

技术资料

iTEMP TMT82

温度变送器，带双输入通道



HART®通信，SIL 认证

应用

- 温度变送器带双输入通道，采用 HART®通信，可以将不同类型的输入信号转换成 4...20mA 模拟量输出信号
- iTEMP TMT82 具有高可靠性、高长期稳定性和高测量精度，具有高级诊断功能(在恶劣工况条件下特别重要)
- 具有最高安全性和最高可靠性，最大限度地降低了使用风险
- 通用输入信号：热电阻(RTD)、热电偶(TC)、电阻(Ω)、电压(mV)信号
- 安装在符合 DIN EN 50446 标准的平面表头中
- 可选：即使 Ex d 防爆应用场合中也可以安装在现场型外壳中
- 可选：仪表设计采用 DIN 导轨安装
- 可提供双腔室外壳

优势

- 通过国际认证，可以在危险区中安全操作
- SIL 认证，符合 IEC 61508:2010 标准
- 安全 HART®传输
- 通过传感器-变送器匹配实现测量点的高精度测量
- 操作可靠，具有传感器监控和设备硬件故障识别功能
- 诊断信息符合 NAMUR NE107 标准
- 多种安装方式和传感器接线方式
- 采用可选压簧式接线端子，无需其他工具，接线简单快捷
- 设备参数带写保护功能

功能与系统设计

测量原理

工业温度测量中各种输入信号的电子记录和转换

测量系统

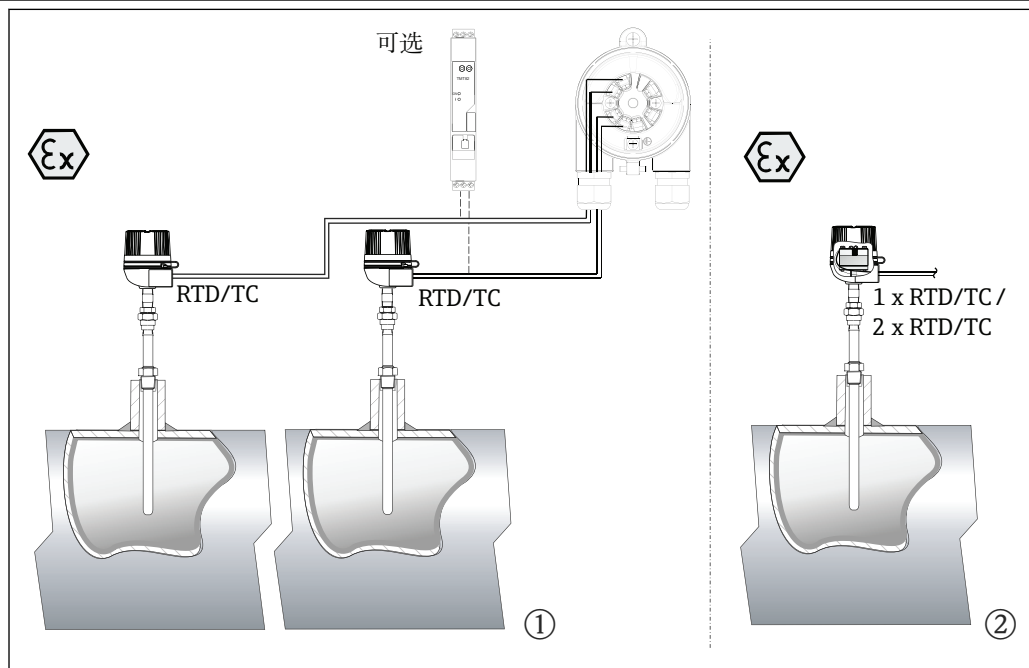


图 1 应用实例

- ① 两路传感器输入(热电阻(RTD)或热电偶(TC)信号), 采用分体式安装方式, 优点如下: 漂移报警、具有传感器备份功能、可根据检测温度值指定传感器输出
- ② 一体式变送器, 带一路热电阻(RTD) / 热电偶(TC)信号输入, 或两路热电阻(RTD) / 热电偶(TC)冗余信号输入

Endress+Hauser 生产多种类型的工业温度计, 包括热电阻传感器或热电偶。

与温度变送器配套使用, 组成完整的测量系统, 提供完整的工业温度测量解决方案。

温度变送器为两线制仪表, 带两路测量输入信号和一路模拟式输出信号。通过 HART®通信和 4...20 mA 电流信号, 仪表传输转换后的热电阻、热电偶、电阻和电压信号。仪表可以作为本安型设备安装在危险区中使用, 也可以安装在符合 DIN EN 50446 标准的表头(平面)中使用, 或作为 DIN 导轨安装型仪表安装在控制柜中使用, TH35 安装导轨符合 IEC 60715 标准。

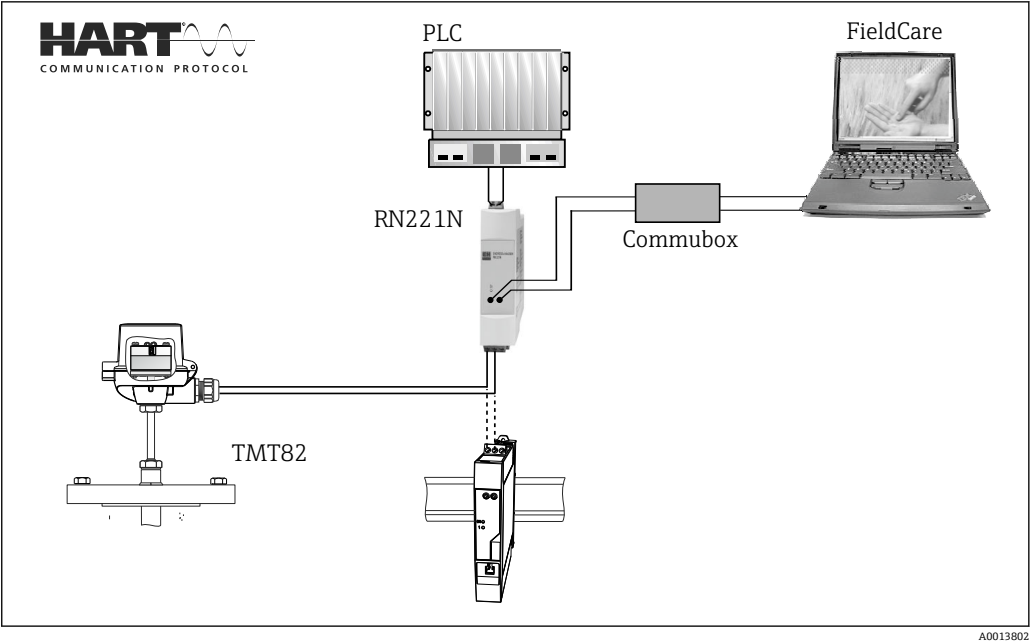


图 2 进行 HART®通信的设备结构示意图

标准诊断功能

- 传感器电缆开路或短路
- 接线错误
- 仪表内部故障
- 超量程上限/下限检测
- 环境温度超限检测

腐蚀检测，符合 NAMUR NE89 标准

传感器连接电缆出现腐蚀现象时，会导致测量读数错误。在出现测量值错误之前，变送器可以对热电偶和采用四线制连接的热电阻进行腐蚀检测。导线阻抗超出合理限定值时，变送器可以防止输出错误的测量值，并可以通过 HART®通信触发报警信号。

低电压检测

低电压检测功能可以防止仪表连续输出错误的模拟式输出值(电源电压错误、供电系统故障或信号电缆损坏导致的错误测量值)。供电电压下降至低于下限值时，模拟式输出值会下降至 3.6 mA 之下，低电流持续时间约为 5 s。随后，变送器再次尝试输出正常模拟式输出值。如果供电电压仍持续过低，重复上述过程。

双通道功能

双通道功能有效提升了过程值的可靠性和适用性：

- 主传感器故障时，传感器备份功能可以实现系统自动切换至副传感器
- 传感器 1 和传感器 2 的偏差值低于预设下限值或超出预设上限值时，发出漂移警告或报警
- 可以根据检测温度值指定传感器输出
- 两路传感器的平均值测量或差值测量
- 冗余传感器的平均值测量

 在 SIL 模式下，不能提供所有模式，详情请参考《功能安全手册》。

 温度变送器 TMT82 的《功能安全手册》：SD01172T

输入

测量变量 温度(线性温度传输)、电阻和电压

测量范围 可以连接两路相互独立工作的传感器¹⁾。测量输入信号彼此不相互电气隔离。

标准热电阻(RTD)	型号	α	测量范围	最小量程
IEC 60751:2008	Pt100 (1) Pt200 (2) Pt500 (3) Pt1000 (4)	0.003851	-200...+850 °C (-328...+1 562 °F) -200...+850 °C (-328...+1 562 °F) -200...+500 °C (-328...+932 °F) -200...+250 °C (-328...+482 °F)	10 K (18 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	0.003916	-200...+510 °C (-328...+950 °F)	10 K (18 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6) Ni120 (7)	0.006180	-60...+250 °C (-76...+482 °F) -60...+250 °C (-76...+482 °F)	10 K (18 °F)
GOST 6651-94	Pt50 (8) Pt100 (9)	0.003910	-185...+1 100 °C (-301...+2 012 °F) -200...+850 °C (-328...+1 562 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 (10) Cu100 (11)	0.004280	-180...+200 °C (-292...+392 °F) -180...+200 °C (-292...+392 °F)	10 K (18 °F)
	Ni100 (12) Ni120 (13)	0.006170	-60...+180 °C (-76...+356 °F) -60...+180 °C (-76...+356 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	0.004260	-50...+200 °C (-58...+392 °F)	10 K (18 °F)
-	Pt100 (Callendar van Dusen) 镍多项式 铜多项式	-	通过输入限定值确定测量范围，取决于系数 A...C 和 R0。	10 K (18 °F)
	- 接线方式：两线制、三线制或四线制连接；传感器电流：≤ 0.3 mA - 两线制回路：可以进行线缆阻抗补偿 (0...30 Ω) - 三线制和四线制连接：传感器连接线缆的最大阻抗为 50 Ω /线			
电阻	阻抗 Ω		10...400 Ω 10...2 000 Ω	10 Ω 10 Ω

标准热电偶(TC)	型号	测量范围		最小量程
IEC 60584, 第 1 部分	A 型(W5Re-W20Re) (30)	0...+2 500 °C (+32...+4 532 °F)	推荐温度测量范围: 0...+2 500 °C (+32...+4 532 °F)	50 K (90 °F)
	B 型(PtRh30-PtRh6) (31)	+40...+1 820 °C (+104...+3 308 °F)	+100...+1 500 °C (+212...+2 732 °F)	50 K (90 °F)
	E 型(NiCr-CuNi) (34)	-270...+1 000 °C (-454...+1 832 °F)	0...+750 °C (+32...+1 382 °F)	50 K (90 °F)
	J 型(Fe-CuNi) (35)	-210...+1 200 °C (-346...+2 192 °F)	+20...+700 °C (+68...+1 292 °F)	50 K (90 °F)
	K 型(NiCr-Ni) (36)	-270...+1 372 °C (-454...+2 501 °F)	0...+1 100 °C (+32...+2 012 °F)	50 K (90 °F)
	N 型(NiCrSi-NiSi) (37)	-270...+1 300 °C (-454...+2 372 °F)	0...+1 100 °C (+32...+2 012 °F)	50 K (90 °F)
	R 型(PtRh13-Pt) (38)	-50...+1 768 °C (-58...+3 214 °F)	0...+1 400 °C (+32...+2 552 °F)	50 K (90 °F)
	S 型(PtRh10-Pt) (39)	-50...+1 768 °C (-58...+3 214 °F)	0...+1 400 °C (+32...+2 552 °F)	50 K (90 °F)
	T 型(Cu-CuNi) (40)	-260...+400 °C (-436...+752 °F)	-185...+350 °C (-301...+662 °F)	50 K (90 °F)
IEC 60584, 第 1 部分; ASTM E988-96	C 型(W5Re-W26Re) (32)	0...+2 315 °C (+32...+4 199 °F)	0...+2 000 °C (+32...+3 632 °F)	50 K (90 °F)
ASTM E988-96	D 型(W3Re-W25Re) (33)	0...+2 315 °C (+32...+4 199 °F)	0...+2 000 °C (+32...+3 632 °F)	50 K (90 °F)
DIN 43710	L 型(Fe-CuNi) (41) U 型(Cu-CuNi) (42)	-200...+900 °C (-328...+1 652 °F) -200...+600 °C (-328...+1 112 °F)	0...+750 °C (+32...+1 382 °F) -185...+400 °C (-301...+752 °F)	50 K (90 °F)
GOST R8.8585-2001	L 型(NiCr-CuNi) (43)	-200...+800 °C (-328...+1 472 °F)	0...+750 °C (+32...+1 382 °F)	50 K (90 °F)
	▪ 内置冷端补偿(Pt100) ▪ 外接冷端补偿: 可设置范围为-40...+85 °C (-40...+185 °F) ▪ 传感器的最大阻抗为 10 kΩ (传感器阻抗大于 10 kΩ 时, 输出符合 NAMUR NE89 标准的错误信息)			
电压(mV)	毫伏电压值(mV)	-20...100 mV		5 mV

1) 进行双通道测量时，两个通道测量单位必须具有相同的设置(例如：均为°C、°F 或 K)。无法实现通过两个独立通道分别测量热电阻信号(Ohm)电压信号(mV)。

输入信号类型

两路传感器输入的信号组合模式如下：

传感器输入 1					
传感器输入 2		热电阻(RTD)或电阻信号，两线制连接	热电阻(RTD)或电阻信号，三线制连接	热电阻(RTD)或电阻信号，四线制连接	热电偶(TC)或电压信号
	热电阻(RTD)或电阻信号，两线制连接	☑	☑	-	☑
	热电阻(RTD)或电阻信号，三线制连接	☑	☑ ¹⁾	-	☑
	热电阻(RTD)或电阻信号，四线制连接	-	-	-	-
	热电偶(TC)或电压信号	☑	☑	☑	☑

1) SIL 模式下允许的信号组合模式请参考《功能安全手册》SD01172T

输出

输出信号

模拟式输出	4...20 mA、20...4 mA (可翻转)
信号编码	FSK ±0.5 mA，通过电流信号
数据传输速度	1200 baud
电气隔离	U = 2 kV AC (输入/输出)

故障信息

故障信息符合 NAMUR NE43 标准：

测量信号丢失或无效时，仪表发出故障信息，并创建测量系统的完整错误列表。

超量程下限	线性下降至 4.0...3.8 mA
超量程上限	线性上升至 20.0...20.5 mA
故障，例如：传感器开路、传感器短路	≤ 3.6 mA (“低限报警”)或 ≥ 21 mA (“高限报警”)，可选“高限报警”可在 21.5 mA...23 mA 之间设定，以满足各种不同控制系统的要求。在 SIL 模式下，仅允许设置“低限报警”。

负载

$R_{b \max} = (U_{b \max} - 11 \text{ V}) / 0.023 \text{ A}$ (电流输出)。
适用于模块化变送器

负载 (Ω)

1348
1098
250
0

11 V 16.75 V 36.25 V 42 V U_b

供电电压 (V DC)

A0014066-2H

线性化/ 传输特性

线性温度值、线性电阻值、线性电压值

网络滤波器

50/60 Hz

滤波器

一阶数字滤波器：0...120 s

通信规范参数	HART®版本号	7
	多点模式下的设备地址 ¹⁾	软件设定地址: 0...63
	设备描述文件(DD)	详细信息和文件请登陆以下网址免费查询: www.endress.com www.hartcomm.org
	负载(通信阻抗)	min.250 Ω

1) 不适用于 SIL 模式，请参考《功能安全手册》SD01172T

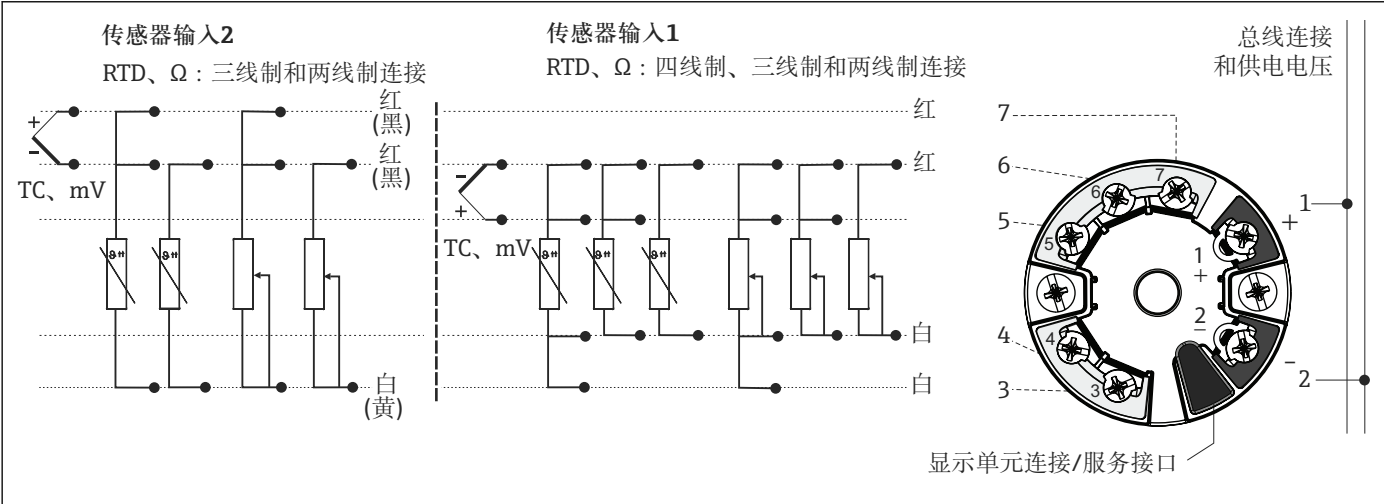
设备参数的写保护功能	■ 硬件写保护: 使用 DIP 开关在可选显示模块上设置模块化变送器的写保护功能 ■ 软件写保护: 使用密码设置写保护功能
------------	---

启动延迟时间	■ 直至启动 HART®通信后约 10 s²⁾，启动延迟时间为 I_a ≤ 3.8 mA ■ 直至电流输出上出现首个有效测量值后约 28 s，启动延迟时间为 I_a ≤ 3.8 mA
--------	--

电源

供电电压	数值适用于非危险区，带极性反接保护: ■ 模块化变送器 - 11 V ≤ V_{cc} ≤ 42 V (标准) - 11 V ≤ V_{cc} ≤ 32 V (SIL 模式) - I: < 22.5 mA ■ 盘装型变送器 - 12 V ≤ V_{cc} ≤ 42 V (标准) - 12 V ≤ V_{cc} ≤ 32 V (SIL 模式) - I: < 22.5 mA 危险区中的参数值请参考防爆(Ex)手册。
------	---

电气连接
模块化变送器



3 模块化变送器的接线端子分配示意图

2) 不适用于 SIL 模式，请参考《功能安全手册》SD01172T

盘装型变送器

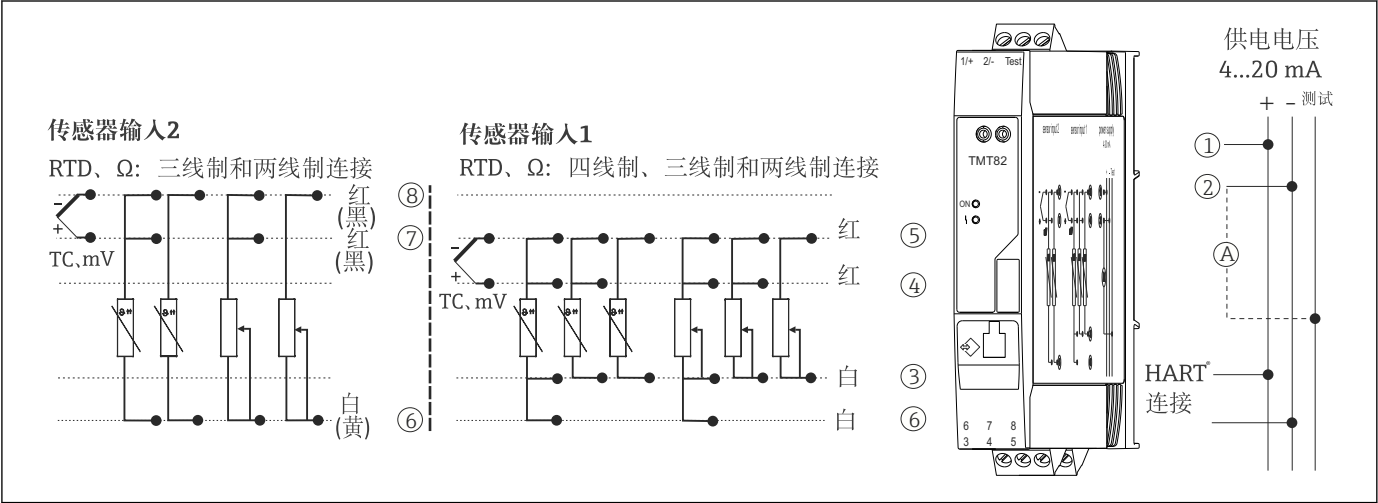


图 4 盘装型变送器的接线端子示意图

A 为了检测输出电流，可以在“Test /测试”和“-”接线端子间接入电流表(直流测量)。

在传感器端，盘装型变送器必须使用长度为 30 m (98.4 ft)的屏蔽电缆。

通过 HART®通信(接线端子 1 和 2)操作变送器时，信号回路中需要接入最小阻抗为 250 Ω 的负载。

电流消耗

- 3.6...23 mA
- 最小电流消耗为 3.5 mA，多点模式下为 4 mA (不适用于 SIL 模式)
- 电流限定值: ≤ 23 mA

接线端子

传感器电缆和现场总线电缆可以选择螺纹式接线端子或压簧式接线端子:

	接线端子类型	电缆类型	电缆横截面积
模块化变送器/盘装型变送器 模块化变送器	螺纹式接线端子	硬线或软线	≤ 2.5 mm ² (14 AWG)
模块化变送器	压簧式接线端子 (电缆类型, 去皮长度= min. 10 mm (0.39 in))	硬线或软线	0.2...1.5 mm ² (24...16 AWG)
		软线, 带线鼻子, 不带塑料套管	0.25...1.5 mm ² (24...16 AWG)
		软线, 带线鼻子和塑料套管	0.25...0.75 mm ² (24...18 AWG)

i 将软线电缆连接至压簧式接线端子时，不建议使用线鼻子。

残余波动电压

允许残余波动电压: $U_{ss} \leq 3 \text{ V}$, 当 $U_b \geq 13.5 \text{ V}$ 且 $f_{\max.} = 1 \text{ kHz}$ 时

性能参数

i 需要°F 单位的数值时，必须将°C 单位的数值乘以系数 1.8。

响应时间

测量值更新时间取决于传感器类型和接线方式，在下列范围内波动：

热电阻(RTD)	0.9...1.3 s (取决于接线方式，两线制、三线制、四线制)
热电偶(TC)	0.8 s
参考温度	0.9 s



记录阶跃响应时必须考虑第二通道的测量时间和针对应用的内置参考点的附加时间。

参考条件

- 标定温度：+25 °C ±3 K (+77 °F ±5.4 °F)
- 供电电压：24 V DC
- 四线制回路可以进行阻抗调节

最大测量误差和重复性

符合 DIN EN 60770 标准。不同测量误差参数均为典型值，符合 $\pm 2\sigma$ (正态分布) 标准偏差范围。电流输出端的设备总测量误差=数字量测量误差+数字量/模拟量(D/A)测量误差。

标准热电阻(RTD)	型号	测量范围	测量误差(±)		重复性(±)		
			数字量 ¹⁾	数字量/模拟量 (D/A) ²⁾	数字量 ¹⁾	数字量/模拟量 (D/A) ³⁾	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	-200...+850 °C (-328...+1 562 °F)	≤ 0.10 K (0.18 °F)	0.02 % (≐ 4.8 μA)	≤ 0.05 K (0.09 °F)	0.013 % (≐ 2 μA)	
	Pt200 (2)		≤ 0.86 K (1.55 °F)		≤ 0.13 K (0.23 °F)		
	Pt500 (3)	-200...+500 °C (-328...+932 °F)	≤ 0.30 K (0.54 °F)		≤ 0.08 K (0.14 °F)		
	Pt1000 (4)	-200...+250 °C (-328...+482 °F)	≤ 0.14 K (0.25 °F)		≤ 0.05 K (0.09 °F)		
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200...+510 °C (-328...+950 °F)	≤ 0.12 K (0.22 °F)		≤ 0.04 K (0.07 °F)		
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60...+250 °C (-76...+482 °F)	≤ 0.09 K (0.16 °F)		≤ 0.03 K (0.05 °F)		
	Ni120 (7)		≤ 0.07 K (0.13 °F)				
GOST 6651-94	Pt50 (8)	-185...+1 100 °C (-301...+2 012 °F)	≤ 0.30 K (0.54 °F)		≤ 0.05 K (0.09 °F)		
	Pt100 (9)	-200...+850 °C (-328...+1 562 °F)	≤ 0.14 K (0.25 °F)		≤ 0.07 K (0.13 °F)		
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 (10)	-180...+200 °C (-292...+392 °F)	≤ 0.19 K (0.34 °F)		≤ 0.04 K (0.07 °F)		
	Cu100 (11)	-180...+200 °C (-292...+392 °F)	≤ 0.09 K (0.16 °F)		≤ 0.03 K (0.05 °F)		
	Ni100 (12) Ni120 (13)	-60...+180 °C (-76...+356 °F)	≤ 0.09 K (0.16 °F)		≤ 0.07 K (0.13 °F)		
		-60...+180 °C (-76...+356 °F)					
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	-50...+200 °C (-58...+392 °F)	≤ 0.19 K (0.34 °F)		15 mΩ ≤ 200 mΩ		
电阻	阻抗 Ω	10...400 Ω 10...2 000 Ω	40 mΩ 500 mΩ				15 mΩ ≤ 200 mΩ

- 1) 通过 HART® 传输测量值。
- 2) 针对模拟量输出信号设定量程的百分比值。
- 3) 针对模拟量输出信号(16 mA)当前量程的百分比值。

标准热电偶(TC)	型号	测量范围	测量误差(±)		重复性(±)	
			数字量 ¹⁾	数字量/模拟量(D/A) ²⁾	数字量 ¹⁾	数字量/模拟量(D/A) ³⁾
IEC 60584, 第 1 部分	A 型(W5Re-W20Re) (30)	0...+2 500 °C (+32...+4 532 °F)	≤ 1.62 K (2.92 °F)	0.02 % (≅ 4.8 μA)	≤ 0.52 K (0.94 °F)	0.01 % (≅ 2 μA)
	B 型(PtRh30-PtRh6) (31)	+500...+1 820 °C (+932...+3 308 °F)	≤ 1.00 K (1.80 °F)		≤ 0.67 K (1.21 °F)	
	E 型(NiCr-CuNi) (34)	-40...+1 000 °C (-40...+1 832 °F)	≤ 0.21 K (0.38 °F)		≤ 0.07 K (0.13 °F)	
	J 型(Fe-CuNi) (35)	-40...+1 200 °C (-40...+2 192 °F)	≤ 0.26 K (0.47 °F)		≤ 0.08 K (0.14 °F)	

标准热电偶(TC)	型号	测量范围	测量误差(±)	重复性(±)
	K 型(NiCr-Ni) (36)	-40...+1200 °C (-40...+2192 °F)	≤ 0.32 K (0.58 °F)	≤ 0.11 K (0.20 °F)
	N 型(NiCrSi-NiSi) (37)	-40...+1300 °C (-40...+2372 °F)	≤ 0.43 K (0.77 °F)	≤ 0.16 K (0.29 °F)
	R 型(PtRh13-Pt) (38)	0...+1768 °C (+32...+3214 °F)	≤ 0.75 K (1.35 °F)	≤ 0.76 K (1.37 °F)
	S 型(PtRh10-Pt) (39)	0...+1768 °C (+32...+3214 °F)	≤ 0.75 K (1.35 °F)	≤ 0.74 K (1.33 °F)
	T 型(Cu-CuNi) (40)	-40...+400 °C (-40...+752 °F)	≤ 0.32 K (0.58 °F)	≤ 0.11 K (0.20 °F)
IEC 60584, 第 1 部分; ASTM E988-96	C 型(W5Re-W26Re) (32)	0...+2000 °C (+32...+3632 °F)	≤ 0.86 K (1.55 °F)	≤ 0.33 K (0.59 °F)
ASTM E988-96	D 型(W3Re-W25Re) (33)	0...+2000 °C (+32...+3632 °F)	≤ 1.05 K (1.89 °F)	≤ 0.41 K (0.74 °F)
DIN 43710	L 型(Fe-CuNi) (41)	+50...+900 °C (+122...+1652 °F)	≤ 0.26 K (0.47 °F)	≤ 0.07 K (0.13 °F)
	U 型(Cu-CuNi) (42)	+50...+600 °C (+122...+1112 °F)	≤ 0.24 K (0.43 °F)	≤ 0.10 K (0.18 °F)
GOST R8.8585-2001	L 型(NiCr-CuNi) (43)	-200...+800 °C (-328...+1472 °F)	≤ 2.27 K (4.09 °F)	≤ 0.15 K (0.27 °F)
电压	毫伏电压值(mV)	-20...100 mV	10 µV	4 µV

- 1) 通过 HART®传输测量值。
- 2) 针对模拟量输出信号设定量程的百分比值。
- 3) 针对模拟量输出信号(16 mA)当前量程的百分比值。

Pt100 的计算实例, 测量范围 0...+200 °C (+32...+392 °F), 环境温度 25 °C (77 °F), 供电电压 24 V:

数字式测量误差	0.10 K (0.18 °F)
数字式重复性	0.05 K (0.09 °F)
数字量/模拟量(D/A)测量误差= 0.02 % x 200 K (360 °F)	0.04 K (0.072 °F)
数字量/模拟量(D/A)重复性= 0.013 % x 200 K (360 °F)	0.03 K (0.05 °F)
数字量测量误差(HART): $\sqrt{(\text{数字量测量误差}^2 + \text{数字量重复性}^2)}$	0.11 K (0.198 °F)
模拟量测量误差(电流输出): $\sqrt{(\text{数字量测量误差}^2 + \text{数字量重复性}^2 + \text{数字量/模拟量(D/A)测量误差}^2 + \text{数字量/模拟量(D/A)重复性}^2)}$	0.16 K (0.29 °F)

传感器的输入信号范围	
10...400 Ω	Cu50、Cu100、RTD 多项式、Pt50、Pt100、Ni100、Ni120
10...2000 Ω	Pt200、Pt500、Pt1000
-20...100 mV	热电偶类型: A、B、C、D、E、J、K、L、N、R、S、T、U

 在 SIL 模式中, 还存在其他测量误差。

 详细信息请参考《功能安全手册》SD01172T。

传感器调节

传感器-变送器匹配

热电阻(RTD)传感器是线性度最高的温度测量元件。因此, 必须采用线性输出。通过下列两种方法可以有效地提高仪表的温度测量精度:

■ Callendar-Van Dusen 系数(Pt100 热电阻)

Callendar-Van Dusen 方程如下:

$$R_T = R_0[1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$$

系数 A、B 和 C 用于实现传感器(铂)和变送器匹配, 提高系统测量精度。标准型传感器的系数请参考 IEC 751 标准。使用非标准型传感器或需要更高测量精度时, 可以通过传感器标定确定每个传感器的系数。

■ 铜/ 镍热电阻(RTD)温度计的线性化

铜/ 镍多项式方程如下:

$$R_T = R_0(1 + AT + BT^2)$$

系数 A 和 B 用于实现镍/铜热电阻(RTD)温度计的线性化。通过传感器标定设定每个传感器的精确系数。随后, 将传感器系数发送至变送器中。

通过上述方法可实现传感器-变送器匹配, 显著提升了整个系统的温度测量精度。变送器使用连接传感器的特定参数进行温度测量值计算, 而不是基于标准化传感器曲线值计算。

单点校正(偏置量)

偏离传感器参数

两点校正(传感器微调)

通过变送器输入修正传感器参数测量值(斜率和偏置量)

电流输出调节

4...20 mA 电流输出值修正(不适用于 SIL 模式)

操作影响

不同测量误差参数均为典型值, 符合 $\pm 2\sigma$ (正态分布)标准偏差范围。电流输出端的设备总测量误差=数字量测量误差+数字量/模拟量(D/A)测量误差。

操作受下列因素影响:

- 长期漂移
- 环境温度的影响
- 供电电压的影响

标准热电阻(RTD)		型号	环境温度：环境温度每变化 1 °C (1.8 °F)时的效果(±)	供电电压：供电电压每变化 1 V 时的效果(±)		长期漂移：效果(±) /年
两线制、三线制、四线制热电阻(RTD)				数字量 ¹⁾	数字量/模拟量(D/A)	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	≤ 0.005%	≤ 0.02 K (0.04 °F)	0.001 %	0.06 °C 或 0.06%	
	Pt200 (2)		≤ 0.03 K (0.05 °F)			
	Pt500 (3)					
	Pt1000 (4)					
JIS C1604:1984	Pt100 (5)		≤ 0.01 K (0.02 °F)			
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)					
	Ni120 (7)					
GOST 6651-94	Pt50 (8)		≤ 0.03 K (0.05 °F)			
	Pt100 (9)		≤ 0.02 K (0.04 °F)			
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 (10)					
	Cu100 (11)					
	Ni100 (12)					
	Ni120 (13)					
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)					

标准热电阻(RTD)	型号	环境温度：环境温度每变化 1 °C (1.8 °F)时的效果(±)	供电电压：供电电压每变化 1 V 时的效果(±)	长期漂移：效果(±) /年
电阻	10...400 Ω	≤ 6 mΩ	≤ 6 mΩ	48 mΩ
	10...2 000 Ω	≤ 30 mΩ	≤ 30 mΩ	290 mΩ

1) 百分比为设置最大量程

标准热电偶(TC)	型号	环境温度：环境温度每变化 1 °C (1.8 °F)时的效果(±)	供电电压：供电电压每变化 1 V 时的效果(±)		长期漂移：效果(±) /年
			数字量 ¹⁾	数字量/模 拟量 (D/A) ²⁾	
IEC 60584, 第 1 部 分	A 型(W5Re-W20Re) (30)	≤ 0.005%	≤ 0.13 K (0.23 °F)	0.001 %	0.06 °C 或 0.06%
	B 型(PtRh30-PtRh6) (31)		≤ 0.01 K (0.02 °F)		
	E 型(NiCr-CuNi) (34)		≤ 0.03 K (0.05 °F)		
	J 型(Fe-CuNi) (35)		≤ 0.04 K (0.07 °F)		
	K 型(NiCr-Ni) (36)		≤ 0.04 K (0.07 °F)		
	N 型(NiCrSi-NiSi) (37)				
	R 型(PtRh13-Pt) (38)		≤ 0.05 K (0.09 °F)		
	S 型(PtRh10-Pt) (39)		≤ 0.01 K (0.02 °F)		
	T 型(Cu-CuNi) (40)				
IEC 60584, 第 1 部 分; ASTM E988-96	C 型(W5Re-W26Re) (32)		≤ 0.08 K (0.14 °F)		
ASTM E988-96	D 型(W3Re-W25Re) (33)				
DIN 43710	L 型(Fe-CuNi) (41)	≤ 0.03 K (0.05 °F)			
	U 型(Cu-CuNi) (42)	≤ 0.02 K (0.04 °F)			
GOST R8.8585-2001	L 型(NiCr-CuNi) (43)	≤ 0.03 K (0.05 °F)			
电压	毫伏电压值(mV)		≤ 3 μV		

1) 百分比为设置最大量程

Pt100 的计算实例，测量范围 0...+200 °C (+32...+392 °F)，环境温度 35 °C (95 °F)，供电电压 30 V:

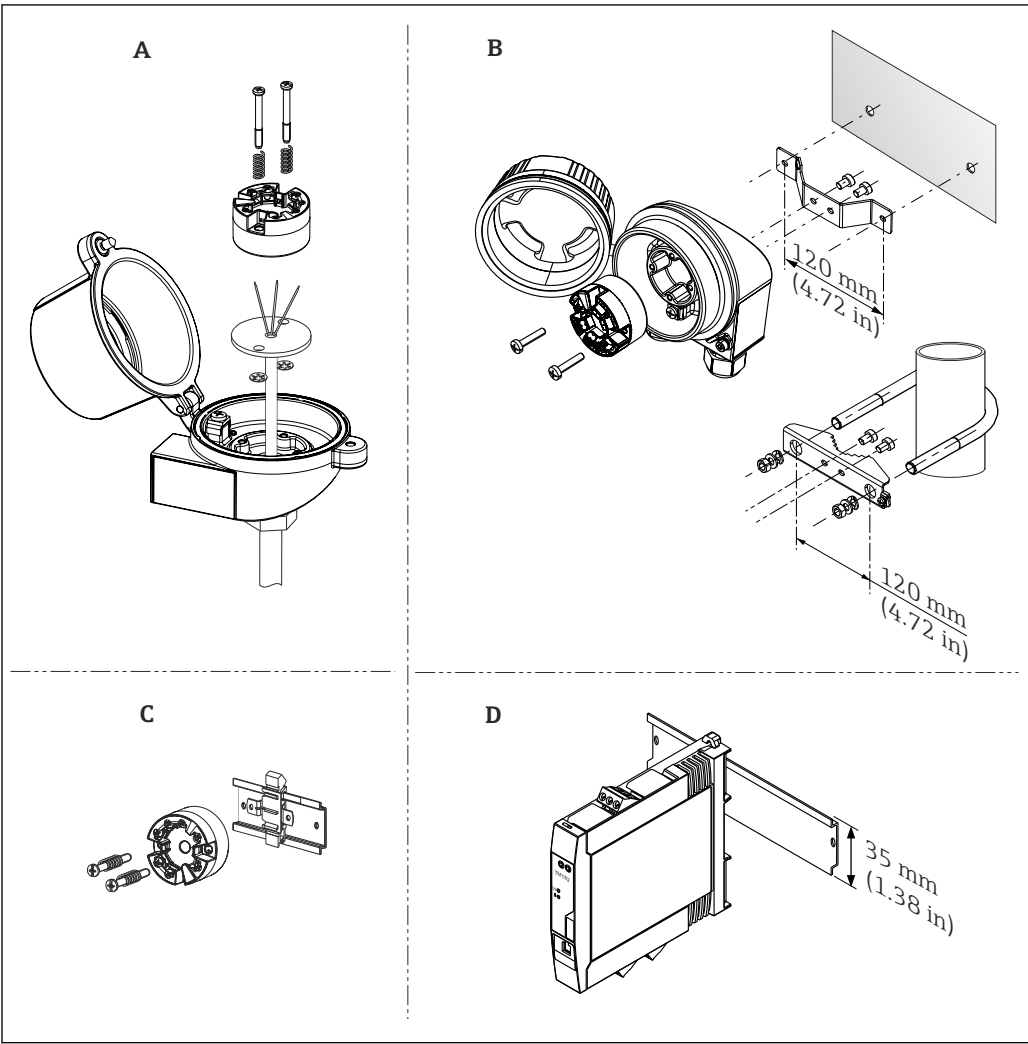
数字式测量误差	0.10 K (0.18 °F)
数字式重复性	0.05 K (0.09 °F)
数字量/模拟量(D/A)测量误差= 0.02 % x 200 K (360 °F)	0.04 K (0.072 °F)
数字量/模拟量(D/A)重复性= 0.013 % x 200 K (360 °F)	0.03 K (0.05 °F)
环境温度(数字量)的影响, 0.02 °C/K: (35 °C - 25 °C) x 0.02 °C/K	0.2 K (0.36 °F)
环境温度(数字量/模拟量(D/A)), 0.001 %/K: (35 °C - 25 °C) x (0.001 % of 200 °C)	0.02 K (0.036 °F)
供电电压(数字量)的影响, 0.02 K/V: (30 V - 24 V) x 0.02 K/V	0.12 K (0.216 °F)
供电电压(数字量/模拟量(D/A)), 0.001 %/V: (30 V - 24 V) x (0.001 % of 200 °C)	0.012 K (0.0216 °F)

数字量测量误差(HART): $\sqrt{\text{数字量测量误差}^2 + \text{重复性}^2 + \text{环境温度的影响(数字量)}^2 + \text{供电电压的影响(数字量)}^2}$	0.28 K (0.50 °F)
模拟量测量误差(电流输出): $\sqrt{\text{数字量测量误差}^2 + \text{数字量重复性}^2 + \text{数字量/模拟量(D/A)测量误差}^2 + \text{数字量/模拟量(D/A)重复性}^2 + \text{环境温度的影响(数字量)}^2 + \text{环境温度的影响(数字量/模拟量(D/A))}^2 + \text{供电电压的影响(数字量)}^2 + \text{供电电压的影响(数字量/模拟量(D/A))}^2}$	0.29 K (0.52 °F)

参考点的影响(内置冷端补偿) Pt100 DIN IEC 60751 Cl. B (内置热电偶(TC)冷端补偿)

安装条件

安装指南



5 变送器的安装方式示意图

A 安装在符合 DIN 50446 标准的表头中(平面)，直接安装在带电缆入口的铠装芯子上(中心孔径: 7 mm (0.28"))

B 安装在分体式现场型外壳中，壁式安装或柱式安装

C 使用导轨夹安装在 DIN 导轨上，导轨符合 IEC 60715 标准，TH35

D DIN 导轨型变送器，安装在符合 IEC 60715 标准的 TH35 导轨上

安装方向：无限制

环境条件

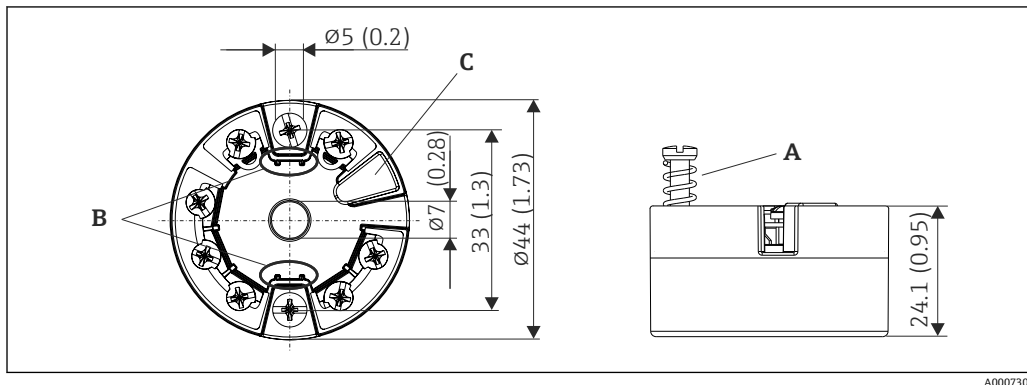
环境温度	▪ -40...+85 °C (-40...+185 °F)，在危险区中测量时请参考相关防爆(Ex)手册 ▪ SIL 操作: -40...+70 °C (-40...+158 °F)																						
储存温度	▪ 模块化变送器: -50...+100 °C (-58...+212 °F) ▪ 盘装型变送器: -40...+100 °C (-40...+212 °F)																						
海拔高度	最高在海平面之上 4000 m (4374.5 yd)，符合 IEC 61010-1, CAN/CSA C22.2 No. 61010-1 标准																						
气候等级	▪ 模块化变送器: Cl. C1, 符合 EN 60654-1 标准 ▪ 盘装型变送器: Cl. B2, 符合 EN 60654-1 标准																						
湿度	▪ 冷凝符合 IEC 60 068-2-33 标准: - 模块化变送器: 允许冷凝 - 盘装型变送器: 不允许冷凝 ▪ 最高相对湿度: 95 %, 符合 IEC 60068-2-30 标准																						
防护等级	▪ 带螺纹式接线端子的变送器: IP 00; 带压簧式接线端子的变送器: IP 30。在安装状态下, 取决于表头安装或现场型外壳安装。 ▪ 安装在 TA30A、TA30D 或 TA30H 现场型外壳中: IP 66/67 (NEMA Type 4x (外壳)) ▪ 盘装型变送器: IP 20																						
抗冲击性和抗振性	抗振性符合 GL 准则第 2 章, 卷 3B, 段落 9。振动和 IEC 60068-2-27 和 IEC 60068-2-6 ▪ 模块化变送器: 25...100 Hz, 4g (增加振动应力) ▪ 盘装型变送器: 25...100 Hz, 0.7g (常规振动应力) 抗振性符合 KTA 3505 标准(5.8.4 冲击测试)																						
电磁兼容性(EMC)	CE 认证 电磁兼容性(EMC)符合 EN 61326 系列标准的所有相关要求和 NAMUR 推荐的 EMC (NE21)标准。详细信息请参考一致性声明。所有测试均在数字式和非数字式 HART®通信状态下进行。 <table><tr><td>ESD (静电释放)</td><td>EN/IEC 61000-4-2</td><td></td><td>6 kV (常规), 8 kV (大气)</td></tr><tr><td>电磁场</td><td>EN/IEC 61000-4-3</td><td>0.08...2.7 GHz</td><td>10 V/m</td></tr><tr><td>脉冲(快速暂态)</td><td>EN/IEC 61000-4-4</td><td></td><td>2 kV</td></tr><tr><td>浪涌冲击电压</td><td>EN/IEC 61000-4-5</td><td></td><td>0.5 kV (对称) 1 kV (非对称)</td></tr><tr><td>射频干扰 RF</td><td>EN/IEC 61000-4-6</td><td>0.01...80 MHz</td><td>10 V</td></tr></table> 最大测量误差小于量程的 1%。			ESD (静电释放)	EN/IEC 61000-4-2		6 kV (常规), 8 kV (大气)	电磁场	EN/IEC 61000-4-3	0.08...2.7 GHz	10 V/m	脉冲(快速暂态)	EN/IEC 61000-4-4		2 kV	浪涌冲击电压	EN/IEC 61000-4-5		0.5 kV (对称) 1 kV (非对称)	射频干扰 RF	EN/IEC 61000-4-6	0.01...80 MHz	10 V
ESD (静电释放)	EN/IEC 61000-4-2		6 kV (常规), 8 kV (大气)																				
电磁场	EN/IEC 61000-4-3	0.08...2.7 GHz	10 V/m																				
脉冲(快速暂态)	EN/IEC 61000-4-4		2 kV																				
浪涌冲击电压	EN/IEC 61000-4-5		0.5 kV (对称) 1 kV (非对称)																				
射频干扰 RF	EN/IEC 61000-4-6	0.01...80 MHz	10 V																				
测量类别	测量类别 II, 符合 IEC 61010-1 标准, 适用于直接接入低电压回路的测量。																						
污染等级	2 级污染, 符合 IEC 61010-1 标准																						

机械结构

设计及外形尺寸

单位: mm (in)

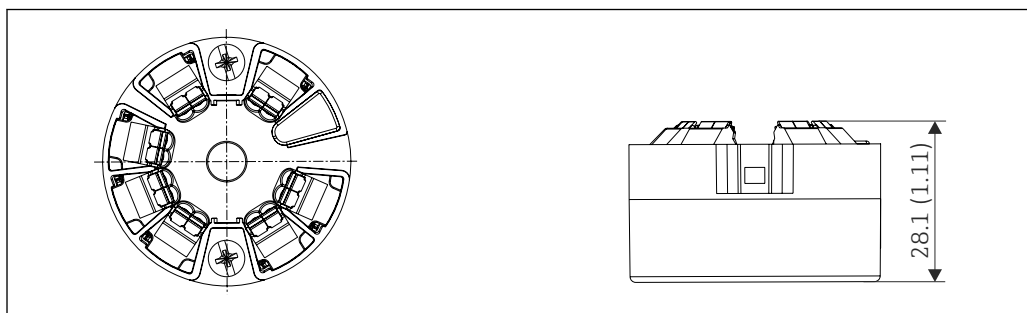
模块化变送器



A0007301

图 6 带螺纹式接线端子的仪表示意图

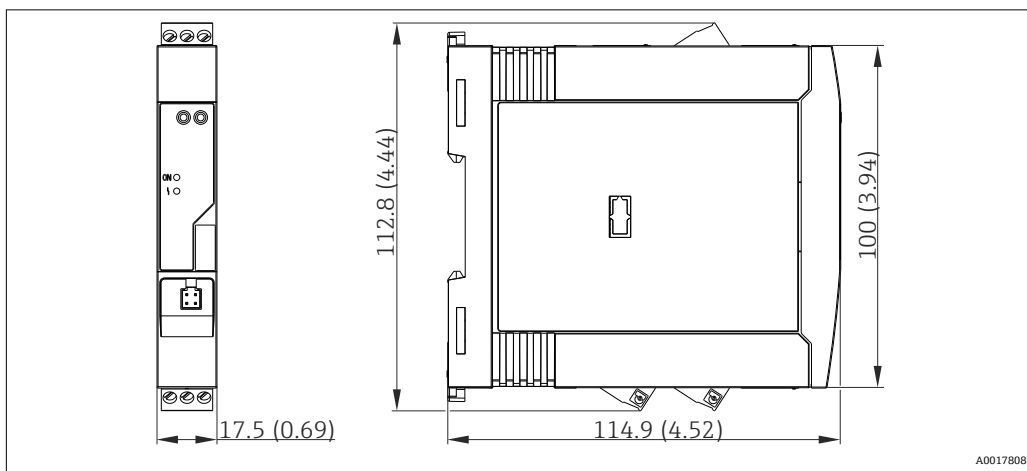
- A 弹簧行程 $L \geq 5 \text{ mm}$ (不适用于 US - M4 固定螺丝)
- B 安装固定件, 适用于插拔式测量值显示单元 TID10
- C 服务接口, 用于连接测量值显示单元或调试工具



A0007672

图 7 带压簧式接线端子的仪表示意图。除了外壳高度之外, 其他外形尺寸均与带螺纹式接线端子的仪表相同。

DIN 导轨型变送器

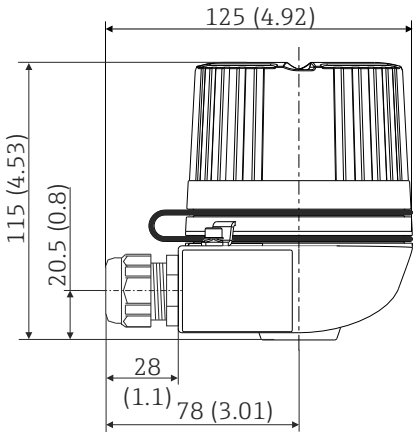


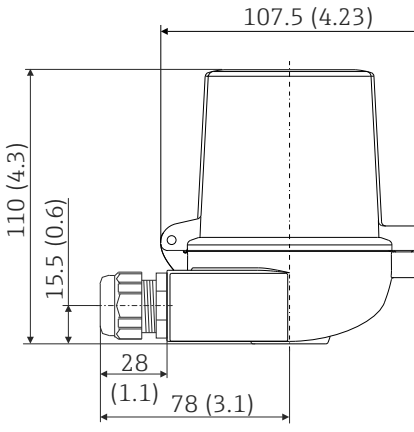
A0017808

现场型外壳

所有现场型外壳的内部形状和尺寸均符合 DIN EN 50446 标准，平面。图中使用的缆塞：M20x1.5

TA30A A0009820	规格 - 两个电缆入口 - 温度：-50...+150 °C (-58...+302 °F)，无缆塞 - 材料：铝，带聚酯粉末涂层 - 密封圈：硅 - 电缆入口缆塞：1/2" NPT 和 M20x1.5 - 外壳颜色：蓝 RAL 5012 - 外壳盖颜色：灰 RAL 7035 - 重量：330 g (11.64 oz)
TA30A, 盖板带显示窗口 A0009821	规格 - 两个电缆入口 - 温度：-50...+150 °C (-58...+302 °F)，无缆塞 - 材料：铝，带聚酯粉末涂层 - 密封圈：硅 - 电缆入口缆塞：1/2" NPT 和 M20x1.5 - 外壳颜色：蓝 RAL 5012 - 外壳盖颜色：灰 RAL 7035 - 重量：420 g (14.81 oz)
TA30H A0009832	规格 - 隔爆型(XP)，带防爆保护，固定螺帽，带两个电缆入口 - 温度：-50...+150 °C (-58...+302 °F)，适用于橡胶密封圈，不带缆塞(注意缆塞的最高允许温度!) - 材料：铝，带聚酯粉末涂层 - 电缆入口缆塞：½"NPT、M20 x 1.5 - 外壳颜色：蓝 RAL 5012 - 外壳盖颜色：灰 RAL 7035 - 重量：约 640 g (22.6 oz)

TA30H, 盖板带显示窗口	规格
 A0009831	■ 隔爆型(XP), 带防爆保护, 固定螺帽, 带两个电缆入口 ■ 温度: -50...+150 °C (-58...+302 °F), 适用于橡胶密封圈, 不带缆塞(注意缆塞的最高允许温度!) ■ 材料: 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 电缆入口缆塞: ½"NPT、M20 x 1.5 ■ 外壳颜色: 蓝 RAL 5012 ■ 外壳盖颜色: 灰 RAL 7035 ■ 重量: 约 860 g (30.33 oz)

TA30D	规格
 A0009822	■ 两个电缆入口 ■ 温度: -50...+150 °C (-58...+302 °F), 无缆塞 ■ 材料: 铝, 带聚酯粉末涂层 ■ 密封圈: 硅 ■ 电缆入口缆塞: 1/2" NPT 和 M20x1.5 ■ 可以安装两台模块化变送器。标准型中一台变送器安装在表头中, 另一个接线端子块直接安装在铠芯中。 ■ 外壳颜色: 蓝 RAL 5012 ■ 外壳盖颜色: 灰 RAL 7035 ■ 重量: 390 g (13.75 oz)

缆塞的最高环境温度	
类型	温度范围
聚酰胺缆塞½"NPT、M20x1.5 (非防爆区)	-40...+100 °C (-40...212 °F)
聚酰胺缆塞 M20x1.5 (粉尘防爆场合)	-20...+95 °C (-4...203 °F)
黄铜缆塞½"NPT、M20x1.5 (粉尘防爆场合)	-20...+130 °C (-4...+266 °F)

- 重量
- 模块化变送器: 约 40...50 g (1.4...1.8 oz)
 - 现场型外壳: 参考规格参数
 - DIN 导轨型变送器: 约 100 g (3.53 oz)

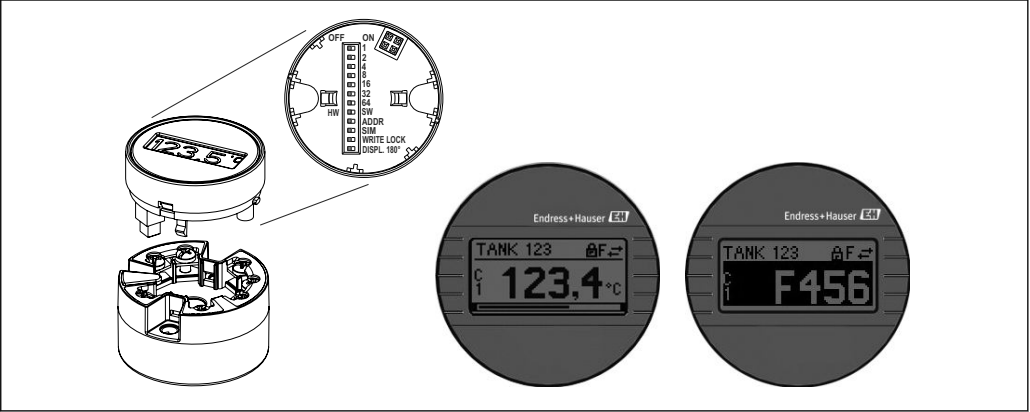
- 材料
- 所有材料均符合 RoHS 规范。
- 外壳: 聚碳酸酯(PC), 符合 UL94 标准, V-2 UL 认证部件
 - 接线端子:
 - 螺纹式接线端子: 镀镍黄铜压片, 带镀金触点
 - 压簧式接线端子(模块化变送器): 镀锡黄铜压力, 带 1.4310、301 (AISI)弹簧
 - 封装(模块化变送器): WEVO PU 403 FP / FL
- 现场型外壳: 参考规格参数

可操作性

现场操作

模块化变送器

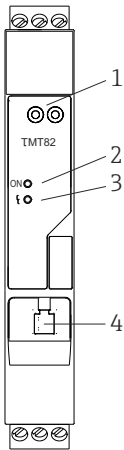
模块化变送器不带显示或操作单元。模块化变送器可以与插拔式显示单元 TID10 配套使用，提供当前测量值和测量点标识的纯文本显示信息。还可以使用棒图显示。测量过程发生故障时，将高亮显示测量通道号和错误代码。DIP 开关位于显示单元的背面，用于进行硬件设置，例如：写保护功能。



8 TID10 插拔式显示单元示意图，带棒图显示

i 带显示单元的模块化变送器安装在现场型外壳中时，必须使用带玻璃窗口的外壳盖。

DIN 导轨型变送器

 1: HART®通信插孔(2 mm)，用于调试和设置 2: 电源 LED 指示灯 3: 状态 LED 指示灯 4: 服务接口 TMT82 ON 1 0 A0017950	1: HART®通信插孔(2 mm)，用于调试和设置	
	2: 电源 LED 指示灯	LED 指示灯绿色亮起：供电电压正确
	3: 状态 LED 指示灯	熄灭：无诊断信息 红色亮起：F 类诊断信息 红色闪烁：C、S 或 M 诊断信息
	4: 服务接口	连接调试工具(非 SIL 模式)

9 DIN 导轨型 TMT82

远程操作

通过 HART®通信或仪表的服务接口进行 HART®功能设置和仪表类参数设置。可以使用不同制造商的专用组态设置软件进行设置。详细信息请咨询 Endress + Hauser 当地销售中心。

证书和认证

CE 认证

测量系统符合 EC 准则的法律要求。Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。

防爆认证(Ex)

请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心获取当前防爆(Ex)认证(ATEX、FM、CSA 等)的详细信息。所有防爆参数均列举在单独成册的防爆(Ex)文档中，可根据需求索取。

UL 设备安全性认证	设备安全性符合 UL61010-1 (第 2 版)标准
CSA GP 认证	CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1 (第 2 版)
功能安全性	SIL 2/3 (硬件/软件)认证: ■ IEC 61508-1:2010 (管理) ■ IEC 61508-2:2010 (硬件) ■ IEC 61508-3:2010 (软件)
HART®认证	温度变送器通过 HART®通信认证。设备符合 HART®通信规范(修订版本号: 7.0)的要求。

订购信息

通过下列方式获取产品的详细订购信息:

- 在 Endress+Hauser 网站的在线选型软件中: www.endress.com → 选择所在国家 → 产品 → 选择测量技术、软件或部件 → 选择产品(选择列表: 测量方法、产品系列等) → 设备支持(右列): 设置所选产品 → 打开所选产品的在线选型软件。
- 咨询 Endress+Hauser 当地销售中心: www.endress.com/worldwide



产品选型软件: 产品选型工具

- 最新设置参数
- 取决于设备类型: 直接输入测量点参数, 例如: 测量范围或显示语言
- 自动校验排他选项
- 自动生成订货号及其明细, PDF 文件或 Excel 文件输出
- 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购

附件

Endress+Hauser 提供多种类型的仪表附件, 以满足不同用户的需求。附件可以随仪表一起订购, 也可以单独订购。附件的详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心, 或登录 Endress+Hauser 公司的产品主页查询: www.endress.com。

供货清单中包含以下附件:

- 多语言版《简明操作指南》(印刷版)
- 《功能安全手册》(SIL 模式) (印刷版) (可选)
- ATEX 补充文档资料: ATEX《安全指南》(XA)、控制图示 (CD)
- 模块化变送器的安装材料

仪表类附件

附件
显示单元 TID10, 适用于 Endress+Hauser 模块化变送器 iTEMP TMT8x, 可插拔
TID10 服务电缆: 服务接口的连接电缆, 40 cm
TA30x 现场型外壳, 适用于 Endress+Hauser 模块化变送器
DIN 导轨安装的适配接头, 导轨夹符合 IEC 60715 标准(TH35), 不带安装螺丝
标准 DIN 导轨安装套件(2 个螺丝+弹簧、4 个固定环和 1 个显示单元连接头盖)
US - M4 安装螺丝(2 个 M4 螺丝和 1 个显示单元连接头盖)
不锈钢壁式安装支架
不锈钢柱式安装支架

通信类附件

附件	说明
Commubox FXA195 HART	通过 USB 接口实现与 FieldCare 间的本安 HART®通信。  详细信息请参考《技术资料》TI00404F
Commubox FXA291	将带 CDI 接口(Endress+Hauser 通用数据接口)的 Endress+Hauser 现场设备连接至计算机或笔记本电脑的 USB 端口。  详细信息请参考《技术资料》TI00405C
无线 HART 适配器	用于现场设备的无线连接。 WirelessHART®适配器易于集成至现场设备和现有网络结构中, 提供数据保护和传输安全, 并且可以与其他无线网络同时使用。  详细信息请参考《操作手册》BA00061S
Fieldgate FXA320	网关, 通过 Web 浏览器访问已连接的 4...20 mA 测量设备。  详细信息请参考《技术资料》TI00025S
Fieldgate FXA520	网关, 通过 Web 浏览器访问已连接的 HART®测量设备  详细信息请参考《技术资料》TI00025S

服务类附件

附件	说明
Applicator	Endress+Hauser 测量设备的选型软件: - 计算所有所需参数, 用于识别优化测量设备。例如: 压损、测量精度或过程连接 - 图形化显示计算结果 管理、归档和访问项目整个生命周期内的所有相关项目数据和参数。 Applicator 的获取方式: - 网址: https://wapps.endress.com/applicator - CD 光盘, 现场安装在个人计算机中。
Konfigurator ^{temperature}	产品的选型和设置软件, 取决于测量任务, 支持图形化显示。包含丰富的知识数据库和多种计算工具: - 温度计算 - 温度测量点的快速简便设计和选型 - 测量点的理想设计和选型, 满足过程条件和多种行业要求 Konfigurator 的获取方式: 向 Endress+Hauser 当地销售中心索取 CD 光盘, 现场安装在个人计算机中。
W@M	工厂生命周期管理 在整个过程中 W@M 支持多项软件应用: 从计划和采购, 至测量设备的安装、调试和操作。设备整个生命周期内的所有相关设备信息均可获取, 例如: 设备状态, 备件和设备类文档。 应用软件中包含 Endress+Hauser 设备参数。Endress+Hauser 支持数据记录的维护和升级。 W@M 的获取方式: - 网址: www.endress.com/lifecyclemanagement - CD 光盘, 现场安装在个人计算机中。
FieldCare	Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理工具。 可用于工厂中所有智能设备的设置, 并帮助用户对其进行管理。基于状态信息, 还可以简单地检查设备状态和状况。  详细信息请参考《操作手册》BA00027S 和 BA00059S

系统组件

附件	说明
Memograph M 图形化数据管理器	Memograph M 图形化数据管理器可以提供所有相关的过程变量信息。正确记录测量值，监控限定值和分析测量点。数据储存在 256 MB 内存单元、SD 卡或 U 盘中。  详细信息请参考《技术资料》TI00133R
Ecograph T 无纸记录仪	多通道数据记录仪，带彩色液晶图形显示单元(显示屏尺寸: 120 mm (4.7")), 电气隔离通用输入信号(U、I、TC、RTD)、数字量输入、变送器电源、限位继电器、通信接口(USB、以太网、RS232/485)、内部闪存单元和 CompactFlash 闪存卡。  详细信息请参考《技术资料》TI00115R
RN221N	带电源的有源隔离栅，用于 4...20 mA 标准信号回路的安全隔离。可以进行双向 HART®信号传输和可选 HART®诊断(当变送器连接至 4...20 mA 监控信号时进行 HART®状态字节分析时)，带 Endress+Hauser 特定诊断命令。  详细信息请参考《技术资料》TI00073R
RNS221	供电单元，仅可向非防爆区中的两线制测量设备供电。使用 HART®通信套接字可以进行双向通信。  详细信息请参考《技术资料》TI00081R
RB223	单通道或双通道隔离栅，回路供电，用于安全隔离 4...20 mA 标准信号回路。通过 HART 通信套接字可以进行双向通信。  详细信息请参考《技术资料》TI00132R
RIA14、RIA16	现场指示仪，回路供电，适用于 4...20 mA 电流回路，RIA14 带隔爆型外壳。  详细信息请参考《技术资料》TI00143R 和 TI00144R
RIA15	过程显示单元，数字式回路供电的显示单元，适用于 4...20 mA 电流回路，盘式安装，带可选 HART®通信。显示 4...20 mA，或最多显示 4 个 HART®过程参数  详细信息请参考《技术资料》TI01043K

文档资料

- iTEMP TMT82 《操作手册》(BA01028T)和 iTEMP TMT82 《简明操作指南》(KA01095T) (打印版)
- iTEMP TMT82 《功能安全手册》(SD01172T)
- ATEX 补充文档资料:
 - ATEX II 1G Ex ia IIC: XA00102T
 - ATEX II2G Ex d IIC: XA01007T (安装在现场型外壳中的变送器)
 - ATEX II2(1)G Ex ia IIC: XA01012T (安装在现场型外壳中的变送器)

www.addresses.endress.com
