

# 技术资料

## iTEMP TMT36

温度变送器



### B 类（平面）模块化温度变送器，带 IO-Link 通信接口

#### 应用领域

- 温度变送器具备高可靠性、高长期稳定性和高测量精度，提供高级诊断功能
- 最高安全性和稳定性
- 安装在 B 类（平面）接线盒中或带 DIN 导轨夹的 DIN 导轨上
- IO-Link 通信  
1 路 PNP、NPN 或推挽开关量输出，可设置

#### 优势

- 诊断信息符合 NAMUR NE107 标准
- 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
- 基于 Callendar-van-Dusen 方程，实现高测量精度和高灵活性
- 通过 IO-Link 实现数字式通信，操作简单，使用经济

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| <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>3</b>  |
| 测量变量 .....           | 3         |
| 测量范围 .....           | 4         |
| <b>输出</b> .....      | <b>4</b>  |
| 输出信号 .....           | 4         |
| 开关量输出 .....          | 4         |
| 故障信息 .....           | 4         |
| 阻尼时间 .....           | 4         |
| 通信规范参数 .....         | 4         |
| 启动延迟时间 .....         | 4         |
| <b>电源</b> .....      | <b>4</b>  |
| 供电电压 .....           | 4         |
| 电流消耗 .....           | 4         |
| 电气连接 .....           | 5         |
| 接线端子 .....           | 5         |
| <b>性能参数</b> .....    | <b>5</b>  |
| 响应时间 .....           | 5         |
| 参考条件 .....           | 5         |
| 最大测量误差 .....         | 5         |
| 传感器调节 .....          | 5         |
| 操作影响 .....           | 6         |
| <b>安装</b> .....      | <b>6</b>  |
| 安装位置 .....           | 6         |
| <b>环境条件</b> .....    | <b>7</b>  |
| 环境温度 .....           | 7         |
| 储存温度 .....           | 7         |
| 海拔高度 .....           | 7         |
| 湿度 .....             | 7         |
| 气候等级 .....           | 7         |
| 防护等级 .....           | 7         |
| 抗冲击性和抗振性 .....       | 7         |
| 电磁兼容性 (EMC) .....    | 7         |
| 过电压保护等级 .....        | 7         |
| 污染等级 .....           | 7         |
| <b>机械结构</b> .....    | <b>7</b>  |
| 设计及外形尺寸 .....        | 7         |
| 重量 .....             | 8         |
| 材质 .....             | 8         |
| <b>人机界面</b> .....    | <b>8</b>  |
| 操作方法 .....           | 8         |
| 现场操作 .....           | 8         |
| 现场显示单元 .....         | 8         |
| 系统集成 .....           | 8         |
| <b>证书和认证</b> .....   | <b>9</b>  |
| 平均失效前时间 (MTTF) ..... | 9         |
| <b>订购信息</b> .....    | <b>9</b>  |
| <b>附件</b> .....      | <b>9</b>  |
| 设备专用附件 .....         | 9         |
| 通信专用附件 .....         | 10        |
| 服务专用附件 .....         | 10        |
| <b>补充文档资料</b> .....  | <b>10</b> |

## 功能与系统设计

### 测量原理

工业温度测量中 RTD 输入信号的电子记录和转换。RTD（热电阻温度传感器）是一种电阻随温度变化的传感器。随着温度升高，传感器电阻也会增大。

### 测量系统

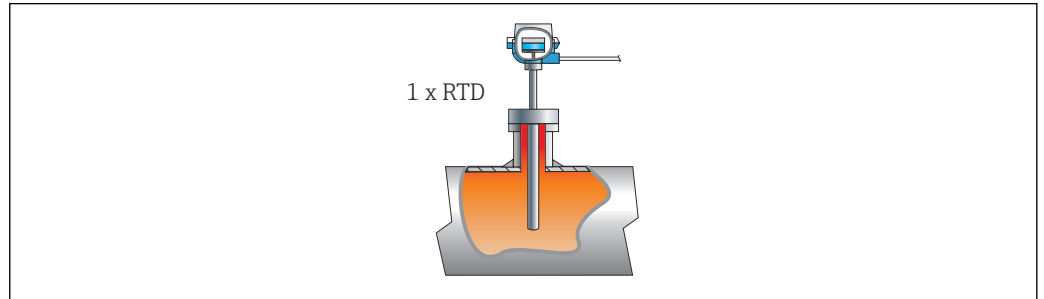


图 1 一体式安装方式：模块化温度变送器内安装有一支绕线式热电阻（RTD）

A0046627

Endress+Hauser 生产多种类型的工业热电阻温度计。

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。

温度变送器采用 IO-Link 通信方式，带一路测量输入和一个 IO-Link 接口。设备安装在符合 DIN EN 50446 标准的 B 类（平面）接线盒中。

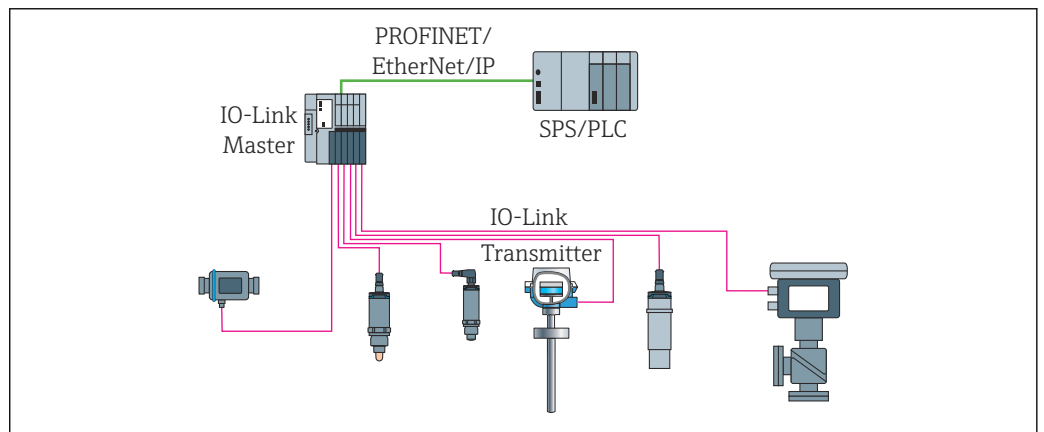


图 2 温度变送器，带 IO-Link 接口

A0052527

### 标准诊断功能

- 传感器电缆开路或短路
- 设备内部故障
- 量程超限检测
- 设备温度超限检测
- 低电压检测
- 仿真
- 开关量输出过载

## 输入

### 测量变量

温度

| 热电阻 (RTD) 标准   | 说明   | $\alpha$ | 测量范围  |
|----------------|--|----------|---|
| IEC 60751:2022 | Pt100 (1)<br>Pt1000 (4)  | 0.003851 | -200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)<br>-200 ... +500 °C (-328 ... +932 °F) |
| -              | Callendar-Van Dusen  | -        | 输入限定值确定测量范围, 取决于系数 A...C 和 R0。  |
|                | <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 \text{ mA}</math></li> <li>■ 两线制连接: 支持电缆阻抗补偿 (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> |          |   |

## 输出

输出信号 C/Q (IO-Link 通信或开关量输出)

### 开关量输出

- 1 路 PNP、NPN 或推挽开关量输出, 可设置
- 开关容量  $I_a \leq 150 \text{ mA}$
- PNP、NPN 电压降  $\leq 2 \text{ V}$
- 过载保护: 自动测试开关电流负载。如果检测到过载, 设备切换至安全输出状态。输出诊断信息 **Overload at the switch output**。
- 开关功能:
  - 单点回差控制或双区间控制
  - 常闭触点或常开触点

### 故障信息

如果测量信号丢失或测量值无效, 设备发出故障信息, 并显示当前优先级最高的三条诊断信息。可设置开关量输出的故障状态: 开、关、高阻抗。

### 阻尼时间

|                  |             |
|------------------|-------------|
| 传感器输入信号阻尼时间的设置范围 | 0 ... 120 s |
| 出厂设置             | 0 s         |

### 通信规范参数

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| IO-Link 协议                  | 版本号 1.1.3   |
| 设备 ID                       | 0x93FE01  |
| 制造商 ID                      | 0x0011 (17)   |
| IO-Link 智能传感器 Profile 4.3.1 | 支持: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Identification and diagnosis</li> <li>■ Measuring and switching sensor, floating point, 1 channel</li> </ul> |
| SIO                         | 是   |
| IO-Link 传输速度                | COM2; 38.4 kBaud  |
| 最小循环周期                      | 10 ms   |
| 过程数据宽度                      | 6 字节  |
| IO-Link 数据存储                | 是   |
| 块设置                         | 是   |

### 启动延迟时间

$\leq 5 \text{ s}$ , 直至输出首个有效测量值

## 电源

### 供电电压

$U = 18 \dots 30 \text{ V}_{\text{DC}}$ , 带极性反接保护

### 电流消耗

$I \leq 11 \text{ mA}$

电气连接

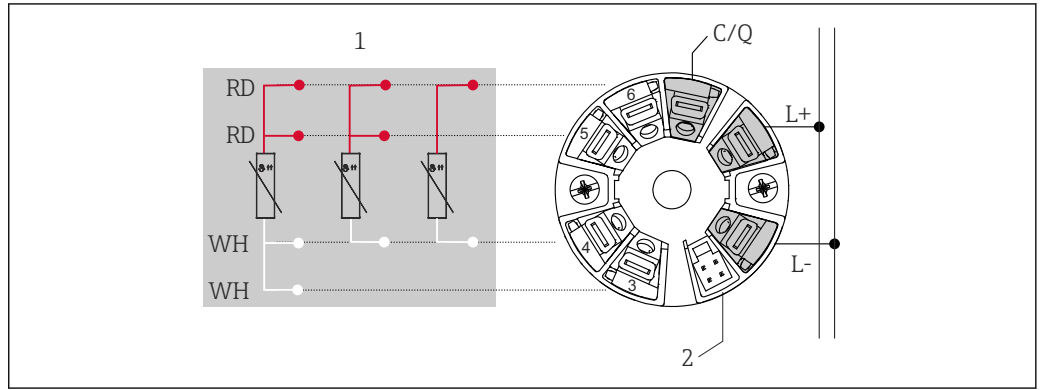


图 3 模块化温度变送器的接线端子分配

- 1 传感器输入 (热电阻 (RTD) 信号) : 四线制、三线制、两线制连接
- 2 显示单元连接
- L+ 18 ... 30 V<sub>DC</sub> 电源
- L- 0 V<sub>DC</sub> 电源
- C/Q IO-Link 或开关量输出

接线端子

选择螺纹式或直推式接线端子:

| 接线端子设计   | 电缆设计                  | 电缆横截面  |
|--|-----------------------|--|
| 螺纹式接线端子  | 硬线或软线                 | ≤ 1.5 mm <sup>2</sup> (16 AWG)               |
| 直推式接线端子 <sup>1)</sup> (连接电缆的最短去皮长度为 10 mm (0.39 in)) | 硬线或软线                 | 0.2 ... 1.5 mm <sup>2</sup> (24 ... 16 AWG)  |
|  | 软线, 带线鼻子 (配备或不配备塑料套管) | 0.25 ... 1.5 mm <sup>2</sup> (24 ... 16 AWG) |

1) 使用截面积不超过 0.3 mm<sup>2</sup>的软线电缆时, 必须通过线鼻子连接直推式接线端子。

性能参数

响应时间

响应时间:

|            |         |
|------------|---------|
| 热电阻 RTD 信号 | ≤ 0.5 s |
|------------|---------|

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, 用于阻抗调节

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。

|        | 测量误差 (±) |
|--------|----------|
| 整个测量范围 | 0.15 K   |

传感器调节

传感器-变送器匹配

通过以下方法可以有效提高热电阻传感器的温度测量精度:

Callendar-Van Dusen 方程:

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

系数 A、B 和 C 用于匹配传感器和变送器, 提高系统测量精度。IEC 60751 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。

选择上述方法可以实现传感器-变送器匹配，显著提升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）

调整传感器参数

## 操作影响

整个测量范围内，环境温度和供电电压对热电阻（RTD）和电阻信号的影响

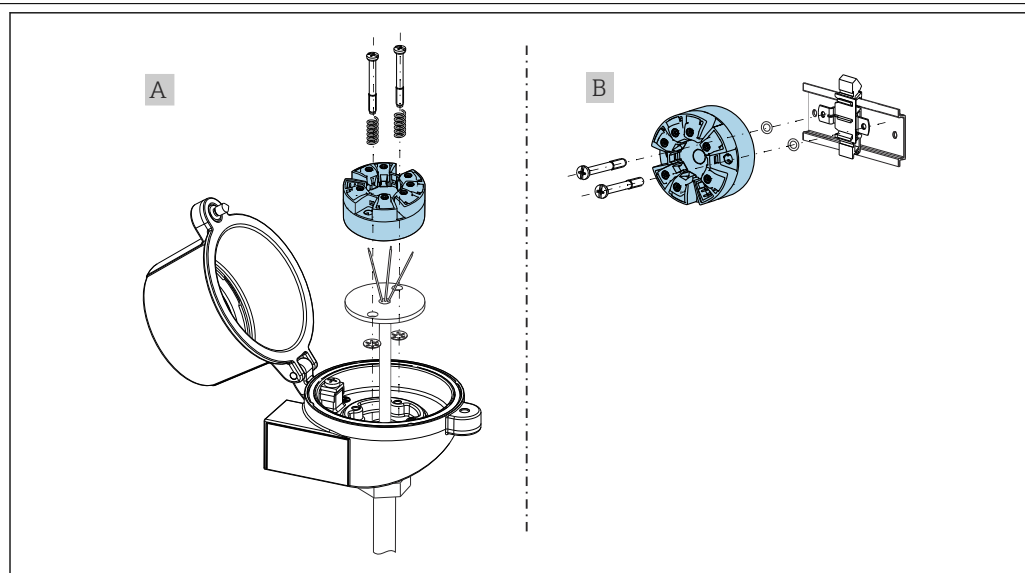
| 说明         | 标准             | 环境温度：<br>每变化 1 °C (1.8 °F) 时的影响 (±) | 供电电压：<br>每变化 1 V 时的影响 (±) |
|------------|----------------|-------------------------------------|---------------------------|
| Pt100 (1)  | IEC 60751:2008 | 0.04 °C (0.07 °F)                   | 0.02 °C (0.04 °F)         |
| Pt1000 (4) |                | 0.02 °C (0.03 °F)                   | 0.01 °C (0.02 °F)         |

| 长期温漂 (±) |        |        |
|----------|--------|--------|
| 1 年后     | 3 年后   | 5 年后   |
| 基于测量值    |        |        |
| 0.05 K   | 0.06 K | 0.07 K |

计算最大测量误差：  
 $\sqrt{(\text{测量误差}^2 + \text{环境温度的影响}^2 + \text{供电电压的影响}^2)}$

## 安装

### 安装位置



- A 安装在符合 DIN EN 50446 标准的 B 类（平面）表头中，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 使用导轨夹安装在 DIN 导轨上，TH35 导轨符合 IEC 60715 标准

**i** 需要将模块化变送器安装在 B 类（平面）表头中时，确保表头中预留足够空间！

## 环境条件

|             |   |
|-------------|---|
| 环境温度        | -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)  |
| 储存温度        | -50 ... +100 °C (-58 ... +212 °F)   |
| 海拔高度        | 不超过海平面之上 4 000 m (13 123 ft)。   |
| 湿度          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 允许冷凝</li> <li>■ 最大相对湿度: 95%, 符合 IEC 60068-2-30 标准</li> </ul>   |
| 气候等级        | 气候等级 C1 符合 IEC 60654-1 标准   |
| 防护等级        | 模块化温度变送器, 带螺纹式接线端子或直推式接线端子: IP 20。在安装状态下, 取决于使用的接线盒。  |
| 抗冲击性和抗振性    | <p>抗振性符合 IEC 60068-2-6 标准:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 5 ... 25 Hz, 1.6 mm</li> <li>■ 25 ... 100 Hz, 4 g</li> </ul> <p>抗振性符合 IEC 60068-2-27 标准:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 30 g, 18 ms</li> <li>■ KTA 3505 (第 5.8.4 章)</li> </ul>      |
| 电磁兼容性 (EMC) | <p><b>CE 认证</b></p> <p>电磁兼容性 (EMC) 符合 IEC/EN 61326 标准和 NAMUR NE21 标准。详细信息参见符合性声明。<br/>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 (CISPR 11), 1 组 B 类设备</p> <p><b>IO-Link</b></p> <p>IO-Link 通信模式下满足 IEC/EN 61131-9 标准要求。</p> |
| 过电压保护等级     | II 级过电压保护   |
| 污染等级        | 2 级污染   |

## 机械结构

设计及外形尺寸 尺寸单位: mm (in)

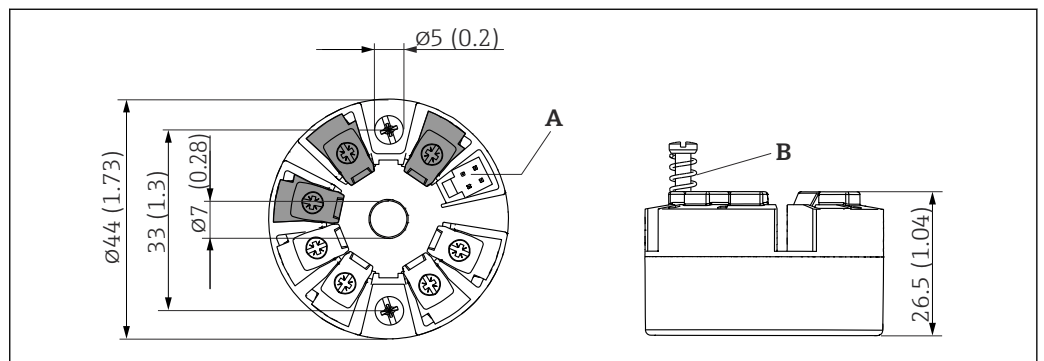
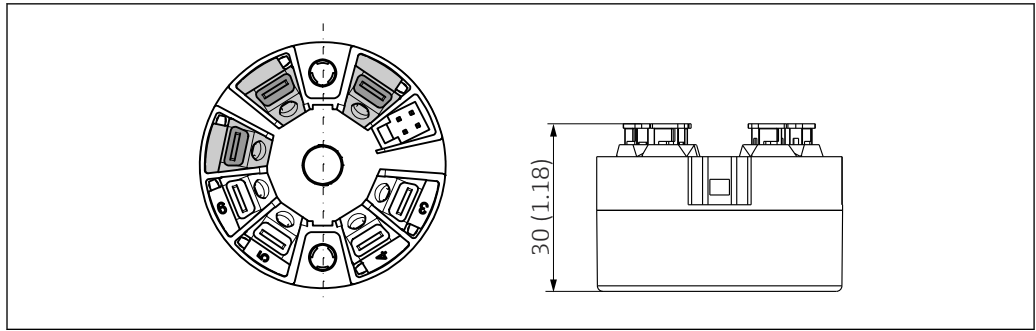


图 4 带螺纹式接线端子的仪表型号

A 显示单元连接

B 弹簧行程  $L \geq 5$  mm (0.2 in) (非美标 M4 固定螺丝)



A0052523

图 5 带直推式接线端子的仪表型号。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。

重量 40 ... 50 g (1.4 ... 1.8 oz)

材质 所有材质均符合 RoHS 标准。

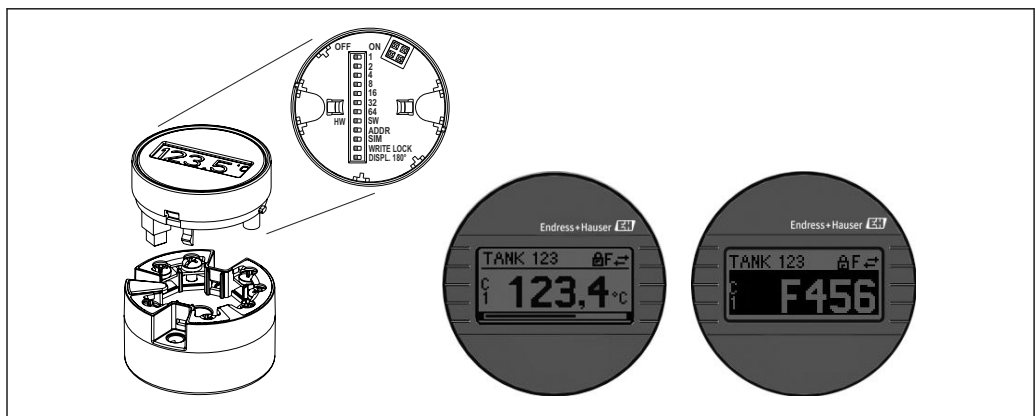
- 外壳：聚碳酸酯 (PC)
- 接线端子：
  - 螺纹式接线端子：镀镍黄铜
  - 直推式接线端子：镀锡黄铜，带 1.4310、301 (AISI) 弹簧触点
- 封装物：SIL 凝胶

## 人机界面

操作方法 通过 IO-Link 设置设备专用参数。为用户提供不同制造商的设置或调试软件。变送器有配套设备描述文件 (IODD) 。

现场操作 设备上无操作部件，只能远程设置温度变送器。

现场显示单元 设备上无显示单元。模块化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。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。



A0020347

图 6 TID10 插拔式显示单元示意图，带棒图显示 (可选)

**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。

系统集成 **IO-Link**

为了将现场设备集成至数字通信系统中，IO-Link 系统需要设备参数说明，例如输出参数、输入参数、参数格式、参数大小和支持的传输速度。IO 设备描述文件 (IODD) 中存储有上述参数。调试通信系统时，通过通用模块将设备描述文件传输至 IO-Link 主站。



**登陆官方网站下载 (www.endress.com)**

1. [endress.com/download](http://endress.com/download)
2. 在搜索选项中选择**设备驱动程序**。
3. 在**类型**列表中选择“IO 设备描述文件 (IODD) ”。
4. 选择或输入**产品型号**。  
↳ 显示搜索结果列表。
5. 下载相应设备驱动程序版本。

**登陆 ioddfinder 网站下载**

1. [ioddfinder.io-link.com](http://ioddfinder.io-link.com)
2. 在**制造商**列表中选择“Endress+Hauser”。
3. 输入**产品名称**。  
↳ 显示搜索结果列表。
4. 下载相应设备驱动程序版本。

## 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**。

**平均失效前时间 (MTTF)**

371 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

Endress+Hauser 提供多种设备附件，以满足不同用户的需求。附件可以随设备一同订购，也可以单独订购。具体订货号信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心，或登陆 Endress+Hauser 公司网站的产品主页查询：[www.endress.com](http://www.endress.com)。

**设备专用附件**

|  |
|--|
| DIN 导轨安装转接头，导轨夹符合 IEC 60715 标准 (TH35)，不带固定螺丝   |
| 标准 DIN 导轨安装套件 (2 个螺丝+弹簧、4 个固定环和 1 个显示单元连接头保护盖) |
| 美制 M4 安装螺丝套件 (2 个 M4 螺丝和 1 个 CDI 接口保护盖)        |

## 通信专用附件

| 附件                     | 说明   |
|------------------------|--|
| FieldPort SFP20        | <p><b>移动组态设置工具，适用所有 IO-Link 设备：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FieldPort SFP20 是一种 USB 通信接口，用于 IO-Link 设备组态设置。通过 USB 电缆将 FieldPort SFP20 连接至笔记本电脑或平板电脑。</li> <li>使用 FieldPort SFP20 建立笔记本电脑和 IO-Link 设备之间的点对点连接。</li> <li>M12 连接头，连接 IO-Link 现场设备</li> </ul> |
| IO-Link BL20 电子模块 (主站) | 图尔克 (Turck) 公司的 IO-Link 电子模块，DIN 导轨安装，支持 PROFINET、EtherNet/IP 和 Modbus TCP 通信。通过网页服务器轻松进行设备组态设置。   |
| Field Xpert SMT50      | 通用高性能平板电脑，用于设备组态设置，在非防爆场合使用。   |


## 服务专用附件

| 附件                  | 说明  |
|---------------------|---|
| Applicator          | <p>Endress+Hauser 测量设备的选型与计算软件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>计算所有所需参数，用于识别最匹配的测量设备，例如压损、测量精度或过程连接</li> <li>图形化显示计算结果</li> </ul> <p>管理、归档和访问项目整个仪表使用周期内的相关项目数据和参数。</p> <p>Applicator 的获取方式：<br/>网址：<a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a></p>   |
| Configurator 产品选型软件 | <p>Configurator 产品选型软件：产品选型工具</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>最新设置参数</li> <li>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</li> <li>自动校验排他选项</li> <li>自动生成订货号及其明细，PDF 文件或 Excel 文件输出</li> <li>通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购</li> </ul> <p>登陆 Endress+Hauser 网站，进入 Configurator 产品选型软件：<br/><a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> -&gt; 选择国家 -&gt; 点击“现场仪表” -&gt; 在筛选器和搜索栏中输入所需产品 -&gt; 打开产品主页 -&gt; 点击产品视图右侧的“配置”按钮，打开 Configurator 产品选型软件。</p> |
| FieldCare SFE500    | <p>Endress+Hauser 基于 FDT 技术的工厂资产管理工具，设置工厂中的所有智能现场设备，帮助用户进行设备管理。基于状态信息简单地检查设备状态和状况。</p> <p> 详细信息参见《操作手册》BA00027S 和 BA00065S</p>   |
| DeviceCare SFE100   | <p>组态设置软件，通过现场总线通信和 Endress+Hauser 服务协议进行设备调试。DeviceCare 是 Endress+Hauser 研发的调试软件，专用于 Endress+Hauser 设备的组态设置。通过点对点，或点对总线连接设置装置中的所有智能设备。菜单操作便捷，用户能够清晰直观地访问现场设备。</p> <p> 详细信息参见《操作手册》BA00027S</p>  |

## 补充文档资料

登陆 Endress+Hauser 公司网站 ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)) 的产品主页和下载区下载下列文档资料 (取决于所选产品型号)：

| 文档资料         | 文档用途和内容   |
|--------------|---|
| 《技术资料》(TI)   | <p><b>设计规划指南</b></p> <p>文档包含设备的所有技术参数、附件和可以随设备一起订购的其他产品的简要说明。</p> |
| 《简明操作指南》(KA) | <p><b>引导用户快速获取首个测量值</b></p> <p>文档包含所有必要信息，从到货验收到初始调试。</p>         |

| 文档资料             | 文档用途和内容  |
|------------------|--|
| 《操作手册》 (BA)      | <b>参考文档资料</b><br>文档中包含设备生命周期各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、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>菜单参数说明</b><br>文档详细介绍各个菜单参数。适用对象是在设备整个生命周期内执行操作和特定仪表设置的人员。   |
| 《安全指南》 (XA)      | 防爆型设备都有配套《安全指南》 (XA) 。《安全指南》是《操作手册》的组成部分。<br> 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) | 必须始终严格遵守相关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。   |



71621867

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

---