

# 温度センサ SensyTemp TSP 測定インセット TSA

Measurement made easy



### 簡単な製品説明

様々な処理用途での抵抗温度計および熱電対による温度測定のための測定インセットTSAを備える温度センサ SensyTemp TSP。

### 詳細

温度センサ SensyTemp TSPおよび測定インセットTSAに関する追加の文書は、[www.abb.com/temperature](http://www.abb.com/temperature)から無料でダウンロードできます。

または、次のコードをスキャンするだけです：



### 製造元

**ABB Automation Products GmbH**

**Measurement & Analytics**

Schillerstr. 72

32425 Minden

Germany

Tel: +49 571 830-0

Fax: +49 571 830-1806

### カスタマーサービスセンター

Tel: +49 180 5 222 580

Mail: [automation.service@de.abb.com](mailto:automation.service@de.abb.com)

# 目次

|           |                                    |           |
|-----------|------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>  | <b>安全</b> .....                    | <b>4</b>  |
| 1.1       | 一般情報と取扱説明                          | 4         |
| 1.2       | 警告                                 | 4         |
| 1.3       | 用途                                 | 4         |
| 1.4       | 不適正な使用                             | 5         |
| 1.5       | 保証規定                               | 5         |
| <b>2</b>  | <b>ATEXに準拠した爆発性雰囲気の中での使用</b> ..... | <b>5</b>  |
| 2.1       | 一般                                 | 5         |
| 2.2       | Ex関連の仕様書                           | 5         |
| 2.2.1     | 承認                                 | 5         |
| 2.2.2     | 爆発の可能性がある区域での使用条件                  | 6         |
| 2.2.3     | 本質的に安全なATEX [Ex i]                 | 6         |
| 2.2.4     | 難燃性エンクロージャ [Ex d]                  | 7         |
| 2.2.5     | 粉塵防爆 (エンクロージャ)                     | 7         |
| 2.2.6     | ノンスパーキングおよび粉塵防爆                    | 9         |
| 2.3       | 取り付け説明                             | 9         |
| 2.3.1     | ケーブルエントリー                          | 9         |
| 2.4       | 電気接続                               | 12        |
| 2.4.1     | 爆発の可能性がある区域での統合伝送器無し<br>の取り付け      | 12        |
| 2.4.2     | 爆発の可能性がある区域での統合伝送器による<br>取り付け      | 14        |
| 2.5       | 試運転                                | 16        |
| 2.6       | 操作説明                               | 16        |
| 2.6.1     | 静電放電に対する保護                         | 16        |
| <b>3</b>  | <b>機能とシステムデザイン</b> .....           | <b>17</b> |
| <b>4</b>  | <b>製品コード</b> .....                 | <b>18</b> |
| 4.1       | ネームプレート                            | 18        |
| <b>5</b>  | <b>機能的安全性 ( SIL )</b> .....        | <b>19</b> |
| <b>6</b>  | <b>輸送と保管</b> .....                 | <b>20</b> |
| 6.1       | 検査                                 | 20        |
| 6.2       | 機器の輸送                              | 20        |
| <b>7</b>  | <b>設置</b> .....                    | <b>20</b> |
| 7.1       | 一般情報                               | 20        |
| 7.2       | ケーブルグランド                           | 20        |
| 7.2.1     | IP保護クラスを達成するための必要条件                | 21        |
| 7.3       | 取り付け説明                             | 21        |
| 7.3.1     | 推奨干知長さ                             | 21        |
| 7.4       | 不十分な呼び径                            | 21        |
| 7.5       | 電気接続                               | 22        |
| 7.5.1     | 電気設備の安全説明                          | 22        |
| 7.5.2     | 一般情報                               | 22        |
| 7.5.3     | 電気接続                               | 22        |
| 7.5.4     | 接続ヘッドでのハーティングのプラグ接続                | 23        |
| <b>8</b>  | <b>コミッショニング</b> .....              | <b>24</b> |
| 8.1       | 一般                                 | 24        |
| 8.2       | 試運転前のチェック                          | 24        |
| <b>9</b>  | <b>操作</b> .....                    | <b>24</b> |
| 9.1       | 安全上の注意                             | 24        |
| 9.2       | メニューナビゲーション                        | 24        |
| 9.3       | 操作ボタン機能                            | 25        |
| 9.3.1     | プロセスディスプレイ                         | 25        |
| 9.3.2     | メニュー構造と診断メッセージ                     | 26        |
| 9.3.3     | 言語の設定                              | 26        |
| <b>10</b> | <b>診断 / エラーメッセージ</b> .....         | <b>27</b> |
| 10.1      | エラーメッセージ                           | 27        |
| 10.2      | 操作中の障害                             | 27        |
| 10.2.1    | 熱電対に固有の障害                          | 28        |
| 10.2.2    | 抵抗温度計に固有の障害                        | 28        |
| <b>11</b> | <b>修理</b> .....                    | <b>29</b> |
| 11.1      | 装置の返品                              | 29        |
| <b>12</b> | <b>リサイクルと廃棄</b> .....              | <b>29</b> |
| 12.1      | 廃棄                                 | 29        |
| 12.2      | RoHS 指令 2011/65/EC について            | 29        |
| <b>13</b> | <b>スペア部品、消耗品、付属品</b> .....         | <b>30</b> |
| <b>14</b> | <b>仕様</b> .....                    | <b>30</b> |
| <b>15</b> | <b>適合宣言</b> .....                  | <b>30</b> |
| <b>16</b> | <b>付録</b> .....                    | <b>31</b> |
| 16.1      | 返品フォーム                             | 31        |

# 1 安全

## 1.1 一般情報と取扱説明

これらの指示書は、製品の重要な一部であり、今後参照できるように保管しておく必要があります。

製品の取付、コミッショニング、および保守は、プラントオペレータから許可された、訓練を積んだ専門の担当者だけが実行できます。専門の担当者は、マニュアルをよく読み理解した上で、その指示に従う必要があります。

詳細な情報や、これらの指示書に記載されていない特定の問題が発生した場合は、製造元へお問い合わせください。

指示書の内容は、過去または現在の同意、約束または法的関係の一部ではありません。

製品に対する変更や修正は、これらの指示書で明示的に許可されている場合に限り実行できます。

製品に添付されている情報や記号はよく確かめる必要があります。これらは取り除かずに、常に読み取れる状態にしてください。

製品を扱う企業は、電気製品の取付、機能テスト、修理、保守に関して、該当する国の規則を遵守してください。

## 1.2 警告

これらのマニュアルに記載される警告には次のものがあります：

### ⚠ 危険

「危険」と記載されていれば、差し迫った危険があることを示しています。この安全情報に従わない場合、命を落としたり深刻な怪我を負ったりすることになります。

### ⚠ 警告

「警告」と記載されていれば、差し迫った危険があることを示しています。この安全情報に従わない場合、命を落としたり深刻な怪我を負ったりする可能性があります。

### ⚠ 注意

「注意」と記載されていれば、差し迫った危険があることを示しています。この情報に従わない場合、軽度または中程度の傷を負う可能性があります。

### i 注記

「注記」と記載されていれば、製品に関するヒントや重要情報を示しています。

「注記」は、使用者への危険を示す言葉ではありません。「注記」は機器への損害の可能性を示している場合もあります。

## 1.3 用途

温度センサは、幅広いプロセスアプリケーションで温度を測定するために使用されます。

本装置は銘板および技術仕様に記載の値の範囲内での使用に限定されています（操作説明の「仕様」の章またはデータシートを参照）。

- 最大動作温度を超えないようにしてください。
- 許容周囲温度を超えないようにしてください。
- 保護等級を遵守する必要があります。

装置を腐食媒体または研磨媒体で使用する前に、オペレータはすべての接液部の抵抗レベルを確認する必要があります。ABB Automation Products GmbHは、適切な装置の選択を喜んでサポートしますが、それによるいかなる責任も負わないものとします。

本装置は識別プレートおよびデータシートに記載の技術制限値の範囲内での使用に限定されています。

測定に媒体を使用する場合は、以下の点に注意してください。

- 測定媒体は、最先端技術またはユーザーの操作経験に基づいて、温度センサの接液部の材料の安全操作に必要な化学的および物理的性質が操作中に悪影響を受けないことが保証される場合にのみ使用できます。
- 特に塩化物を含む媒体は、ステンレス鋼への腐食損傷の原因となる可能性があります。これは外部からは見えませんが、接液部を修理できないほど損傷し、測定媒体が漏れる可能性があります。それぞれの用途に適した材料であることを確認するのはオペレータの責任です。
- 未知の特性を持つ測定媒体または研磨剤を含む測定媒体は、オペレータが計測器の安全な状態を保証するために定期的に適切な試験を実行できる場合にのみ使用できます。

#### 1.4 不適正な使用

以下は、製品の不適切使用とみなされます。

- 取り付けの際の足台として使う。
- 配管補助として使用するなど、外部負荷を支えるために使う。
- ネームプレートを塗りつぶしたり、部品を溶接/はんだ付けするなどして、本製品に元来使用されていない素材を適用する。
- ケースに穴を開けるなどの行為により部品を取り外す。

#### 1.5 保証規定

装置を用途の範囲を逸脱して使用したり、このマニュアルに従わなかったり、資格のない担当者を使用したり、許可されていない改変を加えた場合、製造元はその結果生じるあらゆる損害に対する責任を負いません。この場合、製造元の保証は無効になります。

## 2 ATEXに準拠した爆発性雰囲気の中での使用

### 2.1 一般

電源、信号の入出力、およびアース接続について、爆発性雰囲気中では特別な規制を遵守する必要があります。個々の章内に記載されている防爆に関する情報は特に遵守する必要があります。

製造元の仕様、および関連規格と規制に従ってすべての部品を取り付けてください。

試運転および安全な操作を行うには、特に作業員の保護のため、それぞれ該当する要件を満たす必要があります。

### IP保護クラス

温度センサの接続部品は、少なくとも使用されている防爆クラスのIP保護クラスに到達するように取り付ける必要があります。

### 温度クラス

温度センサはT6温度クラスとマークされています。既存の爆発性ガス雰囲気にT5、T4、T3、T2、またはT1の温度クラスを割り当てられる場合、温度クラスの仕様に従って、より高いプロセス温度で温度センサを使用できます。

### 2.2 Ex関連の仕様書

#### 2.2.1 承認

TSP温度センサは、さまざまな承認を受けています。

その範囲は、各国の計量承認からEx承認、EU全域およびスイスで適用されるATEX証明書、さらには国際的に認められたIECEx文書にまで及びます。

特に、以下のものがあります。

- ATEX Ex i PTB 01 ATEX 2200 X
- ATEX Ex d PTB 99 ATEX 1144  
(TSP3X1のみ)
- 粉塵防爆 BVS 06 ATEX E 029  
(TSP3X1のみ)
- Ex n 適合宣言  
(ゾーン2および22)
- IECEx
- GOST / EAC Ex

### 2.2.2 爆発の可能性がある区域での使用条件

温度計の測定インセットを交換する場合、オペレータは有効な承認条件に従って適切な取り付けを行う責任を負います。ABBが最初の配送と該当する承認との適合性を検査できるように、古い部品に表示されている製品番号をABBに指定する必要があります。

#### 熱抵抗

以下の表は、直径6.0 mm (0.24 inch)未満の測定インセットと直径6.0 mm (0.24 inch)以上の測定インセットの熱抵抗を記載しています。値は、「流速0 m/sのガス」および「追加のサーモウエル付きまたは無しの測定インセット」という条件に従って指定されています。

| 熱抵抗 $R_{th}$<br>$\Delta t = 200 \text{ K/W} \times 0.038 \text{ W} = 7.6 \text{ K}$ | 測定インセット<br>$\varnothing < 6 \text{ mm}$<br>(0.24 inch) | 測定インセット<br>$\varnothing \geq 6 \text{ mm}$<br>(0.24 inch) |
|---|--|---|
| サーモウエル無し  |  |   |
| 抵抗温度計   | 200 K/W  | 84 K/W  |
| 熱電対   | 30 K/W   | 30 K/W  |
| サーモウエル有り  |  |   |
| 抵抗温度計   | 70 K/W   | 40 K/W  |
| 熱電対   | 30 K/W   | 30 K/W  |

K/W = 1ワット当たりのケルビン

#### 障害発生時の温度上昇

障害が発生した場合、温度センサは印加電力に応じて温度上昇 $\Delta t$ を示します。この温度上昇 $\Delta t$ は、プロセス温度と温度クラスとの間の差について考慮する必要があります。

#### 注記

障害（短絡）が発生した場合、数ミリ秒の間に測定回路に発生する動的な短絡電流は、温度上昇には関係ありません。

温度上昇 $\Delta t$ は、次の式を使用して計算できます。 $\Delta t = R_{th} \times P_o$  [K/W x W]

- $\Delta t$  = 温度上昇
- $R_{th}$  = 熱抵抗
- $P_o$  = 追加接続された伝送器の出力電力

#### 例：

サーモウエル無しの直径3 mm (0.12 inch)の抵抗温度計：  
 $R_{th} = 200 \text{ K/W}$ 、  
 温度伝送器TTHXXX  $P_o = 38 \text{ mW}$ 、„ABBの伝送器の出力電力 $P_o$ “ ページに 6.も参照

$$\Delta t = 200 \text{ K/W} \times 0.038 \text{ W} = 7.6 \text{ K}$$

従って、伝送器の出力電力 $P_o = 38 \text{ mW}$ で、障害発生時の温度上昇はおよそ 8 Kとなります。これにより、表„ゾーン0における最大プロセス温度 $T_{medium}$ ：“ ページに 7 に示すように、次の最大可能プロセス温度 $T_{medium}$ がもたらされます。

### 2.2.3 本質的に安全なATEX 「Ex i」

PTB 01 ATEX 2200 Xに従って適切なサーモウエルを使用してください。

電気接続の領域における許容周囲温度範囲は、-40 ... 80° C (-40 ... 176 °F)です。

#### 電力制限Ex i

追加の伝送器が接続されていると仮定した場合、以下に記載の値はすべて有効です。次の電気値を超えないようにしてください。

| $U_i$ (入力電圧) | $I_i$ (入力電流) |
|--------------|--------------|
| 30 V         | 101 mA       |
| 25 V         | 158 mA       |
| 20 V         | 309 mA       |

$P_i$  (内部電力) = 最大0.5 W

メモ：内部電力 $P_i$ は、接続されている伝送器の出力電力 $P_o$ に対応しています。

$L_i$  (内部インダクタンス) = 15  $\mu\text{H/m}$

$C_i$  (内部静電容量) = 280 pF/m

#### ABBの伝送器の出力電力 $P_o$ 。

| 伝送器のタイプ     | $P_o$                |
|-------------|----------------------|
| TTH200 HART | $\leq 38 \text{ mW}$ |
| TTH300 HART | $\leq 38 \text{ mW}$ |
| TTH300 PA   | $\leq 38 \text{ mW}$ |
| TTH300 FF   | $\leq 38 \text{ mW}$ |

本質的な安全の証明に必要なその他すべての情報 ( $U_o$ 、 $I_o$ 、 $P_o$ 、 $L_o$ 、 $C_o$ など)は、関連する伝送器モデルのタイプ検査証から得られます。

### ゾーン0における最大プロセス温度 $T_{medium}$ :

カテゴリ1の装置の表面温度が、可燃性ガスまたは液体の発火温度の80%を超えないようにしてください。温度 $T_{medium}$ の場合、„爆発の可能性がある区域での使用条件“ ページに6章の例として計算された障害発生時の8Kの温度上昇が、ここで考慮されます。

| 温度クラス                | 発火温度の80 %         | $T_{medium}$      |
|----------------------|-------------------|-------------------|
| T1 (450 °C (842 °F)) | 360 °C (680 °F)   | 352 °C (665.5 °F) |
| T2 (300 °C (572 °F)) | 240 °C (464 °F)   | 232 °C (449.6 °F) |
| T3 (200 °C (392 °F)) | 160 °C (320 °F)   | 152 °C (305.6 °F) |
| T4 (135 °C (275 °F)) | 108 °C (226.4 °F) | 100 °C (212 °F)   |
| T5 (100 °C (212 °F)) | 80 °C (176 °F)    | 72 °C (161.6 °F)  |
| T6 (85 °C (185 °F))  | 68 °C (154.4 °F)  | 60 °C (140 °F)    |

### ゾーン1における最大プロセス温度 $T_{medium}$ :

T3、T4、T5、およびT6の温度クラスを計算するには、各例で5 Kを差し引く必要があります。T1とT2の場合は、各例で10 Kを差し引く必要があります。

| 温度クラス                | -5 K            | -10 K           | $T_{medium}$      |
|----------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| T1 (450 °C (842 °F)) | -               | 440 °C (824 °F) | 432 °C (809.6 °F) |
| T2 (300 °C (572 °F)) | -               | 290 °C (554 °F) | 282 °C (539.6 °F) |
| T3 (200 °C (392 °F)) | 195 °C (383 °F) | -               | 187 °C (368.6 °F) |
| T4 (135 °C (275 °F)) | 130 °C (266 °F) | -               | 122 °C (251.6 °F) |
| T5 (100 °C (212 °F)) | 95 °C (203 °F)  | -               | 87 °C (188.6 °F)  |
| T6 (85 °C (185 °F))  | 80 °C (176 °F)  | -               | 72 °C (161.6 °F)  |

#### 2.2.4 難燃性エンクロージャ「Ex d」

( TSP3X1のみ )

この設計の温度計用のエンクロージャは難燃性です。温度計の内部が爆発しても、装置が配置されている区域の爆発性雰囲気が発火することはありません。難燃性エンクロージャの使用と合わせて、指定されたイグニッションギャップの長さ（エンクロージャと測定インセットの間）および「Ex d」認定のケーブルエントリに準拠することでこれは達成されます。

SensyTemp TSP300温度センサは、対応する要件が満たされていれば、以下のゾーンで「Ex d」バージョンとして使用できます。

- ゾーン1 / 0に適切なサーモウェルと接続ヘッドがある（ゾーン分離、例えば、ゾーン0の測定インセット）。
- ゾーン1で接続ヘッドはあるがサーモウェルはない

これらの温度計は、ExマークII 1/2 G Ex d IIC T1-T6 Ga/Gbのタイプ検査書PTB 99 ATEX 1144を保持しています。そこに記載されている接続条件を遵守する必要があります。

本来安全ではない伝送器と電源アイソレータの接続を行う場合は、„熱抵抗“ ページに6章に従ってセンサの自己発熱を考慮する必要があります。

それに応じて測定媒体の温度クラスと最大許容温度を決める必要があります。

温度範囲 :

最大許容周囲温度 : -40 ... 60 °C (-40 ... 140 °F)

接続ヘッドの最大許容温度 :

| 温度クラス     | 伝送器なし           | 伝送器あり            |
|-----------|-----------------|------------------|
| T1 ... T4 | 125 °C (254 °F) | 85 °C (185 °F)   |
| T5        | 90 °C (194 °F)  | 82 °C (179.6 °F) |
| T6        | 75 °C (167 °F)  | 67 °C (152.6 °F) |

最大プロセス温度 $T_{medium}$  :

| 温度クラス | ゾーン0で使用           | ゾーン1で使用           |
|-------|-------------------|-------------------|
| T1    | 358 °C (676.4 °F) | 438 °C (820.4 °F) |
| T2    | 238 °C (460.4 °F) | 288 °C (550.4 °F) |
| T3    | 158 °C (316.4 °F) | 193 °C (379.4 °F) |
| T4    | 106 °C (222.8 °F) | 128 °C (262.4 °F) |
| T5    | 78 °C (172.4 °F)  | 93 °C (199.4 °F)  |
| T6    | 66 °C (150.8 °F)  | 78 °C (172.4 °F)  |

#### 2.2.5 粉塵防爆 (エンクロージャ)

( TSP3X1のみ )

給電は、保護タイプ「Ex ia IIB」または「Ex ia IIC」の本質安全出力電流回路を備えた電源装置から行われます。さもないと本質的に安全ではない可能性があります。本質的に安全ではない給電の場合、電流は上流に設置した公称電流32 mAのヒューズで制限する必要があります。伝送器の出力回路電流（センサ回路電流）は、最大電力の0.5 Wに制限されます。保護タイプ「Ex ia IIB / IIC」の本質安全電源装置に接続するための温度データの最高値については、「温度データ」の表を参照してください。

注記

二つの伝送器および/または測定インセットを使用している場合、電圧、電流、出力の合計がタイプ検査証で指定されている値を超えないようにしてください。

温度データ

|   | 接続ヘッドの承認済み周囲温度  | サーモウェルの承認済みプロセス温度   | 接続ヘッド側のプロセス接続の最大温度  | 接続ヘッドの最大表面温度  | サーモウェルの最大表面温度  |
|---|---|---|---|---|--|
| 本質安全伝送器を取り付けたカテゴリ1Dまたはカテゴリ1/2   | -40 ... 85 °C<br>(-40 ... 185 °F)   | -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)<br>-40 ... 200 °C (-40 ... 392 °F) <sup>1)</sup><br>-40 ... 300 °C (-40 ... 572 °F) <sup>1)</sup><br>-40 ... 400 °C (-40 ... 752 °F) <sup>1)</sup> | 85 °C (185 °F)<br>164 °C (327.2 °F)<br>251 °C (483.8 °F)<br>346 °C (654.8 °F) | 120 °C (248 °F)   | 133 °C (271.4 °F)<br>200 °C (392 °F)<br>300 °C (572 °F)<br>400 °C (752 °F) |
| 外部IECヒューズを使って取り付けられた伝送器のヒューズ保護付きカテゴリ1Dまたはカテゴリ1/2                      | -40 ... 85 °C<br>(-40 ... 185 °F)   | -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)<br>-40 ... 200 °C (-40 ... 392 °F) <sup>1)</sup><br>-40 ... 300 °C (-40 ... 572 °F) <sup>1)</sup><br>-40 ... 400 °C (-40 ... 752 °F) <sup>1)</sup> | 85 °C (185 °F)<br>164 °C (327.2 °F)<br>251 °C (483.8 °F)<br>346 °C (654.8 °F) | 133 °C (271.4 °F) <sup>2)</sup><br>150 °C (302 °F) <sup>3)</sup>        | 133 °C (271.4 °F)<br>200 °C (392 °F)<br>300 °C (572 °F)<br>400 °C (752 °F) |
| カテゴリ1Dまたはカテゴリ1/2D測定ループ、本質安全伝送器、外部伝送器、あるいは給電回路内に外部IECヒューズを使用した非本質安全伝送器 | -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)<br>-40 ... 120 °C (-40 ... 248 °F)<br>-40 ... 120 °C (-40 ... 248 °F)<br>-40 ... 120 °C (-40 ... 248 °F) | -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)<br>-40 ... 200 °C (-40 ... 392 °F)<br>-40 ... 300 °C (-40 ... 572 °F)<br>-40 ... 400 °C (-40 ... 752 °F)   | 85 °C (185 °F)<br>200 °C (392 °F)<br>251 °C (483.8 °F)<br>346 °C (654.8 °F)   | 85 °C (185 °F)<br>200 °C (392 °F)<br>200 °C (392 °F)<br>200 °C (392 °F) | 133 °C (271.4 °F)<br>200 °C (392 °F)<br>300 °C (572 °F)<br>400 °C (752 °F) |

- 1) 接続ヘッドの最大許容周囲温度85 °C ( 185 °F ) を超えないように、ユーザーは適切な対策を講じる必要があります。
- 2) ディスプレイの有無にかかわらず伝送器に取り付けられます。
- 3) 二つの伝送器に取り付けられます。



### 2.2.6 ノンスパーキングおよび粉塵防爆

一時的な障害が発生した場合、定格電圧が40%以上上回るのを防ぐため、電源回路に対して外部測定を行う必要があります。

周囲温度はプロセス温度によって異なります。下限値は-40 °C (-40 °F)です。周囲温度の上限値は以下の表の通りです。

| プロセス温度          | 延長チューブ150 mm   | 延長チューブ250 mm   |
|-----------------|----------------|----------------|
| 100 °C (212 °F) | 65 °C (149 °F) | 70 °C (158 °F) |
| 200 °C (392 °F) | 60 °C (140 °F) | 70 °C (158 °F) |
| 300 °C (572 °F) | 60 °C (140 °F) | 70 °C (158 °F) |
| 400 °C (752 °F) | 55 °C (131 °F) | 65 °C (149 °F) |

統合されたTTH200またはTTH300伝送器とT6温度クラスの場合、最大許容周囲温度は56 °C (132.8 °F)です。

プロセス温度： II 3Gの場合、最大400 °C (752 °F)  
II 3Dの場合、最大300 °C (572 °F)

### 2.3 取り付け説明

装置と温度の高過ぎるシステムコンポーネントとの距離を十分に確保することで、周囲温度の上昇を防ぎます。無制限の空気循環によって熱放散が行われるようにする必要があります。承認された温度クラスに従って、最大許容周囲温度を超えないようにする必要があります。

組み立てと分解は、対応するEx保護タイプに関する知識を持つ専門家のみが実行できます。Ex温度クラスへの準拠を、適切な手段で保証する必要があります。

関連する書類を含め、装置のECタイプ検査証明書の順守を確保することは重要です。

温度センサを設置場所の等電位化に組み込む必要があります。

爆発性雰囲気中での装置の設置、試運転、保守および修理は、適切な訓練を受けた人員のみが行う必要があります。作業は、様々な種類の保護と設置技術に関する説明、関係する規則と規制、そしてゾーニングの一般原則を含むトレーニングを受けた人員のみが行うことができます。その人員は、行う作業の種類に関連する専門知識を持っている必要があります。

可燃性粉塵を伴って操作する場合は、EN 60079-31に準拠する必要があります。

爆発の可能性がある区域における電気機器の安全説明は、指令2014/34/EU (ATEX)および例えばIEC 60079-14 (爆発性雰囲気における機器の設置)などに準拠している必要があります。

安全な操作を保証するには、作業員の保護のためにそれぞれ該当する要件を満たす必要があります。

#### 2.3.1 ケーブルエントリー

ケーブルグランド無しで提供される保護タイプEx dの装置

ケーブルグランド無しで提供される保護タイプEx d「難燃性エンクロージャ」の装置については、「難燃性エンクロージャ (型式TSA101-A5、TSP3X1-A5)」ページに11章の情報を参照してください。

使用されるケーブルグランドに関する情報については、関連するデータシートおよび操作説明書を参照してください。

ケーブルグランド付きの保護タイプ「Ex d」の装置

保護タイプEx d「難燃性エンクロージャ」の装置の場合、TSP300温度センサへのケーブルエントリーについて適切な選択が行われると、それに応じた認定ケーブルエントリーが取り付けられます。これは、指令2014/34/EUの基本要件を満たしています。

標準ケーブルグランドのデータ

- M20 x 1.5または1/2 in. NPT
- 温度範囲：-40 ... 120 °C (-40 ... 248 °F)
- ケーブル外径：3.2 ... 8.7 mm (0.13 ... 0.34 inch)
- 真鍮、ニッケルめっき

ケーブルエントリーは、固定設置および丸くて滑らかなプラスチックスリーブと適切な外径を持つ非強化ケーブルにのみ適しています。ケーブルが引っ張られたりねじれたりしないように、適切に接続する必要があります。

ケーブルグランドに付属の取扱説明書、承認、およびEN 60079-14に準拠したすべての適用要件を、しがるべく考慮する必要があります。

## 組立説明

ケーブルグランドのシールリングは低温で硬化します。取り付ける前に、シールリングを24時間20 °C (68 °F)以上の温度にします。シールリングを挿入して、ケーブルグランドに固定する前に、リングが柔らかくて柔軟になるようにリングをもみます。

IP定格IP66 / 67は、ケーブルグランドとハウジングの間に黒色のネオプレンシールリングを取り付けることと、3.6 Nmの締め付けトルクを守ることによってのみ達成されます (図2、アイテム ②)。

ケーブルは極端な機械的負荷 (引張、ねじれ、粉碎などによる) から保護する必要があります。動作状況下でも、ケーブルエントリが密封されていることを確認する必要があります。お客様はケーブルの張力緩和装置を用意する必要があります。

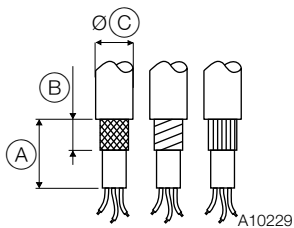


図1: 接続ケーブルのストリッピング

Ⓐ 40 mm (1.57 inch) Ⓑ 12 mm (0.47 inch) Ⓒ  $\varnothing$  8.5 / 12 mm (0.33 / 0.47 inch)

1. 使用されているケーブルが適切であることを確認します (つまり、機械的弾性、温度範囲、耐クリープ性、耐化学薬品性、外径などを確認)。
2. 図1に従ってケーブルの皮むきをします。
3. 外側スリーブに損傷や汚れがないか確認します。
4. ケーブルグランドにケーブルを差し込みます。

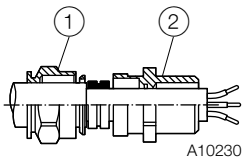


図2: ケーブルグランドの締め付け

5. ケーブルがシールリングでしっかりと封入されるまでケーブルグランドを締め付けます (図2、アイテム ①)。ハウジングの規定トルクの1.5-倍を超えて締め付けないください (組立説明書を参照)。

## メンテナンス

各メンテナンスセッション中にケーブルグランドを確認します。ケーブルがたるんでいる場合は、ケーブルグランドのキャップを締め直します。

締め直すことができない場合は、ケーブルグランドを交換する必要があります。

## 様々な保護タイプ用M20 x 1.5プラスチック製ケーブルグランド

デフォルトのM20 x 1.5プラスチック製ケーブルグランドの温度範囲は制限されています。ケーブルグランドの許容周囲温度範囲は-40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)です。ケーブルグランドを使用する場合、周囲温度がこの範囲内であることを確認します。

ケーブルグランドは3.75 Nmの締め付けトルクでハウジングに取り付ける必要があります。ケーブル側で、ケーブルグランドとケーブルの接続部を取り付ける場合、必要なIP定格が満たされていることを確認するために完全性を確認してください。

### ゾーン 0までの本質的安全 (型式TSA101-A1、TSPXX1-A1)

ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 Ga (ゾーン0、1、2) または  
ATEX II 2 G Ex ib IIC T6 Gb (ゾーン1、2) または  
ATEX II 1/2 G Ex ib IIC T6 Ga/Gb (サーモウエルでのゾーン分離によるゾーン 0、ゾーン 1、2)

### ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 Ga、ゾーン0、1、2:

ゾーン0で使用される場合、アルミ製接続ヘッドの使用は許可されていません。さらに、機械的取り付けの場合、従う必要のある特定の追加情報はありませ

### ATEX II 2 G Ex ib IIC T6 Gb、ゾーン1、2:

機械的取り付けの場合、従う必要のある特定の追加情報はありませ

### ATEX II 1/2 G Ex ib IIC T6 Ga/Gb、サーモウエルでのゾーン分離によるゾーン 0、ゾーン 1、2:

温度センサの組立をサーモウエルで行うか、または絶縁要素を使用する場合、認定された本質安全「ib」回路内の温度センサもカテゴリ1に割り当てられます。最小の壁厚は、防錆鋼で1 mm以上、その他の鋼で3 mm以上です。これは、SensyTemp TSP1X1およびTSP3X1のすべての温度センサに当てはまり、SensyTemp TSP111およびTSP311温度センサを既存のサーモウエルに取り付ける場合は特に注意が必要です。さらに、機械的取り付けの場合、従う必要のある特定の追加情報はありませ

### NAMUR推奨によるゾーン 0までの本質的安全 (型式TSA101-N1、TSPXX1-N1)

NE 24およびATEX II 1 G Ex ia IIC T6 Ga、ゾーン0、1、2  
機械的取り付けの場合、従う必要のある特定の追加情報はありませ

### 粉塵防爆 ( 型式TSA101-A3、TSP3X1-A3 )

ATEX II 1 D Ex tD A20 IP66 T133°C ... T400°C、ゾーン20、21、22

組立および分解は、対応する保護タイプのご概念「火災や爆発を引き起こすのに十分な量の可燃性粉塵が存在する区域で使用するために、表面温度を隔離するハウジングによって保護される電気機器」に関する知識を有する専門家のみ実行できます。

温度センサは、取り付けタイプ ( フランジ付き、ねじ込みコネクタ付き、スライド式コネクタ付きサーモウエル、または溶接サーモウエル ) に応じて、しっかりと密封して、それぞれの容器に取り付ける必要があります。問題のアプリケーションに適した接続要素を選択してください。(ネジ、シールなど)

規格群DIN EN 60079の要件を満たす接続ケーブルのみを使用してください。

SensyTemp TSP3X1温度センサを既存のサーモウエルに取り付ける必要があります。

### 粉塵防爆および本質的安全 ( 型式TSA101-A4、TSP3X1-A4 )

ATEX II 1 D Ex tD A20 IP66 T133°C ... T400°Cおよび

ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 GaまたはII 2 G Ex ib IIC T6 GbまたはII 1/2 G Ex ib IIC T6 Ga/Gb、ゾーン0、1、2、20、21、22

これには、„ゾーン0までの本質的安全 ( 型式TSA101-A1、TSPXX1-A1)“ ページに10および„粉塵防爆 ( 型式TSA101-A3、TSP3X1-A3 )“ ページに11章が適用されます。

#### **i** 注記

爆発性ハイブリッド混合物 ( 爆発性粉塵とガスが同時に存在する場合 ) での使用は、現在EN 60079-0およびEN 61241-0に従って許可されていません。

### 難燃性エンクロージャ ( 型式TSA101-A5、TSP3X1-A5 )

ATEX II 1/2 G Ex d IIC T1-T6 Ga/Gb、ゾーン1および2

ゾーン0の場合は、以下の要件を満たすサーモウエルを使用する必要があります。

— ゾーン分離に適したサーモウエルを取り付けます。

SensyTemp TSP321およびTSP331温度センサには適切なサーモウエルが付属しています。SensyTemp TSP311温度センサを既存のサーモウエルに取り付ける必要があります。

— 適切な耐熱性、耐圧性、および耐腐食性のシーリング要素を使用する必要があります。

直径が接続ヘッドの対応する穴に一致するプロトタイプ認定のABB測定インセットのみを使用します ( 発火貫通防止シーム )。

測定インセットの発火貫通防止シームまたは接続ヘッドベースのエリアに表面損傷があると、その不良部品は使用できなくなる場合があります。

— ケーブルグラウンドの承認および組立説明を順守します。使用されるケーブルグラウンドに関する情報については、関連するデータシートおよび操作説明書を参照してください。露出した無機絶縁ケーブル ( 特注 ) で表面センサとして使用する場合、このケーブルを恒久的に取り付け、機械的に保護する必要があります。

### 粉塵防爆および難燃性エンクロージャ ( 型式TSA101-B5、TSP3X1-B5 )

ATEX II 1 D Ex tD A20 IP66 T133°CまたはT200°CまたはT300°CまたはT400°Cおよび

ATEX II 1/2 G Ex d IIC T1-T6 Ga/Gb、ゾーン1、2、20、21、22

これについては、„粉塵防爆 ( 型式TSA101-A3、TSP3X1-A3 )“ ページに11および„難燃性エンクロージャ ( 型式TSA101-A5、TSP3X1-A5 )“ ページに11章を適用する必要があります。

#### **i** 注記

爆発性ハイブリッド混合物 ( 爆発性粉塵とガスが同時に存在する場合 ) での使用は、EN 60079-0およびEN 61241-0に従って許可されていません。

### ノンパーキングおよび粉塵防爆 ( 型式TSA101-B1、TSPXX1-B1 )

ATEX II 3 G Ex nA IIC T1-T6 Gc

ATEX II 3 D Ex tc IIIB T133°C Dc、ゾーン2および22

機械的取り付けの場合、従う必要のある特定の追加情報はありません。

#### **i** 注記

爆発性ハイブリッド混合物 ( 爆発性粉塵とガスが同時に存在する場合 ) での使用は、EN 60079-0およびEN 61241-0に従って許可されていません。

## 2.4 電気接続

### 接地

機能上の理由から、本質安全回路を等電位化への接続によって接地する必要がある場合は、一箇所でのみ接地することができます。

### 本質的安全の証明

温度センサが本質安全回路で動作する場合、相互接続が本質的に安全であることを、DIN VDE 0165/Part 1 (EN 60079-25 および IEC 60079-25) に従って証明する必要があります。

電源アイソレータ / DCS 入力は、危険 (スパーク形成) を排除するために本質的に安全な入力保護回路を備えている必要があります。

本質的な安全性を証明するために、電気的制限値を機器 (装置) の EC タイプ検査証の根拠として使用する必要があります。これにはケーブルの静電容量とインダクタンス値が含まれます。

機器の制限値に関する比較を行う際に、以下の条件が満たされている場合、本質的な安全性が証明されたと言えます。

| 伝送器<br>(本質的に安全な機器) |        | 電源アイソレータ / DCS 入力 (関連機器) |
|--------------------|--------|--------------------------|
| $U_i$              | $\geq$ | $U_o$                    |
| $I_i$              | $\geq$ | $I_o$                    |
| $P_i$              | $\geq$ | $P_o$                    |
| $L_i + L_c$ (ケーブル) | $\leq$ | $L_o$                    |
| $C_i + C_c$ (ケーブル) | $\leq$ | $C_o$                    |

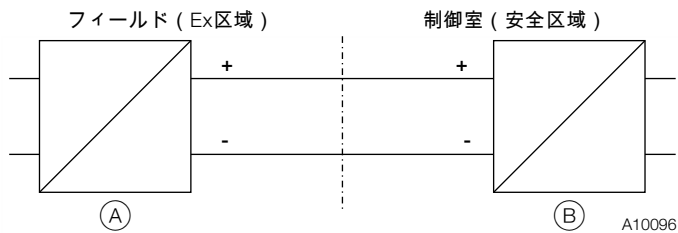


図3

(A) 伝送器 (B) 電源アイソレータ / DCS 入力 (サプライ / セグメントケーブル付き)

### 2.4.1 爆発の可能性のある区域での統合伝送器無しでの取り付け

温度センサは、多様な工業用地に設置することができます。防爆構造の工場 (Ex 工場) はゾーンに分割されているため、様々な器具も必要です。地域によって異なる証明書が必要です。温度センサは有効な Ex 規格に従ってユーザーが装備する必要があります。

### i 注記

Ex 関連の仕様は、EC タイプ検査証明書およびそれぞれに適用されるその他の関連証明書から取得する必要があります。

### ゾーン 0 までの本質的安全 (型式 TSA101-A1、TSPXX1-A1)

ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 Ga ゾーン 0、1、2、または ATEX II 2 G Ex ib IIC T6 Gb ゾーン 1、2、または ATEX II 1/2 G Ex ib IIC T6 Ga/Gb、サーモウエルでのゾーン分離によるゾーン 0、ゾーン 1、2

操作説明書に指定されている最大値を持つ認定された伝送器のみ温度センサに接続できます。二つの本質安全回路に二つの伝送器が使用されている場合、値の合計が操作説明書で指定されている最大値を超えることはできません。

温度センサは、危険 (スパーク形成) を排除するために適切な入力保護回路を備えている必要があります。本質安全装置をチェックする必要があります。このため、電気的制限値を機器 (装置) のタイプ検査証の根拠として使用する必要があります。これには接続リード線の静電容量とインダクタンス値が含まれます。

ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 Ga、ゾーン 0、1、2:

本質的安全の保護タイプの場合、二つの測定要素が使用されている場合、ゾーン 0 に接続できる測定要素は一つだけです (例: 2 x Pt100)。

TTF300 伝送器の内部配線は、二つの測定要素が同じ本質安全センサ回路に統合されているため、それらの測定要素を接続することができます。

ゾーン 0 設計の場合、一つの本質安全センサ測定回路のみ使用できます。

Ex 区域のゾーン 0、1、2

安全区域 (ゾーン 0 は常に ia)

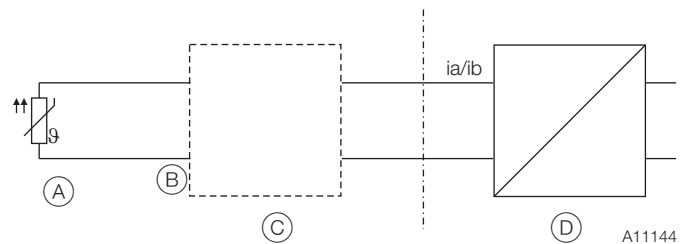


図4: 相互接続

(A) センサ (B) センサ接続リード線 (C) ハウジング (D) 伝送器 Ex ia/ib (ゾーン 0 は常に ia)

伝送器は、ゾーン 0 での使用を可能にするため Ex ia (カテゴリ 1G) 設計である必要があります。

ATEX II 2 G Ex ib IIC T6 Gb ゾーン1、2、または

Ex区域のゾーン1、2

安全区域

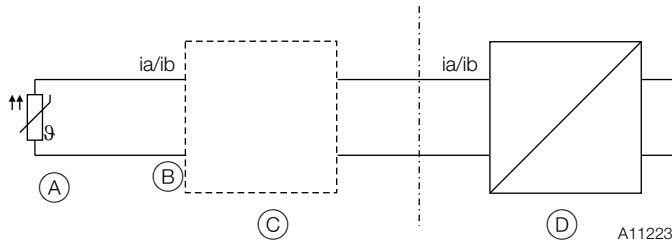


図5： 相互接続

(A) センサ (B) センサ接続リード線 (C) ハウジング (D) 伝送器Ex ia/ib

ATEX II 1/2 G Ex ib IIC T6 Ga/Gb、サーモウェルでのゾーン分離によるゾーン0、ゾーン1、2:

Ex区域  
ゾーン0、1 ゾーン1、2  
、2

安全区域

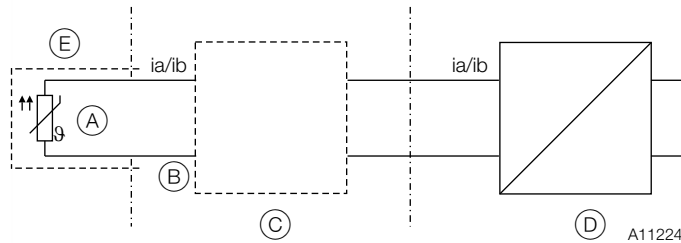


図6： 相互接続

(A) センサ (B) センサ接続リード線 (C) ハウジング (D) 伝送器Ex ia/ib  
(E) サーモウェル、ゾーン分離に最適

**NAMUR推奨によるゾーン0までの本質的安全 (型式 TSA101-N1、TSPXX1-N1)**

NE 24およびATEX II 1 G Ex ia IIC T6 Ga、ゾーン0、1、2  
„ゾーン0までの本質的安全 (型式TSA101-A1、TSPXX1-A1)“  
ページに 12.というタイトルの章を参照してください。

### i 注記

無機絶縁ケーブル内の幾何学的寸法のために、ダブルセンサはNAMUR推奨NE 24のPoint2の要件を満たさない場合があります。

**粉塵防爆 (型式TSA101-A3、TSP3X1-A3)**

ATEX II 1 D Ex tD A20 IP66 T133°C ... T400°C、ゾーン20、21、22

Ex区域のゾーン20、21、22

安全区域

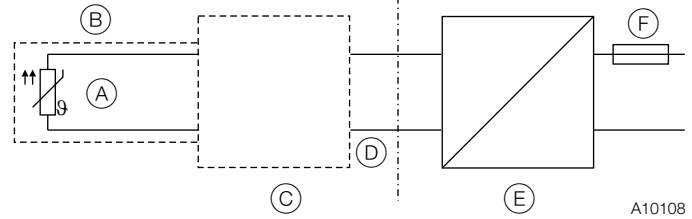


図7： 相互接続

(A) センサ (B) サーモウェル (C) Ex dケーブルグラント付きのEx d承認ハウジング (D) センサ接続リード線 (E) 伝送器 (F) ヒューズ 32 mA

伝送器の供給電流は、ヒューズ公称電流32 mAの上流に設置したヒューズで制限する必要があります。„ゾーン0までの本質的安全 (型式TSA101-A1、TSPXX1-A1)“ ページに 12章に従って、伝送器の設計が本質的に安全な場合、これは必要ありません。

**粉塵防爆および本質的安全 (型式TSA101-A4、TSP3X1-A4)**

ATEX II 1 D Ex tD A20 IP66 T133°C ... T400°Cおよび  
ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 GaまたはII 2 G Ex ib IIC T6 GbまたはII 1/2 G Ex ib IIC T6 Ga/Gb、ゾーン0、1、2、20、21、22  
„ゾーン0までの本質的安全 (型式TSA101-A1、TSPXX1-A1)“  
ページに 12および„粉塵防爆 (型式TSA101-A3、TSP3X1-A3)“ ページに 13章を参照してください。

**難燃性エンクロージャ (型式TSA101-A5、TSP3X1-A5)**

ATEX II 1/2 G Ex d IIC T1-T6 Ga/Gb、ゾーン1および2

Ex区域  
ゾーン0、1 ゾーン1、2  
、2

安全区域

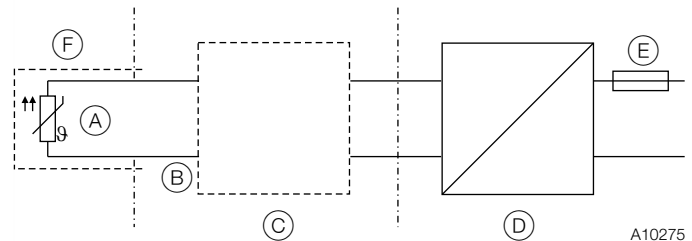


図8： 相互接続

(A) センサ (B) センサ接続リード線 (C) (5) (24) Ex dEケーブルグラント付きEx dハウジング (IP 6X) (D) 伝送器Ex ia/ib (E) ヒューズ 32 mA  
(F) サーモウェル、ゾーン分離に最適

伝送器の供給電流は、ヒューズ公称電流32 mAの上流に設置したヒューズで制限する必要があります。

測定ループ ( センサ接続リード線 ) の電圧は30 Vに制限する必要があります。

伝送器および電源が、ゾーン 0までの本質的安全 ( 型式 TSA101-A1、TSPXX1-A1) “ ページに 12 章に従って本質的に安全に設計および操作されている場合、電流または電圧の制限は必要ありません。

### 1 注記

サーモウエルなしで使用する場合、特に露出した無機絶縁ケーブルを装備した表面センサは、ゾーン0で操作することが許可されていません。

自己発熱の原因となるため、非本質安全伝送器および電源アイソレータを使用する場合は、“障害発生時の温度上昇” ページに 6章に従って電力制限 ( 電流、電圧 ) を調整する必要があります。

### 粉塵防爆および難燃性エンクロージャ ( 型式TSA101-B5、TSP3X1-B5 )

ATEX II 1 D Ex tD A20 IP66 T133°CまたはT200°CまたはT300°CまたはT400°Cおよび

ATEX II 1/2 G Ex d IIC T1-T6 Ga/Gb、ゾーン1、2、20、21、22

„粉塵防爆 ( 型式TSA101-A3、TSP3X1-A3 ) “ ページに 13および „難燃性エンクロージャ ( 型式TSA101-A5、TSP3X1-A5 ) “ ページに 13章を参照してください。

### ノンスパークおよび粉塵防爆 ( 型式TSA101-B1、TSPXX1-B1 )

ATEX II 3 G Ex nA IIC T1-T6 Gc

ATEX II 3 D Ex tc IIIB T133°C Dc、ゾーン2および22

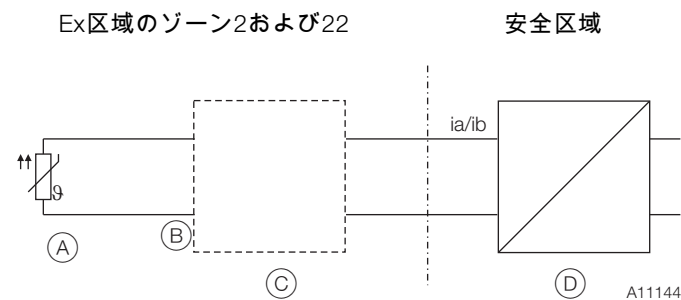


図9： 相互接続

(A) センサ (B) センサ接続リード線 (C) IP 6Xのハウジング (D) 伝送器

一時的な障害が発生した場合、定格電圧が40%以上上回るのを防ぐため、電源回路に対して外部測定を行う必要があります。

### 2.4.2 爆発の可能性がある区域での統合伝送器による取り付け

#### ゾーン 0までの本質的安全 ( 型式TSA101-A1、TSPXX1-A1)

ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 Ga ゾーン0、1、2、または

ATEX II 2 G Ex ib IIC T6 Gb ゾーン1、2、または

ATEX II 1/2 G Ex ib IIC T6 Ga/Gb、サーモウエルでのゾーン分離によるゾーン 0、ゾーン 1、2

この計装を使って、給電が適切なカテゴリの承認された本質安全電気回路からのみ行われていることを確認する必要があります。

電気的および熱パラメータを超えることはできません。“温度データ” ページに 8章を参照してください。

ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 Gaゾーン0、1、2：

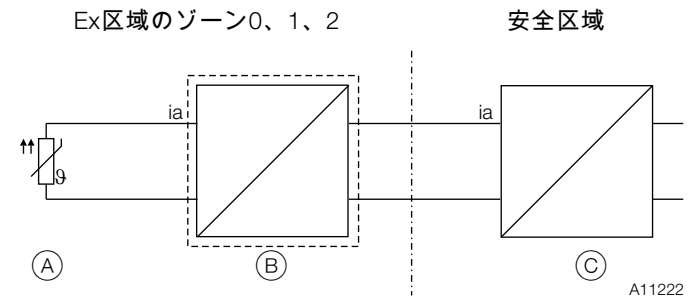


図10： 相互接続

(A) 測定インセット (B) ヘッドマウント伝送器 Ex nA、例えばTTH200またはTTH300 (C) 電源アイソレータ [Ex ia]

ATEX II 2 G Ex ib IIC T6 Gb ゾーン1、2、または

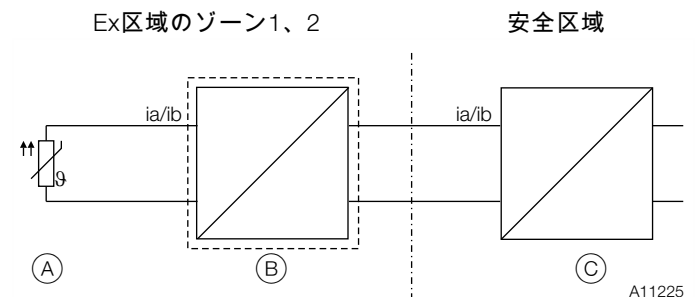


図11： 相互接続

(A) センサ (B) ヘッドマウント伝送器 Ex ia/ib (C) 電源アイソレータ [Ex ib]

ATEX II 1/2 G Ex ib IIC T6 Ga/Gbサーモウェルでのゾーン分離によるゾーン0、ゾーン1、2:

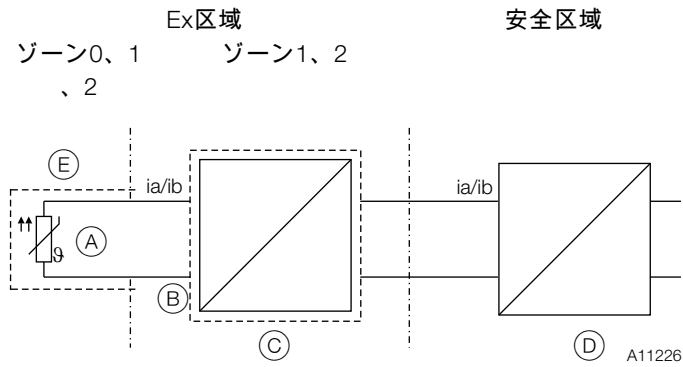


図12: 相互接続

(A) センサ (B) センサ接続リード線 (C) ハウジング (D) ヘッドマウント伝送器 Ex ia/ib, 例えば, TTH200またはTTH300 (E) サーモウェル、ゾーン分離に最適

**NAMUR推奨によるゾーン0までの本質的安全 (型式 TSA101-N1、TSPXX1-N1)**

NE 24およびATEX II 1 G Ex ia IIC T6 Ga、ゾーン0、1、2  
 „ゾーン0までの本質的安全 (型式TSA101-A1、TSPXX1-A1)“ ページに 14章を参照してください。

**i 注記**

無機絶縁ケーブル内の幾何学的寸法のために、ダブルセンサはNAMUR推奨NE 24のPoint2の要件を満たさない場合があります。

**粉塵防爆 (型式TSA101-A3、TSP3X1-A3)**

ATEX II 1D Ex tD A20 IP66 T133°C ... T400°C、ゾーン20、21、22

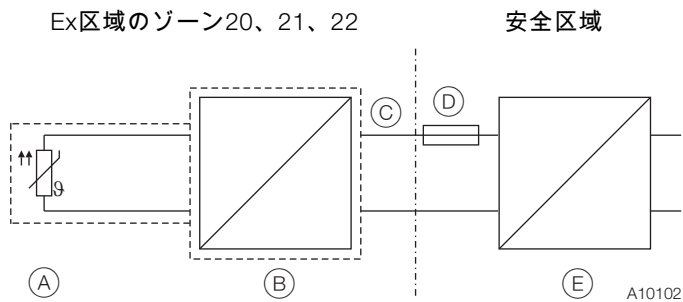


図13: 相互接続

(A) サーモウェル付き測定インセット (B) 伝送器 (C) Ex dケーブルグランド付きEx d承認ハウジング (D) ヒューズ (E) 電源アイソレータ  
 伝送器の供給電流は、ヒューズ公称電流32 mAの上流に設置したヒューズで制限する必要があります。„ゾーン0までの本質的安全 (型式TSA101-A1、TSPXX1-A1)“ ページに 14章に従って、伝送器の設計が本質的に安全な場合、これは必要ありません。

**粉塵防爆および本質的安全 (型式TSA101-A4、TSP3X1-A4)**

ATEX II 1D Ex tD A20 IP66 T133°C ... T400°Cおよび ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 GaまたはII 2 G Ex ib IIC T6 Gbまたは ATEX II 1/2 G Ex ib IIC T6 Ga/Gb、ゾーン0、1、2、20、21、22

„ゾーン0までの本質的安全 (型式TSA101-A1、TSPXX1-A1)“ ページに 14および„粉塵防爆 (型式TSA101-A3、TSP3X1-A3)“ ページに 15章を参照してください。

**難燃性エンクロージャ (型式TSA101-A5、TSP3X1-A5)**

ATEX II 1/2 G Ex d IIC T1-T6 Ga/Gb、ゾーン1および2

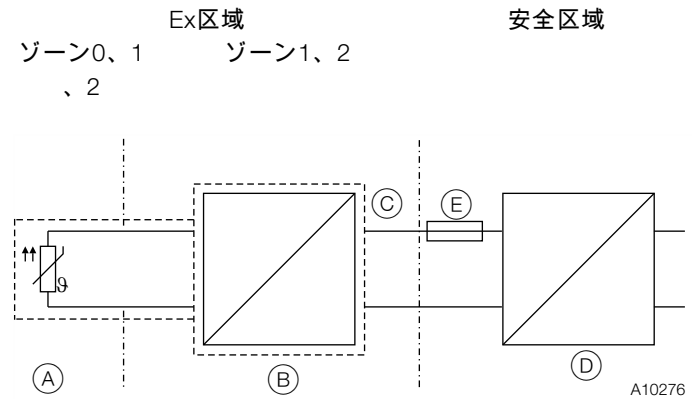


図14: 相互接続

(A) ゾーン分離に最適なサーモウェル付き測定インセット (B) ヘッドマウント伝送器 (C) Ex dケーブルグランド付きEx dハウジング (IP 6X) (D) 電流および電圧制限付き (32 mA、30 V)電源アイソレータ (E) ヒューズ32 mA

伝送器の供給電流は、ヒューズ公称電流32 mAの上流に設置したヒューズで制限する必要があります。

測定ループ (センサ接続リード線) の電圧は30 Vに制限する必要があります。

伝送器および電源が„ゾーン0までの本質的安全 (型式TSA101-A1、TSPXX1-A1)“ ページに 14章に従って本質的に安全に設計および操作されている場合、電流または電圧の制限は必要ありません。

**i 注記**

サーモウェルなしで使用する場合、特に露出した無機絶縁ケーブルを装備した表面センサは、ゾーン0で操作することが許可されていません。

自己発熱の原因となるため、非本質安全伝送器および電源アイソレータを使用する場合は、„障害発生時の温度上昇“ ページに 6章に従って電力制限 (電流、電圧) を調整する必要があります。

粉塵防爆および難燃性エンクロージャ ( 型式TSA101-B5、TSP3X1-B5 )

ATEX II 1D Ex tD A20 IP66 T133°CまたはT200°CまたはT300°CまたはT400°Cおよび

ATEX II 1/2 G Ex d IIC T1-T6 Ga/Gb、ゾーン1、2、20、21、22

„粉塵防爆 ( 型式TSA101-A3、TSP3X1-A3 ) “ ページに 15および„難燃性エンクロージャ ( 型式TSA101-A5、TSP3X1-A5 ) “ ページに 15章を参照してください。

ノンスパーキングおよび粉塵防爆 ( 型式TSA101-B1、TSPXX1-B1 )

ATEX II 3 G Ex nA IIC T1-T6 Gc

ATEX II 3 D Ex tc IIIB T133°C Dc、ゾーン2および22

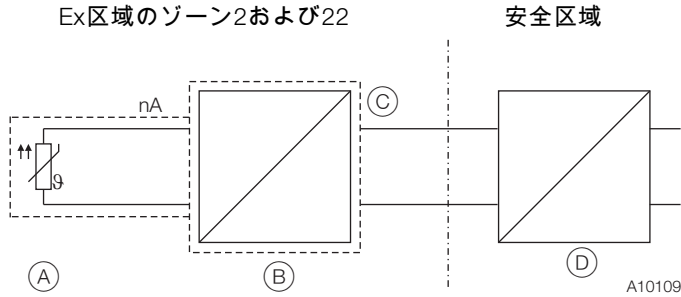


図15： 相互接続

- (A) 測定インセット (B) 接続ヘッドのヘッドマウント伝送器Ex nA  
(C) IP 6Xのハウジング (D) 電源アイソレータ

一時的な障害が発生した場合、定格電圧が40%以上上回るのを防ぐため、電源回路に対して外部測定を行う必要があります。

## 2.5 試運転

装置の試運転およびパラメータ化は、本質安全装置のチェックを考慮して適切に承認されているハンドヘルドターミナルを使用して、爆発性雰囲気でも実行できます。

また、Exモデムを爆発性雰囲気の外にある回路に接続することもできます。

## 2.6 操作説明

### 2.6.1 静電放電に対する保護

ハウジングの塗装表面および装置内部のプラスチック部品は静電気を帯びることがあります。

#### 警告

爆発の危険あり！

この装置は、プロセスに関連してハウジングの帯電が発生する可能性がある場所では使用しないでください。

危険な帯電を避けるため装置を保守する必要があります。



### 3 機能とシステムデザイン

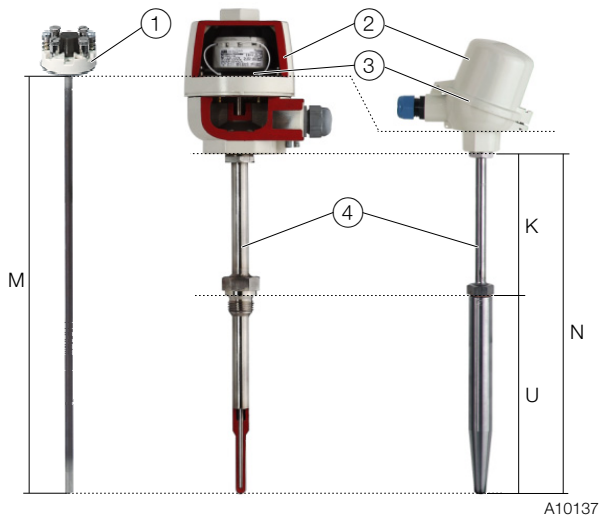


図16

① 測定インセット ② 接続ヘッド ③ ヘッドマウント伝送器、オプションでLCDディスプレイ搭載 ④ 延長チューブ

- M 測定インセットの長さ
- K 延長チューブの長さ
- N 呼び長さ
- U 取り付け長さ

プロセス温度は、SensyTemp TSP1X1およびTSP3X1シリーズの温度センサを使用して測定されます。これらの温度センサは、大部分のプロセスで温度を測定するのに適しています。温度センサに取り付けられているSensyTemp TSA101測定インセットの構造は、DIN 43735に準拠しています。センサに応じて、問題のプロセス温度に対して抵抗値（抵抗温度センサの場合）またはミリボルト信号（熱電対センサの場合）が出力されます。

露出したワイヤ端またはセラミック製コネクタベース付きの測定インセットの場合、この信号は変換されずに伝送されます。伝送器が測定インセットに取り付けられている場合、温度信号はスケールされた電流またはバス信号に変換されます。追加情報は、通信規格HART、PROFIBUS、またはFOUNDATION Fieldbusを使用して利用できます。プロセス評価のためのスケールされた信号の伝送は、距離や環境条件には左右されません。

最大二つの伝送器または伝送器とLCDインジケータの組み合わせを設置する目的で、DIN 43729に従って接続ヘッド用に高さの異なるカバーを使用できます。LCD-インジケータは、伝送器に電気的に接続され、名前の最後に「D」の付く接続ヘッドに取り付けられます（例：BUZHD）。これにより、情報を直接表示できるようになります。

現在の規格では、操作を中断することなく測定インセットを交換することができます。これには、単に接続ヘッドのカバーを開くことも含まれます。二本の取り付けネジを緩めると、測定インセットを取り外すことができます。標準外のすべての防爆規制を遵守する必要があります。

測定インセットの交換または電気的接続の分離および閉鎖は、爆発性雰囲気が存在しない場合にのみ実施可能です。

SensyTemp TSA101測定インセットは、SensyTemp TSP1X1およびTSP3X1温度センサで使用するため最適化されています。この組み合わせでのみ使用されることをお勧めします。

必要な伝送器に関するより詳細な機能説明と情報は関連するデータシートと取扱説明書にあります。

## 4 製品コード

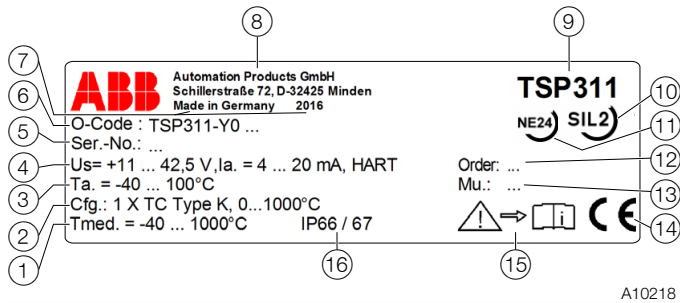
### 4.1 ネームプレート

#### i 注記

表示された銘板は例です。装置に貼付されている装置識別プレートは、この表示とは異なる場合があります。

#### i 注記

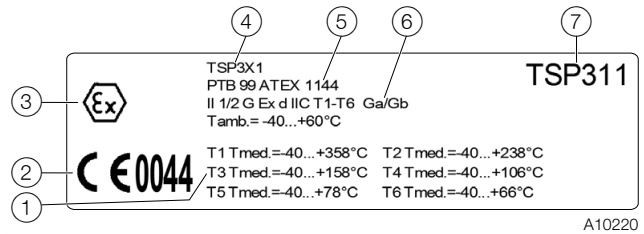
銘板に記載されている値は最大値であり、プロセス関連の応力を考慮していません。器具を使って作業する場合は、これを考慮する必要があります。



A10218

図17: 銘板 TSP1x1、TSP3x1 (例)

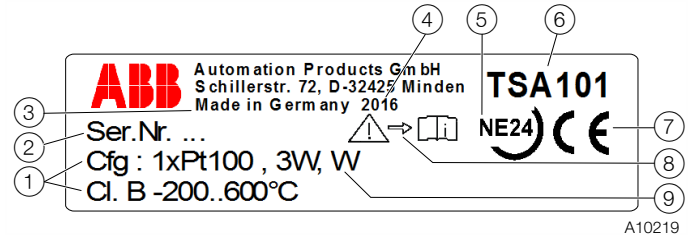
- ① 媒体の温度範囲 (プロセス温度)
- ② センサの構成 ③ 周囲温度範囲 (接続ヘッドの温度) ④ 伝送器の仕様 ⑤ シリアル番号 ⑥ 注文コード ⑦ 製造国 / 製造年 ⑧ 製造元
- ⑨ タイプの指定 ⑩ SIL 2、統合伝送器TTHx00との組み合わせの場合のみ ⑪ NE 24適合 ⑫ 注文番号と位置 (例: 2400362と0010)
- ⑬ 伝送器のシリアル番号 (統合伝送器TTHx00の場合のみ) ⑭ CE-マーク (EU-適合)、追加のプレート上がない場合 ⑮ メモ: 製品マニュアルの順守 ⑯ IP定格



A10220

図18: 追加プレートTSP1x1、TSP3x1 (例)

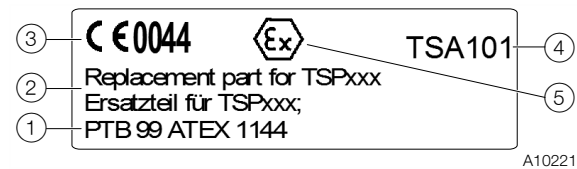
- ① 温度範囲 ② CE-マーク (EU-適合) および品質保証について言及される本文 ③ Ex-マーク ④ 承認に応じたタイプの指定 ⑤ 承認番号
- ⑥ 防爆設計の保護クラス ⑦ タイプの指定



A10219

図19: 銘板 TSA101 (例)

- ① センサの構成 ② シリアル番号 ③ 製造国 ④ 製造年 ⑤ NE 24適合
- ⑥ タイプの指定 ⑦ CE-マーク (EU-適合) ⑧ メモ: 製品マニュアルを順守してください ⑨ 測定抵抗のタイプ: F = TF、W = WW



A10221

図20: 追加プレートTSA101 (例)

- ① 承認番号 ② メモ: 温度センサSensyTemp TSP1x1、TSP3x1専用の測定インセット ③ CE-マーク (EU-適合) および品質保証について言及される本文 ④ タイプの指定 ⑤ Ex-マーク

## 5 機能的安全性 ( SIL )

事前にSIL認定伝送器を取り付けたSensyTemp TSP温度センサは、IEC 61508に準拠することで、SIL 3 (冗長) までの安全関連アプリケーションで使用できます。伝送器を使用する場合、装置はSIL 2に従って要件を満たします。二つの冗長伝送器を使用する場合、装置はSIL 3に従って要件を満たします。

SensyTemp TSP温度センサと、工場出荷時には取り付けられていないSIL認定の伝送器 (例: ABBの現場取付けTTF300用温度伝送器) との組み合わせの安全度水準 (SIL) の計算については、以下の指示に従ってください。

### 標準的な故障率

| 温度センサ          | 故障タイプ | 低応力       | 高応力       | 低応力       | 高応力       |
|----------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                |       | 密結合       | 密結合       | 延長ワイヤ     | 延長ワイヤ     |
| 熱電対            | 断線    | 95 FIT    | 1900 FIT  | 900 FIT   | 18000 FIT |
|                | 短絡    | 4 FIT     | 80 FIT    | 50 FIT    | 1000 FIT  |
|                | ドリフト  | 1 FIT     | 20 FIT    | 50 FIT    | 1000 FIT  |
| 四線式抵抗温度計       | 断線    | 41.5 FIT  | 830 FIT   | 410 FIT   | 8200 FIT  |
|                | 短絡    | 2.5 FIT   | 50 FIT    | 20 FIT    | 400 FIT   |
|                | ドリフト  | 6 FIT     | 120 FIT   | 70 FIT    | 1400 FIT  |
| 二線式 / 三線式抵抗温度計 | 断線    | 37.92 FIT | 758.5 FIT | 379.5 FIT | 7410 FIT  |
|                | 短絡    | 1.44 FIT  | 28.8 FIT  | 9.5 FIT   | 190 FIT   |
|                | ドリフト  | 8.64 FIT  | 172.8 FIT | 95 FIT    | 1900 FIT  |

ソース: Exida: 安全装置の信頼性ハンドブック - 第三版, 2012, exida.com L.L.C.

メモ: 1 FITとは10<sup>9</sup>時間あたり1回の故障のことです。

TTx300およびTTx200温度伝送器の機能安全に関する注記は、SILの安全説明にあります。伝送器と温度センサの組み合わせの故障率も記載されています。

### 温度センサの故障率

安全関連アプリケーションでの温度伝送器およびセンサ付きの温度計の安全度水準 (SIL) を IEC 61508に従って計算する場合、温度センサの故障率が組み込まれます。

下記の一覧表示されている温度センサの標準的な故障率は資料から得ています。

それらは、エラーの種類 (破断、短絡、ドリフト)、適用場所の振動要件 (低応力 / 高応力)、測定ポイントと温度伝送器間の接続の種類 (密結合 / 延長ワイヤ) によって区別されます。

## 6 輸送と保管

### 6.1 検査

製品がお手元に届きましたら、開封し、不適切な輸送により損傷を受けていないかを直ちにお調べください。

輸送中に発生した損傷の詳細は、輸送文書に記録する必要があります。

損傷に対するすべての主張は、取付の前に直ちに荷主に送信する必要があります。

### 6.2 機器の輸送

次の指示に従ってください。

- 輸送中に装置が水で濡れないようにしてください。装置に水が付かないよう適切に梱包してください。
- 輸送中に振動から保護するために、エアクッションパッケージなどを使用して、装置を梱包してください。

## 7 設置

### 7.1 一般情報

- 温度センサ（熱電対、抵抗温度計）は、測定する媒体と最大限接触させる必要があります。
- IP保護クラスは、接続ヘッドまたは接続ヘッドのスレッド、シール、ケーブルグランドが損傷した場合には適用されません。
- 接続リード線を接続端子にしっかりと接続する必要があります。
- 熱電対の場合は極性が正しいことを確認してください。
- 抵抗温度計の場合は、二線式、三線式、四線式のどの回路を使用しているかメモしておきます。
- 温度センサを既存のサーモウエルに取り付ける場合は、測定インセットを簡単に挿入できるか確認します。簡単に挿入できない場合は、サーモウエルを掃除する必要があります。
- 温度センサは、アプリケーションプロセスの要件に適合する方法でしっかりと安全に取り付ける必要があります。
- 指定されたセンサと回路のタイプをメモしておいてください。
- 適切な工具（ドライバー、レンチ）を使用して接続ラインを固定した後、接続ヘッドがしっかりと閉じられ再度密閉されていることを確認してください。これを行う際に、接続ヘッドのシールリングがきれいで損傷していないことを確認します。

### 7.2 ケーブルグランド

SensyTemp TSP1X1およびTSP3X1温度センサにはM20 x 1.5ケーブルグランドが付属しています。

ケーブル外径5.5 ... 13 mm (0.22 ... 0.51 inch)用のデフォルトで付属しているプラスチック製のケーブルグランドは、-40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)の温度範囲に適しています。この範囲外の温度の場合は、適切なケーブルグランドを取り付ける必要があります。

ケーブル外径3.2 ... 8.7 mm (0.13 ... 0.34 inch)用で、デフォルトでEx d (難燃性エンクロージャ、TSP3X1の場合のみ)に使用されている金属ケーブルグランドは、-40 ... 120 °C (-40 ... 248 °F)の温度範囲をカバーしています。

Ex認証を得た温度センサの場合は、必要に応じて承認済みのケーブルグランドを使用します。正しく使用すると、これらのケーブルグランドはIP保護クラスをIP 66以上 (TSP1X1の場合) またはIP 66 / 67以上 (SensyTemp TSP3X1の場合) にすることができます。

また、温度センサはケーブルグランドではなくM20 x 1.5または1/2" NPTスレッドを装備することができます。この場合、ユーザーは必要なIP保護クラスを達成し、温度範囲に従い、使用されているケーブルグランドが証明書の基となる規格に従って承認されるように適切な措置を取る必要があります。

IP保護クラスを達成するには、使用されるケーブルグランドのケーブル直径が承認される必要があります。使用されるケーブルグランドのIP保護クラスIP 66 / IP 67またはNEMA 4Xを検査します。使用されるケーブルグランドの動作温度範囲を超えないようにしてください。

使用されるケーブルグランドのEx関連仕様は、製造元のデータシートまたはEx証明書に基づいて確認します。同様に、使用されているケーブルグランドのデータシート / 操作説明書の仕様に従った締め付けトルクに従う必要があります。

このオプションによって、講じられた措置が防爆関連要件および規格、ならびに関連する温度センサの承認 (例: Ex dのPTB 99 ATEX 1144) を満たしていることを確認することも必要です。

実際には、特定のケーブルとラインをケーブルグランドと組み合わせて使用すると、指定されたIP保護クラスに到達できなくなる可能性があります。IEC 60529規格に規定されている試験条件からの逸脱をチェックする必要があります。ケーブルの同心度、転位、外部硬度、シース、および表面粗さを確認してください。

### 7.2.1 IP保護クラスを達成するための必要条件

- 指定されたクランプエリアでのみケーブルグランドを使用する。
- 非常に柔らかいタイプのケーブルを使用するときは、下部クランプエリアで使用しない。
- 丸型ケーブルまたは断面がわずかに楕円形のケーブルのみを使用する。
- 頻繁に開閉することは可能であるが、IP保護クラスに悪影響を及ぼす場合がある。
- ケーブルが顕著なコールドフロー作用を示す場合、ケーブルグランドを締め直す必要がある。
- VAワイヤメッシュ付きのケーブルには、特別なケーブルグランドが必要である。

### 7.3 取り付け説明

熱測定の正確性を確保する通常の方法は、温度センサの最小設置長さに従うことです。理想的には、温度計のセンサをパイプの中央に配置する必要があります。

#### 7.3.1 推奨千知長さ

熱放散エラーを避けるため。

| 媒体 | 設置長さ                    |
|----|-------------------------|
| 液体 | 8 ... 10 x Ø サーマウエルの先端  |
| 気体 | 10 ... 15 x Ø サーマウエルの先端 |

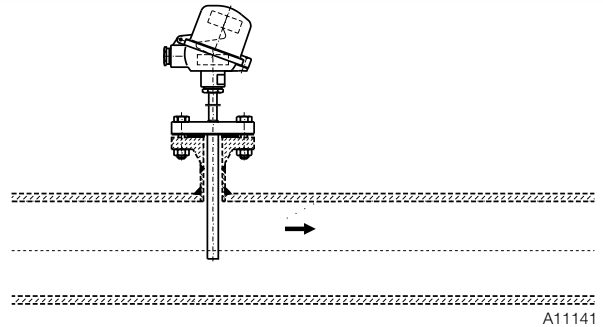


図21

#### 7.4 不十分な呼び径

呼び径が非常に小さいパイプラインの場合は、エルボパイプ内に挿入することをお勧めします。温度センサを、媒体の流れ方向とは反対側にセットします。アダプタ付きの温度センサを流れの方向に対して 45°未満の角度で挿入すると、測定結果をゆがめる可能性もあります。

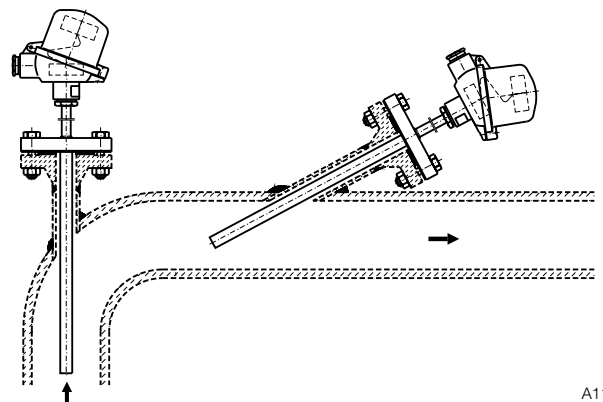


図22

## 7.5 電気接続

### 7.5.1 電気設備の安全説明

電気接続は、必ず許可された専門の担当者が行ってください。

本書にある電気接続の情報を遵守する必要があります。従わない場合、IP保護等級に悪影響が及ぶ可能性があります。触ると危険な電子回路の安全隔離は、接続された装置が DIN EN 61140 (VDE 0140 Part 1) (安全隔離の基本要件) の要件を満たす場合のみ保証されます。安全隔離のためには、触ると危険な電子回路と離して供給ラインを取り付けるか、特別な隔離措置を実装します。

### 7.5.2 一般情報

以下は、伝送器付きの装置に適用されます。

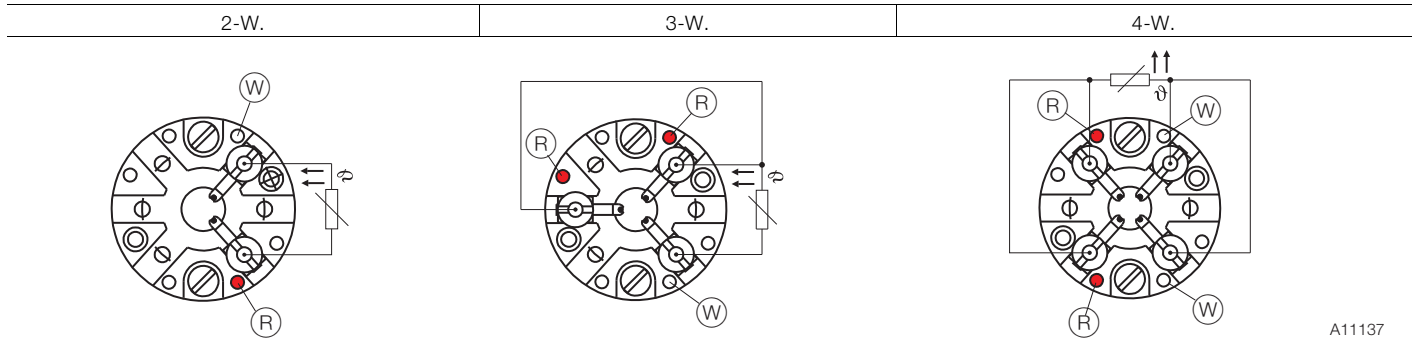
電源と信号は同じラインに配線されており、関連規格 (標準バージョン) に従ってSELVまたはPELV回路として実装する必要があります。Exバージョンの場合は、Ex規格で規定されているガイドラインを順守する必要があります。

- ケーブルワイヤにはエンドスリーブが付いている必要があります。
- PROFIBUS PAを使用している場合は、PROFIBUS PAの EN 50170に応じた設計である必要があります。
- FOUNDATION FOUNDATION Fieldbus H1を使用している場合は、IEC 61158に応じた設計である必要があります。
- ユーザーはEMC準拠のケーブル配線を行う責任があります。

### 7.5.3 電気接続

#### IEC 60751に準拠した電気接続および抵抗温度計のカラーコーディング

##### シングルセンサ

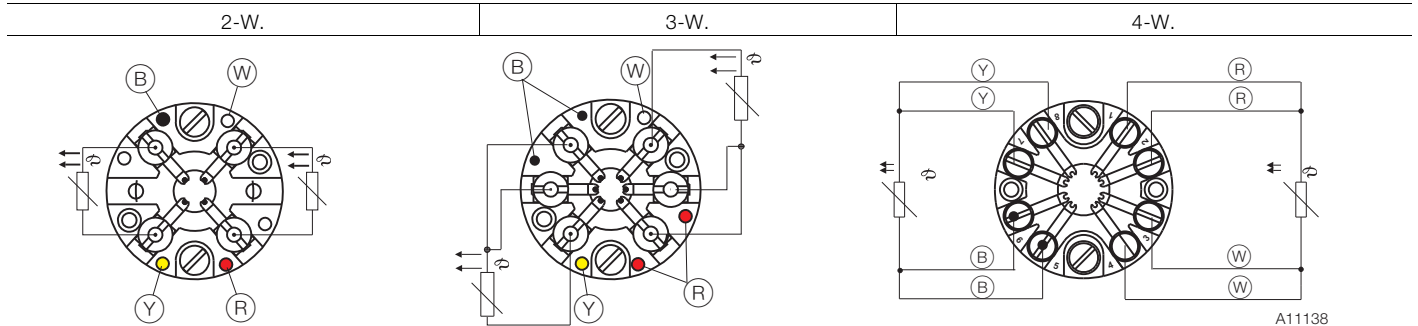


A11137

(R) 赤 (W) 白

#### IEC 60751に準拠した電気接続および抵抗温度計のカラーコーディング

##### ダブルセンサ

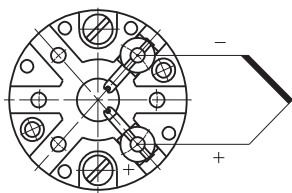


A11138

(R) 赤 (Y) 黄色 (B) 黒 (W) 白

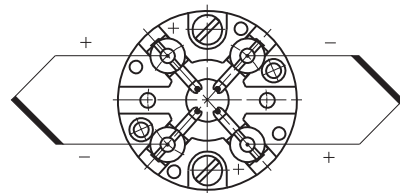
#### IEC 60584に準拠した熱電対の電気接続

##### シングルセンサ



A11027

##### ダブルセンサ



A11028

### 7.5.4 接続ヘッドでのハーディングのプラグ接続

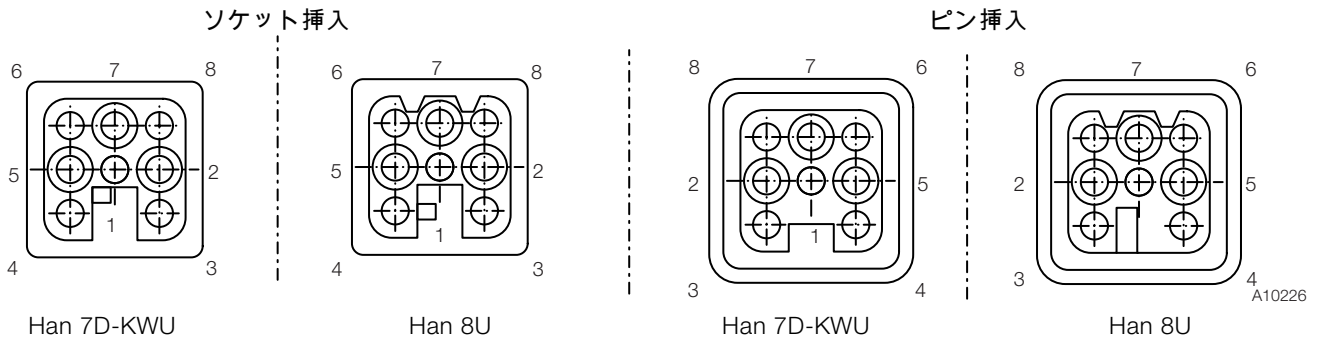


図23: 各ケースでの外観

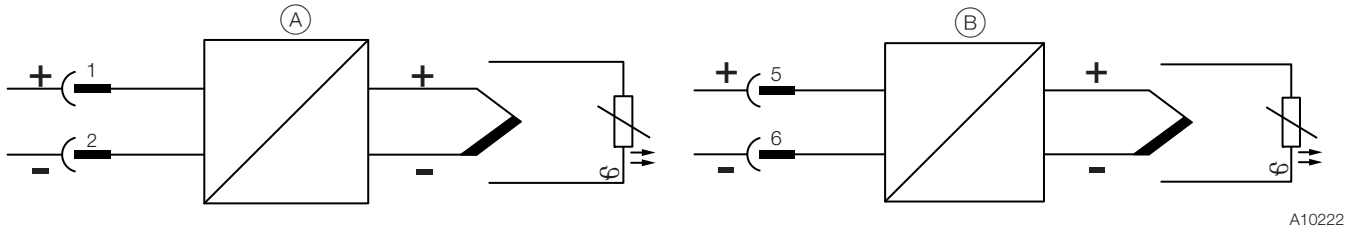
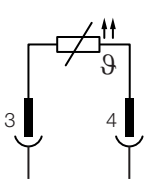


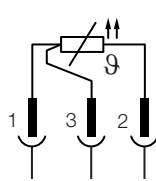
図24: 接続ヘッドに一つまたは二つの伝送器がある場合

(A) 一つ目の伝送器 (B) 二つ目の伝送器

二線式回路



三線式回路



四線式回路

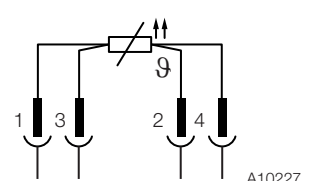
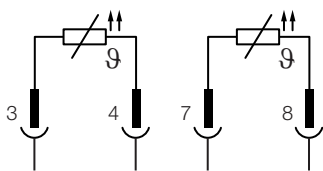
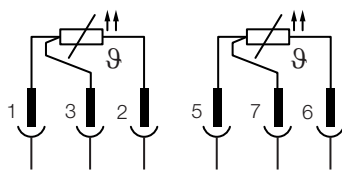


図25: シングルセンサとしての抵抗温度計

二線式回路



三線式回路



四線式回路

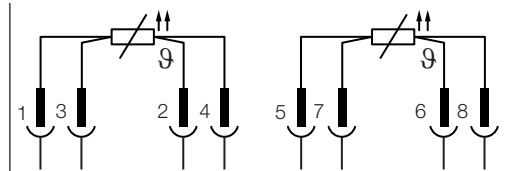


図26: ダブルセンサとしての抵抗温度計

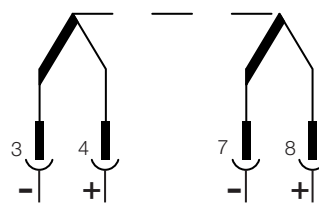
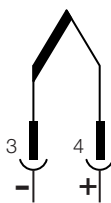


図27: シングルセンサまたはダブルセンサとしての熱電対

## 8 コミッショニング

### 8.1 一般

接続部を載せて取り付けるとすぐに装置は動作可能になります。デフォルトのパラメータは工場で設定されます。

### 8.2 試運転前のチェック

試運転を行う前に以下を確認する必要があります。

- サーマウエルと保護スリーブは正しく取り付けられており、特にゾーン 0 の分離素子として使用される場合は密封されている。
- 等電位線が接続されている。
- 電気仕様が指定されたEx関連値に準拠している。
- 電気接続および取り付けが、「設置」および「電気接続」の章に従って、正しく行われている。

## 9 操作

### 9.1 安全上の注意

操作を安全に行えない場合があれば、装置の操作を停止し、誤って起動されないようにしてください。

#### ⚠ 注意

高温の測定媒体によるやけどの危険。  
測定媒体の温度によっては、装置の表面温度が70°C (158°F) を超える場合があります。  
装置が十分に冷えたことを確認して、装置での作業を開始してください。

#### i 注記

統合LCDインジケータによる設定は、TSP1x1およびTSP3x1シリーズの温度センサに対してのみ提供されます。

### 9.2 メニューナビゲーション

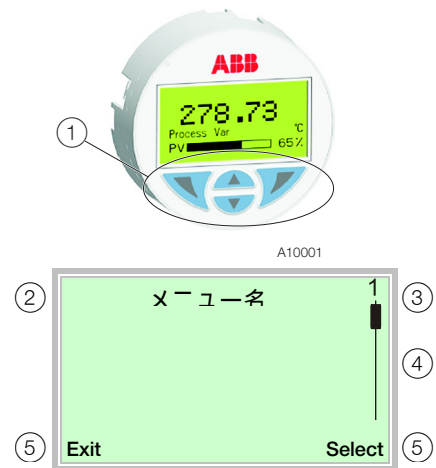


図28: LCDディスプレイ (例)

①メニューナビゲーションのための操作キー②メニュー名の表示③メニュー番号の表示④メニュー内での関連位置を示すためのマーク⑤操作キーの現在の機能の表示 ◀ および ▶



### 9.3 操作ボタン機能

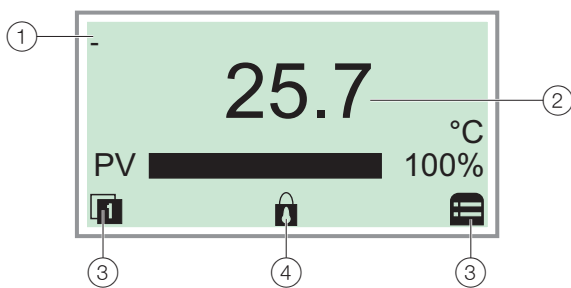
▲ または ▼ の操作ボタンを使用して、メニューに目を通し、パラメータ値内の数字または文字を選択できます。  
 ▼ および ▲ 操作ボタンに様々な機能を割り当てることができます。現在割り当てられている機能⑤は、LCDディスプレイに表示されます。

#### 制御ボタンの機能

| ▼      | 意味                  |
|--------|---------------------|
| Exit   | メニューを終了する           |
| Back   | 一つ前のサブメニューに戻る       |
| Cancel | パラメータの入力をキャンセルする    |
| Next   | 英数字の値を入力して次の位置を選択する |

| ▼      | 意味                  |
|--------|---------------------|
| Select | サブメニュー / パラメータを選択する |
| Edit   | パラメータを編集する          |
| OK     | 入力されたパラメータを保存する     |

#### 9.3.1 プロセスディスプレイ



A11124

図29： プロセスディスプレイ (例)

- ① 測定ポイントのタグ付け (装置TAG) ② 現在のプロセス値  
 ③ 「ボタン機能」記号 ④ 「パラメータ化保護」記号

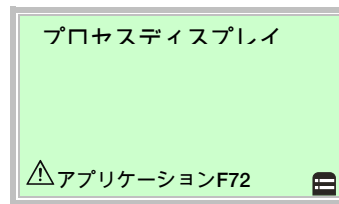
装置の電源を入れると、プロセスディスプレイがLCDディスプレイに表示されます。装置や現在のプロセス値の情報を表示します。

現在のプロセス値の表示方法は構成レベルで調整できます。プロセスディスプレイの下部にある記号は、操作ボタン ▼ および ▲ の機能とその他の情報を示すために使用されます。

| 記号 | 説明                       |
|----|--------------------------|
| ■  | 情報レベルを呼び出します。            |
| ■  | 構成レベルを呼び出します。            |
| 🔒  | 装置はパラメータ設定の変更から保護されています。 |

### LCDディスプレイHARTのエラーメッセージ

エラーが発生した場合、プロセスディスプレイの下部に記号または文字 (装置のステータス) と数字 (DIAG番号) からなるメッセージが表示されます。



診断メッセージは、NAMURの分類体系に従って、以下のグループに分類されます。

| 記号 - 文字 | 説明                                 |
|---------|------------------------------------|
| I       | OKまたは情報 装置が機能している、または情報が入手可能       |
| C       | チェック機能 装置はメンテナンス中 (例: シミュレーション)    |
| S       | オフ仕様 装置または測定ポイントが仕様外で動作している        |
| M       | 必要なメンテナンス 測定ポイントが故障しないようにサービスを依頼する |
| F       | 障害 エラー、測定ポイントが故障しました               |

エラーは、「診断」情報レベルでテキスト形式で読み取ることができます。

さらに、診断メッセージは以下の領域に分けられます。

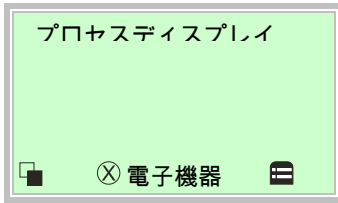
| 範囲                           | 説明                           |
|------------------------------|------------------------------|
| Electronics                  | デバイスハードウェアの診断。               |
| Sensor                       | センサ素子および接続ラインの診断。            |
| Installation / Configuration | 通信インターフェースおよびパラメータ化 / 設定の診断。 |
| Operating conditions         | 環境条件およびプロセス条件の診断。            |

#### 注記

エラーの詳細説明およびトラブルシューティングに関する情報については、「診断 / エラーメッセージ」ページに 27章を参照してください。

## PROFIBUS PA and FOUNDATION Fieldbus LCDディスプレイのエラーメッセージ

エラーが発生すると、プロセス画面の下部に記号とテキストから成るメッセージが表示されます(例: 電子機器)。表示されるテキストにはエラーが発生しているエリアの情報が記載されています。



エラーメッセージは、NAMURの分類体系に従って、四つのグループに分類されます。グループの割り当てはDTMまたはEDDを使用するのみ変更できます。

| 記号 | 説明        |
|----|-----------|
|    | エラー / 故障  |
|    | 機能チェック    |
|    | 仕様外       |
|    | 必要なメンテナンス |

エラーは、「診断」情報レベルでテキスト形式で読み取ることができます。

エラーメッセージは以下の領域にも分けられます。

| 範囲                           | 説明                           |
|------------------------------|------------------------------|
| Electronics                  | デバイスハードウェアの診断。               |
| Sensor                       | センサ素子および接続ラインの診断。            |
| Installation / Configuration | 通信インターフェースおよびパラメータ化 / 設定の診断。 |
| Operating conditions         | 環境条件およびプロセス条件の診断。            |

### **i** 注記

エラーの詳細説明およびトラブルシューティングに関する情報については、「診断 / エラーメッセージ」ページに 27章を参照してください。

### 9.3.2 メニュー構造と診断メッセージ

パラメータはメニュー形式で構成されています。メニューは最大三つのレベルで構成されています。メニュー構造の詳細、パラメータの説明、および考えられる診断メッセージのリストについては、伝送器の操作説明書を参照してください。

### 9.3.3 言語の設定

出荷時の状態の装置では、言語はデフォルトでドイツ語に設定されています。英語に変更するには、以下の手順に従ってください。

1. 制御ボタンを押して設定メニューを呼び出します。
2. または 制御ボタンのいずれかを使用して、「表示」サブメニューにスクロールします。
3. 制御ボタンを押して「表示」サブメニューを呼び出します。
4. または 制御ボタンのいずれかを使用して、「言語」サブメニューにスクロールします。
5. 制御ボタンを押して「言語」サブメニューを呼び出します。
6. 制御ボタンを押して編集モードに切り替え、 または 制御ボタンのいずれかを使用して「英語」に移動します。
7. 制御ボタンを押して英語の言語設定に切り替えます。
8. 制御ボタンを三回押して表示に戻ります。

## 10 診断 / エラーメッセージ

### 10.1 エラーメッセージ

#### i 注記

エラーの詳細説明およびトラブルシューティングに関する情報については、伝送器の操作マニュアルを参照してください。

### 10.2 操作中の障害

全体的な温度測定回路の試験を定期的に行う必要があります。以下の表は、最も大きな障害の詳細を考えられる原因とその対処方法の提案と併せて記載しています。

| 障害                  | 原因   | 対処法   |
|---------------------|--|---|
| 測定信号の障害             | — 電氣的干渉/磁氣干渉。  | — 平行に配置されている測定ワイヤを0.5 m ( 20 inch ) 以上離します。<br>— 一点接地されたホイル/ネット上の静電シールド。<br>— 磁氣干渉に対してワイヤ ( ペア ) をより合わせます。<br>— 測定ワイヤと干渉する電源ケーブルを直角に交差させます。<br>— 伝送器を使用します。 |
|                     | — 接地エラー。   | 測定回路または測定システムの接地点を一つだけ「浮動」 ( 接地なし ) にします。   |
|                     | — 絶縁抵抗の低下。   | — 水分が温度計または測定インセットに侵入した可能性があります。必要に応じて乾かし、再度密封します。<br>— 測定インセットを交換します。<br>— 温度計が熱的にオーバーロードしていないか確認します。  |
| 応答時間が長すぎる、信号が間違っている | 取り付け場所が間違っている：<br>— 流れの陰になっている<br>熱源の影響を受けている          | 媒体が邪魔されずに温度を伝達できるように取り付け場所を選択します。   |
|                     | 取り付け方法が間違っている：<br>浸水部分の長さが不十分<br>熱放散が多すぎる              | — 浸水部分の長さを、温度感知部分の長さ + 6 x d ( 流体 ) から 10 x ( 気体 ) d ( d = サーマウエル外径 ) にします。<br>— 適切な接触面および/または熱伝導材料を介して、とりわけ表面測定で熱接触を確保します。                                 |
|                     | — サーマウエルが太すぎる<br>— サーマウエルの穴が大きすぎる                      | — プロセスに対してできるだけ小さいサーモウエルを選択します。<br>— 構造内の熱伝達値とエアギャップに応じて、温度計の断面積または体積に比例した応答時間の初期見積もりを行います。<br>— 後半は熱伝導ペーストで行います。   |
|                     | — サーマウエル上に沈着物がある                                       | — 検査中に取り除きます。<br>— 可能な場合は、別のサーモウエルまたは別の取り付け場所を選択します。  |
| 温度計に障害が発生している       | 振動   | — 測定インセットのバネを強化します。<br>— 取り付け長さを減らします。<br>— 測定ポイントを再配置します ( 可能な場合 ) 。<br>— 特別な測定インセットおよびサーモウエル構造にします。   |
| サーモウエルの腐食がひどい       | — 媒体の構成が想定通りではない、または変更されていない<br>— 不適切なサーモウエル材料が選択されている | — 媒体を確認します。<br>— できる限り正常に機能しないサーモウエルを分析してより最適な材料を選択します。<br>— 追加の表面保護を使用します。<br>— 特定の状況下では、サーモウエルは消耗部品として定期的に交換する必要があります。                                    |

### 10.2.1 熱電対に固有の障害

| 障害                          | 原因   | 対処法  |
|-----------------------------|--|--|
| 他に問題のない熱電対測定回路構造に変動温度が表示される | 参照点の温度または電圧が一定ではない   | <ul style="list-style-type: none"> <li>— 温度または供給電圧を一定に維持する必要があります。</li> <li>— 非貴金属熱電対の測定にすべての値を組み込み、貴金属熱電対にはおよそ半分の値のみ組み込みます。</li> </ul>  |
| 熱電対の表の値から大きく外れた温度の値が表示される   | <ul style="list-style-type: none"> <li>— 材料の組み合わせが正しくない</li> <li>— 電気接触不良</li> <li>— 無給電電圧 ( 熱電電圧、電圧 )</li> <li>— ケーブルの補正が正しくない</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— 熱電対とワイヤの以下の状況を確認します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>— ペアリングが正しい。</li> <li>— ケーブルの補正が正しい。</li> <li>— 極性が正しい。</li> </ul> </li> <li>— 接続ヘッドの許容周囲温度。</li> </ul> |

### 10.2.2 抵抗温度計に固有の障害

| 障害   | 原因   | 対処法   |
|--|--|---|
| 抵抗温度計の断面積と精密測定抵抗がわかっているにもかかわらず、温度表示が高すぎる、または変動している | <ul style="list-style-type: none"> <li>— ライン抵抗が高過ぎる、補正されていない</li> <li>— 温度関連の抵抗が接続リード線で変わっている</li> </ul> | <p>まだ可能な場合：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— できる限りよりアクセスしやすい場所の後にのみ、2ラインまたはより大きな断面積を使用します。</li> <li>— 接続リード線を短くします。</li> <li>— 接続リード線を補正します。</li> <li>— 三線式または四線式回路に切り替えます。</li> <li>— ヘッドマウント伝送器を使用します。</li> </ul> |
| 他に問題のない抵抗温度計測定回路構造に変動温度が表示される                      | — 電圧または電源が一定ではない   | — 0.1%未満で一定に保つ必要があります。調和しないブリッジでの測定と電流 / 電圧測定 ( 四線式回路 ) で完全な値を使用します。  |

## 11 修理

修理と保守は、承認されたカスタマーサービス担当者のみが行うことができます。

個々のコンポーネントを交換する際は、純正のスベア部品をお使いください。

### 11.1 装置の返品

修理や再校正のために装置を返品する必要がある場合は、元の梱包または適切な種類の安全な輸送コンテナを使用してください。返品フォーム（付録を参照）を記入して、装置に同梱してください。

危険性物質に関するEU指令に従い、有害廃棄物の所有者はその廃棄に責任を負い、輸送に際して次の規則を遵守する必要があります。

ABB に配送されるすべての装置には、危険性物質（酸、アルカリ、溶剤など）が含まれてはなりません。

最寄りのサービス地点については、2ページのカスタマーサービスセンターにお問い合わせください。

## 12 リサイクルと廃棄

### 12.1 廃棄

#### i 注記



この記号が印字されている製品は、地域のゴミ収集場所に廃棄することはできません。

本製品と梱包材は、専門のリサイクル会社でリサイクル処理可能な原料から製造されています。

製品を廃棄する際は、次の事項を確認してください。

本製品は、WEEE 指令 2002/96/EC または関連する国内法（ドイツの ElektroG など）の対象ではありません。

本製品は、専門のリサイクル施設で廃棄する必要があります。

自治体のゴミ集積場所を使用しないでください。WEEE

指令 2002/96/EC により、自治体のゴミ集積場所への廃棄

を許可されているのは個人使用の製品だけです。

古い装置を適切に廃棄できない場合は、ABB サービスが装置の受け取りと廃棄を無料で行います。

### 12.2 RoHS 指令 2011/65/EC について

ABB Automation Products GmbH が提供する製品は、使用制限のある危険物質に対する規制や ElektroG による電気および電子機器の廃棄指令に関する現行の範囲には含まれていません。適切な時期に必要なコンポーネントが市場で入手できる場合、将来的には、これらの物質を新しい製品開発には使用しません。

## 13 スペア部品、消耗品、付属品

修理と保守は、承認されたカスタマーサービス担当者のみが行うことができます。

個々のコンポーネントを交換する際は、純正のスペア部品をお使いください。

## 14 仕様

---

### **i** 注記

製品に関する詳細情報は、[www.abb.com/temperature](http://www.abb.com/temperature)からダウンロードすることができます。

---

## 15 適合宣言

---

### **i** 注記

装置の適合宣言は、[www.abb.com/temperature](http://www.abb.com/temperature)のABBダウンロードセンターから入手できます。また、ATEX認定装置用の装置にも同梱されています。

---

### 商標

® HARTは、米国テキサス州オースティンに本拠地を置く FieldComm Group の登録商標です

® PROFIBUSおよびPROFIBUS PAはPROFIBUS & PROFINET International (PI)の登録商標です。

® FOUNDATION FieldbusはFieldComm Group (米国テキサス州オースティン)の登録商標です。

## 16 付録

### 16.1 返品フォーム

#### 装置とコンポーネントの汚染の申告

装置とコンポーネントの修理や保守作業をお求めの場合は、申告フォームに必要事項を記入して送信してください。  
これ以外の方法による装置 / コンポーネントの返品は受け付けられません。この申告フォームは、オペレータに雇用されている、認定された専門担当者が記入および署名してください。

#### お客様の詳細:

会社名: \_\_\_\_\_  
住所: \_\_\_\_\_  
連絡担当者: \_\_\_\_\_ 電話番号: \_\_\_\_\_  
Fax: \_\_\_\_\_ 電子メール: \_\_\_\_\_

#### 装置の詳細:

種類: \_\_\_\_\_ シリアル番号: \_\_\_\_\_  
返品の原因 / 不良箇所の説明  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

この装置は、健康に対する脅威またはリスクとなる物質と共に使用されましたか？

はい  いいえ

「はい」の場合、汚染の種類は何ですか？（該当する項目の横にX印を付けてください）

|      |                          |         |                          |               |                          |
|------|--------------------------|---------|--------------------------|---------------|--------------------------|
| 生物学的 | <input type="checkbox"/> | 腐食 / 刺激 | <input type="checkbox"/> | 可燃性（高 / 超可燃性） | <input type="checkbox"/> |
| 有毒性  | <input type="checkbox"/> | 爆発性     | <input type="checkbox"/> | その他の有害物       | <input type="checkbox"/> |
| 放射性  | <input type="checkbox"/> |         |                          |               |                          |

装置に接触した物質は何ですか？

1. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_

発送する装置 / コンポーネントはクリーンな状態で、危険物質や有害物質は含まれていないことをここに表明します。

市町村区、日付

署名と社印

# 連絡先

To find your local ABB contact visit:  
[abb.com/contacts](http://abb.com/contacts)

**ABB Automation Products GmbH  
Measurement & Analytics**

Schillerstr. 72  
32425 Minden  
Germany

Tel: +49 571 830-0  
Fax: +49 571 830-1806

[www.abb.com/temperature](http://www.abb.com/temperature)

**注意**

事前の通告なく技術的変更または本書の内容の修正を行う場合があります。購入オーダーに関しては、合意された細目が優先されます。ABBは本書内の情報の誤りまたは欠落については、いかなる責任も負いません。

本書および本書内に記載された案件事項と図の権利はすべて当社に帰属します。本書のすべての内容または部分的な内容の再生、第三者への開示、または利用は、事前にABBの書面による合意が必要です。-

Copyright© 2019 ABB  
無断転用・複製禁止

3KXT161001R4223  
オリジナル命令