



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid  
Analysis

Registration

Systems  
Components

Services



Solutions

技术资料

# iTEMP<sup>®</sup> TMT162

现场型温度变送器

双输入通道

HART<sup>®</sup>、基金会现场总线 (FF<sup>TM</sup>) 或 PROFIBUS<sup>®</sup> PA 通信

## 应用

- 通用型输入信号：热电阻 (RTD)、热电偶 (TC)、电阻 ( $\Omega$ )、电压 (mV)
- 输出信号：
  - HART<sup>®</sup>:  
将不同类型的输入信号转换成 4...20 mA 模拟量输出信号。使用手操器 Field Xpert SFX100、DXR275/375/475 或 PC 机远程操作变送器
  - 基金会现场总线 (FF<sup>TM</sup>) ITK 5.2.0
  - PROFIBUS<sup>®</sup> PA Profile 3.02
- 可选：不锈钢外壳，适用于卫生型应用场合或 Ex d 防爆场合

## 优势

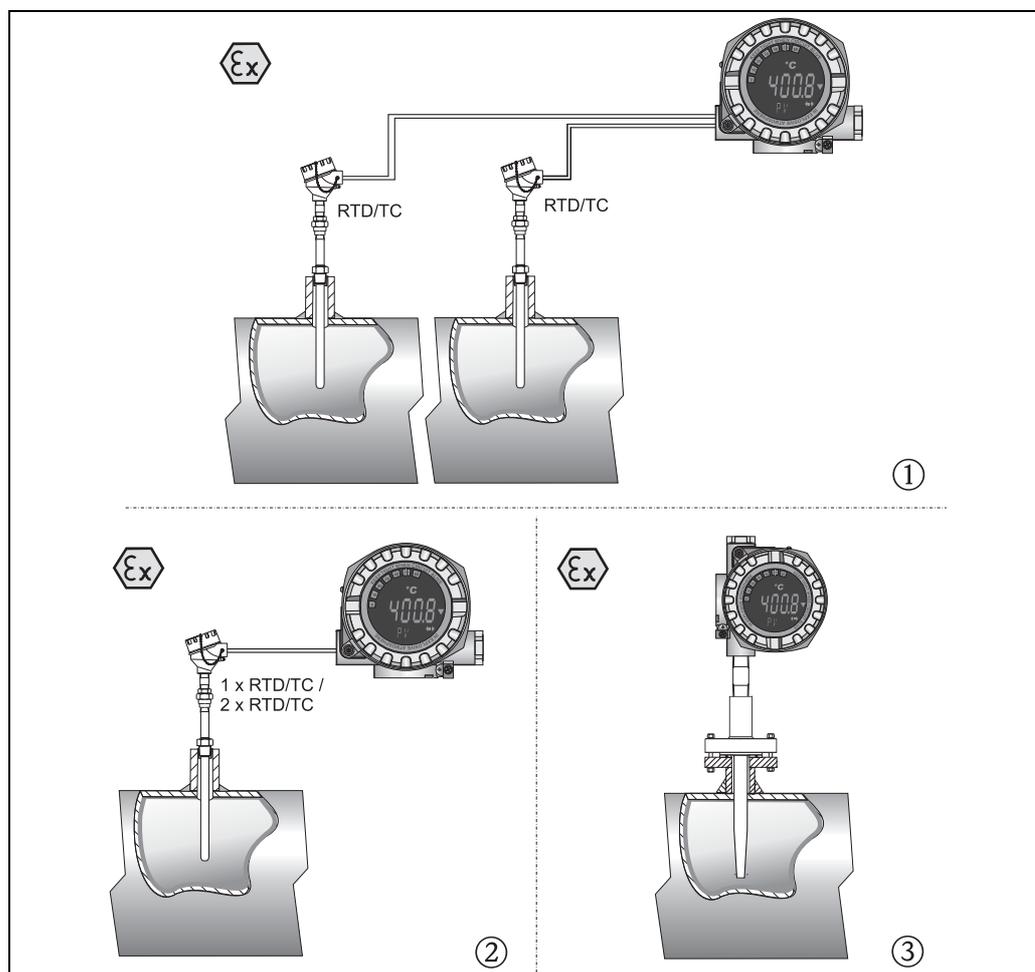
- 采用双腔室外壳和一体式全密封电子插件，在极端工况条件下仍具有高可靠性
- 背光显示，大显示测量值、棒图显示和状态指示
- 可以显示其他设备的测量值 (基金会现场总线 (FF<sup>TM</sup>): 最多 5 个; PROFIBUS<sup>®</sup> PA: 1 个)
- 双传感器输入，例如：2 个 Pt100 (三线制) 或 1 个 Pt100 (四线制) 和热电偶
- 诊断信息符合 NAMUR NE107 标准
- 传感器监控功能确保操作可靠：故障断开信息、传感器备份、漂移报警和腐蚀检测
- 通过传感器 - 变送器匹配实现高精度测量
- 工作电压监测，确保高测量可靠性 (HART<sup>®</sup>)
- 数学计算功能，用于差分温度和平均温度计算，测量更加灵活
- FISCO/FNICO 模型，符合 IEC 60079-27 标准
- 通过多项国际认证，在危险区域中 (FM、CSA (IS、NI、XP 和 DIP) 和 ATEX (Ex ia、Ex nA nL、Ex d 和粉尘防爆) 安全操作
- 2 kV 隔离电压 (传感器输入 - 输出之间)

## 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



T09-TMT162Z-14-00-zz-yy-002

#### 应用实例

- ① 两路传感器输入 (RTD 信号或 TC 信号), 采用分体式安装方式, 优点如下: 漂移报警、带传感器备份功能、可根据检测温度值指定传感器输出
- ② 带一路 RTD/TC 信号输入, 或两路 RTD/TC 冗余信号输入
- ③ 现场型温度变送器与传感器、铠装芯子和一体式热电阻配套使用

iTEMP® TMT162 是一款两线制现场型温度变送器, 带一路模拟量输出信号或现场总线输出信号和两路模拟量测量输入信号 (可选)。仪表采用两线制、三线制或四线制 (阻抗测量输入信号) 连接热电阻信号、热电偶、电阻和电压信号。LC 液晶显示屏数字式显示和棒图显示当前测量值。同时显示当前仪表状态。

#### 标准诊断功能

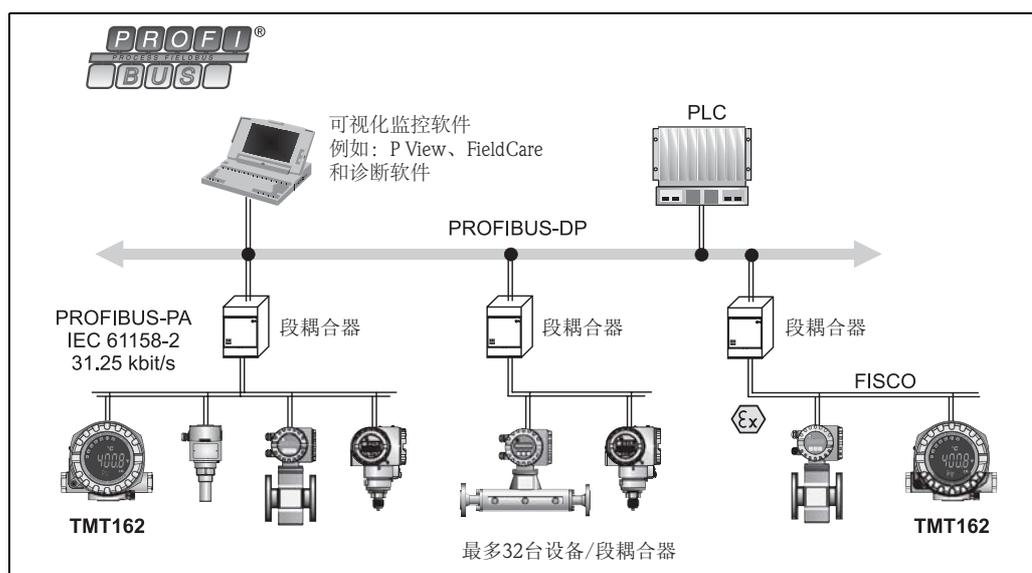
- 电缆开路、电缆短路
- 接线错误
- 仪表内部故障
- 超量程上 / 下限检测
- 环境温度超限检测

#### 腐蚀检测, 符合 NAMUR NE89 标准

传感器连接电缆发生腐蚀时, 会导致测量值错误。在出现测量值错误前, 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。变送器的腐蚀检测功能可以防止输出错误测量值。当导体阻抗超限时, 变送器通过 HART® 或现场总线发出报警信号。



## 通过 PROFIBUS® PA 实现系统集成



## 输入

## 测量变量

温度 (线性温度传输)、电阻和电压

## 测量范围

输入信号类型	型号	测量范围	最小量程
<b>热电阻 (RTD)</b> 符合 IEC 60751 标准 $(\alpha = 0.00385)$  符合 JIS C1604-81 标准 $(\alpha = 0.003916)$ 符合 DIN 43760 标准 $(\alpha = 0.006180)$  符合 Edison 铜绕 No.15 $(\alpha = 0.004274)$ 符合 Edison 曲线 $(\alpha = 0.006720)$ 符合 GOST 标准 $(\alpha = 0.003911)$  符合 GOST 标准 $(\alpha = 0.004280)$	Pt100	-200...850 °C (-328...1562 °F)	10 °C (18 °F)
	Pt200	-200...850 °C (-328...1562 °F)	10 °C (18 °F)
	Pt500	-200...250 °C (-328...482 °F)	10 °C (18 °F)
	Pt1000	-200...250 °C (-328...482 °F)	10 °C (18 °F)
	Pt100	-200...649 °C (-328...1200 °F)	10 °C (18 °F)
	Ni100	-60...250 °C (-76...482 °F)	10 °C (18 °F)
	Ni1000	-60...150 °C (-76...302 °F)	10 °C (18 °F)
	Cu10	-100...260 °C (-148...500 °F)	10 °C (18 °F)
	Ni120	-70...270 °C (-94...518 °F)	10 °C (18 °F)
	Pt50	-200...1100 °C (-328...2012 °F)	10 °C (18 °F)
	Pt100	-200...850 °C (-328...1562 °F)	10 °C (18 °F)
	Cu50、Cu100	-200...200 °C (-328...392 °F)	10 °C (18 °F)
	Pt100 (Callendar - van Dusen)	10...400 Ω	10 Ω
镍多项式 (不适用于 HART® 通信)	10...2000 Ω	100 Ω	
铜多项式 (不适用于 HART® 通信)	10...400 Ω	10 Ω	
		10...2000 Ω	100 Ω
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 接线方式: 两线制、三线制或四线制连接; 传感器电流: <math>\leq 0.3</math> mA</li> <li>■ 两线制回路: 可以进行线缆阻抗补偿 (0 ... 30 Ω)</li> <li>■ 三线制和四线制回路: 传感器连接线缆的最大阻抗为 50 Ω / 线</li> </ul>		
<b>热电阻</b>	阻抗 Ω	10...400 Ω 10...2000 Ω	10 Ω 100 Ω

输入信号类型	型号	测量范围	最小量程
<b>热电偶</b> 符合 IEC 584 标准第一章  符合 ASTM E988 标准  符合 DIN 43710 标准	B 型 (PtRh30-PtRh6) <sup>1) 2)</sup>	+40...+1820 °C (+104...+3308 °F)	500 °C (900 °F)
	E 型 (NiCr-CuNi)	-270...+1000 °C (-454...+1832 °F)	50 °C (90 °F)
	J 型 (Fe-CuNi)	-210... +1200 °C (-346...+2192 °F)	50 °C (90 °F)
	K 型 (NiCr-Ni)	-270... +1372 °C (-454...+2501 °F)	50 °C (90 °F)
	N 型 (NiCrSi-NiSi)	-270... +1300 °C (-454...+2372 °F)	50 °C (90 °F)
	R 型 (PtRh13-Pt)	-50... +1768 °C (-58...+3214 °F)	500 °C (900 °F)
	S 型 (PtRh10-Pt)	-50... +1768 °C (-58...+3214 °F)	500 °C (900 °F)
	T 型 (Cu-CuNi)	-260... +400 °C (-436...+752 °F)	50 °C (90 °F)
	C 型 (W5Re-W26Re)	0...+2315 °C (32...+4199 °F)	500 °C (900 °F)
	D 型 (W3Re-W25Re)	0...+2315 °C (32...+4199 °F)	500 °C (900 °F)
	L 型 (Fe-CuNi)	-200...+900 °C (-328...1652 °F)	50 °C (90 °F)
	U 型 (Cu-CuNi)	-200...+600 °C (-328...1112 °F)	50 °C (90 °F)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 内置冷端补偿 (Pt100)</li> <li>■ 外接冷端补偿: 温度补偿值可调, -40...+85 °C (-40...+185 °F)</li> <li>■ 传感器的最大阻抗为 10 kΩ (传感器阻抗大于 10 kΩ 时, 触发故障信息, 符合 NAMUR NE89 标准)<sup>3)</sup></li> </ul>		
<b>电压 (mV)</b>	毫伏电压值 (mV)	-20...100 mV	5 mV

- 1) 温度低于 300 °C (572 °F) 时, 测量精度显著降低。
- 2) 更大温度测量范围内工作时, TMT162 可以拆分量程范围。例如 S 型或 R 型热电阻用于小量程, B 型热电偶用于大量程。TMT162 在预设温度处切换。每个热电偶均能实现最佳性能, 并提供 1 路过程温度输出。注意: 订购 HART® 型仪表时, 必须选择双传感器订购选项。FF 型和 PA 型仪表的标准设置中带两个传感器。
- 3) NE89 标准的基本要求: 热电偶 TC 或四线制热电阻 RTD 的传感器阻抗增大检测 (例如: 触点或线芯腐蚀)。

## 输出

### 输出信号

HART®	
模拟量输出	4...20 mA, 20...4 mA
信号编码	FSK ± 0.5 mA, 通过电流信号
数据传输速率	1200 baud
电气隔离	U = 2 kV AC (输入 / 输出)

基金会现场总线 (FF™)	
信号编码	FOUNDATION Fieldbus™ H1, 符合 IEC 61158-2 标准, 曼切斯特总线供电 (Manchester) (MBP)
数据传输速率	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 volume 2、IEC 61158-2 标准, 曼切斯特总线供电 (Manchester) (MBP)
数据传输速率	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®	
<b>故障信息符合 NAMUR NE43 标准:</b> 测量信号无效或丢失时, 仪表发出故障报警, 并创建测量系统中发生的所有故障列表。	
超量程下限	电流值从 4 mA 下降至 3.8 mA
超量程上限	电流值从 20 mA 上升至 20.5 mA
仪表故障, 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 <sup>1)</sup>

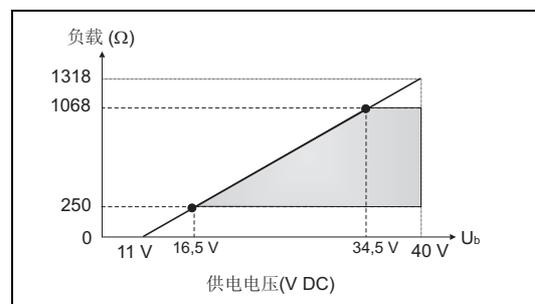
1) 高限报警电流在 21.6 mA...23 mA 之间设定, 灵活满足大多数控制系统的要求。

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

## 负载 (HART®)

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



## 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

## 电流消耗

HART®	
电流消耗	3.6 mA...23 mA 最小电流消耗: ≤ 3.5 mA 电流限定值: ≤ 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 (设备浪涌冲击电流)	≤ 11 mA
FDE 故障电流 (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 (故障断开电流)	0 mA

## 通信规范参数

HART®	
版本号	5
多点模式下的设备地址	软件设定
写保护	通过硬件设置或软件设定激活写保护功能
设备描述文件 (DD)	
负载 (通信阻抗)	Min. 250 Ω

基金会现场总线 (FF™)	
支持功能	功能块安装，支持下列功能： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 快速设置</li> <li>■ 用户传感器修正</li> <li>■ 工厂修正设置</li> <li>■ Callendar Van Dusen</li> <li>■ 镍 / 铜线性化多项式</li> <li>■ 传感器漂移监测</li> </ul> 详细信息请参考相关《操作手册》。
<b>基本参数</b>	
制造商 ID	452B48 (Endress+Hauser)
设备类型	10CC (Hex)
设备地址或总线地址	247 (缺省值)
设备修订版本号	02 (hex)
ITK 版本号	5.2.0
ITK 证书驱动号	IT070400
链路主站 (LAS) 功能	是
链路主站 / 基本设备可选	是；工厂设置： <b>基本型设备</b>
<b>虚拟通信 (VCR)</b>	
VCR 数量	44
VFD 中的链接数量	50
永久入口数量	44
客户 VCR	0
服务器 VCR	5
源点 VCR	8
收点 VCR	0
接收方 VCR	12
发布方 VCR	19
<b>链路设定</b>	
时序间隙	4
最小内部 PDU 延迟时间	12
最大时序间隔响应延迟时间	40

基金会现场总线 (FFTM)		
功能块		
模块说明	执行时间 (宏周期 ≤ 500 ms)	模块类别
资源块	永久固定	扩展模块
传感器 1 转换块	预安装	制造商自定义模块
传感器 2 转换块	预安装	制造商自定义模块
显示转换块	预安装	制造商自定义模块
高级诊断转换块	预安装	制造商自定义模块
AI1 功能块	35 ms (预安装)	扩展模块
AI2 功能块	35 ms (预安装)	扩展模块
AI3 功能块	35 ms (预安装)	扩展模块
AI4 功能块	35 ms (未安装)	扩展模块
AI5 功能块	35 ms (未安装)	扩展模块
AI6 功能块	35 ms (未安装)	扩展模块
PID 功能块	50 ms	标准模块
ISEL 功能块	30 ms	标准模块
简要模块说明		
物理块	物理块包含所有用于唯一标识设备的参数，就像一个电子设备铭牌。除提供进行现场总线操作设备的所需参数，物理块还提供其他信息，例如：订货号、设备 ID、硬件修订版本号、软件修订版。显示设置也通过物理模块进行操作。	
“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输入信号测量相关的测量参数和设备参数。	
显示转换块	“显示”转换块参数用于显示单元设置。	
高级诊断	转换块中包含所有自监控和诊断功能参数。	
模拟量输入块 (AI)	AI 功能块中，从转换块接收的过程值用于控制系统后续的自动功能处理 (例如：比例处理、限位值处理)。	
PID	此功能块中包含输入信号处理、积分-微分-比例 (PID) 处理和模拟量输出处理功能。可以实现下列功能：基本控制、前馈控制、级联控制和限位级联控制。	
输入信号选择块 (ISEL)	此功能块用于信号选择 (输入信号选择模块 - ISEL)，便于用户在多达四路输入信号中进行选择，确保输出满足设置要求。	

PROFIBUS® PA	
Profile 版本号	3.02
制造商 ID.	1549 (Hex)
设备地址或总线地址	126 (缺省值) 通过组态设置软件 (例如：FieldCare) 或电子接线腔中的 DIP 开关设置设备或总线地址？  16。
GSD 文件	
写保护功能	通过硬件设置 (DIP 开关) 激活写保护功能
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

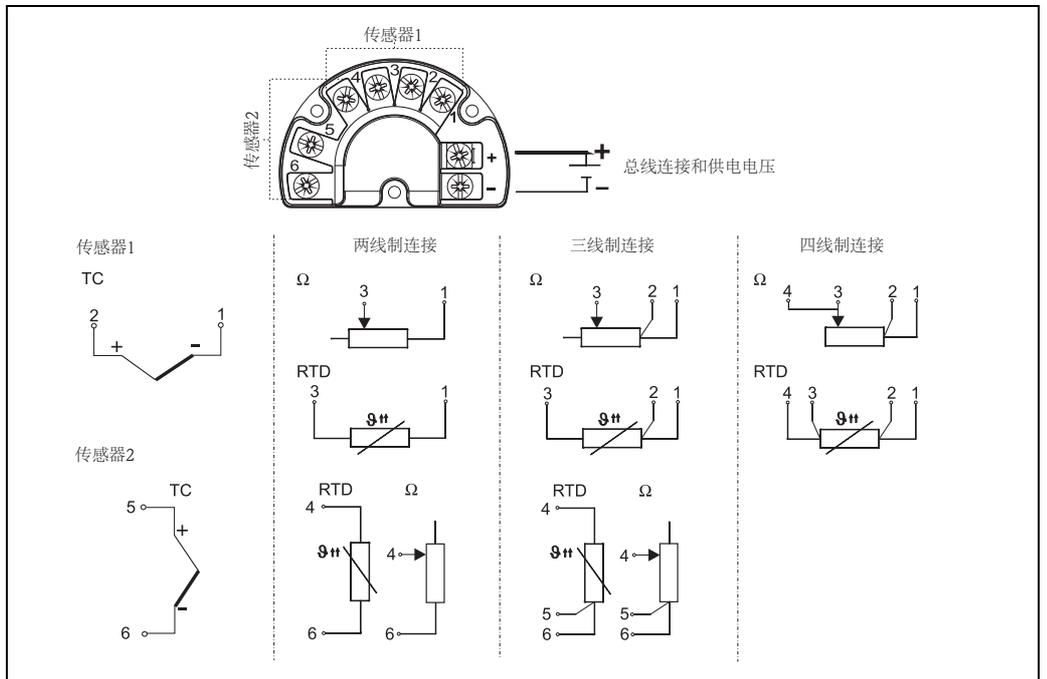
PROFIBUS® PA	
功能块的简要描述	
物理块	物理模块包含所有用于唯一标识设备的参数，就像一个电子设备铭牌。除提供进行现场总线操作设备的所需参数，物理块还提供其他信息，例如：订货号、设备 ID、硬件修订版本号、软件修订版。
“传感器 1”和“传感器 2”转换块	现场型变送器的转换块中包含所有与输入信号测量相关的测量参数和设备参数。
模拟量输入块 (AI)	AI 功能块中，从转换块接收的过程值用于控制系统后续的自动功能处理 (例如：比例处理、限值值处理)。

启动延迟时间

HART®	
4 s, 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

电气连接



T09-TMT162ZZ-04-00-XX-zh-000

## 供电电压

HART®
$U_b = 11 \dots 40 \text{ V}$ (不带显示单元: $8 \dots 40 \text{ V}$ ), 极性反接保护



TMT162 的供电电压必须为  $11 \dots 40 \text{ V DC}$ , 符合 NEC Cl. 02 标准 (低电压 / 低电流), 短路限制电流为  $8 \text{ A} / 150 \text{ VA}$  (符合 IEC 61010-1、CSA 1010.1-92 标准)。

基金会现场总线 (FF™)
$U_b = 9 \dots 32 \text{ V}$ , 极性独立 (极性反接保护, 适用于 T17 外壳外壳) 最高电压: $U_b = 35 \text{ V}$ 符合 IEC 60079-27, FISCO/FNICO 标准

PROFIBUS® PA
$U_b = 9 \dots 32 \text{ V}$ , 极性独立 (极性反接保护, 适用于 T17 外壳外壳) 最高电压: $U_b = 35 \text{ V}$ 符合 IEC 60079-27, FISCO/FNICO 标准

## 电缆入口

型号	类型
螺纹	2 x ½" NPT 螺纹
	2 x M20 螺纹
	2 x G½" 螺纹
电缆入口	2 x M20 电缆入口
螺纹和现场总线连接头	2 x ½" NPT 螺纹 1 x M12 PA 插头
	2 x M20x1.5 螺纹 1 x M12 PA 插头
	2 x M20x1.5 螺纹 1 x 7/8" PA 插头
	2 x ½" NPT 螺纹 1 x 7/8" FF 插头
	2 x M20x1.5 螺纹 1 x 7/8" FF 插头

## 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，具体值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 ± 5 K (77 °F ± 9 °F)
最大测量误差	测量精度为标准偏差范围 ± 3σ (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的测量值。

	型号	测量精度	
		数字量	数 / 模 (D/A) <sup>1)</sup>
热电阻 (RTD)	Cu100、Pt100、Ni100、Ni120	0.1 °C (0.18 °F)	0.02%
	Pt500	0.3 °C (0.54 °F)	0.02%
	Cu50、Pt50、Pt1000、Ni1000	0.2 °C (0.36 °F)	0.02%
	Cu10、Pt200	1 °C (1.8 °F)	0.02%
热电偶 (TC)	K、J、T、E、L、U	典型值：0.25 °C (0.45 °F)	0.02%
	N、C、D	典型值：0.5 °C (0.9 °F)	0.02%
	S、B、R	典型值：1.0 °C (1.8 °F)	0.02%
	测量范围	测量精度	
		数字量	数 / 模 (D/A) <sup>1)</sup>
电阻 (Ω)	10... 400 Ω	± 0.04 Ω	0.02%
	10...2000 Ω	± 0.8 Ω	0.02%
电压 (mV)	-20...100 mV	± 10 μV	0.02%

1) 设定量程的 %。测量精度 = 数字量测量精度 + 数 / 模 (D/A) 转换精度

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...2000 Ω	Pt200、Pt500、Pt1000、Ni1000
-20...100 mV	热电偶类型：C、D、E、J、K、L、N、U
-5...30 mV	热电偶类型：B、R、S、T

### 传感器 - 变送器匹配

RTD 传感器是线性度最高的温度测量元件。但是，每个传感器均有唯一的电阻特征曲线。电阻特征曲线应足够精确，以保证变送器获取高线性度的测量值。TMT162 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 组态软件或 HART<sup>®</sup> 手操器可以编程设定传感器特定曲线参数。一旦输入传感器特定参数，仪表基于此参数计算用户曲线。Readwin<sup>®</sup> 2000 软件支持传感器曲线计算。
- 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 为常数，通常被称之为 Callendar-Van Dusen 系数。系数 A、B 和 C 的精确值通过标定或每个 RTD 传感器特定参数获取。

针对每个 RTD 编程设置仪表曲线参数，而不是使用标准曲线。

通过上述方法可实现传感器 - 变送器匹配，使用实际传感器电阻 - 温度曲线取代理想曲线，有效提升了整个系统的温度测量精度。

**重复性** 输入信号量程的 0.0015 % (16 Bit)  
模 / 数 (A/D) 转换分辨率: 18 Bit

**供电电压的影响 (HART®)** 与 24 V 电压的偏差,  $\leq \pm$  ( 满量程的 0.005% ) / V

**长期稳定性**  $\leq 0.1$  °C / 年 ( $\leq 0.18$  °F / 年) 或  $\leq 0.05\%$  / 年  
参考操作条件下的参数值或满量程值的 %, 取两者中的较大者。

**环境温度的影响 ( 温度漂移 )** 总温度漂移 = 输入温度漂移 + 输出温度漂移

环境温度每变化 1 K (1.8 °F) 时, 对测量精度的影响:	
输入信号: 10...400 $\Omega$	典型值为测量值的 0.001%, min. 1 m $\Omega$
输入信号: 10...2000 $\Omega$	典型值为测量值的 0.001%, min. 10 m $\Omega$
输入信号: -20...100 mV	典型值为测量值的 0.001%, min. 0.2 $\mu$ V
输入信号: -5...30 mV	典型值为测量值的 0.001%, min. 0.2 $\mu$ V
输出信号: 4...20 mA	典型值为满量程的 0.001%

热电阻的典型灵敏度:		
Pt: 0.00385 * R <sub>标称值</sub> /K	Cu: 0.0043 * R <sub>标称值</sub> /K	Ni: 0.00617 * R <sub>标称值</sub> /K
Pt100 计算实例: 0.00385 x 100 $\Omega$ /K = 0.385 $\Omega$ /K		

热电偶的典型灵敏度:					
B 型: 10 $\mu$ V/K, 1000 °C (1832 °F) 时	C 型: 20 $\mu$ V/K, 1000 °C (1832 °F) 时	D 型: 20 $\mu$ V/K, 1000 °C (1832 °F) 时	E 型: 75 $\mu$ V/K, 500 °C (932 °F) 时	J 型: 55 $\mu$ V/K, 500 °C (932 °F) 时	K 型: 40 $\mu$ V/K, 500 °C (932 °F) 时
L 型: 55 $\mu$ V/K, 500 °C (932 °F) 时	N 型: 35 $\mu$ V/K, 500 °C (932 °F) 时	R 型: 12 $\mu$ V/K, 1000 °C (1832 °F) 时	S 型: 12 $\mu$ V/K, 1000 °C (1832 °F) 时	T 型: 50 $\mu$ V/K, 100 °C (212 °F) 时	U 型: 60 $\mu$ V/K, 500 °C (932 °F) 时

#### 环境温度漂移时的测量误差计算实例:

输入信号的温度漂移  $\Delta\vartheta = 10$  K (18 °F), Pt100, 测量范围: 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F)

最高过程温度: 100 °C (212 °F)

测量阻抗值: 138.5  $\Omega$  (符合 IEC 60751 标准), 在最高过程温度下

典型温度漂移 ( $\Omega$ ): (0.001% of 138.5  $\Omega$ ) \* 10 = 0.01385  $\Omega$

华氏 (Kelvin( 卡尔文 ) 单位) 温度值: 0.01385  $\Omega$  / 0.385  $\Omega$ /K = 0.04 K (0.054 °F)

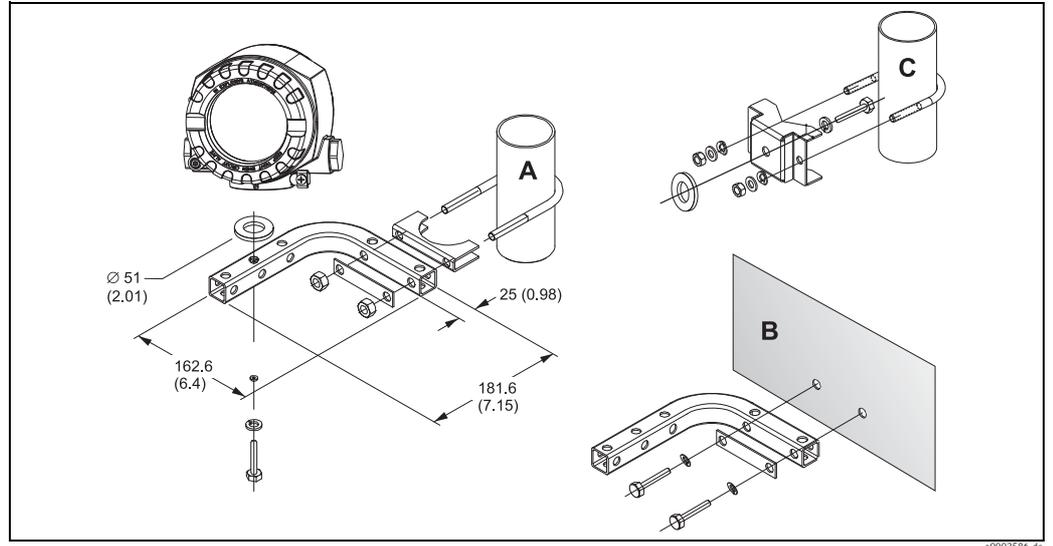
**冷端补偿连接的影响 ( 内置冷端补偿 )** Pt100 DIN IEC 60751 Cl. B ( 内置热电偶 TC 冷端补偿 )

## 安装条件

### 安装指南

#### 安装位置

直接安装在热电阻铠芯上，或通过安装支架（参考“附件”）安装。



A、B：通过壁式 / 柱式安装套件安装  
C：通过 2" 柱式安装套件 2" / V4A 安装

## 环境条件

### 环境温度范围

- 不带显示单元：-40...+85 °C (-40...+185 °F)
- 带显示单元：-40...+80 °C (-40...+176 °F)

在防爆 (Ex) 区域中测量时，请参考相关防爆 (Ex) 证书。



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，显示屏可能无法正常工作。

### 储存温度

- 不带显示单元：-40...+100 °C (-40...+212 °F)
- 带显示单元：-40...+80 °C (-40...+176 °F)

### 海拔高度

可达海拔 2000 m (6560 ft)，符合 IEC 61010-1、CSA 1010.1-92 标准

### 气候等级

符合 IEC 60654-1，Cl. C 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 H<sub>2</sub>O, 24 h)，NEMA 4X，NEMA 6P

### 抗振性和抗冲击性

3 g / 2...150 Hz，符合 IEC 60 068-2-6 标准



L 型安装支架可能会引起共振，使用时需要特别注意（参考“附件部分”壁式安装支架 / 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, 电磁兼容性**

电磁兼容性 (EMC) 符合 EN 61326 系列标准的所有相关要求和 NAMUR NE21 标准。详细信息请参考一致性声明。

以下标准用于确认设备是实验室使用, 还是过程控制用, 均具有抗干扰能力, 提升了设备的功能安全性。

ESD (静电释放)	IEC 61000-4-2	6 kV (常规), 8 kV (大气)	
电磁场	IEC 61000-4-3	0.08...2 GHz (0.08...4 GHz: 适用于 FF/PA) 0.08...2 GHz: 适用于 HART 2...2.7 GHz	10 V/m 10 V/m 30 V/m 1V/m
脉冲 (快速暂态)	IEC 61000-4-4	1 kV (2 kV: 适用于 HART)	
浪涌冲击电压	IEC 61000-4-5	1 kV (非对称) (0.5 kV (对称): 适用于 HART)	
射频干扰 RF	IEC 61000-4-6	0.01...80 MHz	10 V

**冷凝**

允许

**测量类别**

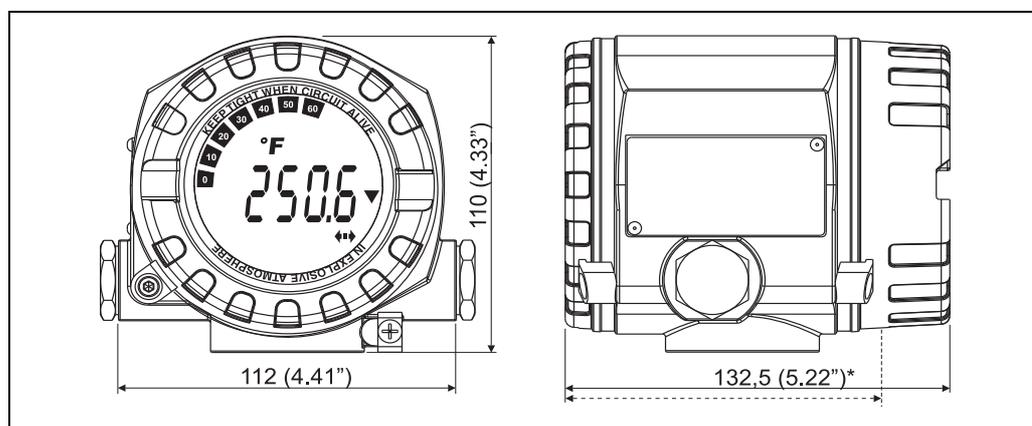
测量类别 II, 符合 IEC 61010-1 标准, 适用于直接接入低电压回路的测量

**污染等级**

2 级污染, 符合 IEC 61010-1 标准

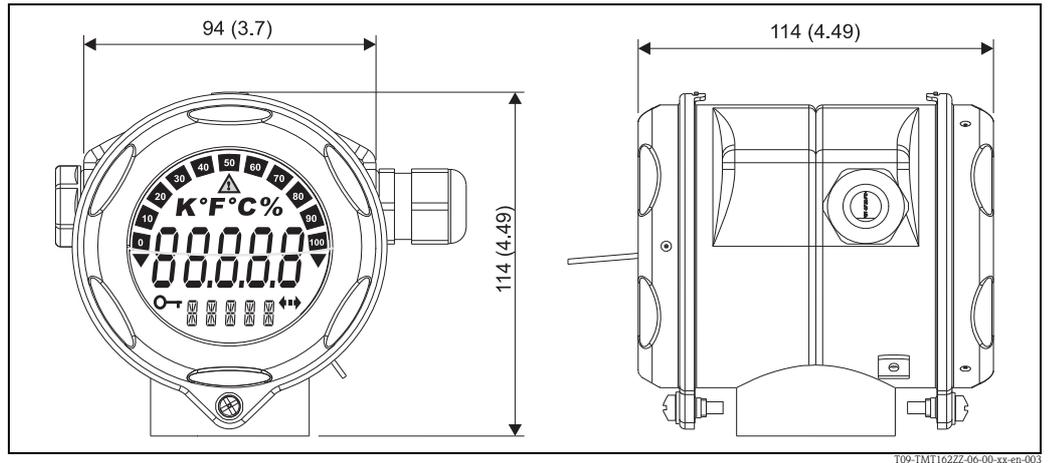
**机械结构****设计及外形尺寸**

单位: mm (in)



粉末压铸铝外壳, 可选: 不锈钢 (316L) 外壳  
\* 不带显示单元的仪表, 尺寸为 112 mm (4.41")

T09-TMT162ZZ-00-xx-xx-001



T09-TMT162Z-06-00-xx-en-003

卫生型应用场合中可选 T17 不锈钢外壳

- 独立电子腔和端子接线腔
- 插拔式显示屏可以 90° 旋转

### 重量

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

### 材料

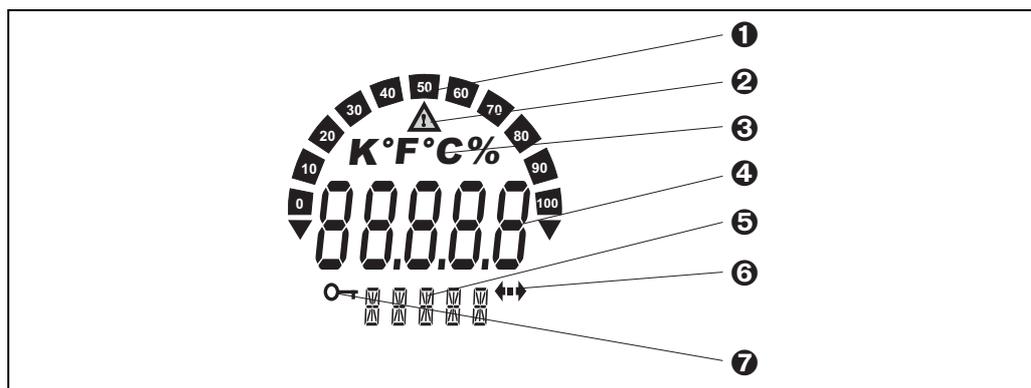
外壳	铭牌
粉末压铸铝外壳, AISI10Mg/AISI12, 带聚酯粉末涂层	铝合金 AlMg1, 电镀黑色
不锈钢 1.4435 (AISI 316L)	1.4404 (AISI 316L)
不锈钢 1.4435 (AISI 316L), 适用于卫生型应用场合 (T17 外壳)	-

### 接线端子

2.5 mm<sup>2</sup> (12 AWG), 线芯末端带线鼻子

## 人机界面

### 显示单元



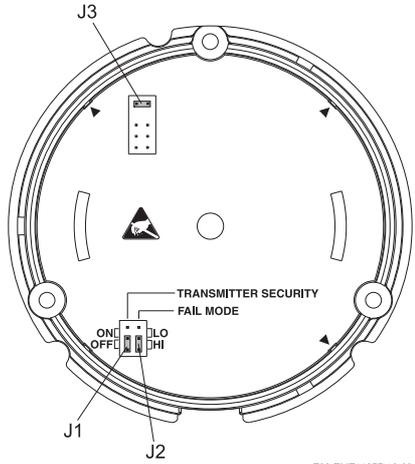
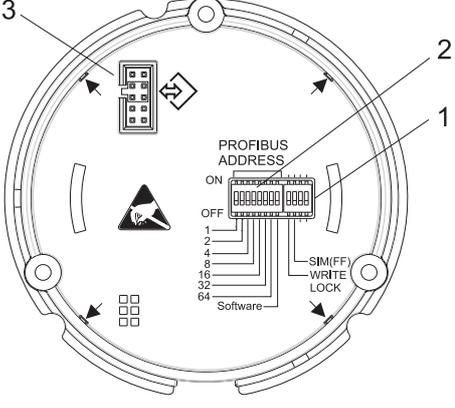
T09-TMT162ZZ-07-00-00-xx-001

现场型变送器的液晶 (LC) 显示屏 (背光显示, 可以 90° 旋转)

- 1: 棒图显示, 10 % 标识超量程 / 低于量程
- 2: “小心” 显示图标
- 3: 显示单位: K、°F、°C 或 %
- 4: 测量值显示 - 数字高度: 20.5 mm (0.81")
- 5: 状态和信息显示图标
- 6: “通信” 显示图标
- 7: “编程允许” 显示图标

### 操作单元

显示单元上无可直接操作的部件, 防护误操作。

HART®	基金会现场总线 (FF™) PROFIBUS® PA
<p>电子接线腔内的跳线针 J1、J2 和 J3 用于硬件设置。</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">T09-TMT162ZZ-19-00-00-xx-001</p> <p>硬件设置</p> <p>J1 写保护锁定 J2 失效安全模式 (仅当微控制器故障时起效) J3 用于降低不带显示单元的仪表的供电电压 (11 V...8 V)</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">T09-TMT162ZZ-19-00-00-xx-002</p> <p>硬件设置</p> <p>1: 写保护锁定 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和服务接口 (CDI)</p>

### 远程操作

远程操作方式:

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

## 证书和认证

### CE 认证

设备符合 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。

### MTBF

- HART®: **147 a**
- 基金会现场总线 (FF™) / PROFIBUS® PA: **126 a**

符合西门子标准 SN29500

### ATEX 认证

ATEX II1G Ex ia IIC T6/T5/T4		HART®	基金会现场总线 (FF™) / PROFIBUS® PA
电源 (接线端子 + 和 -)		$U_i \leq 30 \text{ V DC}$ $I_i \leq 300 \text{ mA}$ $P_i \leq 1000 \text{ mW}$ $C_i \leq 5 \text{ nF}$ $L_i = 0$	$U_i \leq 17.5 \text{ V DC}$ 或: $U_i \leq 24 \text{ V DC}$ $I_i \leq 500 \text{ mA}$ $I_i \leq 250 \text{ mA}$ $P_i \leq 5.5 \text{ W}$ $P_i \leq 1.2 \text{ W}$ $C_i \leq 5 \text{ nF}$ $L_i = 10 \mu\text{H}$ 根据 FISCO/FNICO 模型, 可连接至现场总线系统中 (适用于基金会现场总线 (FF™))
ATEX II3G Ex nA II T6/T5/T4		HART®	基金会现场总线 (FF™) / PROFIBUS® PA
电源 (接线端子 + 和 -)		$U \leq 40 \text{ V DC}$	$U \leq 32 \text{ V DC}$
输出		$I = 4 \dots 20 \text{ mA}$	电流消耗: $I \leq 11 \text{ mA}$
ATEX II3G Ex nL IIC T6/T5/T4		HART®	基金会现场总线 (FF™) / PROFIBUS® PA
电源 (接线端子 + 和 -)		-	$U_i \leq 32 \text{ V DC}$ $C_i \leq 5 \text{ nF}$ $L_i = 10 \mu\text{H}$
温度范围	T6	$T_a = -40 \text{ °C} \dots +55 \text{ °C}$	
	T5	$T_a = -40 \text{ °C} \dots +70 \text{ °C}$	
带显示单元	T4	$T_a = -40 \text{ °C} \dots +70 \text{ °C}$	
不带显示单元	T4	$T_a = -40 \text{ °C} \dots +85 \text{ °C}$	

ATEX II2D Ex tD A21 IP67 T110°C ATEX II2G Ex d IIC T6/T5/T4 注意! 不适用于 T17 外壳		HART®	基金会现场总线 (FF™) / PROFIBUS® PA
电源 (接线端子 + 和 -)		$U \leq 40 \text{ V DC}$ $P \leq 3 \text{ W}$	$U \leq 35 \text{ V DC}$ $P \leq 3 \text{ W}$
温度范围 (Ex d)	T6	$T_a = -40 \text{ °C} \dots +55 \text{ °C}$	
	T5	$T_a = -40 \text{ °C} \dots +70 \text{ °C}$	
	T4	$T_a = -40 \text{ °C} \dots +80 \text{ °C}$	
温度范围 (粉尘防爆)		$T_a = -40 \text{ °C} \dots +80 \text{ °C}$	

## FM 认证

**本安型；非易燃型**

类别:

- IS / I / 1 / ABCD / T4 Ta = 85 °C, Entity ;
- NI / I / 2 / ABCD / T4 Ta = 85 °C ;
- NI / I / 2 / ABCD / T4 Ta = 85 °C, NIFW ;
- I / 0 / AEx ia IIC T4 Ta = 85 °C, Entity ;

参数 / 非易燃型接线参数请参考 CSA 认证: 本安型。

**隔爆型<sup>1)</sup>，粉尘易燃型**

类别:

- XP / I / 1 / ABCD / T6 Ta = 55 °C ; T5 Ta = 70 °C ; T4 Ta = 85 °C
- DIP / II, III / 1 / EFG / T6 Ta = 55 °C ; T5 Ta = 70 °C ; T4 Ta = 85 °C
- XP / I / 1 / IIC T6

连接参数请参考 CSA 认证: 隔爆型; 粉层易燃型。

Ta = 55 °C ; T5 Ta = 70 °C ; T4 Ta = 85 °C ; Type 4X ; IP66, IP67

## CSA 认证 (加拿大标准)

**隔爆型<sup>1)</sup>，粉尘易燃型**

类别:

Class I, Zone 1, Ex d IIC: Class I, Div. 1, Groups A, B, C &amp; D; Class II, Div. 1 Groups E, F &amp; G; Class III

连接参数:

	HART®	基金会现场总线 (FF™) / PROFIBUS® PA
电源 (接线端子 + 和 -)	U ≤ 40 V DC P ≤ 3 W	U ≤ 35 V DC P ≤ 3 W
输出	I = 4...20 mA	电流消耗: I ≤ 11 mA
温度范围请参考 ATEX IIIG, II3G 表格 外壳防护等级 4X		

**本安型**

类别:

Ex ia IIC: Class I, Div. 1, Groups A, B, C &amp; D; Class II, Div. 1, Groups E, F &amp; G; Class III, Div. 1

连接参数:

	HART®	基金会现场总线 (FF™) / PROFIBUS® PA	
电源 (接线端子 + 和 -)	Ui/Vmax = 30V DC Imax = 300 mA Pmax = 1 W Ci = 5.3 nF Li = 0 μH	Entity: Ui/Vmax = 24 V DC Imax = 250 mA Pmax = 1.2 W Ci = 5 nF Li = 10 μH	FISCO: Ui/Vmax = 17.5 V DC Imax = 500 mA Pmax = 5.5 W Ci = 5 nF Li = 10 μH
温度范围请参考 ATEX IIIG, II3G 表格			

**非易燃型**

类别:

Ex nA IIC: Class I, Div. 2, Groups A, B, C &amp; D; Class II, Div. 2, Groups E, F, G; Class III, Div. 2

1) 不适用于 T17 外壳

连接参数:

	HART®	基金会现场总线 (FF™) / PROFIBUS® PA
电源 (接线端子 + 和 -)	$U_i/V_{max} = 30 \text{ V DC}$ $C_i = 5.3 \text{ nF}$ $L_i = 0 \text{ } \mu\text{H}$	$U_i/V_{max} \leq 35 \text{ V DC}$ $C_i = 5 \text{ nF}$ $L_i = 10 \text{ } \mu\text{H}$
输出	$I = 4 \dots 20 \text{ mA}$	电流消耗: $I \leq 11 \text{ mA}$
温度范围请参考 ATEX II1G, II3G 表格 外壳防护等级 4X		

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。防爆 (Ex) 文档单独成册, 详细介绍了相关防爆认证信息。

## GL 认证

船级认证 - 德国船级社 Lloyd (仅适用于 HART® 仪表)

## 其他标准和准则

- IEC 60529: 外壳防护等级 (IP 代号)
- IEC 61010-1: 测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求
- EN 61326 系列: 测量、控制和实验室使用电气设备的电磁兼容性 (EMC) 要求
- NAMUR: 过程自动化技术国际用户组织 ([www.namur.de](http://www.namur.de))
- NEMA: 北美电气工业标准协会

## UL 设备安全性认证

设备安全性符合 UL 3111-1 标准 (仅适用于 HART® 设备)

## CSA GP 认证

CSA 通用型

## 功能安全性 (符合 IEC 61508/ IEC 61511 标准)

FMEDA (含 SFF 计算) 和  $PFD_{AVG}$  - 计算符合 IEC 61508 标准。  
请参考功能安全手册 (适用于 HART® 设备)

## 基金会现场总线 (FF™) 认证

温度变送器通过基金会现场总线认证, 获得相关证书。符合下列要求:

- 基金会现场总线 (FF™) 认证
- 符合基金会现场总线 (FF™) H1 标准
- 通过互可操作性测试 (ITK) 5.2.0 (可提供仪表认证号):  
仪表可以与其他供应商生产的通过认证的设备相兼容
- 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。符合下列要求:

- PROFIBUS® PA Profile 3.02 认证
- 仪表可以与其他供应商生产的通过认证的设备相兼容 (互可操作性)

## 订购信息

### 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

供货清单中包含下列附件：

- 多语言版 《简明操作指南》 (印刷版)
- 《操作手册》 (CD 光盘中)
- ATEX 附加防爆文档：
  - ATEX 安全指南 (XA)、控制图示 (CD)
- 铅封螺丝 1 套，在不锈钢外壳内，适用于卫生型应用场合 (T17 外壳)

### 仪表类附件

类型	说明		订货号
盲盖	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ M20 x 1.5, EEx-d/XP</li> <li>■ G 1/2", EEx-d/XP</li> <li>■ NPT 1/2", 铝</li> <li>■ NPT 1/2" V4A</li> </ul>		51004489 51004916 51004490 51006888
缆塞	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ M20 x 1.5 缆塞, 1 个传感器用</li> </ul>		51004949
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ NPT 1/2" 缆塞, 2 x D0.5 电缆, 2 个传感器用</li> <li>■ M20 x 1.5 缆塞, 2 x D0.5 电缆, 2 个传感器用</li> </ul>		51004654 51004653
适配接头	M20x1.5 / NPT 1/2" 电缆入口		51004387
壁式安装支架和 标准柱式安装支架	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2" 不锈钢板 / 管</li> <li>■ 2" 不锈钢管, V4A</li> </ul>		51004823 51006412
现场总线接头 (FF)	螺纹连接 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ NPT 1/2"</li> <li>■ M20</li> </ul>	电缆连接螺纹 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 7/8"</li> <li>■ 7/8"</li> </ul>	71005803 71005804
现场总线接头 (PA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ M20x1.5</li> <li>■ NPT 1/2"</li> <li>■ M20x1.5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ M12</li> <li>■ M12</li> <li>■ 7/8"</li> </ul>	71090687 71005802 71089147
HAW569 浪涌吸收器	M20 x 1.5 螺纹连接；适用于 HART®、基金会现场总线 (FF) 和 PA 现场总线通信 订货号 (非危险区域)：HAW569-A11A 订货号 (ATEX 2(1)G EEx ia IIC 防爆区域)：HAW569-B11A (详细信息请参考《技术资料》 TI103R)		

## 系统组件和记录仪

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。数据存储在 256 MB 内存的储存单元、SD 卡或 USB 中。 详细信息请参考《技术资料》TI133R
Ecograph T 多通道记录仪	多通道数据记录仪，带彩色液晶 LC 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 接口)、内部闪存单元和 CompactFlash 闪存卡。 详细信息请参考《技术资料》TI115R
RN221N	有源隔离栅，带电源，用于安全隔离 4...20 mA 标准信号回路。可以进行双向 HART 信号传输。 详细信息请参考《技术资料》TI073R
RNS221	供电单元，仅适用于非防爆区中的两线制测量设备。使用 HART 通信套接字可以进行双向 HART 通信。 详细信息请参考《技术资料》TI081R
RB223	单通道或双通道型，回路供电的隔离栅，用于安全隔离 4...20 mA 标准信号回路。使用 HART 通信套接字可以进行双向 HART 通信。 详细信息请参考《技术资料》TI132R
RIA14、RIA16	回路供电的现场指示仪，适用于 4...20 mA 电流回路，RIA14 带隔爆外壳。 详细信息请参考《技术资料》TI143R 和 TI144R
RIA15	过程显示仪，数字回路供电的显示器，适用于 4...20 mA 电流回路。 详细信息请参考《技术资料》TI1040K

---

## 文档资料

---

- iTEMP® TMT162 HART 《操作手册》 (BA132R) 和 《功能安全手册》 (SD005R)  
iTEMP® TMT162 HART 《简明操作指南》 (KA250R)
- iTEMP® TMT162 FOUNDATION Fieldbus™ 《操作手册》 (BA224R)  
iTEMP® TMT162 FOUNDATION Fieldbus™ 《简明操作指南》 (KA189R)
- iTEMP® TMT162 PROFIBUS® PA 《操作手册》 (BA275R)  
iTEMP® TMT162 PROFIBUS® PA 《简明操作指南》 (KA276R)
- 防爆文档 (Ex) (HART®):  
ATEX II2(1)G: XA020R  
ATEX II2G, EEx d: XA031R  
ATEX II2D: XA032R  
ATEX II1G: XA033R  
ATEX II1/2GD: XA065R
- 防爆文档 (Ex) (FOUNDATION Fieldbus™ / PROFIBUS® PA):  
ATEX II2G、EEx d: XA058R  
ATEX II1/2D: XA059R  
ATEX II1G: XA060R  
ATEX EEx ia + EEx d: XA061R  
ATEX II1/2GD: XA067R
- Omnigrad S TMT162R 和 TMT162C 《技术资料》 (TI266T 和 TI267T)



---

**广州麦图流体工业设备有限公司**  
MaituFlow Guangzhou Industrial Equipment Co., Ltd

地址：广州市海珠区工业大道中270号203房

电话：020-61196733

传真：020-61139117

邮箱：13826157744@163.com

网址：<http://www.MaituFlow.com>

**Endress+Hauser** 

People for Process Automation