 43760 | ± 0.004 °C / ± 0.007 °F | ± 0.003 % |
| RTD Ni120 DIN 43760 | ± 0.003 °C / ± 0.005 °F | ± 0.003 % |
| RTD Ni1000 DIN 43760 | ± 0.004 °C / ± 0.007 °F | ± 0.003 % |
| 电阻测量 0 ... 500 Ω | ± 0.002 Ω | ± 0.003 % |
| 电阻测量 0 ... 5000 Ω | ± 0.02 Ω | ± 0.003 % |
| 热电偶 | ± [(0.001% x (ME[mV] / MS[mV])) + (100% x (0.009 °C / MS [°C]))] ¹⁾ | ± 0.003 % |
| 电压测量 -125 ... 125 mV | ± 1.5 μV | ± 0.003 % |
| -125 ... 1100 mV | ± 15 μV | ± 0.003 % |

1) 百分比参照测量量程

ME - 量程下限 MS - 量程上限

例 1 :

Pt100 测量范围：0 ... 100 °C, 环境温度：33 °C
环境温度变化： 33 ... 23 °C = 10 °C
温度数值影响 10 °C x ± 0.004 °C / °C = ± 0.04 °C
D/A 转换影响 10 °C x (± 0.003 % / °C) x (100 °C / 100 %) = ± 0.03 °C

例 2 :

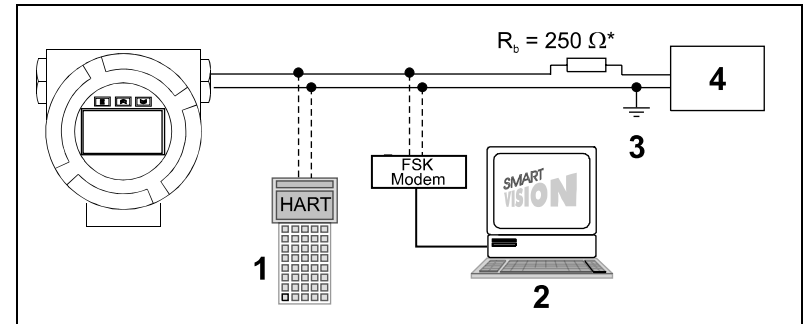
热电偶 K 测量范围：0 ... 1000 °C, 环境温度：33 °C
量程为： 1000 °C (41.6 mV) - 0°C (0.0 mV) = 1000 °C (41.6 mV)
环境温度变化： 33 ... 23 °C = 10 °C
温度数值影响 10 °C x [(± 0.001% x 41.6 mV / 41.6 mV) + (100% x ± 0.009 °C / 1000°C)] x (1000°C / 100%) / °C = ± 0.19 °C
D/A 转换影响 10 °C x [± 0.003 % x 1000 °C / 100 %] / °C = ± 0.3 °C

3 结构尺寸

- 尺寸： 参照尺寸图
- 重量： 1.25 kg
- 壳体： 铝壳
- 颜色： 蓝色
- 防护等级： IP66 / IP67;
- 安装： 安装位置：无限制
- 电气连接： 2 x M20 x 1.5
 聚酰胺塞

4 通讯

HART 通讯协议，版本 5.0



- | | |
|----------------|-----------|
| 1 HC275, FC375 | 3 接地 (可选) |
| 2 FDT/DTM | 4 电源 |

操作模式

- 点对点模式，标准模式 (短地址 0)
- 多点模式，(短地址 0 - 15)
- 突发模式

组态

无需组态工具：

- 液晶显示，按键操作

需组态工具：

- HC275, FC375 手操器
- PC调试软件