

技术资料

iTEMP TMT162

现场型温度变送器，带双通道输入



HART®、基金会现场总线(FF™)或 PROFIBUS® PA 通信

应用

- 通用输入：热电阻(RTD)、热电偶(TC)，电阻(Ω)和电压(mV)
- 输出：
 - HART®通信，将不同类型的输入信号转换成 4...20 mA 模拟量输出信号。可以使用手操器 Field Xpert SFX100、DXR275/375/475 或通过个人计算机操作变送器
 - 基金会现场总线(FF™) ITK 6.1.2
 - PROFIBUS® PA Profile 3.02
- 传感器监控功能确保可靠操作：故障信息、传感器备份、漂移报警和腐蚀检测
- 通过国际认证，例如：FM、CSA (IS、NI、XP 和 DIP)和 ATEX (Ex ia、Ex nA nL、Ex d 和粉尘防爆)
- 2 kV 隔离电压(传感器输入/输出)

优势

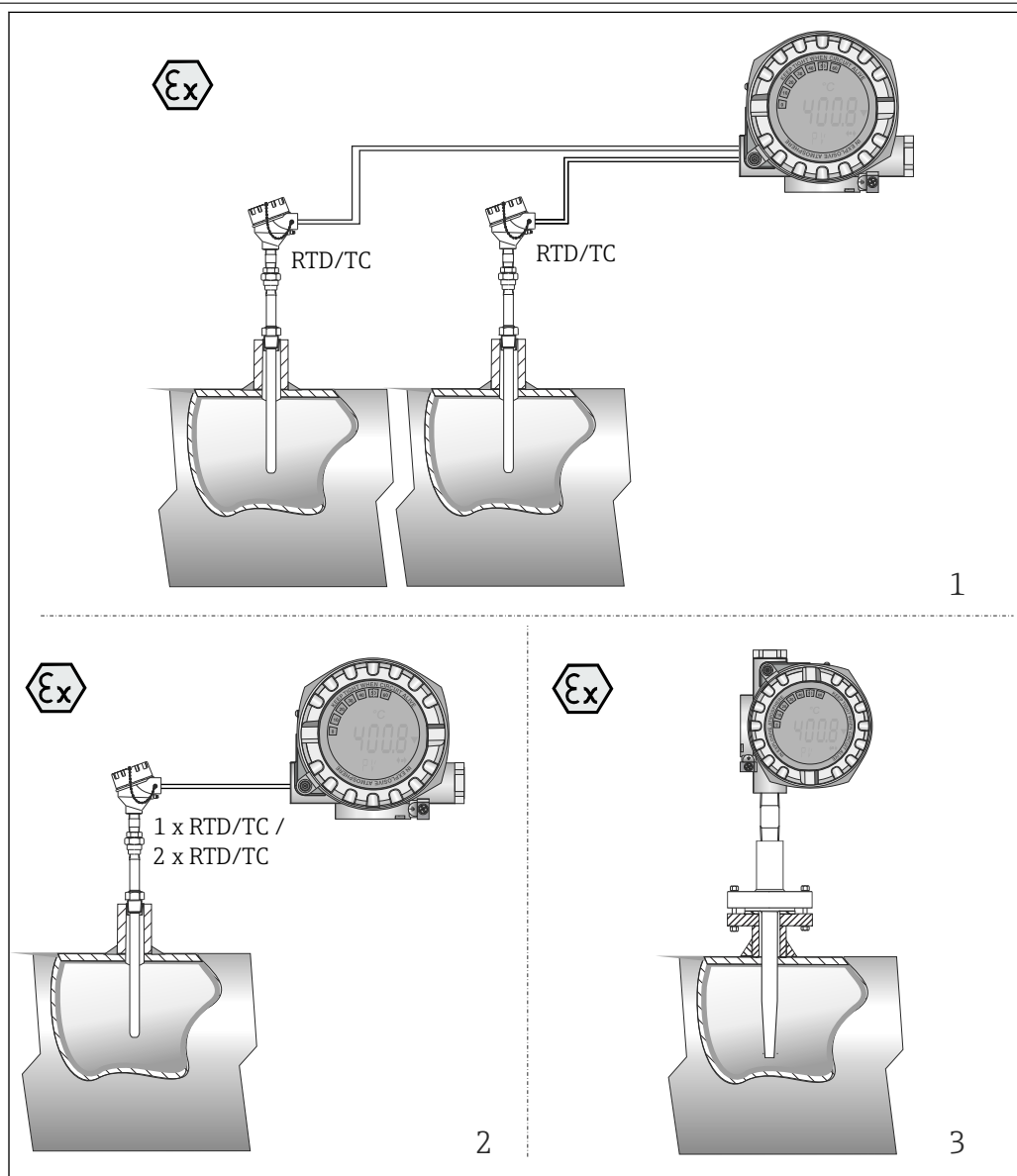
- 采用双腔室外壳和一体式全密封电子部件，在恶劣工况条件下具有高可靠性
- 背光显示屏，大测量值、棒图和状态显示
- 两路传感器输入
- 诊断信息符合 NAMUR NE107 标准

功能与系统设计

测量原理

工业温度测量中输入信号电子监控、转换和显示

测量系统



A0026076

1 应用实例

- 1 两路传感器测量输入(热电阻(RTD)或热电偶(TC)), 采用分体式安装方式, 优点如下: 漂移警告、传感器备份功能, 并可根据检测温度值指定传感器输出
- 2 1 x RTD/TC 或 2 x RTD/TC (冗余)
- 3 现场型温度变送器与测量单元、铠装芯子和热保护套管共同组成紧凑型温度计

iTEMP TMT162 两线制现场型温度变送器带一路模拟量输出或现场总线通信、两路测量输入(可选), 通过两线制、三线制或四线制连接热电阻和电阻信号(电阻测量输入)、热电偶信号、电阻和电压信号。LC 液晶显示屏中数字显示和棒图显示当前测量值, 并标识当前仪表状态。

标准诊断功能

- 电缆开路或电缆短路
- 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，现场型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。当电缆阻抗超出合理限定值时，变送器可以防止测量值读数错误，或通过显示单元、HART®或现场总线通信触发警告信号。

HART®通信的低电压检测

低电压检测功能可以防止变送器连续输出错误的模拟量输出值(即：由于损坏、错误电源或信号电缆损坏)。供电电压下降至低于所需值时，模拟量输出值会降低至低于 3.6 mA (约 3 s)。显示错误信息。随后，变送器再次尝试输出正常模拟量输出值。供电电压持续过低时，模拟量输出值再次下降至低于 3.6 mA。

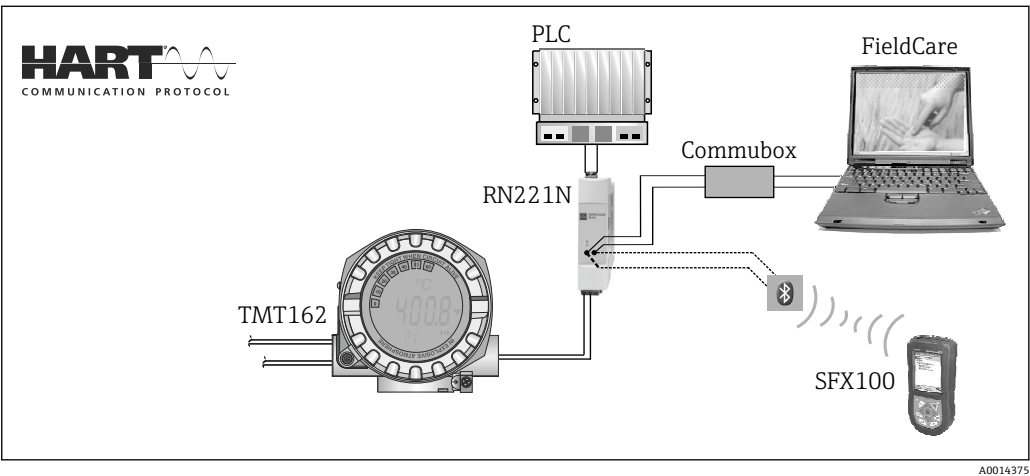
可选双通道输入功能

此功能提升了过程值的可靠性和适用性：

- 传感器备份：传感器 1 故障时，输出信号切换至传感器 2 测量值，无需中断操作。
- 可以根据检测温度值指定传感器输出：取决于过程温度，通过传感器 1 或传感器 2 记录测量值。
- 传感器漂移检测：传感器 1 和传感器 2 的测量值均偏离设定值时，输出警告或报警。

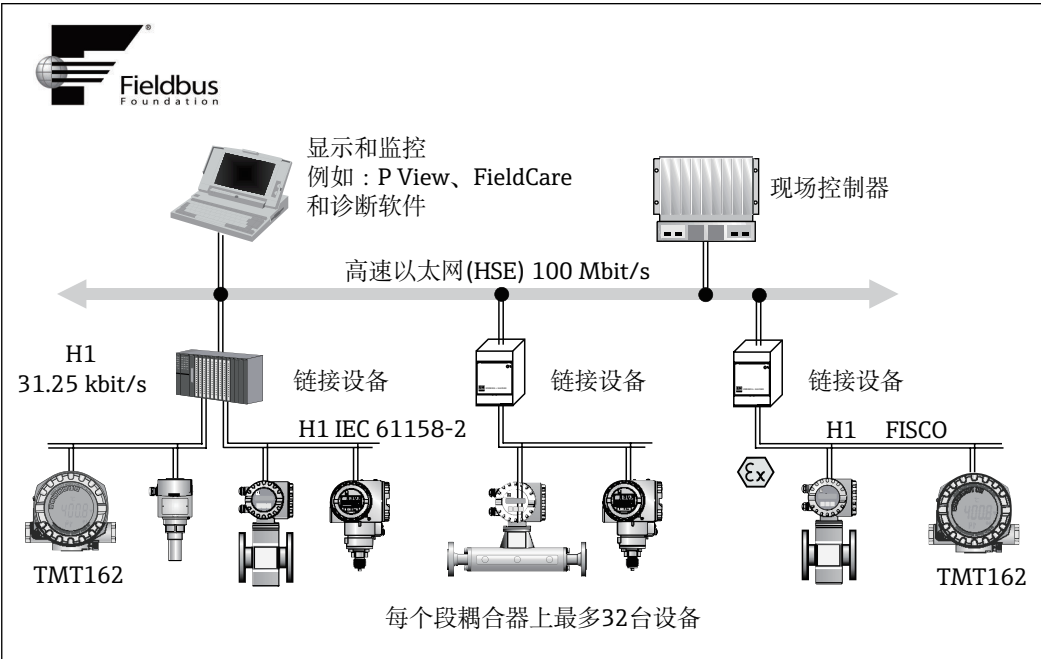
设备结构

4...20 mA HART®模拟量电流输出



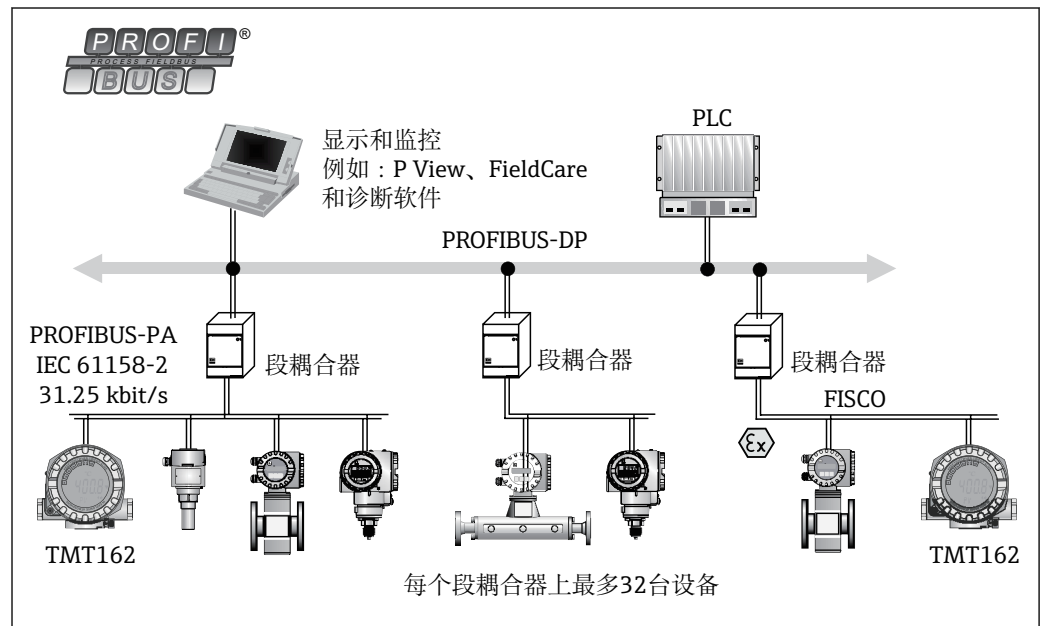
A0014375

基金会现场总线(FF™)系统集成



A0026578-ZH

PROFIBUS® PA 系统集成



输入

测量变量 温度(线性温度传输)、电阻和电压

标准热电阻(RTD)	型号	α	测量范围	最小量程
IEC 60751:2008	Pt100 Pt200 Pt500 Pt1000	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	0.003916	-200...+510 °C (-328...+950 °F)	10 K (18 °F)
SAMA	Pt100	0.003923	-100...+700 °C (-148...+1 292 °F)	10 K (18 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 Ni120 Ni1000	0.006180	-60...+250 °C (-76...+482 °F) -60...+250 °C (-76...+482 °F) -60...+150 °C (-76...+302 °F)	10 K (18 °F)
GOST 6651-94	Pt50 Pt100	0.003910	-185...+1 100 °C (-301...+2 012 °F) -200...+850 °C (-328...+1 562 °F)	10 K (18 °F)
符合 Edison 铜绕 No.15	Cu10		-100...+260 °C (-148...+500 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003、 GOST 6651-2009	Cu50 Cu100	0.004280	-175...+200 °C (-283...+392 °F) -180...+200 °C (-292...+392 °F)	10 K (18 °F)
	Ni100 Ni120	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	0.004260	-50...+200 °C (-58...+392 °F)	10 K (18 °F)
-	Pt100 (Callendar van Dusen) 镍多项式 (不适用于 HART®通信) 铜多项式 (不适用于 HART®通信)	-	10...400 Ω 10...2 000 Ω	10 Ω 10 Ω
	■ 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 /线芯			
电阻	电阻 Ω		10...400 Ω 10...2 000 Ω	10 Ω 10 Ω

热电偶 ¹⁾ 符合标准	型号	测量范围		最小量程
IEC 60584, 第 1 部分	A 型(W5Re-W20Re)	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) ²⁾	+40...+1 820 °C (+104...+3 308 °F)	+100...+1 500 °C (+212...+2 732 °F)	50 K (90 °F)
	E 型(NiCr-CuNi)	-270...+1 000 °C (-454...+1 832 °F)	0...+750 °C (+32...+1 382 °F)	50 K (90 °F)
	J 型(Fe-CuNi)	-210...+1 200 °C (-346...+2 192 °F)	+20...+700 °C (+68...+1 292 °F)	50 K (90 °F)
	K 型(NiCr-Ni)	-270...+1 372 °C (-454...+2 501 °F)	0...+1 100 °C (+32...+2 012 °F)	50 K (90 °F)
	N 型(NiCrSi-NiSi)	-270...+1 300 °C (-454...+2 372 °F)	0...+1 100 °C (+32...+2 012 °F)	50 K (90 °F)
	R 型(PtRh13-Pt)	-50...+1 768 °C (-58...+3 214 °F)	0...+1 400 °C (+32...+2 552 °F)	50 K (90 °F)
	S 型(PtRh10-Pt)	-50...+1 768 °C (-58...+3 214 °F)	0...+1 400 °C (+32...+2 552 °F)	50 K (90 °F)
	T 型(Cu-CuNi)	-270...+400 °C (-454...+752 °F)	-185...+350 °C (-301...+662 °F)	50 K (90 °F)
ASTM E988-96	C 型(W5Re-W26Re)	0...+2 315 °C (+32...+4 199 °F)	0...+2 000 °C (+32...+3 632 °F)	50 K (90 °F)
	D 型(W3Re-W25Re)	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)	-200...+900 °C (-328...+1 652 °F)	0...+750 °C (+32...+1 382 °F)	50 K (90 °F)
	U 型(Cu-CuNi)	-200...+600 °C (-328...+1 112 °F)	-185...+400 °C (-301...+752 °F)	

热电偶 ¹⁾ 符合标准	型号	测量范围	最小量程
	■ 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) ■ 传感器的最大线芯阻抗 10 kΩ (传感器线芯阻抗大于 10 kΩ 时, 输出符合 NAMUR NE89 标准的错误信息)³⁾		
电压(mV)	毫伏电压值(mV)	-5...30 mV -20...100 mV	5 mV

- 1) 在较大温度范围内测量时, 变送器可以拆分量程。例如: S 型或 R 型热电阻可用于较小量程测量, B 型热电偶可用于较大量程测量。由终端操作员将变送器切换至预设置温度。每个热电偶均能实现最佳性能, 并提供 1 路过程温度输出。
- 2) 温度低于 300 °C (572 °F) 时, 测量精度降低
- 3) NE89 的基本要求: 热电偶或四线制热电阻的线芯阻抗增大检测(例如: 触点或线芯腐蚀)。警告: 高于环境温度。

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	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	☑	☑	-	☑
	电阻(RTD)或电阻信号, 四线制连接	-	-	-	-
	热电偶(TC)或电压信号	☑	☑	☑	☑



HART®通信时必须选择双输入传感器选项。选择基金会现场总线(FF)和 PA 通信时, 提供两路传感器输入。

输出

输出信号

HART®通信	
版本号	5
多点模式下的设备地址	软件设置, 地址范围: 0...63
写保护	通过硬件或软件设置打开写保护
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

基金会现场总线(FF)™	
信号编码	基金会现场总线(FF™) H1, 符合 IEC 61158-2 标准, 曼切斯特总线供电(MBP)
数据传输速度	31.25 kBit/s, 电压模式
电气隔离	U = 2 kV AC (输入/输出)

PROFIBUS® PA	
信号编码	PROFIBUS® PA, 符合 EN 50170 卷 2 标准和 IEC 61158-2 标准, 曼切斯特总线供电 (MBP)
数据传输速度	31.25 kBit/s, 电压模式
电气隔离	U = 2 kV AC (输入/输出)

故障信息

HART®通信	
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, 并生成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	可选 ≤ 3.6 mA (“低限报警”)或 ≥ 21 mA (“高限报警”) ¹⁾

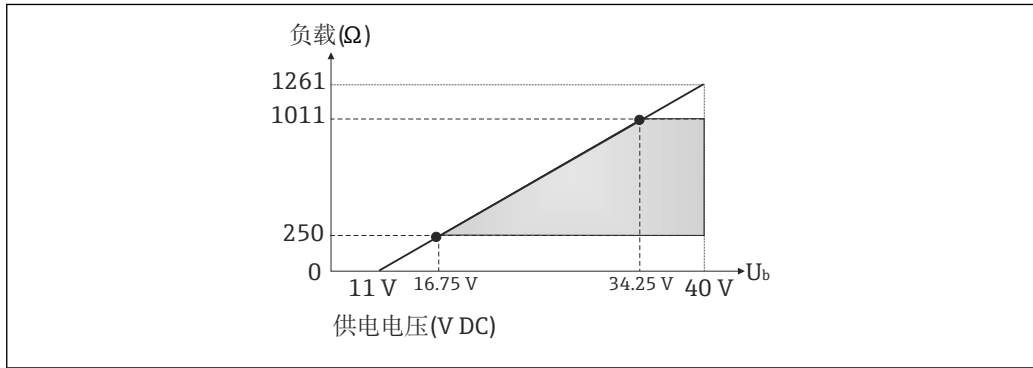
1) “高限”报警电流可以在 21.6 mA 和 23 mA 之间设置, 灵活满足大多数控制系统的要求。

基金会现场总线 (FF)™
状态信息符合基金会现场总线 (FF™) 规范

PROFIBUS® PA
状态信息和报警符合 PROFIBUS® PA Profile 3.01/3.02 规范

负载 (HART®)

$$R_{b \max} = U_{b \max} - 11 \text{ V} / 0.023 \text{ A (电流输出)}$$



A0010971-ZH

线性化/传输特性

线性温度值、线性电阻值、线性电压值

滤波器

一阶数字滤波器: 0...60 s

通信规范参数

HART®通信	
版本号	5
多点模式下的设备地址	软件设置
写保护	通过硬件或软件设置打开写保护
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 或 www.hartcomm.org
负载 (通信阻抗)	min. 250 Ω

基金会现场总线(FF)™		
支持功能	安装功能块。支持下列方式： ■ 快速设置 ■ 用户传感器微调 ■ 工厂微调设置 ■ Callendar Van Dusen ■ 镍/铜多项式线性化 ■ 传感器漂移检测 详细信息请参考指定《操作手册》。	
基本数据		
制造商 ID	452B48 (Endress+Hauser)	
设备类型	10CC (十六进制)	
设备或总线地址	247 (缺省值)	
设备修订版本号	03 (十六进制)	
ITK 版本号	6.1.2	
ITK 证书驱动号	IT099000	
链接总站(LAS)	是	
“链接主站”和“基本设备”可选	是； 工厂设置： 基本设备	
虚拟通信关系(VCRs)		
VCR 数量	44	
VFD 中的链接数量	50	
固定入口	44	
VCR 客户数	0	
VCR 服务器数	5	
VCR 源数	8	
VCR 池数	0	
VCR 子用户数	12	
VCR 出版商数	19	
链路设置		
间隙	4	
最小内部 PDU 延迟时间	12	
最大响应延迟时间	40	
块		
块说明	执行时间(宏循环≤ 500 ms)	块类别
资源块	固定	扩展
传感器 1 转换块	预实例化	制造商类
传感器 2 转换块	预实例化	制造商类
显示转换块	预实例化	制造商类
高级诊断转换块	预实例化	制造商类
模拟量输入 1 (AI1)功能块	35 ms (预实例化)	扩展
模拟量输入 2 (AI2)功能块	35 ms (预实例化)	扩展
模拟量输入 3 (AI3)功能块	35 ms (预实例化)	扩展
模拟量输入 4 (AI4)功能块	35 ms (未实例化)	扩展
模拟量输入 5 (AI5)功能块	35 ms (未实例化)	扩展
模拟量输入 6 (AI6)功能块	35 ms (未实例化)	扩展
PID 功能块	30 ms	标准
输入信号选择块(ISEL)	30 ms	标准

简要块说明	
资源块	资源块中包含清晰标识设备的所有参数。它是设备的电子铭牌。除了在现场总线上操作设备所需的参数，资源块提供订货号、设备 ID、硬件修订版本号、软件修订版本号、设备发布日期等信息。
“传感器 1”和“传感器 2”转换块	现场型变送器的转换块中包含所有与测量输入变量相关的所有测量类和设备类参数。
显示转换块	“显示”转换块参数确保显示设置。
高级诊断	所有自监控和诊断参数列举在此功能块中。
模拟量输入块(AI)	在 AI 能块中，来自转换块的过程变量用于控制系统中的后续自动功能(例如：比例处理、限定值处理)。
PID	此功能块中包含输入通道处理、比例-积分-微分控制器(PID)和模拟量输出通道处理。可以进行基本控制、前馈控制、级联控制和带限定值的级联控制。
输入选择块(ISEL)	输入选择块最多可以选择四路输入，并按设置输出。

PROFIBUS® PA	
Profile 版本号	3.02
制造商 ID	1549 (十六进制)
设备或总线地址	126 (缺省值) 通过设置软件(例如：FieldCare)或电子模块上的 DIP 开关设置设备地址或总线地址。→ 图 17
GSD 文件	GSD 文件和设备驱动的获取方式： ■ GSD 文件：www.de.endress.com → 下载 → 产品型号 → 媒介类型：软件 ■ GSD 文件的 Profile：www.profibus.com ■ FieldCare/DTM：https://portal.endress.com/webdownload/FieldCareDownloadGui ■ SIMATIC PDM：www.de.endress.com → 下载 → 产品型号 → 媒介类型：软件
写保护	通过硬件设置打开写保护(DIP 开关)
循环数据交换	
输出值	显示值
输入值	过程温度、内部参考温度

简要块说明	
物理块	物理块中包含清晰标识和区分设备的所有参数。它是设备的电子铭牌。除了在现场总线上操作设备所需的参数，物理块提供订货号、设备 ID、硬件修订版本号、软件修订版本号等信息。物理块可以设置显示。
“传感器 1”和“传感器 2”转换块	现场型变送器的转换块中包含所有与测量输入变量相关的所有测量类和设备类参数。
模拟量输入块(AI)	在 AI 能块中，来自转换块的过程变量用于控制系统中的后续自动功能(例如：比例处理、限定值处理)。

启动延迟时间

HART®通信
4 s, 在启动期间 $I_a \leq 4.0 \text{ mA}$

基金会现场总线(FF)™
8 s

PROFIBUS® PA
8 s

电源

接线端子分配

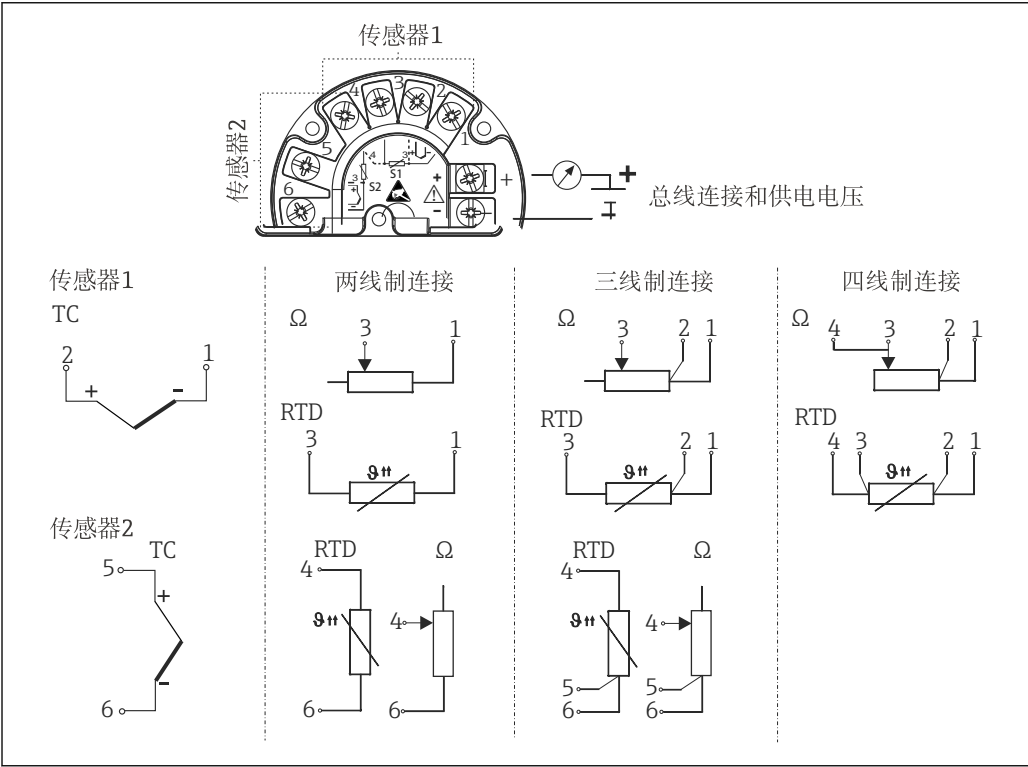


图 2 连接变送器

供电电压

HART®通信
$U_b = 11...40\text{ V}$ (8...40 V, 无显示), 极性反接保护

i 变送器必须由 11...40 V_{DC} 电源供电, 符合 NEC Cl. 02 (低电压/低电流)标准, 短路限制电流为 8 A/150 VA (符合 IEC 61010-1、CSA 1010.1-92 标准)。

基金会现场总线(FF)™
$U_b = 9...32\text{ V}$, 与极性无关(T17 外壳带极性反接保护), 最高电压 $U_b = 35\text{ V}$ 。符合 IEC 60079-27、FISCO/FNICO 标准

PROFIBUS® PA
$U_b = 9...32\text{ V}$, 与极性无关(T17 外壳带极性反接保护), 最高电压 $U_b = 35\text{ V}$ 。符合 IEC 60079-27、FISCO/FNICO 标准

电流消耗

HART®通信
电流消耗
最小电流消耗
电流限定值

3.6...23 mA
≤ 3.5 mA
≤ 23 mA

基金会现场总线(FF)™	
电流消耗(设备基本电流)	≤ 11 mA
启动电流(设备浪涌电流)	≤ 11 mA
FDE 故障电流(电子模块的故障断开电流)	0 mA

PROFIBUS® PA	
电流消耗(设备基本电流)	≤ 11 mA
FDE 故障电流(电子模块的故障断开电流)	0 mA

接线端子 2.5 mm² (12 AWG)，带线鼻子

电缆入口	版本号	型号
	螺纹	2 x ½" NPT 螺纹
		2 x M20 螺纹
		2 x G½"螺纹
	缆塞	2 x M20 接头

设备接头	版本号	型号
	螺纹和现场总线接头	2 x ½" NPT 螺纹
		1 x 7/8" FF 接头
		2 x M20x1.5 螺纹
		1 x 7/8" FF 接头

残余波动电压(HART®) 允许残余波动电压 $U_{SS} \leq 3\text{ V}$, $U_b \geq 13.5\text{ V}$ 且 $f_{\max.} = 1\text{ kHz}$ 时

性能参数

响应时间 每个测量通道中的测量值更新时间均小于 1 s，取决于传感器类型和接线方式

- 参考操作条件
- 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，用于阻抗调节

最大测量误差 测量误差参数为±3 σ 标准偏差(正态分布)内的典型值，即 99.8%的所有测量值均在指定偏差范围内时。

	型号	测量精度	
		数字量	数字量/模拟量 (D/A) ¹⁾
热电阻(RTD)	Cu100、Pt100、Ni100、Ni120 Pt500 Cu50、Pt50、Pt1000、Ni1000 Cu10、Pt200	0.1 °C (0.18 °F)	0.02 %
		0.3 °C (0.54 °F)	0.02 %
		0.2 °C (0.36 °F)	0.02 %
		1 °C (1.8 °F)	0.02 %
热电偶(TC)	K、J、T、E、L、U、N、C、D、 S、B、R	典型值	0.02 %
		0.25 °C (0.45 °F)	0.02 %
		典型值 0.5 °C (0.9 °F) 典型值 1.0 °C (1.8 °F)	0.02 %
	测量范围	测量精度	
		数字量	数字量/模拟量 (D/A) ¹⁾

电阻(Ω)	10...400 Ω 10...2 000 Ω	±0.04 Ω ±0.08 Ω	0.02 % 0.02 %
电压(mV)	-20...100 mV	±10 μV	0.02 %

1) 设定量程的百分比值。4...20 mA 输出的测量精度=数字量+数字量/模拟量(D/A)

传感器的输入信号范围	
10...400 Ω	Cu10、Cu50、Cu100、RTD 多项式、Pt50、Pt100、Ni100、Ni120
10...2 000 Ω	Pt200、Pt500、Pt1000、Ni1000
-20...100 mV	热电偶型号: C、D、E、J、K、L、N、U
-5...30 mV	热电偶型号: B、R、S、T

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：

- 用户自定义线性化
使用 PC 组态设置软件可以编程设定传感器特征曲线。输入传感器特定参数后，变送器基于此参数计算用户自定义曲线。
- Callendar-Van-Dusen 系数
Callendar-Van Dusen 方程如下：

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

其中 A、B 和 C 为常数。它们通常被称之为 Callendar - Van Dusen 系数。系数 A、B 和 C 的精确值由 RTD 标定确定，针对每个 RTD 传感器。针对每个 RTD 编程设置仪表曲线参数，而不是使用标准曲线。

通过上述方法之一可以实现传感器-变送器匹配，使用的传感器实际阻抗-温度曲线参数取代理想曲线参数，提升了整个系统的温度测量精度。

分辨率

模/数(A/D)转换器的分辨率：18 位

重复性

符合 EN 61298-2 标准

传感器的输入信号范围		重复性
10...400 Ω	Cu10、Cu50、Cu100、RTD 多项式、Pt50、Pt100、Ni100、Ni120	15 mΩ
10...2 000 Ω	Pt200、Pt500、Pt1000、Ni1000	100 ppm x 测量值
-20...100 mV	热电偶型号: C、D、E、J、K、L、N、U	4 μV
-5...30 mV	热电偶型号: B、R、S、T	3 μV

供电电压的影响(HART®)

≤ 0.005 %/V，偏离 24 V，基于满量程值。

长期漂移

在参考操作条件下 ≤ 0.1 °C / 年 (≤ 0.18 °F / 年) 或 ≤ 0.05 % / 年。在参考操作条件下的参数值，或设定量程的百分比值，或设定满量程的%，取两者中的较大者。

环境温度的影响

环境温度每变化 1 °C (1.8 °F) 时，对测量精度的影响：	
输入信号：10...400 Ω	测量值为 15 ppm, min. 1.5 mΩ
输入信号：10...2 000 Ω	测量值为 15 ppm, min. 15 mΩ
输入信号：-20...100 mV	测量值为 30 ppm, min. 0.3 μV
输入信号：-5...30 mV	测量值为 30 ppm, min. 0.15 μV

热电阻的典型灵敏度：		
Pt: 0.00385 * R _{nom} /K	Cu: 0.0043 * R _{nom} /K	Ni: 0.00617 * R _{nom} /K

Pt100 计算实例: $0.00385 \times 100 \text{ } \Omega/\text{K} = 0.385 \text{ } \Omega/\text{K}$

热电偶的典型灵敏度:					
B: 10 $\mu\text{V/K}$, 1000 °C (1832 °F)时	C: 20 $\mu\text{V/K}$, 1000 °C (1832 °F)时	D: 20 $\mu\text{V/K}$, 1000 °C (1832 °F)时	E: 75 $\mu\text{V/K}$, 500 °C (932 °F) 时	J: 55 $\mu\text{V/K}$, 500 °C (932 °F) 时	K: 40 $\mu\text{V/K}$, 500 °C (932 °F) 时
L: 55 $\mu\text{V/K}$, 500 °C (932 °F) 时	N: 35 $\mu\text{V/K}$, 500 °C (932 °F) 时	R: 12 $\mu\text{V/K}$, 1000 °C (1832 °F)时	S: 12 $\mu\text{V/K}$, 1000 °C (1832 °F)时	T: 50 $\mu\text{V/K}$, 1000 °C (1832 °F)时	U: 60 $\mu\text{V/K}$, 500 °C (932 °F) 时

环境温度漂移时的测量误差计算实例:

实例 1:
温度输入漂移 $\Delta t = 10 \text{ K (18 °F)}$, Pt100, 测量范围为 $0...+100 \text{ } ^\circ\text{C (+32...+212 °F)}$
最高过程温度: $100 \text{ } ^\circ\text{C (212 °F)}$
阻抗测量值: $138.5 \text{ } \Omega$ (符合 IEC 60751 标准), 在最高过程温度下
典型温度漂移(Ω): $(0.001\% \times 138.5 \text{ } \Omega) \times 10 = 0.01385 \text{ } \Omega$
华氏温度值: $0.01385 \text{ } \Omega / 0.385 \text{ } \Omega/\text{K} = 0.04 \text{ K (0.054 °F)}$

冷端补偿连接的影响 Pt100 DIN IEC 60751 Cl. B (内置热电偶冷端补偿)

安装条件

安装位置 使用稳定传感器测量时, 设备可以直接安装在传感器上。提供两个安装套件, 变送器可以分体式安装至墙壁上或立柱中。背光显示屏可以安装在四个不同的位置处。

安装指南 直接安装传感器

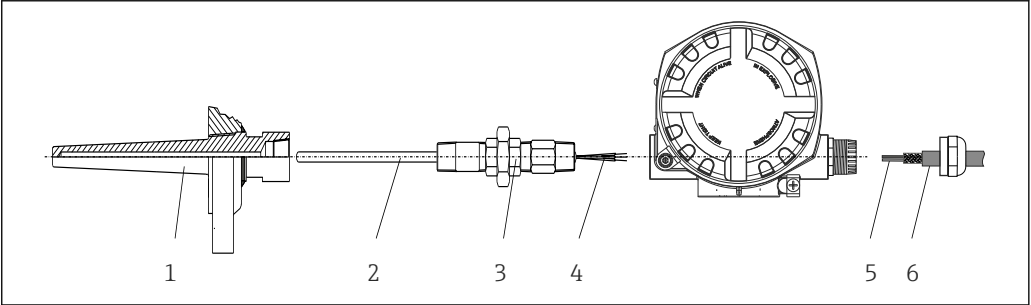
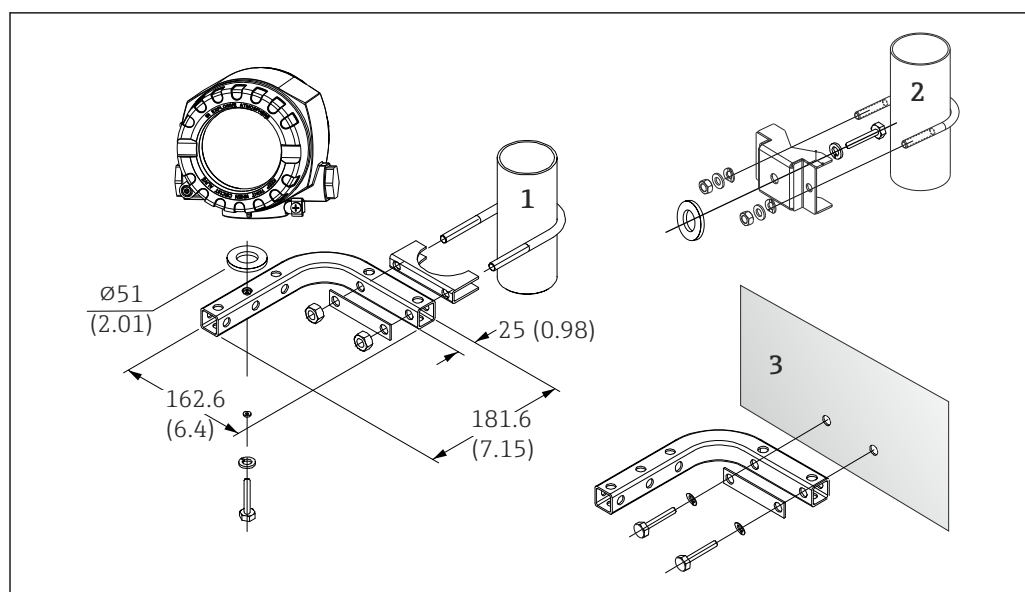


图 3 将现场型变送器直接安装在传感器

- 1 热保护套管
- 2 铠装芯子
- 3 延长接头和活接头
- 4 传感器电缆
- 5 现场总线电缆
- 6 现场总线屏蔽电缆

分体式安装

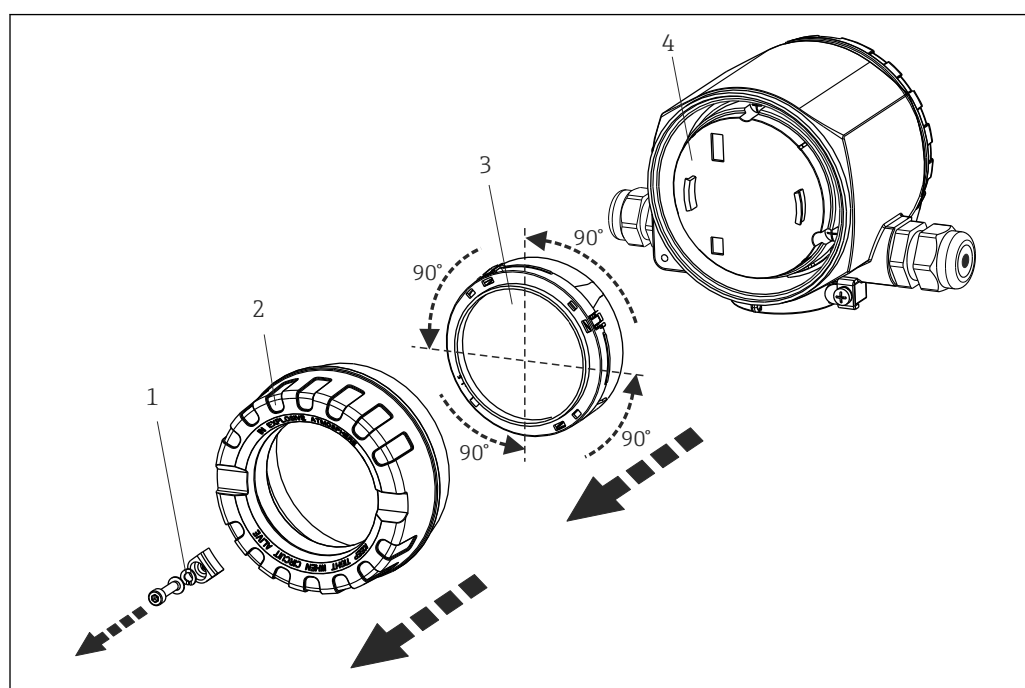


A0003586-ZH

图 4 使用安装套件(参考“附件”章节)安装现场型变送器。单位: mm (in)

- 1 使用壁式/柱式安装支架配合安装
- 2 使用 2"柱式安装支架安装 / V4A
- 3 使用安装支架安装

安装显示单元



A0025417

图 5 4 个显示单元安装位置, 90°度旋转

- 1 盖板卡扣
- 2 外壳盖, 带 O 型圈
- 3 显示单元, 带固定架和防缠绕保护
- 4 电子模块

环境条件

环境温度范围

■

无显示单元: -40...+85 °C (-40...+185 °F)

■

带显示单元: -40...+80 °C (-40...+176 °F)

在危险区中使用时请参考防爆(Ex)手册→  21



温度低于-20 °C (-4 °F)时, 显示屏的响应速度变慢。温度低于-30 °C (-22 °F)时, 显示屏无法正常工作。

储存温度

■ 无显示单元: -50...+100 °C (-58...+212 °F)

■ 带显示单元: -50...+80 °C (-58...+176 °F)

湿度

允许

海拔高度

最大海拔高度为平均海平面之上 2 000 m (6 560 ft), 符合 IEC 61010-1、CSA 1010.1-92 标准

气候等级

符合 IEC 60654-1, CLC 标准

防护等级

■ 粉末压铸铝外壳或不锈钢外壳: IP67 NEMA 4X

■ 卫生型应用场合中使用的不锈钢外壳(T17 外壳): IP66/IP68 (1.83 m H2O, 24 h), NEMA 4X, NEMA 6P

抗冲击性和抗振性

2...150 Hz, 3 g 时, 符合 IEC 60068-2-6 标准



使用 L 型安装支架可能会引起共振(参考“附件”章节中的壁式/2" 柱式安装支架)。小心: 变送器振动不得超出指定值。

电磁兼容性(EMC)

CE 认证

设备符合 IEC 61326 标准(1998 年修订版 1)和 NAMUR NE21 标准的所有要求。以下标准确认设备用于实验室使用还是用于过程控制, 均具有抗干扰能力, 提高了设备功能安全性。

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...4 GHz	10 V/m
脉冲(快速暂态)	EN/IEC 61000-4-4	1 kV	
浪涌冲击电压	EN/IEC 61000-4-5	1 kV (非对称)	
射频干扰	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。

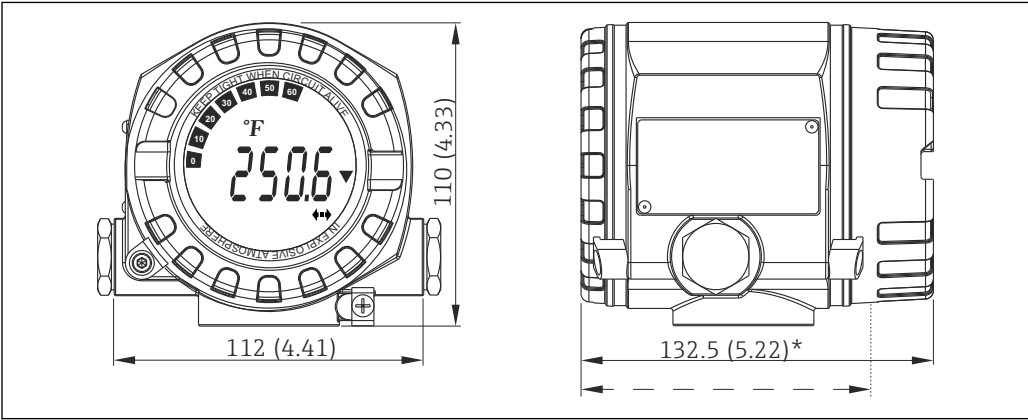
污染等级

2 级污染, 符合 IEC 61010-1 标准

机械结构

设计外形尺寸

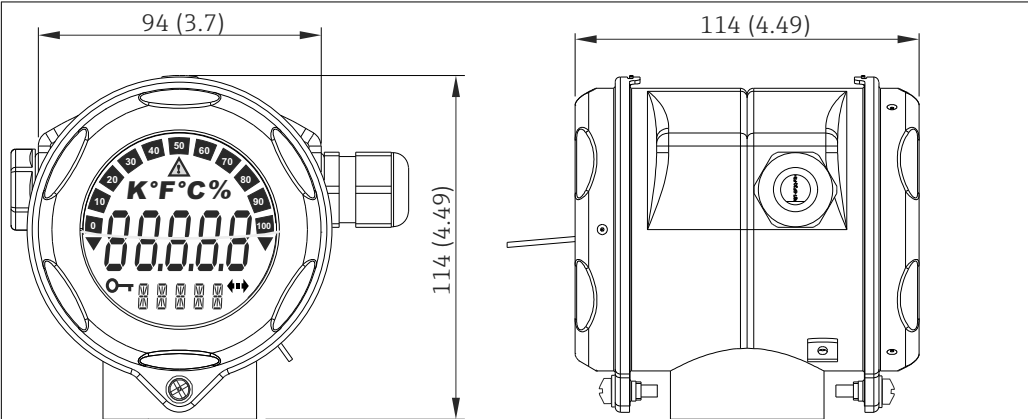
单位: mm (in)



A0024608

图 6 粉末压铸铝外壳，是用于常规应用；或可选不锈钢(316L)外壳

 *不带显示单元仪表的外形尺寸为 112 mm (4.41")



A0024609

图 7 可选: T17 不锈钢外壳，适用于卫生型应用

- 独立电子模块和接线腔
- 插拔式显示单元可以 90°旋转

重量

- 铝外壳约 1.4 kg (3 lb)，带显示单元
- 不锈钢外壳约 4.2 kg (9.3 lb)，带显示单元
- T17 外壳约 1.25 kg (2.76 lb)，带显示单元

材料

外壳	传感器接线端子	铭牌
粉末压铸铝 AlSi10Mg/AlSi12 外壳，带聚酯粉末涂层	镀镍黄铜 0.3 μm，镀金/cpl.，防腐蚀	铝 AlMg1，黑色电镀
316L		1.4404 (AISI 316L)
不锈钢 1.4435 (AISI 316L)，适用于卫生型应用(T17 外壳)		-

电缆入口

版本号	型号
螺纹	2 x ½" NPT 螺纹
	2 x M20 螺纹

版本号	型号
	2 x G½"螺纹
缆塞	2 x M20 接头

可操作性

操作方法

提供不同的设备设置和调试方式：

■ 组态设置程序

设备类参数设置主要通过 HART 通信和现场总线接口设置。为用户提供不同制造商的设置或调试工具。

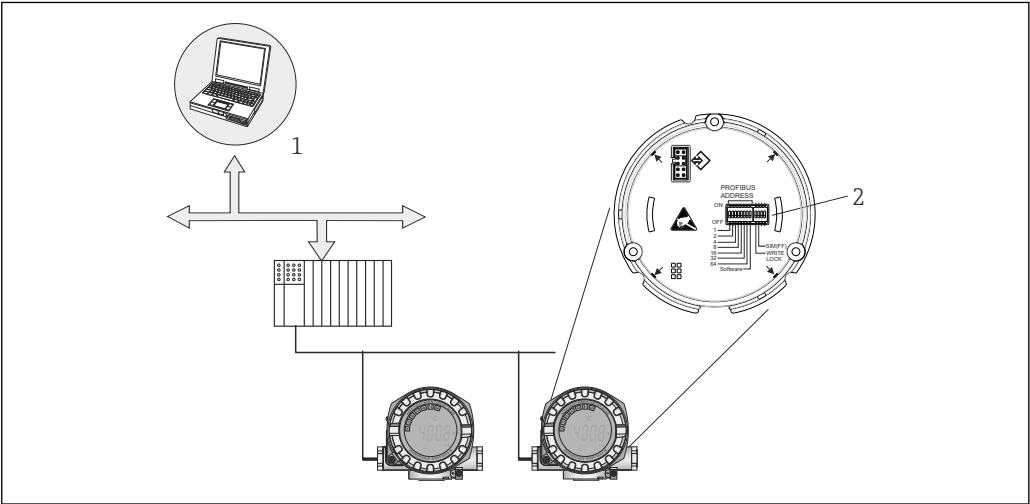
■ 拨码开关(DIP 开关)和跳线针，用于各种硬件设置

电子模块内有硬件设置的跳线针 J1、J2 和 J3 (HART®)。使用电子模块上拨码开关(DIP 开关)可以进行现场总线接口 (PROFIBUS® PA 和基金会现场总线(FF™))的硬件设置：

- 打开/关闭仿真模式(基金会现场总线(FF™))

- 硬件写保护开/关切换

- 设备地址切换 (PROFIBUS® PA)



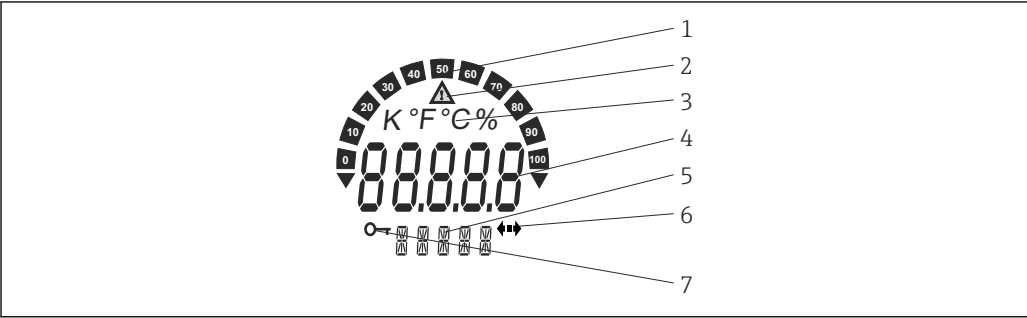
8 设备的操作方式

1 组态设置/调试工具，用于通过现场总线或 HART®通信操作

2 DIP 开关，用于硬件设置(写保护，仿真模式)

现场操作

显示单元



A0024547

图 9 现场型变送器的液晶显示屏(背光显示, 可以 90°旋转)

- 1 棒图显示
- 2 “小心”图标
- 3 显示单位: K、°F、°C 或%
- 4 测量值显示, 数字高度为 20.5 mm
- 5 测量状态和信息显示
- 6 “通信”图标
- 7 “设置锁定”图标

操作单元

显示单元上无可操作部件, 防护误操作。

硬件设置: HART®	硬件设置: 基金会现场总线(FF™)和 PROFIBUS® PA
J1 写保护 J2 失效安全模式(仅当微控制器故障时) J3 降低供电电压(8...11 V), 不带显示	1 写保护 DIP 开关; 仿真(基金会现场总线(FF™)仿真模式预设置) 2 DIP 开关, 用于设置 PROFIBUS®设备地址 3 显示单元的电气连接

远程操作

通过不同的现场总线通信进行远程操作:

- HART®通信
- 基金会现场总线(FF)™
- PROFIBUS® PA

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。
MTBF	■ HART®: 147 a ■ 基金会现场总线(FF™): 126 a ■ PROFIBUS® PA: 126 a 符合西门子标准 SN29500
UL 设备安全性	设备安全性 UL 符合 UL61010-1 标准(仅适用于 HART®设备)
CSA GP	CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1 (第 2 版)
GL	船级认证: 德国船级社 Lloyd (仅适用于 HART®设备)
功能安全性, 符合 IEC 61508 / IEC 61511 标准	FMEDA 包括 SFF 定义和 PFDAVG 计算, 符合 IEC 61508 标准。参考“文档资料”章节中的《功能安全手册》(适用于 HART®设备)。
基金会现场总线(FF)认证	温度变送器成功通过基金会现场总线(FF)认证。测量系统满足下列标准的所有要求: ■ 符合基金会现场总线(FF™)认证规范 ■ 基金会现场总线(FF™) H1 ■ 互可操作性测试套件(ITK), 修订版本号 6.1.2, 设备认证号→ 7: 设备可以与其他供应商生产的认证设备配套使用 ■ 通过基金会现场总线(FF™) (FF-830 FS 1.0)物理层的一致性测试
PROFIBUS® PA 认证	温度变送器通过 PNO (PROFIBUS®用户组织)认证, 获得相关证书。V.), PROFIBUS user organization. 设备符合下列规范要求: ■ PROFIBUS® PA Profile 3.02 认证 ■ 设备可以与其他供应商生产的认证设备配套使用(互可操作性)
其他标准和准则	■ IEC 60529: 外壳防护等级(IP 代号) ■ IEC 61010: 测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求 ■ IEC 61326: 电磁兼容性(EMC 要求) ■ NAMUR: 化工和制药行业的测量和控制过程的标准化组织 (www.namur.de) ■ NEMA: 电气行业的标准化组织

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。

 订购附件时，请提供设备的序列号！

仪表类附件

附件	说明
堵头	■ M20x1.5 EEx-d/XP ■ G ½" EEx-d/XP ■ NPT ½" ALU ■ NPT ½" V4A
缆塞	■ M20x1.5 ■ NPT ½" D4-8.5, IP68 ■ NPT ½"缆塞, 2 x D0.5 电缆, 适用于 2 个传感器 ■ M20x1.5 缆塞, 2 x D0.5 电缆, 适用于 2 个传感器
缆塞适配接头	M20x1.5 (内部) / M24x1.5 (外部)
壁式和柱式安装支架	不锈钢板 / 2"不锈钢管 2"不锈钢管, V4A
现场总线连接头 (FF)	螺纹连接:
	M20
	NPT ½"
电缆连接螺纹:	
7/8"	
7/8"	
浪涌吸收器 HAW569	M20x1.5 螺纹连接; 适用于 HART®、基金会现场总线 (FF) 和 PA 现场总线连接 订货号: HAW569-Axxx, 适用于非危险区 订货号: HAW569-Cxxx 或 Dxxx, 适用于 ATEX/IECEx 防爆认证  详细技术参数请参考《技术资料》: TI01013K

通信类附件

附件	说明
Field Xpert SFX350	Field Xpert SFX350 是移动计算机，用于调试和维护。确保有效设备设置和诊断，适用于在非危险区中的 HART 型和基金会现场总线 (FF) 型设备。  详细信息请参考《操作手册》BA01202S
Field Xpert SFX370	Field Xpert SFX370 是移动计算机，用于调试和维护。确保有效设备设置和诊断，适用于在非危险区和防爆区 (Ex)中的 HART 型和基金会现场总线 (FF) 型设备。  详细信息请参考《操作手册》BA01202S

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》TI01079R
RID14、RID16	8 通道现场型显示单元，采用基金会现场总线(FF™)或 PROFIBUS® PA 通信，简单集成至现有现场总线系统中。RID14 带隔爆型外壳。  详细信息请参考《技术资料》TI00145R (RID14)和 TI00146R (RID16)

文档资料

- 基金会现场总线(FF™)功能块手册(BA00062S)
 - 补充 ATEX 防爆手册：
 - ATEX/IECEX II 2G Ex d IIC T6...T4 Gb: XA00031R
 - ATEX/IECEX II 2D Ex tb IIIC T110 °C Db: XA00032R
 - ATEX/IECEX II 1G Ex ia IIC T6/T5/T4: XA00033R
 - ATEX II 3G Ex nA IIC T6...T4 Gc: XA00035R
 - ATEX/IEC 安装方式 Ex ia + Ex d: XA01025R
 - ATEX II 3G Ex ic IIC T6...T4 Gc: XA00062R
 - iTEMP TMT162 HART® 《操作手册》(BA00132R) + 《功能安全手册》(SD00005R)
iTEMP TMT162 HART® 《简明操作指南》(KA00250R)
 - iTEMP TMT162 基金会现场总线(FF™) 《操作手册》(BA00224R)
iTEMP TMT162 基金会现场总线(FF™) 《简明操作指南》(KA00189R)
 - iTEMP TMT162 PROFIBUS® PA 《操作手册》(BA00275R)
iTEMP TMT162 PROFIBUS® PA 《简明操作指南》(KA00276R)
- Omnigrad S TMT162R 和 TMT162C (TI00266T 和 TI00267T) 《技术资料》

中国E+H技术销售 www.ainstru.com
电话: 18923830905
邮箱: sales@ainstru.com
