

## JUMO dTRANS T07

### 带 HART/Ex/SIL 的双通道温度变送器

### 用于 B 型接线盒内安装和 DIN 导轨安装

#### 概述

JUMO dTRANS T07 系列是带 HART<sup>1</sup>通信的双通道温度变送器，共有两个版本可选：B 型接线盒内安装型号和导轨安装型号。带 Ex 和 SIL 认证（IEC 61508 SIL2/3）的版本可使其能够在危险的流程工业中安全使用。

可组态变送器将 RTD 热电阻和热电偶（TC）及电阻和电压传感器的转换信号转换成电气隔离的 4 至 20mA 信号输出。内部传感器监测功能和设备错误监测实现了很高的测量可靠性。

可选插拔显示模块 BD7 可用于在 B 型接线盒版本上显示当前过程值。

JUMO dTRANS T07 是为所有行业-诸如化学、石油、天然气、发电厂、能源工业以及其他要求安全可靠测量温度的应用量身定制的。

<sup>1</sup> HART 是 Fieldcom 集团的注册商标。

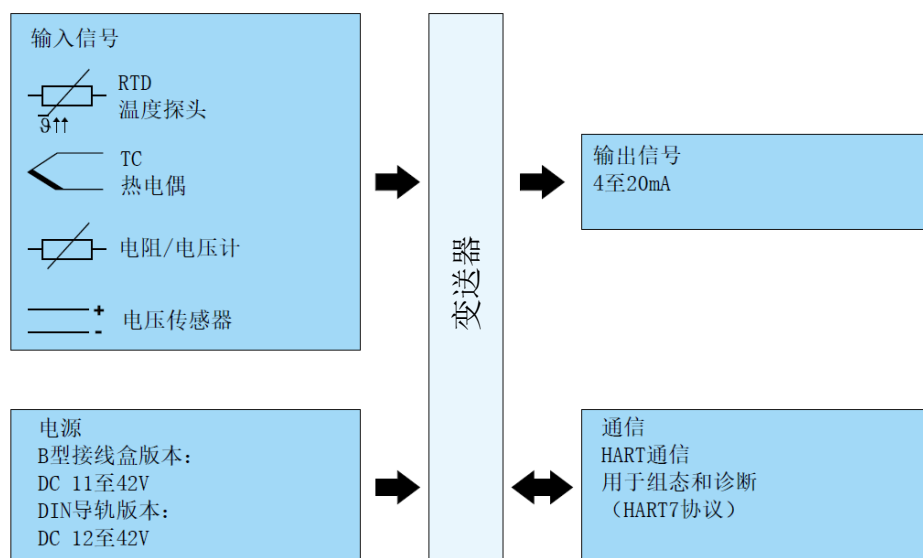


型号 707080 (dTRANS T07 B)



型号 707082 (dTRANS T07 T)

#### 框图



认证/认证标志（请看“技术数据”）



#### 产品特性

- 两个通用测量输入（RTD、TC、Ω、mV）
- 使用 Pt100 传感器时精度高达 0.1K
- 输出 4 ~ 20 mA（单通道，回路供电）
- 两种安装形式：B 型接线盒或 DIN 导轨
- HART®7 协议以及“secure HART”扩展
- SIL 2/3 硬件/软件-符合 IEC 61508
- 通过传感器监测和设备硬件错误监测功能获得可靠的测量
- B 型接线盒版本可选插拔显示模块 BD7

型号汇总

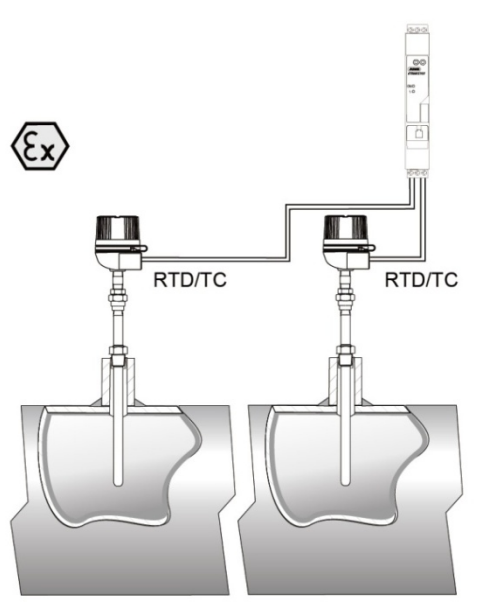
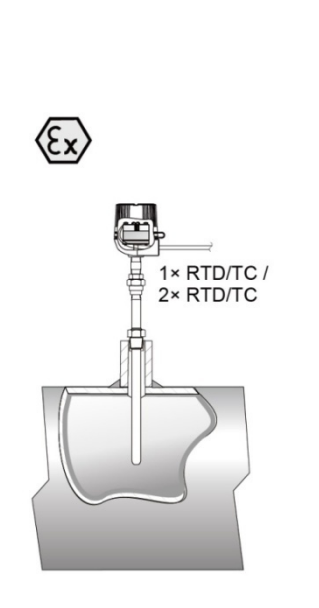
| 型号     | 名称                  | 描述                        |
|--------|---------------------|---------------------------|
| 707080 | dTRANS T07 B        | B 型接线盒内安装                 |
| 707081 | dTRANS T07 B SIL    | B 型接线盒内安装，带 SIL 认证        |
| 707082 | dTRANS T07 T        | 导轨安装                      |
| 707083 | dTRANS T07 T SIL    | 导轨安装，带 SIL 认证             |
| 707085 | dTRANS T07 B Ex     | B 型接线盒内安装，带 Ex 认证         |
| 707086 | dTRANS T07 B EX SIL | B 型接线盒内安装，带 Ex 认证和 SIL 认证 |
| 707087 | dTRANS T07 T Ex     | 导轨安装，带 Ex 认证              |
| 707088 | dTRANS T07 T Ex SIL | 导轨安装，带 Ex 认证和 SIL 认证      |

操作模式

JUMO dTRANS T07 系列温度变送器为二线制变送器，带两个测量输入和一个模拟输出。该变送器既能将 RTD 温度探头和热电偶的信号转换，也能通过 HART 通信将电阻和电压信号转换成电气隔离的 4 至 20mA 信号输出。

该系列产品作为本安设备可以安装在潜在爆炸区域，可以根据 DIN EN 50446 安装在 B 型接线盒内或根据 DIN EN 60715 安装在仪表柜内 TH 35 DIN 导轨上。

应用举例

|                                                                                                |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>示例 1:</b><br/>两个带测量输入（RTD 或 TC）的传感器远程安装在一个 DIN 导轨设备上，具备下面的优势：漂移警告、传感器备份功能和温度相关的传感器切换</p> | <p><b>示例 2:</b><br/>接线盒内终端变送器-1xRTD/TC 或 2xRTD/TC 作为冗余</p>                           |
|             |  |

## 功能

### 标准诊断功能

- 传感器线路断路、短路
- 布线故障
- 内部设备故障
- 超出测量范围（太高或太低）
- 超出环境温度限值（太高或太低）

### 根据 NAMUR NE89 腐蚀检测

传感器连接线的腐蚀会影响测量值，该系列变送器提供腐蚀检测选项，可以在测量值受影响前对四线制热电偶和 RTD 温度探头进行腐蚀检测。该组变送器可以防止读取错误的测量值，并且当导体电阻超过合理限度时会通过 HART 协议输出警告。

### 欠压检测

欠压检测可以防止设备连续读出错误的模拟输出值（由于受损的或错误的电源或由于受损的信号电缆）。如果电压将到最低要求电压以下，则模拟输出降低到<3.6mA 持续 5 秒，之后设备将试图再次输出正常的模拟输出值，如果电压供应仍然过低，则会循环重复此过程。

### 双通道功能

这些功能增加了测量值的可靠性和可用性：

- 如果主传感器发生故障，传感器备份将切换到第二传感器
- 如果传感器 1 和传感器 2 之间的偏差小于或大于规定的极限值，则会有漂移警告或报警
- 在不同测量范围内使用的传感器之间会随温度切换
- 两个传感器的平均值测量或较差测量
- 传感器冗余平均值测量

不是所有的型号都支持 SIL 认证 ⇨ dTRAN T07 系列 SIL 安全手册（SIL 设计）。

## 技术数据

### 模拟信号输入

| 测量   | 温度（温度线性传输）、电阻和电压                              |
|------|-----------------------------------------------|
| 测量范围 | 可以连接两个相互独立的传感器 <sup>a</sup> 。<br>测量值之间不是电气隔离。 |

<sup>a</sup>使用双通道测量，必须在两个通道上组态同样的测量单位（例如℃、°F或K），无法对相互独立的电阻/电位器（ohm）和电压传感器（mV）进行双通道测量。这种情况下，要么两个通道必须被组态成“ohm”，要么两个通道必须被组态成“mV”。

### RTD 温度探头

| 标准                            | 名称 <sup>a</sup>                                                                            | $\alpha$                | 测量限值                                 | 最小测量范围 |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------|
| IEC 60751:2008                | Pt100（1）                                                                                   | 0.003851K <sup>-1</sup> | -200 至+850℃                          | 10 K   |
|                               | Pt200（2）                                                                                   |                         | -200 至+850℃                          |        |
|                               | Pt500（3）                                                                                   |                         | -200 至+500℃                          |        |
|                               | Pt1000（4）                                                                                  |                         | -200 至+250℃                          |        |
| JIS C1604:1984                | Pt100（5）                                                                                   | 0.003916K <sup>-1</sup> | -200 至+510℃                          | 10 K   |
| DIN 43760 IPTS-68             | Ni100（6）                                                                                   | 0.006180K <sup>-1</sup> | -60 至+250℃                           | 10 K   |
|                               | Ni120（7）                                                                                   |                         | -60 至+250℃                           |        |
| GOST 6651-94                  | Pt50（8）                                                                                    | 0.003910K <sup>-1</sup> | -85 至+1100℃                          | 10 K   |
|                               | Pt100（9）                                                                                   |                         | -200 至+850℃                          |        |
| OIML 84: 2003, GOST 6651-2009 | Cu50（10）                                                                                   | 0.004280K <sup>-1</sup> | -180 至+200℃                          | 10 K   |
|                               | Cu100（11）                                                                                  |                         | -180 至+200℃                          |        |
|                               | Ni100（12）                                                                                  | 0.006170K <sup>-1</sup> | -60 至+180℃                           |        |
|                               | Ni120（13）                                                                                  |                         | -60 至+180℃                           |        |
| OIML R84: 2003, GOST 6651-94  | Cu50（14）                                                                                   | 0.004260K <sup>-1</sup> | -50 至+200℃                           | 10 K   |
| -                             | Pt100（Callendar–Van Dusen）<br>镍多项式<br>铜多项式                                                 | -                       | 测量范围限值是通过输入极限值来定义的，取决于系数 A 至 C 和 R0。 | 10 K   |
|                               | • 接线方式：二线、三线和四线，传感器电流：≤0.3mA<br>• 二线制回路上可以对补偿导线电阻（0 至 30Ω）<br>• 三线制和四线制回路：传感器导线电阻最大 50Ω 每线 |                         |                                      |        |

<sup>a</sup>名称后面的数字用于区分，例如，根据不同的标准对同一传感器进行区分。它们也被用于变送器的组态和安全参数化。

### 电阻 / 电位计

| 标准 | 名称     | $\alpha$ | 测量限值       | 最小测量范围 |
|----|--------|----------|------------|--------|
| -  | 电阻 (Ω) | -        | 10 至 400Ω  | 10Ω    |
|    |        |          | 10 至 2000Ω | 10Ω    |

## 热电偶

| 标准                | 名称 <sup>a</sup>                                                                                                                                                          | 测量值端值          |                | 最小测量范围 |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|--------|
|                   |                                                                                                                                                                          | 可测量范围          | 推荐测量范围         |        |
| IEC 60584, 部分 1   | A 型 (W5Re-W20Re) (30)                                                                                                                                                    | 0 至 +2500°C    | 0 至 +2500°C    | 50K    |
|                   | B 型 (PtRh30-PtRh6) (31)                                                                                                                                                  | +40 至 +1820°C  | +500 至 +1820°C | 50K    |
|                   | E 型 (NiCr-CuNi) (34)                                                                                                                                                     | -270 至 +1000°C | -150 至 +1000°C | 50K    |
|                   | J 型 (Fe-CuNi) (35)                                                                                                                                                       | -210 至 +1200°C | -150 至 +1200°C | 50K    |
|                   | K 型 (NiCr-Ni) (36)                                                                                                                                                       | -270 至 +1372°C | -150 至 +1200°C | 50K    |
|                   | N 型 (NiCrSi-NiSi) (37)                                                                                                                                                   | -270 至 +1300°C | -150 至 +1300°C | 50K    |
|                   | R 型 (PtRh13-Pt) (38)                                                                                                                                                     | -50 至 +1768°C  | +50 至 +1768°C  | 50K    |
|                   | S 型 (PtRh10-Pt) (39)                                                                                                                                                     | -50 至 +1768°C  | +50 至 +1768°C  | 50K    |
|                   | T 型 (Cu-CuNi) (40)                                                                                                                                                       | -260 至 +400°C  | -150 至 +400°C  | 50K    |
| IEC 60584, 部分 1   | C 型 (W5Re-W26Re) (32)                                                                                                                                                    | 0 至 +2315°C    | 0 至 +2000°C    | 50K    |
| ASTM E988-96      | D 型 (W3Re-W25Re) (33)                                                                                                                                                    | 0 至 +2315°C    | 0 至 +2000°C    | 50K    |
| DIN 43710         | L 型 (Fe-CuNi) (41)                                                                                                                                                       | -200 至 +900°C  | -150 至 +900°C  | 50K    |
|                   | U 型 (Cu-CuNi) (42)                                                                                                                                                       | -200 至 +600°C  | -150 至 +600°C  | 50K    |
| GOST R8.8585-2001 | L 型 (NiCr-CuNi/Chromel-Co-pel) (43)                                                                                                                                      | -200 至 +800°C  | -200 至 +800°C  | 50K    |
| -                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>内置冷接点 (Pt100)</li> <li>外接冷接点：温度可调范围 -40 至 +85°C</li> <li>传感器导线最大电阻 10 kΩ (如果传感器导线电阻大于 10kΩ, 则将会根据 NAMUR NE89 输出一个错误警告)</li> </ul> |                |                |        |

<sup>a</sup> 名称后面的数字用于区分, 例如, 根据不同的标准对同一传感器进行区分。它们也被用于变送器的组态和安全参数化。

## 电压传感器 (mV)

| 标准 | 定义         | α | 测量限值        | 最小测量范围 |
|----|------------|---|-------------|--------|
| -  | 毫伏传感器 (mV) | - | -20 至 100mV | 5mV    |

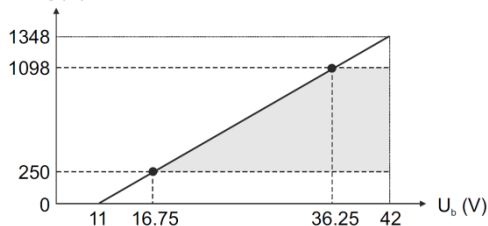
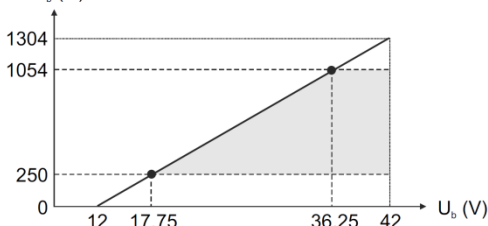
## 接线组合

如果配置了两个输入, 则可以进行下面的接线组合。

|         |                 | 传感器输入 1                             |                                     |                                     |                                     |
|---------|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|         |                 | RTD 或电阻/电位计, 二线                     | RTD 或电阻/电位计, 三线                     | RTD 或电阻/电位计, 四线                     | 热电偶 (TC), 电压传感器                     |
| 传感器输入 2 | RTD 或电阻/电位计, 二线 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
|         | RTD 或电阻/电位计, 三线 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
|         | RTD 或电阻/电位计, 四线 | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
|         | 热电偶 (TC), 电压传感器 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |



输出

|                                                                   |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 输出信号                                                              | 4 至 20mA 或 20 至 4mA（可反向）                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                             |
| 信号编码                                                              | 电流信号 FSK ±0.5mA                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                             |
| 数据传输速度                                                            | 1200 baud                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                             |
| 电气隔离                                                              | U = AC 2 kV（输入/输出）                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |
| 故障信息，根据 NAMUR NE43<br>测量值超下限<br>测量值超上限<br>故障（传感器断路，传感器<br>断路,...） | 当测量信息无效或丢失时则会生成，会发出测量设备中发生的所有故障的完整清单。<br>线性从 4.0 跌至 3.8mA<br>线性从 20.0 升至 20.5mA<br>可选择 ≤3.6mA（“低”）或 ≥21mA（“高”）<br>报警设置“高”可在 21.5mA 和 23mA 之间调整，这样为满足不同的控制系统提供了灵活性。在 SIL 版本中只能设置“低”。     |                                                                                                                                                                                             |
| 负载能力                                                              | <p>头部变送器：<br/><math>R_{bmax} = (U_{bmax} - 11V) / 0.023A</math>（电流）<br/><math>R_b (\Omega)</math></p>  | <p>DIN 导轨变送器<br/><math>R_{bmax} = (U_{bmax} - 12V) / 0.023A</math>（电流）<br/><math>R_b (\Omega)</math></p>  |
| 线性/传输特性                                                           | 温度线性，电阻线性，电压线性                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                             |
| 电源频率滤波器                                                           | 50/60Hz                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             |
| 滤波器                                                               | 数字第一阶滤波器：0 至 120s                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |
| 协议专用数据<br>HART 版本<br>多点模式设备地址 a<br>设备描述文件（DD）<br>负载（通信电阻）         | 7<br>软件设置 地址 0 至 63<br>信息和文件可在网站免费使用： <a href="http://www.jumo.cn">www.jumo.cn</a><br>至少 250Ω                                                                                           |                                                                                                                                                                                             |
| 设备参数写保护<br>硬件<br>软件                                               | 头部变送器的可选插拔式显示模块 BD7 上通过 DIP 开关<br>用密码                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                             |
| 上电稳定时间                                                            | HART 通讯开始大约 10s <sup>b</sup> ；在上电稳定时间内 $I_a \leq 3.8mA$<br>第一个有效测量信号电流输出后大约 28s；：在上电稳定时间内 $I_a \leq 3.8mA$                                                                              |                                                                                                                                                                                             |

<sup>a</sup> SIL 版本无法实现：请参考 JUMO dTRANS T07 系列（SIL 版本）操作手册。

<sup>b</sup> SIL 版本不适用：请参考 JUMO dTRANS T07 系列（SIL 版本）操作手册。

## 特性

### 传感器的物理输入测量范围

|                                           |              |
|-------------------------------------------|--------------|
| Cu50、Cu100、RTD 多项式、Pt50、Pt100、Ni100、Ni120 | 10 至 400 Ω   |
| Pt200、Pt500、Pt1000                        | 10 至 2000 Ω  |
| 热电偶类型：A、B、C、D、E、J、K、L、N、R、S、T、U           | -20 至 100 mV |

### 响应时间

测量值的更新取决于传感器类型和回路类型，并且在以下范围内：

|          |                           |
|----------|---------------------------|
| RTD 温度探头 | 0.9 至 1.3s（取决于回路类型二/三/四线） |
| 热电偶（TC）  | 0.8s                      |
| 参考温度     | 0.9s                      |

当记录阶跃响应时，必须考虑到在适用情况下，将第二通道和内部基准测量点的测量时间加到规定的时间内。

### 参考条件

|      |         |
|------|---------|
| 校准温度 | +25℃±3K |
| 电压   | DC24V   |
| 电气回路 | 电阻校准四线制 |

### 测量误差

测量误差根据 DIN EN 60770 和上述参考条件，测量误差规格对应为 $\pm 2\sigma$ （高斯正态分布）。该规范包括非线性和重复性。

#### RTD 温度探头典型测量误差

| 标准             | 名称        | 测温范围      | 典型测量误差（±）        |       |
|----------------|-----------|-----------|------------------|-------|
|                |           |           | 数字值 <sup>a</sup> | 电流输出值 |
| IEC 60751:2008 | Pt100（1）  | 0 至 +200℃ | 0.08℃            | 0.1℃  |
| IEC 60751:2008 | Pt1000（4） |           | 0.08℃            | 0.1℃  |
| GOST 6651-94   | Pt100（9）  |           | 0.07℃            | 0.09℃ |

<sup>a</sup>测量值通过 HART®传输。

#### 热电偶（TC）典型测量误差

| 标准                | 名称                 | 测温范围     | 典型测量误差（±）        |       |
|-------------------|--------------------|----------|------------------|-------|
|                   |                    |          | 数字值 <sup>a</sup> | 电流输出值 |
| 热电偶（TC）符合标准       |                    |          |                  |       |
| IEC 60584，部分 1    | K 型（NiCr-Ni）（36）   | 0 至+800℃ | 0.31℃            | 0.39℃ |
| IEC 60584，部分 1    | S 型（PtRh10-Pt）（39） |          | 0.97℃            | 1.0℃  |
| GOST R8.8585-2001 | L 型（NiCr-CuNi）（43） |          | 2.18℃            | 2.2℃  |

<sup>a</sup>测量值通过 HART®传输。

# RTD 温度探头最大测量偏差

| 标准                             | 名称        | 测温范围        | 测量误差（±）         |                        | D/A <sup>b</sup> |
|--------------------------------|-----------|-------------|-----------------|------------------------|------------------|
|                                |           |             | 数字 <sup>a</sup> |                        |                  |
|                                |           |             | 最大 <sup>c</sup> | 测量值相关 <sup>d</sup>     |                  |
| IEC 60751:2008                 | Pt100（1）  | -200 至+850℃ | ≤ 0.12℃         | 0.06℃+0.006%×（MV-MRS）  | 0.03%（≒4.8μA）    |
|                                | Pt200（2）  | -200 至+850℃ | ≤ 0.28℃         | 0.12℃+ 0.015%×（MV-MRS） |                  |
|                                | Pt500（3）  | -200 至+500℃ | ≤ 0.15℃         | 0.05℃+0.014%×（MV-MRS）  |                  |
|                                | Pt1000（4） | -200 至+250℃ | ≤ 0.09℃         | 0.03℃+0.013%×（MV-MRS）  |                  |
| JIS C1604:1984                 | Pt100（5）  | -200 至+510℃ | ≤ 0.09℃         | 0.05℃+0.006%×（MV-MRS）  |                  |
| DIN 43760 IPTS-68              | Ni100（6）  | -60 至+250℃  | ≤ 0.05℃         | 0.05℃-0.006%×（MV-MRS）  |                  |
|                                | Ni120（7）  | -60 至+250℃  | ≤ 0.05℃         | 0.05℃-0.006%×（MV-MRS）  |                  |
| GOST 6651-94                   | Pt50（8）   | -85 至+1100℃ | ≤ 0.21℃         | 0.10℃+0.008%×（MV-MRS）  |                  |
|                                | Pt100（9）  | -200 至+850℃ | ≤ 0.11℃         | 0.05℃+0.006%×（MV-MRS）  |                  |
| OIML R84: 2003, GOST 6651-2009 | Cu50（10）  | -180 至+200℃ | ≤ 0.12℃         | 0.10℃+0.006%×（MV-MRS）  |                  |
|                                | Cu100（11） | -180 至+200℃ | ≤ 0.06℃         | 0.05℃+0.003%×（MV-MRS）  |                  |
|                                | Ni100（12） | -60 至+180℃  | ≤ 0.06℃         | 0.06℃-0.006%×（MV-MRS）  |                  |
|                                | Ni120（13） | -60 至+180℃  | ≤ 0.05℃         | 0.05℃-0.006%×（MV-MRS）  |                  |
| OIML R84: 2003, GOST 6651-94   | Cu50（14）  | -50 至+200℃  | ≤ 0.11℃         | 0.10℃+0.004%×（MV-MRS）  |                  |

<sup>a</sup>测量值通过 HART®传输。

<sup>b</sup>模拟输出信号组态测量范围相关百分比。

<sup>c</sup>最大测量误差与测量范围有关。

<sup>d</sup> MV=测量值; MRS=相关传感器测量范围起点。

# 电阻/电位计最大测量误差

| 标准 | 名称   | 测温范围       | 测量误差 (±)        |                        |                   |
|----|------|------------|-----------------|------------------------|-------------------|
|    |      |            | 数字 <sup>a</sup> |                        | D/A <sup>b</sup>  |
|    |      |            | 最大 <sup>c</sup> | 测量值相关 <sup>d</sup>     |                   |
| -  | 电阻 Ω | 10 至 400Ω  | 33mΩ            | 21mΩ+0.003%× (MV-MRS)  | 0.03 % (≅ 4.8 μA) |
|    |      | 10 至 2000Ω | 310mΩ           | 35mΩ+0.010 %× (MV-MRS) |                   |

<sup>a</sup>测量值通过 HART®传输。

<sup>b</sup>模拟输出信号组态测量范围相关百分比。

<sup>c</sup>最大测量误差与测量范围有关

。





热电偶（TC）最大测量误差

| 标准                           | 名称      | 测温范围         | 测量误差（±）         |                            | D/A <sup>b</sup> |
|------------------------------|---------|--------------|-----------------|----------------------------|------------------|
|                              |         |              | 数字 <sup>a</sup> |                            |                  |
|                              |         |              | 最大 <sup>c</sup> | 测量值相关 <sup>d</sup>         |                  |
| IEC 60584-1                  | A 型（30） | 0 至+2500℃    | ≤ 1.33℃         | 0.80℃ + 0.021 %×（MV - MRS） | 0.03 %（≒ 4.8 μA） |
|                              | B 型（31） | +500 至+1820℃ | ≤ 1.43℃         | 1.43℃ - 0.060 %×（MV - MRS） |                  |
| IEC 60584-1/<br>ASTM E988-96 | C（32）   | 0 至+2000℃    | ≤ 0.66℃         | 0.55℃ + 0.055 %×（MV - MRS） |                  |
| ASTM E988-96                 | D 型（33） |              | ≤ 0.75℃         | 0.85℃ - 0.008 %×（MV - MRS） |                  |
| IEC 60584-1                  | E 型（34） | -150 至+1000℃ | ≤ 0.22℃         | 0.22℃ - 0.006 %×（MV - MRS） |                  |
|                              | J 型（35） | -150 至+1200℃ | ≤ 0.27℃         | 0.27℃ - 0.005 %×（MV - MRS） |                  |
|                              | K 型（36） |              | ≤ 0.35℃         | 0.35℃ - 0.005 %×（MV - MRS） |                  |
|                              | N 型（37） | -150 至+1300℃ | ≤ 0.48℃         | 0.48℃ - 0.014 %×（MV - MRS） |                  |
|                              | R 型（38） | +50 至+1768℃  | ≤ 1.12℃         | 1.12℃ - 0.030 %×（MV - MRS） |                  |
|                              | S 型（39） |              | ≤ 1.15℃         | 1.15℃ - 0.022 %×（MV - MRS） |                  |
|                              | T 型（40） | -150 至+400℃  | ≤ 0.35℃         | 0.35℃ - 0.040 %×（MV - MRS） |                  |
| DIN 43710                    | L 型（41） | -150 至+900℃  | ≤ 0.29℃         | 0.29℃ - 0.009 %×（MV - MRS） |                  |
|                              | U 型（42） | -150 至+600℃  | ≤ 0.33℃         | 0.33℃ - 0.028 %×（MV - MRS） |                  |
| GOST R8.8585-2001            | L 型（43） | -200 至+800℃  | ≤ 2.20℃         | 2.20℃ - 0.015 %×（MV - MRS） |                  |

<sup>a</sup>测量值通过 HART®传输。  
<sup>b</sup>模拟输出信号组态测量范围相关百分比。  
<sup>c</sup>最大测量误差与测量范围有关。  
<sup>d</sup>MV=测量值；MRS=相关传感器测量范围起点。

热电偶（TC）最大测量误差

| 标准 | 名称 | 测温范围         | 测量误差（±）         |                        |                  |
|----|----|--------------|-----------------|------------------------|------------------|
|    |    |              | 数字 <sup>a</sup> |                        | D/A <sup>b</sup> |
|    |    |              | 最大 <sup>c</sup> | 测量值相关 <sup>d</sup>     |                  |
| -  | -  | -20 至+100 mV | 10.7 μV         | 7.7μV+0.0025%×（MV-MRS） | 4.8 μA           |

<sup>a</sup>测量值通过 HART®传输。  
<sup>b</sup>模拟输出信号组态测量范围相关百分比。  
<sup>c</sup>最大测量误差与测量范围有关。  
<sup>d</sup>MV=测量值；MRS=相关传感器测量范围起点。



测量误差计算实例

示例计算 1，Pt100（1）和如下参数;

- 测量值（MV）=+200℃
- 环境温度=+25℃（同参考条件）
- 电压=DC24V（同参考条件）

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| 测量误差数字 =0.06℃+ 0.006 %×（200℃-（-200℃）） | 0.084℃ |
| 测量误差 D/A=0.03 %×200℃                  | 0.06℃  |

结果

|                                                                |        |
|----------------------------------------------------------------|--------|
| 数字值测量误差（HART）                                                  | 0.084℃ |
| 模拟值（电流）测量误差<br>√（测量值误差数字 <sup>2</sup> +测量误差 D/A <sup>2</sup> ） | 0.103℃ |

示例计算 2，Pt100（1）和如下参数;

- 测量值（MV）=+200℃
- 环境温度=+35℃（比参考条件高 10K）
- 电压=DC30V（比参考条件高 6V）

|                                                                |        |
|----------------------------------------------------------------|--------|
| 测量误差数字 =0.06℃+ 0.006 %×（200℃-（-200℃））                          | 0.084℃ |
| 测量误差 D/A=0.03 %×200℃                                           | 0.06℃  |
| 环境温度 <sup>a</sup> 影响数字=（35-25）×（0.002%×200℃-（-200℃）），至少 0.005℃ | 0.08℃  |
| 环境温度 <sup>a</sup> 影响 D/A=（35-25）×（0.001%×200℃）                 | 0.02℃  |
| 电压 <sup>a</sup> 影响数字=（30-24）×（0.002%×200℃-（-200℃）），至少 0.005℃   | 0.048℃ |
| 电压 <sup>a</sup> 影响 D/A=（30-24）×（0.001%×200℃）                   | 0.012℃ |

<sup>a</sup> 请看 11 页“操作影响”。

结果

|                                                                                                                                                           |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 数字值测量误差（HART）=<br>√（测量值误差数字 <sup>2</sup> +环境温度的影响值 <sup>2</sup> +电压的影响值 <sup>2</sup> ）                                                                    | 0.126℃ |
| 模拟值（电流）测量误差=<br>√（测量值误差数字 <sup>2</sup> +测量误差 D/A <sup>2</sup> +环境温度影响值 <sup>2</sup> +环境温度影响 D/A <sup>2</sup> +电压影响值 <sup>2</sup> +电压影响 D/A <sup>2</sup> ） | 0.141℃ |

测量误差规格对应为±2σ（高斯正态分布）。

不是所有型号都使用 SIL 操作 ⇨ dTRAN T07 系列 SIL 安全手册（SIL 设计）。

## 操作影响

测量误差规格对应为 $\pm 2\sigma$ （高斯正态分布）。

## 操作影响“环境温度”和“电压”-RTD 温度探头

| 标准                                | 名称         | 环境温度：<br>影响（±）每 1 °C 变化 |                               |                  | 电压：<br>影响（±）每 1V 变化 |                               |                  |
|-----------------------------------|------------|-------------------------|-------------------------------|------------------|---------------------|-------------------------------|------------------|
|                                   |            | 数字 <sup>a</sup>         |                               | D/A <sup>b</sup> | 数字 <sup>a</sup>     |                               | D/A <sup>b</sup> |
|                                   |            | 最大 <sup>c</sup>         | 测量值相关 <sup>d</sup>            |                  | 最大 <sup>c</sup>     | 测量值相关 <sup>d</sup>            |                  |
| IEC 60751:2008                    | Pt100 (1)  | ≤ 0.02 °C               | 0.002 %× (MV-MRS)，至少 0.005 °C | 0.001 %          | ≤ 0.12 °C           | 0.002 %× (MV-MRS)，至少 0.005 °C | 0.001 %          |
|                                   | Pt200 (2)  | ≤ 0.026 °C              |                               |                  | ≤ 0.26 °C           |                               |                  |
|                                   | Pt500 (3)  | ≤ 0.014 °C              | 0.002 %× (MV-MRS)，至少 0.009 °C |                  | ≤ 0.14 °C           | 0.002 %× (MV-MRS)，至少 0.009 °C |                  |
|                                   | Pt1000 (4) | ≤ 0.01 °C               | 0.002 %× (MV-MRS)，至少 0.004 °C |                  | ≤ 0.01 °C           | 0.002 %× (MV-MRS)，至少 0.004 °C |                  |
| JIS C1604:1984                    | Pt100 (5)  | ≤ 0.01 °C               | 0.002 %× (MV-MRS)，至少 0.005 °C |                  | ≤ 0.01 °C           | 0.002 %× (MV-MRS)，至少 0.005 °C |                  |
| DIN 43760,<br>IPTS-68             | Ni100 (6)  | ≤ 0.005 °C              |                               |                  | ≤ 0.005 °C          |                               |                  |
|                                   | Ni120 (7)  | ≤ 0.005 °C              |                               |                  | ≤ 0.005 °C          |                               |                  |
| GOST 6651-94                      | Pt50 (8)   | ≤ 0.03 °C               | 0.002 %× (MV-MRS)，至少 0.01 °C  |                  | ≤ 0.03 °C           | 0.002 %× (MV-MRS)，至少 0.01 °C  |                  |
|                                   | Pt100 (9)  | ≤ 0.02 °C               | 0.002 %× (MV-MRS)，至少 0.005 °C |                  | ≤ 0.02 °C           | 0.002 %× (MV-MRS)，至少 0.005 °C |                  |
| OIML R84: 2003,<br>GOST 6651-2009 | Cu50 (10)  | ≤ 0.008 °C              |                               |                  | ≤ 0.008 °C          |                               |                  |
|                                   | Cu100 (11) | ≤ 0.008 °C              | 0.002 %× (MV-MRS)，至少 0.004 °C |                  | ≤ 0.008 °C          | 0.002 %× (MV-MRS)，至少 0.004 °C |                  |
|                                   | Ni100 (12) | ≤ 0.004 °C              |                               |                  | ≤ 0.004 °C          |                               |                  |
|                                   | Ni120 (13) | ≤ 0.004 °C              |                               |                  | ≤ 0.004 °C          |                               |                  |
| OIML R84: 2003,<br>GOST 6651-94   | Cu50 (14)  | ≤ 0.008 °C              |                               |                  | ≤ 0.008 °C          |                               |                  |

<sup>a</sup> 测量值通过 HART® 传输。

<sup>b</sup> 模拟输出信号组态测量范围相关百分比。

<sup>c</sup> 最大测量误差与测量范围有关。

<sup>d</sup> MV=测量值；MRS=相关传感器测量范围起点。

## 操作影响“环境温度”和“电压”-电阻/电位计 (Ω)

| 标准 | 名称          | 环境温度：<br>影响（±）每 1 °C 变化 |                             |                  | 电压：<br>影响（±）每 1V 变化 |                             |                  |
|----|-------------|-------------------------|-----------------------------|------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|
|    |             | 数字 <sup>a</sup>         |                             | D/A <sup>b</sup> | 数字 <sup>a</sup>     |                             | D/A <sup>b</sup> |
|    |             | 最大 <sup>c</sup>         | 测量值相关 <sup>d</sup>          |                  | 最大 <sup>c</sup>     | 测量值相关 <sup>d</sup>          |                  |
| -  | 10 至 400 Ω  | ≤ 6 mΩ                  | 0.015 %× (MV-MRS)，至少 1.5 mΩ | 0.001 %          | ≤ 6 mΩ              | 0.015 %× (MV-MRS)，至少 1.5 mΩ | 0.001 %          |
| -  | 10 至 2000 Ω | ≤ 30 mΩ                 | 0.015 %× (MV-MRS)，至少 15 mΩ  |                  | ≤ 30 mΩ             | 0.015 %× (MV-MRS)，至少 15 mΩ  |                  |

<sup>a</sup> 测量值通过 HART® 传输。

<sup>b</sup> 模拟输出信号组态测量范围相关百分比。

<sup>c</sup> 最大测量误差与测量范围有关。

<sup>d</sup> MV=测量值；MRS=相关传感器测量范围起点。



操作影响“环境温度”和“电压”-热电偶（TC）

| 标准                           | 名称      | 环境温度：<br>影响（±）每 1℃变化 |                            |                    | D/A <sup>b</sup> | 电压：<br>影响（±）每 1V 变化 |                            |                    | D/A <sup>b</sup> |
|------------------------------|---------|----------------------|----------------------------|--------------------|------------------|---------------------|----------------------------|--------------------|------------------|
|                              |         | 数字 <sup>a</sup>      |                            | 测量值相关 <sup>d</sup> |                  | 数字 <sup>a</sup>     |                            | 测量值相关 <sup>d</sup> |                  |
|                              |         | 最大 <sup>c</sup>      |                            |                    |                  | 最大 <sup>c</sup>     |                            |                    |                  |
| IEC 60584-1                  | A 型（30） | ≤ 0.14℃              | 0.0055%×（MV-MRS），至少 0.03℃  |                    | 0.001%           | ≤ 0.14℃             | 0.0055%×（MV-MRS），至少 0.03℃  |                    | 0.001%           |
|                              | B 型（31） | ≤ 0.06℃              |                            |                    |                  | ≤ 0.06℃             |                            |                    |                  |
| IEC 60584-1/<br>ASTM E988-96 | C 型（32） | ≤ 0.09℃              | 0.0045%×（MV-MRS），至少 0.03℃  |                    |                  | ≤ 0.09℃             | 0.0045%×（MV-MRS），至少 0.03℃  |                    |                  |
| ASTM E988-96                 | D 型（33） | ≤ 0.08℃              | 0.004%×（MV-MRS），至少 0.035℃  |                    |                  | ≤ 0.08℃             | 0.004%×（MV-MRS），至少 0.035℃  |                    |                  |
| IEC 60584-1                  | E 型（34） | ≤ 0.03℃              | 0.003%×（MV-MRS），至少 0.016℃  |                    |                  | ≤ 0.03℃             | 0.003%×（MV-MRS），至少 0.016℃  |                    |                  |
|                              | J 型（35） | ≤ 0.02℃              | 0.0028%×（MV-MRS），至少 0.02℃  |                    |                  | ≤ 0.02℃             | 0.0028%×（MV-MRS），至少 0.02℃  |                    |                  |
|                              | K 型（36） | ≤ 0.04℃              | 0.003%×（MV-MRS），至少 0.013℃  |                    |                  | ≤ 0.04℃             | 0.003%×（MV-MRS），至少 0.013℃  |                    |                  |
|                              | N 型（37） | ≤ 0.04℃              | 0.0028%×（MV-MRS），至少 0.02℃  |                    |                  | ≤ 0.04℃             | 0.0028%×（MV-MRS），至少 0.02℃  |                    |                  |
|                              | R 型（38） | ≤ 0.06℃              | 0.0035%×（MV-MRS），至少 0.047℃ |                    |                  | ≤ 0.06℃             | 0.0035%×（MV-MRS），至少 0.047℃ |                    |                  |
|                              | S 型（39） | ≤ 0.05℃              |                            |                    |                  | ≤ 0.05℃             |                            |                    |                  |
|                              | T 型（40） | ≤ 0.01℃              |                            |                    |                  | ≤ 0.01℃             |                            |                    |                  |
| DIN 43710                    | L 型（41） | ≤ 0.02℃              |                            |                    |                  | ≤ 0.02℃             |                            |                    |                  |
|                              | U 型（42） | ≤ 0.01℃              |                            |                    |                  | ≤ 0.01℃             |                            |                    |                  |
| GOST R 8.8585-2001           | L 型（43） | ≤ 0.01℃              |                            |                    |                  | ≤ 0.01℃             |                            |                    |                  |

<sup>a</sup>测量值通过 HART®传输。  
<sup>b</sup>模拟输出信号组态测量范围相关百分比。  
<sup>c</sup>最大测量误差与测量范围有关。  
<sup>d</sup>MV=测量值；MRS=相关传感器测量范围起点

操作影响“环境温度”和“电压”-电压（mV）

| 标准 | 名称           | 环境温度：<br>影响（±）每 1℃变化 |       |                  | 电压：<br>影响（±）每 1V变化 |       |                  |
|----|--------------|----------------------|-------|------------------|--------------------|-------|------------------|
|    |              | 数字 <sup>a</sup>      |       | D/A <sup>b</sup> | 数字 <sup>a</sup>    |       | D/A <sup>b</sup> |
|    |              | 最大 <sup>c</sup>      | 测量值相关 |                  | 最大 <sup>c</sup>    | 测量值相关 |                  |
| -  | -20 至 100 mV | ≤ 3 μV               |       | 0.001 %          | ≤ 3 μV             |       | 0.001 %          |

<sup>a</sup>测量值通过 HART®传输。  
<sup>b</sup>模拟输出信号组态测量范围相关百分比。  
<sup>c</sup>最大测量误差与测量范围有关。

## 长期漂移

### RTD 温度探头的长期漂移

| 标准                             | 名称         | 长期漂移 (±) <sup>a</sup>        |                            |                             |
|--------------------------------|------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
|                                |            | 1年后                          | 3年后                        | 5年后                         |
|                                |            | 相关测量值                        |                            |                             |
| IEC 60751:2008                 | Pt100 (1)  | ≤ 0.016%× (VM - DEM) 或 0.04℃ | ≤ 0.025%× (VM-DEM) 或 0.05℃ | ≤ 0.028%× (VM-DEM) 或 0.06℃  |
|                                | Pt200 (2)  | 0.25℃                        | 0.41℃                      | 0.50℃                       |
|                                | Pt500 (3)  | ≤ 0.018%× (VM - DEM) 或 0.08℃ | ≤ 0.03%× (VM-DEM) 或 0.14℃  | ≤ 0.036%× (VM-DEM) 或 0.17   |
|                                | Pt1000 (4) | ≤ 0.0185%× (VM-DEM) 或 0.04℃  | ≤ 0.031%× (VM-DEM) 或 0.07℃ | ≤ 0.038 %× (VM-DEM) 或 0.08℃ |
| JIS C1604:1984                 | Pt100 (5)  | ≤ 0.015%× (VM-DEM) 或 0.04℃   | ≤ 0.024%× (VM-DEM) 或 0.07℃ | ≤ 0.027%× (VM-DEM) 或 0.08℃  |
| DIN 43760, IPTS-68             | Ni100 (6)  | 0.04℃                        | 0.05℃                      | 0.06℃                       |
|                                | Ni120 (7)  | 0.04℃                        | 0.05℃                      | 0.06℃                       |
| GOST 6651-94                   | Pt50 (8)   | ≤ 0.017%× (VM-DEM) 或 0.07℃   | ≤ 0.027%× (VM-DEM) 或 0.12℃ | ≤ 0.030%× (VM-DEM) 或 0.14℃  |
|                                | Pt100 (9)  | ≤ 0.016%× (VM-DEM) 或 0.04℃   | ≤ 0.025%× (VM-DEM) 或 0.07℃ | ≤ 0.028%× (VM-DEM) 或 0.07℃  |
| OIML R84: 2003, GOST 6651-2009 | Cu50 (10)  | 0.06℃                        | 0.09℃                      | 0.11 °C                     |
|                                | Cu100 (11) | ≤ 0.015%× (VM-DEM) 或 0.04℃   | ≤ 0.024%× (VM-DEM) 或 0.06℃ | ≤ 0.027 %× (VM-DEM) 或 0.06℃ |
|                                | Ni100 (12) | 0.03℃                        | 0.05℃                      | 0.06℃                       |
|                                | Ni120 (13) | 0.03℃                        | 0.05℃                      | 0.06℃                       |
| OIML R84: 2003, GOST 6651-94   | Cu50 (14)  | 0.06℃                        | 0.09℃                      | 0.10℃                       |

<sup>a</sup>较高值有效。

### 电阻/电位计 (Ω) 的长期漂移

| 标准 | 名称          | 长期漂移 (±) <sup>a</sup>      |                            |                           |
|----|-------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
|    |             | 1年后                        | 3年后                        | 5年后                       |
|    |             | 相关测量值                      |                            |                           |
| -  | 10 至 400 Ω  | ≤ 0.0122%× (MV-MRS) 或 12mΩ | ≤ 0.02%× (MV-MRS) 或 20mΩ   | ≤ 0.022%× (MV-MRS) 或 22mΩ |
| -  | 10 至 2000 Ω | ≤ 0.015%× (MV-MRS) 或 144mΩ | ≤ 0.024%× (MV-MRS) 或 240mΩ | ≤ 0.03%× (MV-MRS) 或 295mΩ |

<sup>a</sup>较高值有效。

### 热电偶 (TC) 的长期漂移

| 标准                           | 名称       | 长期漂移 (±) <sup>a</sup>      |                            |                            |
|------------------------------|----------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                              |          | 1年后                        | 3年后                        | 5年后                        |
|                              |          | 相关测量值                      |                            |                            |
| IEC 60584-1                  | A 型 (30) | ≤ 0.048%× (MV-MRS) 或 0.46℃ | ≤ 0.072%× (MV-MRS) 或 0.69℃ | ≤ 0.1%× (MV-MRS) 或 0.94℃   |
|                              | B 型 (31) | 1.08℃                      | 1.63℃                      | 2.23℃                      |
| IEC 60584-1/<br>ASTM E988-96 | C 型 (32) | ≤ 0.038%× (MV-MRS) 或 0.41℃ | ≤ 0.057%× (MV-MRS) 或 0.62℃ | ≤ 0.078%× (MV-MRS) 或 0.85℃ |
| ASTM E988-96                 | D 型 (33) | ≤ 0.035%× (MV-MRS) 或 0.57℃ | ≤ 0.052%× (MV-MRS) 或 0.86℃ | ≤ 0.071%× (MV-MRS) 或 1.17℃ |



| 标准                | 名称       | 长期漂移 (±) <sup>a</sup>      |                           |                           |
|-------------------|----------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                   |          | 1 年后                       | 3 年后                      | 5 年后                      |
|                   |          | 相关测量值                      |                           |                           |
| IEC 60584-1       | E 型 (34) | ≤0.024%× (MV-MRS) 或 0.15℃  | ≤0.037%× (MV-MRS) 或 0.23℃ | ≤0.05%× (MV-MRS) 或 0.31℃  |
|                   | J 型 (35) | ≤0.025%× (MV-MRS) 或 0.17℃  | ≤0.037%× (MV-MRS) 或 0.25℃ | ≤0.051%× (MV-MRS) 或 0.34℃ |
|                   | K 型 (36) | ≤0.027 %× (MV-MRS) 或 0.23℃ | ≤0.041%× (MV-MRS) 或 0.35℃ | ≤0.056%× (MV-MRS) 或 0.48℃ |
|                   | N 型 (37) | 0.36℃                      | 0.55℃                     | 0.75℃                     |
|                   | R 型 (38) | 0.83℃                      | 1.26℃                     | 1.72℃                     |
|                   | S 型 (39) | 0.84℃                      | 1.27℃                     | 1.73℃                     |
|                   | T 型 (40) | 0.25℃                      | 0.37℃                     | 0.51℃                     |
| DIN 43710         | L 型 (41) | 0.20℃                      | 0.31℃                     | 0.42℃                     |
|                   | U 型 (42) | 0.24℃                      | 0.37℃                     | 0.50℃                     |
| GOST R8.8585-2001 | L 型 (43) | 0.22℃                      | 0.33℃                     | 0.45℃                     |

<sup>a</sup>较高值有效。

电压传感器 (mV) 的长期漂移

| 标准 | 名称           | 长期漂移 (±) <sup>a</sup>     |                           |                            |
|----|--------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
|    |              | 1 年后                      | 3 年后                      | 5 年后                       |
|    |              | 相关测量值                     |                           |                            |
| -  | -20 至 100 mV | ≤0.027%× (MV-MRS) 或 5.5μV | ≤0.041%× (MV-MRS) 或 8.2μV | ≤0.056%× (MV-MRS) 或 11.2μV |

<sup>a</sup>较高值有效。

模拟输出的长期漂移

| 长期漂移 (±) <sup>a</sup> |        |        |
|-----------------------|--------|--------|
| 1 年后                  | 3 年后   | 5 年后   |
| 0.021%                | 0.029% | 0.031% |

<sup>a</sup>模拟输出信号组态跨距的相关百分比

参考点的影响

Pt100 DIN IEC 60751B 级 (热电偶 (TC) 上内置冷接点)。



传感器校准

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 传感器变送器匹配    | <p>RTD 传感器是所有温度测量元件中最线性的，然而，仍然需要对输出进行线性化。为了显著提高温度测量精度，该装置能够使用两种方法：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Callendar–Van Dusen 系数（Pt100RTD 温度探头）</b><br/>Callendar–Van Dusen 方程描述如下：<br/><math>R_T = R_0 [1 + AT + BT^2 + C (T-100) T^3]</math><br/>系数 A、B 和 C 用于适应传感器（铂）和变送器以提高测量系统的精度，标准传感器的系数在 IEC 60751 中有说明。如果没有可用标准传感器或您需要更高的精度，可以借助于传感器校准计算出每个传感器的系数。</li><li>• <b>铜/镍 RTD 温度探头的线性化</b><br/>铜/镍的多项式方程如下：<br/><math>R_T = R_0 (1 + AT + BT^2)</math><br/>系数 A 和 B 用于使镍或铜 RTD 温度探头线性化，系数的精确值取自校准数据，并且每个传感器都是特定的。传感器特定系数之后被传输到变送器。</li></ul> <p>通过上述任一方法匹配的传感器/变送器可以显著提高整个系统的温度测量精度，这是由于变送器使用连接传感器的特定数据而不是标准化传感器的曲线数据来计算所测温度。</p> |
| 单点校准（偏移）    | 传感器值偏移                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 双点校准（传感器微调） | 在变送器的输入端对传感器测量值进行校正（斜率和偏移量）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

电流输出的校准

4 至 20mA 电流值的校正（SIL 操作中无法做到）



电源

无 Ex 认证设备

|                              |                                                                                                          |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 电源<br>头部变送器<br><br>DIN 导轨设备  | (电机反向保护)<br>DC11V≤Vcc≤42V (标准)<br>DC11V≤Vcc≤32V (SIL 操作)<br>DC12V≤Vcc≤42V (标准)<br>DC12V≤Vcc≤32V (SIL 操作) |
| 电流消耗<br>典型<br>最小电流消耗<br>电流限值 | 3.6 至 23mA<br>3.5mA (多点模式下 4mA, SIL 操作中不能做到)<br>≤ 23mA                                                   |
| 余纹波                          | 永久残余波纹 $U_{SS} \leq 3V$ , $U_p \geq 13.5V$ , $f_{\text{最大}} = 1kHz$                                      |

头部变送器带 Ex 认证

|                                        | 传感器回路                           |                                   |                                   | 辅助电源回路                |
|----------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| 最大电压 $U_0$<br>最大电流 $I_0$<br>最大功率 $P_0$ | DC7.6 V<br>13mA<br>24.7mW       |                                   |                                   | --<br>--<br>--        |
| 最大电压 $U_i$<br>最大电流 $I_i$<br>最大功率 $P_i$ | --<br>--<br>--                  |                                   |                                   | 30V<br>130mA<br>800mW |
| 最大内电感 $L_i$<br>最大内电容 $C_i$             | 可以忽略不计<br>可以忽略不计                |                                   |                                   | 可以忽略不计<br>可以忽略不计      |
| 气体群<br>最大外部电感 $L_o$<br>最大外部电容 $C_o$    | Ex ia IIC<br>10 mH<br>1 $\mu F$ | Ex ia IIB<br>50 mH<br>4.5 $\mu F$ | Ex ia IIA<br>50 mH<br>6.7 $\mu F$ | --<br>--<br>--        |

DIN 导轨设备带 Ex 认证

|                                        | 传感器回路                             |                                   |                                   | 辅助电源回路                |
|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| 最大电压 $U_0$<br>最大电流 $I_0$<br>最大功率 $P_0$ | DC9V<br>13mA<br>29.3mW            |                                   |                                   | --<br>--<br>--        |
| 最大电压 $U_i$<br>最大电流 $I_i$<br>最大功率 $P_i$ | --<br>--<br>--                    |                                   |                                   | 30V<br>130mA<br>770mW |
| 最大内电感 $L_i$<br>最大内电容 $C_i$             | 可以忽略不计<br>可以忽略不计                  |                                   |                                   | 可以忽略不计<br>可以忽略不计      |
| 气体群<br>最大外部电感 $L_o$<br>最大外部电容 $C_o$    | Ex ia IIC<br>5 mH<br>0.93 $\mu F$ | Ex ia IIB<br>20 mH<br>3.8 $\mu F$ | Ex ia IIA<br>50 mH<br>4.8 $\mu F$ | --<br>--<br>--        |



## 环境影响

所有无 Ex 认证设备的环境温度

|        |           |
|--------|-----------|
| 标准操作   | -40 至+85℃ |
| SIL 操作 | -40 至+70℃ |

带 Ex 认证头部变送器（无显示模块）的环境温度

| 温度等级 | 环境温度 1 区  | 环境温度 0 区  |
|------|-----------|-----------|
| T6   | -40 至+58℃ | -40 至+46℃ |
| T5   | -40 至+75℃ | -40 至+60℃ |
| T4   | -40 至+85℃ | -40 至+60℃ |

带 Ex 认证头部变送器（有显示模块<sup>a</sup>）的环境温度

| 温度等级 | 环境温度 1 区  | 环境温度 0 区 |
|------|-----------|----------|
| T6   | -40 至+55℃ | --       |
| T5   | -40 至+70℃ | --       |
| T4   | -40 至+85℃ | --       |

<sup>a</sup> 温度低于-20℃显示模块可能反应迟钝；温度低于-30℃显示模块可能无法读取。

带 Ex 认证 DIN 导轨设备的环境温度

| 温度等级 | 环境温度 1 区  | 环境温度 0 区 |
|------|-----------|----------|
| T6   | -40 至+46℃ | --       |
| T5   | -40 至+61℃ | --       |
| T4   | -40 至+85℃ | --       |

|                        |                                                                                                          |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 存储温度                   | -50 至+100℃                                                                                               |
| 头部变送器                  | -40 至+100℃                                                                                               |
| 导轨设备                   |                                                                                                          |
| 海拔高度                   | 平均海拔高度 4000m, 符合 IEC 61010-1, CAN/CSA C22.2 No.61010-1                                                   |
| 气温等级                   |                                                                                                          |
| 头部变送器                  | 符合 EN 60654-1 气温等级 C1                                                                                    |
| 导轨设备                   | 根据 EN 60654-1 气温等级 B2                                                                                    |
| 湿度                     |                                                                                                          |
| 结露, 根据 IEC 60 068-2-33 | B 型接线盒内头部变送器允许, DIN 导轨设备不允许                                                                              |
| 最大相对湿度                 | 95%根据 IEC 60068-2-30                                                                                     |
| 防护等级                   |                                                                                                          |
| 头部变送器                  | IP00                                                                                                     |
| 头部变送器                  | IP66/67 (NEMA 型号 4x encl.)                                                                               |
| DIN 导轨设备               | IP20                                                                                                     |
| 抗冲击性                   | 抗冲击性根据 KTA 3505 (5.8.4 部分冲击试验)                                                                           |
| 头部变送器                  | 2 至 100 Hz 4g (增加震动应力)                                                                                   |
| 导轨设备                   | 2 至 100 Hz 0.7g (一般震动应力)                                                                                 |
| 电磁兼容性 (EMC)            | 符合 IEC/EN 61326 系列和 NAMUREMC 指令 (NE21) 的所有有关要求, 可在一致性生命中查询细节。所有测试都在有和没有数字 HART 通信情况下通过, 最大测量误差<测量范围的 1%。 |
| 干扰影响                   | 工业需求                                                                                                     |
| 抗干扰能力                  | B 级- 家族和小企业                                                                                              |
| 测量类别                   | 符合 IEC 61010-1 测量类别 II。测量类别用于直接与低压网络电连接的电路中的测量。                                                          |
| 污染等级                   | 符合 IEC 61010-1 污染等级 2                                                                                    |

## 外壳

所有使用的材料都符合 ROHS 标准

|        | B 型头部安装版本                    | DIN 导轨安装版本 |
|--------|------------------------------|------------|
| 外壳体材质  | 聚碳酸酯（PC）， 对应 UL94、V-2 UL 认定  |            |
| 接线端子材料 | 带镀金触点镀镍黄铜                    |            |
| 灌封材料   | WEVO PU 403 FP / FL          | -          |
| 端子设计   | 螺丝端子                         |            |
| 接线设计   | 硬线或软线 <sup>a</sup>           |            |
| 导体截面   | ≤ 2.5mm <sup>2</sup> （14AWG） |            |
| 安装方式   | B 型接线盒内                      | DIN 导轨上    |
|        | 现场安装（墙体或管道安装）                |            |
|        | DIN 导轨安装（使用安装元件）             |            |
| 安装位置   | 任意                           |            |
| 重量     | ~ 40 至 50 g                  | ~ 100 g    |

<sup>a</sup> 建议: 不要使用金属箍。

## 认证/认证标志

| 认证标志    | 有效范围                                 | 测试机构                      | 证书/证书编号              | 监测基准                                                                |
|---------|--------------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------|
| ATEX    | II1G Ex ia IIC T6...T4 Ga            | Buero Veritas             | EPS 17 ATEX 1 129 X  | EN 60079-0:2012<br>+A11:2013<br>EN 60079-11:2012                    |
|         | II2G Ex ia IIC T6...T4 Gb            |                           |                      |                                                                     |
|         | II2(1)G Ex ib [ia Ga] IIC T6...T4 Gb |                           |                      |                                                                     |
| IECEx   | Ex ia IIC T6...T4 Ga                 | Buero Veritas             | IECEx EPS 17.0075X   | IEC 60079-0:2011<br>Edition:6.0<br>IEC 60079-11:2011<br>Edition 6.0 |
|         | Ex ia IIC T6...T4 Gb                 |                           |                      |                                                                     |
|         | Ex ib [ia Ga] IIC T6...T4 Gb         |                           |                      |                                                                     |
| SIL     | 2/3                                  | TÜV Süd                   | Z10 17 05 01028 0001 | IEC 61508:2010                                                      |
| c UL us | 所有型号                                 | Underwriters Laboratories | E201387              | UL 61010-1, CAN/CSA-22.2 No. 61010-1                                |

操作

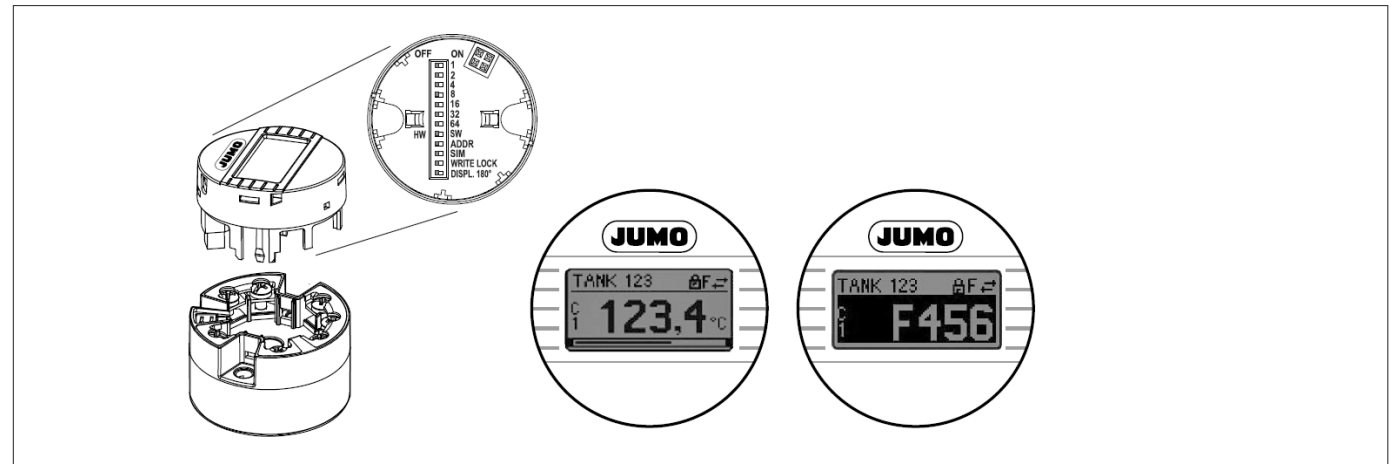
在设备上操作

头部变送器的操作

头部变送器上没有显示模块和控制元件，作为可选项，可以选用插拔式显示模块 BD7 配合头部变送模块使用。

插拔式显示模块可以提供纯文本信息，使用一个可选的条形图可显示测量点的当前测量值和名称。当测量链中发生故障时，显示模块上会显示通道名称和错误码。

DIP 开关位于插拔显示模块 BD 的后面，可用它来调整硬件设置如写保护。

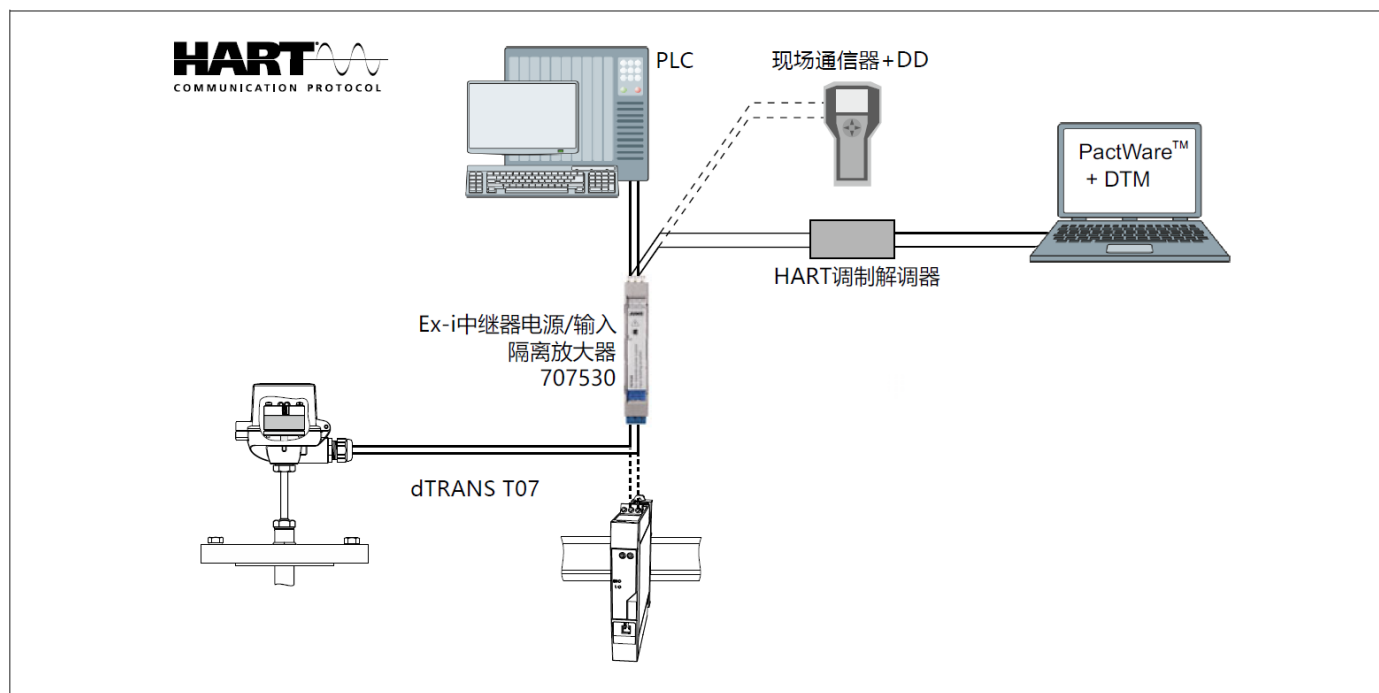


DIN 导轨设备的操作

|  |                                   |                     |
|--|-----------------------------------|---------------------|
|  | (1) 使用字段通信器 HART 通信口（2mm）进行设置和参数化 |                     |
|  | (2) 电源 LED                        | 如果 LRD 亮绿灯，电源信号则 OK |
|  | (3) 状态 LED                        | Off: 无诊断信息          |
|  |                                   | 红灯: F 类诊断信息         |
|  |                                   | 红灯闪烁: C、S 或 M 类诊断信息 |
|  | (4) 内部设备接口                        | 未打算使用               |

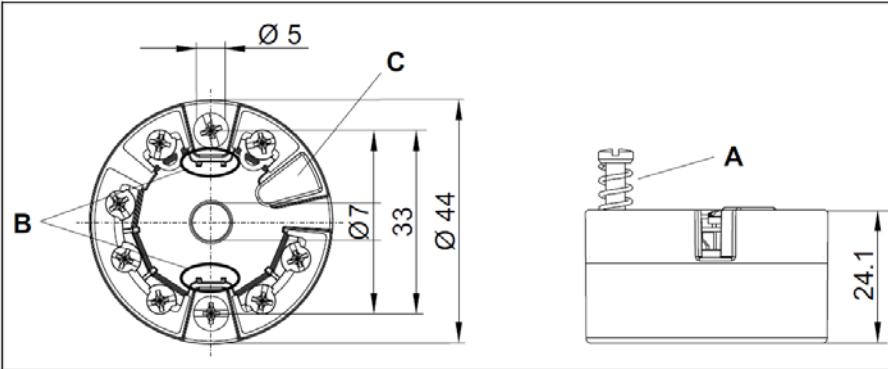
## 远程控制/组态

通过 HART®通信进行组态，为此，可以使用一个带设备配套 JUMO DD（设备描述）文件的现场通信器，也可以使用一个装配了 PACTWare™ 用户接口和 JUMO DTM（设备型号管理器）驱动的 PC/笔记本。



尺寸

头部变送器

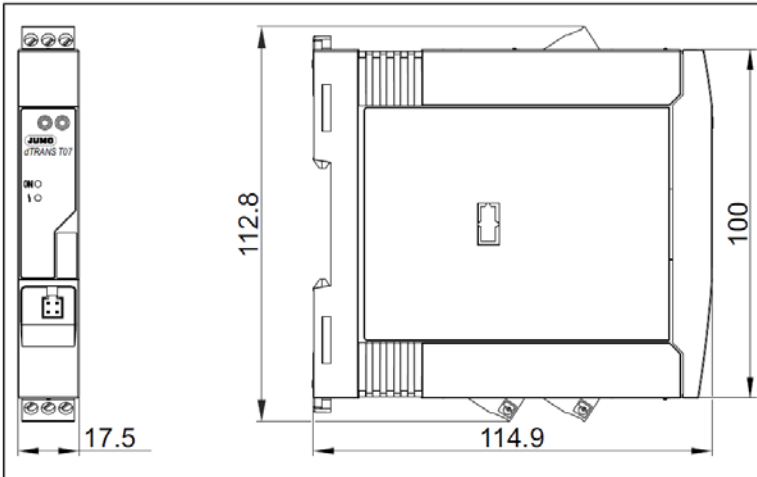


A 弹簧偏移安装螺丝≥5mm（不用 US-M4 安装螺丝）

B 插拔式显示模块 BD7 安装元件

C 内部安装接口（未作使用打算）

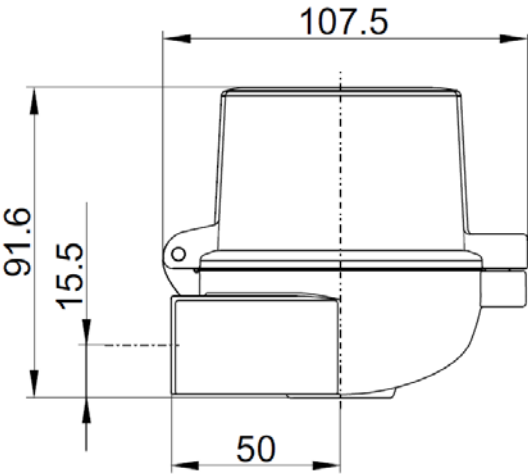
DIN 导轨安装



dTRANS T07 头部安装

| AB7 在盖子中有显示窗口 |  | 规格       |                 |
|---------------|--|----------|-----------------|
|               |  | 电缆入口     | 1               |
|               |  | 环境温度     | -50 至+150℃无电缆装配 |
|               |  | 材质:      |                 |
|               |  | 外壳       | 铝、聚酯粉末涂料        |
|               |  | 密封       | 硅胶              |
|               |  | 电缆入口螺丝连接 | M20×1.5         |
|               |  | 保护件连接    | M24×1.5         |
|               |  | 颜色       |                 |
|               |  | 头部       | 浅灰              |
|               |  | 盖子       | 浅灰              |
|               |  | 重量       | 420g            |

dTRANS T07 定区安装

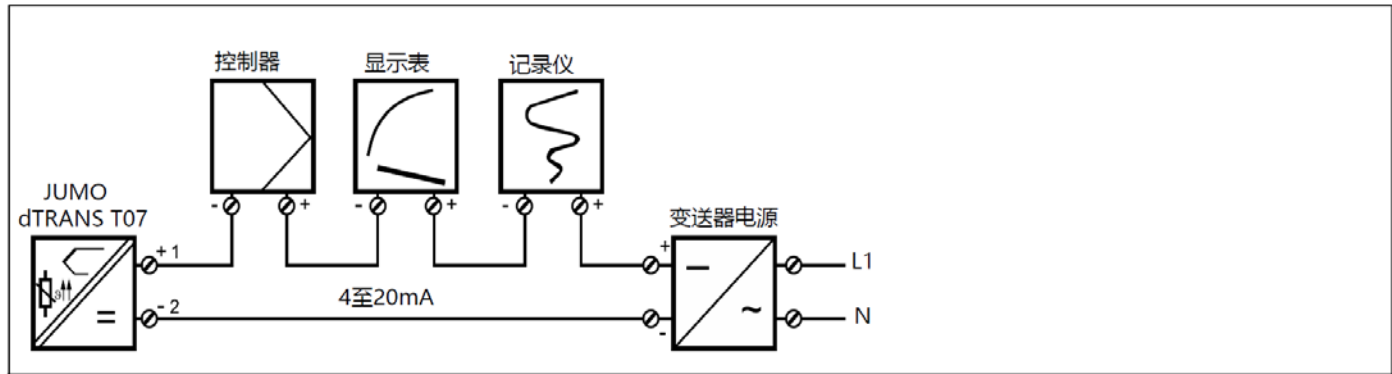
|                                                                                   |  |          |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|----------|-----------------|
| FG7 在盖子中有显示窗口                                                                     |  | 规格       |                 |
|  |  | 电缆入口     | 2               |
|                                                                                   |  | 环境温度     | -50 至+150℃无电缆装配 |
|                                                                                   |  | 材质:      |                 |
|                                                                                   |  | 外壳       | 铝、聚酯粉末涂料        |
|                                                                                   |  | 密封       | 硅胶              |
|                                                                                   |  | 电缆入口螺丝连接 | M20×1.5 (2×1)   |
|                                                                                   |  | 颜色       |                 |
|                                                                                   |  | 头部       | 浅灰              |
|                                                                                   |  | 盖子       | 浅灰              |
|                                                                                   |  | 重量       | 420g            |

连接框图

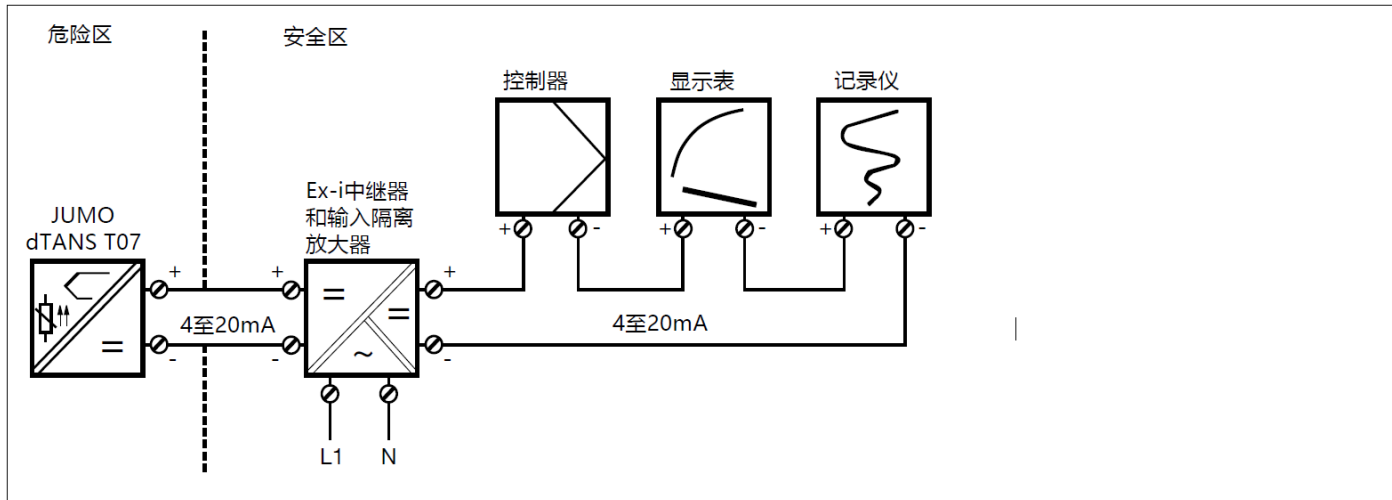
数据表中的连接图提供连接选项的原始信息，只能按照安装说明书或操作手册的说明进行电气连接。遵守这些文件中的关于安全警告/指令的技术诀窍并正确执行，是保障安装、电气连接、初次启动以及运行安全的前提条件

连接示例

无 Ex 认证型号（707080 至 707083）



带 Ex 认证型号（707085 至 707088）



头部变送器端子分配

可使用导体横截面积≤2.5mm²的硬线或软线进行连接。  
传感器导线长度 30m 以上时必须使用屏蔽线。使用屏蔽线为常规推荐。



| 接线                                                                     | 说明                                                                                                                   | 端子                                            |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 电源<br>DC11 至 42V（标准）<br>DC11 至 32V（SIL）<br>电流输出<br>4 至 20mA<br>HART 通信 | $R_b \text{ 最大} = (U_b \text{ 最大} - 11V) \div 0.023A$<br>$R_b$ = 负载电阻<br>$U_b$ = 电源<br><br>信号回路要求负载 $\geq 250\Omega$ | <div>1      2</div> <div>+</div> <div>-</div> |

模拟输入（传感器输入）1

| 接线                | 说明                                                                                                                         | 端子                                           |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| RTD 温度探头<br>二线制回路 | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流 <math>\leq 0.3mA</math></li><li>可以做导线电阻补偿（0 至 <math>30\Omega</math>）</li></ul> | <div>3    4    5    6    7</div> <div></div> |
| RTD 温度探头<br>三线制回路 | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流 <math>\leq 0.3mA</math></li><li>传感器导线电阻最大 <math>50\Omega</math> 每线</li></ul>   | <div>3    4    5    6    7</div> <div></div> |
| RTD 温度探头<br>四线制回路 | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流 <math>\leq 0.3mA</math></li><li>传感器导线电阻最大 <math>50\Omega</math> 每线</li></ul>   | <div>3    4    5    6    7</div> <div></div> |
| 电阻/电位计<br>二线制回路   | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流 <math>\leq 0.3mA</math></li><li>可以做导线电阻补偿（0 至 <math>30\Omega</math>）</li></ul> | <div>3    4    5    6    7</div> <div></div> |
| 电阻/电位计<br>三线制回路   | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流 <math>\leq 0.3mA</math></li><li>传感器导线电阻最大 <math>50\Omega</math> 每线</li></ul>   | <div>3    4    5    6    7</div> <div></div> |
| 电阻/电位计<br>四线制回路   | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流 <math>\leq 0.3mA</math></li><li>传感器导线电阻最大 <math>50\Omega</math> 每线</li></ul>   | <div>3    4    5    6    7</div> <div></div> |
| 热电偶               |                                                                                                                            | <div>3    4    5    6    7</div> <div></div> |
| 电压传感器             |                                                                                                                            | <div>3    4    5    6    7</div> <div></div> |





模拟输入（传感器输入）2

| 接线                | 说明                                                                                                                               | 端子 |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| RTD 温度探头<br>二线制回路 | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流<math>\leq 0.3\text{mA}</math></li><li>可以做导线电阻补偿（0 至 <math>30\Omega</math>）</li></ul> |    |
| RTD 温度探头<br>三线制回路 | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流<math>\leq 0.3\text{mA}</math></li><li>传感器导线电阻最大 <math>50\Omega</math> 每线</li></ul>   |    |
| 电阻/电位计<br>二线制回路   | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流<math>\leq 0.3\text{mA}</math></li><li>可以做导线电阻补偿（0 至 <math>30\Omega</math>）</li></ul> |    |
| 电阻/电位计<br>三线制回路   | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流<math>\leq 0.3\text{mA}</math></li><li>传感器导线电阻最大 <math>50\Omega</math></li></ul>      |    |
| 热电偶               |                                                                                                                                  |    |
| 电压传感器             |                                                                                                                                  |    |

DIN 导轨端子分配

可使用导体横截面积≤2.5mm²的硬线或软线进行连接。

传感器导线长度 30m 以上时必须使用屏蔽线。使用屏蔽线为常规推荐。



| 接线                                                                     | 说明                                                                                                       | 端子 |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 电源<br>DC12 至 42V（标准）<br>DC12 至 32V（SIL）<br>电流输出<br>4 至 20mA<br>HART®通信 | $R_b \text{ 最大} = (U_b \text{ 最大} - 12V) \div 0.023A$<br>$R_b$ = 负载电阻<br>$U_b$ = 电源<br><br>信号回路要求负载≥250Ω |    |
| 电流表                                                                    | 用于测量输出电流                                                                                                 |    |
| HART®通信                                                                | 在单元前面，用于现场通信器或类似设备                                                                                       |    |

模拟输入（传感器输入）1

| 接线                | 说明                                                                                     | 端子 |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| RTD 温度探头<br>二线制回路 | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流≤0.3mA</li><li>可以做导线电阻补偿（0 至 30Ω）</li></ul> |    |
| RTD 温度探头<br>三线制回路 | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流≤0.3mA</li><li>传感器导线电阻最大 50Ω 每线</li></ul>   |    |
| RTD 温度探头<br>四线制回路 | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流≤0.3mA</li><li>传感器导线电阻最大 50Ω 每线</li></ul>   |    |
| 电阻/电位计<br>二线制回路   | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流≤0.3mA</li><li>可以做导线电阻补偿（0 至 30Ω）</li></ul> |    |
| 电阻/电位计<br>三线制回路   | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流≤0.3mA</li><li>传感器导线电阻最大 50Ω 每线</li></ul>   |    |
| 电阻/电位计<br>四线制回路   | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流≤0.3mA</li><li>传感器导线电阻最大 50Ω 每线</li></ul>   |    |



| 接线    | 说明 | 端子 |
|-------|----|----|
| 热电偶   |    |    |
| 电压传感器 |    |    |

模拟输入（传感器输入）2

| 接线                | 说明                                                                                                                               | 端子 |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| RTD 温度探头<br>二线制回路 | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流<math>\leq 0.3\text{mA}</math></li><li>可以做导线电阻补偿（0 至 <math>30\Omega</math>）</li></ul> |    |
| RTD 温度探头<br>三线制回路 | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流<math>\leq 0.3\text{mA}</math></li><li>传感器导线电阻最大 <math>50\Omega</math> 每线</li></ul>   |    |
| 电阻/电位计<br>二线制回路   | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流<math>\leq 0.3\text{mA}</math></li><li>可以做导线电阻补偿（0 至 <math>30\Omega</math>）</li></ul> |    |
| 电阻/电位计<br>三线制回路   | <ul style="list-style-type: none"><li>传感器电流<math>\leq 0.3\text{mA}</math></li><li>传感器导线电阻最大 <math>50\Omega</math></li></ul>      |    |
| 热电偶               |                                                                                                                                  |    |
| 电压传感器             |                                                                                                                                  |    |



选型说明

(1) 基本型号

|   |          |                                                   |
|---|----------|---------------------------------------------------|
|   | 707080   | dTRANS T07 B-二线制变送器，B 型接线盒内安装                     |
|   | 707081   | dTRANS T07 B SIL-二线制变送器带 SIL 认证，B 型接线盒内安装         |
|   | 707082   | dTRANS T07 T-二线制变送器，DIN 导轨安装                      |
|   | 707083   | dTRANS T07 T SIL-二线制变送器带 SIL 认证，DIN 导轨安装          |
|   | 707085   | dTRANS T07 B Ex-二线制变送器带 Ex 认证，B 型接线盒内安装           |
|   | 707086   | dTRANS T07 B Ex SIL-二线制变送器带 Ex 和 SIL 认证，B 型接线盒内安装 |
|   | 707087   | dTRANS T07 T Ex-二线制变送器带 Ex 认证，DIN 导轨安装            |
|   | 707088   | dTRANS T07 T Ex SIL-二线制变送器带 Ex 和 SIL 认证，DIN 导轨安装  |
|   | (2) 组态   |                                                   |
| X | 8        | 设置故障（0 至 100℃，Pt100 三线制回路，4 至 20mA）               |
|   | (3) 电气连接 |                                                   |
| X | 06       | 螺丝端子                                              |

|      |        |   |     |   |     |
|------|--------|---|-----|---|-----|
| 选型代码 | (1)    | / | (2) | - | (3) |
| 选型示例 | 707080 | / | 8   | - | 06  |

供货范围

|               | 型号     |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|               | 707080 | 707081 | 707082 | 707083 | 707085 | 707086 | 707087 | 707088 |
| 订购的变送器        | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      |
| 操作手册          | --     | --     | --     | --     | --     | --     | --     | --     |
| SIL 安全手册      | --     | X      | --     | X      | --     | X      | --     | X      |
| Ex 安全手册       | --     | --     | --     | --     | X      | X      | X      | X      |
| 安装材料（安装在接线盒内） | X      | X      | --     | --     | X      | X      | --     | --     |
| 快速开机指导        | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      |

附件

| 零件描述                         | 零件号      |
|------------------------------|----------|
| dTRANS T07 BD7 插拔式显示模块       | 00672701 |
| dTRANS T07 B AB7 端子          | 00672702 |
| dTRANS T07 B FG7 外壳带显示窗口     | 00672705 |
| 现场安装用 MW7 墙壁安装套              | 00672707 |
| 现场安装用 MR7 软管安装套              | 00672708 |
| HART 调制解调器 USB               | 00443447 |
| 707080 DIN 导轨安装 TH35 安装元件    | 00352463 |
| DIN 导轨 TH35 安装用的螺旋端夹（可宁）     | 00528648 |
| 型号 707530/38 Ex-i 电源/输入隔离放大器 | 00577948 |