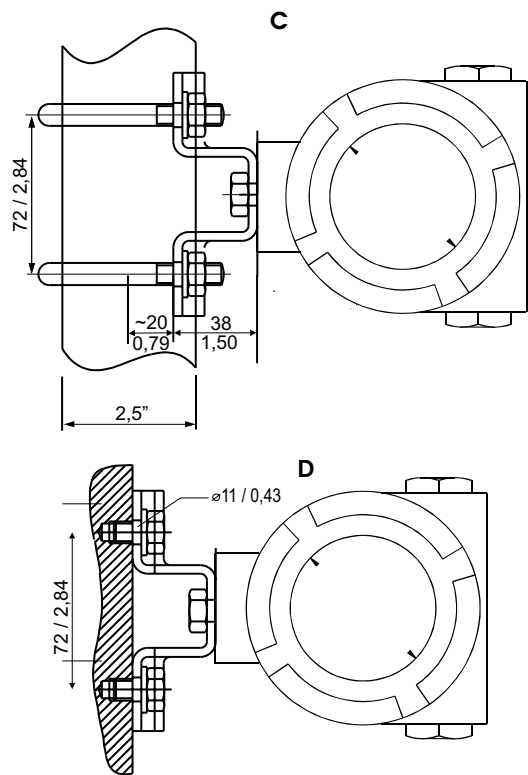


温度变送器 (二线制隔离型)

产品说明书



安徽天康集团 股份有限公司



- A 正面
- B 侧面
- C 管道安装
- D 墙壁安装

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	200uA
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 k Ω
电偶测量 5.3 ... 10 k Ω 45%迟滞
电压测量 5.3 ... 10 k Ω 45%迟滞

输入阻抗 > 10 M Ω

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

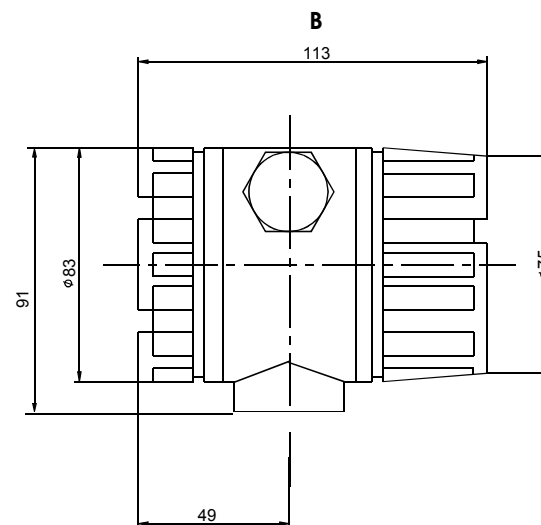
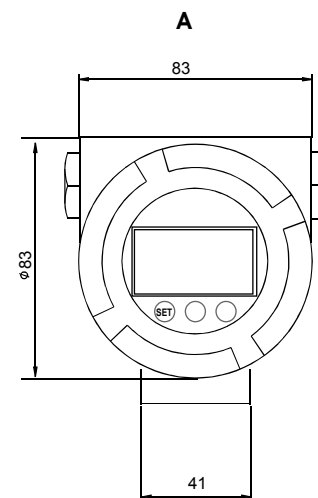
输出信号 4 ... 20 mA (standard)
20 ... 4 mA

最小输出电流
< 3.9 mA

最大输出电流
21mA

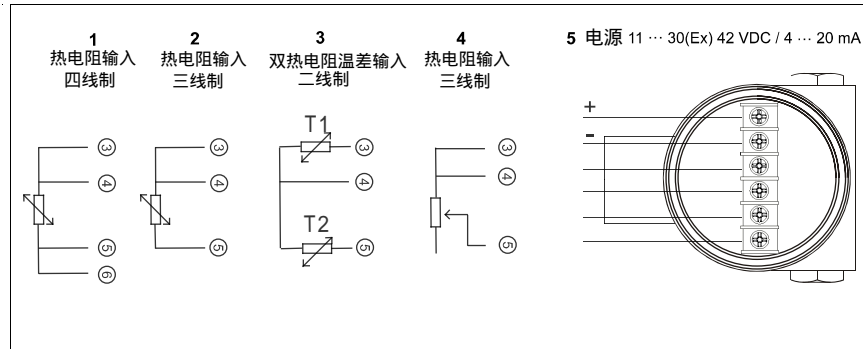
两种可选报警电流
3.9 mA 或 21mA

8 外型尺寸



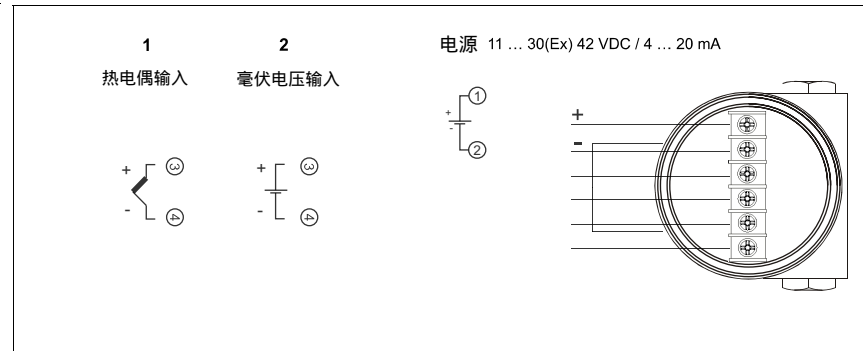
7 接线图

热电阻传感器



电阻输入 0 ... 500 Ω / 0 ... 5000 Ω

热电偶 /毫伏



1.3 电源

供电电压

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

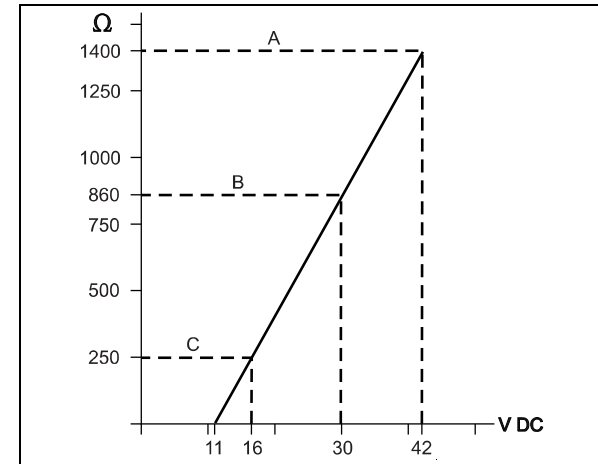
变送器在回路电压低到 12 VDC 时仍然可以工作，反转极性不会造成损害。

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



A 正常环境 C HART 通讯电阻

B EEx ia

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 ($I_a \leq 3.6$ 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)

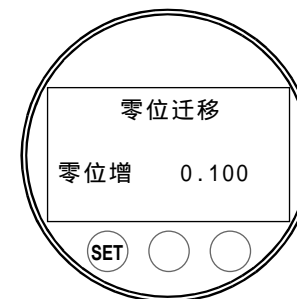
2.3 抗干扰

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%

6.4 按键操作

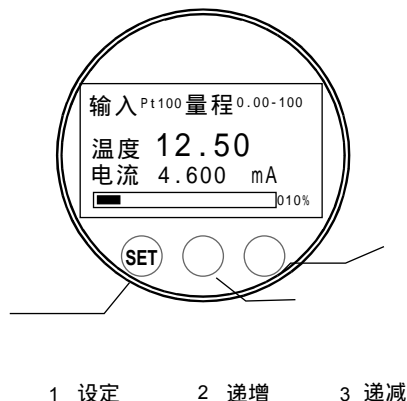
- 修改
按设定键 "  "，进入设定菜单。
按设定键 "  "，选择要更改的参数。
按递增键 "  "，或按递减键 "  " 进行修改。
- 保存
按设定键 "  "，将光标移至 " 保存 "，按递增键或递减键即可保存数据。
- 取消
按设定键 "  "，将光标移至 " 取消 "，按递增键或递减键即返回，不保存修改。
- 零位迁移
按递增键 "  "，零位按当前数增大。
按递减键 "  "，零位按当前数减小。
停止按键，三秒后自动保存退出。



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



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

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

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 %	
JIS C1604-81	RTD Pt10 (a=0.003916)	-200 ... 645 °C / -328 ... 1193 °F	10 °C / 18 °F	± 0.80 °C / ± 1.44 °F	± 0.05 %	
	RTD Pt50 (a=0.003916)	-200 ... 645 °C / -328 ... 1193 °F	10 °C / 18 °F	± 0.16 °C / ± 0.29 °F	± 0.05 %	
	RTD Pt100 (a=0.003916)	-200 ... 645 °C / -328 ... 1193 °F	10 °C / 18 °F	± 0.08 °C / ± 0.14 °F	± 0.05 %	
	RTD Pt200 (a=0.003916)	-200 ... 645 °C / -328 ... 1193 °F	10 °C / 18 °F	± 0.24 °C / ± 0.43 °F	± 0.05 %	
	RTD Pt500 (a=0.003916)	-200 ... 645 °C / -328 ... 1193 °F	10 °C / 18 °F	± 0.16 °C / ± 0.29 °F	± 0.05 %	
MIL-T-24388	RTD Pt10 (a=0.003920)	-200 ... 850 °C / -328 ... 1562 °F	10 °C / 18 °F	± 0.80 °C / ± 1.44 °F	± 0.05 %	
	RTD Pt50 (a=0.003920)	-200 ... 850 °C / -328 ... 1562 °F	10 °C / 18 °F	± 0.16 °C / ± 0.29 °F	± 0.05 %	
	RTD Pt100 (a=0.003920)	-200 ... 850 °C / -328 ... 1562 °F	10 °C / 18 °F	± 0.08 °C / ± 0.14 °F	± 0.05 %	
	RTD Pt200 (a=0.003920)	-200 ... 850 °C / -328 ... 1562 °F	10 °C / 18 °F	± 0.24 °C / ± 0.43 °F	± 0.05 %	
	RTD Pt500 (a=0.003920)	-200 ... 850 °C / -328 ... 1562 °F	10 °C / 18 °F	± 0.16 °C / ± 0.29 °F	± 0.05 %	
DIN 43760	RTD Ni50 (a=0.006180)	-60 ... 250 °C / -76 ... 482 °F	10 °C / 18 °F	± 0.16 °C / ± 0.29 °F	± 0.05 %	
	RTD Ni100 (a=0.006180)	-60 ... 250 °C / -76 ... 482 °F	10 °C / 18 °F	± 0.08 °C / ± 0.14 °F	± 0.05 %	
	RTD Ni120 (a=0.006180)	-60 ... 250 °C / -76 ... 482 °F	10 °C / 18 °F	± 0.08 °C / ± 0.14 °F	± 0.05 %	
	RTD Ni1000 (a=0.006180)	-60 ... 250 °C / -76 ... 482 °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 %	
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 %	
	DIN 43710	Type L (Fe-CuNi)	-200 ... 900 °C / -328 ... 1652 °F	50 °C / 90 °F	± 0.35 °C / ± 0.63 °F	± 0.05 %
		Type U (Cu-CuNi)	-200 ... 600 °C / -328 ... 1112 °F	50 °C / 90 °F	± 0.35 °C / ± 0.63 °F	± 0.05 %
ASTM E 988	Type C	-0 ... 2315 °C / +32 ... 4200 °F	100 °C / 180 °F	± 1.35 °C / ± 2.43 °F	± 0.05 %	
	Type D	-0 ... 2315 °C / +32 ... 4200 °F	100 °C / 180 °F	± 1.35 °C / ± 2.43 °F	± 0.05 %	
	Voltage measurement	-125 mV ... 125 mV	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

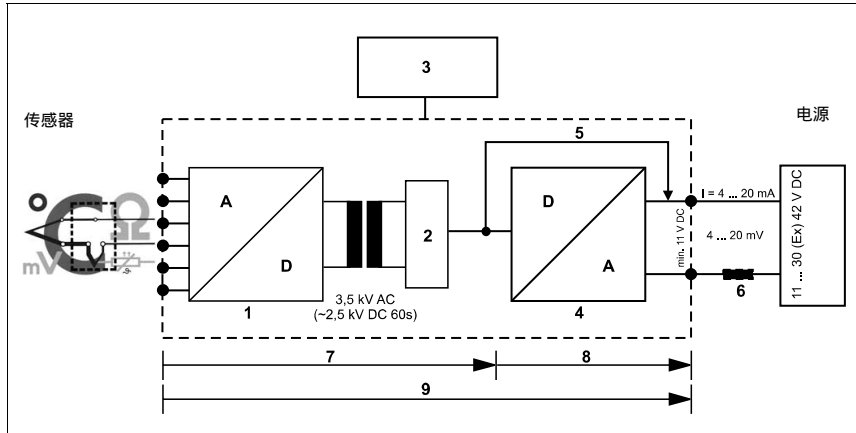
数值误差 ± 0.08 °C
D/A 误差 ± 0.05% × (100 °C / 100%) = ± 0.05 °C
整体误差 = ± 0.08 °C + (± 0.05 °C) = ± 0.13 °C

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	$L_i = 490 \text{ } \mu\text{H}$	$L_i = 0 \text{ mH}$
内部电容	$C_i = 3.63 \text{ nF}$	$C_i = 0 \text{ nF}$
外部电感最大允许值		$L_o = 5 \text{ mH}$
外部电容最大允许值		$C_o = 1.4 \text{ } \mu\text{F}$

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 :

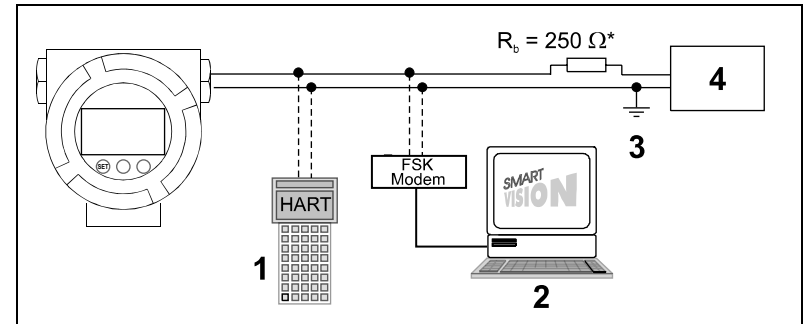
热电偶 K 测量范围：0 ... 1000 °C, 环境温度：33 °C
量程为： 1000 °C (41.6 mV) - 0°C (0.0 mV) = 1000 °C (41.6 mV)
环境温度变化： 33 ... 23 °C = 10 °C
温度数值影响 10 °C x [(± 0.001% x 41.6 mV / 41.6 mV) + (100% x ± 0.009 °C / 1000°C)] x (1000°C / 100%) / °C = ± 0.19 °C
D/A 转换影响 10 °C x [± 0.003 % x 1000 °C / 100 %] / °C = ± 0.3 °C

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