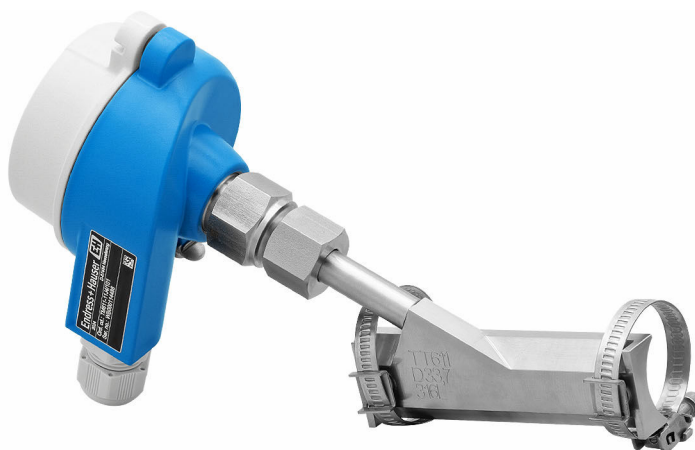


技術仕様書

iTHERM SurfaceLine TM611

表面温度計

要件の厳しいアプリケーションに対応する高い測定性能を備えた非挿入型 RTD/TC 温度計



アプリケーション

- あらゆる産業で汎用的に使用可能
- 速い流速、高いプロセス圧力、粘性または腐食性のある測定物、摩耗性、ピギング、小径配管などの厳しいプロセス条件に最適
- エネルギーおよび安全監視用の既存設備における測定のための後付け設置に最適

特長

- 挿入型測定と同等の測定精度と応答時間
- プロセス開口部が不要、漏れのリスクなし
- 作業員、プラント、環境の安全性が向上
- 製品選定から設置、メンテナンスまで一貫した使いやすさ
- 大幅なコスト削減：開発およびプロジェクト計画時間の短縮；設置、認証、点検費用の削減；サーモウエル、ノズル、フランジ、溶接線検査、パイプ延長にかかる費用が不要

ル、フランジ、溶接線検査、パイプ延長にかかる費用が不要

- iTEMP 温度伝送器はあらゆる一般的な通信プロトコルとオプションの Bluetooth® 接続に対応
- 国際認証：ATEX、IECEX、CSA、NEPSI などに準拠した防爆認証；機能安全（SIL）

目次

機能とシステム構成	3	合格証と認証	34
測定原理	3	MID	34
非挿入型温度測定	3		
計測システム	4	注文情報	34
機器の構成	5		
入力	6	アクセサリ	34
測定変数	6	サービス関連のアクセサリ	35
測定範囲	6	オンラインツール	35
		システムコンポーネント	35
出力	6	関連資料	36
出力信号	6		
温度伝送器製品ファミリー	6	登録商標	36
電源	7		
端子の割当て	7		
電源電圧	10		
消費電流	10		
端子	11		
電線口	11		
性能特性	16		
正確な非挿入型温度測定のための条件	16		
非挿入型アプリケーションにおける測定誤差	16		
最大測定誤差および測定の不確かさ	18		
基準動作条件	19		
最大測定誤差	20		
応答時間	21		
自己発熱	21		
校正	21		
絶縁抵抗	22		
設置	23		
取付方向	23		
環境	24		
周囲温度範囲	24		
保管温度	25		
運転高度	25		
湿度	25		
気候クラス	25		
保護等級	25		
耐衝撃振動性	25		
電磁適合性 (EMC)	25		
汚染度	25		
プロセス	26		
プロセス温度範囲	26		
プロセス圧力範囲	26		
構造	26		
外形寸法	26		
質量	28		
材質	28		
測定インサート	29		
センサヘッド	29		

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。この温度センサは、抵抗 100 Ω (0 °C (32 °F) 時) 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。

- **巻線抵抗素子 (WW) :** WW この温度計では、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、最高 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 μm) 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、被膜保護処理により、高温領域でも薄膜白金層の汚染や酸化を防止します。

薄膜式温度センサの主な利点は、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 センサの動作原理により、高温時には多くの場合において 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なります。したがって、IEC 60751 に準拠する許容誤差クラス 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。

非挿入型温度測定

プロセス産業において、製品の品質、安全性、プロセス効率を確保するためには、温度測定が極めて重要です。使用される RTD 温度計および TC 温度計では、常にそれぞれのセンサの温度のみが測定されます。そのため、測定物からセンサ素子への可能な限り効率的な熱伝導が、迅速かつ正確な温度測定のための決定的な要因となります。

用途と利点

非挿入型温度測定は、主にパイプラインで使用されます。この測定方法では、温度計は配管壁を貫通せず、プロセス測定物に直接接触することはありません。その結果、漏れ、汚染、プロセスの乱れがなくなります。非挿入型温度計は設置が容易で、後付けも可能、実質的にメンテナンスフリーです。

挿入型温度測定との比較

正確な測定が必要な場合、プロセス産業では一般的に挿入型温度測定が用いられます。この測定方法では、センサ素子を備えた温度計がプロセス測定物に直接浸漬されます。「挿入型温度測定」という用語は、温度計がサーモウェル内に設置されている場合にも使用されます。

一方、非挿入型温度計は、カップリングエレメントを使用して配管または容器の外壁に取り付けられます。そのため、配管の表面温度が測定されます。この温度は、最適な条件下ではプロセス測定物の温度と一致します。

周囲条件の影響

挿入型および非挿入型温度測定の両方において、測定値は悪影響を受ける可能性があります。

特に、以下の外部要因が影響します。

- 周囲温度
- 熱質量
- 空隙
- 表面状態

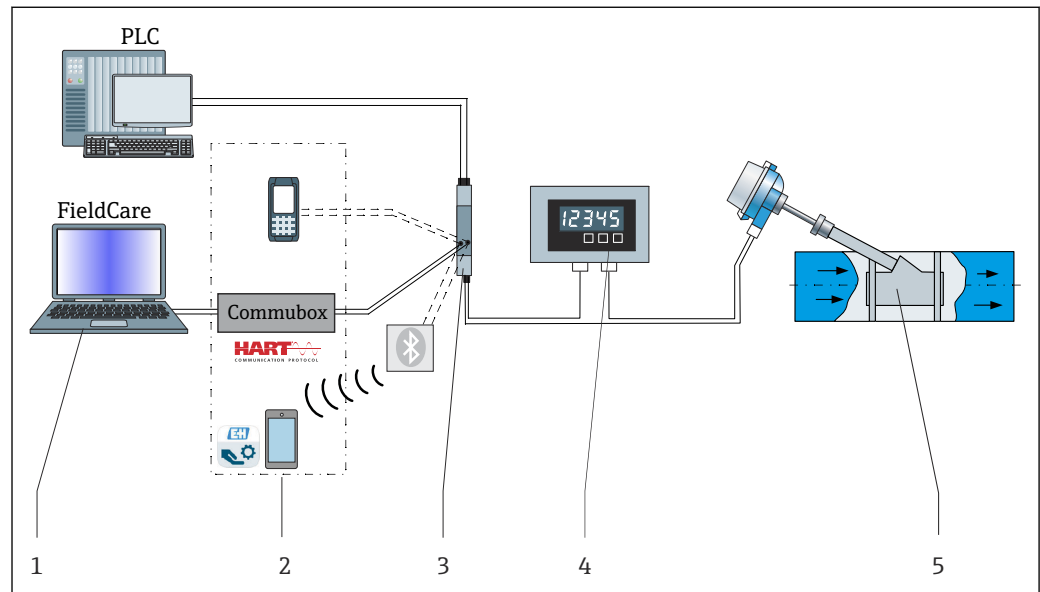
したがって、ほとんどのアプリケーションでは、測定点の断熱が必要となります。配管と温度計間の巧みな熱的結合と非挿入型測定を組み合わせることで、サーモウェルを用いた測定と同等の精度と応答時間を実現できます。

計測システム

温度測定点に最適なコンポーネントが各種取り揃えられており、測定点を設備全体にシームレスに統合することができます。以下の製品を提供しています。

- 電源ユニット/バリア
- 表示器

 詳細については、カタログ『System Components - Solutions for a Complete Measuring Point』(FA00016K) を参照してください。



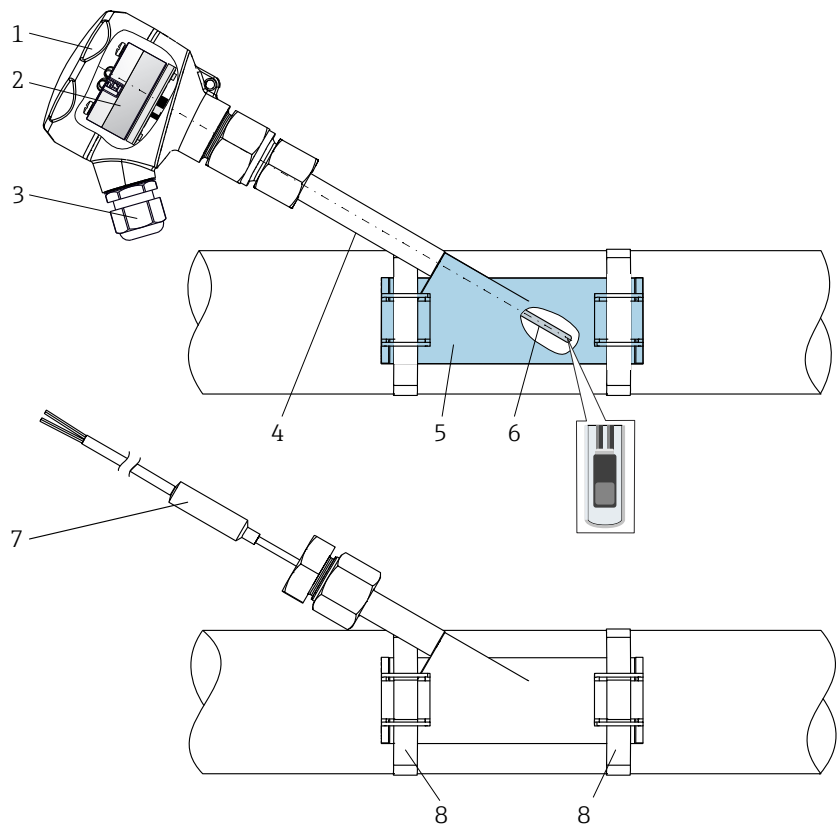
A0055872

図 1 Endress+Hauser のコンポーネントを追加した計測システムの例

- 1 FieldCare は、Endress+Hauser が提供する FDT ベースのプラントアセット管理ツールです。詳細については、「アクセサリ」セクションを参照してください。
- 2 通信例：HART® Communicator（ハンドヘルドターミナル）、FieldXpert、Commubox FXA195（本質安全 HART® 通信用、USB インタフェース経由で FieldCare を使用）、Bluetooth® 技術（SmartBlue アプリを使用）
- 3 アクティブバリア RN シリーズ - RN シリーズのアクティブバリア（例：17.5 V_{DC}、20 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備えられています。汎用電源は入力電圧 AC/DC 24～230 V、0/50/60 Hz で動作するため、世界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（「関連資料」を参照 → 36）。
- 4 RIA 製品シリーズの 2 線式プロセス表示器。プロセス表示器は電流ループに組み込まれ、測定信号または HART® プロセス変数をデジタル形式で表示します。プロセス表示器には外部電源は不要です。電源は電流ループから直接供給されます。詳細については、技術仕様書を参照してください（「関連資料」を参照 → 36）。
- 5 取付け済み iTHERM 温度計（HART® 通信プロトコル搭載）

機器の構成

構造



A0055896

オプション

1: センサヘッド	アルミニウム、ポリアミド、またはステンレス製の各種センサヘッド 利点: - 下部のハウジングエッジが低いため、最適な端子アクセスを実現 - 優れた操作性 - 設置およびメンテナンスコストを低減 - オプションのディスプレイ: 現場プロセス表示器 (信頼性が向上)
2: 配線、電気接続、出力信号	- セラミック端子台 - リード線 - iTEMP ヘッド組込型伝送器 (4~20 mA、HART®、PROFINET® (Ethernet-APL™ 対応)、PROFIBUS® PA、FOUNDATION™ Fieldbus)、1 チャンネルまたは 2 チャンネル - プラグインディスプレイ - IO-Link®
3: プラグまたはケーブルグランド	- M12 プラグ、PROFIBUS® PA/FOUNDATION™ Fieldbus/PROFINET®、4 ピン - ポリアミドまたはニッケルめっき真鍮製ケーブルグランド
4: 伸長ネック	必要に応じてセンサヘッド内の温度を制限するために、配管断熱材を通して温度計との接続をガイドする延長部品
5: カップリングエレメント	配管径に合わせた形状とサイズにより、配管表面からセンサ素子への熱伝導を最適化 利点: カップリングエレメントの内側には、カップリングフィルムが取り付けられています。熱伝導のために使用されるカップリングフィルムは、本機器に欠かせないものです。必要に応じて、後で注文することも可能です。
6: センサ素子付き測定インサート	センサモデル: 測温抵抗体 (RTD) - 巻線抵抗素子 (WW)、薄膜抵抗素子 (TF)、または熱電対 (TC) タイプ J または K。インサート直径 Ø3 mm (0.12 in) iTHERM SurfaceLine TM611 では、測定インサートは交換できません。

構造	
7: ケーブル温度計	センサヘッドのない可変接続ケーブル付き温度計。軽量で柔軟性の高いバージョン。たとえば、離れて取り付けられたフィールド伝送器またはキャビネット内の DIN レール用伝送器と組み合わせて使用できます。
8: ホースクリップ	ステンレス製で、配管に確実に取り付けることができます。

入力

測定変数 温度（温度 - リニア伝送動作）

測定範囲  非挿入型温度計の構造上、測定範囲は -196～+400 °C に制限されます。

使用するセンサタイプに依存

センサタイプ ¹⁾	測定範囲
Pt100 (WW)	-200～+600 °C (-328～+1 112 °F)
Pt100 (TF) Basic	-50～+200 °C (-58～+392 °F)
Pt100 (TF) Standard	-50～+400 °C (-58～+752 °F)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	-50～+200 °C (-58～+392 °F)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50～+500 °C (-58～+932 °F)
熱電対 TC、タイプ J	-40～+750 °C (-40～+1 382 °F)
熱電対 TC、タイプ K	-40～+1 100 °C (-40～+2 012 °F)
熱電対 TC、タイプ N	

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

出力

出力信号 測定値は以下の 2 つの方法で伝送できます。

- 直接配線式センサを使用：センサの測定値は iTEMP 伝送器を使用せずに転送されます。
- 適切な iTEMP 伝送器を選択することにより、一般的なあらゆるプロトコルを介して伝送されます。

 すべての iTEMP 伝送器はセンサヘッドに直接取り付けられ、センサ機器に配線されます。

温度伝送器製品ファミリー

iTEMP 伝送器と温度計の組合せは、すぐに設置が可能なソリューションであり、従来の直接配線方式と比べ、測定精度と信頼性が大幅に向上し、配線とメンテナンスにかかるコストも削減できます。

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 では無料の設定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。

HART® 用ヘッド組込型伝送器

iTEMP 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、FieldCommunicator 375/475 などの汎用的な設定ソフトウェアを使用した、迅速で容易な操作、視覚化、メンテナンス。オプションの Endress+Hauser 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 Bluetooth® インタフェースを内蔵。

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 iTEMP 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。周囲温度の全範囲で高精度測定を実現します。フィールドバス通信を使用して、PROFIBUS PA ファンクションおよび機器固有のパラメータを設定します。

FOUNDATION Fieldbus™ 用ヘッド組込型伝送器

FOUNDATION Fieldbus™ で通信するプログラム可能な iTEMP 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。周囲温度の全範囲で高精度測定を実現します。すべての iTEMP は、あらゆる主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。

PROFINET® および Ethernet-APL™ 用ヘッド組込型伝送器

この iTEMP 伝送器は、2 つの測定入力を備えた 2 線式機器です。測温抵抗体や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 線式イーサネット接続を介して供給されます。この iTEMP は、ゾーン 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 に準拠したセンサヘッド form B (フラットフェース) で計装のために使用できます。

IO-Link® 搭載のヘッド組込型伝送器

この iTEMP 伝送器は、測定入力と IO-Link® インタフェースを搭載した IO-Link® 機器です。IO-Link® を介したデジタル通信により、シンプルでコスト効率が高く、設定可能なソリューションを提供します。機器は DIN EN 5044 に準拠した form B (フラットフェース) センサヘッドに取り付けます。

iTEMP 伝送器の利点：

- 2 センサまたは 1 センサ入力 (特定の伝送器用のオプション)
- 着脱式ディスプレイ (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
- Callendar van Dusen 係数 (CvD) に基づいたセンサマッチング機能

電源

 工業用温度計のセンサ接続ケーブルには圧着端子が付いています。圧着端子の呼び口径は $\varnothing 1.3 \text{ mm}$ (0.05 in) です。

端子の割当て

センサ接続タイプ：RTD 工業用温度計

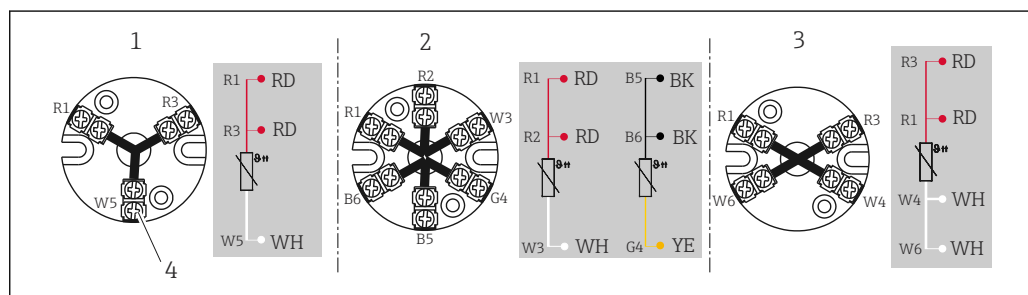
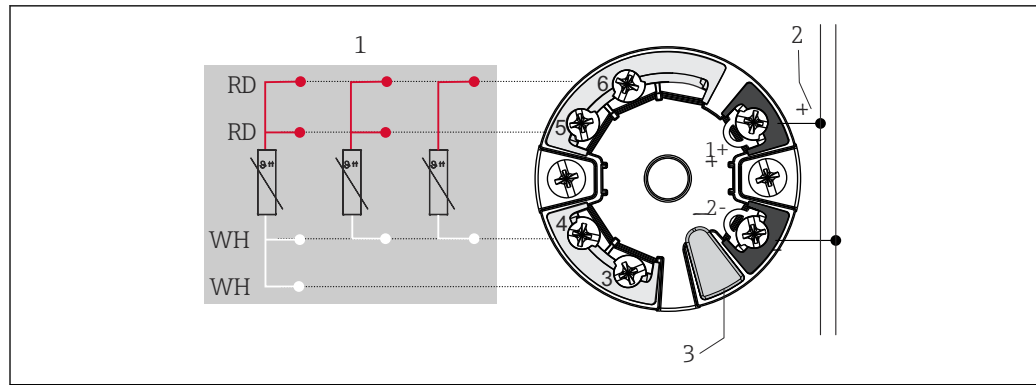


図 2 セラミック端子台

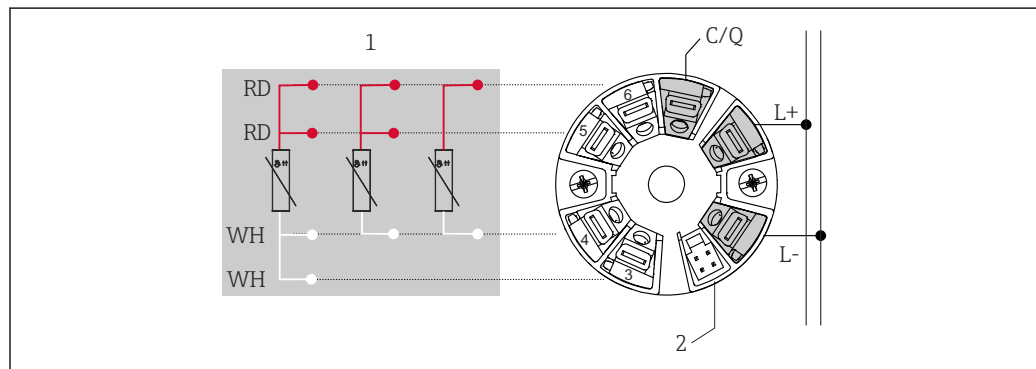
- 1 3 線式
- 2 2x3 線式
- 3 4 線式
- 4 外側ネジ



A0045464

図 3 ヘッド組込型伝送器 iTHERM TMT7x または iTHERM TMT31 (1 センサ入力)

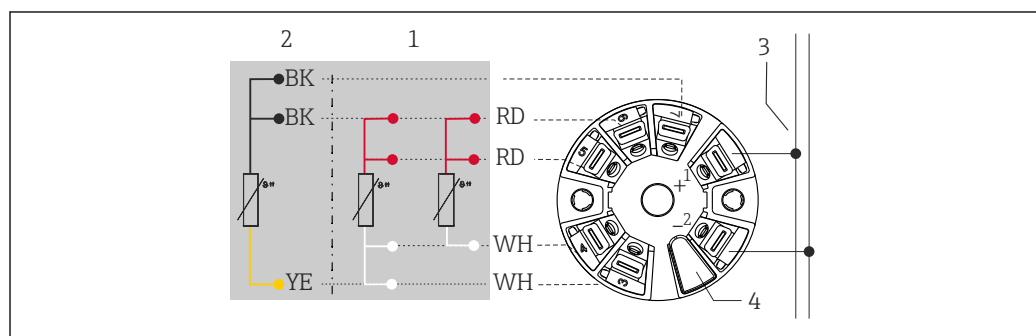
- 1 センサ入力、RTD、4、3 線式
- 2 電源/バス接続
- 3 ディスプレイ接続/CDI インタフェース



A0052495

図 4 ヘッド組込型伝送器 iTHERM TMT36 (1 センサ入力)

- 1 RTD センサ入力 : 4、3、2 線式
- 2 ディスプレイ接続
- L+ 18~30 V_{DC} 電源
- L- 0 V_{DC} 電源
- C/Q IO-Link またはスイッチ出力

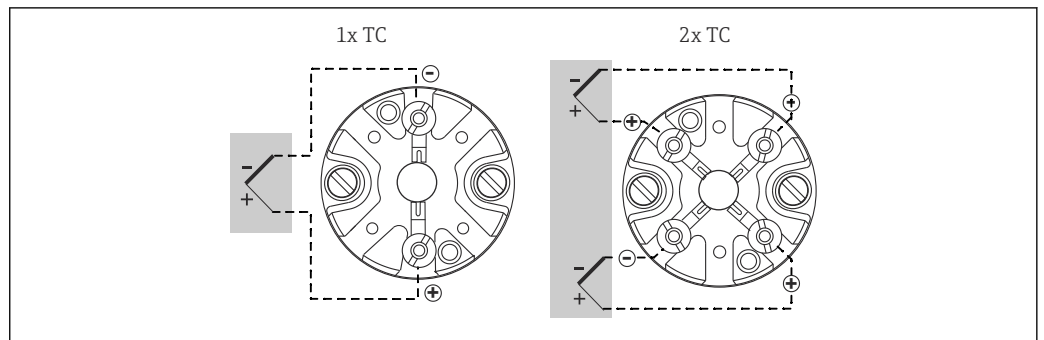


A0045466

図 5 iTHERM TMT8x ヘッド組込型伝送器 (2 センサ入力)

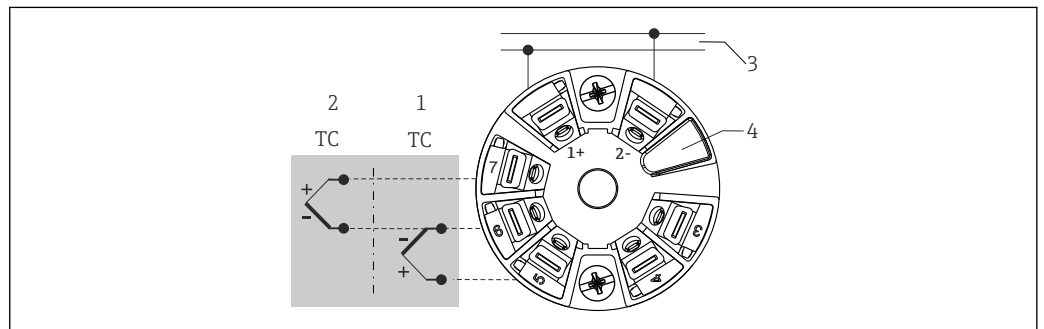
- 1 センサ入力 1、RTD、4、3 線式
- 2 センサ入力 2、RTD、3 線式
- 3 フィールドバス接続または電源
- 4 ディスプレイ接続

センサ接続タイプ：熱電対（TC）工業用温度計



A0012700

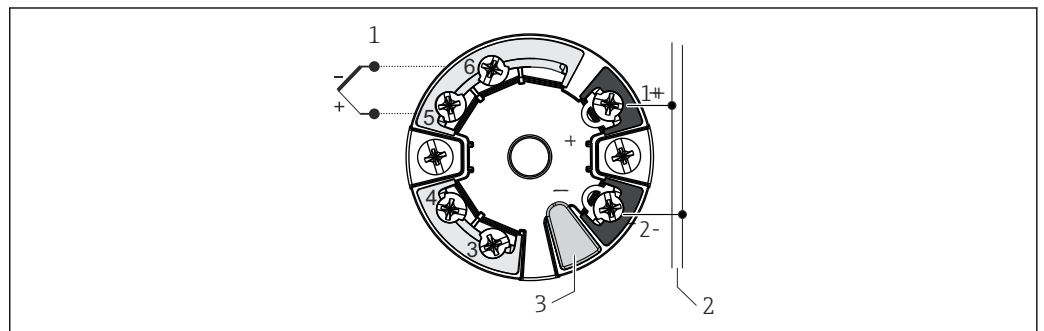
図 6 熱電対用のセラミック端子台



A0045474

図 7 iTEMP TMT8x ヘッド組込型伝送器（2 センサ入力）

- 1 センサ入力 1
- 2 センサ入力 2
- 3 フィールドバス接続または電源
- 4 ディスプレイ接続



A0045353

図 8 ヘッド組込型伝送器 iTEMP TMT7x または iTEMP TMT31（1 センサ入力）

- 1 センサ入力
- 2 電源およびバス接続
- 3 ディスプレイ接続と CDI インタフェース

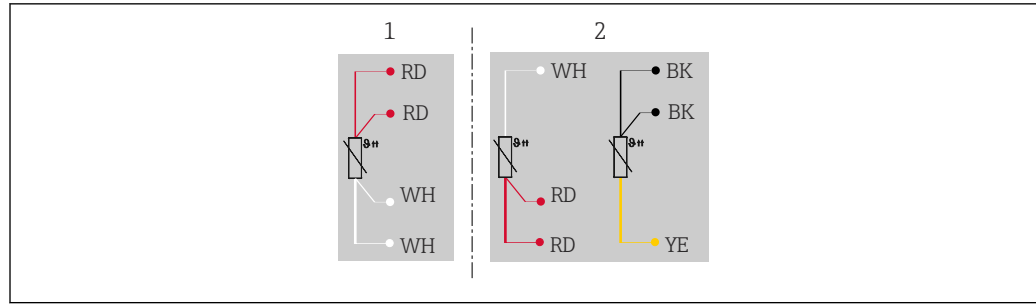
センサ接続タイプ：RTD ケーブル温度計

i ケーブル温度計のセンサ接続ケーブルには圧着端子が付いています。フェルールの呼び口径は $\varnothing 1 \text{ mm}$ (0.03 in) です。

配線図

ケーブル温度計は、接続ケーブルのリード線に配線されます。ケーブル温度計を、たとえば、別の iTEMP 温度伝送器に接続することが可能です。

ケーブル断面積： $\leq 0.382 \text{ mm}^2$ (AWG 22) フェルール付き、長さ = 5 mm (0.2 in)



A0056032

図 9 RTD ケーブル温度計の配線図

- 1 1x Pt100、4 線式
2 2x Pt100、3 線式

i 最高クラスの精度を得るには、4 線接続が推奨されています。または、伝送器を使用してください。

センサ接続タイプ：TC ケーブル温度計

配線図

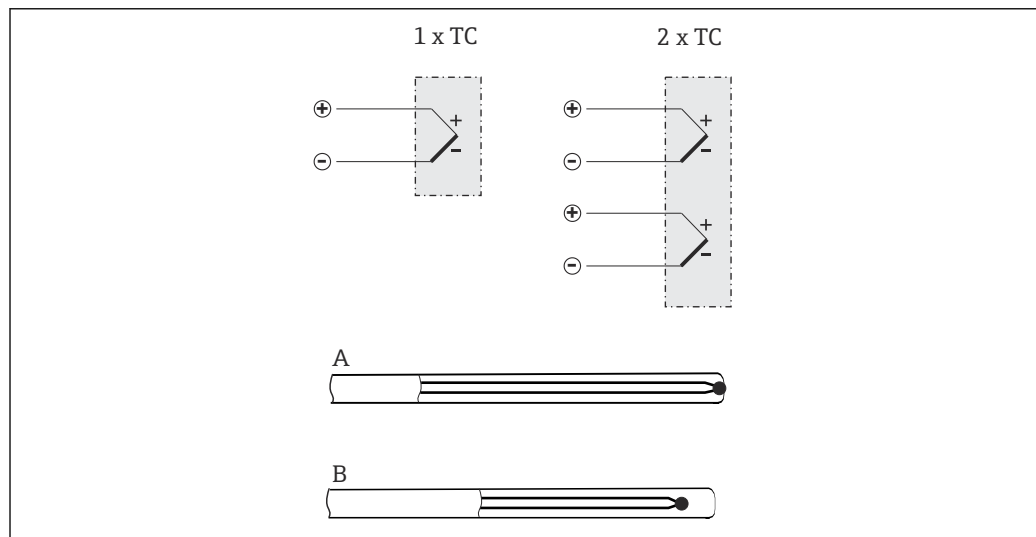
ケーブル温度計は、接続ケーブルのリード線に配線されます。ケーブル温度計を、たとえば、別の iTEMP 温度伝送器に接続することが可能です。

ケーブル断面積：

- $\leq 0.205 \text{ mm}^2$ (AWG 24)、4 線式接続の場合
- $\leq 0.518 \text{ mm}^2$ (AWG 20)、2 線式接続の場合

熱電対の配線の色

IEC 60584 準拠	ASTM E230/ANSI MC96.1 準拠
■ タイプ J：黒 (+)、白 (-) ■ タイプ K：緑 (+)、白 (-)	■ タイプ J：白 (+)、赤 (-) ■ タイプ K：黄 (+)、赤 (-)



A0014393

図 10 配線図

- A 接地接続
B 非接地接続

電源電圧

U = 最大 9~42 V_{DC}、使用する iTEMP 温度伝送器に応じて異なります。
個別の iTEMP 伝送器の技術資料を参照してください。

消費電流

I ≤ 23 mA、使用する iTEMP 温度伝送器に応じて異なります。

個別の iTEMP 伝送器の技術資料を参照してください。

端子

iTEMP ヘッド組込型伝送器はプッシュイン端子付き（ネジ端子が明確に選択されている場合、またはダブルセンサが設置されている場合を除く）

電線口

機器の設定中に電線口を選択する必要があります。使用するセンサヘッドに応じて、ネジや使用可能な電線口の数異なります。

プラグインコネクタ

各種コネクタが取り揃えられており、プロセス制御システムに温度計を迅速かつ容易に統合できます。以下の表は、各種プラグコネクタのピンの割当てを示します。

 製造者としては、熱電対をコネクタに直接接続しないことを推奨しています。プラグのピンに直接接続すると、測定精度に影響を及ぼす新たな「熱電対」が生じる可能性があります。熱電対は iTEMP 伝送器と組み合わせて接続してください。

略称

#1	順序：1 台目の伝送器/測定インサート	#2	順序：2 台目の伝送器/測定インサート
i	絶縁されています。「i」マークが付いた配線は接続されておらず、熱収縮チューブで絶縁されています。	YE	黄
GND	接地されています。「GND」というマークが付いた配線は、センサヘッドの内部接地ネジに接続されています。	RD	赤
BN	茶	WH	白
GNYE	黄緑	PK	ピンク
BU	青	GN	緑
GY	灰	BK	黒

電線口付きセンサヘッド¹⁾

コネクタ	1x PROFIBUS® PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1x PROFINET® および Ethernet-APL™			
プラグネジ	M12				7/8"				7/8"				M12			
ピン番号	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
電気接続（センサヘッド）																
リード線および TC	接続なし（非絶縁）															
3 線式端子台（1x Pt100）	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH	
4 線式端子台（1x Pt100）			WH	WH			WH	WH			WH	WH				
6 線式端子台（2x Pt100）	RD (#1) 2)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)				WH (#1)	
1x TMT 4～20 mA または HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i	併用不可			
2x TMT 4～20 mA または HART®（カバー付きセンサヘッド内）	+(#1)	+(#2)	-(#1)	- (#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	- (#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	併用不可			
1x TMT PROFIBUS® PA	+	i	-	GND 3)	+	i	-	GND 3)	併用不可							
2x TMT PROFIBUS® PA	+(#1)		-(#1)		+		-									
1x TMT FF	併用不可				併用不可				-	+	GND	i	併用不可			

コネクタ	1x PROFIBUS® PA		1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1x PROFINET® および Ethernet-APL™			
2x TMT FF			-(#1)	+(#1)						
1x TMT PROFINET®			併用不可				APL 信号 -	APL 信号 +	GND	-
2x TMT PROFINET®							APL 信号 - (#1)	APL 信号 + (#1)		
ピン配置およびカラーコード	4 3 1 2  1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929	1 3 2 4  1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018930	1 3 2 4  1 BU 2 BN 3 GY 4 GNYE A0018931	4 3 1 2  1 RD 2 GN A0052119						

- 1) オプションは製品および構成に応じて異なります。
 2) 2 台目の Pt100 は接続されていません
 3) プラスチックハウジング TA30S や TA30P など、接地ネジなしでヘッドを使用する場合は、GND（接地）を「i」（絶縁）に読み替えてください。

電線口付きセンサヘッド¹⁾

コネクタ	4 ピン/8 ピン							
プラグネジ	M12							
ピン番号	1	2	3	4	5	6	7	8
電気接続（センサヘッド）								
リード線および TC	接続なし（非絶縁）							
3 線式端子台（1x Pt100）	RD	RD	WH		i			
4 線式端子台（1x Pt100）			WH	WH				
6 線式端子台（2x Pt100）			WH		BK	BK	YE	
1x TMT 4～20 mA または HART®	+(#1)	i	-(#1)	i	i			
2x TMT 4～20 mA または HART®（カバー付きセンサヘッド内）					+(#2)	i	-(#2)	i
1x TMT PROFIBUS® PA	併用不可							
2x TMT PROFIBUS® PA								
1x TMT FF	併用不可							
2x TMT FF								
1x TMT PROFINET®	併用不可							
2x TMT PROFINET®	併用不可							
ピン配置およびカラーコード	4 3 1 2 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929				3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 2 BN 1 WH 8 RD 7 BU A0018927			

- 1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

電線口（1 個）付きセンサヘッド

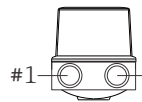
プラグ	1x IO-Link®, 4 ピン			
プラグネジ	M12			
ピン番号	1	2	3	4

プラグ		1x IO-Link®、4 ピン			
電気接続（センサヘッド）					
リード線		接続なし（非絶縁）			
3 線式端子台（1x Pt100）		RD	i	RD	WH
4 線式端子台（1x Pt100）		併用不可			
6 線式端子台（2x Pt100）					
1x TMT 4～20 mA または HART®		併用不可			
2x TMT 4～20 mA または HART®（カバー付きセンサヘッド内）					
1x TMT PROFIBUS® PA		併用不可			
2x TMT PROFIBUS® PA					
1x TMT FF		併用不可			
2x TMT FF					
1x TMT PROFINET®		併用不可			
2x TMT PROFINET®					
1x TMT IO-Link®		L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®		L+（#1）	-	L-（#1）	C/Q
ピン配置およびカラーコード		4 3 1 2  1 BN 3 BU 4 BK			

A0055383

A0055383

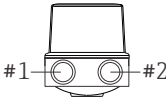
電線口 (2 個) 付きセンサヘッド¹⁾

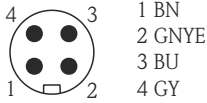
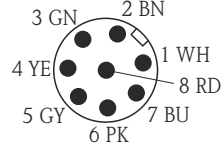
コネクタ	2x PROFIBUS® PA								2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2x PROFINET® および Ethernet-APL™					
プラグネジ  #1 #2 A0021706	M12(#1) / M12(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				M12(#1)/M12(#2)					
ピン番号	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
電気接続 (センサヘッド)																		
リード線および TC	接続なし (非絶縁)																	
3 線式端子台 (1x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i			
4 線式端子台 (1x Pt100)			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i						
6 線式端子台 (2x Pt100)	RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE			
1x TMT 4～20 mA または HART®	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i		
2x TMT 4～20 mA または HART® (カバー付きセンサ ヘッド内)	+ (#1)/ + (#2)		- (#1)/ - (#2)		+ (#1)/ + (#2)		- (#1)/ - (#2)		+ (#1)/ + (#2)		- (#1)/ - (#2)		+ (#1)/ + (#2)					
1x TMT PROFIBUS® PA	+/i		-/i	+/i	-/i		併用不可											
2x TMT PROFIBUS® PA	+ (#1)/ + (#2)		- (#1)/ - (#2)	GND /GN D	+ (#1)/ + (#2)												- (#1)/ - (#2)	GND /GN D

コネクタ	2x PROFIBUS® PA		2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2x PROFINET® および Ethernet-APL™			
1x TMT FF	併用不可	併用不可	-/i	+/i	i/i	GND /GN D	併用不可			
2x TMT FF			- (#1)/ -(#2)	+ (#1)/ + (#2)						
1x TMT PROFINET®	併用不可	併用不可	併用不可				APL 信号 -	APL 信号 +	GND	i
2x TMT PROFINET®	併用不可	併用不可	併用不可				APL 信号 - (#1) および (#2)	APL 信号 + (#1) および (#2)		
ピン配置およびカラーコード	4 3 1 2  1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929	1 3 2 4  1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018930	1 3 2 4  1 BU 2 BN 3 GY 4 GNYE A0018931	4 3 1 2  1 RD 2 GN A0052119						

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

電線口（2 個）付きセンサヘッド¹⁾

コネクタ	4 ピン/8 ピン											
プラグネジ  #1 #2 A0021706	M12(#1)/M12(#2)											
ピン番号	1	2	3	4	5	6	7	8				
電気接続（センサヘッド）												
リード線および TC	接続なし（非絶縁）											
3 線式端子台（1x Pt100）	RD/i	RD/i	WH/i		i/i							
4 線式端子台（1x Pt100）			WH/i	WH/i								
6 線式端子台（2x Pt100）	RD/BK	RD/BK	WH/YE									
1x TMT 4～20 mA または HART®	+/i	i/i	-/i	i/i								
2x TMT 4～20 mA または HART®（カバー付きセンサ ヘッド内）	+(#1)/ +(#2)		-(#1)/-(#2)									
1x TMT PROFIBUS® PA	併用不可											
2x TMT PROFIBUS® PA												
1x TMT FF	併用不可											
2x TMT FF												
1x TMT PROFINET®	併用不可											

コネクタ	4 ピン/8 ピン	
2x TMT PROFINET®	併用不可	
ピン配置およびカラーコード	 A0018929	 A0018927

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

電線口（2 個）付きセンサヘッド

プラグ	2x IO-Link®, 4 ピン			
プラグネジ	M12（#1）/M12（#2）			
ピン番号	1	2	3	4
電気接続（センサヘッド）				
リード線	接続なし（非絶縁）			
3 線式端子台（1x Pt100）	RD	i	RD	WH
4 線式端子台（1x Pt100）	併用不可			
6 線式端子台（2x Pt100）	RD/BK	i	RD/BK	WH/YE
1x TMT 4～20 mA または HART®	併用不可			
2x TMT 4～20 mA または HART®（カバー付きセンサヘッド内）				
1x TMT PROFIBUS® PA	併用不可			
2x TMT PROFIBUS® PA				
1x TMT FF	併用不可			
2x TMT FF				
1x TMT PROFINET®	併用不可			
2x TMT PROFINET®				
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+（#1）および（#2）	-	L-（#1）および（#2）	C/Q
ピン配置およびカラーコード	 A0055383			

接続の組合せ：測定インサート - 伝送器¹⁾

測定インサート	伝送器の接続 ²⁾			
	iTEMP TMT31/iTEMP TMT7x		iTEMP TMT8x	
	1x 1 - チャンネル	2x 1 - チャンネル	1x 2 - チャンネル	2x 2 - チャンネル
1x センサ（Pt100 または TC）、フライングリード	センサ（#1）：伝送器（#1）	センサ（#1）：伝送器（#1） （伝送器（#2）は接続なし）	センサ（#1）：伝送器（#1）	センサ（#1）：伝送器（#1） 伝送器（#2）は接続なし
2x センサ（2x Pt100 または 2x TC）、フライングリード	センサ（#1）：伝送器（#1） センサ（#2）絶縁	センサ（#1）：伝送器（#1） センサ（#2）：伝送器（#2）	センサ（#1）：伝送器（#1） センサ（#2）：伝送器（#1）	センサ（#1）：伝送器（#1） センサ（#2）：伝送器（#1） （伝送器（#2）は接続なし）

測定インサート	伝送器の接続 ²⁾			
	iTEMP TMT31/iTEMP TMT7x		iTEMP TMT8x	
	1x 1 - チャンネル	2x 1 - チャンネル	1x 2 - チャンネル	2x 2 - チャンネル
1x センサ (Pt100 または TC)、端子台付き ³⁾	センサ (#1) : 伝送器 (カバー内)	併用不可	センサ (#1) : 伝送器 (カバー内)	併用不可
2x センサ (2x Pt100 または 2x TC)、端子台付き	センサ (#1) : 伝送器 (カバー内) センサ (#2) は接続なし		センサ (#1) : 伝送器 (カバー内) センサ (#2) : 伝送器 (カバー内)	
2x センサ (2x Pt100 または 2x TC) (仕様コード 600、オプション MG と組み合わせた場合) ⁴⁾	併用不可	センサ (#1) : 伝送器 (#1) センサ (#2) : 伝送器 (#2)	併用不可	センサ (#1) : 伝送器 (#1) - チャンネル 1 センサ (#2) : 伝送器 (#2) - チャンネル 1

- 1) オプションは製品および構成に応じて異なります。
- 2) センサヘッドで 2 台の伝送器を選択する場合、伝送器 (#1) を測定インサートに直接設置し、伝送器 (#2) をカバー内に設置します。2 台目の伝送器用の標準として TAG を注文することはできません。パスアドレスは既定値に設定されるため、必要に応じて手動で変更してから設定を開始してください。
- 3) ロングカバー付きセンサヘッドのみ (伝送器は 1 台のみ使用可能)。セラミック端子台は自動的に測定インサートに適合します。
- 4) 個々のセンサはそれぞれ伝送器のチャンネル 1 に接続されます。

性能特性

正確な非挿入型温度測定のための条件

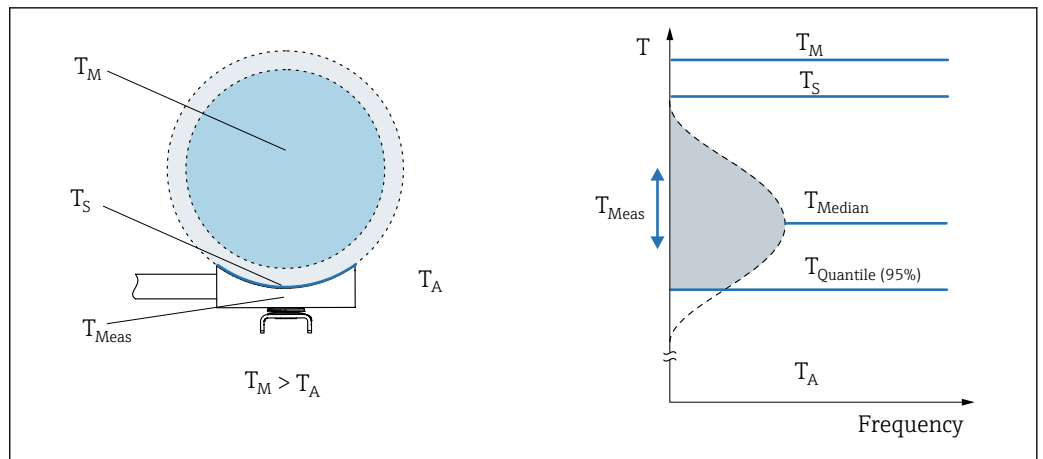
温度計の測定結果と測定の不確かさは、多くの要因に左右されます。iTHERM SurfaceLine TM611 の場合、特に測定物のタイプ、流速、温度計を取り付ける配管の特性 (タイプ、材質、表面) などが、これらの要因に含まれます。さらに、温度計の構造、そして何よりも周囲条件が、測定結果と不確かさに影響します。

- i** 非挿入型温度計 iTHERM SurfaceLine TM611 を使用して迅速かつ正確な温度測定を行うには、以下の条件を満たす必要があります。
- 温度計のカップリングエレメントは、測定する配管の外径に適合しなければなりません。
 - 清潔で露出した状態の配管表面により、最高の測定結果が得られます。
 - 温度計がしっかりと固定され、カップリングエレメントが配管に確実に接触していることを確認してください。
 - 測定点 (カップリングエレメントとその周囲の間) の断熱を推奨します。

カップリングエレメント部分の配管表面は、滑らかで損傷がないようにしてください。この部分には、溶接線やこれに類似する凹凸があってはなりません。

非挿入型アプリケーションにおける測定誤差

温度測定の目標変数となるのは、測定物温度 T_M です。iTHERM SurfaceLine TM611 の構造と用途により、周囲温度 T_A が T_M と異なる場合に、熱測定誤差 ΔT_M が発生します。この場合、温度計のセンサによって測定された温度 T_{Meas} は、測定物温度 T_M から逸脱します。測定誤差または偏差は、次の式で計算されます： $\Delta T_M = T_{Meas} - T_M$ 。その結果、正確な測定物温度 T_M を測定することが不可能になり、まれなケースでは、配管の表面温度 T_S の目標変数も正確に測定できません。



A0058260

しかし、この温度計は測定誤差を最小限に抑えるように設計されており、温度測定の精度が最適化されています。

それでもなお、温度計は、設置時の差異などにより、同一の測定条件下でも異なる値を示すことがあります。そのため、測定値には上図のような分布が生じます。測定値の分布は、 T_{Median} ¹⁾ および $T_{\text{Quantile (95%)}}$ ²⁾ によって特徴付けられます。

熱測定誤差

熱測定誤差 ΔT_M は、測定物温度 T_M が周囲温度 T_A と異なる場合に、温度計表面で発生します。この 2 つの値の差が大きいほど ΔT_M は大きくなります。 $T_M = T_A$ の場合、偏差はありません。これに基づいて、測定誤差は次の式で計算することも可能です： $\Delta T_M = B \times (T_M - T_A)$ 。

係数 B は測定の品質係数であり、温度計に固有のものです。 B の値が小さいほど、測定誤差は小さくなります。たとえば、 B が既知の場合、次の係数を計算できます：

- $\Delta T_{M, \text{Median}} = B_{\text{Median}} \times (T_M - T_A)$
- $\Delta T_{M, \text{Quantile (95\%)}} = B_{\text{Quantile (95\%)}} \times (T_M - T_A)$

これにより、定義済みの値 T_M と T_A に対する iTHERM SurfaceLine TM611 の予想測定誤差を求めることができます。

定義済みの値 T_M と T_A から、測定誤差に関する以下の説明を導き出すことができます。

- 95% ($k=2$) の確率で、測定物温度 T_M と周囲温度 T_A での測定誤差は $\Delta T_{M, \text{Quantile}}$ より小さくなります。
- 測定物温度 T_M と周囲温度 T_A では、すべての測定点の 50% で $\Delta T_{M, \text{Median}}$ 未満の測定誤差が示されます。

i iTHERM SurfaceLine TM611 温度計の場合、温度レンジ 20～130 °C における B_{Median} と $B_{\text{Quantile (95%)}}$ の値は、次の条件下で特定されます。

- iTHERM SurfaceLine TM611 を温度計と同じ呼び口径の配管に取付け
- コーティングされていない表面、基準に準拠した表面粗さ、形状変形なし
- 配管壁厚は基準で定められた値以下
- 配管材質の熱伝導率は $\lambda \geq 15 \text{ W/m/K}$
- 固定ねじの締付けトルクは 2 Nm 以上
- 断熱材を使用して測定点を断熱 (U 値 $\leq 0.85 \text{ W/m}^2/\text{K}$)
- 断熱材により温度計と配管の両方が完全に覆われていること。断熱材がカップリングエレメントと面一になること
- 水で測定を実施 ($v > 0.1 \text{ m/s}$)

iTHERM SurfaceLine TM611 温度計が上記の条件を満たす場合、係数 B には以下の値が適用されます。係数 $U(B)$ の測定の不確かさは 0.005 となります ($k=2$)。

1) 全測定結果の 50% は T_{Median} 以上、50% は T_{Median} 以下

2) 全測定結果の 95% は $T_{\text{Quantile (95%)}}$ よりも T_M に近い

中央値 (Median)

 B_{Median}

センサ	$\varnothing d_a \geq 13.5 \text{ mm}$	$\varnothing d_a \geq 33.7 \text{ mm}$	$\varnothing d_a \geq 60.3 \text{ mm}$
Pt100 (TF)、Standard	0.015	0.007	0.004
Pt100 (WW)、巻線抵抗素子	0.02	0.01	0.006

分位数 (Quantile) = 95 %

測定値の 95% は、表に示された値よりも良好です。

 $B_{\text{Quantile (95%)}}$

センサ	$\varnothing d_a \geq 13.5 \text{ mm}$	$\varnothing d_a \geq 33.7 \text{ mm}$	$\varnothing d_a \geq 60.3 \text{ mm}$
Pt100 (TF)、Standard	0.02	0.014	0.010
Pt100 (WW)、巻線抵抗素子	0.024	0.018	0.015

最大測定誤差および測定の不確かさ

iTHERM SurfaceLine TM611 温度計は、iTHERM ModuLine TM111 や温度伝送器など、さまざまな温度計と組み合わせて構成できます。その測定精度は、熱測定誤差 ΔT_M に加えて、全体的な測定精度にも寄与します。

測定誤差は、以下の計算式に従って加算されます。

$$\Delta T_{\text{TM611}} = B \times (T_M - T_A) + \Delta T_{\text{TM111}} + \Delta T_{\text{Trans}}$$

 このとき、 ΔT_{TM111} は使用される温度計の測定誤差（この場合は、iTHERM ModuLine TM111）、 ΔT_{Trans} は使用される温度伝送器の測定誤差となります。

これにより、iTHERM SurfaceLine TM611 の測定の不確かさは、次のように計算されます。

$$U(T_{\text{TM611}}) = \sqrt{((T_M - T_A) \times U(B))^2 + (U(T_{\text{TM111}}))^2 + (U(T_{\text{Trans}}))^2}$$

A0058545

 寄与 $U(T_{\text{Trans}})$ は温度伝送器の全体の精度であり、関連する技術資料に記載されています。 $U(T_{\text{TM111}})$ は、使用される温度計の特性精度または許容誤差からの寄与であり、ここでは iTHERM ModuLine TM111 が例示されています。

以下の表は、標準薄膜式 Pt100 測定インサート (クラス A) を備えた iTHERM SurfaceLine TM611 とアナログ出力を備えた iTEMP TMT71 を呼び口径 60.3 の配管で使用する手順を示しています。

$B_{\text{Quantile (95%)}}$ 、以下に準拠 表 B_{Quantile} $B_{\text{Quantile (95%)}} = 0.01$		$U(T_{\text{TM111}})$ 、IEC 60751 に準拠		$U(T_{\text{Trans}})$ 、データシートに準拠	
$U(B)^{1)}$, $k = 2$ (2 σ)	$u(B)^{2)}$, $k = 1$ (1 σ)	許容誤差クラス A	$u(T_{\text{TM111}})$, $k = 1$ (1 σ)	$U(T_{\text{Trans}})$, $k = 2$ (2 σ)	$u(T_{\text{Trans}})$, $k = 1$, (1 σ)
0.005	0.0025	$0.15 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0.002 \times T_M$	$\frac{1}{\sqrt{3}} (0.15 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0.002 \times T_M)$	$0.13 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$0.065 \text{ }^{\circ}\text{C}$

1) U = 拡張不確かさ ($k = 2$)

2) u = 拡張不確かさ ($k = 1$)

この結果、全体の不確かさは次のようになります。

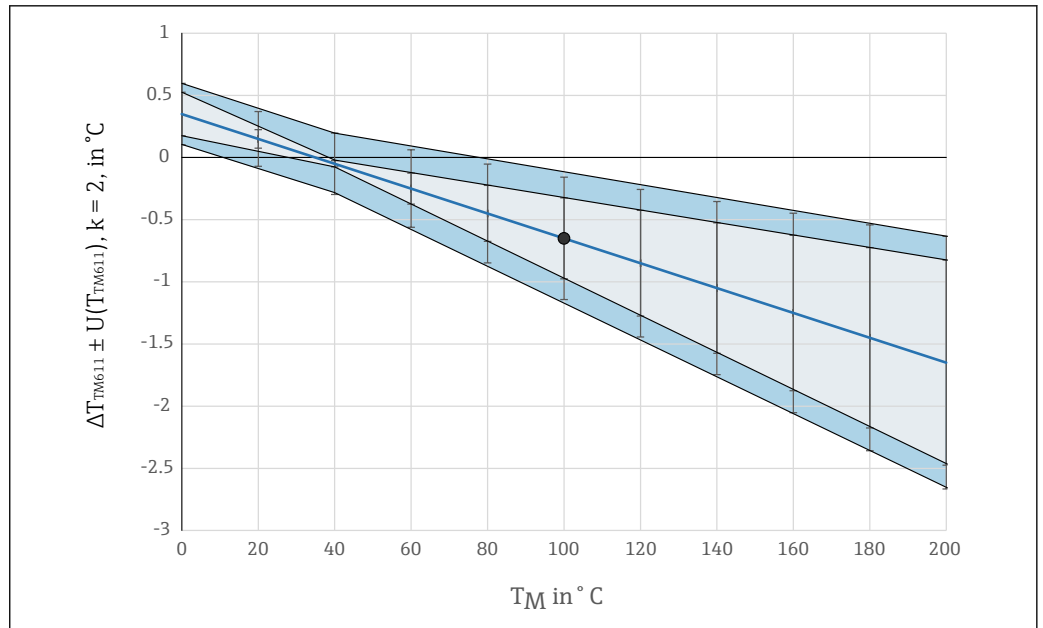
$$u(T_{TM611}) = \sqrt{\frac{1}{3}(0,15^{\circ}C + 0,002 \times (T_M))^2 + (0,065^{\circ}C)^2 + (0,0025 \times (T_M - T_A))^2}$$

A0058549

i 拡張不確かさ、 $k = 2$ 、 (2σ) :

$$U(T_{TM611}) = 2 \times u(T_{TM611})$$

周囲温度 $T_A = 35^{\circ}C$ の場合、測定誤差 ΔT_{TM611} と不確かさ $U(T_{TM611})$ は、下図のようになります。マークされたデータポイントから、呼び口径 60.3 の配管で $T_M = 100^{\circ}C$ および $T_A = 35^{\circ}C$ の場合、すべての測定点の 95% で偏差 $\Delta T_{TM611} \leq 0.65^{\circ}C$ が発生することがわかります。不確かさ $U(T_{TM611}) = 0.5^{\circ}C$ ($k = 2$)、 $U(\Delta T_M)$ からの寄与は $0.33^{\circ}C$ となります。



A0058551

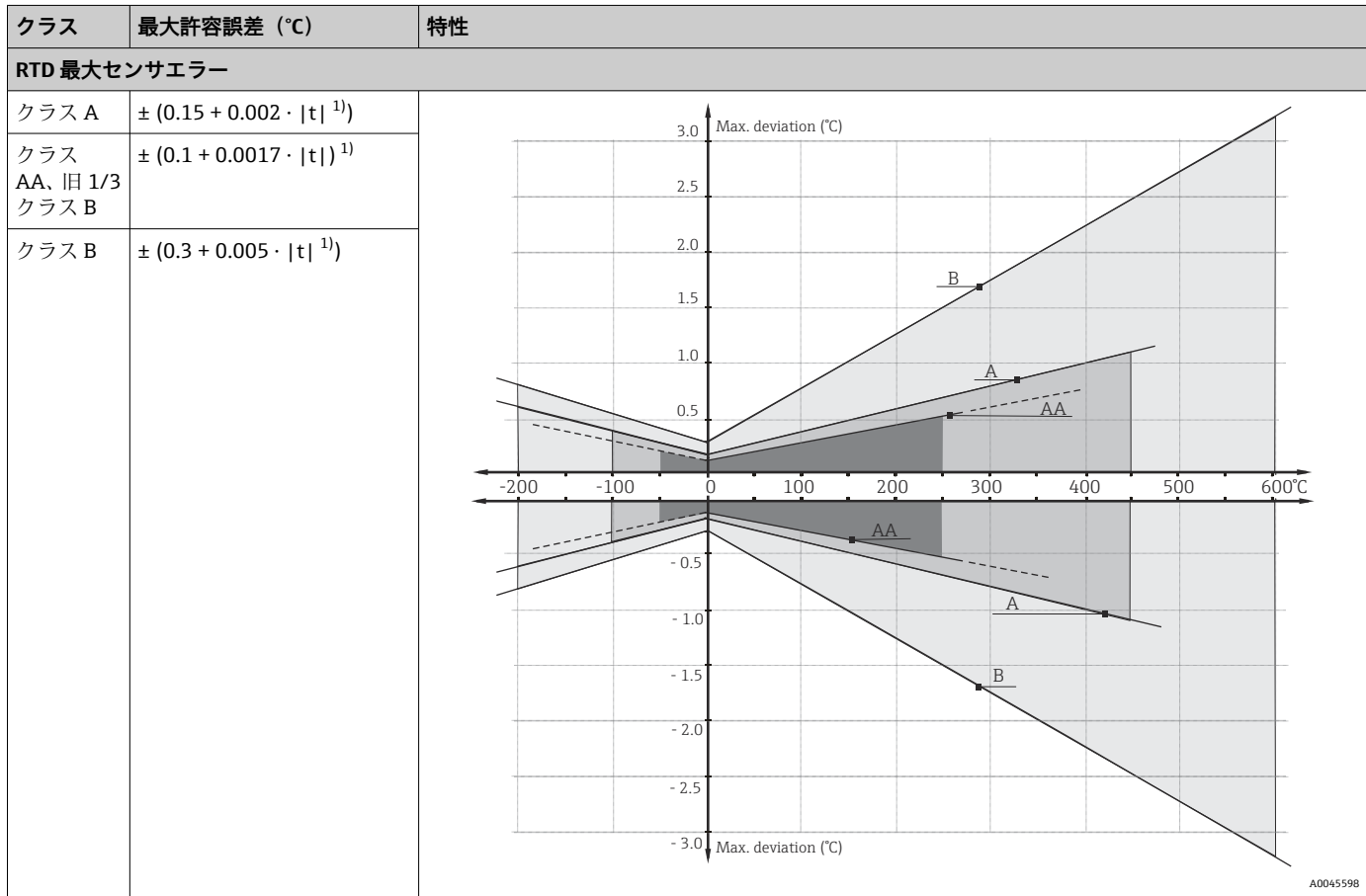
11 $B = 0.01$ および $T_A = 35^{\circ}C$ ($95^{\circ}F$) の測定誤差

基準動作条件

このデータは、使用する iTEMP 伝送器の測定精度に関連します。個別の iTEMP 伝送器の技術資料を参照してください。

最大測定誤差

RTD 測温抵抗体 (IEC 60751 に準拠) :

1) $|t|$ = 温度絶対値 (°C)

i °F の測定誤差については、°C の上記式を使用して計算し、その結果に 1.8 を掛けます。

i システムの測定誤差は、設置位置、環境、カップリングエレメントの絶縁材に応じて異なります。

温度レンジ

センサタイプ ¹⁾	動作温度範囲	クラス B	クラス A	クラス AA
Pt100 (WW)	-200～+600 °C (-328～+1112 °F)	-200～+600 °C (-328～+1112 °F)	-100～+450 °C (-148～+842 °F)	-50～+250 °C (-58～+482 °F)
Pt100 (TF) Basic	-50～+200 °C (-58～+392 °F)	-50～+200 °C (-58～+392 °F)	-30～+200 °C (-22～+392 °F)	-
Pt100 (TF) Standard	-50～+400 °C (-58～+752 °F)	-50～+400 °C (-58～+752 °F)	-30～+250 °C (-22～+482 °F)	0～+150 °C (+32～+302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	-50～+200 °C (-58～+392 °F)	-50～+200 °C (-58～+392 °F)	-30～+200 °C (-22～+392 °F)	0～+150 °C (+32～+302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50～+500 °C (-58～+932 °F)	-50～+500 °C (-58～+932 °F)	-30～+300 °C (-22～+572 °F)	0～+150 °C (+32～+302 °F)

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

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 または ASTM E230/ANSI MC96.1 準拠：

規格	タイプ ¹⁾	標準公差		特別公差	
IEC 60584		クラス	偏差	クラス	偏差
	J (Fe-CuNi)	2	±2.5 °C (−40〜+333 °C) ±0.0075 t ²⁾ (333〜750 °C)	1	±1.5 °C (−40〜+375 °C) ±0.004 t ²⁾ (+375〜+750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	±0.0075 t ²⁾ (+333〜+1200 °C) ±2.5 °C (−40〜+333 °C) ±0.0075 t ²⁾ (+333〜+1200 °C)	1	±1.5 °C (−40〜+375 °C) ±0.004 t ²⁾ (+375〜+1000 °C)

- 1) オプションは製品および構成に応じて異なります。
2) |t| = 絶対値 (°C)

ベースメタル製の熱電対は通常、−40 °C (−40 °F) を超える温度に対して、表で規定された製造公差を遵守するものが納入されます。これらの材質は一般に、温度 −40 °C (−40 °F) 以下の場合には適合しません。クラス 3 の許容誤差を遵守することはできません。この温度レンジに対応するには、別の材質を選択する必要があります。これは標準製品では対応していません。

規格	タイプ ¹⁾	許容誤差クラス：Standard	許容誤差クラス：Special
ASTM E230/ ANSI MC96.1		偏差：いずれの場合もより大きい値を適用	
	J (Fe-CuNi)	±2.2 K または ±0.0075 t ²⁾ (0〜760 °C)	±1.1 K または ±0.004 t ²⁾ (0〜760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	±2.2 K または ±0.02 t ²⁾ (−200〜0 °C) ±2.2 K または ±0.0075 t ²⁾ (0〜1260 °C)	±1.1 K または ±0.004 t ²⁾ (0〜1260 °C)

- 1) オプションは製品および構成に応じて異なります。
2) |t| = 絶対値 (°C)

熱電対の材質は通常、0 °C (32 °F) を超える温度に対して、表で規定された許容誤差を遵守するものが納入されます。これらの材質は一般に、温度 0 °C (32 °F) 以下の場合には適合しません。規定の許容誤差を遵守することはできません。この温度レンジに対応するには、別の材質を選択する必要があります。これは標準製品では対応していません。

応答時間

流速 1 m/s の水に対する非挿入型温度計の応答時間は 45〜65 秒の範囲であり、サーモウエルを備えた挿入型温度計と同じ範囲です。測定点の断熱に加えて、カップリングの品質、配管の材質と表面がここで最も大きな影響を及ぼします。

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

温度計の校正

校正とは、定義された条件下で、測定機器の表示と校正基準によって提供される変数の真の値との比較を指します。その目的は、測定変数の真の値からの UUT の偏差または測定誤差を特定することです。温度計の場合、校正は通常、測定インサートのみで行われます。これは、測定インサートの構造に起因するセンサ素子の偏差のみをチェックするものです。しかし、ほとんどのアプリケーションでは、測定点の構成、プロセスへの統合、周囲条件の影響、その他の要因によって生じる偏差が、測定インサートに関連する偏差よりも大幅に大きくなります。測定インサートの校正は、一般的に 2 つの方法で行われます。

- 定点温度（水の氷点 0 °C など）での校正
- 高精度の基準温度計との比較による校正

校正する温度計は、定点温度または基準温度計の温度のいずれかを可能な限り正確に表示する必要があります。一般的に、温度計の校正には温度値が非常に均一な温度制御校正槽または特殊な校正炉が使用されます。熱伝導誤差や短い挿入長により、測定の不確かさが高まる可能性があります。

ます。現在の測定の不確かさは、個別の校正証明書に記録されています。ISO 17025 に準拠した認定校正の場合は、測定の不確かさが、認定された測定の不確かさの 2 倍を超過しないようにしてください。この限界を超える場合は、工場校正のみが可能です。

i 機器はカップリングエレメントなしで校正されます。測定精度は、アプリケーションと測定点の設置位置に大きく影響されます。

センサマッチング機能

白金測温抵抗体の抵抗/温度曲線は標準化されていますが、実際には動作温度範囲で正確にその値に保たれていることはほとんどありません。このため、白金測温抵抗体は IEC 60751 に従ってクラス A、AA、B などの許容差クラスに分かれています。これらの許容差クラスは標準曲線に対する特定のセンサ特性曲線の最大許容偏差（許容される温度に依存する最大特性誤差）を規定しています。測温抵抗体の測定値を温度伝送器または他の電子機器で温度に変換した場合、その変換は一般的に標準特性曲線に基づくため、多くの場合、大きな誤差が生じます。

Endress+Hauser の iTEMP 温度伝送器を使用すると、センサマッチング機能により、この変換誤差を大幅に低減できます。

- 少なくとも 3 点の温度での校正および実際の温度センサ特性曲線の特定
- Calendar-van Dusen (CvD) 係数を使用するセンサ固有の多項式関数の調整
- センサ固有の CvD 係数を使用した、抵抗/温度変換用の温度伝送器の設定
- 接続した測温抵抗体による再設定済みの温度伝送器の校正

Endress+Hauser は、個別サービスとしてお客様にこのようなセンサマッチング機能を提供しております。さらに、弊社のすべての校正証明書には、可能な場合は（例えば、少なくとも 3 点の校正ポイントがある場合）白金測温抵抗体のセンサ固有の多項式係数が記載されます。そのため、お客様自身で適切な温度伝送器を最適な状態に設定することが可能です。

Endress+Hauser では、ITS90（国際温度目盛り）に基づいて、 $-80 \sim +600^{\circ}\text{C}$ ($-112 \sim +1112^{\circ}\text{F}$) の基準温度で機器の標準校正を行います。他の温度レンジでの校正については、弊社営業所にて別途対応いたします。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。校正証明書は機器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。

正確な校正を実施するために必要なインサートの最小挿入長 (IL)

i 炉の形状が制限されるため、許容される測定の不確かさで校正を実施するには、高温時の最小挿入長を遵守する必要があります。これは、ヘッド組込型伝送器を使用する場合も同様です。熱伝導があるため、伝送器の機能を保証するには、最小長を遵守する必要があります ($-40 \sim +85^{\circ}\text{C}$ ($-40 \sim +185^{\circ}\text{F}$))。

校正温度	最小挿入長 IL (mm)、ヘッド組込型伝送器なし
-196°C (-320.8°F)	120 mm (4.72 in) ¹⁾
$-80 \sim +250^{\circ}\text{C}$ ($-112 \sim +482^{\circ}\text{F}$)	最小挿入長は不要 ²⁾
$+251 \sim +550^{\circ}\text{C}$ ($+483.8 \sim +1022^{\circ}\text{F}$)	300 mm (11.81 in)
$+551 \sim +600^{\circ}\text{C}$ ($+1023.8 \sim +1112^{\circ}\text{F}$)	400 mm (15.75 in)

- 1) iTEMP ヘッド組込型伝送器を使用する場合、150 mm (5.91 in) 以上必要
- 2) 温度レンジ $+80 \sim +250^{\circ}\text{C}$ ($+176 \sim +482^{\circ}\text{F}$) で、iTEMP ヘッド組込型伝送器を使用する場合は、50 mm (1.97 in) 以上必要

i iTHERM SurfaceLine TM611 の場合、交換可能な測定インサートは使用できません。iTHERM SurfaceLine TM611 の温度計の校正に関する測定インサートの長さは、次の式を使用して計算されます：IL = 伸長ネック長 + 60 mm

絶縁抵抗

- RTD :
IEC 60751 準拠の絶縁抵抗 $> 100\text{ M}\Omega$ ($+25^{\circ}\text{C}$ 時、最小試験電圧 100 V_{DC} を使用して端子と伸長ネック間を測定)
- TC :
IEC 61515 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）：
 - $> 1\text{ G}\Omega$ ($+20^{\circ}\text{C}$ 時)
 - $> 5\text{ M}\Omega$ ($+500^{\circ}\text{C}$ 時)

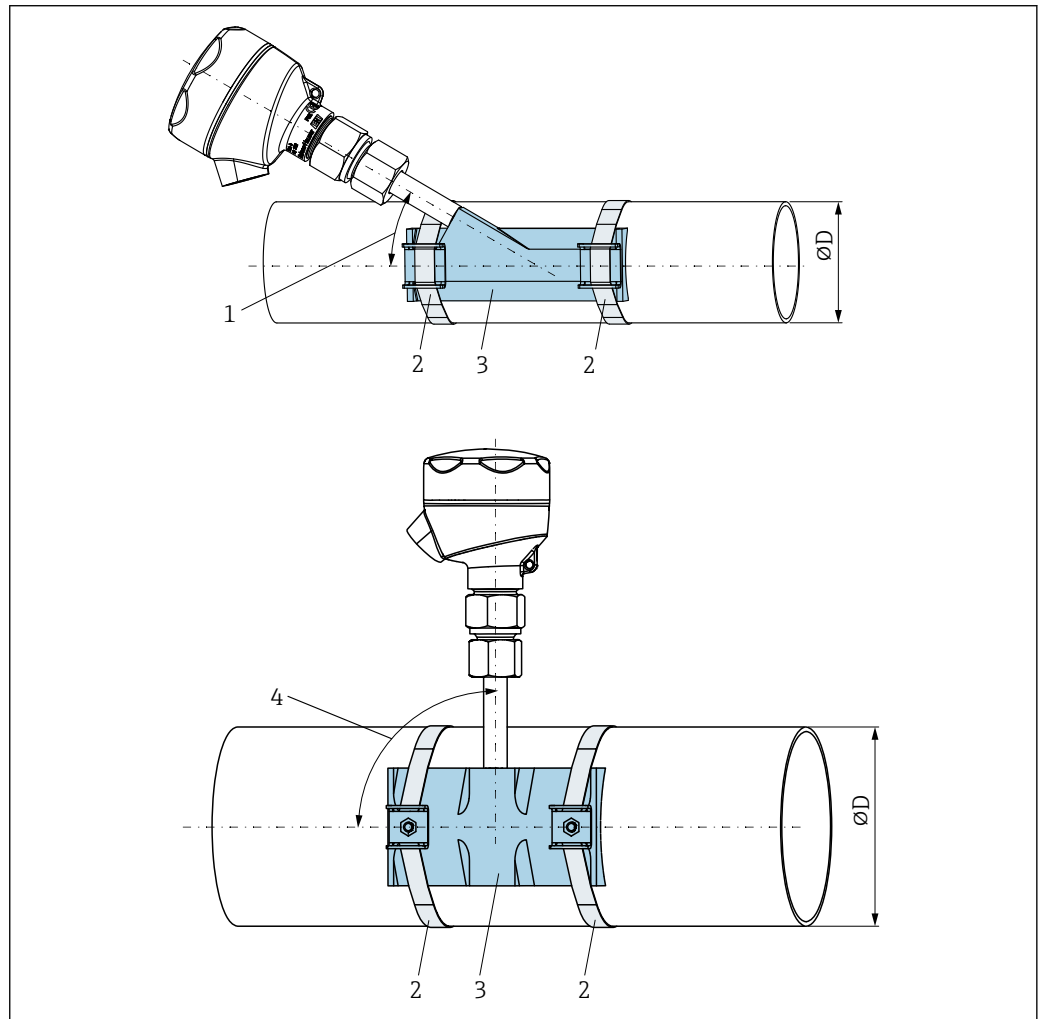
設置

取付方向

温度計の取付方向は測定精度に影響する場合があります。センサヘッドを配管の上に、流れ方向とは逆向きに取り付けた場合に、最も高い測定精度が得られます。

設置方法

i カップリング元素の内側には、熱伝導のためにカップリングフィルムが取り付けられています。カップリングフィルムをカップリング元素から取り外さないようにしてください。



A0055914

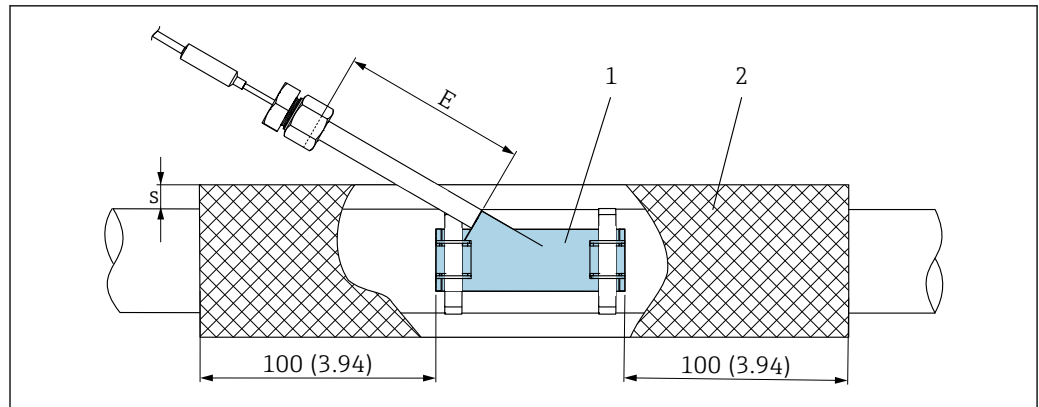
12 設置例

- 1 斜め接続角 20°、30°、または 40° (配管外径 $\varnothing D < \text{呼び口径 } 100A$ の場合)
- 2 ホースクリップ、締付けトルク = 5 Nm
- 3 カップリング元素、内側にカップリングフィルム付き
- 4 垂直接続角 90° (配管外径 $\varnothing D \geq \text{呼び口径 } 100A$ の場合)

測定点の断熱

高い測定精度を保証するために、製造者はカップリング元素の両端で長さ 100 mm (3.94 in) にわたって周囲環境に対してカップリング元素を断熱することを推奨しています。

i 精度試験は断熱材を使用して測定点を断熱した状態で実施されています (U 値 ≤ 0.85 W/m²/K)。



A0055913

- 1 カップリングエレメント
 2 断熱材
 E 伸長ネックの長さ
 s 断熱材厚さ

i 断熱材の最大許容厚さは伸長ネック長 E に応じて異なります。以下の式を使用して計算できます。

接続角	計算式
90°	0.85 x 伸長ネック長 E
20°	0.33 x 伸長ネック長 E
30°	0.46 x 伸長ネック長 E
40°	0.54 x 伸長ネック長 E

環境

周囲温度範囲

RTD および TC 工業用温度計

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/フィールドバス接続口に応じて異なります。「センサヘッド」セクションを参照
iTEMP ヘッド組込型伝送器付き	-40～+85 °C (-40～+185 °F)
iTEMP ヘッド組込型伝送器およびディスプレイ付き	-30～+85 °C (-22～185 °F)

RTD ケーブル温度計

材質 接続ケーブル/チューブ絶縁	温度 °C (°F)
PVC/PVC	80 °C (176 °F)
PTFE/シリコン	180 °C (356 °F)
PTFE/PTFE	200 °C (392 °F)

TC ケーブル温度計

材質 接続ケーブル/チューブ絶縁	温度 °C (°F)
PVC/PVC	80 °C (176 °F)
ガラス繊維/ガラス繊維	400 °C (751 °F)

保管温度 -40～+85 °C (-40～+185 °F)

運転高度 海拔 2 000 m (6 561 ft) 以下

湿度 使用する iTEMP 伝送器に応じて異なります。iTEMP ヘッド組込型伝送器を使用する場合：

- 結露可 (IEC 60068-2-33 に準拠)
- 最大相対湿度：95%、IEC 60068-2-30 に準拠

気候クラス EN 60654-1、クラス D に準拠

保護等級	最大 IP 66 (NEMA Type 4X エンクロージャ)	構成 (センサヘッド、コネクタなど) に応じて異なる
	一部 IP 68	1.83 m (6 ft) で 24 時間以上のテストを実施

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。

センサタイプ ¹⁾	センサ先端の耐振動性
Pt100 (WW)	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)
Pt100 (TF) Basic	
Pt100 (TF) Standard	≤ 40 m/s ² (≤ 4g)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	600 m/s ² (60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens、バージョン：ø6 mm (0.24 in)	600 m/s ² (60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens、バージョン：ø3 mm (0.12 in)	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)
熱電対 TC、タイプ J、K、N	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

 船舶アプリケーション向けの機器全体 (温度計およびカップリングエレメント) の耐振動性は ≤ 0.7 g です。

電磁適合性 (EMC) 電磁適合性は IEC/EN 61326 シリーズおよび NAMUR 推奨 EMC (NE21) のすべての関連要件に準拠します。詳細については、EU 適合宣言を参照してください。

最大測定誤差は測定範囲の 1% 未満

干渉波の適合性は IEC/EN 61326 の工業要件に準拠

干渉波の放出は IEC/EN 61326 のクラス B 機器に準拠

汚染度 汚染度 2

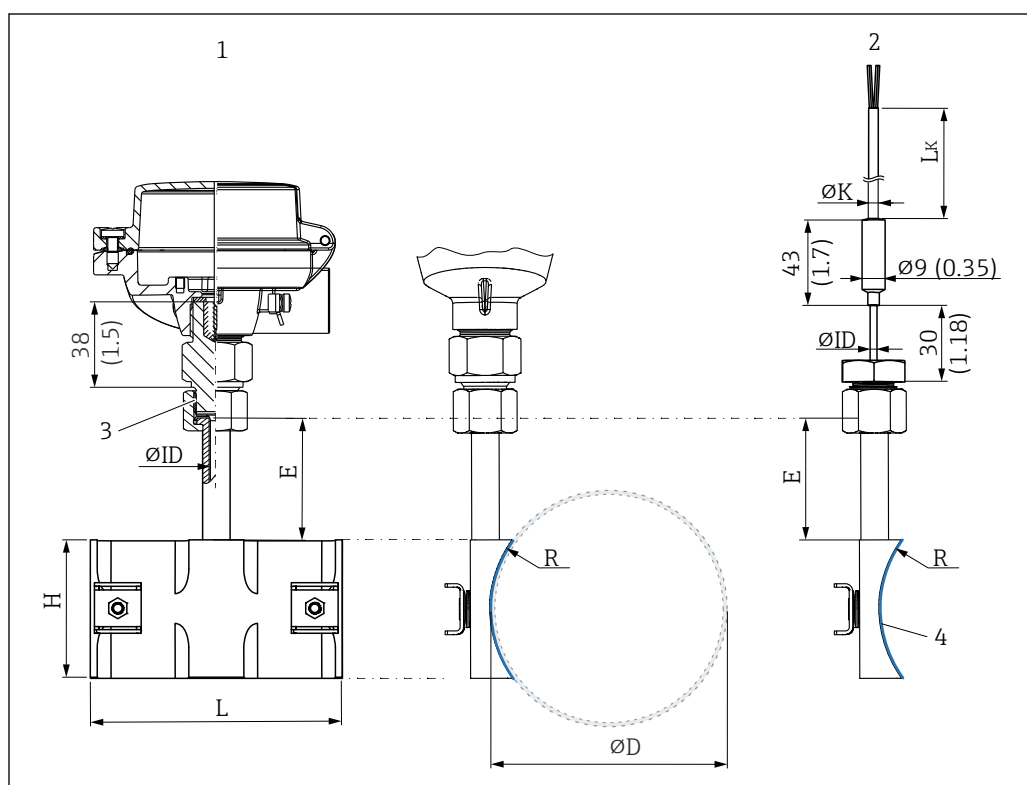
プロセス

プロセス温度範囲	使用するセンサタイプおよび材質に応じて異なります。最大 -200～+400 °C (-328～+752 °F)
プロセス圧力範囲	この温度計は非挿入型測定のため、制限はありません。

構造

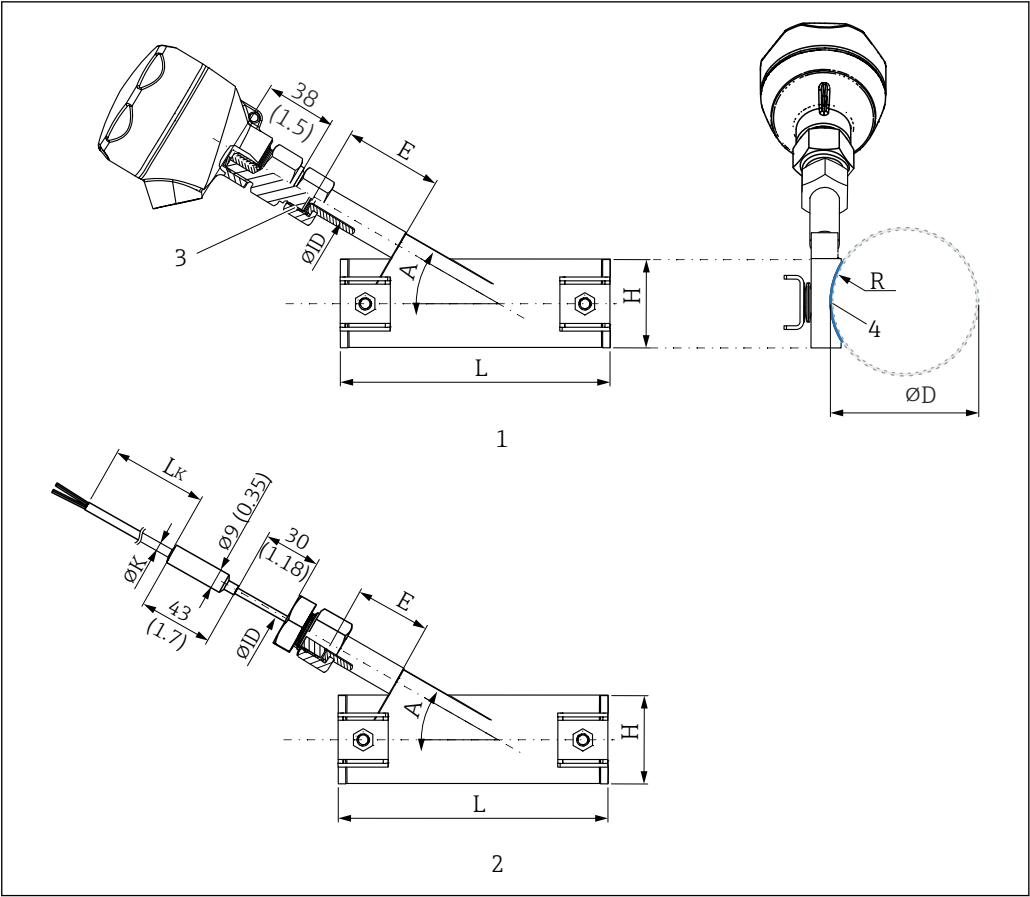
外形寸法 全寸法単位は mm (in) です。

 伸長ネック長 E などの各寸法は可変値であるため、以下の図表では項目（変数）として記載しています。



13 iTHERM SurfaceLine TM611 の寸法、垂直接続角 $A = 90^\circ$

- 1 センサヘッド付き工業用温度計
2 RTD または TC ケーブル温度計
3 温度計 - カップリングエレメント接続ネジ G½" (AF 27)
4 カップリングフィルム
ØID インサート直径: Ø3 mm (0.12 in)



A0055929

図 14 iTHERM SurfaceLine TM611 の寸法、斜め接続角 $A < 90^\circ$

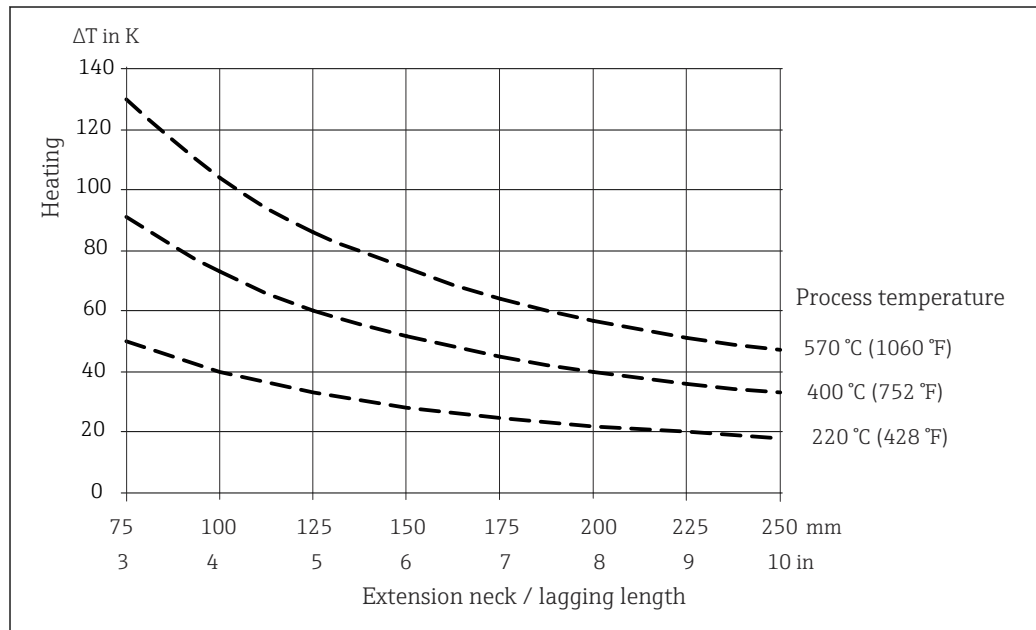
- 1 センサヘッド付き工業用温度計
- 2 RTD または TC ケーブル温度計
- 3 温度計 - カップリングエレメント接続ネジ $G\frac{1}{2}"$ (AF 27)
- 4 カップリングフィルム
- ØID インサート直径: $\varnothing 3 \text{ mm}$ (0.12 in)

可変寸法

項目	説明	寸法
E	伸長ネックの長さ	標準長さ ユーザーが設定可能
L_K	接続ケーブル長	ユーザーが設定可能

配管外径 $\varnothing D$	温度計接続角 A	カップリングエレメント半径 R	カップリングエレメント長さ L	カップリングエレメント高さ H
DN8、 $\frac{1}{4}$ in、13.5 mm	20°	6.75 mm (0.27 in)	120 mm	15 mm
DN15、 $\frac{1}{2}$ in、21.3 mm		10.65 mm (0.42 in)	110 mm	20 mm
DN25、1 in、33.7 mm	30°	16.85 mm (0.66 in)	110 mm	31 mm
DN40、 $1\frac{1}{2}$ in、48.3 mm		24.15 mm (0.95 in)	110 mm	36 mm
DN50、2 in、60.3 mm		30.15 mm (1.19 in)	110 mm	36 mm
DN80、3 in、88.9 mm	40°	44.45 mm (1.75 in)	110 mm	44 mm
DN100、4 in、114.3 mm	90°	57.15 mm (2.25 in)	110 mm	65 mm
DN150、6 in、168.3 mm		84.15 mm (3.31 in)	110 mm	70 mm

接続ケーブル;シース絶縁	直径 ØK、単位 mm (in)
PTFE;PTFE;4 線式 RTD	4.5 mm (0.178 in)
PTFE ; シリコン ; 2x3 線式 RTD	5.2 mm (0.2 in)
ガラス繊維 ; 1x または 2x TC	3.6 mm (0.14 in)、1x TC 接続の場合 4.1 mm (0.16 in)、2x TC 接続の場合
PVC 青、1x または 2x TC	5 mm (0.2 in)、1x TC 接続の場合 6 mm (0.24 in)、2x TC 接続の場合



A0045611

図 15 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

この図は、伝送器の温度計算に使用できます。

例：プロセス温度が 220 °C (428 °F) で、断熱部と伸長ネックの合計長さ (T+E) が 100 mm (3.94 in) の場合、熱伝導は 40 K (72 °F) となります。特定された伝送器温度は 85 °C (iTEMP 温度伝送器の最高周囲温度) より低くなります。

結果：伝送器の温度は問題なし、断熱部の長さは十分です。

質量

製品および構成に応じて異なります。

1 kg : 標準バージョンの場合³⁾

材質

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す。最高動作温度は、機械的負荷が高い場合や腐食性の測定物を使用する場合などの異常時には大幅に低くなります。

i 注意：最高温度は使用する温度センサに応じて異なります。

3) 例：カップリングエレメントと短い伸長ネック、センサヘッド TA30R 付き iTHERM ModuLine TM111

材質名称	略式記述	連続使用での推奨最高温度	特性
SUS 316L 相当/ 1.4404	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1202 °F) ¹⁾	■ 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、非酸化性の雰囲気では高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）。 ■ 粒間腐食および穿孔への耐性が向上

1) 詳細については、弊社営業所または販売代理店にお問い合わせください。

測定インサート



機器の構造上、測定インサートは交換できません。

センサタイプ RTD ¹⁾	Pt100 (TF)、薄膜抵抗素子 (Basic)	Pt100 (TF)、薄膜 抵抗素子 (Standard)	Pt100 (TF)、 iTHERM StrongSens	Pt100 (TF)、 iTHERM QuickSens ²⁾	Pt100 (WW)、巻線抵抗素子	
センサ構成、接 続方法	1x Pt100、3 線式/4 線式	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 ■ ø6 mm (0.24 in)、無機絶 縁 ■ ø3 mm (0.12 in)、テフロ ン絶縁	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	≤ 3 g	≤ 4 g	優れた耐振動性 60 g	■ ø3 mm (0.12 in) ≤ 3g ■ ø6 mm (0.24 in) ≤ 60g	≤ 3 g	
測定範囲、精度 等級	-50~+200 °C (-58~+392 °F)、クラス A または AA	-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	-50~+200 °C (-58~+392 °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	ø 3 mm (0.12 in) ø 6 mm (0.24 in)	ø 3 mm (0.12 in) ø 6 mm (0.24 in)	ø 6 mm (0.24 in)	ø 3 mm (0.12 in) ø 6 mm (0.24 in)		

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

2) 挿入長 U < 70 mm (2.76 in) での使用を推奨

センサタイプ TC ¹⁾	タイプ K	タイプ J	タイプ N
センサの構成	無機絶縁、アロイ 600 被覆ケーブル	無機絶縁、ステンレス被覆ケーブル	無機絶縁、アロイ TD 被覆ケーブル
インサート先端の耐振動性	≤ 3 g		
測定範囲	-40~+1100 °C (-40~+2012 °F)	-40~+750 °C (-40~+1382 °F)	-40~+1100 °C (-40~+2012 °F)
接続タイプ	接地または非接地		
温度感応長	挿入長		
直径	ø 3 mm (0.12 in) ø 6 mm (0.24 in)		

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

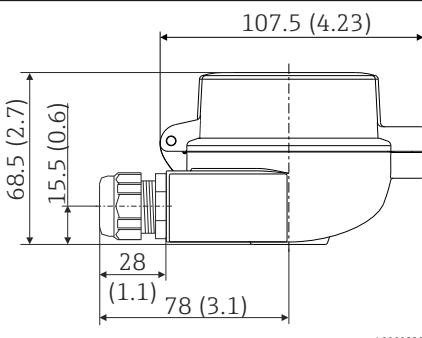
センサヘッド

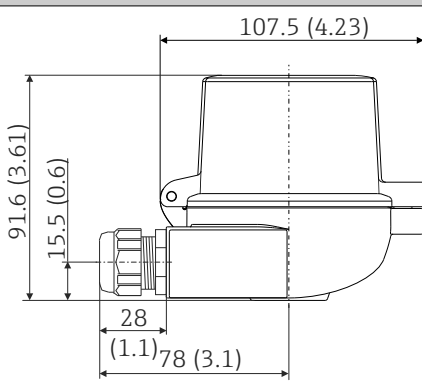
センサヘッドの内部形状とサイズはすべて DIN EN 50446 に準拠しています。フラットフェイスと温度計接続部には M24x1.5 または ½" NPT ネジを使用します。全寸法単位は mm (in) です。各図で例示しているケーブルグランドは、非防爆ポリアミドケーブルグランドによる M20x1.5 接続に対応します。これはヘッド組込型伝送器を取り付けていない場合の仕様です。ヘッド組

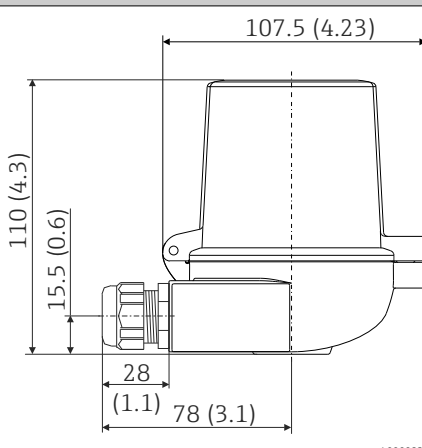
込型伝送器を取り付けた場合の周囲温度については、「周囲温度範囲」セクションを参照してください。→ 図 24

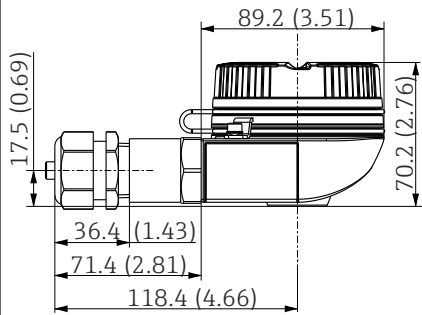
Endress+Hauser では、特別な機能として、設置とメンテナンスを簡単に行っていただくために、端子の操作性を最適化したセンサヘッドを提供しています。

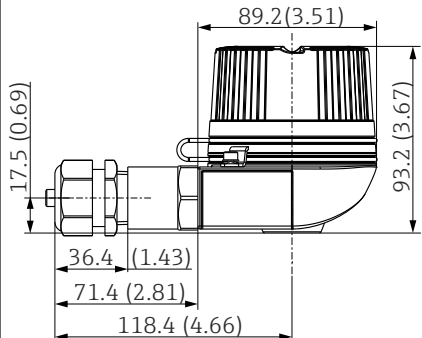
i ケーブル温度計として機器を選定した場合、センサヘッドの構成はできません。「機能とシステム構成」セクションを参照してください。

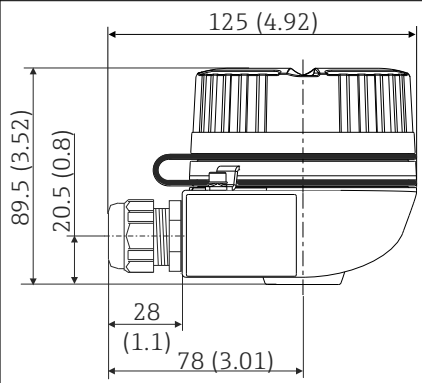
TA30A	仕様
	- 保護等級： - IP66/68 (NEMA Type 4X エンクロージャ) - ATEX の場合：IP66/67 - 温度：-50～+150 °C (-58～+302 °F)、ケーブルグランドなし - 材質：アルミニウム、ポリエステルパウダーコーティング - シール：シリコン - ねじ込み式電線口：G ½", NPT ½", M20x1.5 - ヘッド部の色：青、RAL 5012 - キャップ部の色：灰、RAL 7035 - 質量：330 g (11.64 oz) - 接地端子、内部および外部 3-A® 認可に対応

カバー表示窓付き TA30A	仕様
	- 保護等級： - 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 - ねじ込み式電線口：G ½", NPT ½", M20x1.5 - 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) - 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) - ディスプレイウィンドウ付きカバー、TID10 ディスプレイ付きヘッド組込型伝送器用 - 接地端子、内部および外部 3-A® 認可に対応

TA30D	仕様
	- 保護等級： - 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 - ねじ込み式電線口：G ½", NPT ½", M20x1.5 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

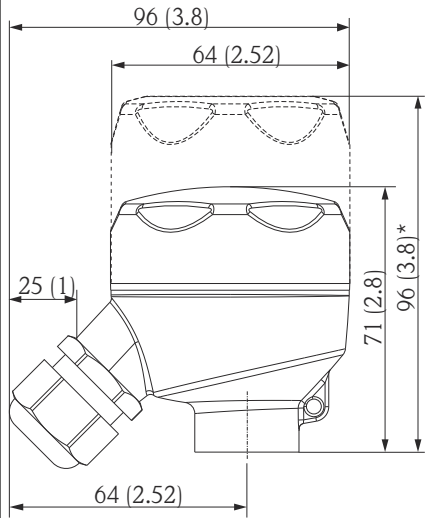
TA30EB	仕様
 A0038414	■ ネジキャップ ■ 保護等級：IP 66/68、NEMA 4x ■ 温度：-50～+150 °C (-58～+302 °F) ■ 材質：アルミニウム；ポリエステル粉体塗装；Klüber Syntheso Glep 1 ドライフィルム潤滑剤 ■ ネジ：M20x1.5 ■ ヘッド部の色：青、RAL 5012 ■ キャップ部の色：灰、RAL 7035 ■ 質量：約 400 g (14.11 oz) ■ 接地端子：内部および外部 i ハウジングカバーのネジを取り外している場合：ネジを締め付ける前に、カバーとハウジング下部のネジを洗浄し、必要に応じて潤滑剤を塗布してください（推奨潤滑剤：Klüber Syntheso Glep 1）。

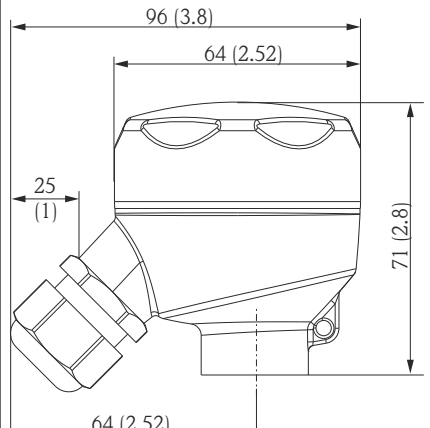
TA30EB（ディスプレイウィンドウ付きカバー）	仕様
 A0038428	■ ネジキャップ ■ 保護等級：IP 66/68、NEMA 4x ■ 防爆仕様：IP 66/68 ■ 温度：-50～+150 °C (-58～+302 °F)、ケーブルグラントのないゴムシールの場合（ケーブルグラントの最高許容温度に注意してください） ■ 材質：アルミニウム；ポリエステル粉体塗装；Klüber Syntheso Glep 1 ドライフィルム潤滑剤 ■ ディスプレイウィンドウ：シングルペイン安全ガラス（DIN 8902 に準拠） ■ ネジ：NPT ½", NPT ¾", M20x1.5、G½" ■ ヘッド部の色：青、RAL 5012 ■ キャップ部の色：灰、RAL 7035 ■ 質量：約 400 g (14.11 oz) i ハウジングカバーのネジを取り外している場合：ネジを締め付ける前に、カバーとハウジング下部のネジを洗浄し、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）。

TA30H	仕様
 A0009832	■ 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 個の電線口付き ■ 保護等級：IP 66/68、NEMA Type 4X エンクロージャ ■ 防爆仕様：IP 66/67 ■ 温度：-50～+150 °C (-58～+302 °F)、ケーブルグラントのないゴムシールの場合（ケーブルグラントの最高許容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 ■ ステンレス SUS 316L 相当、コーティングなし ■ 乾式潤滑剤 Klüber Syntheso Glep 1 ■ ネジ：NPT ½", NPT ¾", M20x1.5、G½" ■ アルミニウム製ヘッド部の色：青、RAL 5012 ■ アルミニウム製キャップ部の色：灰、RAL 7035 ■ 質量： ■ アルミニウム：約 640 g (22.6 oz) ■ ステンレス：約 2 400 g (84.7 oz) i ハウジングカバーのネジを取り外している場合：ネジを締め付ける前に、カバーとハウジング下部のネジを洗浄し、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）。

TA30H (ディスプレイウィンドウ付きカバー)	仕様
A0009831	■ 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 個の電線口付き ■ 保護等級：IP 66/68、NEMA Type 4X エンクロージャ ■ 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最高許容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 ■ ステンレス SUS 316L 相当、コーティングなし ■ 乾式潤滑剤 Klüber Synthesso Glep 1 ■ 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) ■ ネジ：NPT 1/2"、NPT 3/4"、M20x1.5、G1/2" ■ アルミニウム製ヘッド部の色：青、RAL 5012 ■ アルミニウム製キャップ部の色：灰、RAL 7035 ■ 質量： ■ アルミニウム：約 860 g (30.33 oz) ■ ステンレス：約 2 900 g (102.3 oz) ■ TID10 ディスプレイ付きヘッド組込型伝送器 (オプション) i ハウジングカバーのネジを取り外している場合：ネジを締め付ける前に、カバーとハウジング下部のネジを洗浄し、必要に応じて潤滑剤を塗布してください (推奨潤滑剤：Klüber Synthesso Glep 1)。

TA30P	仕様
A0023477	■ 保護等級：IP65 ■ 最高温度：-40～+120 °C (-40～+248 °F) ■ 材質：ポリアミド (PA12)、帯電防止 ■ シール：シリコン ■ ネジ電線口：M20x1.5 ■ 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) ■ 保護タイプ：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® 認可に対応

TA30R (オプション：表示窓付きカバー)	仕様
 A0017145 * 表示窓付きカバーのバージョンの寸法	■ 保護等級 - 標準バージョン：IP69K (NEMA Type 4X エンクロージャ) ■ 保護等級 - ディスプレイウィンドウ付きバージョン：IP66/68 (NEMA Type 4X エンクロージャ) ■ 温度：-50～+130 °C (-58～+266 °F)、ケーブルグランドなし ■ 材質：ステンレス SUS 316L 相当、ブラスト研磨済みまたは手動研磨済み ■ シール：シリコン、オプション EPDM (塗装阻害物質フリー用途) ■ 表示窓：ポリカーボネート (PC) ■ 電線口ネジ NPT ½" および M20x1.5 ■ 質量 ■ 標準バージョン：360 g (12.7 oz) ■ 表示窓付きバージョン：460 g (16.23 oz) ■ ディスプレイ TID10 付きヘッド組込型伝送器用の表示窓付きカバー (オプション) ■ 接地端子：内部 (標準バージョン) ■ 3-A® 認可に対応 ■ クラス II および III のアプリケーションでは使用不可

TA30R	仕様
 A0018914	■ 保護等級 - 標準バージョン：IP69K (NEMA Type 4X エンクロージャ) ■ 温度：-50～+130 °C (-58～+266 °F)、ケーブルグランドなし ■ 材質：ステンレス SUS 316L 相当、ブラスト研磨済みまたは手動研磨済み ■ シール：EPDM ■ 電線口ネジ ½" NPT および M20x1.5 ■ 質量：360 g (12.7 oz) ■ 保護管接続部：M24x1.5 または ½" NPT ■ 接地端子：内部 (標準バージョン) ■ クラス II および III のアプリケーションでは使用不可 ■ 3-A 認定取得センサと組み合わせて使用可能

ケーブルグランドおよびコネクタ¹⁾

タイプ	電線口に適合	保護等級	温度レンジ	適切なケーブル径
ケーブルグランド、ポリアミド、青 (Ex-i 回路の表示)	½" NPT	IP68	-30～+95 °C (-22～+203 °F)	7～12 mm (0.27～0.47 in)
ケーブルグランド、ポリアミド	½" NPT、¾" NPT、M20x1.5 (オプション：2x 電線口)	IP68	-40～+100 °C (-40～+212 °F)	5～9 mm (0.19～0.35 in)
	½" NPT、M20x1.5 (オプション：2x 電線口)	IP69K	-20～+95 °C (-4～+203 °F)	
粉塵防爆区域用ケーブルグランド、ポリアミド	½" NPT、M20x1.5	IP68	-20～+95 °C (-4～+203 °F)	

タイプ	電線口に適合	保護等級	温度レンジ	適切なケーブル径
粉塵防爆区域用ケーブルグランド、ニッケルめっき真鍮	M20x1.5	IP68 (NEMA Type 4x)	-20～+130 °C (-4～+266 °F)	
M12 プラグ、4 ピン、SUS 316 相当 (PROFIBUS® PA、Ethernet-APL™、IO-Link®)	½" NPT、 M20x1.5	IP67	-40～+105 °C (-40～+221 °F)	-
M12 プラグ、8 ピン、SUS 316 相当	M20x1.5	IP67	-30～+90 °C (-22～+194 °F)	-
7/8" プラグ、4 ピン、SUS 316 相当 (FOUNDATION™ Fieldbus、PROFIBUS® PA)	½" NPT、 M20x1.5	IP67	-40～+105 °C (-40～+221 °F)	-

1) 製品と設定に応じて異なります。



ケーブルグランドは、外装付きの耐圧防爆温度計には使用できません。

合格証と認証

本製品に対する最新の認証と認定は、www.endress.com の関連する製品ページから入手できます。

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. 「ダウンロード」を選択します。

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 system for liquids other than water」
- EN 12405-1/A2、Edition 2010 「Gas meters - Converters - Part 1: Volume conversion」
- OIML R140-1、Edition 2007 (E) 「Measuring systems for gaseous fuels」

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、または 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 - 個別の製品設定用ツール

- 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
- オーダーコードおよびその明細を PDF または Excel 出力形式で自動作成
- Endress+Hauser のオンラインショップで直接注文可能

アクセサリ

本製品向けの現行アクセサリは、www.endress.com で選択できます。

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. Spare parts & Accessories を選択します。

サービス関連のアクセサリ

モデム/エッジデバイス

Netilion

Endress+Hauser の Netilion IIoT エコシステムにより、プラント性能の最適化、ワークフローのデジタル化、知識の共有、コラボレーションの強化などが可能になります。Endress+Hauser は、長年にわたるプロセスオートメーションでの経験を活かして、プロセス産業に IIoT エコシステムを構築し、提供されるデータから有益な知識や情報を容易に取得できるようにします。その情報を活用してプロセスを最適化できるため、プラントの可用性、効率、信頼性が向上し、最終的にはプラントの収益向上につながります。



www.netilion.endress.com

ソフトウェア

DeviceCare SFE100

DeviceCare は、Endress+Hauser 製のフィールド機器用設定ツールであり、次の通信プロトコルに対応しています：HART、PROFIBUS DP/PA、FOUNDATION フィールドバス、IO/Link、Modbus、CDI および Endress+Hauser 製共通データインタフェース



技術仕様書 TI01134S

www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500

FieldCare は DTM 技術をベースにした Endress+Hauser 製および他社製フィールド機器用の設定ツールです。

対応する通信プロトコルは、HART、WirelessHART、PROFIBUS、FOUNDATION フィールドバス、Modbus、IO-Link、Ethernet/IP、PROFINET、PROFINET APL です。



技術仕様書 TI00028S

www.endress.com/sfe500

オンラインツール

機器のライフサイクル全体にわたる製品情報：www.endress.com/onlinetools

システムコンポーネント

RSG 製品シリーズのデータマネージャ

データマネージャは、プロセス値を柔軟に管理できる強力なシステムです。オプションとして最大 20 点のユニバーサル入力と最大 14 点のデジタル入力を、センサの直接接続および HART 通信（オプション）用に使用できます。測定されたプロセス値は、ディスプレイにわかりやすく表示され、安全に記録されます。また、リミット値の監視やデータ集計も可能です。一般的な通信プロトコルを使用してこれらの値を上位システムに送信し、個別のプラントモジュールを介して相互に接続できます。

詳細については、www.endress.com を参照してください。

RIA 製品シリーズのプロセス表示器

各種機能を備えた読み取りやすいプロセス表示器：4～20 mA 値の表示、最大 4 つの HART 変数表示用のループ電源型プロセス表示器；制御ユニット、リミット値監視、センサ電源、電氣的絶縁を搭載

国際的な危険場所認定により多様なアプリケーションに対応し、パネル取付けやフィールド取付けに最適です。

詳細については、www.endress.com を参照してください。

RN シリーズのアクティブバリア

0/4～20 mA 標準信号回路を安全に絶縁するための 1 チャンネルまたは 2 チャンネルアクティブバリア。双方向の HART 伝送機能を搭載しています。信号分配器オプションでは、入力信号は電氣的に絶縁された 2 つの出力に伝送されます。機器は、1 つのアクティブ電流入力と 1 つのパッシブ電流入力を備えており、出力をアクティブまたはパッシブで作動できます。

詳細については、www.endress.com を参照してください。

関連資料

以下の資料は、機器のバージョンに応じて、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)。

ドキュメントタイプ	資料の目的および内容
技術仕様書 (TI)	機器の計画支援 本資料には、機器に関するすべての技術データが記載されており、本機器用に注文可能なアクセサリやその他の製品の概要が示されています。
簡易取扱説明書 (KA)	初回の測定を迅速に行うための手引き 簡易取扱説明書には、受入検査から初期調整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)	参考資料 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、受入検査、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。
機能説明書 (GP)	使用するパラメータの参考資料 この資料には、各パラメータの詳細な説明が記載されています。本説明書は、全ライフサイクルにわたって本機器を使用し、特定の設定を行う人のために用意されたものです。
安全上の注意事項 (XA)	各種認定に応じて、危険場所で電気機器を使用するための安全上の注意事項も機器に付属します。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。
機器固有の補足資料 (SD/FY)	関連する補足資料に記載される指示を常に厳守してください。補足資料は、機器資料に付随するものです。

登録商標

IO-Link®

これは登録商標です。これは、IO-Link コミュニティの会員、または適切なライセンスを有する非会員の製品やサービスでのみ使用できます。IO-Link の使用に関する詳細については、IO-Link コミュニティの規則を参照してください (www.io.link.com)。

Bluetooth®

Bluetooth® の文字商標とロゴは Bluetooth SIG, Inc. の登録商標であり、Endress+Hauser は許可を受けてこのマークを使用しています。その他の商標や商品名は、その所有者に帰属します。

FOUNDATION™ Fieldbus

FieldComm Group, Austin, Texas, USA の登録申請中の商標です。

ethernet-apl™

- Ethernet-APL (Advanced Physical Layer、アドバンスド物理層)
- PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PROFIBUS ユーザー組織), Karlsruhe - Germany の登録商標です。

HART®

FieldComm Group, Austin, Texas, USA の登録商標です。

PROFIBUS®

PROFIBUS および関連する商標（協会商標、技術商標、認証商標および PI 商標による認定）は PROFIBUS User Organization e.V. (PROFIBUS ユーザー組織), Karlsruhe - Germany の登録商標です。

PROFINET®

PROFIBUS User Organization, Karlsruhe, Germany の登録商標です。



www.addresses.endress.com
