

技術仕様書

iTHERM TMS21

MultiSens Slim

石油化学・化学アプリケーション向けの侵襲性を最小限に抑えた柔軟な TC マルチポイント温度計



アプリケーション

- フレキシブル構成が可能な使いやすい温度計、高速測定が求められる直接触型の測定アプリケーション向け
- 化学工業プロセス向けに特化した設計
- 熱電対 (TC) 測定範囲：
 - 標準：-270～920 °C (-454～1688 °F)
 - ATEX/IECEX：-50～440 °C (-58～824 °F)
- 静圧範囲：最大 9 MPa (1305 psi)。最大圧力はプロセスタイプとプロセス温度に応じて異なります。
- 容器、リアクタ、タンクなどへの設置用

特長

- 広範な種類のオプションにより高い柔軟性を持ち、製品構成の選択やプロセス統合が容易
- 多数の測定点（最大 59）による高精度の温度プロファイル検出
- 低侵襲性および設置の高い柔軟性によりプロセス監視が容易
- 速い応答時間
- 複数の国内規格および IEC60584、ASTM E230、IEC 60751 などの国際規格に準拠
- 広範な種類のアクセサリにより、最適なプロセス統合および監視、また機械的な衝撃や環境的条件に対する保護を実現
- 正確な測定位置に到達するよう挿入長を調整可能

目次

機能とシステム構成	3	関連資料	20
測定原理	3	資料の機能	20
計測システム	3		
システム構成	4		
入力	5		
測定変数	5		
出力	5		
出力信号	5		
温度伝送器製品ファミリー	6		
電源	7		
配線図	7		
性能特性	8		
精度	8		
応答時間	8		
追加テスト（要望がある場合）	9		
校正	9		
取付け手順	9		
設置場所	9		
取付方向	9		
設置方法	10		
環境	11		
周囲温度範囲	11		
保管温度	11		
湿度	11		
保護等級	11		
電磁適合性（EMC）	11		
プロセス	11		
プロセス温度範囲	11		
プロセス圧力範囲	11		
構造	12		
外形寸法	12		
質量	15		
測定インサートカバー、サーモウェル、メインプッシング、すべての接液部の材質	15		
プロセス接続	16		
操作	16		
合格証と認証	16		
注文情報	16		
アクセサリ	18		
機器固有のアクセサリ	18		
通信関連のアクセサリ	19		
サービス関連のアクセサリ	20		

機能とシステム構成

測定原理

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/アクティブバリア
- 設定ユニット
- 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。

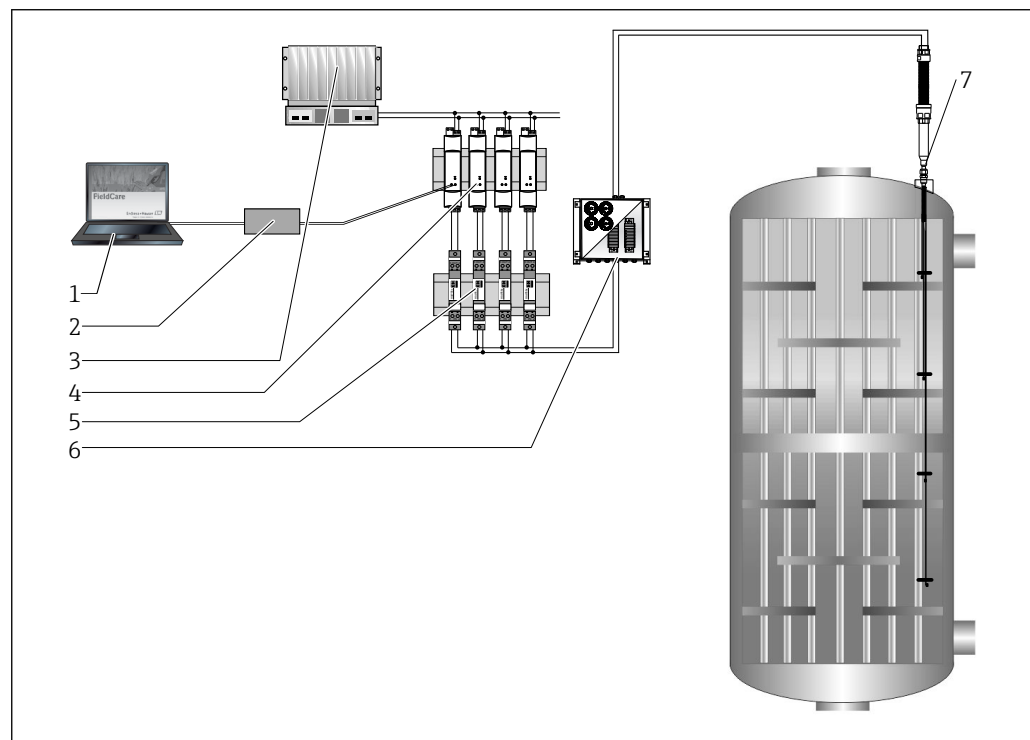


図 1 リアクタでのアプリケーションの例：既設サーモウェル内に 4 つの測定点のマルチポイント温度計、分離型中継端子箱内に 4 台の伝送器または端子台を設置

- 1 アプリケーションソフトウェア FieldCare による機器設定
- 2 Commubox
- 3 PLC
- 4 アクティブバリア RN シリーズ (24 V_{DC}、30 mA)：ループ電源式伝送器の電源供給用に電気的に絶縁された出力を搭載。汎用電源は入力電圧 DC/AC 20～250 V、50/60 Hz で動作するため、各国のあらゆる配電網で使用できます。
- 5 サージアレスタモジュール HAW 製品シリーズ：危険場所で信号線およびコンポーネントを保護 (例：4～20 mA、PROFIBUS® PA、FOUNDATION フィールドバス™ 信号線)。詳細については、関連する技術仕様書を参照してください。
- 6 分離型中継端子箱：オプションとして、4～20 mA、PROFIBUS® PA、FOUNDATION フィールドバス™ 信号線に対応した組込型伝送器を設置できます。
- 7 既設コンジット内のマルチポイント温度計

システム構成

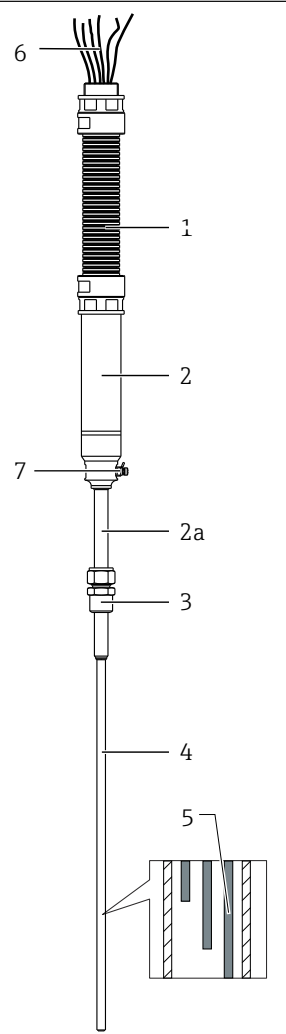
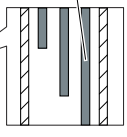
新しい iTHERM MultiSens Slim では、さまざまな材質、呼び口径、測定点数を柔軟に選択できるため、革新的な構成が可能です。さらに、アダプタやコンジットなどのさまざまなアクセサリ（非プロセス接触）を個別に管理できるため、メンテナンスやスペアパーツの注文を容易に行うことができます。

5つの主要な構成部品を以下に示します。

- **拡大管**：シールが施された電気接続用のネジブッシングで構成され、延長ケーブルを収める可撓コンジットのアダプタに適合します。
- **メインブッシングおよび強化スリーブ**：電気接合部をシールによって保護し、挿入長を調整します。
- **プロセス接続**：コンプレッションフィッティングが該当します。必要に応じて、ASME または EN フランジを使用できます。
ご要望に応じて、その他の規格や接続タイプも使用できます。フランジにはコンプレッションフィッティングが溶接されるため、プロセスの気密性が確保されます。
- **サーモウェル**：強化スリーブ付き。
- **測定インサート**：金属被覆センサ素子（熱電対）、延長ケーブル、トランジッション継手で構成されます。センサ素子は小径のサーモウェル内部に取り付けられます。
サーモウェルの一部はフレキシブルホースであるため、プローブの湾曲性が保証され、プロセス内にプローブが適切に配置されます（特に、設置ノズルと測定点の配置に位置合わせ不良が生じた場合に有効）。
- **追加アクセサリ**：中継端子箱や伝送器など、選択した製品構成とは別に注文可能なコンポーネントであり、設置済みのすべてのユーザー機器に適合させることができます。

一般に、システムでは複数のセンサを使用して、プロセス環境内の温度プロファイルを測定します。これらは適切なプロセス接続を使用して接続されるため、プロセスの気密性が保証されます。外側から延長ケーブル（コンジットにより保護されます）が中継端子箱に配線されます。中継端子箱は一体型または分離型（オプション）の取付けが可能です。

 本書に記載される一部のオプションについては、お客様の国で使用できない可能性があります。お近くの当社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

機器タイプ		説明
	1：拡大管	環境汚染物質および環境現象（摩耗、湿気、塩分など）から延長ケーブルを保護するための可撓コンジット。 材質： ■ ポリアミド ■ 金属（Atex バージョン） ■ その他の材質（要問合せ） 選択したアダプタにより、保護等級 IP68 が保証されます。
	2：メインブッシング	電気接合部をシールによって保護し、挿入長を調整するために使用します。
	2a：強化スリーブ	
	3：プロセス接続	プロセスと外部環境間の気密性を確保する高圧対応コンプレッションフィッティング。さまざまな測定物に使用でき、高温・高圧など、要件の厳しい場合にも適応します。 フランジの場合、プロセス接続はフランジに溶接されます（標準）。ご要望に応じて、他のバージョンも使用できます。
	4：サーモウェル	センサ素子の保護シースとして使用され、プロセスに挿入される焼鈍されたチューブ。
	4a：サーモウェル可撓部	上方の可撓部には焼鈍されたチューブが使用され、設置環境へのさまざまな経路に対応できます。
	5：測定インサート	交換できない接地型/非接地型の熱電対インサートであり、高精度の測定性能、長期安定性、優れた信頼性を備えます。
	6：延長ケーブル	測定インサートと中継端子箱間の電気接続用。 ■ PVC シールド ■ FEP シールドあり/なし
	7：接地端子	電気センサの接地用

モジュール式マルチポイント温度計の主要な構成を以下に示します。

- リニア構成
- フレキシブル構成

入力

測定変数 温度（温度リニア伝送動作）

出力

出力信号

- 一般的に、測定値は以下の 2 つの方法のいずれかで伝送できます。
- 直接配線式センサ - センサの測定値は伝送器を使用せずに転送されます。
 - 適切な Endress+Hauser iTEMP 温度伝送器を選択すれば、一般的なすべてのプロトコルを使用できます。以下に記載される伝送器はすべて中継端子箱に直接取り付け、センサ機器に配線します。

温度伝送器製品ファミリー

iTEMP 伝送器と温度計の組合せは、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。

PC からプログラム設定可能なヘッド組込型伝送器

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

HART での設定が可能なヘッド組込型伝送器

この伝送器は 1 つまたは 2 つの測定入力および 1 つのアナログ出力を備えた 2 線式の機器です。この機器は、測温抵抗体および熱電対からの変換済み信号だけでなく、HART 通信を使用して抵抗および電圧信号も伝送します。Zone 1 の危険場所に本質安全機器として設置でき、DIN EN 50446 準拠のセンサヘッド（フラットフェース）内の計装用に使用できます。FieldCare、DeviceCare、または FieldCommunicator 375/475 などのユニバーサル設定ソフトウェアを使用して、操作、視覚化、およびメンテナンスを迅速かつ簡単に行うことが可能です。詳細情報については、技術仕様書を参照してください。

PROFIBUS PA ヘッド組込型伝送器

汎用的な設定が可能な、PROFIBUS PA 通信向けのヘッド組込型伝送器です。さまざまな入力信号をデジタル出力信号に変換することが可能です。周囲温度の全レンジで高精度測定を実現します。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。詳細については、技術仕様書を参照してください。

Foundation フィールドバスヘッド組込型伝送器

汎用的な設定が可能な、Foundation フィールドバス通信向けのヘッド組込型伝送器です。さまざまな入力信号をデジタル出力信号に変換することが可能です。周囲温度の全レンジで高精度測定を実現します。いずれの伝送器も、あらゆる主要なプロセス制御システムでの使用が認可されています。統合試験は Endress+Hauser の「System World」で実施されています。詳細については、技術仕様書を参照してください。

iTEMP 伝送器の利点

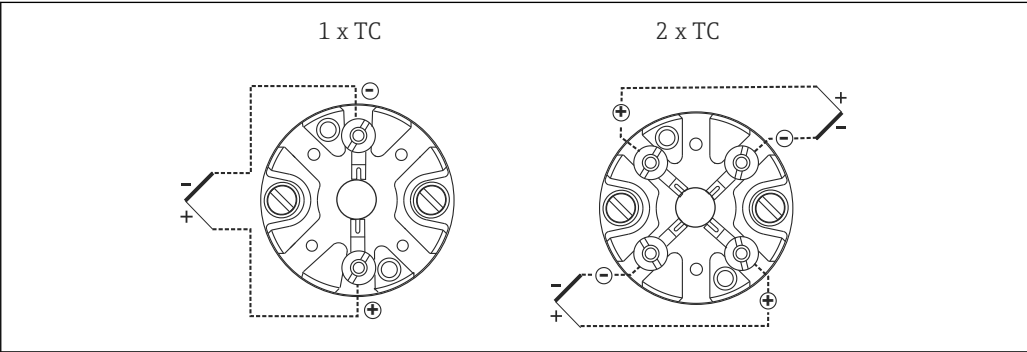
- 2 センサまたは 1 センサ入力（特定の伝送器用のオプション）
- 重要なプロセスで優れた信頼性、精度、長期間にわたる安定性を発揮
- 演算機能
- 温度計ドリフトの監視、センサバックアップ機能、センサ診断機能
- Callendar Van Dusen 係数に基づいた、デュアルチャンネル伝送器のセンサ - 伝送器マッチング

電源



- 滑らかで耐食性に優れ、洗浄や点検が容易で、機械的応力に対する堅牢性を備え、湿度の影響を受けない電気接続ケーブルを使用してください。
- 中継端子箱の接地端子を介した接地またはシールド接続が可能です。

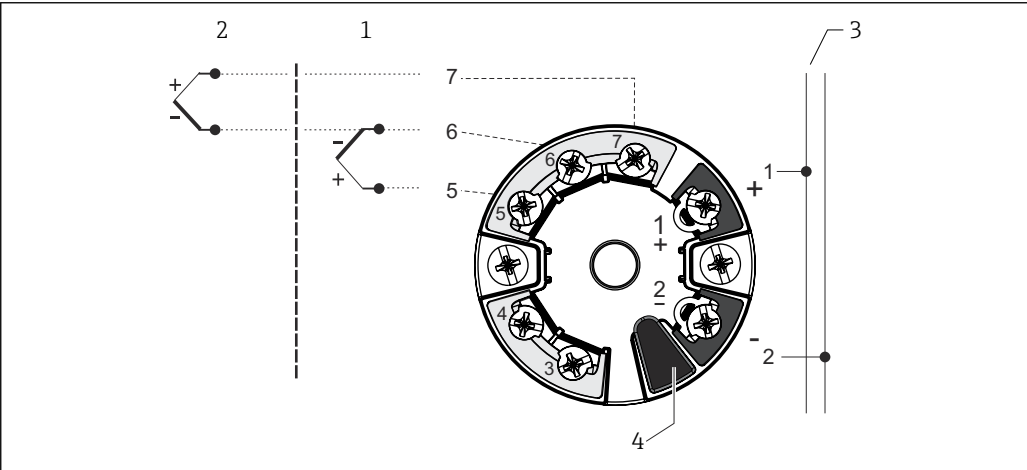
配線図



A0012700

図 2 搭載された端子台

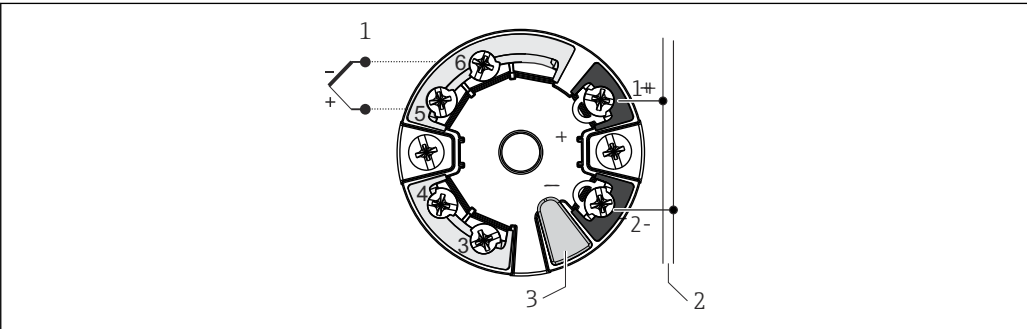
TC 接続の配線図



A0033075

図 3 2 センサ入力のヘッド組込型伝送器 (TMT8x) の配線図

- 1 センサ入力 1
- 2 センサ入力 2
- 3 バス接続および供給電圧
- 4 ディスプレイ接続



A0045353

図 4 1 センサ入力のヘッド組込型伝送器 (TMT7x) の配線図

- 1 センサ入力
- 2 バス接続および供給電圧
- 3 ディスプレイ接続と CDI インタフェース

性能特性

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

規格	モデル	標準公差	特別公差（要問合せ）
ASTM E230/ MC.96.1	偏差：いずれの場合も大きい方の値が適用されます。		
	K (NiCr-Ni)	$\pm 2.2 \text{ K } (\pm 3.96 \text{ }^\circ\text{F})$ または $\pm 0.02 \cdot t $ ($-200 \sim 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-328 \sim 32 \text{ }^\circ\text{F}$)) $\pm 2.2 \text{ K } (\pm 3.96 \text{ }^\circ\text{F})$ または $\pm 0.0075 \cdot t $ ($0 \sim 1260 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \sim 2300 \text{ }^\circ\text{F}$))	$\pm 1.1 \text{ K } (\pm 1.98 \text{ }^\circ\text{F})$ または $\pm 0.004 \cdot t $ ($0 \sim 1260 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \sim 2300 \text{ }^\circ\text{F}$))
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2.2 \text{ K } (\pm 3.96 \text{ }^\circ\text{F})$ または $\pm 0.0075 \cdot t $ ($0 \sim 760 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \sim 1400 \text{ }^\circ\text{F}$))	$\pm 1.1 \text{ K } (\pm 1.98 \text{ }^\circ\text{F})$ または $\pm 0.004 \cdot t $ ($0 \sim 760 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \sim 1400 \text{ }^\circ\text{F}$))
	N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2.2 \text{ K } (\pm 3.96 \text{ }^\circ\text{F})$ または $\pm 0.02 \cdot t $ ($-200 \sim 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-328 \sim 32 \text{ }^\circ\text{F}$)) $\pm 2.2 \text{ K } (\pm 3.96 \text{ }^\circ\text{F})$ または $\pm 0.0075 \cdot t $ ($0 \sim 1260 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \sim 2300 \text{ }^\circ\text{F}$))	$\pm 1.1 \text{ K } (\pm 1.98 \text{ }^\circ\text{F})$ または $\pm 0.004 \cdot t $ ($0 \sim 1260 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \sim 2300 \text{ }^\circ\text{F}$))
	E (NiCr-CuNi)	$\pm 1.7 \text{ K } (\pm 3.06 \text{ }^\circ\text{F})$ または $\pm 0.01 \cdot t $ ($-200 \sim 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-328 \sim 32 \text{ }^\circ\text{F}$)) $\pm 1.7 \text{ K } (\pm 3.06 \text{ }^\circ\text{F})$ または $\pm 0.005 \cdot t $ ($0 \sim 870 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \sim 1598 \text{ }^\circ\text{F}$))	$\pm 1 \text{ K } (\pm 1.8 \text{ }^\circ\text{F})$ または $\pm 0.004 \cdot t $ ($0 \sim 870 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \sim 1598 \text{ }^\circ\text{F}$))

温度 $> 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \text{ }^\circ\text{F}$) の場合、表で規定された許容誤差を遵守するために、通常、熱電対用の各種材質が用意されています。これらの材質は一般的に温度 $< 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \text{ }^\circ\text{F}$) 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。

規格	モデル	標準公差		特別公差（要問合せ）	
IEC60584		クラス	偏差	クラス	偏差
	K (NiCr-Ni)	2	$\pm 2.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4.5 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \sim 333 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \sim 631.4 \text{ }^\circ\text{F}$)) $\pm 0.0075 \cdot t $ ($333 \sim 1200 \text{ }^\circ\text{C}$ ($631.4 \sim 2192 \text{ }^\circ\text{F}$))	1	$\pm 1.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2.7 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \sim 375 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \sim 707 \text{ }^\circ\text{F}$)) $\pm 0.004 \cdot t $ ($375 \sim 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ ($707 \sim 1832 \text{ }^\circ\text{F}$))
	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4.5 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \sim 333 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \sim 631.4 \text{ }^\circ\text{F}$)) $\pm 0.0075 \cdot t $ ($333 \sim 750 \text{ }^\circ\text{C}$ ($631.4 \sim 1382 \text{ }^\circ\text{F}$))	1	$\pm 1.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2.7 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \sim 375 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \sim 707 \text{ }^\circ\text{F}$)) $\pm 0.004 \cdot t $ ($375 \sim 750 \text{ }^\circ\text{C}$ ($707 \sim 1382 \text{ }^\circ\text{F}$))
	N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 2.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4.5 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \sim 333 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \sim 631.4 \text{ }^\circ\text{F}$)) $\pm 0.0075 \cdot t $ ($333 \sim 1200 \text{ }^\circ\text{C}$ ($631.4 \sim 2192 \text{ }^\circ\text{F}$))	1	$\pm 1.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2.7 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \sim 375 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \sim 707 \text{ }^\circ\text{F}$)) $\pm 0.004 \cdot t $ ($375 \sim 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ ($707 \sim 1832 \text{ }^\circ\text{F}$))
	E (NiCr-CuNi)	2	$\pm 2.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4.5 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \sim 333 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \sim 631.4 \text{ }^\circ\text{F}$)) $\pm 0.0075 \cdot t $ ($333 \sim 900 \text{ }^\circ\text{C}$ ($631.4 \sim 1652 \text{ }^\circ\text{F}$))	1	$\pm 1.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2.7 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \sim 375 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \sim 707 \text{ }^\circ\text{F}$)) $\pm 0.004 \cdot t $ ($375 \sim 800 \text{ }^\circ\text{C}$ ($707 \sim 1472 \text{ }^\circ\text{F}$))

温度 $> -40 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \text{ }^\circ\text{F}$) の場合、表で規定された製造公差を遵守するために、通常、卑金属材質の熱電対が用意されています。これらの材質は一般的に温度 $< -40 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \text{ }^\circ\text{F}$) 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。

応答時間



伝送器を使用しないセンサの応答時間。

テスト構成

Multimeter Keithley 2000
応答時間テスト用流体バス

テスト説明

応答時間は、流速 0.4 m/s (1.3 ft/s) の水で IEC 60751 および ASTM E644 に基づき試験しております。温度変化は 10 K です。

開始時、テスト対象の温度計は持ち上げ状態（流体の外、周囲温度）から、即座に流体バスに入れます。温度計の出力値測定は、温度計を槽に浸漬した時点から開始します。記録は温度計が測定物温度に達するまで続きます。

テストを実施した温度計の直径と長さ	温度 177 °C (350.6 °F) における平均応答時間	
6 mm (0.24 in), 4 520 mm (177.95 in)	t ₅₀	3 秒
	t ₆₃	4.1 秒
	t ₉₀	9 秒

- 追加テスト（要望がある場合）**
- サーモウェル全体を一定の温度にする機能テスト測定：テスト対象のマルチポイント製品を、挙動と精度が既知の参照用マルチポイント機器と個々のセンサを同時に比較してチェックを行います。このテストは校正テストとは見なされません。
 - 熱励起：このテストは、部分的に熱励起を起こすことで、各測定点における応答時間の評価が可能です。また、サーモウェルカバーの熱平衡化効果を考慮した、最も近い測定点での部分的熱励起の影響も観測できます。

校正

校正サービスは室内で実施可能です。組立て前の個々のセンサに対しても、発送前の完成した機器に対しても実施できます。

校正では、定義済みの再現可能な測定方式を使用して、より精度の高い校正基準の測定値とマルチポイントインサート（DUT：試験用機器）のセンサ素子の測定値を比較します。この目的は、測定変数の本来の値と DUT 測定値の偏差を特定することです。

測定インサートには、次の 2 つの方式を使用します。

- 定点温度（水の氷点 0 °C (32 °F) など）での校正
- 高精度の基準温度計との比較による校正



測定インサートの評価

校正において測定の不確かさが許容範囲内に収まらず、お渡しできるような測定結果が得られない場合、Endress+Hauser は技術的に実行可能な場合、インサート評価測定サービスを提供しております。

取付け手順

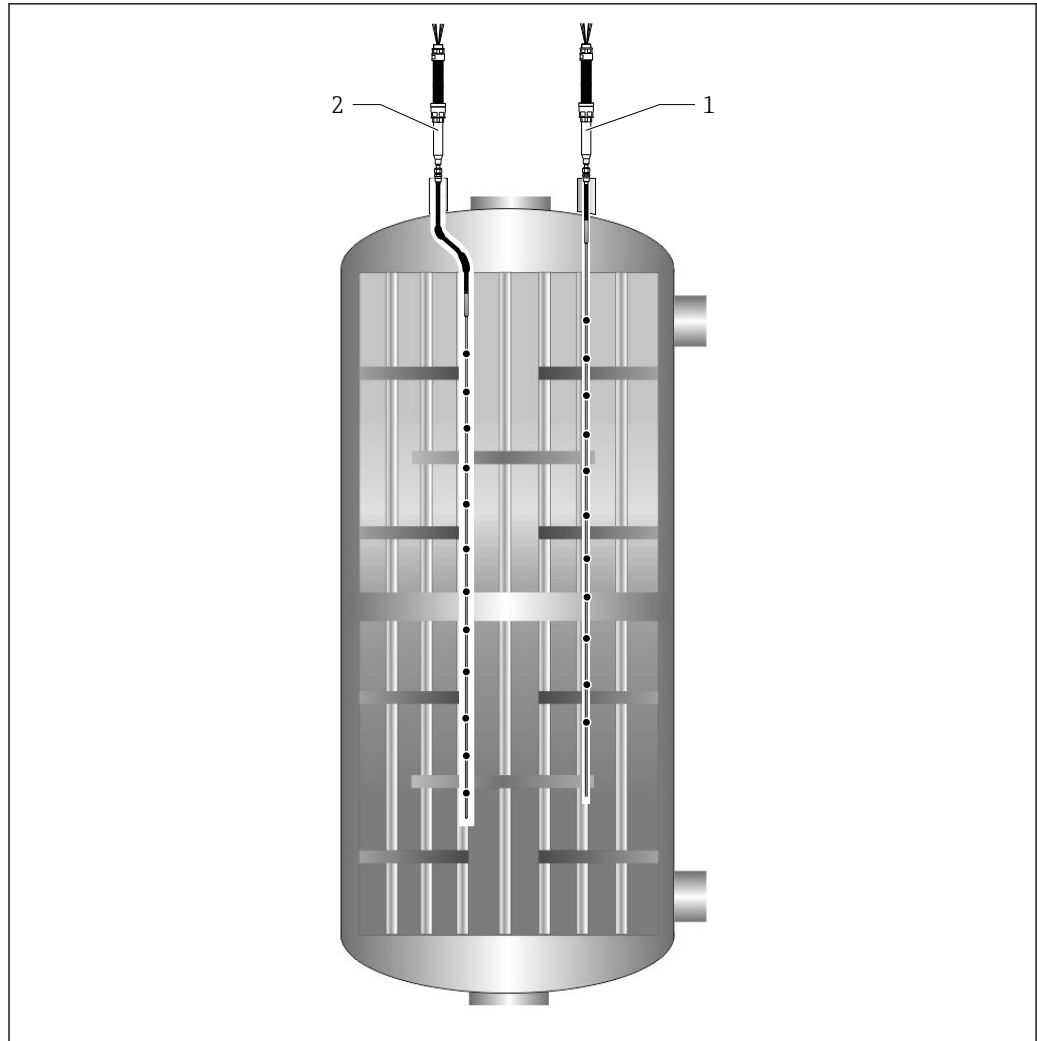
設置場所

設置場所については、周囲温度、保護等級、気候クラスなど、本資料に記載された要件を遵守する必要があります。既設の支持フレームやブラケットがリアクタの壁に溶接されている場合（通常、納入範囲には含まれません）またはその他の既設フレームが設置領域に存在する場合、そのサイズを慎重に確認してください。

取付方向

マルチポイント温度計は、垂直方向の構成で取り付けることをお勧めします。垂直の取付けができない場合、コンジットケーブルの張力により強化スリーブが曲がらないよう注意する必要があります。

フレキシブル構成をご注文の場合は、サーモウェルのフレキシブル部分により、マルチポイント温度計の縦軸に沿っていない経路でもご利用いただけます。



A0033848

図 5 主要な構成

- 1 リジット構成の垂直設置
- 2 フレキシブル構成の設置

設置方法

マルチポイント温度計は、コンプレッションフィッティングを使用して取り付けよう設計されています。必要に応じて、容器、リアクタ、タンク、または類似の環境に取り付けられたフランジも使用できます。

温度計は、プラントにどのような障害物や制約がある場合においても配管を可能にするため、最大限の柔軟性を持たせるよう開発されています。高いシーリングレベル、ノイズのない信号、延長ケーブルの高い機械的保護を実現します。

すべての部品やコンポーネントを慎重に取り扱う必要があります。設置時にプリセットノズルを介して機器を持ち上げたり挿入を行う場合は、以下を防止してください。

- ノズル軸の位置合わせ不良。
- 機器の質量に起因する、溶接部分またはネジ込み部分への負荷の発生。
- コンプレッションフィッティングの過剰な締め付け。
- コンジットケーブルに対する引っ張りおよびねじり荷重。
- コンジットケーブルに対する一切の曲げ荷重。
- プラントのインフラストラクチャへの延長コンジットの固定により、軸方向の変位や移動ができなくなること。
- ネジ込みコンポーネント、ボルト、ナット、ケーブルグランド、コンプレッションフィッティングの変形や破損。
- サーモウエルのフレキシブル部分を、フレキシブルホース直径の 20 分の 1 より小さい半径で曲げること。
- フレキシブル部分への引っ張り荷重。
- フレキシブル部分とリアクタ内部との摩擦。
- リアクタのインフラストラクチャへのフレキシブル部分の固定により、軸方向の変位や移動ができなくなること。

環境

周囲温度範囲

接続ボックスなしの構成：-40～+95 °C (-40～+203 °F)

接続ボックス（アクセサリとしてオーダー）ありの構成：

接続ボックス	非危険場所	危険場所
伝送器なし	-40～+85 °C (-40～+185 °F)	-40～+60 °C (-40～+140 °F)
ヘッド組込型伝送器付き	-40～+85 °C (-40～+185 °F)	各危険場所認定に応じて異なります。詳細については、防爆資料を参照してください。

保管温度

接続ボックスなしの構成：-40～+95 °C (-40～+203 °F)

接続ボックス（アクセサリとしてオーダー）ありの構成：

接続ボックス	
ヘッド組込型伝送器付き	-40～+95 °C (-40～+203 °F)
DIN レール用伝送器付き	-40～+95 °C (-40～+203 °F)

湿度

結露、IEC 60068-2-14 に準拠

- ヘッド組込型伝送器：結露可
- DIN レール用伝送器：結露不可

最大相対湿度：95%、IEC 60068-2-30 に準拠

保護等級

- 延長コンジット：IP68
- 接続ボックス：IP66/67

電磁適合性（EMC）

使用する伝送器に応じて異なります。詳細については、技術情報（本書の末尾に記載）を参照してください。

プロセス

プロセス温度とプロセス圧力が、適正な製品構成を選択するための最低限の入力パラメータになります。特殊な製品機能が必要な場合、製品全体を定義する必須パラメータとしてプロセス流体タイプ、位相、濃度、粘度、蒸気、乱流、腐食速度などの追加データを入力する必要があります。

プロセス温度範囲

T_{最大}（熱電対タイプにより変動）

直径 (mm (in))	タイプ N	タイプ K	タイプ J	タイプ E
1.5 (0.06)	920 °C (1688 °F)	920 °C (1688 °F)	440 °C (824 °F)	510 °C (950 °F)
1 (0.04)	700 °C (1292 °F)	700 °C (1292 °F)	260 °C (500 °F)	300 °C (572 °F)
0.5 (0.02)	700 °C (1292 °F)	700 °C (1292 °F)	260 °C (500 °F)	300 °C (572 °F)
0.8 (0.03)	700 °C (1292 °F)	700 °C (1292 °F)	260 °C (500 °F)	300 °C (572 °F)

プロセス圧力範囲

0～9 MPa (0～1305 psi)



いずれの場合でも、最大所要圧力は、最高許容プロセス温度を考慮して検討する必要があります。プラント要件に従って選択するコンプレッションフィッティングや特定の規格のフランジなどのプロセス接続によって、機器が動作する最大プロセス条件が定義されます。

ご不明な点がございましたら、Endress+Hauser の専門スタッフにお問い合わせください。

プロセスアプリケーション

- シンガス処理
- メタノールや尿素の製造
- アンモニア処理
- エチレンオキシド/エチレングリコールの製造
- 高純度テレフタル酸 (PTA) の製造
- ポリエチレンテレフタレート (PET) の製造
- 塩化ビニルモノマー (VCM) の製造
- メタクリル酸メチル (MMA) の製造
- ポリウレタン (PUR) の製造
- チューブバンドルリアクタ
- パイロットプラント温度測定

プロセス温度に永続的な耐久性があるフランジ、コンプレッションフィッティング、材質を適切に選択することで、特定のプロセス要件に合わせてより高い圧力を達成できます。

構造

外形寸法

マルチポイントアセンブリは、規定の部品で構成され、広範囲にわたる製品構成に対応できるよう、さまざまな機能を備えています。TC タイプ、規格、材質、長さ、サーモウエルなど、さまざまな測定インサートを用意しています。これらは最適なアプリケーションと最大限の寿命とを実現するよう、特定のプロセス状況に基づいて選択できます。高耐久性素材のカバーが付き、ノイズのない安定した信号のためにシールドされた延長ケーブルが付属しています。このケーブルは、さまざまな環境条件（塩分、砂、湿度など）に耐えるポリマーコンジットで保護されています。プローブとコンジットの間の転移は、TC センサと延長ケーブルの間の電気接合部を含むメインプッシングを使用して取得します。この部分は公式の保護等級 IP68 を達成するように完全に密封されています。

また、強化スリーブと信号伝達のためのコンジットケーブルの間の移行部としても機能します。強化スリーブは、コンプレッションフィッティングやフランジをスライドさせることで、プローブの挿入長を調整する部分です。強化スリーブは、フレキシブルな構成に対応するため、プロセスに非線形の経路で組み込むことのできるフレキシブル型サーモウエルが統合されています。サーモウエルの固定部品のために設置接続と測定方向が揃わない場合、フレキシブル構成がソリューションとして適切です。

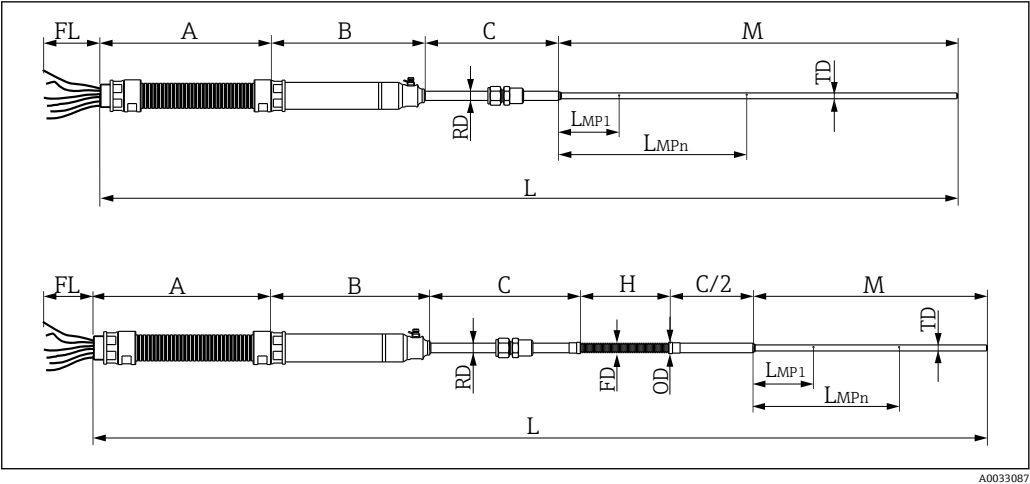


図 6 モジュール式マルチポイント温度計の固定型とフレキシブル型の構成。全寸法単位は mm (in) です。

- A コンジットケーブル長
- B メインブッシング長 190 mm (7.50 in)
- C 強化スリーブ長さ、200 mm (7.87 in)
- FD フレキシブル型部品直径
- FL フライニングリード長
- H フレキシブル型部品長さ
- L_{MPx} センサ部挿入長
- L 機器長さ
- M サーモウエルの長さ
- RD 強化スリーブ直径
- TD サーモウエル直径
- OD 外径

コンジットケーブル長 A およびフライニングリード長 FL
A : 最大 5 000 mm (197 in)、最小 1 000 mm (39.4 in) FL : 500 mm (19.7 in) 標準 特別な挿入長については、お問い合わせください。

強化スリーブ長 C
200 mm (7.87 in) 特別な挿入長については、お問い合わせください。

フレキシブル型部品直径 FD
9.8 mm (0.39 in), 16.2 mm (0.64 in)

外径 OD
14 mm (0.55 in), 21 mm (0.83 in)

フレキシブルホース長 H
最大 4 000 mm (157 in) 特別な挿入長については、お問い合わせください。

センサ部挿入長 MPx
最大 13 m (512 in) 特別な挿入長については、お問い合わせください。

回路最大全長

防爆バージョン用、固定型構成
 $FL+L \leq 50 \text{ m (164 ft)}$
 特別な挿入長については、お問い合わせください。

周囲温度におけるコンプレッションフィッティングの定格圧力

NPT/ISO サイズ	bar	psi
1/4"	550	8000
1/2"	530	7700
3/4"	500	7300
1"	370	5300

サーモウェル直径

 さまざまなタイプのインサートを使用できます。ここに記載のないその他の要件については、Endress+Hauser 販売部門にお問い合わせください。

サーモウェル			センサ		
直径	防爆バージョンあり	シース材質	熱電対タイプ	規格	測定点実行
3.2 mm (0.13 in) 6 mm (0.24 in) 6.35 mm (0.25 in) 8 mm (0.31 in) 9.5 mm (0.37 in)	Ex ia	SUS 316 および 316L 相当 Inconel600 SUS 316Ti 相当 SUS 321 相当 SUS 347 相当	1x タイプ K 1x タイプ J 1x タイプ N 1x タイプ E 2x タイプ K 2x タイプ J 2x タイプ N 2x タイプ E	IEC 60584 ASTM E230	接地 非接地

固定	メインプッシング	SUS 316 および 316L 相当
	強化スリーブ + サーモウェル	SUS 316 + 316L、347、321 相当 Inconel600、SUS 316Ti 相当
フレキシブル	メインプッシング	SUS 316 および 316L 相当
	強化スリーブ	SUS 316 + 316L、347、321 相当 Inconel600、SUS 316Ti 相当
	サーモウェル	SUS 316 + 316L、347、321 相当 Inconel600、SUS 316Ti 相当
	フレキシブル型部品	Inconel600、347（仕様はお問い合わせください） SUS 321、316 + 316L 相当（標準）

 Endress+Hauser では、信頼性向上のため、二重測定点センサによるセンサバックアップ機能を提供しています。これは熱電対が 2 つの場合と、2 つの独立したセンサ（長さは同一）を組み合わせる場合のいずれかで提供します。ダブルチャンネル伝送器 TMT8x との組み合わせで、監視精度が向上できます。

サーモウェルと測定インサート直径の各組み合わせにおけるインサートの最大数¹⁾

		サーモウェル OD (mm (in))				
		3.2 (0.13)	6 (0.24)	6.35 (0.25)	8 (0.31)	9.5 (0.37)
測定インサート直径 (mm (in))	0.5 (0.02)	8	28	22	46 ²⁾	59 ²⁾
	0.8 (0.03)	3	15	12	24	30

		サーモウェル OD (mm (in))				
		3.2 (0.13)	6 (0.24)	6.35 (0.25)	8 (0.31)	9.5 (0.37)
	1 (0.04)	2	10	8	18	22
	1.5 (0.06)	-	6	4	8	12

- 1) 防爆バージョンの場合、センサ最大数は 20 個に制限されています。
- 2) この構成では、メインブッシングを特別に設計する必要があります

質量

質量は、拡大管、サーモウェル長、タイプ、プロセス接続の寸法、測定インサート数などの構成により異なります。

測定インサートカバー、サーモウェル、メインブッシング、すべての接液部の材質

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侵蝕性のある測定物を使用する場合などの異常時には大幅に低くなることがあります。

材質名称	略式記述	連続使用での推奨最高温度	特性
SUS 316 相当/ 1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F)	■ 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 (1 202 °F)	■ 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 ■ 1.4404 と比べて、1.4435 はさらに高い耐腐食性と低いデルタフェライト含有量を示します。
アロイ 600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °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。
SUS 304 相当/ 1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	■ オーステナイト系ステンレス ■ 水および汚染度の低い排水での使用に適合 ■ 比較的低温時にのみ有機酸、食塩水、硫酸塩、アルカリ溶液などに対する耐性を示します。
SUS 304L 相当/ 1.4307	X2CrNi18-9	850 °C (1 562 °F)	■ 良好な溶接特性 ■ 粒間腐食に対する耐性 ■ 高延性、優れた延伸、成形、紡績特性
SUS 316Ti 相当/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	■ 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 ■ 限られた範囲内ではしか研磨できず、チタンの筋が形成される可能性があります。

材質名称	略式記述	連続使用での推奨最高温度	特性
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。
SUS 347 相当/ 1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1472 °F)	■ オーステナイト系ステンレス ■ 化学、繊維、製油、乳製品、食品産業などの広範な環境で優れた耐性を示します。 ■ ニオブを添加すると粒間腐食に対する耐性が向上します。 ■ 優れた溶接性 ■ 主要なアプリケーション：溶鉱炉の防火壁、圧力容器、溶接構造物、タービンプレード

プロセス接続

フランジ

ASME、EN 規格による一般的なフランジの例

規格 ¹⁾	サイズ	等級	材質 ²⁾
ASME	½", 1", 1½", 2", 3", 4"	150#, 300#	SUS 316 + 316L, 316Ti, 321, 347 相当
EN	DN15, DN25, DN32, DN40, DN50, DN80, DN100	PN10, PN16, PN40	

- 1) その他のフランジ規格についてはお問い合わせください。サポートは当社技術員までご連絡ください。
- 2) 特別アロイ（例：アロイ 600）によるメッキフランジあり

コンプレッションフィッティング

コンプレッションフィッティングは、直接プロセス接続として使用するか、溶接するか、フランジにネジで接続して、プロセスの適切な気密性とパフォーマンスを確保します。寸法は強化スリーブに準じます。

操作

操作性の詳細については、Endress+Hauser 温度伝送器の技術仕様書または関連する操作ソフトウェアの説明書を参照してください。

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 - 個別の製品設定ツール

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

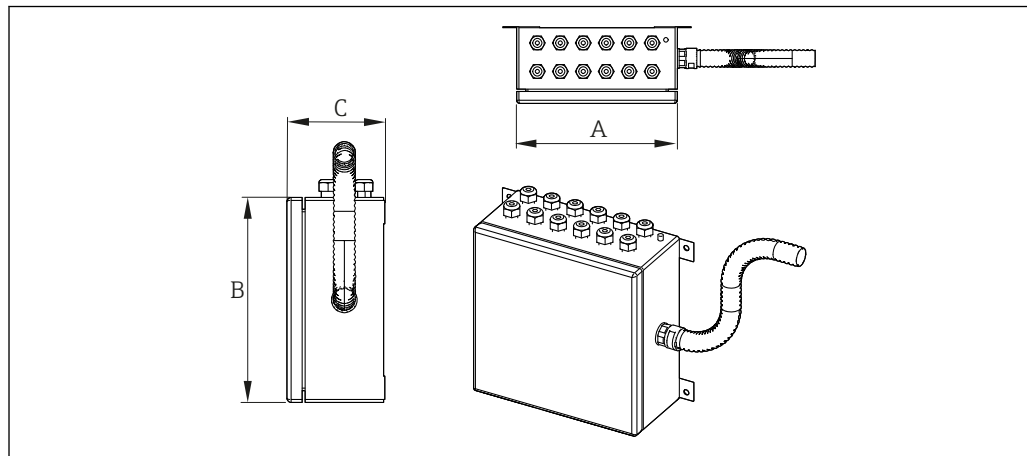
アクセサリ

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。

機器固有のアクセサリ

アクセサリ	説明
中継端子箱	中継端子箱は化学薬品を使用する環境に適しています。海水に対する耐食性および激しい温度変化に対する安定性が保証されます。一般的に Ex-e、Ex-i 端子を設置できます。
伝送器	ヘッド組込型伝送器 ■ PC からプログラム設定可能なヘッド組込型伝送器 ■ HART®、PROFIBUS® PA または FOUNDATION フィールドバス™ 通信プロトコル装備 8 チャンネル DIN レール伝送器、FOUNDATION フィールドバス™ 通信プロトコル装備
パッド、クリップ、スペーサー	■ パッド、クリップ：マルチポイント温度計の挿入長に合わせた固定に使用 ■ スペーサー：既設サーモウェルがある場合、中心位置を決定するために使用
オンボードの中継端子箱の特定拡張	中継端子箱をリモート設置できない場合、マルチポイント温度計にオンボードで構成する必要があります。この場合、特定拡張構成が必要になります。この構成は、フランジ式のプロセス接続のみで利用可能です。必要な場合はお問い合わせください。



A0030866

図 7 分離型設置用アクセサリの中継端子箱

使用可能な中継端子箱の寸法 (A x B x C) (単位 : mm (in))

		A	B	C
ステンレス	最小	150 (5.9)	150 (5.9)	100 (3.9)
	最大	500 (19.7)	500 (19.7)	160 (6.3)
アルミニウム	最小	305 (12)	280 (11)	238 (9.4)
	最大	600 (23.6)	600 (23.6)	365 (14.4)

仕様タイプ	中継端子箱	ケーブルグラント
材質	SUS 316 相当 / アルミニウム	NiCr めっき真鍮 SUS 316 または 316L 相当
保護等級 (IP)	IP66/67	IP66
周囲温度範囲	-50～+60 °C (-58～+140 °F)	-52～+110 °C (-61.1～+140 °F)
認定	IECEEx、ATEX、UL、CSA、 NEPSI/CCC、EAC 防爆認定 (危 険場所での使用認定)	-
識別情報	ATEX II 2GD Ex e IIC T6/T5/T4 Gb/Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIIC T85°C/T100°C/T135°C Db IP66 UL913 Class I, Zone 1, AEx e IIC; Zone 21, AEx tb IIIC IP66 CSA C22.2 No.157 Class I, Zone 1 Ex e IIC; Class II, Groups E, F and G IECEEx Ex e IIC T6/T5/T4 Gb/Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIIC T85°C/T100°C/T135°C Db IP66 EAC 1 Ex e IIC T6/T5/T4 Gb X/1 Ex ia IIC T6/T5/T4 Gb X/ Ex tb IIIC T85°C/T100°C/ T135°C Db IP66	-
カバー	ヒンジ式	-
最大シーリング径	-	6～12 mm (0.24～0.47 in)

通信関連のアクセサリ

設定キット TXU10	PC からプログラム設定可能な伝送器用の設定キット。USB ポート搭載 PC 向けの設定用ソフトウェアおよびインタフェースケーブルが付属します。 オーダーコード : TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	USB ポートを介した FieldCare との本質安全 HART 通信用。  詳細については、技術仕様書 TI00404F を参照してください。
Commubox FXA291	CDI インタフェース (= Endress+Hauser Common Data Interface) 付きの Endress+Hauser 製フィールド機器とコンピュータまたはノートパソコンの USB ポートを接続します。  詳細については、技術仕様書 TI00405C を参照してください。
Field Xpert SMT70	機器設定用のタブレット PC を使用して、危険場所と非危険場所のモバイルプラットフォームアセット管理を実現します。フィールド機器の管理およびメンテナンスに最適な機器です。  詳細については、技術仕様書 TI01342S を参照してください。
Wireless HART アダプタ SWA70	フィールド機器の無線接続に使用します。 WirelessHART アダプタは、容易にフィールド機器や既存設備に統合できます。データ保護および伝送の安全性を確保し、複雑なケーブル配線を最低限に抑えて、その他の無線ネットワークと同時に使用できます。  詳細については、取扱説明書 BA061S を参照してください。

サービス関連のアクセサリ

アクセサリ	説明
Applicator	Endress+Hauser 製機器のセレクション/サイジング用ソフトウェア。 ■ 最適な機器を選定するために必要なあらゆるデータの計算（例：圧力損失、精度、プロセス接続） ■ 計算結果を図で表示 プロジェクトの全期間中、あらゆるプロジェクト関連データおよびパラメータの管理、文書化、アクセスが可能です。 Applicator は以下から入手可能： インターネット経由：https://portal.endress.com/webapp/applicator
FieldCare SFE500	Endress+Hauser の FDT ベースのプラントアセットマネジメントツールです。システム内にあるすべての高性能フィールド機器を設定し、その管理をサポートすることが可能です。ステータス情報を使用することにより、ステータスと状態を簡単かつ効果的にチェックすることができます。  詳細については、「取扱説明書」BA00027S および BA00065S を参照してください。
DeviceCare SFE100	フィールドバスプロトコルおよび Endress+Hauser サービスプロトコルを介した機器の設定ツール。 DeviceCare は、Endress+Hauser 機器を設定するために Endress+Hauser によって開発されたツールです。プラント内のインテリジェントな機器はすべて、ポイントツーポイントまたはポイントツーバス接続を介して設定することが可能です。使いやすいメニューにより、フィールド機器への透明性が高く、直感的なアクセスが実現します。  詳細については、「取扱説明書」BA00027S を参照してください。

関連資料



関連する技術資料の概要については、以下を参照してください。

- デバイスビューワー (www.endress.com/deviceviewer)：銘板のシリアル番号を入力します。
- Endress+Hauser Operations アプリ：銘板のシリアル番号を入力するか、銘板のマトリクスコードをスキャンしてください。

資料の機能

ご注文のバージョンに応じて、以下の資料が提供されます。

資料の種類	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開始するための手引き 簡易取扱説明書には、納品内容確認から初回の設定までに必要なすべての情報が記載されています。
取扱説明書 (BA)	参考資料 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、納品内容確認、保管、取付け、接続、操作、設定からトラブルシューティング、メンテナンス、廃棄まで）において必要とされるあらゆる情報が記載されています。
機能説明書 (GP)	使用するパラメータの参考資料 本資料には、個々のパラメータの詳しい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。

資料の種類	資料の目的および内容
安全上の注意事項 (XA)	各種認定に応じて、危険場所での電気機器の安全上の注意事項も機器に付属します。安全上の注意事項は取扱説明書の付随資料です。  機器に関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
