

技術仕様書

iTHERM ModuLine TM131

産業用モジュール式温度計



幅広い産業アプリケーションに対応する溶接サーモウェル付き測温抵抗体/熱電対温度計（メートルバージョン）

アプリケーション

- 幅広い用途で使用可能
- 測定範囲：-200～+1100 °C (-328～+2012 °F)
- 圧力範囲：最大 10 MPa (1450 psi) まで
- センサ素子の耐振動性は最大 60g
- メンテナンスがさらに簡単になり（プロセスを停止させずにセンサを交換）、容易かつ安全な測定点の再校正が可能

特長

- デュアルシールテクノロジー：エラー表示付きの2つ目のプロセスシールにより、重要な機器の健全性ステータス情報を提供
- iTHERM QuickSens：最適なプロセス制御を可能にする 1.5 秒の高速応答時間
- iTHERM StrongSens：優れた耐振動性 (> 60 g) により、プラントの高い安全性を確保
- iTHERM QuickNeck：工具不要で簡単に再校正できるため、コストと時間を削減
- Bluetooth® 接続（オプション）
- 国際認証：ATEX、IECEX、CSA、NEPSI 準拠の防爆認証

目次

本説明書について	3	センサヘッド	52
シンボル	3	伸長ネック	60
機能とシステム構成	4	合格証と認証	65
iTHERM ModuLine	4	注文情報	65
測定原理	5	アクセサリ	66
計測システム	5	サービス関連のアクセサリ	66
モジュール構造	7	オンラインツール	66
		システムコンポーネント	66
入力	9	関連資料	67
測定変数	9		
測定範囲	9		
出力	9		
出力信号	9		
温度伝送器製品ファミリー	9		
電源	10		
端子の割当て	10		
端子	15		
電線口	15		
過電圧保護	21		
性能特性	21		
基準動作条件	21		
最大測定誤差	22		
周囲温度効果	23		
自己発熱	23		
応答時間	23		
校正	24		
絶縁抵抗	25		
設置	25		
取付方向	25		
設置方法	25		
環境	26		
周囲温度範囲	26		
保管温度	26		
湿度	26		
気候クラス	26		
保護等級	26		
耐衝撃振動性	26		
電磁適合性 (EMC)	26		
プロセス	27		
プロセス温度範囲	27		
プロセス圧力範囲	27		
構造	30		
外形寸法	30		
質量	41		
材質	41		
プロセス接続	43		
測定インサート	51		
表面粗さ	52		

本説明書について

シンボル

電気シンボル

	直流電流		交流電流		直流/交流電流
	接地接続		保護接地 (PE)		

特定情報に関するシンボル

シンボル	意味
	許可 許可された手順、プロセス、動作
	推奨 推奨の手順、プロセス、動作
	禁止 禁止された手順、プロセス、動作
	ヒント 追加情報を示します。
	資料参照
	ページ参照
	図参照
	目視確認

図中のシンボル

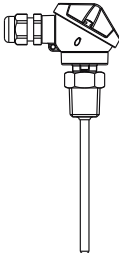
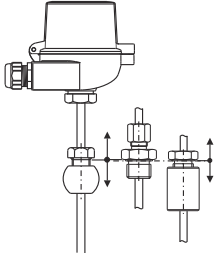
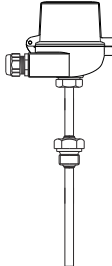
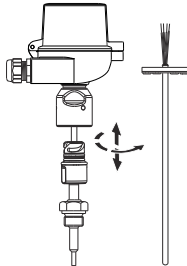
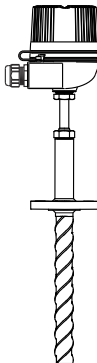
シンボル	意味	シンボル	意味
1, 2, 3,...	項目番号	1, 2, 3...	一連のステップ
A, B, C, ...	図	A-A, B-B, C-C, ...	断面図
	危険場所		安全場所（非危険場所）

機能とシステム構成

iTHERM ModuLine

この温度計は、産業アプリケーション用のモジュール式温度計の製品ラインに含まれます。

適切な温度計を選択するための差別化要因：

サーモウェル	直接接触 - サーモウェルなし		パイプ溶接式サーモウェル		くり抜き式サーモウェル
機器タイプ	メートル法				
温度計	TM101  A0039102	TM111  A0038281	TM121  A0038194	TM131  A0038195	TM151  A0052360
FLEX セグメント	F	E	F	E	E
特性	優れた費用対効果	iTHERM StrongSens および QuickSens インサート	サーモウェルによる優れた費用対効果	■ iTHERM StrongSens および QuickSens インサート ■ iTHERM QuickNeck ■ 高速応答時間 ■ デュアルシールテクノロジー ■ デュアルコンパートメントハウジング	■ iTHERM StrongSens および iTHERM QuickSens インサート ■ iTHERM QuickNeck ■ iTHERM TwistWell ■ 高速応答時間 ■ デュアルシールテクノロジー ■ デュアルコンパートメントハウジング
危険場所	-	△EX	-	△EX	△EX

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 $100\ \Omega$ ($0\ ^\circ\text{C}$ ($32\ ^\circ\text{F}$) 時) および温度係数 $\alpha = 0.003851\ ^\circ\text{C}^{-1}$ 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 $600\ ^\circ\text{C}$ ($1112\ ^\circ\text{F}$) 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 $1\ \mu\text{m}$) 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 $300\ ^\circ\text{C}$ ($572\ ^\circ\text{F}$) 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。

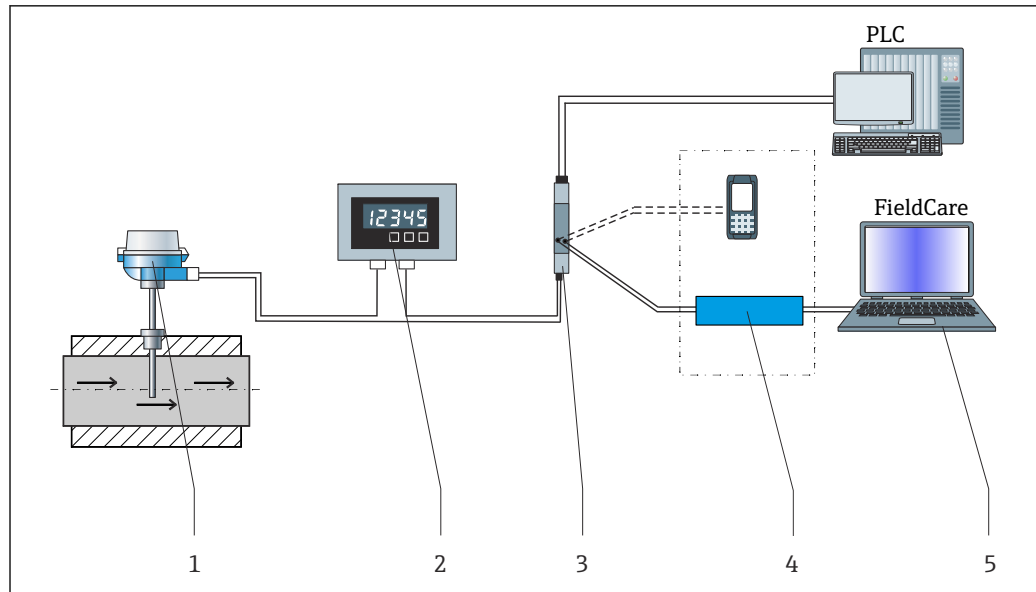
計測システム

Endress+Hauser は、温度測定システムに最適なコンポーネントを各種取り揃えており、測定システムを設備全体にシームレスに統合することができます。これらには以下のような場合が該当します。

- 電源ユニット/バリア
- 表示器
- 過電圧保護



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。

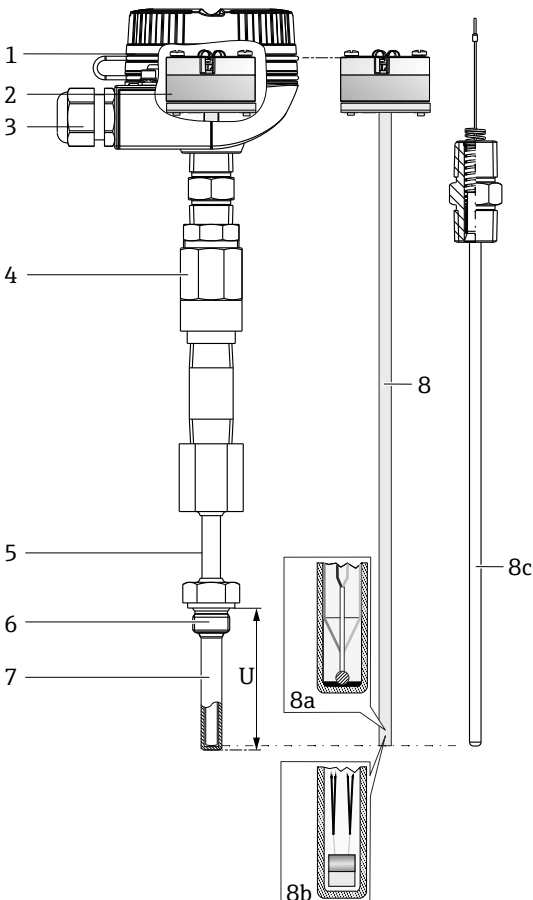


A0035235

図 1 Endress+Hauser のコンポーネントを追加した測定システムの例

- 1 iTHERM 温度計 (HART® 通信プロトコル)
- 2 RIA 製品シリーズのプロセス表示器。プロセス表示器は電流ループに統合され、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。
- 3 RN シリーズのアクティブバリア - アクティブバリア (17.5 V_{DC}、20 mA) は、ループ電源式伝送器の電源供給用に電氣的に絶縁された出力を備えます。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。
- 4 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)
- 5 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。

モジュール構造

構造		オプション
 A0038282	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 - ヘッド組込型伝送器: (4~20 mA、HART®、Ethernet-APL、PROFIBUS® PA、FOUNDATION™ Fieldbus)、IO-Link® (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
	3: プラグまたはケーブルグランド	- ポリアミドまたは真ちゅうケーブルグランド - M12 プラグ、4 ピン/8 ピン: PROFIBUS® PA、Ethernet-APL、IO-Link® 7/8" プラグ: PROFIBUS® PA、FOUNDATION™ Fieldbus
	4: 取外し可能な伸長ネック	伸長ネックの各種オプションを使用可能 - 伸長ネックなし (DIN 43772 フォーム 2 に準拠) - サーモウェル被覆材 (フォーム 2 F/G、3G/G に準拠)、取外し可能な伸長ネック (DIN 43772 に準拠) - iTHERM QuickNeck - 伸長ネック、2 つ目のプロセスシール付き - ニップル、ニップル/ユニオン、またはニップル/ユニオン/ニップル 利点: iTHERM QuickNeck: 工具なしで測定インサートの取外しが可能 頻繁に実施する測定点の校正において時間/コストを節約し、配線エラーを回避
	5: 断熱部	サーモウェル被覆材により、温度計接続部とプロセス接続部の間に必要な間隔を確保
	6: プロセス接続	ネジ、EN または ASME 規格に準拠するフランジ、コンプレッションフィッティングなど、各種のプロセス接続
	7: サーマウェル	サーマウェルの有無を選択可能 (測定インサートはプロセスに直接接触) さまざまな直径、材質、先端形状に対応 (段付、ストレート、またはテーパ) 利点: 高速応答のサーモウェルにより、従来の設計と比べて温度測定 t_{90} 応答時間を 1/4 に短縮
	8: 測定インサート: 8a: iTHERM QuickSens 8b: iTHERM StrongSens 8c: 中心スプリング荷重式測定インサート	センサモデル: 測温抵抗体 - 巻線抵抗素子 (WW)、薄膜抵抗素子 (TF)、または熱電対タイプ K、J、N。インサート直径 $\varnothing 3$ mm (0.12 in) または $\varnothing 6$ mm (0.24 in) (サーモウェル先端または選択した温度計に応じて) 利点: - iTHERM QuickSens - 測定インサートが世界最速の応答時間を実現: - 高速かつ高精度の測定により、最大限のプロセス安全性/制御性を実現 - 品質とコストを最適化 - iTHERM StrongSens - 測定インサートが抜群の耐久性を発揮: - 耐振動性 ≤ 60 g: 稼働寿命が延び、プラントでの可用性が向上するため、ライフサイクルコストが低減 - 製造を自動化してトレースが可能: 最高の品質と最大限のプロセス安全性を実現

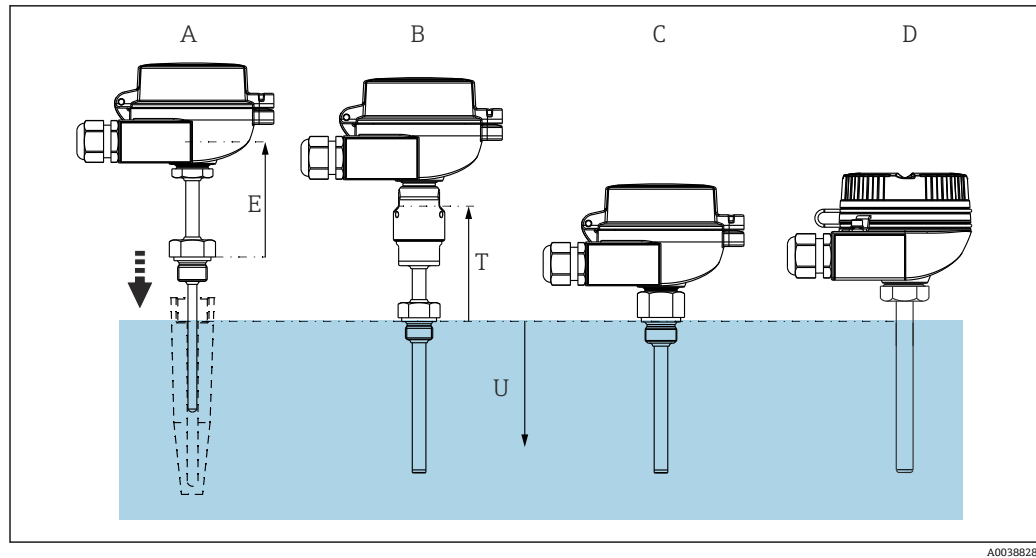


図 2 使用可能な各種サーモウェルバージョン

- A 分離したサーモウェル内の設置用温度計
- B サーモウェル付き温度計、連続型、DIN 43772 フォーム 2 G/F、3 G/F と同等
- C サーモウェル付き温度計、六角型、DIN 43772 フォーム 5、8 と同等
- D サーモウェル付き温度計、断熱部なし、DIN 43772 フォーム 2 と同等
- E 取外し可能な伸長ネックの長さ - 交換可能 (DIN 伸長ネック、2 つ目のプロセスシール、ニップルなど)
- T サーモウェル被覆材の長さ - 断熱部または伸長ネック、サーモウェルの重要部分
- U 挿入長 - プロセス測定物内の温度計下部の長さ (通常はプロセス接続を起点に計測)

入力

測定変数 温度（温度 - リニア伝送動作）

測定範囲 使用するセンサタイプに依存

センサタイプ	測定範囲
Pt100 薄膜抵抗素子 (TF) (Basic)	-50～+200 °C (-58～+392 °F)
Pt100 薄膜抵抗素子 (TF)、iTHERM QuickSens	-50～+200 °C (-58～+392 °F)
Pt100 薄膜抵抗素子 (TF) (Standard) :	-50～+400 °C (-58～+752 °F)
Pt100 薄膜抵抗素子 (TF)、iTHERM StrongSens、耐振動性 > 60 g	-50～+500 °C (-58～+932 °F)
Pt100 巻線抵抗素子 (WW)、拡張測定範囲	-200～+600 °C (-328～+1112 °F)
熱電対 TC、タイプ J	-40～+750 °C (-40～+1382 °F)
熱電対 TC、タイプ K	-40～+1100 °C (-40～+2012 °F)
熱電対 TC、タイプ N	

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 のウェブサイトで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。测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送るだけでなく、PROFINET® プロトコルを使用して抵抗および電圧信号を送ります。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：

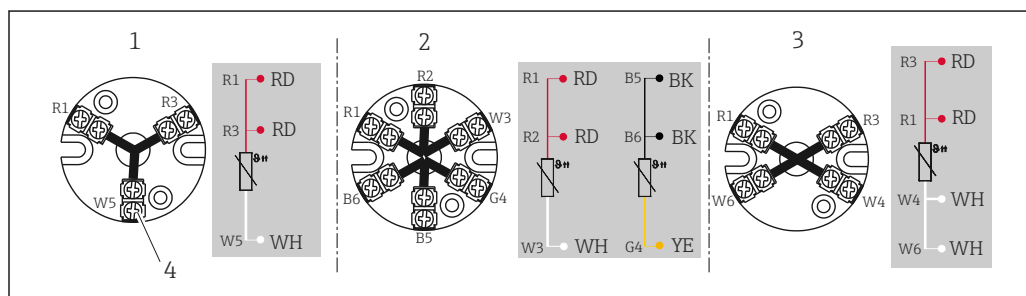
- 2 センサまたは 1 センサ入力（特定の伝送器用のオプション）
- 着脱式ディスプレイ（特定の伝送器用のオプション）
- 重要なプロセスで優れた信頼性、精度、長期間にわたる安定性を発揮
- 演算機能
- 温度計ドリフトの監視、センサバックアップ機能、センサ診断機能
- Callendar van Dusen 係数 (CvD) に基づいたセンサマッチング機能

フィールド伝送器

HART®, FOUNDATION Fieldbus™, または PROFIBUS® PA 通信搭載、およびバックライト付きのフィールド伝送器。遠くからでも、日光の下や夜間でも優れた視認性。大きな測定値形式、バーグラフ、エラー表示。利点：2 センサ入力、過酷な産業環境における最高レベルの信頼性、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、腐食検知機能。

電源

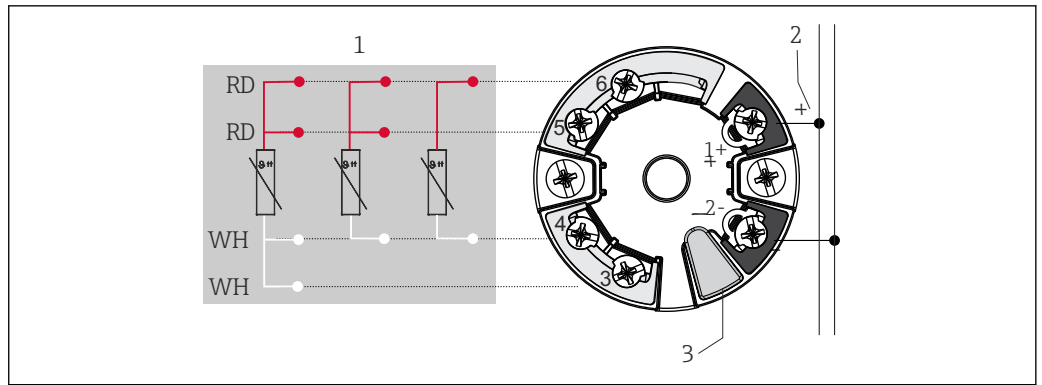
 センサ接続ケーブルには圧着端子が付いています。圧着端子の呼び口径は 1.3 mm (0.05 in) です。

端子の割当て**RTD センサ接続タイプ**

A0045453

図 3 セラミック端子台

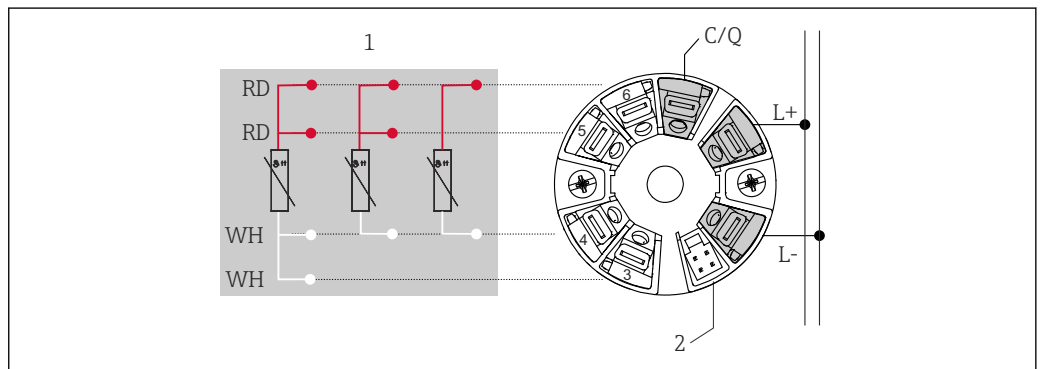
- 1 3 線式
- 2 2x3 線式
- 3 4 線式
- 4 外側ネジ



A0045464

図 4 ヘッド組込型伝送器 iTEMP TMT7x または iTEMP TMT31 (1 センサ入力)

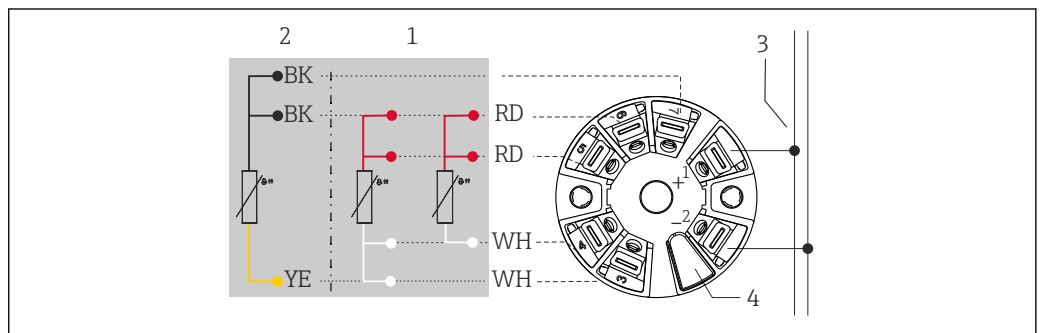
- 1 センサ入力、RTD、4、3、2 線式
- 2 電源/バス接続
- 3 ディスプレイ接続/CDI インタフェース



A0052495

図 5 ヘッド組込型伝送器 iTEMP 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

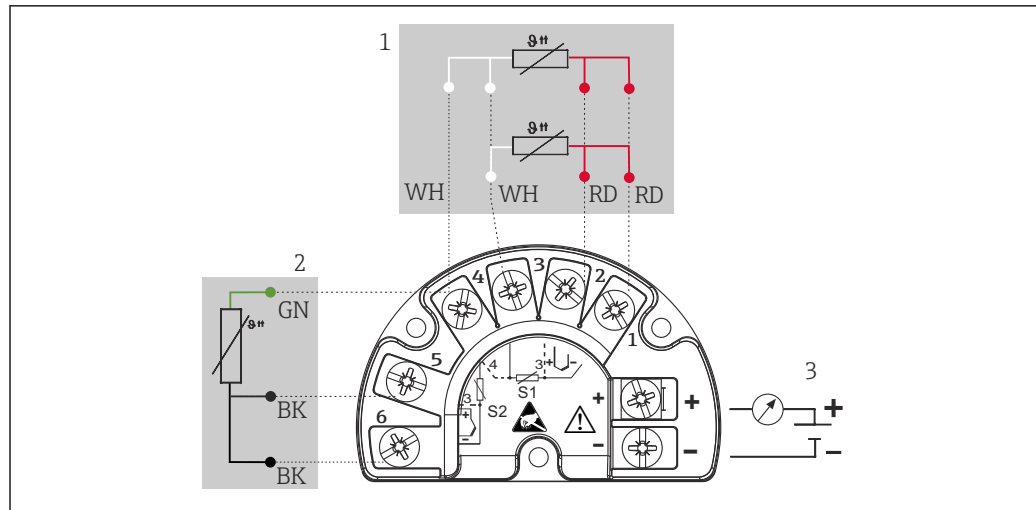


A0045466

図 6 iTEMP 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

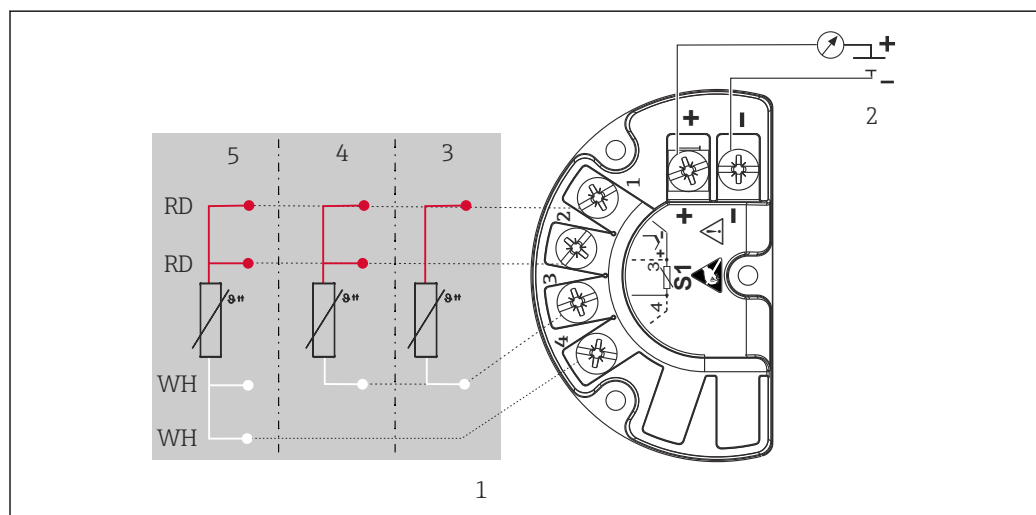
組込型フィールド伝送器：ネジ端子を使用して接続



A0045732

図 7 iTEMP TMT162 (2 センサ入力)

- 1 センサ入力 1, RTD : 3 線式および 4 線式
- 2 センサ入力 2, RTD : 3 線式
- 3 フィールド伝送器用電源およびアナログ出力 4~20 mA またはフィールドバス接続

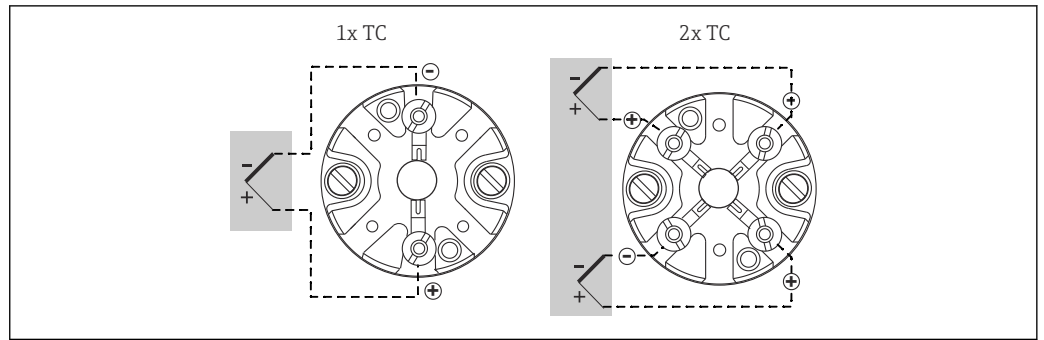


A0045733

図 8 iTEMP TMT142B (1 センサ入力)

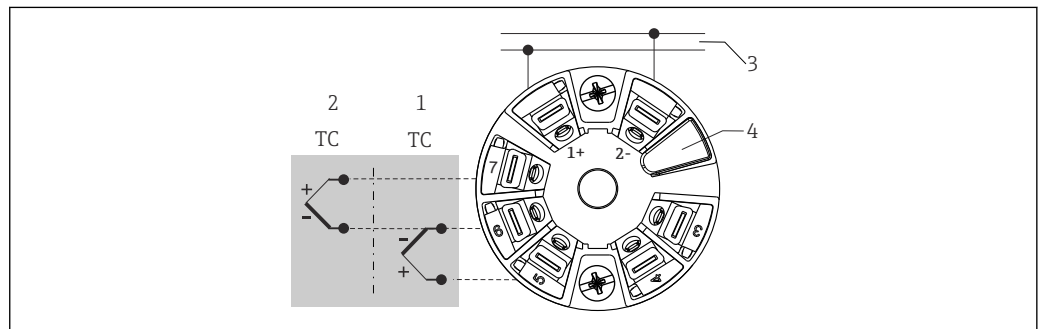
- 1 センサ入力 RTD
- 2 フィールド伝送器用電源およびアナログ出力 4~20 mA、HART® 信号
- 3 2 線式
- 4 3 線式
- 5 4 線式

熱電対 (TC) センサ接続タイプ



A0012700

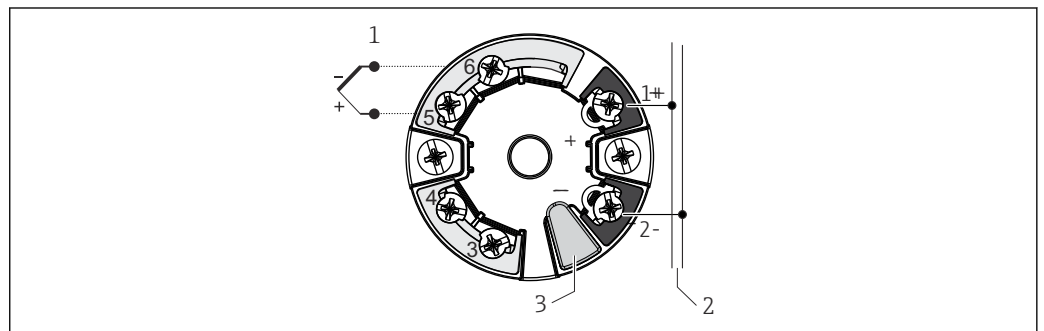
図 9 熱電対用のセラミック端子台



A0045474

図 10 iTEMP TMT8x ヘッド組込型伝送器 (2 センサ入力)

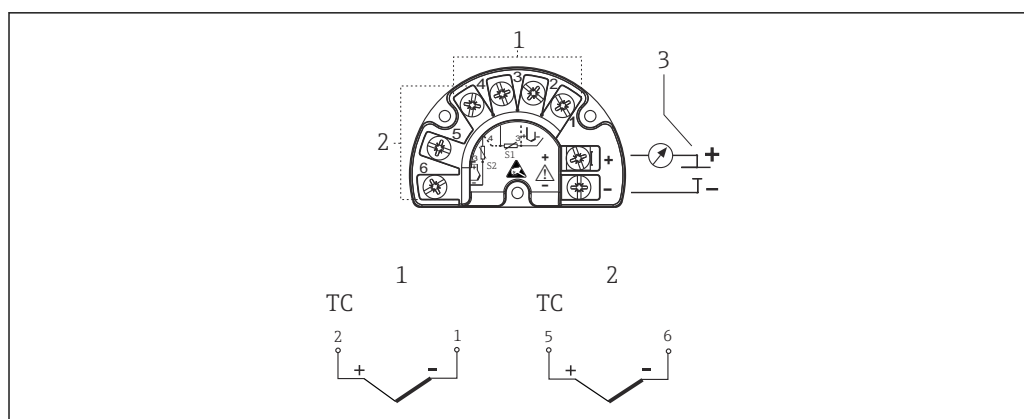
- 1 センサ入力 1
- 2 センサ入力 2
- 3 フィールドバス接続または電源
- 4 ディスプレイ接続



A0045353

図 11 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



A0045636

図 12 組込型フィールド伝送器 iTEMP TMT162 または iTEMP TMT142B

- 1 センサ入力 1
- 2 センサ入力 2 (iTEMP TMT142B 以外)
- 3 フィールド伝送器用電源およびアナログ出力 4~20 mA またはフィールドバス通信

熱電対の配線の色

IEC 60584 準拠	ASTM E230 準拠
■ タイプ J: 黒 (+)、白 (-) ■ タイプ K: 緑 (+)、白 (-) ■ タイプ N: ピンク (+)、白 (-)	■ タイプ J: 白 (+)、赤 (-) ■ タイプ K: 黄 (+)、赤 (-) ■ タイプ N: オレンジ (+)、赤 (-)

内蔵の過電圧保護

オプションで過電圧保護を使用できます¹⁾。このモジュールは過電圧による破損から電子モジュールを保護します。信号ケーブル (例: 4~20 mA)、通信線 (フィールドバスシステム)、電源で発生した過電圧を地面に逃します。重大な電圧降下が発生しないため、伝送器の機能は損なわれません。

接続データ:

最大連続電圧 (定格電圧)	$U_C = 36 V_{DC}$
公称電流	$I = 0.5 A : T_{amb.} = 80 ^\circ C (176 ^\circ F)$
サージ電流抵抗 ■ 雷サージ電流 D1 (10/350 μs) ■ 公称放電電流 C1/C2 (8/20 μs)	■ $I_{imp} = 1 kA$ (1 配線あたり) ■ $I_n = 5 kA$ (1 配線あたり) $I_n = 10 kA$ (合計)
温度レンジ	$-40 \sim +80 ^\circ C (-40 \sim +176 ^\circ F)$
1 配線あたりの直列抵抗	1.8Ω 、許容誤差 $\pm 5 \%$

1) HART® 7 通信機能を搭載したフィールド伝送器で使用可能

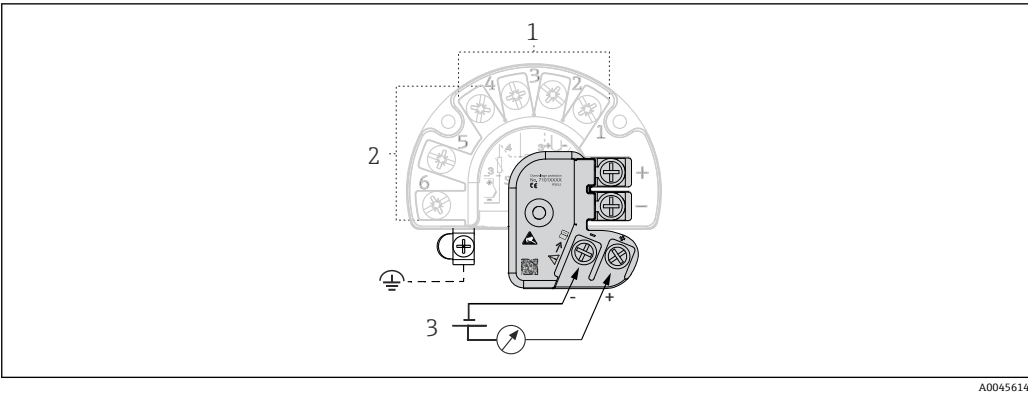


図 13 過電圧保護の電気接続

- 1 センサ接続 1
- 2 センサ接続 2
- 3 バス接続および電源

本機器には、外部の接地用クランプを介して等電位接地を施してください。ハウジングと局所接地間の接続の最小断面積として 4 mm^2 (13 AWG) が必要です。すべての接地接続をしっかりと固定してください。

端子

ネジ端子を選択しない場合、2 つ目のプロセスシールを選択した場合、または 2 台のセンサを設置する場合は、プッシュイン端子を使用して iTEMP ヘッド組込型伝送器を取り付けます。

端子タイプ	ケーブルタイプ	ケーブル断面積
ネジ端子	剛性または可撓性	$\leq 1.5 \text{ mm}^2$ (16 AWG)
プッシュイン端子 (ケーブルバー ジョン、剥き幅 = 最小 10 mm (0.39 in))	剛性または可撓性	$0.2 \sim 1.5 \text{ mm}^2$ (24~16 AWG)
	可撓性、端子台接続付き (プラス チックフェルールあり/なし)	$0.25 \sim 1.5 \text{ mm}^2$ (24~16 AWG)

i プッシュイン端子にケーブル断面 $\leq 0.3 \text{ mm}^2$ の可撓性ケーブルを使用する場合、フェルールを使用する必要があります。それ以外の場合は、可撓性ケーブルをプッシュイン端子に接続するときにフェルールを使用しないでください。

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、ネジ或使用可能な電線管接続口の数異なります。

機器プラグ

各種機器プラグ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。

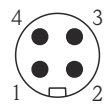
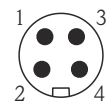
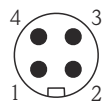
i 製造者としては、熱電対をコネクタに直接接続しないことを推奨しています。プラグのピンに直接接続すると、測定精度に影響を及ぼす新たな「熱電対」が生じる可能性があります。熱電対は iTEMP 伝送器と組み合わせて接続してください。

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（1個）付きセンサヘッド¹⁾

プラグ	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)		RD	RD	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			
2x TMT FF									-(#1)	+(#1)						
1x TMT PROFINET®	併用不可				併用不可				併用不可				Ether net-APL 信号 -	Ether net-APL 信号 +	GND	-
2x TMT PROFINET®													Ether net-APL 信号 - (#1)	Ether net-APL 信号 + (#1)		
ピン配置およびカラーコード	 A0018929				 A0018930				 A0018931				 A0052119			

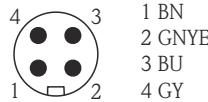
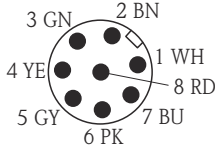
1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

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（1個）付きセンサヘッド¹⁾

プラグ	4 ピン/8 ピン							
プラグネジ	M12							
ピン番号	1	2	3	4	5	6	7	8

プラグ		4 ピン/8 ピン							
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									

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。

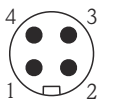
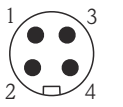
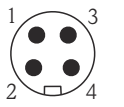
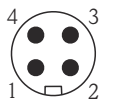
電線口 (1 個) 付きセンサヘッド

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

プラグ	1x IO-Link®, 4 ピン			
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				

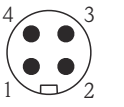
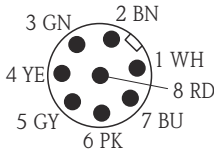
電線口（2 個）付きセンサヘッド¹⁾

プラグ	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		
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				Ether net- APL 信号 -	Ether net- APL 信号 +	GND	i				

プラグ	2x PROFIBUS® PA		2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)	2x PROFINET® および Ethernet-APL™			
2x TMT PROFINET®	併用不可		併用不可	併用不可			
ピン配置およびカラーコード	 A0018929		 A0018930	 A0018931	 A0052119		

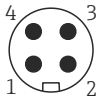
1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

電線口（2 個）付きセンサヘッド¹⁾

プラグ	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											
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				
2x TMT PROFIBUS® PA	併用不可			
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)、リード線	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)、リード線	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)
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

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
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。バ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。

過電圧保護

温度計電子モジュールの電源ラインおよび信号/通信線を過電圧から保護するために、Endress+Hauser は HAW 製品シリーズのサージアレスタを提供しています。

 詳細については、それぞれのサージアレスタの技術仕様書を参照してください。

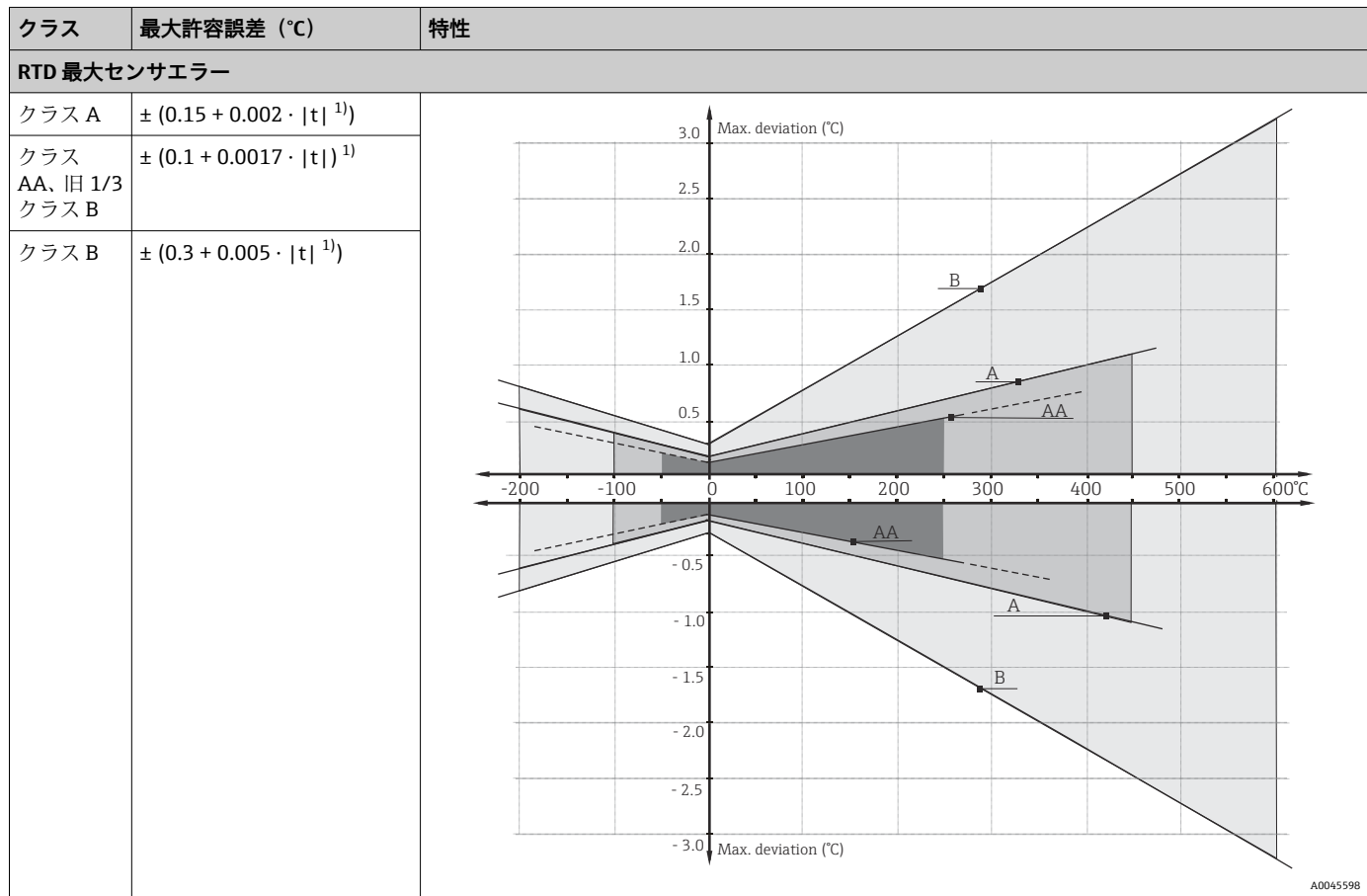
性能特性

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

測温抵抗体 (RTD)、IEC 60751 に準拠

1) $|t|$ = 温度絶対値 (°C)

°F の最大許容誤差を取得するには、°C の値に 1.8 を乗算します。

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

1) $|t|$ = 絶対値 ($^{\circ}\text{C}$)

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	許容誤差クラス：標準	許容誤差クラス：特殊
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)	$\pm 2.2\text{ K}$ または $\pm 0.0075 t ^{1)}$ ($0\sim 760^{\circ}\text{C}$)	$\pm 1.1\text{ K}$ または $\pm 0.004 t ^{1)}$ ($0\sim 760^{\circ}\text{C}$)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2.2\text{ K}$ または $\pm 0.02 t ^{1)}$ ($-200\sim 0^{\circ}\text{C}$) $\pm 2.2\text{ K}$ または $\pm 0.0075 t ^{1)}$ ($0\sim 1260^{\circ}\text{C}$)	$\pm 1.1\text{ K}$ または $\pm 0.004 t ^{1)}$ ($0\sim 1260^{\circ}\text{C}$)

1) $|t|$ = 絶対値 ($^{\circ}\text{C}$)

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。

周囲温度効果

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

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器です。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® 伝送器（微小な測定電流）を使用することで無視できます。

応答時間

流速 0.4 m/s の水（IEC 60751 に準拠）、温度変化 10 K で応答時間の試験が実施されています。

熱伝導ペーストを使用しない場合の応答時間（水中）。一般的な秒数の値 (s)¹⁾

サーモウェル直径	先端タイプ	標準 Pt100 (TF)		iTHERM QuickSens		iTHERM StrongSens		巻線抵抗素子 (WW)		熱電対					
		t_{50}	t_{90}	t_{50}	t_{90}	t_{50}	t_{90}	t_{50}	t_{90}	タイプ J		タイプ K		タイプ N	
		t_{50}	t_{90}	t_{50}	t_{90}	t_{50}	t_{90}	t_{50}	t_{90}	t_{50}	t_{90}	t_{50}	t_{90}	t_{50}	t_{90}
9x1.25 mm (0.35x0.04 in)	ストレート	21	59	11	46	21	62	23	62	20	59	20	60	20	59
	段付	8	20	2	7	-	-	8	20	6	18	7	20	-	-
	テーパ	15	42	4	17	-	-	14	41	12	38	13	40	-	-
11x2 mm (0.43x0.08 in)	ストレート	32	97	15	71	29	92	39	120	32	90	28	86	27	79
	段付	7	19	2	6	-	-	10	20	8	20	8	20	-	-
	高速応答	7	15	3	9	11	20	6	13	7	16	9	19	7	15

サーモウェル直径	先端タイプ	標準 Pt100 (TF)		iTHERM QuickSens		iTHERM StrongSens		巻線抵抗素子 (WW)		熱電対					
										タイプ J		タイプ K		タイプ N	
12x2.5 mm (0.47x0.10 in)	ストレート	41	95	11	58	31	96	33	96	31	77	26	63	25	53
	テーパー	22	68	8	38	20	65	24	73	23	58	22	58	19	62
	ストレート (高速応答)	8	16	3	11	12	22	7	14	8	16	10	20	8	17
	テーパー (高速 応答)	7	16	3	11	11	21	8	17	8	16	10	20	8	17
14x2 mm (0.55x0.08 in)	ストレート	74	253	13	105	55	211	78	259	61	223	46	165	52	187
16x3.5 mm (0.63x0.14 in)	ストレート	69	220	21	99	38	156	77	245	59	200	47	156	51	175
¼" SCH80 (13.7x3 mm)	ストレート	50	166	14	79	36	121	50	158	51	173	38	131	43	145
½" SCH80 (21.3x3 7 mm)	ストレート	-	250	-	230	-	250	-	365	-	335	-	335	-	335
½" SCH40 (21.3x2.8 mm)	ストレート	-	350	-	390	-	570	-	450	-	450	-	450	-	450

1) サーモウェル使用時。

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。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。

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～+600 °C (-112～+1112 °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〜+85 °C (−40〜+185 °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〜+250 °C (−112〜+482 °F)	最小挿入長は不要 ²⁾
+251〜+550 °C (+483.8〜+1022 °F)	300 mm (11.81 in)
+551〜+600 °C (+1023.8〜+1112 °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〜+250 °C (+176〜+482 °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

絶縁抵抗

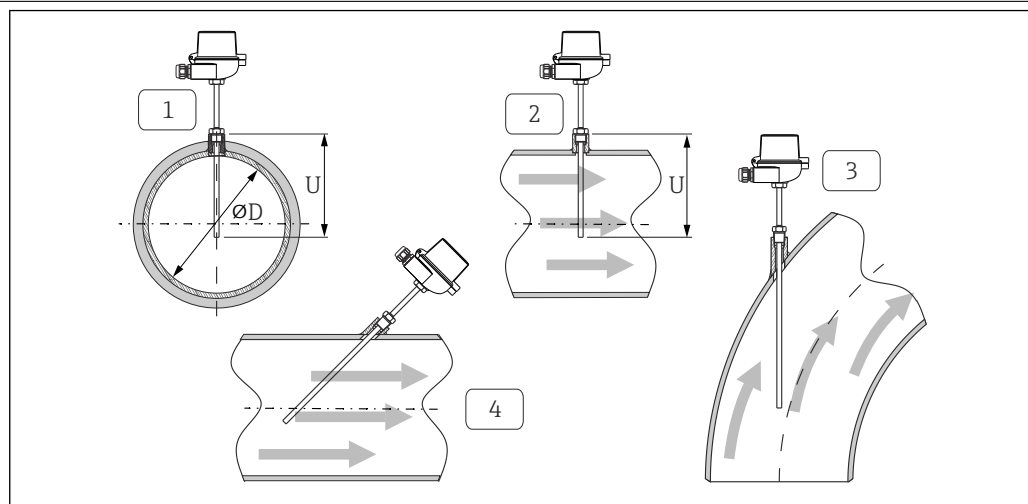
- RTD :
IEC 60751 準拠の絶縁抵抗 > 100 MΩ (+25 °C 時、最小試験電圧 100 V_{DC} を使用して端子と伸長ネック間を測定)
- TC :
IEC 61515 準拠の絶縁抵抗 (試験電圧 500 V_{DC} を使用して端子とシース材料間を測定) :
 - > 1 GΩ (+20 °C 時)
 - > 5 MΩ (+500 °C 時)

設置

取付方向

制約はありません。ただし、アプリケーションによっては、プロセスの自己排出処理を確保する必要があります。

設置方法



A0038768

図 14 設置例

- 1 - 2 断面積が小さい配管では、センサの先端が配管の中心軸 (= U) に達するか、わずかに超えるようにします。
 3 - 4 斜めの取付方向

温度計の挿入長は測定精度に影響します。挿入長が短すぎると、プロセス接続部や容器の壁からの熱伝導による測定誤差が生じます。配管内に設置する場合、挿入長は配管径の半分以上の長さにする必要があります。角度付きの設置 (項目 3 および 4 を参照) も方法の 1 つです。挿入長を決定する場合は、温度計の全パラメータおよび測定対象のプロセスを考慮してください (例: 流速、プロセス圧力)。

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

環境

周囲温度範囲	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)

伸長ネック	温度 °C (°F)
クイックリリース iTHERM QuickNeck	-50～+140 °C (-58～+284 °F)

保管温度 -40～+85 °C (-40～+185 °F)

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 C 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。

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

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サーモウエルの材質に応じて異なります：最大
-200～+1100 °C (-328～+2012 °F)

高速応答サーモウエルの場合：最大 -200～+400 °C (-328～+752 °F)

プロセス圧力範囲

最大プロセス圧力は、温度計の構成、プロセス接続、プロセス温度などの各要因に応じて異なります。個々のプロセス接続における最大プロセス圧力については、「プロセス接続」セクションを参照してください。



Endress+Hauser Applicator ソフトウェアのサーモウエル用サイジング計算ツールをオンラインで使用して、設置条件およびプロセス条件に応じた機械的負荷を確認することができます。<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

挿入長に応じた許容流速

温度計で許容される最高流速は、流体にさらされるセンサの挿入長が増加するのに伴い減少します。さらに、温度計先端とサーモウエル両方の直径、測定物の種類、プロセス温度、プロセス圧力にも依存します。以下の図は、プロセス圧力が 5 MPa (725.2 psi) の場合の水および過熱蒸気の最大許容流速を例示したものです。

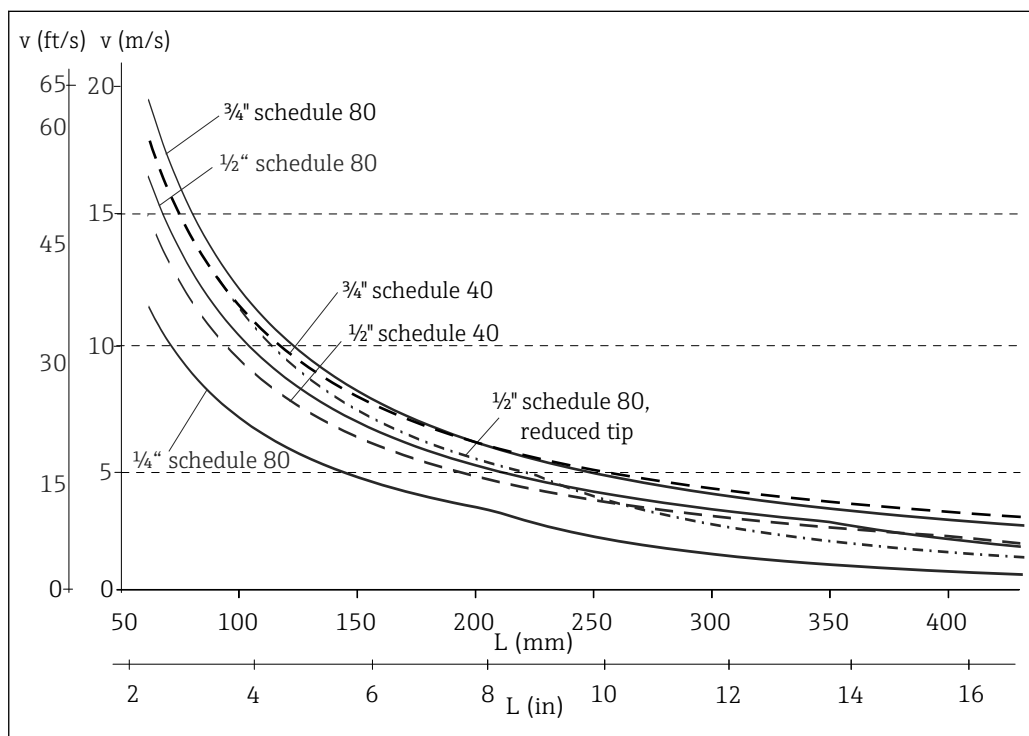


図 15 各種直径の温度計での許容流速、プロセス測定物（水）、 $T = 50\text{ °C}$ (122 °F) 時

L サーモウエルの挿入長、サポートなし、材質 1.4401 (SUS 316 相当)

v 流速

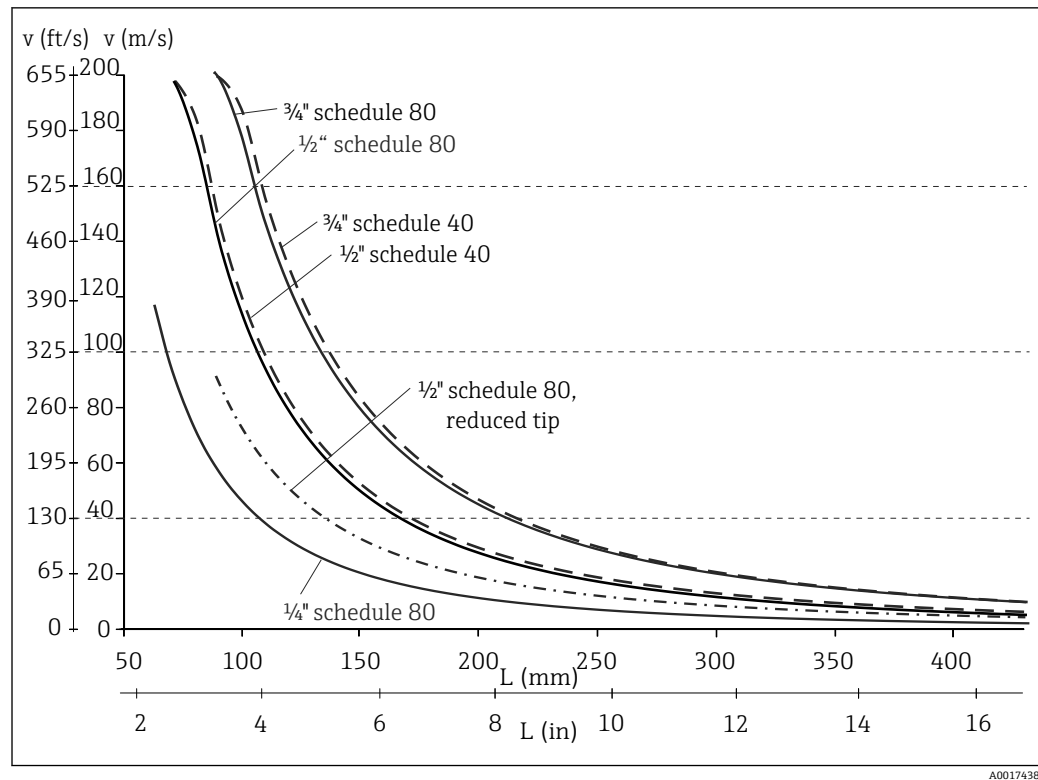


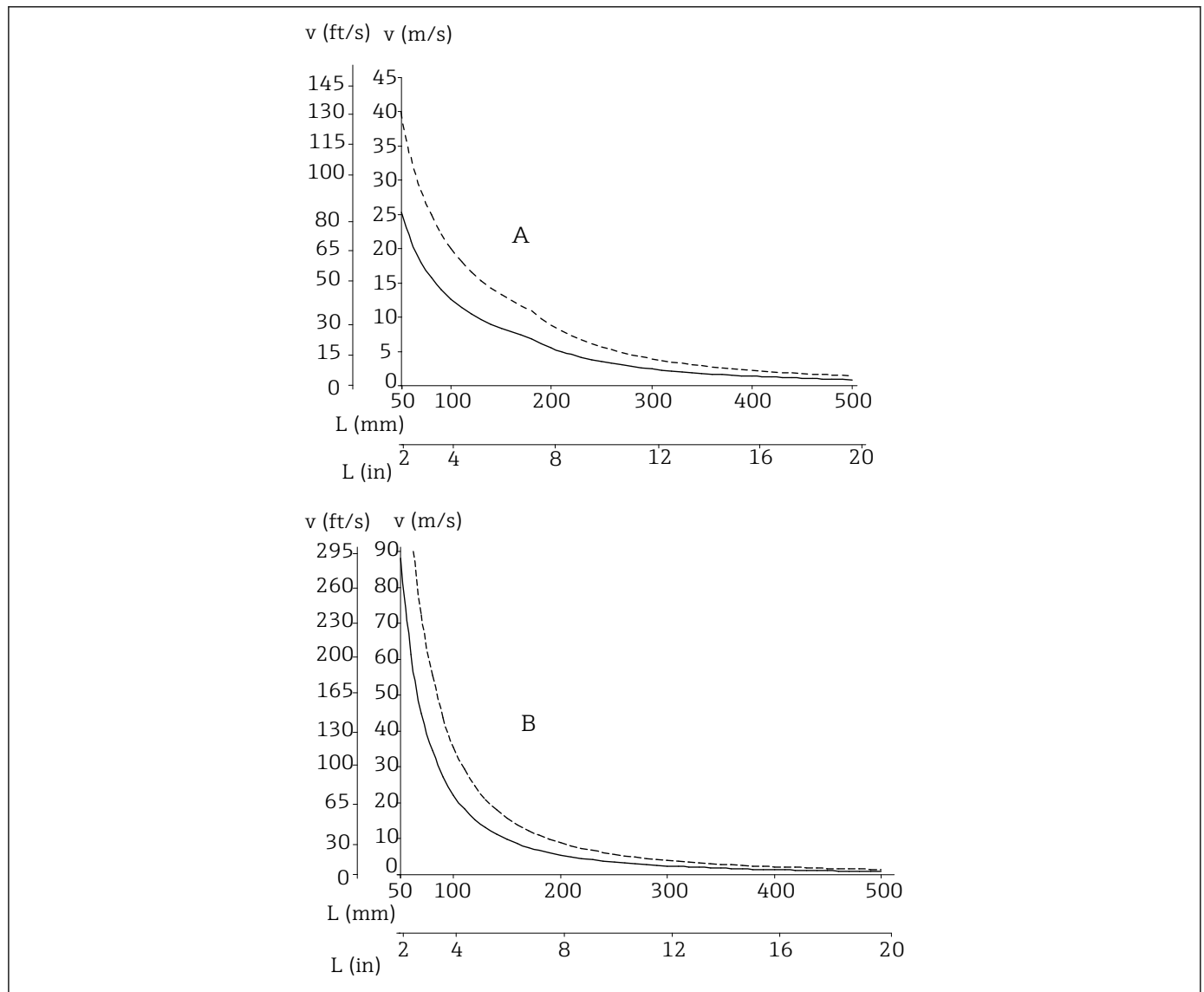
図 16 各種直径の温度計での許容流速、プロセス測定物（過熱蒸気）、 $T = 400^\circ\text{C}$ (752°F) 時

L サーモウェルの挿入長、サポートなし、材質 1.4401 (SUS 316 相当)

v 流速

挿入長およびプロセス測定物に応じた許容流速

温度計の最大許容流速は、測定物の流れにさらされる測定インサートの挿入長が増加するのに伴い減少します。さらに、温度計先端の直径、測定物の種類、プロセス温度、およびプロセス圧力にも依存します。以下の図は、プロセス圧力が 5 MPa (725 psi) の場合の水および過熱蒸気の最大許容流速を例示したものです。



A0008605

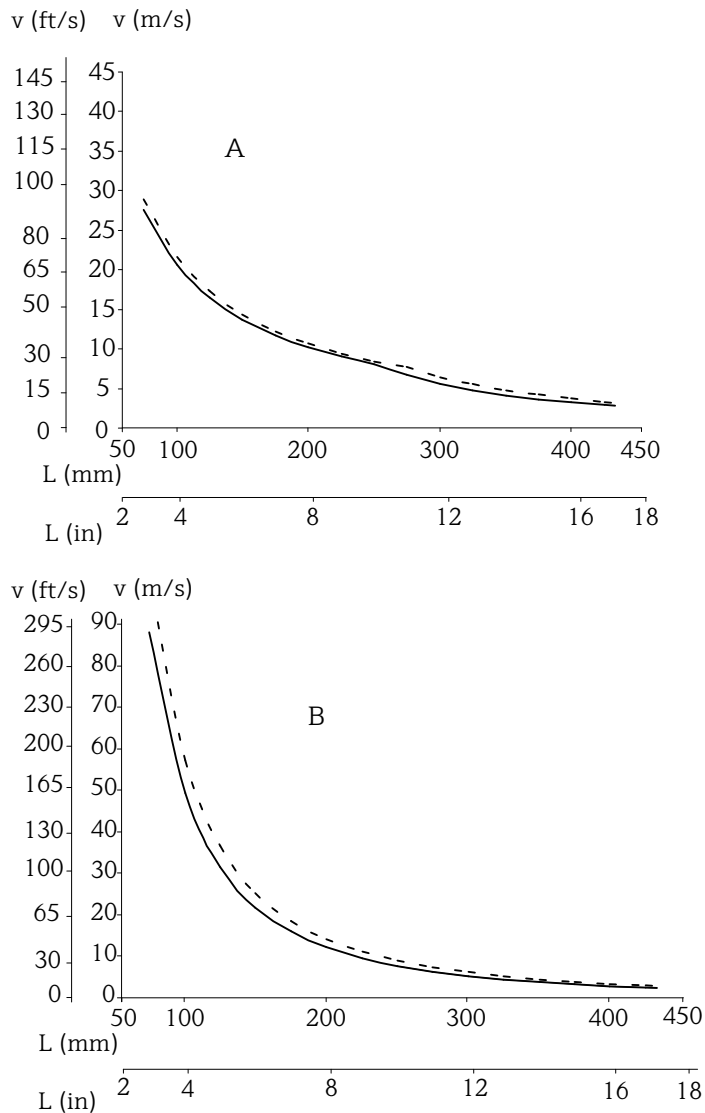
図 17 サーマウェル直径 9 mm (0.35 in) (——) または 12 mm (0.47 in) (-----) における最大流速

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

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

L 挿入長

v 流速



A0017169

図 18 サーマウェル直径 14 mm (0.55 in) (——) または 15 mm (0.6 in) (----) における最大流速

- A 測定物：水、 $T = 50\text{ °C}$ (122 °F) 時
 B 測定物：過熱蒸気、 $T = 400\text{ °C}$ (752 °F) 時
 L 挿入長
 v 流速

構造

外形寸法

全寸法単位は mm (in) です。温度計の構成は、使用される一般的な構成バージョンに依存します。

- 分離したサーモウェル内の設置用温度計
- サーマウェル付き温度計、連続型、DIN 43772 フォーム 2 G/F、3 G/F と同等
- サーマウェル付き温度計、六角型、DIN 43772 フォーム 5、8 と同等
- サーマウェル付き温度計、断熱部なし、DIN 43772 フォーム 2 と同等

i 挿入長 U 、被覆部長さ T 、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。

可変寸法

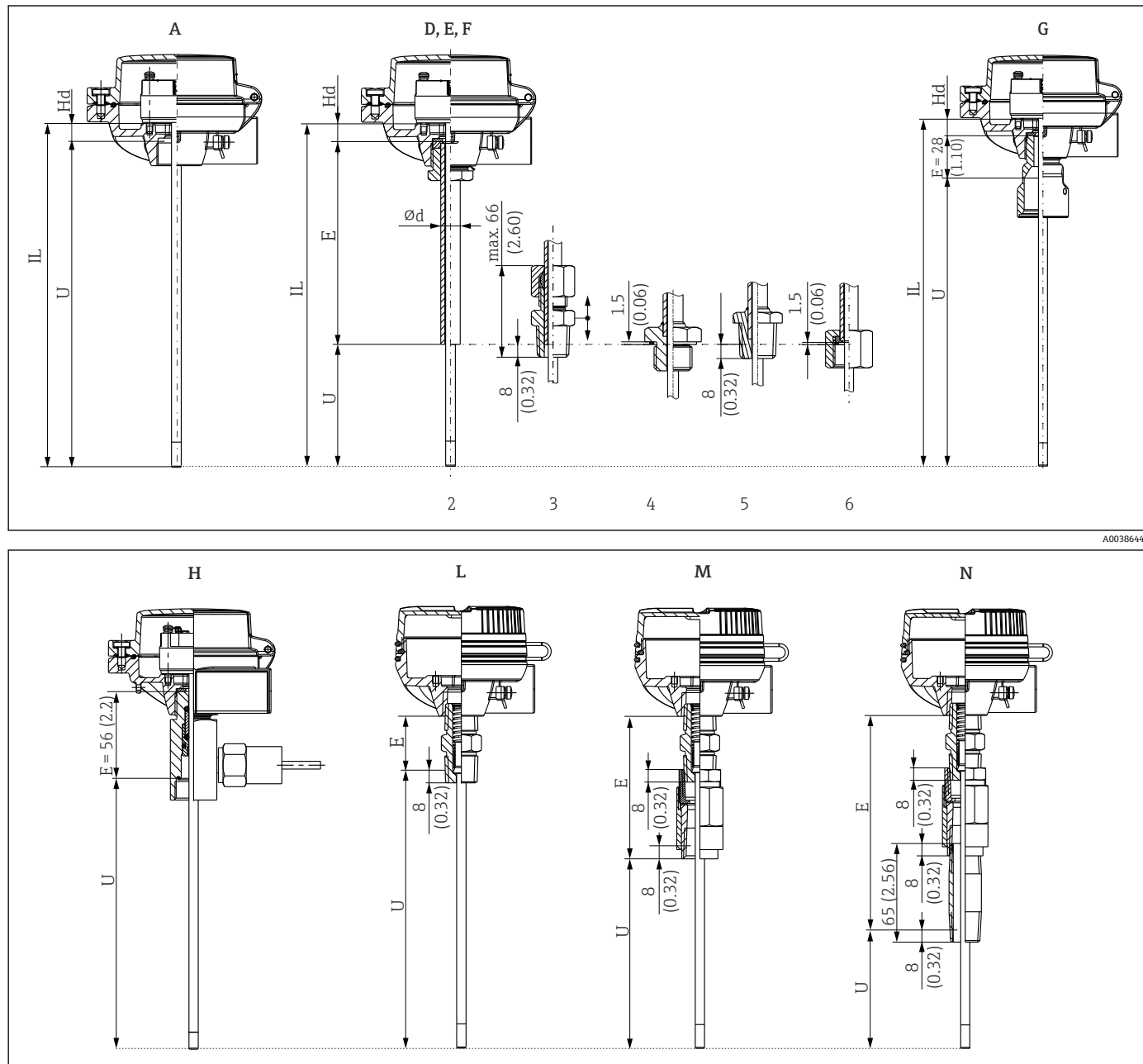
項目	説明
E	伸長ネック長（構成に応じて異なります。iTHERM QuickNeck 付きバージョンでは事前定義済み）
IL	測定インサートの挿入長
L	サーモウェルの長さ（U+T）
B	サーモウェルの底部厚さ：事前定義済み（サーモウェルバージョンに応じて異なります。各表のデータも参照）
T	断熱部の長さ：可変または事前定義済み（サーモウェルバージョンに応じて異なります。各表のデータも参照）
U	挿入長：可変（構成に応じて異なります）
Hd、SL	測定インサートの挿入長を算出するための変数（センサヘッド用ネジ M24x1.5 または ½" NPT のねじ込み長に応じて異なります。測定インサートの挿入長の計算（IL）を参照） 1 M24x1.5 2 NPT ½" 図 19 センサヘッド用ネジ M24x1.5 および ½" NPT のねじ込み長 1 メートルネジ M24x1.5 2 円錐形ネジ NPT ½" Hd センサヘッドの距離 SL スプリングたわみ
ØID	サーモウェル直径（次の表を参照）

分離したサーモウェル内の設置用温度計

温度計はサーモウェルなしで提供されますが、サーモウェルを組み合わせて使用できる設計になっています。

 このバージョンは、プロセス測定物に直接浸漬させる場合には使用できません。

温度計は、以下のように構成できます。



- オプション A : ネックなし (めねじ M24、M20x1.5、または NPT ½") ¹⁾
- オプション D、E、F : 取外し可能な伸長ネック ; サーマウエル接続用のネジを選択する必要があります。以下のバージョンを選択できます。
 - プロセス接続なし (2)
 - コンプレッションフィッティング (3)
 - メートルネジ (4)
 - テーパーネジ (5)
 - キャップナット (6)
- オプション G : iTHERM QuickNeck (上部)
- オプション H : ネック (2 つ目のプロセスシール付き) (サーモウエルに適合するめねじ M24x1.5)
- オプション L、M、N : NPT ½" ニップル、ニップル/ユニオン、またはニップル/ユニオン/ニップル接続

1) 製品構成の仕様コード 030 : 温度計の構成

挿入長 IL の計算

オプション A : ネックなし	$IL = U + Hd$
オプション A : NAMUR サーマウエルを併用する場合	サーマウエル TT151 タイプ NF1 : $U_{TM131} = 304 \text{ mm (11.97 in)}$; $IL = 315 \text{ mm (12.4 in)}$ サーマウエル TT151 タイプ NF2 : $U_{TM131} = 364 \text{ mm (14.33 in)}$; $IL = 375 \text{ mm (14.8 in)}$ サーマウエル TT151 タイプ NF3 : $U_{TM131} = 424 \text{ mm (16.7 in)}$; $IL = 435 \text{ mm (17.13 in)}$

オプション D、E、F：取外し可能な伸長ネック	バージョン 2：IL = U + E + Hd バージョン 3：IL = U + E + Hd バージョン 4：IL = U + E + Hd + GC バージョン 5：IL = U + E + Hd バージョン 6：IL = U + E + Hd + GC
オプション G：iTHERM QuickNeck（上部）	IL = U + E + Hd
オプション H：2 つ目のプロセスシール	IL = U + E + Hd + GC 長さ E = 56 mm (2.2 in)：センサヘッド用ネジ M24x1.5 の場合 長さ E = 48 mm (1.9 in)：センサヘッド用ネジ NPT ½" の場合
オプション L、M、N：ニップル接続	IL = U + E + Hd E および Hd はニップルのタイプに応じて異なります。 ■ 標準： ■ E = 35 mm (1.38 in) ■ Hd = -17 mm (-0.67 in) ■ 耐圧防爆用ニップル： ■ E = 47 mm (1.85 in) ■ Hd = 10 mm (0.39 in) SL = スプリング予荷重 = 6 mm (0.24 in)
センサヘッド用ネジ M24x1.5 (TA30A、TA30D、TA30P、TA30R、TA20AB) の Hd = 11 mm (0.43 in) センサヘッド用ネジ NPT ½" (TA30EB) の Hd = 26 mm (1.02 in) センサヘッド用ネジ NPT ½" (TA30H) の Hd = 41 mm (1.61 in) GC シール補正 = 2 mm (0.08 in)	

既設サーモウエルの挿入長 U の計算

オプション A	A = サーモウエルの全長 S = サーモウエルの穴深さ M24 ネジ：U = S + 3 mm (0.12 in) NPT ネジ：U = A ¹⁾ - B - 8 mm (0.31 in) + 3 mm (0.12 in)
オプション D、E、F	U = S + 3 mm (0.12 in)（バージョン 3 設定可能）
オプション G	U = S + 3 mm (0.12 in)
オプション H	U = S + 3 mm (0.12 in)
オプション L、N	U = S + 6 mm (0.24 in)
オプション M	U = S - 8 mm (0.31 in) + 6 mm (0.24 in)

1) A = サーモウエルの全長

サーモウエル付き温度計、連続型

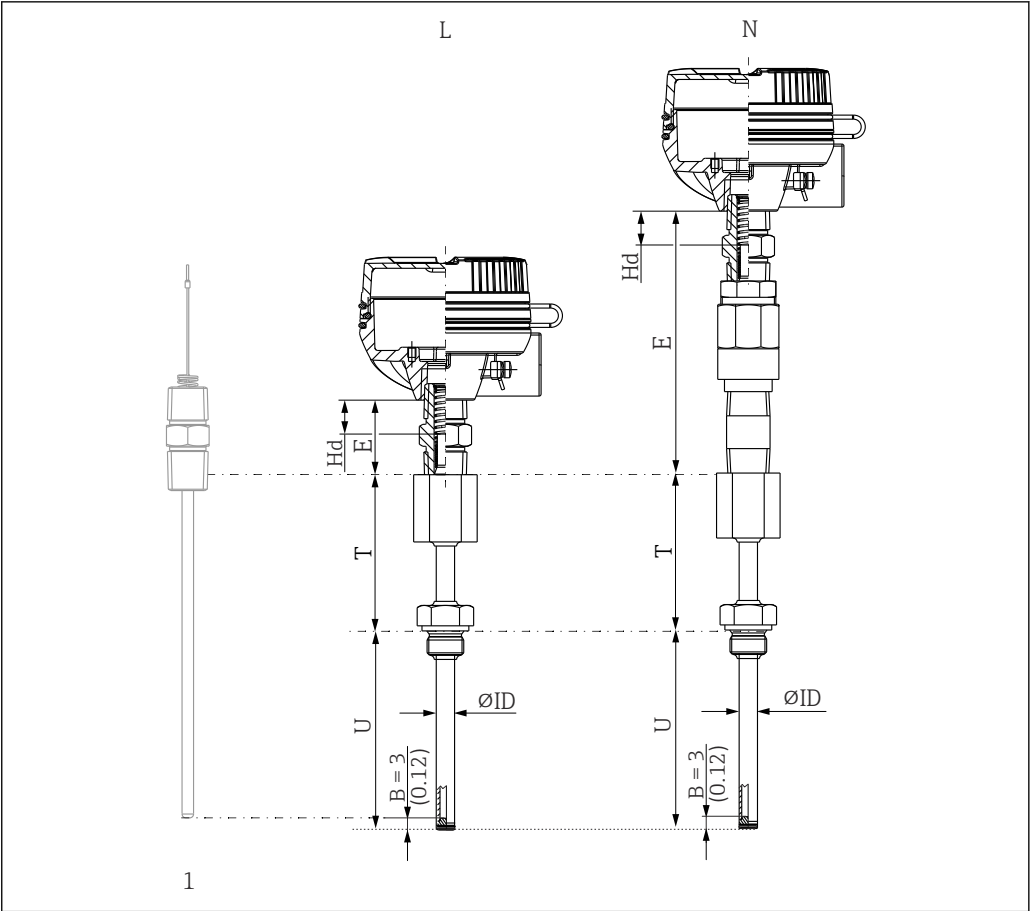
この温度計には、常にサーモウエルが付属します。

 サーモウエル、連続型：プロセス接続上方の元のサーモウエルの一部がサーモウエル断熱部 T となります。このサーモウエルは、DIN 43772 フォーム 2G、2F、または 3G/3F のサーモウエルに準拠します。サーモウエルの先端形状は、フォーム 2 がストレート型、フォーム 3 がテーパ型です。²⁾G はプロセス接続のネジ、F はフランジを示します。

温度計は、以下のように構成できます。³⁾

2) 製品構成の仕様コード 070：先端の形状も参照

3) 製品構成の仕様コード 030：温度計の構成も参照



A0038767

図 21 これらのバージョンでは、中心スプリング荷重式の測定インサート TS211 を使用します。

- 1 : 測定インサート
- オプション L : ニップル接続付きサーモウェル
- オプション N : ニップル/ユニオン/ニップル接続付きサーモウェル

挿入長 IL の計算

バージョン B	$IL = U + T + Hd - B + SL$ SL = スプリング予荷重 = 2 mm (0.08 in)
バージョン C	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ E = 28 mm (1.10 in) : センサヘッド用ネジ M24x1.5 の場合 E = 21 mm (0.83 in) : センサヘッド用ネジ NPT ½" の場合 SL = スプリング予荷重 = 2 mm (0.08 in)
バージョン D、E、F	$IL = U + T + E + Hd - B + SL + GC$ SL = スプリング予荷重 = 2 mm (0.08 in) GC = ガasket補正 (メートルネジの場合のみ) = 2 mm (0.08 in)
バージョン H	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ E = 56 mm (2.2 in) : センサヘッド用ネジ M24x1.5 の場合 E = 48 mm (1.9 in) : センサヘッド用ネジ NPT ½" の場合 SL = スプリング予荷重 = 2 mm (0.08 in)
センサヘッド用ネジ M24x1.5 (TA30A、TA30D、TA30P、TA30R、TA20AB) の Hd = 11 mm (0.43 in) センサヘッド用ネジ NPT ½" (TA30EB) の Hd = 26 mm (1.02 in) センサヘッド用ネジ NPT ½" (TA30H) の Hd = 41 mm (1.61 in)	

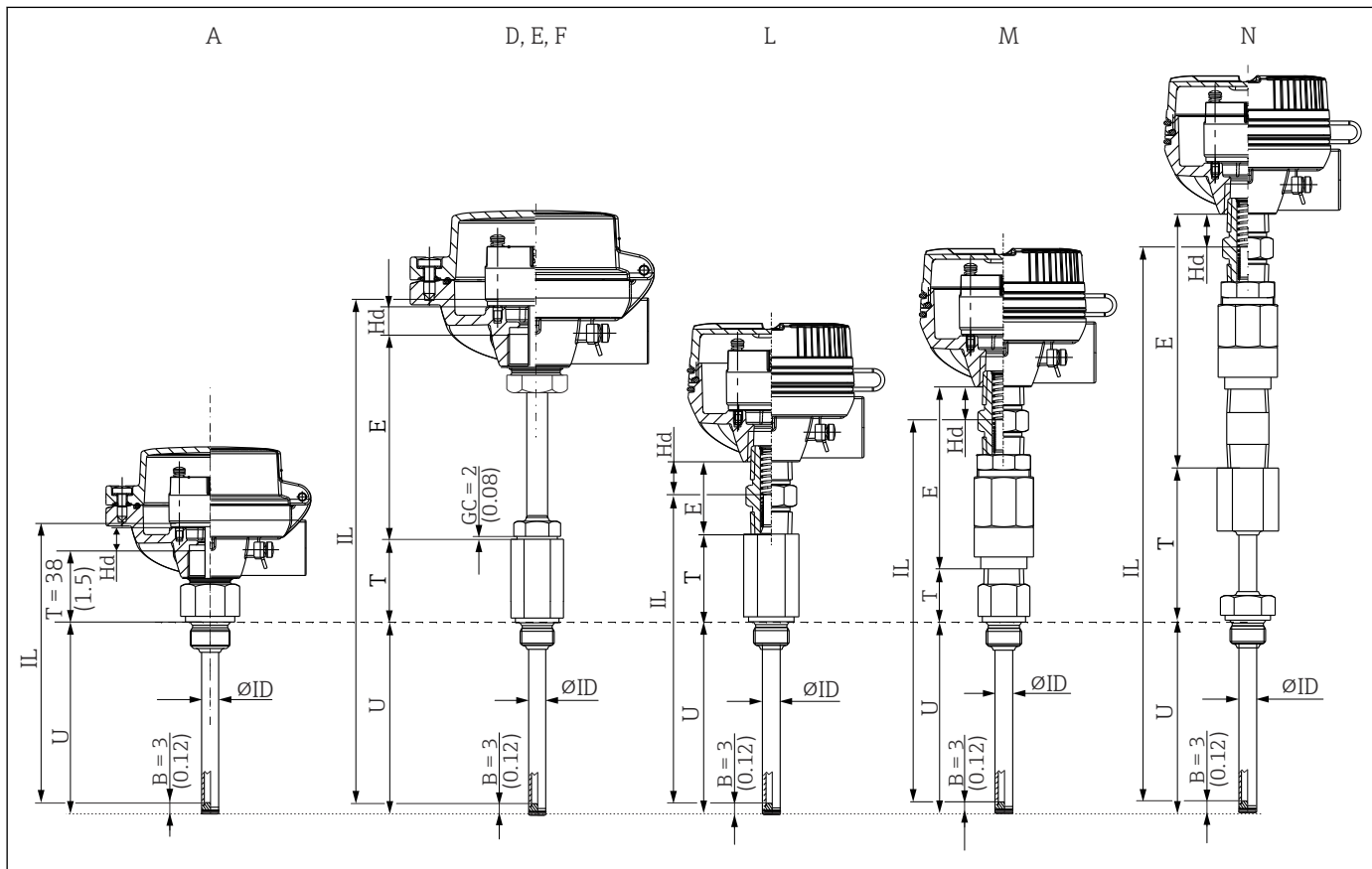
バージョン L および N	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ E および Hd はニップルのタイプに応じて異なります。 ■ 標準 : ■ E = 35 mm (1.38 in) ■ Hd = -17 mm (-0.67 in) ■ 耐圧防爆用ニップル : ■ E = 47 mm (1.85 in) ■ Hd = 10 mm (0.39 in) SL = スプリング予荷重 = 6 mm (0.24 in)
B = 底部厚さ : ■ 3 mm (0.12 in) ■ 4 mm (0.16 in) : インチ式配管直径の場合 ■ 5 mm (0.2 in) : 配管直径 12x9 mm、テーパ型先端の場合	

サーモウェルおよび六角型伸長部付き温度計

この温度計には、常にサーモウェルが付属します。

i サーマウェル、六角型伸長部：プロセス接続上方のサーモウェル断熱部 T が六角型です。温度計の接続部は、フォーム 5 がめねじ、フォーム 8 がおねじです。

温度計は、以下のように構成できます。³⁾



A0044411

- オプション A : 伸長ネックなし、DIN 43772 フォーム 2、5、8 と同等
- オプション D、E、F : 取外し可能な伸長ネックを追加、DIN 43772 と同等 ; 直径 11 mm (0.43 in) または 12 mm (0.47 in) ; サーマウェル用ネジ G ½" (オプション M20)
- オプション L : ニップル接続付き、NPT ½"
- オプション M : ニップル/ユニオン接続付き、NPT ½"
- オプション N : ニップル/ユニオン/ニップル接続付き、NPT ½"

挿入長 IL の計算

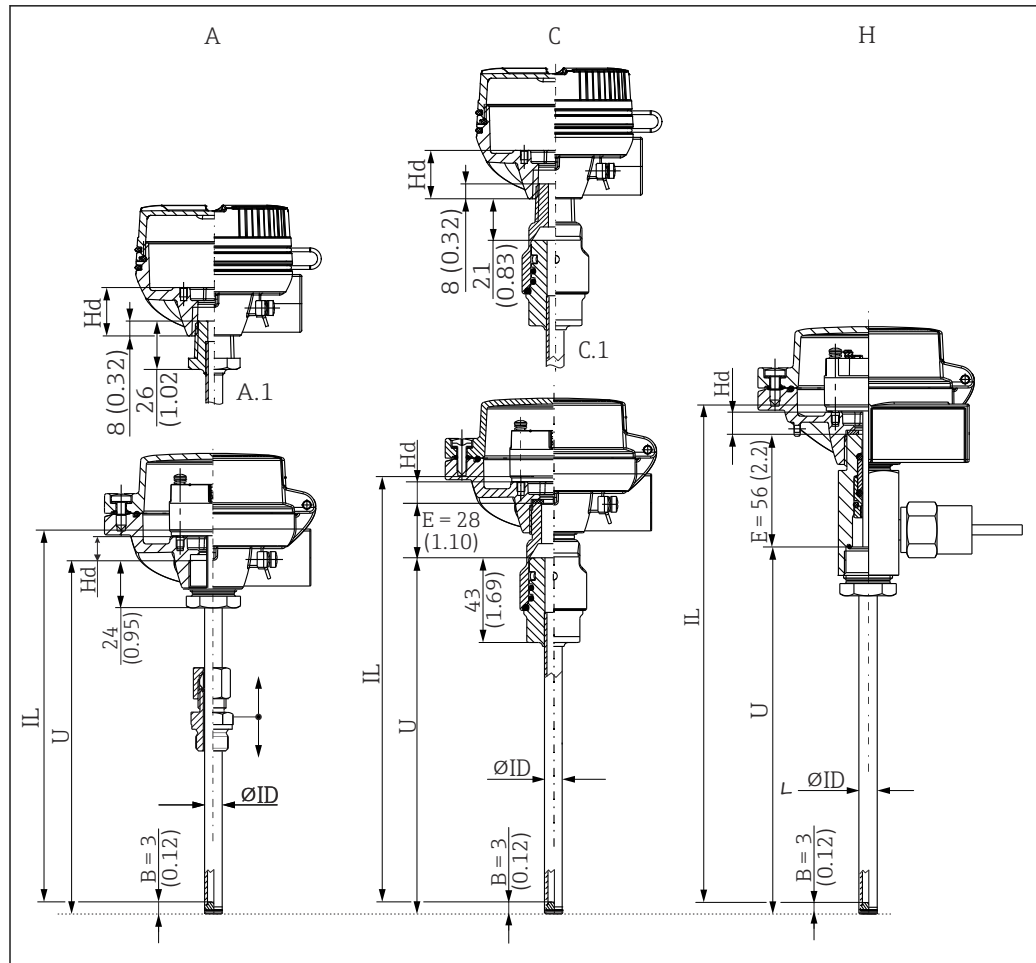
バージョン A	$IL = U + T + Hd - B + SL$ $T = 38 \text{ mm (1.5 in)}$ センサヘッド用ネジ M24x1.5 (TA30A、TA30D、TA30P、TA30R、TA20AB) の $Hd = 11 \text{ mm (0.43 in)}$ センサヘッド用ネジ NPT ½" (TA30EB) の $Hd = 26 \text{ mm (1.02 in)}$ センサヘッド用ネジ NPT ½" (TA30H) の $Hd = 41 \text{ mm (1.61 in)}$ $SL = \text{スプリング予荷重} = 2 \text{ mm (0.08 in)}$
バージョン D、E、F	$IL = U + T + E + Hd - B + SL + GC$ センサヘッド用ネジ M24x1.5 (TA30A、TA30D、TA30P、TA30R、TA20AB) の $Hd = 11 \text{ mm (0.43 in)}$ センサヘッド用ネジ NPT ½" (TA30EB) の $Hd = 26 \text{ mm (1.02 in)}$ センサヘッド用ネジ NPT ½" (TA30H) の $Hd = 41 \text{ mm (1.61 in)}$ $SL = \text{スプリング予荷重} = 2 \text{ mm (0.08 in)}$ $GC = \text{ガスケット補正 (メートルネジの場合のみ)} = 2 \text{ mm (0.08 in)}$
バージョン L	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$
バージョン M	E および Hd はニップルのタイプに応じて異なります。
バージョン N	■ 標準 : ■ $E = 35 \text{ mm (1.38 in)}$ ■ $Hd = -17 \text{ mm (-0.67 in)}$ ■ 耐圧防爆用ニップル : ■ $E = 47 \text{ mm (1.85 in)}$ ■ $Hd = 10 \text{ mm (0.39 in)}$ $SL = \text{スプリング予荷重} = 6 \text{ mm (0.24 in)}$
B = 底部厚さ : ■ 3 mm (0.12 in) ■ 4 mm (0.16 in) : インチ式配管直径の場合 ■ 5 mm (0.2 in) : 配管直径 12x9 mm、テーパ型先端の場合	

サーモウェル付き温度計（断熱部なし）

この温度計には、常にサーモウェルが付属します。

 サーモウェル、断熱部なし ($T = 0$) : このサーモウェルは、プロセス接続なしの場合、またはコンプレッションフィッティングなどの調整可能なプロセス接続の場合に使用できます。このサーモウェルで、調整可能なプロセス接続を使用する場合は、挿入長 U および被覆部長さ T は事前に定義されません。

温度計は、以下のように構成できます。³⁾



A0038673

- オプション A : 伸長ネックなし、DIN 43772 フォーム 2、5、8 と同等 (コンプレッションフィッティング付き)
A.1 : 対応センサヘッド、NPT ½"
- オプション C : iTHERM QuickNeck (工具なしで迅速な再校正が可能)
C.1 : 対応センサヘッド、NPT ½"
- オプション H : 伸長ネック付き (2 つ目のプロセスシール付き)

i Endress+Hauser 製温度計 TR12 を TM131 と交換する場合、以下に注意してください。

$$\text{挿入長 } U_{(TM131)} = \text{挿入長 } L_{(TR12)} + 24 \text{ mm (0.95 in)}$$

挿入長 IL の計算

バージョン A	$IL = U + Hd - B + SL$ SL = スプリング予荷重 = 2 mm (0.08 in)
バージョン C	$IL = U + E + Hd - B + SL$ E = 21 mm (0.83 in) : センサヘッド TA30H の場合 E = 28 mm (1.1 in) : センサヘッド TA30A/TA30D の場合 SL = スプリング予荷重 = 2 mm (0.08 in)
バージョン H	$IL = U + E + Hd - B + SL$ E = 48 mm (1.89 in) : センサヘッド TA30H/TA30EB の場合 E = 56 mm (2.2 in) : その他のセンサヘッドの場合 SL = スプリング予荷重 = 2 mm (0.08 in)

センサヘッド用ネジ M24x1.5 (TA30A、TA30D、TA30P、TA30R、TA20AB) の Hd = 11 mm (0.43 in)
 センサヘッド用ネジ NPT ½" (TA30EB) の Hd = 26 mm (1.02 in)
 センサヘッド用ネジ NPT ½" (TA30H) の Hd = 41 mm (1.61 in)

B = 底部厚さ :
 ■ 3 mm (0.12 in)
 ■ 4 mm (0.16 in) : インチ式配管直径の場合
 ■ 5 mm (0.2 in) : 配管直径 12x9 mm、テーパー型先端の場合

サーモウェルバージョンとプロセス接続の可能な組合せ

プロセス接続とサイズ	サーモウェル直径							
	9 x 1.25 mm	11 x 2 mm	12 x 2.5 mm	14 x 2 mm SUS 316Ti 相当	16 x 3.5 mm SUS 316L 相当	¼" SUS 316 相当	½" SUS 316 相当	½" SUH 446 相当
直径公差								
公差下限値 (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.79	-0.79	-0.79
公差上限値 (mm)	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.4	+0.4	+0.4
ネジ								
M18 x 1.5、SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	-	-	-	-	-	-
M20 x 1.5、SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	-	-	-	-
M27 x 2、SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	-	-	-
M33 x 2、SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	-	-	-
NPT ½", SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	-	SUS 316 相当	-	-
NPT ¾", SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	SUS 316 相当	SUS 316 相当	SUH 446 相当
NPT 1", SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	SUS 316 相当	SUS 316 相当	SUH 446 相当
G 3/8、SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	-	-	-	-	-
G ½", SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	-	-	-	-
G ¾", SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	-	-	-
G 1", SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	-	-	-
R ½", SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	-	-	-	-
R ¾", SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	-	-	-
M20 x 1.55、SUS 321 相当	-	-	SUS 321 相当	-	-	-	-	-
M27 x 2、SUS 321 相当	-	-	SUS 321 相当	-	-	-	-	-
M33 x 2、SUS 321 相当	-	-	SUS 321 相当	-	-	-	-	-

プロセス接続とサイズ	サーモウェル直径							
	9 x 1.25 mm	11 x 2 mm	12 x 2.5 mm	14 x 2 mm SUS 316Ti 相当	16 x 3.5 mm SUS 316L 相当	¼" SUS 316 相当	½" SUS 316 相当	½" SUH 446 相当
NPT ½", SUS 321 相当	-	-	SUS 321 相当	-	-	-	-	-
G ½", SUS 321 相当	-	-	SUS 321 相当	-	-	-	-	-
M20 x 1.5、アロイ C276	アロイ C276	アロイ C276	-	-	-	-	-	-
NPT ½", アロイ C276	アロイ C276	アロイ C276	-	-	-	-	-	-
G ½", アロイ C276	アロイ C276	アロイ C276	-	-	-	-	-	-
M20 x 1.5、アロイ C600	アロイ 600	アロイ 600	-	-	-	-	-	-
NPT ½", アロイ C600	アロイ 600	アロイ 600	-	-	-	-	-	-
G ½", アロイ C600	アロイ 600	アロイ 600	-	-	-	-	-	-
溶接アダプタ								
円筒形、D = 30 mm (1.18 in)、SUS 316L 相当	SUS 316L 相当、SUS 316Ti 相当、アロイ 600、アロイ C276	-	-	-	-	-	-	-
コンプレッションフィッティング								
NPT ½", SUS 316L 相当	SUS 316L 相当、SUS 316Ti 相当、アロイ 600、アロイ C276	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	-	-	-	-
G ½", SUS 316L 相当	SUS 316L 相当、SUS 316Ti 相当、アロイ 600、アロイ C276	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	-	-	-	-
G 1", SUS 316L 相当	SUS 316L 相当、SUS 316Ti 相当、アロイ 600、アロイ C276	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	-	-	-	-
フランジ	SUS 316L 相当	SUS 316L 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	SUS 316 相当	SUS 316 相当	SUH 446 相当
ANSI 1" 150 RF B16.5、SUS 316 相当	SUS 316L 相当	SUS 316L 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	SUS 316 相当	SUS 316 相当	SUH 446 相当
ANSI 1 ½" 150 RF B16.5、SUS 316L 相当	SUS 316L 相当	SUS 316L 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	SUS 316 相当	SUS 316 相当	SUH 446 相当
ANSI 2" 150 RF B16.5、SUS 316L 相当	SUS 316L 相当	SUS 316L 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	SUS 316 相当	SUS 316 相当	SUH 446 相当
ANSI 2" 300 RF B16.5、SUS 316L 相当	SUS 316L 相当	SUS 316L 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	SUS 316 相当	SUS 316 相当	SUH 446 相当
DN15 PN40 B1 EN1092-1、SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	SUS 316 相当	-	-

プロセス接続とサイズ	サーモウェル直径							
	9 x 1.25 mm	11 x 2 mm	12 x 2.5 mm	14 x 2 mm SUS 316Ti 相当	16 x 3.5 mm SUS 316L 相当	¼" SUS 316 相当	½" SUS 316 相当	½" SUH 446 相当
DN15 PN40 C EN1092-1、SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	SUS 316 相当	-	-
DN25 PN20 B1 ISO7005-1、SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	SUS 316 相当	SUS 316 相当	SUH 446 相当
DN25 PN40 B1 EN1092-1、SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	SUS 316 相当	SUS 316 相当	SUH 446 相当
DN25 PN40 C EN1092-1、SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	SUS 316 相当	SUS 316 相当	SUH 446 相当
DN25 PN100 B2 EN1092-1、SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	SUS 316 相当	SUS 316 相当	SUH 446 相当
DN40 PN40 B1 EN1092-1、SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	SUS 316 相当	SUS 316 相当	SUH 446 相当
DN50 PN40 B1 EN1092-1、SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316L または 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316Ti 相当	SUS 316L 相当	SUS 316 相当	SUS 316 相当	SUH 446 相当
DN25 PN40 B1 EN1092-1、アロイ C276 > SUS 316L 相当	アロイ C279	アロイ C280	-	-	-	-	-	-
DN50 PN40 B1 EN1092-1、アロイ C276 > SUS 316L 相当	アロイ C280	アロイ C281	-	-	-	-	-	-
DN25 PN40 B1 EN1092-1、アロイ C600 > SUS 316L 相当	アロイ 600	アロイ 600	-	-	-	-	-	-
DN50 PN40 B1 EN1092-1、アロイ C600 > SUS 316L 相当	アロイ 600	アロイ 600	-	-	-	-	-	-
DN25 PN40 B1 EN1092-1、タンタル > SUS 316Ti 相当	-	SUS 316Ti 相当 + 13 mm	SUS 316Ti 相当 + 13 mm	-	-	-	-	-
DN50 PN40 B1 EN1092-1、タンタル > SUS 316Ti 相当	-	SUS 316Ti 相当 + 13 mm	SUS 316Ti 相当 + 13 mm	-	-	-	-	-
DN25 PN40 B1 EN1092-1、PTFE > SUS 316Ti 相当	-	SUS 316Ti 相当 + 15 mm	-	-	-	-	-	-
DN50 PN40 B1 EN1092-1、PTFE > SUS 316Ti 相当	-	SUS 316Ti 相当 + 15 mm	-	-	-	-	-	-

質量 1～10 kg (2～22 lbs) (標準バージョン)

材質

断熱部およびサーモウェル、測定インサート、プロセス接続。

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、大きな機械的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ります。

最高温度は常に使用する温度センサによっても異なることに注意してください。

材質名称	略式記述	連続使用での推奨最高温度	特性
SUS 316 相当/ 1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F) 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）
SUS 316L 相当/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	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。
AISI 316Ti (SUS 316Ti 相当) / 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F) ¹⁾	■ 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。
アロイ 600/2.4816	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	■ 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)	■ 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。
SUS 321 相当/ 1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °F)	■ オーステナイト系ステンレス ■ 溶接後も粒間腐食に対する高い耐性があります。 ■ あらゆる標準的な溶接方法に適合する優れた溶接特性 ■ 化学産業、石油化学、加圧容器など多くの分野で使用されています。
AISI SUS 446 相当/ ~1.4762/ ~1.4749	X10CrAl24 X18CrNi24	1100 °C (2012 °F)	■ フェライト系耐熱高クロムステンレス鋼 ■ 還元硫黄ガスおよび低酸素含有量の塩に対して非常に高い耐性があります。 ■ 周期的な熱応力、焼却灰の腐食、銅、鉛、錫の溶融物に対して非常に優れた耐性を示します。 ■ 窒素含有ガスに対する耐性は低い
被覆			
PTFE (テフロン)	ポリテトラフルオロエチレン	200 °C (392 °F)	■ 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
タンタル	-	250 °C (482 °F)	■ フッ化水素酸、フッ素、およびフッ化物を除き、タンタルはほとんどの鉱酸および食塩水に対して優れた耐性を示します。 ■ 高温の空気中において、酸化および脆化する傾向があります。

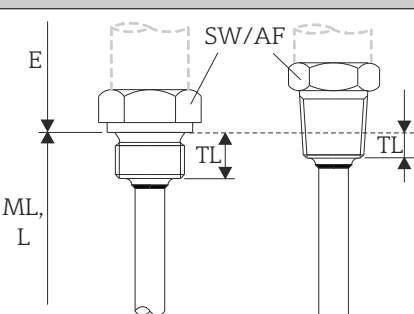
1) 機械的負荷が低く、腐食性のない測定物では、800 °C (1472 °F) まで使用可能です。詳細については、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

プロセス接続

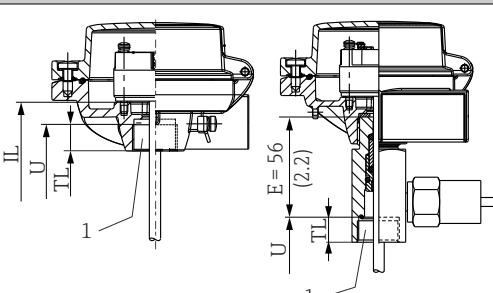
ネジ

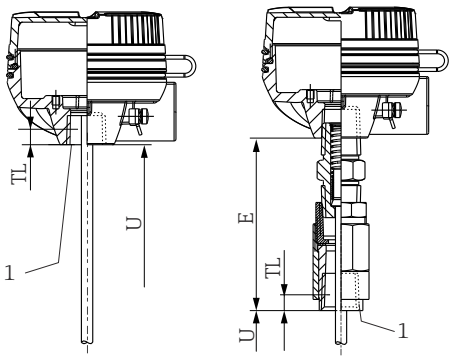


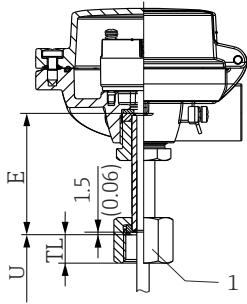
円筒形のおねじを備えたプロセス接続には、DIN 7603 フォーム A に準拠する厚さ 1.5 mm の銅シールが付属します。

ネジ込みプロセス接続 おねじ	バージョン		ネジ部長さ TL	二面幅	最大プロセス圧力
 図 22 円筒形（左側）および円錐形（右側）バージョン A0008620	M	M14x1.5	12 mm (0.47 in)	22 mm (0.87 in)	ネジ込みプロセス 接続の最大プロセス 静圧： ¹⁾ 40 MPa (5802 psi)、 +400 °C (+752 °F) 時
		M20x1.5	14 mm (0.55 in)	27 mm (1.06 in)	
		M18x1.5	12 mm (0.47 in)	24 mm (0.95 in)	
		M27x2	16 mm (0.63 in)	32 mm (1.26 in)	
		M33x2	18 mm (0.71 in)	41 mm (1.61 in)	
	G ²⁾	G ½" DIN / BSP	15 mm (0.6 in)	27 mm (1.06 in)	
		G 1" DIN / BSP	18 mm (0.71 in)	41 mm (1.61 in)	
		G ¾" BSP	15 mm (0.6 in)	32 mm (1.26 in)	
		G 3/8"	12 mm (0.47 in)	24 mm (0.95 in)	
	NPT	NPT ½"	8 mm (0.32 in)	22 mm (0.87 in)	
		NPT ¾"	8.5 mm (0.33 in)	27 mm (1.06 in)	
		NPT 1"	10.2 mm (0.4 in)	41 mm (1.61 in)	
	R	R ¾"	8 mm (0.32 in)	27 mm (1.06 in)	
		R ½"		22 mm (0.87 in)	

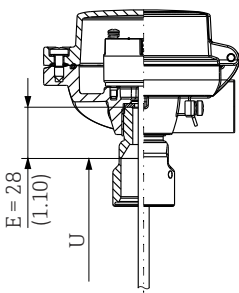
- 1) ネジ専用の最大圧力仕様。ネジの不良は静圧を考慮して計算します。計算はネジを完全に締め付けた状態を基準に行います（TL = ネジ部長さ）。
- 2) DIN ISO 228 BSPP

接続ネジ メートルめねじ	バージョン		ネジ部長さ TL	二面幅	
 1 めねじ A0043558	M	M24x1.5	14 mm (0.55 in)	27 mm (1.06 in)	メートルめねじは プロセス接続用に 設計されていま せん。この接続は、サ ーモウエルのない 温度計でのみ使用 できます。
		M20x1.5	20 mm (0.8 in)		

接続ネジ 円錐めねじ	バージョン		ネジ部長さ TL	二面幅	
 1 めねじ A0043562	NPT	NPT ½"	8 mm (0.32 in)	22 mm (0.87 in)	円錐めねじはプロセス接続用に設計されていません。この接続は、サーモウエルのない温度計でのみ使用できます。

接続ネジ キャップナット ¹⁾	バージョン	ネジ部長さ TL	二面幅	
 1 キャップナットネジ A0043608	M20x1.5	15.5 mm (0.61 in)	27 mm (1.06 in)	キャップナットはプロセス接続用に設計されていません。この接続は、サーモウエルのない温度計でのみ使用できます。
	G½"	15.5 mm (0.61 in)	27 mm (1.06 in)	
	G¾"	19.5 mm (0.77 in)	32 mm (1.26 in)	

1) サーモウエルなしを選択した場合。既設サーモウエルに設置する場合にのみ使用できます。

iTHERM QuickNeck（上半分） ¹⁾	
 A0043611	iTHERM QuickNeck（上半分）は、iTHERM QuickNeck（下部）を備えた既設サーモウエルと接続するために使用されます。この接続は、サーモウエルのない温度計でのみ使用できます。

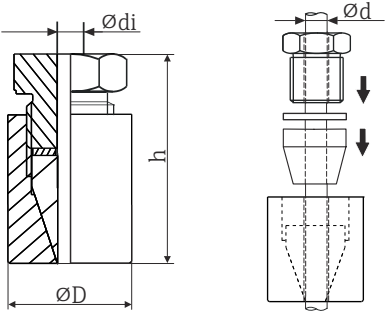
1) 既設サーモウエルに設置する場合



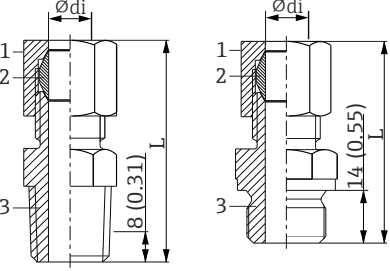
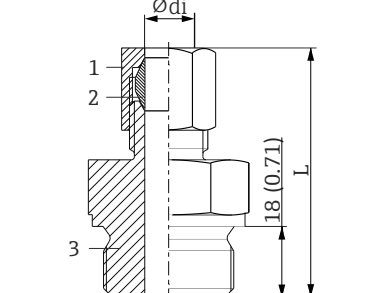
SUS 316L 相当製のコンプレッションフィッティングは変形するため、1 回しか使用できません。これは、コンプレッションフィッティングすべてのコンポーネントに適用されます。交換用のコンプレッションフィッティングは、別の位置（サーモウエルの溝）で固定する必要があります。PEEK コンプレッションフィッティングは、コンプレッションフィッティング固定時の温度より低温では絶対に使用しないでください。これは、PEEK 材質の熱収縮によりフィッティングの気密性が失われるためです。

より厳格な要件を満たす必要がある場合は、SWAGELOCK または同等のフィッティングの使用をお勧めします。

溶接アダプタ

タイプ TK40	バージョン	寸法			技術特性
		円筒形	ϕdi	ϕD	
溶接アダプタ  A0039132	フェルール材質 Elastosil ネジ G $\frac{1}{2}$ "	9.2 mm (0.36 in)	30 mm (1.18 in)	57 mm (2.24 in)	$P_{max.} = 1 \text{ MPa (145 psi)}$ 、 $T_{max.} = +200^\circ\text{C (+392}^\circ\text{F)}$: フェルール材質 ELASTOSIL、締付けトルク = 5 Nm の場合

コンプレッションフィッティング

タイプ TK40	バージョン	寸法			技術特性
		ϕdi	L	二面幅	
 A0038320 1 ナット 2 フェルール 3 プロセス接続	NPT $\frac{1}{2}$ "、フェルール 材質 SUS 316L 相当 G $\frac{1}{2}$ "、フェルール材 質 SUS 316L 相当	9 mm (0.35 in)、最小 トルク = 70 Nm	G $\frac{1}{2}$ " : 56 mm (2.2 in) $\frac{1}{2}$ " NPT : 60 mm (2.36 in)	G $\frac{1}{2}$ " : 27 mm (1.06 in) $\frac{1}{2}$ " NPT : 24 mm (0.95 in)	■ $P_{max.} = 4 \text{ MPa (104 psi)}$、$T = +200^\circ\text{C (+392}^\circ\text{F)}$ 時、材質 SUS 316L 相当の場合 ■ $P_{max.} = 2.5 \text{ MPa (77 psi)}$、$T = +400^\circ\text{C (+752}^\circ\text{F)}$ 時、材質 SUS 316L 相当の場合
		11 mm (0.43 in)、最小 トルク = 70 Nm			
		12 mm (0.47 in)、最小 トルク = 90 Nm			
		14 mm (0.55 in)、最小 トルク = 110 Nm			
 A0038344 1 ナット 2 フェルール 3 プロセス接続	G 1"、フェルール材質 SUS 316L 相当	9 mm (0.35 in)、最小 トルク = 70 Nm	64 mm (2.52 in)	41 mm (1.61 in)	■ $P_{max.} = 4 \text{ MPa (104 psi)}$、$T = +200^\circ\text{C (+392}^\circ\text{F)}$ 時、材質 SUS 316L 相当の場合 ■ $P_{max.} = 2.5 \text{ MPa (77 psi)}$、$T = +400^\circ\text{C (+752}^\circ\text{F)}$ 時、材質 SUS 316L 相当の場合
		11 mm (0.43 in)、最小 トルク = 70 Nm			
		12 mm (0.47 in)、最小 トルク = 90 Nm			
		14 mm (0.55 in)、最小 トルク = 110 Nm			

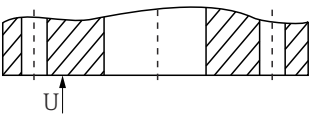
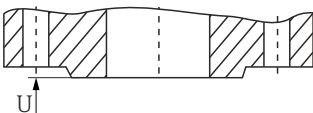
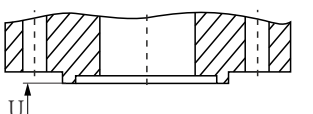
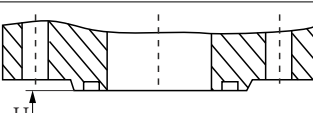
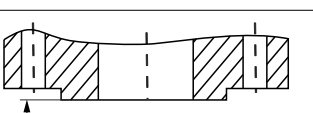
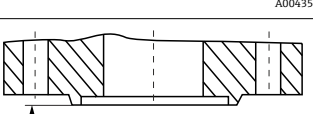
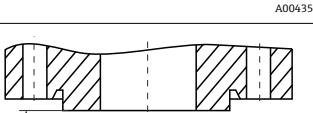
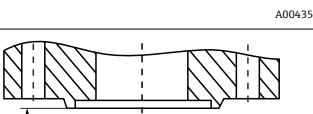
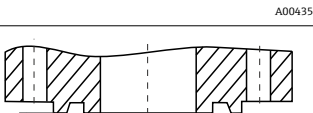
フランジ

 各材質は、強度の温度特性に基づいて DIN EN 1092-1 Tab.18 の 13E0 および JIS B2220:2004 Tab. 5 の 023b に分類されています。ASME フランジは、ASME B16.5-2013 の Tab. 2-2.2 に分類されています。インチは、係数 25.4 を使用してメートル単位に変換されます (in - mm)。ASME 規格では、メートルデータは 0 または 5 に丸められます。

バージョン

ASME フランジ : 米国機械学会 ASME B16.5-2013

シール面の形状

フランジ	シール面	DIN 2526 ¹⁾		DIN EN 1092-1			ASME B16.5	
		形状	Rz (μm)	形状	Rz (μm)	Ra (μm)	形状	Ra (μm)
RF なし	 A0043514	A B	- 40~160	A ²⁾	12.5~50	3.2~12.5	フラットフェイス (FF)	3.2~6.3 (AARH 125~250 μin)
RF あり	 A0043516	C D E	40~160 40 16	B1 ³⁾ B2	12.5~50 3.2~12.5	3.2~12.5 0.8~3.2	レイズドフェイス (RF)	
スプリング	 A0043517	F	-	C	3.2~12.5	0.8~3.2	タング (T)	3.2
溝	 A0043518	N		D			溝 (G)	
凸形	 A0043519	V 13	-	E	12.5~50	3.2~12.5	オス (M)	3.2
凹形	 A0043520	R 13		F			メス (F)	
凸形	 A0043521	V 14	O リング用	H	3.2~12.5	3.2~12.5	-	-
凹形	 A0043522	R 14		G			-	-
リング溝付き	 A0052680	-	-	-	-	-	リングタイプジョイント (RTJ)	1.6

1) DIN 2527 に含まれる

2) 標準 PN2.5~PN40

3) 標準 PN63 以上

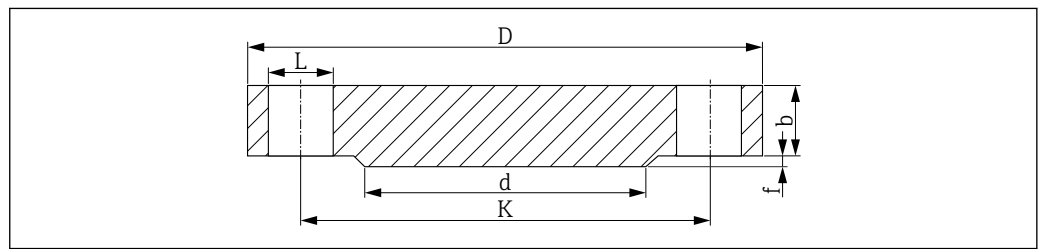
RF 高さ¹⁾

規格	フランジ	RF 高さ f	許容誤差
DIN EN 1092-1:2002-06	全タイプ	2 (0.08)	0 -1 (-0.04)
DIN EN 1092-1:2007	≤ 呼び口径 32A		

規格	フランジ	RF 高さ f	許容誤差
	> 呼び口径 32A～250A	3 (0.12)	0 -2 (-0.08)
	> 呼び口径 250A～500A	4 (0.16)	0 -3 (-0.12)
	> 呼び口径 500A	5 (0.19)	0 -4 (-0.16)
ASME B16.5 - 2013	≤ Class 300	1.6 (0.06)	±0.75 (±0.03)
	≥ Class 600	6.4 (0.25)	0.5 (0.02)
JIS B2220:2004	< 呼び口径 20A	1.5 (0.06) 0	-
	> 呼び口径 20A～50A	2 (0.08) 0	
	> 呼び口径 50A	3 (0.12) 0	

1) 寸法 mm (in)

ASME フランジ (ASME B16.5-2013)



A0029175

図 23 レイズドフェイス RF

- L 内径
 d RF 直径
 K ピッチ円の直径
 D フランジ直径
 b 合計フランジ厚さ
 f RF 高さ、Class 150/300 : 1.6 mm (0.06 in) または Class 600 以上 : 6.4 mm (0.25 in)

シール面の表面粗さ $Ra \leq 3.2 \sim 6.3 \mu\text{m}$ (126～248 μin)

Class 150¹⁾

呼び口径	D	b	K	d	L	約 kg (lbs)
1"	108.0 (4.25)	14.2 (0.56)	79.2 (3.12)	50.8 (2.00)	4x $\varnothing$ 15.7 (0.62)	0.86 (1.9)
1¼"	117.3 (4.62)	15.7 (0.62)	88.9 (3.50)	63.5 (2.50)	4x $\varnothing$ 15.7 (0.62)	1.17 (2.58)
1½"	127.0 (5.00)	17.5 (0.69)	98.6 (3.88)	73.2 (2.88)	4x $\varnothing$ 15.7 (0.62)	1.53 (3.37)
2"	152.4 (6.00)	19.1 (0.75)	120.7 (4.75)	91.9 (3.62)	4x $\varnothing$ 19.1 (0.75)	2.42 (5.34)
2½"	177.8 (7.00)	22.4 (0.88)	139.7 (5.50)	104.6 (4.12)	4x $\varnothing$ 19.1 (0.75)	3.94 (8.69)
3"	190.5 (7.50)	23.9 (0.94)	152.4 (6.00)	127.0 (5.00)	4x $\varnothing$ 19.1 (0.75)	4.93 (10.87)
3½"	215.9 (8.50)	23.9 (0.94)	177.8 (7.00)	139.7 (5.50)	8x $\varnothing$ 19.1 (0.75)	6.17 (13.60)
4"	228.6 (9.00)	23.9 (0.94)	190.5 (7.50)	157.2 (6.19)	8x $\varnothing$ 19.1 (0.75)	7.00 (15.44)
5"	254.0 (10.0)	23.9 (0.94)	215.9 (8.50)	185.7 (7.31)	8x $\varnothing$ 22.4 (0.88)	8.63 (19.03)
6"	279.4 (11.0)	25.4 (1.00)	241.3 (9.50)	215.9 (8.50)	8x $\varnothing$ 22.4 (0.88)	11.3 (24.92)

呼び口径	D	b	K	d	L	約 kg (lbs)
8"	342.9 (13.5)	28.4 (1.12)	298.5 (11.8)	269.7 (10.6)	8xØ22.4 (0.88)	19.6 (43.22)
10"	406.4 (16.0)	30.2 (1.19)	362.0 (14.3)	323.8 (12.7)	12xØ25.4 (1.00)	28.8 (63.50)

1) 特に指定がない限り、次の表の寸法単位は mm (in)

Class 300

呼び口径	D	b	K	d	L	約 kg (lbs)
1"	124.0 (4.88)	17.5 (0.69)	88.9 (3.50)	50.8 (2.00)	4xØ19.1 (0.75)	1.39 (3.06)
1¼"	133.4 (5.25)	19.1 (0.75)	98.6 (3.88)	63.5 (2.50)	4xØ19.1 (0.75)	1.79 (3.95)
1½"	155.4 (6.12)	20.6 (0.81)	114.3 (4.50)	73.2 (2.88)	4xØ22.4 (0.88)	2.66 (5.87)
2"	165.1 (6.50)	22.4 (0.88)	127.0 (5.00)	91.9 (3.62)	8xØ19.1 (0.75)	3.18 (7.01)
2½"	190.5 (7.50)	25.4 (1.00)	149.4 (5.88)	104.6 (4.12)	8xØ22.4 (0.88)	4.85 (10.69)
3"	209.5 (8.25)	28.4 (1.12)	168.1 (6.62)	127.0 (5.00)	8xØ22.4 (0.88)	6.81 (15.02)
3½"	228.6 (9.00)	30.2 (1.19)	184.2 (7.25)	139.7 (5.50)	8xØ22.4 (0.88)	8.71 (19.21)
4"	254.0 (10.0)	31.8 (1.25)	200.2 (7.88)	157.2 (6.19)	8xØ22.4 (0.88)	11.5 (25.36)
5"	279.4 (11.0)	35.1 (1.38)	235.0 (9.25)	185.7 (7.31)	8xØ22.4 (0.88)	15.6 (34.4)
6"	317.5 (12.5)	36.6 (1.44)	269.7 (10.6)	215.9 (8.50)	12xØ22.4 (0.88)	20.9 (46.08)
8"	381.0 (15.0)	41.1 (1.62)	330.2 (13.0)	269.7 (10.6)	12xØ25.4 (1.00)	34.3 (75.63)
10"	444.5 (17.5)	47.8 (1.88)	387.4 (15.3)	323.8 (12.7)	16xØ28.4 (1.12)	53.3 (117.5)

Class 600

呼び口径	D	b	K	d	L	約 kg (lbs)
1"	124.0 (4.88)	17.5 (0.69)	88.9 (3.50)	50.8 (2.00)	4xØ19.1 (0.75)	1.60 (3.53)
1¼"	133.4 (5.25)	20.6 (0.81)	98.6 (3.88)	63.5 (2.50)	4xØ19.1 (0.75)	2.23 (4.92)
1½"	155.4 (6.12)	22.4 (0.88)	114.3 (4.50)	73.2 (2.88)	4xØ22.4 (0.88)	3.25 (7.17)
2"	165.1 (6.50)	25.4 (1.00)	127.0 (5.00)	91.9 (3.62)	8xØ19.1 (0.75)	4.15 (9.15)
2½"	190.5 (7.50)	28.4 (1.12)	149.4 (5.88)	104.6 (4.12)	8xØ22.4 (0.88)	6.13 (13.52)
3"	209.5 (8.25)	31.8 (1.25)	168.1 (6.62)	127.0 (5.00)	8xØ22.4 (0.88)	8.44 (18.61)
3½"	228.6 (9.00)	35.1 (1.38)	184.2 (7.25)	139.7 (5.50)	8xØ25.4 (1.00)	11.0 (24.26)
4"	273.1 (10.8)	38.1 (1.50)	215.9 (8.50)	157.2 (6.19)	8xØ25.4 (1.00)	17.3 (38.15)
5"	330.2 (13.0)	44.5 (1.75)	266.7 (10.5)	185.7 (7.31)	8xØ28.4 (1.12)	29.4 (64.83)
6"	355.6 (14.0)	47.8 (1.88)	292.1 (11.5)	215.9 (8.50)	12xØ28.4 (1.12)	36.1 (79.6)
8"	419.1 (16.5)	55.6 (2.19)	349.3 (13.8)	269.7 (10.6)	12xØ31.8 (1.25)	58.9 (129.9)
10"	508.0 (20.0)	63.5 (2.50)	431.8 (17.0)	323.8 (12.7)	16xØ35.1 (1.38)	97.5 (214.9)

Class 900

呼び口径	D	b	K	d	L	約 kg (lbs)
1"	149.4 (5.88)	28.4 (1.12)	101.6 (4.0)	50.8 (2.00)	4xØ25.4 (1.00)	3.57 (7.87)
1¼"	158.8 (6.25)	28.4 (1.12)	111.3 (4.38)	63.5 (2.50)	4xØ25.4 (1.00)	4.14 (9.13)
1½"	177.8 (7.0)	31.8 (1.25)	124.0 (4.88)	73.2 (2.88)	4xØ28.4 (1.12)	5.75 (12.68)
2"	215.9 (8.50)	38.1 (1.50)	165.1 (6.50)	91.9 (3.62)	8xØ25.4 (1.00)	10.1 (22.27)
2½"	244.4 (9.62)	41.1 (1.62)	190.5 (7.50)	104.6 (4.12)	8xØ28.4 (1.12)	14.0 (30.87)
3"	241.3 (9.50)	38.1 (1.50)	190.5 (7.50)	127.0 (5.00)	8xØ25.4 (1.00)	13.1 (28.89)

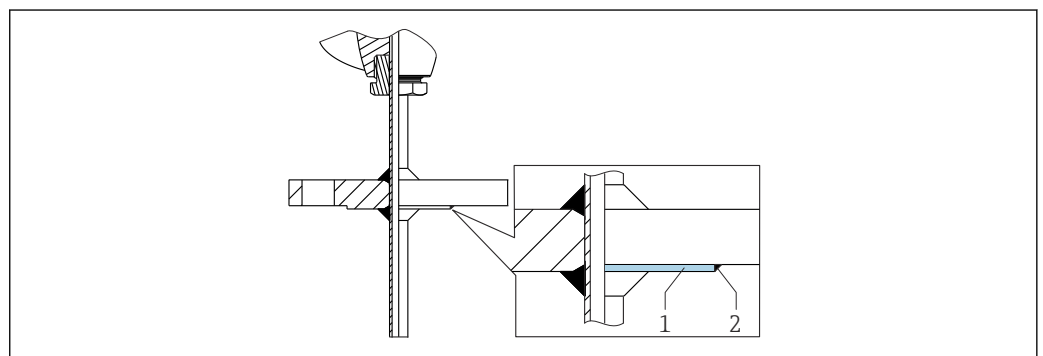
呼び口径	D	b	K	d	L	約 kg (lbs)
4"	292.1 (11.50)	44.5 (1.75)	235.0 (9.25)	157.2 (6.19)	8xØ31.8 (1.25)	26.9 (59.31)
5"	349.3 (13.8)	50.8 (2.0)	279.4 (11.0)	185.7 (7.31)	8xØ35.1 (1.38)	36.5 (80.48)
6"	381.0 (15.0)	55.6 (2.19)	317.5 (12.5)	215.9 (8.50)	12xØ31.8 (1.25)	47.4 (104.5)
8"	469.9 (18.5)	63.5 (2.50)	393.7 (15.5)	269.7 (10.6)	12xØ38.1 (1.50)	82.5 (181.9)
10"	546.1 (21.50)	69.9 (2.75)	469.0 (18.5)	323.8 (12.7)	16xØ38.1 (1.50)	122 (269.0)

Class 1500

呼び口径	D	b	K	d	L	約 kg (lbs)
1"	149.4 (5.88)	28.4 (1.12)	101.6 (4.0)	50.8 (2.00)	4xØ25.4 (1.00)	3.57 (7.87)
1¼"	158.8 (6.25)	28.4 (1.12)	111.3 (4.38)	63.5 (2.50)	4xØ25.4 (1.00)	4.14 (9.13)
1½"	177.8 (7.0)	31.8 (1.25)	124.0 (4.88)	73.2 (2.88)	4xØ28.4 (1.12)	5.75 (12.68)
2"	215.9 (8.50)	38.1 (1.50)	165.1 (6.50)	91.9 (3.62)	8xØ25.4 (1.00)	10.1 (22.27)
2½"	244.4 (9.62)	41.1 (1.62)	190.5 (7.50)	104.6 (4.12)	8xØ28.4 (1.12)	14.0 (30.87)
3"	266.7 (10.5)	47.8 (1.88)	203.2 (8.00)	127.0 (5.00)	8xØ31.8 (1.25)	19.1 (42.12)
4"	311.2 (12.3)	53.8 (2.12)	241.3 (9.50)	157.2 (6.19)	8xØ35.1 (1.38)	29.9 (65.93)
5"	374.7 (14.8)	73.2 (2.88)	292.1 (11.5)	185.7 (7.31)	8xØ41.1 (1.62)	58.4 (128.8)
6"	393.7 (15.50)	82.6 (3.25)	317.5 (12.5)	215.9 (8.50)	12xØ38.1 (1.50)	71.8 (158.3)
8"	482.6 (19.0)	91.9 (3.62)	393.7 (15.5)	269.7 (10.6)	12xØ44.5 (1.75)	122 (269.0)
10"	584.2 (23.0)	108.0 (4.25)	482.6 (19.0)	323.8 (12.7)	12xØ50.8 (2.00)	210 (463.0)

サーモウェル材質、ニッケルベース、フランジ付き

サーモウェル材質 アロイ 600 およびアロイ C276 とフランジプロセス接続を組み合わせる場合、フランジ全体ではなくレイズドフェイス (RF) のみが合金製となります。これが、SUS 316L 相当の母材でフランジに溶接されます。オーダーコードでは、アロイ 600 > SUS 316L 相当またはアロイ C276 > SUS 316L 相当という材質名称で識別されます。



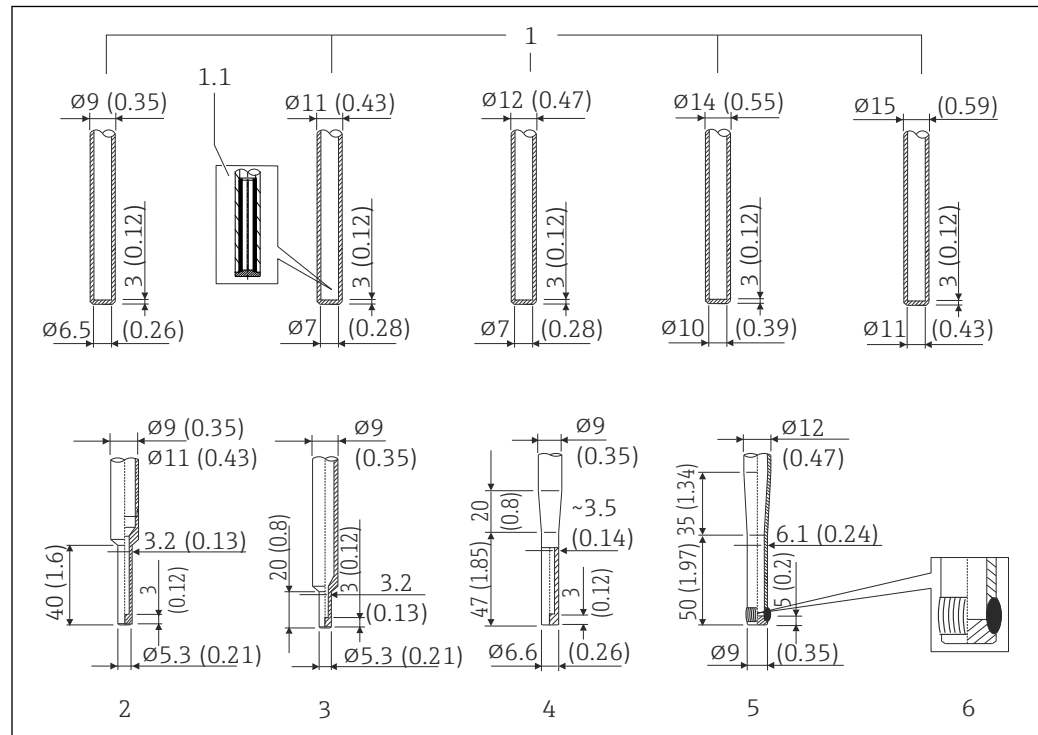
A0043523

- 1 レイズドフェイス (RF)
- 2 溶接

先端の形状

温度応答時間、流路断面積の低減、プロセスで発生する機械的負荷は、先端の形状選択において重要な基準になります。段付型またはテーパ型温度計先端を使用すると、次の利点があります。

- 先端の形状が小さくなると、測定物が流れる配管の流量特性に与える影響も小さくなります。
- 流量特性を最適化すると、サーモウエルの安定性が向上します。
- Endress+Hauser では、あらゆる要件に対応できるよう、さまざまなサーモウエル先端形状をご用意しています。
 - 段付型先端 $\phi 5.3$ mm (0.21 in) : 壁厚を薄くすると、測定点全体の応答時間を大幅に短縮できます。
 - テーパー型先端 $\phi 6.6$ mm (0.26 in) および段付型先端 $\phi 9$ mm (0.35 in) : 機械的負荷が大きいアプリケーション（穿孔、摩耗など）では、壁厚が厚い先端が最適です。



A0019347

図 24 使用可能なサーモウエル先端形状（段付型、ストレート型、テーパ型）。最大表面粗さ $Ra \leq 0.76 \mu\text{m}$ (30 μin)。ストレート型の底部厚さ = 3 mm (0.12 in)、Schedule (SCH) ストレート型の底部厚さ = 4 mm (0.16 in) を除く

項目番号	先端の形状	インサート直径
1	ストレート	6 mm (0.24 in)
1.1	先端アセンブリ詳細 : $\phi 11$ mm (0.43 in) および $\phi 12$ mm (0.47 in) では、オプションとして高速応答仕様を選択できます。測定インサートとサーモウエル間の間隙は安定した熱伝導材料で充填されています。	
2	段付、 $U \geq 70$ mm (2.76 in)	3 mm (0.12 in)
3	段付、 $U \geq 50$ mm (1.97 in) ¹⁾	3 mm (0.12 in)
4	テーパ型、 $U \geq 90$ mm (3.54 in) ¹⁾	3 mm (0.12 in)

項目番号	先端の形状	インサート直径
5	テーバー型 DIN43772-3G、U ≥ 115 mm (4.53 in) ^{1) 2)}	6 mm (0.24 in)
6	溶接先端、溶接品質は EN ISO 5817 - 品質クラス B に準拠	

- 1) 以下の材質は不可：アロイ C276、アロイ 600、SUS 321/316 相当、SUH 446 相当
 2) 先端アセンブリ詳細：オプションの高速応答時間仕様があります。測定インサートとサーモウェル間の間隙は安定した熱伝導材料で充填されています。



Endress+Hauser Applicator ソフトウェアのサーモウェル用オンライン TW サイジングモジュールを使用して、設置条件およびプロセス条件に応じた機械的負荷を確認することができます。「アクセサリ」セクションを参照してください。

測定インサート



構成に応じて、各種 RTD/TC センサを搭載した iTHERM TS111 または TS211 インサートを使用できます。

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	
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。

 耐振動性を強化し、センサの応答速度が向上した iTHERM TS111 および TS211 インサートの詳細については、技術仕様書 (TI01014T および TI01411T) を参照してください。

 現在用意されている製品のスペアパーツをオンラインでご確認いただけます (http://www.products.endress.com/spareparts_consumables)。

- 適切な製品ルートコードを選択してください。
- スペアパーツをご注文の場合は、必ず機器のシリアル番号を指定してください。

シリアル番号を指定すると、挿入長 IL が自動的に計算されます。

表面粗さ

接液表面の値

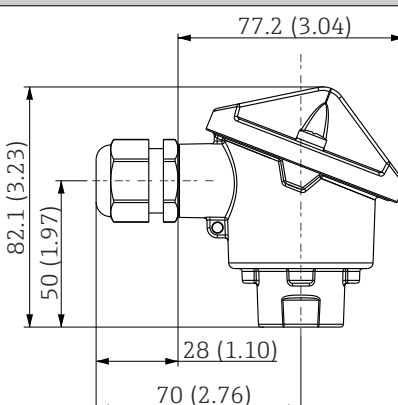
標準表面	$R_a \leq 1.6 \mu\text{m}$ (0.06 μin)
------	---

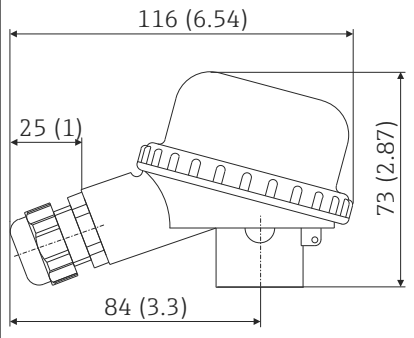
センサヘッド

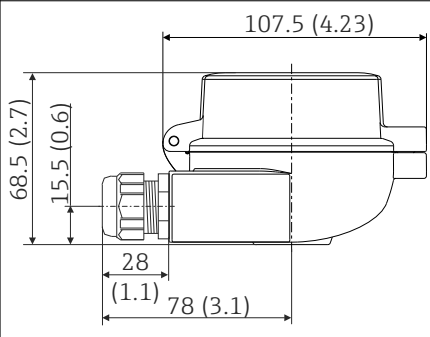
センサヘッドの内部形状とサイズはすべて DIN EN 50446 に準拠しています。フォーム B (フラットフェイス) と温度計接続部には M24x1.5 または 1/2" NPT ネジを使用します。全寸法単位は mm (in) です。各図で例示しているケーブルグランドは、非防爆ポリアミドケーブルグランドによる M20x1.5 接続に対応します。これはヘッド組込型伝送器を取り付けていない場合の仕様です。ヘッド組込型伝送器を取り付けた場合の周囲温度については、「環境」セクションを参照してください。

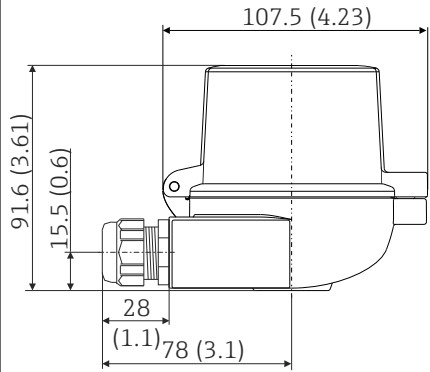
Endress+Hauser では、特別な機能として、設置とメンテナンスを簡単に行っていただくために、端子の操作性を最適化したセンサヘッドを提供しています。

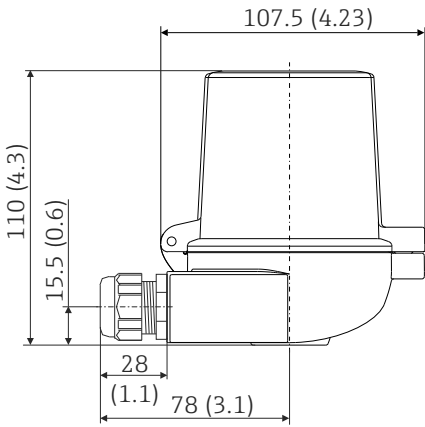
 IP 68 = 1.83 m (6 ft)、24 時間、ケーブルなしのケーブルグランド (プラグあり)、タイプ 6P、NEMA250-2003 に準拠

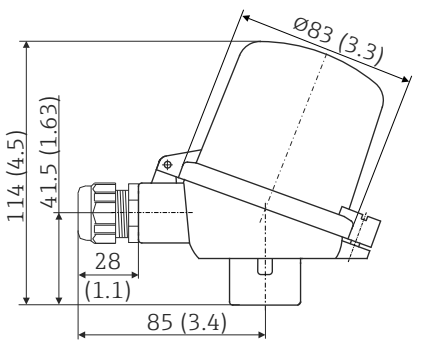
TA20AB	仕様
 A0038413	■ 保護等級： IP 66/68、NEMA 4x ■ 温度：-40～+100 °C (-40～+212 °F)、ポリアミドケーブルグランド ■ 材質：アルミニウム、ポリエステル粉体塗装 シール：シリコン ■ ネジ電線口：NPT 1/2" および M20x1.5 ■ 色：青、RAL 5012 ■ 質量：約 300 g (10.6 oz)

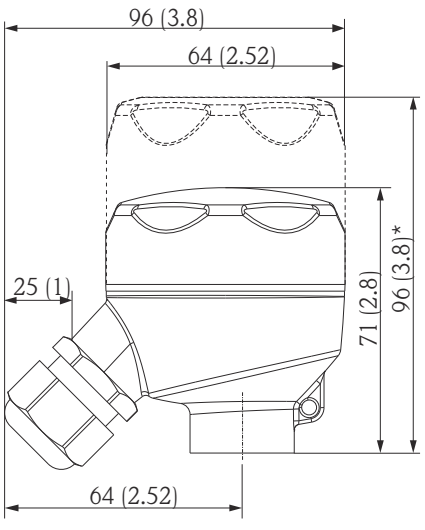
TA20B	仕様
 A0008663	■ 保護等級：IP65 ■ 以下の内容は、オプション B2：IP55 に適用されます（カバーのシーリングは設置せず） ■ 最高温度：-40～+80 °C (-40～+176 °F)、ケーブルグランドなし ■ 材質：ポリアミド (PA) ■ 電線管接続口：M20x1.5 ■ ヘッド部とキャップ部の色：黒 ■ 質量：80 g (2.82 oz) ■ 3-A® 認可

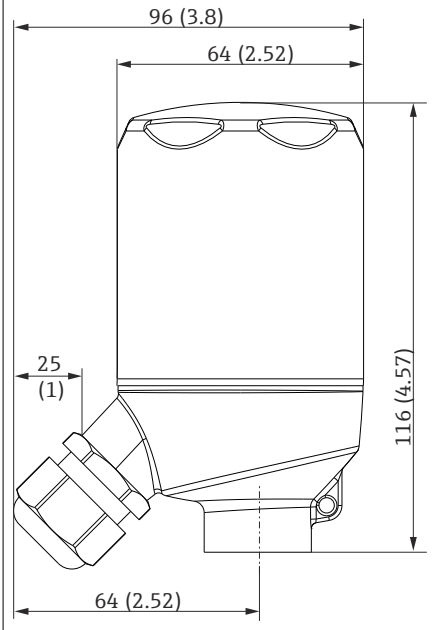
TA30A	仕様
 A0009820	■ 保護等級： ■ IP66/68 (NEMA Type 4X エンクロージャ) ■ ATEX の場合：IP66/67 ■ 温度：-50～+150 °C (-58～+302 °F)、ケーブルグランドなし ■ 材質：アルミニウム、ポリエステルパウダーコーティング ■ シール：シリコン ■ ねじ込み式電線口：G ½", NPT ½", M20x1.5 ■ ヘッド部の色：青、RAL 5012 ■ キャップ部の色：灰、RAL 7035 ■ 質量：330 g (11.64 oz) ■ 接地端子、内部および外部 ■ 3-A® 認可に対応

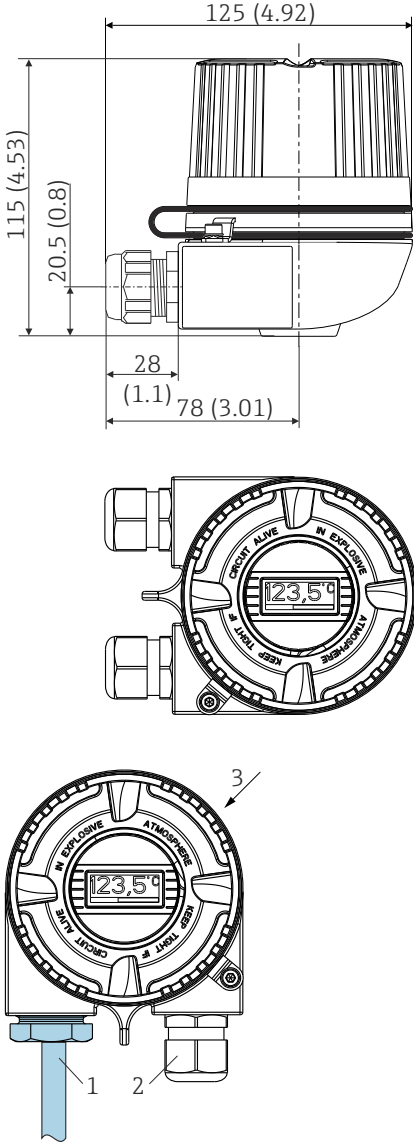
カバー表示窓付き TA30A	仕様
 A0009821	■ 保護等級： ■ IP66/68 (NEMA Type 4X エンクロージャ) ■ ATEX の場合：IP66/67 ■ 温度：-50～+150 °C (-58～+302 °F)、ケーブルグランドなし ■ 材質：アルミニウム、ポリエステルパウダーコーティング ■ シール：シリコン ■ ねじ込み式電線口：G ½", NPT ½", M20x1.5 ■ ヘッド部の色：青、RAL 5012 ■ キャップ部の色：灰、RAL 7035 ■ 質量：420 g (14.81 oz) ■ ディスプレイウィンドウ：シングルペイン安全ガラス (DIN 8902 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

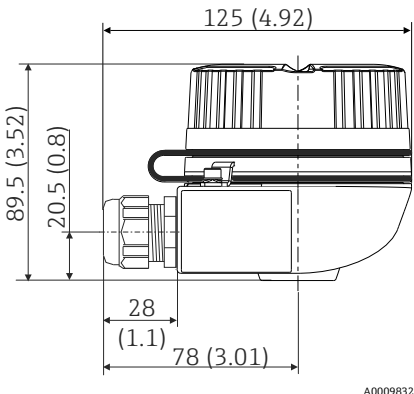
TA30D	仕様
	■ 保護等級 : ■ IP66/68 (NEMA Type 4X エンクロージャ) ■ ATEX の場合 : IP66/67 ■ 温度 : -50~+150 °C (-58~+302 °F)、ケーブルグランドなし ■ 材質 : アルミニウム、ポリエステルパウダーコーティング ■ シール : シリコン ■ ねじ込み式電線口 : G ½", NPT ½", M20x1.5 ■ 2 つのヘッド組込型伝送器を取り付けることができます。標準構成では、1 つの伝送器をセンサヘッドカバーに取り付けて、追加の端子台を測定インサートに直接取り付けます。 ■ ヘッド部の色 : 青、RAL 5012 ■ 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

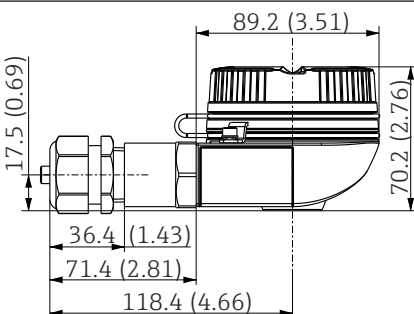
TA30P	仕様
	■ 保護等級 : IP65 ■ 最高温度 : -40~+120 °C (-40~+248 °F) ■ 材質 : ポリアミド (PA12)、帯電防止 ■ シール : シリコン ■ ネジ電線口 : M20x1.5 ■ 2 つのヘッド組込型伝送器を取り付けることができます。標準バージョンでは、1 つの伝送器をセンサヘッドカバーに取り付けて、追加の端子台を測定インサートに直接取り付けます。 ■ ヘッド部とキャップ部の色 : 黒 ■ 質量 : 135 g (4.8 oz) ■ 保護タイプ : 本質安全防爆 (G Ex ia) ■ 接地端子 : 補助クランプ経由の内部のみ ■ 3-A® 認可に対応

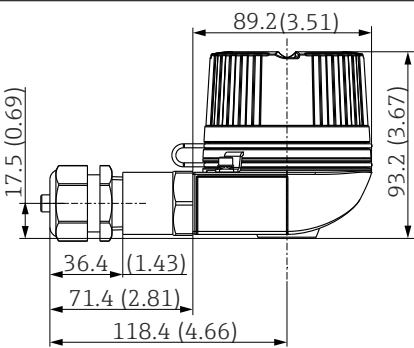
TA30R (オプション : 表示窓付きカバー)	仕様
 * 表示窓付きカバーのバージョンの寸法	■ 保護等級 - 標準バージョン : IP69K (NEMA Type 4X エンクロージャ) ■ 保護等級 - ディスプレイウィンドウ付きバージョン : IP66/68 (NEMA Type 4X エンクロージャ) ■ 温度 : -50~+130 °C (-58~+266 °F)、ケーブルグランドなし ■ 材質 : ステンレス SUS 316L 相当、プラスト研磨済みまたは手動研磨済み ■ シール : シリコン、オプション EPDM (塗装阻害物質フリー用途) ■ 表示窓 : ポリカーボネート (PC) ■ 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

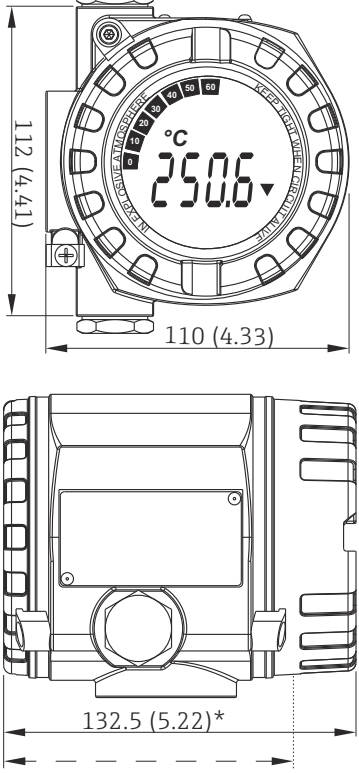
TA30R (2 x 伝送器用のロングバージョン)	仕様
 A0034644	■ 保護等級 : IP69K (NEMA Type 4X エンクロージャ) ■ 温度 : -50~+130 °C (-58~+266 °F)、ケーブルグランドなし ■ 材質 : ステンレス SUS 316L 相当、ブラスト研磨済みまたは手動研磨済み ■ シール : EPDM ■ 電線口ネジ NPT ½" および M20x1.5 ■ 質量 : 460 g (16.23 oz) ■ 2 x ヘッド組込型伝送器用 ■ 接地端子 : 内部 (標準バージョン) ■ クラス II および III のアプリケーションでは使用不可 ■ 3-A 認定取得センサと組み合わせて使用可能

TA30H (ディスプレイウィンドウ付きカバー)	仕様
 図 25 前面にディスプレイが取り付けられた、フィールドハウジングとして使用されるセンサヘッド 1 1つのケーブル入力に測定インサートのセンサ入力チャンネルとして機能します。 2 配線用の電線口 3 フィールドハウジングバージョンでは、ハウジングへの下側の接続口は使用できません	■ 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: 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 Syntheso Glep 1 ■ ディスプレイウィンドウ: シングルベイン安全ガラス (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 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 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）。

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；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）。

フィールド温度伝送器 iTEMP TMT162	仕様
 A0024608 * 寸法 (ディスプレイなし) = 112 mm (4.41 in)	■ 分離型の電子部および端子部 ■ 保護等級 : IP66、IP67、NEMA タイプ 4x ■ 材質 : ダイカストアルミニウムハウジング AlSi10Mg、ポリエステルベースまたはステンレス SUS 316L 相当に粉体塗装 ■ 90° ずつ回転可能なディスプレイ ■ 電線口 : NPT ½" ■ 明るい日差しや真っ暗な中でも見やすい、優れたバックライトディスプレイ ■ 腐食や追加の測定誤差を防止する金メッキ端子 ■ IEC 61508:2010 に準拠する SIL 認証 (HART プロトコル) ■ 過電圧による損傷を防止する過電圧保護機能 (オプション) i iTEMP TMT162 は、反対側の図に示すように、垂直方向のセンサヘッドとして取り付けられます (温度計が下向き、ケーブル接続が上向き)。

フィールド温度伝送器 iTEMP TMT142B	仕様
Technical drawing of the iTEMP TMT142B field temperature transmitter. The top view shows a circular device with a digital display showing '52.5 °F'. Dimensions include a total width of 132 (5.2), a total height of 135 (5.3), and a mounting hole diameter of 121 (4.8). The bottom view shows a rectangular base with a width of 106 (4.2). A detail of a terminal shows a diameter of 6.4 (0.25).	■ 保護等級：IP66/67、NEMA タイプ 4x ■ 材質：ダイカストアルミニウムハウジング AISi10Mg、ポリエステルベースまたはステンレス SUS 316L 相当に粉体塗装 ■ 90° ずつ回転可能なディスプレイ ■ 統合型 Bluetooth® インタフェースにより、無線で測定した値の表示およびパラメータ設定が可能（オプション） ■ 明るい日差しや真っ暗な中でも見やすい、優れたバックライトディスプレイ ■ 腐食や追加の測定誤差を防止する金メッキ端子 ■ 過電圧による損傷を防止する過電圧保護機能（オプション） i iTEMP TMT142B は、反対側の図に示すように、水平方向のセンサヘッドとして取り付けられます（温度計が下向き、ケーブル接続が上向き）。

ケーブルグラントおよびコネクタ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
ケーブルグラント、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)
ケーブルグラント、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ト、ポリアミド	½" NPT、M20x1.5	IP68	-20～+95 °C (-4～+203 °F)	
粉塵防爆区域用ケーブルグラント、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)	-

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
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。

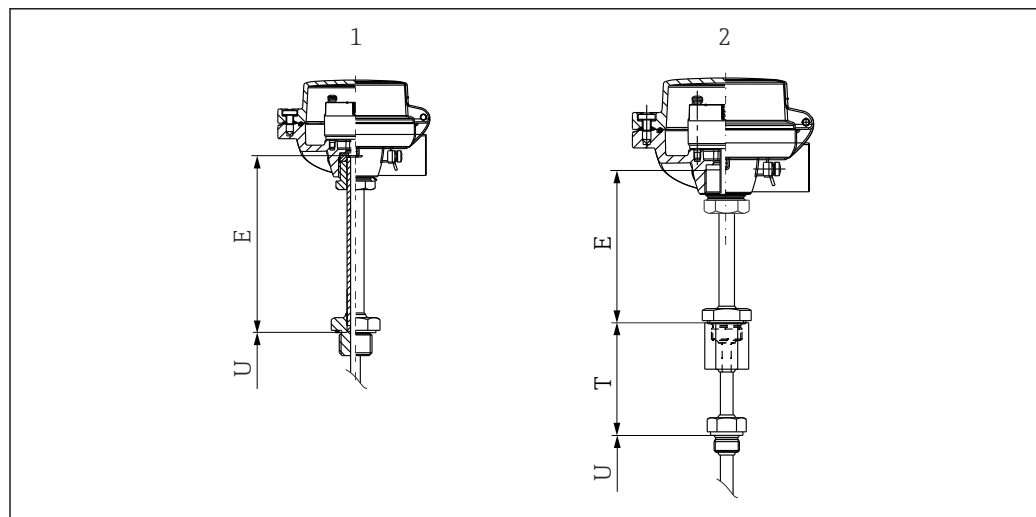
伸長ネック

伸長ネックはプロセス接続とセンサヘッド間の部品です。通常、サーモウェルに完全に固定されたサーモウェル被覆材と、取外し可能な伸長ネックの 2 つの部品で構成されます。項目「E」は、取外し可能な伸長ネックの長さを表すために使われています。

取外し可能な伸長ネックのバージョンが異なる場合があります。

DIN 43772 準拠の取外し可能な伸長ネック

DIN 準拠の取外し可能な伸長ネックは、両側がネジ込み接続になっています。サーモウェル付き温度計の場合、標準接続は G½" ネジ⁴⁾となります。サーモウェルなしの温度計を分離したサーモウェルに設置する場合は、サーモウェル接続用のネジを選択できます（仕様コード 50：プロセス/サーモウェル接続）。



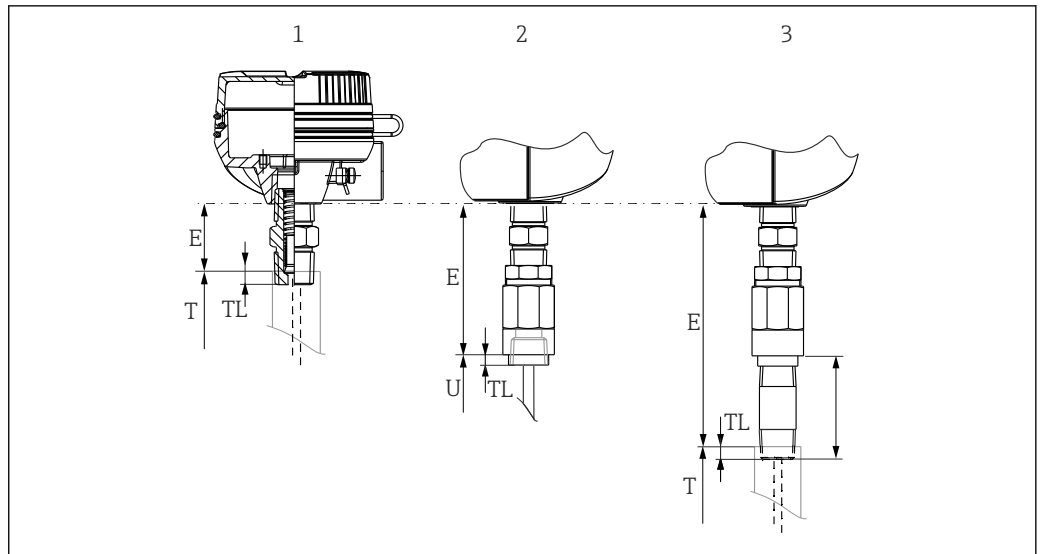
A0038446

- 1 取外し可能な伸長ネック - サーモウェルのない温度計
- 2 取外し可能な伸長ネック - サーモウェル付き温度計

取外し可能な伸長ネック：ニップル接続

- 取外し可能な伸長ネックは、ニップル接続として構成することができます。この場合、接続は常に NPT ½" ネジです。センサヘッドに直接取り付けられるニップルは、この場合、TS211 測定インサートに組み込まれます。ニップルの長さは可変ではありません。標準バージョンでは 35 mm (1.38 in)、防爆アプリケーション用のラミネーションニップルバージョンでは 47 mm (1.85 in) です。
- ニップル/ユニオン接続では、サーモウェルへの接続に NPT ½" めねじが使用されます。センサヘッドに直接取り付けられるニップルは、この場合、TS211 測定インサートに組み込まれます。全長は可変ではありません。標準バージョンでは 93 mm (3.66 in)、防爆アプリケーション用のラミネーションニップルバージョンでは 105 mm (4.13 in) です。
- ニップル/ユニオン/ニップル接続の場合、センサヘッドに直接取り付けられるニップルは TS211 測定インサートに組み込まれます。全長は可変ではありません。標準バージョンでは 142 mm (5.6 in)、防爆アプリケーション用のバージョンでは 154 mm (6.06 in) です。この接続の場合、必要に応じて 2 番目のニップルの長さを設定できます。

4) M20x1.5 ネジが特別に選択されている場合を除き

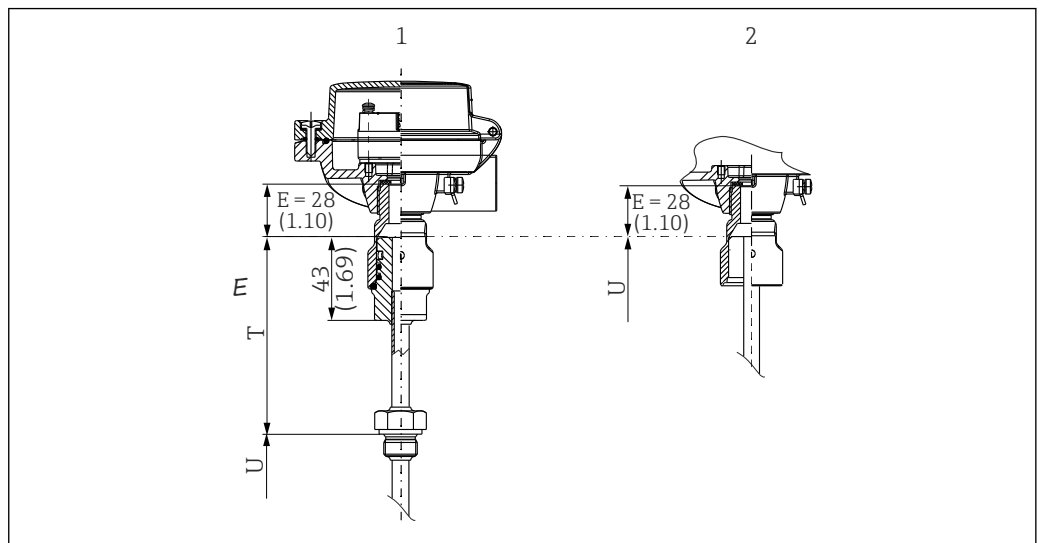


A0045381

- 1 伸長ネックタイプ N NPT ½"
- 2 伸長ネックタイプ NU NPT ½" めねじ
- 3 伸長ネックタイプ NUN (ニップル/ユニオン/ニップル) NPT ½"、下部ニップルの長さを設定可能

取外し可能な伸長ネック：iTHERM QuickNeck の上半分

iTHERM QuickNeck では、上部が取外し可能な伸長ネックおよび下部が断熱部になります。温度計にサーモウェルがない場合は、iTHERM QuickNeck (上半分) オプション (仕様コード 50：プロセス/サーモウェル接続、オプション G1) を選択します。取外し可能な伸長ネックの長さは、ここで選択した構成に基づく規定の長さになります。

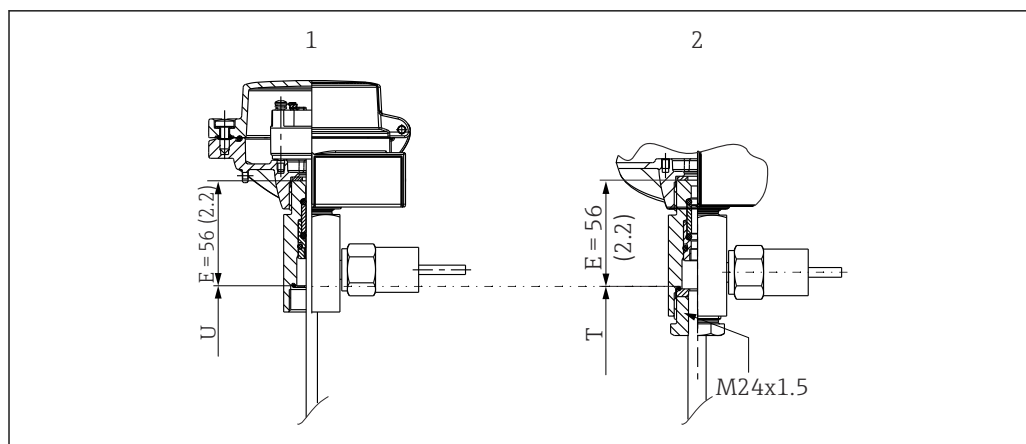


A0045379

- 1 連続サーモウェル + iTHERM QuickNeck、分離可能
- 2 iTHERM QuickNeck (上半分)、iTHERM QuickNeck を使用した既設サーモウェルへの取付け用

取外し可能な伸長ネック：「2 つ目のプロセスシール」

取外し可能な伸長ネックは、2 つ目のプロセスシールとして構成することができます。接続部はヘッド側に M24x1.5 おねじ、サーモウェル側に M24x1.5 めねじが付いている設計のため、標準温度計に後付けできます。取外し可能な伸長ネックの長さは、ここで選択した構成に基づく規定の長さになります。



- 1 2つ目のプロセスシール付き伸長ネック、サーモウェルなし
 2 2つ目のプロセスシール付き伸長ネック、サーモウェル付き

伸長ネック、2つ目のプロセスシール付き

特別バージョンの伸長ネックでは、サーモウェルとセンサヘッドの間にオプションコンポーネントとして2つ目のプロセスシールを設置できます。これによりサーモウェルに故障が発生しても、プロセス測定物がセンサヘッドや配線回路に侵入することはありません。プロセス測定物は、サーモウェル内に封入されます。2つ目のプロセスシール付きのコンポーネント内の圧力が上昇した場合、圧力スイッチが信号を送信し、危険な状況にあることをメンテナンス担当者に通知して警告します。圧力、温度、プロセス測定物によっては、サーモウェルを交換するまで、短期間測定を継続することもできます。

伝送器の配線図：Endress+Hauser の TMT82 温度伝送器 (2 チャンネル、HART® プロトコル搭載) が使用されます。1つ目のチャンネルは、温度センサの信号を 4~20 mA 信号に変換します。2つ目のチャンネルは、圧力スイッチが有効になった場合に、熱電対構成のセンサ破損検知機能を使用し、HART® プロトコルを介してこのエラー情報を伝送します。その他の構成については、弊社にお問い合わせください。

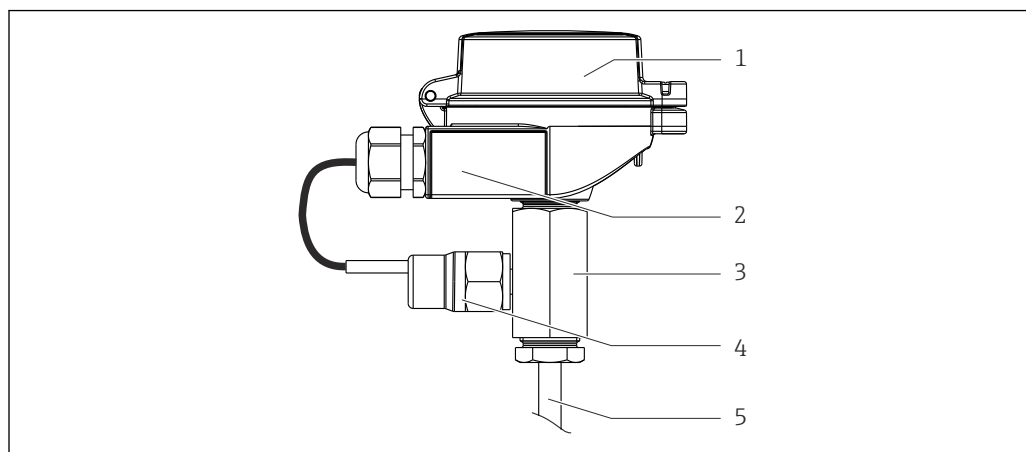


図 26 伸長ネック、2つ目のプロセスシール付き

- 1 センサヘッド (内蔵の温度伝送器付き)
 2 ハウジング (2 x 電線口付き)。圧力スイッチの電線口に対応するケーブルグランドが設置されます。2つ目の電線口は割り当てられません。
 3 2つ目のプロセスシール
 4 設置された圧力スイッチ
 5 サーモウェルの上部

最大圧力	20 MPa (2 900 psi)
スイッチポイント	0.35 MPa (50.8 psi)±0.1 MPa (±14.5 psi)
周囲温度範囲	-20~+80 °C (-4~+176 °F)

プロセス温度範囲	最高 +400 °C (+752 °F)、必要な最小伸長ネック長 T = 100 mm (3.94 in)
シール材質	FKM

i 構成段階では、サーモウェルおよびプロセス接続の圧力抵抗や、シール材質のプロセス測定物に対する抵抗が低くなりすぎないように注意してください。

プライマリサーモウェルでは、さまざまなステンレスやニッケル基の材質を選択でき、このサーモウェルが1つ目のプロセスシールになります。プロセス条件に対するサーモウェル材質の耐性を保証する必要があります。伸長ネックは2つ目のプロセスシールになります。ここでプロセスはFKM製のシールによって環境から隔離されます。プロセス条件に対するシール材質の耐性を保証する必要があります。

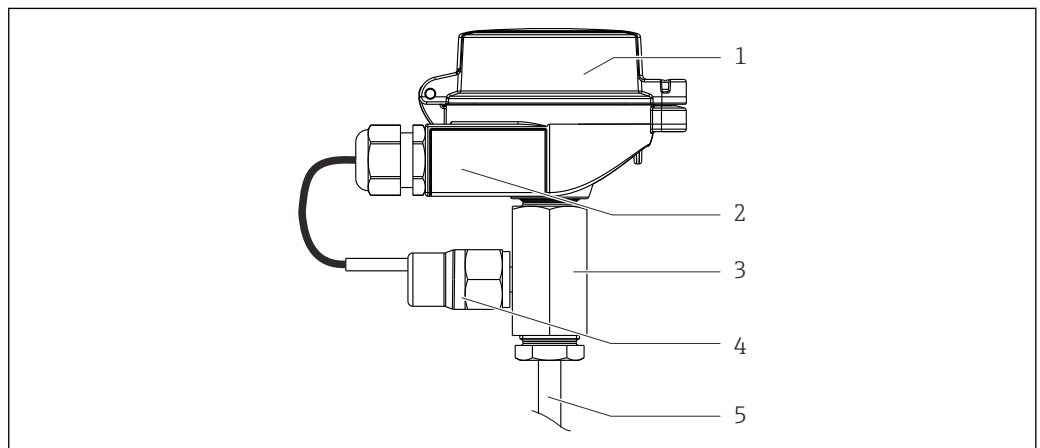
i 推奨事項：内部シールは経年劣化するため、サーモウェルに異常が発生していない場合でも、2つ目のプロセスシールのコンポーネントを5年ごとに交換することをお勧めします。サーモウェルに漏れが発生した場合は、サーモウェルと一緒に2つ目のプロセスシールのコンポーネントを交換する必要があります。1つ目のプロセスシールに漏れが発生したために、伸長ネック内の圧力が上昇し、圧力スイッチの切替圧力を超過した場合、伝送器はHART®通信を介して「センサ故障」のエラーメッセージを制御システムに送信します。

デュアルシールテクノロジーを搭載した伸長ネック

デュアルシール（2つ目のプロセスシール）は、特別バージョンの伸長ネックとして用意されています。オプションのコンポーネントとしてサーモウェルとセンサヘッドの間に配置されます。これによりサーモウェルに故障が発生しても、プロセス測定物がセンサヘッドや配線回路に侵入することはありません。プロセス測定物は、サーモウェル内に封入されます。2つ目のプロセスシール付きのコンポーネント内の圧力が上昇した場合、圧力スイッチが信号を送信し、危険な状況にあることをメンテナンス担当者に通知して警告します。圧力、温度、プロセス測定物によっては、サーモウェルを交換するまで、短期間測定を継続することもできます。

伝送器の配線：

- Endress+Hauser の iTEMP TMT82 温度伝送器（2チャンネル、HART®プロトコル搭載）が使用されます。1つ目のチャンネルは、温度センサの信号を4~20 mA信号に変換します。2つ目のチャンネルは、圧力スイッチが有効になった場合に、熱電対構成のセンサ破損検知機能を使用し、HART®プロトコルを介してこのエラー情報を伝送します。その他の構成については、弊社にお問い合わせください。
- Endress+Hauser の iTEMP TMT86 温度伝送器（2チャンネル、PROFINET®プロトコル搭載）が使用されます。1つ目のチャンネルは、温度センサの信号をPROFINET®通信用の信号に変換します。2つ目のチャンネルはデュアルシール用に設定され、圧力スイッチが有効になった場合に、PROFINET®プロトコルを介してエラー情報を伝送します。



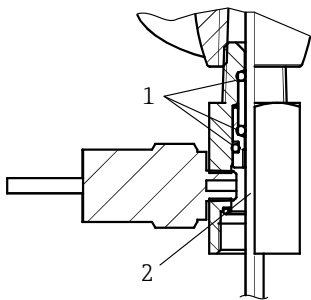
A0038482

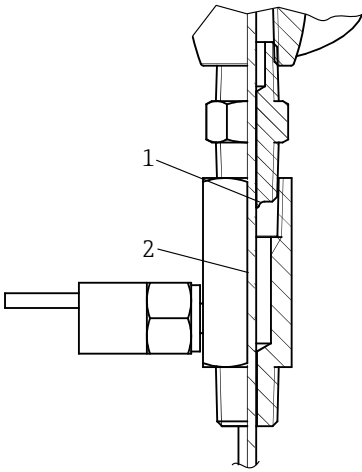
図 27 デュアルシールテクノロジーを搭載した伸長ネック

- 1 センサヘッド（内蔵の温度伝送器付き）
- 2 ハウジング（2 x 電線口付き）。圧力スイッチの電線口に対応するケーブルグランドが設置されます。2つ目の電線口は割り当てられません。
- 3 デュアルシール
- 4 設置された圧力スイッチ
- 5 サーモウェルの上部

ハウジング

デュアルシールオプションは、以下の2つの機械構造バージョンから選択できます。

ガスケットおよびスプリング荷重式測定インサート付きデュアルシール	
 1 ガスケット 2 交換可能な測定インサート A0057203	このバージョンでは測定インサートを交換できます。測定インサートはスプリング荷重式のため、応答時間を最適化するために、インサートがサーモウェル底部に常に接触するように取り付けてください。サーモウェルの故障やデュアルシールハウジングの圧力上昇が発生した場合、ガスケットパッケージがシールを提供します。 シール材質：FKM

メタルシールおよび固定式測定インサート付きデュアルシール	
 1 メタルシール 2 固定式測定インサート A0057204	この構造では、測定インサートが温度計に溶接されてメタルシールを形成します。追加のシールは使用されず、システムは可動部品なしで構成されます。

圧力スイッチ

圧力スイッチのスイッチポイントは、以下の2つの事前定義されたスイッチポイントから選択できます。

- スイッチポイント：0.8 bar
特に重要なプロセスでは、最大プロセス圧力は1 bar未満で選択されます。この低いスイッチポイントは、低圧時にサーモウェルの故障を検出する場合に必要です。密閉されるガス量により、最高プロセス温度が制限されます。
- スイッチポイント：3.5 bar
サーモウェルの故障を検出するには、プロセス圧力が3.5 barより大きい必要があります。

スイッチポイント	0.08 MPa (11.6 psi)	0.35 MPa (50.8 psi) ±0.1 MPa (±14.5 psi)
最大圧力	20 MPa (2 900 psi)	
周囲温度範囲	-20～+80 °C (-4～+176 °F)	
プロセス温度範囲	最高 +180 °C (+356 °F)	最高 +400 °C (+752 °F)
寸法	最小伸長ネック長 T = 110 mm (4.33 in) 最大サーモウェル長さ U = 300 mm (11.81 in) 最大サーモウェル直径 D1 = 30 mm (1.18 in)	最小伸長ネック長 T = 100 mm (3.94 in)

次の図に示すように、伸長ネックの長さはセンサヘッドの温度に影響を及ぼす場合があります。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。

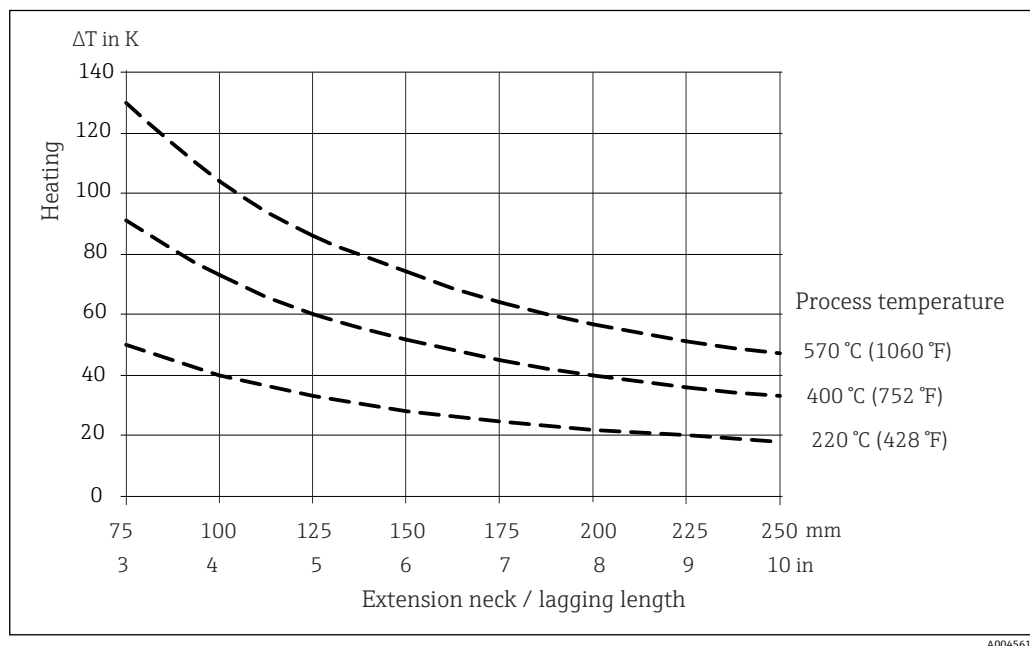


図 28 プロセス温度に応じたセンサヘッドの加熱。センサヘッドの温度 = 周囲温度 20 °C (68 °F) + ΔT

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。

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。

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

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

Netilion

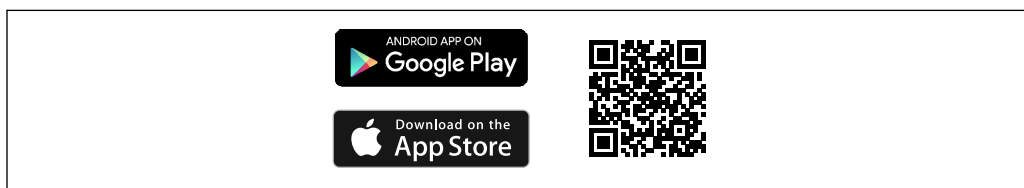
Endress+Hauser の Netilion IIoT エコシステムにより、プラント性能の最適化、ワークフローのデジタル化、知識の共有、コラボレーションの強化などが可能になります。Endress+Hauser は、長年にわたるプロセスオートメーションでの経験を活かして、プロセス産業に IIoT エコシステムを構築し、提供されるデータから有益な知識や情報を容易に取得できるようにします。その情報を活用してプロセスを最適化できるため、プラントの可用性、効率、信頼性が向上し、最終的にはプラントの収益向上につながります。



www.netilion.endress.com

SmartBlue アプリ

Endress+Hauser の SmartBlue を使用すると、Bluetooth® または WLAN 経由で無線フィールド機器設定を容易に行うことができます。SmartBlue により診断情報やプロセス情報へのモバイルアクセスが可能になるため、危険環境やアクセスしにくい環境においても作業時間を短縮できます。



A0033202

図 29 無料の Endress+Hauser SmartBlue アプリの QR コード

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

HAW 製品シリーズのサージアレスタモジュール

DIN レール/フィールド機器取付け用のサージアレスタモジュールです。プラントや計測機器の電源ケーブルと信号線/通信線を保護します。

詳細情報：www.endress.com

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。



www.addresses.endress.com
