

# 技術仕様書

## TR66、TC66

モジュール式温度計、防爆仕様、バーストック型  
サーモウェル、ネジまたはフランジ付き



### TR66 測温抵抗体 (RTD) TC66 熱電対 (TC)

#### アプリケーション

- 高耐久性が求められるアプリケーション
- 石油・ガス処理産業
- 測定範囲：
  - 測温抵抗体 (RTD) :  $-200\sim 600\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-328\sim 1112\text{ }^{\circ}\text{F}$ )
  - 熱電対 (TC) :  $-40\sim 1100\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40\sim 2012\text{ }^{\circ}\text{F}$ )
- 静圧範囲 最大 10 MPa (1450 psi)
- IP68 までの保護等級に適合

#### ヘッド組込型伝送器

これまでの直接接続方式に比べ、高精度で、信頼性が高い温度伝送器を使用することが可能です。以下の出力および通信プロトコルから選択が可能です。

- アナログ出力 4~20 mA
- HART®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION フィールドバス™

#### 特長

- 標準センサヘッドを搭載したモジュール設計により高度な柔軟性を実現 (DIN EN 50446 に準拠)、ユーザー固有の挿入長を選択可能
- 高度なインサート互換性と設計 (DIN 43772 に準拠)
- 伸長ネック、ニップル/ユニオンバージョンによりヘッド組込型伝送器の過熱を防止
- 危険場所で使用する場合の保護タイプ：
  - 本質安全防爆 (Ex ia)
  - 耐圧防爆 (Ex d)
  - 無火花 (Ex nA)
  - 粉塵防爆 (容器による保護)

## 機能とシステム構成

### 測定原理

#### 測温抵抗体 (RTD)

これらの測温抵抗体では、IEC 60751 に準拠した Pt100 温度センサを使用します。この温度計は、抵抗 100 Ω (0 °C (32 °F)) および温度係数  $\alpha = 0.003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  の特性を備えた温度感応性の白金抵抗体です。

一般的に、白金測温抵抗体には次の 2 種類があります。

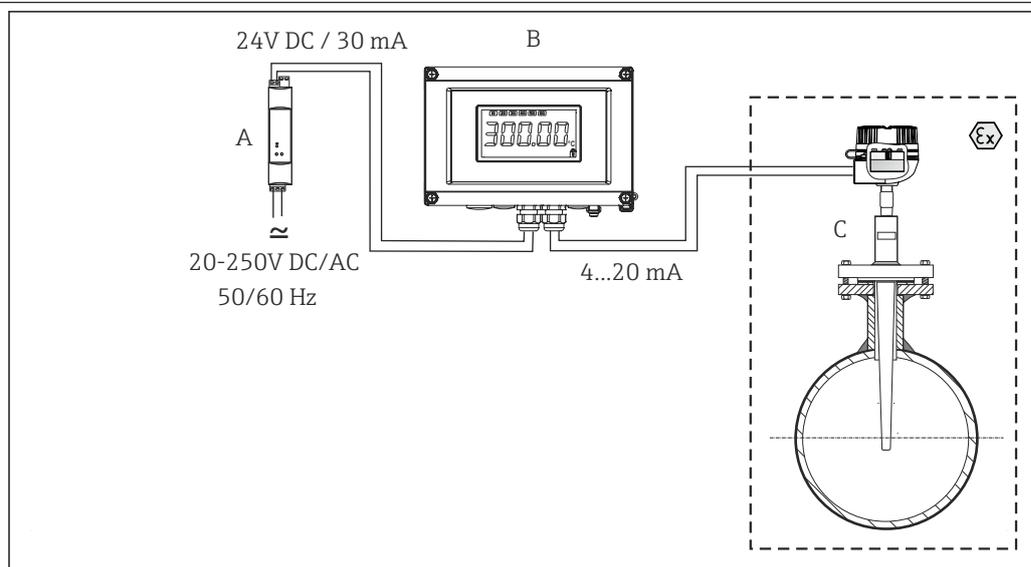
- **巻線式抵抗素子 (WW)** : 二重コイルの高純度白金線がセラミック支持材に巻きつけられ、セラミック保護層により上部と下部が絶縁処理されています。このような測温抵抗体には、測定の再現性が非常に優れていることに加え、最大 600 °C (1112 °F) までの温度レンジにおいて長期間にわたり安定した抵抗/温度特性を示すという利点があります。ただし、このタイプのセンサは、比較的大型で振動の影響を受けやすいという欠点もあります。
- **薄膜抵抗素子 (TF)** : 非常に薄い、超高純度の白金層 (厚さ: 約 1 μ) を真空中でセラミック基板上に蒸着し、フォトリソグラフィによりパターンを形成します。このように形成された白金蒸着膜回路が、測定抵抗を生み出します。また、皮膜保護処理により、高温領域でも薄膜白金層の汚染や酸化を防止します。

薄膜式温度計の主な利点は、通常の巻線抵抗素子と比較して小型で、耐振動性能に優れていることです。TF センサでは、IEC 60751 で規定された標準の抵抗/温度特性との偏差が比較的小さく、高温領域においてこの標準をよく遵守できます。したがって、IEC 60751 に準拠する許容誤差カテゴリー A の厳しいリミット値は、約 300 °C (572 °F) までの温度において TF センサでのみ遵守することが可能です。

#### 熱電対 (TC)

熱電対は、比較的シンプルで堅牢な温度計であり、温度測定にゼーベック効果を使用します。ゼーベック効果とは、材質の異なる 2 つの導線を 1 点で接続した場合、それらの導線が温度勾配の影響を受けると、2 つの導線の開放端の間で微量の電圧が測定される現象のことです。この電圧は、熱起電力 (emf.) と呼ばれ、その大きさは、導線の材質および「測定点」(2 つの導電物質の接点) と「冷接点」(導電物質の開放端) の間の温度差に応じて異なります。したがって、熱電対は主に温度差のみを測定します。測定点の絶対温度は、冷接点の温度が個別に測定されている場合、この温度差から算定できます。最も一般的な熱電対の材質の組合せと関連する熱電圧/温度特性については、IEC 60584 および ASTM E230/ANSI MC96.1 で規定されています。

### 計測システム

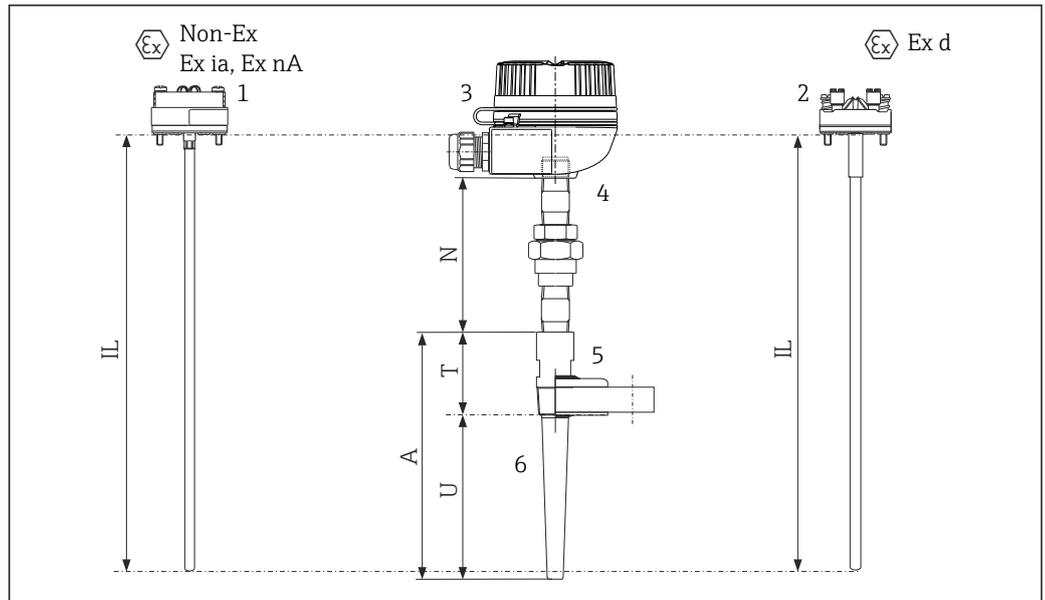


A0010191

図 1 アプリケーション事例

- A RN221N アクティブバリア (DC 24 V、30 mA) には、2 線式伝送器に電源供給するための、電氣的に絶縁された出力が装備されています。汎用電源は入力電圧 DC/AC 20~250 V、50/60 Hz で動作するため、各国のあらゆる配電網で使用できます。詳細については、技術仕様書を参照してください (「補足資料」を参照)。
- B RIA16 フィールドディスプレイユニット - ヘッド組込型伝送器のアナログ測定信号を記録してディスプレイに表示します。LC ディスプレイには、現在の測定値がデジタル形式で表示され、リミット値超過を示すバーグラフが表示されます。ディスプレイの電力は 4~20 mA のループ電源から供給されます。詳細については、技術仕様書を参照してください (「補足資料」を参照)。
- C ヘッド組込型伝送器を設置した温度計

## モジュラー構造



A0010220

図2 温度計の構成

- 1 測定インサート (例：ヘッド組込型伝送器付き)
- 2 測定インサート (例：セラミック端子台付き)
- 3 センサヘッド
- 4 伸長ネック
- 5 ネジ式またはフランジ式プロセス接続
- 6 丸棒材製のサーモウエル
- N 伸長ネックの長さ
- T サーモウエル断熱部
- U 挿入長
- A サーモウエルの長さ
- IL 挿入長

伸長ネックおよび測定インサートの機械的接続/電気接続用の接続モジュールとして、センサヘッドが使用されます。第1センサは、機械的に保護され、測定インサートの内側に配置されています。測定インサートは、プロセスを中断することなく交換または校正できます。測定インサートは、セラミック端子台または伝送器に取り付けることが可能です。必要に応じて、フランジ式またはネジ式プロセス接続付きのサーモウエルを用意できます。

## 入力

## 測定変数

温度 (温度 - リニア伝送動作)

## 測定範囲

使用するセンサタイプに依存

センサタイプ	測定範囲
Pt100 薄膜抵抗素子	-50~+400 °C (-58~+752 °F)
Pt100 薄膜抵抗素子、iTHERM StrongSens、耐振動性 > 60g	-50~+500 °C (-58~+932 °F)
Pt100 巻線抵抗素子、拡張測定範囲	-200~+600 °C (-328~+1112 °F)
熱電対 TC、タイプ J	-40~+750 °C (-40~+1382 °F)
熱電対 TC、タイプ K	-40~+1100 °C (-40~+2012 °F)

## 出力

### 出力信号

一般的に、測定値は以下の2つの方法のいずれかで伝送できます。

- 直接配線式センサ - センサの測定値は伝送器を使用せずに転送されます。
- Endress+Hauser の適切な iTEMP 温度伝送器を選択して、一般的なプロトコルを使用します。以下に記載される伝送器はすべてセンサヘッドに直接取り付け、センサ機器に配線します。

### 温度伝送器製品ファミリー

iTEMP 伝送器と温度計の組み合わせは、従来の直接配線方式と比べ、信頼性と機能が向上し、配線とメンテナンスのコストが低減した、すぐに設置が可能なソリューションです。

#### 4~20 mA 用ヘッド組込型伝送器

PC による設定が可能な伝送器は高い柔軟性を備えるため、在庫管理の負担を低減し、さまざまな用途に利用できます。iTEMP 伝送器は、PC を使用して簡単にすばやく設定することができます。Endress+Hauser では、当社ウェブサイトからダウンロード可能な無料の設定ソフトウェアを用意しています。

#### HART® 用ヘッド組込型伝送器

この伝送器は1つまたは2つの測定入力および1つのアナログ出力を備えた2線式の機器です。測温抵抗体と熱電対から変換した信号を伝送するだけでなく、HART® 通信を使用して抵抗および電圧信号を伝送します。FieldCare、DeviceCare または FieldCommunicator 375/475 などの汎用的な設定ソフトウェアを使用した、迅速で簡単な操作、視覚化、メンテナンス。E+H SmartBlue (アプリ) を介して測定値のワイヤレス表示および設定を可能にするオプションの Bluetooth® インターフェースを内蔵。

#### PROFIBUS® PA 用ヘッド組込型伝送器

PROFIBUS® PA で通信するプログラム可能なヘッド組込型伝送器で、さまざまな入力信号をデジタル出力信号に変換することが可能です。周囲温度の全レンジで高精度な伝送が可能です。フィールドバス通信を使用して、PROFIBUS PA 機能および機器固有のパラメータを設定します。

#### FOUNDATION フィールドバス™ 用ヘッド組込型伝送器

FOUNDATION フィールドバス™ で通信可能なヘッド組込型伝送器で、さまざまな入力信号をデジタル出力信号に変換することが可能です。周囲温度の全レンジで高精度な伝送が可能です。いずれの伝送器も、あらゆる主要な分散制御システムでの使用が認可されています。統合試験は Endress+Hauser の「System World」で実施されています。

#### PROFINET® (Ethernet-APL 対応) 用ヘッド組込型伝送器

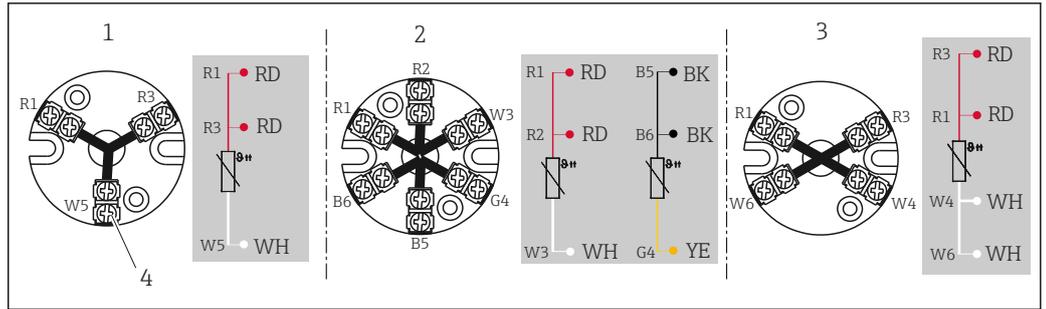
この温度伝送器は、2つの測定入力を備えた2線式機器です。測温抵抗体と熱電対から変換した信号を伝送するだけでなく、PROFINET® プロトコルを使用して抵抗および電圧信号を伝送します。電源は、IEEE 802.3cg 10Base-T1 に準拠した2線式 Ethernet 接続を使用して供給されます。この伝送器は、Zone 1 危険場所に本質安全電気機器として設置すること可能です。本機器は DIN EN 50446 に準拠する Form B (フラットフェイス) センサヘッドの計装に使用できます。

iTEMP 伝送器の利点

- 2 または 1 センサ入力 (特定の伝送器用のオプション)
- 取り付け可能なディスプレイ (特定の伝送器用のオプション)
- 重要なプロセスで優れた信頼性、精度、長期安定性を発揮
- 演算機能
- 温度計ドリフトの監視、センサバックアップ機能、センサ診断機能
- Callendar van Dusen 係数 (CvD) に基づいた、デュアルチャンネル伝送器のセンサ - 伝送器マッピング

## 電源

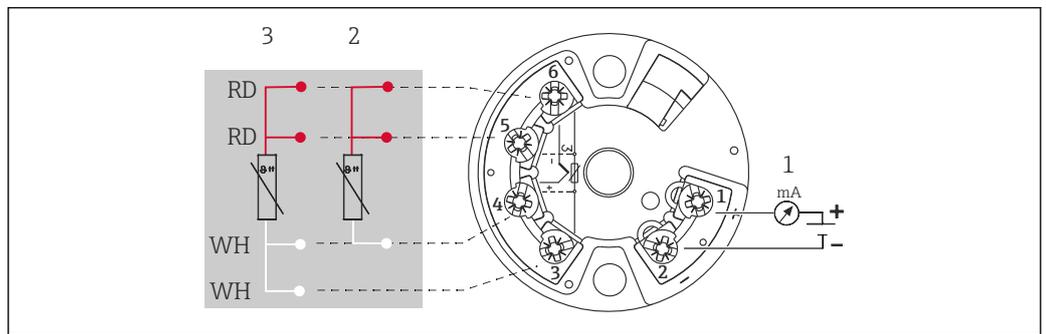
### センサ接続タイプ RTD



A0045453

図3 端子台

- 1 3線式、シングル
- 2 2x3線式、シングル
- 3 4線式、シングル
- 4 外側ネジ

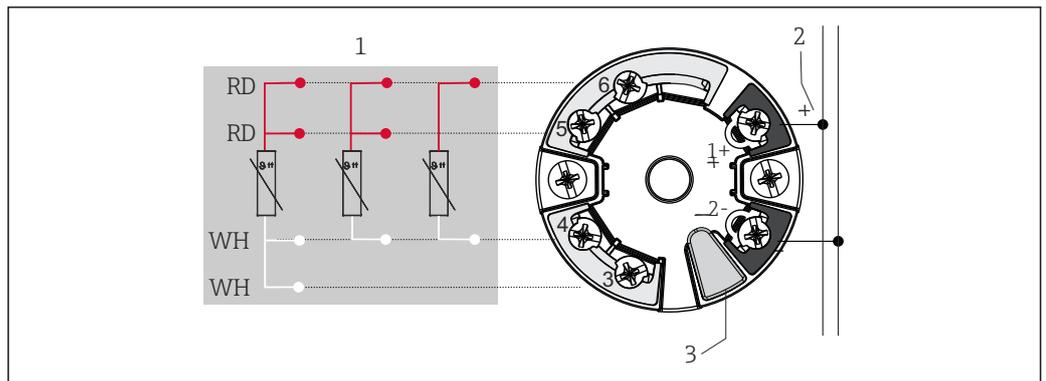


A0045600

図4 ヘッド組込型伝送器 TMT18x (1 センサ入力)

- 1 ヘッド組込型伝送器用電源およびアナログ出力 4~20 mA またはフィールドバス接続
- 2 RTD、3線式
- 3 RTD、4線式

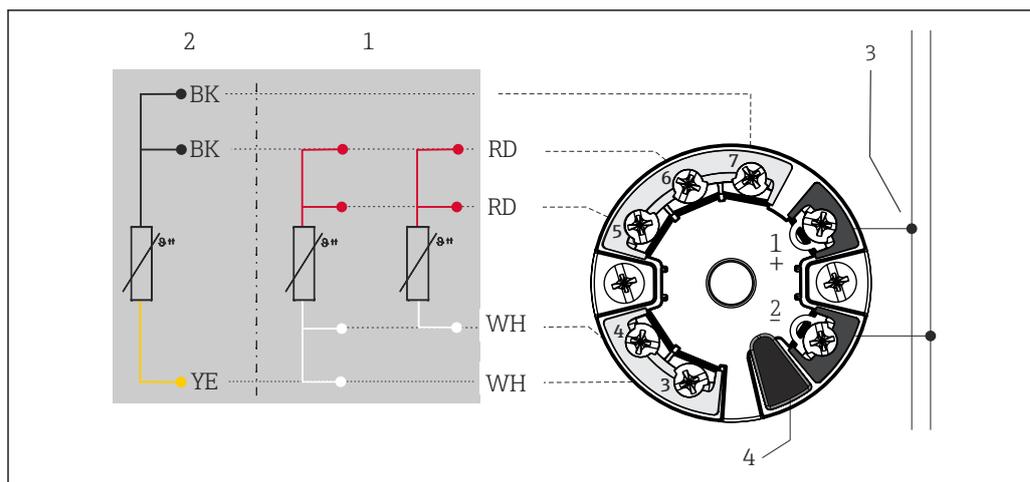
ネジ端子のみ利用可能



A0045464

図5 ヘッド組込型伝送器 TMT7x または TMT31 (1 センサ入力)

- 1 センサ入力、RTD および  $\Omega$  : 4、3、2線式
- 2 電源またはフィールドバス接続
- 3 ディスプレイ接続/CDI インターフェース

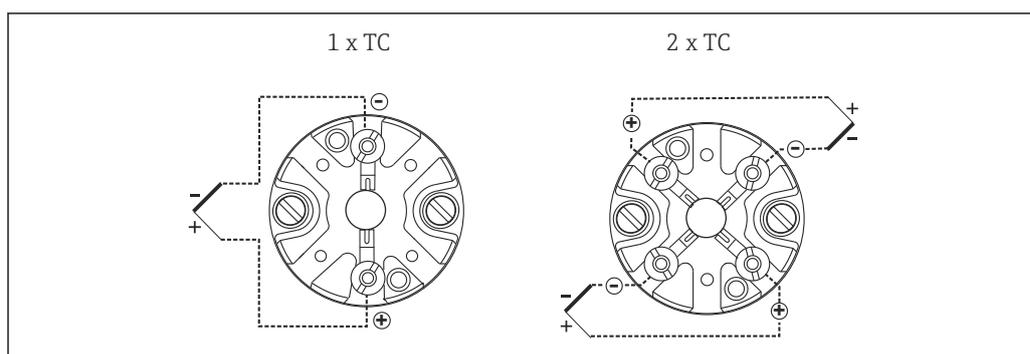


A0045466

図 6 ヘッド組込型伝送器 TMT8x (2 センサ入力)

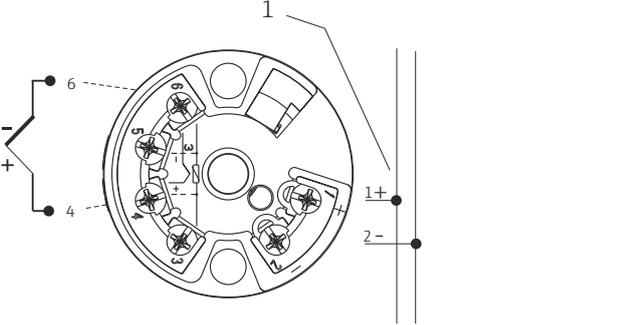
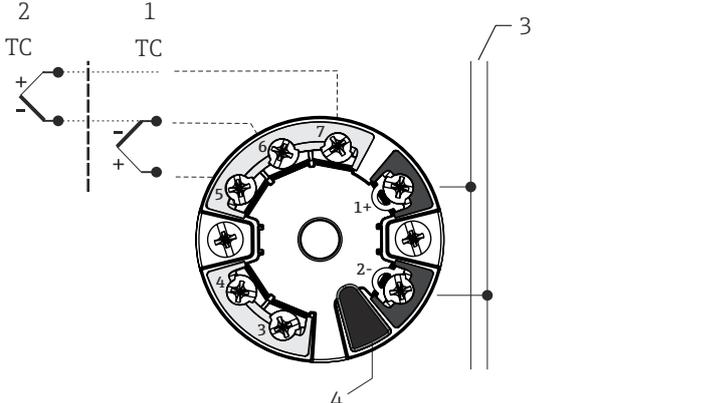
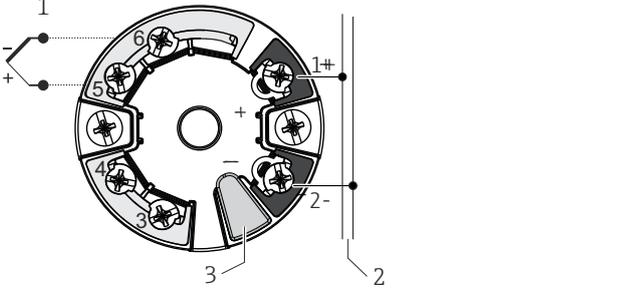
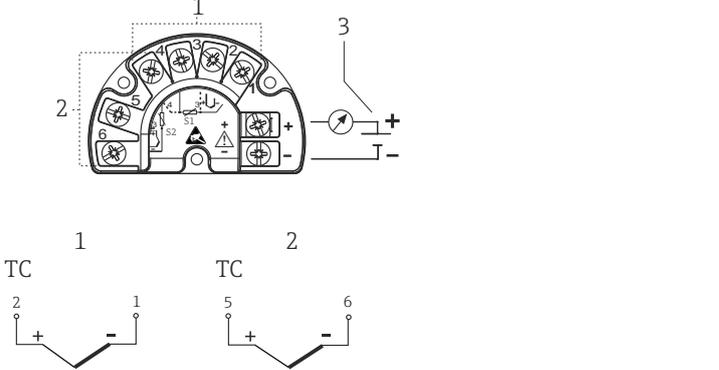
- 1 センサ入力 1、RTD：4 線式および 3 線式
- 2 センサ入力 2、RTD：3 線式
- 3 電源またはフィールドバス接続
- 4 ディスプレイ接続

### センサ接続タイプ 熱電対 (TC)



A0012700

図 7 端子台

ヘッド組込型伝送器 TMT18x (1 センサ入力) <sup>1)</sup>	ヘッド組込型伝送器 TMT8x (2 センサ入力) <sup>2)</sup>
 <p>A0045467</p> <p>1 電源、ヘッド組込型伝送器およびアナログ出力 4~20 mA またはフィールドバス通信</p>	 <p>A0045474</p> <p>1 センサ入力 1 2 センサ入力 2 3 フィールドバス通信および電源 4 ディスプレイ接続</p>
ヘッド組込型伝送器 TMT7x (1 センサ入力) <sup>2)</sup>	
 <p>A0045353</p> <p>1 センサ入力 TC、mV 2 電源接続、バス接続 3 ディスプレイ接続/CDI インターフェース</p>	 <p>A0045636</p> <p>1 センサ入力 1 2 センサ入力 2 (TMT142B 以外) 3 フィールド伝送器用電源およびアナログ出力 4~20 mA またはフィールドバス通信</p>

- 1) ネジ端子を使用して接続  
2) ネジ端子を選択しない場合または 2 台のセンサを設置する場合は、スプリング端子を使用して接続します。

**熱電対の配線の色**

IEC 60584 準拠	ASTM E230 準拠
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ タイプ J: 黒 (+)、白 (-)</li> <li>■ タイプ K: 緑 (+)、白 (-)</li> <li>■ タイプ N: ピンク (+)、白 (-)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ タイプ J: 白 (+)、赤 (-)</li> <li>■ タイプ K: 黄 (+)、赤 (-)</li> <li>■ タイプ N: オレンジ (+)、赤 (-)</li> </ul>

**過電圧保護**

Endress+Hauser では、温度計の電源および信号/通信ケーブルを過電圧から保護するために、DIN レール取付け用に HAW562 サージアレスタおよびフィールドハウジング設置用に HAW569 を提供しています。

 詳細については、「HAW562 サージアレスタ」の技術仕様書 (TI01012K) および「HAW569 サージアレスタ」の技術仕様書 (TI01013K) を参照してください。

## 性能特性

### 精度

熱電対の標準特性に対する熱電電圧の許容偏差限度、IEC 60584 および ASTM E230/ ANSI MC96.1 準拠：

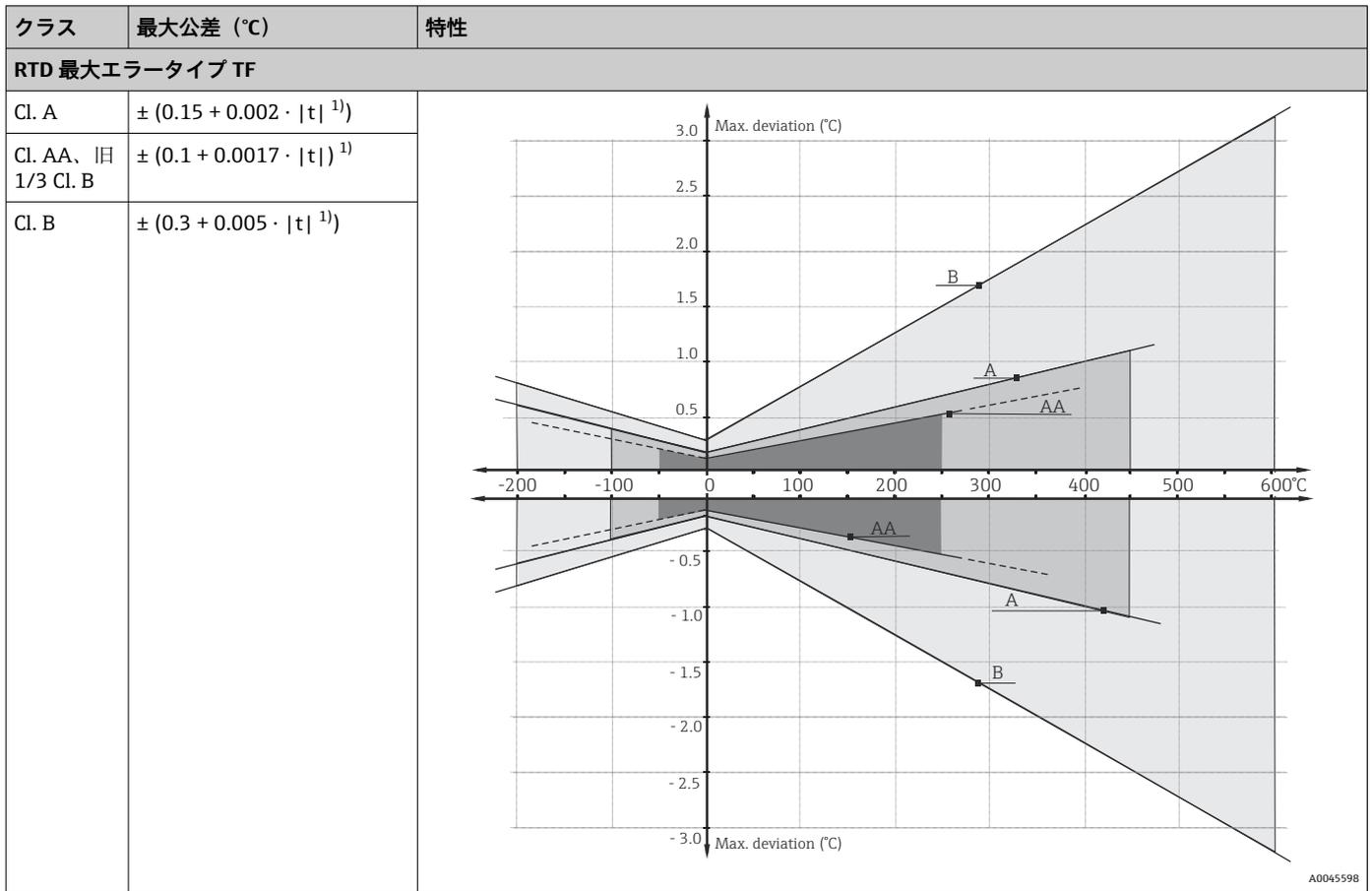
規格	タイプ	標準公差		特別公差	
		クラス	偏差	クラス	偏差
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ (-40~333 $^{\circ}\text{C}$ ) $\pm 0.0075  t ^{1)}$ (333~750 $^{\circ}\text{C}$ )	1	$\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ (-40~375 $^{\circ}\text{C}$ ) $\pm 0.004  t ^{1)}$ (375~750 $^{\circ}\text{C}$ )
	K (NiCr-NiAl)	2	$\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ (-40~333 $^{\circ}\text{C}$ ) $\pm 0.0075  t ^{1)}$ (333~1200 $^{\circ}\text{C}$ )	1	$\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ (-40~375 $^{\circ}\text{C}$ ) $\pm 0.004  t ^{1)}$ (375~1000 $^{\circ}\text{C}$ )

1)  $|t|$  = 温度絶対値 $^{\circ}\text{C}$

規格	タイプ	標準公差		特別公差	
		偏差は、いずれの場合もより大きい値を適用			
ASTM E230/ ANSI MC96.1	J (Fe-CuNi)	$\pm 2.2 \text{ K}$ または $\pm 0.0075  t ^{1)}$ (0~760 $^{\circ}\text{C}$ )		$\pm 1.1 \text{ K}$ または $\pm 0.004  t ^{1)}$ (0~760 $^{\circ}\text{C}$ )	
	K (NiCr-NiAl)	$\pm 2.2 \text{ K}$ または $\pm 0.02  t ^{1)}$ (-200~0 $^{\circ}\text{C}$ ) $\pm 2.2 \text{ K}$ または $\pm 0.0075  t ^{1)}$ (0~1260 $^{\circ}\text{C}$ )		$\pm 1.1 \text{ K}$ または $\pm 0.004  t ^{1)}$ (0~1260 $^{\circ}\text{C}$ )	

1)  $|t|$  = 温度絶対値 $^{\circ}\text{C}$

測温抵抗体 (RTD)、IEC 60751 による



1) |t| = 絶対値 °C

**i** °F の最大公差を取得するには、°C の値に 1.8 を乗算する必要があります。

**自己発熱**

RTD 素子は、外部電流を使用して測定されるパッシブ抵抗です。この測定電流により、RTD 素子自体で自己発熱が起こり、測定誤差が生じます。測定電流に加え、測定誤差の大きさはプロセスの熱伝導率と流速によっても影響を受けます。この自己発熱誤差は、Endress+Hauser の iTEMP 温度伝送器（微小な測定電流）を接続することで無視することができます。

**応答時間**

IEC 60751 に従い、約 23 °C の周囲温度で流水（流量 0.4 m/s、過剰温度 10 K）に浸漬させて計算されます。

φ Q1 サーモウェル	φ Q2 テーパー型先端	応答時間	
20 mm (0.79 in)	14 mm (0.55 in)	t <sub>50</sub>	34 秒
		t <sub>90</sub>	105 秒
25 mm (0.98 in)	18 mm (0.71 in)	t <sub>50</sub>	37 秒
		t <sub>90</sub>	115 秒

**i** 伝送器を使用しない場合の測定インサートの応答時間

## 校正

Endress+Hauser では、国際温度目盛り (ITS90) に基づく  $-80\sim+1400\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-110\sim+2552\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) の比較温度校正を実施します。校正は各国国内の規格および国際規格にトレーサブルです。校正証明書は温度計のシリアル番号で参照が可能です。校正は測定インサートのみで行われます。

測定インサート : Ø 6 mm (0.24 in)	測定インサートの最小挿入長 (mm (in))	
温度レンジ	ヘッド組込型伝送器なし	ヘッド組込型伝送器付き
$-80\sim250\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $-110\sim480\text{ }^{\circ}\text{F}$ )	最小挿入長要件なし	
$250\sim550\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $480\sim1020\text{ }^{\circ}\text{F}$ )	300 (11.81)	
$550\sim1400\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $1020\sim2552\text{ }^{\circ}\text{F}$ )	450 (17.72)	

## 絶縁抵抗

室温において、絶縁抵抗  $\geq 100\text{ M}\Omega$ 。

各端子 - チューブ間の絶縁抵抗は電圧 DC 100 V で測定。

## 設置

## 取付方向

制約はありません。

## 設置方法

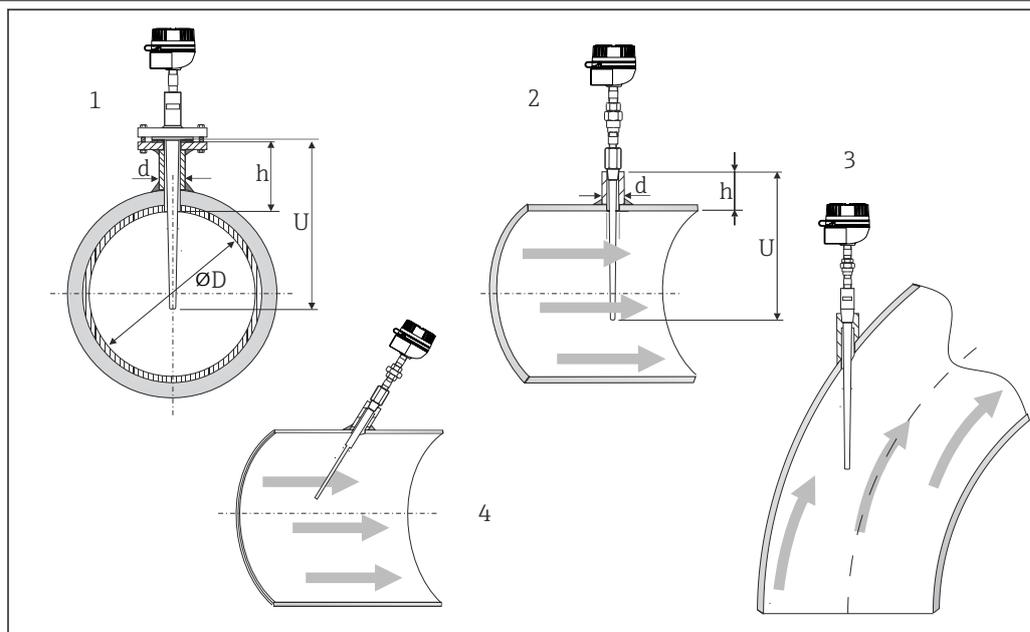


図 8 設置例

1 - 2 断面積が小さい配管では、センサの先端が配管の中心軸 (=U) に達するか、わずかに超えるようにします。

3 - 4 斜めの取付方向

温度計の浸漬長は精度に影響します。浸漬長が短すぎると、プロセス接続部および容器壁からの熱伝導による測定誤差が生じます。そのため、配管内に設置する場合、配管直径の半分以上の長さに対応する挿入長にしてください。角度付きの設置 (項目 3 および 4 を参照) も方法の 1 つです。浸漬長または取付深さを決定する場合は、温度計および測定対象プロセスのすべてのパラメータを考慮してください (流速、プロセス圧力など)。

最適な設置を実現するには、次の規則を適用してください :  $h \sim d$ 、 $U > D/2 + h$ 。腐食に関して、接液部の母材は、高い温度レンジまでの最も一般的な腐食性測定物に耐えることができます。特定のアプリケーションの詳細については、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

プロセス接続のはめ合い部品およびシールは温度計に同梱されていないため、必要に応じて、別途注文する必要があります。

## 環境

周囲温度レンジ	センサヘッド	温度：℃ (°F)
	ヘッド組込型伝送器なし	使用するセンサヘッド、ケーブルグランド/フィールドバスコネクタに応じて異なります。「センサヘッド」セクションを参照 → 15
	ヘッド組込型伝送器付き	-40~85 °C (-40~185 °F)
	ヘッド組込型伝送器およびディスプレイ付き	-20~70 °C (-4~158 °F)

### 耐衝撃振動性

Endress+Hauser の測定インサートは、10~500 Hz の範囲内で 3g の耐衝撃振動性を示し、IEC 60751 の要件を上回ります。測定点の耐振動性は、センサタイプと構造に応じて異なります。以下の表を参照してください。

センサタイプ	センサ先端の耐振動性
Pt100 (WW)	> 30 m/s <sup>2</sup> (3g)
Pt100 (TF)、耐振動性が向上	> 40 m/s <sup>2</sup> (4g)
iTHERM StrongSens Pt100 (TF)	> 600 m/s <sup>2</sup> (60g)
熱電対インサート	> 30 m/s <sup>2</sup> (3g)

### 電磁適合性 (EMC)

使用する伝送器に応じて異なります。詳細については、技術仕様書を参照してください。

## プロセス

### 許容プロセス温度

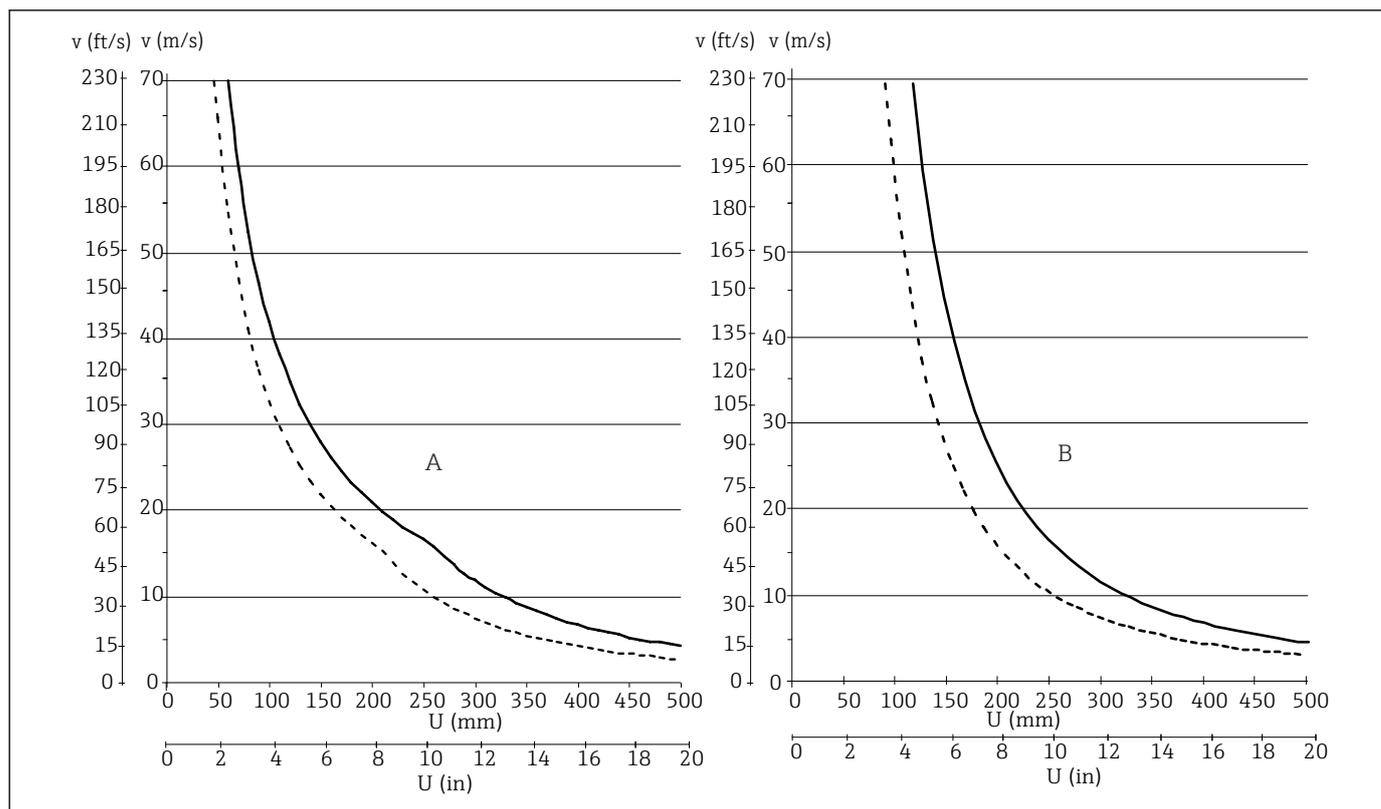
使用するセンサタイプおよびサーモウエルの材質に応じて異なります (最大 -200~+1100 °C (-328~+2012 °F))。

### プロセス圧力範囲

プロセス接続	標準	最大プロセス圧力
ネジ	ANSI B1.20.1	7.5 MPa (1088 psi)
フランジ	ASME B16.5	フランジの圧力定格 150、300 または 600 lb に応じて異なります。

### 挿入長に応じた許容流速

温度計で許容される最高流速は、流体の流れにさらされるセンサの挿入長が増加するのに伴い、減少します。また、流速は温度計先端の直径、測定物の種類、プロセス温度、およびプロセス圧力にも依存します。以下の図は、プロセス圧力が 4 MPa (4 MPa) の場合の水および過熱蒸気の最大許容流速を例示したものです。



A0010219

図 9 許容流速

A 測定物：水、温度  $T = 50^\circ\text{C}$  (122°F)

B 測定物：過熱蒸気、温度  $T = 400^\circ\text{C}$  (752°F)

U サーマウエルの挿入長、材質 1.4401 (SUS 316 相当)

v 流速

----- サーマウエル直径、 $\phi D1 = 35\text{ mm}$  (1.38 in)、 $\phi Q1 = 25\text{ mm}$  (0.98 in)、 $\phi Q2 = 18\text{ mm}$  (0.71 in) の場合

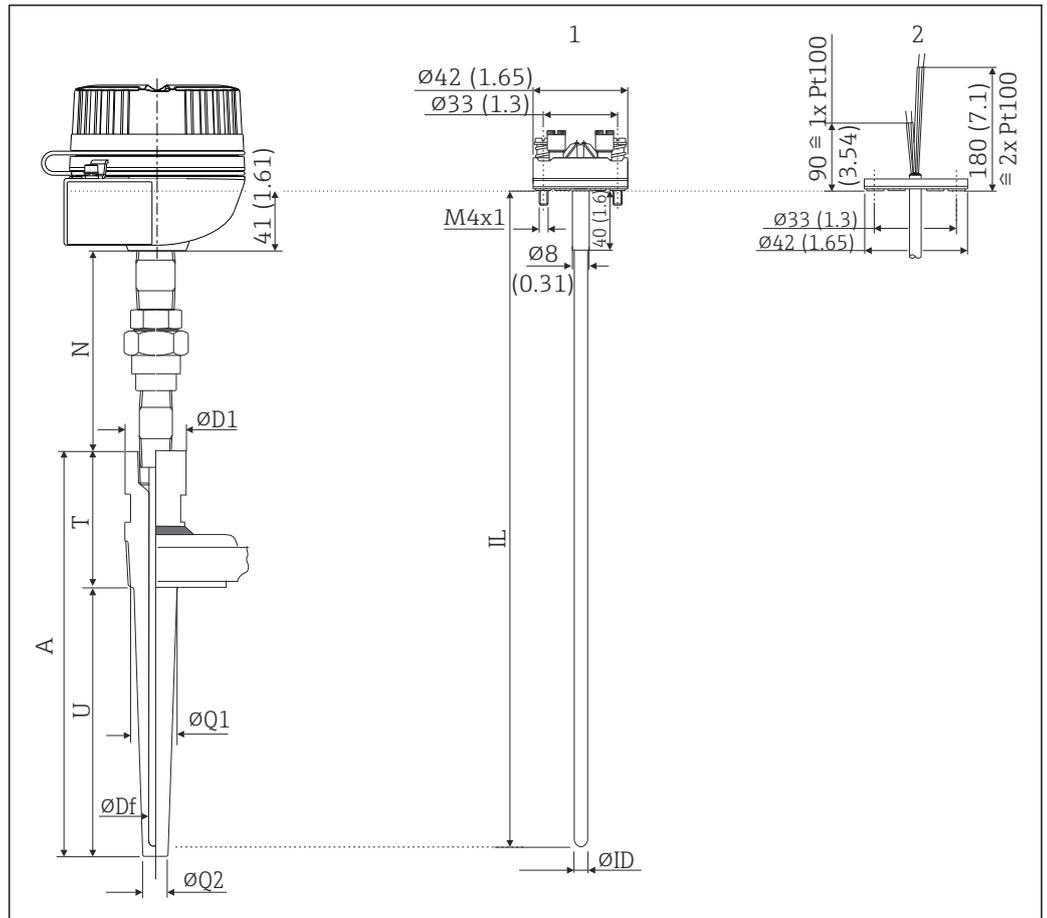
--- サーマウエル直径、 $\phi D1 = 30\text{ mm}$  (1.18 in)、 $\phi Q1 = 20\text{ mm}$  (0.8 in)、 $\phi Q2 = 14\text{ mm}$  (0.55 in) の場合

 サーマウエル寸法に関する情報  $\phi Q1$ 、 $\phi Q2$ 、 $\phi D1$ 、 $\phi Df$ 、 $U$ 、

## 構造

### 外形寸法

全寸法単位は mm (in) です。



A0010230

図 10 Omnigrad S TX66 の寸法

- 1 端子台付き測定インサート  
 2 リード線付き測定インサート  
 ID インサート直径  
 N 伸長ネックの長さ  
 T サーマウエル被覆材  
 A サーマウエルの長さ  
 U 挿入長  
 IL 挿入長  
 Ø 伸長ネック接続部のサーモウエル直径  
 Ø Df サーマウエル内径  
 Ø Q1 ネジ式またはフランジ式プロセス接続部のサーモウエル外径  
 Ø Q2 サーマウエル先端の外径

サーモウエルは、プロセス内において最も高い機械的負荷にさらされる温度計のコンポーネントです。丸棒材製のサーモウエルは、腐食、温度、圧力、流速など、プロセスのさまざまな化学的/物理的特性に合わせて異なる材料および寸法で提供できます。

サーモウエルは、以下の3つから構成されます。

- 円筒形のサーモウエル被覆材（標準直径 30 または 35 mm (1.18 または 1.38 in)、長さ 70/100 mm (2.76/3.94 in)）は、サーモウエルの外側部分を構成し、伸長ネック（ニップル、タイプ N、またはニップル/ユニオン/ニップル、タイプ NUN）を介してセンサヘッドに接続されます。
- 測定物と接触する（接液部）円錐形または円筒形の部品（U）が、プロセス接続の下部にあります。プロセス接続の下部の標準直径（Ø Q1）は 20 または 25 mm (0.79 または 0.98 in) です。
- ネジ式またはフランジ式のプロセス接続は、サーモウエル伸長部と接液部の間の部品です。これはプラントとの接合部分となり、温度計と周囲との間の密閉性を保証します。

サーモウエル接液部の表面は、標準の表面粗さ等級  $Ra = 1.6 \mu m$  となります（ご要望に応じて、他の表面バージョンを提供可能）。

- i** サーマウエルの最大全長 A（最大穴あけ長さ）は 1200 mm (47.3 in) です。1200 mm (47.3 in) を超える長さについては、お問い合わせください。

**質量** 1.5～5.5 kg (3.3～12.1 lbs) (標準バージョン)

**材質** 伸長ネックおよびサーモウエル、測定インサート

次の表に指定された連続運転の温度は、各種材質用の単なる参考値であり、大きな圧縮負荷がない状態のものであります。機械的負荷が高い場合や腐食性のある測定物を使用するといったプロセス条件下では、最高動作温度が大幅に低くなります。

名称	略式表記	連続使用での推奨最高温度	特性
SUS 316 相当/ 1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ オーステナイト系ステンレス</li> <li>■ 概して高耐腐食性</li> <li>■ 特に、モリブデンを追加した塩素、酸、非酸化性の環境では高い耐腐食性を示します（低濃度のリン酸と硫酸、酢酸と酒石酸など）</li> </ul>
SUS 316L 相当/ 1.4404	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1202 °F) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ オーステナイト系ステンレス</li> <li>■ 概して高耐腐食性</li> <li>■ 特に、モリブデンを追加した塩素、酸、非酸化性の環境では高い耐腐食性を示します（低濃度のリン酸と硫酸、酢酸と酒石酸など）</li> <li>■ 粒間腐食および点腐食への耐性が向上</li> <li>■ 1.4404 と比べて、1.4435 はさらに高い耐腐食性と低いデルタフェライト含有量を示します。</li> </ul>
SUS 316Ti 相当/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ SUS 316L 相当の特性</li> <li>■ チタンを添加すると、溶接後も粒間腐食に対する耐性が向上します。</li> <li>■ 化学、石油化学、石油産業および石炭化学における幅広い用途</li> <li>■ 限られた範囲内ではしか研磨できず、チタンの筋が形成される可能性があります。</li> </ul>
AISI A105/1.0460	C 22.8	450 °C (842 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 耐熱鋼</li> <li>■ 窒素を含有する雰囲気および酸素濃度の低い雰囲気での耐性に優れますが、酸およびその他の腐食性測定物には適しません。</li> <li>■ 蒸気発生器、水/蒸気配管、圧力容器などによく使用されます。</li> </ul>
アロイ 600/2.4816	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 高温でも、腐食性、酸化性、還元性雰囲気に対して非常に優れた耐性を持つニッケル/クロム合金</li> <li>■ 塩素ガスや塩素化測定物、多くの酸化無機物、有機酸、海水などに起因する腐食に対する耐性があります。</li> <li>■ 超純水からの腐食</li> <li>■ 硫黄含有雰囲気では使用しないでください。</li> </ul>
アロイ 400	NiCu30Fe	500 °C (932 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ フッ化水素酸、非酸化性希釈酸、塩基、食塩水、硫酸塩、有機酸に対する耐性が優れたニッケル/銅合金。</li> <li>■ 応力腐食割れの影響をほとんど受けません。</li> <li>■ 流動性のある海水で特に高い信頼性を発揮し、化学プロセスやガスタンク、水タンクに最適です。</li> </ul>

1) 圧縮負荷が低く、非腐食性の測定物の場合、800 °C (1472 °F) まで使用可能です。詳細については、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

### プロセス接続

標準のプロセス接続は、ネジ式またはフランジ式の接続です。プロセス接続がネジ式の場合、使用される接続部材質はサーモウエルと同じです。標準フランジ材質：ステンレス SUS 316 相当/1.4401 または ASTM A105。

ご要望に応じて、他の材質、表面仕上げ、接続を提供することが可能です。

プロセス接続のタイプと寸法 (ASME B16.5、ANSI B1.20.1)。全寸法単位は mm (in) です。

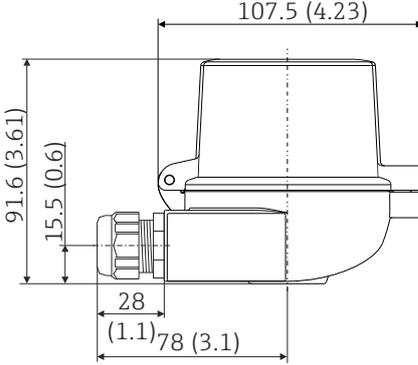
タイプ		∅	∅ D	∅ L	穴の数	f	b	∅ D1	A	A1			
	フランジ	1" ANSI 150 RF SO <sup>1)</sup>	50.8 (2)	107.9 (4.25)	15.7 (0.62)	4	1.6 (0.06)	14.2 (0.56)	-	-	-		
		1" ANSI 300 RF SO		124 (4.9)	19.1 (0.75)					17.5 (0.69)	-	-	-
		1" ANSI 600 RF SO							6.4 (0.25)		-	-	-
		1½" ANSI 150 RF SO	73 (2.9)	127 (5)	15.7 (0.62)	4	1.6 (0.06)	17.5 (0.69)	-	-	-		
		1½" ANSI 300 RF SO		155.4 (6.1)	22.4 (0.85)					20.6 (0.81)	-	-	-
		1½" ANSI 600 RF SO							6.4 (0.25)		-	-	-
	フランジ式	2" ANSI 150 RF SO	91.9 (3.62)	152.4 (6)	19.1 (0.75)	4	1.6 (0.06)	19.1 (0.75)	-	-	-		
		2" ANSI 300 RF SO	92.1 (3.6)	165.1 (6.5)		8	6.4 (0.25)	22.4 (0.88)	-	-	-		
		2" ANSI 600 RF SO						25.4 (1)	-	-	-		
		ネジ	¾" NPT	-	-	-	-	-	≥ 21.4 (0.84)	19.9 (0.78)	8.1 (0.32)		
	1" NPT	-	-	-	-	-	≥ 26.7 (1.1)	20.2 (0.79)	8.6 (0.34)				

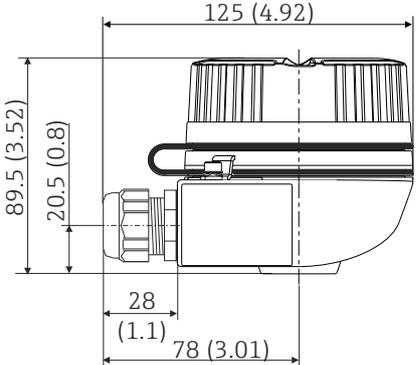
1) RF SO : 「レイズドフェイス スリップオン」 フランジ (シール面付きフラットフランジ)

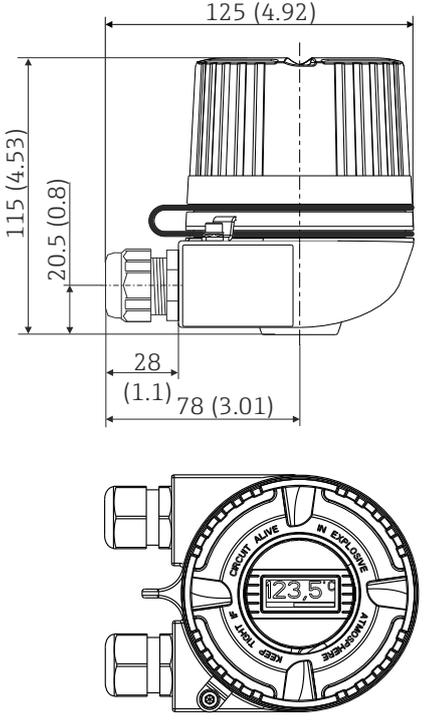
センサヘッド

センサヘッドの内部形状とサイズはすべて DIN EN 50446 に準拠しています。フラットフェイスと温度計の接続には M24x1.5、G½"、または ½" NPT ネジを使用します。全寸法単位は mm (in) です。各図のケーブルグランドは M20x1.5 接続に対応します。これはヘッド組込型伝送器を取り付けていない場合の仕様です。ヘッド組込型伝送器を取り付けた場合の周囲温度については、「動作条件」セクションを参照してください。

TA30A	仕様
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 保護等級 : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (NEMA Type 4x 容器)</li> <li>■ ATEX の場合 : IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ 温度 : -50~+150 °C (-58~+302 °F)、ケーブルグランドなし</li> <li>■ 材質 : アルミニウム、ポリエステルパウダーコーティング</li> <li>■ シール : シリコン</li> <li>■ 電線管接続口ネジ : G ½"、½" NPT、M20x1.5</li> <li>■ 保護管接続部 : M24x1.5</li> <li>■ ヘッド部の色 : 青、RAL 5012</li> <li>■ キャップ部の色 : 灰、RAL 7035</li> <li>■ 質量 : 330 g (11.64 oz)</li> <li>■ 接地端子、内部および外部</li> <li>■ 3-A® 認可に対応</li> </ul>

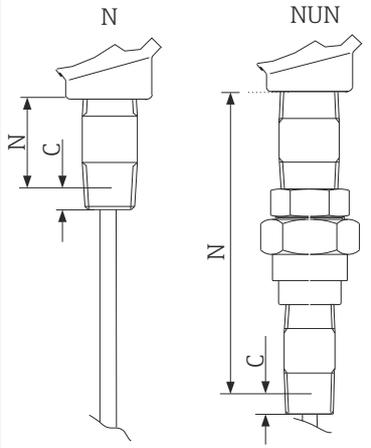
カバー表示窓付き TA30A	仕様
 <p style="text-align: right;">A0009821</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 保護等級： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (NEMA Type 4x 容器)</li> <li>■ ATEX の場合：IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ 温度：-50～+150℃ (-58～+302°F)、ケーブルグラウンドなし</li> <li>■ 材質：アルミニウム、ポリエステルパウダーコーティング シール：シリコン</li> <li>■ 電線管接続口ネジ：G ½"、½" NPT、M20x1.5</li> <li>■ 保護管接続部：M24x1.5</li> <li>■ ヘッド部の色：青、RAL 5012 キャップ部の色：灰、RAL 7035</li> <li>■ 質量：420 g (14.81 oz)</li> <li>■ 表示窓：DIN 8902 に準拠した単板安全ガラス</li> <li>■ TID10 ディスプレイ用</li> <li>■ 接地端子、内部および外部</li> <li>■ 3-A® 認可に対応</li> </ul>

TA30H	仕様
 <p style="text-align: right;">A0009832</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 耐圧防爆 (XP) バージョン、防爆仕様、固定用ネジキャップ、1 個または 2 個の電線管接続口付き</li> <li>■ 保護等級：IP 66/68、NEMA Type 4X 容器 防爆仕様：IP 66/67</li> <li>■ 温度：-50～+150℃ (-58～+302°F)、ケーブルグラウンドのないゴムシールの場合（ケーブルグラウンドの最高許容温度に注意してください）</li> <li>■ 材質： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ アルミニウム、ポリエステル粉体塗装</li> <li>■ ステンレス SUS 316L 相当、コーティングなし</li> <li>■ Klüber Syntheso Glep 1 ドライフィルム潤滑剤</li> </ul> </li> <li>■ ネジ：½" NPT、¾" NPT、M20x1.5、G½"</li> <li>■ 伸長ネック/サーモウェル接続：M20x1.5 または ½" NPT</li> <li>■ アルミニウム製ヘッド部の色：青、RAL 5012</li> <li>■ アルミニウム製キャップ部の色：灰、RAL 7035</li> <li>■ 質量： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ アルミニウム：約 640 g (22.6 oz)</li> <li>■ ステンレス：約 2 400 g (84.7 oz)</li> </ul> </li> </ul> <p><b>i</b> ハウジングカバーのネジを取り外している場合：締め付ける前に、カバーとハウジングベースのネジを洗浄し、必要に応じて潤滑剤を塗布してください（推奨潤滑剤：Klüber Syntheso Glep 1）</p>

TA30H (ディスプレイウィンドウ付きカバー)	仕様
 <p>Technical drawing of the TA30H sensor. The top view shows a cylindrical body with a diameter of 125 (4.92) mm. The total height is 115 (4.53) mm. The distance from the top of the cylindrical part to the top of the base is 20.5 (0.8) mm. The distance from the top of the base to the bottom of the base is 78 (3.01) mm. The distance from the center of the base to the center of the display window is 28 (1.1) mm. The front view shows a circular display window with a reading of 123.5. The display window is surrounded by a ring with the text 'OPEN ALIVE IN EXPLOSIVE' and 'NEVER OPEN IN EXPLOSIVE'. The sensor is labeled 'TA30H' and 'A0009831'.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 耐圧防爆 (XP) バージョン、防爆仕様、固定用ネジキャップ、1個または2個の電線管接続口付き</li> <li>■ 保護等級：IP 66/68、NEMA Type 4X 容器 防爆仕様：IP 66/67</li> <li>■ 温度：-50～+150 °C (-58～+302 °F)、ケーブルグラウンドのないゴムシールの場合 (ケーブルグラウンドの最高許容温度に注意してください)</li> <li>■ 材質： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ アルミニウム、ポリエステル粉体塗装</li> <li>■ ステンレス SUS 316L 相当、コーティングなし</li> <li>■ Klüber Syntheso Glep 1 ドライフィルム潤滑剤</li> </ul> </li> <li>■ ディスプレイウィンドウ：シングルペイン安全ガラス (DIN 8902 に準拠)</li> <li>■ ネジ：½" NPT、¾" NPT、M20x1.5、G½"</li> <li>■ 伸長ネック/サーモウェル接続：M20x1.5 または ½" NPT</li> <li>■ アルミニウム製ヘッド部の色：青、RAL 5012</li> <li>■ アルミニウム製キャップ部の色：灰、RAL 7035</li> <li>■ 質量： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ アルミニウム：約 860 g (30.33 oz)</li> <li>■ ステンレス：約 2900 g (102.3 oz)</li> </ul> </li> <li>■ TID10 ディスプレイ付きヘッド組込型伝送器 (オプション)</li> </ul> <p><b>i</b> ハウジングカバーのネジを取り外している場合：締め付ける前に、カバーとハウジングベースのネジを洗浄し、必要に応じて潤滑剤を塗布してください (推奨潤滑剤：Klüber Syntheso Glep 1)</p>

## 伸長ネック

伸長ネックはプロセス接続とセンサヘッド間の部品です。ユニオン (NUN 参照) を使用すると、センサヘッドの位置合わせが可能です。標準の伸長ネックは、センサを各種のサーモウェルに適合させるための適切な接続部 (ニップルまたは継手) が付属する複合管で構成されています。

伸長ネック	材質	伸長ネックの長さ N	ネジ	ねじ込み長 C
	AISI 316 (SUS 316 相当) または A105	69 mm (2.72 in)	½" NPT M	8 mm (0.31 in)
		109 mm (4.3 in)		
		148 mm (5.83 in)		

次の図に示すように、伸長ネックの長さはセンサヘッドの温度に影響を及ぼします。この温度は、設定されたリミットの範囲内に維持する必要があります。

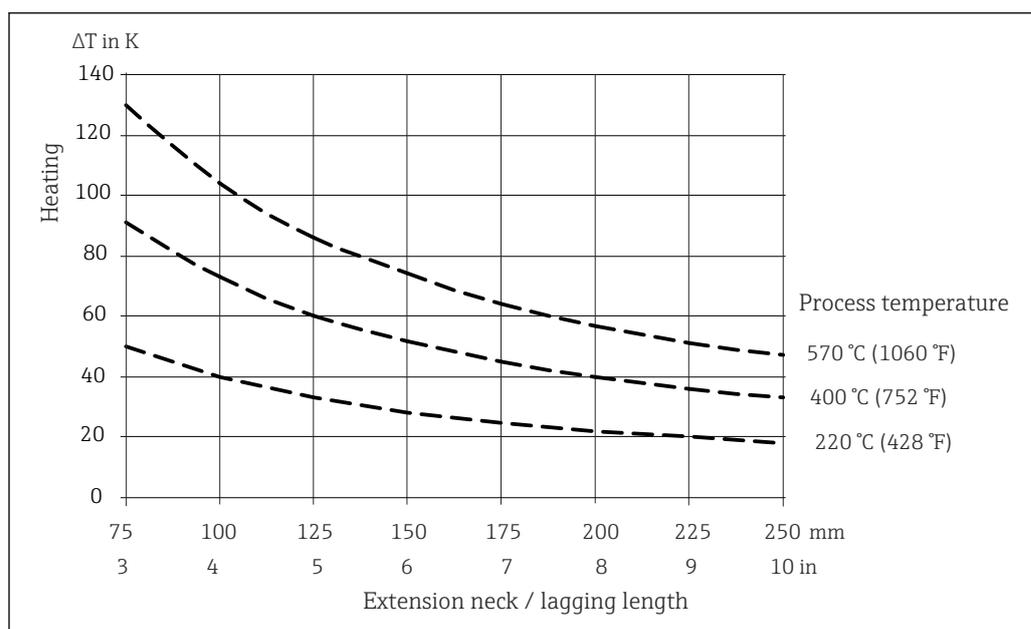


図 11 プロセス温度に応じたセンサヘッドの加熱。センサヘッドの温度 = 周囲温度 20 °C (68 °F) + ΔT

## スペアパーツ

- サーモウェル (TA550、TA555、TA557) および iTHERM ModuLine TT151 サーモウェルはスペアパーツとして入手可能
- RTD インサートはスペアパーツ TS111 として入手可能
- TC インサートはスペアパーツ TPC100/TPC300 として入手可能

各測定インサートは、SUS 316 相当/1.4401 またはアロイ 600 製シース付きの無機絶縁ケーブル (MgO) でできています。測定インサートの挿入長 (IL) は、50~1000 mm (1.97~39.4 in) の標準範囲内で選択できます。挿入長が 1000 mm (39.4 in) を超える測定インサートについては、弊社営業所もしくは販売代理店が特定のアプリケーションの技術分析を実施してから提供することが可能です。

測定インサートを交換する場合は、次の表を参照して適切な挿入長 (IL) を選定する必要があります (標準的な底部厚さのサーモウェルにのみ適用)。交換用の測定インサートの挿入長 (IL)

は、使用される伸長ネック (N) までのサーモウェル全長 (挿入長 U + 伸長 T) から計算されません。

ユニバーサルまたは ATEX 認証					
測定インサート	φ mm	接続タイプ	伸長ネック、mm (in)	材質	IL (mm (in))
TPC100 / TPC300 TS111	6	N	69 (2.72)	RTD : SUS 316 相当/1.4401 または A105/1.0460 TC : アロイ 600/2.4816 または SUS 316L 相当/1.4404	IL = U + T + N + 36 (1.42)
TPC100 / TPC300 TS111		N	109 (4.3)	RTD : SUS 316 相当/1.4401 または A105/1.0460 TC : アロイ 600/2.4816 または SUS 316L 相当/1.4404	IL = U + T + N + 36 (1.42)
TPC100 / TPC300 TS111		NUN	148 (5.83)	RTD : SUS 316 相当/1.4401 または A105/1.0460 TC : アロイ 600/2.4816 または SUS 316L 相当/1.4404	IL = U + T + N + 36 (1.42)

## 認証と認定

 取得済みの認定については、個別の製品ページのコンフィギュレータを参照してください。  
[www.endress.com](http://www.endress.com) → (機器名で検索)

### その他の基準およびガイドライン

- IEC 60529 : ハウジングの保護等級 (IP コード)
- IEC/EN 61010-1 : 測定、制御、実験用機器の安全要求事項 - 一般要件
- IEC 60751 : 工業用白金抵抗温度計
- IEC 60584 および ASTM E230/ANSI MC96.1 : 熱電対
- DIN 43772 : サーモウェル
- DIN EN 50446 : センサヘッド

### サーモウェル試験

サーモウェルの圧力試験は DIN 43772 の仕様に従って実施されます。この規格に適合しない、先端がテーパ型または段付型のサーモウェルの場合は、同等のストレート型サーモウェルの圧力を使用して試験します。危険場所で使用するセンサにも、同等の圧力が試験中にかかけられます。必要に応じて、他の仕様に基づく試験を実施することが可能です。浸透探傷試験によりサーモウェルの溶接シームにクラックがないことが証明されます。

### 試験報告書および校正

当社で実施する「工場校正」は、EA (欧州認定協力機構) 認定ラボで、ISO/IEC 17025 に準拠した社内手順に従い実施しております。EA ガイドライン (SIT/ Accredia) または (DKD/ DAkkS) に従って実行する校正については別途対応いたします。校正は温度計の交換可能な測定インサートで行います。交換可能な測定インサートを使用しない温度計の場合は、プロセス接続から温度計の先端まで温度計全体を校正します。

### MID

試験証明書 (SIL モードの場合のみ)。以下に準拠 :

- WELMEC 8.8 「Guide on the General and Administrative Aspects of the Voluntary System of Modular Evaluation of Measuring Instruments.」
- OIML R117-1 Edition 2007 (E) 「Dynamic measuring systems for liquids other than water」
- EN 12405-1/A2 Edition 2010 「Gas meters - Conversion devices - Part 1: Volume conversion」
- OIML R140-1 Edition 2007 (E) 「Measuring systems for gaseous fuel」

### GOST に準拠した校正

ロシア計量試験、+100/+300/+500/+700 °C + 伝送器の工場校正、6 点 (固定)

## 注文情報

詳細な注文情報は、お近くの弊社営業所もしくは販売代理店 [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)、または [www.endress.com](http://www.endress.com) の製品コンフィギュレータから入手できます。

1. フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。

2. 製品ページを開きます。
3. **Configuration** を選択します。

### 製品コンフィギュレータ - 個別の製品設定ツール

- 最新の設定データ
- 機器に応じて：測定レンジや操作言語など、測定ポイント固有の情報を直接入力
- 除外基準の自動照合
- PDF または Excel 形式でオーダーコードの自動生成および項目分類
- エンドレスハウザー社のオンラインショップで直接注文可能

## アクセサリ

変換器およびセンサには、アクセサリも多数用意されています。詳細については、最寄りの弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。オーダーコードに関する詳細は、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせいただくか、弊社ウェブサイトの製品ページをご覧ください：[www.endress.com](http://www.endress.com)。

### サービス関連のアクセサリ

アクセサリ	説明
Applicator	<p>Endress+Hauser 製機器のセレクション/サイジング用ソフトウェア。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 最適な機器を選定するために必要なあらゆるデータの計算（例：圧力損失、精度、プロセス接続）</li> <li>■ 計算結果を図で表示</li> </ul> <p>プロジェクトの全期間中、あらゆるプロジェクト関連データおよびパラメータの管理、文書化、アクセスが可能です。</p> <p>Applicator は以下から入手可能： インターネット経由：<a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a></p>
DeviceCare SFE100	<p>フィールドバスプロトコルおよび Endress+Hauser サービスプロトコルを介した機器の設定ツール。</p> <p>DeviceCare は、Endress+Hauser 機器を設定するために Endress+Hauser によって開発されたツールです。プラント内のインテリジェントな機器はすべて、ポイントツーポイントまたはポイントツーバス接続を介して設定することが可能です。使いやすいメニューにより、フィールド機器への透明性が高く、直感的なアクセスが実現します。</p> <p> 詳細については、「取扱説明書」BA00027S を参照してください。</p>
FieldCare SFE500	<p>Endress+Hauser の FDT ベースのプラントアセットマネジメントツールです。システム内にあるすべての高性能フィールド機器を設定し、その管理をサポートすることが可能です。ステータス情報を使用することにより、ステータスと状態を簡単かつ効果的にチェックすることができます。</p> <p> 詳細については、「取扱説明書」BA00027S および BA00065S を参照してください。</p>
アクセサリ	説明
W@M	<p>プラントのライフサイクル管理</p> <p>W@M は幅広いソフトウェアアプリケーションを使用して、計画および調達から機器の設置、設定、操作まで、あらゆるプロセスをサポートします。機器ステータス、機器固有の資料、スペアパーツなど、重要な機器情報がすべて、機器ごとに全ライフサイクルにわたって提供されます。</p> <p>アプリケーションには、お使いの Endress+Hauser 機器のデータがすでに含まれています。記録データの維持やアップデートについても Endress+Hauser が行います。</p> <p>W@M を使用できます。 インターネット経由：<a href="http://www.endress.com/lifecyclemanagement">www.endress.com/lifecyclemanagement</a></p>

### サーモウェルのサイジング用ツール

 弊社ウェブサイトに掲載されている「サーモウェルサイジング」ツールにより、すべての Endress+Hauser 製温度計サーモウェルをオンラインで計算およびエンジニアリングすることが可能です。<https://wapps.endress.com/applicator> を参照してください。

## 補足資料

以下の資料は、当社ウェブサイトのダウンロードエリアから入手できます ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads))。

-  同梱される関連の技術資料の概要については、次を参照してください。
  - W@M デバイスビューワー ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))：銘板のシリアル番号を入力してください。
  - Endress+Hauser Operations アプリ：銘板のシリアル番号を入力するか、銘板のマトリクスコードをスキャンしてください。

---

### 簡易取扱説明書 (KA)

#### 簡単に初めての測定を行うためのガイド

簡易取扱説明書には、納品内容確認から初回の設定までに必要なすべての情報が記載されています。

---

### 取扱説明書 (BA)

#### 参照資料

この取扱説明書には、機器ライフサイクルの各種段階（製品の識別、納品内容確認、保管、取付け、接続、操作、設定からトラブルシューティング、メンテナンス、廃棄まで）において必要とされるあらゆる情報が記載されています。

---

### 安全上の注意事項 (XA)

認証に応じて、以下の安全上の注意事項 (XA) が機器に同梱されます。これは、取扱説明書の付随資料です。

-  機器に対応する安全上の注意事項 (XA) の情報が銘板に明記されています。

---

### 機能安全マニュアル (FY/SD)

SIL 認証に応じて、取扱説明書、技術仕様書、ATEX 安全上の注意事項の他に、取扱説明書の付随資料として機能安全マニュアル (FY/SD) が提供されます。

-  機能安全マニュアル (FY/SD) には、保護機能に適用される各種要件が記載されています。

---

---



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

---