

技術仕様書

Omnigrad S TR61、TC61

モジュール式温度計、防爆仕様、伸長ネック/サーモウェル付き、各種のプロセス接続に対応

TR61 測温抵抗体 (RTD) 式温度計
TC61 熱電対 (TC) 式温度計



アプリケーション

- 過酷な環境のアプリケーション
- 石油・ガスプロセス産業
- 測定範囲：
 - 測温抵抗体 (RTD) : -200~600 °C (-328~1112 °F)
 - 熱電対 (TC) : -40~1100 °C (-40~2012 °F)
- 静圧範囲：最大 75 bar (使用するプロセス接続に応じて異なる)
- 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)
- ヘッド組込型伝送器を過熱から守る伸長ネック
- 段付/テーパ型先端による速い応答時間
- 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)

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 温度計を使用します。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应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

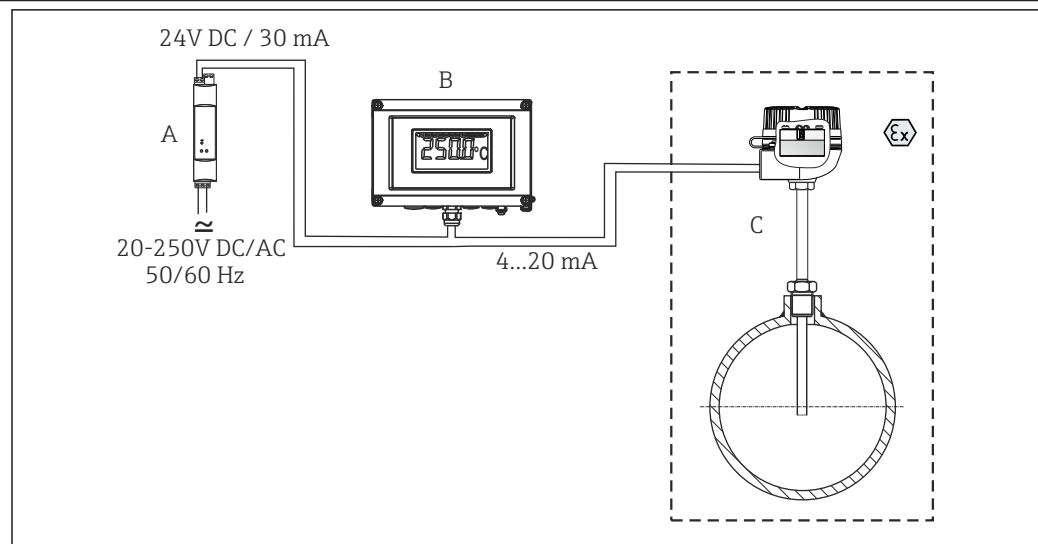
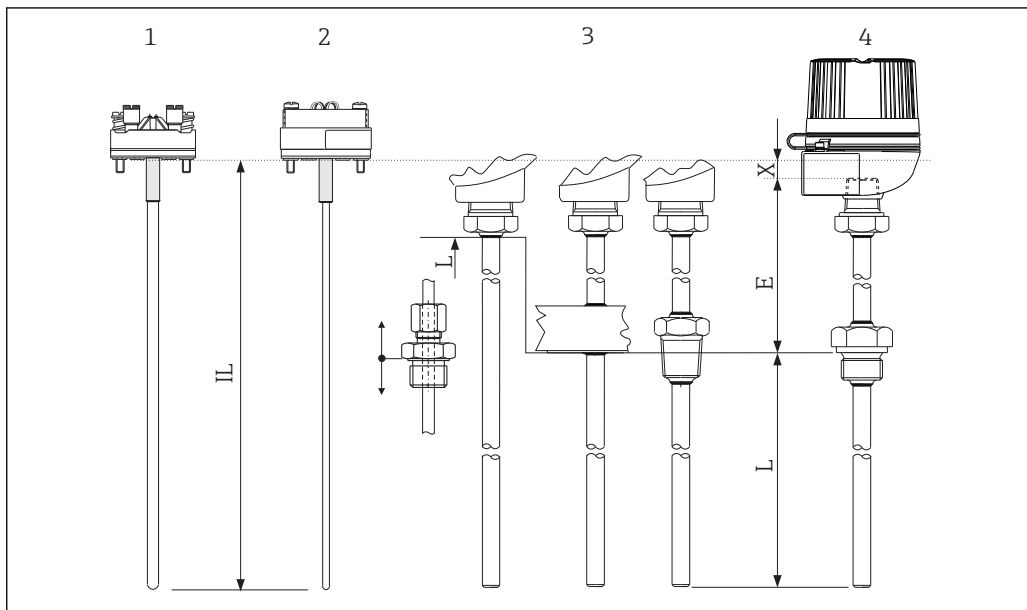


図 1 アプリケーション事例

- A アクティブバリア RN221N - RN221N (DC 24 V, 30 mA) はループ電源と出力信号を電流絶縁することが可能です。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

構成



A0016959

図 2 温度計の構成

- 1 測定インサート (例: セラミック端子台付き)
- 2 測定インサート (例: ヘッド組込型伝送器付き)
- 3 プロセス接続
- 4 センサヘッド式一体型温度計
- IL 測定インサートの設置長
- E 伸長ネックの長さ
- L 挿入長
- X 測定インサートの長さを計算するための変数

Omnigrad S TR61 および TC61 シリーズの温度計はモジュール設計です。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。温度センサが測定インサート内に配置されるため、機械的保護が保証されます。プロセスを中断せずに測定インサートの交換または校正が可能です。測定インサートにはフライングリード、セラミック端子台、または温度伝送器が取り付けられます。

測定範囲

- RTD : -200~600 °C (-328~1112 °F)
- TC : -40~1100 °C (-40~2012 °F)

性能特性

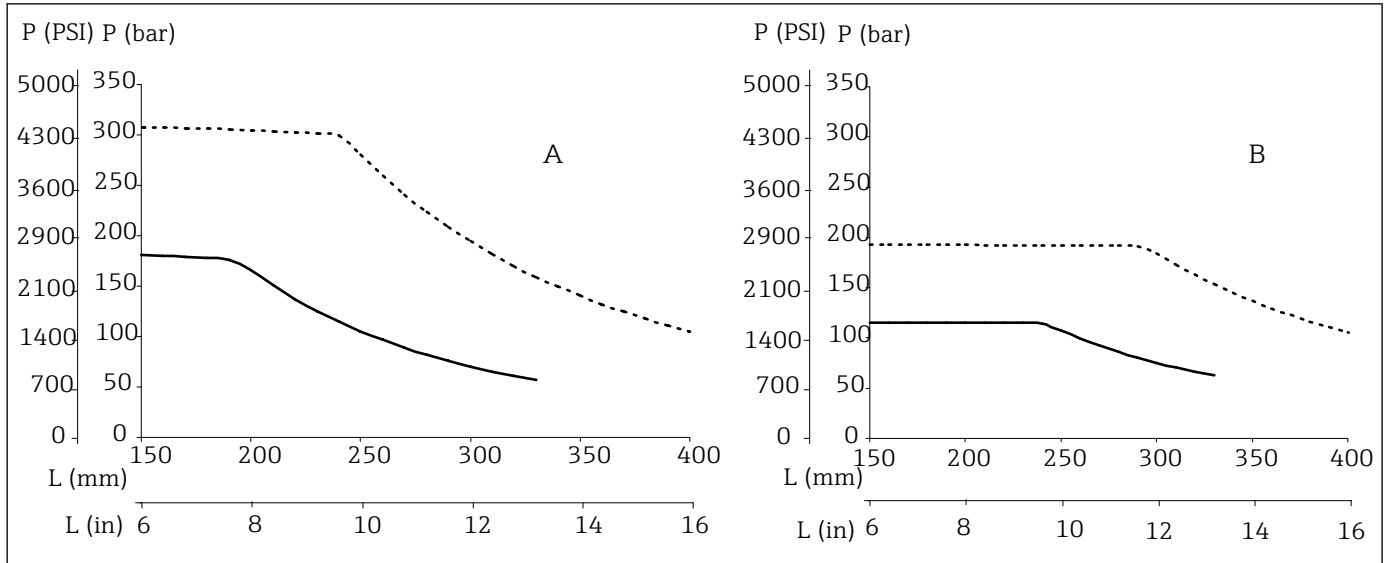
動作条件

周囲温度レンジ

センサヘッド	温度 : °C (°F)
ヘッド組込型伝送器なし	使用するセンサヘッド、ケーブルグラウンド/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 → 図 9
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)

プロセス圧力

さまざまな温度および最大許容流速において実際のサーモウェルがさらされる圧力値を以下の図に示します。プロセス接続部の圧力負荷容量が大幅に低くなる場合があります。特定の温度計の最大許容プロセス圧力は、サーモウェルとプロセス接続部の低い方の圧力値から導き出されます。



A0017033

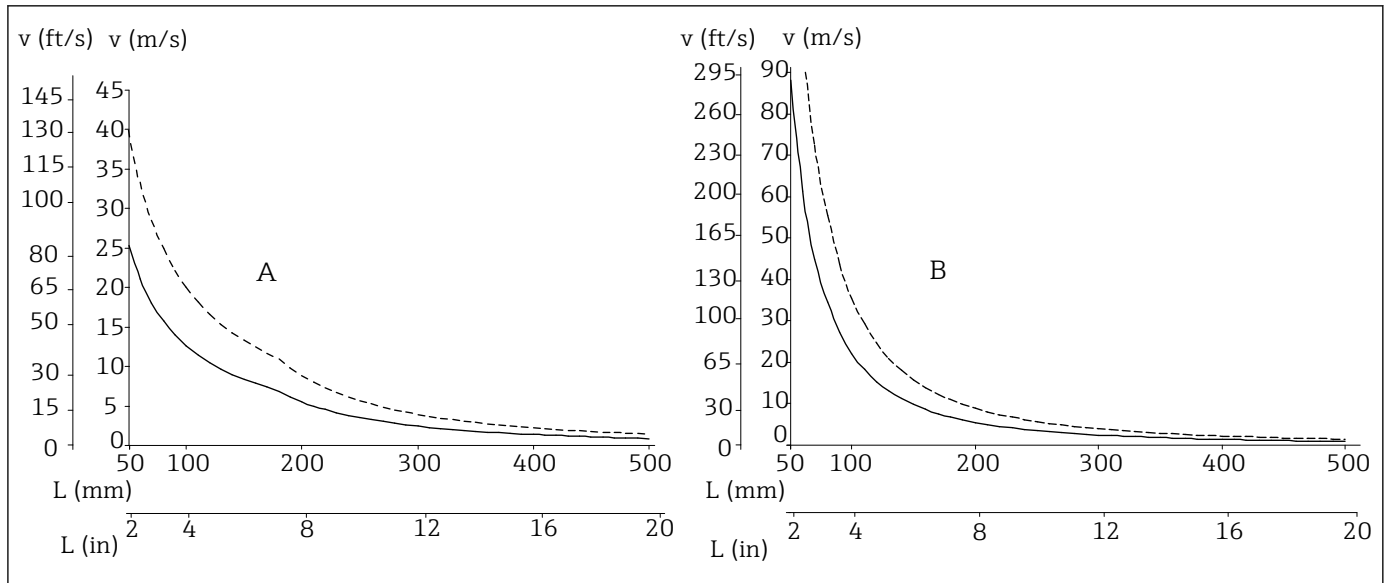
図3 サーマウエル直径に対する許容最大プロセス圧力

- A 測定物：水、温度 T = 50 °C (122 °F)
 B 測定物：過熱蒸気、温度 T = 400 °C (752 °F)
 L 挿入長
 P プロセス圧力
 — サーマウエル直径 9 x 1 mm (0.35 in)
 --- サーマウエル直径 12 x 2.5 mm (0.47 in)

プロセス接続	準拠規格	最大プロセス圧力
M20x1.5	DIN 13-6	7.5 MPa
ネジ G1"	ISO 228	
ネジ G½", G¾"	ISO 228	
ネジ NPT ½", NPT ¾"	ANSI B1.20.1	
フランジ	EN1092-1 または ISO 7005-1	最大フランジ圧力定格 PN40
フランジ	ASME B16.5	最大フランジ圧力定格 300 lb
コンプレッションフィッティング		4 MPa (金属クランプリング使用時) 0.5 MPa (PTFE クランプリング使用時)

最大流速

サーモウエルで許容される最大流速は、液体の流れに対してセンサの挿入長が増加するほど減少します。詳細については、下図を参照してください。



A0008605

図 4 浸漬深さに応じた流速

- 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)
- L 挿入長
- v 流速
- サーマウエル直径 9 x 1 mm (0.35 in)
- - - サーマウエル直径 12 x 2.5 mm (0.47 in)

耐衝撃振動性

RTD :

Endress+Hauser の測定インサートは、IEC 60751 の要件を上回るものであり、10~500 Hz の範囲内で 3 g の耐衝撃性および耐振動性を示します。

測定システムの耐振動性はセンサのタイプおよび構成に応じて異なります。次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 ¹⁾
iTHERM StrongSens Pt100 (TF、耐振動性)	600 m/s ² (60 g)
薄膜抵抗素子 (TF)	>4 g
巻線抵抗素子 (WW)	>3 g

1) (IEC 60751 に準拠して 10~500 Hz の範囲の変動周波数で測定)

熱電対 (TC) :

4G / 2~150 Hz (IEC 60068-2-6 に準拠)

精度

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

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

1) $|t|$ = 絶対値 °C

標準	タイプ	標準公差	特別公差
ASTM E230/ ANSI MC96.1		偏差、それぞれ大きい方の値を適用	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2.2 \text{ K}$ または $\pm 0.0075 t ^{1)}$ (0~760 °C)	$\pm 1.1 \text{ K}$ または $\pm 0.004 t ^{1)}$ (0~760 °C)
	K (NiCr-NiAl)	$\pm 2.2 \text{ K}$ または $\pm 0.02 t ^{1)}$ (-200~0 °C) $\pm 2.2 \text{ K}$ または $\pm 0.0075 t ^{1)}$ (0~1260 °C)	$\pm 1.1 \text{ K}$ または $\pm 0.004 t ^{1)}$ (0~1260 °C)

1) |t| = 絶対値 °C

測温抵抗体 (RTD)、IEC 60751 による

クラス	最大公差 (°C)	特性
RTD 最大エラータイプ TF		
Cl. A	$\pm (0.15 + 0.002 \cdot t ^{1)})$	
Cl. AA、旧 1/3 Cl. B	$\pm (0.1 + 0.0017 \cdot t)$	
Cl. B	$\pm (0.3 + 0.005 \cdot t)$	

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。

応答時間

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

温度計タイプ	直径	t _(x)	段付き型先端	テーパ型先端	ストレート型先端
測温抵抗体 (測定プローブ Pt100、 TF/WW)	9 mm (0.35 in)	t ₅₀	7.5 秒	11 秒	18 秒
		t ₉₀	21 秒	37 秒	55 秒
	11 mm (0.43 in)	t ₅₀	7.5 秒	なし	18 秒
		t ₉₀	21 秒	なし	55 秒

温度計タイプ	直径	t _(x)	段付き型先端	テーパ型先端	ストレート型先端
	12 mm (0.47 in)	t ₅₀	なし	11 秒	18 秒
		t ₉₀	なし	37 秒	55 秒
熱電対	9 mm (0.35 in)	t ₅₀	5.5 秒	9 秒	15 秒
		t ₉₀	13 秒	31 秒	46 秒
	11 mm (0.43 in)	t ₅₀	5.5 秒	なし	15 秒
		t ₉₀	13 秒	なし	46 秒
	12 mm (0.47 in)	t ₅₀	なし	8.5 秒	32 秒
		t ₉₀	なし	20 秒	106 秒

 伝送器を使用しない場合の測定インサートの応答時間

絶縁抵抗

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

端子と絶縁ケーブル間の絶縁抵抗は最小電圧 DC 100 V で測定されます。

自己発熱

RTD 素子は、外部電流を使用して測定されるバンプ抵抗です。この測定電流により、RTD 素子自体で自己発熱が起これ、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。

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： Ø6 mm (0.24 in) および 3 mm (0.12 in)	測定インサートの最小挿入長 (mm (in))	
	ヘッド組込型伝送器なし	ヘッド組込型伝送器付き
温度範囲	最小挿入長要件なし	
-80~250 °C (-110~480 °F)		
250~550 °C (480~1020 °F)	300 (11.81)	
550~1400 °C (1020~2552 °F)	450 (17.72)	

材質

伸長ネック、サーモウェル、測定インサート。

次の表に指定された連続操作の温度は、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。最高動作温度は、機械的負荷が高い場合や侵蝕性のある測定物を使用する場合などの異常時には大幅に低くなることがあります。

材質名称	略式記述	連続使用での推奨最高温度	特性
AISI 316 (SUS 316 相当) / 1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> オーステナイト系ステンレス 概して高耐腐食性 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)
AISI 316L (SUS 316L 相当) / 1.4401 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> オーステナイト系ステンレス 概して高耐腐食性 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) 粒間腐食および点腐食への耐性が向上 1.4404 と比べて、1.4435 はさらに高い耐食性と低いデルタフェライト含有量を示します。
SUS 316Ti 相当/1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> AISI SUS 316L 相当の特性 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。 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 限られた範囲内でしか研磨できず、チタンの筋が形成される可能性があります。
Alloy 600/2.4816	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> 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 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。 超純水からの腐食 硫黄含有雰囲気では使用しないでください。
アロイ C276/2.4819	NiMo16Cr15W	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> 高温でも、酸化性、還元性雰囲気に対して優れた耐性を持つニッケル基合金 特に、塩素ガスや塩化物、多くの酸化無機物、有機酸に耐性があります。

1) 圧縮負荷が低く、腐食性のない測定物では、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。

コンポーネント

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費用が低減した、すぐに設置が可能なソリューションです。

PC による設定が可能な伝送器

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 では設定用のフリーソフトウェアを提供しております。Endress+Hauser のウェブサイトからダウンロードしてご使用ください。詳細については、技術仕様書を参照してください。

HART® による設定が可能な伝送器

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送信するだけでなく、HART® 通信を使用して抵抗および電圧信号を送信します。この機器は、ゾーン 1 危険場所 I に本質安全機器として設置することができます。DIN EN 50446 に準拠したセンサヘッド (フラットフェース) の計器に使用します。簡単に快適な操作が可能で、PC を使用してビジュアル化およびメンテナンス作業を行うことができます。

ます。この作業には Simatic PDM や AMS などのソフトウェアが必要となります。詳細については、技術仕様書を参照してください。

PROFIBUS® PA 用伝送器

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。容易に快適な操作が可能で、コントロールパネルから直接 PC を使用してビジュアル化およびメンテナンス作業を行うことができます。この作業には Simatic PDM や AMS などの操作ソフトウェアが必要となります。詳細については、技術仕様書を参照してください。

FOUNDATION フィールドバス™ 用伝送器

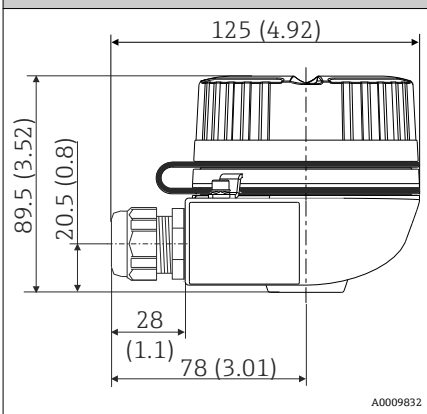
FOUNDATION フィールドバス™ で通信可能なヘッド組込型伝送器で、さまざまな入力信号をデジタル出力信号に変換することが可能です。周囲温度の全レンジで高精度な伝送が可能です。容易に快適な操作が可能で、コントロールパネルから直接 PC を使用してビジュアル化およびメンテナンス作業を行うことができます。この作業には Endress+Hauser の ControlCare やナショナルインスツルメンツの NI コンフィグレータなどの操作ソフトウェアが必要となります。詳細については、技術仕様書を参照してください。

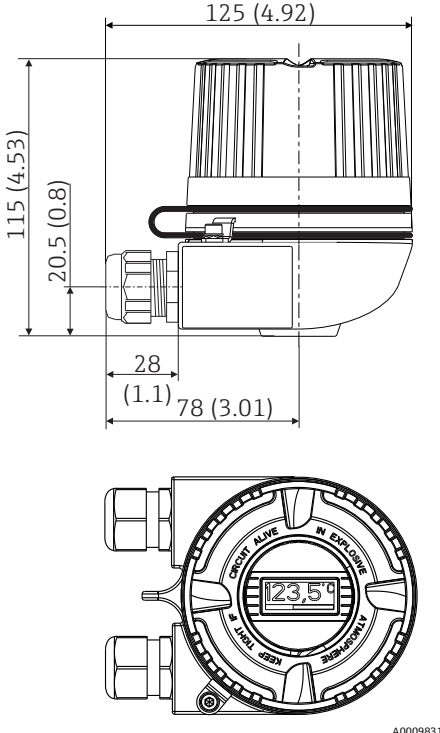
iTEMP 伝送器の利点

- 2 または 1 センサ入力 (特定の伝送器用のオプション)
- 差込式ディスプレイ (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、長期間にわたる安定性を発揮
- 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
- 2 センサ入力伝送器用のカレンダー・ファン・デューセン係数に基づくセンサマッチング機能

センサヘッド

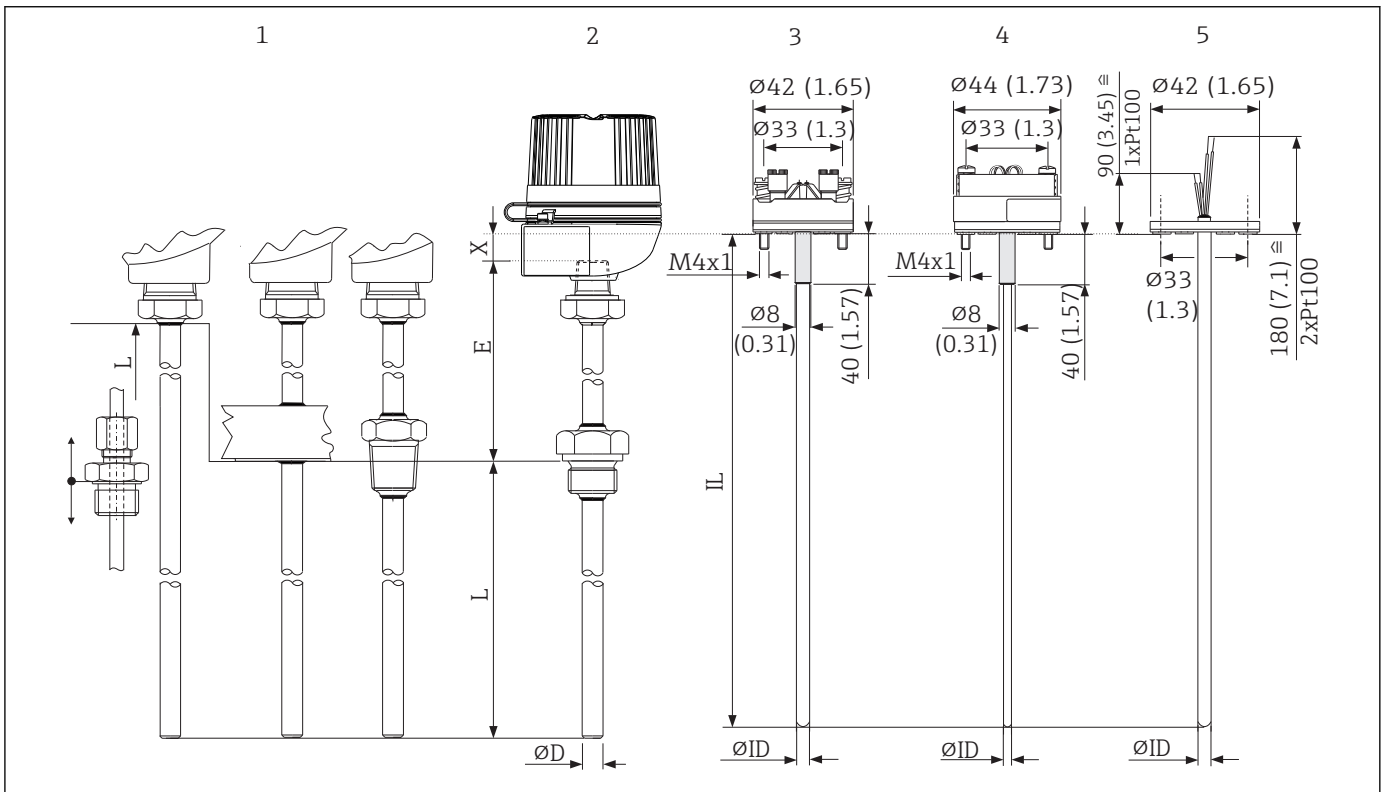
センサヘッドの内部形状とサイズはすべて DIN EN 50446 に準拠しております。フラットフェースと温度計の接続には M24x1.5、G½"、または ½" NPT ネジを使用します。全寸法単位は mm (in) です。各図のケーブルグランドは M20x1.5 接続に対応します。これはヘッド組込型伝送器を取り付けていない場合の仕様です。ヘッド組込型伝送器を取り付けた場合の周囲温度については、「動作条件」セクションを参照してください。

TA30H	仕様
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 難燃性 (XP) パージョン、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 ■ 保護等級：IP 66/68、NEMA Type 4x 容器 防爆仕様：IP 66/67 ■ 温度：-50~+150 °C (-58~+302 °F)、ケーブルグランドのないゴムシールの場合 (ケーブルグランドの許容最高温度に注意してください。) ■ 材質：アルミニウム、ポリエステル粉体塗装 ■ ネジ：½" NPT、¾" NPT、M20x1.5、G½" ■ 伸長ネック/サーモウェル接続：½" NPT ■ ヘッド部の色：青、RAL 5012 ■ キャップ部の色：灰、RAL 7035 ■ 質量：約 640 g (22.6 oz)

TA30H (ディスプレイウィンドウ付きカバー)	仕様
 <p style="text-align: right;">A0009831</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 難燃性 (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 ■ 保護等級：IP 66/68、NEMA Type 4x 容器 防爆仕様：IP 66/67 ■ 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許容最高温度に注意してください。) ■ 材質：アルミニウム、ポリエステル粉体塗装 ■ ネジ：½" NPT、¾" NPT、M20x1.5、G½" ■ 伸長ネック/サーモウェル接続：½" NPT ■ ヘッド部の色：青、RAL 5012 ■ キャップ部の色：灰、RAL 7035 ■ 質量：約 860 g (30.33 oz) ■ TID10 ディスプレイ付きヘッド組込型伝送器 (オプション)

構成

全寸法単位は mm (in) です。

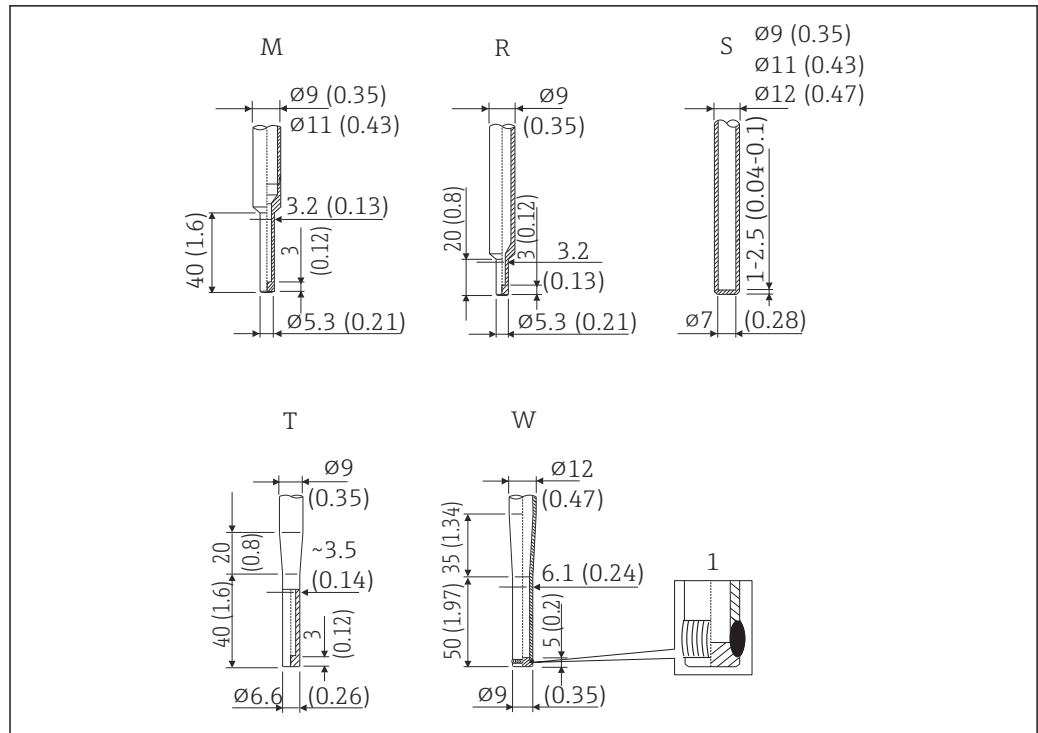


A0016958

図 5 Omnigrad S TR61 および TC61 の寸法

- 1 プロセス接続
- 2 センサヘッド式一体型温度計
- 3 端子台付き測定インサート
- 4 ヘッド組込型伝送器付き測定インサート
- 5 フライングリード付き測定インサート
- IL 測定インサートの設置長
- L 挿入長
- E 伸長ネックの長さ
- X 測定インサートの長さを計算するための変数
- ID インサート直径
- D 直径

先端の形状



A0017143

図 6 使用可能なサーモウェル先端形状 (段付型、ストレート型、テーパ型)。最大表面粗さ Ra ≤ 0.8 μm (31.5 μin)

1 溶接品質は EN ISO 5817 - 品質標準 B に準拠

項目	先端形状、L = 浸漬深さ	インサート直径
M	段付型、L ≥ 70 mm (2.76 in)	3 mm (0.12 in)
R	段付型、L ≥ 50 mm (1.97 in) ¹⁾	3 mm (0.12 in)
S	ストレート	6 mm (0.24 in)
T	テーパ型、L ≥ 90 mm (3.54 in) ¹⁾	3 mm (0.12 in)
W	テーパ型 DIN43772-3G、L ≥ 115 mm (4.53 in) ¹⁾	6 mm (0.24 in)

1) AlloyC276/2.4819 および Alloy600 ではない

重量

標準仕様の場合 0.5~2.5 kg (1~5.5 lbs)

プロセス接続

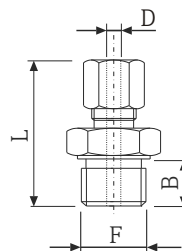
プロセス接続とは温度計とプロセス間の接続を指します。以下のプロセス接続を使用できます。

ネジ	バージョン	ネジ長 TL
	G	G½" DIN / BSP 15 mm (0.6 in)
		G1" DIN / BSP 18 mm (0.71 in)
		G¾" BSP 15 mm (0.6 in)
	NPT	NPT ½" 8 mm (0.32 in)
		NPT ¾" 8.5 mm (0.33 in)
	R	R ½" 8.5 mm (0.33 in)
M	M20x1.5 15 mm (0.6 in)	

A0008620

プロセス接続

ネジ込み型コンプレッションフィッティング (TA50)



A0016971

バージョン	F (mm (in))		L (mm (in))	C (mm (in))	B (mm (in))	クランプ材質	最高プロセス温度	最大プロセス圧力
TA50	G½"	SW/AF 27	45 mm (1.77 in)47	-	15 mm (0.6 in)15	SUS 316 相当 ¹⁾	800 °C (1 472 °F)	4 MPa (20 °C 時) (580 psi (68 °F 時))
						PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	1 MPa (20 °C 時) (145 psi (68 °F 時))
	G1"	SW/AF 41	70 mm (2.75 in)	-	25 mm (0.98 in)	SUS 316 相当 ¹⁾	800 °C (1 472 °F)	4 MPa (20 °C 時) (580 psi (68 °F 時))
						PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	1 MPa (20 °C 時) (145 psi (68 °F 時))
	M20x1.5	SW/AF 27	55 mm (2.16 in)	-	15 mm (0.59 in)	SUS 316 相当 ¹⁾	800 °C (1 472 °F)	4 MPa (20 °C 時) (580 psi (68 °F 時))
						PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	1 MPa (20 °C 時) (145 psi (68 °F 時))
R½"	SW/AF 27	50 mm (1.96 in)	-	8 mm (0.31 in)	PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	1 MPa (20 °C 時) (145 psi (68 °F 時))	
R3/4"	SW/AF 27	55 mm (2.16 in)	-	8 mm (0.31 in)	PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	1 MPa (20 °C 時) (145 psi (68 °F 時))	
R1"	SW/AF 36	70 mm (2.75 in)	-	10 mm (0.39 in)	PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	1 MPa (20 °C 時) (145 psi (68 °F 時))	

- 1) SUS 316 相当のクランプは再使用できません。コンプレッションフィッティングを一度緩めた後、再びサーモウェル上に置くことはできません。挿入長は初期設置時に任意に調整可能です。
- 2) PTFE/Silopren® クランプ：再使用可能です。緩めた後、サーモウェルを上下に動かすことができます。挿入長は任意に調整可能です。

i コンプレッションフィッティングの使用時は、温度計はグラントを通して押し込まれ、クランプリング（取り外し可能）またはメタルクランプリング（取り外し不可能）を使用して所定の位置に固定されます。

フランジ	
A0010471	
<p>すべての使用可能なフランジは関連する基準に適合しています：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ANSI/ASME B16.5 ■ ISO 7005-1 ■ EN 1092-1 ■ JIS B 2220 : 2004 	<p>フランジとサーモウェルが同じ材質でできていることが理想的です。アロイサーモウェルは SUS 316L 相当/1.4404 製のフランジと、プロセス液と接触するアロイディスクを持ちます。</p>

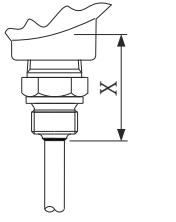
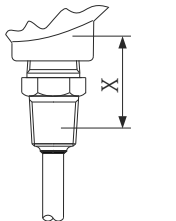
スペアパーツ

- サーモウエル (TW10、TW11、TW12 および TW13) はスペアパーツとして注文可能です → 図 20。
- RTD 測定インサートとして、スペアパーツ TPR100/TPR300 または TS111 を注文できます → 図 20。
- TC 測定インサートとして、スペアパーツ TPC100/TPC300 を注文できます → 図 20。
- 測定インサートをスペアパーツとして必要な場合は、以下の計算式に注意してください。

ユニバーサルまたは防爆認定			
測定インサート	φmm	サーモウエル	L (mm (in))
TS111、TPx100 または TPx300	3 または 6	TW10	$IL = L + E + 28$ (1.10)
TS111、TPx100 または TPx300	3 または 6	TW11	$IL = L + X$ (以下の表を参照)
TS111、TPx100 または TPx300	3 または 6	TW12	$IL = L + 58$ (2.28)
TS111、TPx100 または TPx300	3 または 6	TW13	$IL = L + E + 28$ (1.10)

i TW11

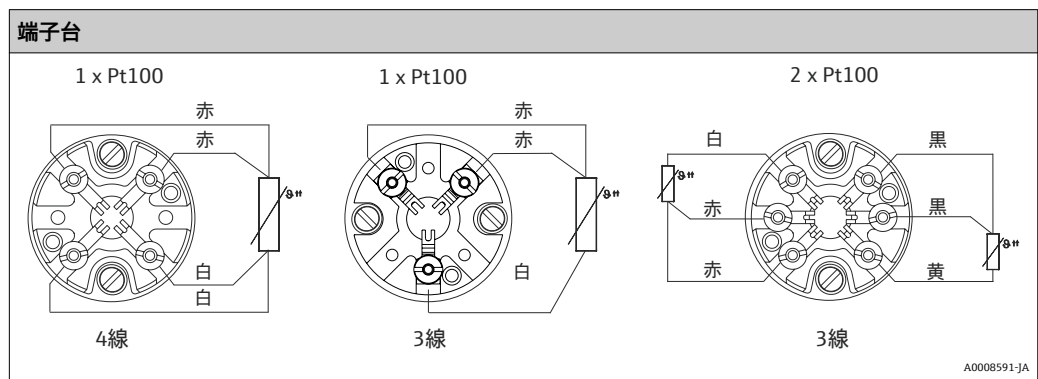
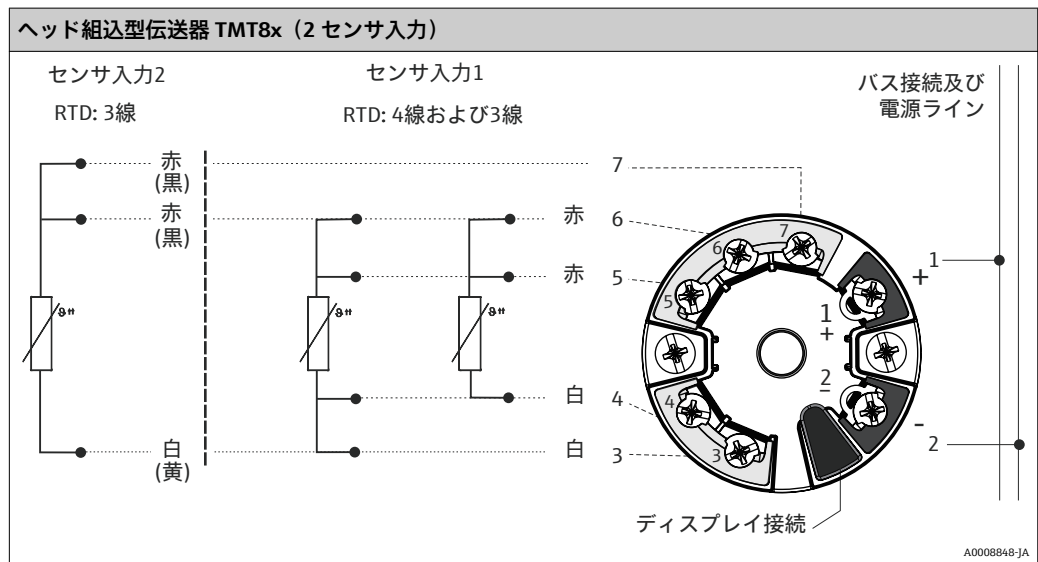
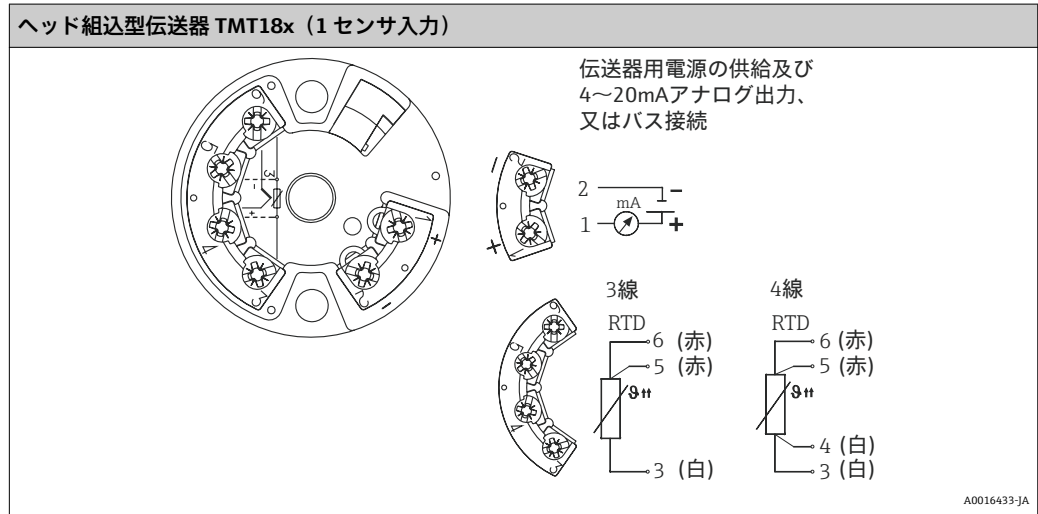
サーモウエル TW11 を使用する場合、測定インサートの長さを計算するための変数は、使用されているプロセス接続に応じて異なります。

プロセス接続	ネジバージョン	X = 測定インサートの長さを計算するための変数
 <p>A0017874</p>	G	65 mm (2.56 in)
	M	
 <p>A0017875</p>	R	68 mm (2.68 in)
	NPT	70 mm (2.75 in)

配線

RTD の結線図

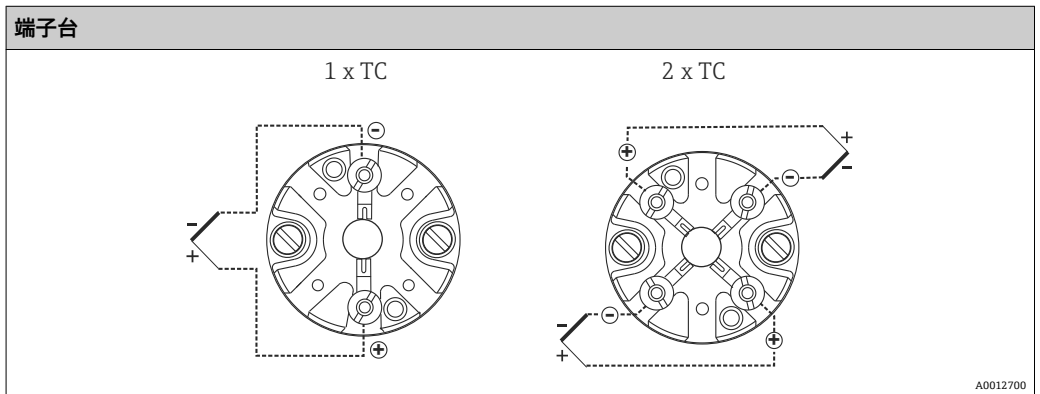
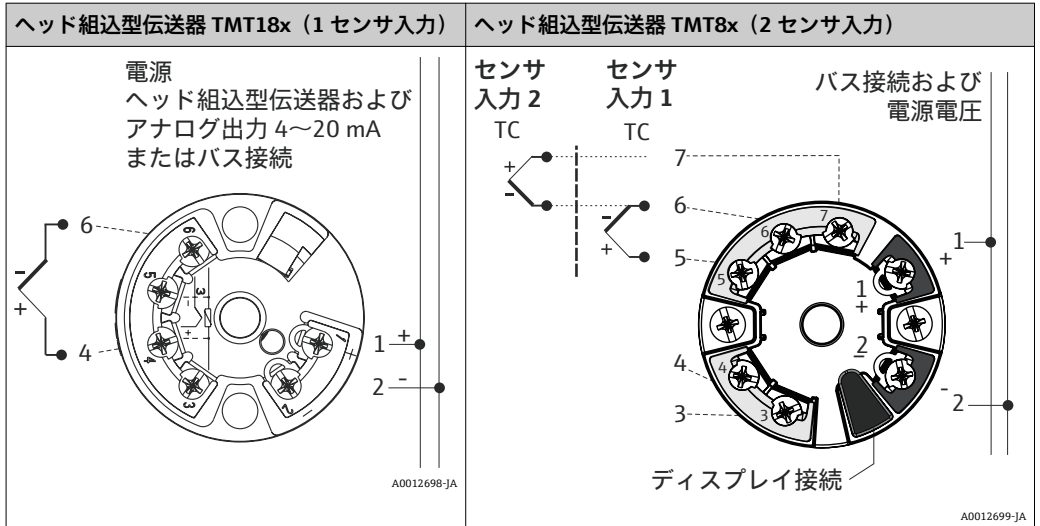
センサ接続



TC の結線図

熱電対の配線の色

IEC 60584 準拠	ASTM E230 準拠
<ul style="list-style-type: none"> ■ タイプJ: 黒 (+)、白 (-) ■ タイプK: 緑 (+)、白 (-) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ タイプJ: 白 (+)、赤 (-) ■ タイプK: 黄 (+)、赤 (-)



設置条件

取付方向

制約はありません。

設置方法

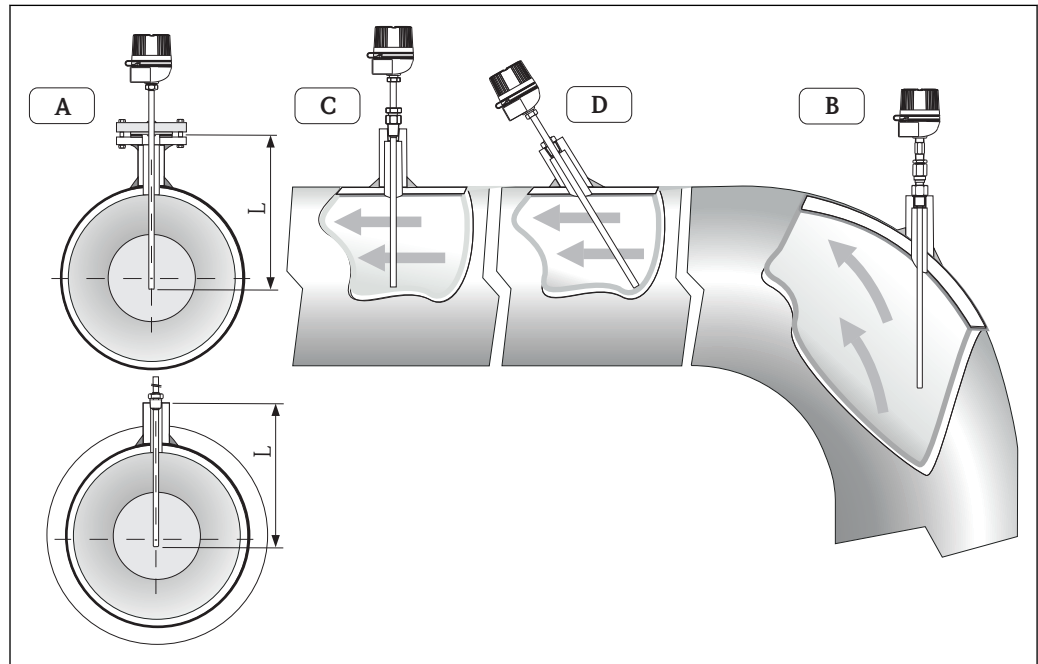


図 7 設置例

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

B、D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、パイプ内に取り付ける場合、推奨取付深さはパイプ径の半分が理想的です。角度付きの設置 (項目 B および D 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)。

- 取付け可能な場所：配管、タンク、他のプラント部品
- 推奨最小浸漬深さ = 80~100 mm (3.15~3.94 in)
浸漬深さは少なくともサーモウェル径の 8 倍は必要です。例：サーモウェル径 12 mm (0.47 in) x 8 = 96 mm (3.8 in)。弊社では標準浸漬深さ 120 mm (4.72 in) をお勧めします。
- ATEX 認定：防爆資料に記載された取付けの説明を守ってください。

伸長ネックの長さ

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。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、「動作条件」セクションで定義された制限値内に収まる必要があります。

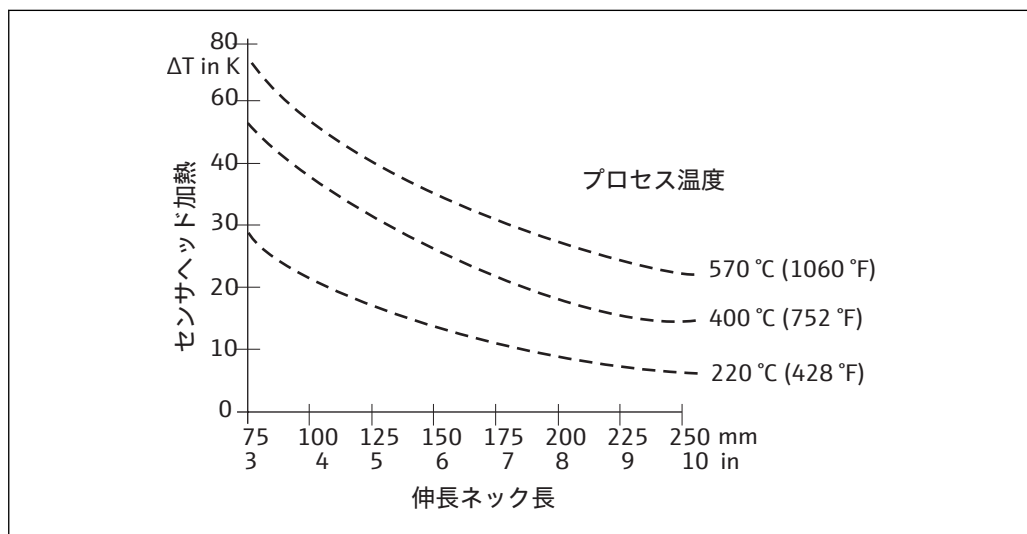


図8 プロセス温度に応じたセンサヘッドの加熱。センサヘッドの温度 = 周囲温度 20 °C (68 °F) + ΔT

認証と認定

CE マーク

本製品はヨーロッパの統一規格の要件を満たしています。したがって、EC 指令による法規に適合しています。Endress+Hauser は本機器が試験に合格したことを、CE マークの貼付により保証いたします。

危険場所で使用するための認定

選択可能な防爆仕様 (ATEX、CSA、FM など) の詳細については、お近く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。危険場所に関するデータはすべて、別冊の防爆資料に記載されています。

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

サーモウェルの試験

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、対応する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

弊社で実施する「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。

注文情報

詳細な注文情報については、最寄りの弊社営業所 (www.addresses.endress.com) もしくは販売代理店にお問い合わせいただくか、www.endress.com の製品コンフィギュレータをご覧ください。

1. 「Corporate」をクリックします。
2. 国を選択します。
3. 「製品」をクリックします。
4. フィルターおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。
5. 製品ページを開きます。

製品画像の右側にある「機器仕様選定」ボタンを押して、製品コンフィギュレータを開きます。

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

補足資料

技術仕様書

- ヘッド型温度伝送器 iTEMP
 - TMT180、PC での設定が可能、1 チャンネル、Pt100 (TI00088R)
 - PCP TMT181、PC での設定が可能、1 チャンネル、RTD、TC、Ω、mV (TI00070R)
 - HART® TMT182、09 チャンネル、RTD、TC、Ω、mV (TI078R)
 - HART® TMT82、2 チャンネル、RTD、TC、Ω、mV (TI01010T)
 - PROFIBUS® PA TMT84、2 チャンネル、RTD、TC、Ω、mV (TI00138R)
 - FOUNDATION フィールドバス™ TMT85、2 チャンネル、RTD、TC、Ω、mV (TI00134R)
- 測定インサート：
 - 測温抵抗体インサート Omniset TPR100 (TI268T) または iTHERM TS111 (TI01014T)
 - 熱電対インサート Omniset TPC100 (TI278T)
- アプリケーション事例：
 - RN221N アクティブバリア、伝送器へのループ電源供給 (TI073R)
 - RIA16 フィールドディスプレイユニット、ループ電源供給型 (TI00144R)

サーモウエルの技術仕様書

サーモウエルのタイプ	
TW10	TI261T
TW11	TI262T
TW12	TI263T
TW13	TI00264T

ATEX 補足資料：

- RTD/TC 温度計 Omnigrad TRxx、TCxx、TxCxxx、ATEX II 1GD または II 1/2GD Ex ia IIC T6...T1 (XA00072R)
- RTD/TC 温度計 Omnigrad S TR/TC6x、ATEX II1/2、2GD または II2G (XA014T)
- RTD/TC 温度計 Omnigrad S TR/TC6x、ATEX II 1/2 または 2G ; II 1/2 または 2D ; II 2G (XA00084R)
- 測定インサート Omniset TPR100、TPC100、ATEX/IECEx Ex ia (XA00100R)

www.addresses.endress.com
