

# 技術仕様書

## iTHERM TrustSens TM371

自己校正技術を搭載したサニタリアプリケーション向け RTD 温度計（メトリックバージョン）



自己校正機能付きの卓越したセンサ技術  
100% の信頼性 - 労力は 0 %

### アプリケーション

- 特に、食品・飲料産業やライフサイエンス産業で要求されるサニタリ仕様のアセプティック（無菌）アプリケーション用に設計
- 測定範囲：-40～+160 °C (-40～+320 °F)、オプション：最高 +190 °C (+374 °F) まで
- 圧力範囲：最大 5 MPa (725 psi) まで
- 保護等級（ハウジング）：IP65/67 または IP69
- 通信：電流出力 4～20 mA HART、HART プロトコル






### 特長

- 完全に自動化されたトレーサブルな現場自己校正機能と Heartbeat Technology により、リスクとコストを低減
- 自動ドキュメンテーション、自己校正点 350 点のメモリ
- 印刷可能な校正証明書 - 監査試験
- 不適合または検知されないエラーの回避
- 国際認証、規定（EC/EU）、認定、適合宣言：
  - EHEDG、ASME BPE、FDA、3-A、EC 1935/2004、EC 2023/2006、EU 10/2011
  - CE/EAC、CRN、CSA 一般仕様
  - 防爆：ATEX/IECEx など
- Industry 4.0：プロセスの健全性に関するメタデータを長期的に提供
- Netilion の統合によるクラウドベースのアセット管理



# 目次

<b>本説明書について</b> .....	<b>3</b>	<b>構造</b> .....	<b>16</b>
電気シンボル .....	3	外形寸法 .....	16
特定情報に関するシンボル .....	3	質量 .....	24
図中のシンボル .....	3	材質 .....	24
		表面粗さ .....	24
		サーモウエル .....	24
<b>機能とシステム構成</b> .....	<b>3</b>	<b>操作性</b> .....	<b>35</b>
測定原理 .....	3	操作コンセプト .....	35
計測システム .....	4	現場操作 .....	36
機器の構成 .....	5	リモート操作 .....	36
<b>入力</b> .....	<b>5</b>	<b>合格証と認証</b> .....	<b>36</b>
測定範囲 .....	5	MTBF .....	36
		サニタリ基準 .....	36
<b>出力</b> .....	<b>5</b>	食品/製品に接触する材質 (FCM) .....	37
出力信号 .....	5	CRN 認定 .....	37
エラー情報 .....	5	表面の清浄度 .....	37
負荷 .....	6	材質耐性 .....	37
リニアライゼーション/伝送動作 .....	6		
フィルター .....	6	<b>注文情報</b> .....	<b>37</b>
プロトコル固有のデータ .....	6		
<b>配線</b> .....	<b>6</b>	<b>アプリケーションパッケージ</b> .....	<b>37</b>
電源電圧 .....	7	Heartbeat 診断 .....	37
消費電流 .....	7	Heartbeat 検証 .....	38
電気接続 .....	7	Heartbeat モニタリング .....	38
機器プラグ接続 .....	7		
過電圧保護 .....	7	<b>アクセサリ</b> .....	<b>38</b>
		機器固有のアクセサリ .....	39
<b>性能特性</b> .....	<b>8</b>	サービス関連のアクセサリ .....	41
基準動作条件 .....	8	通信関連のアクセサリ .....	42
内部校正点 .....	8	オンラインツール .....	42
測定の不確かさ .....	8	システムコンポーネント .....	42
長期ドリフト .....	8		
周囲温度の影響 .....	8	<b>関連資料</b> .....	<b>43</b>
電源電圧の影響 .....	9		
応答時間 .....	9		
校正 .....	10		
絶縁抵抗 .....	11		
<b>設置</b> .....	<b>11</b>		
取付方向 .....	11		
設置方法 .....	11		
<b>環境</b> .....	<b>14</b>		
周囲温度範囲 .....	14		
保管温度範囲 .....	14		
気候クラス .....	14		
保護等級 .....	14		
耐衝撃振動性 .....	14		
電磁適合性 (EMC) .....	14		
<b>プロセス</b> .....	<b>14</b>		
プロセス温度範囲 .....	14		
温度ショック .....	15		
プロセス圧力範囲 .....	15		
測定物の凝集状態 .....	15		

## 本説明書について

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
		<b>許可</b> 許可された手順、プロセス、動作
		<b>推奨</b> 推奨の手順、プロセス、動作
		<b>禁止</b> 禁止された手順、プロセス、動作
		<b>ヒント</b> 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
	<b>1, 2, 3,...</b>	項目番号	<b>1, 2, 3...</b>	一連のステップ
	<b>A, B, C, ...</b>	図	<b>A-A, B-B, C-C, ...</b>	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 TrustSens 温度計には、革新的な機能が装備されています。それが、自己校正機能です。標準動作では、標準の Pt100 センサ素子が使用されます。内蔵された高精度リファレンスセンサにより、特定のプロセス温度で Pt100 測定の校正が自動的に行われます。これにより、校正のために温度計を取り外す必要がなくなります。

### 測定原理

#### 測温抵抗体 (RTD)

これらの測温抵抗体では、IEC 60751 に準拠した Pt100 温度センサを使用します。この温度センサは、抵抗 100 Ω (0 °C (32 °F) 時) および温度係数  $\alpha = 0.003851 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  の特性を備えた温度感応性の白金抵抗体です。


**薄膜抵抗素子 (TF) :** 非常に薄い、超高純度の白金層 (厚さ : 約 1 μm) を真空中でセラミック基板上に蒸着し、フォトリソグラフィによりパターンを形成します。このように形成された白金蒸着膜回路が、測定抵抗を生み出します。また、被膜保護処理により、高温領域でも薄膜白金層の汚染や酸化を防止します。

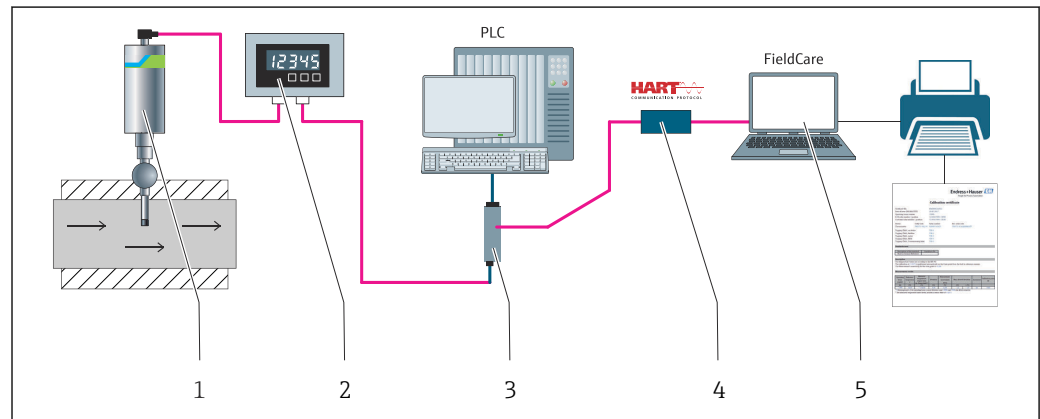
薄膜式温度センサの主な利点は、小型で耐振動性能に優れていることです。

## 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、コンポーネントカタログ「システム製品およびデータマネージャ」(FA00016K) を参照してください。

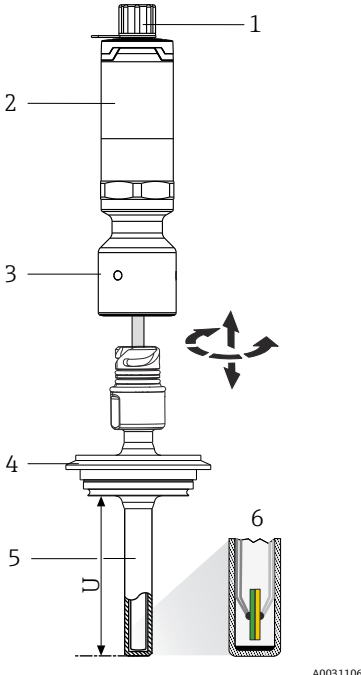





A0031089

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

- 1 iTHERM 一体型温度計 (HART 通信プロトコル対応)
- 2 RIA15 ループ電源式プロセス表示器 - 電流ループに組み込み、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 アクティブバリア RN42 - 4~20 mA/HART 信号の伝送と電氣的絶縁ならびにループ電源式伝送器への電力供給のために使用します。汎用電源は入力電圧 DC/AC 19.2~253 V、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 Commubox FXA195 - FieldCare を使用して USB インターフェース経由で本質安全 HART 通信を行います。
- 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。取得した自己校正データは機器 (1) に保存され、FieldCare を使用してこのデータを読み取ることができます。また、監査用の校正証明書を作成して印刷することもできます。

機器の構成

構成		オプション
	1: 配線、電気接続、出力信号 2: 伝送器ハウジング	 <b>利点:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 高圧洗浄においても最適な保護を実現: IP65/67 (標準)、IP69 (オプション) 保護</li><li>■ M12、4 ピンプラグ: コストと労力の削減、誤配線の防止</li><li>■ コンパクトな組込型伝送器 (4~20 mA、HART)</li></ul>
	3: 伸長ネック	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 溶接式または取外し可能</li><li>■ iTHERM QuickNeck バイオネットロック付きはオプション</li></ul>  <b>利点:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ iTHERM QuickNeck: 一体型温度計を工具なしで取外し</li><li>■ 保護等級 IP69: 過酷なプロセス条件下で安全性を確保</li></ul>
	4: プロセス接続 → 図 24	50 種類以上
	5: サーモウェル	<ul style="list-style-type: none"><li>■ サーモ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)</li><li>■ さまざまな直径に対応</li><li>■ さまざまな先端形状に対応 (ストレート、段付)</li></ul>
	6: 測定インサート	センサモデル: iTHERM TrustSens テクノロジー搭載の薄膜 Pt100 センサ (TF)  <b>利点:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Heartbeat technology によるリスクとコストの低減</li><li>■ 完全に自動化され、トレーサビリティが確保された現場自己校正</li><li>■ 自動ドキュメンテーション、最新の校正ポイント 350 点のメモリ</li><li>■ 印刷可能な「監査試験」用校正証明書</li><li>■ 不適合または検知されないエラーのリスクなし</li><li>■ 国際的な合格証と認証</li></ul>

入力

測定範囲

- Pt100 薄膜抵抗素子 (TF):
- -40~+160 °C (-40~+320 °F)
  - オプション: -40~+190 °C (-40~+374 °F)

出力

出力信号

アナログ出力	4~20 mA
デジタル出力	HART プロトコル (リビジョン 7)

エラー情報

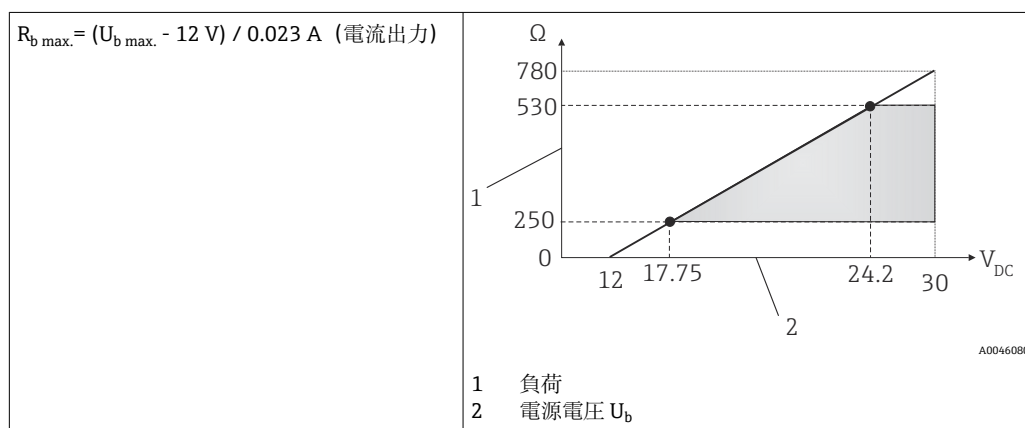
NAMUR NE43 準拠のエラー情報:

測定データが不足または無効になった場合、エラー情報が生成されます。発生したエラーすべての完全なリストが計測システム内に作成されます。

アンダーレンジ	4.0~3.8 mA でリニア減少
オーバーレンジ	20.0~20.5 mA でリニア増加
エラー (例: センサ破損、センサ短絡)	≤ 3.6 mA (「低」) または ≥ 21.5 mA (「高」)、選択可能 「高」アラーム設定は 21.5 mA ~ 23 mA に設定できます。 これにより、各種制御システムの要件を満たすために必要な柔軟性が提供されます。

## 負荷

## 最大許容 HART 通信抵抗



## リニアライゼーション/伝送動作

## 温度リニア

## フィルター

1 次デジタルフィルター：0～120 秒、初期設定：0 秒 (PV)

## プロトコル固有のデータ


## HART

製造者 ID	17 (0x11)
機器タイプ ID	0x11CF
HART リビジョン	7
DD ファイル (DTM、DD)	情報およびファイルは以下から入手できます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.endress.com/downloads">www.endress.com/downloads</a></li> <li>■ <a href="http://www.fieldcommgroup.org">www.fieldcommgroup.org</a></li> </ul>
HART 負荷	最小 250 Ω
HART 機器変数	<b>PV (一次値) の測定値</b> 温度 <b>SV、TV、QV (二次、三次、四次変数) の測定値</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ SV：機器温度</li> <li>■ TV：校正カウンタ</li> <li>■ QV：校正偏差</li> </ul>
サポートされる機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 追加の伝送器のステータス</li> <li>■ NE107 診断</li> </ul>

## 起動時の動作/WirelessHART データ

最小スタートアップ電圧	12 V <sub>DC</sub>
スタートアップ電流	3.58 mA
スタートアップ時間	< 7 秒 (電流出力に最初の有効な測定値信号が出力されるまで)
最低動作電圧	12 V <sub>DC</sub>
Multidrop 電流	4 mA
リードタイム	0 秒

## 配線

 3-A サニタリ規格および EHEDG に従い、電気接続ケーブルは洗浄が容易な滑らかで耐食性のものを使用する必要があります。

## 電源電圧

 $U_b = 12 \sim 30 \text{ V}_{\text{DC}}$ 


機器の電源供給には必ず、UL/EN/IEC 61010-1、9.4 章に準拠するか、または UL 1310「SELV またはクラス 2 回路」に従ったクラス 2 のエネルギー制限電気回路の電源ユニットを使用しなければなりません。

## 消費電流

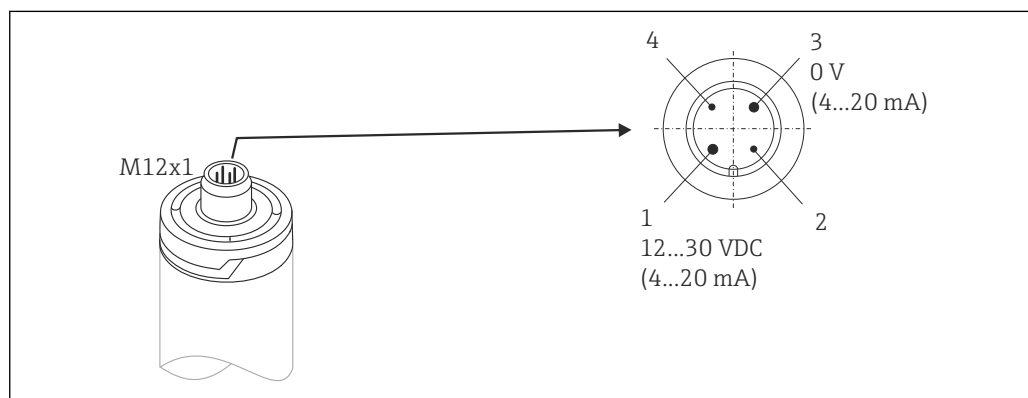
- $I = 3.58 \sim 23 \text{ mA}$
- 最小消費電流 :  $I = 3.58 \text{ mA}$ 、マルチドロップモード  $I = 4 \text{ mA}$
- 最大消費電流 :  $I \leq 23 \text{ mA}$

## 電気接続



機器電子部のあらゆる損傷を防ぐため、ピン 2 と 4 は未接続のままにしてください。このピンは設定ケーブルを接続するために確保されています。

機器の損傷を防ぐため、M12 プラグを締め付けすぎないでください。最大トルク : 0.4 Nm (M12 ローレット)

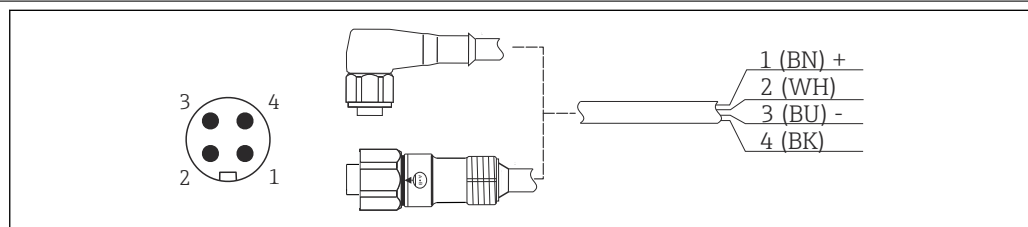


A0030963

図 2 機器接続ソケットのピン配列

- 1 電源  $12 \sim 30 \text{ V}_{\text{DC}}$ 、電流出力  $4 \sim 20 \text{ mA}$
- 2 設定ケーブル用
- 3 電源  $0 \text{ V}_{\text{DC}}$ 、電流出力  $4 \sim 20 \text{ mA}$
- 4 設定ケーブル用

## 機器プラグ接続



A0030965

図 3 プラグコネクタのピン配列

- 1 電源 +、線色 茶 = BN
- 2 PC 接続設定用、線色 白 = WH
- 3 電源 -、線色 青 = BU
- 4 PC 接続設定用、線色 黒 = BK



ストレートまたはエルボプラグ付きの適切なケーブルセットがアクセサリとして購入可能です。

## 過電圧保護

温度計の電源および信号/通信ケーブルの過電圧保護のため、Endress+Hauser は DIN レール取り付け対応の HAW562 サージアレスタを提供しています。



詳細については、技術仕様書「HAW562 サージアレスタ」(TI01012K) を参照してください。

## 性能特性

### 基準動作条件

- 周囲温度：25 °C ± 5 °C (77 °F ± 9 °F)
- 電源電圧：24 V<sub>DC</sub>

### 内部校正点

**118 °C (244.4 °F) +1.2 K / -1.7 K**

- 最低校正点 = 116.3 °C (241.3 °F)
- 最高校正点 = 119.2 °C (246.6 °F)



各 iTHERM TrustSens 機器の個別の校正ポイントは、工場渡りで納入される校正証明書に記載されています。

### 測定の不確かさ

規定の不確かさには非線形と非繰返し性が含まれ、2σ (ガウス分布曲線における 95% の信頼度) に相当します。



各機器は所定の精度を保証するため、発送前に校正され、初期値により調整されます。

校正点における自己校正の不確かさ： <sup>1)</sup>	
オプション： 118 °C (244 °F)、優れた不確かさによる自己校正 118 °C (244 °F)、標準の不確かさによる自己校正	不確かさ： < 0.35 K (0.63 °F) < 0.55 K (0.99 °F)
基準条件下における出荷時状態での温度センサのデジタル出力 (HART 値) の不確かさ：	
プロセス温度： +20 ~ +135 °C (+68 ~ +275 °F) +135 ~ +160 °C (+275 ~ +320 °F) +160 ~ +170 °C (+320 ~ +338 °F) +170 ~ +180 °C (+338 ~ +356 °F) +180 ~ +190 °C (+356 ~ +374 °F) 0 ~ +20 °C (+32 ~ +68 °F) -20 ~ 0 °C (-4 ~ +32 °F) -40 ~ -20 °C (-40 ~ -4 °F)	< 0.22 K (0.4 °F) < 0.38 K (0.68 °F) < 0.5 K (0.90 °F) < 0.6 K (1.08 °F) < 0.8 K (1.44 °F) < 0.27 K (0.49 °F) < 0.46 K (0.83 °F) < 0.8 K (1.44 °F)
D/A 変換器の不確かさ (アナログ出力電流)	測定範囲の 0.03 %

- 1) 自己校正の不確かさは、持ち運び可能なドライブロック校正器を使用した手動現地校正の不確かさと比較できます。使用する装置および校正担当者の技量に応じて異なりますが、不確かさ > 0.3 K (0.54 °F) が標準となります。

### 長期ドリフト

Pt100 センサ素子	< 1000 ppm/1000 h <sup>1)</sup>
A/D 変換器 (デジタル出力 - HART)	< 500 ppm/1000 h <sup>1)</sup>
D/A 変換器 (アナログ出力 - 電流)	< 100 ppm/1000 h

- 1) これは、自己校正により検出されます。



時間とともに長期ドリフトが急激に低下します。そのため、規定された上記の値より長い期間においては、リニア推定できない可能性があります。

### 周囲温度の影響

A/D 変換器 (デジタル出力 - HART)、標準的な動作条件の場合	< 0.05 K (0.09 °F)
A/D 変換器 (デジタル出力 - HART)、最高の動作条件の場合	< 0.15 K (0.27 °F)
D/A 変換器 (アナログ出力 - 電流)	≤ 30 ppm/°C (2σ)、基準温度からの偏差に関係



## 標準的な動作条件

- 周囲温度：0～+40 °C (+32～+104 °F)
- プロセス温度：0～+140 °C (+32～+284 °F)
- 電源：18～24 V<sub>DC</sub>

## 電源電圧の影響

## IEC 61298-2 に準拠：

A/D 変換器（デジタル出力 - HART）、標準的な動作条件の場合	< 15 ppm/V <sup>1)</sup>
D/A 変換器（アナログ出力 - 電流）	< 10 ppm/V <sup>1)</sup>

1) 基準電源電圧からの偏差に関係

## Pt100、測定範囲 +20～+135 °C (+68～+275 °F)、周囲温度 +25 °C (+77 °F)、電源電圧 24 V での計算例：

測定誤差 デジタル	0.220 K (0.396 °F)
測定誤差 D/A = 0.03 % x 150 °C (302 °F)	0.045 K (0.081 °F)
測定誤差 デジタル値（HART）：	0.220 K (0.396 °F)
測定誤差 アナログ値（電流出力）：√（測定誤差 デジタル <sup>2</sup> + 測定誤差 D/A <sup>2</sup> ）	0.225 K (0.405 °F)

## Pt100、測定範囲 +20～+135 °C (+68～+275 °F)、周囲温度 +35 °C (+95 °F)、電源電圧 30 V での計算例：

測定誤差 デジタル	0.220 K (0.396 °F)
測定誤差 D/A = 0.03 % x 150 °C (302 °F)	0.045 K (0.081 °F)
周囲温度の影響（デジタル）	0.050 K (0.090 °F)
周囲温度の影響（D/A）= (35 °C - 25 °C) x (30 ppm/°C x 150 °C)	0.045 K (0.081 °F)
電源電圧の影響（デジタル）= (30 V - 24 V) x 15 ppm/V x 150 °C	0.014 K (0.025 °F)
電源電圧の影響（D/A）= (30 V - 24 V) x 10 ppm/V x 150 °C	0.009 K (0.016 °F)
測定誤差 デジタル値（HART）： √（測定誤差 デジタル <sup>2</sup> + 周囲温度の影響（デジタル） <sup>2</sup> + 電源電圧の影響（デジタル） <sup>2</sup> ）	0.226 K (0.407 °F)
測定誤差 アナログ値（電流出力）： √（測定誤差 デジタル <sup>2</sup> + 測定誤差 D/A <sup>2</sup> + 周囲温度の影響（デジタル） <sup>2</sup> + 周囲温度の影響（D/A） <sup>2</sup> + 電源電圧の影響（デジタル） <sup>2</sup> + 電源電圧の影響（D/A） <sup>2</sup> ）	0.235 K (0.423 °F)

## 応答時間

流速 0.4 m/s (1.3 ft/s) の水で IEC 60751 に基づき試験。温度変化は 10 K。機器出力が新規値の 63% / 90% に達するまでに経過する時間として t<sub>63</sub> / t<sub>90</sub> が設定されています。

熱伝導ペーストを使用した場合の応答時間<sup>1)</sup>

保護管	先端の形状	測定インサート	t <sub>63</sub>	t <sub>90</sub>
Ø6 mm (0.24 in)	段付 4.3 mm (0.17 in) x 20 mm (0.79 in)	Ø3 mm (0.12 in)	2.9 秒	5.4 秒
Ø9 mm (0.35 in)	ストレート	Ø6 mm (0.24 in)	9.1 秒	17.9 秒
	段付 5.3 mm (0.21 in) x 20 mm (0.79 in)	Ø3 mm (0.12 in)	2.9 秒	5.4 秒
Ø12.7 mm (½ in)	ストレート	Ø6 mm (0.24 in)	10.9 秒	24.2 秒
	段付 5.3 mm (0.21 in) x 20 mm (0.79 in)	Ø3 mm (0.12 in)	2.9 秒	5.4 秒
	段付 8 mm (0.31 in) x 32 mm (1.26 in)	Ø6 mm (0.24 in)	10.9 秒	24.2 秒

1) 測定インサートと保護管の間

## 熱伝導ペーストを使用しない場合の応答時間

保護管	先端の形状	測定インサート	t <sub>63</sub>	t <sub>90</sub>
保護管なし	-	Ø6 mm (0.24 in)	5.3 秒	10.4 秒
Ø6 mm (0.24 in)	段付 4.3 mm (0.17 in) x 20 mm (0.79 in)	Ø3 mm (0.12 in)	7.4 秒	17.3 秒
Ø9 mm (0.35 in)	ストレート	Ø6 mm (0.24 in)	24.4 秒	54.1 秒
	段付 5.3 mm (0.21 in) x 20 mm (0.79 in)	Ø3 mm (0.12 in)	7.4 秒	17.3 秒
Ø12.7 mm (½ in)	ストレート	Ø6 mm (0.24 in)	30.7 秒	74.5 秒
	段付 5.3 mm (0.21 in) x 20 mm (0.79 in)	Ø3 mm (0.12 in)	7.4 秒	17.3 秒
	段付 8 mm (0.31 in) x 32 mm (1.26 in)	Ø6 mm (0.24 in)	30.7 秒	74.5 秒

## 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。この目的は、測定変数の本来の値と UUT の測定値の偏差または測定誤差を特定することです。温度計には、次の 2 つの方式を使用します。

- 定点温度（水の氷点（凝固点）0 °C など）での校正
- 高精度の基準温度計を使用した比較方式

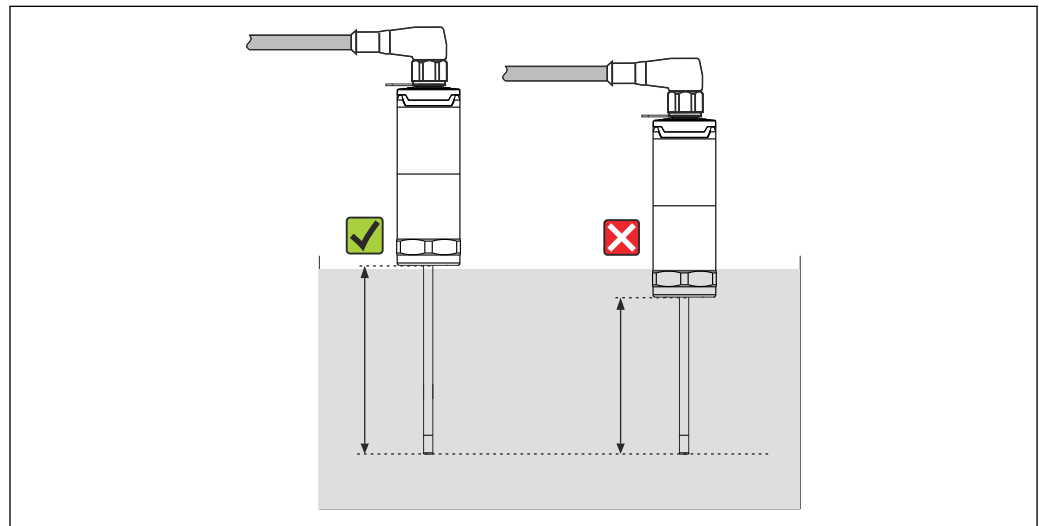
校正する温度計は、定点温度または基準温度計の温度を可能な限り正確に表示する必要があります。一般的に、温度計の校正には均質な温度分布を持つ温度制御校正槽または特殊な校正炉が使用されます。UUT と基準温度計は、槽または炉内の十分な深さで隣接するように配置します。

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載されています。

IEC/ISO 17025 に準拠する認定校正の場合、測定の不確かさはラボ認定測定の不確かさの 2 倍にならないようにしてください。リミット値を超過した場合は、工場校正のみ実施することが可能です。

**i** 校正槽における手動校正の場合、センサ先端から電子部ハウジングの底部までが機器の最大挿入長となります。

校正槽にハウジングを浸漬させないでください。



A0032391

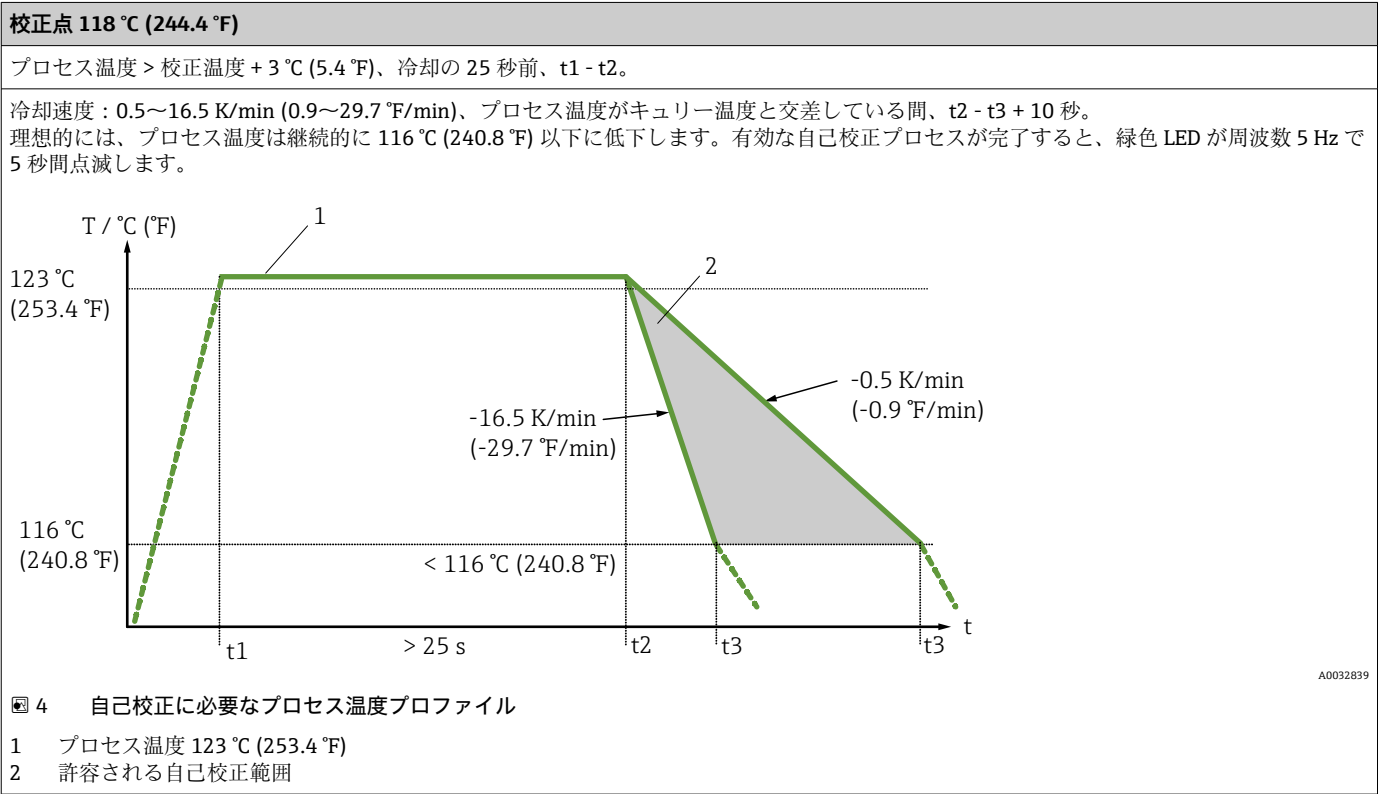
## 自己校正

自己校正手順では、内蔵された温度リファレンスとして標準物質のキュリー温度 (T<sub>c</sub>) が使用されます。プロセス温度 (T<sub>p</sub>) が機器の公称キュリー温度 (T<sub>c</sub>) を下回ると、自己校正が自動的に実施されます。キュリー温度で標準物質の相変化が発生し、これは、その電気特性の変化と関連します。この変化を電子ユニットが自動的に検出し、同時に、測定された Pt100 温度と既知の物理的に不変なキュリー温度との偏差を計算します。これにより iTHERM TrustSens 温度計は校正済みとなります。緑色に点滅する LED ライトは、自己校正プロセスが動作中であることを示します。その後、この校正結果は温度計に保存されます。校正データは FieldCare や DeviceCare などのアセット管理ソフトウェアを介して読み出すことができます。自己校正証明書は自動的に作成されます。この現場での自己校正により、Pt100 センサと電子ユニットの特性の変化を継続的

に繰り返し監視できます。現場校正は実際の周囲条件またはプロセス条件下で実行されるため（例：電子部の加熱）、結果はラボ条件下でのセンサ校正よりも現実に近いものになります。

自己校正のプロセス基準

有効な自己校正を所定の測定精度で保証するには、プロセス温度特性が基準を満たしている必要があります。この基準は機器によって自動的に確認されます。これに基づき、機器は以下の条件で自己校正を実行できる状態になります。



校正の監視

- 高性能データマネージャ Memograph M (RSG45) を併用すると、この機能を利用できます。
- アプリケーションパッケージ：
- HART インタフェースを使用して最大 20 台の機器を監視可能
  - 画面上または Web サーバーを介した自己校正データの表示
  - 校正履歴の生成
  - RSG45 に直接 RTF ファイルとして校正証明書を作成
  - 「Field Data Manager」(FDM) 分析ソフトウェアを使用した校正データの評価、分析、さらなる処理

絶縁抵抗

絶縁抵抗は室温で  $\geq 100\text{ M}\Omega$ 、各端子 - 外部被覆間で最小電圧 100 V<sub>DC</sub> にて測定

設置

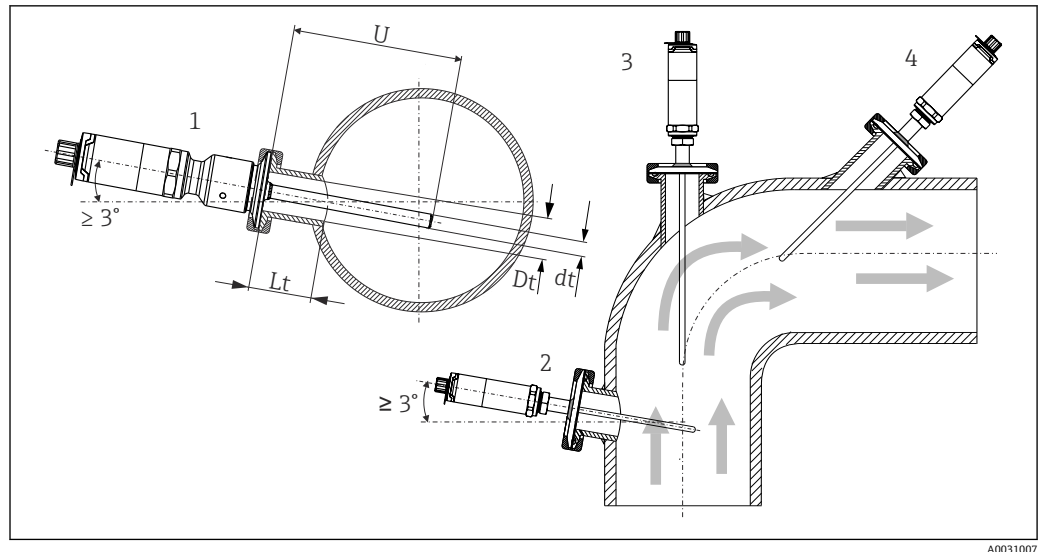
取付方向

制約はありません。ただし、プロセスの自己排出処理を確保する必要があります。プロセス接続で漏れを検出するための開口部がある場合、この開口部は可能な限り低い位置に配置する必要があります。

設置方法

温度計の挿入長は測定精度に影響する場合があります。挿入長が短すぎると、プロセス接続部からの熱伝導による測定誤差が生じます。そのため、配管内に設置する場合、挿入長を配管径の半分の長さにするをお勧めします。

設置可能な場所：配管、タンク、他のプラントコンポーネント



A0031007

図 5 設置例

- 1、2 流れ方向に垂直に取付け：自然に排水されるように、最小 3° の勾配で取付けます。
- 3 エルボ部分への取付け
- 4 呼び口径の小さい配管への斜めの取付け
- U 挿入長

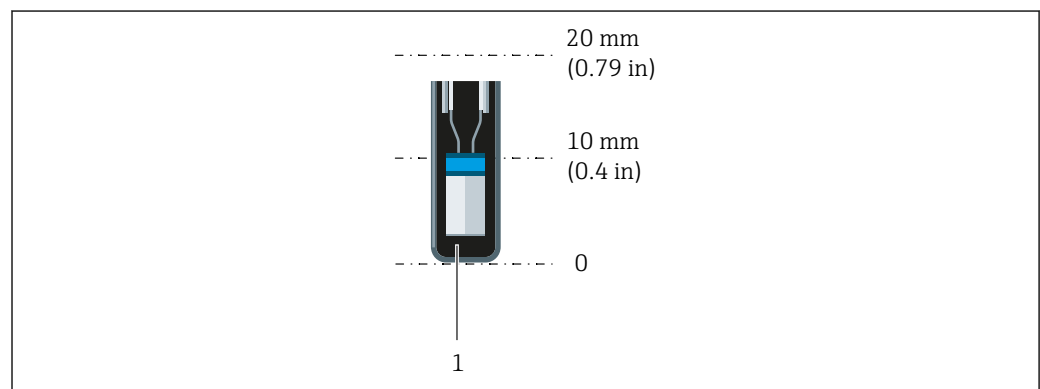
**i** EHEDG および 3-A サニタリ規格の要件に準拠する必要があります。

設置方法 EHEDG/洗浄性： $Lt \leq (Dt-dt)$

設置方法 3-A/洗浄性： $Lt \leq 2(Dt-dt)$

**i** 呼び口径が小さい配管の場合、温度計先端がプロセス内に十分届き、配管中心軸を超えるようにしてください。角度付きの設置 (4) も方法の 1 つです。挿入長または取付深さを決定する場合は、温度計の全パラメータおよび対象の測定物を考慮してください (流速、プロセス圧力など)。

温度計先端内のセンサ素子が正確な位置にあるか注意してください。



A0048429

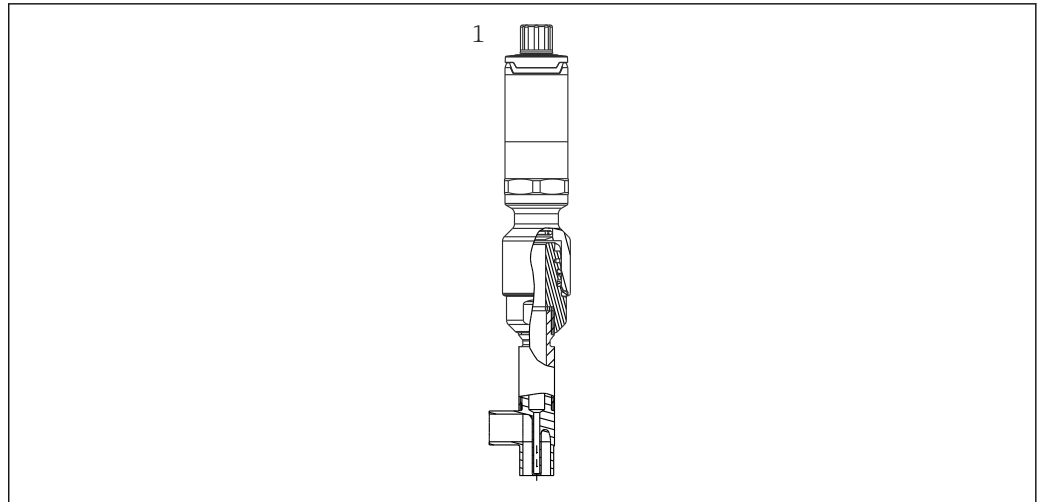
1 iTHERM TrustSens：5～7 mm (0.2～0.28 in)

放熱の影響を最小限に抑え、最高の測定結果を得るには、実際のセンサ素子に加えて 20～25 mm (0.79～0.98 in) を接液させる必要があります。

これにより、以下の最小挿入長が推奨されます。

iTHERM TrustSens：30 mm (1.18 in)

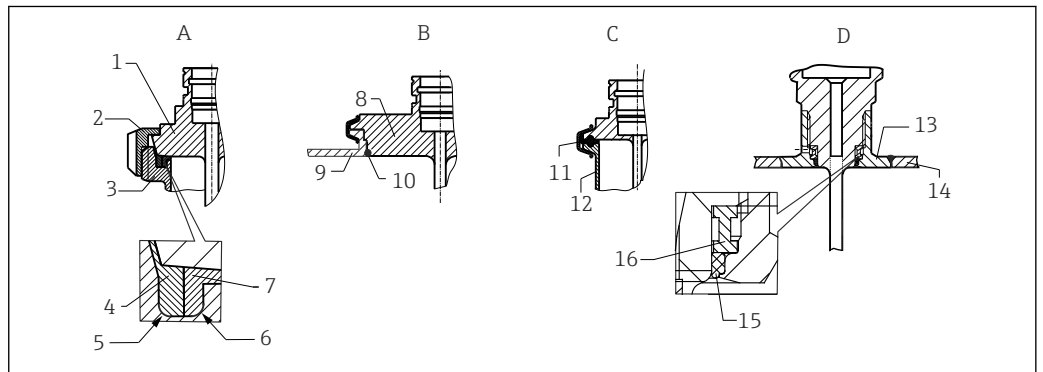
T ピースサーモウエルの場合、挿入長が構造上非常に短く、結果として測定誤差が大きくなるため、これを考慮する必要があります。そのため、iTHERM TrustSens センサではエルボサーモウエルの使用をお勧めします。



A0048430

図 6 呼び口径の小さい配管での温度計取付け用のプロセス接続

- 1 DIN 11865/ASME BPE 準拠の溶接用エルボサーマウエル



A0040345

図 7 サニタリ準拠の詳細な設置方法

- A ミルクカップリング (DIN 11851 準拠)、EHEDG 認証を取得したセルフセンタリングシールリングと組み合わせた場合のみ
- 1 サニタリ接続付きセンサ
- 2 溝付きユニオンナット
- 3 対応接続
- 4 センタリングリング
- 5 R0.4
- 6 R0.4
- 7 シールリング
- B VARINLINE ハウジング用のバリセントプロセス接続
- 8 バリセント接続付きセンサ
- 9 対応接続
- 10 O リング
- C ISO 2852 準拠クランプ
- 11 成形シール
- 12 対応接続
- D Liquiphant M G1" プロセス接続、水平設置
- 13 溶接アダプタ
- 14 容器壁
- 15 O リング
- 16 スラストカラー

**注記**

**シールリング (O リング) またはシール表面の破損時には、以下の対処を行ってください。**

- ▶ 温度計を取り外します。
- ▶ ネジと O リングの接続部/シール面を洗浄します。
- ▶ シールリングまたはシールを交換します。
- ▶ 取付け後に CIP を実施する必要があります。



プロセス接続の相手部品およびシール/シールリングは本温度計には付属しません。対応するシールキット付きの Liquiphant M 溶接アダプタは、アクセサリとして別途購入可能です。

溶接接続の場合、プロセスへの溶接を行うときに以下の点に注意してください。

1. 適切な溶接材料を使用する。
  2. フラッシュ溶接または溶接半径  $\geq 3.2 \text{ mm}$  (0.13 in) で溶接する。
  3. 割れ目、折り目、隙間などが無い。
  4. 表面を研磨する ( $Ra \leq 0.76 \mu\text{m}$  (30  $\mu\text{in}$ ))。
1. 温度計は洗浄能力に影響しないように設置してください (3-A サニタリ規格の要件を遵守すること)。
  2. バリバント、Liquiphant-M 溶接アダプタおよびインゴールド (+ 溶接アダプタ) 接続では、フラッシュマウント型の設置が可能です。

## 環境

周囲温度範囲	周囲温度 $T_a$	-40~+60 °C (-40~+140 °F)
	電子部最高温度 $T$	-40~+85 °C (-40~+185 °F)
保管温度範囲	-40~+85 °C (-40~+185 °F)	
気候クラス	EN 60654-1、クラス Dx に準拠	
保護等級	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP54 : サーモウェルなしのバージョン、既設サーモウェルへの設置用</li> <li>■ IP65/67 : LED ステータス表示付きハウジング</li> <li>■ IP69 : LED ステータス表示なしのハウジング (M12x1 カップリング付きの適切なケーブルセットが接続されている場合のみ)</li> </ul> <div>            一体型温度計の規定等級 IP65/67 または IP69 は、適切な IP 等級を有する、認定取得済みの M12 コネクタがこの説明書に従って設置されている場合のみ保証されます。         </div>	
耐衝撃振動性	Endress+Hauser 温度計は、10~500 Hz のレンジで 3g の耐衝撃振動性を規定した IEC 60751 の要件を満たしています。これは、クイックリリース iTHERM QuickNeck にも適用されます。	
電磁適合性 (EMC)	<p>電磁適合性は、IEC/EN 61326 シリーズおよび NAMUR 推奨 EMC (NE21) に記載された関連要件すべてに適合します。詳細については、適合宣言を参照してください。現行のデジタル HART® 通信あり/なしの両方ですべての試験に合格しています。</p> <p>EMC 測定はすべてターンダウン (TD) = 5:1 で実行されています。EMC 試験中の最大変動は測定スパンの 1% 未満です。</p> <p>干渉波の適合性は IEC/EN 61326 シリーズの工業要件に準拠しています。</p> <p>干渉波の放出は IEC/EN 61326 シリーズ、電気機器クラス B に準拠しています。</p>	

## プロセス

プロセス温度範囲	■ -40~+160 °C (-40~+320 °F)
	■ オプション : -40~+190 °C (-40~+374 °F)

-45～+200 °C (-49～+392 °F) の温度レンジを超過した場合、リファレンスセンサは故障します。温度測定は継続しますが、自己校正は機能しなくなります。

## 温度ショック

CIP/SIP プロセスの温度ショック耐性 (温度が 2 秒以内に +5～+130 °C (+41～+266 °F) に上昇/下降)

## プロセス圧力範囲

使用するプロセス接続に応じて、最大プロセス静圧は制限されます。対応する各セクションを参照してください。→ 24

**i** 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。これは、DIN サーモウェル計算に有効です。「アクセサリ」セクションを参照してください。

## 挿入長および測定物に応じた許容流速の例

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、プロセス測定物の種類、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、水 (プロセス圧力: 4 MPa (580 PSI)) および過熱蒸気 (プロセス圧力: 0.6 MPa (87 PSI)) の最大許容流速を例示したものです。

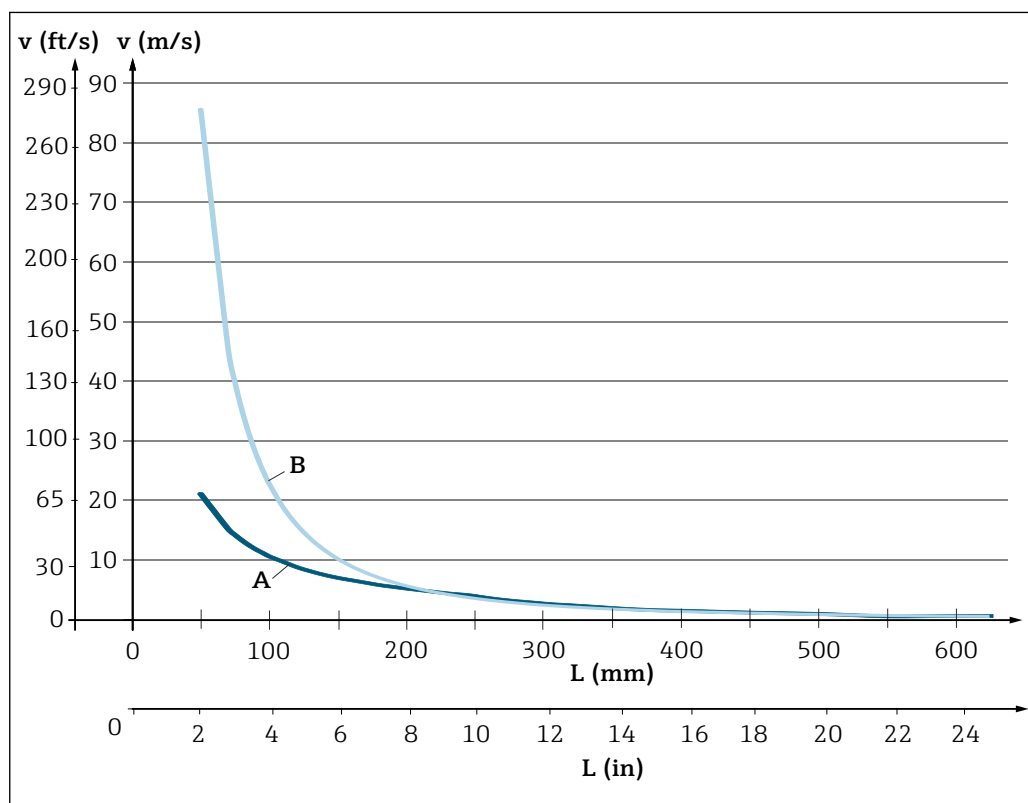


図 8 許容流速、サーモウェル直径 9 mm (0.35 in)

A 測定物: 水、温度 T = 50 °C (122 °F)

B 測定物: 過熱蒸気、温度 T = 160 °C (320 °F)

L 挿入長

v 流速

## 測定物の凝集状態

気体または液体 (ヨーグルトなどの高粘度の液体も含む)

## 構造

### 外形寸法

全寸法単位は mm (in) です。温度計の構成は、使用するサーモウエルのバージョンに応じて異なります。

- 温度計 (サーモウエルなし)
- 直径 6 mm (0.24 in)
- 直径 9 mm (0.35 in)
- 直径 12.7 mm (1/2 in)
- DIN 11865/ASME BPE 準拠の溶接用 T ピース/エルボサーモウエル



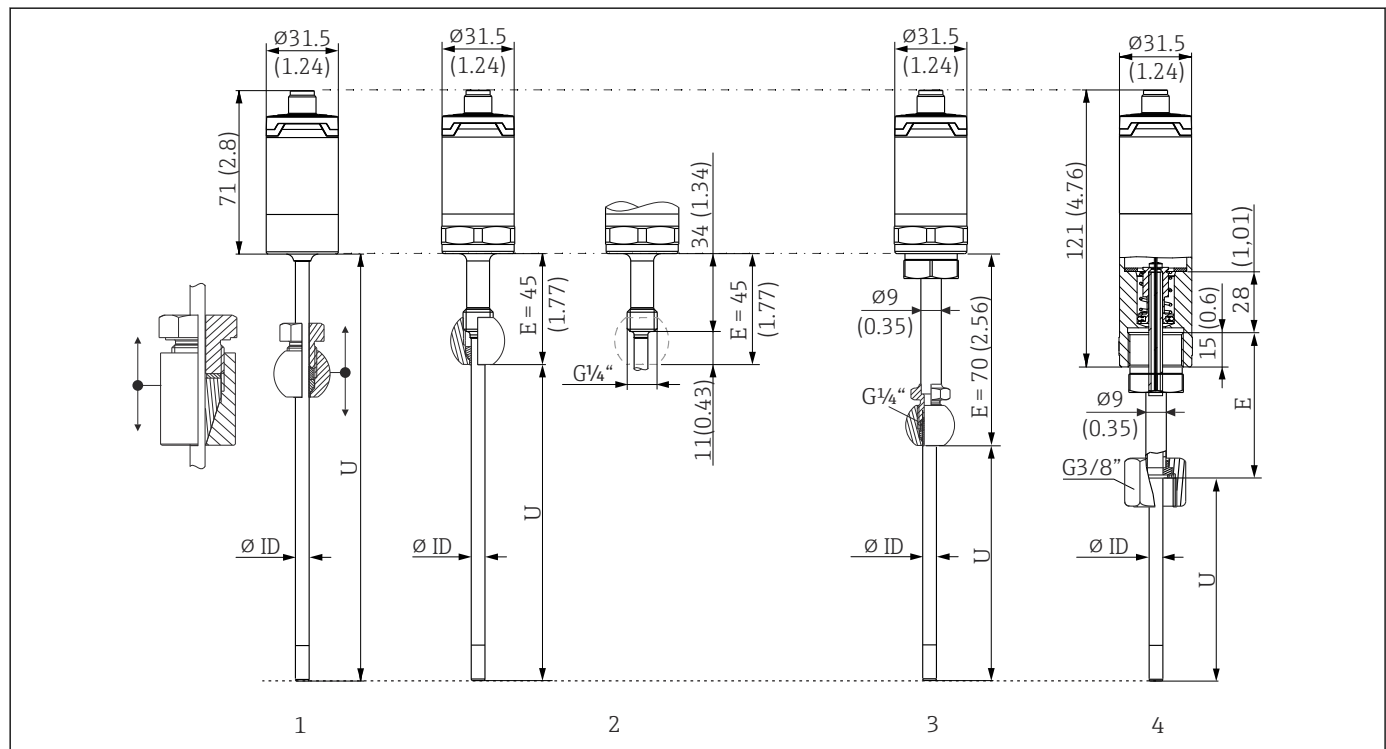
挿入長 U などの各寸法は可変値であるため、以下の図表では項目として記載しています。

### 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 付きバージョンでは事前定義済み)
L	サーモウエルの長さ (U+T)
B	サーモウエルの底部厚さ: 事前定義済み (サーモウエ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	サーモウエルシャフトの長さ: 可変または事前定義済み (サーモウエ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)
ØID	測定インサートの直径 6 mm (0.24 in) または 3 mm (0.12 in)

### サーモウエルなし

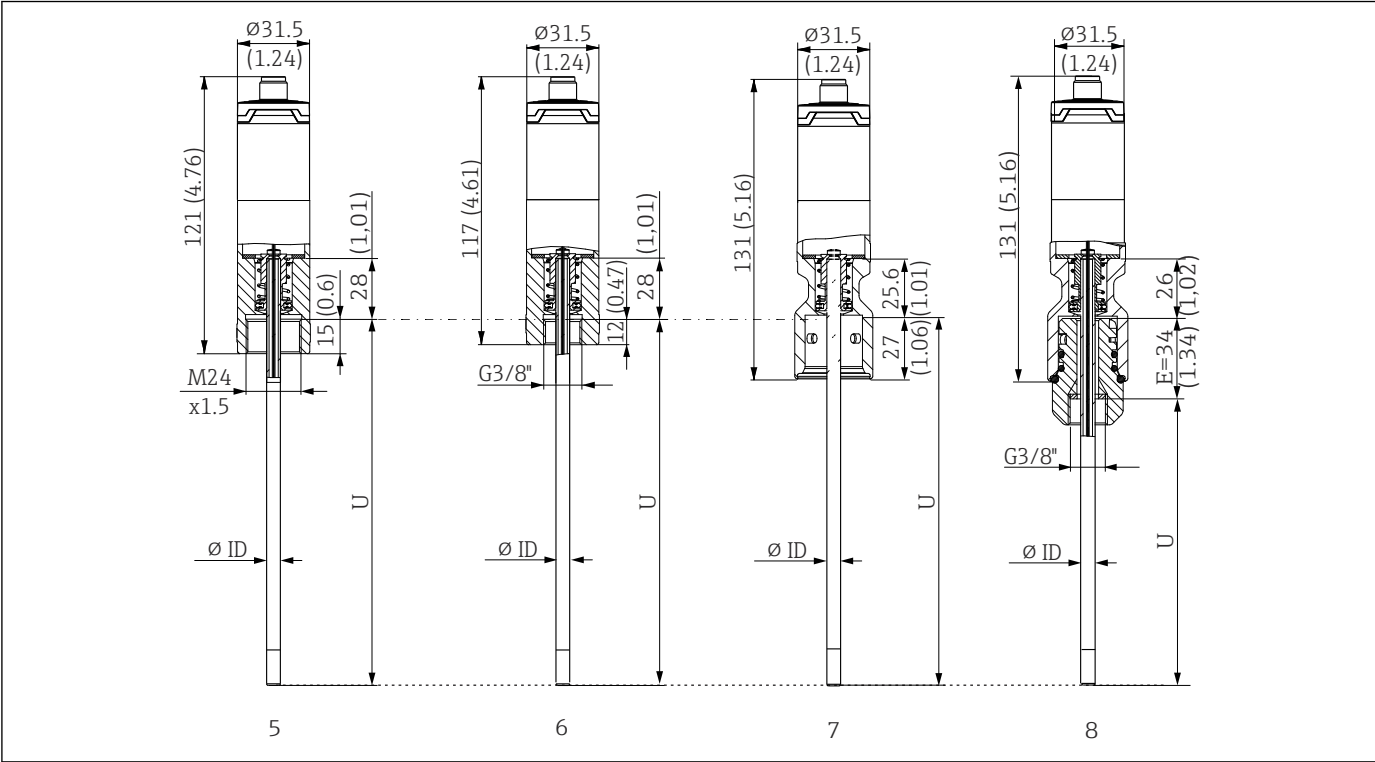
プロセス接続としてコンプレッションフィッティング TK40 を設置し、測定インサートがプロセスまたは既設サーモウエルと直接接触する場合



A0047926

- 1 温度計 (伸長ネックなし)、調整可能なコンプレッションフィッティング TK40 との取付け用、球形および円筒形、ØID = 6 mm のみ
- 2 温度計 (伸長ネック付き)、固定位置でのコンプレッションフィッティング TK40 との取付け用または既設のコンプレッションフィッティング TK40 との取付け用、ØID = 6 mm のみ
- 3 伸長ネックにより固定されたコンプレッションフィッティング TK40 付き温度計、接続ネジ M24x1.5、ØID = 6 mm
- 4 伸長ネック TE411 付き温度計、G3/8" ユニオンナット、めねじ、スプリング荷重式、サーモウエル接続用 (例: TT411)、ØID = 3 mm または 6 mm





A0044742

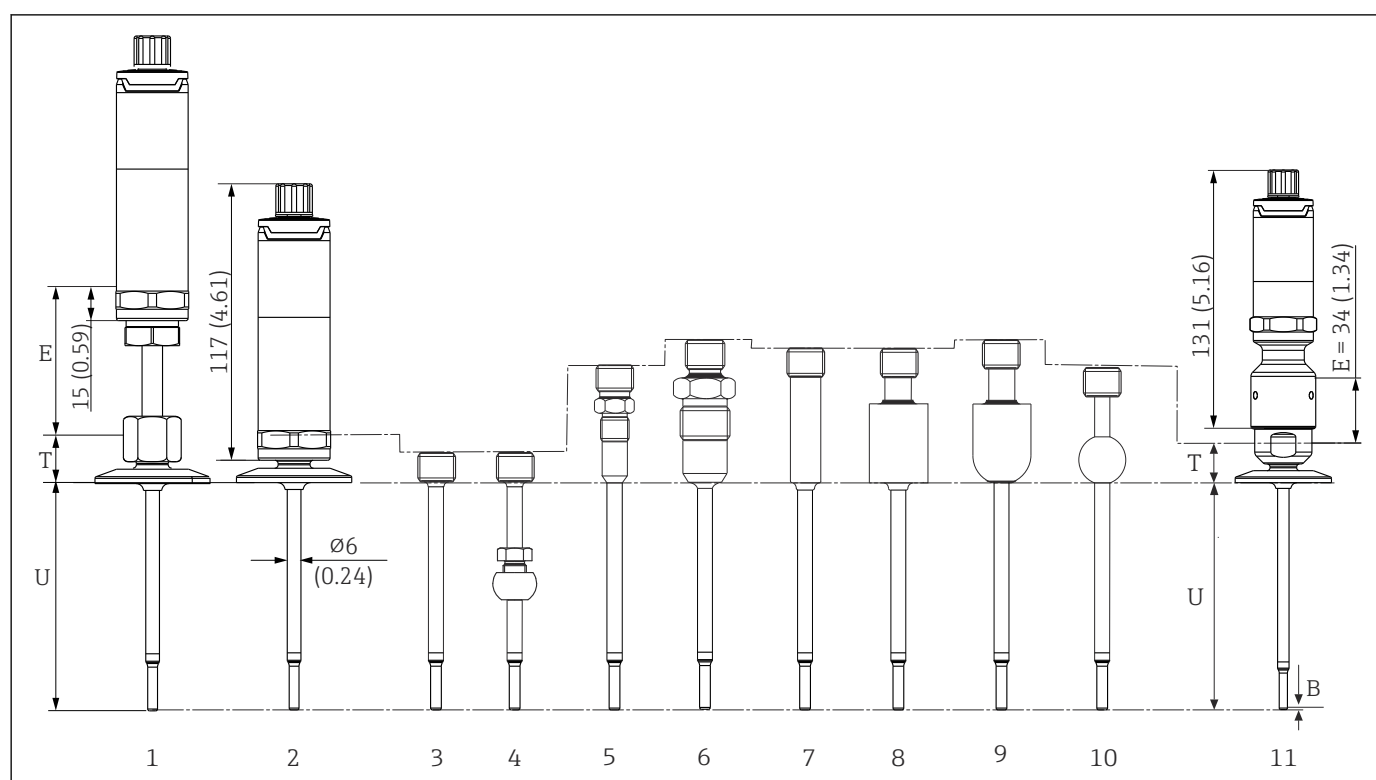
- 5 M24x1.5 めねじ付き温度計、スプリング荷重式、サーモウェル接続用 (例: TT411)、ØID = 3 mm または 6 mm  
6 G3/8" めねじ付き温度計、スプリング荷重式、サーモウェル接続用 (例: TT411)、ØID = 3 mm または 6 mm  
7 iTHERM QuickNeck 上部付き温度計、スプリング荷重式、iTHERM QuickNeck 接続付きサーモウェル用、ØID = 3 mm または 6 mm  
8 iTHERM QuickNeck 付き温度計、スプリング荷重式、G3/8" めねじ付き既設サーモウェルへの設置用

項目	説明
U (サーモウェル)	設置場所で使用できるサーモウェルの挿入長
T (サーモウェル)	設置場所で使用できるサーモウェルのシャフト長
E	設置場所での伸長ネック長 (使用する場合)
B (サーモウェル)	サーモウェルのベースの厚さ

既設サーモウェル TT411 への挿入長 U を計算する場合、以下の計算式を使用してください。

バージョン 5 および 7	$U = U_{\text{(サーモウェル)}} + T_{\text{(サーモウェル)}} + E + 3 \text{ mm} - B_{\text{(サーモウェル)}}$
バージョン 3、4、6	$U = U_{\text{(サーモウェル)}} + T_{\text{(サーモウェル)}} + 3 \text{ mm} - B_{\text{(サーモウェル)}}$

## サーモウェル直径 6 mm (0.24 in) の場合



A0031254

- 1 伸長ネックおよびクランプバージョンのプロセス接続付き温度計
- 2 伸長ネックおよびクランプバージョンのプロセス接続なし温度計
- 3 プロセス接続なし
- 4 球形コンプレッションフィッティング TK40 のプロセス接続バージョン
- 5 メタルシーリングシステム M12x1 のプロセス接続バージョン
- 6 メタルシーリングシステム G $\frac{1}{2}$ " のプロセス接続バージョン
- 7 円筒形溶接アダプタ Ø12 x 40 mm のプロセス接続バージョン
- 8 円筒形溶接アダプタ Ø30 x 40 mm のプロセス接続バージョン
- 9 球形溶接アダプタ Ø30 x 40 mm のプロセス接続バージョン
- 10 球形溶接アダプタ Ø25 mm のプロセス接続バージョン
- 11 クイックリリース iTHERM QuickNeck およびサニタリ接続のプロセス接続 (クランプバージョン) 付き温度計

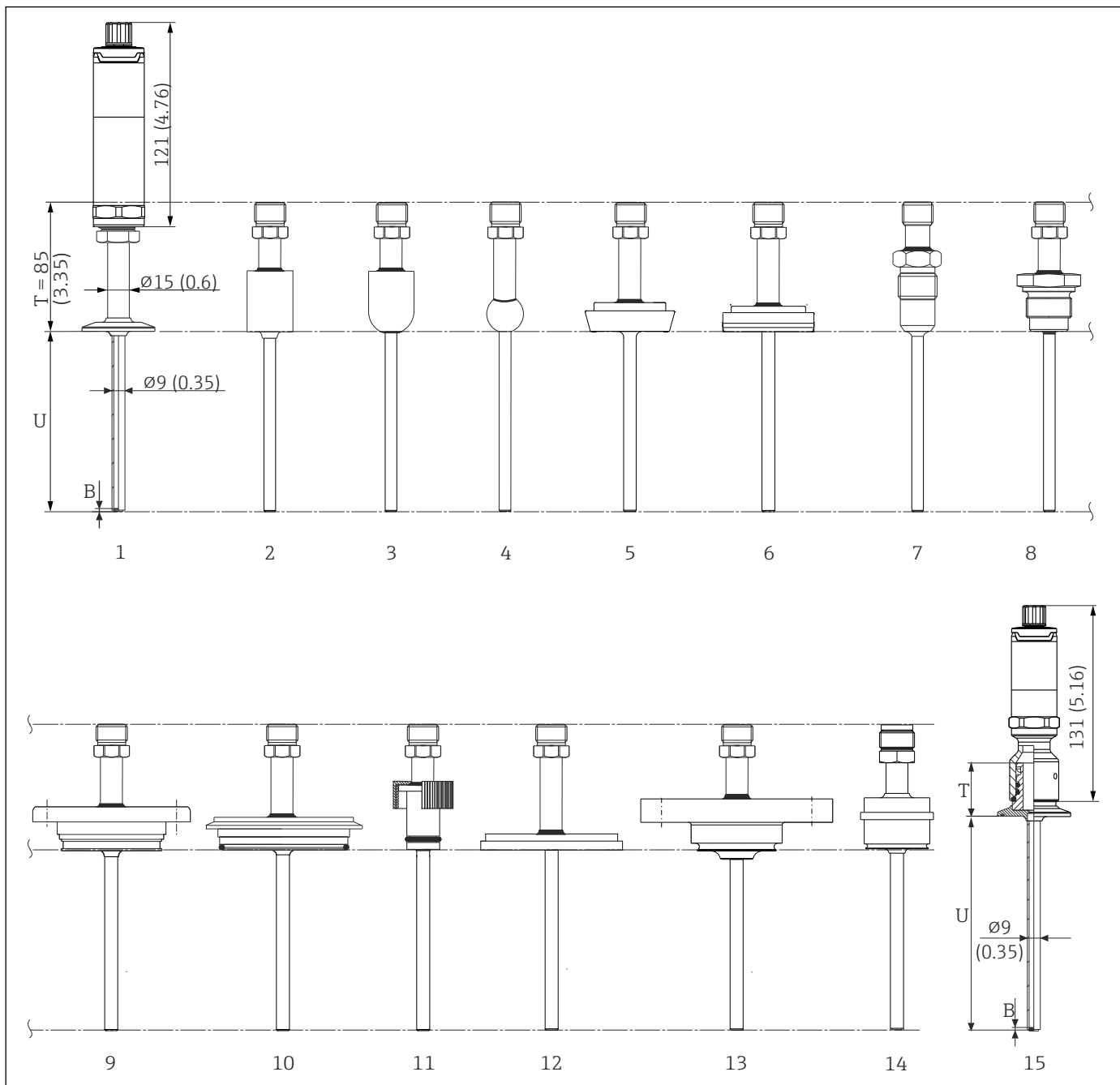
## G3/8" ネジ (サーモウェル接続用)

項目	バージョン	長さ
伸長ネック E	伸長ネックなし	-
	交換可能な伸長ネック、Ø9 mm (0.35 in)	可変 (構成に応じて異なります)
	iTHERM QuickNeck	34 mm (1.34 in)
サーモウェルシャフト 長さ T <sup>1)</sup>	ISO 2852 準拠クランプ 呼び口径 12 mm	24 mm (0.94 in)
	ISO 2852 準拠クランプ 呼び口径 25 mm/40 mm	21 mm (0.83 in)
	プロセス接続なし (G3/8" ネジのみ)、必要に応じてコンプレッションフィッティング TK40 を使用	12 mm (0.47 in)
	メタルシーリングシステム M12x1	46 mm (1.81 in)
	メタルシーリングシステム G $\frac{1}{2}$ "	60 mm (2.36 in)
	円筒形溶接アダプタ Ø12 mm (0.47 in)	55 mm (2.17 in)
	円筒形溶接アダプタ Ø30 mm (1.18 in)	55 mm (2.17 in)
	球形溶接アダプタ	58 mm (2.28 in)

項目	バージョン	長さ
	球形溶接アダプタ	47 mm (1.85 in)
	トリクランプ (0.5~0.75")	24 mm (0.94 in)
	マイクロクランプ (呼び口径 8~18 mm)	23 mm (0.91 in)
	DIN 11851 準拠のミルクカップリング、呼び口径 25 mm/ 32 mm/40 mm	29 mm (1.14 in)
挿入長 U	バージョンには依存しません	可変 (構成に応じて 異なります)
ベースの厚さ B	段付型先端 Ø4.3 mm (0.17 in)	3 mm (0.12 in)

1) 可変 (構成に応じて異なります)

## サーモウェル直径 9 mm (0.35 in) の場合

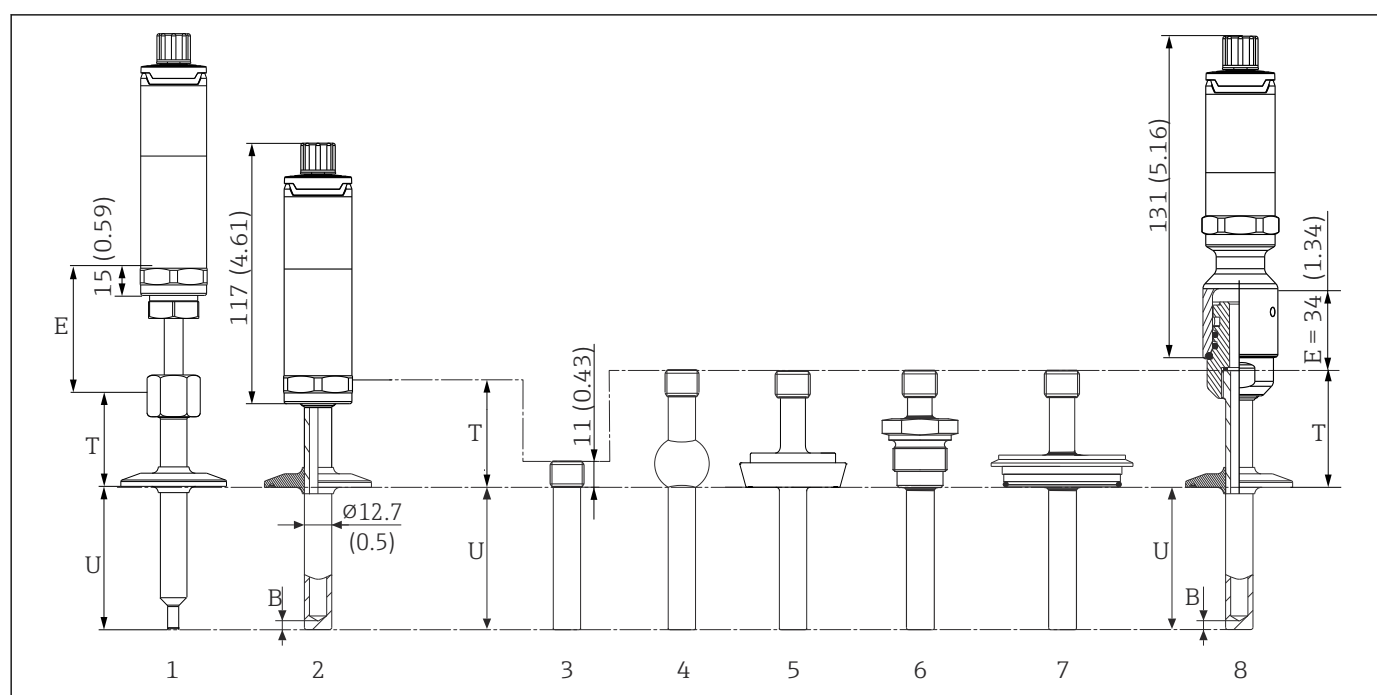


A0031343

- 1 伸長ネック、クランプバージョンのプロセス接続付き温度計
- 2 円筒形溶接アダプタ Ø30 x 40 mm のプロセス接続バージョン
- 3 球形溶接アダプタ Ø30 x 40 mm のプロセス接続バージョン
- 4 球形溶接アダプタ Ø25 mm のプロセス接続バージョン
- 5 ミルクカップリングのプロセス接続バージョン (DIN 11851 準拠)
- 6 アセプティック配管接続のプロセス接続バージョン (DIN 11864-1 フォーム A 準拠)
- 7 メタルシーリングシステム G½" のプロセス接続バージョン
- 8 ISO 228 準拠ネジのプロセス接続バージョン (Liquiphant 溶接アダプタ用)
- 9 APV インラインのプロセス接続バージョン
- 10 パリベント® のプロセス接続バージョン
- 11 インゴールド接続のプロセス接続バージョン
- 12 SMS 1147 のプロセス接続バージョン
- 13 Neumo バイオコントロールのプロセス接続バージョン
- 14 プロセスアダプタ D45
- 15 クイックリリース iTHERM QuickNeck およびプロセス接続 (例: クランプバージョン) 付き温度計

項目	バージョン	長さ
伸長ネック E	別個の伸長ネックは使用不可	-
サーモウェルシャフトの長さ T	クイックリリース iTHERM QuickNeck なし、プロセス接続に依存しない	85 mm (3.35 in)
	クイックリリース iTHERM QuickNeck なし、インゴールド接続との組合せ Ø25 mm (0.98 in) x 46 mm (1.81 in)	100 mm (3.94 in)
	クイックリリース iTHERM QuickNeck 付き、プロセス接続に応じて異なる： SMS 1147、呼び口径 25 mm	40 mm (1.57 in)
	SMS 1147、呼び口径 38 mm	41 mm (1.61 in)
	SMS 1147、呼び口径 51 mm	42 mm (1.65 in)
	バリベント、タイプ F、D = 50 mm (1.97 in) バリベント、タイプ F、D = 68 mm (2.67 in)	52 mm (2.05 in)
	バリベント、タイプ B、D = 31 mm (1.22 in)	56 mm (2.2 in)
	ISO 228 準拠ネジ G1" (Liquiphant 溶接アダプタ用)	77 mm (3.03 in)
	球形溶接アダプタ	70 mm (2.76 in)
	円筒形溶接アダプタ	67 mm (2.64 in)
	DIN11864-A 準拠のアセプティック配管接続、呼び口径 25 mm	45 mm (1.77 in)
	DIN11864-A 準拠のアセプティック配管接続、呼び口径 40 mm	
	DIN 11851 準拠のミルクカップリング、呼び口径 32 mm	47 mm (1.85 in)
	DIN 11851 準拠のミルクカップリング、呼び口径 40 mm	
	DIN 11851 準拠のミルクカップリング、呼び口径 50 mm	48 mm (1.89 in)
	ISO 2852 準拠クランプ、呼び口径 12 mm	
	ISO 2852 準拠クランプ、呼び口径 25 mm	37 mm (1.46 in)
	ISO 2852 準拠クランプ、呼び口径 40 mm	39 mm (1.54 in)
	ISO 2852 準拠クランプ、呼び口径 63.5 mm	
	ISO 2852 準拠クランプ、呼び口径 70 mm	
	マイクロクランプ (呼び口径 18 mm)	47 mm (1.85 in)
	トリクランプ (0.75")	46 mm (1.81 in)
	インゴールド接続 Ø25 mm (0.98 in) x 30 mm (1.18 in)	78 mm (3.07 in)
	インゴールド接続 Ø25 mm (0.98 in) x 46 mm (1.81 in)	94 mm (3.7 in)
	メタルシーリングシステム G½"	77 mm (3.03 in)
	APV インライン、呼び口径 50 mm	51 mm (2.01 in)
挿入長 U	バージョンには依存しません	可変 (構成に応じて異なります)
ベースの厚さ B	段付型先端 Ø5.3 mm (0.21 in) x 20 mm (0.79 in)	3 mm (0.12 in)
	ストレート型先端	2 mm (0.08 in)

## サーモウェル直径 12.7 mm (1/2 in) の場合



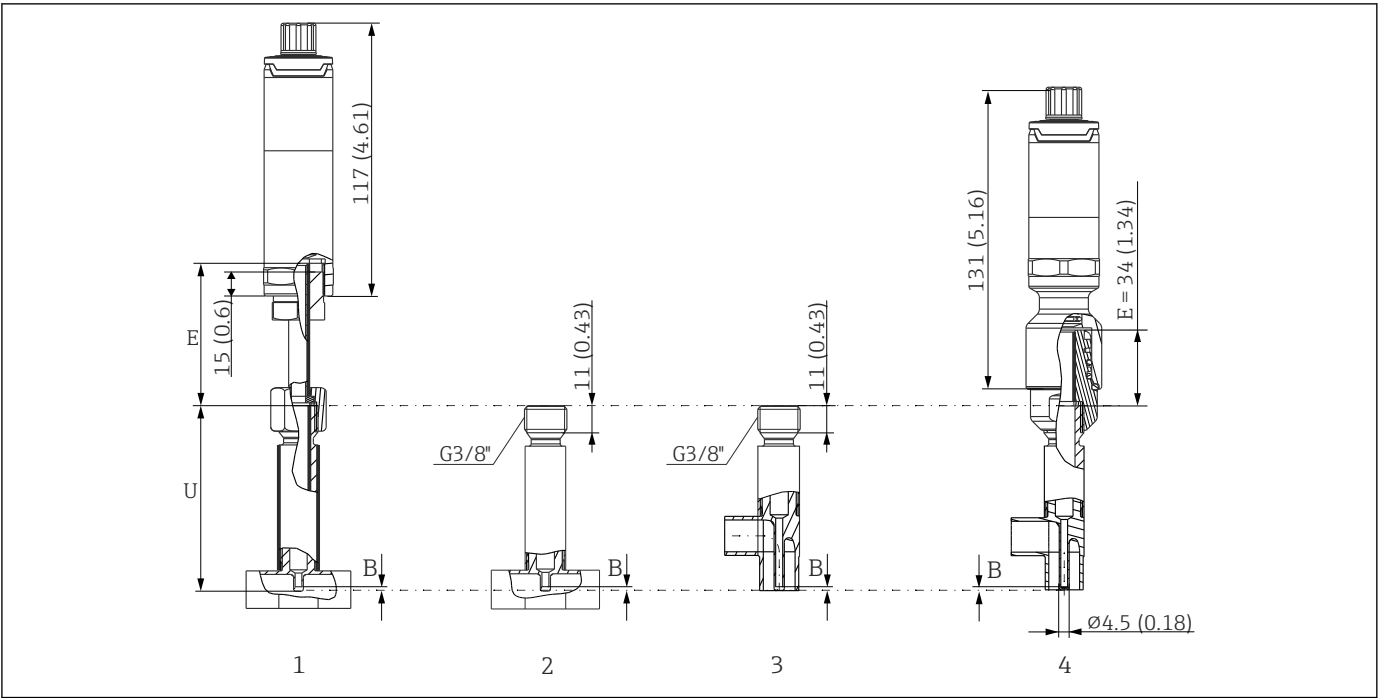
A0031372

- 1 標準の伸長ネック、クランプバージョンのネジおよびプロセス接続付き温度計
- 2 伸長ネックおよびクランプバージョンのプロセス接続付き温度計
- 3 円筒形溶接アダプタ Ø12.7 mm (1/2 in) のプロセス接続バージョン
- 4 球形溶接アダプタ 25 mm (1 in) のプロセス接続バージョン
- 5 ミルクカップリングのプロセス接続バージョン (DIN 11851 準拠)
- 6 ISO 228 準拠ネジ (Liquiphant 溶接アダプタ用)
- 7 バリベントのプロセス接続バージョン
- 8 クイックリリース iTHERM QuickNeck およびプロセス接続 (例: クランプバージョン) 付き温度計

- G3/8" ネジ (サーモウェル接続用)
- $L \leq 200$  mm (7.87 in) の無垢材のバーストックから削りだされたサーモウェル
- 溶接サーモウェル、 $L > 200$  mm (7.87 in)

項目	バージョン	長さ
伸長ネック E	伸長ネックなし	-
	交換可能な伸長ネック、Ø9 mm (0.35 in)	可変 (構成に応じて異なります)
	iTHERM QuickNeck	34 mm (1.34 in)
サーモウェルシャフトの長さ T	円筒形溶接アダプタ Ø12.7 mm (1/2 in)	12 mm (0.47 in)
	その他のすべてのプロセス接続	65 mm (2.56 in)
挿入長 U	プロセス接続には依存しません	可変 (構成に応じて異なります)
ベースの厚さ B	段付型先端 Ø5.3 mm (0.21 in) x 20 mm (0.79 in)	3 mm (0.12 in)
	段付型先端 Ø8 mm (0.31 in) x 32 mm (1.26 in)	4 mm (0.16 in)
	ストレート型先端	6 mm (0.24 in)

T ピースまたはエルボサーモウェルバージョン



A0031515

- 1 伸長ネックおよびT ピースサーモウェル付き温度計
- 2 T ピースサーモウェルバージョン
- 3 エルボサーモウェルバージョン
- 4 クイックリリース iTHERM QuickNeck およびエルボサーモウェル付き温度計

項目	バージョン	長さ
伸長ネック E	伸長ネックなし	-
	交換可能な伸長ネック、 $\varnothing 9 \text{ mm}$ (0.35 in)	可変 (構成に応じて異なります)
	iTHERM QuickNeck	34 mm (1.34 in) 71.05 mm (2.79 in)
ベースの厚さ B	バージョンには依存しません	0.7 mm (0.03 in)
挿入長 U	G3/8" 接続	85 mm (3.35 in)
	QuickNeck 接続	119 mm (4.7 in)

- 配管サイズ : DIN11865 シリーズ A (DIN)、B (ISO)、C (ASME BPE) 準拠
- 呼び口径 > DN25、3-A シンボル付き
- 保護等級 IP69

- 材質 1.4435+SUS 316L 相当、デルタフェライト含有量 < 0.5%
- 温度測定範囲：-60～+200 °C (-76～+392 °F)
- 圧力範囲：PN25 (DIN11865 準拠)

**i** 通常は、挿入長 U が長いほど測定精度は向上します。配管径が小さい場合は、最大挿入長 U を確保できるエルボサーモウエルの使用をお勧めします。

以下の G3/8" 接続付き温度計に最適な挿入長：

- TMR35：83 mm (3.27 in)
- iTHERM TM411：85 mm (3.35 in)
- iTHERM TM311：85 mm (3.35 in)
- iTHERM TrustSens TM371：85 mm (3.35 in)

以下の iTHERM QuickNeck 接続付き温度計に最適な挿入長：

- TMR35：117 mm (4.6 in)
- iTHERM TM411：119 mm (4.68 in)
- iTHERM TM311：119 mm (4.68 in)
- iTHERM TrustSens TM371：119 mm (4.68 in)

**質量** 標準仕様の場合 0.2～2.5 kg (0.44～5.5 lbs)

**材質** 次の表に指定された連続運転の温度は、各種材質用の単なる参考値であり、大きな圧縮負荷がない状態のものです。最高動作温度は、機械的負荷が高い場合や腐食性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。

名称	略式表記	連続使用での推奨最高温度	特性
SUS 316L 相当 (1.4404 または 1.4435 に適 合)	X2CrNiMo17-13-2、 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ オーステナイト系ステンレス</li> <li>■ 概して高耐腐食性</li> <li>■ 特に、モリブデンの追加により、塩素、酸、非酸化性の雰囲気が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）。</li> <li>■ 粒間腐食および穿孔への耐性が向上</li> <li>■ サーモウエルの接液部は SUS 316L 相当または 1.4435+SUS 316L 相当製、3% 硫酸による不動態化処理</li> </ul>
1.4435+SUS 316L 相当、デルタフェ ライト < 1% または < 0.5%	分析限界については、両方の材質（1.4435 および SUS 316L 相当）の仕様がいずれも満たされます。さらに、接液部のデルタフェライトの含有量は、1% 未満または 0.5% 未満に制限されます。 3% 以下：溶接部（Basel Standard II に準拠）		

- 1) 圧縮負荷が低く、非腐食性の測定物の場合、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。

**表面粗さ** 製品接液部の仕様（EN ISO 21920 に準拠）：

標準表面仕上げ、機械研磨済み <sup>1)</sup>	$R_a \leq 0.76 \mu\text{m} (30 \mu\text{in})$
機械研磨済み <sup>1)</sup> 、バフ研磨済み <sup>2)</sup>	$R_a \leq 0.38 \mu\text{m} (15 \mu\text{in})$ <sup>3)</sup>
機械研磨済み <sup>1)</sup> 、バフ研磨および電解研磨済み	$R_a \leq 0.38 \mu\text{m} (15 \mu\text{in})$ <sup>3)</sup> + 電解研磨済み

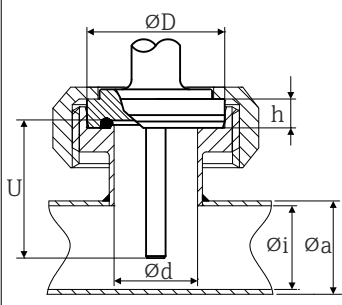
- 1) または、同等の処理で  $R_a \text{ max}$  を保証  
 2) ASME BPE 非準拠  
 3) 直接接触式測定インサート（サーモウエルなし）の場合は T16%、ASME BPE 非準拠

**サーモウエル**

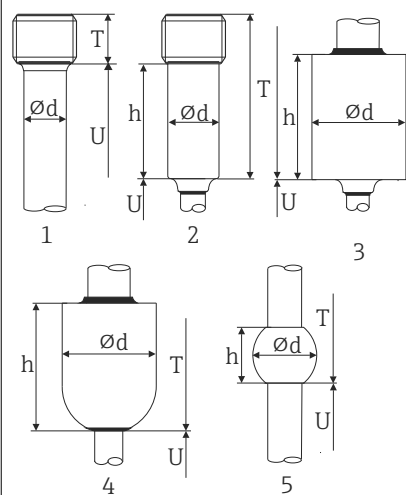
**プロセス接続**

全寸法単位は mm (in) です。



タイプ	バージョン	寸法					技術特性
		$\phi d$	$\phi D$	$\phi i$	$\phi a$	h	
アセプティック配管接続 (DIN 11864-1 フォーム A 準拠) 	呼び口径 25A	26 mm (1.02 in)	42.9 mm (1.7 in)	26 mm (1.02 in)	29 mm (1.14 in)	9 mm (0.35 in)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>P_{max.} = 4 \text{ MPa (580 psi)}</math></li> <li>■ 3-A 認定および EHEDG 認証</li> <li>■ ASME BPE 準拠</li> </ul>
	呼び口径 40A	38 mm (1.5 in)	54.9 mm (2.16 in)	38 mm (1.5 in)	41 mm (1.61 in)	10 mm (0.39 in)	

## 溶接

モデル	フィッティングのタイプ <sup>1)</sup>	寸法	技術特性
溶接アダプタ 	1 : 円筒形 <sup>2)</sup>	$\phi d = 12.7 \text{ mm (}\frac{1}{2} \text{ in)}$ 、 $U =$ ネジ下端からの挿入長、 $T = 12 \text{ mm (0.47 in)}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>P_{max.}</math> は溶接プロセスにより異なる</li> <li>■ 3-A 認定および EHEDG 認証</li> <li>■ ASME BPE 準拠</li> </ul>
	2 : 円筒形 <sup>3)</sup>	$\phi d \times h = 12 \text{ mm (0.47 in)} \times 40 \text{ mm (1.57 in)}$ 、 $T = 55 \text{ mm (2.17 in)}$	
	3 : 円筒形	$\phi d \times h = 30 \text{ mm (1.18 in)} \times 40 \text{ mm (1.57 in)}$	
	4 : 球形円筒形	$\phi d \times h = 30 \text{ mm (1.18 in)} \times 40 \text{ mm (1.57 in)}$	
	5 : 球形	$\phi d = 25 \text{ mm (0.98 in)}$ $h = 24 \text{ mm (0.94 in)}$	

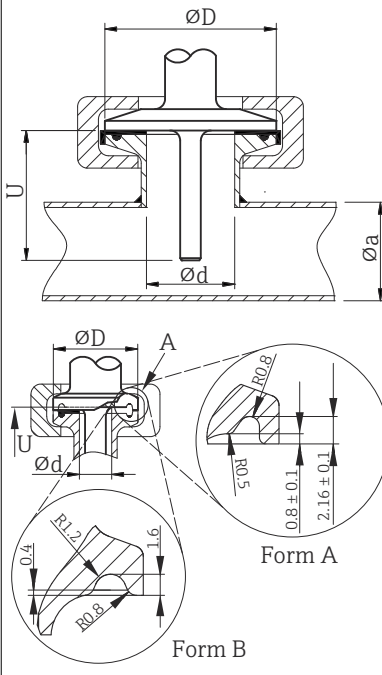
1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

2) サーモウェル  $\phi 12.7 \text{ mm (}\frac{1}{2} \text{ in)}$  の場合3) サーモウェル  $\phi 6 \text{ mm (}\frac{1}{4} \text{ in)}$  の場合

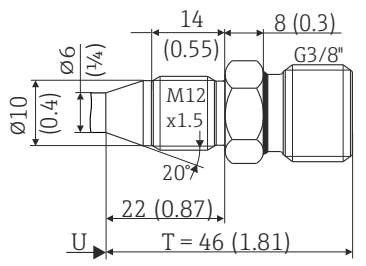


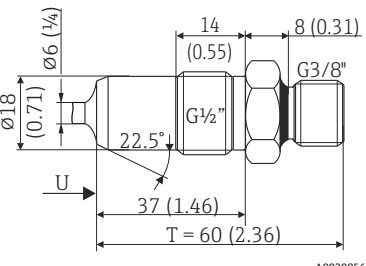


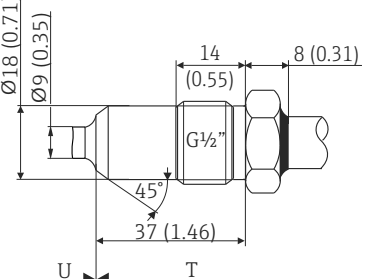

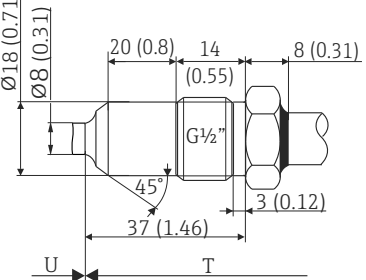

## 取外し可能なプロセス接続

タイプ						技術特性
DIN 11851 準拠のサニタリ接続  1 センタリングリング 2 シールリング A0009561						<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3-A 認定および EHEDG 認証 (EHEDG 認証を取得したセルフセンタリングシールリングと組み合わせた場合のみ)。</li> <li>■ ASME BPE 準拠</li> </ul>
バージョン <sup>1)</sup>	寸法					P <sub>max.</sub>
	φD	A	B	φi	φa	
呼び口径 25A	44 mm (1.73 in)	30 mm (1.18 in)	10 mm (0.39 in)	26 mm (1.02 in)	29 mm (1.14 in)	4 MPa (580 psi)
呼び口径 32A	50 mm (1.97 in)	36 mm (1.42 in)	10 mm (0.39 in)	32 mm (1.26 in)	35 mm (1.38 in)	4 MPa (580 psi)
呼び口径 40A	56 mm (2.2 in)	42 mm (1.65 in)	10 mm (0.39 in)	38 mm (1.5 in)	41 mm (1.61 in)	4 MPa (580 psi)
呼び口径 50A	68 mm (2.68 in)	54 mm (2.13 in)	11 mm (0.43 in)	50 mm (1.97 in)	53 mm (2.1 in)	2.5 MPa (363 psi)

1) 配管の仕様は DIN 11850 に準拠

タイプ	バージョン <sup>1)</sup>	寸法		技術特性	適合性
	$\phi d$ <sup>2)</sup>	$\phi D$	$\phi a$		
ISO 2852 準拠クランプ  フォーム A: ASME BPE タイプ A に準拠 フォーム B: ASME BPE タイプ B および ISO 2852 に準拠	マイクロクランプ <sup>3)</sup> 呼び口径 8~18 mm (0.5~0.75") <sup>4)</sup> 、フォーム A	25 mm (0.98 in)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>P_{max.} = 16 \text{ bar (232 psi)}</math>、クランプリングおよびシールに応じて異なる</li> <li>■ 3-A マーク</li> </ul>	-
	トリクランプ 呼び口径 8~18 mm (0.5~0.75") <sup>4)</sup> 、フォーム B		-		以下に基づく : ISO 2852 <sup>5)</sup>
	クランプ 呼び口径 12~21.3 mm、フォーム B	34 mm (1.34 in)	16~25.3 mm (0.63~0.99 in)		ISO 2852
	クランプ 呼び口径 25~38 mm (1"~1.5")、フォーム B	50.5 mm (1.99 in)	29~42.4 mm (1.14~1.67 in)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>P_{max.} = 16 \text{ bar (232 psi)}</math>、クランプリングおよびシールに応じて異なる</li> <li>■ 3-A 認定および EHEDG 認証 (Combifit シールと組み合わせた場合)</li> <li>■ フラッシュマウント設置の可能な「Novaseptic Connect (NA 接続)」と組み合わせ使用可能</li> </ul>	ASME BPE タイプ B、ISO 2852
	クランプ 呼び口径 40~51 mm (2")、フォーム B	64 mm (2.52 in)	44.8~55.8 mm (1.76~2.2 in)		ASME BPE タイプ B、ISO 2852
	クランプ 呼び口径 63.5 mm (2.5")、フォーム B	77.5 mm (3.05 in)	68.9~75.8 mm (2.71~2.98 in)		ASME BPE タイプ B、ISO 2852
	クランプ 呼び口径 70~76.5 mm (3")、フォーム B	91 mm (3.58 in)	> 75.8 mm (2.98 in)		ASME BPE タイプ B、ISO 2852

- 1) オプションは製品および構成に応じて異なります。
- 2) 配管の仕様は ISO 2037 および BS 4825 パート 1 に準拠
- 3) マイクロクランプ (ISO 2852 非準拠)、非標準配管
- 4) 呼び口径 8 mm (0.5") は、サーモウェル直径 = 6 mm (1/4 in) の場合にのみ使用可能
- 5) 溝直径 = 20 mm

タイプ	バージョン <sup>1)</sup>	技術特性
<div>メタルシーリングシステム</div> <div><p>Technical drawing of metal seal system 9. Dimensions: Ø10 (0.4), Ø6 (1/4), 14 (0.55), 8 (0.3), M12x1.5, 20°, 22 (0.87), U, T = 46 (1.81). Part number A0009574.</p></div> <div> 9 M12x1.5</div> <div>サーモウェル直径 6 mm (1/4 in)</div>		<div><math>P_{\text{max.}} = 1.6 \text{ MPa (232 psi)}</math></div> <div> 最大トルク = 10 Nm (7.38 lbf ft)</div>
<div><p>Technical drawing of metal seal system 10. Dimensions: Ø18 (0.71), Ø6 (1/4), 14 (0.55), 8 (0.31), G1/2", 22.5°, 37 (1.46), U, T = 60 (2.36). Part number A0020856.</p></div> <div> 10 G1/2"</div> <div>サーモウェル直径 9 mm (0.35 in)</div>		<div><math>P_{\text{max.}} = 1.6 \text{ MPa (232 psi)}</math></div> <div> 最大トルク = 10 Nm (7.38 lbf ft)</div>
<div><p>Technical drawing of metal seal system 11. Dimensions: Ø18 (0.71), Ø9 (0.35), 14 (0.55), 8 (0.31), G1/2", 45°, 37 (1.46), U, T. Part number A0009571.</p></div> <div>サーモウェル直径 9 mm (0.35 in)</div>		<div><math>P_{\text{max.}} = 1.6 \text{ MPa (232 psi)}</math></div> <div> 最大トルク = 10 Nm (7.38 lbf ft)</div>
<div><p>Technical drawing of metal seal system 12. Dimensions: Ø18 (0.71), Ø8 (0.31), 20 (0.8), 14 (0.55), 8 (0.31), G1/2", 45°, 37 (1.46), 3 (0.12), U, T. Part number A0022326.</p></div> <div>サーモウェル直径 8 mm (0.31 in)</div>		<div><math>P_{\text{max.}} = 1.6 \text{ MPa (232 psi)}</math></div> <div> 最大トルク = 10 Nm (7.38 lbf ft)</div>

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

タイプ	バージョン	技術特性
<p>プロセスアダプタ</p> <p>測定単位 mm (in)</p> <p>A0034881</p>	D45	

タイプ	バージョン G	寸法			技術特性
		L1 ネジ部長さ	A	1 (SW/AF)	
<p>ISO 228 準拠ネジ (Liquiphant 溶接アダプタ用)</p> <p>A0009572</p>	G $\frac{3}{4}$ " (FTL20/31/33 アダプタ)	16 mm (0.63 in)	25.5 mm (1 in)	32	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>P_{max.} = 2.5 \text{ MPa}</math> (362 psi) (最高 150 °C (302 °F))</li> <li>■ <math>P_{max.} = 4 \text{ MPa}</math> (580 psi) (最高 100 °C (212 °F))</li> <li>■ FTL31/33/50 アダプタと組み合わせて使用する場合はサニタリ要件の適合性については、技術仕様書 (TI00426F) を参照してください。</li> </ul>
	G $\frac{3}{4}$ " (FTL50 アダプタ)				
	G1" (FTL50 アダプタ)	18.6 mm (0.73 in)	29.5 mm (1.16 in)	41	

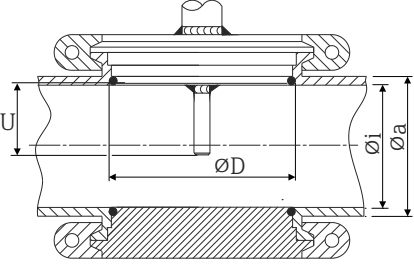
タイプ	バージョン	寸法					技術特性
		$\phi d$	$\phi A$	$\phi B$	M	h	
<p>APV インライン</p> <p>A0018435</p>	呼び口径 50A	69 mm (2.72 in)	99.5 mm (3.92 in)	82 mm (3.23 in)	2xM8	19 mm (0.75 in)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>P_{max.} = 2.5 \text{ MPa}</math> (362 psi)</li> <li>■ 3-A 認定および EHEDG 認証</li> <li>■ ASME BPE 準拠</li> </ul>

タイプ	フィッティングのタイプ <sup>1)</sup>	寸法				技術特性	
		$\phi D$	$\phi A$	$\phi B$	h	$P_{max.}$	
<p>バリベント®</p> <p>A0021307</p>	タイプ B	31 mm (1.22 in)	105 mm (4.13 in)	-	22 mm (0.87 in)	1 MPa (145 psi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3-A 認定および EHEDG 認証</li> <li>■ ASME BPE 準拠</li> </ul>
	タイプ F	50 mm (1.97 in)	145 mm (5.71 in)	135 mm (5.31 in)	24 mm (0.95 in)		

タイプ	フィッティングのタイプ <sup>1)</sup>	寸法				技術特性	
		ΦD	ΦA	ΦB	h	P <sub>max.</sub>	
	タイプ N	68 mm (2.67 in)	165 mm (6.5 in)	155 mm (6.1 in)	24.5 mm (0.96 in)		

**i** VARINLINE®ハウジング接続フランジは、直径が小さく (≤ 1.6 m (5.25 ft)) 壁厚が最大 8 mm (0.31 in) のタンクや容器の円錐形または皿形鏡板への溶接に最適です。  
 パリベント®タイプ F を、VARINLINE®ハウジング接続フランジと組み合わせて配管への取付けに使用することはできません。

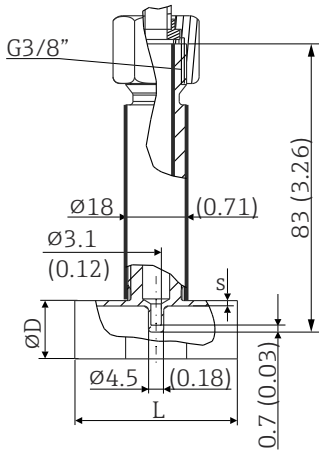
1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

タイプ		技術特性		
パリベント® (配管に設置するための VARINLINE® 用) 		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3-A 認定および EHEDG 認証</li> <li>■ ASME BPE 準拠</li> </ul>		
フィッティングのタイプ <sup>1)</sup>	寸法			P <sub>max.</sub>
	ΦD	Φi	Φa	
タイプ N (DIN 11866 シリーズ A 準拠)	68 mm (2.67 in)	呼び口径 40 mm : 38 mm (1.5 in)	呼び口径 40 mm : 41 mm (1.61 in)	呼び口径 40 mm ~ 呼び口径 65 mm : 1.6 MPa (232 psi)
		呼び口径 50 mm : 50 mm (1.97 in)	呼び口径 50 mm : 53 mm (2.1 in)	
		呼び口径 65 mm : 66 mm (2.6 in)	呼び口径 65 mm : 70 mm (2.76 in)	
		呼び口径 80 mm : 81 mm (3.2 in)	呼び口径 80 mm : 85 mm (3.35 in)	呼び口径 80 mm ~ 呼び口径 150 mm : 1 MPa (145 psi)
		呼び口径 100 mm : 100 mm (3.94 in)	呼び口径 100 mm : 104 mm (4.1 in)	
		呼び口径 125 mm : 125 mm (4.92 in)	呼び口径 125 mm : 129 mm (5.08 in)	
		呼び口径 150 mm : 150 mm (5.9 in)	呼び口径 150 mm : 154 mm (6.06 in)	
タイプ N (EN ISO 1127 シリーズ B 準拠)	68 mm (2.67 in)	38.4 mm (1.51 in)	42.4 mm (1.67 in)	42.4 mm (1.67 in) ~ 60.3 mm (2.37 in) : 1.6 MPa (232 psi)
		44.3 mm (1.75 in)	48.3 mm (1.9 in)	
		56.3 mm (2.22 in)	60.3 mm (2.37 in)	
		72.1 mm (2.84 in)	76.1 mm (3 in)	76.1 mm (3 in) ~ 114.3 mm (4.5 in) : 1 MPa (145 psi)
		82.9 mm (3.26 in)	42.4 mm (3.5 in)	
		108.3 mm (4.26 in)	114.3 mm (4.5 in)	
タイプ N (DIN 11866 シリーズ C 準拠)	68 mm (2.67 in)	OD 1½" : 34.9 mm (1.37 in)	OD 1½" : 38.1 mm (1.5 in)	OD 1½" ~ OD 2½" : 1.6 MPa (232 psi)
		OD 2" : 47.2 mm (1.86 in)	OD 2" : 50.8 mm (2 in)	
		OD 2½" : 60.2 mm (2.37 in)	OD 2½" : 63.5 mm (2.5 in)	
タイプ N (DIN 11866 シリーズ C 準拠)	68 mm (2.67 in)	OD 3" : 73 mm (2.87 in)	OD 3" : 76.2 mm (3 in)	OD 3" ~ OD 4" : 1 MPa (145 psi)

タイプ				技術特性
		OD 4" : 97.6 mm (3.84 in)	OD 4" : 101.6 mm (4 in)	
タイプ F (DIN 11866 シリーズ C 準拠)	50 mm (1.97 in)	OD 1" : 22.2 mm (0.87 in)	OD 1" : 25.4 mm (1 in)	1.6 MPa (232 psi)

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

#### T ピースサーモウェル、最適化（溶接なし、デッドレグなし）

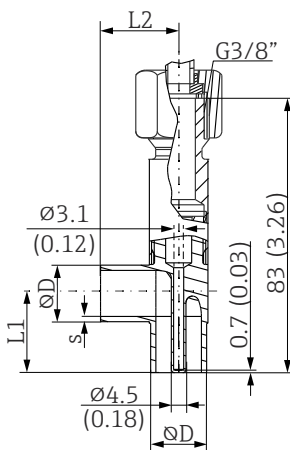
モデル	フィッティングのタイプ <sup>1)</sup>		寸法単位 : mm (in)			技術特性	
			φD	L	s <sup>2)</sup>		
DIN 11865 (シリーズ A、B、C) 準拠の溶接用 T ピースサーモウェル   A0035898	シリーズ A	DN10 PN25	13 mm (0.51 in)	48 mm (1.89 in)	1.5 mm (0.06 in)	<ul style="list-style-type: none"><li>■ P<sub>max.</sub> = 2.5 MPa (362 psi)</li><li>■ 3-A 認定<sup>3)</sup>および EHEDG 認証<sup>3)</sup></li><li>■ ASME BPE 準拠<sup>3)</sup></li></ul>	
		DN15 PN25	19 mm (0.75 in)				
		DN20 PN25	23 mm (0.91 in)				
		DN25 PN25	29 mm (1.14 in)				
		DN32 PN25	32 mm (1.26 in)				
	シリーズ B	DN13.5 PN25	13.5 mm (0.53 in)		1.6 mm (0.063 in)		
		DN17.2 PN25	17.2 mm (0.68 in)				
		DN21.3 PN25	21.3 mm (0.84 in)				
		DN26.9 PN25	26.9 mm (1.06 in)		2 mm (0.08 in)		
		DN33.7 PN25	33.7 mm (1.33 in)				
	シリーズ C	DN12.7 PN25 (½")	12.7 mm (0.5 in)		1.65 mm (0.065 in)		
		DN19.05 PN25 (¾")	19.05 mm (0.75 in)				
		DN25.4 PN25 (1")	25.4 mm (1 in)				
		DN38.1 PN25 (1½")	38.1 mm (1.5 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) 壁厚

3) 呼び口径 ≥ 25 mm の場合に有効。呼び口径がこれより小さい場合、半径 ≥ 3.2 mm (⅛ in) を保持することはできません。

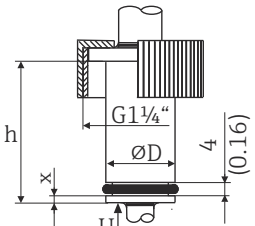
## エルボサーモウェル、最適化（溶接なし、デッドレグなし）

タイプ	バージョン <sup>1)</sup>	寸法				技術特性	
		φD	L1	L2	s <sup>2)</sup>		
DIN 11865 (シリーズ A、B、C) 準拠の溶接用エルボサーモウェル   A0035899	シリーズ A	DN10 PN25	13 mm (0.51 in)	22 mm (0.87 in)	24 mm (0.95 in)	1.5 mm (0.06 in)	<ul style="list-style-type: none"><li>■ P<sub>max.</sub> = 2.5 MPa (362 psi)</li><li>■ 3-A 認定<sup>3)</sup>および EHEDG 認証<sup>3)</sup></li><li>■ ASME BPE 準拠<sup>3)</sup></li></ul>
		DN15 PN25	19 mm (0.75 in)	25 mm (0.98 in)			
		DN20 PN25	23 mm (0.91 in)	27 mm (1.06 in)			
		DN25 PN25	29 mm (1.14 in)	30 mm (1.18 in)			
		DN32 PN25	35 mm (1.38 in)	33 mm (1.3 in)			
	シリーズ B	DN13.5 PN25	13.5 mm (0.53 in)	22 mm (0.87 in)	24 mm (0.95 in)	1.6 mm (0.063 in)	
		DN17.2 PN25	17.2 mm (0.68 in)	24 mm (0.95 in)			
		DN21.3 PN25	21.3 mm (0.84 in)	26 mm (1.02 in)			
		DN26.9 PN25	26.9 mm (1.06 in)	29 mm (1.14 in)			
		DN33.7 PN25	33.7 mm (1.33 in)	32 mm (1.26 in)		2.0 mm (0.08 in)	
	シリーズ C	DN12.7 PN25 (½")	12.7 mm (0.5 in)	22 mm (0.87 in)	24 mm (0.95 in)	1.65 mm (0.065 in)	
		DN19.05 PN25 (¾")	19.05 mm (0.75 in)	25 mm (0.98 in)			
		DN25.4 PN25 (1")	25.4 mm (1 in)	28 mm (1.1 in)			
		DN38.1 PN25 (1½")	38.1 mm (1.5 in)	35 mm (1.38 in)			

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

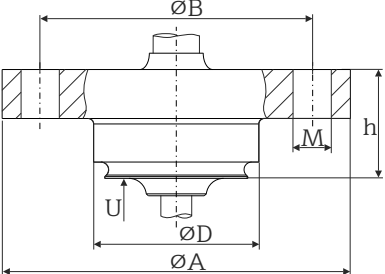
2) 壁厚

3) 呼び口径 ≥ 25 mm の場合に有効。呼び口径がこれより小さい場合、半径 ≥ 3.2 mm (⅛ in) を保持することはできません。

タイプ	バージョン、寸法 φD x h	技術特性
インゴールド接続   A0009573	φ25 mm (0.98 in) x 30 mm (1.18 in) x = 1.5 mm (0.06 in)	P <sub>max.</sub> = 2.5 MPa (362 psi) シールは納入範囲に含まれます。材質 V75SR : FDA、3-A サニタリ規格 18-03 クラス 1、USP クラス VI 準拠
	φ25 mm (0.98 in) x 46 mm (1.81 in) x = 6 mm (0.24 in)	



モデル	フィッティングのタイプ	寸法			技術特性
		φD	φA	h	
<div>SMS 1147</div> <div></div> <div>A0009568</div> <div>1    キャップナット 2    シールリング 3    対応接続</div>	呼び口径 25 mm	32 mm (1.26 in)	35.5 mm (1.4 in)	7 mm (0.28 in)	P <sub>max.</sub> = 0.6 MPa (87 psi)
	呼び口径 38 mm	48 mm (1.89 in)	55 mm (2.17 in)	8 mm (0.31 in)	
	呼び口径 51 mm	60 mm (2.36 in)	65 mm (2.56 in)	9 mm (0.35 in)	
<div></div> 対応接続ではシールリングを適合させて所定の位置に固定する必要があります。					

タイプ	バージョン	寸法					技術特性
		ΦA	ΦB	ΦD	Φd	h	
NEUMO バイオコントロール 	D25 PN16	64 mm (2.52 in)	50 mm (1.97 in)	30.4 mm (1.2 in)	7 mm (0.28 in)	20 mm (0.79 in)	<ul style="list-style-type: none"><li>■ P<sub>max.</sub> = 1.6 MPa (232 psi)</li><li>■ 3-A マーク</li></ul>
	D50 PN16	90 mm (3.54 in)	70 mm (2.76 in)	49.9 mm (1.97 in)	9 mm (0.35 in)	27 mm (1.06 in)	
	D65 PN25	120 mm (4.72 in)	95 mm (3.74 in)	67.9 mm (2.67 in)	11 mm (0.43 in)		

A0018497

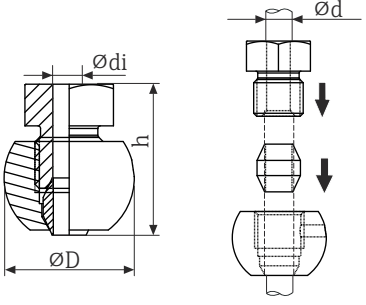
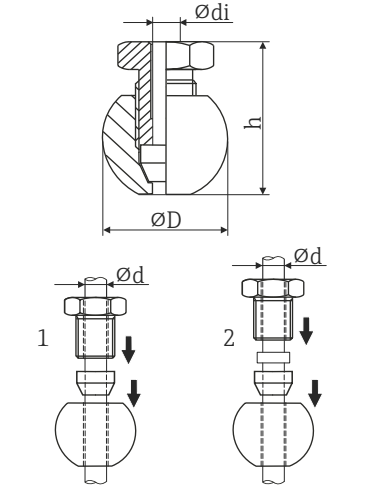
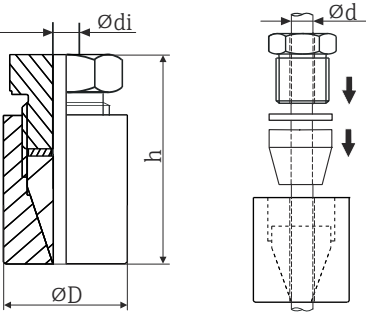


SUS 316L 相当製のコンプレッションフィッティングは変形するため、1回しか使用できません。これは、すべてのコンプレッションフィッティングコンポーネントに適用されます。交換用のコンプレッションフィッティングは、別の位置（サーモウエルの溝）で固定する必要があります。

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、SWAGELOK または同等のフィッティングの使用をお勧めします。

## コンプレッションフィッティング

モデル	フィッティングのタイプ <sup>1)</sup>	寸法			技術特性 <sup>2)</sup>
	球形または円筒形	$\phi di$	$\phi D$	h	
 <p>A0058214</p>	球形 シーリングテーパ材質 SUS 316L 相当	6.3 mm (0.25 in) <sup>3)</sup>	25 mm (0.98 in)	33 mm (1.3 in)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>P_{max.} = 5 \text{ MPa (725 psi)}</math></li> <li>■ <math>T_{max.} = +200^\circ\text{C (+392 }^\circ\text{F)}</math> (SUS 316L 相当製シーリングテーパの場合)、締付けトルク = 40 Nm</li> </ul>
溶接用コンプレッションフィッティング TK40  <p>A0018912</p> <p>1 可動 2 固定</p>	球形 シーリングテーパ材質 PEEK ネジ G $\frac{1}{4}$ "	6.3 mm (0.25 in) <sup>3)</sup>	25 mm (0.98 in)	33 mm (1.3 in)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>P_{max.} = 1 \text{ MPa (145 psi)}</math></li> <li>■ <math>T_{max.} = +200^\circ\text{C (+392 }^\circ\text{F)}</math> (PEEK シーリングテーパの場合)、締付けトルク = 10 Nm</li> <li>■ TK40 PEEK シーリングテーパは EHEDG 試験済み、3-A 認定</li> </ul>
 <p>A0058543</p>	円筒形 シーリングテーパ材質 ELASTOSIL® ネジ G $\frac{1}{2}$ "	6.2 mm (0.24 in) <sup>3)</sup>  9.2 mm (0.36 in)	30 mm (1.18 in)	57 mm (2.24 in)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>P_{max.} = 1 \text{ MPa (145 psi)}</math></li> <li>■ <math>T_{max.}</math> (ELASTOSIL® シーリングテーパの場合) = <math>+200^\circ\text{C (+392 }^\circ\text{F)}</math>、締付けトルク = 5 Nm</li> <li>■ Elastosil® コンプレッションフィッティングは EHEDG 検査済み、3-A 認定取得</li> </ul>

- 1) オプションは製品および構成に応じて異なります。  
 2) すべての圧力仕様は周期的温度負荷に適合します。  
 3) インサートまたはサーモウェル直径  $\phi d = 6 \text{ mm (0.236 in)}$  の場合

### 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、測定物を運ぶ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  $\varnothing 4.3$  mm (0.17 in) および  $\varnothing 5.3$  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。
  - 段付型先端  $\varnothing 8$  mm (0.31 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。

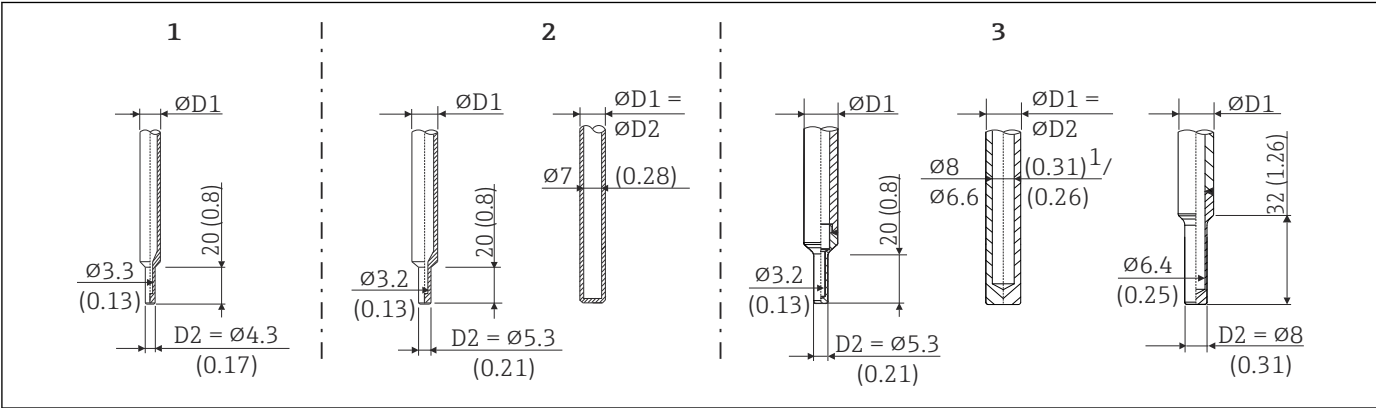


図 11 使用可能なサーモウエル先端形状（段付型、ストレート型、テーパ型）

項目番号	サーモウエル (D1)		測定インサート (DID)
1	$\varnothing 6$ mm ( $\frac{1}{4}$ in)	段付型先端	$\varnothing 3$ mm ( $\frac{1}{8}$ in)
2	$\varnothing 9$ mm (0.35 in)	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 段付型先端 <math>\varnothing 5.3</math> mm (0.21 in)</li><li>■ ストレート型先端</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ <math>\varnothing 3</math> mm (<math>\frac{1}{8}</math> in)</li><li>■ <math>\varnothing 6</math> mm (<math>\frac{1}{4}</math> in)</li><li>■ <math>\varnothing 3</math> mm (<math>\frac{1}{8}</math> in)</li></ul>
3	$\varnothing 12.7$ mm ( $\frac{1}{2}$ in)	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 段付型先端 <math>\varnothing 5.3</math> mm (0.21 in)</li><li>■ ストレート型先端</li><li>■ 段付型先端 <math>\varnothing 8</math> mm (0.31 in)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ <math>\varnothing 3</math> mm (<math>\frac{1}{8}</math> in)</li><li>■ <math>\varnothing 6</math> mm (<math>\frac{1}{4}</math> in)</li><li>■ <math>\varnothing 6</math> mm (<math>\frac{1}{4}</math> in)</li></ul>



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>

## 操作性

### 操作コンセプト

機器固有のパラメータの設定は、HART プロトコルまたは CDI インターフェイス (= Endress+Hauser Common Data Interface) を介して行われます。したがって、各種設定および操作が可能な、ユーザが使用できる専用の PC 用プログラムがあります。iTHERM TrustSens 温度計には DD (デバイス記述) ファイルと DTM (機器タイプマネージャ) ファイルの両方が用意されています。

### 自己校正

DTM を使用してラボ校正と同様の自己校正証明書を作成し、必要に応じて印刷することが可能です。必要な測定データは機器に保存され、DTM により要求できます。

## 現場操作

## LED 信号

項目	LED	機能説明
 <p>1 機器ステータスを通知する LED</p> <p>A0031589</p>	緑色 LED (gn) が点灯	電源は正常です。機器は稼働状態であり、設定されたりミット値を満たしています。
	緑色 LED (gn) が点滅	点滅周期 1 Hz：自己校正の実行中です。 点滅周期 5 Hz (5 s)：自己校正が完了して有効な状態です。すべてのプロセス条件が仕様範囲内です。校正データが保存されます。
	赤色 LED (rd) と緑色 LED (gn) が交互に点滅	自己校正は完了しましたが、有効な状態ではありません。必要なプロセス条件の違反があります。校正データは保存されません。
	赤色 LED (rd) が点滅	診断イベント：「警告」の発生
	赤色 LED (rd) が点灯	診断イベント：「アラーム」の発生

## 操作部

不正操作を防止するため、直接機器には操作部がありません。温度計はリモート操作によってのみ設定されます。

## リモート操作

## 設定

設定キット（例：Commubox FXA195 または TXU10）、PC からプログラム設定可能な温度計用、セットアップソフトウェアおよび USB ポート搭載の PC 用インタフェース付き

HART® 機能および機器固有のパラメータは、HART® 通信または機器のインターフェイスを介して設定されます。Endress+Hauser の FieldCare または DeviceCare など、特別な設定ツールがあります。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。

## 操作ツール

操作ツール	必要なデバイス記述 (DD) または機器タイプマネージャ (DTM) の入手元
FieldCare (Endress+Hauser)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → ダウンロードエリア → ソフトウェア</li> <li>■ DVD (弊社にお問い合わせください)</li> </ul>
DeviceCare (Endress+Hauser)	<a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> → ダウンロードエリア → ソフトウェア
FieldXpert SFX350、SFX370 (Endress+Hauser)	ハンドヘルドターミナルの更新機能の使用

## 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](http://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。

## MTBF

伝送器：327 年 - Siemens 規格 SN29500 に準拠

## サニタリ基準

- EHEDG 認証 (タイプ EL クラス I)。EHEDG 認証/試験済みプロセス接続。
- 3-A 認定番号 1144、3-A サニタリ規格 74-07。プロセス接続のリスト
- ASME BPE (最新版)、適合証明書をご注文可能 (該当オプションが提示された場合)
- FDA 準拠
- 接液部表面には動物由来成分が一切使用されておらず (ADI/TSE)、牛/動物由来の原料は含まれていません。

**食品/製品に接触する材質 (FCM)**

食品/製品に接触する材質 (FCM) は、以下の欧州規定に準拠しています。

- 規定 (EC) No 1935/2004、article 3、paragraph 1、article 5 および 17 (素材および製品が食品と接触する場合の規定)
- 規定 (EC) No 2023/2006 (素材および製品が食品と接触する場合の製造適正規範 (GMP) に関する規定)
- 規定 (EU) No 10/2011 (プラスチックの素材および製品が食品と接触する場合の規定)

**CRN 認定**

CRN 認定は、特定のサーモウェルバージョンでのみ利用可能です。このバージョンは機器の設定中に、適切に識別および表示されます。

詳細な注文情報については、最寄りの弊社営業所 ([www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)) もしくは販売代理店にお問い合わせいただくか、[www.endress.com](http://www.endress.com) のダウンロードエリアをご覧ください。

1. 国を選択します。
2. ダウンロードを選択します。
3. 検索エリアで、認証/認証タイプを選択します。
4. 製品コードまたは機器を入力します。
5. 検索を開始します。

**表面の清浄度**

- オイルおよびグリース不使用 (酸素 (O<sub>2</sub>) アプリケーション用、オプション)
- PWIS フリー (PWIS = 塗装阻害物質、DIL0301 準拠) (オプション)

**材質耐性**

以下の Ecolab 社製の洗浄剤/殺菌剤に対する材質耐性 (ハウジングを含む) を備えます。

- P3-topax 66
- P3-topactive 200
- P3-topactive 500
- P3-topactive OKTO
- 純水

## 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](http://www.addresses.endress.com)、または [www.endress.com](http://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

## アプリケーションパッケージ

**Heartbeat 診断**

すべての機器バージョンで使用できます。

**機能**

- 機器の連続自己監視
- 診断メッセージを以下に出力：
  - 現場表示器
  - アセット管理システム (例：FieldCare/DeviceCare)
  - オートメーションシステム (例：PLC)

**利点**

- 機器状況に関する情報を直ちに入手し、適時に処理することが可能です。
- ステータス信号は VDI/VDE 2650 および NAMUR 推奨 NE 107 に準拠して分類され、これには、エラーの原因および対策措置に関する情報が含まれます。



Heartbeat 機能の詳細については、取扱説明書を参照してください。

**Heartbeat 検証**

すべての機器バージョンで使用できます。

**機器機能チェック（必要に応じて）**

- 機器が仕様の範囲内で正しく機能しているか検証します。
- 検証結果により機器状況に関する情報が示されます（「合格」または「不合格」）。
- 結果は検証レポートに記録されます。
- 自動生成されたレポートは、国内外の規則、法規、規格の適合性に関する証明義務をサポートします。
- プロセスを中断せずに検証することが可能です。

**利点**

- この機能を使用するために、現場に出向く必要はありません。
- DTM<sup>1)</sup>により、機器の検証が実行され、結果の判定が行われます。ユーザー側に特別な知識は必要ありません。
- 検証レポートを使用して、第三者に対して品質対策を証明することが可能です。
- Heartbeat 検証を他のメンテナンス作業（例：定期点検）の代替として実施し、検査周期を延長することができます。



Heartbeat 機能の詳細については、取扱説明書を参照してください。

**Heartbeat モニタリング**

すべての機器バージョンで使用できます。

**機能**

検証パラメータに加え、校正情報が記録されます。350 個の校正点が機器に保存されます（FIFO メモリ）。

**利点**

- 変化の早期検出（トレンド）により、プラントの可用性と製品品質を確実にします。
- 先を見越した措置（例：メンテナンス）を計画するために情報を利用できます。



Heartbeat 機能の詳細については、取扱説明書を参照してください。

## アクセサリ

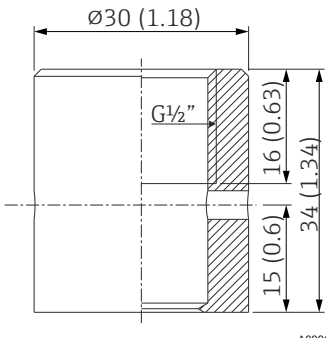
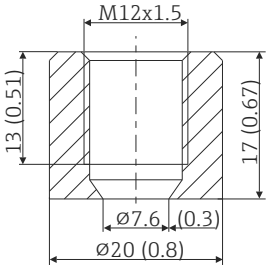
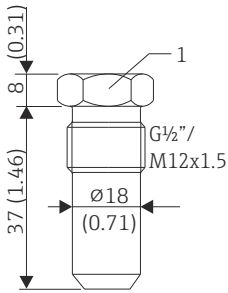
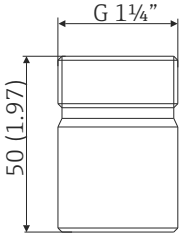
本製品向けの現行アクセサリは、[www.endress.com](http://www.endress.com) で選択できます。

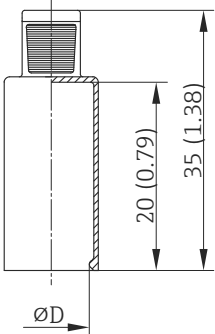
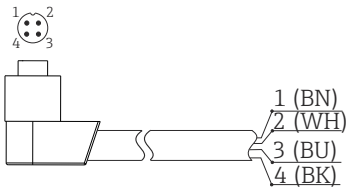
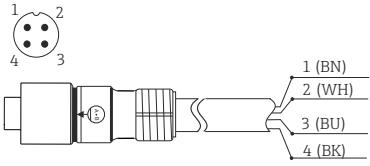
1. フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。
2. 製品ページを開きます。
3. **Spare parts & Accessories** を選択します。

1) Device Type Manager は、DeviceCare、FieldCare または DTM ベースのプロセス制御システムを介して機器操作を制御します。


## 機器固有のアクセサリ

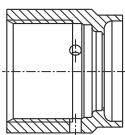
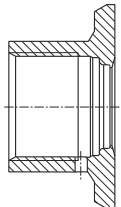
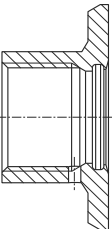
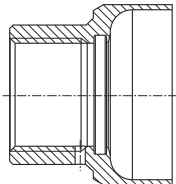
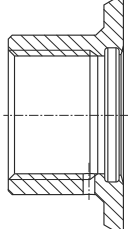
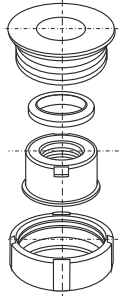
## 機器固有のアクセサリ

アクセサリ	説明
<p>シーリングテープ付き溶接ボス（メタル - メタル）</p>  <p>A0006621</p>  <p>A0018236</p>	<p>溶接用ボス（G<math>\frac{1}{2}</math>" および M12x1.5 ネジ用） メタルシーリング、円錐形 接液部の材質：SUS 316L 相当/1.4435 最大プロセス圧力：16 bar (232 PSI)</p> <p>オーダー番号：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>71424800 (G<math>\frac{1}{2}</math>" )</li> <li>71405560 (M12x1.5)</li> </ul>
<p>ダミープラグ</p>  <p>A0045726</p> <p>1 サイズアクロスフラット AF22</p>	<p>G<math>\frac{1}{2}</math>" または M12x1.5 円錐形メタルシーリング溶接ボスのダミープラグ 材質：SUS 316L 相当/1.4435</p> <p>オーダー番号：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>60022519 (G<math>\frac{1}{2}</math>" )</li> <li>60021194 (M12x1.5)</li> </ul>
<p>インゴールド用溶接アダプタ (OD 25 mm (0.98 in) x 50 mm (1.97 in))</p>  <p>A0008956</p>	<p>接液部の材質：SUS 316L 相当/1.4435 質量：0.32 kg (0.7 lb)</p> <p>オーダー番号：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>71531585 - 3.1 材料証明書付き</li> <li>71531588</li> </ul> <p>Oリングシールセット</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FDA CFR 21 に準拠したシリコン O リング</li> <li>最高温度：230 °C (446 °F)</li> <li>オーダー番号：60018911</li> </ul>

<p>柔軟なハンドルキャップが QuickNeck 下部をカバー</p>  <p>A0027201</p>	<p>直径 ØD : 24~26 mm (0.94~1.02 in) 材質 : 熱可塑性ポリオレフィン-エラストマー (TPE)、可塑剤不使用 最高温度 : +150 °C (+302 °F) オーダー番号 : 71275424</p>
<p>M12x1 ケーブルセット、エルボプラグ</p>  <p>A0020723</p>	<p>PVC ケーブル、4 x 0.34 mm<sup>2</sup> (22 AWG)、M12x1 カップリング付き ; エルボプラグ ; ネジ込みプラグ ; 長さ 5 m (16.4 ft) ; IP69K オーダー番号 : 71589963</p> <p>配線の色 :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 1 = BN 茶色 (+)</li><li>■ 2 = WH 白 (nc)</li><li>■ 3 = BU 青 (-)</li><li>■ 4 = BK 黒 (nc)</li></ul>
<p>M12x1 ケーブルセット、ストレート</p>  <p>A0020725</p>	<p>PVC ケーブル、4 x 0.34 mm<sup>2</sup> (22 AWG)、エポキシ塗装亜鉛製 M12x1 カップリングナット付き ; ストレート雌コネクタタイプ ; ネジ込みプラグ ; 長さ 5 m (16.4 ft) ; IP69K オーダー番号 : 71217708</p> <p>配線の色 :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 1 = BN 茶色 (+)</li><li>■ 2 = WH 白 (nc)</li><li>■ 3 = BU 青 (-)</li><li>■ 4 = BK 黒 (nc)</li></ul>

溶接アダプタ

 アダプタ/スペアパーツのオーダーコードおよびサニタリ要件への適合性については、技術仕様書 (TI00426F) を参照してください。

溶接アダプタ	 <p>A0008246</p>	 <p>A0008251</p>	 <p>A0008256</p>	 <p>A0011924</p>	 <p>A0008248</p>	 <p>A0008253</p>
	G ¾"、d=29、配管取付用	G ¾"、d=50、容器取付用	G ¾"、d=55、フランジ付き	G 1"、d=53、フランジなし	G 1"、d=60、フランジ付き	G 1"、調整可能



材質	SUS 316L 相当 (1.4435)	SUS 316L 相当 (1.4435)	SUS 316L 相当 (1.4435)	SUS 316L 相当 (1.4435)	SUS 316L 相当 (1.4435)	SUS 316L 相当 (1.4435)
粗さ $\mu\text{m}$ ( $\mu\text{in}$ ) : プロ セス側	$\leq 1.5$ (59.1)	$\leq 0.8$ (31.5)	$\leq 0.8$ (31.5)	$\leq 0.8$ (31.5)	$\leq 0.8$ (31.5)	$\leq 0.8$ (31.5)



溶接アダプタの最大プロセス圧力：

- 25 bar (362 PSI)、最高 150 °C (302 °F) 時
- 40 bar (580 PSI)、最高 100 °C (212 °F) 時

## サービス関連のアクセサリ

### モデム/エッジデバイス

#### Commubox FXA195 USB/HART モデム

HART プロトコルを使用して、本質安全「スマート伝送器」をノートパソコン/PC の USB インタフェースに接続します。これにより、FieldCare を使用した伝送器のリモート操作が可能になります。



技術仕様書 TI00404F

[www.endress.com/fxa195](http://www.endress.com/fxa195)

### ソフトウェア

#### DeviceCare SFE100

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



技術仕様書 TI01134S

[www.endress.com/sfe100](http://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](http://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](http://www.netilion.endress.com)

#### Field Xpert SMT50

機器設定用の高性能タブレット PC。



技術仕様書 TI01555S

[www.endress.com/smt50](http://www.endress.com/smt50)

#### Field Xpert SMT70

危険場所 (Ex ゾーン 2) でのユニバーサル機器設定が可能な高性能タブレット PC



技術仕様書 TI01342S

[www.endress.com/smt70](http://www.endress.com/smt70)

#### Field Xpert SMT77 (WLAN を使用)

危険場所 (Ex ゾーン 1) でのユニバーサル機器設定が可能な高性能タブレット PC



技術仕様書 TI01418S

[www.endress.com/smt77](http://www.endress.com/smt77)

### 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。

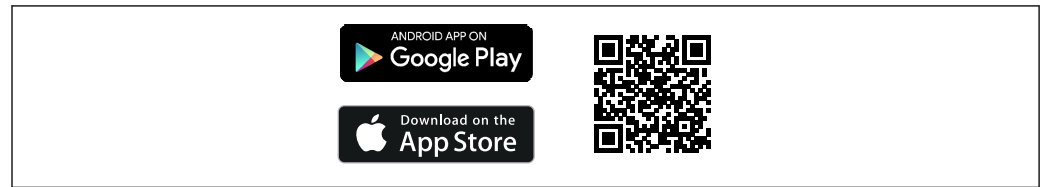


図 12 無料の Endress+Hauser SmartBlue アプリの QR コード

## 通信関連のアクセサリ

### Field Data Manager (FDM) 分析ソフトウェア MS20、MS21

- Field Data Manager (FDM) は、データの一元管理および視覚化機能を備えたソフトウェアです。このソフトウェアを使用すると、プロセスデータ（測定値、診断イベントなど）のアーカイブを継続的に作成でき、データの改ざんを防止できます。接続機器の「ライブデータ」を取得できます。FDM はデータを SQL データベースに保存します。
- 対応するデータベース：PostgreSQL（納入範囲に含まれます）、Oracle、Microsoft SQL Server
- MS20 シングルユーザーライセンス：本ソフトウェアを 1 台のコンピュータにインストールして使用できます。
- MS21 マルチユーザーライセンス：使用可能なライセンス数に応じて、複数のユーザーが同時に本ソフトウェアを利用できます。



技術仕様書 TI01022R

[www.endress.com/ms20](http://www.endress.com/ms20)

[www.endress.com/ms21](http://www.endress.com/ms21)

### OPC DA サーバー RX020

OPC DA サーバーは、接続された Endress+Hauser 製フィールド機器の瞬時値や積算値などのプロセスデータを OPC クライアントにリアルタイムで送信します。これらのデータは、OPC クライアントソフトウェアにより視覚化できます。通信には、RS232/RS485 インタフェースまたは TCP/IP 接続が使用されます。OPC は、工場やプロセスオートメーションのさまざまな規模のシステムで利用されています。



技術仕様書 TI00122R

[www.endress.com/rxo20](http://www.endress.com/rxo20)

### 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 - FDT/DTM ベースのプラントアセット管理ツール (FieldCare/DeviceCare) およびインタフェースケーブル (4 ピンコネクタ) (USB ポート搭載 PC 用)

詳細については、[www.endress.com](http://www.endress.com) を参照してください。

## オンラインツール

機器のライフサイクル全体に関する製品情報については、こちらをご覧ください：  
[www.endress.com/onlinetools](http://www.endress.com/onlinetools)

## システムコンポーネント

### RSG 製品シリーズのデータマネージャ

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

詳細については、[www.endress.com](http://www.endress.com) を参照してください。

### RIA 製品シリーズのプロセス表示器

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

危険場所に関する各種国際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設置に最適です。

詳細については、[www.endress.com](http://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](http://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](http://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)	<b>機器の計画支援</b> 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)	<b>初回の測定を迅速に行うための手引き</b> 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)	<b>参考資料</b> 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)	<b>使用するパラメータの参考資料</b> 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](http://www.addresses.endress.com)

---