

# 技术资料

## iTEMP TMT72

温度变送器



HART®模块化温度变送器、现场型温度变送器或 DIN 导轨式温度变送器，带通用传感器输入，允许在防爆场合使用

### 应用

- 通用型温度变送器，采用 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
- iTEMP TMT72 温度变送器性能卓越，具有高长期稳定性，高测量精度，配备高级诊断功能，特别适合关键工艺段。
- 极高的安全性和可靠性，降低使用风险
- 允许连接热电阻 (RTD)、热电偶 (TC)、电阻 ( $\Omega$ )、电压 (mV) 通用输入信号
- 安装在 B 类 (平面) 接线盒中使用
- 可选：在 Ex d 隔爆场合中安装在现场型外壳中使用
- 可选：DIN 导轨安装型仪表

### 优势

- 通过多项国际认证，可以在防爆危险区中安全测量
- 配备传感器和设备监测功能，测量可靠
- 诊断信息符合 NAMUR NE107 标准
- 可选 TID10 插拔式测量值显示单元
- 自带 Bluetooth 蓝牙接口，支持无线测量值显示；可以使用 Endress+Hauser SmartBlue (app) 进行设备组态设置
- 可选直推式接线端子，无需借助其他工具即可快速完成接线

<b>目录</b>	
<b>功能与系统设计</b> .....	<b>3</b>
测量原理 .....	3
测量系统 .....	3
<b>输入</b> .....	<b>4</b>
测量变量 .....	4
测量范围 .....	4
<b>输出</b> .....	<b>5</b>
输出信号 .....	5
故障信息 .....	5
负载 .....	6
线性化功能和传输响应 .....	6
电源频率滤波器 .....	6
滤波器 .....	6
通信规范参数 .....	6
设备参数写保护 .....	7
启动延迟时间 .....	7
<b>电源</b> .....	<b>7</b>
电源电压 .....	7
电流消耗 .....	7
电气连接 .....	7
接线端子 .....	8
<b>性能参数</b> .....	<b>8</b>
响应时间 .....	8
更新时间 .....	8
参考条件 .....	9
最大测量误差 .....	9
传感器调节 .....	11
电流输出调节 .....	12
操作影响 .....	12
参比端的影响 .....	15
<b>安装</b> .....	<b>16</b>
安装位置 .....	16
安装方向 .....	16
<b>环境条件</b> .....	<b>16</b>
环境温度范围 .....	16
储存温度 .....	17
工作海拔高度 .....	17
湿度 .....	17
气候等级 .....	17
防护等级 .....	17
抗冲击性和抗振性 .....	17
电磁兼容性 .....	17
过电压等级 .....	17
污染等级 .....	17
防护等级 .....	17
<b>机械结构</b> .....	<b>18</b>
设计及外形尺寸 .....	18
重量 .....	22
材质 .....	22
<b>可操作性</b> .....	<b>22</b>
现场操作 .....	22
连接调试软件 .....	23
Bluetooth 蓝牙无线接口 .....	23
<b>证书和认证</b> .....	<b>23</b>
HART 认证 .....	23
无线电认证 .....	23
平均失效前时间 (MTTF) .....	24
<b>订购信息</b> .....	<b>25</b>
<b>附件</b> .....	<b>25</b>
设备专用附件 .....	25
通信专用附件 .....	25
服务专用附件 .....	25
系统产品 .....	26
<b>文档资料</b> .....	<b>27</b>

## 功能与系统设计

### 测量原理

工业温度测量中各类输入信号的电子记录和转换。

### 测量系统

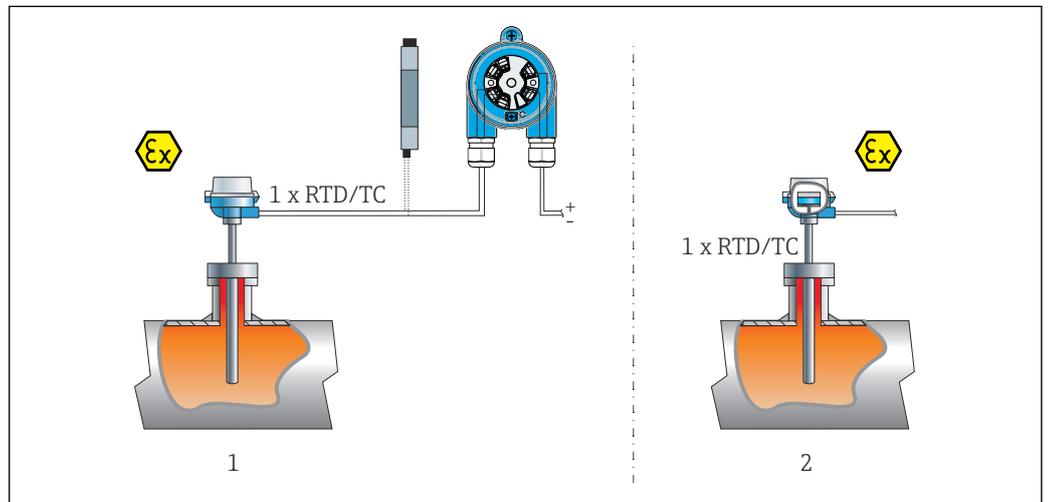


图 1 应用实例

- 1 分体式安装方式：热电阻（RTD）或热电偶（TC）传感器和变送器分开安装，例如模块化温度变送器安装在现场型外壳中或使用 DIN 导轨式温度变送器
- 2 一体式安装方式：模块化温度变送器内安装有一支绕线式热电阻（RTD）或热电偶（TC）

Endress+Hauser 生产多种类型的工业热电阻或热电偶温度计。

与温度变送器配套使用，组成完整的测量系统，在工业领域内应用广泛。

两线制温度变送器带一路测量输入信号和一路模拟量输出信号，温度变送器可传输热电阻、热电偶、电阻和电压信号，通过 HART 通信将不同信号转换成 4...20 mA 电流信号。允许安装在本质防爆区中测量，也可以安装在符合 DIN EN 50446 标准的 B 类（平面）接线盒中使用，或作为 DIN 导轨式设备安装在机柜中使用，TH35 安装导轨符合 EN 60715 标准。

调试和操作简易直观，使用 SmartBlue app 通过蓝牙连接无线远程查询所有设备信息。

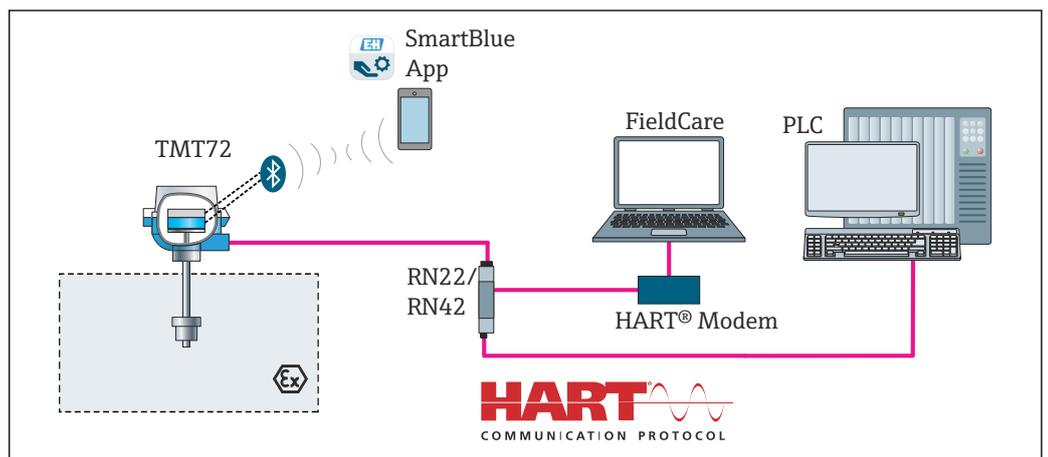


图 2 HART 通信的设备架构

### 标准诊断功能

- 传感器电缆开路或短路
- 接线错误
- 设备内部故障
- 量程超限检测
- 设备温度超限检测

**腐蚀检测 (符合 NAMUR NE89 标准)**

传感器连接电缆被腐蚀会导致测量值读数错误。在测量值出现错误之前，温度变送器支持四线制连接方式的热电偶 (TC)、电压 (mV)、热电阻 (RTD) 和电阻 ( $\Omega$ ) 信号的连接电缆的腐蚀检测。一旦连接线电阻超限，变送器立即通过 HART 通信发出报警信号，防止出现错误测量值。

**低电压检测**

低电压检测功能防止设备连续输出错误的模拟量输出值 (原因: 电源电压错误、供电系统故障或信号电缆损坏)。如果供电电压下降并低于设定值，模拟量输出值小于 3.6 mA，低电流值信号持续 5 秒。随后，变送器再次尝试输出正常模拟量输出值。如果供电电压仍持续过低，重复上述过程。

**诊断仿真**

设备支持诊断仿真功能。在仿真过程中设置下列参数:

- 测量值状态
- 当前诊断信息
- HART 命令 48 的状态位
- 诊断仿真对应的电流输出值

通过仿真可以检查并确认上级系统响应是否正常。

**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)	说明	$\alpha$	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 ... +1562 °F) -200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °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 ... +1100 °C (-301 ... +2012 °F) -200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °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	-	输入限定值确定测量范围，取决于系数 A...C 和 R0。	10 K (18 °F)
	<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>■ 两线制连接: 可以进行线阻补偿 (0 ... 30 <math>\Omega</math>)</li> <li>■ 三线制和四线制连接: 传感器连接电缆的最大电阻为 50 <math>\Omega</math>/线芯</li> </ul>			
电阻	电阻 $\Omega$		10 ... 400 $\Omega$ 10 ... 2000 $\Omega$	10 $\Omega$ 10 $\Omega$

标准热电偶 (TC)	说明	测量范围	推荐温度范围:	最小量程
IEC 60584, 第 1 部分 ASTM E230-3	A 型 (W5Re-W20Re) (30) B 型 (PtRh30-PtRh6) (31) E 型 (NiCr-CuNi) (34) J 型 (Fe-CuNi) (35) K 型 (NiCr-Ni) (36) N 型 (NiCrSi-NiSi) (37) R 型 (PtRh13-Pt) (38) S 型 (PtRh10-Pt) (39) T 型 (Cu-CuNi) (40)	0 ... +2 500 °C (+32 ... +4 532 °F) +40 ... +1 820 °C (+104 ... +3 308 °F) -250 ... +1 000 °C (-482 ... +1 832 °F) -210 ... +1 200 °C (-346 ... +2 192 °F) -270 ... +1 372 °C (-454 ... +2 501 °F) -270 ... +1 300 °C (-454 ... +2 372 °F) -50 ... +1 768 °C (-58 ... +3 214 °F) -50 ... +1 768 °C (-58 ... +3 214 °F) -200 ... +400 °C (-328 ... +752 °F)	0 ... +2 500 °C (+32 ... +4 532 °F) +500 ... +1 820 °C (+932 ... +3 308 °F) -150 ... +1 000 °C (-238 ... +1 832 °F) -150 ... +1 200 °C (-238 ... +2 192 °F) -150 ... +1 200 °C (-238 ... +2 192 °F) -150 ... +1 300 °C (-238 ... +2 372 °F) +200 ... +1 768 °C (+392 ... +3 214 °F) +200 ... +1 768 °C (+392 ... +3 214 °F) -150 ... +400 °C (-238 ... +752 °F)	50 K (90 °F) 50 K (90 °F)
IEC 60584, 第 1 部分 ASTM E230-3 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)	-150 ... +900 °C (-238 ... +1 652 °F) -150 ... +600 °C (-238 ... +1 112 °F)	50 K (90 °F)
GOST R8.585-2001	L 型 (NiCr-CuNi) (43)	-200 ... +800 °C (-328 ... +1 472 °F)	-200 ... +800 °C (+328 ... +1 472 °F)	50 K (90 °F)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>内部参比端 (Pt100)</li> <li>允许环境温度: 在-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)范围内设置</li> <li>传感器的最大连接电阻为 10 kΩ (如果超过 10 kΩ, 输出错误信息, 符合 NAMUR NE89 标准。)</li> </ul>			
电压 (mV)	毫伏电压值 (mV)	-20 ... +100 mV		5 mV

## 输出

输出信号	输出信号	输出信号
模拟量输出	4 ... 20 mA, 20 ... 4 mA (可反转)	
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, 持续 1 分钟 (输入/输出)	

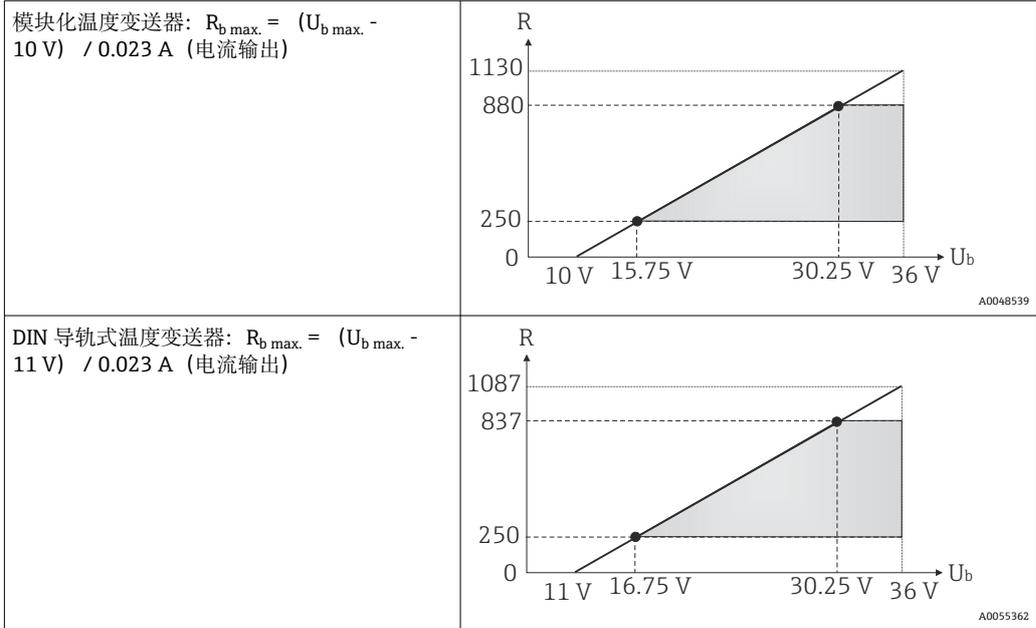
## 故障信息

### 故障信息符合 NAMUR NE43 标准:

如果测量信号丢失或无效, 仪表发出故障信息, 并完整生成测量系统错误列表。

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, 例如传感器故障; 传感器短路	可选: ≤ 3.6 mA (“低电流报警”) 或 ≥ 21 mA (“高电流报警”) “高电流报警”的设置范围为 21.5 mA...23 mA, 以满足各类控制系统的要求。

## 负载



负载 ( $\Omega$ )。  $U_b$  = 供电电压, 单位: V DC

## 线性化功能和传输响应

线性温度值、线性电阻值、线性电压值

## 电源频率滤波器

50/60 Hz

## 滤波器

一阶数字滤波器: 0 ... 120 s

## 通信规范参数

制造商 ID	17 (0x11)
设备类型 ID	0x11D0
HART 协议	7
多点模式下的设备地址	软件地址设定: 0 ... 63
设备描述文件 (DTM、DD)	详细信息和文件登陆以下网址查询: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> <a href="http://www.fieldcommgroup.org">www.fieldcommgroup.org</a>
HART 负载	最小 250 $\Omega$
HART 设备参数	<p>第一设备参数 (PV) 对应的测量值 传感器 (测量值)</p> <p>第二设备参数 (SV)、第三设备参数 (TV) 和第四设备参数 (QV) 对应的测量值</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 第二设备参数 (SV): 设备温度</li> <li>▪ 第三设备参数 (TV): 传感器 (测量值)</li> <li>▪ 第四设备参数 (QV): 传感器 (测量值)</li> </ul>
支持功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Squawk</li> <li>▪ 浓缩状态</li> </ul>

## 无线 HART 通信

最小启动电压	10 V <sub>DC</sub>
启动电流	3.58 mA
启动时间	7 s
最小工作电压	10 V <sub>DC</sub>

Multidrop 电流	4.0 mA
连接设置时间	9 s

## 设备参数写保护

- 硬件写保护：使用 DIP 开关在模块化温度变送器选配显示单元上设置写保护
- 软件写保护：按用户角色（设置密码）设置写保护

## 启动延迟时间

≤ 7 s，直至电流输出位置出现首个有效测量值且 HART 通信启动。（启动延迟电流  $I_a$  ≤ 3.8 mA）

## 电源

## 电源电压

适用非防爆危险区，带极性反接保护：

- 模块化温度变送器：10 V ≤ Vcc ≤ 36 V
- DIN 导轨式温度变送器：11 V ≤ Vcc ≤ 36 V

防爆危险区中的数值参见防爆手册。

## 电流消耗

- 3.6 ... 23 mA
- 最小电流消耗为 3.5 mA
- 电流范围：≤ 23 mA

## 电气连接

## 模块化温度变送器

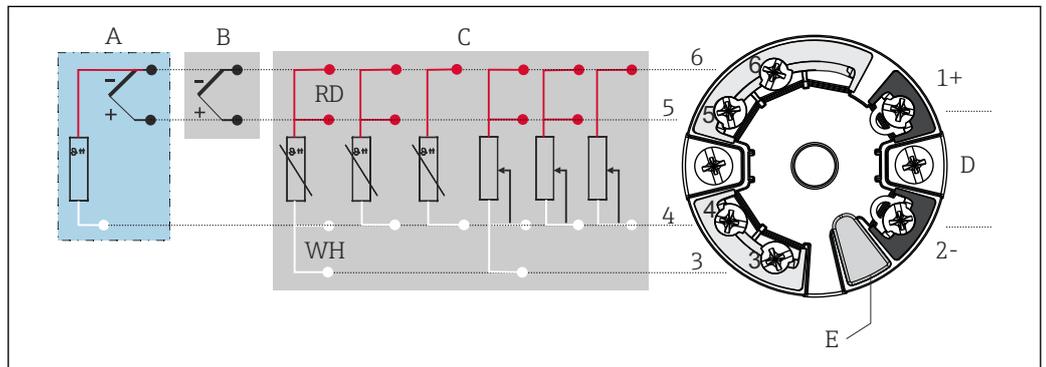
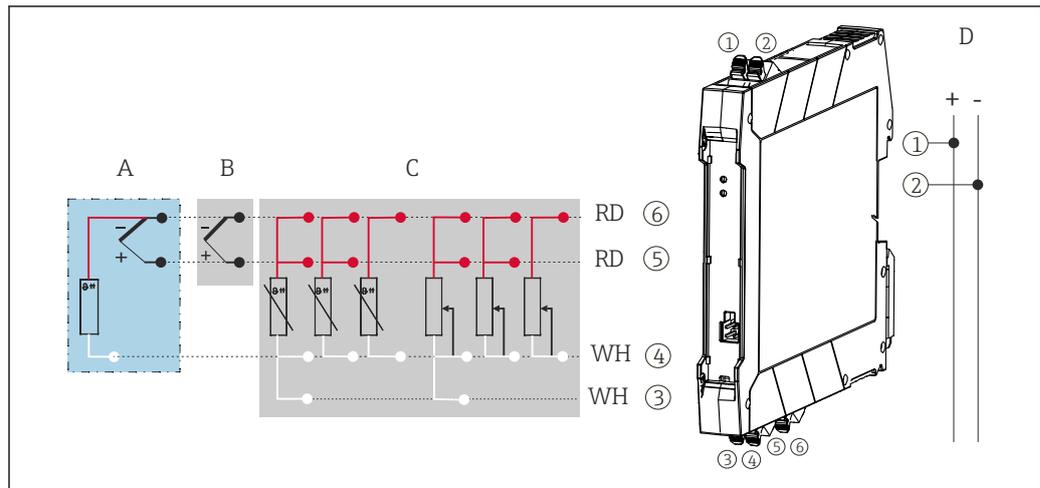


图 3 模块化温度变送器的接线端子分配

- A 传感器输入，热电偶 (TC) 和电压 (mV) 信号，外部参比端 (CJ) Pt100  
 B 传感器输入，热电偶 (TC) 和电压 (mV) 信号，内部参比端 (CJ)  
 C 传感器输入，热电阻 (RTD) 和电阻 (Ω) 信号，四线制、三线制和两线制连接  
 D 总线连接和电源 4 ... 20 mA  
 E 显示单元连接和 CDI 接口

## DIN 导轨式温度变送器



A0047638

图 4 DIN 导轨式温度变送器的接线端子分配

- A 传感器输入，热电偶 (TC) 和电压 (mV) 信号，外部参比端 (CJ)，Pt100  
 B 传感器输入，热电偶 (TC) 和电压 (mV) 信号，内部参比端 (CJ)  
 C 传感器输入，热电阻 (RTD) 和电阻 ( $\Omega$ ) 信号，四线制、三线制和两线制连接  
 D 总线连接和电源 4 ... 20 mA

如果仅使用模拟量信号，使用非屏蔽安装电缆即可。如果 EMC 影响增加，建议使用屏蔽电缆。对于 DIN 导轨式温度变送器，如果传感器电缆长度达到 30 m (98.4 ft) 30 m (98.4 ft)，必须使用屏蔽电缆。

进行 HART 通信时，建议使用屏蔽电缆。请遵守工厂的接地规范。通过 HART 通信传输（接线端子 1 和 2）操作 HART 变送器时，信号回路中需要接入最小阻抗为 250  $\Omega$  的负载。

进行热电偶测量时，支持通过两线制热电阻连接测量参比端温度，连接接线端子 4 和 6。

## 接线端子

传感器连接电缆和供电电缆可选螺纹式接线端子或直推式接线端子：

接线端子类型	电缆设计	电缆横截面
螺纹式接线端子	硬线或软线	$\leq 2.5 \text{ mm}^2$ (14 AWG)
直推式接线端子（连接电缆的最短去皮长度为 10 mm (0.39 in)）	硬线或软线	$0.2 \dots 1.5 \text{ mm}^2$ (24 ... 16 AWG)
	软线，带线鼻子，可选塑料套管	$0.25 \dots 1.5 \text{ mm}^2$ (24 ... 16 AWG)

**i** 使用直推式接线端子且伸缩电缆的横截面积不超过  $0.3 \text{ mm}^2$  时，必须搭配线鼻子。否则，不建议使用线鼻子。

## 性能参数

响应时间		
热电阻 (RTD) 和电阻 ( $\Omega$ )		$\leq 1 \text{ s}$
热电偶 (TC) 和电压 (mV)		$\leq 1 \text{ s}$
参考温度		$\leq 1 \text{ s}$

**i** 记录阶跃响应时，必须考虑针对应用的内置参考点的附加时间。

## 更新时间

$\leq 100 \text{ ms}$

## 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, 用于调节电阻

## 最大测量误差

符合 DIN EN 60770 标准, 满足上述参考条件要求。测量误差在±2 σ 范围内 (高斯正态分布)。数据已考虑非线性度和重复性。

MV: 测量值

LRV: 传感器量程下限值

MR: 相关传感器的测量范围

## 典型值

Standard	说明	测量范围	典型测量误差 (±)	
标准热电阻 (RTD)			数字量 <sup>1)</sup>	输出电流值
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	0 ... +200 °C (32 ... +392 °F)	0.07 °C (0.13 °F)	0.10 °C (0.18 °F)
IEC 60751:2008	Pt1000 (4)		0.05 °C (0.09 °F)	0.08 °C (0.14 °F)
GOST 6651-94	Pt100 (9)		0.06 °C (0.11 °F)	0.09 °C (0.16 °F)
标准热电偶 (TC)			数字量 <sup>1)</sup>	输出电流值
IEC 60584, 第 1 部分	K 型 (NiCr-Ni) (36)	0 ... +800 °C (32 ... +1472 °F)	0.26 °C (0.47 °F)	0.35 °C (0.63 °F)
	R 型 (PtRh13-Pt) (38)		0.46 °C (0.83 °F)	0.52 °C (0.94 °F)
	S 型 (PtRh10-Pt) (39)		0.55 °C (0.99 °F)	0.60 °C (1.08 °F)

1) HART 测量值

## 热电阻 (RTD) 和电阻测量误差

Standard	说明	测量范围	测量误差 (±)	
			数字量 <sup>1)</sup>	数/模转换 <sup>2)</sup>
			测量值 <sup>3)</sup>	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	-200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)	ME = ± (0.05 °C (0.09 °F) + 0.006% * (MV - LRV))	
	Pt200 (2)		ME = ± (0.08 °C (0.14 °F) + 0.011% * (MV - LRV))	
	Pt500 (3)	-200 ... +510 °C (-328 ... +950 °F)	ME = ± (0.035 °C (0.063 °F) + 0.008% * (MV - LRV))	
	Pt1000 (4)	-200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F)	ME = ± (0.02 °C (0.04 °F) + 0.007% * (MV - LRV))	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200 ... +510 °C (-328 ... +950 °F)	ME = ± (0.045 °C (0.08 °F) + 0.006% * (MV - LRV))	
GOST 6651-94	Pt50 (8)	-185 ... +1100 °C (-301 ... +2012 °F)	ME = ± (0.08 °C (0.14 °F) + 0.008% * (MV - LRV))	
	Pt100 (9)	-200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)	ME = ± (0.045 °C (0.08 °F) + 0.006% * (MV - LRV))	
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F)	ME = ± (0.042 °C (0.07 °F) - 0.004% * (MV - LRV))	
	Ni120 (7)		ME = ± (0.04 °C (0.07 °F) - 0.004% * (MV - LRV))	
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 (10)	-180 ... +200 °C (-292 ... +392 °F)	ME = ± (0.08 °C (0.14 °F) + 0.006% * (MV - LRV))	
	Cu100 (11)	-180 ... +200 °C (-292 ... +392 °F)	ME = ± (0.04 °C (0.07 °F) + 0.003% * (MV - LRV))	
	Ni100 (12)	-60 ... +180 °C (-76 ... +356 °F)	ME = ± (0.04 °C (0.07 °F) - 0.004% * (MV - LRV))	

Standard	说明	测量范围	测量误差 (±)	
			数字量 <sup>1)</sup>	数/模转换 <sup>2)</sup>
	Ni120 (13)			
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	ME = ± (0.086 °C (0.004 °F) + 0.004% * (MV - LRV))	
电阻	电阻 Ω	10 ... 400 Ω	ME = ± 17 mΩ + 0.0032 % * MV	
		10 ... 2 000 Ω	ME = ± 60 mΩ + 0.006 % * MV	
			0.03 % (≅ 4.8 μA)	

- 1) HART 测量值
- 2) 模拟量输出设定量程的百分比值
- 3) 最大测量误差的偏差值, 可能受舍入影响。

### 热电偶 (TC) 和电压测量误差

Standard	说明	测量范围	测量误差 (±)	
			数字量 <sup>1)</sup>	数/模转换 <sup>2)</sup>
			测量值 <sup>3)</sup>	
IEC 60584-1 ASTM E230-3	A 型 (30)	0 ... +2500 °C (+32 ... +4532 °F)	ME = ± (0.57 °C (1.03 °F) + 0.025% * (MV - LRV))	
	B 型 (31)	+500 ... +1820 °C (+932 ... +3308 °F)	ME = ± (0.78 °C (1.4 °F) - 0.025% * (MV - LRV))	
IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	C 型 (32)	0 ... +2000 °C (+32 ... +3632 °F)	ME = ± (0.28 °C (0.5 °F) + 0.011% * (MV - LRV))	
	D 型 (33)		ME = ± (0.4 °C (0.72 °F) * (MV - LRV))	
IEC 60584-1 ASTM E230-3	E 型 (34)	-150 ... +1000 °C (-238 ... +1832 °F)	ME = ± (0.13 °C (0.23 °F) - 0.001% * (MV - LRV))	
	J 型 (35)	-150 ... +1200 °C (-238 ... +2192 °F)	ME = ± (0.17 °C (0.31 °F) * (MV - LRV))	
	K 型 (36)		ME = ± (0.24 °C (0.43 °F) - 0.002% * (MV - LRV))	
	N 型 (37)		ME = ± (0.27 °C (0.49 °F) - 0.003% * (MV - LRV))	
	R 型 (38)	+200 ... +1768 °C (+392 ... +3214 °F)	ME = ± (0.48 °C (0.86 °F) - 0.004% * (MV - LRV))	
	S 型 (39)		ME = ± (0.54 °C (0.97 °F) - 0.002% * (MV - LRV))	
T 型 (40)	-150 ... +400 °C (-238 ... +752 °F)	ME = ± (0.24 °C (0.43 °F) - 0.02% * (MV - LRV))		
DIN 43710	L 型 (41)	-150 ... +900 °C (-238 ... +1652 °F)	ME = ± (0.2 °C (0.36 °F) - 0.002% * (MV - LRV))	
	U 型 (42)	-150 ... +600 °C (-238 ... +1112 °F)	ME = ± (0.27 °C (0.49 °F) - 0.019% * (MV - LRV))	
GOST R8.585-2001	L 型 (43)	-200 ... +800 °C (-328 ... +1472 °F)	ME = ± (2.2 °C (3.96 °F) - 0.005% * (MV - LRV))	
电压 (mV)		-20 ... +100 mV	ME = ± 10.0 μV	
			4.8 μA	

- 1) HART 测量值
- 2) 模拟量输出设定量程的百分比值
- 3) 最大测量误差的偏差值, 可能受舍入影响。

$$\text{变送器总测量误差 (电流输出)} = \sqrt{(\text{数字量测量误差}^2 + \text{数/模转换测量误差}^2)}$$

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

数字量测量误差 = $0.05\text{ °C} + 0.006\% \times (200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$ :	0.07 °C (0.126 °F)
数/模转换测量误差 = $0.03\% \times 200\text{ °C} (360\text{ °F})$	0.06 °C (0.108 °F)
数字量测量误差 (HART) :	0.07 °C (0.126 °F)
模拟量测量误差 (电流输出) : $\sqrt{\text{数字量测量误差}^2 + \text{数/模转换测量误差}^2}$	0.10 °C (0.18 °F)

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

数字量测量误差 = $0.05\text{ °C} + 0.006\% \times (200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$ :	0.07 °C (0.126 °F)
数/模转换测量误差 = $0.03\% \times 200\text{ °C} (360\text{ °F})$	0.06 °C (0.108 °F)
环境温度的影响 (数字量) = $(35 - 25) \times (0.0013\% \times 200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$ , 最小 0.003 °C	0.05 °C (0.09 °F)
环境温度的影响 (数/模转换) = $(35 - 25) \times (0.003\% \times 200\text{ °C})$	0.06 °C (0.108 °F)
供电电压的影响 (数字量) = $(30 - 24) \times (0.0007\% \times 200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$ , 最小 0.005 °C	0.02 °C (0.036 °F)
供电电压的影响 (数/模转换) = $(30 - 24) \times (0.003\% \times 200\text{ °C})$	0.04 °C (0.72 °F)
数字量测量误差 (HART) : $\sqrt{\text{数字量测量误差}^2 + \text{环境温度的影响 (数字量)}^2 + \text{供电电压的影响 (数字量)}^2}$	<b>0.10 °C (0.18 °F)</b>
模拟量测量误差 (电流输出) : $\sqrt{\text{数字量测量误差}^2 + \text{数/模转换测量误差}^2 + \text{环境温度的影响 (数字量)}^2 + \text{环境温度的影响 (数/模转换)}^2 + \text{供电电压的影响 (数字量)}^2 + \text{供电电压的影响 (数/模转换)}^2}$	<b>0.13 °C (0.23 °F)</b>

测量误差在  $2\sigma$  范围内 (高斯正态分布)。

传感器输入信号的测量范围	
10 ... 400 Ω	Cu50、Cu100、热电阻多项式、Pt50、Pt100、Ni100、Ni120
10 ... 2000 Ω	Pt200、Pt500、Pt1000
-20 ... +100 mV	热电偶分度号: A、B、C、D、E、J、K、L、N、R、S、T、U

**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, 但是必须采用线性输出。通过下列两种方法可以有效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 用于实现匹配传感器 (铂) 和变送器, 提高系统测量精度。IEC 751 标准中规定了标准传感器的系数。如果使用非标传感器, 或有更高精度要求, 通过传感器标定确定数值。

- 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。通过传感器标定分别设定每个传感器的精确系数。随后, 将设定的传感器系数发送至变送器中。

选择上述方法之一, 可以实现传感器-变送器匹配, 显著提升了整个系统的温度测量精度。变送器基于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

电流输出调节 4 mA 或 20 mA 电流输出校正值

操作影响 测量误差在  $2\sigma$  范围内 (高斯正态分布)。

## 环境温度和供电电压对热电阻 (RTD) 和电阻信号的影响

说明	Standard	环境温度: 每变化 1 °C (1.8 °F) 时的影响 (±)		供电电压: 每变化 1 V 时的影响 (±)	
		数字量 <sup>1)</sup>	数/模转换 <sup>2)</sup>	数字量 <sup>1)</sup>	数/模转换 <sup>2)</sup>
		测量值		测量值	
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	0.0013% * (MV - LRV), 不低于 0.003 °C (0.005 °F)	0.003 %	0.0007% * (MV - LRV), 不低于 0.002 °C (0.004 °F)	0.003 %
Pt200 (2)		≤ 0.017 °C (0.031 °F)		≤ 0.009 °C (0.016 °F)	
Pt500 (3)		0.0013% * (MV - LRV), 不低于 0.006 °C (0.011 °F)		0.0007% * (MV - LRV), 不低于 0.002 °C (0.004 °F)	
Pt1000 (4)		≤ 0.005 °C (0.009 °F)		≤ 0.003 °C (0.005 °F)	
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	0.0013% * (MV - LRV), 不低于 0.003 °C (0.005 °F)	0.003 %	0.0007% * (MV - LRV), 不低于 0.001 °C (0.002 °F)	0.003 %
Pt50 (8)	GOST 6651-94	0.0015% * (MV - LRV), 不低于 0.01 °C (0.018 °F)		0.0007% * (MV - LRV), 不低于 0.004 °C (0.007 °F)	
Pt100 (9)			0.0013% * (MV - LRV), 不低于 0.003 °C (0.005 °F)	0.0007% * (MV - LRV), 不低于 0.002 °C (0.004 °F)	
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	≤ 0.003 °C (0.005 °F)	0.003 %	≤ 0.001 °C (0.002 °F)	0.003 %
Ni120 (7)					
Cu50 (10)	OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	≤ 0.005 °C (0.009 °F)	0.003 %	≤ 0.002 °C (0.004 °F)	0.003 %
Cu100 (11)		≤ 0.004 °C (0.007 °F)		≤ 0.002 °C (0.004 °F)	
Ni100 (12)		≤ 0.003 °C (0.005 °F)		≤ 0.001 °C (0.002 °F)	
Ni120 (13)					
Cu50 (14)	OIML R84: 2003, GOST 6651-94	≤ 0.005 °C (0.009 °F)		≤ 0.002 °C (0.004 °F)	
<b>电阻 (Ω)</b>					
10 ... 400 Ω		0.001% * MV, 不低于 1 mΩ	0.003 %	0.0005% * MV, 不低于 1 mΩ	0.003 %
10 ... 2 000 Ω		0.001% * MV, 不低于 10 mΩ		0.0005% * MV, 不低于 5 mΩ	

1) HART 测量值

2) 模拟量输出设定量程的百分比值

## 环境温度和供电电压对热电偶 (TC) 和电压信号的影响

说明	Standard	环境温度: 每变化 1 °C (1.8 °F) 时的影响 (±)		供电电压: 每变化 1 V 时的影响 (±)	
		数字量 <sup>1)</sup>	数/模转换 <sup>2)</sup>	数字量	数/模转换 <sup>2)</sup>
		测量值		测量值	
A 型 (30)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	0.003% * (MV - LRV), 不低于 0.01 °C (0.018 °F)	0.003 %	0.0012% * (MV - LRV), 不低于 0.013 °C (0.023 °F)	0.003 %
B 型 (31)		≤ 0.04 °C (0.072 °F)		≤ 0.02 °C (0.036 °F)	

说明	Standard	环境温度: 每变化 1 °C (1.8 °F) 时的影响 (±)		供电电压: 每变化 1 V 时的影响 (±)	
		数字量 <sup>1)</sup>	数/模转换 <sup>2)</sup>	数字量	数/模转换 <sup>2)</sup>
C 型 (32)	IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	0.0021% * (MV - LRV), 不低于 0.01 °C (0.018 °F)	0.003 %	0.0012% * (MV - LRV), 不低于 0.013 °C (0.023 °F)	0.003 %
D 型 (33)	ASTM E988-96	0.0019% * (MV - LRV), 不低于 0.01 °C (0.018 °F)		0.0011% * (MV - LRV), 不低于 0.0 °C (0.0 °F)	
E 型 (34)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	0.0014% * (MV - LRV), 不低于 0.0 °C (0.0 °F)		0.0008% * (MV - LRV), 不低于 0.0 °C (0.0 °F)	
J 型 (35)		0.0014% * (MV - LRV), 不低于 0.0 °C (0.0 °F)		0.0008% * MV, 不低于 0.0 °C (0.0 °F)	
K 型 (36)		0.0015% * (MV - LRV), 不低于 0.0 °C (0.0 °F)		0.0009% * (MV - LRV), 不低于 0.0 °C (0.0 °F)	
N 型 (37)		0.0014% * (MV - LRV), 不低于 0.02 °C (0.036 °F)		0.0008% * MV, 不低于 0.0 °C (0.0 °F)	
R 型 (38)		≤ 0.03 °C (0.054 °F)		≤ 0.02 °C (0.036 °F)	
S 型 (39)		≤ 0.03 °C (0.054 °F)		≤ 0.02 °C (0.036 °F)	
T 型 (40)		≤ 0.01 °C (0.018 °F)		≤ 0.0 °C (0.0 °F)	
L 型 (41)	DIN 43710	≤ 0.01 °C (0.018 °F)		≤ 0.01 °C (0.018 °F)	
U 型 (42)		≤ 0.01 °C (0.018 °F)		≤ 0.0 °C (0.0 °F)	
L 型 (43)	GOST R8.585-2001	≤ 0.01 °C (0.018 °F)		≤ 0.01 °C (0.018 °F)	
<b>电压 (mV)</b>					
-20 ... 100 mV	-	0.0015% * MV	0.003 %	0.0008% * MV	0.003 %

1) HART 测量值

2) 模拟量输出设定量程的百分比值

MV: 测量值

LRV: 传感器量程下限值

MR: 相关传感器的测量范围

变送器总测量误差 (电流输出) =  $\sqrt{(\text{数字量测量误差}^2 + \text{数/模转换测量误差}^2)}$ **热电阻 (RTD) 和电阻信号的长期漂移**

说明	Standard	长期漂移 (±) <sup>1)</sup>				
		1 个月后	6 个月后	1 年后	3 年后	5 年后
		测量值				
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	≤ 0.039% * (MV - LRV), 或 0.01 °C (0.02 °F)	≤ 0.061% * (MV - LRV), 或 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.007% * (MV - LRV), 或 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.0093% * (MV - LRV), 或 0.03 °C (0.05 °F)	≤ 0.0102% * (MV - LRV), 或 0.03 °C (0.05 °F)
Pt200 (2)		0.05 °C (0.09 °F)	0.05 °C (0.09 °F)	0.09 °C (0.17 °F)	0.12 °C (0.27 °F)	0.13 °C (0.24 °F)
Pt500 (3)		≤ 0.048% * (MV - LRV), 或 0.01 °C (0.02 °F)	≤ 0.0075% * (MV - LRV), 或 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.068% * (MV - LRV), 或 0.03 °C (0.06 °F)	≤ 0.011% * (MV - LRV), 或 0.03 °C (0.05 °F)	≤ 0.0124% * (MV - LRV), 或 0.04 °C (0.07 °F)
Pt1000 (4)		≤ 0.0077% * (MV - LRV), 或 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.0088% * (MV - LRV), 或 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.0114% * (MV - LRV), 或 0.03 °C (0.05 °F)	≤ 0.013% * (MV - LRV), 或 0.03 °C (0.05 °F)	
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	≤ 0.039% * (MV - LRV), 或 0.01 °C (0.02 °F)	≤ 0.0061% * (MV - LRV), 或 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.007% * (MV - LRV), 或 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.0093% * (MV - LRV), 或 0.03 °C (0.05 °F)	≤ 0.0102% * (MV - LRV), 或 0.03 °C (0.05 °F)

说明	Standard	长期漂移 (±) <sup>1)</sup>				
Pt50 (8)	GOST 6651-94	≤ 0.042% * (MV - LRV), 或 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.0068% * (MV - LRV), 或 0.04 °C (0.07 °F)	≤ 0.0076% * (MV - LRV), 或 0.04 °C (0.08 °F)	≤ 0.01% * (MV - LRV), 或 0.06 °C (0.11 °F)	≤ 0.011% * (MV - LRV), 或 0.07 °C (0.12 °F)
Pt100 (9)		≤ 0.016% * (MV - LRV), 或 0.04 °C (0.07 °F)	≤ 0.0061% * (MV - LRV), 或 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.007% * (MV - LRV), 或 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.0093% * (MV - LRV), 或 0.03 °C (0.05 °F)	≤ 0.0102% * (MV - LRV), 或 0.03 °C (0.05 °F)
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	0.01 °C (0.02 °F)	0.01 °C (0.02 °F)	0.02 °C (0.04 °F)	0.02 °C (0.04 °F)	0.02 °C (0.04 °F)
Ni120 (7)						
Cu50 (10)	OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	0.02 °C (0.04 °F)	0.03 °C (0.05 °F)	0.04 °C (0.07 °F)	0.05 °C (0.09 °F)	0.05 °C (0.09 °F)
Cu100 (11)			0.02 °C (0.04 °F)	0.02 °C (0.04 °F)	0.03 °C (0.05 °F)	0.04 °C (0.07 °F)
Ni100 (12)		0.01 °C (0.02 °F)		0.02 °C (0.04 °F)	0.02 °C (0.04 °F)	0.02 °C (0.04 °F)
Ni120 (13)			0.01 °C (0.02 °F)	0.02 °C (0.04 °F)	0.02 °C (0.04 °F)	0.02 °C (0.04 °F)
Cu50 (14)	OIML R84: 2003, GOST 6651-94	0.02 °C (0.04 °F)	0.03 °C (0.05 °F)	0.04 °C (0.07 °F)	0.05 °C (0.09 °F)	0.05 °C (0.09 °F)
<b>电阻</b>						
10 ... 400 Ω		≤ 0.003% * MV, 或 4 mΩ	≤ 0.0048% * MV, 或 6 mΩ	≤ 0.0055% * MV, 或 7 mΩ	≤ 0.0073% * MV, 或 10 mΩ	≤ 0.008% * (MV - LRV), 或 11 mΩ
10 ... 2.000 Ω		≤ 0.0038% * MV, 或 25 mΩ	≤ 0.006% * MV, 或 40 mΩ	≤ 0.007% * (MV - LRV), 或 47 mΩ	≤ 0.009% * (MV - LRV), 或 60 mΩ	≤ 0.0067% * (MV - LRV), 或 67 mΩ

1) 取较大者

**热电偶 (TC) 和电压信号的长期漂移**

说明	Standard	长期漂移 (±) <sup>1)</sup>				
		1 个月后	6 个月后	1 年后	3 年后	5 年后
		测量值				
A 型 (30)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	≤ 0.021% * (MV - LRV), 或 0.34 °C (0.61 °F)	≤ 0.037% * (MV - LRV), 或 0.59 °C (1.06 °F)	≤ 0.044% * (MV - LRV), 或 0.70 °C (1.26 °F)	≤ 0.058% * (MV - LRV), 或 0.93 °C (1.67 °F)	≤ 0.063% * (MV - LRV), 或 1.01 °C (1.82 °F)
B 型 (31)		0.80 °C (1.44 °F)	1.40 °C (2.52 °F)	1.66 °C (2.99 °F)	2.19 °C (3.94 °F)	2.39 °C (4.30 °F)
C 型 (32)	IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	0.34 °C (0.61 °F)	0.58 °C (1.04 °F)	0.70 °C (1.26 °F)	0.92 °C (1.66 °F)	1.00 °C (1.80 °F)
D 型 (33)	ASTM E988-96	0.42 °C (0.76 °F)	0.73 °C (1.31 °F)	0.87 °C (1.57 °F)	1.15 °C (2.07 °F)	1.26 °C (2.27 °F)
E 型 (34)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	0.13 °C (0.23 °F)	0.22 °C (0.40 °F)	0.26 °C (0.47 °F)	0.34 °C (0.61 °F)	0.37 °C (0.67 °F)
J 型 (35)		0.15 °C (0.27 °F)	0.26 °C (0.47 °F)	0.31 °C (0.56 °F)	0.41 °C (0.74 °F)	0.44 °C (0.79 °F)
K 型 (36)		0.17 °C (0.31 °F)	0.30 °C (0.54 °F)	0.36 °C (0.65 °F)	0.47 °C (0.85 °F)	0.51 °C (0.92 °F)
N 型 (37)		0.25 °C (0.45 °F)	0.44 °C (0.79 °F)	0.52 °C (0.94 °F)	0.69 °C (1.24 °F)	0.75 °C (1.35 °F)
R 型 (38)		0.62 °C (1.12 °F)	1.08 °C (1.94 °F)	1.28 °C (2.30 °F)	1.69 °C (3.04 °F)	1.85 °C (3.33 °F)
S 型 (39)				1.29 °C (2.32 °F)	1.70 °C (3.06 °F)	
T 型 (40)		0.18 °C (0.32 °F)	0.32 °C (0.58 °F)	0.38 °C (0.68 °F)	0.50 °C (0.90 °F)	0.54 °C (0.97 °F)
L 型 (41)	DIN 43710	0.12 °C (0.22 °F)	0.21 °C (0.38 °F)	0.25 °C (0.45 °F)	0.33 °C (0.59 °F)	0.36 °C (0.65 °F)
U 型 (42)		0.18 °C (0.32 °F)	0.31 °C (0.56 °F)	0.37 °C (0.67 °F)	0.49 °C (0.88 °F)	0.53 °C (0.95 °F)

说明	Standard	长期漂移 (±) <sup>1)</sup>				
L 型 (43)	GOST R8.585-2001	0.15 °C (0.27 °F)	0.26 °C (0.47 °F)	0.31 °C (0.56 °F)	0.41 °C (0.74 °F)	0.44 °C (0.79 °F)
<b>电压 (mV)</b>						
- 20 ... 100 mV		≤ 0.012% * MV, 或 4 μV	≤ 0.021% * MV, 或 7 μV	≤ 0.025% * MV, 或 8 μV	≤ 0.033% * MV, 或 11 μV	≤ 0.036% * MV, 或 12 μV

1) 取较大者

#### 模拟量输出的长期漂移

数/模转换长期漂移 <sup>1)</sup> (±)				
1 个月后	6 个月后	1 年后	3 年后	5 年后
0.018%	0.026%	0.030%	0.036%	0.038%

1) 模拟量输出设定量程的百分比值

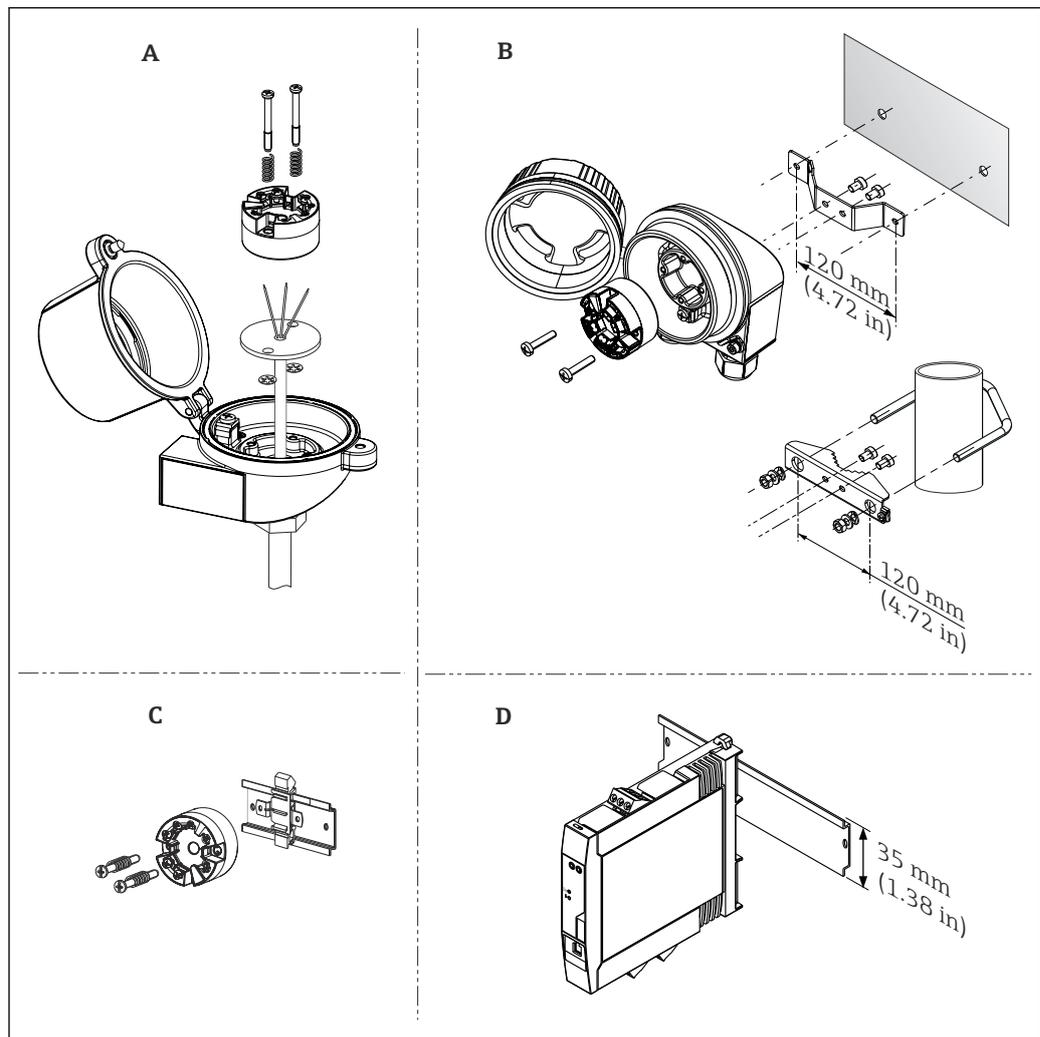
#### 参比端的影响

Pt100 DIN IEC 60751 Cl. B (内部参比端, 带热电偶 TC)

如果外接 Pt100 两线制热电阻 (RTD) 用于参比端测量, 变送器引起的测量误差小于 0.5 °C (0.9 °F), 并且需要考虑测温部件的测量误差。

## 安装

### 安装位置



A0017817

图 5 变送器安装位置

- A 安装在符合 DIN EN 50446 标准的 B 类（平面）接线盒中，直接安装在带电电缆入口的铠装芯子上（中心孔径：7 mm (0.28")）
- B 分体式安装在现场型外壳中，允许墙装或管装
- C 使用导轨夹安装在 DIN 导轨上，TH35 导轨符合 IEC 60715 标准
- D DIN 导轨式温度变送器，安装在符合 IEC 60715 标准的 TH35 导轨上



- 需要将模块化温度变送器安装在 B 类（平面）接线盒中时，确保表头中预留足够空间！

### 安装方向

#### 安装方向

DIN 导轨式温度变送器连接热电偶（TC）或电压（mV）信号时，测量误差可能会增大，取决于具体安装条件和环境条件。如果无法依次并排安装 DIN 导轨式温度变送器，可能产生±1.3 °C 测量误差。如果无法依次并排安装 DIN 导轨式温度变送器（参考操作条件：24 V，12 mA），可能产生超过+2.9 °C 的测量误差。

## 环境条件

### 环境温度范围

模块化温度变送器/DIN 导轨式温度变送器

-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)，在防爆危险区中测量时参见防爆手册。

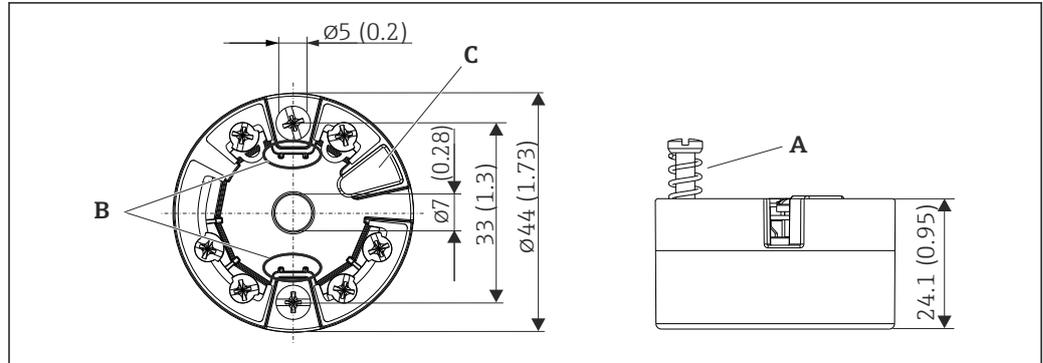
储存温度	模块化温度变送器	-50 ... +100 °C (-58 ... +212 °F)
	DIN 导轨式温度变送器	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)
工作海拔高度	不超过海平面之上 4,000 m (4,374.5 yd)。	
湿度	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 冷凝: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 模块化温度变送器: 允许冷凝</li> <li>■ DIN 导轨式温度变送器: 不允许冷凝</li> </ul> </li> <li>■ 最大相对湿度: 95%, 符合 IEC 60068-2-30 标准</li> </ul>	
气候等级	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 模块化温度变送器: Cl. C1, 符合 EN 60654-1 标准</li> <li>■ DIN 导轨式温度变送器: Cl. B2, 符合 IEC 60654-1 标准</li> </ul>	
防护等级	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 带直推式接线端子的模块化温度变送器: IP 20; 带压簧式接线端子的模块化温度变送器: IP 30。在安装状态下, 取决于表头安装或现场型外壳安装。</li> <li>■ 安装在 TA30A、TA30D 或 TA30H 现场型外壳中: IP 66/68 (NEMA Type 4x)</li> <li>■ DIN 导轨式温度变送器: IP 20</li> </ul>	
抗冲击性和抗振性	<p>抗振性符合 DNVGL-CG-0339:2015 和 DIN EN 60068-2-27 标准</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 模块化温度变送器: 2 ... 100 Hz, 4g (增加振动应力)</li> <li>■ DIN 导轨式温度变送器: 2 ... 100 Hz 0.7g (常规振动应力)</li> </ul> <p>抗冲击性符合 KTA 3505 标准 (章节 5.8.4: 冲击测试)</p>	
电磁兼容性	<p><b>CE 认证</b></p> <p>电磁兼容性 (EMC) 符合 EN 61326 标准和 NAMUR NE21 标准。详细信息参见符合性声明。所有测试均在数字式 HART 通信状态或非数字式 HART 通信状态下进行。</p> <p>最大测量误差 &lt; 量程的 1%。</p> <p>抗干扰能力符合 IEC/EN 61326 标准 (工业要求)</p> <p>干扰发射符合 IEC/EN 61326 标准 (B 类)</p>	
过电压等级	II 级过电压保护	
污染等级	2 级污染等级	
防护等级	防护等级: III 级	

## 机械结构

设计及外形尺寸

单位: mm (in)

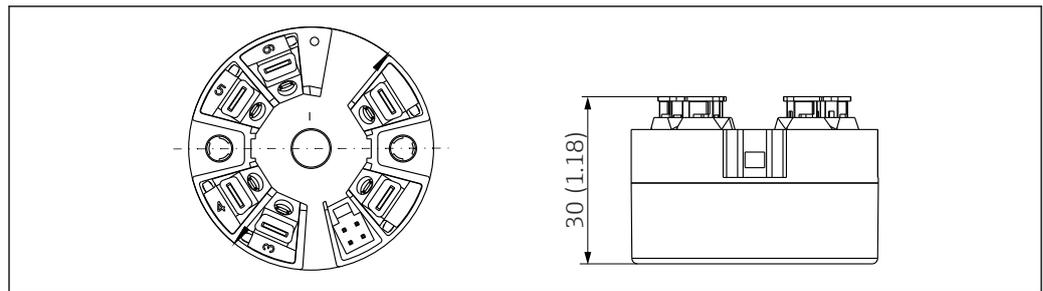
### 模块化温度变送器



A0036303

图 6 带螺纹式接线端子的仪表型号

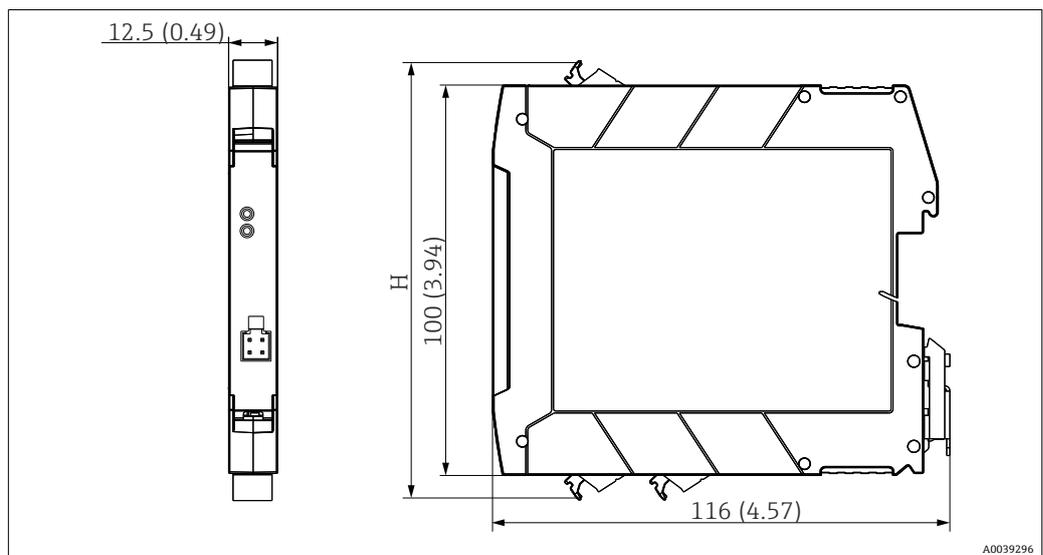
- A 弹簧行程  $L \geq 5 \text{ mm}$  (非美标 M4 固定螺丝)
- B 安装部件, 用于固定插拔式测量值显示单元 TID10
- C 用于连接测量值显示屏或调试软件的接口



A0036304

图 7 带直推式接线端子的仪表型号。除外壳高度之外, 其他尺寸参数均与带螺纹式接线端子的仪表型号相同。

### DIN 导轨式温度变送器



A0039296

外壳高度 H 取决于接线端子类型:

- 螺纹式接线端子:  $H = 114 \text{ mm}$  (4.49 in)
- 直推式接线端子:  $H = 111.5 \text{ mm}$  (4.39 in)

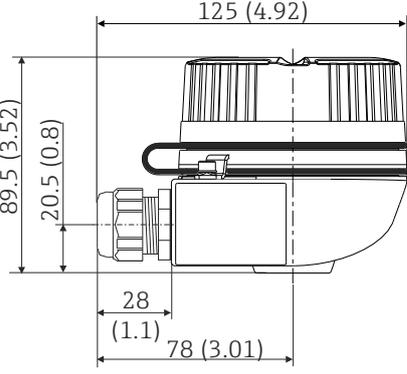
## 现场型外壳

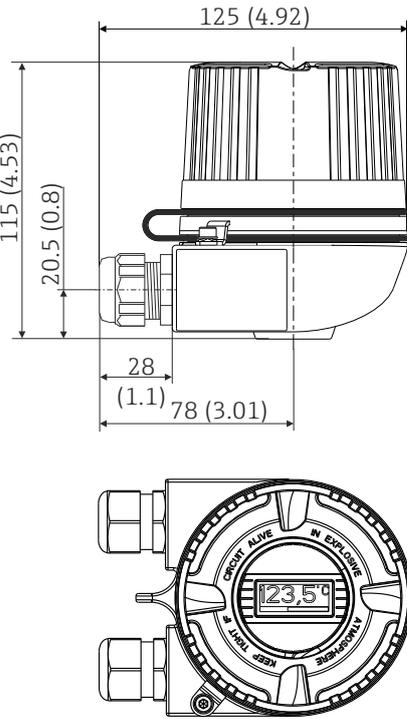
所有现场型外壳的内部结构和尺寸均符合 DIN EN 50446 标准，B 类（平面）接线盒。图例中安装 M20x1.5 缆塞。

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

TA30A	规格
<p style="text-align: right;">A0009820</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 两个电缆入口</li> <li>■ 材质：铝，带聚酯粉末涂层 密封圈：硅橡胶</li> <li>■ 防护等级： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (NEMA Type 4x 外壳)</li> <li>■ ATEX 防爆场合：IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ 电缆入口缆塞：½" NPT 和 M20x1.5</li> <li>■ 接线盒颜色：蓝色，RAL 5012</li> <li>■ 接线盒盖颜色：灰色，RAL 7035</li> <li>■ 重量：330 g (11.64 oz)</li> </ul>

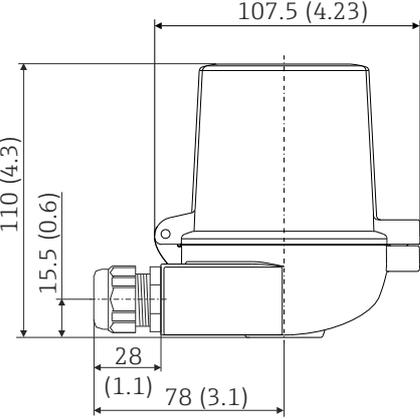
TA30A, 盖板带显示窗口	规格参数
<p style="text-align: right;">A0009821</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 两个电缆入口</li> <li>■ 材质：铝，带聚酯粉末涂层 密封圈：硅橡胶</li> <li>■ 防护等级： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (NEMA Type 4x 外壳)</li> <li>■ ATEX 场合：IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ 电缆入口缆塞：½" NPT 和 M20x1.5</li> <li>■ 外壳颜色：蓝色，RAL 5012</li> <li>■ 外壳盖颜色：灰色，RAL 7035</li> <li>■ 重量：420 g (14.81 oz)</li> <li>■ 显示窗口：单层安全玻璃符合 DIN 8902 标准</li> <li>■ 盖板带显示窗口，适用于模块化温度变送器，带显示单元 TID10</li> </ul>

TA30H	规格参数
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009832</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 隔爆型 (XP), 固定螺帽, 提供两个电缆入口</li> <li>▪ 防护等级: IP66/68, NEMA Type 4x</li> <li>▪ 防爆型 (Ex) : IP66/67</li> <li>▪ 材质: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 铝, 带聚酯粉末涂层</li> <li>▪ 不锈钢 316L, 不带涂层</li> </ul> </li> <li>▪ Klüber Syntheso Glep 1 干膜润滑剂</li> <li>▪ 螺纹电缆入口: ½"NPT、M20 x 1.5</li> <li>▪ 铝外壳颜色: 蓝色, RAL 5012</li> <li>▪ 铝外壳盖颜色: 灰色, RAL 7035</li> <li>▪ 重量: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 铝外壳: 约 640 g (22.6 oz)</li> <li>▪ 不锈钢外壳: 约 2 400 g (84.7 oz)</li> </ul> </li> </ul> <p><b>i</b> 如果外壳盖拧开: 拧紧之前, 清洁外壳盖和外壳底座中的螺纹; 如需要, 进行润滑 (推荐的润滑剂: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

TA30H (盖板带显示窗口)	规格参数
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009831</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 隔爆型 (XP), 固定螺帽, 提供两个电缆入口</li> <li>▪ 防护等级: IP66/68, NEMA Type 4x</li> <li>▪ 防爆型 (Ex) : IP66/67</li> <li>▪ 材质: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 铝, 带聚酯粉末涂层</li> <li>▪ 不锈钢 316L, 不带涂层</li> </ul> </li> <li>▪ Klüber Syntheso Glep 1 干膜润滑剂</li> <li>▪ 显示窗口: 单层安全玻璃, 符合 DIN 8902 标准</li> <li>▪ 螺纹电缆入口: ½"NPT、M20 x 1.5</li> <li>▪ 铝外壳颜色: 蓝色, RAL 5012</li> <li>▪ 铝外壳盖颜色: 灰色, RAL 7035</li> <li>▪ 重量: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 铝外壳: 约 860 g (30.33 oz)</li> <li>▪ 不锈钢外壳: 约 2 900 g (102.3 oz)</li> </ul> </li> <li>▪ TID10 显示单元</li> </ul> <p><b>i</b> 如果外壳盖拧开: 拧紧之前, 清洁外壳盖和外壳底座中的螺纹; 如需要, 进行润滑 (推荐的润滑剂: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

TA30H, 提供三个电缆入口	规格参数
<p style="text-align: right; font-size: small;">A0055299</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 隔爆型 (XP), 固定螺帽, 提供三个电缆入口 (前面两个, 下面一个), 通过接地螺丝接地</li> <li>■ 防护等级: NEMA Type 4x</li> <li>■ 材质:             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 铝, 带聚酯粉末涂层</li> <li>■ Klüber Syntheso Glep 1 干膜润滑剂</li> </ul> </li> <li>■ 电缆入口缆塞: ½" NPT</li> <li>■ 外壳颜色: 蓝色, RAL 5012</li> <li>■ 外壳盖颜色: 灰色, RAL 7035</li> <li>■ 重量: 约 640 g (22.6 oz)</li> </ul> <p><b>i</b> 如果外壳盖拧开: 拧紧之前, 清洁外壳盖和外壳底座中的螺纹; 如需要, 进行润滑 (推荐润滑剂: Klüber Syntheso Glep 1)。</p>

TA30H (提供三个电缆入口, 盖板带显示窗口)	规格参数
<p style="text-align: right; font-size: small;">A0055300</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 隔爆型 (XP), 固定螺帽, 提供三个电缆入口 (前面两个, 下面一个), 通过接地螺丝接地</li> <li>■ 防护等级: NEMA Type 4x</li> <li>■ 材质:             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 铝, 带聚酯粉末涂层</li> <li>■ 不锈钢 316L, 不带涂层</li> <li>■ Klüber Syntheso Glep 1 干膜润滑剂</li> </ul> </li> <li>■ 显示窗口: 单层安全玻璃符合 DIN 8902 标准</li> <li>■ 电缆入口缆塞: ½" NPT</li> <li>■ 铝外壳颜色: 蓝色, RAL 5012</li> <li>■ 铝外壳盖颜色: 灰色, RAL 7035</li> <li>■ 重量:             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 铝外壳: 约 860 g (30.33 oz)</li> <li>■ 不锈钢外壳: 约 2900 g (102.3 oz)</li> </ul> </li> <li>■ TID10 显示单元</li> </ul> <p><b>i</b> 如果外壳盖拧开: 拧紧之前, 清洁外壳盖和外壳底座中的螺纹; 如需要, 进行润滑 (推荐润滑剂: Klüber Syntheso Glep 1)。</p>

TA30D	规格
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 个电缆入口</li> <li>■ 材质: 铝, 带聚酯粉末涂层</li> <li>■ 密封圈: 硅橡胶</li> <li>■ 防护等级: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (NEMA Type 4x 外壳)</li> <li>■ ATEX 防爆场合: IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ 电缆入口缆塞: ½" NPT 和 M20x1.5</li> <li>■ 可以安装两台模块化变送器。在标准配置中, 一台变送器安装在接线盒盖板上, 另一个接线端子块直接安装在铠装芯子上。</li> <li>■ 接线盒颜色: 蓝色, RAL 5012</li> <li>■ 接线盒盖颜色: 灰色, RAL 7035</li> <li>■ 重量: 390 g (13.75 oz)</li> </ul>

**重量**

- 模块化温度变送器: 约 40 ... 50 g (1.4 ... 1.8 oz)
- 现场型外壳: 参见规格参数
- DIN 导轨式温度变送器: 约 100 g (3.53 oz)

**材质**

所有材料均符合 RoHS 标准。

- 外壳: 聚碳酸酯 (PC)
- 接线端子:
  - 螺纹式接线端子: 镀镍黄铜压片, 带镀金或镀锡触点
  - 直推式接线端子: 镀锡黄铜, 带 1.4310、301 (AISI) 弹簧触点
- 封装:
  - 模块化温度变送器: QSIL 553
  - 盘装型外壳: Silgel612EH

现场型外壳: 参见规格参数

## 可操作性

**现场操作****模块化温度变送器**

模块化温度变送器不带显示或操作单元。模块化温度变送器可以与插拔式显示单元 TID10 配套使用。纯文本显示当前测量值和测量点标识。可选棒图显示。测量回路故障时, 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, 使用 DIP 开关进行硬件设置, 例如写保护设置。

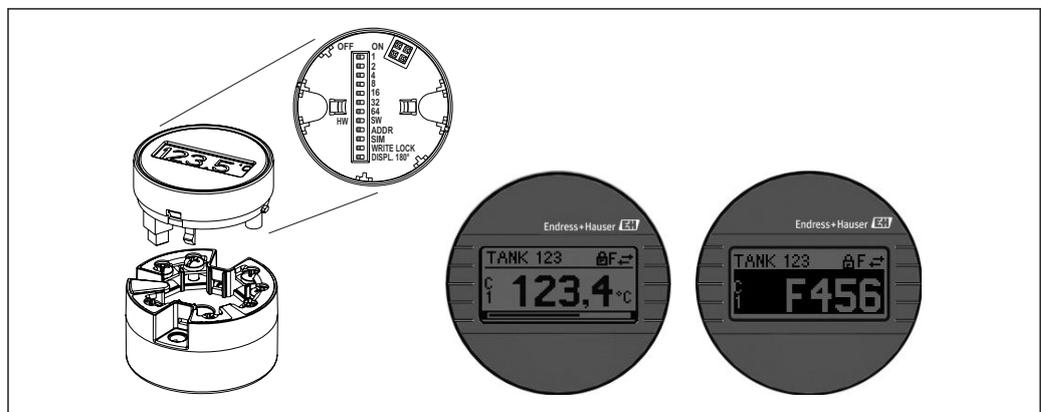
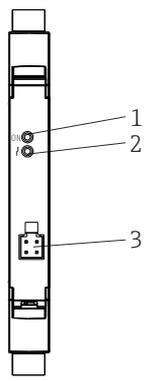


图 8 TID10 插拔式显示单元示意图, 带棒图显示

**i** 带显示单元的模块化温度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 导轨式温度变送器

	1: 电源 LED 指示灯	LED 指示灯绿色亮起: 供电电压正确
	2: 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 类诊断信息
	3: 服务接口	连接调试软件

## 连接调试软件

进行 HART 功能设置和设备参数设置, 方式: 通过 HART 通信或或 CDI 接口 (服务接口)。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。

## Bluetooth 蓝牙无线接口

设备可选配 Bluetooth 无线蓝牙接口, 使用 SmartBlue app 操作和设置仪表。

- 在参考操作条件下的有效工作距离:
  - 10 m (33 ft): 安装在接线盒中, 带显示窗口的现场型外壳中, 或安装在 DIN 导轨上
  - 5 m (16.4 ft): 安装在表头或现场型外壳中
- 采用加密通信方式和保护密码防止未经授权的人员误操作设备。
- 可以关闭 Bluetooth 蓝牙无线接口。

 但是, 不能同时使用 Bluetooth 蓝牙无线接口和插拔式测量值显示单元。

## 证书和认证

产品证书与认证的最新信息进入产品主页查询 ([www.endress.com](http://www.endress.com)) :

1. 点击“产品筛选”按钮, 或在搜索栏中直接输入基本型号, 选择所需产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择资料下载。

## HART 认证

温度变送器通过 HART®通信认证。设备符合 HART®通信协议规范 (修订版本号: 7) 的要求。

## 无线电认证

设备通过 Bluetooth 无线电认证, 符合无线电设备指令 (RED) 和美国联邦通信委员会 (FCC) 15.247 标准。

欧洲	
设备符合无线电设备指令 RED 2014/53/EU 的要求:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN 300 328</li> <li>■ EN 301 489-1</li> <li>■ EN 301 489-17</li> </ul>

加拿大和美国	
<p>英文:</p> <p>This device complies with Part 15 of the FCC Rules and with Industry Canada licenceexempt RSS standard(s). (设备符合美国联邦通信委员会 (FCC) 法规 (第 15 部分) 和加拿大工业部 (IC) 免授权 RSS 标准。)</p> <p>Operation is subject to the following two conditions: (操作必须符合以下两个要求: )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ This device may not cause harmful interference, and (设备不能产生有害干扰)</li> <li>▪ This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation. (设备必须能承受所受到的干扰, 包括可能引起非正常工作的干扰。)</li> </ul> <p>Changes or modifications made to this equipment not expressly approved by Endress+Hauser may void the user's authorization to operate this equipment. (如未经制造商书面同意, 禁止用户擅自改动或改装设备。)</p> <p>This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. (根据 FCC 法规第 15 部分, 设备在出厂前已通过测试并符合 B 类数字设备等级。)</p> <p>These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. (此类限制旨在为民用安装时反对有害干扰提供合理保护。)</p> <p>This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. (设备产生并使用射频能量; 如果不按照使用说明安装和使用设备, 可能会造成对无线电设通讯的有害干扰。)</p> <p>However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. (但是, 我们不能保证在特定安装条件下不会产生干扰。)</p> <p>If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures: (如果通过打开和关闭设备发现设备确实对无线电或电视接收造成有害干扰, 用户可以通过以下措施尝试排除干扰: )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reorient or relocate the receiving antenna. (重新调整或重新定位接收天线。)</li> <li>▪ Increase the separation between the equipment and receiver. (增加设备和接收器之间的距离。)</li> <li>▪ Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected. (将设备连接到不同于接收器的接口的电路出口上。)</li> <li>▪ Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help. (咨询经销商或有经验的无线电/电视技术人员寻求帮助。)</li> </ul> <p>This equipment complies with FCC and IC radiation exposure limits set forth for an uncontrolled environment. (设备符合 FCC 和 IC 法规规定的不可控环境下的辐射限值。)</p> <p>This equipment should be installed and operated with minimum distance 20cm between the radiator and your body. (设备的安装和使用应与辐射体及您的身体至少 20 厘米的间距。)</p>	<p>法文:</p> <p>Le présent appareil est conforme aux CNR d'industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence.</p> <p>L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'appareil ne doit pas produire de brouillage, et</li> <li>▪ L'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.</li> </ul> <p>Les changements ou modifications apportées à cet appareil non expressément approuvée par le fabricant peut annuler l'autorisation de l'utilisateur d'opérer cet appareil.</p> <p>Déclaration d'exposition aux radiations: Cet équipement est conforme aux limites d'exposition aux rayonnements IC établies pour un environnement non contrôlé. Cet équipement doit être installé et utilisé avec un minimum de 20 cm de distance entre la source de rayonnement et votre corps.</p>

## 平均失效前时间 (MTTF)

- 不带 Bluetooth 蓝牙无线接口: 168 年
- 带 Bluetooth 蓝牙无线接口: 123 年

平均失效前时间 (MTTF) 指设备正常运行至发生故障之前的理论期望时间。术语 MTTF 是不可修复系统的可靠性指标, 例如温度变送器。

## 订购信息

详细的订购信息可从距离您最近的销售机构 [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) 或通过 [www.endress.com](http://www.endress.com) 的产品选型软件获取：

1. 使用过滤器和搜索框选择产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择 **Configuration**。

### 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

现有可用的产品附件可在 [www.endress.com](http://www.endress.com) 进行选择：

1. 使用过滤器和搜索框选择产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择 **Spare parts & Accessories**。

### 设备专用附件

模块化温度变送器附件
TID10 可插拔式显示单元，适用 Endress+Hauser iTEMP TMT8x <sup>1)</sup> 或 TMT7x 模块化温度变送器
TA30x 现场型外壳，用于安装 Endress+Hauser 模块化温度变送器
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 个螺丝和弹簧、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)
不锈钢壁装架
不锈钢管装架

1) TMT80 除外

### 通信专用附件

附件	说明
Commubox FXA195 HART	通过 USB 接口实现与 FieldCare 间的本安 HART 通信。  详细信息参见《技术资料》TI404F。
WirelessHART 转接头 SWA70	无线连接现场设备。 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功能，并且可以与其他无线网络同时使用。  详细信息参见《技术资料》TI00026S。
Field Xpert SMT70	通用高性能平板电脑，用于设备组态设置 使用平板电脑在危险区和非危险区中进行移动工厂资产管理。采用数字式通信方式，帮助调试人员和维护人员管理现场仪表和记录工艺过程。平板电脑提供整套解决方案，预安装了驱动程序库，在整个生命周期内均可通过触摸屏管理现场仪表，操作简单。  详细信息参见《技术资料》TI01342S

### 服务专用附件

#### Applicator

Endress+Hauser 测量设备的选型计算软件：

- 计算所有所需参数，选择最合适的测量设备，例如压损、测量精度或过程连接。
- 图形化显示计算结果。

在项目的整个生命周期内管理、归档记录和访问所有项目信息和参数。

Applicator 软件的获取方式:

<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

### Configurator 产品选型软件

产品选型软件: 产品选型工具

- 最新设置参数
- 取决于设备型号: 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

在 Endress+Hauser 网站的 Configurator 产品选型软件中: [www.endress.com](http://www.endress.com) -> 点击“公司” -> 选择国家 -> 点击“现场仪表” -> 在筛选器和搜索栏中输入所需产品 -> 打开产品主页 -> 点击产品视图右侧的“配置”按钮, 打开 Configurator 产品选型软件。

### DeviceCare SFE100

调试软件, 适用 HART、PROFIBUS 和 FOUNDATION Fieldbus 现场设备

登陆网站 [www.software-products.endress.com](http://www.software-products.endress.com) 下载 DeviceCare, 完成用户注册后即可下载软件。



《技术资料》TI01134S

### FieldCare SFE500

基于 FDT 技术的工厂资产管理软件

帮助用户对工厂中所有现场设备进行设置和维护。基于状态信息, 还可以简单有效地检查设备状态和状况。



《技术资料》TI00028S

### Netilion

IIoT 生态系统: 解锁知识

Endress+Hauser 通过 Netilion IIoT 生态系统优化工厂绩效、实现工作流程数字化、共享知识以及提升协作能力。Endress+Hauser 在过程自动化方面拥有数十年的专业知识, 为工业领域提供能够解锁数据驱动洞察的 IIoT 生态系统。这些洞察能够实现过程优化, 从而提升工厂适用性、效率和可靠性—最终提升工厂利润。



[www.netilion.endress.com](http://www.netilion.endress.com)

## 系统产品

### RN22

单通道型或双通道型有源安全栅, 用于安全隔离带双向 HART 数据传输的 0/4...20 mA 标准信号回路。在信号倍增器选项中, 输入信号传输到两个电气隔离输出。设备带一路有源和一路无源电流输入; 输出可以进行有源或无源操作。RN22 需要 24 V<sub>DC</sub> 的供电电压。



《技术资料》TI01515K

### RN42

单通道型有源安全栅, 用于安全隔离带双向 HART 数据传输的 0/4...20 mA 标准信号回路。设备带一路有源和一路无源电流输入; 输出可以进行有源或无源操作。RN42 可以使用 24 ... 230 V<sub>AC/DC</sub> 宽幅电压供电。



《技术资料》TI01584K

### RIA15

回路显示器, 数字回路供电, 适用 4 ... 20 mA 电流回路, 盘装, 可连接 HART 信号。显示 4 ... 20 mA, 或最多显示 4 个 HART 过程参数



《技术资料》TI01043K

### 高级数据管理仪 Memograph M

高级数据管理仪 Memograph M 是功能强大的过程值处理系统, 使用灵活。可选安装 HART 输入卡, 带 4 路输入信号 (4/8/12/16/20), 直接连接 HART 设备输出的高精度测量值, 进行数值计算和记录。过程测量值清晰地显示在显示屏上, 实现安全记录、限定值监控和数据分析。测量值和计算值通过常规通信方式便捷地与上层系统通信, 或实现各个设备模块的互连。



《技术资料》TI01180R

## 文档资料



配套技术文档资料的查询方式如下：

- 设备浏览器 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))：输入铭牌上的序列号
- 在 Endress+Hauser Operations app 中：输入铭牌上的序列号或扫描铭牌上的二维码。

取决于订购设备型号，随箱提供以下文档资料：

文档资料类型	文档用途和内容
《技术资料》 (TI)	<b>设备规划指南</b> 文档包含设备的所有技术参数以及可以订购的附件和其他产品的概述。
《简明操作指南》 (KA)	<b>引导用户快速获取首个测量值</b> 文档包含从到货验收到初始调试的所有必要信息。
《操作手册》 (BA)	<b>参考文档</b> 文档包含设备生命周期内各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，再到安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。
《仪表功能描述》 (GP)	<b>参数参考</b> 文档详细介绍各个菜单参数。本说明适用于在设备的整个生命周期使用该设备并执行特定配置的人员。
安全指南 (XA)	取决于认证类型，还会随箱提供防爆电气设备《安全指南》。《安全指南》是《操作手册》的组成部分。 设备铭牌上标识有配套《安全指南》 (XA) 文档资料代号。
设备补充文档资料 (SD/FY)	必须始终严格遵守补充文档资料中的各项说明。补充文档是整套设备文档的组成部分。



71668170

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---