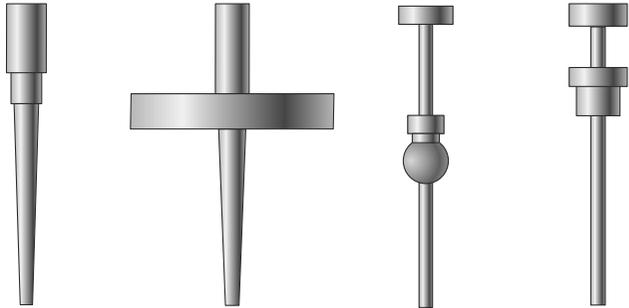


取扱説明書 温度計用サーモウェル

各種産業アプリケーションに対応する温度計用
ユニバーサルサーモウェル





A0023555

目次

1	本説明書について	4
1.1	資料の機能	4
1.2	使用されるシンボル	4
2	安全上の基本注意事項	6
2.1	要員の要件	6
2.2	用途	6
2.3	労働安全性	7
2.4	操作上の安全性	7
3	納品内容確認および製品識別 表示	8
3.1	納品内容確認	8
3.2	製品識別表示	8
3.3	保管および輸送	9
4	設置	10
4.1	設置条件	10
4.2	サーモウェルの設置	11
5	診断およびトラブルシューテ ィング	13
6	メンテナンス	13
6.1	洗浄	13
7	修理	13
7.1	スペアパーツ	13
7.2	廃棄	13
8	アクセサリ	14
8.1	サービス専用のアクセサリ	14
9	技術データ	14
9.1	環境	14
9.2	認証と認定	18
9.3	補足資料	18

1 本説明書について

1.1 資料の機能

本取扱説明書には、機器ライフサイクルの各種段階において必要とされる、以下を含むあらゆる情報が記載されています。

- 製品識別表示
- 納品内容確認
- 保管
- 設置
- 接続
- 操作
- 設定
- トラブルシューティング
- メンテナンス
- 廃棄

1.2 使用されるシンボル

1.2.1 安全シンボル

危険

危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡したり、大けがをしたりするほか、爆発・火災を引き起こす恐れがあります。

警告

危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡、大けが、爆発、火災の恐れがあります。

注意

危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、けが、物的損害の恐れがあります。

注記

人身傷害につながらない、手順やその他の事象に関する情報を示すシンボルです。

1.2.2 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。

シンボル	意味
	資料参照
	ページ参照
	図参照
	注意すべき注記または個々のステップ
1, 2, 3...	一連のステップ
	操作・設定の結果
	問題が発生した場合のヘルプ
	目視確認

1.2.3 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		安全区域 (非危険場所)

2 安全上の基本注意事項

2.1 要員の要件

設置、設定、診断、およびメンテナンスを実施する要員は、以下の要件を満たさなければなりません。

- ▶ 訓練を受けて、当該任務および作業に関する資格を取得した専門作業員であること。
- ▶ 施設責任者の許可を得ていること。
- ▶ 各地域/各国の法規を熟知していること。
- ▶ 作業を開始する前に、取扱説明書、補足資料、ならびに証明書（用途に応じて異なります）の説明を読み、内容を理解しておくこと。
- ▶ 指示に従い、基本条件を遵守すること。

オペレータ要員は、以下の要件を満たさなければなりません。

- ▶ 施設責任者からその作業に必要な訓練および許可を得ていること。
- ▶ 本資料の説明に従うこと。

2.2 用途

本書に記載されるサーモウェルは産業アプリケーションでの温度測定に適しており、対応する温度計と組み合わせて使用することができます。サーモウェルは、温度計をさまざまなプロセス条件から保護するために使用します。また、サーモウェルによりプロセスを中断することなく温度計を交換することもできます。

サーモウェルは設定可能な設計となっています。ただし、プロセスパラメータ（温度、圧力、密度、流速など）を考慮に入れる必要があります。温度測定点の安全な操作を確保するため、事業者の責任において温度計とサーモウェルの組合せ（特に使用する材質）を選択する必要があります。アプリケーションに応じて、サーモウェルが摩耗や腐食の影響を受ける場合があるため、必要に応じてサーモウェルを交換してください。



不適切な、あるいは指定用途以外での使用に起因する損傷については、製造者は責任を負いません。



サーモウェルの接液部材質には、プロセス流体に対する十分な耐性が必要です。

不適切な用途



不適切な、あるいは指定用途以外での使用に起因する損傷については、製造者は責任を負いません。

弊社は洗浄に使用される特殊な流体や測定物に対して、耐食性に優れた接液部材質の解明に協力させていただきますが、これはその材質の適合性を保証するものではありません。

残存リスク



注意

表面に触れると火傷の危険があります。運転中に、サーモウェルがプロセス温度に近い温度に達する可能性があります。

- ▶ プロセス温度が高い場合は、火傷を防ぐために接触に対する保護策を講じる必要があります。

2.3 労働安全性

▲ 注意

危険な測定物、および極端な温度（高温または低温）との接触により、負傷したり、あるいは物的損害や環境に損害が生じる恐れがあります。故障した場合に、超高压下および/または極端な温度状態で腐食性の測定物が温度計およびセンサヘッドに存在する可能性があります。

- ▶ 物質を取り扱うための一般的なガイドライン、ならびに関連法規および規格を遵守しなければなりません。適切な保護具を着用してください。

濡れた手で機器の作業をする場合：

- ▶ 感電の危険性が高まるため、手袋を着用してください。

2.4 操作上の安全性

▲ 注意

けがに注意！

- ▶ 本機器は、適切な技術条件およびフェールセーフ条件下でのみ操作してください。
- ▶ 施設業者には、機器を支障なく操作できるようにする責任があります。

機器の改造

機器を無断で変更することは、予測不可能な危険を招くおそれがあり、認められません。

- ▶ 変更が必要な場合は、Endress+Hauser 営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

修理

操作上の安全性と信頼性を保証するために、以下の点にご注意ください。

- ▶ 機器の修理は、そのことが明確に許可されている場合のみ実施してください。
- ▶ 電気機器の修理に関する各地域/各国の規定を遵守してください。
- ▶ 弊社純正スペアパーツおよびアクセサリのみを使用してください。

温度

注記

動作中に、熱伝導または熱放射によりセンサヘッド内の温度が上昇する可能性があります。

- ▶ 伝送器またはハウジングの動作温度を超えることは許容されないため、適切な断熱材または適切な長さの伸長ネックを使用してこれを防止する必要があります。

注記

対流や熱放射も考慮に入れると、許容動作温度が遵守されない場合、温度計は設置作業中であっても損傷する可能性があります。

- ▶ 最高/最低許容温度は各種のパラメータに基づきます。最高/最低温度は、サーモウェル材質、センサバージョン、認定、その他に応じて技術資料で規定されています。結果的な温度計のリミット値は、個々のコンポーネントのそれぞれの最大/最小許容値に基づきます。

3 納品内容確認および製品識別表示

3.1 納品内容確認

機器を受け取り次第、次の手順に従います。

1. 梱包と機器に損傷がないか確認してください。
2. 損傷が見つかった場合：
すぐに製造者にすべての損傷を報告してください。
3. 損傷した部品や機器を設置しないでください。これが守られない場合、製造者は安全要件の順守を保証できず、それにより生じるあらゆる結果に対して責任を負いません。
4. 納入範囲を発注内容と照合してください。
5. 輸送用のすべての梱包材を取り外してください。

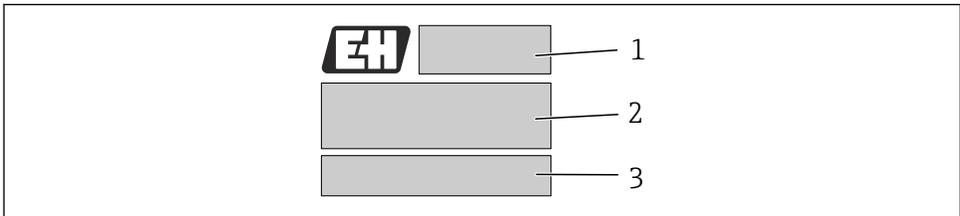
3.2 製品識別表示

機器を識別するには以下の方法があります。

- 機器ラベル
- 納品書に記載されたオーダーコード（機器仕様コードの明細付き）
- W@M デバイスビューワー (www.endress.com/deviceviewer) に機器ラベルのシリアル番号を入力すると、機器に関するすべての情報が表示されます。
- 機器ラベルのシリアル番号を Endress+Hauser Operations アプリに入力するか、Endress+Hauser Operations アプリで機器の 2-D マトリクスコード (QR コード) をスキャンすると、機器に関するすべての情報が表示されます。

3.2.1 銘板

銘板データ：以下に示す銘板は、シリアル番号、変数、設定、機器認証などの特定の製品情報をユーザーが識別できるように設計されています。



A0043052

図 1 銘板 (例)

フィールド番号	説明	例
1	技術データ	材質、挿入長 U
2	オーダーコード、(拡張オーダーコード)	TT131-....、TT151-.... (例)
3	シリアル番号	S/N : X1234567Y123

 機器の銘板に記載されたデータを確認し、測定点の要件と比較します。

3.2.2 製造者名および所在地

製造者名 :	Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG
製造者の住所 :	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang または www.endress.com

3.3 保管および輸送

 設置する直前まで梱包材を取り除かないでください。

 サニタリアプリケーション用の機器は、特別な洗浄および梱包が施されている場合があります。開梱時には、機器が汚染されないように注意してください。

許容保管温度 :

-40~+80 °C (-40~+176 °F)

以下の影響要因を避けてください。

- 直射日光または高温の物体に近いこと
- 機械的負荷 (衝撃、圧力など)
- 汚染、蒸気、粉塵、腐食性ガス
- 湿度

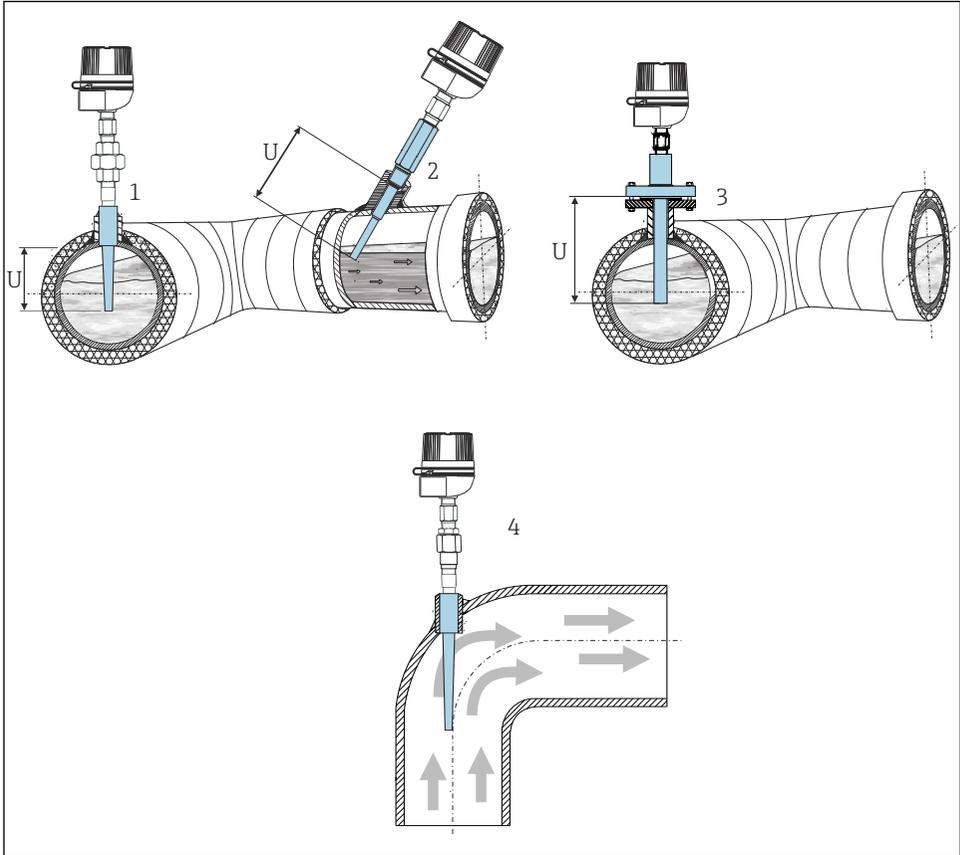
 **保全**

サーモウェルを測定点から取り外して長期間保管する場合、サーモウェルの保全作業を実施することをお勧めします。この場合、重要となるのはサーモウェルの接液部表面からプロセス流体の残留物を完全に除去すること、および内部の油残留物も取り除くことです。その後、カバーを取り付けて保護を強化してください。

4 設置

4.1 設置条件

選択したプロセス接続に応じて、サーモウェルは配管内または貯蔵タンク内の3カ所に設置できます。取付方向に関する制限はありません。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。



A0042919

2 設置例

- 1 一般的な取付方向：断面積が小さい配管では、センサの先端が配管の軸 (=L) に達するか、わずかに超えるようにします。
- 2 斜めの取付方向
- 3 垂直な取付方向
- 4 配管エルボへの取付方向

サーモウェルと温度計の挿入長は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、配管直径の半分の長さに対応する挿入長にすることをお勧めします。温度計を斜めに設置することも可能です (2 および 4 を参照)。挿入長を決定する場合は、サーモウェル/温度計および測定対象プロセスのすべてのパラメータを考慮してください (流速、プロセス圧力など)。

- 取り付け可能な場所：配管、タンク、他のプラント部品
- 推奨の最小浸漬深さ：80~100 mm (3.15~3.94 in)
挿入長は、サーモウェル直径の 8 倍以上でなければなりません。例：サーモウェル直径 12 mm (0.47 in) x 8 = 96 mm (3.8 in)。
- ATEX 認定：防爆資料に記載された取り付けの説明を守ってください。

i サーモウェルと温度計を危険場所で使用する場合、対応する国内規格/規制、安全上の注意事項または設置規定に従う必要があります。

i 他の設置タイプに対応できます。Endress+Hauser は測定点の適切な設計についてアドバイスを提供いたします。

4.2 サーモウェルの設置

i 設置する前に、輸送中に生じた損傷がないか機器を確認する必要があります。明らかな損傷がある場合は、直ちに報告してください。

以下の手順で設置してください。

- プロセス接続の許容負荷容量は、関連規格に記載されています。
- プロセス接続とコンプレッションフィッティングは、プロセス温度で規定された最大プロセス圧力に準拠する必要があります。
- プロセス圧力をかける前に、機器が設置され、しっかりと固定されていることを確認してください。
- サーモウェルとその負荷容量は、長期間にわたってプロセス条件に耐えることができるように設計する必要があります。静的および動的負荷容量の計算が必要となる場合があります。

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。 <https://portal.endress.com/webapp/applicator>

「アクセスリ」セクションも参照してください。→ 14

円頭ネジ

円筒ネジにはシールを使用する必要があります。本システムの事業者は、使用する銅シールが動作条件に適合することを確認する必要があります。シールが要件を満たしていない場合は、適切なシールに交換してください。一般に、取外し後には、シールを交換する必要があります。すべてのネジは適切なトルクでしっかりと締め付けてください。

テーパネジ

NPT ネジまたはその他のテーパネジの場合には、たとえば、PTFE テープ、麻、または追加の溶接シームによる追加の密封措置が必要かどうか、事業者が確認する必要があります。

フランジ

フランジ接続を使用する場合、サーモウェルのフランジはプロセス側のカウンターフランジと一致しなければなりません。使用されるシールは、プロセスとフランジの形状に適合する必要があります。フランジシールは納入範囲に含まれません。取付時には適切なトルクとネジ接続を確認してください。

溶接サーモウェル

溶接サーモウェルは、配管または容器の壁に直接溶接すること、あるいは溶接ソケットを使用して固定することが可能です。関連する材料データシートの仕様、ならびに溶接手順、熱処理、溶接フィラーなどに関する適切なガイドラインおよび規格を遵守してください。

注意

不適切な設計、不完全な、または漏れのある溶接シームは、制御不能なプロセス測定物の排出につながる可能性があります。

- ▶ 溶接作業は、資格のある技術者のみが行ってください。
- ▶ 溶接シームを設計する際には、プロセス条件から生じる要件を考慮に入れる必要があります。

セラミックサーモウェルの設置方法

注記

セラミックサーモウェル材質は通常、急激な温度変化に対して、ある程度しか耐性はありません。温度衝撃により、サーモウェルに応力亀裂が発生する可能性があります。

- ▶ 高いプロセス温度の場合は、低速で挿入する必要があります。セラミックサーモウェル付きの熱電対は、高温プロセス環境に取り付ける前に予熱し、ゆっくりと浸漬させてください。
- ▶ セラミックサーモウェルは機械的負荷に対して保護する必要があります。
- ▶ 水平に設置する場合は、サーモウェル自体の質量による機械的衝撃や曲げ応力を避けなければなりません。
- ▶ 水平に設置する場合は、材質、直径、長さ、設計に応じて、追加のサポートを用意する必要があります。

 曲げ応力の問題は、理論的上は金属製サーモウェルにも当てはまります。一般的に、垂直方向の設置が推奨されます。

設置完了後には、接続部の気密性が確保され、しっかりと固定されていることを確認します。

5 診断およびトラブルシューティング

重大なエラー

エラーおよび考えられる原因	対処法
漏れ ：サーモウェルの接液部とプロセス接続間の溶接シームの損傷。	サーモウェルを交換します。
シーリング部分の漏れ ：シールの摩耗/トルクの緩み。	適正なトルクを与え、必要に応じてシールを交換します。
サーモウェルの腐食摩耗または摩損：摩耗または不適切な材質の選択による接液部の損傷、部分的な摩損、腐食、孔食など。	サーモウェルを交換します。可能な場合は、実際の用途への適合性がより高い材質のサーモウェルと交換してください。

6 メンテナンス

プロセス条件に応じて、サーモウェルが摩耗する場合があります。摩耗の兆候としては腐食や摩損などがあります。このため、適切な試験間隔や交換間隔を規定する必要があります。

6.1 洗浄



警告

アプリケーションによっては、サーモウェルに付着したプロセス測定物が健康や環境に有害な影響を及ぼす場合があります（例：可燃性、毒性、腐食性、放射性、生物学的危険性）。

▶ サーモウェルの洗浄時には、必ず適切な安全対策を講じてください。

7 修理

7.1 スペアパーツ

 本製品に関して現在用意されているアクセサリおよびスペアパーツの詳細については、オンラインでご確認いただけます（www.endress.com/spareparts_consumables → 特定の機器情報にアクセス → シリアル番号を入力）。

サーモウェルのバージョンに応じて、以下のスペアパーツを使用できます。

- コンプレッションフィッティング
- スリップオンフランジ
- 溶接アダプタ

7.2 廃棄

サーモウェルの廃棄時および材料の再利用時においては、汚染物質による空気、土壌、水の汚染を防止する必要があります。地域の法規に従って材料と廃棄物を処分してください。

8 アクセサリ

機器と一緒に、もしくは別途注文可能なアクセサリが多種用意されています。詳細は、最寄りの弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。オーダーコードに関する詳細は、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせいただくか、弊社ウェブサイトの製品ページご覧ください：www.endress.com。

8.1 サービス専用のアクセサリ

アクセサリ	説明
Applicator	<p>Endress+Hauser 製機器のセクション/サイジング用ソフトウェア。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 最適な機器を選定するために必要なあらゆるデータの計算（例：圧力損失、精度、プロセス接続） ■ 計算結果を図で表示 <p>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。</p> <p>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</p>
コンフィギュレータ	<p>製品コンフィギュレータ - 個別の製品設定ツール</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 最新の設定データ ■ 機器に応じて：測定範囲や操作言語など、測定点固有の情報を直接入力 ■ 除外基準の自動照合 ■ PDF または Excel 形式でオーダーコードの自動生成および項目分類 ■ Endress+Hauser のオンラインショップで直接注文可能 <p>弊社ウェブサイトからコンフィギュレータにアクセスできます：www.endress.com -> 「Corporate」をクリック -> 国を選択 -> 「製品」をクリック -> 各フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択 -> 製品ページを表示 -> 製品画像の右側にある「機器仕様選定」ボタンをクリックすると、製品コンフィギュレータが表示されます。</p>
W@M	<p>プラントのライフサイクル管理</p> <p>W@M は幅広いソフトウェアアプリケーションを使用して、計画および調達から機器の設置、設定、操作まで、あらゆるプロセスをサポートします。機器ステータス、スベアパーツ、機器固有の資料など、重要な機器情報がすべて、各機器ごとに全ライフサイクルにわたって提供されます。</p> <p>アプリケーションには、すでにお使いの Endress+Hauser 製機器のデータが入っています。記録データの維持やアップデートについても Endress+Hauser が行います。</p> <p>W@M を使用できます。 インターネット経由：www.endress.com/lifecyclemanagement</p>

9 技術データ

9.1 環境

9.1.1 周囲温度範囲

伸長ネック	温度：℃ (°F)
該当する場合：クイックファスナ iTHERM QuickNeck	-50~+140 °C (-58~+284 °F)

9.1.2 保管温度

-40~+80 °C (-40~+176 °F)

9.1.3 プロセス圧力範囲

最大プロセス静圧は、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。各プロセス接続の最大許容プロセス圧力。

事業者の責任において、各アプリケーションに対応したプロセス接続を選択して、温度測定点の安全運用を保証する必要があります。プロセス圧力に加え、プロセス接続、温度、流量、および温度/流量の変動も考慮する必要があります。



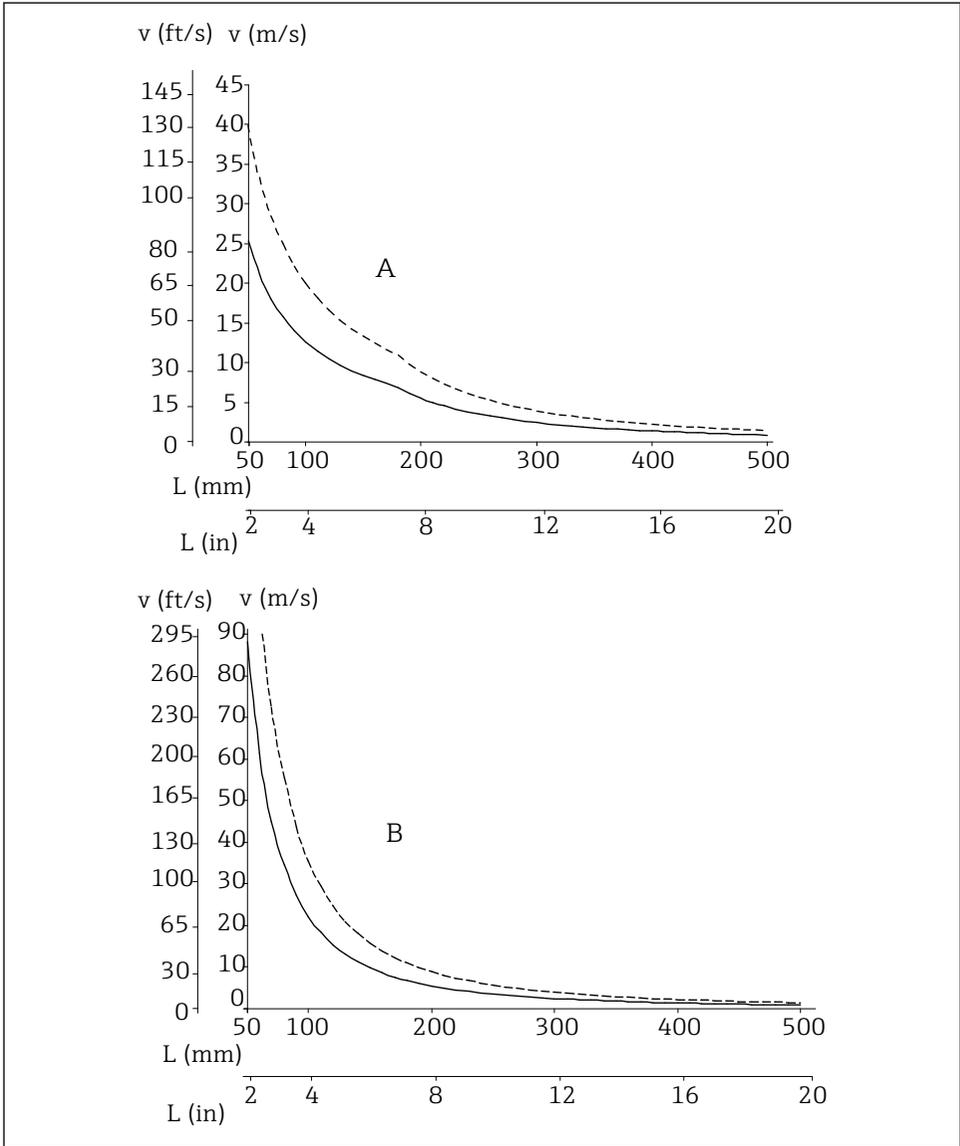
該当するサーモウェルの技術仕様書の「プロセス接続」セクションを参照してください。→ 18



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。 <https://portal.endress.com/webapp/applicator>

挿入長および測定物に応じた許容流速の例

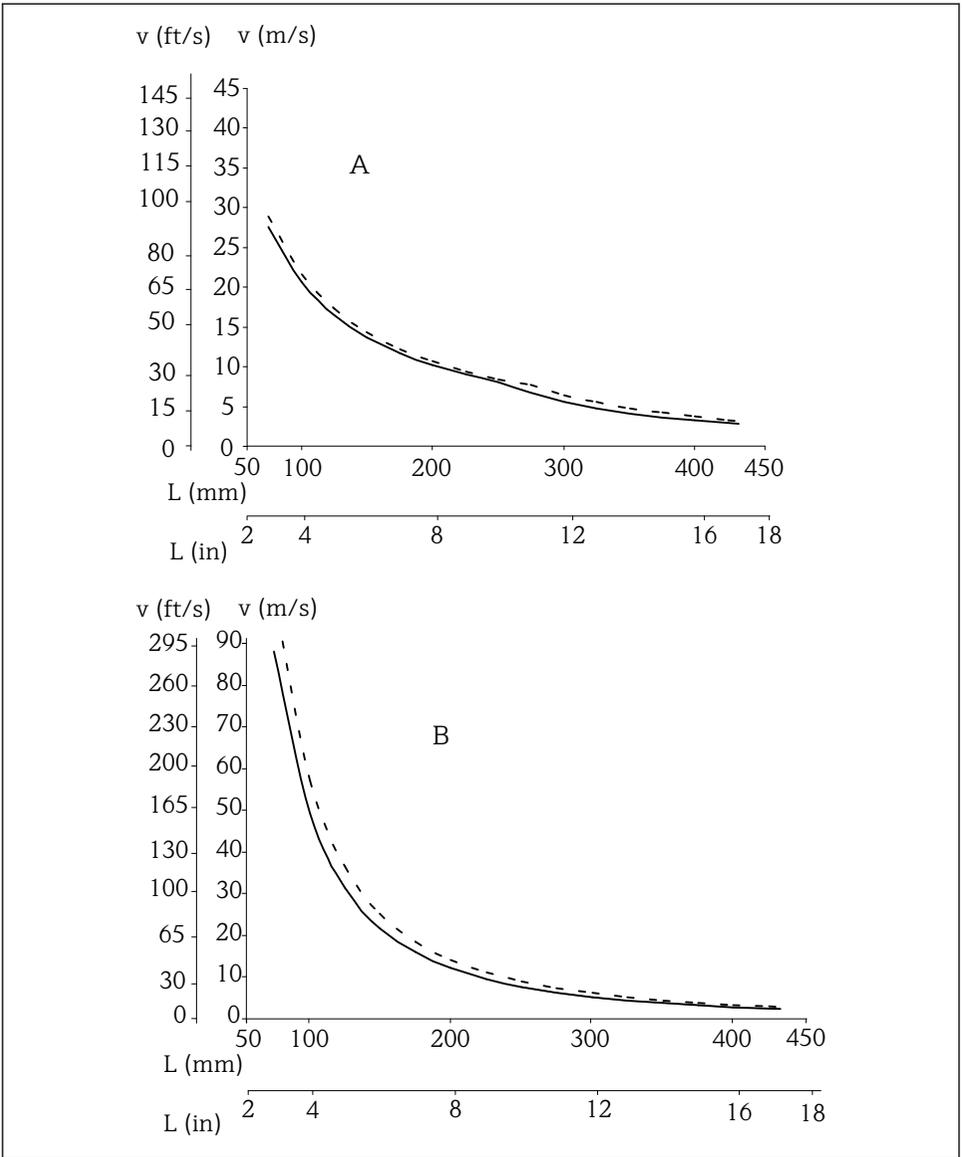
サーモウェルで許容される最大流速は、流体の流れにさらされる挿入長が増加するのに伴い、減少します。さらに、サーモウェル先端の直径、測定物の種類、プロセス温度、およびプロセス圧力にも依存します。以下の図は、プロセス圧力が 5 MPa (725 PSI) の場合の水および過熱蒸気の最大許容流速を例示したものです。



A0008605

図 3 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 °C (122 °F) 時
- B 測定物：過熱蒸気、T = 400 °C (752 °F) 時
- L 挿入長
- v 流速



A0017169

図 4 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 °C (122 °F) 時
- B 測定物：過熱蒸気、T = 400 °C (752 °F) 時
- L 挿入長
- v 流速

9.2 認証と認定

9.2.1 材料証明

材料証明書 3.1 (EN 10204 に準拠) は個別に発注可能です。使用材料に関連するデータは顧客からの依頼によります。

9.2.2 サーモウェルの試験

サーモウェルの圧力試験は DIN 43772 の仕様に従って実施されます。この規格に適合しない、先端がテーパ型または段付型のサーモウェルの場合は、対応するストレート型サーモウェルの圧力定格を使用して試験します。さらに、危険場所で使用するセンサには、試験中に常に同等の圧力をかけます。必要に応じて、他の仕様に基づく試験を実施することが可能です。染料浸透試験によりサーモウェルの溶接シームにクラックがないことが証明されます。

EN 1779 準拠のヘリウムリーク試験	サーモウェル、溶接シーム、ネジ継手のリーク試験。その構造およびサイズに応じて、サーモウェルの内部または外部がヘリウムガスにさらされます。 検査証明書付き。
静圧試験	サーモウェル（フランジなし）の耐圧性と気密性を確認するため、最大 40 MPa (5801 psi) での外圧および内圧試験。内圧試験は雌ネジ付きのサーモウェルでのみ可能。 検査証明書付き。
材料確認 (PMI) 試験	溶接継手の非破壊材料確認および試験。材料識別検査、蛍光 X 線分析。 検査証明書付き。
ウェイク周波数計算	DIN 43772 または ASME PTC19.3 に準拠、計算証明書付き。
ASME V および EN571-1 準拠の染料浸透試験	溶接シームの表面にクラックなどがいないことを検査する場合に適しています。 検査証明書付き。
サーモウェルの穴同心度試験	検査証明書付き。
サーモウェル溶接の ASME V、VIII 準拠の放射線試験	検査証明書付き。

9.3 補足資料

技術仕様書

iTHERM サーモウェル、バーストック/溶接サーモウェルなど：

- 溶接サーモウェル iTHERM TT131 (TI01442T)
- バーストックサーモウェル TT151 (TI01481T)
- バーストックサーモウェル TT511 (TI01135T)
- 高温レンジ用サーモウェル TWF11、TWF16 (TI01015T)
- サニタリ/無菌アプリケーション用溶接サーモウェル iTHERM TT411 (TI01099T)
- バーストックサーモウェル、TA55x および TA57x シリーズ



入手可能なすべての Endress+Hauser 製温度計用サーモウェルの最新情報については、次のウェブサイトからオンラインでご覧いただけます：

www.endress.com/thermowell



71497072

www.addresses.endress.com
