

# 温度センサ SensyTemp TSP

## 測定インセット TSA



Measurement made easy

—  
SensyTemp TSP 温度センサ  
TSA 測定インセット

### はじめに

SensyTemp TSP シリーズ温度センサは、低および中 (TSP100) および高プロセス要件 (TSP300) に対応しています。短い応答時間と高い耐振動性を備えたモジュール設計により、これらの装置は最も要求の厳しいプロセス要件に対応する優れたソリューションです。

SensyTemp TSA101 シリーズの測定インセットは、これらの温度センサへの取り付けを目的としています。これらはホットスワップ可能であるため、センサを長期間効率的に使用できます。

### 追加情報

温度センサ SensyTemp TSP 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：



## 目次

<b>1 安全</b> .....	<b>4</b>	操作説明.....	28
一般情報と取扱説明.....	4	静電放電に対する保護.....	28
警告.....	4	修理.....	28
使用目的.....	5	<b>3 構造と機能</b> .....	<b>29</b>
不適正な使用.....	5	<b>4 製品コード</b> .....	<b>30</b>
データ安全性についての注意.....	6	銘板.....	30
保証条項.....	6	1 種類の保護を備えた装置の防爆マーキング.....	30
メーカー住所.....	6	複数の種類の保護を備えた装置の防爆マーキング.....	31
<b>2 爆発性雰囲気内では、ATEX と IECEx に準拠して、使用してください</b> .....	<b>7</b>	<b>5 機能的安全性 (SIL)</b> .....	<b>32</b>
一般.....	7	一般.....	32
Ex 関連仕様.....	7	温度センサの故障率.....	32
承認.....	7	<b>6 輸送と保管</b> .....	<b>33</b>
潜在的な爆発性雰囲気での使用条件.....	7	検査.....	33
接続ヘッドへのプロセスと周囲温度の影響.....	8	機器の輸送.....	33
接続ヘッドの温度に対するネックの長さの影響.....	9	機器の保管.....	33
ATEX および IECEx の「Ex i」固有の安全性.....	10	周辺条件.....	33
保護のタイプ Ex d-難燃性 (エンクロージャ).....	11	機器の返却.....	33
防塵防爆-エンクロージャ「t」.....	12	<b>7 設置</b> .....	<b>33</b>
無火花構造、安全性の向上および粉塵防爆.....	14	安全上の注意.....	33
取り付け説明.....	14	一般情報.....	33
「Ex i-本質的に安全な」保護タイプの取り付け注意.....	14	IP 定格に到達するための要件.....	34
「Ex d-難燃性 (エンクロージャ)」保護タイプの取り付け注意.....	15	導体材料.....	34
「Ex i」(青) および「粉塵発火保護」(黒) 保護タイプ用のプラスチックケーブルグランド M20×1.5。.....	16	取り付け中の締め付けトルク.....	35
防爆装置の機械的取り付け.....	17	TSP111 / TSP311 を使用した IP 定格の無効化.....	35
ゾーン 0 まで本質的に安全 (モデル TSA101-A1、TSPXX1-A1).....	17	取り付け説明.....	36
NAMUR 勧告に準拠してゾーン 0 まで本質的に安全 (モデル TSA101 (モデル TSA101-N1、TSPXX1-N1).....	17	不十分な呼び径.....	36
粉塵防爆 (タイプ TSA101-A3、TSP3X1-A3).....	17	電気接続.....	36
粉塵防爆 (タイプ TSA101-D5、TSP3X1-D5).....	17	安全上の注意.....	36
粉塵防爆   本質的安全 (タイプ TSA101-A4、TSP3X1-A4).....	18	全般.....	36
粉塵防爆   本質的に安全 (モデル TSA101-D6、TSP3X1-D6).....	18	電気接続.....	37
難燃性エンクロージャ (タイプ TSA101-A5、TSP3X1-A5).....	18	接続ヘッドでのハーティングのプラグ接続.....	38
粉塵防爆   難燃性エンクロージャ (モデル TSA101-B5、TSP3X1-B5).....	19	高エネルギーの電氣的干渉による損傷からの伝送器の保護.....	39
粉塵防爆   難燃性エンクロージャ (モデル TSA101-D8、TSP3X1-D8).....	19	<b>8 コミッショニング</b> .....	<b>40</b>
N 無火花構造、安全性の向上および粉塵防爆(タイプ TSA101-B1、TSPXX1-B1)、ゾーン 2 およびゾーン 22.....	19	操作の安全指示.....	40
電気接続.....	20	一般.....	40
接地.....	20	試運転前のチェック.....	40
本質的安全の証明.....	20	<b>9 操作</b> .....	<b>41</b>
伝送器が組み込まれていない爆発の可能性のある雰囲気での設置.....	20	安全上の注意.....	41
爆発の可能性のある区域での統合伝送器による取り付け.....	24	メニューナビゲーション.....	41
試運転.....	28	操作ボタン機能.....	41
		プロセスディスプレイ.....	41
		メニュー構造と診断メッセージ.....	43
		言語の設定.....	43
		<b>10 診断 / エラーメッセージ</b> .....	<b>44</b>
		エラーメッセージ.....	44
		誤動作.....	44
		熱電対特有の破損.....	45
		抵抗温度計特有の破損.....	45

<b>11 保守</b> .....	<b>46</b>
安全上の注意.....	46
清掃.....	46
<b>12 修理</b> .....	<b>46</b>
安全上の注意.....	46
機器の返却.....	46
<b>13 取外しと廃棄</b> .....	<b>47</b>
取り外し.....	47
廃棄.....	47
<b>14 仕様</b> .....	<b>48</b>
<b>15 その他の文書</b> .....	<b>48</b>
<b>16 付録</b> .....	<b>49</b>
返品フォーム.....	49

# 1 安全

## 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。

## 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。

### 注記

「注記」と記載されていれば、物理的損害の可能性のあることを示しています。

## 注意

「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。

## 使用目的

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（操作説明の仕様またはデータシートを参照）。

- 許容周囲温度範囲は、拡大または縮小することはできません。
- 操作中は IP 定格に注意する必要があります。
- 爆発性雰囲気中使用する場合は、それぞれのガイドラインに従ってください。

装置を腐食媒体または研磨測定媒体で使用する前に、オーナー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。

## 不適正な使用

以下は、装置の特に不適切な使用例と見なされます。

- 登山用具として、たとえば取り付けの目的で使用する。
- 外部負荷のブラケットとして、たとえば配管のサポートなどとして使用する。
- 例えばハウジング、銘板、部品の溶接/はんだ付け部分を上から塗装するなどの、材料塗装。
- 例えばハウジングのスポット穴あけなどによる、材料除去。

## ... 1 安全

### データ安全性についての注意

本製品はネットワークインターフェースに接続し、それを經由して情報やデータを通信するように設計されています。

オペレーターは、本製品と御社ネットワークまたは他のネットワーク（場合によっては）間を安全に接続し、継続的に維持することに単独で責任を負います。

オペレーターは、製品、ネットワーク、そのシステムやインターフェースを、あらゆる種類のセキュリティ侵害、許可されていないアクセス、干渉、侵入、さらにデータや情報の漏洩および/または盗難を防ぐために、適切な対策（ファイアウォールのインストール、認証手段の適用、データ暗号化、アンチウィルスプログラムのインストールなどを含むがこれらに限定されない）を設定し維持するべきです。

ABB Automation Products GmbH およびその関連会社は、このようなセキュリティ侵害、許可されていないアクセス、干渉、侵入、さらにデータや情報の漏洩および/または盗難に関連する損害および/または損失に責任を負いません。

### 保証条項

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。

### メーカー住所

#### 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)

## 2 爆発性雰囲気内では、ATEX と IECEx に準拠して、使用してください

### 一般

潜在的に爆発性のある大気中では、電源、信号入出力および接地接続に関して、特別な規制を遵守してください。各章に記載されている、特に防爆に関する情報を遵守してください。

すべての部品は、メーカーの仕様ならびに関連する規格および規制に従って取り付けする必要があります。

試運転と運転については、それぞれ適用される規制、特に従業員の保護に関する規制を遵守してください。

### IP 保護等級

温度センサの接続部は、少なくとも使用するタイプの IP 保護等級を達成できるように取り付ける必要があります。

### 温度クラス

温度センサが温度クラス T6 のみで識別される場合、以下が適用されます。

- 既存の爆発性ガス雰囲気が T5、T4、T3、T2 または T1 の温度クラスに割り当てられる場合、温度センサは、その温度クラスの仕様に応じて、対応するより高いプロセス温度で使用することができます。

### Ex 関連仕様

#### 承認

TSP 温度センサは様々な承認を取得しています。その範囲は、個々の国の Ex 承認のための計量学的承認から、EU 全域およびスイスで適用される ATEX 証明書、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。

#### 承認（検査適合証明書）

- ATEX Ex i、PTB 01 ATEX 2200 X
- ATEX Ex d (TSP3X1 のみ)、PTB 99 ATEX 1144 X
- 防塵着火保護 (TSP3X1 のみ)、BVS 06 ATEX E 029
- Ex na / Ex ec (ゾーン 2)、防塵-着火保護 tc (ゾーン 22)、メーカーの宣言書
- IECEx Ex i、IECEx PTB 11.0111 X
- IECEx Ex d (TSP3X1 のみ)、IECEx PTB 12.0039 X
- 防塵着火保護 (TSP3X1 のみ)、IECEx BVS 17.0065 X

#### 適用規格

装置が適合しているバージョンの日付を含む規格の一覧は、(EC-型) 検査適合証明書またはメーカーの宣言書に記載されています。

TSP3X1 温度センサーは、Ex および防塵着火保護 (モデル TSP3X1-A4) などの保護タイプを複数使用することもできます。保護の種類が複数ある装置では、試運転の前に、操作または試運転の説明書の製品識別情報を確認してください。

#### 潜在的な爆発性雰囲気での使用条件

有効な承認条件に従って、温度計の測定インセットを交換する場合、オペレータは適切な取り付けの責任を負います。以前のセンサーについて提供したデータを ABB に提供する必要があります。それにより、ABB は初回配送および有効な承認について発注した設計の適合性を確認できます。

## ... 2 爆発性雰囲気内では、ATEX と IECEx に準拠して、使用してください

### ... Ex 関連仕様

#### 熱抵抗

次の表は、直径が<6.0 mm (0.24 in) および≥6.0 mm (0.24 in) のインセットを測定するための熱抵抗を示しています。値は、「流速 0 m/s のガス」および「追加のサーモウエルの有無による挿入の測定」の条件に従って指定されています。

熱抵抗 $R_{th}$	測定インセット	測定インセット
$\Delta t = 200 \text{ K/W} \times 0.038 \text{ W} = 7.6 \text{ K}$	$\varnothing < 6 \text{ mm}$ (0.24 in)	$\varnothing \geq 6 \text{ mm}$ (0.24 in)
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 = ワット毎ケルビン

#### 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。各温度クラスの最大プロセス温度を決定する際には、この温度上昇 $\Delta t$ を考慮する必要があります。

#### メモ

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、以下の式を用いて計算することができます。 $\Delta t = R_{th} \times P_o$  [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約 3 mm (0.12 in) の抵抗温度計：

$R_{th} = 200 \text{ K/W}$

温度伝送器 TTxx00  $P_o = 38 \text{ mW}$ 、出力電力  $P_o$  (ABB 送信機) ページに 11. も参照。

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

従って、送信機の出力電力  $P_o = 38 \text{ mW}$  では、障害発生時の温度上昇は約 8 K です。これにより、表図 1 ページに 8 に示すように、最大実行可能プロセス温度  $T_{medium}$  が得られます。

#### 注意

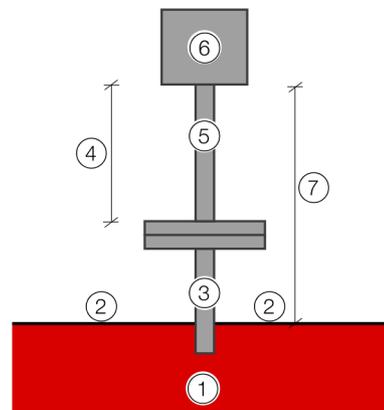
38 $\mu\text{mW}$  を超える誤動作の場合のより高い出力電力  $P_o$ 、および 38 $\mu\text{mW}$  を超える接続された送信機の一般的なより高い出力電力の場合、温度上昇 $\Delta t$  を再計算する必要があります。

#### 接続ヘッドへのプロセスと周囲温度の影響

周囲温度に加えて、プロセス温度が接続ヘッドおよびオプションの内蔵伝送器に与える影響を一般的に観察する必要があります。これは特に爆発の可能性のある雰囲気で見られます。

高いプロセス温度では、ネックの長さを調整し、適切な長さの延長チューブを使用して、接続ヘッドへの過度の熱伝達を防止する必要があります。適切な断熱材を使用することで、さらに改善することができます。

ネックの長さは、次の図に従って、システム部品を運ぶプロセス媒体の表面と接続ヘッドの下端の間の距離として定義されます。延長チューブの長さ以上です。従って、ネックの長さは、接続ヘッドとプロセスの間の冷却部分を表します。



- ① プロセス
- ② プロセス媒体搬送システム部品の表面
- ③ サーモウエル
- ④ 延長チューブの長さ
- ⑤ 延長チューブ
- ⑥ 接続ヘッド
- ⑦ ネックの長さ

図 1: ネックの長さの定義

**接続ヘッドの温度に対するネックの長さの影響**

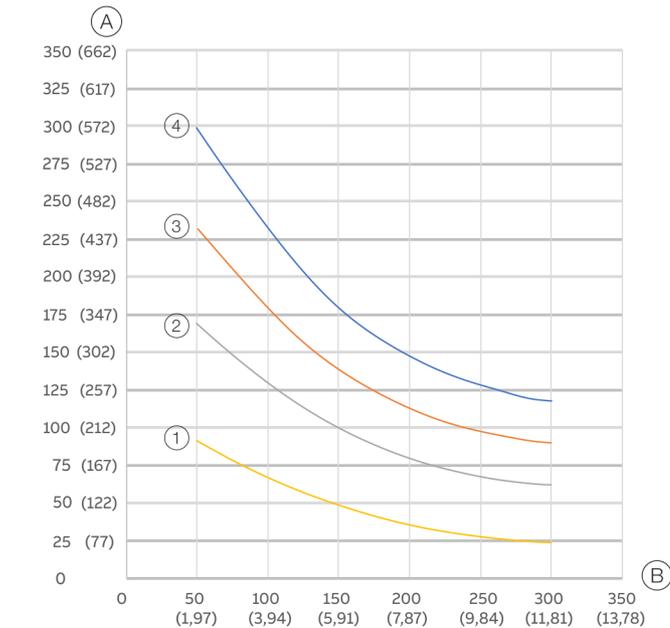
絶縁なしで動作する場合のネックの長さの関数としての接続ヘッドの温度上昇を以下に示します。

加熱動作に関して、異なるバージョンの接続ヘッドの3つの異なるグループがあります：

- グループ 1: BEG、BBK ヘッド形状、および類似のヘッド形状
- グループ 2: BUZ、BUS、AGS ヘッド形状および同様のヘッド形状
- グループ 3: AGL ヘッドおよびアルミニウム製の同様のバージョン

ネックの最小長は、接続ヘッド上または接続ヘッド内の最大許容温度の結果です。選択した温度センサーのバージョンに応じて、これにより延長チューブの長さが最小になります。

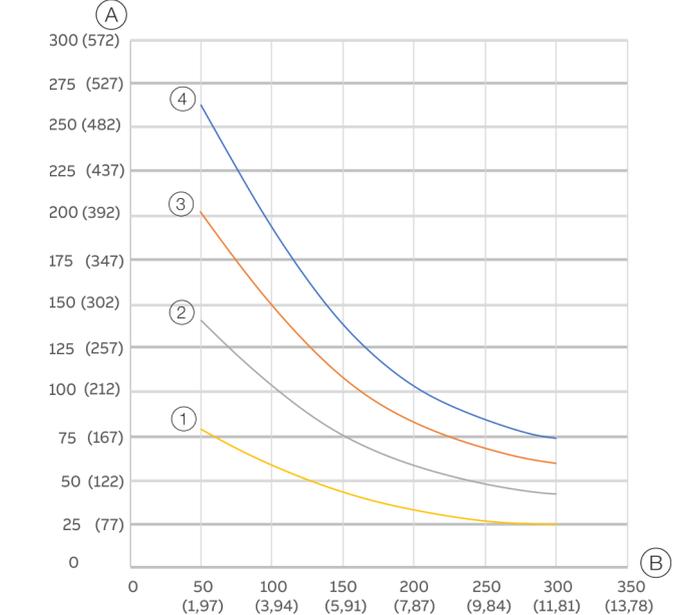
**グループ 1: BEG、BBK ヘッド形状、および類似のヘッド形状**



- (A) 接続ヘッドの温度上昇 °C (°F)      プロセス媒体搬送システム部品の表面温度 °C (°F)、図 1 ページに 8 を参照してください
- (B) ネックの長さ mm (in)
- ① 250 (482)
  - ② 450 (842)
  - ③ 620 (1148)
  - ④ 800 (1472)

図 2: BEG、BBK ヘッド形状、および類似のヘッド形状

**グループ 2: BUZ、BUS、AGS ヘッド形状および同様のヘッド形状**



- (A) 接続ヘッドの温度上昇 °C (°F)      プロセス媒体搬送システム部品の表面温度 °C (°F)、図 1 ページに 8 を参照してください
- (B) ネックの長さ mm (in)
- ① 250 (482)
  - ② 450 (842)
  - ③ 620 (1148)
  - ④ 800 (1472)

図 3: BUZ、BUS、AGS ヘッド形状および同様のヘッド形状

## ... 2 爆発性雰囲気内では、ATEX と IECEx に準拠して、使用してください

### ... Ex 関連仕様

#### グループ 3: AGL ヘッドおよびアルミニウム製の同様のバージョン

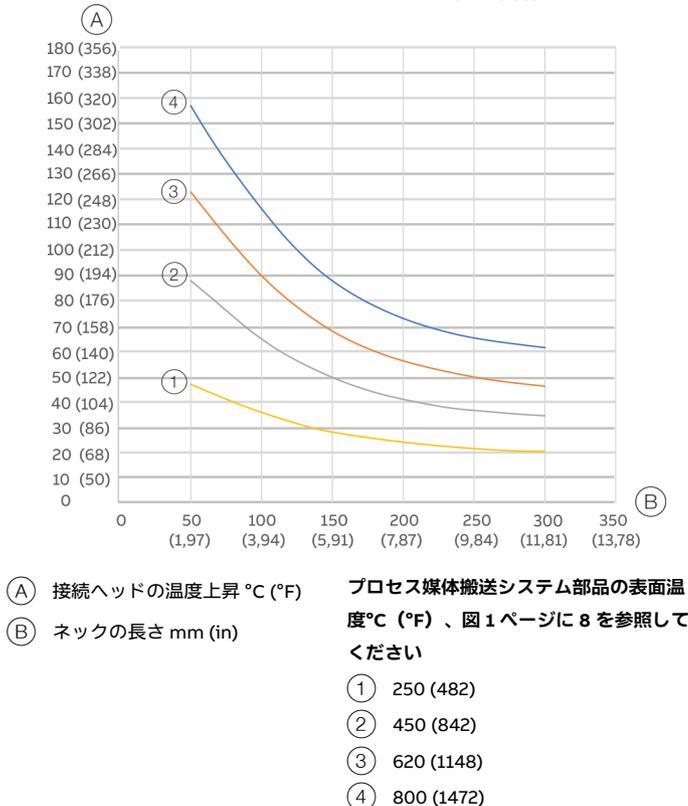


図 4: AGL ヘッドおよびアルミニウム製の同様のバージョン

#### 注意

- 必要な延長チューブの長さを決定したら、装置の最大許容周囲温度が正しく考慮され、アップスケールされていないことも保証する必要があります。温度クラス T6...T1 では、電気接続エリアの許容温度範囲 -40 ~ 80° C (-40 ~ 176 °F) 維持する必要があります。
- オペレータは、本質的に安全な装置で、接続ヘッド内の伝送器電子機器の最大許容温度がアップスケールされていないことを確認する必要があります。

#### ATEX および IECEx の「Ex i」固有の安全性

##### メモ

本質的に安全な設計の装置の接続ヘッドにおける伝送器の最大許容温度のコンプライアンスについては、セクション 接続ヘッドへのプロセスと周囲温度の影響 ページに 8. を参照してください

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。

PTB 01 ATEX 2200 X または IECEx PTB 11.0111 X に従って適切なサーモウェルを使用してください。

##### 電力制限 Ex i

TSP 温度センサは、本質的に安全と認定された防爆カテゴリ「ia」または本質的に安全な防爆 Ex i タイプの保護された「ib」回路でのみ動作できます。

以下の電気的な値は、温度センサーの測定電流回路でスケールアップしないでください。

U <sub>i</sub> (入力電圧)	I <sub>i</sub> (入力電流)
30 V	101 mA
25 V	158 mA
20 V	309 mA
P <sub>i</sub> (内部電力) = 最大 0.5 W	

注意：センサーの内部電力 P<sub>i</sub> および接続された伝送器の出力電力 P<sub>o</sub> については、P<sub>i</sub> ≥ P<sub>o</sub> を適用する必要があります。

同様に、U<sub>i</sub> ≥ U<sub>o</sub> および I<sub>i</sub> ≥ I<sub>o</sub> を適用する必要があります。

L<sub>i</sub> (センサの内部インダクタンス) : 無視できる

C<sub>i</sub> (センサの内部容量) : 無視できる

接続ヘッドへの取り付け時および現場への取り付け時の両方で、接続された伝送器の出力値は、これらの電気的な値をアップスケールしてはなりません。ABB 温度伝送器 (TTx300 および TTx200) の出力値は、これらの最大値を下回っています。

出力電力 P<sub>o</sub> (ABB 送信機)

送信機タイプ	P <sub>o</sub>
TTH200、TTF200、TTR200 HART	≤ 29 mW*
TTH300、TTF300 HART	≤ 29 mW**
TTH300、TTF300 PA	≤ 38 mW
TTH300、TTF300 FF	≤ 38 mW

\* HW-Rev. 1.12 の時点で、以前は Po ≤ 38 mW

\*\* HW-Rev. 2.00 の時点で、以前は Po ≤ 38 mW

対応する送信機タイプの型式検査適合証明書には、本質安全性を検証するために必要なすべての追加情報が含まれています (U<sub>o</sub>、I<sub>o</sub>、P<sub>o</sub>、L<sub>o</sub>、C<sub>o</sub> など)。

ゾーン 0 とゾーン 1 の最大プロセス温度 T<sub>medium</sub>

T3、T4、T5 および T6 の温度クラスを計算するには、最大表面温度から各インスタンスで 5 K を引きます。T1 および T2 については、この表面温度から各インスタンスで 10 K を引きます。

温度 T<sub>medium</sub> については、**潜在的な爆発性雰囲気での使用条件** ページに 7 の例で計算した 8 K の故障発生時の温度上昇を示します。

温度クラス	-5 K	-10 K	T <sub>medium</sub>
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)

保護のタイプ Ex d-難燃性 (エンクロージャ)

(TSP3X1 のみ)

SensyTemp 温度センサー-TSP300 は、次のゾーンで「Ex d-難燃性 (エンクロージャ)」タイプの保護とともに使用できます。

- ゾーン 1 / 0 に適した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

PTB 99 ATEX 1144 X または IECEx PTB 12.0039 X タイプ検査証に記載されている接続条件を確認してください。この点については、22 の接続手順も参照してください。

「Ex d-難燃性 (エンクロージャ)」タイプの保護を備えた TSP300 の場合、障害が発生した場合、および必要に応じて動作中もセンサーの自己発熱を考慮する必要があります、**熱抵抗** ページに 8 を参照してください。

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。

温度データ

接続ヘッド\*:の最大許容周囲温度 T<sub>amb</sub> :

温度クラス	伝送器なし	伝送器あり
T1 … T4	-40 ~ 120 °C (-40 ~ 248 °F)	-40 ~ 85 °C (-40 ~ 185 °F)
T6	-40 ~ 75 °C (-40 ~ 167 °F)	-40 ~ 67 °C (-40 ~ 152 °F)

\* 周囲温度は、使用するケーブルエントリーの温度抵抗に応じて制限できます。

注意

周囲温度 T<sub>amb</sub> が -20 °C (-4 °F) より低く、かつ 70 °C (158 °F) より高い場合、ディスプレイの可読性は保証されません。

最大許容プロセス温度 T<sub>medium</sub>:

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 爆発性雰囲気内では、ATEX と IECEx に準拠して、使用してください

### ... Ex 関連仕様

#### 電気データ

SensyTemp TSP300 (および TSP100) 温度センサは、統合伝送器なしで使用できます (例: ABB TTF200 または TTF300 伝送器での操作) および ABB TTH200 または TTH300 統合伝送器で使用できます。

「Ex d-難燃性 (エンクロージャ)」タイプの保護では、供給回路と測定電流回路に関する以下の電気データを遵守する必要があります。

電源回路	
最大電圧	$U_s = 30\text{ V}$
最大電流	$I_s = 32\mu\text{mA}$ 、上流に設置したヒューズにより制限 (定格ヒューズ電流 32 mA)

測定電流回路	
最大電圧	$U_o = 6.5\text{ V}$
最大電流	$I_o = 17.8\text{ mA}$
最大出力電力	$P_o = 29\text{ mW}$ (TTF200, TTH200)* $P_o = 38\text{ mW}$ (TTF300, TTH300)**

\* HW-Rev 現在。1.12、以前の 38 mW

\*\* TTF300 HART、TTH300 HART (HW-Rev. 2.00 現在: 29 mW)

最大出力電力  $P_o$  は、8°K の最大温度上昇につながります。**熱抵抗** ページに 8 を参照してください。より高い出力電力  $P_o$  の場合、温度上昇を再計算する必要があります。

#### 防塵防爆-エンクロージャ「t」 (TSP3X1 のみ)

SensyTemp TSP300 温度センサーは、次のゾーンの防塵防爆タイプで使用できます。

- 伝送器なしまたは TTH200 伝送器あり、ゾーン 20 の LCD インジケータなし。
- TTH300 伝送器またはゾーン 21 の統合 LCD インジケータ付き。

型式検査証 BVS 06 ATEX E 029 または IECEx BVS 17.0065 X に記載されている接続条件を順守する必要があります。

給電は、保護タイプ「Ex ia」または「Ex ib」の本質的に安全な出力電流回路を備えた電源ユニットから行うことも、本質的にではなく安全にすることもできます。

本質的にではなく安全な給電の場合、電源回路の最大電圧は  $U_s = 30\mu\text{V}$ 、最大電流  $I_s = 32\mu\text{mA}$  であり、上流ヒューズ (定格ヒューズ電流 32μmA) によって制限されます。

伝送器の出力回路 (センサ回路) は、測定インセット (センサ) の最大許容電力損失  $P_i = 0.5\mu\text{W}$  に制限する必要があります。

最大電力損失  $P_i = 38\text{ mW}$  は、8°K の最大温度上昇につながります。

**熱抵抗** ページに 8 を参照してください。より高い電力  $P_i$  の場合、温度上昇を再計算する必要があります。

防塵防爆タイプの保護では、「Ex ia」または「Ex ib」タイプの保護で本質的に安全に設計された電源ユニットから伝送器に電力が供給されます。上流ヒューズは不要です。この場合、使用する伝送器の電気データは、本質的に安全なタイプの保護について観察する必要があります。ABB 伝送器 (TTH200、TTH300、TTF200、TTF300 および TTR200) については、「電気データ-伝送器」セクションおよびそれぞれの装置の説明書の「本質的に安全な保護のタイプ Ex ia IIC (パート 1)」、「(…パート 2)」および「(…パート 3)」の表を参照してください。

保護タイプ「Ex ia」/「ExExib」の本質的に安全な電源ユニットに接続するための熱データの最高値について。「熱データ」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アップスケールし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	ユーザーモジュー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	ユーザーモジュールの最大表面温度
Ex ia タイプの保護が取り付けられた本質的に安全な防爆型伝送器を備えたカテゴリ 1D またはカテゴリ 1/2D		-40 ~ 85°C (-40 ~ 185°F)	85 °C (185 °F)		133 °C (271.4 °F)
		-40 ~ 200°C (-40 ~ 392°F)*	164 °C (327.2 °F)		200 °C (392 °F)
	-0 ~ 85 °C (-40 ~ 185 °F)	-40 ~ 300°C (-40 ~ 572°F)*	251 °C (483.8 °F)		300 °C (572 °F)
外部ヒューズによるヒューズ保護を備えた伝送器が取り付けられたカテゴリ-1D またはカテゴリ-1/2D		-40 ~ 85°C (-40 ~ 185°F)	85 °C (185 °F)		133 °C (271.4 °F)
		-40 ~ 200°C (-40 ~ 392°F)*	164 °C (327.2 °F)	133 °C (271.4 °F)**	200 °C (392 °F)
	-40 ~ 85 °C (-40 ~ 185 °F)	-40 ~ 300°C (-40 ~ 572°F)*	251 °C (483.8 °F)	150 °C (302 °F)***	300 °C (572 °F)
カテゴリ-1D またはカテゴリ-1/2D Ex ia 本質的に安全な測定ループ、リモート伝送器の給電回路の外部ヒューズによるリモートまたは本質的に安全でない伝送器		-40 ~ 85°C (-40 ~ 185°F)	85 °C (185 °F)	85 °C (185 °F)	133 °C (271.4 °F)
		-40 ~ 120°C (-40 ~ 248°F)	200 °C (392 °F)	120 °C (248 °F)	200 °C (392 °F)
		-40 ~ 300°C (-40 ~ 572°F)	251 °C (483.8 °F)	120 °C (248 °F)	300 °C (572 °F)
	-40 ~ 120°C (-40 ~ 248°F)	-40 ~ 400°C (-40 ~ 752°F)	346 °C (654.8 °F)	120 °C (248 °F)	400 °C (752 °F)

\* ユーザーは適切な対策を講じて、接続ヘッドの最大許容周囲温度 85 °C (185 °F) が拡大しないようにする必要があります。さらに、**接続ヘッドへのプロセスと周囲温度の影響** ページに 8 を遵守する必要があります。

\*\* 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。

\*\*\* 2 つの伝送器に取り付けられます。

## ... 2 爆発性雰囲気内では、ATEX と IECEx に準拠して、使用してください

### ... Ex 関連仕様

#### 無火花構造、安全性の向上および粉塵防爆

一時的な障害が発生した場合、定格電圧を 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。

周囲温度とプロセス温度の関係については、**接続ヘッドへのプロセスと周囲温度の影響** ページに 8. を参照してください。周囲温度の上限は-40 °C (-40 °F)です。

内蔵の TTH200 または TTH300 伝送器と温度クラス T6 では、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)

### 取り付け説明

温度が過度に高いシステムコンポーネントから機器が十分な距離にあることを確認することにより、周囲温度の上昇を防いでください。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。

**接続ヘッドへのプロセスと周囲温度の影響** ページに 8 も同様に考慮する必要があります。

#### メモ

オペレータは、必要に応じて測定の助けを借りて、本質的に安全な装置で接続ヘッドの最大許容温度がアップスケールしないことを確認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、装置のタイプの検査証への準拠を保証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。

爆発性雰囲気内で製品の取り付け、コミッショニング、保守、修理は、訓練を積んだ専門の担当者だけが実行できます。異なる保護等級や取り付け技術、関連規則および法規制、ゾーニングに関する一般原則について訓練を積んだ担当者のみが作業を実行できます。これらの作業を行う担当者は、担当する作業を遂行する適切な能力がなければなりません。

可燃性粉塵を取り扱う際には、EN 60079-31 に準拠してください。爆発性雰囲気区域内で使用する電気機器の安全マニュアルは、2014/34/EC (ATEX) 指令および IEC 60079-14 (爆発性雰囲気区域内への電気機器の取り付け) に準拠する必要があります。安全な操作が行われるよう、作業員の安全に関する法規制を遵守してください。

#### 「Ex i -本質的に安全な」保護タイプの取り付け注意

#### 警告

##### 爆発の危険

アルミニウム製ハウジングを備えた装置の不適切な取り付けによる爆発の危険。

- デバイスの安全レベル EPL 「Ga」 (ゾーン 0) が必要な区域で装置を使用する場合、装置はアルミニウムハウジングで取り付けられ、機械的衝撃または摩擦から保護される必要があります。

**メモ**

ゾーン 0 (EPL 「Ga」) で装置全体を操作する場合、装置の材料と周囲の雰囲気との互換性を保証する必要があります。  
オプションで内蔵された TTH200 または TTH300 伝送器で使用されるカプセル化材料：  
ポリウレタン (PUR)、WEVO PU-417

それとは別に、機械的な取り付けについて追加的な特定の情報を観測する必要はありません。

**「Ex d-難燃性 (エンクロージャ)」保護タイプの取り付け注意**

装置のケーブルエントリの温度が 70°C (158°F) を超える場合、十分な温度抵抗を備えた接続リードを使用する必要があります。

**保護タイプ「Ex d」のケーブルグランド****ケーブルグランドなしで提供される保護タイプ Ex d の装置**

ケーブルグランドなしで提供される「Ex d-難燃性 (エンクロージャ)」タイプの保護を備えた装置については、**保護のタイプ Ex d-難燃性 (エンクロージャ)** ページに 11 の注記を参照してください。

さらに、**難燃性エンクロージャ (タイプ TSA101-A5、TSP3X1-A5)** ページに 18 の指示に従ってください。

オペレータが提供するケーブルグランドを取り付けるときは、ケーブルグランドのデータシート、指示、承認の注意事項を守ってください。

**ケーブルグランド付き「Ex d」保護タイプの装置**

それに応じて「ケーブルエントリオプション」の注文コードを選択することにより、適切で認定された Ex d ケーブルグランドを注文できます。注文コード U1、U2、U4、または U5 を選択すると、提供されるケーブルグランドの選択が解除され、ケーブルエントリのみが定義されます。

「ケーブルグランドオプション」の注文コードを選択しない場合、工場標準のケーブルグランドが取り付けられます。

**標準ケーブルグランドデータ**

- M20 × 1.5
- 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 in)
- 材料：ニッケルメッキ真鍮

**メモ**

このような場合、値「UA」(1×M20×1.5、Ex-d ケーブルグランド付き)は、承認に従って、型指定で防爆装置の追加プレートに提供されます。

ケーブルエントリは、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。

それに応じて、ケーブルグランドに付属している操作説明書と承認、および EN 60079--14 に準拠した適用要件を考慮する必要があります。

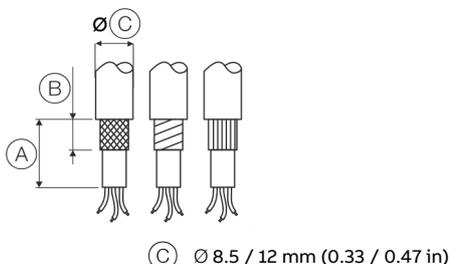
**取り付け説明**

ケーブルグランドのシールリングは低温で硬化します。取り付けの前に、シーリングリングを少なくとも 24 時間、少なくとも 20°C (68°F) 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 6、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。

## ... 2 爆発性雰囲気内では、ATEX と IECEx に準拠して、使用してください

### ... 取り付け説明



(A) 40 mm (1.57 in)

(B) 12 mm (0.47 in)

(C)  $\varnothing$  8.5 / 12 mm (0.33 / 0.47 in)

図 5: 接続ケーブルをはがす

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 5 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。

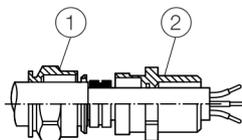


図 6: ケーブルグランドを締め付ける

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 6、アイテム ①)。ケースの規定トルクの 1.5 倍を超えて締め付けしないでください (組立説明書を参照)。

#### メンテナンス

各定期メンテナンス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。

#### 「Ex i」(青) および「粉塵発火保護」(黒) 保護タイプ用のプラスチックケーブルグランド M20×1.5。

標準で提供される M20 x 1.5 プラスチックケーブルグランドの温度範囲は限られています。

#### タイプ検査証

IMQ 13 ATEX 010 X および IECEx IMQ 13.0003X、  
製造元コード HIBM-MX2DSC。

#### 許容周囲温度範囲

ケーブルグランドの許容周囲温度範囲は、 $-40 \sim 70^{\circ}\text{C}$  ( $-40 \sim 158^{\circ}\text{F}$ ) 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。

#### 取り付けに関する注意

#### 警告

##### 爆発の危険

- 付属のケーブルグランドは、防塵防爆ゾーン 20 での使用は承認されていません。
- 爆発性粉塵区域で使用する場合、静電気放電による爆発の危険があります。帯電防止布のみを使用して清掃してください。ケーブルグランドの説明書（安全、メンテナンス、および取り付け手順）の情報を順守してください！

ケーブルグランドには、4~7 mm (0.16~0.28 in) と 7~13 mm (0.28~0.51 in) のクランプ区域をサポートする 2 つのガスケットがあります。

- クランプ区域が 7~13 mm (0.28~0.51 in) の場合、内側のガスケットを慎重に取り外す必要があります。
- クランプ区域が 4~7 mm (0.16~0.28 in) (両方のガスケットが必要) の場合、3.5 Nm の締め付けトルクで取り付ける必要があります。
- クランプ区域が 7~13 mm (0.28~0.51 in) (外側ガスケットのみ) の場合、4.5 Nm の締め付けトルクで取り付ける必要があります。

ケーブル側では、ケーブルグランドとケーブルの接続を取り付けるときに、必要な IP 定格が正しいことを確認するために締め付けを確認します。

ケーブルグランドは、ブラインドプラグとしての使用には適していません。適切なブラインドプラグのみを使用してください！

ケーブルグランドは固定した取り付けのみに適しています。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 (Safety, Maintenance and Mounting Instructions) の説明書にある情報を守ってください！

## 防爆装置の機械的取り付け

ゾーン 0 まで本質的に安全 (モデル TSA101-A1、TSPXX1-A1)  
ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga (ゾーン 0、1、2) または  
ATEX II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb (ゾーン 1、2) または  
ATEX II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga / Gb (Zone 0 からサーモウェル  
を使用したゾーン分離、ゾーン 1、2)

**ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga、ゾーン 0、1、2 :**

ゾーン 0 で使用する場合、機械的な衝撃荷重または摩擦から保護された装置が取り付けられている場合にのみ、アルミ製接続ヘッドの使用が許可されます。

**ATEX II 2 G Ex ib IIC T6...T1 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...T1 Ga / Gb、ゾーン 0 からサーモウェルを使用したゾーン分離、ゾーン 1、2 :**

温度センサーがサーモウェルに取り付けられているか、分離要素が使用されている場合、認定された本質的に安全な「ib」回路の温度センサーもカテゴリ 1 に割り当てることができます。最小肉厚は、ステンレス鋼では $\geq 1$  mm、その他の種類の鋼では $\geq 3$  mm です。サーモウェルの材料と耐振動性に関する情報は、SensyTemp TSP100 (DS / TSP1X1) または SensyTemp TSP300 (DS / TSP3X1) 温度センサのデータシートに記載されています。温度センサの正確な設定は、装置のシリアル番号 (順序に応じたシリアル番号) で決定できます。

これはすべての SensyTemp TSP1X1 および TSP3X1 温度センサに適用され、既存のサーモウェルに SensyTemp TSP111 および TSP311 温度センサを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 勧告に準拠してゾーン 0 まで本質的に安全 (モデル TSA101 (モデル TSA101-N1、TSPXX1-N1)**

**NE 24 および ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga、ゾーン 0、1、2**  
ゾーン 0 で使用する場合、機械的な衝撃荷重または摩擦から保護された装置が取り付けられている場合にのみ、アルミ製接続ヘッドの使用が許可されます。

**粉塵防爆 (タイプ TSA101-A3、TSP3X1-A3)**

**ATEX II 1 D Ex ta IIIC T133°C ... T400°C Da、ゾーン 20、21、22**  
**ATEX II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133°C ... T400°C Da/Db、ゾーン 20 からサーモウェルを使用したゾーン分離、ゾーン 21、22**

ゾーン 20 での装置の使用は、内蔵 TTH300 伝送器または LCD インジケータでは許可されていません！

ゾーン 20 で使用する装置は、常にケーブルグランドなしで納品されます。ケーブルグランドなしでの操作は許可されていません！システムオペレータは、アプリケーションに適したケーブルグランドを正しく選択する責任があります。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。

組立および分解は、対応する保護タイプの概念「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ェル、または溶接サーモウェル) 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ます (ネジ、シールなど)

DIN EN 60079 標準シリーズの要件を満たす接続ケーブルのみ使用することができます。

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

**粉塵防爆 (タイプ TSA101-D5、TSP3X1-D5)**

**ATEX II 2 D Ex tb IIIC T133°C ... T400°C Db、ゾーン 21、22**

ゾーン 20 での装置の使用は、内蔵 TTH300 伝送器または LCD インジケータでは許可されていません！

組み立てと分解については、**粉塵防爆 (タイプ TSA101-A3、TSP3X1-A3)** ページに 17 を参照してください。

## ... 2 爆発性雰囲気内では、ATEX と IECEx に準拠して、使用してください

### ... 防爆装置の機械的取り付け

#### 粉塵防爆 | 本質的安全 (タイプ TSA101-A4、TSP3X1-A4)

ATEX II 1 D Ex ta IIIC T133°C ... T400°C Da または ATEX II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133°C ... T400°C Da/Db

および

ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga または II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb または II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga/Gb、ゾーン 20、21、22 および 0、1、2

「A4」コーディングは、「防塵防爆」(TSA101-A3、TSP3X1-A3)と「本質的に安全」(TSA101-A1、TSP3X1-A1)を組み合わせたものです。

これについては、**粉塵防爆 (タイプ TSA101-A3、TSP3X1-A3)** ページに 17 および **ゾーン 0 まで本質的に安全 (モデル TSA101-A1、TSPXX1-A1)** ページに 17 章を適用する必要があります。

保護の種類が複数ある装置は、可能な保護の種類の一つでのみ動作します。このため、試運転の前に、操作または試運転の説明の「製品識別」の章をよく読んでください。

#### 粉塵防爆 | 本質的に安全 (モデル TSA101-D6、TSP3X1-D6)

ATEX II 2 D Ex tb IIIC T133°C ... T400°C Db

および

ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga または II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb または II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga/Gb、ゾーン 21、22 および 0、1、2

「D6」コーディングは、「防塵防爆」(TSA101-D5、TSP3X1-D5)タイプと「本質的に安全」(TSA101-A1、TSP3X1-A1)保護タイプを組み合わせたものです。これについては、**粉塵防爆 (タイプ TSA101-D5、TSP3X1-D5)** ページに 17 および **ゾーン 0 まで本質的に安全 (モデル TSA101-A1、TSPXX1-A1)** ページに 17 章を適用する必要があります。

保護の種類が複数ある装置は、可能な保護の種類の一つでのみ動作します。このため、試運転の前に、操作または試運転の説明の「製品識別」の章をよく読んでください。

#### メモ

爆発性粉塵とガスが同時に存在する爆発性ハイブリッド混合物での使用は、現在 EN 60079--0 および EN 60079-31 に従って許可されていません。

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

ATEX II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb、ゾーン 1 および 2

ゾーン 0 で使用するには、次の要件を満たすサーモウェ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ェルを取り付けます。ゾーン 0 の操作については、EN 60079-26 に準拠したゾーン分離に適したサーモウェルを使用します。SensyTemp TSP321 および TSP331 温度センサには適切なサーモウェルが付属しています。サーモウェルの材料と耐振動性に関する情報は、SensyTemp TSP100 (DS / TSP1X1) または SensyTemp TSP300 (DS / TSP3X1) 温度センサのデータシートに記載されています。温度センサの正確な設定は、装置のシリアル番号 (順序に応じたシリアル番号) で決定できます。SensyTemp TSP311 温度センサを既存のサーモウェルに取り付ける必要があります。サーモウェルの材料と耐振動性に関する注意事項もここで確認する必要があります。
- 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取り付けに関する情報を確認してください。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 | 難燃性エンクロージャ (モデル TSA101-B5、TSP3X1-B5)

ATEX II 1 D Ex ta IIIC T133°C ...T400°C Da または ATEX II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133°C ...T400°C Da/Db

および

ATEX II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb、ゾーン 20、21、22 および 1、2

「B5」コーディングは、「防塵防爆」(TSA101-A3、TSP3X1-A3)タイプと「難燃性エンクロージャ」(TSA101-A5、TSP3X1-A5)保護タイプを組み合わせています。

これについては、**粉塵防爆 (タイプ TSA101-A3、TSP3X1-A3)** ページに 17 および **難燃性エンクロージャ (タイプ TSA101-A5、TSP3X1-A5)** ページに 18 章を適用する必要があります。

保護の種類が複数ある装置は、可能な保護の種類の一つでのみ動作します。このため、試運転の前に、操作または試運転の説明の「製品識別」の章をよく読んでください。

### 粉塵防爆 | 難燃性エンクロージャ (モデル TSA101-D8、TSP3X1-D8)

ATEX II 2 D Ex tb IIIC T133°C ...T400°C Db

および

ATEX II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb、ゾーン 21、22 および 1、2

「D8」コーディングは、「防塵防爆」(TSA101-D5、TSP3X1-D5)タイプと「難燃性エンクロージャ」(TSA101-A5、TSP3X1-A5)保護タイプを組み合わせたものです。

これについては、**粉塵防爆 (タイプ TSA101-D5、TSP3X1-D5)** ページに 17 および **難燃性エンクロージャ (タイプ TSA101-A5、TSP3X1-A5)** ページに 18 章を適用する必要があります。

保護の種類が複数ある装置は、可能な保護の種類の一つでのみ動作します。このため、試運転の前に、操作または試運転の説明の「製品識別」の章をよく読んでください。

### メモ

爆発性粉塵とガスが同時に存在する爆発性ハイブリッド混合物での使用は、現在 EN 60079-0 および EN 60079-31 に従って許可されていません。

### N 無火花構造、安全性の向上および粉塵防爆(タイプ TSA101-B1, TSPXX1-B1)、ゾーン 2 およびゾーン 22

ATEX II 3 G Ex nA IIC T6...T1 Gc

ATEX II 3 G Ex ec IIC T6...T1 Gc

ATEX II 3 D Ex tc IIIB T133°C Dc

機械的な設置については、追加の特定の情報を観察する必要はありません。

### メモ

爆発性粉塵とガスが同時に存在する爆発性ハイブリッド混合物での使用は、現在 EN 60079-0 および EN 60079-31 に従って許可されていません。

## ... 2 爆発性雰囲気内では、ATEX と IECEx に準拠して、使用してください

### 電気接続

#### 接地

#### メモ

装置は、この目的のための接地端子を使用して等電位ボンディングシステムに含まれるものとしてします。

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

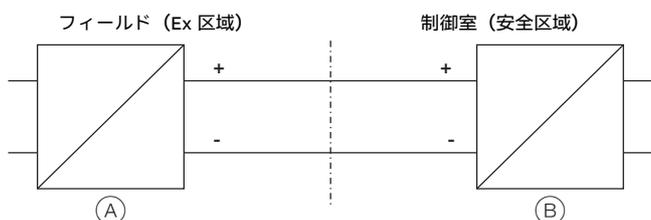
温度センサが本質安全回路で動作する場合、相互接続が本質的に安全であることを、DIN VDE 0165/Part 1 (EN 60079-25 および IEC 60079-25) に従って証明する必要があります。

電源アイソレータ / 分散型制御システム (DCS) 入力、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、電氣的制限値を機器 (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 (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) $\leq C_o$



(A) 伝送器

(B) 電源アイソレータ / 電源付き DCS 入力 / セグメントケーブル

図 7: 本質安全装置のチェック

#### 伝送器が組み込まれていない爆発の可能性がある雰囲気での設置

温度センサは、多種多様な工業地域に設置することができます。防爆 (Ex 工場) を備えた工場はゾーンに分割されており、様々な機器を必要とします。これらには、地域によって異なる証明書が必要となります。温度センサは、有効な Ex 規格に従ってユーザが計測しなければなりません。

#### 注意

該当する型式検査適合証明書および各ケースに適用される他の該当する証明書から、該当する Ex 関連仕様を引用する必要があります。

ゾーン 0 まで本質的に安全 (モデル TSA101-A1、TSPXX1-A1)

ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga (ゾーン 0、1、2) または

ATEX II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb (ゾーン 1、2) または

ATEX II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga / Gb (ゾーン 0 からサーモウェルを使用したゾーン分離、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。本質的に安全な取り付けのチェックを実行する必要があります。このため、電氣的制限値を機器 (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...T1 Ga、ゾーン 0、1、2 :**

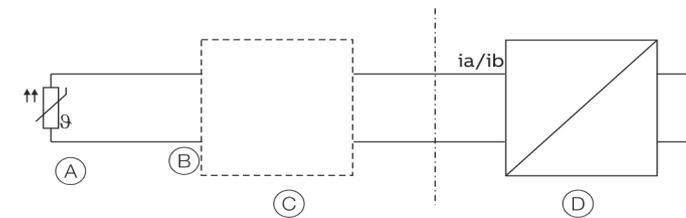
本質的安全の保護タイプの場合、二つの測定要素が使用されている場合、ゾーン 0 に接続できる測定要素は一つだけです

(例 : 2 x Pt100)。

TTF300 伝送器の内部配線は、2 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 パージョンの場合、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      安全な区域 (ゾーン 0 は常に ia)



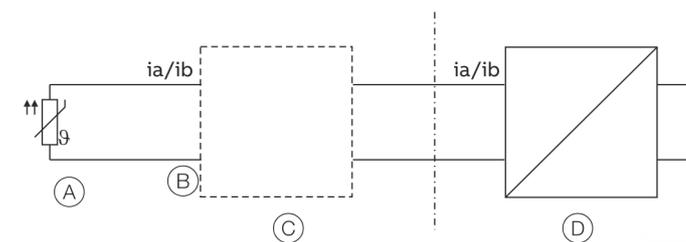
- (A) センサ
- (B) センサ接続リード線
- (C)ハウジング
- (D) Ex ia/ib 伝送器 (ゾーン 0 は常に ia)

図 8: 相互接続

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...T1 Gb、ゾーン 1、2 :**

Ex 区域のゾーン 1、2      安全区域

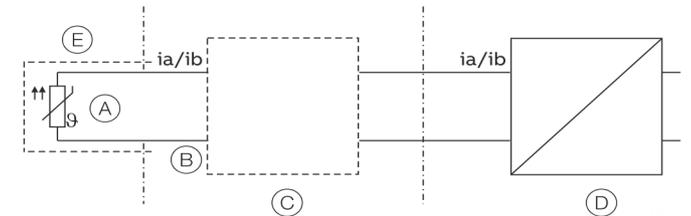


- (A) センサ
- (B) センサ接続リード線
- (C)ハウジング
- (D) Ex ia/ib 伝送器

図 9: 相互接続

**ATEX II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga / Gb、ゾーン 0 からサーモウェルを使用したゾーン分離、ゾーン 1、2 :**

Ex 区域      安全区域  
 ゾーン 0、1、2      ゾーン 1、2



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

図 10: 相互接続

NAMUR 勧告に準拠してゾーン 0 まで本質的に安全 (モデル TSA101 (モデル TSA101-N1、TSPXX1-N1)

NE 24 および ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga、ゾーン 0、1、2 ゾーン 0 まで本質的に安全 (モデル TSA101-A1、TSPXX1-A1) ページに 20 を参照してください。

**メモ**

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。

## ... 2 爆発性雰囲気内では、ATEX と IECEx に準拠して、使用してください

### ... 電気接続

粉塵防爆 (型式 TSA101-A3、TSP3X1-A3)

ATEX II 1 D Ex ta IIIC T133°C ...T400°C Da、ゾーン 20、21、22  
ATEX II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133°C ...T400°C Da/Db、ゾーン 20  
からサーモウェルを使用したゾーン分離、ゾーン 21、22

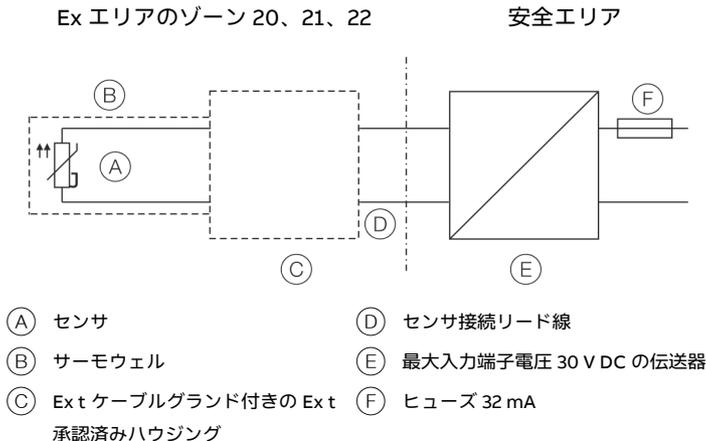


図 11: 相互接続

伝送器の電源回路は、ヒューズ電流定格が 32 mA の上流ヒューズによって制限される必要があります。

これは、伝送器がゾーン 0 まで本質的に安全 (モデル TSA101-A1、TSPXX1-A1) ページに 20 に従って本質的に安全な設計になっている場合は必要ありません。

伝送器の最大入力端子電圧 : 30 V DC

測定インセット (センサ) の最大許容消費電力は  $P_1 = 0.5 W$  です。

粉塵防爆 | 本質的に安全 (タイプ TSA101-A4、TSP3X1-A4)

ATEX II 1 D Ex ta IIIC T133°C ...T400°C Da または ATEX II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133°C ...T400°C Da/Db

および

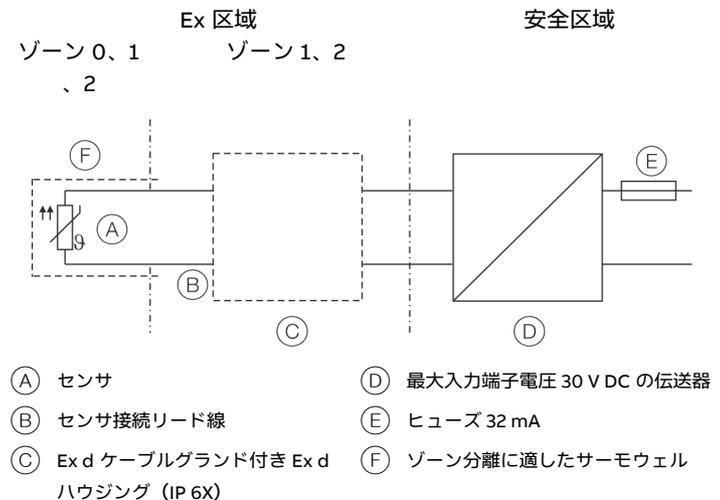
ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga または II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb または II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga/Gb、ゾーン 20、21、22 および 0、1、2

「A4」コーディングは、「防塵防爆」(TSA101-A3、TSP3X1-A3) と「本質的に安全」(TSA101-A1、TSP3X1-A1) を組み合わせたものです。これについては、**粉塵防爆 (型式 TSA101-A3、TSP3X1-A3)** ページに 22 および**ゾーン 0 まで本質的に安全 (モデル TSA101-A1、TSPXX1-A1)** ページに 20 章を適用する必要があります。

保護の種類が複数ある装置は、可能な保護の種類の一つでのみ動作します。このため、試運転の前に、操作または試運転の説明の「製品識別」の章をよく読んでください。

難燃性エンクロージャ (タイプ TSA101-A5、TSP3X1-A5)

ATEX II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb、ゾーン 1 および 2



### 接続の注意

- 伝送器の電源は、ヒューズ電流定格が 32 mA の上流ヒューズによって制限される必要があります。
- 伝送器の最大入力端子電圧 : 30 V DC
- 「Ex d-難燃性 (エンクロージャ)」タイプの保護は、Ex d タイプの保護と対応するマーキングを備えた特別に認定されたケーブルグランドを正しく取り付けることによってのみ達成できます。
- コンポーネントの設置および取り付けに関する限り (防爆ケーブルエントリ、接続部品)、少なくとも技術的に PTB 99 ATEX 1144 X タイプ検査証のバージョンに適合するコンポーネントのみが承認され、それには別の検査証が存在します。同時に、各コンポーネントの検査証に記載されている動作条件を順守することが不可欠です。
- 接続には、EN 60079--1 の要件を満たし、個別の検査証が存在する適切なケーブルエントリまたは配管システムを使用する必要があります。伝送器がパイプラインシステムに接続されている場合、関連するシーリング装置をハウジングに直接取り付けする必要があります。
- シンプルな設計のケーブルエントリ (PG グランド) およびシーリングプラグは使用しないでください。
- EN 60079--1 に従って未使用の開口部を閉じます。
- 接続リード線は、損傷から適切に保護されるように、安全に配線する必要があります。

**警告**

**爆発の危険**

- 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。

測定電流回路の電気データの最大値はアップスケールされない場合があります。保護のタイプ Ex d-難燃性 (エンクロージャ) ページに 11 を参照してください。

伝送器 P<sub>0</sub> の最大出力電力は、熱抵抗 ページに 8 で説明されているように、8K の最大温度上昇に基づいています。ABB 伝送器よりも高い出力 P<sub>0</sub> (P<sub>0</sub> ≤ 38 mW) の伝送器を使用する場合、温度上昇を再計算する必要があります。

粉塵防爆 | 難燃性エンクロージャ (モデル TSA101-B5、TSP3X1-B5)  
**ATEX II 1 D Ex ta IIIC T133°C ...T400°C Da または ATEX II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133°C ...T400°C Da/Db**  
**および**  
**ATEX II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb、ゾーン 20、21、22 および 1、2**  
 「B5」コーディングは、「防塵防爆」(TSA101-A3、TSP3X1-A3) タイプと「難燃性エンクロージャ」(TSA101-A5、TSP3X1-A5) 保護タイプを組み合わせています。これについては、**粉塵防爆 (型式 TSA101-A3、TSP3X1-A3)** ページに 22 および**難燃性エンクロージャ (タイプ TSA101-A5、TSP3X1-A5)** ページに 22 章を適用する必要があります。

保護の種類が複数ある装置は、可能な保護の種類の一つでのみ動作します。このため、試運転の前に、操作または試運転の説明の「製品識別」の章をよく読んでください。

N 無火花構造、安全性の向上および粉塵防爆(タイプ TSA101-B1, TSPXX1-B1)、ゾーン 2 およびゾーン 22  
**ATEX II 3 G Ex nA IIC T6...T1 Gc**  
**ATEX II 3 G Ex ec IIC T6...T1 Gc**  
**ATEX II 3 D Ex tc IIIB T133°C Dc**

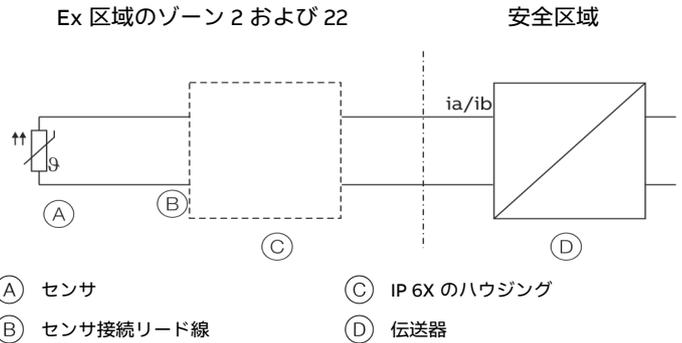


図 12: 相互接続

一時的な障害が発生した場合、定格電圧を 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。

爆発性粉塵とガスが同時に存在する爆発性ハイブリッド混合物での使用は、現在 EN 60079--0 および EN 60079-31 に従って許可されていません。

## ... 2 爆発性雰囲気内では、ATEX と IECEx に準拠して、使用してください

### ... 電気接続

爆発の可能性のある区域での統合伝送器による取り付け  
ゾーン 0 まで本質的に安全 (モデル TSA101-A1、TSPXX1-A1)

ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga (ゾーン 0、1、2) または

ATEX II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb (ゾーン 1、2) または

ATEX II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga / Gb (ゾーン 0 からサーモウェルを使用したゾーン分離、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。

電気的および熱的パラメータはアップスケールされない場合があります。

使用する伝送器のタイプ検査証 (PTB 05 ATEX 2017 X または PTB 09 ATEX 2016 X) の各情報を遵守する必要があります。

#### ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga、ゾーン 0、1、2 :

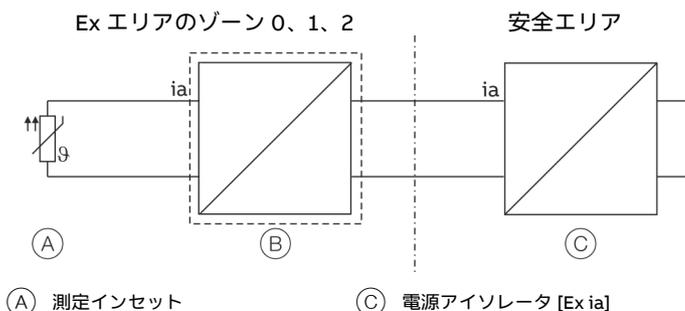


図 13: 相互接続

#### ATEX II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb、ゾーン 1、2 :

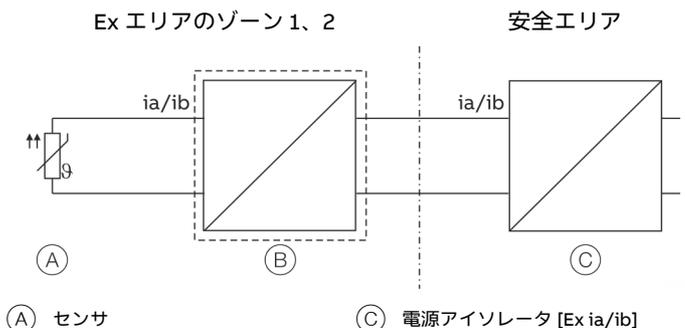


図 14: 相互接続

ATEX II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga / Gb、ゾーン 0 からサーモウェルを使用したゾーン分離、ゾーン 1、2 :

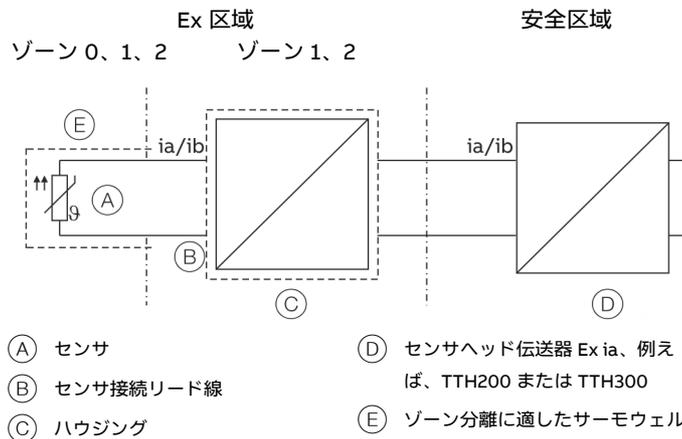


図 15: 相互接続

NAMUR 勧告に準拠してゾーン 0 まで本質的に安全 (モデル TSA101 (モデル TSA101-N1、TSPXX1-N1)

NE 24 および ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga、ゾーン 0、1、2  
ゾーン 0 まで本質的に安全 (モデル TSA101-A1、TSPXX1-A1) ページに 24 を参照してください。

#### メモ

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。

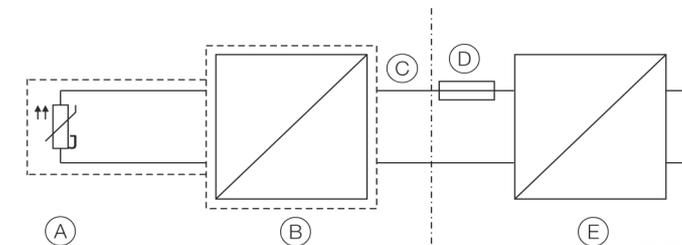
**粉塵防爆 (タイプ TSA101-A3、TSP3X1-A3)**

**ATEX II 1 D Ex ta IIIC T133°C ...T400°C Da、ゾーン 20、21、22**  
**ATEX II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133°C ...T400°C Da/Db、**  
**ゾーン 20 からサーモウェルを使用したゾーン分離、ゾーン 21、22**  
**LCD インジケータなしの TTH200 を備えたバージョンのみ！**

**粉塵防爆 (タイプ (モデル TSA101-D5, TSP3X1-D5))**

**ATEX II 2 D Ex tb IIIC T133°C ...T400°C Db、ゾーン 21、22**  
 ゾーン 20 での装置の使用は、内蔵 TTH300 伝送器または LCD インジケータでは許可されていません！

Ex 区域ゾーン 20 (モデル A3 のみ)、                      安全エリア  
 21、22



- (A) サーモウェル付き測定インセット    (D) ヒューズ  
 (B) 伝送器                                      (E) 電源アイソレータ  
 (C) Ex t ケーブルグランド付きの Ex t 承認済みハウジング

図 16: 相互接続

伝送器の電源回路は、ヒューズ電流定格が 32 mA の上流ヒューズによって制限される必要があります。

これは、伝送器が**ゾーン 0 まで本質的に安全 (モデル TSA101-A1、TSPXX1-A1)** ページに 24 に従って本質的に安全な設計になっている場合は必要ありません。

伝送器の最大入力端子電圧：30 V DC

測定インセット (センサ) の最大許容消費電力は  $P_i = 0.5 \text{ W}$  です。

**粉塵防爆 | 本質的に安全 (タイプ TSA101-A4、TSP3X1-A4)**

**ATEX II 1 D Ex ta IIIC T133°C ...T400°C Da または ATEX II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133°C ...T400°C Da/Db**

および

**ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga または II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb または II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga/Gb、ゾーン 20、21、22 および 0、1、2**

「A4」コーディングは、「防塵防爆」(TSA101-A3、TSP3X1-A3)と「本質的に安全」(TSA101-A1、TSP3X1-A1)を組み合わせたものです。これについては、**粉塵防爆 (タイプ TSA101-A3、TSP3X1-A3)** ページに 25 および**ゾーン 0 まで本質的に安全 (モデル TSA101-A1、TSPXX1-A1)** ページに 24 章を適用する必要があります。

保護の種類が複数ある装置は、可能な保護の種類の一つでのみ動作します。このため、試運転の前に、操作または試運転の説明の「製品識別」の章をよく読んでください。

**粉塵防爆 | 本質的に安全 (モデル TSA101-D6、TSP3X1-D6)**

**ATEX II 2 D Ex tb IIIC T133°C ...T400°C Db**

および

**ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga または II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb または II 1/2 G Ex ib IIC T6...T1 Ga/Gb、ゾーン 21、22 および 0、1、2**

「D6」コーディングは、「防塵防爆」(TSA101-D5、TSP3X1-D5)タイプと「本質的に安全」(TSA101-A1、TSP3X1-A1)保護タイプを組み合わせたものです。

これについては、**粉塵防爆 (タイプ (モデル TSA101-D5、TSP3X1-D5))** ページに 25 および**ゾーン 0 まで本質的に安全 (モデル TSA101-A1、TSPXX1-A1)** ページに 24 章を適用する必要があります。

保護の種類が複数ある装置は、可能な保護の種類の一つでのみ動作します。このため、試運転の前に、操作または試運転の説明の「製品識別」の章をよく読んでください。

## ... 2 爆発性雰囲気内では、ATEX と IECEx に準拠して、使用してください

### ... 電気接続

難燃性エンクロージャ (タイプ TSA101-A5、TSP3X1-A5)  
ATEX II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb、ゾーン 1 および 2

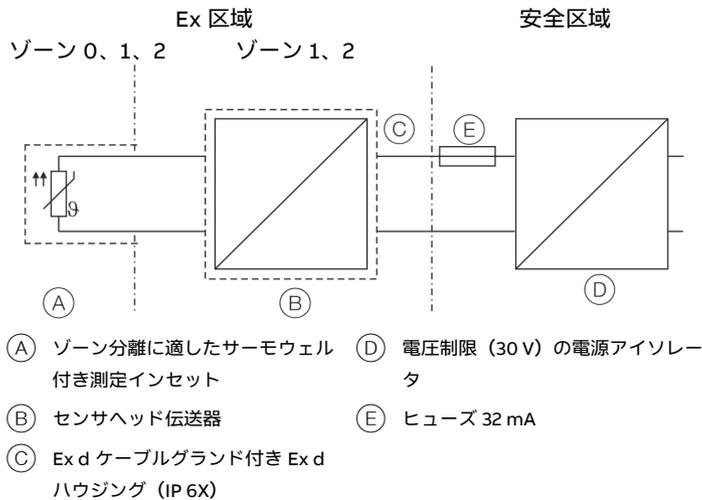


図 17: 相互接続

TSA101-A5、TSP3X1-A5 モデル (Ex d-難燃性エンクロージャタイプの保護) は、本質的に安全でない伝送器 (TTH200 および TTH300 の非 Ex バリエーション) でのみ使用できます。

#### 接続の注意

- 伝送器の電源は、ヒューズ電流定格が 32 mA の上流ヒューズによって制限される必要があります。
- 伝送器の最大入力端子電圧：30 V DC
- 「Ex d-難燃性 (エンクロージャ)」タイプの保護は、Ex d タイプの保護と対応するマーキングを備えた特別に認定されたケーブルグランドを正しく取り付けることによってのみ達成できます。
- コンポーネントの設置および取り付けに関する限り (防爆ケーブルエントリ、接続部品)、少なくとも技術的に PTB 99 ATEX 1144 X タイプ検査証のバージョンに適合するコンポーネントのみが承認され、それには別の検査証が存在します。同時に、各コンポーネントの検査証に記載されている動作条件を順守することが不可欠です。
- 接続には、EN 60079-1 の要件を満たし、個別の検査証が存在する適切なケーブルエントリまたは配管システムを使用する必要があります。伝送器がパイプラインシステムに接続されている場合、関連するシーリング装置をハウジングに直接取り付ける必要があります。
- シンプルな設計のケーブルエントリ (PG グランド) およびシーリングプラグは使用しないでください。
- EN 60079-1 に従って未使用の開口部を閉じます。
- 接続リード線は、損傷から適切に保護されるように、安全に配線する必要があります。

#### 警告

##### 爆発の危険

- 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。

測定電流回路の電気データの最大値はアップスケールされない場合があります。電気データ ページに 12 の Ex-d の難燃性エンクロージャの保護タイプを参照してください。

粉塵防爆 | 難燃性エンクロージャ (モデル TSA101-B5、TSP3X1-B5)  
 ATEX II 1 D Ex ta IIIC T133°C ...T400°C Da または ATEX II 1/2 D Ex ta/tb IIIC T133°C ...T400°C Da/Db  
 および  
 ATEX II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb、ゾーン 20、21、22 および 1、2

「B5」コーディングは、「防塵防爆」(TSA101-A3、TSP3X1-A3)タイプと「難燃性エンクロージャ」(TSA101-A5、TSP3X1-A5)保護タイプを組み合わせています。これについては、**粉塵防爆 (タイプ TSA101-A3、TSP3X1-A3)** ページに 25 および**難燃性エンクロージャ (タイプ TSA101-A5、TSP3X1-A5)** ページに 26 章を適用する必要があります。

保護の種類が複数ある装置は、可能な保護の種類の一つでのみ動作します。このため、試運転の前に、操作または試運転の説明の「製品識別」の章をよく読んでください。

粉塵防爆 | 難燃性エンクロージャ (モデル TSA101-D8、TSP3X1-D8)  
 ATEX II 2 D Ex tb IIIC T133°C ...T400°C Db  
 および  
 ATEX II 1/2 G Ex db IIC T6/T4 Ga/Gb、ゾーン 21、22 および 1、2

「D8」コーディングは、「防塵防爆」(TSA101-D5、TSP3X1-D5)タイプと「難燃性エンクロージャ」(TSA101-A5、TSP3X1-A5)保護タイプを組み合わせたものです。これについては、**粉塵防爆 (タイプ (モデル TSA101-D5、TSP3X1-D5))** ページに 25 および**難燃性エンクロージャ (タイプ TSA101-A5、TSP3X1-A5)** ページに 26 章を適用する必要があります。

保護の種類が複数ある装置は、可能な保護の種類の一つでのみ動作します。このため、試運転の前に、操作または試運転の説明の「製品識別」の章をよく読んでください。

N 無火花構造、安全性の向上および粉塵防爆(タイプ TSA101-B1、TSPXX1-B1)、ゾーン 2 およびゾーン 22  
 ATEX II 3 G Ex nA IIC T6...T1 Gc  
 ATEX II 3 G Ex ec IIC T6...T1 Gc  
 ATEX II 3 D Ex tc IIIB T133°C Dc

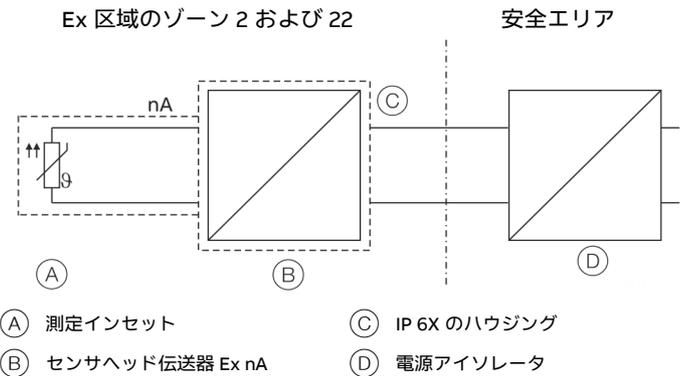


図 18: 相互接続

一時的な障害が発生した場合、定格電圧を 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。

爆発性粉塵とガスが同時に存在する爆発性ハイブリッド混合物での使用は、現在 EN 60079--0 および EN 60079-31 に従って許可されていません。

## ... 2 爆発性雰囲気内では、ATEX と IECEx に準拠して、使用してください

### 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。

### 操作説明

#### ⚠ 危険

##### 高温となる部品が爆発する危険性

機器内部の高温部品には爆発の危険性があります。

- 製品の電源をオフにした直後に製品を決して開かないでください。
- 機器を開ける際には、少なくとも 4 分間待ってから行ってください。

#### ⚠ 危険

##### 装置を開くときの爆発の危険

電源を入れた状態で装置を開くと、爆発の危険があります。

- 装置を開く前に、電源をオフにしてください。

#### ⚠ 警告

##### 「難燃性(エンクロージャ)- Ex d」保護タイプの損傷

カバースレッドは、「難燃性(エンクロージャ)- Ex d」保護タイプの難燃性ジョイントとして使用されます。

- 装置の組み立て/分解中に、カバーのネジ山が損傷しないようにしてください。
- ネジ山が損傷した装置は、爆発の可能性のある雰囲気で使用しないでください。

#### 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。

- 危険な静電気が帯電しないように、装置を取り付け、メンテナンス、清掃する必要があります。

### 修理

#### ⚠ 危険

##### 爆発の危険

装置の不適切な修理による爆発の危険。• 故障した装置をオペレータが修理することはできません。

- 装置は ABB のサービス部門でのみ修理できます。
- 難燃性ジョイントの修理は許可されていません。

### 3 構造と機能

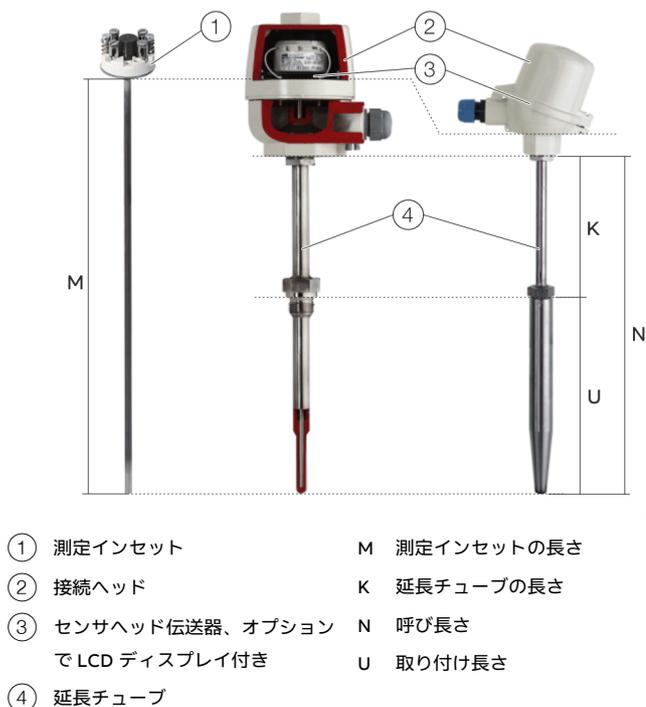


図 19：設計と機能

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、温度信号はスケーリングされた電流またはバス信号に変換されます。HART®、PROFIBUS® または FOUNDATIONFieldbus® 通信規格が使用されている場合、追加情報が利用可能です。プロセス評価のためのスケーリングされた信号の送信は、距離や環境の影響とは無関係です。

最大 2 台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取り付けるために、DIN 43729 に準拠して提供される接続ヘッド用のさまざまな高さのカバーを利用できます。LCD-インジケータは、伝送器に電氣的に接続され、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。

爆発性雰囲気がない場合にのみ、測定インセットを交換したり、電気接続を切断したり閉じたりできます。

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

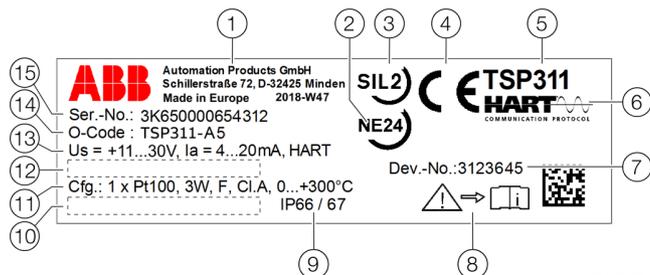
### 銘板

#### 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。

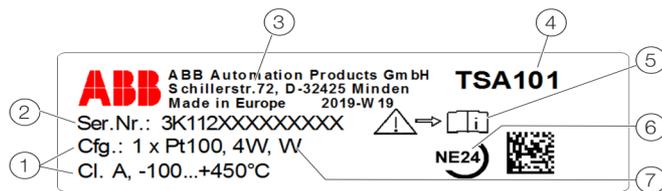
#### 注記

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。



- ① 製造元の住所、製造年/週
- ② NE24 準拠 (オプション)
- ③ SIL 2、内蔵 THx00 HART 伝送器との組み合わせのみのロゴ。
- ④ CE マーク (EU 適合)、追加のプレート上にない場合
- ⑤ タイプの指定 / 型式
- ⑥ 内蔵伝送器を使用: 伝送器の通信プロトコル (HART®, FF、PA)
- ⑦ 伝送器装置の電子ユニットの 7 桁のシリアル番号
- ⑧ 注: 製品ドキュメントを確認してください
- ⑨ハウジングの IP 定格
- ⑩ 中温度範囲 (プロセス温度)  $T_{med}$ 、追加プレートの Ex バージョン用
- ⑪ センサの種類と回路の種類、精度クラス、伝送器の測定範囲の設定
- ⑬ 周囲温度範囲  $T_{amb}$ 。  
(接続ヘッドの温度)、追加プレートの Ex バージョン用
- ⑭ 伝送器の仕様
- ⑭ 装置の保護タイプのコーディング  
(注文情報に応じて)
- ⑮ 装置のシリアル番号 (注文に応じたシリアル番号)

図 20: TSP1x1、TSP3x1 銘板 (例)



- ① センサ設定
- ② 装置のシリアル番号 (注文に応じたシリアル番号)
- ③ 製造元の住所、製造年/週
- ④ タイプの指定 / モデル
- ⑤ 注: 製品ドキュメントの情報を確認してください
- ⑥ NE 24 準拠 (オプション)
- ⑦ 測定抵抗器のタイプ: F = SMW、W = DMW

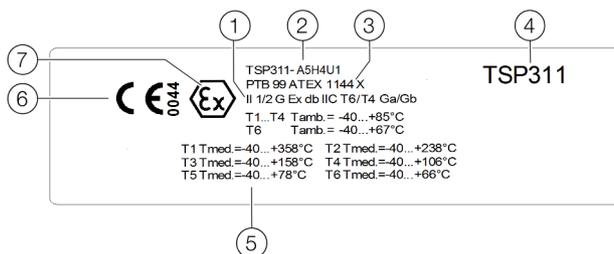
図 21: TSA101 銘板 (例)

### 1 種類の保護を備えた装置の防爆マーキング

防爆設計の装置には、次の追加プレートが付いています。

#### メモ

- 爆発性雰囲気中で装置を使用するための承認に関する詳細情報は、防爆試験証明書 ([www.abb.com/temperature](http://www.abb.com/temperature)) に記載されています。
- 設計に応じて、ATEX または IECEx に準拠した特定のマーキングが適用されます。



- ① Ex マーク
- ② 承認に基づくタイプの指定
- ③ 承認番号
- ④ タイプの指定
- ⑤ 温度範囲
- ⑥ CE マーク (EU 適合) と品質保証の通知機関
- ⑦ Ex マーク

図 22: 追加プレート TSP1x1、TSP3x1 (例)



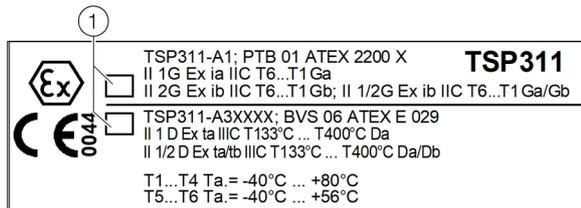
図 23: TSA101 追加プレート (例)

**複数の種類の保護を備えた装置の防爆マーキング**

注文情報に従って装置の保護タイプをコーディングすることは、さまざまなタイプの保護のための異なる爆発承認を指すこともあります。

「本質的安全」、「難燃性 (エンクロージャ)」、および「粉塵爆発保護」タイプの保護を 1 台の装置で可能です。

次の図は、「粉塵爆発保護」と「本質的安全」タイプの保護に対する爆発保護マーキングの例を示しています。



① 保護の種類をマークするためのチェックボックス

図 24: 複数の種類の保護の例: 「粉塵爆発保護」および「本質的安全」、保護タイプのコーディング: A4

**保護を複数備えた装置を使用する前に必要な対策**

**NOTE**

**複数の種類の保護を備えた温度センサに対する注意**

温度センサを取り付ける前に、選択したタイプの保護を防爆認定プレートに消えないようにマークする必要があります。

温度センサは、耐用年数全体にわたってこのタイプの保護でのみ操作できます。

- 防爆認定プレートに 2 つの保護タイプが消えないようにマークされている場合、危険物として分類された区域で伝送器を使用しないでください。

保護の種類が複数ある装置は、可能な保護の種類のみ動作します。

試運転前に、ユーザーはこれらの種類の保護のいずれかとそれに対応する承認を決定する必要があります。

- 「A4」コーディングは、「防塵防爆」(ゾーン 20 まで)、「TSP3X1-A3」タイプ、「本質的に安全」、「TSP3X1-A1」タイプの保護を可能にします。
- 「B5」コーディングは、「防塵防爆」(ゾーン 20 まで)、「TSP3X1-A3」タイプ、「難燃性 (エンクロージャ)」、「TSP3X1-A5」タイプの保護を可能にします。
- 「D6」コーディングは、「防塵防爆」(ゾーン 21 まで)、「TSP3X1-D5」タイプ、「本質的に安全」、「TSP3X1-A1」タイプの保護を可能にします。
- 「D8」コーディングは、「防塵防爆」(ゾーン 21 まで)、「TSP3X1-D5」タイプ、「難燃性 (エンクロージャ)」、「TSP3X1-A5」タイプの保護を可能にします。

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) での使用は、現在 EN 60079-0 および EN 60079-31 に従って許可されていません。

追加のプレートには、マーキング用の 2 つのチェックボックスがあります (図 24 を参照)。

選択したアプリケーション保護の種類に応じて、左側のチェックボックスのいずれかを消えないようにマークすることが絶対必要です。これは、TSP3X1 がアプリケーションで試運転される前に実行する必要があります。

マーキングは、例えば、腐食性または酸性の鉛筆を使用するか、金属板にマーキングを刻むことにより、永続的かつ消えない方法で行なう必要があります。

マークされていない装置は試運転しないでください。

インセットを測定する TSA101 も、耐用年数全体にわたって一度選択したタイプの保護でのみ操作できます

## 5 機能的安全性 (SIL)

### 一般

工場に取り付けられた SIL 指定の伝送器の付いた温度センサ SensyTemp TSP は、SIL 3 (冗長) までの安全関連アプリケーションで使用するために、IEC 61508 に準拠した適合性で利用できます。伝送器を使用している間、装置は SIL 2 に従って要件を満たします。冗長処理伝送器の使用では、SIL 3 に従って要件を満たすことができません。

出荷時に取り付けられていない伝送器との温度センサ SensyTemp TSP 組み合わせの安全度レベル (SIL) を計算するときは、次の指示に従う必要があります。

### 温度センサの故障率

温度センサの故障率は、IEC 61508 に準拠した安全関連アプリケーションの温度伝送器とセンサを備えた温度計の安全度水準 (SIL) の計算に含まれています。

以下にリストされている温度センサの典型的な故障率は、参考文献から取られています。

それらは、故障の種類 (断線、短絡、ドリフト)、取り付け場所での振動要件 (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。

### 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	370.5 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  $10^9$  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 (SIL-Safety Manual TTx300 / SIL-Safety Manual TTx200)。

## 6 輸送と保管

### 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。

### 機器の輸送

以下の指示に従ってください。

- 輸送中にデバイスを湿気にさらさないでくださいデバイスを適切に梱包します。
- 例えば、エアクッション入り梱包材を使用するなどして、輸送中の振動からデバイスを保護するように梱包します。

### 機器の保管

装置を保管するときは、次の点に注意してください。

- 装置は、埃のない乾燥した場所に、元の梱包で保管します。
- 輸送および保管時の許容環境条件に従います。
- 装置を直射日光の当たる場所に保管しないでください。
- 原則として、装置は無期限で保管できます。ただし、サプライヤの注文確認書に規定されている保証条件が適用されません。

### 周辺条件

製品の輸送と保管に適した周囲温度は、製品動作のための環境条件と同じです。

製品のデータシートに記載されている情報に従ってください！

### 機器の返却

デバイスを返品する場合は、**修理** ページに 46 の指示に従ってください。

## 7 設置

### 安全上の注意

#### ⚠ 危険

##### 爆発の危険

不適切な装置の取り付けおよび試運転は爆発の危険があります。

- 爆発の恐れのある雰囲気で使用する場合は、Fehler! Kein gültiges Resultat für Tabelle. ページに 7 の情報を遵守してください！

#### ⚠ 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。

### 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ェ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、サーモウェ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 設置

### ケーブルグランド

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

ケーブルの外径が 4~13 mm (0.16~0.51 in) の標準のプラスチック (ポリアミド) ケーブルグランドは、-40~70°C (-40~158°F) の温度範囲に対応しています。温度が異なる場合は、適切に指定されたケーブルグランドを取り付ける必要があります。

Ex d (難燃性エンクロージャ、TSP3X1 のみ) に使用される金属ケーブルグランド (ニッケルメッキ真鍮) は、ケーブル外径 3.2~8.7 mm (0.13~0.34 in) の標準として使用され、-40~120°C の温度範囲をカバーします。 (-40°C~248°F) 。

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。これらのケーブルグランドを正しく使用すると、TSP1X1 の場合は少なくとも IP66、SensyTemp TSP3X1 の場合は IP 66/67 の IP 定格を達成できます。

#### メモ

爆発の可能性がある雰囲気で使用する場合、**ケーブルグランド付き「Ex d」保護タイプの装置** ページに 15 および **「Ex i」 (青) および「粉塵発火保護」 (黒) 保護タイプ用のプラスチックケーブルグランド M20×1.5**。 ページに 16 !

あるいは、温度センサはケーブルグランドなしで供給できますが、M20 or×1.5 または ½ in NPTT ねじが付いています。この場合、ユーザーは適切な対策を講じて、必要な IP-定格が達成され、温度範囲が維持され、使用するケーブルグランドが検査書の基となる規格に従って承認されるようにする必要があります。

IP 定格を達成するには、使用するケーブルグランドがケーブル径に対して承認されている必要があります。使用するケーブルグランドの IP 定格 IP 66 / IP 67 または NEMA 4X を保証する必要があります。使用するケーブルグランドの動作温度範囲をアップスケールしないでください。

使用す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 宣言を使って確認する必要があります。また、使用するケーブルグランドのデータシート/操作説明書の情報に従って、締め付けトルクを遵守してください。

このオプションを使用する場合、関連する温度センサの承認だけでなく、関連する要件や基準を満たした対策を講じることも必要です (例 : Ex d の場合は PTB 99 ATEX 1144 X) 。

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 定格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。

#### IP 定格に到達するための要件

- 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も可能ですが、IP 定格にマイナスの影響を与える場合があります。
- ケーブルが顕著な冷気流動作用を示す場合、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。

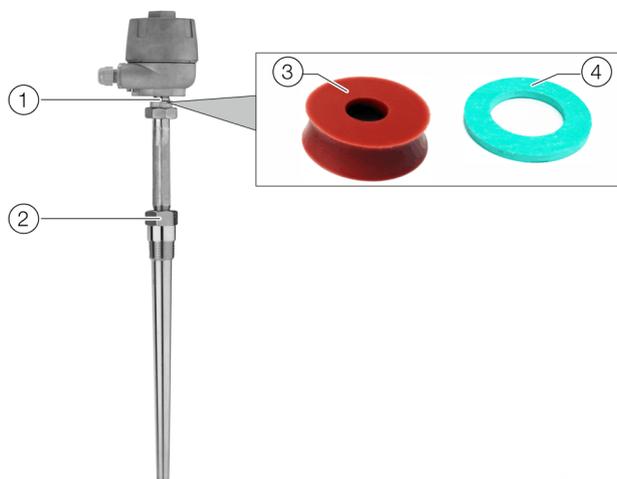
#### 導体材料

ユニットのケーブルエントリの周囲温度が 70°C (158°F) を超える場合、それに応じて、耐熱リードを使用する必要があります。

## 取り付け中の締め付けトルク

最終的な取り付けを簡素化するため、SensyTemp TSP100 および TSP300 温度センサには、手で締め付けるだけのサーモウェル、延長チューブ、接続ヘッドが付属しています。

温度センサを問題なく動作させるには、最初に試運転する前に、以下で推奨する締め付けトルクで、これらのコンポーネントを相互にネジ止めする必要があります。



- ① 接続ヘッドのねじ接続
- ② サーマウェルと延長チューブ間のねじ接続（ドリル加工されたサーモウェルのみ）
- ③ シリコンプロファイルガスケット
- ④ フラットガスケット

図 25： 温度センサーのねじ接続とガスケットタイプ

### メモ

銅製ガスケットを使用する場合、延長チューブとサーモウェルの接合部の最高温度は 300°C (572°F) より高くないようにしてください。

### 接続ヘッドのねじ接続

接続 ねじ山	シール	推奨締め付けトルク	
		金属接続ヘッド	プラスチック接続ヘッド
½ in NPT	—	35 Nm	10 Nm
M24 x 1.5	フラットガスケット	35 Nm	10 Nm
	シリコンプロファイルガスケット	10 Nm	10 Nm

表 1： 接続ヘッドのネジ接続の締め付けトルク

### サーモウェルと延長チューブ間のねじ接続

- サーマウェル接続 M14×1.5 および G¾A (G¾in) の延長チューブでは、推奨締め付けトルクは 50 Nm です。
- 他のすべてのタイプの延長チューブの場合、推奨締め付けトルクは 70 Nm です。

### 警告

#### Ex 保護の喪失！

接続ヘッドのねじ接続部およびサーモウェルと延長チューブの間の不適切な締め付けトルクによる Ex 保護の喪失。

- 指定された締め付けトルクを守ってください！

### TSP111 / TSP311 を使用した IP 定格の無効化

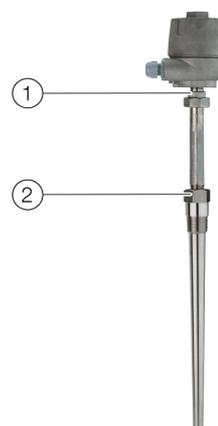
SensyTemp TSP111、TSP311、および TSP311-W 温度センサは、既存のサーモウェルに取り付けるように設計されています。IP 定格の機能的な安全と保護は、追加のサーモウェルでのみ可能です！

### 注意

TSP111 での IP 66 IP 定格または TSP311 での IP / 66 / IP 67 の達成は、サーモウェルの使用を含む適切な対策を講じた場合にのみ保証されます。

サーモウェルなしで温度センサを使用する場合、ユーザーは適切な対策を講じて、接続ポイントで指定された IP 定格が影響を受けていないことを確認する必要があります。

- 接続ヘッドの接続ポイント (1) で、
- または、延長チューブと提供されたサーモウェルの間の接続ポイントに延長チューブがあるセンサの場合 (2)。



- ① 接続ヘッドの接続ポイント
- ② 延長チューブの接続ポイント

図 26： TSP331 温度センサ (例)

## ... 7 設置

### 取り付け説明

熱測定が正確であることを保証する通常の方法は、温度センサの最小挿入深さに従うことです。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。

#### 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 × Ø サーマウエルの先端
気体	10 ~ 15 × Ø サーマウエルの先端

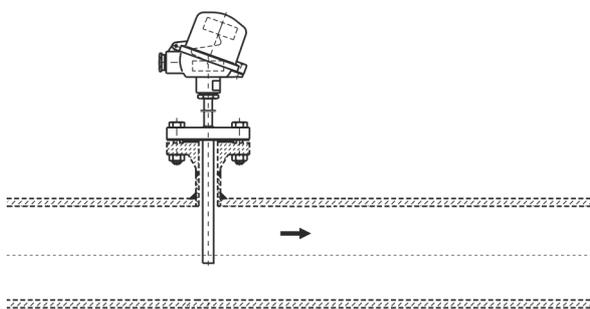


図 27: 推奨取り付け長さ

### 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があります。

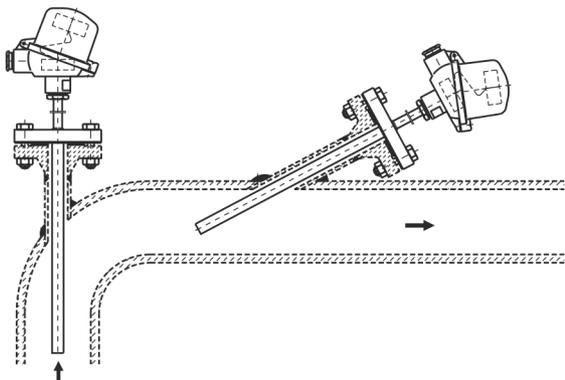


図 28: 不十分な呼び径

## 電気接続

### 安全上の注意



#### 充電部による怪我の危険。

電気接続の不適切な作業は、感電の原因となる可能性があります。

- 電源を切った状態でのみ装置を接続してください。
- 電気接続に適用される標準および規制を遵守してください。

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。この指示にある電気接続の注意に従う必要があります。そうでない場合は、電気的安全性および IP-定格に悪影響を及ぼす可能性があります。

触ると危険な電子回路の安全隔離は、接続された装置が EN 61140（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。

### 全般

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。防爆設計の場合は、Ex 規格に準拠したガイドラインに従う必要があります。

- 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 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。

**電気接続**

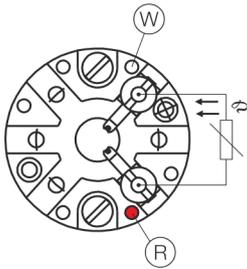
**メモ**

セラミック接続ベースへ正しく接続するために、表示されている色のマークは、ベースに付いている場合がある数字よりも決め手になります。

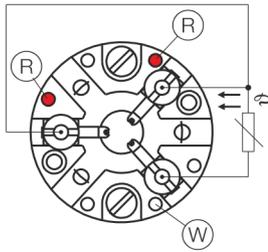
**IEC 60751 に準拠した電気接続および抵抗温度計のカラーコーディング**

**シングルセンサ**

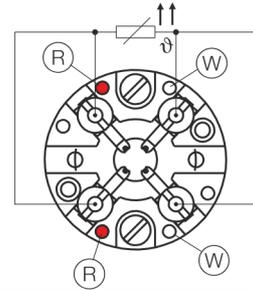
二線式回路



三線式回路



四線式回路



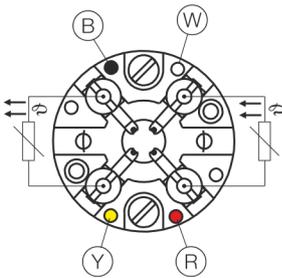
(R) 赤

(W) 白

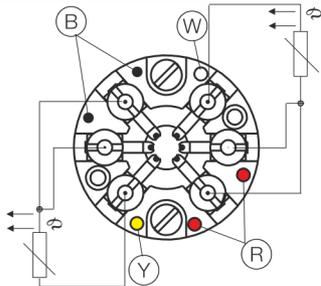
**IEC 60751 に準拠した電気接続および抵抗温度計のカラーコーディング**

**ダブルセンサ**

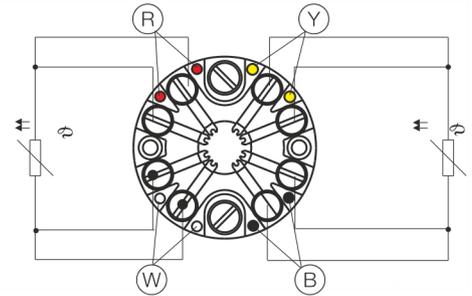
二線式回路



三線式回路



四線式回路



(R) 赤

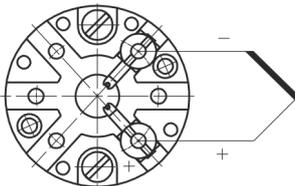
(Y) 黄色

(B) 黒

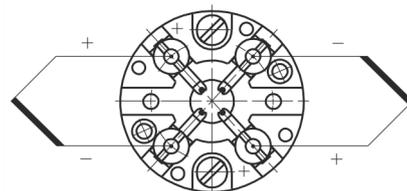
(W) 白

**IEC 60584 に準拠した熱電対の電気接続**

シングルセンサ



ダブルセンサ



## ... 7 設置

### ... 電気接続

接続ヘッドでのハーティंगのプラグ接続

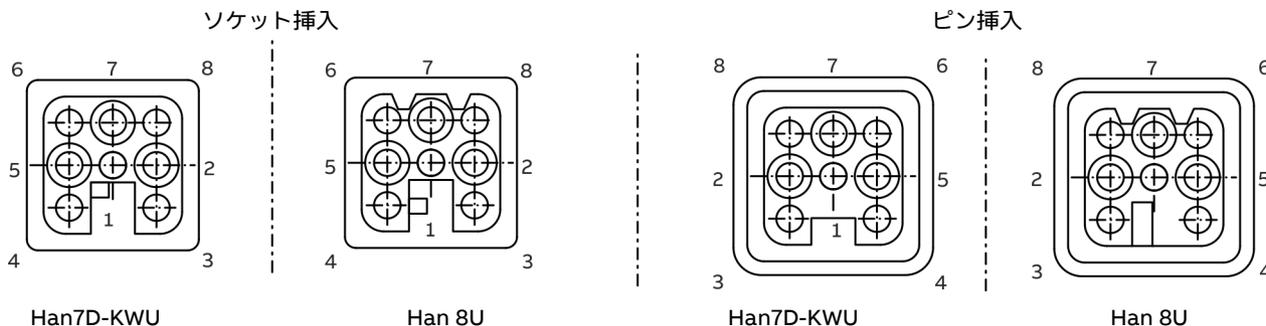


図 29 : 各ケースでの外観

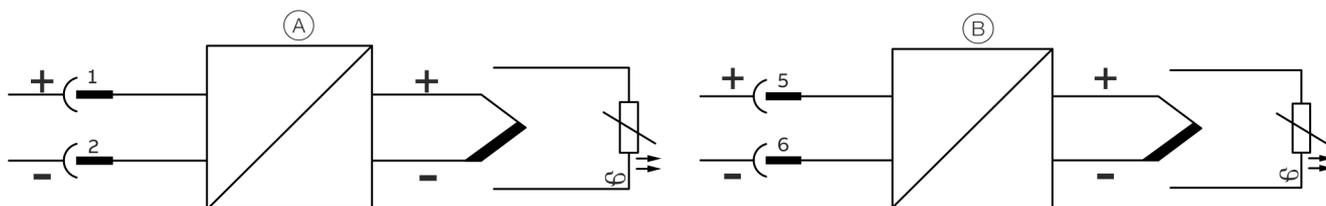
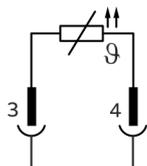


図 30 : 接続ヘッドに一つまたは二つの伝送器がある場合

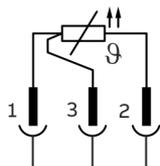
(A) 伝送器

(B) 2 台目の伝送器

二線式回路



三線式回路



四線式回路

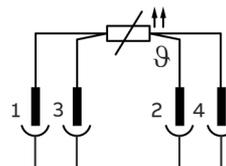
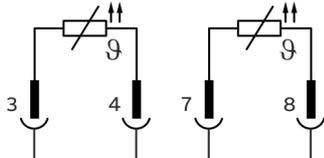
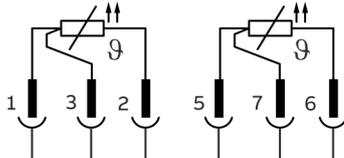


図 31 : ダブルセンサとしての抵抗温度計

二線式回路



三線式回路



四線式回路

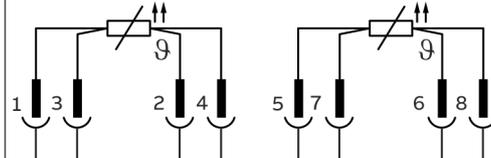


図 32 : ダブルセンサとしての抵抗温度計

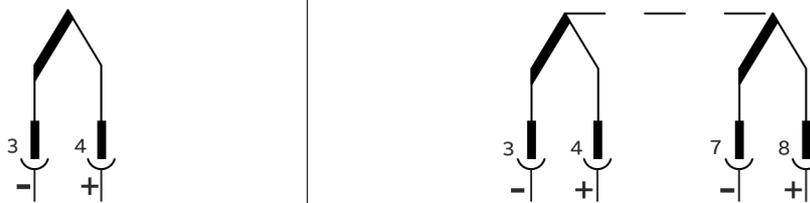


図 33 : シングルセンサまたはダブルセンサとしての熱電対

### 高エネルギーの電氣的干渉による損傷からの伝送器の保護

伝送器にはスイッチオフ要素がありません。そのため、工場では過電流保護装置、雷保護、または電圧切断のオプションを用意する必要があります。

#### 注記

##### 温度伝送器の損傷!

電源接続および装置のセンサ接続側の、過電圧、過電流、および高周波干渉信号は、温度伝送器を損傷する可能性があります。



(A) 溶接しない

(B) 高周波干渉信号がない / 大量消費する操作を切り替えない

(C) 雷による過電圧がない

図 34 : 警告標識

過電流および過電圧は、例えば溶接作業、電力を大量消費する操作の切り替え、または伝送器、センサ、およびコネクタケーブルの近くでの落雷などによって発生する可能性があります。

温度伝送器はセンサ側も敏感な装置です。センサへのコネクタケーブルが長いと有害な干渉を助長する可能性があります。取り付け中に温度センサが伝送器に接続されていても、まだシステムに統合されていない（電源アイソレータ / DCS に接続されていない）場合、これはすでに発生している可能性があります。

### 適切な保護対策

伝送器のセンサ側の損傷を防ぐため、以下の項目を遵守してください。

- 接続されたセンサの場合の伝送器、センサおよびセンサコネクタケーブルの近くでは、特に溶接作業、雷、回路遮断器または電力の大量消費による高エネルギー過電圧、過電流および高周波干渉信号を、絶対に避ける必要があります。
- 取り付けられた伝送器、センサ、およびセンサから伝送器への供給ラインの近くで溶接作業を行う場合は、伝送器上のセンサへの接続ケーブルを外してください。
- 接続されている場合、これは電源側にも該当します。

## 8 コミッショニング

### 操作の安全指示

装置の電源を入れる前に、取付が「仕様」の章またはデータシートにリストされた環境条件に準拠していることを確認してください。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。

### 一般

対応する注文の場合、装置は、接続部をはめ込んで取り付けることで動作の準備が完了します。

オプションの内蔵伝送器のパラメータは、工場ですべて設定されています。これらのデフォルト設定は、HART、FF、または PA 通信 (DTM、EDD、FIM、オプションの操作ボタン付きディスプレイ) を介していつでも変更できます。

TTH300 (TTH200) 伝送器の詳細については、CI / TTH300 (CI / TTH200) 試運転の説明、OI / TTH300 (OI / TTH200) 操作の説明、および DS / TTH300 (DS / TTH200) データシートを参照してください。

### 試運転前のチェック

装置の試運転を行う前に次の点を確認する必要があります。

- サーモウェルまたは保護スリーブの適切な取り付けとシーリング。これは、ゾーン 0 の分離要素として使用されるときに特に当てはまります。
- 電気接続と取り付けは、**設置** ページに 33 および**電気接続** ページに 20 に従って実行する必要があります。
- 接続されたラインがしっかり配置されているか確認する必要があります。しっかり配置されたラインのみ完全な機能を保証します。
- 潜在的なイコライゼーションを接続する必要があります。
- 環境条件が、銘板およびデータシートに記載されている情報に対応している必要がある。
- 爆発の可能性がある雰囲気中で装置を使用する場合は、温度と電気のデータを維持する必要があります。

## 9 操作

### 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。

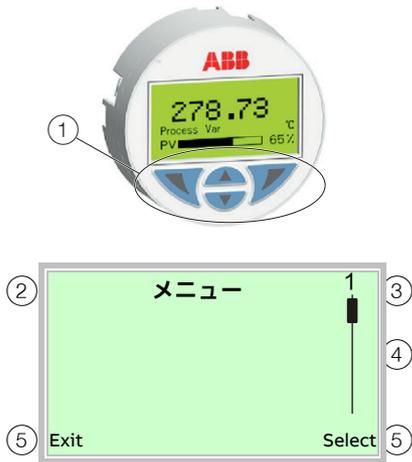
#### ⚠ 注意

**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。

### メニューナビゲーション



- ① メニュー操作用の操作ボタン
- ② メニュー指定の表示
- ③ メニュー番号の表示
- ④ メニュー内の相対位置を示すマーク
- ⑤ 操作ボタン および に割り当てられている現在の機能の表示

図 35: LCD インジケータ (例)

### 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。

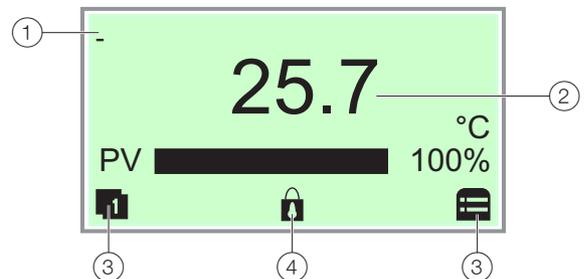
および 操作ボタンに様々な機能を割り当てることができます。現在割り当てられている機能 ⑤ は、LCD ディスプレイに表示されます。

#### 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

### プロセスディスプレイ



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

図 36: プロセスディスプレイ (例)

プロセスディスプレイは、装置がオンになったときに LCD ディスプレイ上に表示されます。ここでは、装置と現在のプロセス値に関する情報が表示されます。

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。

SW-Rev. 3.00 からは、2 つのプロセスバージョンをオプションで表示できます。1 つがもう 1 つの上に表示されます。

記号	内容
	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、パラメータ設定が変更できないようになっています。

## ... 9 操作

### ... 操作ボタン機能

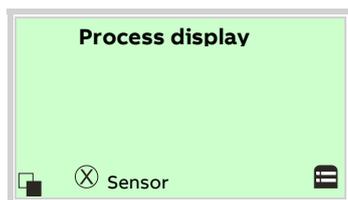
#### HART®LCD ディスプレイのエラーメッセージ

エラーが発生した場合は、改定に応じて異なる情報が表示されます。

- SW-Rev. 3.00 以前：記号または文字（装置ステータス）および番号（診断番号）
- SW-Rev. 3.00 現在：装置ステータスの記号と関連する診断グループに対応。



SW-Rev. 3.00 以前



SW-Rev. 3.00 から

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*	ステータス記号	内容	
	号		
	NAMUR NE		
	107**による		
I	該当せず	OK or Information	装置が機能している、または情報が入手可能
C		Check Function	装置はメンテナンス中（例えば、シミュレーション）
S		Off Specification	装置または測定ポイントが仕様外で動作している
M		Maintenance Required	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		Failure	エラー、測定ポイントが故障しました

\* SW-Rev. 3.00 以前

\*\* SW-Rev. 3.00 現在

エラーは情報レベル「Diagnosis」によりプレーンテキストで読み取ることができます（SW-Rev. 3.00 から）。

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	内容
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。
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。
Process	センサおよびプロセス温度範囲を超えた場合の注意と警告。（SW-Rev. 3.00 から）

#### 注意

エラーの詳細な説明とトラブルシューティングに関する通知については、**診断 / エラーメッセージ** ページに 44 を参照してください。

## PROFIBUS PA®および 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、記号とテキストで構成されるメッセージがプロセス画面の下部に表示されます（例：エレクトロニクス）表示されるテキストは、エラーが発生した領域に関する情報を提供します。



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を変更するには、必ず DTM または EDD を使用します：

記号	内容
	エラー / 故障
	チェック機能
	仕様外
	必要なメンテナンス

エラーは、「Diagnosis」情報レベルでプレーン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	内容
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。

## メモ

エラーの詳細な説明とトラブルシューティングに関する通知については、**診断 / エラーメッセージ** ページに 44 を参照してください。

## 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。

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

## 10 診断 / エラーメッセージ

### エラーメッセージ

#### メモ

エラーの詳細な説明とトラブルシューティングに関する通知については、伝送器の取扱説明書を参照してください。

### 誤動作

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。次の表には、最も重要なエラーとその考えられる原因、およびそれらの対処方法に関する提案が含まれています。

障害	原因	修理
測定信号の障害	<ul style="list-style-type: none"> <li>電氣的/磁氣的散在</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平行に設置した場合の導圧線間の距離は少なくとも 0.5 m (20 in)。</li> <li>一点接地されたホイール/ネット上の静電シールド。</li> <li>磁氣的散在に対してワイヤ (ペア) をより合わせます。</li> <li>導圧線と干渉する電源ケーブルを直角に交差させます。</li> <li>伝送器を使用します。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>接地ループ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定ループまたは「フローティング」測定システムの接地点は 1 つのみ (接地されていません)。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>絶縁抵抗の承認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>湿度が温度計または測定インセットに侵入している可能性があります。必要に応じて乾燥させ、再密封します。</li> <li>測定インセットを交換します。</li> <li>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。</li> </ul>
応答時間が長すぎる、信号が間違っている	<p>取り付け場所が間違っている :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>デッドゾーンで</li> <li>熱源の影響を受ける</li> </ul> <p>取り付け方法が間違っている :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>浸漬深さが不十分</li> <li>熱放散が多すぎる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>取り付け場所を選択して、媒体がその温度を邪魔されずに温度計に伝達できるようにします。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>サーモウェルが太すぎる</li> <li>サーモウェルの穴が大きすぎる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>液体測定媒体の浸漬深さ : 約「温度に敏感な長さ + 6×d」</li> <li>気体測定媒体の浸漬深さ : 約「温度に敏感な長さ + 10×d」 (d = サーモウェル外径)。</li> <li>適切な接触面および/または熱伝導材料を介して、とりわけ表面測定のために、熱接触を保証します</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>サーモウェル上に沈着物がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロセスに対してできるだけ小さいサーモウェルを選択します。</li> <li>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。後半は熱伝導ペーストで行います。</li> </ul>
温度計に障害が発生している	<ul style="list-style-type: none"> <li>振動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定インセットのパネを強化します。</li> <li>取り付け長さを減らします。</li> <li>測定ポイントを再配置します (可能な場合)。</li> <li>インセットとサーモウェルを測定する特別な設計。</li> </ul>
サーモウェルの腐食がひどい	<ul style="list-style-type: none"> <li>媒体の構成が想定通りではない、または変更された</li> <li>不適切なサーモウェル材料が選択されている</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>媒体を確認します。</li> <li>欠陥のあるサーモウェルをできる限り分析してから、より適切な材料を選択してください。</li> <li>追加の表面保護を使用します。</li> <li>特定の状況下では、サーモウェルは消耗部品として定期的に交換する必要があります。</li> </ul>

## 熱電対特有の破損

エラー	原因	修理
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>温度または電源電圧は一定レベル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>間違った材料の組み合わせ</li> <li>電気接触不良</li> <li>寄生電圧（熱電圧、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>以下について熱電対と導体を確認します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>正しいペアリング。</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>

## 抵抗温度計特有の破損

エラー	原因	修理
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が変わっている</li> </ul>	<p>まだ可能な場合：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>よりアクセスしやすい場所からのみ、断面積の大きい2本の線を取り付ける可能性があります。</li> <li>接続リード線を短くします。</li> <li>接続リードの補正。</li> <li>三線式または四線式回路に切り替えます。</li> <li>センサヘッド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	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>

## 11 保守

### 安全上の注意

#### ⚠ 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。

温度センサは、通常の動作条件下で意図した通りに使用される場合、メンテナンスは必要ありません。温度センサの濡れた部分が研磨材または腐食性の測定媒体の影響にさらされている場合、オペレータによる定期検査を実施する必要があります。ユーザーによる現場での修理または電子部品の交換は不要です。

### 清掃

計測器の外装を清掃するときは、使用する洗剤がハウジングの表面やシールを腐食しないように注意してください。

静電荷を避けるため、クリーニングには湿った布を使用する必要があります。

## 12 修理

### 安全上の注意

#### ⚠ 危険

爆発の危険

装置の不適切な修理による爆発の危険。• 故障した装置をオペレータが修理することはできません。

- 装置は ABB のサービス部門でのみ修理できます。
- 難燃性ジョイントの修理は許可されていません。

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。

### 機器の返却

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（**返品フォーム** ページに 49 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、6 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。

## 13 取外し と廃棄

### 取り外し

#### ⚠ 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。

装置を分解するときは、次の点に注意してください。

- 電源を切ります。
- 電気接続を外します。
- 装置/配管を冷却します。
- 装置の重量を考慮して、適切な道具を使用して装置を分解してください。
- 装置を別の場所で使用する場合は、損傷しないように、装置を元の梱包材で梱包することをお勧めします。
- **機器の返却** ページに 46 の注意を守ります。

### 廃棄

#### 注意



近接する記号が印字されている製品は、分別していない地域のゴミ（家庭ごみ）として廃棄することはできません。

これらは電子および電気機器として別途収集し廃棄してください。

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。

- 8/15/2018 時点で、この製品は WEEE 指令 2012/19/EU および関連する国内法（例えば、ドイツでは ElektroG - Electrical Equipment Act -)の対象になる予定です。
- 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 2012/19/EU に準じた個人使用の製品にのみ使用される場合があります。
- 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有料で承ります。

## 14 仕様

### メモ

装置のデータシートは、[www.abb.com/temperature](http://www.abb.com/temperature) の ABB ダウンロードエリアから入手できます。

## 15 その他の文書

### 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。

## 16 付録

### 返品フォーム

#### デバイスおよびコンポーネントの汚染についての声明

声明フォームが記入され提出されている場合にのみ、デバイスおよびコンポーネントに対する修理および/またはメンテナンス作業を行います。

そうでない場合は、デバイス/コンポーネントを返品いただいても拒否する場合があります。この声明フォームには、オペレーターが雇用している権限のある専門家のみが記入し署名します。

#### 顧客の詳細：

会社名：

住所：

担当者：

電話番号：

Fax：

Emai：

#### デバイス詳細：

種類：

シリアルナンバー：

返品理由/障害の説明：

#### このデバイスは健康を脅かすまたはリスクにさらす物質と合わせて使用されていましたか？

はい  いいえ

はいの場合、汚染の種類は（該当する項目の隣に X を入れてください）：

生物学的

腐食性 / 刺激性

可燃性（高度 / 過度に可燃性）

有毒

爆発性

その他の有毒物質

放射性

#### このデバイスに接触した物質はどれですか？

1

2

3

ここに、当社は発送したデバイス/コンポーネントを洗浄し、危険物または有毒物質を除去していることを宣言します。

町/市、日付

署名および社印

## 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。

## 注意

—  
お近くの ABB の連絡先はこちらをご覧ください。

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

詳しい製品情報はこちらをご覧ください。

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

—  
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。-