

技術仕様書

Omnigrad M TR12、TC12

モジュール式温度計



測温抵抗体 (RTD) インサート付き TR12
熱電対 (TC) インサート付き TC12
サーモウェルおよびコンプレッションフィッティング付き

アプリケーション

- 一般的なアプリケーションの範囲
- 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) : $-40\sim 1100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40\sim 2012\text{ }^{\circ}\text{F}$)
- 4 MPa (580 psi) までの圧力範囲
- 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
- DIN 43772 に準拠する高度な互換性および構成
- 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)
 - 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、通常の巻線式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

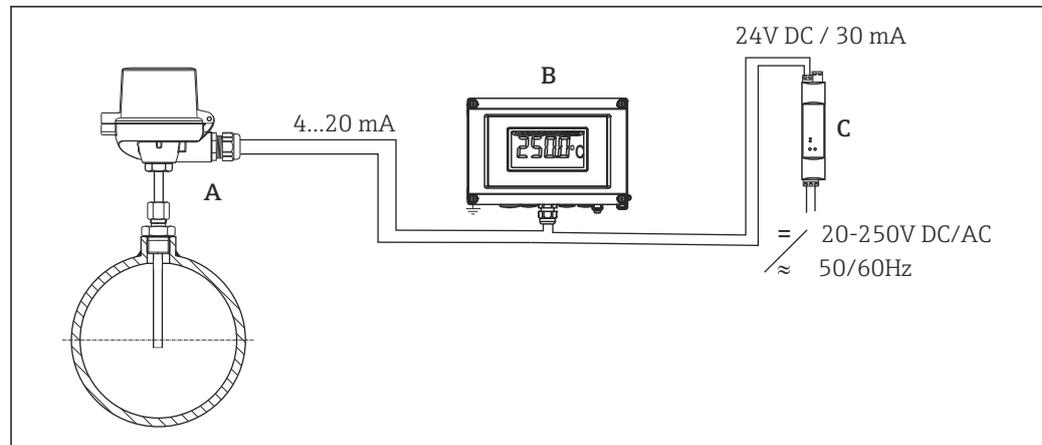


図 1 アプリケーション事例

- A ヘッド組込型伝送器付き温度計
- 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 アクティブバリア RN221N - 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)。

構成

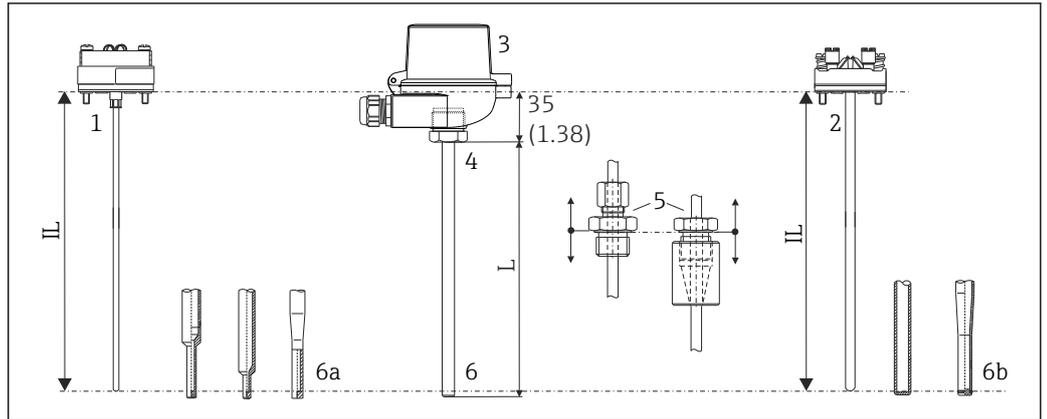


図 2 温度計の構成

- 1 ヘッド組込型伝送器付き測定インサート (例: $\phi 3$ mm (0.12 in))
- 2 セラミック端子台付き測定インサート (例: $\phi 6$ mm (0.24 in))
- 3 センサヘッド
- 4 保護アセンブリ
- 5 プロセス接続: コンプレッションフィッティング TA50、TA70
- 6 各種の先端形状 - 詳細については「先端形状」セクションを参照:
- 6a 段付型またはテーパ型先端、 $\phi 3$ mm (0.12 in) の測定インサート用
- 6b ストレート型またはテーパ型先端、 $\phi 6$ mm (0.24 in) の測定インサート用
- L 挿入長
- IL 挿入長 = $L + 35$ mm (1.38 in)

Omnigrad M TR12 および TC12 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。セラミック端子台または伝送器のいずれかを、内部の端子台に取り付けることができます。温度計は、コンプレッションフィッティングを使用して配管またはタンクに取り付けることができます。取付けには、最も一般的に使用されるコンプレッションフィッティングを選択できます→ 図 17。

入力

測定範囲

RTD 測温抵抗体

センサタイプ	測定範囲	接続タイプ	温度感応長
Pt100 (IEC 60751、TF) iTHERM StrongSens	-50~+500 °C (-58~+932 °F)	3 または 4 線式	7 mm (0.27 in)
Pt100 薄膜抵抗素子 (TF)	-50~400 °C (-58~752 °F)	3 または 4 線式	10 mm (0.39 in)
Pt100 巻線抵抗素子 (WW)	-200~600 °C (-328~1112 °F)	3 または 4 線式	10 mm (0.39 in)

TC 熱電対:

センサタイプ	測定範囲	接続タイプ	温度感応長
熱電対 タイプ K	-40~+1100 °C (-40~+2012 °F)	接地または絶縁接続	挿入長
熱電対 タイプ J	-40~+750 °C (-40~+1382 °F)	接地または絶縁接続	挿入長

性能特性

動作条件

周囲温度レンジ

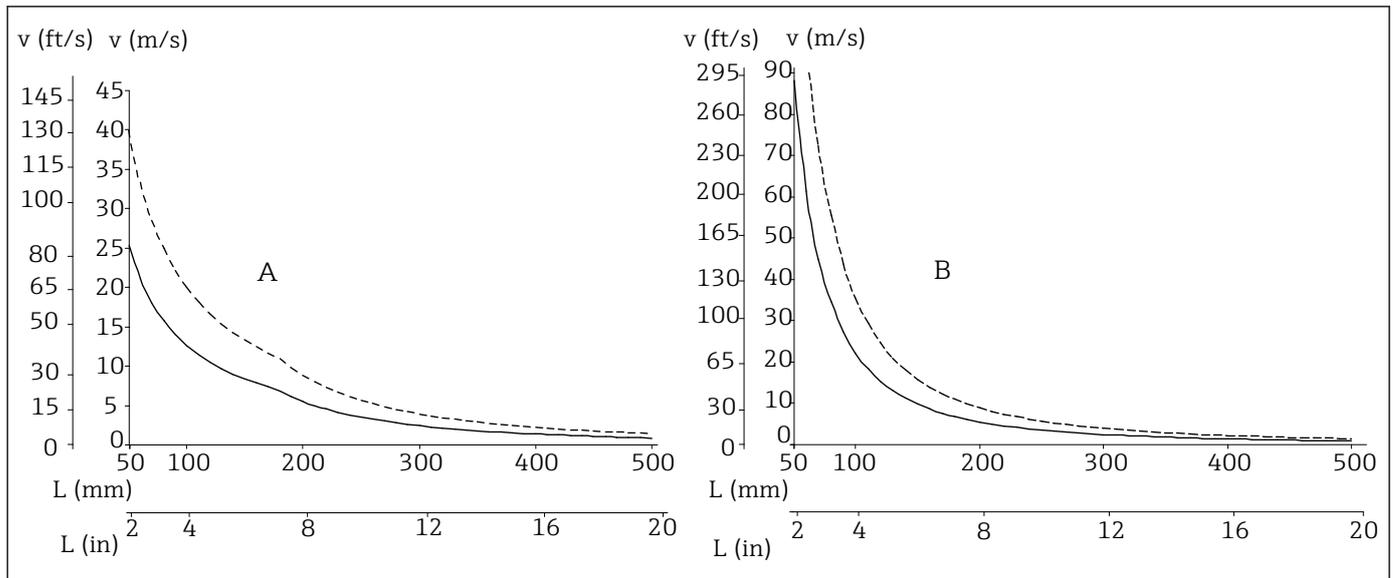
センサヘッド	温度：℃ (°F)
ヘッド組込型伝送器なし	使用するセンサヘッド、ケーブルグランド/フィールドバスコネクタに応じて異なります。「センサヘッド」セクションを参照
ヘッド組込型伝送器付き	-40～85℃ (-40～185°F)
ヘッド組込型伝送器およびディスプレイ付き	-20～70℃ (-4～158°F)

プロセス圧力

最大プロセス圧力は、使用するプロセス接続に応じて異なります。使用できるプロセス接続の概要については、「プロセス接続」セクションを参照してください→ 図 17。

最大流速

サーモウェ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 3 浸漬深さに応じた流速

- A 測定物：水、温度 T = 50℃ (122°F)
- B 測定物：過熱蒸気、温度 T = 400℃ (752°F)
- L 挿入長
- v 流速
- サーマウェル直径 9 x 1 mm (0.35 in)
- サーマウェル直径 12 x 2.5 mm (0.47 in)

耐衝撃性および耐振動性

Endress+Hauser の測定インサートは、IEC 60751 の要件を満たすものであり、10～500 Hz の範囲内で 3g 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。

バージョン	センサ先端の耐振動性
Pt100 (WW または TF)	30 m/s ² (3g) ¹⁾
iTHERM® StrongSens Pt100 (TF) iTHERM® QuickSens Pt100 (TF)、バージョン：φ6 mm (0.24 in)	> 600 m/s ² (60g) センサ先端

1) 耐振動性は迅速な取付けを可能にする iTHERM QuickNeck にも適用されます。

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	
		クラス	偏差	クラス	偏差
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	±2.5 °C (-40～333 °C) ±0.0075 t ¹⁾ (333～750 °C)	1	±1.5 °C (-40～375 °C) ±0.004 t ¹⁾ (375～750 °C)
	K (NiCr-NiAl)	2	±2.5 °C (-40～333 °C) ±0.0075 t ¹⁾ (333～1200 °C)	1	±1.5 °C (-40～375 °C) ±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)	±2.2 K または ±0.0075 t ¹⁾ (0～760 °C)	±1.1 K または ±0.004 t ¹⁾ (0～760 °C)
	K (NiCr-NiAl)	±2.2 K または ±0.02 t ¹⁾ (-200～0 °C) ±2.2 K または ±0.0075 t ¹⁾ (0～1260 °C)	±1.1 K または ±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

°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。

すべての構成 :

温度計タイプ	直径	t _(x)	段付型先端	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
	12 mm (0.47 in)	t ₅₀	なし	11 秒	38 秒
		t ₉₀	なし	37 秒	125 秒

温度計タイプ	直径	t _(x)	接地			非接地		
			段付型先端	テーパ型先端	ストレート型先端	段付型先端	テーパ型先端	ストレート型先端
熱電対	9 mm (0.35 in)	t ₅₀	5.5 秒	9 秒	15 秒	6 秒	9.5 秒	16 秒
		t ₉₀	13 秒	31 秒	46 秒	14 秒	33 秒	49 秒

温度計タイプ	直径	t _(x)	接地			非接地		
			段付型先端	テーパ型先端	ストレート型先端	段付型先端	テーパ型先端	ストレート型先端
	11 mm (0.43 in)	t ₅₀	5.5 秒	なし	15 秒	6 秒	なし	16 秒
		t ₉₀	13 秒	なし	46 秒	14 秒	なし	49 秒
	12 mm (0.47 in)	t ₅₀	なし	8.5 秒	32 秒	なし	9 秒	34 秒
		t ₉₀	なし	20 秒	106 秒	なし	22 秒	110 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

IEC 60751 に準拠して流水 (0.4 m/s、30 °C) で試験されています。

測定インサート :

センサタイプ	直径 ID	応答時間	
iTHERM® StrongSens	6 mm (0.24 in)	t ₅₀	< 3.5 秒
		t ₉₀	< 10 秒
TF センサ	3 mm (0.12 in)	t ₅₀	2.5 秒
		t ₉₀	5.5 秒
	6 mm (0.24 in)	t ₅₀	5 秒
		t ₉₀	13 秒
WW センサ	3 mm (0.12 in)	t ₅₀	2 秒
		t ₉₀	6 秒
	6 mm (0.24 in)	t ₅₀	4 秒
		t ₉₀	12 秒
熱電対 (TPC100) 接地	3 mm (0.12 in)	t ₅₀	0.8 秒
		t ₉₀	2 秒
	6 mm (0.24 in)	t ₅₀	2 秒
		t ₉₀	5 秒
熱電対 (TPC100) 非接地	3 mm (0.12 in)	t ₅₀	1 秒
		t ₉₀	2.5 秒
	6 mm (0.24 in)	t ₅₀	2.5 秒
		t ₉₀	7 秒



伝送器のないセンサ構成の応答時間

絶縁抵抗

- RTD :
IEC 60751 準拠の絶縁抵抗 > 100 MΩ (25 °C 時)、最小試験電圧 100 V DC を使用して端子とシース材料間を測定
- TC :
IEC 1515 準拠の絶縁抵抗、試験電圧 500 V DC を使用して端子とシース材料間を測定 :
 - > 1 GΩ (20 °C 時)
 - > 5 MΩ (500 °C 時)

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。

校正

Endress+Hauser では、国際温度目盛り (ITS90) に基づく -80~+1400 °C (-110~+2552 °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))	
温度範囲	ヘッド組込型伝送器なし	ヘッド組込型伝送器付き
-80~250 °C (-110~480 °F)	最小挿入長要件なし	
250~550 °C (480~1020 °F)	300 (11.81)	
550~1400 °C (1020~2552 °F)	450 (17.72)	

材質

サーモウェル、プロセス接続、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です。最高動作温度は、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場合などの異常時には大幅に低くなる場合があります。

名称	略式記述	連続使用での推奨最高温度	特性
SUS 316L 相当/ 1.4404 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 はさらに高い耐腐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 316L に相当する特性 ■ 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。
SUS 310 相当/ 1.4841	X15CrNiSi25-20	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ オーステナイト系ステンレス ■ 一般的に、酸化性/還元性雰囲気に対する優れた耐性 ■ クロム量が多いため、高温時の酸化性水溶液および中性溶融塩に対して優れた耐性を備えます。 ■ 硫黄を含むガスに対する耐性が低い
SUS 316 相当/ 1.4401	X5CrNiMo17-12-2	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）
インコネル 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。
ハステロイ 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非常に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。
PTFE (テフロン)	ポリテトラフルオロエチレン	200 °C (392 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ ほとんどすべての化学薬品に対して耐性があります。 ■ 高耐熱性

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。

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® 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。FieldCare、DeviceCare または FieldCommunicator 375/475 などの汎用的な機器設定ツールを使用した、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® インターフェイスを内蔵。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。PROFIBUS PA 機能および機器固有のパラメータの設定は、フィールドバス通信を介して行われます。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

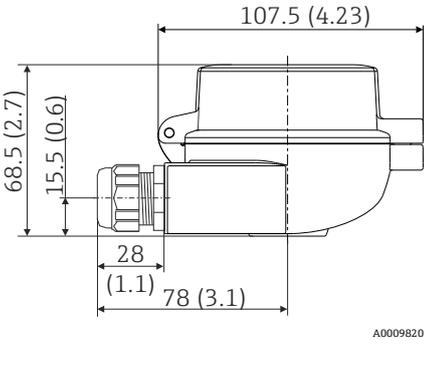
FOUNDATION フィールドバス™ で通信可能なヘッド組込型伝送器で、さまざまな入力信号をデジタル出力信号に変換することが可能です。周囲温度の全レンジで高精度な伝送が可能です。すべての伝送器は、あらゆる重要なプロセス制御システムで使用することが認められています。統合試験は Endress+Hauser の「System World」で実施されています。詳細については、技術仕様書を参照してください。

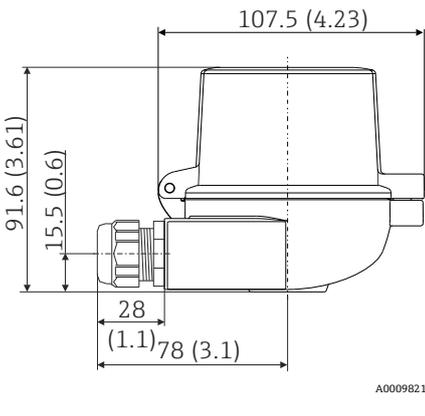
iTEMP 伝送器の利点

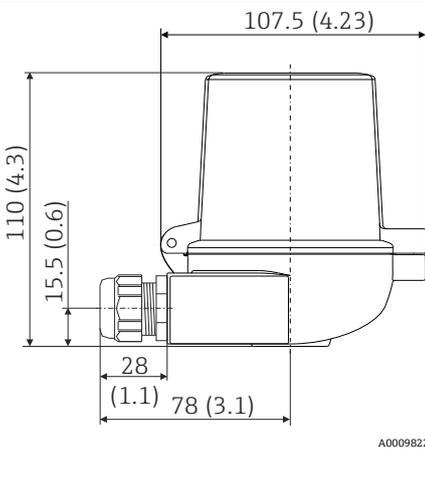
- 2 または 1 センサ入力 (特定の伝送器用のオプション)
- 差込式ディスプレイ (特定の伝送器用のオプション)
- 重要なプロセスで優れた信頼性、精度、長期間にわたる安定性を発揮
- 演算機能
- 温度計ドリフトの監視、センサバックアップ機能、センサ診断機能
- 2 センサ入力伝送器用のカレンダー・ファン・デューセン係数に基づくセンサマッチング機能

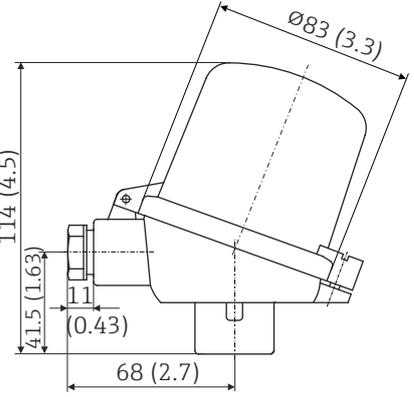
センサヘッド

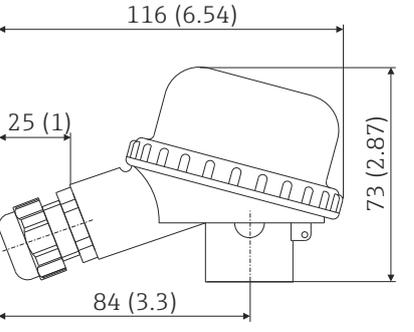
センサヘッドの内部形状とサイズはすべて DIN EN 50446 に準拠しています。フラットフェースと温度計の接続には M24x1.5、G1/2"、または 1/2" NPT ネジを使用します。全寸法単位は mm (in) です。各図のケーブルグランドは M20x1.5 接続に対応します。これはヘッド組込型伝送器を取り付けていない場合の仕様です。ヘッド組込型伝送器付きの場合の周囲温度については、「動作条件」セクションを参照してください。

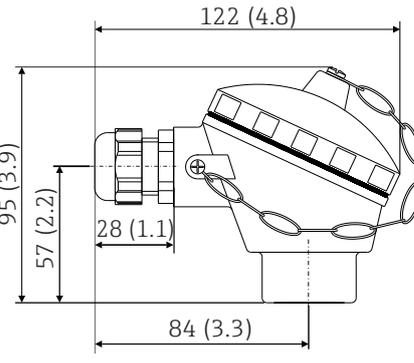
TA30A	仕様
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 保護等級： <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x エンクロージャ) ■ ATEX の場合：IP66/67 ■ 温度：-50~+150°C (-58~+302°F)、ケーブルグランドなし ■ 材質：アルミニウム、ポリエステルパウダーコーティング ■ シール：シリコン ■ 電線管接続口ネジ：G 1/2"、1/2" NPT、M20x1.5 ■ 電線管接続口プラグ：M12x1 PA、7/8" FF ■ 保護管接続部：M24x1.5 ■ ヘッド部の色：青、RAL 5012 ■ キャップ部の色：灰、RAL 7035 ■ 重量：330 g (11.64 oz) ■ 接地端子、内部および外部 ■ 3-A® 認可に対応

カバー表示窓付き TA30A	仕様
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 保護等級： <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x エンクロージャ) ■ ATEX の場合：IP66/67 ■ 温度：-50~+150°C (-58~+302°F)、ケーブルグランドなし ■ 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 ■ 電線管接続口ネジ：G 1/2"、1/2" NPT、M20x1.5 ■ 電線管接続口プラグ：M12x1 PA、7/8" FF ■ 保護管接続部：M24x1.5 ■ ヘッド部の色：青、RAL 5012 ■ キャップ部の色：灰、RAL 7035 ■ 質量：420 g (14.81 oz) ■ TID10 ディスプレイ付き ■ 接地端子、内部および外部 ■ 3-A® 認可に対応

TA30D	仕様
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 保護等級： <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x エンクロージャ) ■ ATEX の場合：IP66/67 ■ 温度：-50~+150°C (-58~+302°F)、ケーブルグランドなし ■ 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 ■ 電線管接続口ネジ：G 1/2"、1/2" NPT、M20x1.5 ■ 電線管接続口プラグ：M12x1 PA、7/8" FF ■ 保護管接続部：M24x1.5 ■ 2つのヘッド組込型伝送器を取り付けることができます。標準構成では、1つの伝送器をセンサヘッドカバーに取り付けて、追加の端子台を測定インサートに直接取り付けます。 ■ ヘッド部の色：青、RAL 5012 ■ キャップ部の色：灰、RAL 7035 ■ 質量：390 g (13.75 oz) ■ 接地端子、内部および外部 ■ 3-A® 認可に対応

TA30P	仕様
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0012930</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 保護等級：IP65 ■ 最高温度：-40～+120℃ (-40～+248°F) ■ 材質：ポリアミド (PA)、帯電防止 シール：シリコン ■ ネジ電線管接続口：M20x1.5 ■ 保護管接続部：M24x1.5 ■ 2つのヘッド組込型伝送器を取り付けることができます。標準バージョンでは、1つの伝送器をセンサヘッドカバーに取り付けて、追加の端子台を測定インサートに直接取り付けます。 ■ ヘッド部とキャップ部の色：黒 ■ 質量：135 g (4.8 oz) ■ 防爆区域用の防爆構造：本質安全防爆 (G Ex ia) ■ 接地端子：補助クランプ経由の内部のみ ■ 3-A® 認可

TA20B	仕様
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008663</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 保護等級：IP65 ■ 最高温度：-40～+80℃ (-40～+176°F) (ケーブルグラウンドなし) ■ 材質：ポリアミド (PA) ■ 電線管接続口：M20x1.5 ■ ヘッド部とキャップ部の色：黒 ■ 質量：80 g (2.82 oz) ■ 3-A® 認可

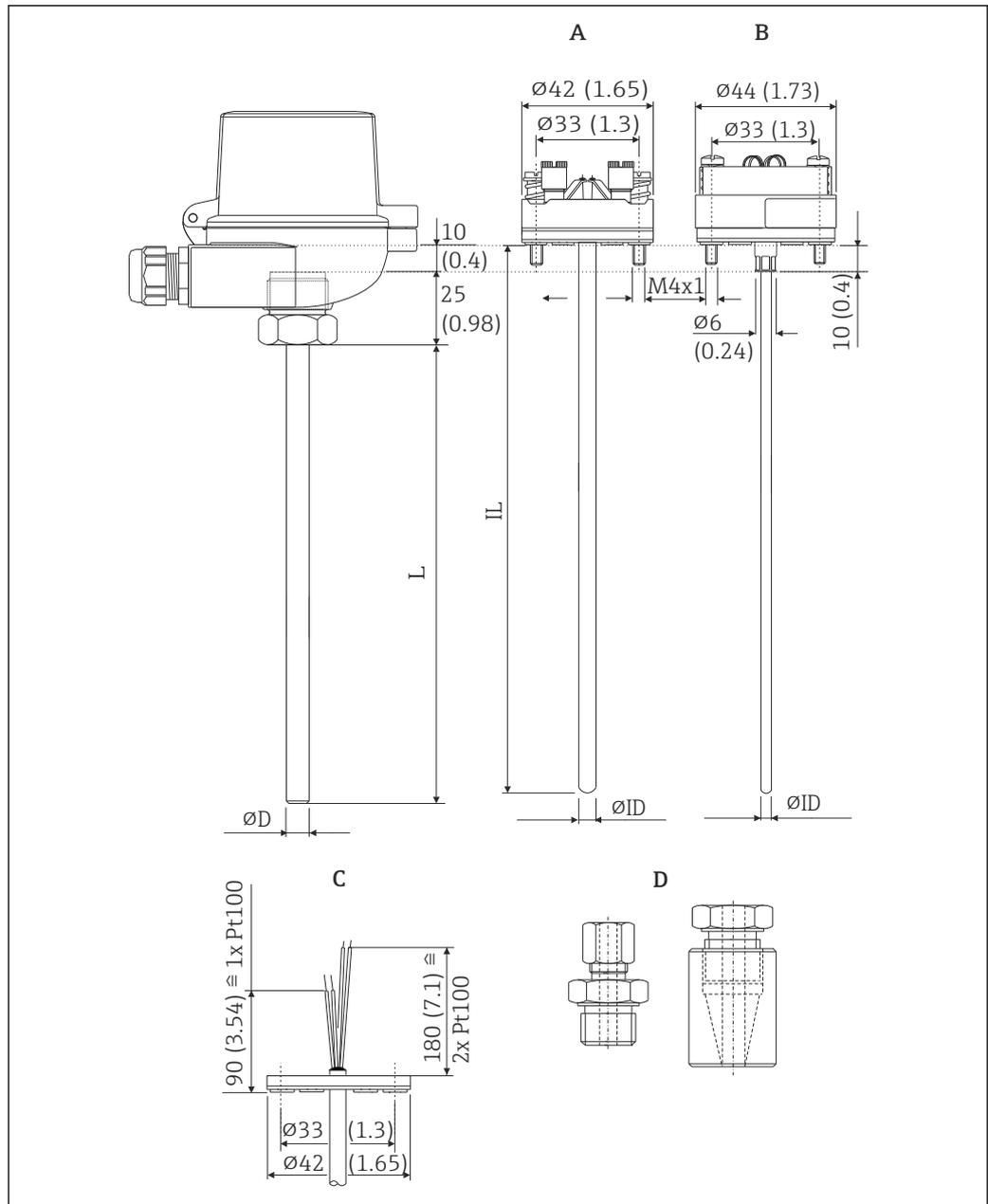
TA21E	仕様
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008669</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 保護等級：IP65 (NEMA Type 4x 容器) ■ 最高温度：-40～130℃ (-40～266°F) シリコン、最高100℃ (212°F) ケーブルグラウンドのないゴムシール (ケーブルグラウンドの許容最高温度に注意してください。) ■ 材質：ポリエステルまたはエポキシコーティング仕様のアルミニウム合金、カバーの下にゴムまたはシリコンシール ■ 電線管接続口：M20x1.5 または M12x1 PA プラグ ■ 保護管接続部：M24x1.5、G 1/2" または NPT 1/2" ■ ヘッド部の色：青、RAL 5012 ■ キャップ部の色：灰、RAL 7035 ■ 質量：300 g (10.58 oz) ■ 3-A® マーク

TA20R	仕様
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 保護等級：IP66/67 ■ 最高温度：-40～+100 °C (-40～+212 °F)、ケーブルグランドなし ■ 材質：SUS 316L 相当 (1.4404) ステンレス ■ 電線管接続口：1/2" NPT、M20x1.5 または M12x1 PA プラグ ■ ヘッド部とキャップ部の色：ステンレス ■ 質量：550 g (19.4 oz) ■ LABS フリー ■ 3-A[®] 認可

ケーブルグランドおよびフィールドバスコネクタの最高周囲温度	
タイプ	温度レンジ
ケーブルグランド 1/2" NPT、M20x1.5 (非防爆)	-40～+100 °C (-40～+212 °F)
ケーブルグランド M20x1.5 (粉塵防爆区域用)	-20～+95 °C (-4～+203 °F)
フィールドバスコネクタ (M12x1 PA、7/8" FF)	-40～+105 °C (-40～+221 °F)

構成

全寸法単位は mm (in) です。

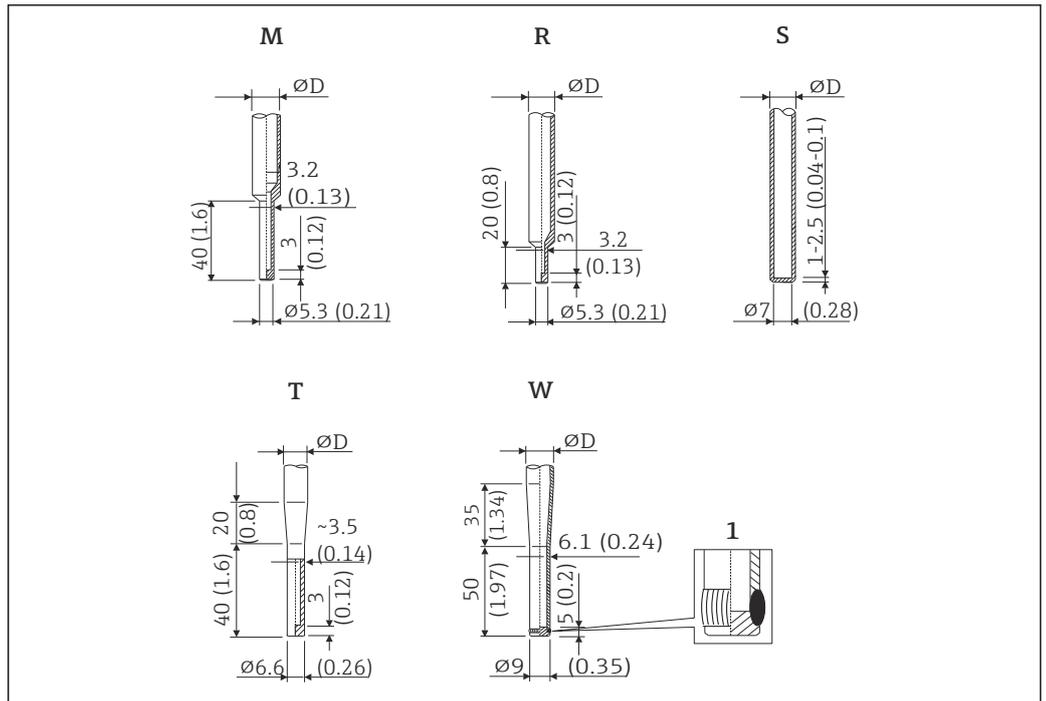


A0009649

図 4 Omnigrad M TR12 および TC12 の寸法

- A 端子台付き測定インサート
- B ヘッド組込型伝送器付き測定インサート
- C フライングリード付き測定インサート
- D コンプレッションフィッティング
- øID インサート直径
- IL 挿入長 = L + 35 mm (1.38 in)
- L 挿入長
- øD サーモウェル直径

先端の形状



A0008621

図 5 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 溶接シーム、溶接シーム品質は EN ISO 5817 - 品質レベル B に準拠

項目	先端形状、L = 浸漬長さ	ØD = サーモウェル直径	ØID = 測定インサート直径
M	段付型、L ≥ 50 mm (1.97 in)	Ø9 mm (0.35 in) Ø11 mm (0.43 in)	Ø3 mm (0.12 in)
R	段付型、L ≥ 30 mm (1.18 in)	Ø9 mm (0.35 in)	Ø3 mm (0.12 in)
S	ストレート型、DIN 43772 に準拠	Ø9 mm (0.35 in) Ø11 mm (0.43 in) Ø12 mm (0.47 in) Ø14 mm (0.55 in) Ø15 mm (0.59 in)	Ø6 mm (0.24 in)
T	テーパ型、L ≥ 70 mm (2.76 in)	Ø9 mm (0.35 in)	Ø3 mm (0.12 in)
W	テーパ型、DIN 43772-3G に準拠、L ≥ 90 mm (3.54 in)	Ø12 mm (0.47 in)	Ø6 mm (0.24 in)

測定インサート

アプリケーションに応じて、温度計用に各種の測定インサートがあります。

RTD (測温抵抗体)				
センサ	標準薄膜式	iTHERM® StrongSens	巻線式	
センサ構成、接続方法	1x Pt100、3線式/4線式、無機絶縁	1x Pt100、3線式/4線式、無機絶縁	1x Pt100、3線式/4線式、無機絶縁	2x Pt100、3線式、無機絶縁
インサート先端の耐振動性	最高 3 g まで	優れた耐振動性 > 60 g	最高 3 g まで	
測定範囲、精度等級	-50~+400 °C (-58~+752 °F)、クラス A または AA	-50~+500 °C (-58~+932 °F)、クラス A または AA	-200~+600 °C (-328~+1112 °F)、クラス A または AA	
直径	3 mm (1/8 in), 6 mm (1/4 in)	6 mm (1/4 in)	3 mm (1/8 in), 6 mm (1/4 in)	
インサートタイプ	TPR100	iTHERM® TS111	TPR100	

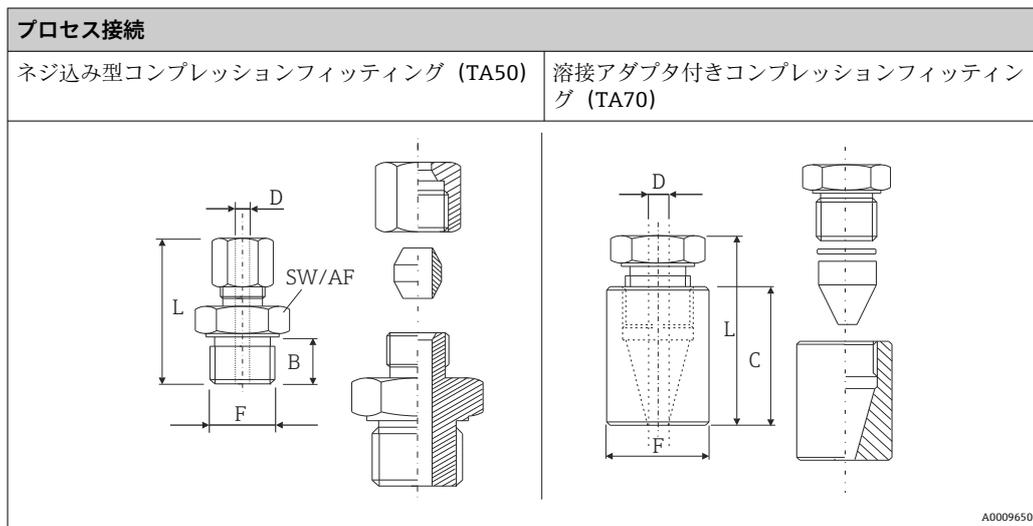
TC				
オーダーコードで選択	A	B	E	F
センサの構成、材質	1x K ; インコネル 600	2x K ; インコネル 600	1x J ; SUS 316L 相当	2x J ; SUS 316L 相当
規格に準拠した測定範囲				
DIN EN 60584	-40~1200 °C		-40~750 °C	
ANSI MC 96.1	0~1250 °C		0~750 °C	
TC 規格 ; 精度	IEC 60584-2 ; クラス 1 ASTM E230-03 ; 特殊			
インサートタイプ	TPC100			
直径	φ3 mm (0.12 in) または φ6 mm (0.24 in)、選択したサーモウェル先端に応じて異なる			

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。コンプレッションフィッティングの使用時は、温度計はグランド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。



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	47 (1.85)	-	15 (0.6)	SUS 316 相当 ¹⁾	800 °C (1472 °F)	4 MPa、20 °C 時 (580 psi、68 °F 時)
						PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	0.5 MPa、20 °C 時 (72.5 psi、68 °F 時)
	G¾"	SW/AF 32	63 (2.48)	-	20 (0.8)	SUS 316 相当 ¹⁾	800 °C (1472 °F)	4 MPa、20 °C 時 (580 psi、68 °F 時)
						PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	0.5 MPa、20 °C 時 (72.5 psi、68 °F 時)
	G1"	SW/AF 41	65 (2.56)	-	25 (0.98)	SUS 316 相当 ¹⁾	800 °C (1472 °F)	4 MPa、20 °C 時 (580 psi、68 °F 時)
						PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	0.5 MPa、20 °C 時 (72.5 psi、68 °F 時)
	NPT½"	AF 22/27 ³⁾	50 (1.97)	-	20 (0.8)	SUS 316 相当 ¹⁾	800 °C (1472 °F)	4 MPa、20 °C 時 (580 psi、68 °F 時)
R½"	SW/AF 22	52 (2.05)	-	20 (0.8)	PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	0.5 MPa、20 °C 時 (72.5 psi、68 °F 時)	
R¾"	SW/AF 27	52 (2.05)	-	20 (0.8)	PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	0.5 MPa、20 °C 時 (72.5 psi、68 °F 時)	
TA70	溶接 30 (1.18)		76 (3)	34 (1.34)	-	Silopren ^{®2)}	180 °C (356 °F)	2 MPa、20 °C 時 (290 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。
- 3) 測定インサート直径に応じて異なる

使用可能なモデルに関する情報は、技術仕様書「TA 継手およびソケット」(TI091t) を参照するか、またはお問い合わせください。

スペアパーツ

- サーモウエルはスペアパーツ TW12 として入手可能 → ㊦ 25
- RTD インサートはスペアパーツ TPR100 として入手可能 → ㊦ 25
- iTHERM® StrongSens はスペアパーツ TS111 として入手可能 → ㊦ 25
- TC インサートはスペアパーツ TPC100 として入手可能 → ㊦ 25

測定インサートは無機絶縁ケーブル (MgO) 製、SUS 316L 相当/1.4404 (RTD) またはインコネル 600 (TC) のシース付き

スペアパーツが必要な場合は、次の式に注意してください。

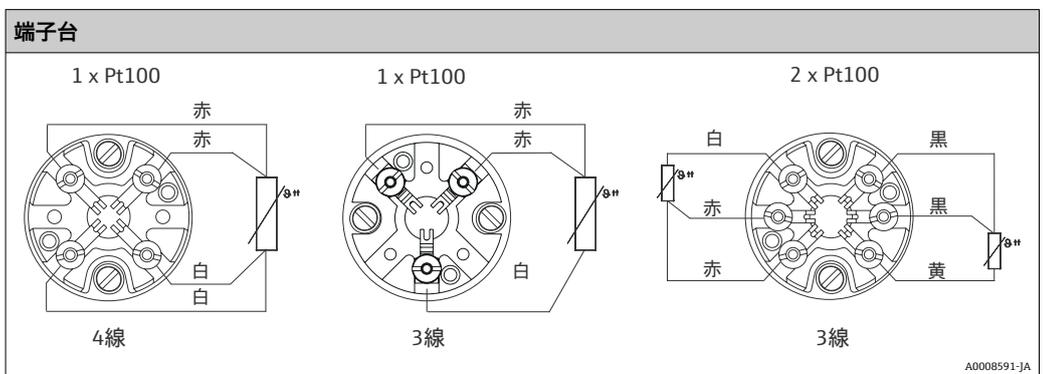
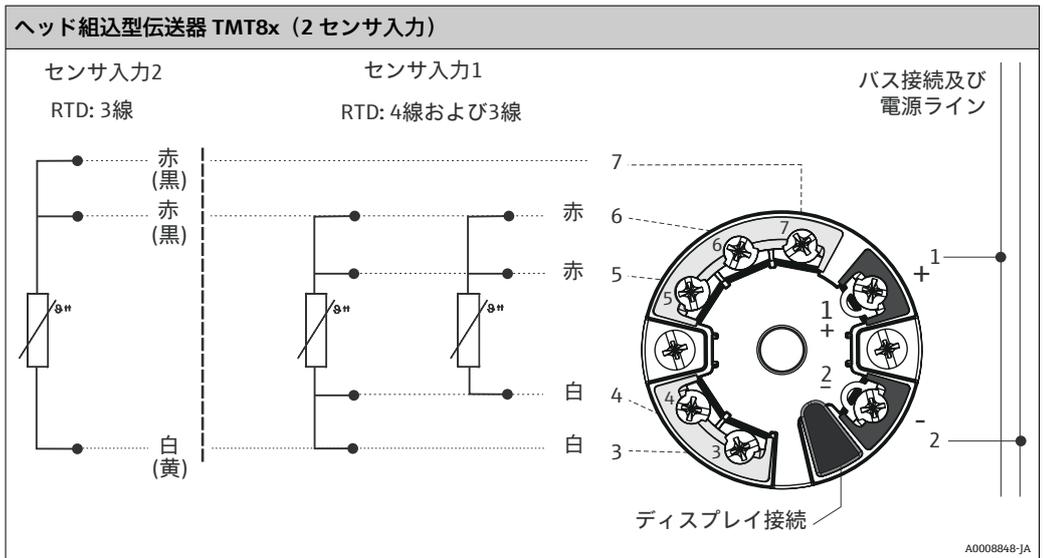
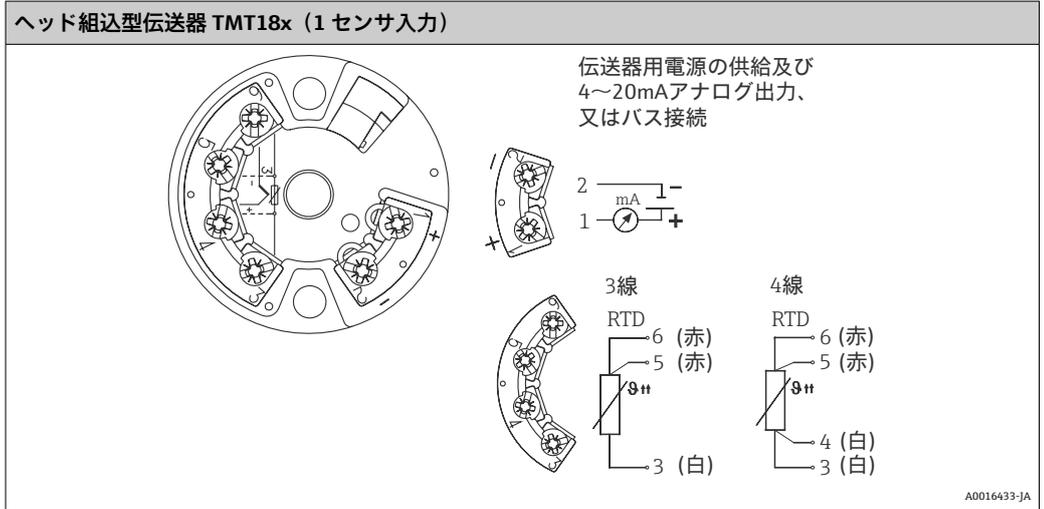
挿入長 $L = L + 35 \text{ mm}$ (1.38 in)

スペアパーツ	材質番号
シールセット M24x1.5、アラミド+NBR (10 個)	60001329
Silopren カップリング、TA70 用、 $\varnothing 11 \text{ mm}$ (0.43 in)、10 個	60011606
Silopren カップリング TA70、 $\varnothing 9 \text{ mm}$ (0.35 in)、10 個	60011607

配線

RTD の結線図

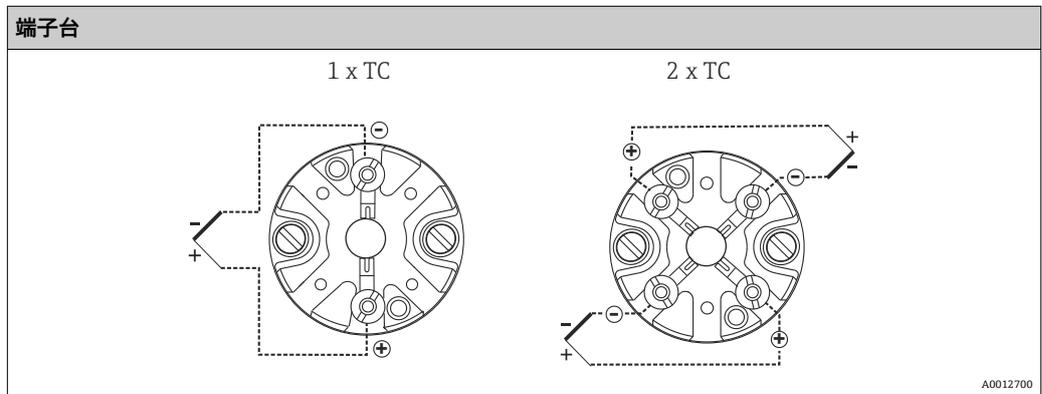
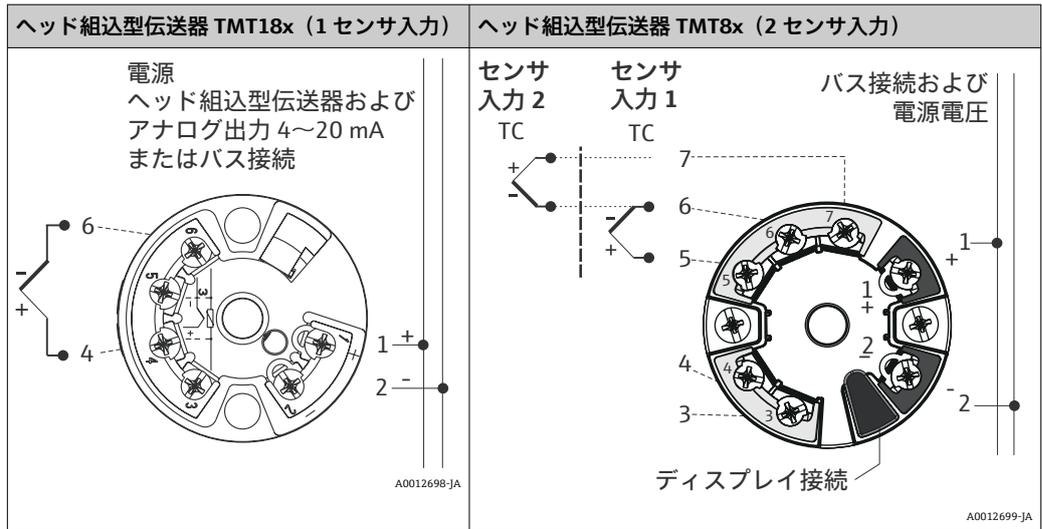
センサ接続



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。

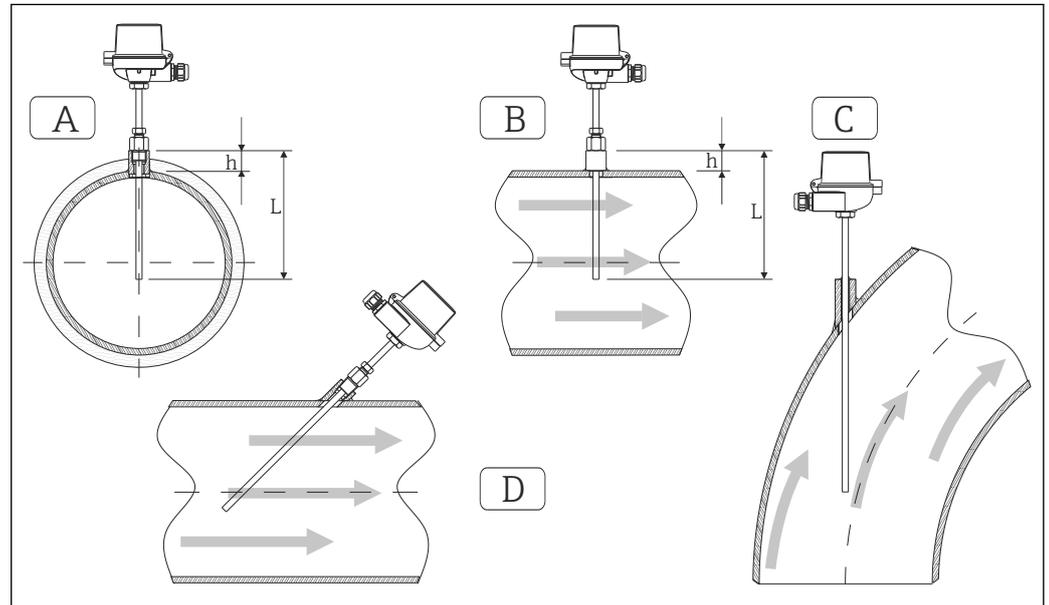


図 6 設置例

A - B 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。

C - 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 (C 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
- 推奨の最小浸漬深さ：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：サーモウェル直径 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) を推奨しています。
- ATEX 認定：防爆資料に記載された設置方法を遵守してください。

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

材料証明

材料証明書 3.1 (EN 10204 規格に準拠) は個別に発注可能です。「略式」証明書には個々のセンサの構成部品の材質について簡単な記述が含まれており、添付資料は付きません。この証明書では温度計のシリアル番号によるトレーサビリティを保証しております。使用材料に関連するデータは顧客からの依頼によります。

サーモウエルの試験

サーモウエルの圧力試験は 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、先端がテーパー型または段付型のサーモウエルの場合は、対応するストレート型サーモウエ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エ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

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。

通信関連のアクセサリ

設定キット TXU10	PCでの設定が可能な伝送器用の設定キットです。USBポート搭載PC向けの設定用ソフトウェアおよびインターフェイスクーブルが付属します。 オーダーコード：TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	USBインターフェイスによるFieldCareとの本質安全HART通信用。  詳細については、「技術仕様書」TI00404Fを参照してください。
Commubox FXA291	CDIインターフェイス (= Endress+Hauser Common Data Interface) 付きのEndress+Hauser製フィールド機器とコンピュータまたはノートパソコンのUSBポートを接続します。  詳細については、「技術仕様書」TI00405Cを参照してください。
HARTループコンバータ HMX50	ダイナミックHARTプロセス変数からアナログ電流信号またはリミット値への演算および変換のために使用されます。  詳細については、「技術仕様書」TI00429Fおよび「取扱説明書」BA00371Fを参照してください。
Wireless HARTアダプタ SWA70	フィールド機器の無線接続に使用します。 WirelessHARTアダプタは、容易にフィールド機器や既存設備に統合できます。データ保護および伝送の安全性を確保し、複雑なケーブル配線を最低限に抑えて、その他の無線ネットワークと同時に使用できます。  詳細については、「取扱説明書」BA061Sを参照してください。
Fieldgate FXA320	接続された4~20 mA機器を、ウェブブラウザを介してリモート監視するためのゲートウェイです。  詳細については、「技術仕様書」TI00025Sおよび「取扱説明書」BA00053Sを参照してください。
Fieldgate FXA520	接続されたHART機器を、ウェブブラウザを介してリモート診断およびリモート設定するためのゲートウェイです。  詳細については、「技術仕様書」TI00025Sおよび「取扱説明書」BA00051Sを参照してください。
Field Xpert SFX100	HART電流出力(4~20 mA)を使用してリモート設定および測定値を取得するための、コンパクトでフレキシブル、堅牢な工業用ハンドヘルドターミナルです。  詳細については、「取扱説明書」BA00060Sを参照してください。

サービス関連のアクセサリ

アクセサリ	説明
Applicator	Endress+Hauser製機器のセレクション/サイジング用ソフトウェア。 <ul style="list-style-type: none"> 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) 計算結果を図で表示 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。 Applicatorは以下から入手可能： インターネット経由： https://portal.endress.com/webapp/applicator

コンフィギュレータ	<p>製品コンフィギュレータ - 個別の製品設定ツール</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 最新の設定データ ■ 機器に応じて：測定範囲や操作言語など、測定点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 ■ Endress+Hauser のオンラインショップで直接注文可能 <p>弊社ウェブサイトからコンフィギュレータにアクセスできます： www.endress.com -> 「Corporate」をクリック-> 国を選択-> 「製品」をクリック-> 各フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択-> 製品ページを表示-> 製品画像の右側にある「機器仕様選定」ボタンをクリックすると、製品コンフィギュレータが表示されます。</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>	
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、スペアパーツ、機器固有の資料など、重要な機器情報がすべて、各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、すでにお使いの Endress+Hauser 製機器のデータが入っています。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：www.endress.com/lifecyclemanagement</p>	
システムコンポーネント	アクセサリ	説明
	フィールドディスプレイ RIA16	<p>このディスプレイはヘッド組込型伝送器のアナログ測定信号を測定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。</p> <p> 詳細については、技術仕様書 (TI00144R) を参照してください。</p>
	RN221N	<p>電源付きアクティブバリアで、4~20 mA の標準信号回路を安全に分離します。双方向の HART 伝送が可能です。</p> <p> 詳細については、「技術仕様書」TI00073R および「取扱説明書」BA00202R を参照してください。</p>
	RNS221	<p>2 台の 2 線式機器に電源供給するための電源ユニットで、非防爆区域でのみ使用できます。HART 通信ジャックを使用して、双方向通信が可能です。</p> <p> 詳細については、「技術仕様書」TI00081R および「簡易取扱説明書」KA00110R を参照してください。</p>

補足資料

技術仕様書

- iTEMP[®] ヘッド型温度伝送器：
 - TMT180、PC での設定が可能、1 チャンネル、Pt100 技術仕様書 (TI088R)
 - PCP TMT181、PC での設定が可能、1 チャンネル、RTD、TC、Ω、mV (TI00070R)
 - HART[®] TMT182、1 チャンネル、RTD、TC、Ω、mV 技術仕様書 (TI078R)
 - HART[®] TMT82、2 チャンネル、RTD、TC、Ω、mV 技術仕様書 (TI01010T)
 - PROFIBUS[®] PA TMT84、2 チャンネル、RTD、TC、Ω、mV 技術仕様書 (TI00138R)
 - FOUNDATION フィールドバス[™] TMT85、2 チャンネル、RTD、TC、Ω、mV 技術仕様書 (TI00134R)
- 測定インサート：
 - Omniset TPR100 測温抵抗体インサート (TI268t)
 - 熱電対インサート Omniset TPC100 (TI278t)
 - iTHERM[®] TS111 インサート、温度計への設置用 (TI01014T)
- Omnigrad M TW12 温度センサ用サーモウエル (TI263T)
- アプリケーション事例：
 - RN221N アクティブバリア、2 線式伝送器への電源供給 (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)

補足資料 ATEX/ IECEx：

- Omnigrad TRxx、TCxx、TSTxxx、TxCxxx；Omniset TPR100、TET10x、TPC100、TEC10x、iTHERM[®] TS111 ATEX II 3GD Ex nA (XA00044R)
- RTD/TC 温度計 Omnigrad TRxx、TCxx、TxCxxx、ATEX II 1GD または II 1/2GD Ex ia IIC T6~T1 (XA00072R)
- Omniset インサート TPR100、TPC100、ATEX II 1G (XA087R)
- iTHERM[®] TS111、TM211 Omnigrad TST310、TSC310 Omniset TPR100、TPC100 IECEx Ex ia IIC T6~T1 (XA00100R)







71551132

www.addresses.endress.com
